

RÁDIÓTECHNIKA



1995

01	január
02	február
03	március
04	április
05	május
06	június
07	július
08	augusztus
09	szeptember
10	október
11	november
12	december

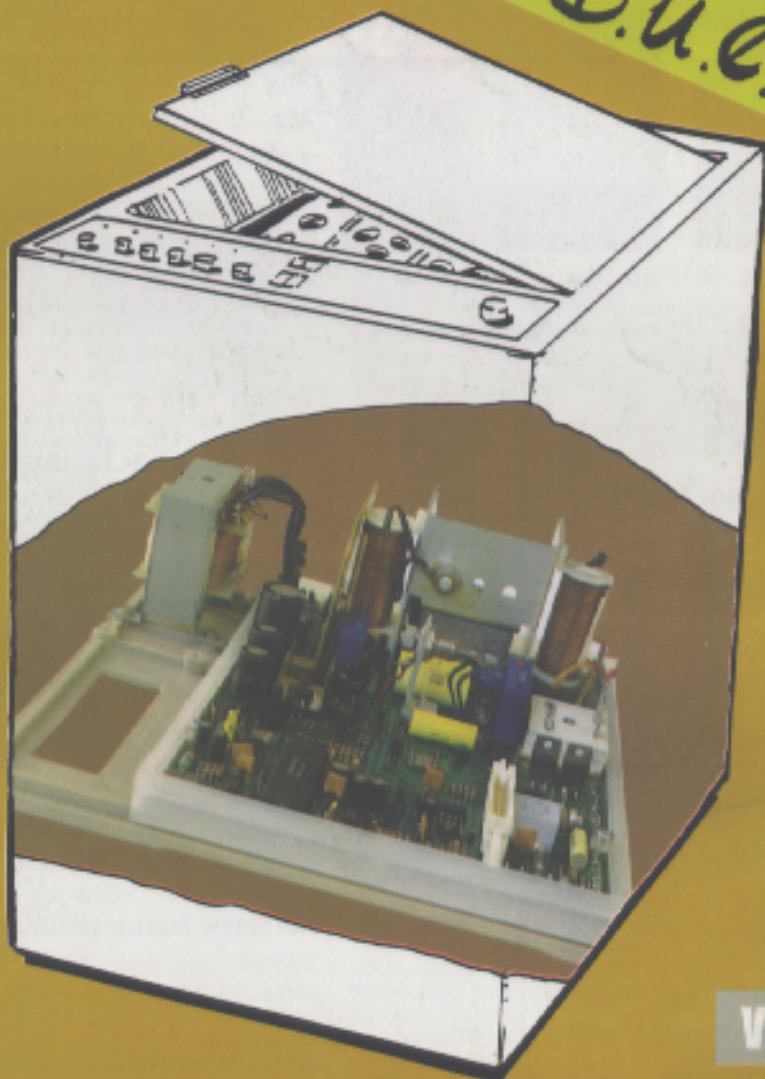
Egész éves tartalomjegyzék

RÁDIÓTECHNIKA

95/1

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

Büék '95



Mit hol
találunk?

SS rádiózás

Fémkeresők

Versenynaptár

ÁRA: 120 Ft

ATS 29 DEM 4 USD 2,55

JANUÁR

XLV. ÉVFOLYAM



Világbajnokaink: Ladikné Zarnóczy Klára, Fent Mariann, Horváth Judit,
Börcsök István, Orosi János, Venczel Miklós

Házi fax – olcsóbban	6
100 megabájtos floppyk?	6
Arccal a fény felé!	6
Gondolkodó cellák	6
Kishírek	6
Mikrovezérlővel könnyebb... 6.	8
A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép 3.	11
Olvasói levél (Kemény Károly felkutatása ügyében)	13
<i>Ami az Évkönyvből kimaradt: Fémkeresők 2.</i>	14
70 éves a magyar nyelvű rádiós szaklapkiadás 3.	18
Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés	21
Kapcsolóüzemű szervoelektronika	25
A távközlési piac kialakulásának kezdete	27
A Műszaki Könyvkiadó ajánlata	28
Feszültség-szint-főértékmérő gépjárműakkukhoz	29
<i>Mit hol találunk?</i>	
Autóvillamosság, autóelektronika 1980-tól napjainkig	30
Infravörös detektor	33
Variálható erősítő	34
VII. ARDF Világ- és Európa-bajnokság	35
A IV. HRT, Sopron – dióhéjban	38
0-V-2 rendszerű megfigyelővevő 3,5 és 7 MHz-re 2.	39
Versenynaptár '95	43
URH-terjedés, URH-összeköttetések tervezése 2.	44
FIRAC-kongresszus Németországban	45
„HA” minősítőversenyek	46
Apróhirdetés	47
Terjedési előrejelzés	47
Rejtvény	49

RÁDIÓTECHNIKA

megjelenik havonta
HU ISSN 0033-6478

A szerkesztőség címe:
Budapest IX., Lónyay u. 44.
V. em. 54.
Tel./Fax: 217-0262
Tel.: 215-8011
Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603

Főszerkesztő:
BÉKEI FERENC
old. igazgatók
HA-0631

Felelős szerkesztő:
BUCSÁS PÉTER
old. villamosmérnök

Előzetesítők:
BUCSÁS ISTVÁN
old. villamosmérnök
HA-0631

FARAGÓ JÓZSEF
old. villamosmérnök
HA-0631

HÁJDUKÁNYI TIBOR
old. villamosmérnök

SZÉKELYI ISTVÁN
old. villamosmérnök
HA-0631

Kiadja:
Rádióvilág Kft.
Tel./Fax: 217-0262

Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603
Terjesztés, előfizetés:
Magyar Posta Vállalat
Előfizetési díj:
negyedéves 360 Ft
évi 720 Ft
egy évtől 1440 Ft



Magyar Posta Nyomda Rt. 94.1234
Tudós vezetés
József vezérgazdák

Szállítási és szolgáltatások

- lapelőfizetés-megrendelés telefonon, levélben
- régebbi leppéldányok, évkönyvek árusítása
- RT-SS (software service):
PCBCGA nyák-tervező,
KANYI kapcsolási rajz
nyilvántartó TTL, CMOS,
transzistor-, diódatatólogus
és más IBM PC szoftverek
infó: F: 217-0262

Házi fax – olcsóbban



Lakásokban történő használatra fejlesztette ki a Samsung cég az SF40 típusú készülékét. A Home Facsimile névre keresztelt telefon+telex komplex készülék – amely a kisebb, az SF30 „bátyjának” tekinthető – automatikusan átkapcsol a telefonrész és a faxrész között, a hívó partner igényei szerint. 10 teljes kapcsolási számot képes tárolni a memóriájában.

A viszonylag olcsó fax természetesen gyorsmásolásra

is használható, a szokásos 210 mm szélességméretig.

A behelyezhető faxpapír maximális hossza 15 m.

A készülék méretei 337 x 210 x 80 mm, tömege 2,8 kg. A nyugalmi teljesítményfelvétel 15 VA, de üzem közben is mindössze 75 VA (220 V vagy 120 V, 50 Hz vagy 60 Hz).

A készüléket természetesen elsősorban a cég márkauzlet-hálózatában keressük.

– Buy –

100 megabájtos floppyk?

A japán Fuji Foto Film, a 30 éves szakmai tapasztalataira alapozva, olyan gyártási technológiát dolgozott ki, amely forradalmasítani fogja a floppydiszkeket. Egy új fémbevonat-készítő eljárással lehetővé tették 100...200 Mbájtnyi adat tárolását, vagyis kb. százszorosát annak, ami elfér a hagyományos diszketeken.

A titok nyitja a bevonatkészítés technikája: egymás után két, igen vékony réteget visznek fel a lemezre. A felső 0,1...0,5 µm-es, szemben az eddigi 2 µm-essel. Az ultravékony ferritrészecskék új technológiai folyamat bevezetését követelték meg. Így területegységenként több információt lehet tárolni és a kiol-

vasás is gyorsabb. A diszk percenként 3000...5000 fordulatszámmal működhet és a trackek száma 2000/inch (mintegy 79/mm) lehet. Az új módszer – a metal-particle (MP) – olcsóbb, mint a jelenlegi fémgőzölős (metal-evaporated, ME) eljárás. A Fuji a „szuperkettős” rétegű MP-technikával már több mint 2 évvel ezelőtt megjelent, amikor piacra dobta a 8 mm-es VHS camcordereket.

A Fuji most együttműködik egy diszkmeghajtót gyártó céggel és reméli, hogy hamarosan sikerül olyan hardvert készítenni, amely tízszer gyorsabban tudja majd az adatokat kiolvasni az eddigieknél.

Fáber Dávid

Arccal a fény felé!

Missouriban egy fiatal vállalkozás, az ASM Labs, erőteljesen reklámozza a *Mongoose* fantázianévű kábelrendszerét. Az üvegszálak optikai kábel a HIFI analóg jelek továbbításával hamarosan felváltja a hagyományos vezetéseket a közösségi audió- és videorendszerekben is. Az előny különösen a 4...5 km-en túli távolságoknál jelentkezik. Az eszközök összekapcsolásakor az optikai szálnak nincs sem elektromos vezetése, sem impedanciája és nem okoz, továbbá nem vonz elektromos zajokat.

Mivel az amatőr, valamint a profi hang- és képtechnikusoknál az eredeti jelek „szentek és sérthetetlenek”, ezért a piaci igény szinte végtelennek tekinthető. A cég szerint ez az első olyan üvegszálak kábelrendszer, amely csatlakozáskompatibilis a hagyományos berendezésekkel.

– jé-jé –

Gondolkodó cellák

Az Energizer Power Systems and National Semiconductor Corp. USA olyan új telepet fejlesztett ki, amely figyeli az önön energiájának fogyását és figyelmezteti az „öt” lemerítő készüléket az újratöltésre. Az „okos” telepek, várhatóan, először a notebook számítógépekben fognak felbukkanni.

A telepek ismételtlen tölthető Ni-MH vagy Ni-Cd cellákból állnak. A beépített „agy” megakadályozza a túltöltést, számon tartja a százalékos töltöttséget (a még hasznavehető kapacitást) és erről az információja a „host” eszköz displayén megjeleníthető.

Akkor jött ez a hír, amikor a hordozható elektronikai berendezések a reneszánszukat élik, sőt a fejlesztésük rakétasebességű. A Duracell International és az Intel Corp. is összefogott, hogy mielőbb elkészíthessék a saját „okos” telepüket.

F. J.

Rövid hírek



Egy különlegesség a HITACHI-tól: Notebook oszcilloszkóp. A 62 x 184 x 259-es méretű, 50 MHz-es, digitális, kétsatornás, színes LCD-kijelzős szköp két óra hosszat működtethető saját telepéről.

Mikroszelep TO-8-as tokban. A SENSORTECHNICS vezérelhető miniatűr szelepei gázok áramlásának folyamatos szabályozására alkalmasak 7 bar nyomáshatárig. A legkisebb-legnagyobb áramlási érték hányadosa több tízezer.

A TEXAS LinCMOS család műveleti erősítői 2,7 V-tól működnek. Határfrekvenciájuk 0,3 Hz...2,2 MHz – típusváltozattól függően – bemenő áramuk 1 pA. A TLC222x család minden tagja a tápfeszültség-határokig kivezérelhető (Rail-to-rail). A TEXAS TLI451AC típusú kettős impulzusszélesség modulátora kettős stabilizátorokhoz alkalmazható 500 kHz-ig. Tápfeszültség-tartománya 3,6–50 V!

Az ANALOG DEVICES ADXL50 típusjelű IC-je ±1...50 g tartományban alkalmazható gyorsulásmérőként. Az elsősorban járművekhez ajánlott áramkör egy ellenállás-híd mechanikai deformációi segítségével érzékeli az erőhatásokat.

A NEC/GLYN speciális mikrokontrollert ajánl hatásszabályozókhöz. A µPD78365 típusjelű 16 bites áramkör 32 MHz-es órafrekvenciával működik, a háromfázisú hídkapcsolások hat kapcsolóeleméhez szolgáltatja a vezérlőjeleket, az ehhez szükséges ROM/RAM tárolókat is magában foglalja.

Borbás

Mikrovezérlővel könnyebb... 6.

Kőnig Imre

Mikrovezetővel könnyebb, ismétli gépi-esen a szerző, de hogy az Olvasónak is könnyebb legyen, ebben a részben úgy foglalkozik a soros kommunikáció problémájával, hogy a részletekre nem kíváncsi felhasználó is lehetőséget kapjon a 93LC46 típusú soros EEPROM egyszerű használatára.

13. Soros kommunikáció

Az ember akkor gondol soros adatátvitelre, ha elment az esze, ha kevés a bitje, vagy ha az ellenoldal vagy az átviteli csatorna soros. A harmadik eset gyakorisága miatt a problémát mindeképp tárgyalnunk kell. (A modem távadatátvitel mellett soros adatátvitel van a számítógép-billentyűzetnek, egyes EEPROM-oknak, a távirányított híradástechnikai eszközöknek a külvilág felé és egyes belső elemeik között stb.).

A soros kommunikáció alapeleme egy bit időzített átvitele. Az egyszerű alapelem – mint megszoktuk – vonzza a mérhetetlenül bonyolult megoldásokat. A mi példánk viszonylag áttekinthető: az IC₄ pozíciójú, 93LC46 típusú EEPROM-ot illesztjük. A Mikrochip katalógusában szereplő típus bekötése a 13. ábra szerinti. Mint láthatjuk, az áramkörnek egy kiválasztó-, egy órajel- és egy adatbemenete, valamint egy adatkimenete van. (A 8/16 bites üzemmódválasztó bemenetet fixen 8

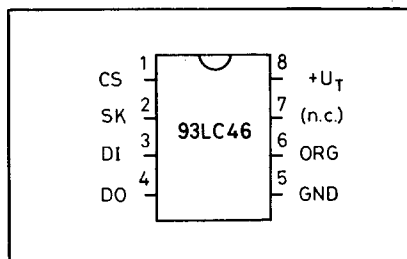
bites szóhosszra kötjük be. Ez a lehetőség a 93C46 esetében sajnos nem minden gyártónál adott.)

A DI, DO adatvezetékeket nem közősítjük. A bekapcsoláskori problémák elkerülése érdekében a mikrovezérlő és a kiválasztó bemenet közé egy invertet iktattunk. Az áramkör a PI felső három bitjét és a TI bemenetet foglalja le.

Mint a katalógusból kiderül, EEPROM-unk hétféle utasítást fogad és hajt végre. Ezek a szerző átköltésében a következők:

- írástiltás (EEWDS),
- írásengedélyezés (EEWEN),
- egyes törlés (EERAS),
- általános törlés (EERAL),
- írás (EWRIT),
- feltöltés (EWRAL),
- olvasás (EREAD).

A szerző által bevezetett új mnemonikus kódok mindegyike ötbetűs, és E-vel kezdődik. Az egyes műveletek végrehajtása különböző hosszúságú és in-



13. ábra

formációtartalmú bitsorozatok átvitelét kívánja. A szerző szubrutincsomagja egységes kezelést biztosít: ki kell tölteni a szükséges mennyiségű (0, 1 vagy 2) paramétert R0=EEPROM-cím, A=adat az írási műveleteknél) és meg kell hívni a művelet fent megadott nevű szubrutinját. Ez más szubrutinok hívásával összeállít egy parancsblokkot, ami a tényleges soros átvitelt vezéri. Mivel a parancsblokkot az adatátvitel befejezése előtt nem szabad felülírni, foglaltságát a hívó programnak a csomag bármelyik elemének hívása előtt ellenőriznie kell. A csomagban található HUOK szubrutin arra való, hogy megvárja a foglaltság elmúltát. (Ha a parancsblokk már nem foglalt, a REQ változó értéke 0). Vigyázat, a HUOK szubrutin A-t és RI-et felülírja!

A csomag alkalmazásával a protopanel felhasználója mentesül a 93LC46 áramkör működésének tanulmányozásától. Az egymásba ágyazott szubrutinok miatt az IT és a timer IT modulban azonban erősen korlátoznia kell a megengedett szubrutinmélységet, sőt, veremigényes alkalmazásban a belső szubrutinokat esetleg ki kell fejtenie. Ez persze hosszabbá teszi a modult.

A 4. listán egy modulba gyűjtöttük az EEPROM kezelését végző szubrutinokat. A parancsblokk felépítése a 3. táblázat szerinti, de ahhoz, hogy a kitöltést megértsük, ismernünk kell a bitek átvitelét végző DADOG szubrutin működését is.

Fizessen elő a

RÁDIÓTECHNIKA és a *hobby* **elektronika** folyóiratokra!

A szerkesztőségben regisztrált HE előfizetőknek díjmentes nyák-film melléklet.

Így biztosan hozzájut!

Címünk: 1374 Budapest, Pf. 603.

Tel./fax: 217-0262


```

; Ebben a modulban a 93LC46 EEPROM szubrutincsomagja
; található, de a kommunikációs szubrutin további
; típusokhoz is jó, ha 24 bitnél többet nem kell adni
; és 16 bitnél többet nem kell venni.

; A szokásos módon direktívakkal kezdjük:

; Eloszor a het parancsblokkfeltolto szubrutin:
GLOBAL EERAL ; az ERASE ALL funkció
GLOBAL EERAS ; az ERASE funkció
GLOBAL EEWDS ; a WRITE DISABLE funkció
GLOBAL EEWEN ; a WRITE ENABLE funkció
GLOBAL EERAD ; a READ funkció
GLOBAL EWRIT ; a WRITE funkció
GLOBAL EWRAL ; a WRITE ALL funkció
GLOBAL EWRAL ; parancsblokkfeltolto
GLOBAL EWRAL ; szubrutinja

; Utana a timer IT által hívott bitatviteli szubrutin:
GLOBAL DADOG ; a kommunikációs szubrutin

; Vegül egy megoldás a varakozásra:
GLOBAL HUOK ; foglaltságvizsgáló szubrutin

; Egyetlen kulso referenciánk a parancsblokk végcime:
XREF REQ ; ezt a RAM címet szokásunk
; szerint a foprogram elejen
; határozzuk majd meg.

; Kommunikációs szubrutin: bemenő és kimenő paraméterei a
; parancsblokkban. A timer megszakítás hívja, ezért annak
; fejleceben a DADOG cím XREF-ként szerepel.

DADOG IN A,P1 ; az EEPROM orajel állapotát
; a foprogram nem tartja nyilván,
; ezért portbeolvasással
; tájékozódik.
JB6 LE ; Magas orajel esetén ez az
; egyetlen teendő
; Ha viszont alacsony az orajel:
MOV RO,REQ ; Indirekt címzessel behozzuk
; a parancsblokkból az állapot-
; bajtot.
MOV A,@RO ; bajtot.
JZ FEL ; Ha nulla, csak ora fel kell.
JB7 NEW ; Ha az also bitje egy, akkor
; vegre kell hajtani az új
; parancsra vonatkozó részletet.
; Ha viszont nem új a parancs:
MOV RO,A ; A parancs vege ott a parancs-
; blokk kezdőcíme. Ezzel a truckkel
; egy ciklussal rövidebb a program,
; mint a MOV RO,REQ-4 utasítással.
MOV A,@RO ; Ez már az adasi számláló.
DEC A ; Kierkeles előtt dekrementáljuk
JB7 VESZ ; Ha ettől negatív lett, vetelre
; kell atterni, mert adivalo már
; nincs. Ilyenkor az sem baj, hogy
; a számlálóban visszairás hiányában
; megmarad a nulla.
MOV @RO,A ; Ha meg adas, visszairjuk az adasi
; számlálót.
INC RO ; A számláló értéke ettől meg az
JB4 ELSO ; akkumulátorban marad es bitjeivel
INC RO ; vezérli az adasba kerülő paraméter
JB3 ELSO ; kivalasztását.
INC RO
MOV A,@RO ; A kiválasztott adatot A-ba visszuk
CLR C ; A carry nullázása biztosítja, hogy
; az adat helye kitakarított.
RLC A ; Leptetes a Carry-be, balra
MOV @RO,A ; A leptetett adat pihenni megy.
JC EGYES ; Az adatbitet a Carry állapotá
ANL P1,#ODFH ; szerint allitjuk be, mielőtt az
JMP FEL ; orajel felmegy.
EGYES ORL P1,20H
JMP FEL
VESZ INC RO ; A veteli számlálót címezzük.
MOV A,@RO
DEC A ; Ertekeles előtt dekrementálunk.
JB7 FIN ; Kilepeskor ez is nulla marad
MOV @RO,A ; Amíg van mit venni, visszairjuk.
ORL P1,40H ; Ora fel
INC RO ; Megcímezzük a fogadó bajtot
JB3 FIRST
INC RO
FIRST MOV A,@RO
CLR C ; A Carry felveszi
JNT1 NUL ; Tl értéket,
CPL C ; es
NUL RLC A ; balra belep A-ba
MOV @RO,A ; Ahonnan hazamegy.
RET ; Ezen az agon már az olvasás előtt
; felment az orajel, így vissza
; lehet terni
FIN MOV RO,REQ ; Kileptünk az olvasásból:
MOV @RO,0 ; REQ=0
ORL P1,80H ; deselect
JMP FEL ; Ez az ag sem erhet veget
; ora fel nélkül.
NEW ANL P1,7FH ; Új keresnel ellenorizzuk az
NOP ; EEPROM foglaltságot.
JNT1 FEL ; Ha foglalt, ora fel es kilep.
; de kiválasztva marad. Ezzel

```

```

; megmarad a további vizsgálat
; lehetosege a kovetkezo utemre.
ORL P1,0A0H ; Ha nem foglalt, deselect,
NOP ; Data=1, szunet,
ANL P1,7FH ; select.
ANL A,3FH ; Az "uj" flag eltuntetese
MOV @RO,A ; utan rafut az "ora fel"-re
FEL ORL P1,40H ; Ez az "ora fel" muvelet
RET
LE ANL P1,#0BFH ; Ez az "ora le" muvelet
RET

```

```

; Parancsblokkfeltolto szubrutinok es azok szubrutinjai:
; A parancsok egy reszenek nincs parametere, az ilyenek
; szubrutinjat (EERAL, EEWEN, EEWDS) egyszeruen meg kell
; hivni. Az EERAS es EERAD parancsok csak cim, az EWRAL
; parancsok csak adat, az EWRIT parancsok cim es adat
; a parametere. A parameterek szamatol fuggetlenül cimel
; RO-ban, adatot A-ban adunk at a szubrutinoknak. Az
; EREAD parancs eredményét a parancsblokk felszabadulasa
; (REQ=0) utan a REQ-1 címen kapjuk vissza. Ezek a
; szubrutinok csak a 93LC46-hoz használhatók.

```

```

; Ez mindjárt egy belso szubrutin:
EE MOV R1,REQ-4 ; az EE kezdetu funkciók kozos
MOV @R1,9 ; eleje: a számláló értéke 9,
INC R1 ; az also bajt pedig nulla.
MOV @R1,0
INC R1 ; raall a kovetkezo bajtra
RET

```

```

; Itt sorakoznak a parancsok szubrutinjai:

```

```

EERAL CALL EE ; meghivja EE-t
MOV @R1,0 ; a második bajt is nulla.
MOV A,40H ; Ezt írja majd a harmadikba.
JMP ERW

EERAS CALL EE ; meghivja EE-t.
MOV @R1,80H ; a második bajt 80h.
MOV A,RO ; A torlendo cim ele egy egyes
ORL A,80H ; kerul, ugy írja majd a
JMP ERW ; folytatás a harmadik bajtba.

EEWEN CALL EE ; Meghivja EE-t
MOV @R1,0 ; A második bajt nulla.
MOV A,60H ; A harmadik meg 60h lesz
JMP ERW ; a folytatásban.

EEWDS CALL EE ; Meghivja EE-t
MOV @R1,0 ; A második bajt nulla.
MOV A,0 ; A harmadik is nulla lesz
JMP ERW ; a folytatásban.

ERead MOV R1,REQ-4 ; Olvasashoz az adasi
MOV @R1,9 ; számláló értéke 9
INC R1 ; a veteli számláló
MOV @R1,8 ; kezdőértéke 8.
INC R1 ; A parancskod binaris 10,
MOV @R1,80H
MOV A,RO
ANL A,7FH ; amit 7 cimbit kovet
INC R1 ; A másik ket 1 E-s itt lep be
MOV @R1,A
INC R1
MOV @R1,REQ+80H-4 ; jelezzuk, hogy uj.
RET

EWR MOV R1,REQ-4 ; A ket irasi muvelet 17 utemu,
MOV @R1,11H ; a számláló kezdőértéke 11h.
INC R1 ;
MOV @R1,0 ; a muveleti kod nullával indul
INC R1
RET

EWRAL CALL EWR ; write all eseten a cimresz
MOV @R1,20H ; csak a muveleti kod
JMP ERW ; kiegészitese tartalmazza.

EWRIT CALL EWR ; irasnal a muveleti kod 11bin,
XCH A,RO ; ezt koveti az RO-bol atvett
ORL A,80H ; het cimbit.
MOV @R1,A ;
ANL A,7FH ; rendbehozzuk a cimel, es
XCH A,RO ; visszacsereljuk. Igy A eredeti
JMP ERW ; tartalma lesz majd az adat.

; Ez pedig a varakozas. Ha a foprogram sok egyebet is
; csinálhat, mielőtt mindenkepp az EEPROM-hoz kellene
; fordulnia, celszerubb e szubrutin hívása helyett a
; foprogramban az EEPROM muvelet atugasat programozni.
; A foprogram ugyis hurok, ha nem sikerult valami ebben
; a korben, majd sikerul a kovetkezoeben. Mas a helyzet, ha
; az EEPROM muvelet eredményét meg az aktualis ciklusban
; fel kell dolgozni.

HUOK MOV R1,REQ ; A parancsblokk foglaltságot
MOV A,@R1 ; teszteli, megvarja a foglaltsag
JNZ HUOK ; elmúltat.
RET

```

```

; Elnezeset kerek az Olvasotol, amiert nehany bajt
; megtakaritasa erdekeben kisse kusza programot irtam.

```

4. lista

A legfeljebb 24 bit adására és legfeljebb 16 bit vételére szolgáló DADOG szubrutin először azt vizsgálja, hogy az órajel magas-e, mert magas állapotban az adatot nem változtatjuk. Ha igen, az órajel lehúzása után visszatér. Alacsony órajel esetén megvizsgálja a parancsblokk utolsó bájtját, vagyis a REQ változót. Ha ennek első bitje 1, új átvitelkérés érkezett; ki kell választani az EEPROM-ot, feltéve, hogy nem foglalt. (A parancsblokk foglaltságának megszűnte után az EEPROM akár 15 ms-ig is lelki életet élhet, ami még a mi különösen lassú EEPROM-óránk esetében is több ciklust jelent.) A visszatérés előtt az óra felmegy. Ezzel indul az „1” értékű startbit adása.

Ha nem új a kérés, egy bitet kell leadni, vagy venni. A bitek adása, mivel a legnagyobb helyértékű bitet kell először leadni, a carry-be balra léptetéssel történik. Ez azt jelenti, hogy ha az átvinni kívánt bitek száma nem 8 többszöröse, akkor a „kilógó” legnagyobb helyértékű biteket a bájt elejére kell tömöríteni. A műveleti szubrutinok a parancsblokkot ennek megfelelően töltik fel. A parancsblokk első eleme

3. táblázat

REQ-4	ADÁSI SZÁMLÁLÓ
REQ-3	ELSŐ BÁJT/VÉTELI SZÁMLÁLÓ
REQ-2	MÁSODIK BÁJT
REQ-1	HARMADIK BÁJT/VETT ADAT
REQ	ÁLLAPOTREGISZTER

(a REQ-4 címen) az adási számláló. Ha 16-nál nagyobb, az első (REQ-3), ha nyolcnál nagyobb, a második (REQ-2), ha nullánál nagyobb, a harmadik (REQ-1) parancsbájt van adásban.

Ha az adási számláló nulla, REQ-3 vételi számlálóra válik. Ez nem okoz bajt, mert ha nem kell olvasni, a feltöltő rutin ide nullát tesz, 16-nál több bites utasításnál pedig a CLR C, RLC A utasításpárok nullázzák ki REQ-3-at, nulla darab bitet pedig bátran olvashatunk. Az olvasási utasítás feltöltő rutinja 8-at (vagy 16-ot) ír ide. Olvasásnál az óra felemelése után még be kell venni az olvasott bitet, ezért itt nem a szokásos JMP FEL a befejezés.

Az utolsó olvasott bit után a kiválasztást meg kell szüntetni és a parancsblokkot fel kell szabadítani. Ezután a felhasználó elviheti az adatot REQ-1-ről.

Kommunikációs szubrutinunk tehát egyformán kiszolgál minden „lábkompatibilis” típust, feltéve, hogy az adni, illetve venni kívánt bitek száma a már említett korlátokon belül van. A típusok közötti különbség a feltöltő szubrutinokban van, ahol 16-bites adat esetén a paraméterátadás elvét is meg kell változtatni: a 16-bites változatnál A-ban nem az adatot, hanem az első adatbájt címét adjuk át.

Most már meg tudjuk mozgatni a protopanel valamennyi elemét. Legközelebb szintetizáljuk az eddig tanultakat: egy frekvenciaszintézer példáján keresztül bemutatjuk, hogyan helyettesíti egy kissé reszkető kezű ember több ezer forintos szerkentyűvel a hanglejézőt.

(A szerkesztő megjegyzése: az már egy más kérdés, hogy miképpen építi meg a „kissé reszkető kezű ember” a „több ezer forintos szerkentyűt”...)

(Folytatjuk)

LEHET ÖN AMATŐR VAGY PROFI, VISZONTELADÓ VAGY VÉGFELEHASZNÁLÓ, A MI ÜZLETÜNK KÍNÁLATA BIZTOSAN FELKELTI ÉRDEKLŐDÉSÉT!

Raktárról kaphatók:

ELLENÁLLÁSOK, KONDENZÁTOROK, INDUKTIVITÁSOK, POTENCIOMÉTEREK, DIÓDÁK, DIÓDAHIDAK, TRANZISZTOROK, TIRISZTOROK, DIAKOK, TRIAKOK, IGBT-K, INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK, CSATLAKOZÓK, FOGLALATOK, KAPCSOLÓK, NYOMÓGOMBOK, NYÁK-LEMEZEK, RELEK, TRANSZFORMÁTOROK, KÁBELEK, MŰSZEREK, SZERSZÁMOK, BIZTOSÍTÉKOK, AUDIO ÉS VIDEO ALKATRÉSZEK, SPRAY-K, ... STB... STB...

MÁR TÖBB, MINT 9000 ÁRUCIKKBŐL VÁSÁROLHAT!!!

Rendeljen alkatrészeket levélben, telefonon vagy telefaxon!

A megrendelt alkatrészeket postai utánvétellel elküldjük az Ön címére!



**Elektronikai
alkatrészbolt**

**Robtron Elektronik Trade KFT
6721 Szeged, Szent Miklós u. 9/a**

Vásárolja meg IBM kompatibilis számítógépen futó lemezes árlista-katalógusunkat! Kérje árlistánkat!

**Tel: 62/325-981
Fax: 62/310-348**

Nyitvatartási idő: Hétfő-péntek: 9.00-17.00, Szombat: 9.00-12.00

A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép 3.

Pálinkás Tibor üzemmérnök

4. Érzékelők

Lengésérzékelő

Speciális kialakítású higanykapcsoló, amely centrifugálás során a mosótartály túlságosan nagy kilengéseinél rövidre záródik. Bár névleges terhelhetősége 6 A, jelen alkalmazásban csak egy portvonal állapotát változtatja meg.

Víz hőmérséklet-érzékelő

Kettős szigetelésű termisztor (NTK). Ellenállását a programozható hőmérséklettartományban az **1. táblázat** tartalmazza. A program érzékelné képes a mérőkör katasztrofális meghibásodá-

sát, azaz annak zárlatát, vagy 12,5 k Ω -ot meghaladó ellenállását. Mindkét esetben megfelelő hibajelzés kíséretében szakítja meg a program futását.

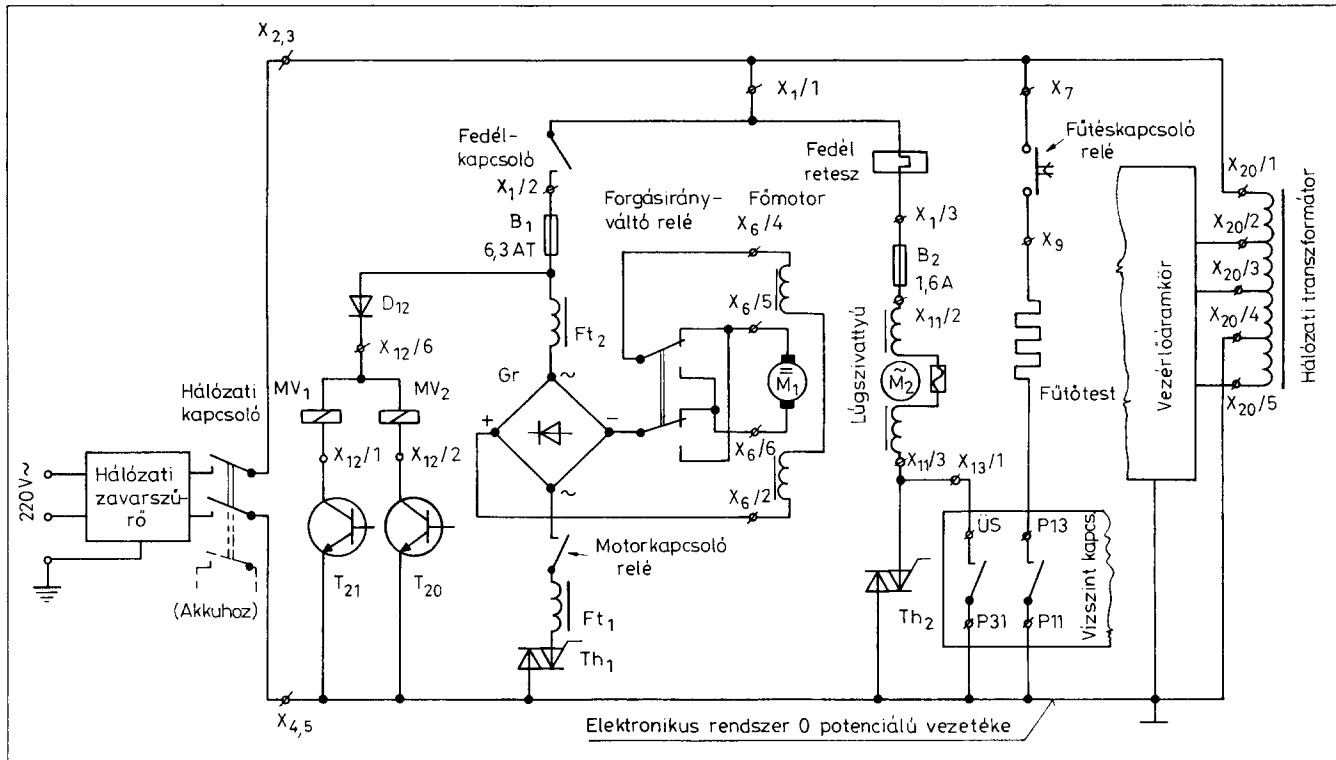
ben szakítja meg a program futását.

Vízszintérzékelő

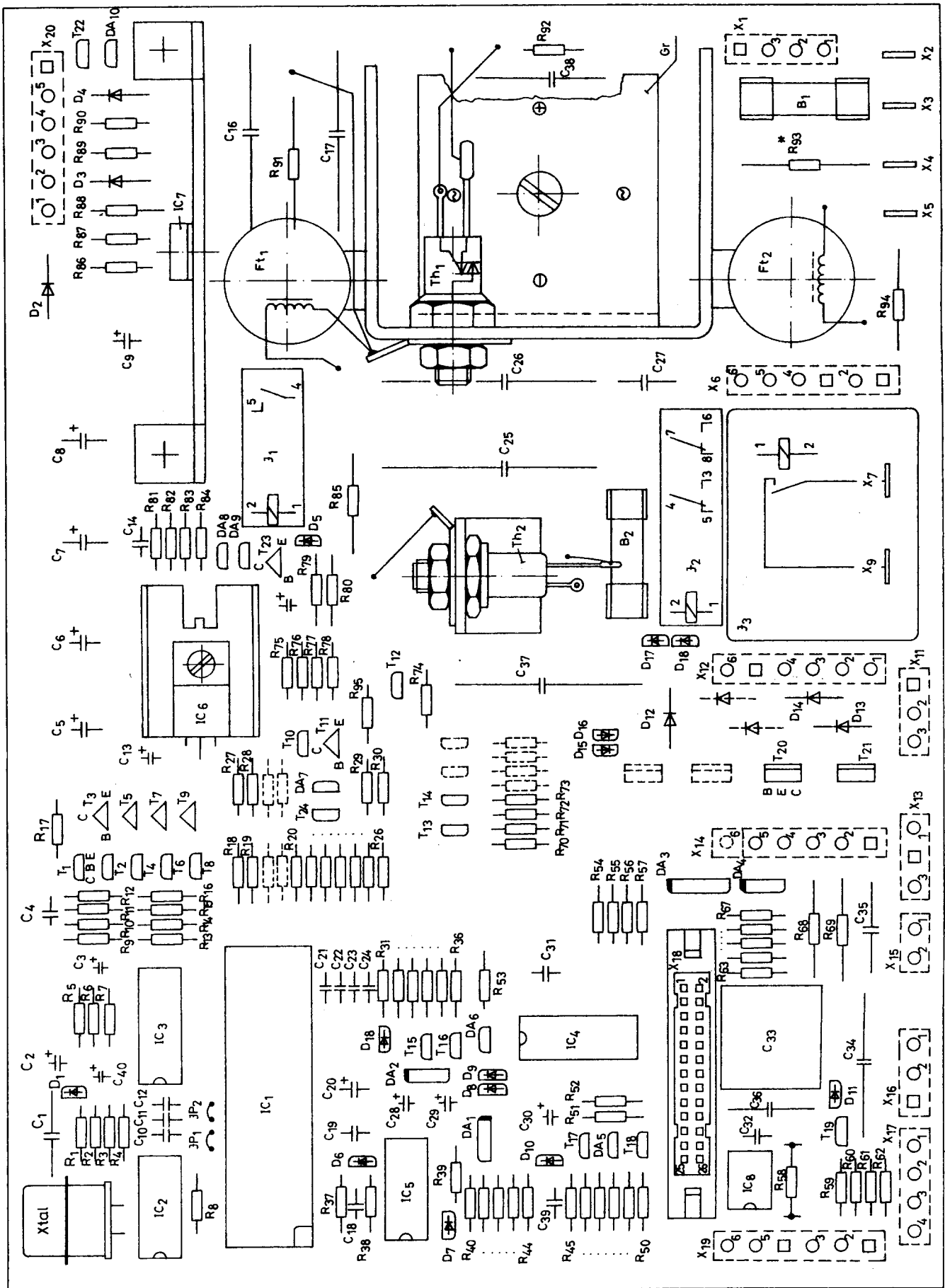
A megszokott membrános-kapcsolós nyomásérzékelő, amely közvetetten a mosótartályban levő vízoszlop nyomását érzékeli. A három üzemszerű vízszintre (takarékos, féltöltés, teljes töltés) beállított váltó kontaktusokon kívül felszerelték egy HS jelű és egy ÜS jelű érintkezőpárral is. Előbbi addig ad rövidzárat, amíg a tartályban levő víz mennyisége a 7,5 l-t meg nem haladja, utóbbi pedig a túltöltést érzékeli (a vízmennyiség elérte a 36 l-t). A membránra maximálisan 0,01 MPa nyomás engedélyezett.

1. táblázat

A termisztor hőmérséklete [°C]	Névleges ellenállás [Ω]	Tűrés [Ω]
20	5800	+40/ -72
30	4400	± 42
40	3310	+42/ -17
50	2420	+29/ -15
57	1964	+8/ -21
89	855	± 6



4. ábra



5. ábra

A takarékos mosáshoz tartozó névleges vízmennyiség 8,3 l, a feltöltés 12 l-nek, míg a teljes töltés 22,8 l-nek felel meg [a fedélkeret peremétől mérve az ezekhez tartozó vízszint rendre 472 +26/-5(LH), 468 ±10, 445 ±10, 377 ±10, illetve 295 ±10 mm]. A vízszintek az érzékelő házának fedelén található érintkezőszabályozó csavarokkal állíthatók be. A fűtőkörbe kapcsolt P11-P13 érintkezőpár terhelhetősége 16 A, a többi 4 A. A valóságban az LH kontaktus a takarékos mosás vízszintjét érzékelő kontaktussal össze van kötve, így a minimális vízmennyiség 8,3 l!

Főmotor-hőmérséklet érzékelő
PTC120 típusú PTK-ellenállás, amelyet az állórész-tekerésben helyeztek el. A motor hőmérsékletének emelkedésére ellenállása drasztikusan megnő. A PTK névleges ellenállása szobahőmérsékleten 40..80 Ω, 90 °C-on kb. 90 Ω, 110 °C-on mintegy 100 Ω és 120 °C-on már 1 kΩ! Az elektronika leállítja a motort és hibajüzenetet generál, ha az érzékelő ellenállása a 900 Ω-ot meghaladja.

Fedélkapcsoló

Minden automata mosógép szokásos alkatrésze. A 15 A terhelhetőségű mikrokapcsolót a főmotor és a mágnesszelepek közös tápágába iktatták be, így ha üzem közben a gép fedelét kinyitják, a motor azonnal leáll, és az esetleg nyitott mágnesszelep is lezár. A kijelzőn ilyenkor „d0” hibajüzenet jelenik meg, amely azonban a fedél visszacsukásakor megszűnik és a program futása folytatódik. (A már előzőleg többször említett hibajelzésekről, azok értelmezéséről, kiváltó okairól, a hibák elhárítási módjáról a sorozat utolsó folytatásában részletezen szólnunk.)

A gép erősáramú hálózatának könnyebb áttekinthetősége és a fent leírtak egyszerűbb megértése érdekében elkészítettem a hálózat áramutas kapcsolási rajzát (4. ábra).

A következő részben megkezdjük a vezérlőáramkör ismertetését. Hogy a kapcsolási rajzokon szereplő elemeket azonosítani lehessen, az 5. ábrán megadom az alappanel beültetési rajzát.

(Folytatjuk)

Olvasói levél

Tisztelt Olvasók!

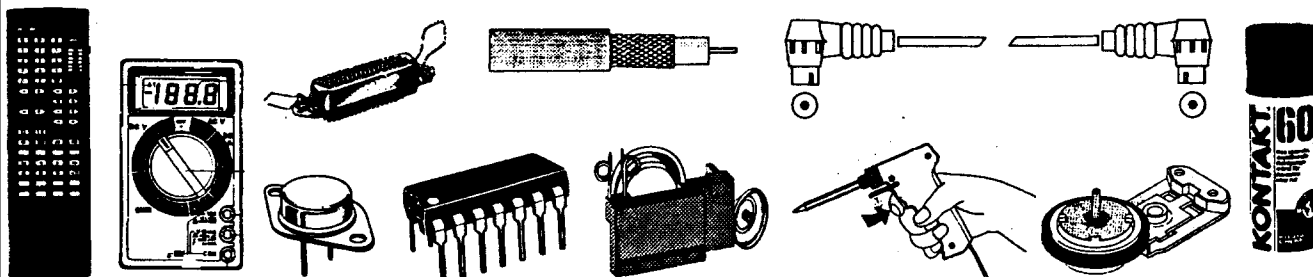
Segítségüket kérem információk felleléséhez és megszerzéséhez! Egy cikket szeretnék készíteni a detektálás műszaki problémáiról és a megoldások fejlődéstörténetéről, ám egy feltörhetetlennek látszó dió akadt a kezembe.

Kutatok egy személy adatait, kilétét és munkásságát illetően. Nevezetesen **Kemény Károly** gépészmérnökről van szó, aki az 1930-as években, többek között a detektoros vevőkről is rendszeresen publikált a „Rádió- és Fotóamatőr” folyóiratban. Végül is a félvezetőkísérleteiről lett híres – utólag. (Lásd: RT-évkönyv 1971., 54. oldal. A szerk.) A „dolog” tudománytörténetileg egyáltalán nincs tisztázva, hivatalosan semmit sem lehet tudni mind a mai napig, hogy ki volt ő, hol dolgozott, mikor és hol született és halt meg stb. ... Őt is méltatlanul elfeledték.

Szeretnék a titkok végére járni az Önök segítségével. Az esetleges válaszokat – a nevemre – az Eötvös József Gimnázium címére várom: 2891 Tata I., Tanoda tér 5.

Tisztelettel: **Jámbor László**

Segíthetünk megoldani alkatrészbeszerzési gondjait?



A HQ & NEDIS Kft, mint az elektronikai alkatrészkereskedelemben Európában vezető szerepet játszó NEDIS B.V. magyarországi leányvállalata, az Ön szolgálatára áll. Színvonalas színes termékkatalógussal, floppy lemezes árlistával, 15000 cikk hazai raktárkészlettel segítjük a szükséges alkatrészek beszerzését. Az Ön által megrendelt, nálunk nem hozzáférhető termékeket a hollandiai 35000 cikk készletből heti szállítással behozzuk.

Forgalomfüggő árrendszerünk, gyors utánvétel postai csomagküldő szolgálatunk, havi akcióink, 12 éves tapasztalattal és kapcsolatrendszerrel rendelkező beszerzési hálózatunk reményeink szerint sokak meglegedésére szolgált az elmúlt években. Reméljük, hogy a jövőben egyre több új kedves ügyfelet köszönhetünk üzletünkben. Ennek jegyében kívánunk eredményekben gazdag, boldog új évet!



HQ & NEDIS Kft elektronikai raktáruháza Budapest XIV. ker., Szugló utca 65. 1145-Hungary
Telefon: 267-6727, 267-6728, 267-2114, 183-1975 Telefax: 183-1687

Fémkeresők 2.

Nagymáté Csaba vill. üzemmérnök, műszaki tanár

2. IB rendszerű fémkereső

Az évkönyvcikkben még nem tudunk bemutatni valódi IB-elven működő fémkeresőt, mert amatőr gyakorlatban ritkán alkalmazzák, éppen a keresőfej problémás volta miatt. De a beállítási eljárás megismerése kapcsán érdemes megnéznünk erre a típusra is egy egyszerű példát. Már az első mondat óvatosságra int. Az áramkör elkészítése még a kezdő építőknek sem jelenthet nehézséget, de munkánk eredményessége háromnegyed részben a keresőfej és a tekercs konstrukciós megoldásán múlik! Nagy figyelem, ügyesség és türelem a sikeres munka jelszavai. A technikai hátteret illetően egy érzé-

keny oszcilloszkóp a szükséges feltétel. Az előzőekből következően az áramkör terjedős ismertetése helyett a konstrukciós kérdésekre helyezük a nagyobb hangsúlyt.

A készülék elvi kapcsolási rajza a 2. ábrán látható. Keresőnk tömbvázlata megegyezik az Évkönyvben ismertetettel.

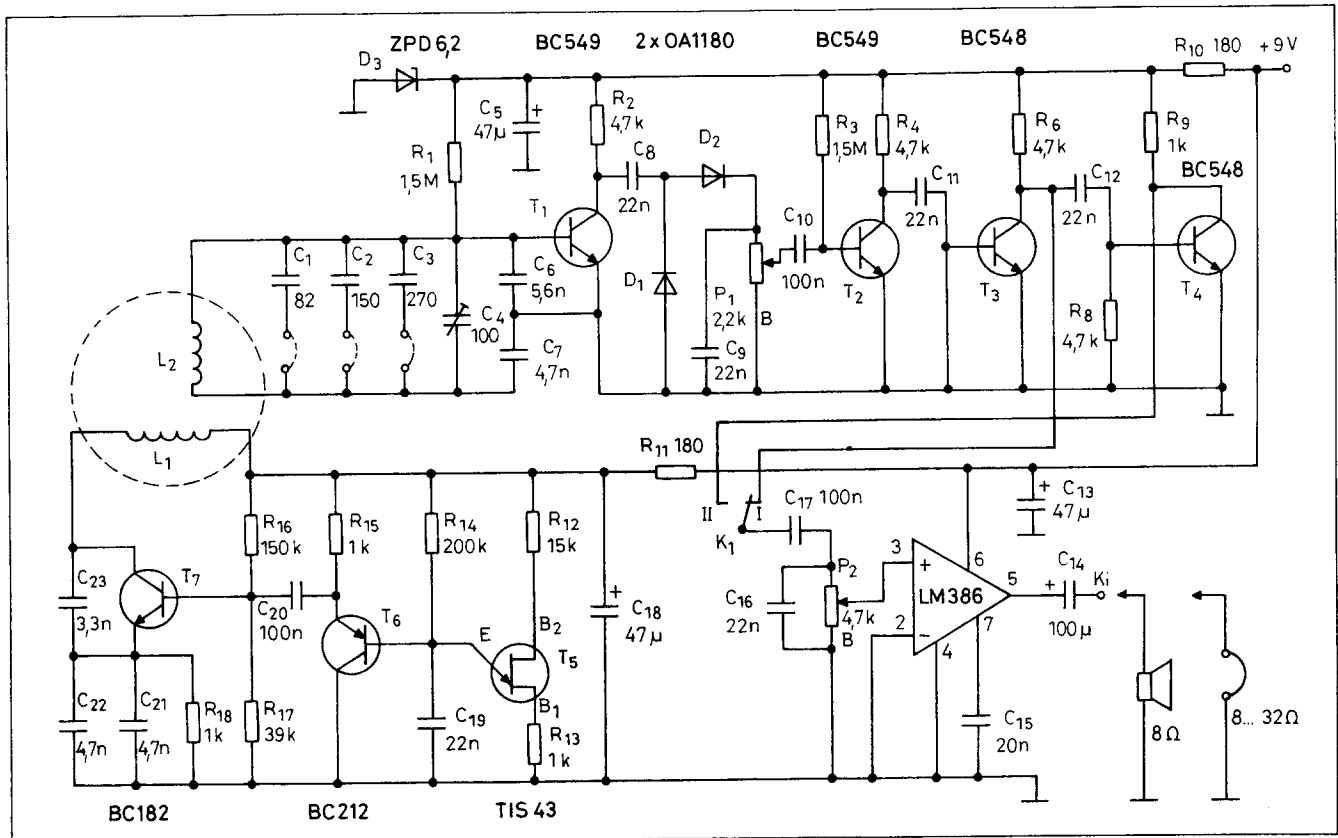
Az áramkör működése

Kétekerceses műszerünk adófokozatát T_5 , T_6 , T_7 és a hozzájuk kapcsolódó alkatrészek alkotják. A T_7 az adótekercsel (L_1) Colpitts-oszcillátort alkot, amelynek üzemi frekvenciája kb. 130 kHz. Az IB-elvnek megfelelően ezt a relatíve magas frekvenciát egy

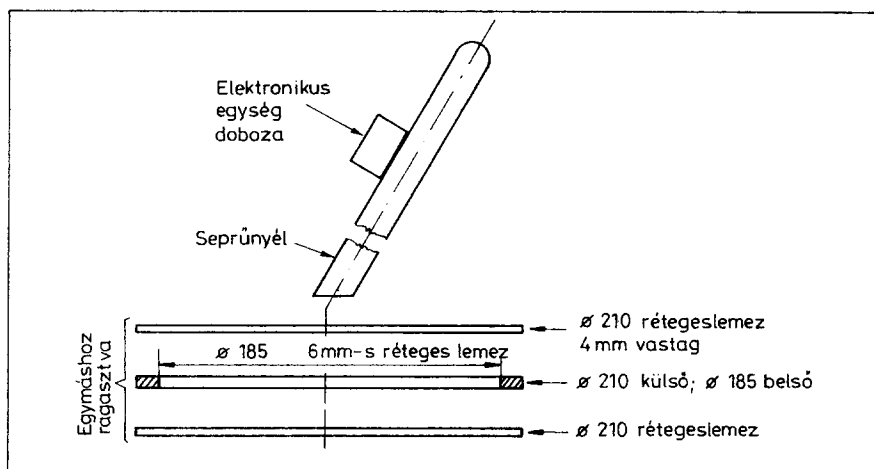
800 Hz-es hangfrekvenciával közel 100%-os mélységben amplitúdóban moduláljuk. A moduláló jelet T_3 UJT-vel felépített fűrészgenerátor szolgáltatja, amelynek terhelésfüggő frekvenciaváltozását T_6 emitterkövető akadályozza meg.

Az L_2 tekercs már a vevőáramkör első alkatrésze, amelyet úgy kell elhelyezni az adótekercshez viszonyítva, hogy kimenetén fémmentes állapotban ne legyen jel (kiegyenlített induktivitás). A tekercs kihangolását C_6 , C_7 biztosítják, és a pontos beállítást C_4 segítségével végezzük el (ld. később).

A T_1 nagyerősítésű erősítő fokozatot alkot, amelynek kimeneti jelét D_1 , D_2 -vel egyenirányítjuk, azaz elvégez-



2. ábra



3. ábra

Elsőként az adótekercestet tegyük a helyére a 4. ábrának megfelelő módon, majd 7-8 helyen gyorsan kötő ragasztóval rögzítsük. Célszerű a kereskedelemben beszerezhető ún. „5-perces”, kétkomponenses epoxigyanta ragasztót használni, mert így az elkészítési idő jelentősen lerövidül.

Ugyancsak ragasszuk helyére a kb. 1 m hosszúságú négyeres, erenként árnyékolt kábelt, amely majd az elektronikához csatlakozik. (Ha nincs ilyenünk, megteszi helyette egy mipoláncsőbe bújtatott, négy különálló árnyékolt kábel is.)

Hajlítsuk hasonló alakúra a vevőtekercestet és tegyük a helyére, majd az oldalánál pár ponton ezt is ragasztóval rögzítsük. Ügyeljünk arra, hogy L_1 és L_2 átfedési területénél ne hagyjuk leragasztani a vevőtekercestet! Végül kössük be a négyeres árnyékolt vezetékét úgy, hogy az árnyékolás itt most szabad maradjon.

Az áramkör elkészítése, beállítása
Munkánk további szakaszánál már szükség van a működőképes elektronikára. A hibátlanul elkészített áramkör

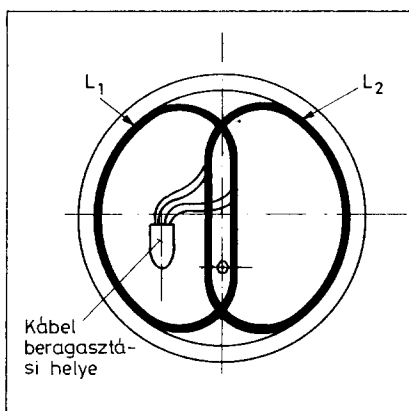
zük a demodulálást. A nagyfrekvenciás jelet C_1 szűri. A T_2 , T_3 , T_4 fokozatok már hangfrekvenciás erősítők. A T_3 és T_4 erősítő fokozatok érdekessége, hogy nem kapnak bázisköri DC előfeszítést, tehát azok csak a vezérlőjelnek 0,6 V fölé emelkedése esetén nyitnak ki. Ezáltal egyfajta „kapuzott” erősítőfokozatnak tekinthetők.

A két fokozat kimenete a K_1 „érzékenységválasztó” kapcsolóra kerül. IC_1 hagyományos, kisteljesítményű hangfrekvenciás erősítő. A 9 V-os teler feszültségét az erősítő fokozatok számára D_3 -mal stabilizáljuk. Fémkeresőnk áramfelvétele kb. 60 mA működés közben és kb. 20 mA készenléti állapotban.

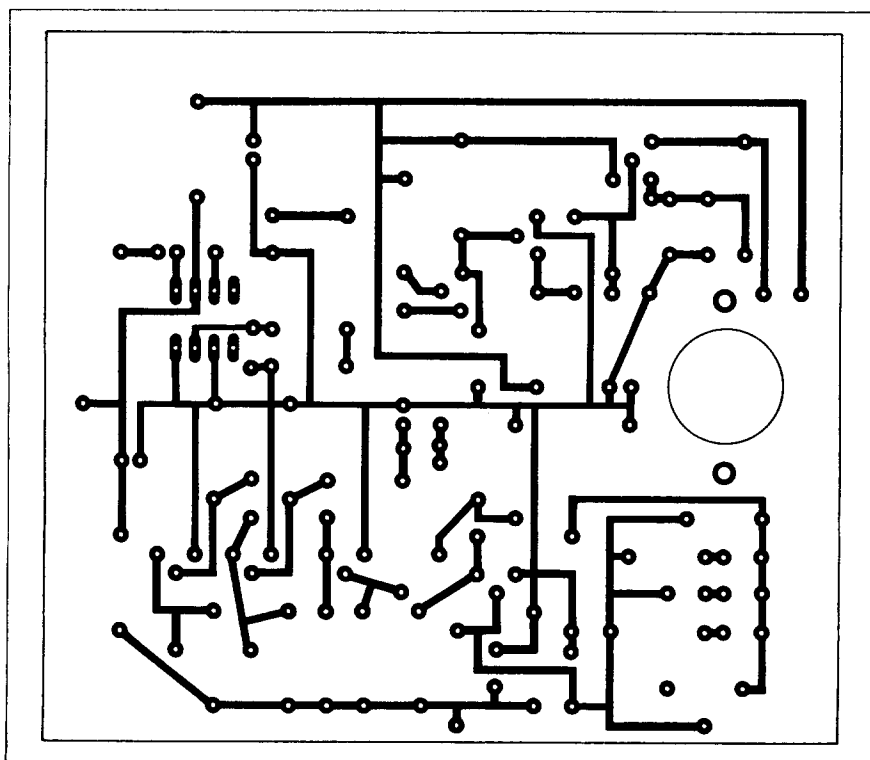
A keresőfej és beállítása

Emlékezzünk rá: ez a rendszer működésének a kulcsa! A tekercs burkolata nem oly kritikus, mint az elrendezése. Először keressünk kb. 140 mm átmérőjű körkörös alkalmazhatóságot (pl. konyhai lábos) a tekercsek „csévetestjének”. Erre tekercseljünk fel 40 menetet $\varnothing 0,3$ mm-es rézhuzalból. Egy pár helyen szigetelőszalaggal rögzítsük a meneteket, és óvatosan emeljük le az egészet az alkalmi csévetestről. A két tekercs egymással teljesen azonos.

Ezután készítsük el a tekercsek burkolatát, a keresőfejet, amelynek vázlatát a 3. ábra mutatja. A rétegeslemezből készült keresőfej tulajdonképpen nem más, mint egy mindkét oldalon fedett körgyűrű. Először természetesen csak az egyik felét fedjük be a gyűrűnek, így egy „tányért” kapunk, amiben elhelyezzük a két tekercset.



4. ábra



5. ábra

problémamentesen éled. A mintakészülék nyák-terve az 5., beültetési rajza a 6. ábrán található. Oszcilloszkópos vizsgálatra csak a Colpitts-oszcillátor és a fűrészel-generátor ellenőrzésekor van szükség.

Ha mindent rendben találunk, következhet a beállítás érdemi, s egyben legkritikusabb szakasza. Az elektronika adórészét csatlakoztassuk L_1 -hez, míg L_2 végeit oszcilloszkóphoz. A modulált 130 kHz-es jel L_2 -n is mérhető, eleinte valószínűleg meglehetősen nagy amplitúdóval. Most L_2 helyzetén addig változtassunk, míg ez a feszültség a legkisebb nem lesz. Rendkívül türelmes állítgatással minimális feszültségként 20 mV_{eff} érték is elérhető. Itt most tényleg tizedmilliméterek számítanak! Ha sikerült a minimális feszültséget beállítanunk, akkor egy pár ponton rögzítsük gyorsan kötő ragasztókkal, de úgy, hogy további lehetőséget biztosítsunk a tekercs hajlítására, jusztirozására. Talán mondanunk sem kell, hogy e művelet során közben a keresőfejtől minden fémtárgy távol tartandó.

Most csatlakoztassuk az elektronika megmaradt egységét L_2 -höz! P_1 szintszabályozó potenciométert úgy állítsuk be, hogy éppen elhaló „kattogó” hangot halljunk. Ebben a pozícióban feltétlenül jó minőségű típust alkalmazunk! Fémtárgyat közelítve a keresőfejhez a 800 Hz-es hangnak jelentkeznie kell. Abban az esetben, ha ilyenkor ellentétesen viselkedik a készülék, azaz a hang eltűnik, a tekercset tovább kell állítgatnunk.

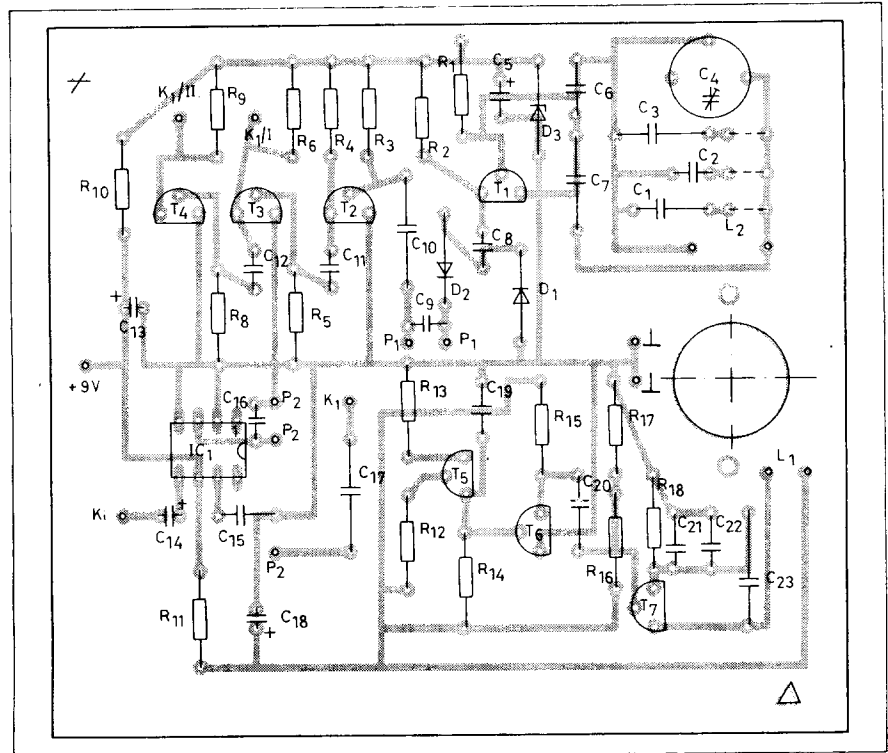
A C_4 segítségével a maximális jelamplitúdó állítható be. A vele párhuzamosan kapcsolódó C_1 -, C_2 -, C_3 -ra

akkor van szükség, ha C_4 kapacitása nem elegendő. Oszcilloszkóppal megvizsgálva a mostani állapotot azt tapasztaljuk, hogy a beállított minimális feszültség egy kissé megnövekedett, de ennek ne tulajdonítsunk túl nagy jelentőséget. Ha már biztosak vagyunk benne, hogy nincs szükség a tekercs további állítására, nagyobb mennyiségű ragasztóval véglegesítsük L_1 és L_2 egymáshoz viszonyított helyzetét. Ha ragasztás után a kiegyenlítés mégsem olyan tökéletes, mint ahogy az elvárható lenne, lehetőség van egy kis fémtárgy (pl. alátét) felragasztására valahol a tányéron. Ezzel a fortélyal a hiba korrigálható. A nyelet tartó másik

fedőlap felragasztása után már csak a mechanikai szerelvények festése, díszítése van hátra.

Használatával kapcsolatban tapasztalni fogjuk, hogy a türelmes beállítási munka meghozza gyümölcsét. A 15...20 cm-es mélységben levő fémtárgyak megtalálása igen könnyű. A K_1 érzékenységválasztó kapcsolóval a nagy és kis tárgyak közötti különbséget tudjuk eldönteni. A feltárandó terület letapogatása igen-igen lassú mozgással történjék, és vegyük figyelembe, hogy keresőfejünk érzékenységi területe valamivel kisebb, mint a tényleges mérete.

(Folytatjuk)



6. ábra

VIDIKON

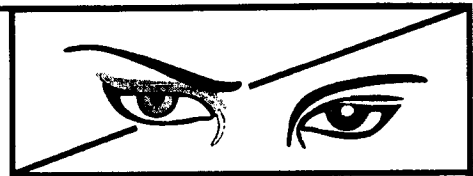
VIDIKON INFORMATIKAI KFT

H-8000 Székesfehérvár, Palotai út 5. Tel.: 22/327-724 Fax: 22/316-103

**Videokamerás rendszerek,
video kaputelefonok
rendkívül kedvező áron!**

- Kamera már 17.000 Ft + ÁFÁ-tól
- Video kaputelefon már 44.800 Ft + ÁFÁ-tól
- Panelkamera 13.000 Ft + ÁFA
(lásd RT '94/12. 587. old.!))

A hirdetés bemutatónál a panelkamera árából 1000 Ft kedvezményt kapnak!



Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés

Szalay István okl. villamosmérnök

Az 1940-es években az USA-ban kezdtek el azokat a kutatásokat, amelyek egy új rádió-összeköttetési módszer megteremtéséhez vezettek el. Egy olyan módszert fejlesztettek ki, amely védelmet nyújtott a hagyományos rádiózást veszélyeztető interferenciák ellen. *John P. Costas* (W2CRR) ismerte fel ezen kiterjesztett spektrumú (ezenül: SS) rádió-összeköttetés polgári alkalmazhatóságát. Ezzel kapcsolatban – 1956-ban – benyújtott egy cikket a QST számára, ott azonban elutasították a leközlését. Az elutasítás oka valószínűleg az volt, hogy akkor a legtöbb amatőr számára ezek az ultraszélessávú rendszerek még nem voltak megvalósíthatóak.

1949-ben *Poisson* és *Shannon* megalkotta a hírközlő rendszerek matematikai modelljét. Ettől kezdve a hírközlés- és információelméletben az összes elemző tanulmány az ő eredményeikre épül fel.

1959 decemberében *Costas* volt az első, aki a *Proceedings of the IRE*-ben megjelent cikkében az SS felhasználását ajánlotta a rádióamatőrök számára.

Közben a zsúfoltság egyre nőtt az amatőrsávokban. A megvalósult technológiai haladás viszont már lehetővé tette az amatőrök számára is a szélessávú összeköttetések megvalósítását. A megújult amatőr érdeklődést tükrözte 1980 novemberében a QST-ben „Az SS és a rádióamatőr” című cikk, melyet *P. Rinaldo* (W4RI) írt.

1993 májusában az *Electronics World+Wireless World* folyóirat (a továbbiakban: E.W.+W.W.) a földi helymeghatározó rendszerről közölt cikket, majd '93 júliusában a celluláris rádiótelefonokról kezdett egy sorozatot. A katonai alkalmazáson kívül, ezen a két területen használják jelenleg az SS rádiózást a legelterjedtebben.

Az USA-ban az FCC (a Hírközlési

Főfelügyelet megfelelője az Egyesült Államokban) már engedélyezte a rádióamatőrök számára is az SS-t. Bár ez a lehetőség egyelőre máshol még nem valósult meg, ez nem zárja ki a témával való részletesebb megismerkedést. Erre kitűnő lehetőséget ad az E.W.+W.W.-nek az 1993 szeptemberi és októberi számában megjelent cikke, amely az SS elméleti alapjainak ismertetése után bemutat egy közvetlen szekvenciájú, kísérleti rádió adó-vevő berendezést.

Alapfogalmak

Az áramkör részletes ismertetése előtt célszerű megismerkedni az előforduló alapfogalmakkal. A bevezetőben említettük *Shannont*, aki megállapította, hogy a hírvitelnek két alapvető korlátja van; a sávszélesség és a jel-zaj viszony:

$$c = w \cdot \log_2 \left[1 + \frac{S}{N} \right].$$

Ebben a kifejezésben c az adatáramlás sebessége bit/s-ban, w a sávszélesség Hz-ben, S az átlag-jelteljesítmény, N pedig a fehérzaj-teljesítmény átlaga (mindkettő W -ban).

Az SS rendszerre a nagyon nagy sávszélesség és az igen kis jel-zaj viszony a jellemző.

A fenti egyenletet átrendezzük, és a jobb kezelhetőség érdekében a logaritmus alapot a kettesről a természetes alapú logaritmusra változtatjuk:

$$\frac{c}{w} = \frac{\ln \left[1 + \frac{S}{N} \right]}{\ln 2} \approx 1,44 \cdot \ln \left[1 + \frac{S}{N} \right].$$

A logaritmus kifejezést sorbafejtjük:

$$\ln \left[1 + \frac{S}{N} \right] = \frac{S}{N} - \frac{1}{2} \left[\frac{S}{N} \right]^2 + \frac{1}{3} \left[\frac{S}{N} \right]^3 \dots$$

Mivel az SS hírközlésnél a jel-zaj viszony 0,1-nél kisebb, a sorfejtésnél

az S/N utáni tagok elhanyagolhatóak; az elhanyagolással 1%-nál kisebb hiba keletkezik a számításban:

$$\frac{c}{w} = 1,44 \cdot \frac{S}{N}$$

Az egyenletet w -re átrendezzük:

$$w = \frac{c \cdot N}{1,44 \cdot S}$$

A későbbiekben tárgyalandó berendezésnek most két jellemző adatát vesszük figyelembe. Eszerint az adatsebesség 32 kbit/s, az RF jel-zaj viszony 0,001. Ezen adatok segítségével kiszámíthatjuk azt a sávszélességet, amit ebben a rendszerben használtak fel abból a célból, hogy az összetartozó értékek kielégítsék a *Shannon*-egyenletet, és így a berendezés megfelelő működését kapták eredményül:

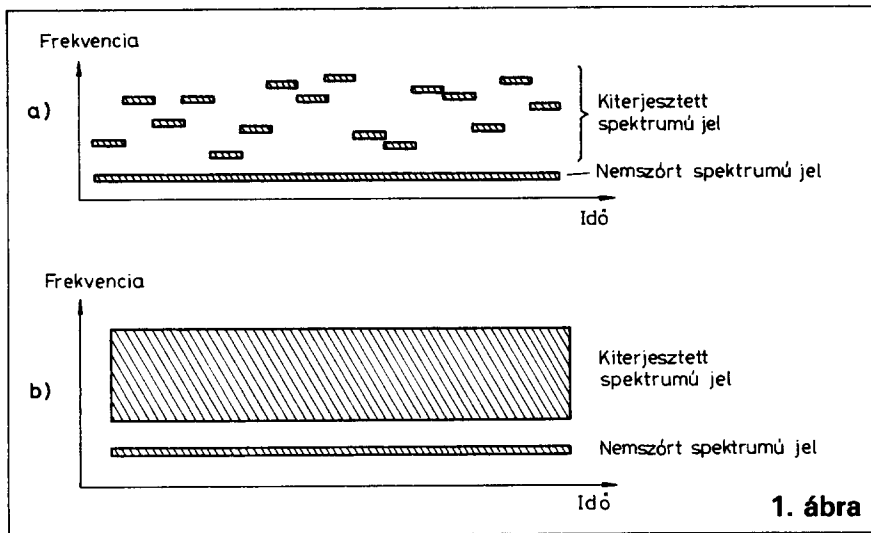
$$w = \frac{c}{1,44 \cdot \frac{S}{N}} = \frac{32 \cdot 10^3}{1,44 \cdot 10^{-3}} = 22 \text{ MHz}$$

Az összeköttetést tehát úgy valósították meg, hogy a jelet 22 MHz-nyi sávszélességre terjesztették ki. A hagyományos hírközlésben szokásos sávszélességnél sokkal szélesebb sáv felhasználásával meg lehetett valósítani az összeköttetés során a biztonságos adatátvitelt anélkül, hogy az adó kimenő teljesítményét a hagyományos összeköttetésekénél használthoz képest megnövelték volna.

Az SS összeköttetésekhez alapvetően két eljárást alkalmaznak:

- frekvencia-hopping (1. a ábra).
- direkt szekvenciájú módszer (1. b ábra).

A frekvencia-hopping rendszerben az adási és a vételi frekvencia a használat során gyorsan változik, vagyis ilyenkor az adó csatornáról csatornára ugrik, az előre meghatározott álvéletlen sorrendben. A vevőkészülékben a felhasználásra kerülő csatornák sor-



1. ábra

rendjét a vevő pseudo-véletlengenerátora szabja meg. A két rendszer együttfutását a vevőben lévő szinkronizáló áramkör biztosítja. Amikor az adó és a vevő szinkronizált, az összeköttetés felhasználói nem veszik észre, hogy az adó és a vevő gyorsan változtatja a frekvenciáját.

Ha azonban a vevő nincs szinkronizálva az adóhoz, vagy egy hagyományos vevőt próbálunk meg a kiterjesztett spektrumon belül valamely frekvencián használni, az SS-adásból semmit sem hallunk, kivéve, amikor az adó éppen beleugrik a vevő behangolt frekvenciájába. Mivel a frekvencia-hopping adó másodpercenként tíztől ezerig terjedő mennyiségű diszkrét frekvenciát „ugrál végig”, az az idő, amíg egy csatornán marad, az annyira rövid, hogy a jel mint interferencia-impulzus bukkan elő.

A másik alapvető módszer az SS létrehozására direkt szekvencia néven vált ismertté (DS). Ugyanerre a módszerre különféle más elnevezések (pl. PN, illetve a PH) is ismertek. A DS esetben egy álvéletlen kód közvetlenül a vivő fázisát modulálja meg. A jellegzetes közvetlen szekvenciájú rendszerben egy kétszeresen kiegyenlített keverőt (DBM) a módosított PN-kóddal (álvéletlen jelsorozattal) hajtják meg, a vivő fázisát 0°-ról 180°-ra változtatva oda-vissza. A vivő fázisváltoztatásának fenti eljárását BPSK, illetve PRK elnevezéssel is illetik.

Az SS-összeköttetés akármilyen hagyományos analóg, vagy digitális modulációs feladat megoldását lehetővé teszi. Némelyik modulációt azonban

kevésbé célszerű itt használni, mint a többi. Az amplitúdómoduláció például elrontja a jel egyenletes spektrális sűrűségét. A spektrum teljesítménysűrűségének állandósága azért is célszerű, mert ez megnehezíti az illetéktelek számára az adás felismerését.

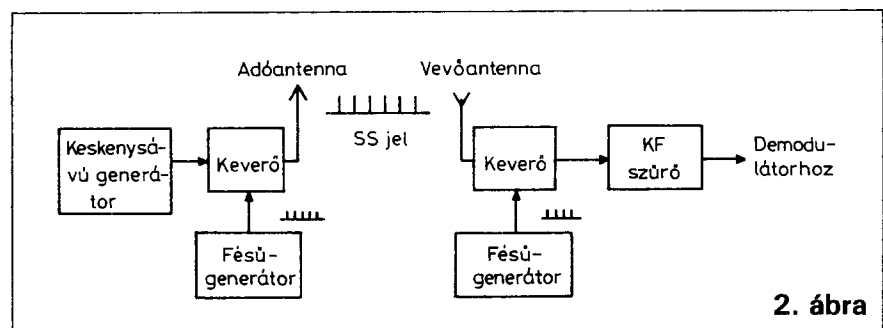
Az SS-eljárással jel-zaj viszony javulást tudunk elérni. Ezt a javulást *eljárásnyereségnek* nevezik. Az eljárás nyereségének keletkezését a lehetséges legegyszerűbb példa segítségével mutatjuk be (2. ábra tömbvázlata). A valószínű SS hírközlési rendszerek ennél sokkal bonyolultabb kódolást használnak. Ebben a példában egy közönséges hangfrekvenciás jelet keverünk egy szélessávú RF jellel (a fésűgenerátor jelével). A keverő kimenete az adóantennára csatlakozik. Az antenna jel a különálló keskenysávú jelek sorozatából áll; a fésűgenerátor mindegyik spektrális vonalának két keskenysávú jel felel meg. Az eredeti keskenysávú energia tehát szétoszlik a „fésűvonalak” között.

A vevőben az adóval azonos fésűgenerátor működik helyi oszcillátor gyanánt. Az SS jelnek mindegyik be-

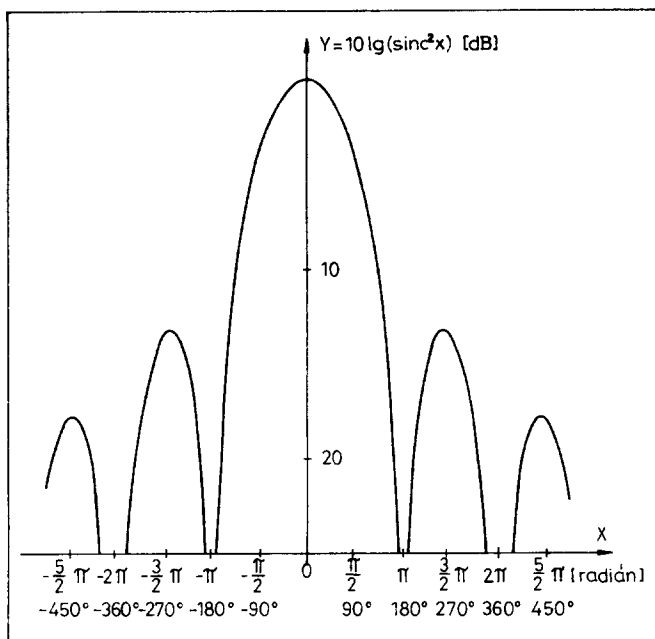
lépő vonala KF-nyi értékkel van eltolva egymástól. Így a vevőkeverő helyreállítja az eredeti keskenysávú jelet és utána következhet a hagyományos módon a KF jelfeldolgozás. A pillanatnyi vételi frekvencián levő zavaró jel és a zaj az SS helyi oszcillátorok segítségével „felaprítódik és szétszóródik”, így a zavaró energiának csak egy töredéke esik bele a KF átviteli sávba.

A direkt szekvenciájú rendszerrel általában fázismodulációt alkalmaznak, hogy a digitális jelfolyam jeleit és szüneteit létrehozzák. Ha csak a pillanatnyi jel modulálná az adót, előfordulhatna az az eset, hogy modulációs szünetben egy állandó vivő lenne jelen. Ha valaki hagyományos vevőkészüléket használna ezen a frekvencián, akkor ez a vivő interverenciaként zavarhatná őt a saját összeköttetésében. Ezért az SS rendszereknél szokásos módszer az, hogy egy álvéletlen kód-sorozat (a már említett PN) még a szünetek idején is, amikor nincs leadott híryanag, vezérli a keverőt. A nagy sebességű kód használata miatt az adás egy széles frekvenciatartományt fed le.

A DS jelnél a frekvenciaspektrum teljesítmény-burkológörbéje egy főnyalábból és az oldalnyalábokból áll. A 3. ábrán látható függvény a $\sin^2 x$ kifejezés tízes alapú logaritmusát ábrázolja, 10-es együtthatóval szorozva. Ez az ábrázolás azért célszerű, mert ha spektrumanalizátoron vizsgáljuk a jelet, ott is az ennek megfelelő dB értékeket kapjuk. Az eltérés csupán annyi, hogy míg az ábrázolt függvénynek az $x = \pm n \cdot \pi$ -nél pólusa van (ahol n tetszőleges egész szám; pólus = végtelen csillapítás), addig a spektrumanalizátor által előállított diagramon valamilyen véges csillapításértéket kapunk a pólusok helyén. Ez azért van,



2. ábra



3. ábra

mert a BPSK-keverő diódái nem ideális kapcsolók.

A másik eltérés az, hogy a második oldalnyalábok csúcsa a függvénynél leolvasható $-17,9$ dB helyett -30 dB körüli érték. A spektrumanalizátor az adó kimeneti szűrője után mér, és a szűrő a fent említett ponton már csillapít. (Egy spektrumanalizátor által előállított diagramot láthatunk a 4. ábrán.)

A spektrumanalizátor-diagramon a főnyaláb sávszélessége, a kódszekvencia órajel frekvenciájának a kétszerese (az $x = \pm \pi$ -nek megfelelő csillapítás-málypontok között). Az oldalnyalábok két szomszédos minimumértéke között mérhető sávszélesség az órajel frekvenciával egyenlő.

A DS rendszerben általában egy exkluzív VAGY-kapu egyik bemenetére a PN kód, a másikra a digitális adat jut. (Tehát ha hangfrekvenciás analóg jeleket kell továbbítani, a feldolgozás előtt azokat digitalizálni kell.)

Ha az adatbit 0, a kapu nem invertálja a pn-jelet, egyébként invertálja.

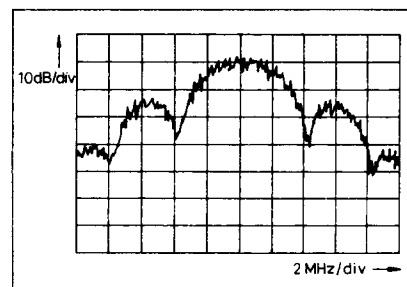
A digitalizáláskor azért célszerű a deltamodulációt választani, mert az egymás után következő hangmintákat összehasonlítja, és csak a különbségüket használja fel. Ez lehetővé teszi, hogy lecsökkentsük a beszéd kódolásához szükséges bitek számát.

A folyamatos hangjelet $31,25$ kHz ütemben mintavételezik. A kapott minták értékét azután összehasonlítják

a kimenőjelnek egy lépcsőközelítésével. Ha a mintavételezett hullámforma túllépi a közelítési lépcsőt, akkor egy pozitív impulzus jön létre, ellenkező esetben negatív impulzus keletkezik. Ez a kimeneti impulzus alakítja ki a következő lépést a lépcsőközelítésben (5. ábra).

A 435 MHz-es adókészülék egyszerűsített tömbvázlatát a 6. ábra mutatja. Ebben a kísérleti készülékben változó meredekségű deltamodulációt alkalmaznak (CVSD). Mivel a deltamodulációnál az elérhető jel-zaj viszony egy adott bemenőszintnél maximális, a kódolási megelőzően egy kompresszor áramkört iktatnak be,

4. ábra

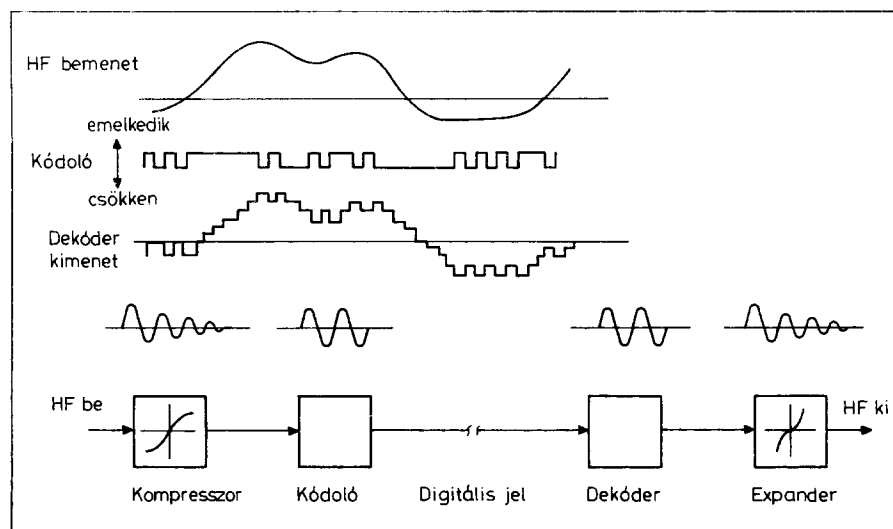


amely az analóg jel túlságosan nagy amplitúdóit „összenyomja”. Így a kódolásban a bemenőszintet közel lehet tartani a maximális jel-zaj értéket nyújtó szinthez.

Az 5. ábrában a „digitális jel” felirat felett, a megszakadó, és újra folytatódó vonal az adókészülék BPSK modulátorát, a végfokozatát, az adóantennát, a szabadterei terjedést, a vevőantennát is magába foglalja, de magába foglalja annak a feltételezését, hogy a vevőkészülék már szinkronizált az adókódhoz.

A vevőben a helyreállított PN-kód szórásmentesíti a direkt szekvenciájú jelet, és egy keskenysávú jelet kapunk eredményül. Ezt demodulálni kell egy Costas-féle hurokdemodulátorral – és itt folytatódik a tömbvázlat a vevőkészülék dekódoló blokkjával. Ez dekódolja a deltamodulált bináris jeláramlást. Ezután, az immár analóg jelet, egy expander áramkörön vezetik át, ellensúlyozva az adóoldali kompresszió hatását.

Az SS hírközlés megértéséhez hozzátartozik a korrelációs függvények vi-



5. ábra

selkedésének az ismerete, ezért a továbbiakban ezzel is kell foglalkoznunk. A korreláció a függvények közötti hasonlóságnak a mértékét adja meg.

Az autokorrelációs függvény:

$$\psi_A(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \cdot f(t-\tau) dt$$

egy időfüggvényt (mint, pl. a $\sin t$) hasonlít össze ugyanannak a függvénynek az időben eltoló értékével, majd összegzi az összehasonlított értékeket t összes értékére. Ennek a függvénynek $t = 0$ -nál maximuma van.

A keresztkorrelációs függvény:

$$\psi_k(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \cdot g(t-\tau) dt$$

az $f(t)$ és a $g(t)$ függvények közötti megegyezés fokának mértékét fejezi ki. Bináris kódszekvencia esetén, ha a függvényértékek megegyeznek, akkor a keresztkorreláció eredménye +1 lesz, különben -1.

A korreláció értékét egy bizonyos fázistolás esetén egyszerűen, a bitek áthelyezésével ki lehet számítani. Bitről bitre összehasonlítjuk az aktuális adatot az eredetivel, majd a korrelációt az egyezéseknek és az eltéréseknek az összevetésével kapjuk meg (1. táblázat). Látható, hogy a táblázat szekvencia-oszlopának következő adatát úgy kapjuk meg, hogy az előző adatot eggyel jobbra rotáljuk.

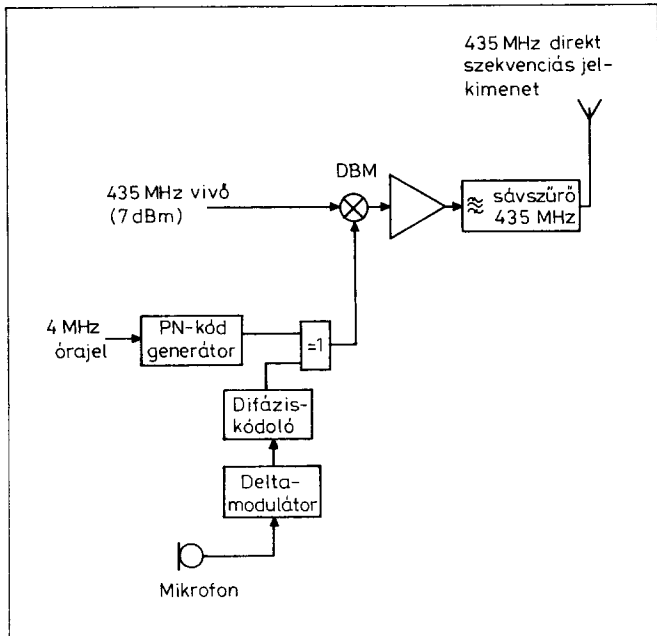
ót az egyezéseknek és az eltéréseknek az összevetésével kapjuk meg (1. táblázat). Látható, hogy a táblázat szekvencia-oszlopának következő adatát úgy kapjuk meg, hogy az előző adatot eggyel jobbra rotáljuk.

Az utolsó oszlopban látható, hogy az autokorrelációs függvényérték mindazon esetekben -1, amelyeknél eltérés van az összehasonlított szekvenciákban. Az utolsó sor a megegyezés esete, ahol az autokorrelációs függvény maximális értékű.

(Folytatjuk)

1. táblázat

Eltolódás	Szekvencia	Meg-egye-zések	Elté-rések	Meg-egye-zések-elté-rések
0	1110010	-	-	-
1	0111001	3	4	-1
2	1011100	3	4	-1
3	0101110	3	4	-1
4	0010111	3	4	-1
5	1001011	3	4	-1
6	1100101	3	4	-1
7	1110010	7	0	+7



6. ábra

Rendelje meg!

ÉVKÖNYVEINK
közül a szerkesztőségben még megvásárolhatók a '88, '89, '90, '91, '92, '93, '94 és '95-ös kötetek, illetve azokat postán is elküldjük kedves megrendelőinknek.

Régebbi **hobby elektronika**

RÁDIÓTECHNIKA

lappéldányok, illetve a HE '91, '92, '93, '94 és '95-ös számainak *nyák-filmjei* is beszerezhetők, megrendelhetők a szerkesztőségben.

Budapest IX., Lónyay u. 44. V. em. 54.
Személyesen hétköznap 9-14 óra között.

Postacím: RT vagy HE szerkesztősége
1374 Budapest, Pf. 603.

Utazás előtt érdemes telefonon érdeklődni: 217-0262!

Kapcsolóüzemű szervoelektronika

Csuka Antal főiskolai hallgató

A modellezéssel foglalkozó katalógusokban lapozgatva megfigyelhető a rádiótávírányító-készletek modulszerkezetű, tagolt felépítése. Ennek előnye abban rejlik, hogy az irányító rendszer építőkockákként összeállítható, az adott modell és a felhasználó igényeihez illeszthető.

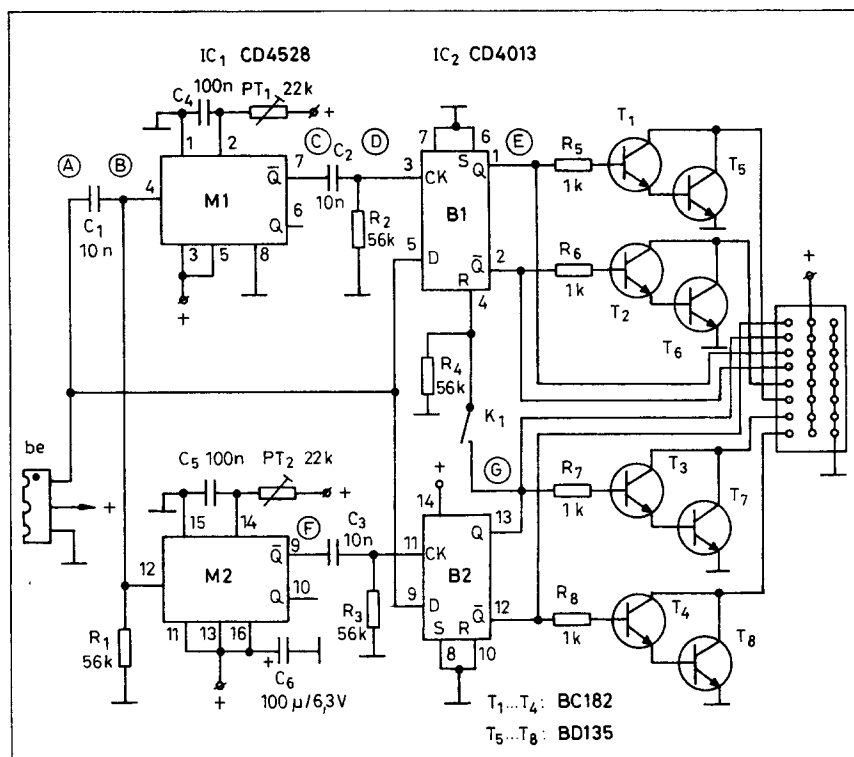
Az 1994. évi 1., 2. és 3. számban megjelent „Digitális proporcionális rádió-távírányítás” cikkben leírt vezérlőrendszerhez utólag illeszthető áramkört ismertetek az alábbiakban. A modell, illetve a vezérlés utólagos fejlesztése során, különféle szerkezetek és mechanizmusok beépítését követően szükség lehet kapcsolóüzemű vezérlésre is. Ez kétségtelenül megvalósítható a proporcionális szervók segítségével is, ha a hajtómű kimenő tengelyére szerelt vezérlőtárcsa vagy -bütők mikrokapcsolót működtet. Ez azonban a lehető legrosszabb megoldás, hiszen így minden eddigi áramfelvételt csökkentő erőfeszítés hiábavaló volt. Egy csupán „igen-nem” parancs továbbításához teljesen fölösleges egy proporcionális szervó beépítése.

*

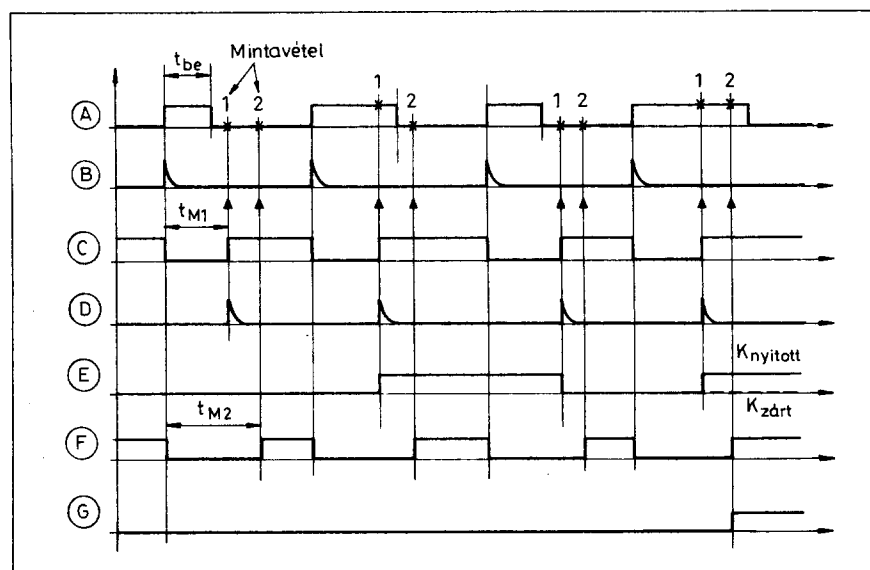
A vevő oldalon fedélzeti áramkörök üzembe helyezésére, kioldó mechanizmusok működtetésére (vitorlázógép vontatókötél-kioldó szerkezete) a kapcsolóüzemű vezérlők a legalkalmasabbak.

A korábbi megoldásnál a proporcionális vezérlés volt az elsődleges szempont, külön a kapcsolóüzemű vezérlésre csatornák nem lettek kiépítve. A modulátor bővítése esetén csak nehezen vagy egyáltalán nem biztosítható a jelcsoport 20–30 ms-os periódusideje (RT 1994/1., 9. old., 2. ábra).

A kapcsolóüzemű szervók rendszerbe csatlakozása rendkívül egyszerű. Ha azonos típusú csatlakozót alkalmazunk, bármelyik proporcionális szer-



1. ábra

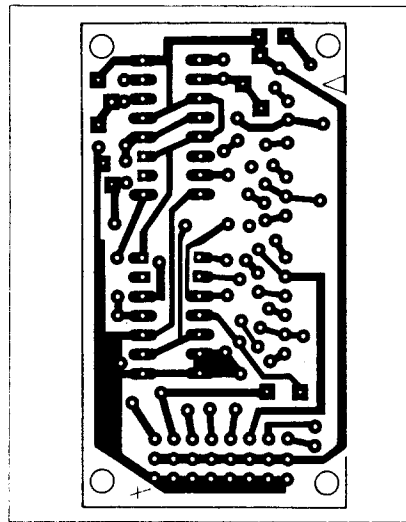


2. ábra

vó helyére csatlakoztatni lehet. Elosztón keresztül közös kimenetről meghajtva, egymástól függetlenül működnek. Ily módon a csatornák számának látszólagos növelése érhető el.

Az 1. ábrán látható áramkör két egyszerű kapcsolóüzemű szervo-elektromonikából álló sorrendi, szekvenciális rendszer. Ezáltal maximálisan kihasználhatók a közös tokban levő, kettős áramköri elemek. Az áramkör felépítése rendkívül egyszerű, könnyen áttekinthető. Működésének megértését segítik a 2. ábrán látható idődiagramok.

Felépítése és működése: Az áramkör két monostabil és D tárolót tartalmaz. A monostabil szerepe az alapjelképzés, a tároló szerepe a mintavételezés. A dekódolóból nyert, és a kormányállás függvényében folyamatosan változó szélességű négyszögjelek fel-futó élén következnek be az M_1 monostabil átbillentése. Az indítójeleket jel-formáló R_1-C_1 differenciálkör állítja elő. A kimenőjelek R_2-C_2 -n keresztül a B_1 bistabil billenőkör orajel (CK) bemenetére kerülnek. A kimenőjel felfutó élén a D bistabil az adatbemenetére kapcsolt bemenő jelből „mintát” vesz. A mintavételezés periodikusan ismétlődik, miközben az előző állapotot átmenetileg tárolja. Az idődi-

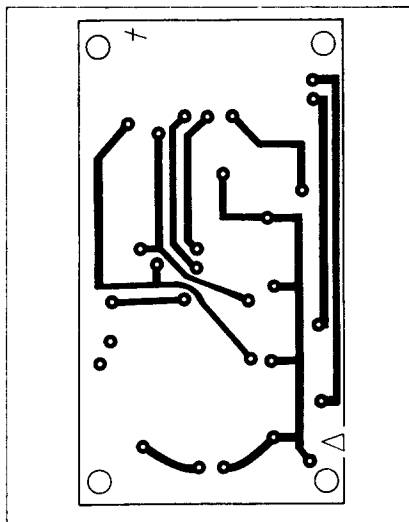


3. ábra

agramon B_1 működése követhető egy be- és kikapcsolási ütemben. Megfigyelhető, hogy B_1 átbillenesése csak akkor következik be, ha $t_{be} > t_{M1}$, vagyis a folyamatosan változtatható bemenő jelek túllérik a PT_1 -gyel beállított küszöbértéket, (E idődiagram). A további részleteket és a K_1 kapcsoló szerepének tisztázását a táblázat segíti. A kapcsolás két áramköre M_1 , B_1 és M_2 , B_2 működhet egymástól teljesen függetlenül is, ha a K_1 kapcsoló nyitott. Ha a kapcsoló zárt, a B_2 ponált kimenete B_1 törlő bemenetére kerül. Ekkor B_2 átbillenesése B_1 törlését eredménye-

zi, amennyiben az üzembe helyezésnél és beállításnál biztosított a $T_{M2} > t_{M1}$. A felső komparálási szint B_2 -nek t_{M2} lesz. Kapcsolóként lehetőleg miniatűr vagy SM- (felületre szerelhető) kapcsolót építsünk be. Helyettesíthető egyszerű áthidaló elemmel is, amelyet az üzemmód kiválasztásánál be kell helyezni vagy ki kell venni a cserélhető kvarcok mintájára. Végeredményben K_1 nyitott állásának is szekvenciális működés felel meg, amennyiben $t_{M1} = t_{M2}$. A szoros értelemben vett egyenlőség nem is biztosítható. Az áramkör működése könnyebben áttekinthető a táblázat alapján. Itt össze vannak foglalva a kapcsoló nyitott és zárt helyzetének megfelelően a részletes működés feltételei. A tárolók kimenetei hagyományos összeállítású, Darlington áramerősítő fokozatokat hajtanak meg. Ezek helyére speciális Darlington-tranzisztorok is beépíthetők, amelyek már egészen nagy teljesítményű fogyasztók (relék, villanymotorok, mágneskapcsolók) meghajtására is alkalmasak. A vezérelni kívánt logikai áramkörök közvetlenül a tárolókimenetekről működtethetők.

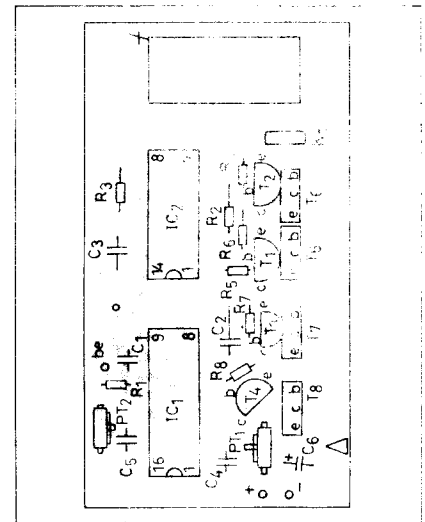
Az áramkör nyák-terve a 3. és 4. ábrán, alkatrész-beültetése az 5. ábrán látható.



4. ábra

Táblázat

$t_{M1} < t_{M2}$	K_1	E	G
$t_{be} < t_{M1} < t_{M2}$	nyitott	0	0
$t_{M2} > t_{be} > t_{M1}$	nyitott	1	0
$t_{be} > t_{M1} > t_{M2}$	nyitott	1	1
$t_{be} < t_{M1} < t_{M2}$	zárt	0	0
$t_{M2} > t_{be} > t_{M1}$	zárt	1	0
$t_{be} > t_{M1} > t_{M2}$	zárt	0	1
$t_{M2} < t_{M1}$	K_1	E	G
$t_{be} < t_{M1} < t_{M2}$	nyitott	0	0
$t_{M2} > t_{be} > t_{M1}$	nyitott	0	1
$t_{be} > t_{M1} > t_{M2}$	nyitott	1	1



5. ábra

RT-01

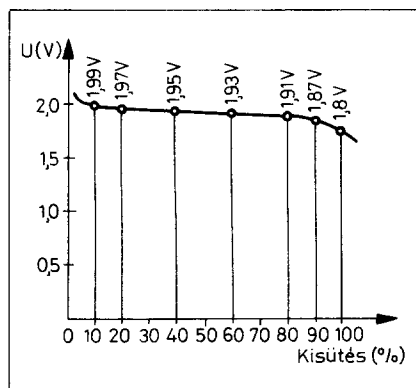
Ön még nem barátkozott meg a felületszereléses technológiával? Sebj, ez csak idő kérdése! Addig is **KÉSZítsEN KÖNNYEN, GYORSAN ESZTÉTIKUS NYOMTATOTT ÁRAMKÖRI LAPOKAT** a hagyományos alkatrészekhez a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felületelemeket tartalmazó **RT-01 TRANSFER FÓLIÁVAL**, amelynek **ÁFÁ-s ára mindössze 200 Ft!**

(Részletes leírása lapunk 1994/7. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☎ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262

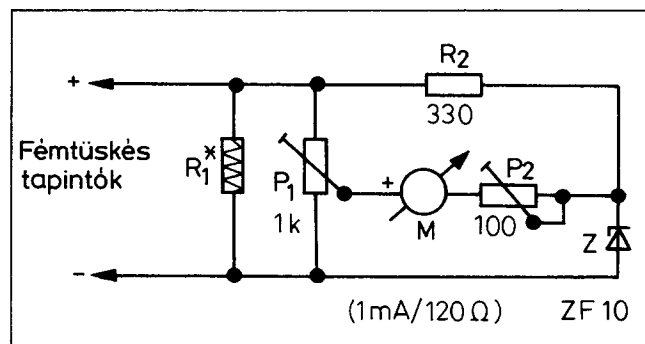
Feszültség-szint-főértékmérő gépjárműakkukhoz

Töltés közben gyakran kíváncsiak vagyunk az akkumulátor töltöttségi fokára, hogy mennyi ideig szükséges még tölteni azt. Az 1. ábrán látható diagram összefüggést mutat a névleges kisütőárammal terhelt savas ólomakkumulátor-cella feszültsége és az akkumulátor töltöttségi foka között. Látható, hogy a görbe „nagyon keveset változik”. Célszerű ezért az akkumulátor töltöttségi fokának mérésére *feszültség-szint-főértékmérőt* használni. Az ilyen eltolt nullapontú műszer olyan skálával rendelkezik, amelyen a 10–15 V közötti feszültségtartomány a skála teljes hosszában szét van húzva, így a mért érték kényelmesen leolvas-



1. ábra. A névleges kisütő árammal terhelt savas ólomakkumulátor-cella feszültsége a kisütés függvényében

2. ábra. Akkumulátor töltöttségi fokának ellenőrzésére szolgáló feszültség-szint-főértékmérő 12 V névleges feszültségű savas gépjárműakkumulátorokhoz



ható (2. ábra). A kapcsolásban a Z 10 V-os Z-dióda (9..10 V közötti letörési feszültségű példányt válasszunk) kis teljesítményű (400 mW-os) típus. Az M forgótekerces (Deprez-rendszerű) műszer 1 mA/120 Ω-os.

A feszültség-szint-főértékmérő műszer hitelesítésekor a bemenetre adott 10 V feszültségnél a P₁ potenciométert úgy állítsuk be, hogy a műszer mutatója a skála 0 pontjára álljon! Ezután 15 V bemeneti feszültségnél a P₂ potenciométerrel a mutatót végkitérésre állítjuk. Utána megrajzoljuk a 10–15 V közötti skálát. A vizsgáló műszer bemeneti kapcsait, az erős, hegyes fém-tűskés tapintókat célszerű közvetlenül az akkumulátor ólomkivezetéseire csatlakoztatni.

Az R₁ kisütő-ellenállás értékét és terhelhetőségét a névleges akkumulátorfeszültség és a névleges kisütő

áramerősség határozza meg. A névleges kisütő áramerősség az akkumulátor Ah-ban megadott tárolókapacitásának az 1/10-e, amperekben mérve. Egy 55 Ah tárolókapacitású (helytelenül: kapacitású) akkumulátor esetében ez 5,5 A. Így $R_1 = U/I = 12 \text{ V}/5,5 \text{ A} = 2,18 \Omega$. Az R₁ ellenálláson disszipált max. teljesítmény: $P = UI = 14 \times 5,5 \approx 80 \text{ W}$.

A töltési folyamat alatt az R₁ ellenállást egy kapcsolóval ki kell iktatni. Így a töltés során folyamatosan ellenőrizhetjük az akkumulátor terheletlen kapocsfeszültségét.

Az akkumulátor „elhasználódási fokának” megállapításánál a töltő K₁ kapcsolójának kikapcsolásakor (a töltés megszüntetésével) és az R₁ kisütő ellenállás rákapcsolása során mérhetjük az akkumulátor terhelt kapocsfeszültségét.

– Fe Öd –

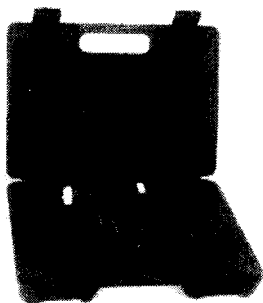
ELIMEX Bt.

**PEER
CRONIC**

1024 Budapest, Lövház u. 3.

Tel.: 212-5681, tel./fax: 115-1851

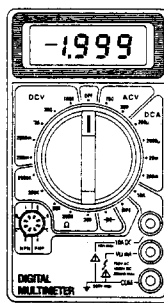
H-Cs: 10–17 óráig, P: 10–14 óráig



RT 744 akkumulátoros csavarhúzó készlet

2,4 V beépített akkumulátor
akkumulátor töltő
170 ford/perc – forgásirány váltás
1,7 Nm forgatónyomaték
rögzíthető fej, állítható nyomaték
szabványos csavarhúzó fejek
állítható markolat
műanyag hordtáska

2.990 Ft



M 838 digitális multiméter

3,5 digit, 70 × 126 × 26mm
DCV: 200mV, 2V, 20V, 200V, 1000 V
ACV: 200V, 750V
DCA: 200 μA, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 10 A
Ω: 200 Ω, 2 kΩ, 20 kΩ, 200 kΩ, 2 MΩ
Temp.: -20 °C ... 137 °C
hFE: NPN, PNP

3.000 Ft

Autóvillamosság, autóelektronika 1980-tól napjainkig

(RT: Rádiótechnika; RÉK: Rádiótechnika Évkönyve; HE: Hobby Elektronika)

Ablaktörő-ütemvezérlő

A Lada 1200-as eredeti ütemvezérlője. Kiváltása tirisztoros kapcsolással	RÉK 1980/33
555-tel, relés kimenet	RÉK 1980/46
Egyszerű, tirisztoros	RÉK 1981/59
Egyszerű, tirisztoros, több átkapcsolható ütemidővel	RÉK 1984/41
MOSFET-tel	RÉK 1985/230
Tirisztoros, Lada 1200-eshez	RÉK 1986/110
555-tel	RÉK 1986/112
Univerzális, IC-kkel	RÉK 1987/203
Tranzisztoros, LED-kijelzéssel	RT 1987/7-348
Nyomógomb-vezérlésű, IC-s	RÉK 1989/165
Relés kimenetű, IC-s	RÉK 1991/229
555-tel, Darlington-kimenettel	HE 1992/2-61
Nedvességérzékelős, automata	HE 1992/6-201
Tirisztoros	HE 1993/3-95

Akkumulátor

Ólomakkumulátorok vizsgálata referenciaszondával	RT 1981/5-231
Szárazon töltött gépjármű-akkumulátorok	RT 1981/11-543
A gépjárműindító savas ólomakkumulátorok hibajelenségei, táblázatos formában	RÉK 1984/27
A savas ólomakkumulátorok fejlődése	RT 1991/2-79

Akkumulátortöltő

Automata tirisztoros, ill. tranzisztoros/relés	RÉK 1980/42
Tranzisztoros, ill. tirisztoros automaták	RÉK 1981/53
Akkumulátorregeneráló áramkör	RÉK 1981/54
Kombinált IC-s automata töltő 6 A-re	RÉK 1981/54
IC-s adapter, nem automata töltőkhöz	RÉK 1981/56
Automata (10 A)	RT 1981/6-288
Lakókocsi-akkutöltő kapcsolóáramköre	RÉK 1982/58
Állandó áramú, tirisztoros	RÉK 1983/46
Automata, SL440-nel	RT 1982/1-36
Tirisztoros, biztonsági	RT 1982/3-104
IC-s/tranzisztoros automata (10 A)	RT 1983/6-7
Kif. egyszerű, illetve automata, rövidzárvédelemmel is ellátott IC-s, tranzisztoros, tirisztoros áramkörök	RÉK 1984/25
Automata, IC-vel és relékkel	RÉK 1984/55
Pótlólegos töltőautomatika (a töltő és az akku közé iktandó tirisztoros ák.)	RT 1985/10-23
Tirisztoros, automata változat is	RÉK 1986/124
Tranzisztoros automata, fojtótekercses áramkorlátozású (építési leírással)	RÉK 1986/175
Tirisztoros, automata (építési leírással)	HE 1990/3-15
Az AMT-6 és AMT-12 cseppföltöltők rövid ismertetése	HE 1990/6-28
Tranzisztoros/IC-s automata	RÉK 1991/245
Precíziós tirisztoros, automata	HE 1991/11-23
Folyásiszög-vezérlésű 6, ill. 12 V-ra	RÉK 1993/230
Izzólámpás árambeállítású	HE 1993/2-42
Töltő-tápegység-hálózat helyettesítő	RÉK 1994/238
NiCd akku töltésére, 12 V-os autóakkuról	HE 1994/4-113

Akkufeszültség-indikátor, töltésellenőrző

Ablakkomparátoros, ill. LED-soros, IC-vel	RÉK 1980/39
Villogó feszültségjelző	RÉK 1980/40
Kif. tranzisztoros/LED-es kapcsolások	RÉK 1980/40
Kif. egyszerű tranzisztoros/LED-es kapcsolások	RÉK 1981/62
3-LED-es akkuörök, tranzisztor nélkül	RÉK 1982/62
LED-soros feszültség-szint-ellenőrző (5 LED)	RT 1982/1-37
LED-soros (10 LED, LM3914)	RÉK 1983/49
LED-es akkufesz-jelző IC-s ablakkomparátorral	RÉK 1984/54
LED-soros, tranzisztoros akkufeszültség-mérő	RÉK 1984/56
LED-soros, UAA170-nel	RÉK 1985/236
Többcélú (tranzisztoros, izzóval)	RÉK 1987/207
Tranzisztoros/LED-es, Trabanthoz	RÉK 1987/220
LED-soros feszültség-szint-főértékmérő	RÉK 1988/146
Két-LED-es, ablakkomparátoros	RÉK 1989/182
Akkuárammérő 20 mÅ-os sönttel, LED-soros kijelzéssel	RÉK 1989/183
Egyszerű töltésellenőrzők 1, 2, 3 LED-del	RÉK 1989/183
LED-soros, tranzisztoros, 6 LED-del	RÉK 1989/211
LED-soros, IC-s, 16 LED-del	RÉK 1989/214

A TT-FJ-1 típusú feszültség-szint-főértékmérő jellemzői	RÉK 1989/217
Az FU-124/122 típusú motorfordulatszám- és feszültség-szint-főértékmérő jellemzői	RÉK 1989/217
Két LED-es akkuör	RT 1989/1-42
LED-es/tranzisztoros feszültség-szint-ellenőrzők	RT 1989/3-152
Eltolt nullpontú, mutatós „autóvoltmérő”	HE 1990/4-21
Digitális (kétdígites) akkumulátorfeszültség-mérő A277D alapon	HE 1991/2-26
3 LED-es, TTL kapukkal	HE 1991/6-10
Lambda-diódás, két LED-del	HE 1991/10-6
Digitális (3 dígites) feszültség- és fordulatszám-mérő (részletes építési leírással)	RT 1992/2-59
LED-es akkufeszültség-ellenőrző (töltésellenőrző)	RT 1992/4-179
Ablakkomparátoros, 2 LED-del	RT 1992/9-436
Hatásos feszültségindikátor LED-sorral: túl nagy feszültség esetén villog	RT 1993/5-237
Egyszerű, tranzisztoros/LED-es	HE 1994/11-371

Autórádió, magnó, HF-erősítő, CB

Tranzisztoros aktív antenna	RÉK 1981/58
Aktív antenna FET-bemenettel	RÉK 1982/58
Aktív antenna FET-bemenettel	RÉK 1983/31
Szélessávú, FET-bemenetű antennaerősítő	RÉK 1983/32
2x10 W-os sztereóerősítő TDA2004-gyel	RÉK 1983/32
Aktív hangdoboz, MBA810-zel	RÉK 1983/33
Aktív antenna FET-tel, tranzisztorokkal	RÉK 1985/228
Tranzisztoros aktív antenna Trabanthoz	RÉK 1985/229
Végfokozat autórádióhoz TDA2003-mal	RÉK 1986/118
Hidkapcsolású IC-s végfokozat („buszter”)	RÉK 1988/181
MOSFET-es aktív antenna	RÉK 1989/176
Booster (telj. erősítő) TDA2004-gyel	HE 1990/7-21
Autó- és CB-rádió egy antennáról	HE 1991/2-21
Adásvégjelző CB-hez	RÉK 1992/234
Antennaerősítő és LED-soros telj.-mérő CB-hez	RÉK 1992/235
Fényorgona gépjárműbe (Áprilisi tréfa!)	RT 1992/4-186

Belsővilágítás késleltetett kikapcsolása

Kif. egyszerű kapcsolások	RÉK 1981/57, RÉK 1982/64, RT 1983/4-5, RT 1983/4-40, RÉK 1984/45, RÉK 1985/236, RT 1985/6-7, RÉK 1986/112, RÉK 1988/145 (MOSFET-tel), RÉK 1989/175, RÉK 1989/206 (amatőr és gyári: Gé-La 112. Comptronic, Pílács), HE 1991/4-17 (egyszerű, Darlington-páros)
---------------------------	--

Elektronikus gyújtás

Egyszerű tranzisztoros áramkörök	RÉK 1980/35
Tirisztoros, cseh gym. félvezetőkkel	RÉK 1980/37
Megnövelt zárászsögű, tranzisztoros	RÉK 1980/37
Szovjet gym., nagy teljesítményű, tirisztoros	RÉK 1980/38
Fénysorompós impulzusadóval	RÉK 1980/35
A hagyományos és az elektronikus gyújtás elve, jellemzőik.	
Tranzisztoros, részl. építési leírással	RÉK 1980/231
Tirisztoros, Trabanthoz is	RT 1980/2-89
Tranzisztoros, elektronikus fordulatszám szabályozással	RT 1980/9-439
Megnövelt zárászsögű, tranzisztoros	RÉK 1981/50
Áramkorlátozással ellátott tranzisztoros kapcsolások	RÉK 1981/51
Tirisztoros	RÉK 1981/52
Tirisztoros, impulzussorozattal	RT 1981/10-481
Iszkra-1, nagy teljesítményű, tirisztoros	RÉK 1982/54
Megnövelt zárászsögű, tranzisztoros; tirisztoros/IC-s + kontaktus nélküli vezérlőáramkör	RÉK 1983/38
Kif. tranzisztoros és tirisztoros áramkörök	RÉK 1984/37
Iszkra-1 tirisztoros gyújtóberendezés és módosított változata	RÉK 1986/129
Tirisztoros, Wartburghoz	RÉK 1986/130
Egyszerű kapcsolás, VMOS-sal	RT 1986/12-620
A CPI-1280 (Celladam) karakterisztikái, bekötése	RT 1987/5-217
Nagy teljesítményű, tranzisztoros	RÉK 1988/180
Tranzisztoros, Polski Fiat 126-hoz	RÉK 1989/160
Kombinált tranzisztoros/tirisztoros	RÉK 1989/161
Tranzisztoros, Trabanthoz	RÉK 1989/163
Tirisztoros, IC-s vezérlésű	RÉK 1991/243
Tirisztoros, építési leírással	RT 1991/4-152
A CPI-1280 (Celladam) karakterisztikái, bekötése	RT 1991/12-531
Az OPTO-FIB rövid bemutatása, bekötése	HE 1991/2-8
Megszakítóval vezérelt, tranzisztoros	RÉK 1992/237

Hall-érzékelős, tranzisztoros	RÉK 1992/239
„Megnyújtott töltésű”, tranzisztoros	RÉK 1992/240
A CPI-1280 (Celladam) elektronikus gyújtás felépítése, kapcsolási rajza, jelalakjai	RT 1992/8-394
Nagy hatásfokú, tranzisztoros, CMOS vezérléssel	HE 1992/4-115
Egyszerű, tranzisztoros	HE 1992/9-301
A hagyományos és az elektronikus gyújtás összehasonlítása. Tranzisztoros gyújtás	RÉK 1993/221
Tirisztoros gyújtások	RÉK 1993/224
A REMITEL és az Alt-Invest gyújtóberendezéseinek bekötése. A Hall-generátoros impulzusadó	RÉK 1993/226
Digitális vezérlésű tirisztoros, hagyományos megszakítóval	RÉK 1995/232

Feszültségszabályozó dinamoóhoz, generátorhoz

PP-350 (Volga, GAZ)	RÉK 1982/54
Generátorszabályozó A301D-vel	RÉK 1982/55
Tranzisztoros, Wartburghoz	RÉK 1982/56
Tranzisztoros, generátorhoz	RÉK 1983/42
Tranzisztoros, Dacia 1300-ashoz	RÉK 1983/43
A Lada 1200-as réglere, ill. azt helyettesítő tranzisztoros szabályozó (részletes építési leírás)	RÉK 1983/198
555-tel, generátorhoz	RT 1983/4-5
Wartburghoz, cseh gyártmányú félvezetőkkel (tranzisztoros)	RÉK 1984/41
Klf. tranzisztoros áramkörök generátorhoz (Ladához és univerzális) ..	RÉK 1985/230
Univerzális, 723-mal, generátorhoz	RT 1986/5-261
A PH-4 típusú Lada-feszültségszabályozó kapcsolási rajza	RÉK 1987/206
DRL-2 (NDK) generátorszabályozó ismertetése és alkalmazása különböz gépkocsikhoz	RÉK 1988/183
IC-s/tranzisztoros dinamoószabályozó Trabanthoz	RÉK 1988/187
Klf. tranzisztoros generátorszabályozók	RÉK 1989/180
A 123.702 Lada fesz.-szabályozó ismertetése	RÉK 1989/181
A gépkocsi áramellátó rendszerének tömbvázlata. A feszültségszabályozó szerepe az áramellátó rendszerben. Tranzisztoros feszültségszabályozó	RÉK 1991/241
Hagyományos relés, tranzisztoros, generátorhoz	RÉK 1992/229
Tranzisztoros, dinamoóhoz	HE 1992/11-383
Az OLCIT feszültségszabályozójának kapcsolási rajza, lapkatopolgija, javítása	RT 1993/9-445
Precíziós, 723-mal	HE 1993/9-309; 10-344

Figyelmeztető áramkör, jelzőáramkör

Gyújtáskulcs bennfejtésére figyelmeztető ák.	RÉK 1981/60
Egyszerű univerzális figyelmeztető jelzőáramkör diódákkal, berregővel	RÉK 1981/61
Kézifék behúzását jelző ák.	RÉK 1981/63
Sebességátütlépésre LED-ekkel, hanggal figy. kapcs.	RÉK 1981/59
Folyadékszint-indikátor hangjelzéssel	RÉK 1982/62
Világítás égve fejtésére figy. berregővel. Univerzális LED-es villogó, ill. hangszórós figyelmezt. ák.	RÉK 1982/63
Univerzális LED-es ellenőrző-kijelző	RT 1982/1-37
Kombinált jelzőberendezés telefonhallgatóval	RÉK 1983/48
Féklámpákérő LED-kijelzéssel	RÉK 1983/50
LED-es fordulatszámjelző berendezés	RÉK 1983/50
Sebességátütlépésre figy., 555-tel	RT 1983/2-6
Sebességátütlépést akusztikusan jelző ák.	RT 1983/7-7
Kombinált jelzőberendezés izzókkal	RT 1984/6-41
Gépkocsilámpa égve fejtését hangszóróval jelző ák.	RÉK 1985/92
Biztosítófigyelő, LED-kijelzéssel	RÉK 1986/115
Fényszóró égve fejtésére hangjelzéssel figy.	RÉK 1986/115
Kombinált jelzőberendezés diódákkal, izzókkal	RÉK 1986/116
Egyszerű hangjelző-oszcillátor telefonhallgatóban	RÉK 1986/117
Fényszóró égvefejtését hanggal jelző IC-s ák.	RÉK 1986/117
Bekapcsolva felejtt fogyasztókra figyelmeztető klf. diódás és IC-s kapcsolások	RÉK 1986/218
Szivató kinnfejtésére figy. kapcsolás	RÉK 1986/219
Irányjelző „kintfejtésére” figy. kapcsolás	RÉK 1986/219
Kombinált felügyelő berendezés IC-kkel, hangjelz.	RÉK 1986/219
Fogyasztók bekapcsolva fejtését jelző klf. kapcsolások	RÉK 1987/241
A hűtőrendszer befagyásának veszélyére hanggal figyelmeztető kapcsolás	RÉK 1988/141
Figyelmeztető jelzőberendezés (izzó égve fejtése, ajtó nyitva hagyása stb. esetére)	RÉK 1988/189
Fordulatszám túllépését izzóval jelző áramkör	RÉK 1988/192
Hűtőfolyadékszint-határértékjelző	RT 1988/10-519
„Sportos” indításkor hangjelzést adó készülék	RT 1988/10-519
Fagyveszélyjelző (tranzisztoros hőfokérzékelő, akusztikus jelzés)	RT 1988/11-540
Univerzális határtértékjelző LED-del	RT 1988/12-620
Féklámpákérő jelző egy- és kétkörös fékrendszerhez, zümmögővel	RT 1988/12-621
Fényszórók kikapcsolására hangjelzéssel figyelmeztető áramkör	RÉK 1989/171
Termisztoros folyadékhatszint-jelző	RT 1989/6-285
Ütközésveszélyre figyelmeztető radarok (működési elv, tömbvázlat szinten)	RÉK 1990/219
Fékkellenőrző ingás érzékelővel	RT 1991/9-396
Világításellenőrző fedékény autósoknak (relés)	HE 1991/3-14
Izzókó égve fejtését akusztikusan jelző ák.	HE 1994/7-227

Égve felejtett világlásra figyelmeztető relés ák., ill. a Szuper Vilex bekötése	RÉK 1994/245
Villanócsöves riasztójelző	RÉK 1995/254

Garázsajtó, garázsvilágítás

Garázsajtó automatá	RÉK 1981/56
Fényérzékelős garázsajtónyitó	RÉK 1982/59
Időzített garázsvilágítás	RÉK 1982/59
Garázsba állást megkönnyítő, fényelemes jelzőkész.	RÉK 1988/183
Garázsajtó-távvezérlő adó XR567-tel	RÉK 1992/233

Indítást könnyítő áramkör

Indítósegély Ni-Cd akkumulátorral	RÉK 1980/45
Remix K9806 (TRAKIDO) hidegindító	RÉK 1982/55
Indítósegély extra gyújtóimpulzusokkal	RÉK 1987/205
Indítósegély, hidegindítást könnyítő kapcsolások	RÉK 1989/164
A K9806 típusú hidegindító belső kapcsolása, bekötése	HE 1993/11-377

Irányjelző, elakadásjelző

Irányjelző-ütemadó CMOS-sal, relés kim.	RÉK 1980/46
Féklámpa-villogtató, tranzisztorokkal	RÉK 1980/47
Tranzisztoros, relés kim. irányjelző-villogtató- és elakadásjelző (részletes építési leírás)	RÉK 1981/93
Egytranzisztoros, relés kimenetű	RÉK 1983/24
Ütemadó CMOS-sal, relés kimenettel, villogtatáshoz	RÉK 1989/165
Lukács-féle féklámpa-villogtató bekötése	RT 1989/7-334
Irány- és elakadásjelző 555-tel	HE 1991/1-20
Teljesítményvillogó, 15 W-os izzóhoz	HE 1991/5-17
Tranzisztoros féklámpa-villogtató 2 x 21 W-ra	HE 1991/11-21
Irány- és elakadásjelző 555-tel, relés kimenetek	HE 1992/3-95
Tranzisztoros vészvillogó 15 W-ra	HE 1993/2-42

Izzóellenőrző áramkör

Irányjelzőkontroll telefonhallgatóval. Kéthangú, ill. egyszerű irányjelző hangszóróval	RÉK 1980/45
Féklámpa-ellenőrző LED-ekkel	RÉK 1980/47
Izzós, ill. LED-es féklámpa-ellenőrzők	RÉK 1981/65
Kombinált féklámpahiba-jelző (IC-s)	RÉK 1981/65
LED-es, ill. IC-s féklámpa-ellenőrző	RT 1982/1-38
Általános célra, tranzisztorokkal, LED-del	RÉK 1983/48
Utánfutó irányjelzőjét ellenőrző kapcs.	RT 1984/11-13
Hátsó helyzetjelzők ellenőrzése (tranzisztoros)	RT 1985/6-9
Lámpakiégés-jelző, féklámpaőr	RÉK 1988/188
A Super Vilex autófényszóró; a Szuper-Zümi; a TT-EJ-1; a Stop-kontroll; az Autóféklámpahiba-jelző; az AUTOFOR bekötése a gépkocsi hálózatába	RÉK 1990/214
Gépkocsi-utánfutó irányjelző lámpáinak működését ellenőrző készülék	RÉK 1990/217
Izzólámpák működését visszajelző, impulzusgenerátoros áramkör	RÉK 1991/224
Féklámpa-visszajelző áramérzékelő relével	RÉK 1991/225
Helyzetjelző- és féklámpa-ellenőrző LED-ekkel	RÉK 1991/227
Diódás/LED-es féklámpa-ellenőrző	HE 1991/3-17
Féklámpaellenőrző, spec. relével	HE 1991/9-22
Féklámpaellenőrző LED-ekkel	RÉK 1995/227
Utánfutó irányjelzőjét ellenőrző relés, izzós kijelzésű áramkör	RÉK 1995/228
Super Vilex, Szuper Zümi, Fénystop „autófényszórók” jellemzői, bekötése	RÉK 1995/228

Motorfordulatszám-mérő

Dobókocka elrendezésű LED-es (1000/perc felb.)	RÉK 1980/41
Műszerrel, 555 alapon, ill. SAA1049-cel	RÉK 1982/60
Mutatós, SAK215-tel, LED-soros UAA180-nal	RT 1982/1-38
Kétdigites digitális, TTL-lel	RT 1984/9-42
Mutatós műszerrel, IC-s (két változat)	RÉK 1985/238
LED-soros A277D-vel, ill. UAA180-nal	RÉK 1985/241
LED-soros (13 LED), UAA170-nel	RT 1985/12-6
IC-s, dízelmotorhoz (generátorról veszi a jelet)	RÉK 1986/120
„Dominó” kijelzésű LED-ekkel	RÉK 1986/122
LED-soros, ill. kétdigites digitális	RÉK 1987/213
Tranzisztoros, μ A-mérővel	RÉK 1987/217
Igen egyszerű, csak passzív elemekkel	RÉK 1987/219
LED-fénycsíkos, Trabanthoz	RÉK 1987/221
Differenciál-mérőművel (IC-s), Trabanthoz	RÉK 1988/193
Luxus kivitelű, LED-soros	RÉK 1988/194
Digitális, háromdigites	RÉK 1988/197
30 elemes, LED-sorral	RÉK 1988/198
Az FU-124/122 típusú motorfordulatszám- és feszültségszint-főérték-mérő jellemzői	RÉK 1989/217
Dízel-üzemű gépkocsikhoz, optoelektronikai adóval	RT 1989/2-59
Vándorló fénypontos, 13 LED-del	RT 1989/5-221
Digitális (3-digites) feszültség- és fordulatszám-mérő	RT 1992/2-59

Riasztó, autólópásgátló

Fényszórólópásgátló, CMOS-sal	RÉK 1980/44
Lópásgátló, amely a motort egy idő után leállítja	RÉK 1981/60
Kontaktusbontásra kürtöt működtető riasztó	RÉK 1982/51
Feszültségére éledő riasztó	RÉK 1982/52
A gyújtást szenzorral kikapcsoló áramkör	RÉK 1982/53
Ajtónyitásra szaggatott kürtjelzés (CMOS)	RÉK 1983/43
Klf., kürtöt vagy hangszórót működtető egyszerű kapcsolás	RÉK 1984/48
Univerzális, teleses üzemű riasztó, kontaktusbontásra, saját hangszóróval	RT 1984/5-51
Relés kimenetű, fogyasztó bekapcsolására riasztó	RÉK 1985/93
Egyszerű tranzistoros, berregőhöz	RÉK 1985/237
Kapacitív közelítésérzékelős riasztó (relés kim.)	RÉK 1986/120
Feszültségére éledő, a kürtöt működtető kapcs.	RÉK 1988/139
Riasztó automatikus bekapcsolását végző áramkör	RÉK 1988/190
Riasztószíriéná	RT 1988/7-362
Kontaktusbontásra, ill. csomagtér/motortér-világítás bekapcsolásakor relét működtet	RÉK 1989/167
Riasztóáramkörök autórádió, magnó védelmére	RÉK 1989/169
Kombinált, nyomógomb-vezérlésű	RÉK 1989/170
Kontaktusbontásra éledő, kürtöt műk. kapcsolások	RT 1989/9-424
Térvédelmen alapuló (ultrahangos) riasztók, építési leírással	RT 1989/10-490
Univerzális triggerlehetőségű, IC-s, építési leírással	RT 1989/11-539
A Super Alarm és a PAN-ALARM (GRK-45, GRK-46) tömbvázlata, bekötése	RT 1989/12-585
Szenzorral „élesíthető” beindításgátló	RÉK 1990/223
Motorhíbat szimuláló ák.	RÉK 1990/224
A CONTRAVOL, a LOPSTOP és LOPSTOP-A telepítése	RÉK 1990/225
IC-s kódzár	1990/226
Tetőcsomagtartó-őrző relés kimenettel	RÉK 1990/228
Egyszerű lópásgátlók kapcsolással, relékkel	RÉK 1990/232
Óraműves időkapcsolóval és mozgásérzékelőkkel működő, kürtöt vezérlő riasztó	RÉK 1990/235
A Villtesz lópásgátló készülékének kapcsolási rajza és telepítése	RÉK 1990/237
A MINI-ALARM, a S.O.S., az AS (Alarm System), az US-4, az ULTRASONIC, a MULTIALARM, az SR-5 gépkocsiriasztók telepítése	RÉK 1990/239
Elektronikus autódörz berendezések hibakereső és javítási tanácsadó táblázata	RÉK 1990/250
A BLOKÁD és az Infra Auto Alarm riasztók bekötése	RT 1990/1-7
A Totál és a Super Alarm LED Control riasztók bekötése	RT 1990/2-51
Az AR-U ultrahangos riasztó telepítése	RT 1990/7-351
A Be-Ri és az SA-B7 riasztók bekötése	RT 1990/8-377
Bontó- és zárolérintkezőket ellenőrző, kürtöt működtet	RT 1991/2-81
A Road Alert átalakítása	HE 1991/12-21
A MAOR és az OPTO-FIB riasztók; az AUTRON központizár-vezérlése; Lada hátsó ajtózárendszereinek vázlata; a VDO infrasaragas központizár-vezérlője; a TELARM-C riasztó; a New Jet Ultrasonics és a Jet Jonti riasztók	RÉK 1992/242
Kontaktusbontásra működő, szaggatott kürtjelzést adó áramkör	RÉK 1992/251
Késleltetés nélküli, Reed-patronos érzékelővel	HE 1992/5-157
Kis fogyasztású, Trabanthoz	HE 1992/7-236
Fogyasztó bekapcsolására relét működtet	HE 1992/11-380
Egyedi hangeffektus autóriasztókhoz	HE 1993/11-387; 12/421; 1994/1-12
Sokoldalú, kontaktusbontásra riasztó	HE 1994/3-97
A Road Alert kapcsolási rajza	HE 1994/5-149
A TELARM-C átalakítása	HE 1994/6-190
A TELARM-C, TELARM-CL, TELARM-S, TELARM-D gyári riasztók bekötése	RÉK 1995/254
Villanócsöves riasztójelző	RÉK 1995/254

Testzer, műszer, szervizműszer

Gyújtásvizsgáló stroboszkóp	RÉK 1980/44
Gyújtásvizsgáló stroboszkóp (220 V-ról üzemel)	RÉK 1981/64
Precíziós zárasszögmérő	RÉK 1981/64
Autóteszter (részletes építési leírás)	RÉK 1981/67
Molnyija-M stroboszkóp	RÉK 1982/53
Hűtővíz- v. olajhőmérő tranz.-os érzékelővel, villogó figy. jelzéssel is	RÉK 1982/61
Fordulatszám-mérő és előgyújtási szöget beállító stroboszkóp	RÉK 1983/47
Az „Autóteszter” méréshatárának kibővítése	RT 1982/8-394
Gyújtásvizsgáló stroboszkóp (IC-s/transzisztoros)	RÉK 1984/52
Szén-monoxid-jelző/riasztó spec. gázszenzorral	RÉK 1984/52
Hűtővízszint-ellenőrző LED-ekkel	RÉK 1984/55
Gyújtásvizsgáló stroboszkópok	RÉK 1985/244
Precíziós fordulatszám- és zárasszögmérő IC-ekkel	RÉK 1985/246
Gyújtásvizsgáló stroboszkóp	RÉK 1986/125
Zárasszögmérő	RÉK 1986/241
Üzemanyagszint-kijelző 5 db LED-del, potis távadóhoz	RT 1986/6-278
Üzemanyagszint-mérő kapacitív szondával, LED-soros kijelzéssel	RÉK 1987/222
Trabanthoz	RÉK 1987/224
Kombinált, autós szervizműszer	RT 1988/7-331
Termisztoros olajhőmérséklet-mérő, LED kijelzéssel	RÉK 1989/209
Kapacitív benzinszintmérők μ A mérővel, ill. LED-fényescsöves kijelzővel	RÉK 1989/218
Az ECOMETER-mikroprocesszoros gépjármű-fedélzeti műszer	RT 1991/3-135
Egyszerű LED-s szakadásvizsgáló „teszter”	RÉK 1992/241
Gyújtásvizsgáló stroboszkóp	
Digitális hőmérő utastér, hűtőfolyadék, olaj hőmérsékletének mérésére	RT 1992/2-94
Univerzális vizsgálóműszer (U, n, φ , stb.)	RÉK 1993/231

Transzverter, tápegység

Fénycsótápegység, gépkocsiakkal	RÉK 1981/58
6 V/12 V, 1 A ellenütemű transzverter (részletes építési leírás)	RÉK 1981/96
12 V/220 V, 200 W (transzisztoros, trafós)	RÉK 1982/57
6 V/12 V, 7 W (transzisztoros, trafós)	RÉK 1982/58
6 V/12 V, 500 mA (trafó nélkül, TDA2002-ekkel)	RÉK 1983/34
Egyszerű, 6 V-os áteresztő táp 7805-tel	RÉK 1983/35
Az SPT-1 típusú, 6 V/12 V transzverter kapcsolási rajza	RÉK 1983/35
12 V/220 V, 500 W (ellenütemű, trafós)	RÉK 1983/45
12 V/220 V, 300 W IC-s/transzisztoros	RÉK 1984/51
6 V/12 V, 1,5 A, transzisztoros	RÉK 1984/51
12 V/7...11 V, 2 A, soros áteresztő táp	RT 1984/7-8
+12 V/-12 V, 1, 2 A; +12 V/24 V, 1 A	RT 1984/12-12
Klf. stab. IC-s áteresztő tápegységek	RT 1985/6-8
12 V/220 V, 300 W (trafós kimenet)	RÉK 1986/126
12 V/220 V, 25 W, ill. 50 W (trafós kimenet)	RÉK 1986/232
12 V/220 V, 180 W (trafós kimenet)	RT 1986/4-207
Adapter (áteresztő stab.) teleses készülékek autókumulátorról történő táplálására	RÉK 1989/176
12 V/220 V, max. 180 VA, IC-s/transzisztoros	RÉK 1989/177
A TR 6 V/12 V és az AUTO SECURIT transzvertereinek adatai, beépíté- sük Trabantba	HE 1990/7-17
12 V/30...60 V, 150 W, trafó nélküli	RÉK 1992/230
Hordozható fénycsóvilágítás (12 V DC, ill. 220 V AC üzemre, 13 W-ig)	HE 1992/2-59
6 V/12 V, 0,5 A, tekercs nélküli	HE 1993/1-21
6 V/12 V, 1,2 A, trafó nélküli	RÉK 1994/209
Az elektronikus fogyasztók csatlósmentesítése a gépkocsi hálózatától RLC-szűrőkkel, stab. IC-vel	RÉK 1994/235
Töltő-tápegység-hálózat helyettesítő	RÉK 1994/238
12 V/220 V, 120 W, ellenütemű, trafós kapcsolások	RÉK 1995/229

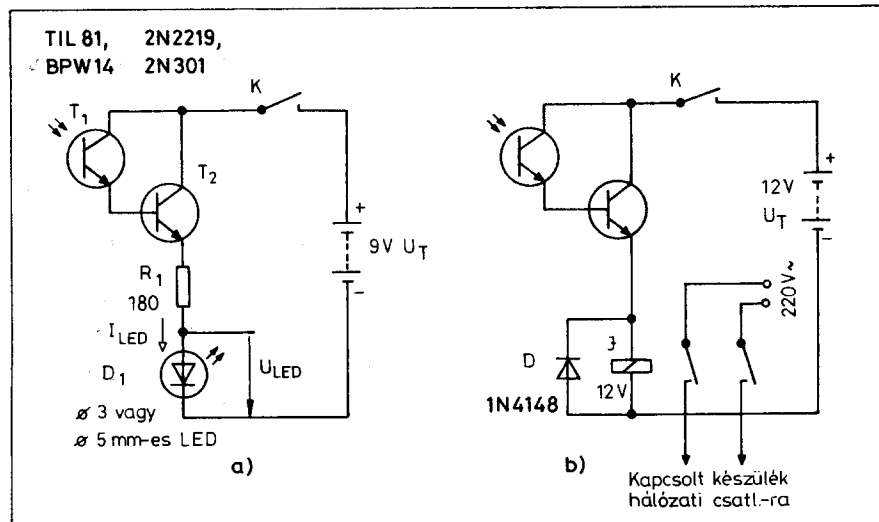
Egyéb kiegészítő villamos és elektronikus készülék

Automata parklámpakapcsoló	RÉK 1980/45
Infravörös távvezérlő adó/vevő garázsajtóhoz	RÉK 1981/57
Fénycsótápegység gépkocsiakkal	RÉK 1981/58
Ventilátor-szabályozó termisztorral	RÉK 1981/60
A KE-1 típusú benzinmegtakarító áramkör bekötése	RÉK 1983/36
Automata páramentesítő IC-ekkel	RÉK 1984/43
Parklámpakapcsoló fotoellenállással	RÉK 1983/44
Tölthető kézilámpa (töltés 220 V AC, v. 12 V DC)	RÉK 1983/45
Országúti fényszórók tompítását lassító áramkör	RÉK 1984/44
Nagy teljesítményű utastér-ionizátor	RÉK 1984/46
Gépkocsikereső (hosszúhullámú adó és vevő)	RÉK 1984/53
Benzinmegtakarító áramkör	RÉK 1985/226
Automata világtáskapcsoló (fénytompító)	RÉK 1985/232
Automata parkolófény-kapcsolók	RÉK 1985/233
Vészvillogók PC491 szaggatóval, ill. vakucsövel	RÉK 1986/113
Utastérhőmérséklet-szabályozó termisztorral	RÉK 1986/118
Zavarszűrés a gépkocsiban (gyújtóáramkörben, ill. a generátor áram- körben)	RÉK 1986/128
Gépkocsi műszerfalának megvilágítását automatikusan szabályozó áramkör	RÉK 1986/236
Ventilátor elektronikus vezérlése (hőm. érzékelő: tranzisztor)	RT 1986/9-463
LED-futófényes kanyarodásjelző	RÉK 1987/207
Klímaerendezés (a szellőzőmotort vezérlő)	RÉK 1987/211
Benzintakarékos leállító/újraindító automatika	RÉK 1988/191
Ráindításgátló	RÉK 1989/173
Elektronikus biztosítók, izzóáramkörökhöz	RÉK 1989/174
Gépkocsi kiegészítő világítástechnikai berendezései	RÉK 1989/198
Országúti fényszórók lassú leszállózása	RÉK 1989/202
Parklámpakapcsoló automata	RÉK 1989/204
Időmérő órák hálózati zavarszűrése	RT 1989/7-333
Féklámpák fényerőjének megnövelése a hátsó ködlámpák egyidejű működtetésével. Féklámpák elakadásjelzőként történő bekötése	RT 1989/8-383
Ráindításgátló, relével	RÉK 1990/218
Hordozható, ill. felcsiptethető kézilámpák	RÉK 1990/221
Elektromotoros hűtőventilátorok a gépkocsi villamos hálózatában	RÉK 1991/228
Hátsóablak-fűtés felszerelése és bekötése, Engler-féle páratlanító készlet	RÉK 1991/234
Utastérhőmérséklet-szabályozó, ventilátorhoz	RÉK 1991/236
Fűthető visszapillantó tükrök	RÉK 1991/238
Mechanikai időzítővel vezérelt garázs- világítás	RÉK 1991/239
BION-1 ionizátor telepítése	RÉK 1991/239
Elektronikus fűtésű autósülés-melegítő telepítése	RÉK 1991/239
A 2216 típusú elektronikus rovarölő bemutatása	HE 1991/6-6
Ráindításgátlók relével	RÉK 1992/228
Ráindításgátlós szenzoros indítóberendezés	RÉK 1992/228
Hordozható fénycsóvilágítás (12 V DC, ill. 220 V AC üzemre, 13 W-ig)	HE 1992/2-59
Optimális utazássebesség-szabályozó (a porlasztórendszerre hat)	RÉK 1993/227
Gépjármű-elektronikák építésének szempontjai (sorozat)	HE 1993/5-155,
/6-208, /7-242, /8-279, /9-316, /10-351	
Akkulemerülés-gátló	HE 1993/8-272
Rövid hír a DemonScan, lopott autót távvezérléssel megállító rendszerrel	RT 1994/10-474
Az IKAR radarhullám-detektor kapcsolási rajza	HE 1994/4-113
Erzékelők a gépkocsiban (út, szögelfordulás, fordulatszám, nyomás, hőmérséklet, átfolyás, gyorsulás stb.)	RÉK 1995/225

-Pá-

Infravörös detektor

Az 1. ábrán látható rendkívül egyszerű IR-detektor a T₁-es tranzisztorra jutó infravörös jeleket érzékeli, a D₁ vörös színű LED jelzi az infra jel megjelenését. A T₁ fototranzisztor ablakán keresztülhaladó infravörös sugárzás kinyitja a tranzisztor bázisát, ezáltal a c-e átmenet ellenállása lecsökken és így a T₂ bázisába áram folyik. Ez nyitja a T₂-t, aminek következménye, hogy R₁-D₁-en is áram folyik keresztül, ha a T₁-et infrasugárzás éri. Ezt a kapcsolási elrendezést, amelyben T₁ és T₂ működik, Darlington-kapcsolásnak nevezik. A kapcsolat jellemző tulajdonsága, hogy a tranzisztorok áramerősítési tényezőjének szorzatával egyenlő a kapcsolat eredő áramerősítési tényezője ($B_c = B_1 \cdot B_2$, illetve $\beta_c = \beta_1 \cdot \beta_2$). A látható fény hatására (pl. napfény) is működésbe lép a detektor, ezért infravörös szűrőt kell a T₁ ablaka elé helyezni. A szűrő házilag elkészíthető. Színes diafilm megvilágítatlan, előhívott kockája tökéletesen megfelel a célnak. Az egész szerel-



1. ábra

vényt behelyezhetjük egy kartoncsőbe, amelynek egyik végébe a szűrőt, ill. a fototranzisztor, másik végébe a LED-et helyezhetjük. A kartoncső belsejét (matt) fekete festékkel be kell festeni a fényárnyékolás érdekében.

A fent leírt áramkör a vevő, amelyhez adót is készíthetünk a 2. ábra szerint. Nem kell mást tenni, mint infravörös sugárzásra képes LED-et nyitó irányba előfeszíteni és elegendő áramot áttereszteni rajta. Az R₁ ellenállás biztosítja, hogy a LED-en csak a katalógus szerinti, maximális áram folyhat keresztül. Az Ny nyomógombos kapcsolóval akár morzézhatunk is. Az infraszűrőt itt is érdemes alkalmazni. A LED-en átfolyó áram növelésével az áthidalható távolság növelhető (akár 10 m-ig is), de 30-40 mA-nél nagyobb áramot ne állítsunk be. Érdemes kiszámolni az R₁ értékét a következő képlet segítségével:

$$R_1 = (U_T - U_{LED}) / I_{LED}$$

ahol

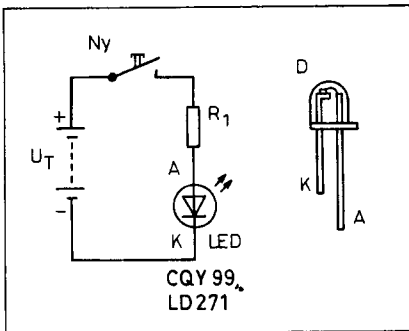
U_T a telepfeszültség,

U_{LED} a LED-en eső feszültség (1,5-2 V)

I_{LED} a LED-en átfolyó áram.

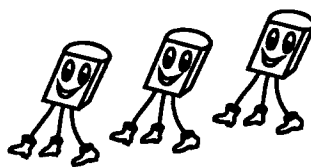
A jelzésre szolgáló D₁ helyébe jelfogó téve, infravörös fénykapcsolót kapunk, amellyel, mint egy infrakapcsolóval egy készüléket ki-be kapcsolhatunk.

Figyelmeztetés. Ha a jelfogóval hálózati feszültséget kapcsolatunk (1. ábra), akkor csak erre a célra készült megfelelő szigetelésű jelfogót használjunk. Arra is figyeljünk, hogy a jelfogó érintkezői a kapcsolt berendezés áramát is elviseljék beégés nélkül. A tranzisztoros áramkör tápfeszültségét úgy kell megválasztani, hogy a jelfogó feszültségének megfelelő legyen.



2. ábra

HORNOS Kft.
2600 Vác, Báthori u. 14.
Tel.: 00-36-27-314-212
Fax: 00-36-27-317-212



FUNAI közép-európai képviselője
JAEGER ELEKTRONIK
GEHADO ELEKTRONIK
HAGELPRO ELEKTRONIK
magyarországi kizárólagos képviselője

Nyugati, távolkeleti és hazai tv, rádió, rádiósmagnó és műholdvevő készülékekhez alkatrészek rendelhetők. Szállítás postai utánvétellel!

SONY... FUNAI... VIDEOTON...
Sorkimenők, aktív és passzív elemek, videofejek, audiofejek, nyomógörgők, közlőkerekek, gumiszíjak...
Hálózati transzformátorok felújítása! Készülékorientált alkatrészeket is beszerzünk.
A német JAEGER ELEKTRONIK összehasonlító táblázata kapható. 27900 típus adatait tartalmazza.

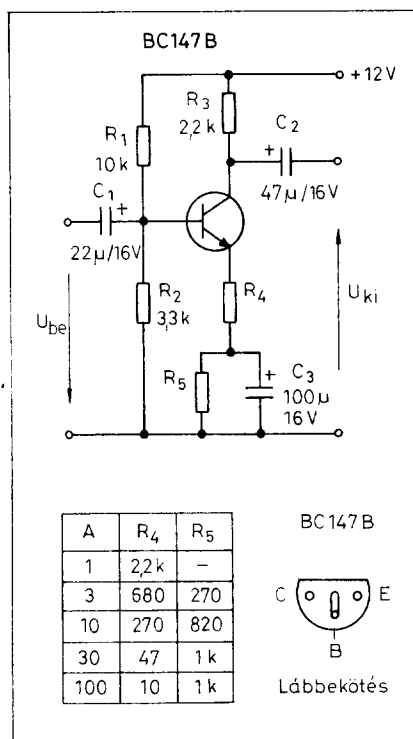
Variálható erősítő

A 3. ábrán egy olyan hangfrekvenciás (20 Hz... 20 kHz-es sávban működő) erősítőkapcsolást mutatok be, amelynek erősítése néhány alkatrész értékének megváltoztatásával, szinte percek alatt, a feladat által megkívánt erősítéshez legközelebb álló értékhez állítható. A kapcsolásnál az egyenáramú munkapontot az R_1 , R_2 feszültségosztó állítja be úgy, hogy a kellő hőfokstabilitás mellett a kivezérrelhetőség elegendően nagy legyen. Az emitterkörti kapcsolási elemek (R_3 , R_4 , C_3) közül az R_3 és R_4 hőstabilitást biztosítják (negatív visszacsatolás). De míg R_4 a váltakozó jelek számára is negatív visszacsatolást okoz a teljes frekvenciasávban, R_3 a vele párhuzamosan kapcsolt C_2 miatt az erősítő átviteli sávjában nem okoz negatív visszacsatolást. (Igen alacsony frekvencián R_5 -nek is van visszacsatoló hatása, de az áramkör úgy van méretezve, hogy ez a hatás csak az átvinni kívánt leg-

alacsonyabb frekvencia alatt fejt ki hatását.) A mellékelt táblázatban meg-

adjuk az erősítés függvényében R_3 , illetve R_4 értékeit.

Az erősítők főleg nagy erősítés esetén gerjedékenyek. (Vezérlőjel nélkül is szinte teljes kivezérreléssel szolgáltatnak, többnyire igen magas frekvenciájú kimenőjelet.) A gerjedést megszüntethetjük, ha a tápfeszültséget 100 μ F-os elektrolitikus, ill. 100 nF-os kerámia-, vagy fóliakondenzátorral átkötjük. -KI-



3. ábra

„Amatőr kapcsolások”



Gosztola Gabriella HG3UY és Faller Károly HA5ATK, a HA5KHC Rádióklub tagjai, 1994. november 5-én házasságot kötöttek. Szívvel gratulálunk és sok boldogságot kívánunk!



HYPOTRADE KFT.

H-1123 Budapest Kékgolyó u. 6.
Tel/fax: 155-0339, 155-2891
H-1061 Budapest Paulay E. u. 8
Tel/fax: 142-6305, 121-1809

Alkatrészek és Műszerek nagykereskedése

Üzletek, viszonteladók, forgalmazók jelentkezését is várjuk. Kérje ingyenes katalógusunkat!
Igény esetén házhozállítás vagy postai utánvétel.
Nyitvatartás (Kékgolyó u. 6.): H - Cs-ig 9-16 óráig, Péntek 13 óráig
Nyitvatartás (Paulay E. u. 8.): H - P-ig 9-18 óráig, Szó: 09-13 óráig



Tisztelt Partnereink!

Sikereiben gazdag, boldog Újévet kívánunk és továbbra is szeretettel várjuk üzletünkben.

RENDEKÍVÜLI AJÁNLATUNK:

RATHO hangszórók, kiegészítők, autó HiFi berendezések:

KHS 105	4000-40000 Hz piezó 103 dB	813.-Ft
MDT 100	3000-28000 Hz 8 Ohm 120W	1863.-Ft
HSL 70/MSL 130/WSL 170	m. 762.-Ft/ közép 1100.-Ft/ mély 1875.-Ft	
SQ 12	30-20000 Hz 60W 4 v. 8 Ohm	1125.-Ft
WR 200	40-5000 Hz 4 v. 8 Ohm 100W	1588.-Ft
SUB 1200	15-2000 Hz 2x 4 Ohm 250W	8625.-Ft

AutóHiFi végerősítők 45-700 W-ig
Aktív equalizerek 100W-200W
Aktív hangváltók
Subwooferek
Csőhangfalak 75W-200W-ig
2-3 utas kárpithangfalak 40-150W-ig

Panel-kamerák optikával
13900.-Ft-tól
12" monitor
5900.-Ft

Az áraink az Áfa-t nem de sok kedvezményt tartalmaznak !!

Audió-videó csatlakozók /pl.:koax dugó 12.-Ft, 3.5 mono jack 9.-Ft
Joystickok , egerok /pl.:TJ II 525.-Ft, T80 683.-Ft, A111 átalakító 285.-Ft
Biztonságtechnikai termékek: intrák, szírelők, riasztóközpontok, stb.
Koax csatlakozók kábelek /pl.:RF kábel 1.5m 63.-Ft, pipa koax dugó 15.-Ft
Generátorok, töpegységok /pl.:funkciógenerátor fg-1200 29.300.-Ft
HiFi, walkman fejhallgatók /pl.:walkman 126.-Ft - 155.-Ft, PX 924 HIFI 1990.-Ft
Alkuk, töltők, adapterek /pl.:500mA 467.-Ft, 1000mA 659.-Ft
Puska-kézi-csattal mikrofonok /pl.:puskam. 2990.-Ft, gomblyukm. 2210.-Ft
Videójelel regenerátorok
Lemeztároló fűk
Univerzális távirányítók /pl.:RM100 négy készülékhez(TV,VIDEO,CTV,AUX)
Vezetéknélküli eszközök /pl.:CTE 880 csengő 1420.-Ft

Digitális multiméterek, lakatfogók és érintésvédelmi műszerek nagy választéka!

Áraink nagyker. árak és Áfa nélkül értendők!

SAGA 10 MHz-s oszcilloszkóp

10 MHz, egy csatorna, kis méret, könnyen kezelhető, 1+2 év garancia

13900 Ft+ Áfa
C1-131 tárolós oszcilloszkóp

20 MHz, digitális tároló 1024x8 bit két valós csatorna és két tároló jel egyidejű megjelenítése. Kis méret, könnyen kezelhető, 1+2 év garancia

45000 Ft+ Áfa
TI 5252 25MHz oszcilloszkóp

25 MHz, 1mV/div, 2 csatormás egy időalap (chop., alt.) képletletéft sweep, Tv-hor., Tv-ver. konzeru trigger rendszer, HF/LF reject triggerfilter, alkatrész teszt funkció, könnyű kezelés, nagy megbízhatóság
57900 Ft+ Áfa

0–V–2 rendszerű megfigyelővevő

3,5 és 7 MHz-re 2.

Mednyánszky László okl. híradástechnikai üzemmérnök, HA7VC

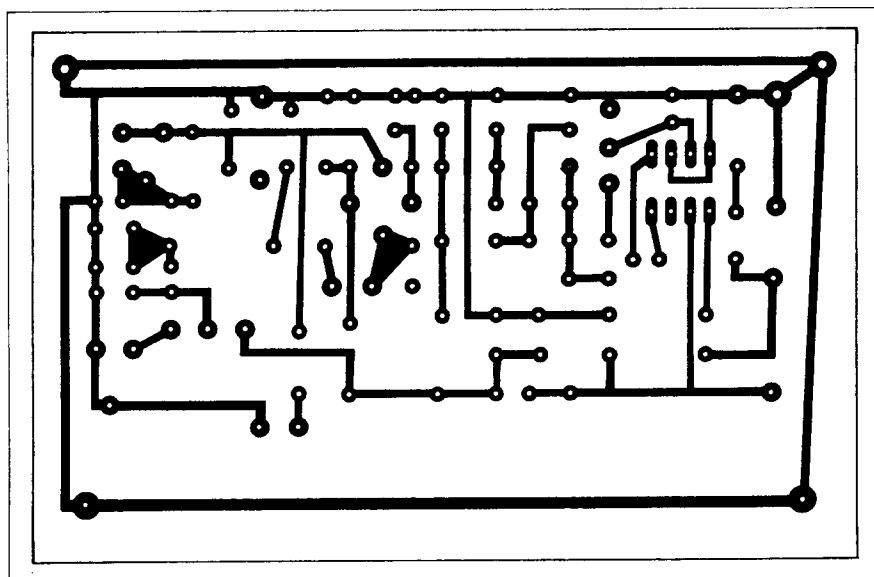
A vevő elkészítése

A vevő nyomtatott áramköri rajza a 2. ábrán, az alkatrész-beültetési rajz pedig a 3. ábrán látható. Egyik oldalán fóliázott nyomtatott áramköri lemezről vágunk ki egy 110 × 70 mm-es lapot. A K₁ sávváltó kapcsoló részére a rajznak megfelelően készítsünk a panelon 8 × 15 mm-es bevágást. Rajzoljuk át a panelra a vevő nyomtatott áramkörét, marassuk, majd fúrjuk ki és végezzük el az általunk megszokott felületkezelést. A lemez négy sarkába készítsünk egy-egy 3 mm Ø-ű furatot a felerősítő csavarok részére.

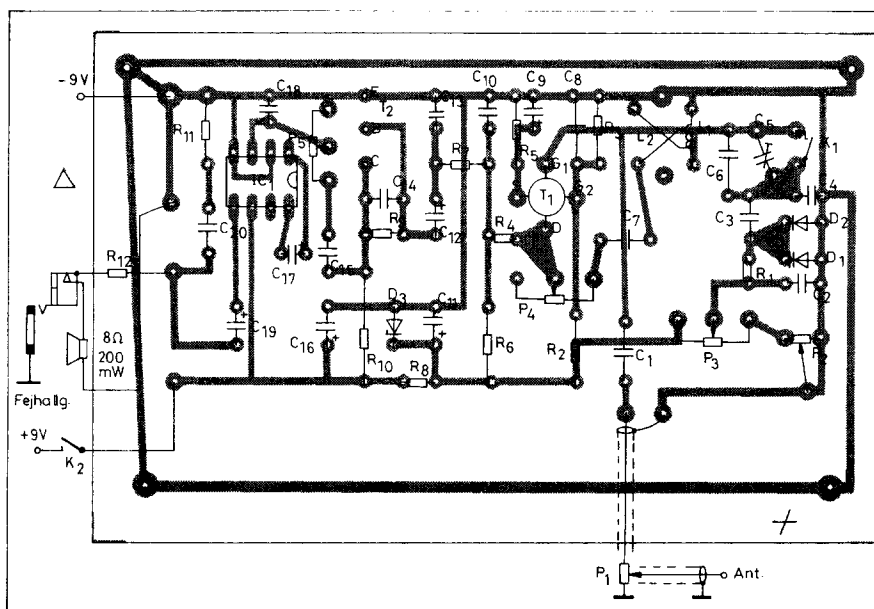
Ültessük be az alkatrészeket! A panel síkjával párhuzamosan, azaz vízszintesen építsük be a K₁ miniatűr kétállású kétáramkörös tolókapcsolót. A működés szempontjából csak az egyik – a beültetési oldalra eső – áramkörét használjuk ki. Forrasztuk a földfóliához a panel forrasztás felőli oldalára eső áramkör három kivezetését. Ez szolgálja a kapcsoló rögzítését.

A tekercsek rossz VESZPRÉM-ből kimentett 6 mm Ø-ű menetes csévestre készültek, M4-es, kék színjelzésű – N-20 anyagú – vasmaggal, a 4. ábrának megfelelően. Beforrasztás után tegyük rá az eredeti – előzőleg felül, középen 6 mm Ø-ű fúróval kifúrt – árnyékolóserleget is.

A P₁, P₃, P₄, P₅ potenciométerek az előlapról kezelhetők. A panel furataiba ültessük be a P₄ visszacsatolás-szabályozó potenciométert! Az erre a célra kialakított távtartó lemezre (lásd később) szereljük fel a többi. A fejhallgató- és az antennacsatlakozó (BNC), valamint a K₂ kapcsoló szintén az előlapon kapott helyet. A fejhallgató-csatlakozóhoz menő vezetékbe építsük be az R₁₂ ellenállást és húzzunk rá mipoláncsövet!



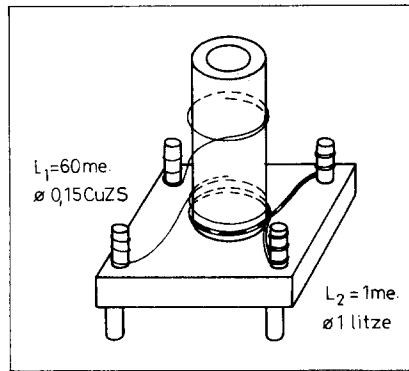
2. ábra. Nyomtatott áramköri rajz



3. ábra. Alkatrész-beültetési rajz

A doboz elkészítése

Az 5. és 6. ábrának megfelelően rajzoljuk fel 1 mm vastag félkemény alumíniumlemeze a doboz kontúrvonalait, jelöljük meg a furatok és a hajlítások helyeit. Vágjuk méretre az anyagot, törekedjünk a párhuzamosan futó és derékszögben csatlakozó élek pontosságára. 4 db M2-es csavar rögzíti az aljához a doboz tetejét. A menetfúráshoz 1,5 (1,6) mm \varnothing -jű fúróval fúrjuk elő a lemezt. Ha a menetfúrás gondot okoz, akkor alkalmazhatunk szegecselhető vagy ragasztással rögzített anyát is. Célszerű ugyanezzel a fúróval előfúrni a többi lyukat is, így az esetleges korrekciók könnyen elvégezhe-

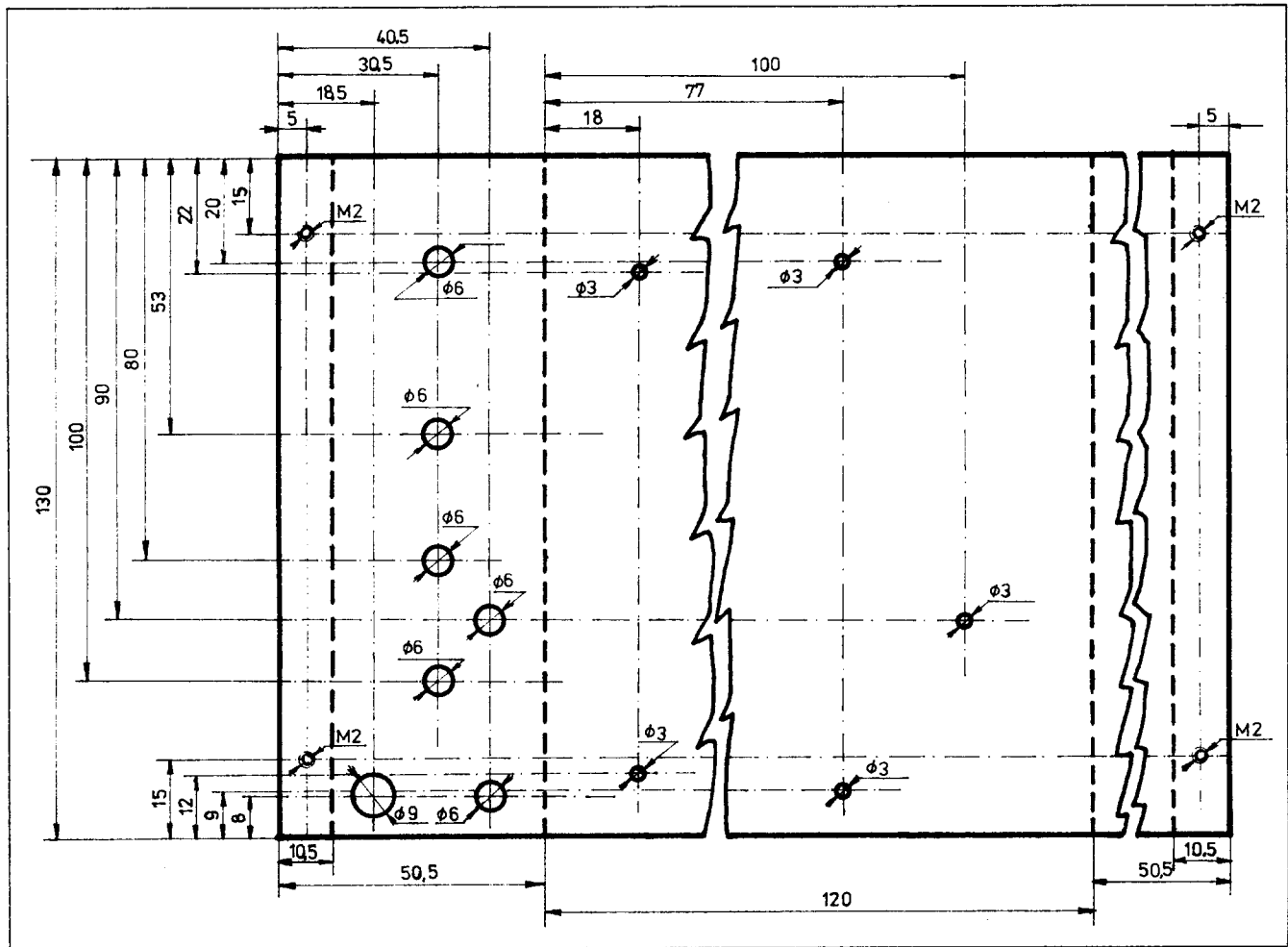


4. ábra. A rezgőköri tekercs

tők. A szaggatott vonalak mentén hajlítsuk meg a lemezeket. Tegyük egy-

másra a két felet, és finomreszelővel illesszük össze a felületeket. Festhetjük, vagy valamely más felületkezelési módszerrel – pl. eloxálással – tetszősebbé tehetjük a kész dobozt. Kartonlapra készítsük el a 7. ábrán látható skálát, majd ragasszuk a helyére. Készítsük el a feliratokat, rögzítsük a K_2 kapcsolót, a fejhallgató- és az antenna-csatlakozót.

Ezután a 8. ábrán látható távtartó lemez következik. Anyaga a doboz anyagával megegyező, vagy 0,5 mm-es horganyzott vaslemez lehet. Fúrás, hajlítás és felületkezelés után rögzítsük a potenciométereket úgy, hogy kivetéseik a doboztető felé essenek.



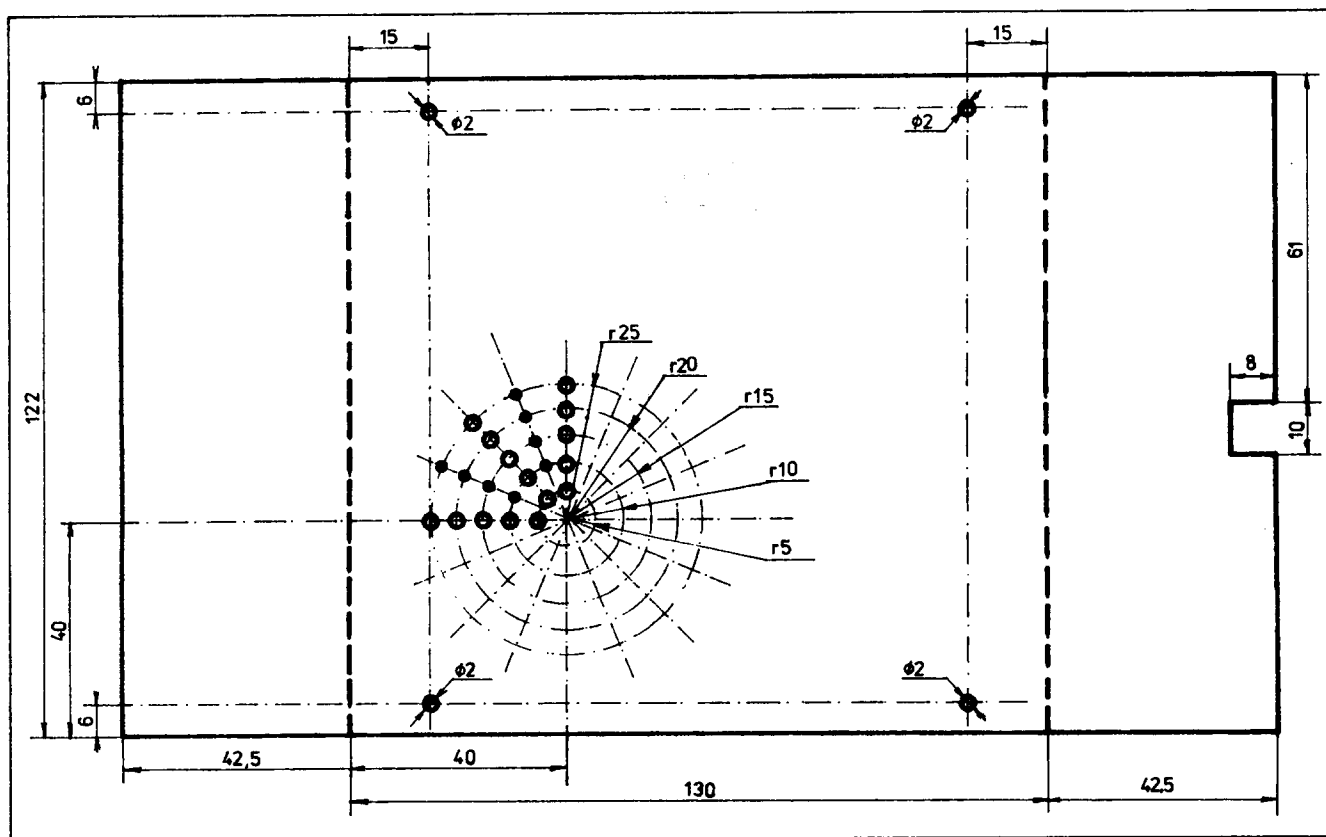
5. ábra. A vevő doboza; alsó dobozfél



CONRAD
ELECTRONIC

Értesítjük Kedves Ügyfeleinket és minden érdeklődőt, hogy 1994. november 1-től megrendeléseiket budapesti Irodánkban keresztül bonyolítjuk le.

CONRAD Iroda Budapest, SZINKER Bt.
1063 Budapest VI., Kmetty György u. 19.
Tel./fax: 112-7729



6. ábra. A vevő doboza; felső dobozfél

1 mm vastag sárgaréz- vagy bronzlemezből a 9. ábrának megfelelően hajlítsunk teleptartót. M3 × 5-ös anyáscsavarral rögzítsük a doboz aljához, a belső oldalon!

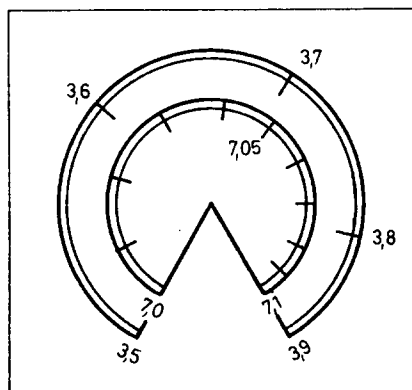
A vevő összeállítása

Dobozba helyezés előtt a panelra szerelt P_1 potenciométer hosszú tengelyére húzzuk rá a többi potenciométer tartó „L” alakú lemezt úgy, hogy a rögzítést szolgáló furatok a panel fölé essenek. Helyezzük együtt a dobozba az így összeállított egységet. Bújtaszuk át az előlap furatain a potenciométerek tengelyeit. 4 db M3-as anyáscsavarral – 5 mm magas távtartók közbeiktatásával – rögzítsük az alsó dobozfél aljához a szerelt panelt! Kössük be a kapcsolóhoz, csatlakozókhoz, potenciométerekhez menő vezetéseket. Vékony, 50 Ω -os koaxiális kábellel kössük össze az antennacsatlakozót, az érzékenységszabályozó potenciométert és a panel antennabemenetét. A hangoló és hangerő-szabályozó potenciométerekhez használjunk árnyékolt vezetéseket. Kössük be a telepcsatlakozót, és dugaszoljuk be a 9 V-os telepet.

A hangszóró a felső dobozfélben, a perforált rész alatt kapott helyet. Ragasztással is megoldhatjuk a rögzíté-

sét. A porosodás elkerülésére, a hangszóró alá tegyünk hangszóróselymet, vagy két réteg gézt. A könnyű szétszerelés érdekében 150...200 mm hosszú vezetékekkel kössük be a hangszórót.

A kis méretek miatt használjunk minél kisebb átmérőjű forgatógombokat. A kezelés megkönnyítésére tegyünk alájuk filcből kivágott alátétet. Készítsük el 1,5...2 mm vastag plexiből a 10. ábrán látható élgombot. A középponttól a sugár mentén éles karctűvel készítsünk hornyot, amelyet töltsünk fel fekete temperával vagy tussal. Ez lesz a skálamutató. Fúrjuk ki a tárcsát, és ragasszuk a hangológomb aljára. Így a



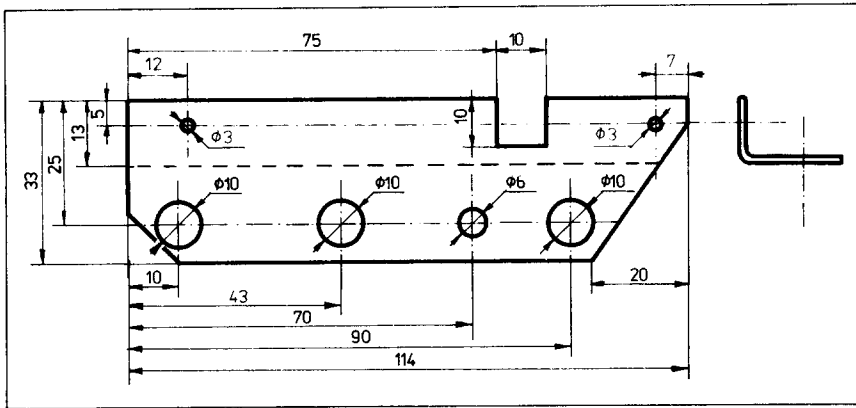
7. ábra. A skála

doboz teteje felől forgatva az élgombot, a frekvenciabeállítás egyszerűvé válik.

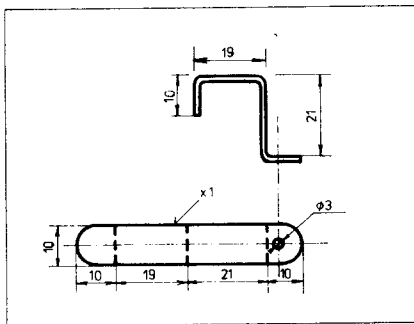
A vevő behangolása

Mérjük meg a készülék teljes áramfelvételt, ez – berezgésmentes állapotban – nem lehet több 6 mA-nál. Ha nem tértünk el lényegesen a megadott értékektől, akkor az egyenáramú munkapontok automatikusan beállnak. Állítsuk 3,5 MHz-re a K_1 kapcsolót és a hangológombot, középső állásba a P_2 trimmert. Szignálgenerátorból vagy GDO-ból adjunk az antennabemenetre 3,5 MHz-es jelet. A P_1 -gyel állítsuk be a visszacsatolást úgy, hogy füttyel vehessük a generátor jelét. A zaj ug-rásszerű megnövekedése jelzi ezt az állapotot. Az L_1 tekercs vasmagjának óvatos tekerésével keressük meg a mérőjelet. Előfordulhat, hogy hangolás közben többször állítani kell a visszacsatolás mértékét. Célszerű valamivel az üzemi frekvencia alá, pl. 3,495 MHz-re hangolni a skála kezdeti értékét. Ha az alsó érték beállításával végeztünk, ellenőrizzük a felső értéket is. Ez 3,85...3,9 MHz közé automatikusan beáll.

Ezután kapcsoljunk át 7 MHz-re. Adjunk a generátorból az üzemi frekvenciánál kb. 5 kHz-cel alacsonyabb



8. ábra. A távtartó lemez



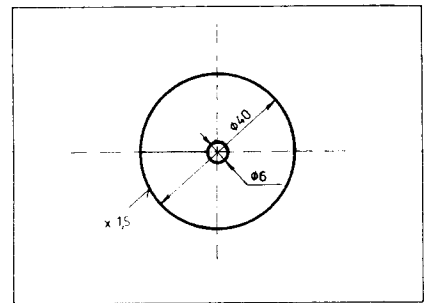
9. ábra. A teleptartó

jelet, állítsuk be a visszacsatolást, és a C₅ trimmerrel keressük meg a fűtőt. Beállítás után ellenőrizzük a felső frekvenciaértéket is, amely csak néhány kHz-cel lesz több, mint 7,1 MHz. Célszerű többször egymás után elvégezni a fenti műveletsort, s ellenőrizni a beállításokat. Rögzítsük méhviasszal a hangolómagot. A jól beállított sávok az üzemelés során nem, vagy csak kis mértékben „másznak” el. Mivel a két sáv hangolóelemei azonosak, ezért frekvenciaelcsúszás esetén a P₂-vel

mindkét sáv egyszerre helyrehozható. A jól beállított vevő üzemi frekvenciája nem változhat meg sem a hangerő-, sem a visszacsatolás-, sem az érzékenységszabályozó potenciométer helyzetének változtatásakor. Ha mégis tapasztalnánk ilyesmit, akkor valahol túlcsatolás lépett fel. Ellenőrizzük a hidegítéseket és a huzalozást. Helyes működés esetén az audion berezgett állapota 3,5 MHz-en a P₄ potenciométer pályáján a 3., 7 MHz-en pedig a 2. harmadában áll be. Sávon belül nem szükséges változtatni a visszacsatolást.

Irodalom

Kunter, Herald: Kurzwellenempfänger für 40 m und 80 m (cq-DL 4/92)



10. ábra. Az élgomb

KÖNIG ELECTRONIC
TV - AUDIO - VIDEO - SERVICE - COMPONENTS

Magyarországi képviselő
SINI KERESKEDELMI KFT.
1077 Budapest, Wesselényi u.19. Tel.: 321-40-89, Fax: 322-66-40
A KÖNIG ELECTRONIC GmbH. és a SINI KFT. kínálja a legszélesebb választékot

AUDIO-, VIDEO- és TV-ALKATRÉSZEKBŐL,
távírányítókban és különféle szervizeszközökből

ORSZÁGOS DISZTRIBÚTORI HÁLÓZAT: MINDENÜTT CSAK A KÖNIG EMBLÉMÁT KERESSE!
Tisztelt Partnerünk! Felhívjuk a figyelmét, hogy a telefonszámunk megváltozott
Az új telefonszám: 321-40-89, az új fax-szám: 322-66-40

<ul style="list-style-type: none"> ● Távvezérlők széles választékban, szinte minden típushoz Újdonság! Előreprogramozott távvezérlő a Maxi Master. Szervizekben nélkülözhetetlen! TV, videó, Hi-Fi és SAT vevőkhöz. Négy távvezérlő egyben! 207 gyártó 10000 típusához előreprogramozva. Az aktuális készüléktípus kódszám alapján vagy kereséssel választható. Maxi Master KNr. 9801 4.215 Ft ● Videorekorder távvezérlők! ● Szatelit beltéri vevőkhöz távvezérlők széles választékban! ● Originál TV és monitor sorkimenők raktárról! Eredeti ITT sorkimenők D056/37 KNr. 3665 3.599 Ft D081/37 KNr. 3844 4.022 Ft D070/37 KNr. 3790 4.022 Ft Orion D272/37 KNr. 30011 4.960 Ft Beijing 8303 KNr. 3489 6.027 Ft Beijing 837 KNr. 30092 3.707 Ft Funai, Samsung (FCM20B010 jelű) KNr. 30093 3.646 Ft Nordmende 256.392 jelű KNr. 3729 3.646 Ft Colortron 4100 ÚHA 104 jelű KNr. 3883 2.755 Ft Elekta CTR2036, Elin 7909 típus DCF2077 KNr. 30010 3.708 Ft Blaupunkt 8667210401 KNr. 3616 3.646 Ft 8667210311 KNr. 3573 4.337 Ft ● Sokszorosók (kizárólag eredeti ERO gyártásúak) Grundig BG2087-642-1006 KNr. 4011 1.787 Ft Orion, VT kisáramú KNr. 4039 1.826 Ft BG1898-641 Universal KNr. 4010 1.793 Ft Colortron típushoz KNr. 4006 1.237 Ft Colortron hálózati trafó KNr. 6206 2.895 Ft ● Audíofelek reklám áron! 	<ul style="list-style-type: none"> ● Videofelek a legkedvezőbb áron! Akal VS-9, VS-425 típusokhoz KNr. 2690 3.539 Ft Goldstar, Panorama stb. típusokhoz KNr. 2645 2.620 Ft Elekta, Samsung típusokhoz „könyvített” fej KNr. 2868 3.726 Ft Akva, Funai, Roadstar stb. típusokhoz (érintkezős) KNr. 2708 3.012 Ft Panasonic NV-450, NV-G10 stb. típusokhoz KNr. 2595 3.796 Ft ● Kuplungok, fogaskerek, közvetítő görgők! Fisher FVH-P1, Sanyo 3100 közv. görgő KNr. 1248 648 Ft Goldstar GHV-1245, Panasonic NV-430 közv. görgő KNr. 1369 135 Ft ITT VR-3908, Samsung stb. közv. görgő KNr. 1367 308 Ft Akal „eject” fogaskerek KNr. 1597 209 Ft ● Nyomógörgők audió- és videomagnókhoz! Vezérlő fogaskerek széles választékban Optoelemek, forgásérzékelők, szalagvégérzékelők típus szerinti! Szikkeszletek és javítókeszletek készlet típusok szerinti! ÚJDONSÁG!! Kereszthornyú csavarhúzó, extra hosszú, 350 mm KNr. 5237.5274 TORX csavarhúzó készletek és speciális szerszámok a KÖNIG ELECTRONIC választékából. Forrasztástechnikai eszközökkel bővült a KÖNIG ELECTRONIC kínálat. A SINI alkatrészüzlet választékából! Üzenetrögzítőhöz végtelenített kazetta (20, 30, 60 s idejű) 308 Ft Motoros csavarhúzó (2,4 V-os akkumulátorral, töltővel) 2.280 Ft Ónszippantó pumpa DSP-30 425 Ft Ónszippantóhoz tartálékhegy DSP-30 SP 103 Ft Forrasztópáka tartó T-100 529 Ft Forrasztópáka 12 V/30 W LK-12 389 Ft Forrasztópáka 220 V/40 W DELTA gyártm. 350 Ft Forrasztópáka 220 V/60 W DELTA gyártm. 320 Ft
---	---

Félvezetők, integrált áramkörök rendelésre.
A feltüntetett árak a forgalmi adót nem tartalmazzák!
Kérjük figyelje hirdetéseinket, amiből tájékozódhat időszakos árleszállításainkról és a választék bővüléséről
Egy esetleges Ft/DM kurzusváltozás esetén árainkat arányosan változtatjuk.

Gyors postaszolgálat utánvétellel is! A 12 ÓRÁIG LEADOTT RENDELÉSEIT AZNAP POSTÁZZUK!
Budapest területére díjmentes kiszállítás, nettó 5000 Ft feletti megrendelés esetén.

URH-terjedés, URH-összeköttetések tervezése 2.

Reinkopf Róbert vill. üzemmérnök, HA7UQ

A légkör víztartalma és az időjárás

A légkör víztartalma közvetlenül a méteres és ennél rövidebb hullámok terjedése miatt figyelemre méltó és szorosan összefügg a hőmérséklettel. Ugyanis minél magasabb a hőmérséklet, annál több vízpára fér el benne anélkül, hogy a telítés bekövetkeznék. Fordítva, minél alacsonyabb a hőmérséklet, annál hamarabb, annál kevesebb vízgőztartalom esetén következik be a telítés állapota.

A telített vízgőz molekulái hamar csoportosulnak, és attól kezdve sok molekula együtt végzi a hőmozgását: vízcseppek keletkeznek és gömbalakot vesznek fel. Ekkor már sok vízcsepp együtt ködöt vagy felhőt képez és ennek a ködös, felhős térnek egészen más a törésmutatója, mint a száraz, vagy közepes relatív nedvességű levegőnek és az abszorpciója is nagyobb. A megnövekedett törésmutató jóval a látóhatáron túli terjedés előidézője lehet a méteres sávban (szuperrefrak-

ció), míg a nagyobb abszorpciós térférfésség csillapítást okoz a dm-es és cm-es sávokban.

A légkör víztartalmát befolyásoló, részben szuperrefrakciót, részben abszorpciót okozó időjárási változások az időjárásfrontok eredményeként jönnek létre.

Két szomszédos, eltérő fizikai tulajdonságokkal bíró légtömeg közötti átmeneti réteget, amelyben az egyik légtömeg tulajdonságai lassan vagy gyorsan, de rendszerint törésszerűen jutnak át a másik légtérbe, frontnak nevezük. A Föld mérsékeltöveiben és így nálunk is rengeteg ilyen front alakul ki.

A frontokat az őket létrehozó légtömegek hatásosabb tulajdonságai alapján osztályozzuk.

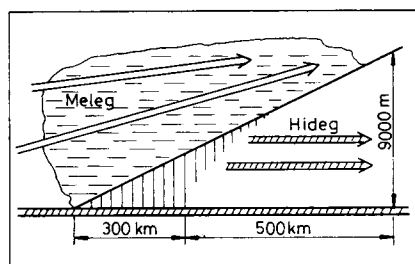
Melegfrontról beszélünk akkor, ha meleg levegő nyomul rá egy hideg vagy hűvösebb légtömegre és azt kiszorítja a helyéről. A 4. ábra mutatja a melegfront keresztmetszetét egy átlagos esetben előforduló méretekben. A meleg levegő felsiklik a hűvösebb levegő tetejére (ezért „felsikló” frontnak is nevezik), az alatta lévő hűvösebb légtömeg tetején inverziót, a vízgőz telítettségét, felhőzetet, majd csapadékot idéz elő. A légnyomás lassan süllyed a melegfront előtt.

A **hidegfrontot** az 5. ábra mutatja be. A hideg levegő a talaj mentén mintegy betör a melegebb levegő térségébe (ezért „betörési frontnak” is nevezik). A betörési front felett erős

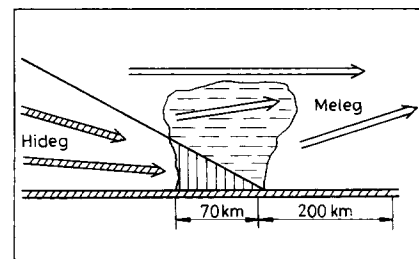
felhőképződés alakul ki, závorszerű csapadékkal. Előtte a légnyomás erősen csökken, az átmenetkor hirtelen emelkedik.

Ha egy hidegfront a gyorsabb haladása miatt utolér egy melegfrontot, akkor ennek meleg levegőjét felemeli. Attól függően, hogy a melegfront levegője előtt a hidegfrontnál valamivel melegebb, vagy attól még hidegebb levegő volt, tehát a hidegfront végül melegebb vagy hidegebb levegőtömmel találkozik majd, melegfront jellegű, illetve hidegfront jellegű okklúzióval van dolgunk. A melegfront jellegű okklúzió (6. ábra) levegője, miután felemelte a közbeeső melegfront légtömegét, maga is felsiklik az előző, még hidegebb légtömegre. A hidegfront jellegű okklúzió levegője (7. ábra) szintén felemeli a kiszorított meleg levegőt, aztán „betör” a tőle valamivel melegebb, előző légtömegbe.

Fentebb említettük, hogy a meleg levegő felsiklik egy hidegebb légtömeg hátára, ilyenkor felsikló légáramlásról



4. ábra



5. ábra

Miccon
Electronic
1094 Budapest,
Márton u. 35/A 3. em. 4.
Tel./fax: 215-99-23

Kapcsoljon nagyobb sebességre! A DS80C320-as mikrovezérlővel felturbósíthatja áramkörét.

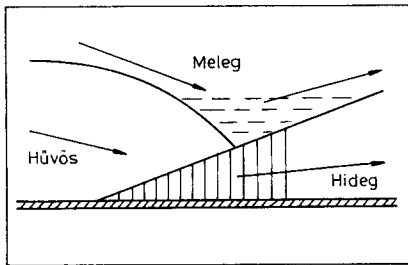
- 25 MHz-es órajel, 4 óra ciklus/utasítás (8032 = 12), 80C32-vel kompatibilis, kiegészítve új szolgáltatásokkal (2 full-duplex soros vonal, watchdog timer, megnövelt interrupt, ... stb.)

Raktárról még Siemens mikrovezérlők: - SAB 80C535N, - SAB 80C537N,

- SAB 80C515A (18 MHz, 10-bites A/D)

- a német piacon igen népszerű MC-Tools könyvek

Ezen típusú mikrovezérlőkkel beültetett, ill. üres nyáklemezek is megrendelhetők.

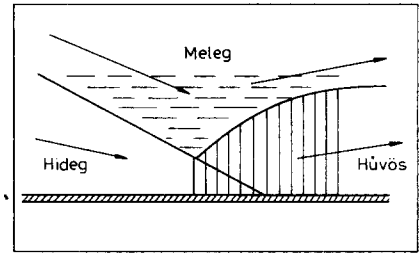


6. ábra

beszélünk. Ilyen eset érdekes törésmutatató-változásokat okoz a légkörben. Beszélhetünk azonban akár hidegebb, akár melegebb levegő lesiklásáról is. Ilyenkor a lesikló, leszálló levegő előző hőmérsékletéről magasabbra melegszik fel és rendszerint magas inverziót okoz.

Ez „alkalmi” visszaverő réteget alkot, azaz frontátvonulások idején számíthatunk a 2 m-es sáv megelénkülésére. Persze nem kontinentális méretben, hiszen a frontátvonulások túlnyomórészt időben lokálisak, pl. Kárpát-medence méretűek.

Az anticiklonok közepe táján alig van légmozgás, itt nem keveredik a levegő, érvényesül benne a hosszabb ideig tartó lehűlés vagy éppen felmelegedés hatása, hamar szennyeződik, de a felszálló légáramlás hiányában alig lesz benne felhőképződés. A levegőben elszórt por- és koromszemcsék járulékos terjedési csillapítást okoznak. Ez a 2 m-es sávban nem túlságosan számottevő, de a 70 cm-en és a 23 cm-en annál inkább.



7. ábra

Az anticiklonnal ellentétben, a ciklonokban erős szél fúj, felhőképződés van és gyors levegőcsere. A légszennyeződést kitisztítja, így megszűnik a járulékos csillapítás az URH-n.

(Folytatjuk)

FIRAC-kongresszus Németországban



A Nemzetközi Vasutas Rádióamatőr Szövetség, a FIRAC 33. kongresszusát 1994. augusztus 11–15. között a Mosel folyó partján fekvő, festői szépségű Bernkastel-Kues városban 200 fő részvételével rendezték meg. Hazánkat a német tagszervezet meghívása alapján HAIUD Imre és HAIVQ Jóska képviselték.

A kongresszuson jubileumot ünnepeltünk, ugyanis 30 évvel ezelőtt Hamburgban alakult meg a FIRAC; előtte csak találkozókat rendeztek. A megnyitónapszéken a hazaiak elnöke, Detlef Gard DK9VB (a fotón balra) hangsúlyozta, hogy a FIRAC élenjáró helyet foglal el a vasutasok közötti nemzetközi kulturális tevékenységben. A város polgármestere, Heinz Grundhöfer úr (a fotón középen) is megjelent és ismertette a település történetét, mai helyzetét.

Az elnökségi ülést követő közgyűlésen értékelték az elmúlt évi munkát, köztük a

budapesti FIRAC-kongresszust (Rádiótechnika 1994/1.), amelyről nagy elismeréssel szóltak. Ezen a közgyűlésen vehették át a FIRAC-verseny győztesei a különböző díjakat. Tisztújításra is sor került. A régi vezetőséget újjáválasztották, az elnök ismét Wilhelm Roer LA6DU.

Az egyéb rendezvények sorában említést érdemel a trieri vasutas szimfonikus zenekar és a Mosel menti táncokat bemutató



együttes fellépése. A közeli Hermeskeilben repülőgép-kiállítását tekintettek meg a résztvevők, a kezdeti időktől a közelmúltig gyártott gépekből 76 darabot mutattak be, mint magánygyűjteményt. Az egész napos hajókirándulás úti célja Zell am Mosel város volt. A város a sok történelmi emléke mellett kitűnő borairól is híres.

A rendezvény ideje alatt DLOEFA hívójellel rádióamatőr állomás üzemelt, és több száz összeköttetést létesített. A színes QSL-lap a német szupervonat, az InterCityExpress villanymozdonyát ábrázolja. A kongresszusi könyv német, angol és francia nyelven tájékoztat a részletes programról, ismerteti a résztvevők névsorát, továbbá a kongresszus védnökeinek üdvözlőit.

A következő évi FIRAC-kongresszust Norvégia északi részén, Narvik városban tartják, míg 1996-ban várhatóan Románia rendezi meg Brassóban.

Dr. Ferenczy Imre HAIUD

Nyitva: H-P 9-12.30, 13.30-17.30, Szo 9-12-ig

Videó és Elektronikai Alkatrészbolt

8000 Kecskemét, Magyar u. 20. Tel./fax: 76/327-763

Új szolgáltatásunk: EPROM és mikrokontroller égetés.
Továbbra is kaphatók, ill. katalógusok alapján megrendelhetők
audió, videó aktív és passzív áramkörti elemek.

RÁDIÓTECHNIKA

95/2

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

AKCIÓ!

a 101. oldalon



Fémkeresők



AM-mikro

Antennamérések

Számítóbélyeg

UZ07 DBM

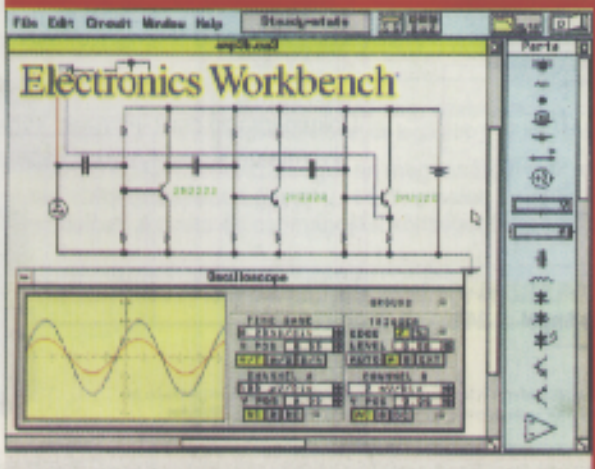
Protel

ÁRA: 120 Ft

ATS 29 DEM 4 USD 2,55

FEBRUÁR

XLV. ÉVFOLYAM



IRÁNY: EURÓPA!



KULTÚRA
ZÁRJEGBY
ADÓZOTT TERMEK

Az előfizető
kérésre az előfizető

OPTIMA-850 nagyteljesítményű indítóakkumulátor	58
Intelligens hibakereső	58
Phase 3D (rádióamatőr-műhold)	58
Rövid hírek	58
Újdonságok az RT Bankár programcsaládban	60
Mikrovezérlővel könnyebb... 7.	61
A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép 4.	65
<i>Ami az Évkönyvből kimaradt: Fémkeresők 3.</i>	69
Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés 2.	73
Számítóbélyeg a számítógépem!	76
A Protel nyomtatottáramkör-tervező	77
Electronics Workbench = elektronikai laboratórium a számítógépen	78
Egy magyar DX-er látogatása Kínában	79
Az AM-mikro szolgáltatás helyzetének áttekintése	80
Tranzisztoros sziréna	83
Magnetofonos vezérlő modellvasúthoz	85
Antennamérések	86
Konstruktóri kiállítás és verseny '95 (BURABU-felhívás)	87
A HGØD nyílt napja	89
URH-terjedés, URH-összeköttetések tervezése 3.	90
Az UZ07 típusú DBM	91
„HA”-versenyek	92
„Rézdöngölők” értekezlete	93
QSL-ügyintézők találkozója	93
Új átjátszó	94
Hasznos tudnivalók adóamatőröknek 2.	95
Baráti találkozó	96
DX-hírek	97
Terjedési előrejelzés	98
Rejtvény	99
Apróhirdetés	100
A Műszaki Könyvkiadó ajánlata	102
Környezetvédelem à la magyar	102

RÁDIÓTECHNIKA

megjelenik havonta
HU ISSN 0033-8478

A szerkesztőség címe:
Budapest IX., Lónyay u. 44.
V. em. 54.
Tel./Fax: 217-0262
Tel.: 215-1011
Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603

Főszerkesztő:
BÉKEI FERENC
okl. üzemmérnök,
HASKU

Feladós szerkesztő:
BUCSÁS PÉTER
okl. villamosmérnök

Munkatársak:
BUCSAI ISTVÁN
okl. villamosmérnök,
HAMB
FABER JÓZSEF
okl. villamosmérnök,
HASKU

PÁLINKÁS TIBOR
okl. üzemmérnök
SZIGETI GYÖRGYÉNÉ
TÓTH ERZSÉBET
műszaki rajzoló

Kiadja:

Rádióvilág Kft.
Tel./Fax: 217-0262
Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603
Terjesztés, előfizetés:
Magyar Posta Vállalat
Előfizetési díj:
negyedévre 360 Ft
fél évre 720 Ft
egy évre 1440 Ft



Athenaeum Nyomda Rt. 94.1235
Feladós vezető:
Vida József vezérigazgató

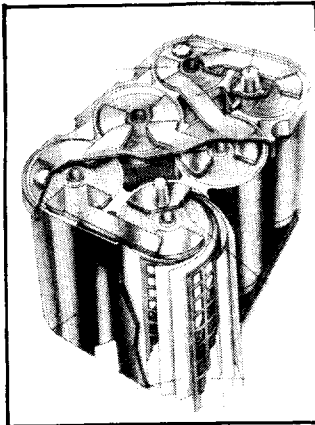
Előfizetés, megrendelés

lapelőfizetés-megrendelés
telefonon, levélben

régebbi lappéldányok,
évkönyvek árusítása

RT-SS (software service):
PCBCGA nyák-tervező,
KANYI kapcsolási rajz
nyilvántartó TTL, CMOS,
tranzisztor-, diódatokajlás
és más IBM PC szoftverek
(info. T.: 217-0262)

OPTIMA-850 nagyteljesítményű indítóakkumulátor



A nagyteljesítményű benzin- és dízelmotorok indítása hidegben nehezen oldható meg. A hagyományos ólomakkumulátorok indítóáramát csak az akkumulátor méreteinek növelésével (a lemezfelület méretének megnagyobbításával) lehet konstrukciós változtatás nélkül fokozni.

Az újonnan kifejlesztett, -18 °C-on 850 A-t leadó, OPTIMA 850 típusú, zárt kivitelű indítóakkumulátor konstrukciója lényegesen eltérő; az ólomlemez-ek (elektrodák) között elektrolittal átitatott üvegszövet helyezkedik el, amit együtt feltekeresnek. A lemezvastagság csökkenésével és a feltekereselt kivittel érhető el normál méretű akkumulátornál az, hogy akár kamionok téli hidegindítására is alkalmas legyen.

Az akkumulátor cseppfolyós elektrolitot nem tartalmaz, teljesen zárt. Sérülése esetén a környezetet nem szennyezi.

Személy- és tehergépkocsiknál, valamint mezőgazdasági gépeknél egyaránt előnyös az akkumulátor használata. Személyautóknál, benzinmotornál a sokkal nagyobb terhelhetőség csökkenti az akku feltöltésének

gyakoriságát, elmarad a gépkocsi téli „betolása”. Dízelmotorok esetén különösen akkor térül meg a használata, ha a motor kompressziója már nem a legjobb; a hosszú időn át történő indítás nem károsítja az elektrodákat. Mezőgazdasági gépeknél (pl. kombájn), ahol a használat csak idényjellegű, a hosszú önkisülési idő miatt akár 1 évnél előbb feltöltött akkumulátorral is kifogástalanul lehet indítani.

Az akkumulátor töltésénél ügyelni kell arra, hogy a 14,4...14,8 V feszültséget (gázképződési feszültség) a gépjármű töltőrendszere ne lépje túl, mivel a zárt kivitel miatt a képződő gázok nem tudnak eltávozni.

Műszaki jellemzők:

Méret 245×175×199 mm; a beszerelés helyzete tetszőleges. Tömeg 17,7 kg.

Névleges feszültség 12 V.

Élettartam 12 000 indítás; a hagyományos akkumulátorok élettartama azonos körülmények között 4000 indítás. 25 A-ral terhelhető két órán keresztül, melynek során a kapocsfeszültség 10,5 V-ra csökken. 23 °C hőmérsékleten utántöltés nélkül 250 nap elteltével az akkumulátor kapacitása az eredeti érték 50%-ára csökken.

A normál töltés 13,6...14,6 V-tal, max. 10 A-rel, a gyorsított 14,6...14,8 V-tal, max. 60 A-rel történjék.

Hidegindító képesség -18 °C-on 850 amper 30 másodpercen keresztül.

További információval Kiss Tibor a budapesti 270-3133 sz. telefonon (GarAgent Rt.) tud szolgálni.

Intelligens hibakereső



A Tektronix cég által kifejlesztett Tek Tools termékcsalád tagjai a profi szervizelésnél előforduló elektromos és elektronikus mérési feladatokat képesek ellátni. Az egyik ilyen készülék a legújabb Tek Meter, egy digitális multimétert és egy oszcilloszkópot egyesít. A méréshatárváltás automatikus. A készülék ro-

busztus kivitele különösen alkalmassá teszi az üzemi körülmények között végzett mérésekre, és telepes táplálása miatt a felhasználási terület még jobban bővíül. A Tek Meter automatizálja az elektronikus méréseket, beleértve például az ellenőrizendő motorok áramát és hálózati feszültségét is.

A Tek Meter jelenleg a kereskedelmi forgalomban lévő hasonló készülékek közül az egyik legkiválóbb. Az új Tek Meter család egyik tagja a THM-550 egycsatornás kivitelű. A THM-560-as műszer két csatornán érkező jelek feldolgozását képes elvégezni, míg a THM-565 szintén kétcsatornás, ám bővített funkciókkal rendelkező műszer, szerviz és karbantartási célokra alkalmas kivitelben.

A Tek Meter előző két típusa digitális multiméterrel és 5 MHz-es sávzélességű oszcilloszkóppal van felszerelve. A DVM automatikus méréstarto-

mány-átkapcsolóval rendelkeznek. Az AC mérési tartomány 400 mV...600 V, míg az egyenfeszültséget szintén 400 mV-tól lehet mérni 850 V-ig. Az ellenállásmérés 400 Ω...40 MΩ tartományon belül lehetséges. A „hagyományos” digitális műszereknél megszokott diódaellenőrzésre és akusztikus szakadásvizsgálatra is van lehetőség.

Az oszcilloszkóp automatikus méréshatárváltású. A Tektronix kifejlesztette a jelkötés (ill. keresés) technikáját, amellyel kezelés és beállítás nélküli, automatikusan lehetséges a bemenő jel oszcilloszkópos vizsgálata, mérése és numerikus kiírása is.

A legnagyobb tudású Tek Meterrel (THM-565) 10 különböző bemenő adat azonosítása ill. archiválása, a rutinmérések tárolása lehetséges. Természetesen a készülék hozzákapcsolható nyomtatóhoz is, amellyel a mért jellemzők papíron is rögzíthetők.

Phase 3D



dött. A három önálló tápellátás *energieelosztó rendszereit* – akárcsak az Oscar-10 és -13 szatellitakét –, ezúttal is a *Budapesti Műszaki Egyetem rádióklubja fejleszti, készíti.* (Ez év szeptemberében már beépítés-kész eszközöket kell átadni!)

A fényképen a műhold „doboz” látható az orlandói integrációs helyszínen, mellette DG7FDQ Konrad áll, az építőcsoport egyik tagja.

- jé - jé -

1996. április 4-én fogják felbontani a rádióamatőr rendelkezésű Phase 3D műholdat, amelynek tervezése, építése már évekkal ezelőtt megkezdő-

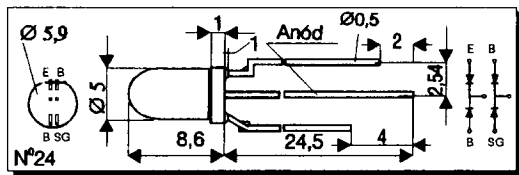
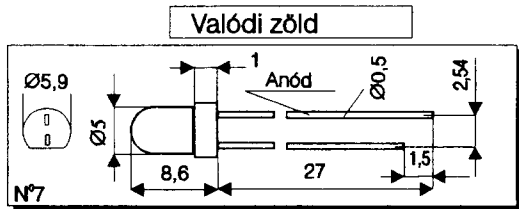
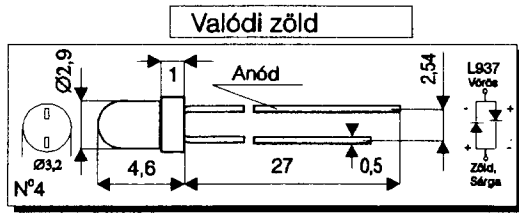
Rövid hírek

Az IR2155 típusjelű IC kaszkádba kapcsolt teljesítmény MOSFET vagy IGBT elemek vezérlésére alkalmas. A DIL8-as tokban elhelyezett 100 kHz-ig használható önrezgő vezérlőáramkör közvetlen galvanikus kapcsolatban van a hálózattal. Gáz-töltésű fényforrások előtétjeihez, motorok fordulatszám-szabályozóihoz, kapcsolóüzemű tápegységekhez ajánlják.

A SEMIKRON teljesítmény-félvezetőket összefoglaló új rövid katalógusában láttuk: tirisztorok 1800 V-on 3000 A-ig; teljesítmény MOSFET-ek 50 V-on 200 A-ig, 1000 V-on 28 A-ig; IGBT modulok 160 V-on 360 A-ig; bipoláris tranzisztorok 1200 V-on 300 A-ig. Mipdezekhez meghajtóáramköröket is találhatunk a katalógusban.

ÚJ KINGBRIGHT LEDEK

G.F.



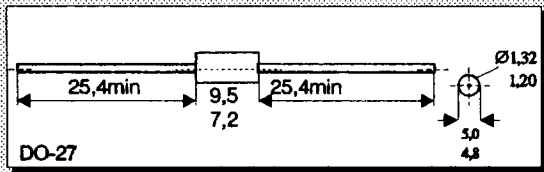
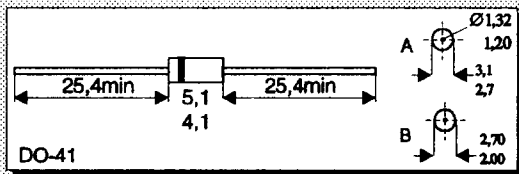
TÍPUSSZÁM	Emittáló anyag	Hullám-hossz(nm)	Tokozás	Fényintenzitás (I _v =20mA) (mcd)	Sugárzás
L - 934 PGD	GaP	555	zöld-diffúz	3,2 - 8	50°
L - 934 PGT	GaP	555	zöld megjelenésű	5 - 12,5	30°
L - 934 PGC	GaP	555	víztisztá	8 - 32	30°

TÍPUSSZÁM	Emittáló anyag	Hullám-hossz(nm)	Tokozás	Fényintenzitás (I _v =20mA) (mcd)	Sugárzás
L - 53 PGD	GaP	555	zöld-diffúz	3,2 - 8,0	60°
L - 53 PGT	GaP	555	zöld megjelenésű	8 - 32	30°
L - 53 PGC	GaP	555	víztisztá	8 - 32	30°

MULTICOLOR LED	GaAsP/GaP	625	víztisztá	100 - 300	15°
	SiC	470		3 - 5	
	GaP	565		50 - 200	
	SiC	470		3 - 5	

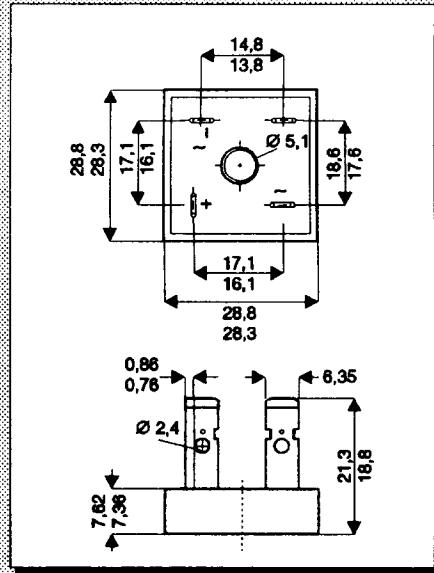
DIÓDAHIDAK ÉS KAPCSOLÓ DIÓDÁK

ULTRA GYORS KAPCSOLÓ DIÓDÁK



Tokozás	DO - 41 mod	DO - 27	t _r ³⁾
I _{FAV} (A)	1	3	(ns)
50	UF4001	UF5400	50
100	UF4002	UF5401	
200	UF4003	UF5402	
300		UF5403	
400	UF4004	UF5404	
500		UF5405	
600	UF4005	UF5406	
800	UF4006	UF5407	
1000	UF4007	UF5408	

U _{PRM} (V)	I _{FAV} (A)	25	35 ^{o)}
50		KBPC25A	KBPC35A
100		KBPC25B	KBPC35B
200		KBPC25D	KBPC35D
400		KBPC25G	KBPC35G
600		KBPC25J	KBPC35J
800		KBPC25K	KBPC35K
1000		KBPC25M	KBPC35M



RAKTÁRRÓL AZONNAL:

LOMEX

1158. Budapest, Molnár Viktor u. 94-96
Tel: 272-06-07
Fax: 272-06-03

Mikrovezérlővel könnyebb... 7.

König Imre

Mikrovezérlővel könnyebb – állítja a szerző, és igazának bizonyítására bemutatja mikrovezérlős hangoló-potenciométerét. Aki nem vágyik ilyesmire, az se csüggedjen: a 8254-es számláló-idejtőt tartalmazó panel felhasználásával egy kis leleményességgel pl. frekvenciamérőt is építhet.

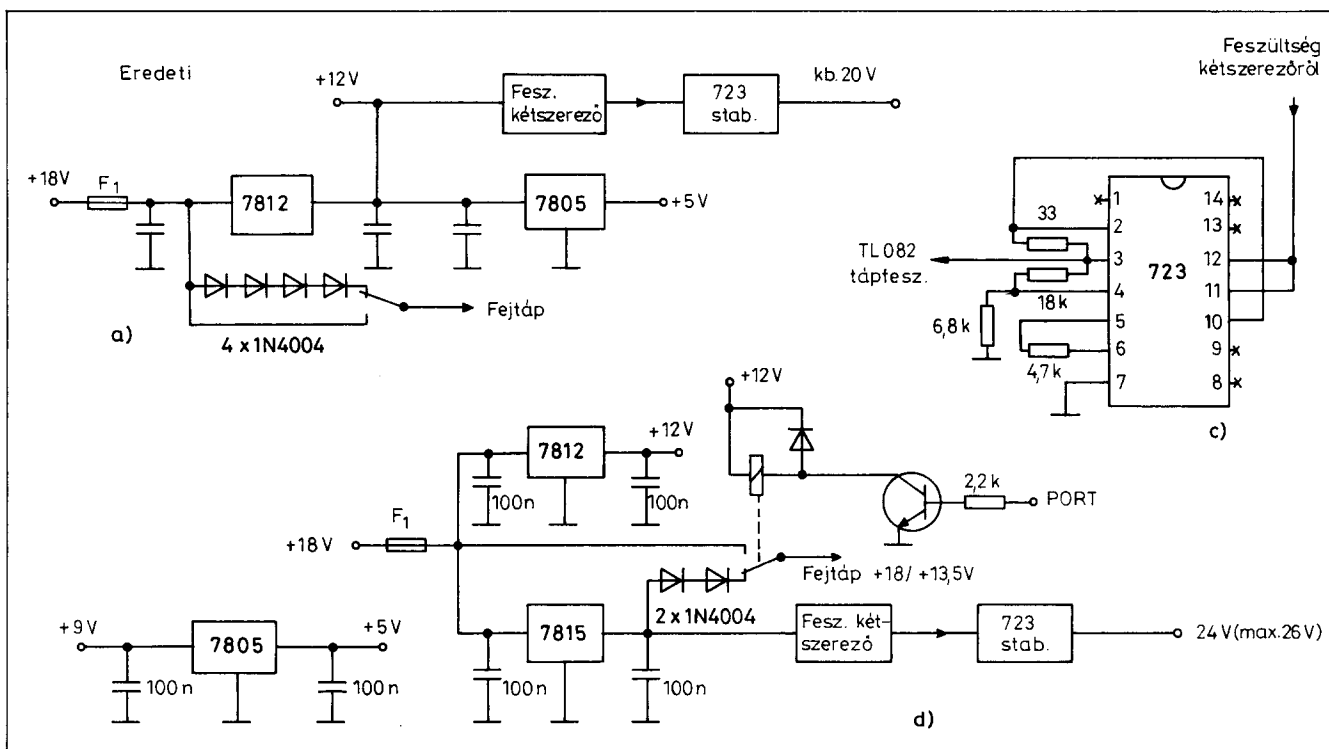
14. Frekvenciát szintetizálunk

Előjáróban: a programozott hangolásnak két alaptípusa van, az egyik a feszültségintézés, a másik a frekvenciasintézés elvén működik. Mindkettő VCO-t alkalmaz. Feszültségintézés esetén a kiválasztott csatornához tartozó hangolófeszültség értékét tároljuk

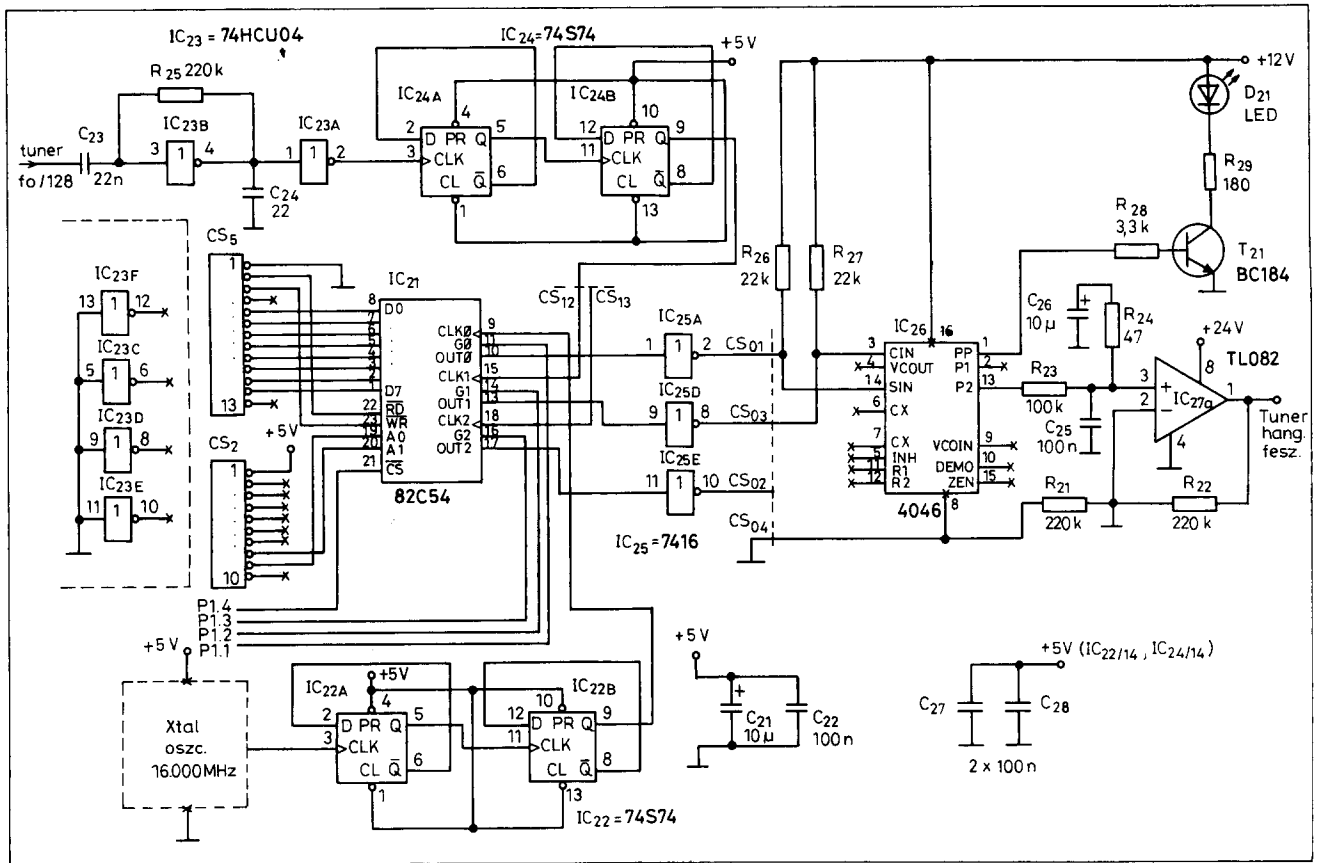
bináris formában, és ebből D/A átalakítóval állítjuk vissza a hangolófeszültséget. A nyílt hurkú vezérlés kimenő jelét a szokásos analóg AFC-jellel korrigálhatjuk. (Ezen az elven működnek a hagyományos tv-vevők távvezérléssel átkapcsolható, „programozható” tunerjei.)

Frekvenciasintézés esetén a kijelölt csatornához tartozó oszcillátorfrekvencia értékét tároljuk digitális formában, az ún. raszterfrekvencia többszöröseként, és a tényleges oszcillátorfrekvencia értékét PLL áramkör segítségével hasonlítjuk össze a raszterfrekvencia programozott többszörösével. (A gyakorlatban az oszcillátorfrekvenciát osztjuk le a kellő arányban, és hasonlítjuk össze a raszterfrekvenciával.) A PLL kimenete egy aluláteresztő szűrőn keresztül adja a választott oszcillátorfrekvenciához tartozó hangolófeszültséget. A szabályozási kör zárt, így ha analóg AFC-vel próbálkoznánk, azt az áramkör „kiszabályozná”.

De miért is kellene AFC, ha kristálypontossággal tudjuk előállítani a programozott oszcillátorfrekvenciát? – gondolhatnánk. Éppen azért, mert kristálypontos fix oszcillátorfrekvenciát állítunk elő, miközben nem garantált a bejövő jel frekvencia-pontossága. Két dolgot tehetünk: ha konzekvensen járunk el, finomítjuk a rasztert, ha nem, a referenciaoszcillátort tesszük kis mértékben elhangolhatóvá.



14. ábra



15. ábra

TV - AUDIO - VIDEO - SERVICE - COMPONENTS

Magyarországi képviselő
SINI KÉREKEDelmi KFT.
 1077 Budapest, Wesselényi u.19. Tel.: 321-40-89, Fax: 322-66-40
 A KÖNIG ELECTRONIC GmbH. és a SINI KFT. kínálja a legszélesebb választékot
AUDIÓ-, VIDEO- és TV-ALKATRÉSZEKBŐL,
 távirányítókban és különféle szerszámokból
ORSZÁGOS DISZTRIBÚTORI HÁLÓZAT: MINDENÜTT CSAK A KÖNIG EMBLÉMÁT KERESSE!
Tisztelt Partnerünk! Felhívjuk a figyelmét, hogy a telefonszámaink megváltoztak
Az új telefonszámok: 321-40-89, 341-06-30, az új fax-szám: 322-66-40

KÉREKEDelmi KFT
 TV AUDIO VIDEO ALKATRÉSZEK

● Távvezérlők széles választékban, szinte minden típushoz
 Újdonságl Előreprogramozott távvezérlő a Maxi Master. Szervizekben nélkülözhetetlen! TV, videó, Hi-Fi és SAT vevőkhöz. Négy távvezérlő egyben! 207 gyantát 10000 típusához előreprogramozva. Az aktuális készüléktípus kódszám alapján vagy kereséssel választható.

Maxi Master.....KNr. 9801.....4.215 Ft
 Videoton távvezérlő (TRC001) a TS3351, 3352, 3353, 3354, 4350, TS4351, 5352, 5356, 6353, 6355 típusokhoz.....KNr.9632.....2.641Ft

● Videorekorder távvezérlők!
● Original TV és monitor sorkimenők raktárról!

Eredeti ITT sorkimenők D056/37.....KNr. 3665.....3.599 Ft
 D081/37.....KNr. 3844.....4.022 Ft
 D070/37.....KNr. 3790.....4.022 Ft
 D049/37.....KNr. 3805.....3.726 Ft

Orion D272/37.....KNr. 30011.....4.535 Ft
 Beijing 8303.....KNr. 3489.....6.027 Ft
 Beijing 837.....KNr. 30092.....3.707 Ft
 Funai, Samsung stb. FCM-20B010 jelű.....KNr. 30093.....3.646 Ft
 Goldstar 54-117A jelű.....KNr. 3654.....4.960 Ft
 Loewe, Uher 276-17935 jelű.....KNr. 3481.....4.796 Ft
 Elekta CTR2036, Elin 7909 típus DCF2077.....KNr. 30010.....3.708 Ft
 TFK Palcolor A530 típus.....KNr. 30025.....4.337 Ft
 Commodore, Hitachi 2433521 jelű.....KNr. 33463.....3.179 Ft
 Hunday TH2109 jelű.....KNr. 33065.....6.606Ft

● Sokszorozók (kizárólag eredeti ERO gyártásúak)
 Grundig BG2087-642-1006.....KNr. 4011.....1.787 Ft
 Orion, VT kisáramú.....KNr. 4039.....1.826 Ft
 BG1898-641 Universal.....KNr. 4010.....1.793 Ft
 Colortron típusú.....KNr. 4006.....1.237 Ft
 Colortron hálózati trafo.....KNr. 6206.....2.895 Ft

ÚJDONSÁGII!

Kereszthornyú csavarhúzó, extra hosszú- 350 mm.....KNr. 5273.....668 Ft
KNr. 5274.....784 Ft

TORX csavarhúzó készletek és speciális szerszámok a KÖNIG ELECTRONIC választékából
 Digitális kapacitásmérő 1pF-2000 µF DKM190.....KNr.5620
 Antennamérő-műszerek, szatellit antenna mérőműszerek!

A SINI alkatrészlet választékából!

Úzenetregisztráció végtelenített kazetta (20, 30, 60 s idejű).....308 Ft
 Motoros csavarhúzó (2,4 V-os akkuval, tölthetvel).....2.280 Ft
 Ónszippantó pumpa.....DSP-30.....425 Ft
 Ónszippantóhoz tartálékhegy.....DSP-30 SP.....103 Ft
 Forrasztópáka tartó.....T-100.....529 Ft
 Hangoló csavarhúzó készlet.....TS-733.....304 Ft
 Forrasztópáka 12 V/30 W.....LK-12.....389 Ft
 Forrasztópáka 220 V/40 W DELTA gyártm.....350 Ft
 Forrasztópáka 220 V/60 W DELTA gyártm.....320 Ft

Félvezetők, integrált áramkörök rendelésre.
A feltüntetett árak a forgalmi adót nem tartalmazzák!
 Kérjük figyelje hirdetéseinket, amiből tájékozódhat időszakos áreszállításainkról és a választék bővüléséről!
 Egy esetleges Ft/DM kurzusváltozás esetén árainkat arányosan változtatjuk.

Gyors postaszolgálat utánvétellel is! A 12 ÓRÁIG LEADOTT RENDELÉSEIT AZNAP POSTÁZZUK!

Budapest területére díjmentes kiszállítás, nettó 5000 Ft feletti megrendelés esetén.

15. Megismerkedünk a hangolándóval

Aki megépítette a műholdvevőt (elérhető áron; *RT 1992/5.*), és sikerült lelket lehelnie bele, bizonyára nemcsak azon bosszankodott, hogy a szerzők elvárása ellenére sem talált a fiókjában HP gyártmányú diódát és néhány egyebet, hanem azon is, hogy az állomásokat egy szál potméterrel kell megkeresnie. Hát még ha figyelembe vette volna, hogy a hobbikészletben vásárolt tunerből kijön az oszcillátorfrekvencia százhuszonnyolcada, hogy a frekvenciaszintézernak legyen megfelelő bemenő jele! (A műholdvevők kétszeres frekvenciatranszponálással működnek, amiből az első fix [vagy átkapcsolható] oszcillátorfrekvenciával már a fejegységben megtörténik. Így a beltéri egységbe beépített szokásos tunerek a 950...1750 MHz-es sávot fogják át, amihez [a 479,5 MHz-es második KF és a felső keverés alapján] 1429,5 és 2229,5 MHz közötti oszcillátorfrekvencia tartozik. A KF sávészélesség átkapcsolhatóan 16 vagy 27 MHz, a modulációs mód FM.)

Tervezési alapadataink a következők lesznek: Előállítandó oszcillátorfrekvencia 1429,5...2229,5 MHz, de némi ráhagyás, különösen fölfelé, nem árt. A szükséges hangolófeszültség a tuner bemenetén 1,2...20 V. A tunerből a leosztott frekvencia kb. 1 V_{es}-es amplitúdóval jön ki (1 MΩ lezáráson mérve!).

16. Kitűzzük a feladatot, és keresünk hozzá áramköröket

Mivel a különböző műholdak nem ugyanazt a rasztert használják, és az LNB oszcillátora sem feltétlenül tartja a névleges frekvenciát, finomhangoláshoz legalább 0,5 MHz felbontású rasztert kell alkalmaznunk. A 0,5 MHz-es raszter 2859 és 4459 közötti

osztásarány beállítását kívánja. Ez egy olyan, 16 bites programozható számlálóval teljesíthető, amely elviseli a $2230/128=17,42$ MHz-es bemenőfrekvenciát. Ehelyett mi egy további 1:4 osztásviszonyú *előosztót* alkalmazunk, hogy a 8254-es (8 MHz határfrekvenciájú) számláló-időzítő áramkört használhassunk, programozott frekvenciaosztó (2-es) üzemmódban. Az előosztó előtt egy 74HCU04 áramkör gondoskodik a szintillesztésről.

Az előosztó a biztonság kedvéért egy 74S74. (Az LS és a HC nem köteles a teljes megengedett működési tartományában elviselni ezt a sebességet. Nem a megengedett működési frekvencia a probléma, hanem a túl lassú jelterjedés a visszacsatoló ágban.)

A két gyors áramkör tápfeszültségét a lehető legrövidebb vezetékkel – akár beépített kondenzátoros foglalat felhasználásával – illik hidegíteni. Természetesen külön kvarcoszcillátorral előállított 1 MHz-es referenciákat is a megfelelő arányban ($128 \cdot 2 \cdot 4 = 1024$) le kell osztanunk az összehasonlításhoz. Erre ugyanannak az áramkörnek egy másik számlálóját programozzuk fel. A szerző 16,000 MHz-es kvarcoszcillátormodulhoz jutott, így a másik ághoz hasonló 1:4-es előosztó után 8192-es osztásarányt állított be. Ezzel a raszter végül 0,25 MHz lett. Ez, ha az eredeti potméter lineáris hangolást biztosítana, kb. 0,1 fokos reprodukálható elfordulást jelentene.

Az 500 Hz körüli PLL bemeneti frekvenciától az aluláteresztő után nem várhatunk villámgyors beállást, de vállalkozó kedvű olvasóink tervezhetnek átkapcsolható töréspontú szűrőt, ami a mondjuk 4 MHz-es raszteren történő durvahangolás alatt rövidebb beállási időt biztosít.

A 8254 hardver-illesztése korábbi példánk (8255) alapján nem probléma, csak az áramkör kiválasztását most a Pl.4-ről végezzük. A kezelés gyerekjáték: egy inicializáló program-

részletre és egy újratöltő szubrutinra van csupán szükségünk. Fázis-összehasonlításra a CD4046 IC digitális fáziskomparátort használjuk, 12 V tápfeszültséggel. Ennek a csodálatos CMOS áramkörnek a többi része ebben az alkalmazásban érdektelen. A TTL kimeneteket egy 7416 illeszti a CD4046 CMOS bemeneteihez, 12 V-ra kötött felhúzóellenállások segítségével.

A fáziszár létrejöttét jelző kimenetre LED-indikátort kötünk. (Az elvi kapcsolási rajztól eltérően a megépített kapcsolásban a LED tápfeszültsége 12 V, előtét-ellenállása pedig 1 kΩ.) A hangolófeszültség-kimenet nullától tápig terjedő feszültség előállítására képes a kimenetre kapcsolt aluláteresztő szűrőn. A 0...12 V nekünk kevés (1,2...20 V kell), ezért egy fél TL082-vel a kétszeresére erősítjük.

A TL082 bipoláris tranzisztorokkal felépített végfokozata azonban nem vezérelhető ki táptól tápig. Az ebből eredő járulékos tápfeszültségigény miatt akkor is át kellett volna tervezni a műholdvevő eredeti hangolófeszültség-előállító áramkörét, ami most a TL082 tápfeszültségét adja, ha különben korrekt lett volna. (Az eredeti cikk áramköre a 12 V-os tápfeszültséget növelte meg egy kétszeresével kb. 22 V-ra, majd ebből próbált kb. 20 V-ot „stabilizálni” egy 277 V-ra (!) beállított 723-assal. Aki nem hiszi, számoljon utána! A dolog a 723-as feszültségese révén nagyjából sikerült is, sőt a 723-as áramkorlátozása megvédte a kétszeresítésre használt CMOS IC-t attól a túlterheléstől, ami valójában nem fenyegette...)

Íme a **14. ábrán** látható módosítások: a 18 V-ra „akasztunk” egy 15 V-os stabilizátort, és erről tápláljuk az eredeti feszültségkétszeresítő. A kapott 28 V-ból már szabályosan stabilizálhatjuk a 24 V-os tápfeszültséget a TL082 számára. A helyes ellenállásértékek a 723 áramkörében: 68 kΩ he-

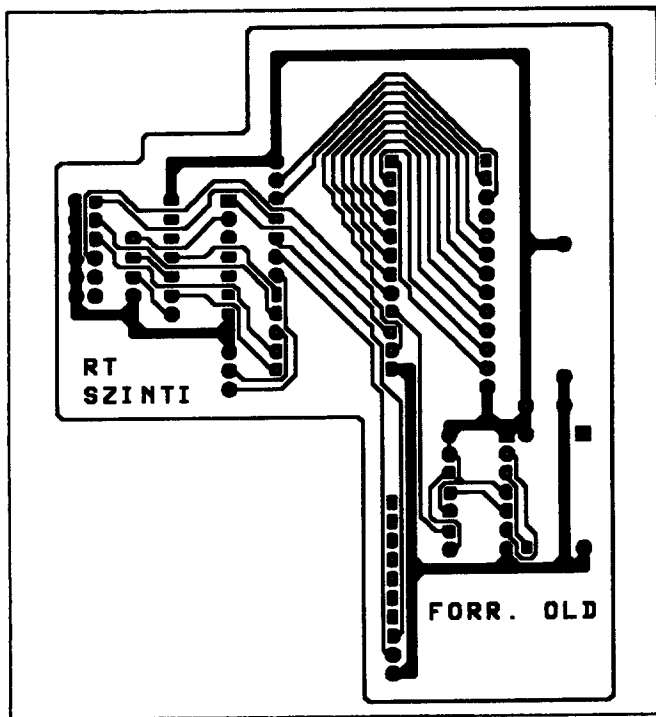
Miért pont Ön ne tudna könnyen, gyorsan esztétikus

FELÜLETSZERELT NYOMTATOTT ÁRAMKÖRT KÉSZÍTENI?

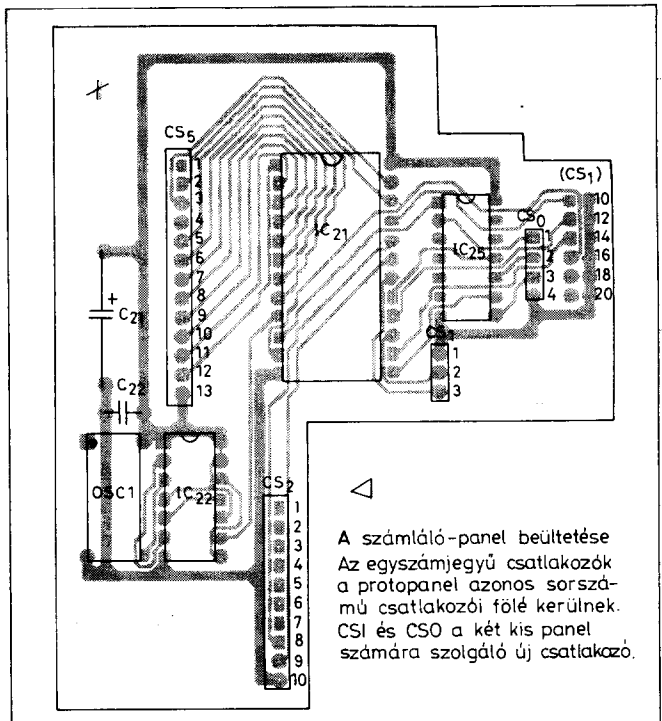
Ehhez csak meg kell vásárolnia a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felület-elemeket tartalmazó RT-SM TRANSZFER FÓLIÁT, melynek ÁFA-s ára mindössze 200 Ft!
(Részletes leírása lapunk 1993/8. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☐ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262

RT-SM

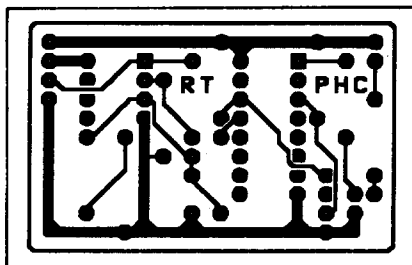


16. ábra



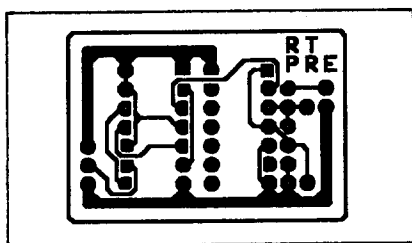
19. ábra

A számoló-panel beültetése
Az egyszámjegyű csatlakozók a protopanel azonos sorszámu csatlakozói fölé kerülnek. CS1 és CS0 a két kis panel számára szolgáló új csatlakozó.



17. ábra

lyett 18 kΩ, 1,8 kΩ helyett 6,8 kΩ és 3 kΩ helyett 4,7 kΩ. Ha a névleges 7,15 V-nál magasabb referenciefeszültségű 723-asunk van, használjuk a 20 kΩ, 8,2 kΩ, 5,6 kΩ triót.



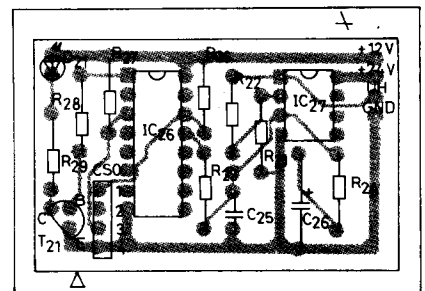
18. ábra

A 15 V-nak lesz még egy szerepe: két diódán tovább ejtve a fej alacsonyabb tápfeszültségét adja. A fej-tápfeszültség átkapcsolására egy relét építünk be, amit egy egytranzistoros kapcsolófokozaton keresztül egy portbit vezérel.

A fej áramfelvétele tipikusan jóval 0,5 A alatt van. Az 5 V-os logikai tápfeszültség előállítását elkülönítjük a többi feszültségtől, hogy az 5 V-ról felvett áram, ami a mikrovezérlő és kiegészítő áramkörei miatt jelentősen megnő, ne melegítse a 12 V-os stabilizátort.

A táplálásnak még így is van egy kis szépséghibája: ahhoz, hogy a TL082 kimenete elérhesse a tuner specifikációjában előírt alsó feszültséghatárt, kb. -1,5 V-os tápra lenne szüksége a 0 helyett. Szerencsére az Astra csatornái eléggé fent kezdődnek a sávban.

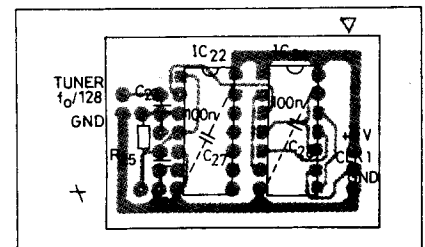
Az elmondottak alapján a kiegészítő áramkör minden eleme méretezhető. Így jutunk a 15. ábrán látható kapcsoláshoz. Ezt a három, külön egyoldalas



20. ábra

nyomtatott áramkörön helyezzük el (16., 17., 18. ábra nyák-tervei, illetve a 19., 20., 21. ábra beültetési rajzai).

(Folytatjuk)



21. ábra

RT-OI

Ön még nem barátkozott meg a felületszereléses technológiával? Sebj, ez csak idő kérdése! Addig is **KÉSZÍTSÉN KÖNNYEN, GYORSAN ESZTÉTIKUS NYOMTATOTT ÁRAMKÖRI LAPOKAT** a hagyományos alkatrészekhez a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felületelemeket tartalmazó **RT-OI TRANSZFER FÓLIÁVAL**, amelynek **ÁFÁ-s ára mindössze 200 Ft!**

(Részletes leírása lapunk 1994/7. számában megtalálható.)
Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☎ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262

A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép 4.

Pálkás Tibor üzemmérnök

5. Egyenfeszültségű tápegység

A tápegység (6. ábra bal felső része) stabilizált +5 V-os tápfeszültséget biztosít a mikrokontroller, a többi logikai áramkör és a kijelzőegység számára, valamint szintén stabilizált -18 V-ot a relémeghajtó áramkörök és egyéb meghajtó- és segédáramkörök számára.

A sorozat első részében említettem, hogy a kisműködésű oldal is galvanikus kapcsolatban áll a hálózattal. Ennek az az oka, hogy a tápegység egyenirányítóit egy autotranszformátor (takaréktaszformátor) táplálja, ahogyan ez a 3. és 4. ábrákból is nyilvánvaló. A trafó közös pontjához (4) képest szimmetrikusan elhelyezett leágazások (3, 5) a D_3 , D_4 kétutas egyenirányítóhoz vezetnek. Az egyenirányított feszültség szűrése C_7 , C_8 (vagy csak a 4700 μF -os C_7) elkóval történik. A nyers egyenfeszültség az IC_7 , beállítható kimeneti feszültségű stabilizátor (az LM317 NDK ekvivalense) bemenetére jut. A kimeneti feszültséget az R_{86} , R_{87} , R_{88} osztóhálózat állítja be a névleges +5 V-ra.

A (4) ponthoz képest nagyobb feszültségű leágazásra kapcsolódik a D_2 , amelynek egyoldalasan egyenirányított negatív feszültségét C_6 szűri. Ebből IC_6 (LM337 NDK gyártmányú megfelelője) állítja elő R_{75} , R_{79} , R_{80} által „beprogramozottan” a -18 V-os segédfeszültséget.

A tápfeszültség-figyelő áramkör a T_{22} -n alapul. A tranzisztort a gép bekapcsolásakor R_{39} zárva tartja, így R_{42} -n a feszültség ekkor még 0. Mielőtt C_{19} - C_{20} elkókon a feszültség elérte az 5 V-ot, egyben IC_7 bemenetén

legalább +7,6 V mérhető, a DA_{10} kettősdiódán és R_{90} -en keresztül T_{22} telítésbe kerül és kollektora közel a C_7 - C_8 pufferek feszültség szintjére ugrik. Ez a „power good”-jel indítja el a *reset-folyamatot* (ld. később). A tranzisztor akkor kerül ismét lezárásba, amikor IC_7 bemeneti feszültsége +7,6 V alá esik.

6. A mikrovezérlő közvetlen áramköri környezete

Órajel-generátor

Mint már utaltam rá, a mikrokontrollert külső négyszöggenerátor látja el 8 MHz-es, CMOS szintű órajellel, hogy annak 2. kivezetése felszabaduljon és alkalmas legyen a készenléti (standby) tápfeszültség bevezetésére.

Az órajelet IC_2 G_1 , G_2 kapuin alapuló, hagyományos kapcsolástechnikájú kristályoscillátor állítja elő X_{tal} segítségével. A 8 MHz-es jelet G_3 csatolja a mikrokontrollerre. A CMOS szint biztosítása érdekében G_3 kimenetére felhúzóellenállás (R_8) kapcsolódik.

Standby-áramkör

A T_{17} -en alapuló egyszerű áramkör lényegében megegyezik a ZILOG katalógusban található javasolt kapcsolással. Amíg a +5 V tápfeszültség él, a tranzisztor telítésben van és a csökkentett tápfeszültség a kollektorán is megjelenik ($+U_{MM}$). Közben a b-e diódán és az R_{16} bázisköri ellenálláson keresztül folyamatosan töltőáram folyik az akkumulátorba (cseppöltés).

Ha a stabilizált tápfeszültség meg-

szűnik, a tranzisztor lezár és ettől kezdve a D_{30} leválasztó diódán keresztül az akkumulátor látja el tápfeszültséggel a mikrokontrollert a tok 2. lábán keresztül, valamint IC_5 -öt is (lásd később).

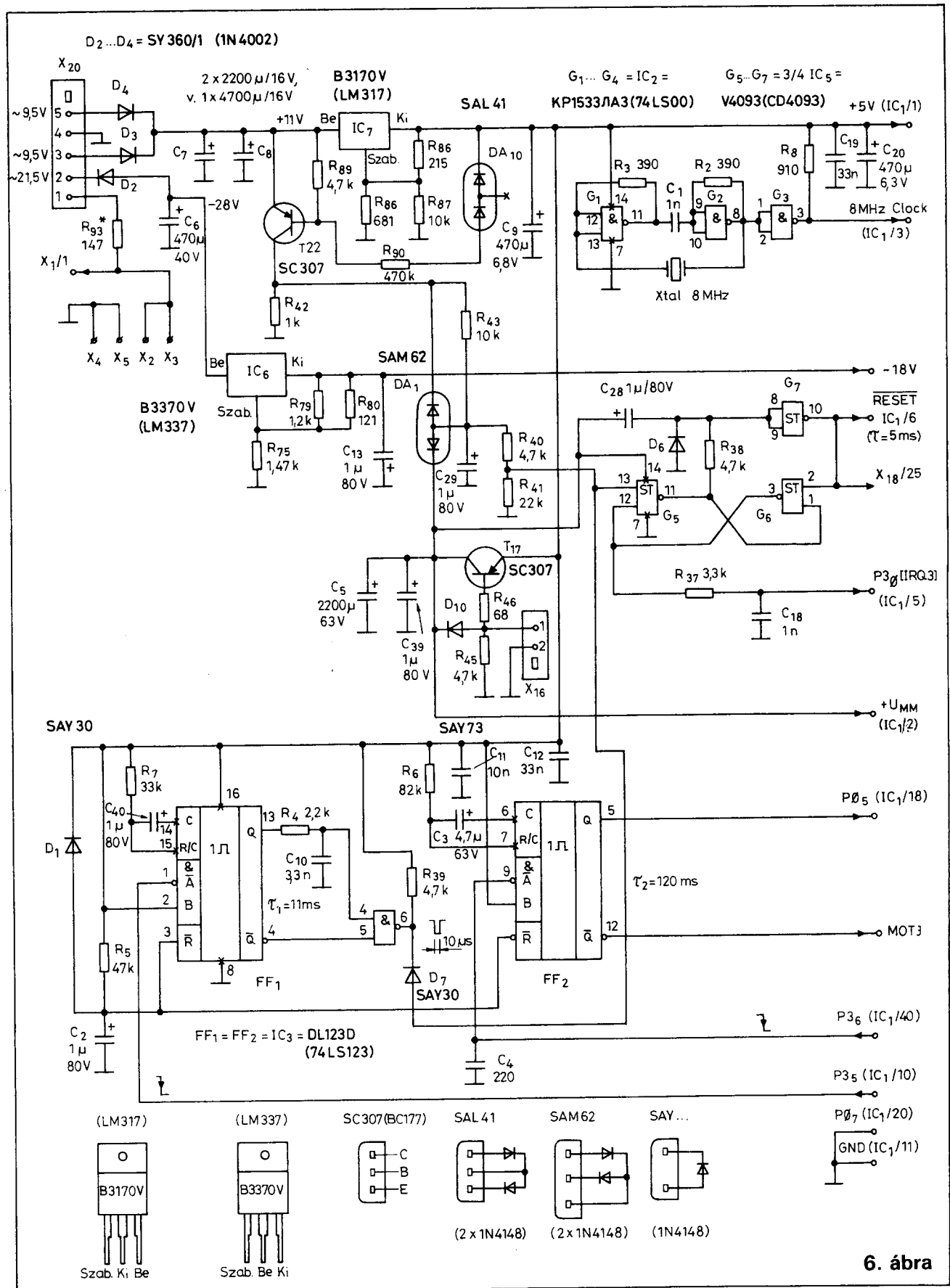
A nálunk forgalomba került gépekbe az akkumulátort nem építették be. Hogy T_{17} telítéses üzemet ennek hiányában, illetve kapacitásvesztett akkumulátor mellett is biztosítani lehessen, az X_{16} -tal párhuzamosan kapcsolták az R_{45} ellenállást. Normál működés során ezen és R_{46} -on keresztül folyik a bázisba a nyitóáram. Készenléti üzemben persze ez az ellenállás többletterhelést jelent az akkumulátor számára. Kikapcsoláskor a hálózati kapcsoló P_{1-4} érintkezője az akkumulátor áramkörét is megszakítja (3. ábra).

Ha nincs akkumulátor, $+U_{MM}$ értéke 5 V, egy jól feltöltött akkumulátor mellett viszont kb. +3 V mind normál üzemben, mint készenléti állapotban.

Reset áramkör

A szokatlanul bonyolult reset áramkör működését egészen pontosan csak a program ismeretében lehetne leírni. Az mindenesetre biztos, hogy a konstruktorok a legnagyobb üzembiztonságra törekedtek: a szokásos, 6. lábra kötött egyszerű RC-tagot esetünkben két monostabil jellegű áramkör helyettesíti, amelyek szervesen összekapcsolódnak a tápfeszültség-figyelő áramkörrel és a készenléti áramkörrel is.

Bekapcsolás után a $\overline{\text{RESET}}$ -kimenet L szinten van, majd feszültsége a tápfeszültséggel együtt emelkedik. Nagyjából akkor, amikor a processzor tápfeszültsége eléri a névleges +5 V-ot, a



6. ábra

G_5 , G_6 , G_7 áramkör az R_{38} , C_{28} időzítőtág jóvoltából egy 10 ms szélességű RESET-impulzust juttat IC₂ 6. kivezetésére.

Amint T₂₂ telítésbe került, C₂₉ R₄₃-on keresztül töltődni kezd és az R₄₀, R₄₁ osztón keresztül G_{5/13} feszültsége is emelkedik. Néhány ms elteltével eléri a Schmitt-trigger billenési küszöbszintjét és a RESET-kimenet H-ra ugrik. Ekkor a mikrokontroller elkezd a beégetett program végrehajtását. Az R₄₀, R₄₁ osztóláncot úgy méretezték, hogy G₅ bemenetén akkor érje el a feszültség a Schmitt-trigger billenési küszöbszintjét, amikor IC₇ kimenetén már közel +5 V jelenik meg.

Időközben R₅-ön keresztül C₂ is feltöltődik annyira, hogy az FF₁ és FF₂ monoflopok reset-állapota megszűnik. Amennyiben a program hibátlanul fut, a P₃ vonalon 12 ms-nál (FF₁, R₇, C₄₀ által beállított kvázistabil idejénél) jóval rövidebb időközönként (az éppen futó programszegmenstől függően 0,5..1 ms-onként) folyamatosan érkeznek impulzusok az A bemenetre. Az első bejövő impulzus bebillenti FF₁-et, a továbbiak újraindítják, így normális esetben a mosógép kikapcsolásáig az nem billen vissza.

A monoflop invertáló kimenetére közvetlenül, a nem invertálóra az R₄, C₁₀ késleltető tagon keresztül csatlakozik G₄ egy-egy bemenete. Alaphelyzetben Q H-n, Q pedig L-en van, tehát a NAND-kapu kimenete magas szintű. Amikor FF₁ bebillen, mindkét kimenet szintje ellentétesre fordul, de ettől a kapu kimeneti állapota nem változik meg. (A kapu CMOS H-szintjét R₃₉ biztosítja.)

Ha a program „kiakad”, az utolsó beérkező impulzustól számított 12 ms elteltével visszaáll a monoflop kimeneteinek eredeti állapota. A Q-kimenet állapotváltozását azonban R₄, C₁₀ mintegy 10 μ s-mal késlelteti, így erre az időtartamra G₄ mindkét bemenete H-ra, kimenete pedig L-re kerül. Összefoglalva: ha a program elindulása után annak működésére utaló impulzusok megszűnnek, a monoflop Q-kimenetének lefutó élénél G₄ kimenetén egy 10 μ s szélességű negatív impulzus generálódik.

Ez az impulzus D₇-en keresztül erre az igen rövid időre L-re húzza G_{5/13}-at; ezzel a CMOS-kapukból álló, monostabil jellegű áramkör egy mintegy 5 ms hosszúságú RESET-impulzust generál.

A hálózat kimaradásától számított mintegy 200 ms leteltével a „power good” áramkör visszabillenti a Schmitt-triggereken alapuló hálózatot. Ekkor először a P₃₀ vonal mintegy 5 ms időtartamra „L”-re kerül; valószínűleg IRQ3-at generál. A megszakítási rutin számára elegendő idő áll rendelkezésre, hogy a program állapotát a regisztertömbbe elmentse. Az IRQ-jel felfutó élénél ugrik a RESET ismét „L”-re. A mikrokontroller resetelődik ugyan, de a tápfeszültség újbóli megjelenéséig +U_{MM} nem csökken 3 V alá, újabb bekapcsolási reset után a program végrehajtása az elmentett állapottal folytatódik.

Ha a hálózatkimaradás időtartama alatt az akkumulátor kimerül, a tápfeszültség újbóli megjelenésekor a kijelzőn „00” látható, azaz új mosóprogram indítható.

A gép kikapcsolása után D₁, D₆ valamint DA₁ felső diódáján keresztül C₉, C₂₈ és C₂₉ kondenzátorok gyorsan kisülnek, így bármilyen rövid idő elteltével újra bekapcsolva a rendszert a reset-folyamat rendben végbemegy.

Motor-vészleállító áramkör

Ezen áramkörü részlet feladata a főmotor áramtalanítása akkor, ha az azt vezérlő triak vagy a hozzá tartozó kapcsolási elemek bármelyike a meghibásodott úgy, hogy a motor működésében a vezérlő program rendellenességet észlelt, esetleg maga a program „kiakadt”.

A motorvezérlő áramkört egy későbbi folytatásban részletezem. Az FF₂ újraindítható monostabil szerepének megértéséhez egyelőre elegendő annyit tudni, hogy a motorvezérlő elektronika tápágába egy tranzisztorral vezérelt relé érintkezőpárját iktatták be. Mielőtt a program a motor vezérlésébe kezd, a P₃ kimeneti portvonalra 120 ms-nál – FF₂ kvázistabil idejénél – rövidebb időközönként küld az A-bemenetre indítóimpulzusokat, így a Q (általam MOTJ-nek elnevezett vonal) tartósan alacsony szintre kerül; az említett jelfogó behúzza tart.

Ha ezek az impulzusok bármilyen okból megszűnnek, az utolsó impulzust követő 120 ms-on belül a jelfogó elenged és megszakítja a motor áramkörét.

A program csak közvetlenül a motor vezérlési ciklusait megelőzően húzatja be a jelfogót és a motorciklus végén kikapcsolja azt.

(Folytatjuk)

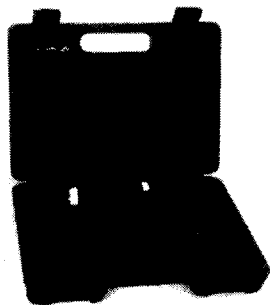
ELIMEX Bt.

**PEER
TRONIC**

1024 Budapest, Lövház u. 3.

Tel.: 212-5681, tel./fax: 115-1851

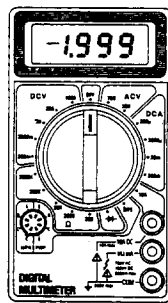
H-Cs: 10-17 óráig, P: 10-14 óráig



RT 744 akkumulátoros csavarhúzó készlet

2,4 V beépített akkumulátor
akkumulátor töltő
170 ford/perc – forgásirány váltás
1,7 Nm forgatónyomaték
rögzíthető fej, állítható nyomaték
szabványos csavarhúzó fejek
állítható markolat
műanyag hordtáska

2.990 Ft



M 838 digitális multiméter

3,5 digit, 70 x 126 x 26mm
DCV: 200mV, 2V, 20V, 200V, 1000 V
ACV: 200V, 750V
DCA: 200 μ A, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 10 A
 Ω : 200 Ω , 2 k Ω , 20 k Ω , 200 k Ω , 2 M Ω
Temp.: -20 °C ... 137 °C
hFE: NPN, PNP

3.000 Ft

Ami az Évkönyvből kimaradt

Fémkeresők 3.

Nagymáté Csaba vill. üzemmérnök, műszaki tanár

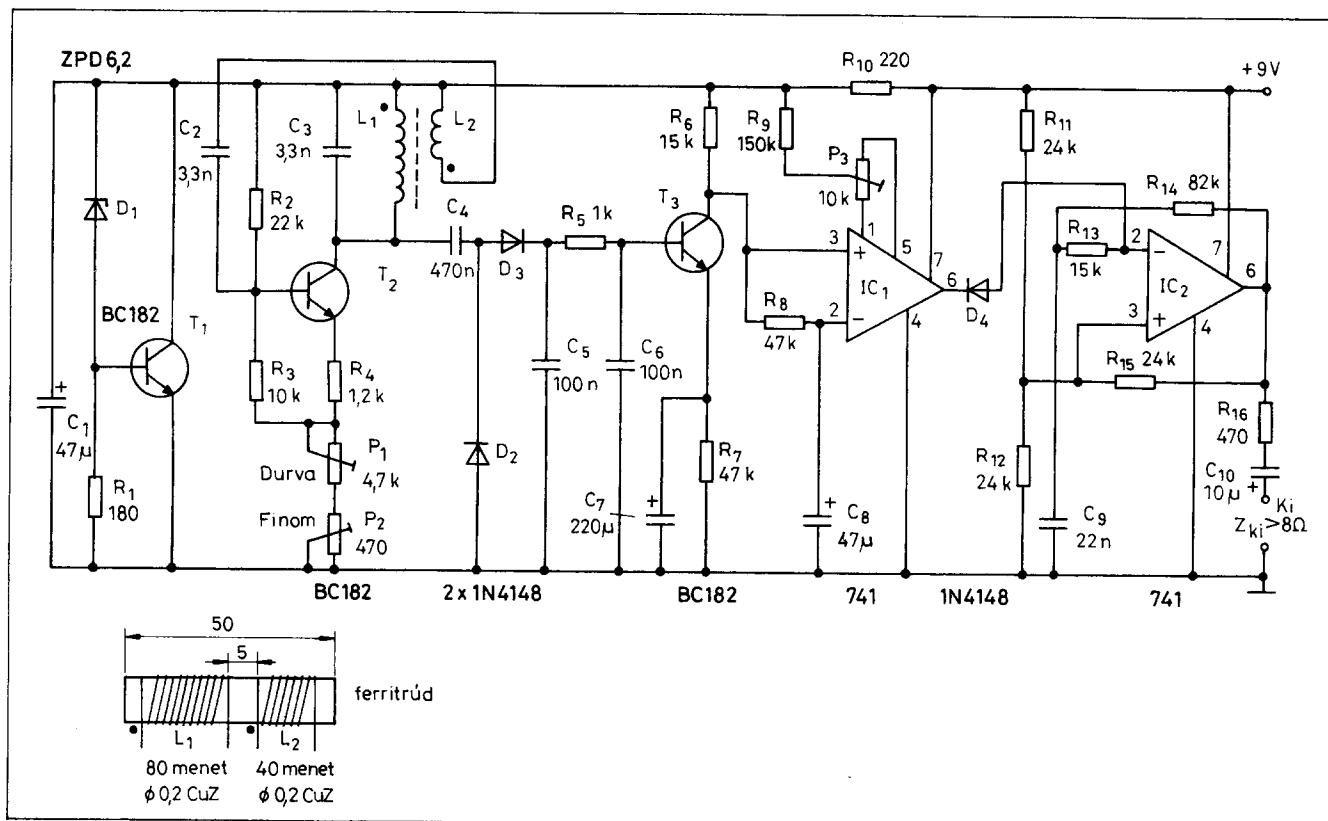
3. Örvényáramú veszteségen alapuló fémkereső

Csupán egyetlen mondatral utaltunk az Évkönyvben a fémkeresők azon típusára, amelynek fejlődési iránya a miniatürizálás felé vezet. Az ilyen készülékek működési elve azon a tényen alapszik, hogy a keresőtekercs által keltett nagyfrekvenciás mező a közeli fémtárgyakban örvényáramokat hoz létre. Az energiát, amely ezen örvényáramok létrehozásához szükséges, általában egy oszcillátorból nyerjük. Az energiavesztés, amely a fém

hővé alakul, a rezgés amplitúdójának csökkenését okozza, illetőleg túl nagy energiaelvonás esetén (túl közeli fémtárgy) a rezgés leszakadhat. (Az induktív közelítéskapcsolók is ugyanezen elven működnek. Ezekről részletes cikket közöltünk a Rádiótechnika 1985-ös évkönyvében.)

A fentieket bemutatandó, nézzünk meg egy zsebrádió méretű ilyen elven működő készüléket! Fémkeresőnk kapcsolási rajzát a 7. ábra mutatja. Egyszerűsége ellenére itt is találkozhatunk kapcsolástechnikai érdekességekkel.

A T_2 -vel felépített, hangolt kollektorkörű oszcillátor tekercse ferritrúdra készült, s egyben ez alkotja a keresőtekercset. Az oszcillációs frekvencia kb. 140 kHz; a berezgés feltétele P_1 , P_2 segítségével állítható be. Érdekessége az ilyen elvű berendezéseknek, hogy az érzékenység növelése érdekében az oszcillátorokat az instabilitás határára állítják be, hogy minél távolabbi fémtárgy is már jelentős amplitúdóesést okozzon. Tapasztalatom szerint a túlságosan stabil oszcillátor érzéketlen készüléket eredményez.



7. ábra

Az oszcillátor jelét egyenirányítjuk (D_2 , D_3). A csúcserőérték C_5 kondenzátor „tárolja”. A keletkezett egyenfeszültség változását T_3 fokozat erősíti. A változásra IC_1 -ből felépült komparátor egy kicsit szokatlan üzemmódban reagál. A feszültség növekedése – amelyet a fémtárgy érzékelése vált ki – ugyanis IC_1 kimenetének pozitív szintre billenését eredményezi, mivel az invertáló bemenetet az adott pillanatban C_8 kondenzátor negatívabb szinten tartja, mint amilyen a neminvertáló bemeneten van. Tehát komparátorunk referenciafeszültsége mindig egy megelőző nyugalmi állapot, és a változást ez a bemenet R_8 – C_8 időállandóval „lekési”.

A komparátor ofszetkiegyenlítését P_3 -mal végezzük el. Az IC_2 egy kb. 400 kHz-es kapuzott négyszöggenerátor, amelynek beindulását IC_1 D_4 -en keresztül tiltja vagy engedélyezi. Az oszcillátor tápfeszültség-változás elleni érzéketlenségét D_1 , T_1 alkotta söntstabilizátor biztosítja.

Beállítás, használat

Az áramkör célszerűen egy zsebrádió méretű nyák-lapon készülhet el. Ez viszont a mindenkori lehetőségünk függvénye, így külön nyák-tervet a viszonylag egyszerű kapcsoláshoz ezúttal nem mellékelünk.

Az elkészült elektronika bevizsgálásához oszcilloszkópra és voltmérőre van szükség. Először az oszcillátort állítsuk be P_1 , P_2 segítségével a berezgés határára. Keresőnket távol tartva mindennemű fémtárgytól, P_3 ofszetpotenciometert úgy állítsunk be, hogy hang ne jelentkezzen a fejhallgatóban.

Mivel az áramkör a feszültség megváltozásait érzékeli nem pedig annak abszolút értékét, nem szükséges P_1 -et újra szabályozni, ha ezt már az elején megtettük. Azt is észrevehetjük továbbá, hogy detektorunkban egyetlen kezelőszervet sem kell keresés közben állítgatni, ami igen egyszerű és kényelmes kezelést biztosít! Megjegyzem, hogy ha P_2 -t külső potenciometerként alakítjuk ki, úgy az érzékenységet bizonyos mértékben szabályozhatjuk.

A készülék bekapcsolás után 60 másodpercet igényel a működési feltételek állandósulásához; ezen idő alatt ugyanis folyamatosan szól (R_8 , C_8).

Használatban, amikor a kereső közelébe fémtárgy kerül, a jelzőszignál kb. 2 másodpercig tart, majd a műszer alkalmazkodik az oszcillátor új amplitúdójához. Használatát tehát nem nehéz elsajátítani és méreteiből adódóan falban rejtőző csövek, vezetékek stb. kimutatására alkalmas, 10...15 cm mélységig.

4. „Katonai” fémkereső

Végezetül bemutatunk egy kísérleti jellegű fémkeresőt. Bár az eddig ismertetett megoldások is kísérletinek számíthatnak, hiszen egyetlen példányban készültek el, s mint utaltunk rá, külföldi ajánlások kisebb vagy nagyobb áramköri módosításai után kerültek kipróbálásra. Ez a fémdetektor attól kísérleti, hogy tökéletesítésébe szeretnénk bevonni az olvasót is, jóllehet az itt közölt áramkör és készülék természetesen működőképes. A működési elve annyira szellemes, hogy ezt alkalmazva lehetséges katonai berendezésekkel egyenrangú fémkeresőt alkotni.

Mielőtt a **8. ábrán** látható kapcsolási rajz rövid ismertetésére rátérnénk, engedjék meg egy – a szerző szempontjából szubjektív – összefoglalás, mitől is jó egy fémkereső?

– Törekedni kell a lehető legkevesebb kezelőszervre, minden legyen automatikus, mint a katonai berendezések esetén.

– Miután a legtöbb esetben az antik vagy modern pénzérme akkora mint egy söröskupak, az igényesebb készülékek rendelkezzenek megkülönböztetés funkcióval (*ld. a hivatkozott évkönyvcikket*). Ugyanakkor el kell hagyni a megkülönböztetés funkciót, ha a készülék érzékenysége emiatt csökken.

– A műszer ne csak azt mutassa, hogy van-e fémtárgy, hanem adjon felvilágosítást a talaj „behatólási ellenállásáról” Ugyanis, mint láttuk, vannak olyan talajok, amelyek mellett módosítani kell a műszer érzékenységét. Nagyon megkönynyíti a tárgyak keresését, ha a beépített műszer mutatja a behatólási érzékenységet. Irodalmi források szerint katonai készülékkel történt átvizsgálás során sok olyan területen került felszínre fémtárgy, ame-

lyet előzőleg méregdrága fémkeresővel átvizsgáltak.

– A fémkereső csak akkor szóljon, ha találat van. A hangmagasságát változtató készülék zajos környezetben (pl. autótól mellett) szinte használhatatlan.

– Arra kell törekedni, hogy a keresőfej közepe legyen a legérzékenyebb zóna. Ez alapján pontosan tudjuk, hogy hol kell ásni. A műszer mutatója adjon képet arról, hogy mekkora lehet a tárgy.

Az itt felsorolt követelményeket teljesíti kísérleti fémkeresőnk. Működési elve az oszcillációs amplitúdó csökkenésének érzékelésében rejlik, melyet a közeli fémtárgy örvényáramai hoznak létre. Az évkönyvcikkben megállapítottuk, hogy ez az elv a készülékek miniatürizálásához vezethet, de itt más a célunk. Lényegében a 15...25 cm mélységben lévő fémtárgy okozta néhány mV-os feszültségváltozást kell erősíteni és feldolgozni. Sajnos számolnunk kell a hőmérséklet-változás negatív hatásaival is.

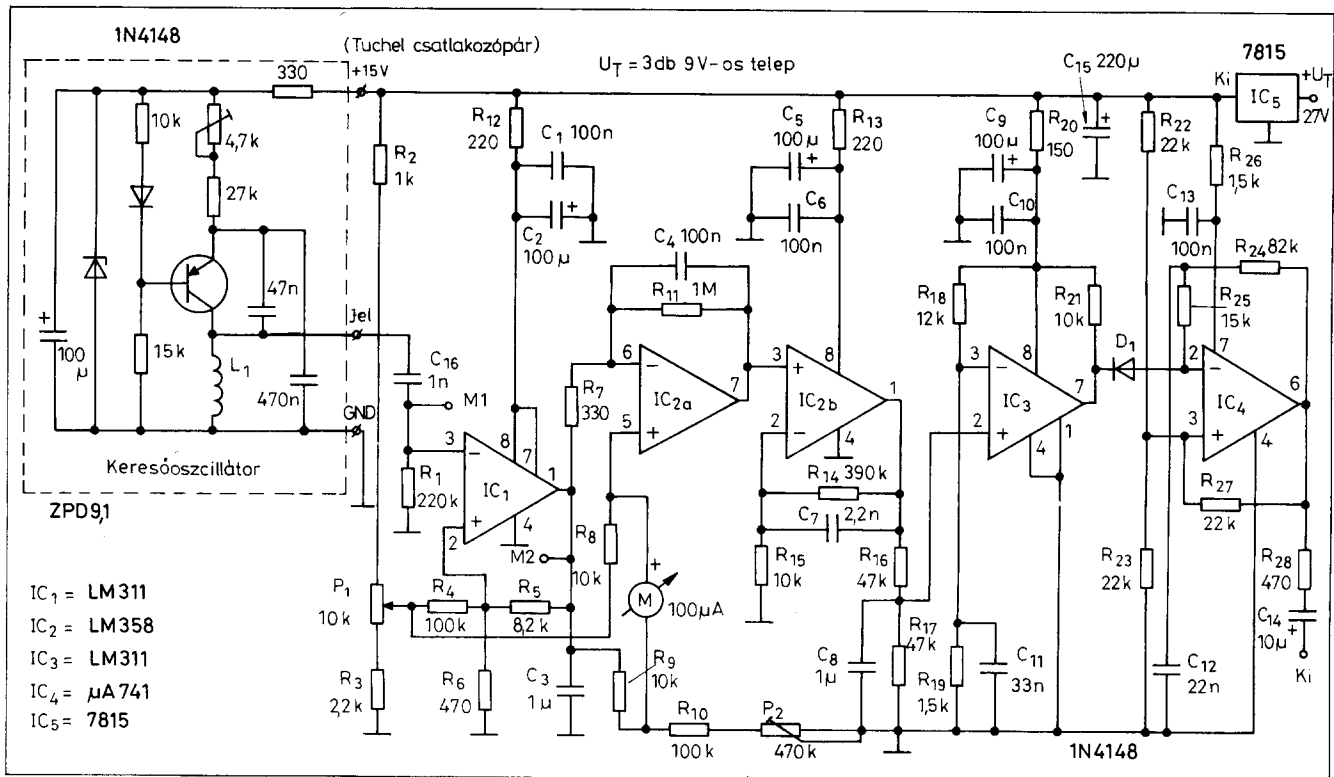
Áramköri leírás

A rajzon látható, hogy áramkörünket – talán kissé önkényesen – két részegységre osztottuk. Az egyik a keresőfej jel szerves egységet alkotó keresőoszcillátor, a másik a jelfeldolgozó elektronika. Ugyancsak kissé szokatlan módon a helyes működés feltételeit adjuk meg. Így a maximális érzékenységhez nélkülözhetetlen, hogy az M_1 mérőponton 1 V_{cs-cs} „tökéletes” szinusz, míg az M_2 -n, 9,8...10 V DC-feszültség legyen.

Az első követelményt az oszcillátornak kell teljesítenie, melynek a keresőtekerccsel együtt alkotott konstrukcióját a legtöbb esetben, így most is üzleti titok fedi. Az áramkör működési feltételeit biztosítandó, oszcillátorként a nagy üzembiztonságú GEB-detektor (*ld. Évkönyv*) oszcillátorát módosítottam a kívánt mértékben. Ennél az áramköri részletnél kell kikísérletezni a legalkalmasabb oszcillátort, amelynek műszaki követelményei a következők:

– tiszta szinusz jelalak, 1 V_{cs-cs} amplitúdóval,

– az amplitúdó hőmérséklet- és tápfeszültség-függetlensége,



8. ábra

- 15...20 kHz működési frekvencia.

Bár a fenti követelményeket a kikísérletezett megoldás teljesíti, mégsem tekintem végleges megoldásnak, melynek okairól a bemérésnél még szót ejtünk.

Mivel az oszcillátor külön áramkört kapott helyet, alkatrészait pozíciószámmal sem láttuk el. A követelményeknek megfelelő és beállítható oszcillátorjel a „Jel” ponton csatlakozik a jelfeldolgozó elektronikához. Az ezt követő IC és a körülötte levő alkatrészek adják a jelfeldolgozó elektronika újszerűségét, amely a keresők nagyfokú érzékenységét biztosítja.

IC₁ egy speciális trigger-erősítő, melynek kimenetén ennek megfelelően C₃ nélkül a bemeneti szinuszból felerősített négyzetjel keletkezik.

Mivel azonban a kimenetre C₃ csatlakozik, amely a kimenetet „megszabadítja” a váltakozó komponensről, ott az 1 V-os AC-jelből 9,8...10 V-os DC-feszültség lesz mérhető.

Másrészről ezt az áramkört részlet egy olyan hídáramkörnek kell felfognunk, amelynek egyik ágát IC₁ alkotja, míg másik ágát az R₂, R₃, P₁ osztólánc. Döntő jelentősége van ennek következtében P₁-nek. Ez funkcionálisan egy többcélú potenciométer, melyvel egyrészt az érzékenység, másrészt a talajhatás-kiegyenlítés szabályozható. Elektromos szempontból természetesen a híd nullázását oldjuk meg vele. IC₂ ilyenformán egy különbségi erősítő, aminek a kimenete természetesen 0, ha a bemenetein nincs feszültségkülönbség, azaz a híd ki van egyenlítve. Ha fémtárgyat közelítünk a keresőfejhez, a P₁-gyel előzőleg beállított híd-

egyensúly felborul. A híd feszültség csak 1-2 mV nagyságrendű adott esetben.

Az IC_{2a} különbségi erősítő kimeneti jelét IC_{2b} még mintegy 40-szeresére felerősíti. Nem nehéz ezek után utána számolni, hogy a bemeneti „nevetségesen kicsi” 1 mV-os változásból az erősítő fokozatok kimenetén kb. 5,8...6 V lesz.

Igen érdekes még a 100 µA-es Deprez-műszer szerepe. Láthatóan a kiegyenlítés ellenőrzésére szolgál, mivel IC_{2a} bemenetein lévő feszültséget figyeli. Azonban - ahogy fogalmazzunk szoktunk - a villamos nulláját R₉, R₁₀, P₂ segítségével mesterségesen elállítottuk, így a maximális érzékenység beállítása esetén a műszer mutatója felveszi az egyensúlyi állapotnak megfelelő 20...25 µA-t.

(Folytatjuk)



MediCHIP KFT

Videó és Elektronikai Alkatrészbolt
6000 Kecskemét, Magyar u. 20. Tel./fax: 76/327-763

Új szolgáltatásunk: EPROM és mikrokontroller égetés.
 Továbbra is kaphatók, ill. katalógusok alapján megrendelhetők
 audió, videó aktív és passzív áramkörtani elemek.

Nyitva: H-P 9-12.30, 13.30-17.30, Szo 9-12-ig





Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés 2.

Szalay István okl. villamosmérnök

Van még néhány alapfogalom és kifejezés, melyet célszerű tisztázni a tényleges áramkörökkel való megismerkedés előtt.

Eljárási nyereség: (G_p) az SS-rendszer alkalmazása következtében a spektrum-kiterjesztési és -visszailítási folyamattal elért nyereséget jelöli:

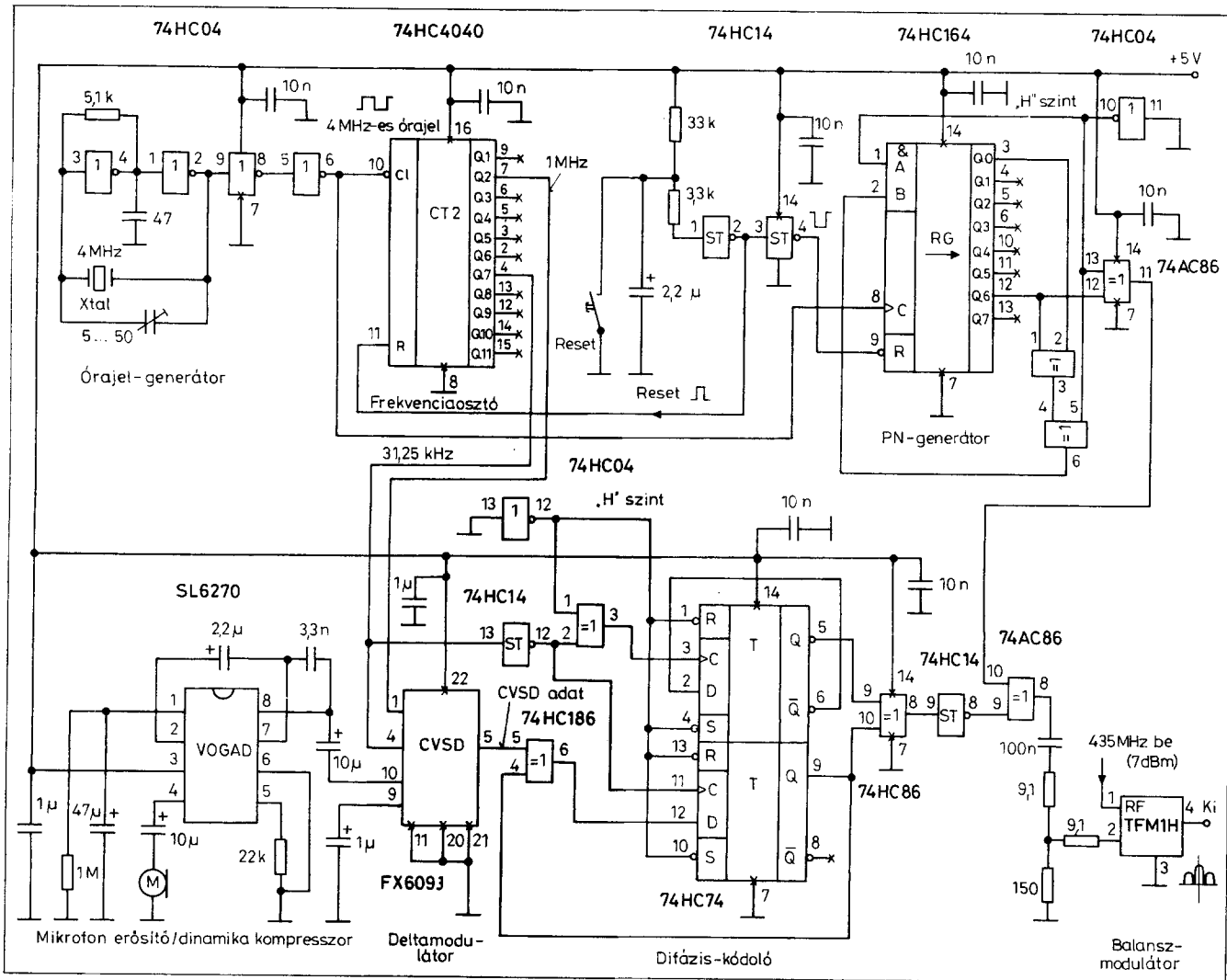
$$G_p = 10 \cdot \lg \frac{BW_{RF}}{R_i}; [dB]$$

ahol BW_{RF} a spektrumfőnyaláb 3 dB-es pontjai közötti sávszélesség Hz-ben, R_i pedig az átvitt hír adatsebessége bit/s-ban. Egy olyan SS közvetlen szekvenciájú rendszerénél, mint ami ebben a cikkben szerepel, $BW_{RF} = 0,88 \cdot \text{álvétetlen kód órajelfrekvencia}$.

A frekvenciahopping rendszereknél $BW_{RF} = m \cdot \text{csatornasáv-szélesség}$, ahol m a felhasználható csatornák a száma. A cikkben szereplő értékekkel $G_p = 20,5$ dB.

Zavarásszegély: $M_i = G_p - (S/N)_{out} - L_{yst}$ [dB]

Ebben a kifejezésben L_{yst} a kivitelezésnél fellépő veszteségeket jelenti -



7. ábra

példánk esetén ez 3 dB -, (S/N) out pedig az adatkimeneten a jel-zaj viszony. A számításhoz ez legyen 10 dB, így $M_i=7,5$ dB.

Teljesítményspektrális sűrűség: az SS-adó a kimeneti teljesítményét tipikusan néhány MHz sávzélességben adja ki.

Spektrális sűrűség: az adóantennára jutó RF-teljesítmény osztva az adó kimeneti szűrőjének sávzélességével. Ezért, ha a közvetlen szekvenciájú adó 0,1 W-nyi teljesítményét egy 8 MHz-es sávban adja le, akkor a teljesítményspektrális sűrűsége:

$$\frac{0,1}{8 \cdot 10^6} = 12,5 \frac{nW}{Hz}$$

Ha ezzel összehasonlítjuk egy hagyományos AM adó teljesítményspektrális sűrűségét:

$$\frac{0,1}{6 \cdot 10^3} = 16,6 \frac{\mu W}{Hz}$$

akkor láthatjuk, hogy ez kb. 31 dB-lel nagyobb. Ez a teljesítményszint-eltérés valószínűsíti, hogy hagyományos módon az SS-adás nem ismerhető fel.

Antijamming: azokat a módszereket jelöli, melyek a zavarásnak és a véletlen interferenciáknak a hatásait minimálisra csökkentik.

Chip: a kiterjesztő kód egyetlen eleme. A felhasznált modulációs módszertől függ, hogy ez hány bitből áll: pl. a BPSK-nál egy chip egy kódbitnek felel meg.

Code: az álvéletlen kódra vonatkozik, amelyet annak a modulációs eljárásnak a vezérlésére használnak fel, amelyik a vivőt a megfelelő sávba terjeszti ki.

Code Division Multiple Acces: multiplex üzemű eljárás, amelyben részt vevő mindegyik felhasználó különböző álvéletlen kódot használ. Az egyes felhasználóval való összeköttetéshez az adónak ki kell választani az ahhoz a vevőhöz érvényes kódot. A megfelelően kiválasztott CDMA-kód esetén a nem kívánt CDMA-adások széles sávú interferenciaként, a rendszernek a zavarászegélyéig elnyomva bukkannak elő. Ez az eljárás sok felhasználónak lehetővé teszi, hogy egyidejűleg azonos frekvencián dolgozzon.

Costas Loop: összetett fáziszárt hurok, néha I-Q-nak is hívják. Kétoldalsávú elnyomott vivőjű (DSBSC) és a fázisváltással modulált jelnek a demodulálására is felhasználják.

Delay Locked Loop: olyan követő áramkör, amely azt a feladatot oldja meg, hogy a vevőben az órajel kövesse az adó órajelét, ha egyszer már sikerült szinkronizálni a vevőt.

Diphase: olyan jel, amelynek két fázisállapota van. Minden adatperiódusnak a kezdeténél változás jön létre a jel fázisállapotában. Logikai 1-et, egy félperiódus-idővel későbbi átmenettel valószínűsíti meg. Logikai 0-nál nincs második átmenet.

Linear Codes: az álvéletlen kódok generálása csupán modulo 2-es összeadásokkal vagy kivonásokkal.

Maximal Code: a legnagyobb hosszúságú jelsorozat, amit egyáltalán létre lehet hozni egy visszacsatolt típusú álvéletlen generátorral.

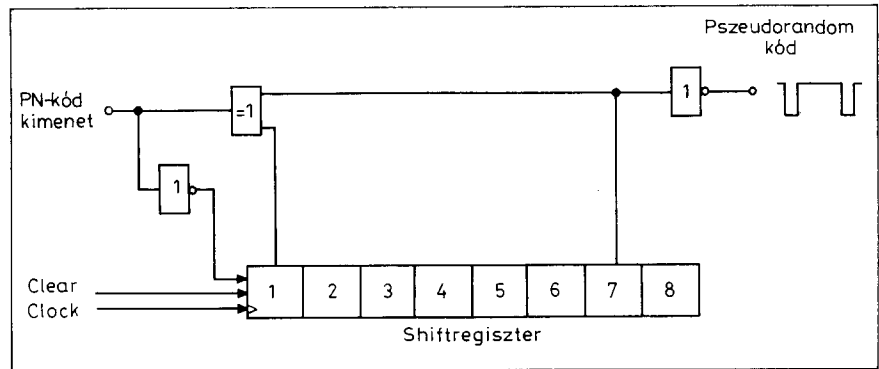
Pseudo-noise: speciális kódsorrendek, amelyeknek zajszerű tulajdonságaik vannak. A kezdetbetűiből származó PN kifejezés annak a kódnak a neve, melyet a közvetlen szekvenciájú rendszerrel a vivőfrekvenciának a megfelelő sávba való kiterjesztésére használnak fel.

Sincx: matematikai definíció, amely a $\sin x/x$ kifejezést jelenti. A BPSK SS-nek sinc^2x függvény szerint változik a teljesítményspektruma.

Squaring Loop: BPSK demodulátor, amely visszaállítja az elnyomott vivőt, egy frekvenciakétszerzési eljárás során.

*

A korábbiakban már bemutattuk a direkt szekvenciájú adó tömbvázlatát (6. ábra). A következőkben a hivatkozott ábrán szereplő blokkokat összevetjük a 7. ábra részletes kapcsolási rajzán a hozzájuk tartozó áramköri részlettel.



8. ábra

Címünk: 1374 Budapest, Pf. 603.
Tel./fax: 217-0262

Fizessen elő a
RÁDIÓTECHNIKA és a *hobby* elektronika folyóiratokra!

A szerkesztőségben regisztrált HE előfizetőknek díjmentes nyák-film melléklet.

Így biztosan hozzájut!

Az adó órajelét a 74HC04-es tok első két interveréből álló, 4 MHz-es kvarcoszcillátor állítja elő. A harmadik és a negyedik inverter leválasztja az oszcillátorról frekvenciaosztó bemenetét. A 74HC4040-es tok 1:4, illetve 1:128 arányban leosztja az órajel frekvenciáját.

A 6. ábra PN kódgenerátora részletebben a 8. ábrán látható. A kódok itt modulo 2-es összeadással vagy kivonással jönnek létre, a léptetőregiszter visszacsatoló ágában elhelyezett kizáró VAGY-kapuk felhasználásával. A létrejövő kódok tehát lineáris kódok.

A shiftregiszter 4 MHz-es órajelre kap; mindegyik óraimpulzusnál egy bitnyi változás jön benne létre. Egy 7 fokozatú shiftregiszterben elvileg $2^7=128$ állapotot lehet elérni. Az „összes nulla” állapot azonban nem engedhető meg, mivel az álvéletlen generátor megáll. Két logikai 0, az exkluzív VAGY-kapu miatt, még egy logikai 0-t eredményez a bemenetnél. Ezért egy m hosszúságú léptetőregiszterből álló, maximális hosszúságú álvéletlen kódgenerátor 2^{m-1} bit hosszúságot tud létrehozni álvéletlen szekvenciaként, mielőtt ismétlődő kód keletkezne.

Azért, hogy a maximális szekvenciát kapjuk, a megfelelő shiftregiszter-kimeneteket meg kell találni. Ez rendkívül időrabló művelet. Ehelyett felhasználhatók a visszacsatolási összefüggések táblázatai.

Egy hét flip-flopból álló léptetőregiszteren alapuló álvéletlen-generátort kilencféleképpen meg lehet valósítani, a leágazási pontok más-más megválasztásával. Mindegyik esetben 127 bit hosszúság az eredmény. Ezek közül az

első és a hetedik fokozatnál levő leágazás választása adta a legegyszerűbb áramkör-elrendezést.

A nullák miatti megállás elkerülésére a shiftregiszter bemenete előtt és a shiftregiszter kimeneténél egy-egy invertáló fokozatot kell beiktatni. A shiftregiszter bekapcsoláskor kap egy resetimpulzust, amely az összes kimenetét nullázza. (Az említett két inverter nélkül ez máris megállítaná az álvéletlen szekvenciájú generátort.) A bemeneti inverter azonban bead egy logikai 1-t, és így már el tud kezdődni a maximális szekvencia. A kimenetnél levő inverter pedig visszafordítja a kimenőjelet, így érvényteleníti a bemenetnél a „kiakadás” elleni inverter hatását.

A 7. ábrán a 74HC164-es tok a léptetőregiszter, a 74AC86-osnak az 1., 2. és 3. kivezetéséhez tartozó kizáró VAGY-kapuja vesz részt a visszacsatolásban. A kiakadásgátló inverterek a 74AC86-os 4., 5., 6., illetve a 12., 13., 11-es kivezetéséhez tartozó kapui. (Az egyik bemenet mindegyiknél logikai 1-en van, tehát ezek a kapuk egyszerű inverterként funkcionálnak.)

A mikrofon hangfrekvenciás jelét az SL6270-es, VOGAD-nak nevezett tok erősíti fel. Ez olyan eszköz, melynek automatikus erősítés-beállítását a hangfrekvenciás jelből nyert beavatko-

zó jel végzi el, a tokon belül (dinamikakompresszor).

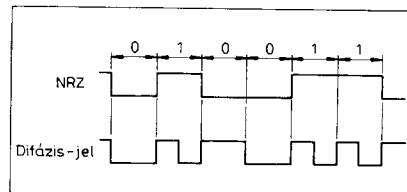
Az FX609J deltamodulátor-tok digitalizálja a hangfrekvenciás jelet. A tok kimenetén már a 31,25 KHz-el ütemezett soros adatszavak jelennek meg. A soros adat a difáziskódoló bemenetére jut (NRZ). Ez a jel a vevőkészülékben önmagában még nem lenne alkalmas a fázishelyes demodulálásra, mivel ott csak a $0 \rightarrow 1$ és az $1 \rightarrow 0$ jelátmenetek nyerhetők vissza. Nincs olyan módszer, amely megállítaná (külön erre utaló újabb kód nélkül), vajon a kimeneti adatáramlás invertált-e vagy sem. Az NRZ-t tehát egy olyan alakba kell átalakítani, amely polaritásérzéketlen.

A két jelalak közötti különbséget a 9. ábra mutatja. A difázisnak nevezett jelsorozatnál a logikai 1-nek megfelelő helyen kezdet-, közép- és végátmenetek vannak, míg a logikai 0 csak kezdeti és végátmenettel bír. A középbittnél tehát – noha még a logikai 1 érvényes – mindig viszatér 0-ra a jel, és azon a szinten is marad a végátmenetig.

Az NRZ-nél ezzel szemben a logikai 1 alatt a jel nem tér vissza 0-ra. Innen az elnevezése: zérusra vissza nem térő alak (a megfelelő angol szavak kezdőbetűiből: NRZ).

A difáziskódolót egy 74HC74, ket-tős D flip-flopból és egy 74HC86-os tokból alakították ki. A 74AC86-os toknak a 8, 9, 10-es kivezetéseihez tartozó VAGY-kapu 10. lábára a PN generátor kimenőjele, míg a 9. lábára a difázis-kódoló kimenőjele jut. Ennek az exkluzív VAGY-kapunak a kimenetén jön létre az információt jelentő hangfrekvenciás jelnek megfelelően megváltoztatott PN-kód.

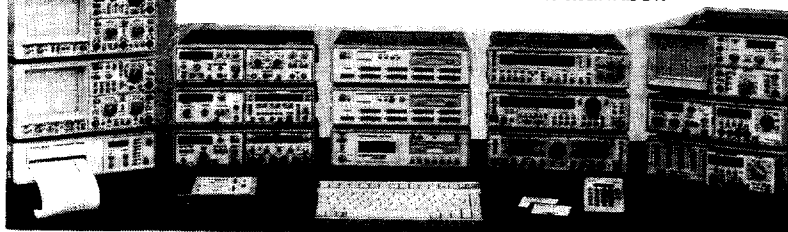
(Folytatjuk)



9. ábra

**NÉMET GYÁRTMÁNYÚ * A SZAKKÉPZÉSBEN ELTERJEDT *
KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ OSZCILLOSKÓPOK ÉS
MÉRŐMŰSZEREK * KEDVEZŐ ÁRON *
24 HÓNAP GARANCIÁVAL**

Kínálatunkból:



20, 40, 60 és 100 MHz-es standard és digitális tárolós oszcilloszkópok. Modul rendszerű, ill. programozható mérőműszerek, generátorok, interfészek. Spektrumanalizátor: 0,5 MHz ... 500 MHz. Stabilizált tápegység: 0 ... 25 V/0 ... 5 A.

KIS- ÉS NAGYKERESKEDELEM,
VEVŐSZOLGÁLAT, MÁRKASZERVIZ:
OHMEG Műszerkereskedelmi Kft.
1085 Budapest, Röck Szilárd u. 17.
Levél cím: 1447 Bp. Pf. 522.
Tel./fax: 134-4524

OHMEG
Műszerkereskedelmi Kft.

HAMEG
Instruments

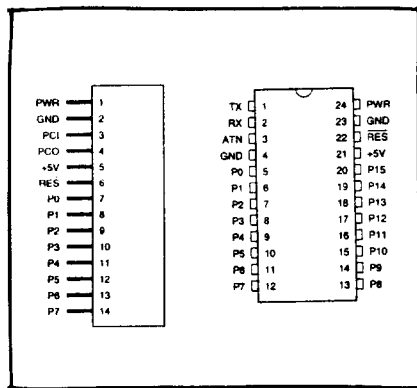
Számítóbélyeg a számítógépem!

Berky Tibor, HUMANSOFT Kft.

Ha nem is hasonlítható Stevenson gőz-gépéhez, amihez a technikai forradalom kezdetét rendeli a történelem, a legújabb „számítóbélyeg” legalábbis egy mérőföldkő a technika országútján. Mindenki vehet egy kis „logikát”, és beépítheti a készülékébe anélkül, hogy szakmérnöke lenne a digitális technikának.

Adva van egy eszköz, aminek barátságos nyelven megmondhatjuk, hogy mit kezdjen a portvonalalaival. Ezt olyan összetetten teheti, hogy akár a PLC-k komoly versenytársa lehet! De használhatjuk modellszámítások, biztonsági rendszerek, adatgyűjtők, fűtési rendszerek, rádióadók, fényreklámok stb. vezérlésére. A felhasználási területek bővülésének csak fantáziánk szab határt.

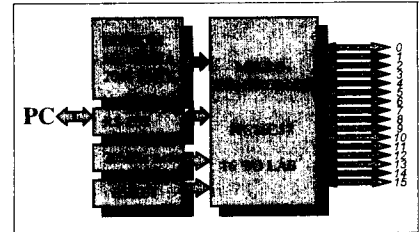
A legszebb, hogy az egész egy 14-lábú SIL, vagy egy 24-lábú DIL lábelrendezésű modulegységben húzódik meg (1. ábra). A 2. ábra tömbvázlata mutatja, hogy mi mindent préseltek be ebbe a térfogatba! A BS1-IC,



1. ábra

illetve BS2-IC típusú modulok már a számítóbélyeg második generációját képviselik, és teljesítményük valóban lenyűgöző. Miután a belkük egy RISC mikrokontroller, amely 20 MHz frekvencián ketyeg, félelmetesen gyorsak még a „magasszintű” PBASIC nyelvvel is.

A megnövelt, 2048 bájt programterület kb. 600 PBASIC utasítást tárolhat, amelyek köre is bővült az előzőekhez képest. Új, beépített komplex parancsai – mint pl. az LCD vezérlés, billentyűzet-lekérdezés, DTMF kódolás/dekódolás, külső óra vezérlése, soros protokoll (9600 baud) –, kiegészítik az előző generációs parancsokat. Ezekkel már bonyolult vezérléseket lehetett megvalósítani (táblázat).



2. ábra

A programírás és -tesztelés egy PC segítségével történik. A programot a soros vonalon keresztül tölthetjük a számítóbélyeg memóriájába. Ezután a bélyegszámítógép már a program által meghatározott önálló életét éli. A fejlesztő tartalmazza a programszerkesztőt, a kábeleket és a dokumentációt mind a BS1, mind a BS2 bélyegszámítógéphez.

Vezérlő	BRANCH	Számított ugrás
	FOR .. NEXT	Ismétlés megadott ciklusváltozóval
	GOSUB	Szubrutin hívás
	GOTO	Ugrás címére
	IF .. THEN	Feltételes elágazás
	RETURN	Visszatérés szubrutinból
Numerikus	+, -	16 bites összeadás, kivonás
	*, **	Szorzás
	/, //	Osztás
	&, , ^	Logikai ÉS, VAGY, EXKL. VAGY
	&/, \, ^	Logikai NEM ÉS, NEM VAGY, NEM EXKL. VAGY
	LET .. =	Értékdadás
	LOOKDOWN	Táblázat index keresés érték alapján
	LOOKUP	Táblázat érték keresés index alapján
	RANDOM	16 bites véletlenszám generátor
Ki/Bemeneti	BUTTON	Pérgésmentesített billentyű olvasás, aut. ismétlés és ugrás
	HIGH	Kimenet '1'-be állítása
	INPUT	Láb bemenetre állítása
	LOW	Kimenet '0'-ba állítása
	OUTPUT	Láb kimenetre állítása
	POT	5-50k potméter beolvasása
	PULSIN	Bejövő impulzus szélességének megmérése
	PULSOUT	Kimenő impulzus képzés megadott kitöltéssel
	PWM	5 ms periódusú négyzetűjel megadott kitöltéssel
	REVERSE	Láb ki/bemeneti irányának váltása
	SERIN	Soros adat vétele a megadott feltételekkel és bauddal
	SEROUT	Soros adat küldése a megadott feltételekkel és bauddal
	SOUND	Meghatározott frekvenciájú hangot játsza a megadott lábon
	EEPROM kezelő	EEPROM
READ		EEPROM bájt kiolvasása megadott címről
WRITE		EEPROM bájt beírása megadott címen
Idő és táp vezérlő	END	Meghatározatlan idejű alvó üzemmód, visszatérés tápra vagy a PC-re
	NAP	Rövid idejű alvó üzemmód
	PAUSE	Megadott hosszúságú futási szünet
	SLEEP	Hosszabb idejű alvó üzemmód



Computertartozék és Elektronikai Alkatrészértékesítő Kft.

H-1137 Budapest XIII., Jászai Mari tér 5. Telefon: 131-7588 Fax: 131-6584

A LEGGYORSABB ÚT AZ ELEKTRONIKÁHOZ!

Új tervező programok IBM PC-re

Eged Bertalan okl. villamosmérnök, HA6QU

A Protel nyomtatottáramkör-tervező

Manapság elképzelhetetlen az áramkörfejlesztés nyomtatott áramkörtel technológia nélkül. Egy jól megtervezett áramkör működésének alapfeltétele a professzionálisan megtervezett nyomtatott áramkörtel lemez. A későbbi módosítások, dokumentálás és utángyártás szempontjából is nagy jelentősége van a kapcsolási rajzzal és nyák-rajzzal ellátott leírásnak. A számítástechnika térhódításával új eszközök kerültek az áramkörtervezők kezébe, munkájuk elősegítése érdekében. Nem hiszem, hogy van, aki nem látná be, hogy egy jó nyák-tervező program milyen segítséget nyújthat a tervezésben. A következőkben egy minden professzionális elemmel rendelkező, mégis elérhető árú, nem korlátozott képességű szoftverrel szeretném megismertetni a tisztelt olvasót.

A Protel tervezőrendszert ausztrál mérnökök készítették, de mint ahogy sokan mások, a cég Kaliforniában építette fel főhadiszállását. Elsőként készítették Windows alapú rendszert, de

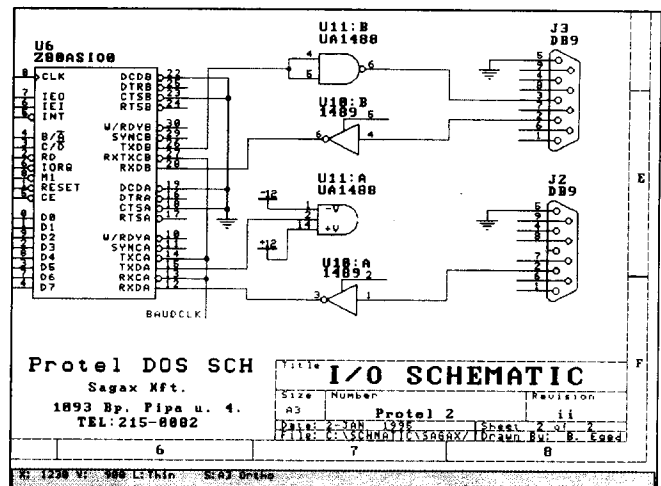
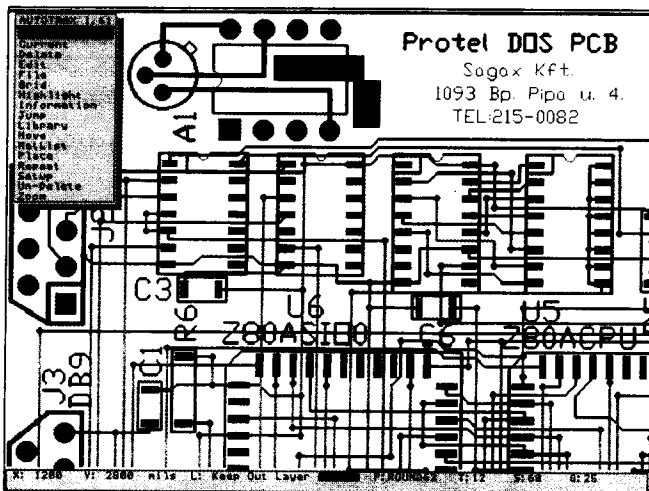
itt most a kistestvérről lesz szó. A Protel DOS Pack szoftvere a Schematic Editorra és az Autrax Layout szerkesztőre, valamint az ezeket kiegészítő segédprogramokra épül.

A tervezési munkát itt is a kapcsolás megrajzolásával kezdhetjük. Az elemeket a több mint 3000 alkatrészből álló könyvtárból vehetjük fel. Természetesen, ha olyan elemet szeretnénk használni, ami nem szerepel a könyvtárban, magunk is megrajzolhatjuk azt, és bővíthetjük a könyvtárat. A rajzon lehetőségünk van többféle vonaltípus, vonalméret és csomópont használatára. Az editor támogatja az A0-A4 rajzalapméreteket és a többoldalas kapcsolásokat is. A rajz bármely részletét kinagyíthatjuk, és szövegeket, szövegmezőt is elhelyezhetünk rajta. Az elemek elhelyezése közben automatikusan ad azonosítót a program, és ekkor jelölhetjük ki a nyomtatás tervezésekor megjelenő tokozási mintát is. A rajzon a különböző összeköttetéseknek, a jobb azonosíthatóság érdeké-

ben, nevet adhatunk. Az elemeket elforgathatjuk vagy eltolva megduplázzhatjuk. A kész tervet többféle nyomtatóra vagy plotterre nyomtathatjuk, kötélistát generálhatunk a layouttervező számára, listát készíthetünk az alkatrészekről és az összeköttetésekről is. A funkciókat a bal egérgomb vagy az enter megnyomására legördülő menüből választhatjuk ki, de billentyűkombinációkkal is előhívhatjuk.

A kapcsolási rajz elkészítése után a munkát a nyák-tervezőben folytathatjuk. A két program között a kapcsolatot az elemeket és összeköttetéseket tartalmazó kötélistát teremt meg. Itt kell megjegyeznünk, hogy a rendszer tartalmaz egy konvertáló programot, amely lehetővé teszi a Protel és az EDIF netlist közötti oda-vissza konvertálást. Ezzel lehetővé válik más sémaeditorokban készült rajzok (pl. Orcad) Protelben történő tervezése, vagy fordítva. Ha már a konvertálásnál tartunk, szintén be tudjuk olvasni a rendszerbe egy segédprogram segítségével a PADS-ben készült terveket is.

A tervezés következő lépése a kötélistában szereplő alkatrészek elhelyezése a panelen. Ezt teljesen manuáli-



san is végezhetjük, de segítségül hívhatjuk az automatikus elhelyezőt (autoplacer). Az elhelyezésnél mozgathatjuk, forgathatjuk az alkatrészeket, miközben a „gumiszalagok” mutatják az alkatrészlábak közötti légvonalbeli összeköttetést.

Ha az elhelyezéssel elkészültünk, a fizikai összeköttetéseket húzhatjuk meg. Itt szintén elindíthatjuk a rip-up algoritmusú automatikus huzalozót, ami nagyban megkönnyítheti munkánkat. Az automatikus huzalozó több lépésben és módszerrel próbálja bekötni az összeköttetéseket maximum 6 jelféleg keresztül. Az összeköttetéseknek tetszőleges szélességet adhatunk,

és a forrasztási foltokat is tetszőleges méretűre és alakúra választhatjuk.

A rendszer 6 jelféleg képes dolgozni (+ tápfeszültségrétegek, beültetési rajzok, lakk- és pasztamaszkok...) maximum 32 x 32 inch méretű kártyán 1 mil (0,025 mm) felbontással. A kártyán globális editálási funkciók, zoom és eltolás is lehetséges. Az automatikus huzalozás végezhető egy összeköttetésen, egy alkatrészen vagy az egész kártyán. A rendszer támogatja a blokkműveleteket és poligonkitöltéseket is. Az elkészült kártyáról DXF (AutoCAD) állományt is készíthetünk. A gyártás számára gerber, apertúra és NC drill (fúró) adatokat készíthetünk.

* * *

Electronics Workbench = elektronikai laboratórium a számítógépben

A következőkben egy nagyszerű képességekkel rendelkező szimulációs programcsomagot szeretnék bemutatni, amely kiválóan felhasználható oktatási és fejlesztési célokra.

Az RT hasábjain már több alkalommal olvashattunk a számítógépes áramkör-szimuláció lényegéről és előnyeiről, így erre most nem térek ki.

Az Electronics Workbench analóg és digitális áramkörök szimulációjára alkalmas. Az áramkörök felépítése kapcsolási rajz szinten történik, és a címben ígért módon, mint egy kis laboratóriumban, különböző eszközök állnak rendelkezésünkre a szimulációk lefolytatásához. Ilyen eszközök a mul-

timéter, a generátor, az oszcilloszkóp stb. Ezzel a módszerrel a szimulált műszerek kezeléséről szerezhethetünk ismereteket, megtanulhatjuk pl. hogyan kell egy oszcilloszkóp trigger bemerítését használni. Nagyon látványos dolog, hogy egyes áramköri elemek valóban „működnek” pl. egy LED tényleg kigyullad a rajzon, ha elegendő áram folyik rajta, vagy egy hétszegmenses kijelzőn megjelenik az eredmény. Elemkönyvtára természetesen bővíthető, és a SPICE modellek adataival dolgozik. A rajzokhoz egy szöveges ablakban magyarázatokat, feladatokat rendelhetünk.

Nagyon fontos megjegyezni, hogy

Az egyes rétegeket vagy az egész tervet kinyomtathatjuk lézernyomtatóra is, amit a házi gyártásnál jól használhatunk, de HP-GL állományt is készíthetünk.

Mint látható, egy valóban professzionális képességekkel rendelkező programról, hogy van szó. Fontos még megjegyezni a Protel DOS Pack semmilyen korlátozást (kártyaméret, alkatrész vagy lábszám) nem tartalmaz és az ár egy teljes értékű, remekül használható DOS tervezőrendszert takar. Ha szeretné működés közben is megtekinteni a programot, tisztelt Olvasó, szeretettel várjuk a Sagax Pipa utcai irodájában vagy a legközelebbi Sagax Kft. szervezésű Elctronic Design Show-n.

nem „falja” a hardvert. Egy 286-os gépen IBM RAM-mal is használhatjuk, és nem igényli a koprocesszort, de ha van, akkor használja. Egymással teljesen egyenértékű DOS, Windows és Macintosh változata létezik azonos árban. Nagyon kedvezményes többfelhasználós és hálózati verziók állnak rendelkezésre laborok felszereléséhez. Kiegészítő elemkönyvtárak, példagyűjtemények és kézikönyvek is kaphatók a dokumentáció mellé.

Egy igazán megfizethető árú, nagyon hasznos segédesszköznek tartom mind a fejlesztési munka során, mind pedig az oktatásban. A ingyenes demó végigvezet a program használatán, majd 15 percig magunk is használhatjuk. Próbálja ki, érdemes! (További információ: Sagax Kft., 1093 Bp., Pipa u. 4. Tel.: 215-0082, Fax: 216-4019.)



Sagax Kft.
1093 Budapest, Pipa u. 4.
Tel.: 215-0082
FAX: 216-4019

Kérjen ismertetőt szoftvereinkről, látogassa bemutatóinkat!

Tervező szoftvereinket az analóg és digitális áramkör-szimuláció, nyomtatott áramkör tervezés, DSP fejlesztés és mérésadatgyűjtés területéről megtekinheti a Pipa utcai irodánkban vagy ingyenes bemutatóinkon. Szimuláció és NYÁK tervezés témakörben egynapos tanfolyamokat indítunk számítógépes munkával. ☛

Áramkör szimulációs és NYÁK tervező programok:

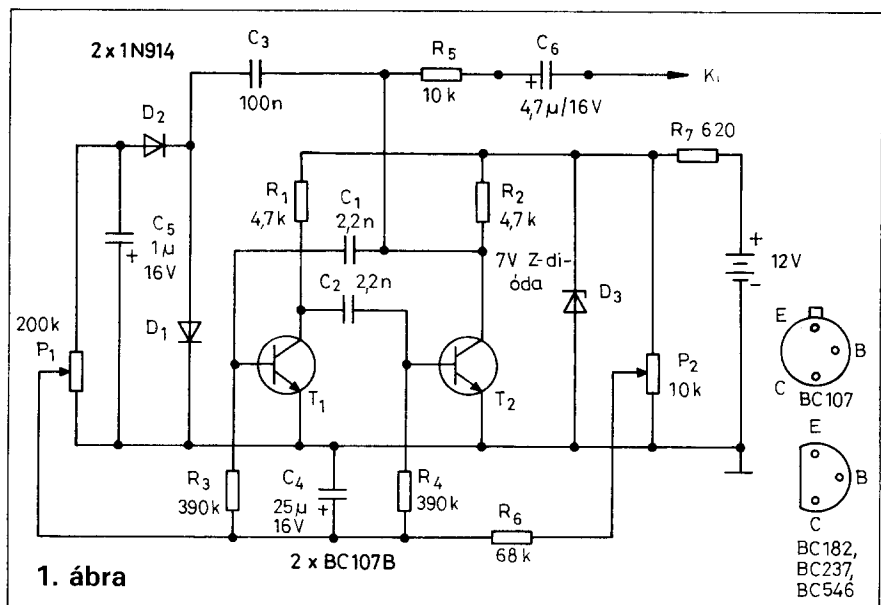
The Design Center Micro	19.900.-
(6.1 változat, teljes dokumentációval)	
PLSyn/AMD MACH 210	39.900.-
(Programozási lehetőséggel)	
Electronics Workbench	39.900.-
(Kérjen egy ingyenes demót!)	
Protel DOS Pack	39.900.-
(Minden korlátozás nélkül!)	
Protel for Windows	149.900.-
(Schematic, PCB, line probe router, Demo Pack: 1.600.-)	

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

Tranzisztoros sziréna

Minden személy- és vagyonvédelmi rendszerben megtalálható valamilyen hangjelző áramkör. A hangjelzés milyensége természetesen attól függ, mi az, aminek a meglétét vagy hiányát jelezni kívánjuk. Nyilván nem célszerű a főtt tojás elkészültét Kojak-szirénával a háziasszony tudomására hozni. Viszont ne diszkrét csipogás jelezze, ha éjnek idején illetéktelen személy próbálja kinyitni kempingsátrunkat.

Az alábbiakban egy tranzisztoros szirénahang-generátor leírását adjuk közre. Ez az áramkör némi kiegészítéssel alkalmas vészjeladónak. Kétségtelen, hogy híradástechnikai-alkatrész kiskereskedőknél időnként kapható hasonló jellegű integrált áramkör, de az árak bizony eléggé borsos. Az alábbi kapcsolás elkészítése nem kíván különleges alkatrészeket, műszerezettséget és szakmai tudásbeli felkészültséget.



1. ábra

Az 1. ábrán az áramkör elvi kapcsolása látható. A T_1 és a T_2 tranzisztor multivibrátort képeznek. A multivibrátor egy olyan oszcillátorkapcsolás, amelyben a tranzisztorok kapcsolóként működnek. A tranzisztorok közül egy ideig a T_1 van nyitott állapotban, ekkor a T_2 le van zárva. T_2 lezárási időtartama, amely azonos

T_1 nyitási időtartamával, C_2 kondenzátor és R_4 ellenállás szorzatából ($R_4 \cdot C_2 = \tau_2$), időállandójából számítható időtartamhoz közeli érték (más tényezők is befolyásolják).

A τ_2 -től függő idő elteltével T_2 kerül nyitott, T_1 pedig zárt állapotba és C_1 , R_3 kapcsolási elemek szorzatával arányos ($C_1 \cdot R_3 = \tau_1$) ideig így marad,

**LEHET ÖN AMATŐR VAGY PROFI, VISZONTELADÓ VAGY VÉGFELHASZNÁLÓ,
A MI ÜZLETÜNK KÍNÁLATA BIZTOSAN FELKELTI ÉRDEKLŐDÉSÉT!**

Raktárról kaphatók:

ELLENÁLLÁSOK, KONDENZÁTOROK, INDUKTIVITÁSOK, POTENCIOMÉTEREK, DIÓDÁK, DIÓDAHIDAK, TRANZISZTOROK, TIRISZTOROK, DIAKOK, TRIAKOK, IGBT-K, INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK, CSATLAKOZÓK, FOGLALATOK, KAPCSOLÓK, NYOMÓGOMBOK, NYÁK-LEMEZEK, RELEK, TRANSZFORMÁTOROK, KABELEK, MŰSZEREK, SZERSZÁMOK, BIZTOSÍTÉKOK, AUDIO ÉS VIDEO ALKATRÉSZEK, SPRAY-K, ... STB... STB...

MÁR TÖBB, MINT 9000 ÁRUCIKKBŐL VÁSÁROLHAT!!!

Rendeljen alkatrészeket levélben, telefonon vagy telefaxon!

A megrendelt alkatrészeket postai utánvétellel elküldjük az Ön címére!



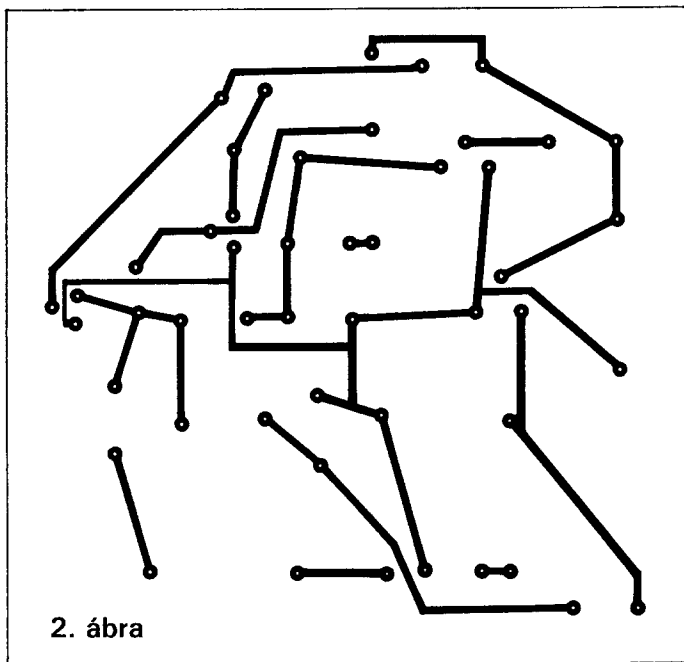
**Elektronikai
alkatrészbolt**

**Robtron Elektronik Trade KFT
6721 Szeged, Szent Miklós u. 9/a**

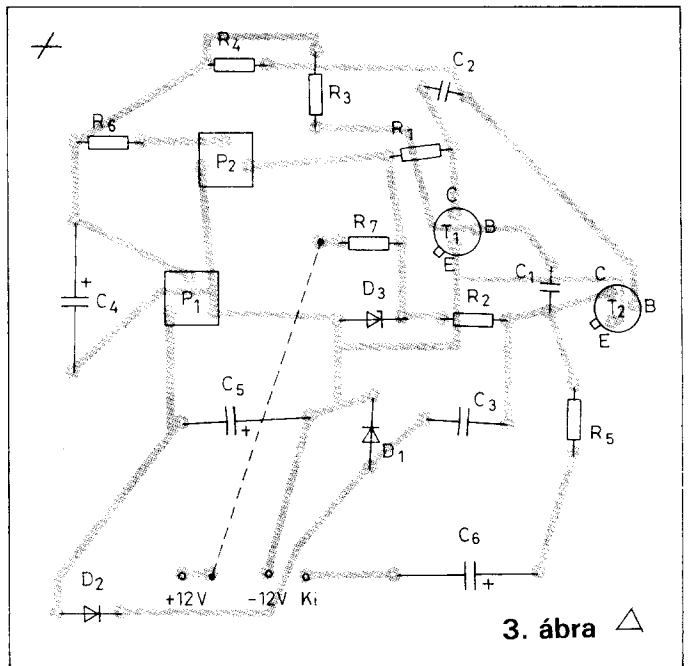
Vásárolja meg IBM kompatibilis számítógépen futó lemezes árlista-katalógusunkat! Kérje árlistánkat!

**Tel: 62/325-981
Fax: 62/310-348**

Nyitvatartási idő: Hétfő-péntek: 9.00-17.00, Szombat: 9.00-12.00



2. ábra



3. ábra \triangle

majd újból a T_1 tranzisztor nyit és T_2 zár. Az áramkör működése során a fent leírt nyitási-zárési folyamatok követik egymást. Az átkapcsolás a tranzisztorok vezetési-zárési állapota között nagyon gyors, legalábbis a C_1R_1 , illetve C_2R_2 időállandók által meghatározott időtartamokhoz képest. A

rezgésorozat periódusidejét közelítőleg a két RC időállandó összege $T \approx C_1 \cdot R_1 + C_2 \cdot R_2$, a frekvenciáját $f=1/T$ határozza meg.

A multivibrátorok négyszögimpulzus-sorozatokat állítanak elő. Az 1. ábra kapcsolásában a T_1 , T_2 , R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , C_1 és C_2 kapcsolási elemek képe-

zik a multivibrátor alapkioscsolását. A T_1 vagy T_2 kollektorán a kapcsolási elemek által meghatározott állandó frekvenciájú és állandó amplitúdójú négyszögjel-sorozatot kapunk.

A multivibrátor frekvenciája nemcsak τ_1 , τ_2 időállandóktól függ, hanem a tranzisztorok bázisfeszültségétől is.



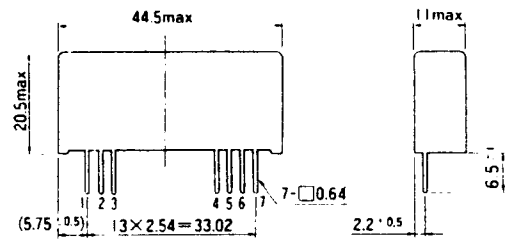
Shindengen

HDF SZÉRIA

品名 Type No.	Input [Vdc]	Output	
		[Vdc]	[mA]
HDF-0505S	4~7.2	5	600
-0512S		12	260
-0515S		15	210
-0512D		±12	125
-0515D		±15	100
-1205S	8~16.5	5	600
-1212S		12	260
-1215S		15	210
-1212D		±12	125
-1215D		±15	100
-2405S	16~32	5	600
-2412S		12	260
-2415S		15	210
-2412D		±12	125
-2415D		±15	100
-4805S	28~56	5	600
-4812S		12	260
-4815S		15	210
-4812D		±12	125
-4815D		±15	100

HL SZÉRIA KÖZÖS FÖLDELEŚÜ 0,6-6A
HG SZÉRIA ELVÁLASZTOTT 6-120W

DC-DC KONVERTER



1	OUT-	N.C
2	COM	OUT-
3	OUT+	OUT+
4, 5	IN-	IN-
6, 7	IN+	IN+

KEDVEZŐ ÁRAK, GYORS SZÁLLÍTÁS
500V ELVÁLASZTÁS
TULTERHELES VÉDETT
75-85% HATÁSFOK

RAKTÁR & IRODA



1033 Budapest, Zab u. 11.
Tel + Fax: 1670-180

Az 1. ábra kapcsolásánál a bázisok feszültségét további elemek is befolyásolják. A T_2 kollektorán fellépő négyszögimpulzus-sorozatot rávezetjük a C_3 , D_1 , D_2 elemekből álló feszültségkészszerzőre, amelynek a kimenetén, C_5 kondenzátoron -4 V körüli egyenfeszültséget mérhetünk. Ez a negatív feszültség P_1 trimmerpotenciométeren keresztül a bázisellenállások közös pontjára kapcsolódik. Ugyanerre a pontra csatlakozik - P_2 révén - a tápfeszültség leosztásából származó pozitív feszültség is. A kollektorról megvalósított visszacsatolt kimeneti jelből előállított negatív feszültség hatására a multivibrátor frekvenciája és a kimeneti amplitúdó is bizonyos mér-

tékben változni fog. A bázisellenállások közös pontján, a C_4 kondenzátoron, a tranzisztorokat szabályozó feszültség késve és lassabban, valamint a váltakozással ellentétes értelemben követi a kollektor feszültségét. Ennek eredményeképpen a kollektoron az alapfrekvencia körül változó frekvenciájú, változó amplitúdójú jelet kapunk. A kapcsolás értékeivel $400 \dots 800$ Hz között változó frekvenciájú szirénahangot hallhatunk a hangszóróból.

A kapcsolás elemértékeinek változtatásával módosítani tudjuk a hanghatást. A hangerő és hangmagasság emelkedésének és süllyedésének mértékét a C_4 , C_3 kondenzátorokkal lehet

módosítani. C_1 és C_2 kondenzátorok változtatásával a sziréna alaphangját módosíthatjuk. P_2 trimmerrel állíthatjuk be a tranzisztorok optimális munkapontját, amelynél az áramkör legbiztosabban indul és stabilan működik.

A kapcsolásban nagybétájú tranzisztorokat kell használni ($\beta \geq 200$), tehát a típuson belüli B vagy C osztályúakat válasszuk!

A kimeneti pontra az igényektől függően kapcsolhatunk IC-s végfokozatot, amely hangszórót hajt meg vagy csupán egy piezosugárzót.

Az áramkör nyák-rajzát a 2. ábrán, az alkatrészek beültetési rajzát a 3. ábrán láthatjuk. - BP -

Magnetofonos vezérlő modellvasúthoz

Az itt tárgyalt egyszerű kapcsolás lehetővé teszi játékvasutak magnetofonról való vezérlését oly módon, hogy az előzőleg a szalagra felvett vezérlő impulzusokat lejátszáskor egy trigger és egy jelfogó segítségével visszaállítja.

Az ábrán bemutatott kapcsolás két, egymástól független egységet tartalmaz, így egyidejűleg két pálya irányítása is megoldható segítségével, amennyiben az irányító impulzusokat egy sztereó magnetofon két (jobb és bal oldali) sávjára rögzítettük.

Magát a kapcsolást a magnetofon sztereó fejhallgató vagy hangszóró kimenetére kell csatlakoztatni. A vezérlő jelek felvételét a kézi vezérléssel párhuzamosan kell elvégezni a felvételhez szükséges hangfrekvenciát előállító astabil multivibrátoroknak a vezérlőjel által történő egyidejű indítása és leállítása útján. A felvétel egyszerű ellenőrizhetősége céljából célszerű a két csatornán két különböző hangfrekvencia használata. A vezérlés megbízhatóságának növelése érdekében olyan megoldást alkalmazunk, melyben a jelek „pirosra” állítását közvetlenül a szerelvénynek a kapcsolóval ellátott sínszakaszon való áthaladása váltja ki.

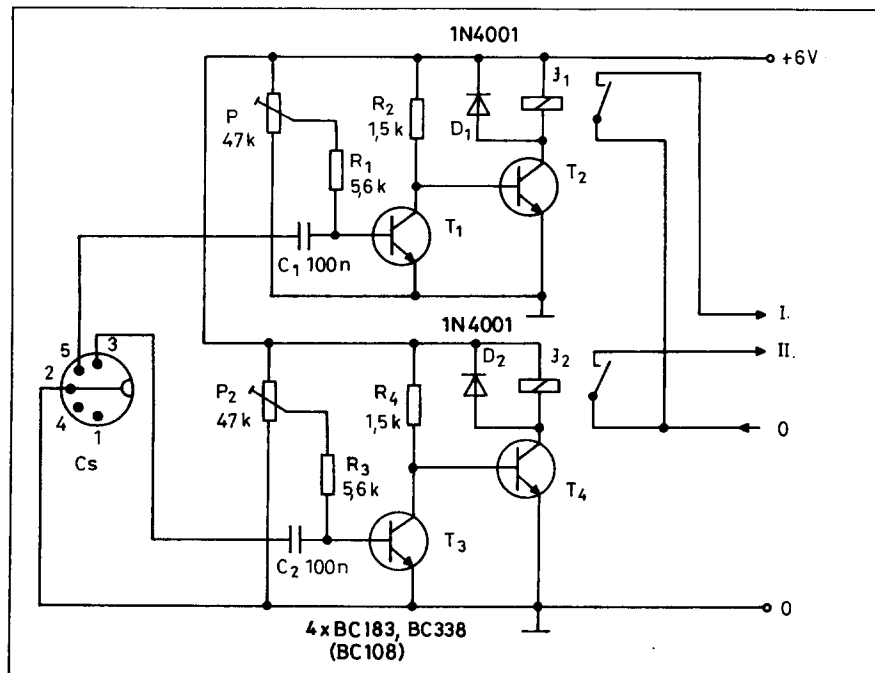
A magnetofonról történő vezérlés során a vonatnak lehetőleg ugyanolyan sebességgel kell haladnia, mint ahogy

a program felvétele idején haladt. A kisebb sebességingadozásokból adódó eltérések kiegyenlítése céljából ajánlatos a programba kisebb szünetek beiktatása.

Magá a vezérlőkapcsolás különösebb magyarázatot nem igényel. A lehető legegyszerűbb és legolcsóbban megépíthető kapcsolás kialakítására törekedtünk. A tranzisztorok olcsó, műanyag tokozású típusok, a jelfogók

tekerceivel párhuzamosan kötött védődiodák típusa csaknem szabadon választható meg. Ugyanez vonatkozik a jelfogókra is azzal a megszorítással, hogy tekercsük ne legyen túl kis ellenállású. Alkalmas erre például egy 6 V/ $48 \dots 90 \Omega$ -os típus. A beállító potenciométerek ellenállása 10 k Ω -tól 50 k Ω -ig szintén szabadon választható meg. Beállításuk úgy történik, hogy a jelfogó még éppen ne húzzon meg a jelszünet idején. Az egész kapcsolás a csatlakozó és a jelfogók kivételével egyszerű nyomtatott áramköri lapon építhető meg.

Ferenczi Ödön



Antennamérések

Nagy Gyula vill. üzemmérnök, HA8ET

Sorozatunkban olyan, egyszerűen megépíthető, speciális anyagokat és technológiákat nem igénylő mérőeszközöket mutatunk be, amelyek segítségével néhány MHz-től 1300 MHz-ig végezhetünk kielégítő pontosságú méréseket antennáinkon. Az ismertetésre kerülő eszközök elsődlegesen 50 Ω-os rendszerekhez lettek kifejlesztve, de kis módosítással elkészíthetőek 75 Ω-os változataik is.

Az SWR-mérés elve

A különféle szakkönyvekben, folyóiratokban és a műszerek gépkönyveiben igen változatos formákban találhatjuk meg az illesztetlenség következtében fellépő hullámosság leírását. Ez nemcsak a rádióamatőrök körében, de még a szakemberek között is sok félreértésre adhat okot, ezért most röviden áttekintjük a reflexióval kapcsolatos fontosabb összefüggéseket.

Mint ismeretes, ha egy, a hullámhosszhoz viszonyított hosszú kábelt a hullámellenállásának megfelelő impedanciával zárunk le, akkor az átvendő energia, eltekintve a kábel üzemi csillapításától, teljes egészében a terhelésre jut. Ilyenkor a tápvonal minden egyes pontján azonos értékű feszültség és áramerősség mérhető. Ezt az állapotot nevezzük illesztett esetnek. Amennyiben eltávolítjuk a tápvonal végétől a terhelést, vagy pedig rövidre zárjuk azt, akkor a tápvonalon végigfutó hullám reflektálódik, és visszafelé halad a kiindulási pont felé. Belátható, hogy a tápvonalon kialakul egy oda- és egy visszafutó hullám. A véges hullámterjedési sebesség következtében az oda- és visszafutó hullámok egymásra szuperponálódnak. A nyitott tápvonal végén az áramerősség, míg a rövidre zárt esetben a feszültség lesz nulla. Mindkét esetben a terhelésen a teljesítmény nullával lesz egyenlő. A feszültség és az áramerősség fázisban elváltak egymástól. Az ilyen kábelen a

nagyfrekvenciás energia oda-vissza hullámzik. Mivel hullámmozgásról van szó, azt mondhatjuk, hogy az áram és a feszültség 90°-os fáziseltolásban van egymáshoz képest, tehát a szinuszra emlékeztető eloszlásnak megfelelően $\lambda/4$ távolságban áram- és feszültségmaximumok váltják egymást a kábel hossza mentén. Az áram- és feszültségeloszlásnak ezt a periodikus ismétlődését állóhullámoknak nevezzük. A tápvonal bármely pontján mérhető feszültség az oda- és a visszafutó hullámok feszültségeinek vektoriális összegével egyenlő. Állóhullámok kialakulása esetén a tápvonal bármely pontján mérhető impedancia a feszültség és az áram hányadosával lesz egyenlő. Egy nagyfrekvenciás tápvonal hullámellenállása (karakterisztikus impedanciája) a MHz-es tartományban a következő képlettel számítható:

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (1)$$

ahol a $Z_0[\Omega]$ a hullámellenállás, $L[H/m]$ a hosszegységre eső induktivitás, $C[F/m]$ a hosszegységre eső kapacitás.

Az állóhullámárány - feszültség állóhullámárány - (standing wave ratio):

$$VSWR = \frac{U_{max}}{U_{min}} \geq 1 \quad (2)$$

ahol $U_{max}[V]$ a tápvonalon fellépő maximális feszültség, $U_{min}[V]$ pedig a minimális feszültség. Ha a tápvonalon nem alakulnak ki állóhullámok, akkor a $VSWR=1$. A fenti feszültségek mérése legtöbbször speciális, nehezen elkészíthető szondákat igényel, ezért helyettük inkább a terhelésről visszaverődő, és a generátor által szolgáltatott feszültségek arányát szokták meghatározni. A reflexió tényező (reflection factor):

$$r = \frac{U_{refl}}{U_{hatalas}} = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} \quad (3)$$

ahol $U_{refl}[V]$ a terhelés által visszavert feszültség, $U_{hatalas}[V]$ a generátor által szolgáltatott feszültség, $Z[\Omega]$ a tápvonal hullámellenállása, $Z_L[\Omega]$ pedig a terhelés impedanciája. Amennyiben a

Z_L terhelő impedancia tisztán ohmos (valós), akkor az r nem komplex, hanem valós szám. Pozitív eredményt kapunk, ha $Z_L > Z_0$, és negatívot, ha $Z_L < Z_0$. Az r reflexió tényező egy dimenzió nélküli szám, amelynek a gyakorlatban az abszolút értékét szokták megadni. Illesztett esetben $r=0$. Ritkán alkalmazzák az illesztési tényező, amely a feszültség állóhullámárány reciproka:

$$m = \frac{1}{VSWR} = \frac{U_{min}}{U_{max}} \quad (4)$$

A jelölések azonosak a VSWR meghatározásánál alkalmazottakkal. A külföldi szakirodalomban egyre gyakrabban a reflexiócsillapítás (return

1. táblázat

Állóhullámárány VSWR	Reflexió tényező r	Reflexiócsillapítás a.[dB]
1,0202	0,0100	40
1,0362	0,0178	35
1,0653	0,0316	30
1,1192	0,0562	25
1,2222	0,1000	20
1,4326	0,1778	15
1,4985	0,1995	14
1,5769	0,2239	13
1,6709	0,2512	12
1,7849	0,2818	11
1,9250	0,3162	10
2,0999	0,3548	9
2,3229	0,3981	8
2,6146	0,4467	7
3,0095	0,5012	6
3,5698	0,5623	5
4,4194	0,6310	4
5,8480	0,7079	3
8,7242	0,7943	2
17,3910	0,8913	1

loss) értékét szokták megadni, ami nem más, mint a reflexió tényező reciprokanak dB-ben kifejezett értéke:

$$a_r = 20 \lg \frac{1}{|r|} \quad (5)$$

Az illesztés, vagy illesztetlenség mértékét tehát különféle módszerekkel is meghatározhatjuk. Az **1. táblázatban** összefoglaltuk a legfontosabb jellemzők meghatározását, s azok átszámítását. A **2. táblázat** tartalmazza az állóhullámarány, a reflexió tényező és a reflexiócsillapítás gyakorlat számára fontos értékeit. Segítségével gyorsan és kölcsönösen átválthatjuk egyiket a másikba, a számítások elvégzése nélkül.

(Folytatjuk)

2. táblázat

	r	VSWR	a _r
r		$\frac{VSWR-1}{VSWR+1}$	$10^{\frac{a_r}{20}}$
VSWR	$\frac{1+ r }{1- r }$		$\frac{10^{\frac{a_r}{20}}+1}{10^{\frac{a_r}{20}}-1}$
a _r	$20 \lg \frac{1}{ r }$	$20 \lg \frac{VSWR+1}{VSWR-1}$	

$$VSWR = \frac{1+|r|}{1-|r|} = \frac{U_{\max}}{U_{\min}} = \frac{1 + \sqrt{\frac{P_{refl}}{P_{haladó}}}}{1 - \sqrt{\frac{P_{refl}}{P_{haladó}}}}$$

Konstruktóri kiállítás és verseny '95

Rendező: a MRASZ Budapesti Szövetsége.

Ideje: 1995. június 3–5.

Helyszín: a BURABU.

Részvevők: minden hívójeles, vagy azzal nem rendelkező rádióamatőr részt vehet egy vagy több készülékkel a kiállításon, ill. a versenyen, feltéve, ha azt a helyszínen kiállításra bocsátja. (Egy készülékkel többen is pályázhatnak, ha az közös kivitelezéssel készült.) Bármely szövetség tagja részt vehet a rendezvényen!

Jelentkezés, regisztráció: a kiállítás napjain délelőtt 10 óráig.

Kategóriák: 1. Rádióamatőr adás- és vételtechnikai eszközök. 2. Műszerek. 3. Számítógép hardver és/vagy szoftver. 4. Apró kiegészítő készülékek. 5. Tanulók (18 év alatti pályázók az 1...4. kategóriák témaköreiben).

Díjazás: Minden kategóriában az első három helyezett oklevelet kap. A kategóriánkénti első helyezettek elnyerik a „BURABU konstruktőrmestere” címet és tárgyjutalmat (értékes alkatrészeket) is kapnak.

Egyéb feltételek, megjegyzések:

– Jó, ha a készülékekhez kapcsolási rajzokat is mellékelnek, de ez nem alapvető feltétel.

– A berendezésekről átvételi bizonylatot adunk. A leadott készülékek őrzéséről éjjel-nappal gondoskodnak a szervezők.

Kedves rádióamatőr konstruktőrök! Kérünk benneteket, hogy minél nagyobb létszámban, minél több *saját építésű* készülékkel vegyetek részt a kiállításon! Próbáljuk meg visszaszerezni a már-már elfelejtett „régii dicsőségünket” a mai gyári-kütyü korszakban!

Természetesen nem csak a komplett készülékeket várjuk, hanem hasznos kiegészítő áramköröket is (pl. mikrofonerősítők, CW-szűrők, dinamikuskompresszorok, elkeyek, antennaillesztők, modemek, interfészek stb.). Jöjjetek minél többen, meglátjátok, igen hasznos és jó buli (bugi) lesz!

További infó: Bassó Andor szervezőtől a 215-1011/29 m. vagy a 217-0262 telefonon, vagy esténként kb. 21–22.30 között, helyi időben az S15 szimplex csatornán, mint

HA5NM

Rendelje meg!

Egyedülálló könyvsorozatot ajánlunk a hazai rádiózás, televíziózás és amatőr rádiózás barátainak, a magyar műszaki kultúra iránt érdeklődőknek:

» A MAGYAR RÁDIÓZÁS HŐSKORA «

Eddig megjelent:

1. kötet:
Érsek János HA2MP
Rövidhullámú amatőr rádiózás
A kezdetektől 1944-ig
(AD Kiadó, Budapest)
280 oldal, bolti ára: 585 Ft

2. kötet:
Sugár Gusztáv
Megszólal a rádió
(AD Kiadó, Budapest)
300 oldal, bolti ára: 600 Ft

3. kötet:
Sugár Gusztáv
A néprádiótól a műholdas televízióig
(AD Kiadó, Budapest)
300 oldal, bolti ára: 600 Ft

A könyvek **egységesen 350 Ft-os áron** megvásárolhatók, postai utánvétellel megrendelhetők a „Rádiótechnika” szerkesztőségénél:
Budapest IX. ker., Lónyay u. 44. V. em 54. • Postacím: Budapest, Pf. 603. H-1374 • Tel./fax: 217-0262

URH-terjedés, URH-összeköttetések tervezése 3.

Reinkopf Róbert vill. üzemmérnök, HA7UQ

A méteres és rövidebb hullámok kvázioptikai terjedése

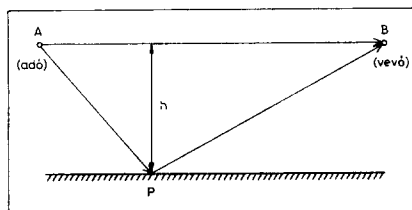
Az ultrarövid és ennél rövidebb hullámok terjedése egyenes vonalú; csak a Föld közelében tapasztalhatók ettől kissé eltérő terjedési tulajdonságok. Terjedésüket az ionosféra nem, vagy csak alig befolyásolja, hullámhosszuk a földi tárgyakkal, fákkal, házakkal összehasonlítható méretű vagy annál kisebb. Az is lényeges, hogy a hullámhossz rendszerint kisebb, mint az antennák talajtól mért magassága, kivéve a mobil és a hordozható állomásokat.

A terjedésből kialakuló térerősségnél figyelembe kell venni, hogy kialakulásában részt vesz:

- az optikai út mentén terjedő, továbbá
- a talajról visszaverődő és a vevőhöz így érkező rádióhullám (8. ábra).

A távolság, amely az ultrarövid és annál rövidebb hullámhosszú adás esetén, közvetlen, egyenes vonalú terjedéssel még áthidalható az átjátszó (fix telepítésű állomás) és valamely mobil vagy hordozható állomás között, a 9. ábra alapján számítható.

'D' jelenti az optikai látóhatárt, 'h' az átjátszó (fix telepítésű állomás) antennamagasságát, míg 'R' jelenti a földsugarat, ami 6371 km.



8. ábra

Az ábra derékszögű háromszögére Pythagoras tétele értelmében az alábbi összefüggés írható fel:

$$R^2 + D^2 = (R+h)^2$$

Ebből a látóhatár távolsága:

$$D = \sqrt{2Rh + h^2}$$

Az antenna legfeljebb párszor 10 m-es magassága elhanyagolható a földsugár mellett, így az antennamagasság másodfokú együtthatója elhagyható:

$$D \approx \sqrt{2Rh}$$

A földsugár konstans mennyiségét behelyettesítve:

$$D_{km} = 3,56 \cdot \sqrt{h_m}$$

amely kifejezi az optikai látóhatár távolságát egy fixen telepített antenna és a talajtól legfeljebb 1,5 m-re lévő mobil vagy hordozható állomás antennája között. Ez az URH-terjedésre vonatkoztatva csak közelítőleg igaz, mert a troposzférában a rádióhullám viselkedését a törésmutató változása szabja meg. A 2. ábra értelmében a földfelszíni légkör hőmérséklete a magassággal csökken és ennek függvényében csökken a törésmutatója is. A magassággal csökkenő törésmutató hatására a rádióhullámok a föld felé hajlanak, tehát a rádióhorizont a geometriai horizonton túl van. Olyan ez, mintha a valós légkört felcserélnénk egy homogén atmoszférával és egy K-szorosa növelt földsugárral, ahol:

$$K = \frac{1}{1 + \frac{R}{n} \frac{dn}{dl}}$$

Ebben az összefüggésben 'R' a már ismert valóságos földsugár (6371 km), 'n' a levegő magassággal változó törés-

mutatója, azaz refrakciós indexe és $\frac{dn}{dl}$ a levegő 'n' törésmutatójának 'l' magasság szerinti első differenciálhányadosa, azaz a refrakciós index gradiense. A hullámterjedési tapasztalatok szerint a refrakciós index gradiense a Kárpát-medencében általában $-0,039 \cdot 10^{-6}/m$, ami $K=4/3$ értékű földsugártényezőt eredményez. Az így megnövelt földsugár 8500 km-nek vehető, ami a rádióhorizont képletét az alábbi értékre módosítja:

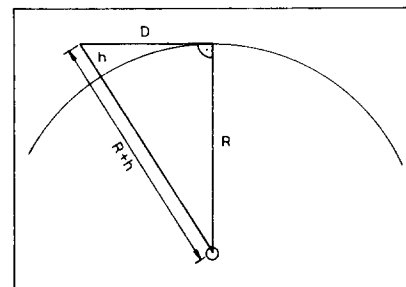
$$D_{km} = 4,12 \cdot \sqrt{h_m}$$

Fix összeköttetések esetén, ahol mindkét antenna több hullámhossznyi-ra a földfelszín felett helyezkedik el, a hullámlehajlást is figyelembe vevő rálátási távolság a következő:

$$D_{km} = 4,12 (\sqrt{h_{1m}} + \sqrt{h_{2m}})$$

ahol h_1 és h_2 a két állomás effektív antennamagassága m-ben. Ez lesz URH-összeköttetéseink alapvető képlete arra az esetre, ha a sugároptika törvényeit akarjuk figyelembe venni és a csillapítási viszonyokat vizsgáljuk a különböző úton terjedő hullámok esetében.

(Folytatjuk)



9. ábra

Az UZ07 típusú DBM

Bucsay István okl. villamosmérnök, HA9RR

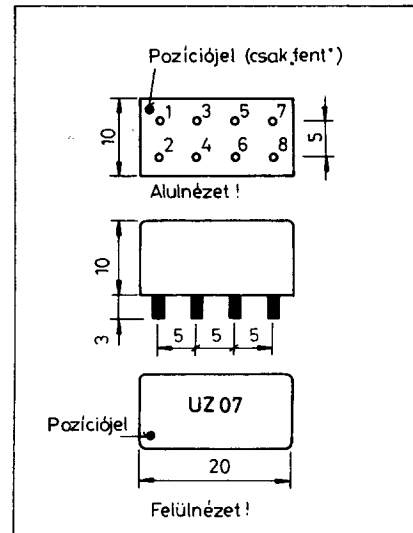
A legutóbbi két évkönyvünkben, valamint jó néhány korábbi lapszámunkban egy-egy olyan készüléképítési leírást is mutattunk be, amelyekben szerepel az UZ07 típusú keverő. Volt csehszlovák gyártmány, a működési elve szerint kétszeresen kiegyenlített (DBM = dual balanced mixer). A két széles sávú transzformátort és egy kvartett Schottky-diódát (1. ábra) tartalmazó tok (2. ábra) eredeti fogyasztói ára 150 Kcs, de a '90-es évek elején tizedáron is kapható volt. Tulajdonságait tekintve jó közelítéssel az IE500 típusnak felel meg.

A bemenetek és a kimenet névleges impedanciája 50 Ω. Bármely kivezetésén át legfeljebb 10 mA egyenáram

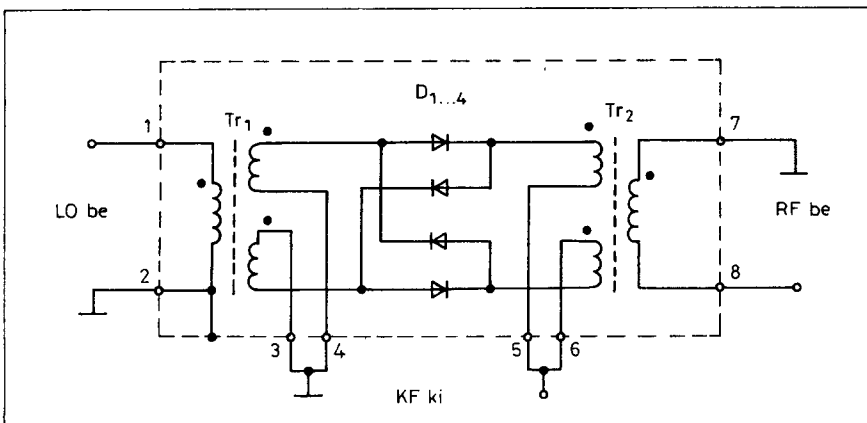
folyhat. A minimális zaj érdekében a LO-bemenet optimális jelszintje +6 dBm; itt legfeljebb +16 dBm jelszint engedhető meg. A harmadfokú intermodulációs termékek kimeneti szintje a hasznos jeléhez képest jobb, mint -20 dB (tipikusan -25 dB) ha a LO bemeneten +6 dBm, az RF bemeneten pedig 0 dBm a jelszint.

Csillapításadatok [dB]:

<i>Árvteli</i>	
1,5...2 MHz között	<9
2...400 MHz között	<7
400...500 MHz között	<9
<i>A LO-jel a KF-kimeneten</i>	
1,5...200 MHz között	>40
200...500 MHz között	>30



2. ábra



1. ábra

A LO-jel az RF-bemeneten

1,5...200 MHz között	>50
200...500 MHz között	>40

Az RF-jel a KF-kimeneten

1,5...200 MHz között	>25
200...500 MHz között	>20

Kedves Olvasóink! Az esetleges félreértések elkerülése érdekében megemlítjük, hogy a keverőket szerkesztőségünk **nem** árusítja, s azok beszerzési lehetőségeiről sem tud. Cikkünk célja a műszaki adatok szolgáltatása az elfekvő példányokról; az adatok megértéséhez szükséges a nagyfrekvenciás keverés elméletének, továbbá a jelszintek fogalmának (RT 1990/4.) ismerete.



1116 Budapest
Kondorfa u. 8-8
Tel : 185-1374
Fax : 185-1363

Nyomatott huzalozás tervezés és gyártás az egyoldalastól a tízrétegűig. Profesionális ipari kivitel.

Különleges szolgáltatások :

- optikai és elektromos tesztelés
- érintkező és felületaranyozás
- szelektív tűziónozás (HAL)
- UL-minősítés (E 151272)

**Vegye igénybe minőségi gyorsszolgálatunkat !
Mintadarabgyártás rövid határidővel, szériaminőségben !**

RÁDIÓTECHNIKA

95/3

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

Elektronikus
fénycsőelőtétek

Katonai fémkereső

Antennaillesztő

AM-mikro

Karnaugh-teszter

SC-390 adó-vevő

Helyi adóállomások

ÁRA: 120 Ft

ATS 29 DEM 4 USD 2,55

MÁRCIUS

XLV. ÉVFOLYAM

adatszám: 20 0000
1995.03.01

IRÁNY: EURÓPA!



KULTÚRA
ZÁRJEJY
ADÓZOTT TERMÉK

TARTALOM

Samsung „csúcsfax” – üzenetrögzítővel	110
Dibdáb DAB?	110
Világújdonság az autóban	110
Repül az ész!	110
Mikrovezérlővel könnyebb... 8.	112
A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép 5.	115
Fémkeresők 4.	119
Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés 3.	122
A Standard SC-390 URH kézi adó-vevő	125
Az AM-mikro szolgáltatás helyzetének áttekintése 2.	126
Elektronikus fénycsőelőtétek	127
Helyi műsorszóró rádió- és tv-adóállomások	131
<i>Tervezési segédletből vizsgálóeszköz: Karnaugh-teszter</i>	132
Gazdaságos, kristályvezérlésű óragenerátor	136
Az 555-ös IC alkalmazása (monostabil négyszögjel-generátor)	137
A Műszaki Könyvkiadó ajánlata	138
Helyreigazítás az RT 1994/11-12. számában közölt <i>Sokoldalú stabilizált tápegység</i> cikkhez	138
Illesztőegység vertikális antennához, a „felső” rádióamatőr-sávokra	140
Hajdú QTC – századszor!	142
Antennamérések 2.	144
Csillebérci ifjúsági tábor, 1994	146
DX-hírek	148
Terjedési előrejelzés	149
URH-terjedés, URH-összeköttetések tervezése 4.	150
DX-vadászoknak (Pile-up technika)	151
Apróhirdetés	152
Rejtvény	153

RÁDIÓTECHNIKA

megjelenik havonta
HU ISSN 0033-8478

A szerkesztőség címe:
Budapest IX., Lónyay ut. 44.
V. em. 54.
Tel./Fax: 217-0262
Tel.: 215-1011
Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603

Főszerkesztő:
BÉKEI FERENC
okl. üzemmérnök
HÁSKU

Felkís szerkesztő:
RUCSÁS PÉTER
okl. villamosmérnök

Munkatársak:
RUCSAY ISTVÁN
okl. villamosmérnök
HÁSKU

FABER JÓZSEF
okl. villamosmérnök
HÁSKU

PALINKÁS TIBOR
okl. üzemmérnök

SZIGETI ÖRÖKSZÖVE
JÓTTYI SZABÓ
műszaki rajzoló

Kiadja:

Rádióvilág Kft.
Tel./Fax: 217-0262

Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603
Terjesztés, elosztás:
Magyar Posta Vállalat
Előfizetési díj:
negyedévre 360 Ft
fél évre 720 Ft
egy évre 1440 Ft



Athenaim Nyomda Rt. 95.0102
Felkís vezető:
Vida József vezérigazgató

Előfizetési és szolgáltatások:

- lapelőfizetés-megrendelés telefonon, levélben
- régebbi lappéldányok, évkönyvek árusítása
- RT-SS (software service): PCBGA nyák-tervező, KANYI kapcsolási rajz nyilvántartó TTL, CMOS, tranzistor, diódatatólogus és más IBM PC szoftverek (infó: T.: 217-0262)

Samsung „csúcsfax”



A januári számunkban e helyütt bemutatott „házi fax”-nál magasabb kategóriába, hivatali készülékek közé sorolható az SF2500 típusú, Samsung gyártmányú fax. A *Professional Facsimile* névre keresztelt telefon + telefax + üzenetrögzítő komplex készülék – amelynek márkakereskedői ára áfával együtt 77 ezer forint – szintén automatikusan kapcsol át a három részegység között.

A telefonrész 10+50 teljes hívószámot tud tárolni. Vonalfoglaltság esetén időközönként automatikus újravívást nyújt. Mind áramszaggatásos, mind pedig kéthangú (Tone, DTMF, MFC) hívásmódban üzemelhet. Az utolsóként bebillentyűzött hívószám egygombos újravívási lehetősége pedig immár természetes.

A faxrész 10 db A/4 méretű oldalt automatikusan is le tud adni, oldalanként akár 16 tónusárnyalatban is. A beépített programozható időzítő lehetővé teszi az automatikus adást az általunk előre meghatározott időpontokban. A folyadékkristályos kijelzőről (LCD) az összeköttetés közben leolvashatjuk a tényleges partner hívószámát. A készülékbe behelyezhető faxpapír maximális hossza 30 m, a megjeleníthető információ szélessége 210 mm. A helyi iratmásolás lehetősége szintén természetes. Az adott, ill. a vett fa-

xokról, továbbá a visszahívást kérőkről tételes lista nyomtatható ki.

Az üzenetrögzítő-rész távvezérelhető, azaz egy „titkos” kód ismeretében távviszahallgatás lehetséges a hatvanperces mikroazettáról. További újdonság a privát csengetés (üzenetrögzítő mód ellenére hívó barátaink csengethetnek nálunk), a „tanúsmentés” (ha a távviszahallgatás esetén nincs újabb üzenet, akkor a korábbi kettő csengetés helyett csak a negyedik csengetés után „lép be” a készülék), valamint szintén távollétünk során a készülék környezetében akusztikus megfigyelés lehetősége. A készülék a beérkező hívásokra beszéd-rögzítő IC-re felvett szöveggel válaszol, majd pedig az említett mikroazetta játékidéjéig terjedő üzenet felvételét teszi lehetővé (VOX); ez utóbbi – kivánságra – 1 percre is korlátozható. Az élő, a kétirányú beszélgetések is rögzíthetők.

A készülék méretei 385 x 279 x 108 mm, tömege 5,3 kg. A nyugalmi teljesítményfelvétel 13 VA, üzem közben max. 120 VA, az EU-szabvány szerinti 230 V hálózati tápfeszültségről (lásd RT 1994/7.).

Bucsay István

Díbdáb DAB?

Egyes fejlesztő laboratóriumok vezetői azzal vádolják az USA illetékeiseit, hogy halogató taktikát folytatnak a digitális műsor-szórás bevezetése terén. Anglia, Ausztrália, Belgium, Franciaország, India, Kanada, Németország és Skandinávia már alkalmazza a DAB (Digital Audio Broadcasting) rendszert, vagy legalábbis szándékában áll, az USA-ban azonban nem akarják. Már két évvel ezelőtt egy jobb rendszerrel kecsegtettek, azonban ezt máig sem mutatták be.

Európa vezet a DAB megvalósításában, már 20 adó működik, pl. 11 Németországban, 5 a franciáknál, 2-2 a skandinávok-

nál és Belgiumban, 1 pedig Angliában, és további nyolcat terveztek üzembe helyezni. Európa jelenleg kedvező – mondhatnánk kivételezett – helyzetben van a DAB berendezések felhasználói piacán, ám a gazdaságok integrált, olcsó vevő-és adó-csipkészletek még hiányoznak a kínálatból. Az amerikaiak a „Jessi program” keretében elkészültek egy csipsorozattal a vevőkészülékek számára, és együttműködnek a Philips-szel egy mérő-vevő rendszer kifejlesztésében. A digitális műsorvevők ütőképes gyártási háttere pedig gyakorlatilag rendelkezésre áll.

Fáber Dávid

Világújdonság az autóban

Egy teljesen új, autórádióval kombinált CD-lejátszót fejlesztett ki a JVC vállalat a közelmúltban. Az integrált CD-lejátszó egyszerre 3 diszket képes tárolni, ill. egymás után lejátszani. És mindehhez csupán egyszer kell betölteni a lemezeket! Ezzel a gépkocsivezető (ill. az utasok) több mint 3 óráig zavartalanul hallgathatják a CD-műsort. A három diszket nyitható ablak mögött található töltőnyílásba helyezük. A többit már a készülék automatikusan végzi el.

A JVC által kifejlesztett lengőkaros mechanizmus lehetővé teszi, hogy az összes visszaadási és váltási funkció a készülékben belül történjen meg. Ez a zárt kezelési rendszer a jelenleg kapható asztali lejátszónál is

csupán néhány típusban található meg.

Egy további kimagasló tulajdonsága a KD-GT7 típusú készüléknek az AIOS megvilágítási rendszer (Activ Illuminated Operation System) alkalmazása, amely a kezelőfelület billentyűzetén az összes felhasználható funkciót kijelzi. Így a rossz megvilágítási viszonyok között is kényelmessé válik a kezelés. Ez végső soron hozzájárul az utazási biztonság fokozásához is. A készülékhez tartozik még egy további szolgáltatás, a speciális memória (SSR), amely az előre megválasztott időpontban a megfelelő adó műsorát kapcsolja be, a CD-s üzemmódtól függetlenül.

-K. I.-

Repül az ész!



megjeleníti az emelkedés-merülés sebességének átlagértékét is, hogy ne csak a pillanatnyi jelzés alapján kalkuláljon a pilóta.

A készülék totálenergia-kompenzált, azaz az emelkedő légtömeg emelkedéss sebességéből levonja a repülő eszközök pillanatnyi repülési sebességére jellemző saját merülést, így egy valós emelkedés- vagy merülésértékekkel gazdálkodhatunk. A MicroTEC egyben sebességmérő is (0-160 km/óra). A mért adatok tárolhatók. A készüléket közvetlenül printerre, ill. számítógéphez csatlakoztathatjuk. Az adatokból a megrajzolható egy vagy több sebességpoláris. A sok egyéb funkció mellett van még valós idő óra, stopperfunkció, „jegyzetfüzet”. A kijelzés 90°-kal elfordítható, hogy a másként felrögzített műszer könnyen leolvasható maradjon.

Az akkumulátoros táplálás 25 óra üzemet tesz lehetővé egy töltéssel. A készülék tömege 406 gramm, méretei: 115 x 155 x 34 mm. Igazi Magic Box!

Aki nem hiszi, szálljon utána!

-HEMI-

SMD TRIMMER 4MM /EGYFORDULATÚ /CERMET /IPARI/ NYITOTT

MODEL 3364W



Elektromos jellemzők

Standard ellenállás tartomány :
 100 ohm - 1 Mohm
 Tűrés : ±25%
 Végellenállás : <1K..20 ohm max.
 >1K.....2%
 Érintkezési ellenállás változás :5% max.
 Beállítási tartomány :260° ±20°

Környezeti jellemzők

Teljesítmény (50V max.) :0,2W
 Hőmérséklettartomány :-40° +100°C
 Hőmérsékleti együttható :±250ppm/°C
 Páratartalom :500 óra (5% Δ TR)
 Terhelés alatti élettartam :
500 óra / 0,2W / 70° (5% ΔTR)
 Ciklusszám :20 ciklus (5% ΔTR)

Fizikai jellemzők

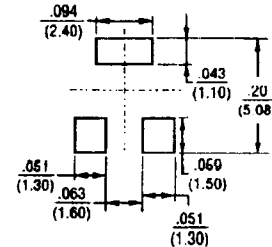
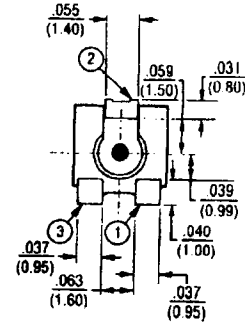
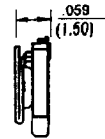
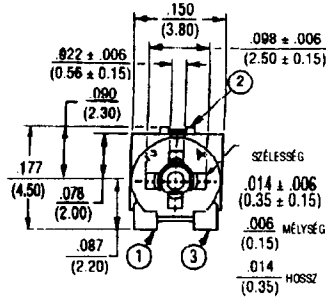
Nyomaték :20 - 200g/cm
 Kivezetések :ónbevonat
 Standard csomagolás :
1000db /7 collos tekercsen

STANDARD ELLENÁLLÁS TÁBLÁZAT

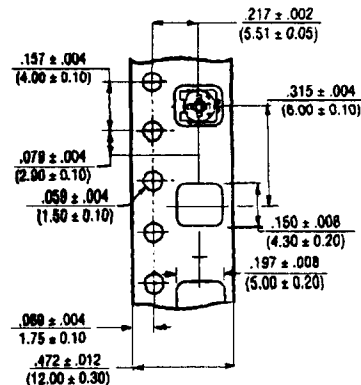
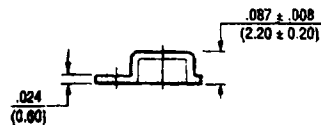
Ellenállás /Ohm/	Ellenállás kód
100	101
200	201
500	501
1,000	102
2,000	202
5,000	502
10,000	103
20,000	203
50,000	503
100,000	104
200,000	204
500,000	504
1,000,000	105

Hogyan kell rendelni
 3364 W - 001 - XXXE

modell
 standard
 ellenállás kód
 100db /7 collos tekercs



CSOMAGOLÁSI SPECIFIKÁCIÓ



Elektronikai gyártók és viszonteladók figyelmébe ajánljuk a Budapest központjától gépkocsival negyed-óra alatt megközelíthető nagykereskedelmi raktárunkat, jó parkolási lehetőséggel. *Minimális rendelési érték : 3000Ft.*

LOMEX

1158. Budapest, Molnár Viktor u. 94-96
 Tel: 272-06-07
 Fax: 272-06-03

Mikrovezérlővel könnyebb... 8.

Kőnig Imre

Mikrovezérlővel könnyebb – állítja e lap hasábjain valószínűleg utoljára a szerző, mert bár a téma kimeríthetetlen, az olvasó nem feltétlenül az. De hogy a hardver és a szoftver egyensúlya fel ne boruljon, még közreadja azt a programot, ami „tekerni” tudja az ismertett „hangolópotmétert”. Ez a program természetesen nem nyújtja a gyári műholdvevők szolgáltatási szintjét, de szabadon továbbfejleszhető, pl. a korábban ismertett EEPROM-módul célszerű adaptálásával. (A szintézer nem véletlenül nem használja a PI EEPROM kezelésére szolgáló biteit.) Előbb azonban építsük be a frekvenciaszintézert a készülékbe!

A tunerből nagy impedancián és TTL-hez képest túl alacsony szinten kijövő nagyfrekvenciás jel fogadására szolgáló illesztő és előosztó fokozatot (RT PRE) állítva a tuner megfelelő kimenete közelében szereljük a műholdvevő alaplapjára. A speciális formájú számlálópanelt (RT SZINTI) emeletként a protopanel fölé szereljük. Kialakítása olyan, hogy a szükséges csatlakozók egymás fölé kerülnek, miközben a protopanel fontos részei (EPROM-foglaló, átkötések, csatlakozók) megközelíthetők maradnak. Ilyen igények hiányában a panel kisebb méretben és lényegesen egyszerűbb vonalvezetéssel is kialakítható lenne.

A fáziskomparátor és kimenő erősítője (RT PHC) szintén külön nyomtatott áramkör, ami a régi hangolópotméter helyének közelébe kerül, az egyéb egységek magasságát figyelembe véve, akár állítva is. Ha a vezetékezésre és a hidegítésekre vigyázunk, a hangolás kifogástalanul precíz és stabil lesz.

17. Ha tizenhat ujjunk lenne, nem kellene BCD-aritmetika...

Megterveztük és megépítettük a frekvenciaszintézert. Már csak egy olyan programot kell írunk, ami kielégíti igényeinket. A szerző idáig nem jut el, csupán egy olyan programot ismertet, ami alkalmas a rendszer tesztelésére. Elegendő a sáv oda-vissza végighangolására, és a számított műholdfrekvencia kiírására. De mivel – mint tudjuk – mikrovezérlővel könnyebb, az olyan szolgáltatások, mint pl. csatornák programozása és sorszám szerinti választása, infra távvezérlés stb. minimális többletráfóráddal megvalósíthatók.

Ha már egyszer saját tervezésű programvezérlésünk van, első lelkesezésünkben úgy érezzük, hogy kijelzőnkön nem egy semmire sem jellemző programszámot, hanem, ahogy egy amatőrhez illik, az adó tényleges frekvenciáját szeretnénk látni. Ezt úgy kapjuk, hogy az oszcillátorfrekvenciából levonjuk a KF-et és hozzáadjuk az első keverő névleges frekvenciáját. Ebből persze sok bajunk lesz, mert a gép elvből utálja a tízes számrendszert, mi meg a kettest és az abból egyszerűen származtatható 16-ost. A probléma egyik lehetséges megoldásként decimális aritmetikai (látszólag tízes számrendszerben, valójában BCD-kódban, sőt alapjában véve kettes számrendszerben, BCD-korrekciónal számoló) szubrutinokat írunk. Műveleteinket a RAM-területen kijelölt két négybájtos terület, a PAC1 és PAC2 pszeudo-akkumulátor között végzzük. Ezek töltésére és ürítésére is írunk szubrutinokat. Megoldjuk továbbá a számunkra szükséges nagyságú számok oda-vissza számítását. Arit-

metikai szubrutinyűjteményünk természetesen nem teljes. A számítás jobb követhetősége érdekében egy bájton csak egy számjegyet ábrázolunk, és nem használjuk a DA A utasítást. A szubrutinyűjtemény majdnem megtölt egy memórialapot, ezt a szerkesztésnél figyelembe kell venni.

Timer IT-rutinunk hasonló lesz a megszokotthoz, a különbség csak annyi, hogy időnként gombokat olvas be. A beolvasás üteme szándékosan lassú.

A főprogramot három modulból rakjuk össze; a 8254 kezelése és a timer IT által beolvasott gombok kiértékelése is külön modul. Az előbbi azért, mert eléggé általános ahhoz, hogy külön modul legyen, az utóbbi pedig azért, mert nem az örökkévalóságnak készült, és modulként könnyebb cserélni. A modulok listáit terjedelmi okból megjegyzések nélkül adjuk közre.

Szenvedésünk meghozza gyümölcsét: valószínűleg nem találunk egyetlen olyan adót sem, ami a névleges frekvenciáján jön. Feltéve, hogy az adóban nincs hiba, és a terjedési út nem okoz mérhető frekvenciaeltérést, a hiba két részből tevődik össze: az LNB-oszcillátor és referenciaoszcillátorunk frekvenciahibájából. Az előbbi állandó részét a konstans megváltoztatásával korrigálhatjuk.

18. A szintézer működése

Bekapcsoláskor a program az előre megadott kezdőértékekkel tölti fel a számlálókat. Ezek kijelölhetik a sáv valamelyik végét, de célszerűbb, ha a leggyakrabban nézett csatornához tartozó értékeket töltjük be (a reklám elkerülése érdekében a példaprogram nem ezt teszi). A számlálók elindítása után né-

<pre> ; Ez a frekiszintézer ; főprogramja GLOBAL TIMING GLOBAL DBUF GLOBAL DLEN GLOBAL DLEN GLOBAL REQ GLOBAL MENT GLOBAL TOMSB GLOBAL DEMD GLOBAL GOMB GLOBAL EN GLOBAL BIN GLOBAL PAC1 GLOBAL PAC2 GLOBAL CONV GLOBAL BINI XREF FILL XREF INIT54 XREF ACTION XREF TIT XREF DAD XREF LDP2 DBUF EQU 20H DLEN EQU 8 TIMING EQU OFAH P1INIT EQU FFH P2INIT EQU FFH REQ EQU 30H MENT EQU 3EH GOMB EQU 28H BINI EQU 29H EN EQU 2AH BIN EQU 2CH PAC1 EQU 30H PAC2 EQU 34H TOMSB EQU 08H DEMD EQU DBUF+DLEN-1 RST JMP START NOP JMP IT NOP NOP JMP TIT NOP START CLR A MOVX @R0,A MOV A,P1INIT OUTL P1,A MOV A,P2INIT OUTL P2,A CALL INIT54 MOV R6,0 MOV R7,1 MOV R0,DBUF MOV R2,DLEN CLR A CALL FILL MOV R0,REQ-4 MOV R2,7 CALL FILL MOV A,TIMING MOV T,A STR T EN TCNT1 MOV A,1 MOV R1,DBUF+4 CALL CONV SYNTH ORL P1,0EH JMP ACTION IT RETR CONV ANL A,0FH ADD A,<SEG7 MOVP A,@A MOV @R1,A RET SEG7 DB 3FH, 6, 5BH, 4FH DB 66H, 6DH, 7DH, 7 DB 7FH, 6FH, 3FH, 40H DB 5CH, 77H, 7CH, 39H </pre>	<pre> ; A 8254 kezelése ; Inicializálás: INIT54 ; Ujratöltés: RLD54, RLD541 GLOBAL INIT54 GLOBAL RLD54 GLOBAL RLD541 XREF EN MODE0 EQU 34H MODE1 EQU 74H ;MODE2 EQU ... TLO EQU 0 TH0 EQU 20H TL1 EQU 0 TH1 EQU 18H ;TL2 EQU ... ;TH2 EQU ... INIT54 ANL P1,0E1H MOV R0,3 MOV A,MODE0 MOVX @R0,A MOV A,MODE1 MOVX @R0,A ; MOV A,MODE2 ; MOVX @R0,A ; DEC R0 ; MOV A,TL2 ; MOVX @R0,A ; MOV A,TH2 ; MOVX @R0,A ; DEC R0 MOV R1,EN MOV A,TL1 MOVX @R0,A MOV @R1,A INC R1 MOV A,TH1 MOVX @R0,A MOV @R1,A DEC R0 MOV A,TH0 MOVX @R0,A ORL P1,10H RET RLD541 MOV A,1 RLD54 ANL A,75H DIS TCNT1 MOV R0,A ANL P1,0EFH MOV A,@R1 MOVX @R0,A INC R1 MOV A,@R1 MOVX @R0,A ORL P1,10H EN TCNT1 RET ; gombok.asm GLOBAL ACTION XREF BASE XREF GOMB XREF EN XREF BIN XREF PAC1 XREF DBUF XREF MOVE XREF RLD541 XREF SRA2B XREF BD2 XREF LDP2 XREF D4P1P2 XREF CONV MINH EQU 0EEH MAXH EQU 00BH EVAL MOV R0,GOMB MOV A,@R0 JB7 NF ORL A,80H MOV @R0,A JMP FEL </pre>	<pre> NF JB6 DONE ORL A,40H MOV @R0,A LE MOV R0,EN+1 ADD A,MINH JNZ LEHETL JMP DONE LEHETL MOV R0,EN MOV A,@R0 ADD A,OFFH MOV @R0,A INC R0 MOV A,OFFH ADDC A,@R0 MOV @R0,A JMP ACTION FEL MOV R0,EN+1 MOV A,@R0 ADD A,MAXH JZ DONE LEHETF MOV R0,EN MOV A,@R0 ADD A,1 MOV @R0,A INC R0 MOV A,0 ADDC A,@R0 MOV @R0,A ACTION MOV R1,EN MOV R0,BIN MOV R2,2 CALL MOVE MOV R1,BIN CALL RLD541 CALL SRA2B CALL BD2 MOV R1,<BASE CALL LDP2 CALL D4P1P2 MOV R2,4 MOV R0,PAC1 MOV R1,DBUF C4 MOV A,@R0 CALL CONV INC R0 INC R1 DJNZ R2,C4 DONE MOV R0,GOMB MOV A,@R0 JB5 NEMEZ ANL P2,7FH ORL A,20H NEMEZ JB4 NEMAZ ORL P2,80H ORL A,10H NEMAZ JMP EVAL ; SAT decimális aritmetika GLOBAL FILL GLOBAL LDP2 GLOBAL LOAD GLOBAL ZERO GLOBAL NEG4P2 GLOBAL D4P1P2 GLOBAL BD2 GLOBAL DECBIN GLOBAL MINUS1 GLOBAL BASE GLOBAL MOVE GLOBAL MP2P1 GLOBAL MP1P2 GLOBAL SRA2B GLOBAL SRAM XREF PAC1 XREF PAC2 XREF BIN XREF BINI LDP2 MOV R0,PAC2 MOV R2,4 LOAD MOV A,R1 MOVP A,@A MOV @R0,A INC R1 INC R0 DJNZ R2,LOAD RET </pre>	<pre> NEG4P2 MOV R0,PAC2 MOV R2,4 NEG MOV A,@R0 ANL A,0FH ADD A,<MINUS MOVP A,@A MOV @R0,A INC R0 DJNZ R2,NEG RET D4P1P2 CLR C MOV R0,PAC1 MOV R1,PAC2 MOV R2,4 DAD MOV A,@R0 ADDC A,6 ADD A,@R1 CLR C JB4 OK1 ADD A,0AH JMP OK2 OK1 CPL C OK2 ANL A,0FH MOV @R0,A INC R0 INC R1 DJNZ R2,DAD RET BD2 MOV R0,BIN MOV @R0,A MOV R4,A ANL A,7 MOV R0,PAC1 MOV @R0,A INC R0 MOV A,0 MOV R2,3 CALL FILL MOV A,R4 SWAP A RL A MOV R4,A CLR FO CPL FO CALL BINDEC MOV R0,BIN+1 MOV A,@R0 MOV R4,A CLR FO CALL BINDEC RET BINDEC MOV R3,5 VOLT MOV A,R4 ROR A JC VAN DJNZ R3,ROR RET VAN MOV R4,A MOV A,<TBLO-4 JFO ALSO ADD A,14H ADD A,R3 ADD A,R3 ADD A,R3 MOV R1,A CALL LDP2 CALL D4P1P2 DJNZ R3,VOLT RET ZERO DB 0, 0, 0, 0 MINUS1 DB 9, 9, 9, 9 TBLO DB 8, 2, 1, 0 DB 4, 6, 0, 0 DB 2, 3, 0, 0 DB 6, 1, 0, 0 DB 8, 0, 0, 0 DB 6, 9, 0, 4 DB 8, 4, 0, 2 DB 4, 2, 0, 1 DB 2, 1, 5, 0 DB 6, 5, 2, 0 </pre>
--	--	---	--

5. lista

1995/3

<pre> BASE DB 0, 2, 5, 9 MINUS DB 9, 8, 7, 6, 5 DB 4, 3, 2, 1, 0 DECBIN MOV R0, BIN1 MOV R1, PAC2 MOV A, @R1 MOV @R0, A INC R1 MOV A, @R1 RL A ADD A, @R0 MOV @R0, A MOV A, @R1 RL A RL A ADD A, @R0 MOV @R0, A RET FILL MOV @R0, A INC R0 DJNZ R2, FILL RET </pre>	<pre> MP2P1 MOV R1, PAC2 MOV R0, PAC1 M4 MOV R2, 4 MOVE MOV A, @R1 MOV @R0, A INC R1 INC R0 DJNZ R2, MOVE RET MP1P2 MOV R1, PAC1 MOV R0, PAC2 JMP M4 SRAZB MOV R1, BIN MOV R2, 2 SRAN INC R1 MOV A, @R1 CLR C RRC A MOV @R1, A DEC R1 MOV A, @R1 RRC A MOV @R1, A DJNZ R2, SRAN RET </pre>	<pre> ; Sat teszt timer IT GLOBAL TIT GLOBAL DISP XREF TIMING XREF DBUF XREF MENT XREF TOMSB XREF GOMB TIT SEL R80 MOV R5, A MOV A, R0 MOV R0, MENT MOV @R0, A INC R0 MOV A, R1 MOV @R0, A MOV A, #0FH MOV P7, A DJNZ R6, NOTO IN A, P2 MOV R0, GOMB MOV @R0, A DJNZ R7, NOTO MOV R7, TOMSB </pre>	<pre> MOTO CALL DISP MOV A, TIMING MOV T, A STRT T MOV R0, MENT+1 MOV A, @R0 MOV R1, A DEC R0 MOV A, @R0 MOV R0, A MOV A, R5 RETR DISP MOV A, R6 ANL A, 7 ADD A, DBUF MOV R0, A MOV A, @R0 CPL A MOVX @R0, A MOV A, R6 CPL A ANL A, 7 MOV P7, A RET </pre>
---	--	--	--

hány másodperc múlva a fáziszár létrejön, a műholdvevő vételkész. (A fáziszár jele nemcsak LED-et gyújthat, hanem némító funkciót is elláthat, ha nem sajnáljuk a pénzt és fáradságot néhány további kiegészítéstől.)

A program négy gombot figyel (fel, le, H, V). Az első kettő egy-egy osztással lépteti a frekvenciát minden beolvasáskor, a második kettő a fej tápáramkörének reléjét kapcsolja át. A frekvencialéptetés csak az előre programozott sávhatárokon belül lehetséges. Ennek értelmét akkor fogjuk fel, ha a sáv valamelyik végéhez közeledve oszcilloszkóppal figyeljük a PLL vi-

selkedését. (A műveleti erősítő kivezérlésproblémája miatt a beállítás csúf lengések kíséretében lelassul, majd lehetetlenné válik.)

A gombokat a program a KBDIN és a föld között feltételezi, a felső négy biten. Beolvasásuk a megadott paraméterekkel kb. negyedmásodpercenként történik. Ez bizony lassú (1/4 MHz-es raszternél 1 MHz/s, miközben a sáv 800 MHz szélességű, egy pillanatra vissza is sírjuk a potmétert), de programunk továbbfejleszhető a csatornák programozásáig. Ilyen előkészületek után ez már senkinek nem lehet komoly probléma.

*

A szerző ezzel a példával szándéka szerint befejezte az MCS-48 családdal foglalkozó sorozatát, és reméli, hogy sikerült híveket toboroznia ennek a valóban egyszerű mikrovezérlőnek. Természetesen sok kérdés nyitva, sok megoldás kidolgozatlanul maradt, de az olvasó leleményessége bizonyára betölti majd ezeket az űroket. Ha mégis maradna probléma, a szerző készséggel ad tanácsot. (A leveleket egy zárt borítékba kérjük betenni, amelyet egy másik, szerkesztőségünknek címzett borítékban helyezünk el. A szerkesztő.)

Rendelje meg!

ÉVKÖNYVEINK

közül a szerkesztőségben még megvásárolhatók a

'88, '89, '90, '91, '92, '93, '94 és '95-ös

kötetek, illetve azokat postán is elküldjük kedves megrendelőinknek.

Régebbi

RÁDIÓTECHNIKA

hobby
elektronika

lappéldányok, illetve a HE '91, '92, '93, '94 és '95-ös számainak *nyák-filmjei* is beszerezhetők, megrendelhetők a szerkesztőségben.

Budapest IX., Lónyay u. 44. V. em. 54.
Személyesen hétköznap 9-14 óra között.

Postacím: RT vagy HE szerkesztősége
1374 Budapest, Pf. 603.

Utazás előtt érdemes telefonon érdeklődni: 217-0262!

A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép 5.

Pálinkás Tibor üzemmérnök

A kijelző vezérlése

A kijelzőt a mikrokontroller multiplex üzemmódban vezérli (7. ábra). A $P_{10} \dots P_{13}$ vonalak az IC_4 , bináris/hétszegmens dekódoló adatbemeneteire csatlakoznak. A dekóder BI/RBO pontját – amelynek jelen esetben a BI, azaz Blanking Input funkciója él – a P_{27} vonal vezérli. Ez a kivezetés bemenetként nyitott kollektoros kimenetről hajtható meg (lásd: *Hobby Elektronika 1994/5.*). P_2 vonalai rendszerünkben is nyitott kollektoros módba programozottak. Ha P_{27} szakadást mutat, így R_{51} BI=t magas szintre emeli, akkor a kimenetek állapota a bemeneti adatnak megfelelő hétszegmentes kombináció szerint alakul. Ha ezt a pontot a portvonal L-re húzza, akkor a kimenetek inaktívvá válnak, azaz mindegyik vonal alacsony szintű lesz. A BI bemenetet használja ki a program a kijelző villogtatására.

A kijelző azonos szegmensei párhuzamosan kapcsolódnak és $P_{14} \dots P_{17}$ vonalak által vezérelt Darlington-párok ($T_3 \dots T_6$) egyike jelöli ki, hogy a hétszegmens-dekóder kimeneti kombinációja éppen melyik helyértéken levő kijelzőt hajtsa meg. A kijelzőegységben ugyan csak egyetlen kétdigites hétszegmenses LED-kijelző van, de a program – és a hardver – a diszkrét LED-ek egy részét úgy kezeli, mintha azok is számkijelzők szegmensei lennének.

A kijelző áramkörök a BE-01 típusú kezelőegységben helyezkednek el (8. ábra). A két rajz összevetésekor látha-

tó, hogy a $LED_3 \dots LED_8$ csoport szegmenshajtására nem IC_4 egyik kimenete, hanem a P_{37} portvonalal vezérelt T_{18} szolgál; ennek valószínűleg szoftvertechnikai oka van.

A nyomógombok letapogatása

Szintén multiplex üzemmódban történik a szokásos módon, egy tasztatúramátrix folyamatos letapogatásával (polling). A mátrix oszlopait is a $T_3 \dots T_9$ Darlington-párok hajtják meg; a sorok a DA_{11} és DA_{12} elválasztó diódasorokon keresztül a P_{06} és P_{01} bemeneti portokhoz kapcsolódnak, amelyeket zavarászűrő RC-tagokkal is elláttak.

A diódák feladata a nyomógombok egymásra hatásának kiküszöbölése (erről a *Mikrovezérlővel könnyebb... c.* sorozatunk 5. részében is szó esett).

Bár a kezelőegység alaplapi csatlakozójára a P_{02} vonalat, sőt a RESET vonalat is kiveztették, a kezelőegység ezeket nem használja. Nyilván későbbi fejlesztésre tartották fenn az opciókat, de ebből már aligha lesz valami...

7. A bemeneti jelek kezelése

Motorhőmérséklet-státusz

A főmotor hőmérsékletének ellenőrzése akkor történik, amikor a $T_3 \dots T_9$ tranzisztorpár R_{63} „meleg” végét +5 V közelébe emeli. A fenti ellenállásból, valamint a bemenet és a közös pont közé kapcsolódó PTK-ból álló osztó G_8 közösített bemeneteire csat-

lakozik. R_{63} értékét úgy választották meg, hogy a Schmitt-trigger kimenete akkor billenjen L-re, amikor a PTK ellenállása eléri az 900 Ω -ot.

A tachogenerátor fordulatszámjele

A főmotor tengelyvégződésére szerelt tachogenerátor fordulatszámfüggő szinuszos váltakozófeszültséget állít elő, ha a motor üzemel. A periódusok száma tengelyfordulatonként 10. Figyelembe véve a bordásszíjártételnek a dobtengely felől nézve 13,7:1 módosítását, az 50/perc dobtengely-fordulatszámhoz a tachogenerátor jelének 114 Hz frekvenciája, a 740/perc dobtengely-fordulatszámhoz pedig 1690 Hz frekvenciája tartozik.

A motor fordulatszámát felügyelő programszegmens a T_{19} -cel négyesített jelsorozat periódusidejének megméréseivel határozza meg a tényleges fordulatszámot.

A tachogenerátor kimeneti jelének azonban nemcsak a frekvenciája, hanem az amplitúdója is erősen függ a fordulatszámától. A tranzisztor bázisköri hálózata egyrészt korlátozza a bázisáramot, másrészt megvédi a bázist a negatív feszültségcsúcsoktól (D_{11}) és a zavaró tranziesektől (C_{14}).

A vízszintkapcsoló státusai

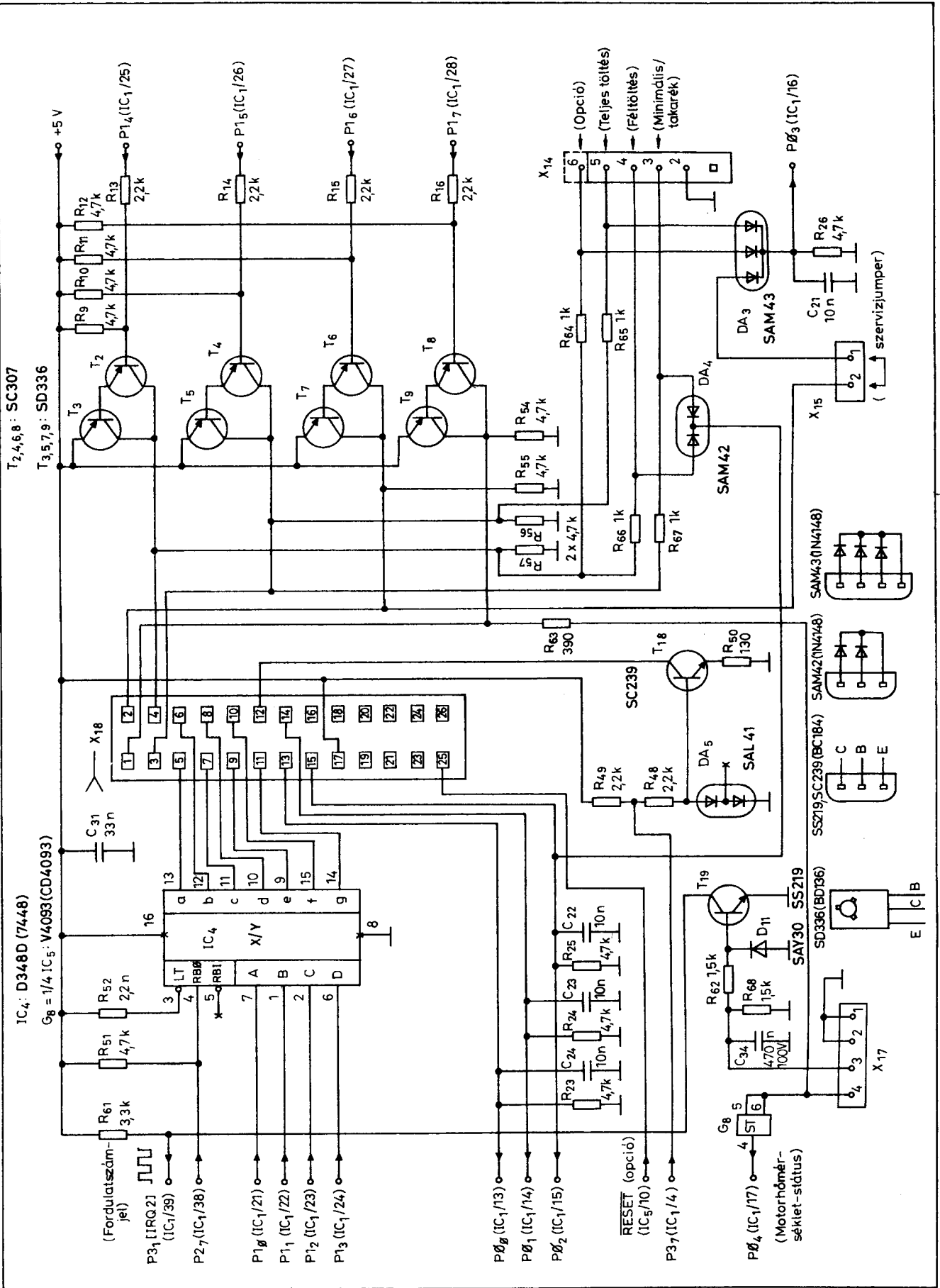
A 3. részben ismerttettem a vízszintérzékelő érintkezőrendszerének névleges beállításai adatait. Úgy tűnik, a tervezők eltértek az eredeti elképzelésektől. Mint azt már a 3. ábra össze-

RT-01

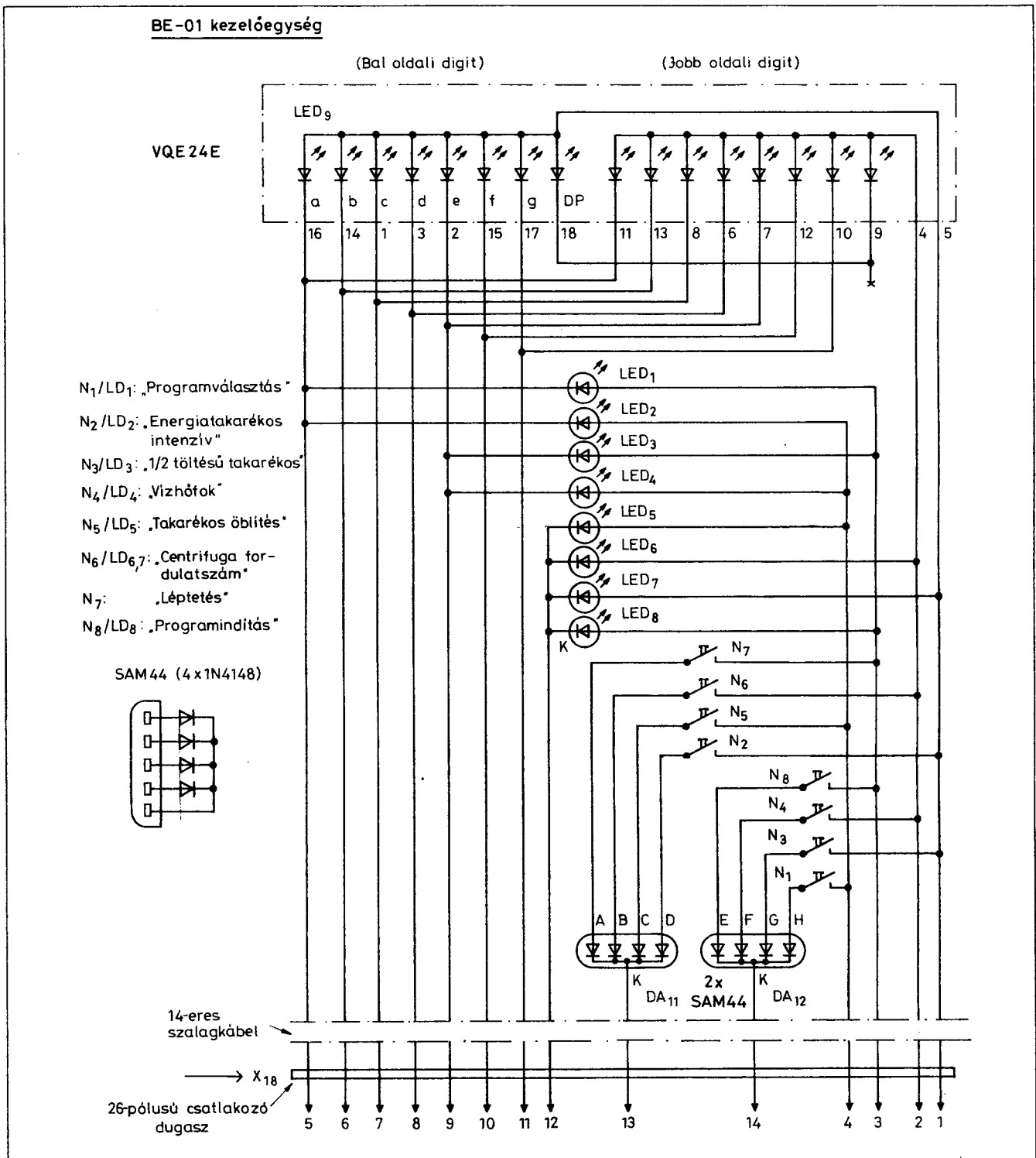
Ön még nem barátkozott meg a felületszereléses technológiával? Sebj, ez csak idő kérdése! Addig is **KÉSZítsEN KÖNNYEN, GYORSAN ESZTÉTIKUS NYOMTATOTT ÁRAMKÖRI LAPOKAT** a hagyományos alkatrészekhez a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felületelemeket tartalmazó RT-01 TRANSZFER FÓLIÁVAL, amelynek ÁFÁ-s ára mindössze 200 Ft!

(Részletes leírása lapunk 1994/7. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☎ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262



7. ábra



8. ábra

MediCHIP KFT

Videó és Elektronikai Alkatrészbolt
 6000 Kacsukemét, Magyar u. 20. Tel./fax: 76/327-763

Új szolgáltatásunk: EPROM és mikrokontroller égetés.
 Továbbra is kaphatók, ill. katalógusok alapján megrendelhetők
 audió, videó aktív és passzív áramkörti elemek.

Nyitva: H-P 9-12.30, 13.30-17.30, Szo 9-12-ig

KONIG ELECTRONIC PIHER

függési kapcsolási rajzából kiderül, a valóságban a rendszer nem tesz különbséget a minimális, biztonsági vízmennyiség (7,5 l) és a takaréktöltés (8,3 l) között; az ezen vízszintekhez tartozó kontaktusokat (HS, P12) ugyanis egyszerűen összekötötték. Amíg a vízszint nem éri el a minimumot, P12 a közös pont potenciálján van, míg P13 a fűtőáramkör felé szakadást képvisel. (Meggjegyzem, hogy a 3. ábrán P13-ról a fűtőtestre menő vezeték színét *tévesen kéknek* jelöltem. A valóságban ez a vezeték *piros* szigetelésű!)

Az érintkezőstátusok letapogatása is a kijelzőegységet meghajtó Darlington-párok közreműködésével történik. Amíg P12 nullán van, $X_{14}/3$ -mon keresztül megakadályozza, hogy $T_{4,5}$ aktiválásának időtartama alatt PO_2 H-ra váltson, mert DA_4 jobb oldali diódája rövidre záródik. A T_2-T_3 telítésbe kerülésekor viszont DA_4 bal oldali diódáján át PO_2 , bal oldali diódáján át PO_3 magas szintre kerül. PO_3 állapota a T_4-T_5 aktiválódásakor H (R_{65} -ön és DA_3 jobb oldali diódáján keresztül), T_2-T_3 bekapcsolásakor

szintén H (R_{64} -en és DA_3 középső diódáján át).

A mosóüst feltöltése folyamán először P11-HS bont, de ekkor még nem történik semmi. Amint a vízmennyiség eléri a 8,5 l-t, P11-P12 bont és P11-13 záródik rövidre. (A többi kimenet továbbra is a „levegőben lóg”.) Ekkor egyrészt felszabadul az $X_{14}/3$ csatlakozópont is, tehát a fenti portvonalak a két beolvasási ciklus idejére magas szintűek lesznek, másrészt a fűtőtest alsó ága a közös potenciálra kerül.

Az érintkezők számozása alapján a vízszint további emelkedése a P21-P23 kontaktuspár záródását okozná, de ez nincs így! A feltöltésnek megfelelő vízmennyiség beömlése után a P31-P33 zár és előbb $X_{14}/4$ kerül 0 potenciálra. A T_2-T_3 ciklusban PO_2 -re vált, PO_3 változatlanul H-n marad. A T_4-T_5 nyitásokor mindkét portbemenet H-ra kerül.

A teljes töltés elérésekor P21-P23 is záródik, így $X_{14}/4$ és $X_{14}/5$ egyidejűleg kapcsolódik 0-ra. Most T_4-T_5 nyitásokor DA_3 jobb oldali diódája záródik rövidre, tehát PO_3 alacsony szintű

lesz. (A leírt működési mód lényegében nem más, mint a tasztatúramátrix kiterjesztése a vízszintkapcsolóra!)

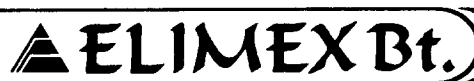
A nyák-ot megvizsgálva láthatjuk, hogy X_{14} -et egy további érintkezőstátus fogadására is alkalmassá tették ($X_{14}/6$, DA_4 középső diódája, R_{64}). Lehet, hogy az LH kapcsolót eredetileg ide kötötték volna?


A 4. ábra szerint a túltöltést érzékelő kontaktus (ÜS) nem portbemeneti státus, hanem $X_{13}/1$ -en keresztül a szivattyú áramkörét zárja.

Figyelem! Az ÜS érintkezőről jövő csatlakozókábelt úgy is rá lehet tolni X_{13} -ra, hogy az a csatlakozó 3. pontjával érintkezzen, azaz 0 potenciálra kapcsolódjon. Ebben az esetben túltöltéskor a szivattyú nem kapcsol be!

A T_6-T_7 nyitási fázisában történik az X_{15} szervizcsatlakozó státusának beolvasása PO_3 -ba, DA_3 bal oldali diódáján keresztül. Erre a csatlakozóra a *diagnosztikai program* futtatása előtt egy rövidzár dugaszolható, amelynek szerepét a nevezett program *leírásánál ismertetem*.

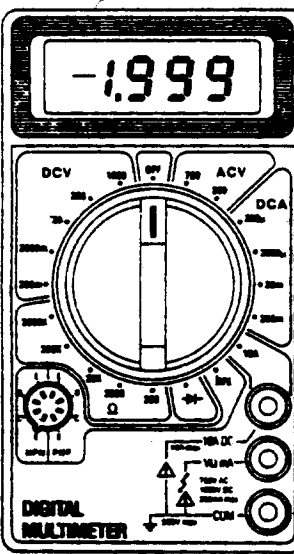
(Folytatjuk)





1024 Budapest, Lövdház u. 3.
 Tel.: 212-5681, tel./fax: 115-1851
 H-Cs: 10-17 óráig, P: 10-14 óráig

DIGITÁLIS KÉZIMŰSZEREK



A megrendeléseket postai utánvétellel is teljesítjük.

	M838	M92A	M890F	M3211D	PT355	450RS	3630CR	M6243	PT4070
Kijelző	1,999	1,999	1,999	1,999	3,999	3,999	1,999	1,999	1,999
Mérésihatár	man.	man.	man.	aut./man.	aut./man.	aut./man.	man.	man.	man.
Mérendő	-	-	-	x	x	x	x	-	-
RS232 int.	-	-	-	-	-	x	x	-	-
AC fesz.	200 mV ... 750 V	200 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 V ... 500 V	4 V ... 750 V	4 V ... 750 V	200 mV ... 750 V	-	-
DC fesz.	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 500 V	400 mV ... 1000 V	400 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	-	-
AC áram	-	2 mA ... 20 A	2 mA ... 20 A	200 mA	4 mA ... 20 A	200 µA ... 20 A	2 mA ... 20 A	-	-
DC áram	200 µA ... 10 A	200 µA ... 20 A	200 mA ... 20 A	200 mA	4 mA ... 20 A	200 µA ... 20 A	2 mA ... 20 A	-	-
Ellenállás	200 Ω ... 2 MΩ	200 Ω ... 20 MΩ	200 Ω ... 20 MΩ	200 Ω ... 20 MΩ	400 Ω ... 40 MΩ	400 Ω ... 40 MΩ	200 Ω ... 20 MΩ	-	1 mΩ ... 20 MΩ
Logikai teszt	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Hőmérséklet	-20 ... 1370 °C	-	-	-	-	-	-	-	-
Dióda	x	x	x	x	x	x	x	-	-
Tranzisztor	x	x	x	-	-	x	x	-	-
Szekondás	x	x	x	x	x	x	x	-	-
Kapacitás	-	-	2 nF ... 20 µF	-	2 pF ... 20 µF	100 pF ... 100 µF	2 nF ... 20 µF	2 nF ... 200 µF	0,1 pF ... 20.000 µF
Frekvencia	-	-	20 kHz	-	0,1 Hz ... 1 MHz	1 Hz ... 4 MHz	-	-	-
Induktivitás	-	-	-	-	-	-	-	2 mH ... 20 H	0,1 mH ... 200 H
Min-Max	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Árfás ár	3.000,-	4.000,-	6.000,-	4.800,-	20.525,-	16.625,-	14.250,-	9.800,-	23.300,-

Ami az Évkönyvből kimaradt

Fémkeresők 4.

Nagymáté Csaba vill. üzemmérnök, műszaki tanár

Folytatva a jel útját, az az IC₃ komparátor-áramkörhöz érkezik. Fémmentes állapotban (kiegyenlített állapot) a 3-as invertáló bemenete pozitívabb, mint a neminvertáló, így kimenete logikai nullát eredményez. Amikor fémmel közelítünk a fejhez, IC₃ kimeneti feszültsége +3...11 V-ra nő, tehát a referencifeszültségnél pozitívabb. Így a komparátor előjelet vált; ez kb. +12 V-ot jelent a kimenetén.

Az áramkör utolsó fokozata egy a D₁-gyel kapuzott HF-oszcillátor, amelyet a ferritantennás fémkeresőnél is alkalmaztunk, így működésének újbóli részletezése szükségtelen. A fémkereső 27 V-os táplálású (3 db, 9 V-os elem sorosan), amit +15 V-ra stabilizálunk. Azt lehetne gondolni, hogy 27 V-ból 15-öt „csinálni” egy kissé túlzás (pazarlás), de ha időben stabil készüléket akarunk, akkor megfelelően nagy bemeneti feszültség szükséges. Két db, 9 V-os telep 18 V-os feszültsége nem tud stabil üzemet biztosítani a 7815 számára napi 4-5 órás folyamatos működtetés esetén.

A készülék nagy erősítésű fokozatai minden kis változásra reagálnak, és sohasem sikerülne a kiegyenlítés. Konstruktív szempontból már nem lehet sok újat elmondani. A keresőfej mechanikai kialakítása a 3. ábrával megegyező. Az Ø 200 mm-es oszcillátortekercs Ø 0,3 CuZ-ből, 60 menettel készüljön. A beragasztási és rögzítési eljárásokat majd minden típusnál ismertettük.

A mintakészülék fóliarajzát a 9., míg ültetési rajzát a 10. ábra mutatja.

Beállítás, használat

Az áramkör leírásánál már láttuk, hogy a helyes működés beállítása több ponton kritikus. Ez leginkább az osz-

cillátorra érvényes. A bemutatott oszcillátor esetében az 1 V_{cs-cs} értéket a 4,7 kΩ-os potenciométerrel lehet beállítani. Ezt mérhetjük oszcilloszkóppal, de az M₂ mérőponton a 9,8...10 V multiméterrel is mérhető (8. ábra).

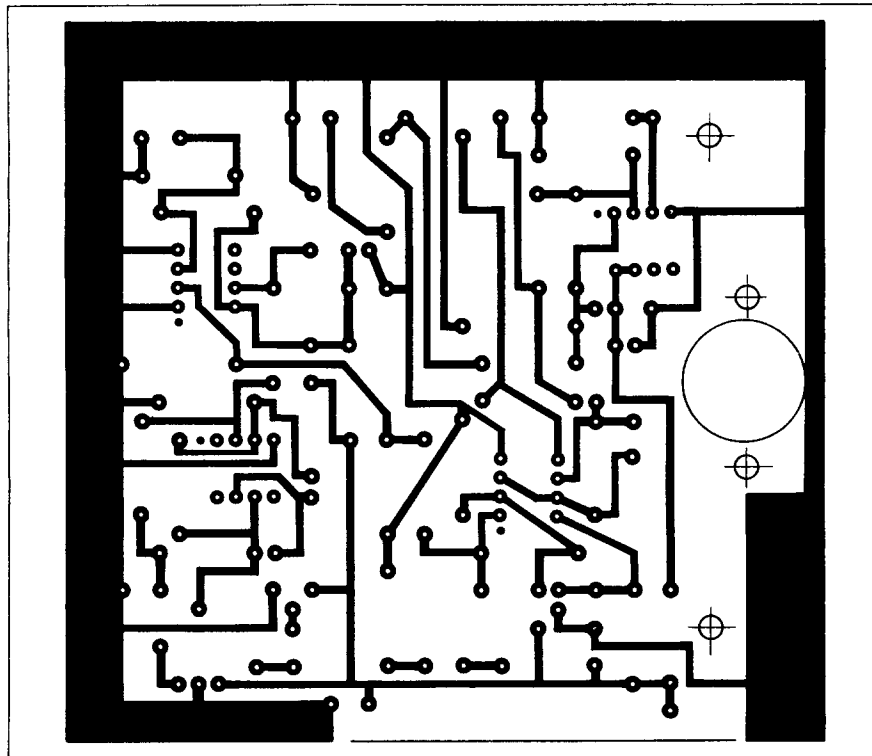
Hangsúlyozni kell még egyszer, hogy M₂-n a 9,8...10 V nemcsak azért fontos, mert így érhető el a maximális érzékenység, hanem P₁-en keresztül az IC_{2a} 5-ös lábára nem tudunk olyan feszültséget beállítani, amellyel a kiegyenlítés megtörténhet, ha jelentősen eltérünk a fenti értéktől. Más részről, ha M₁ ponton nagyobb szinuszjel lenne (pl. 1,2 V), akkor – tekintve a nagy erősítést – a második mérőpont 9,8...10 V-jával szemben 12...13 V-ot

találunk és ebben az esetben IC₁ telítésben maradna.

Használat közben ez az oszcillátor „túl” stabilnak bizonyult, így a további kísérleteknek a berezgés határára állítható oszcillátor előállítására kell vonatkozniuk. Nos, ettől is kísérleti mostani detektorunk. Lapzártakor egy Hartley-oszcillátorral kb. 20%-os érzékenységgeljavulás mutatkozott, de a konstrukció további fejlesztés alatt áll.

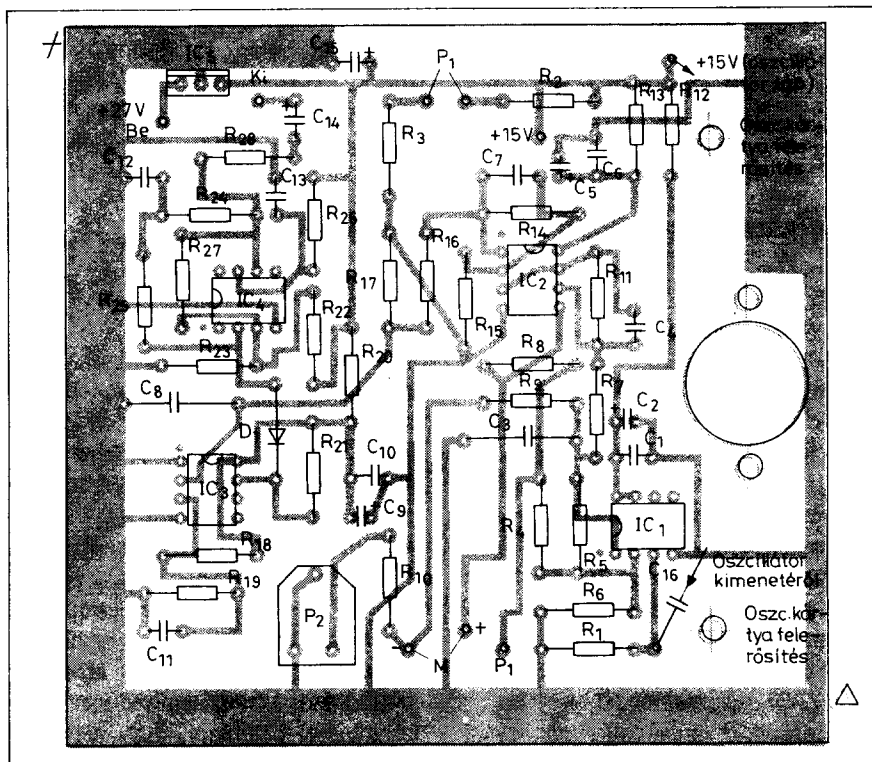
Az áramkör tökéletes beállításához tehát a következőket kövessük, természetesen ekkor fémtárgy nem lehet a közelben):

- az M₂ ponton a 9,8...10 V beállítása.
- Ha van oszcilloszkópunk, akkor oszcillációs amplitúdó- és jelalak-ellenőrzés,



9. ábra

- a szondához fémtárggyal közelítve ez a feszültség esni fog, elég nagy fémtárgy esetén egészen 0-ig. Ekkor a rezgés leszakadása figyelhető meg,
- helyezzük feszültségmérőnk P₁ csúszkájára, ahol állítsunk be 10 V-ot,
- csatlakoztatva a fejhallgatót, annak folyamatosan szólania kell. Most P₁-t addig forgassuk, amíg a hangjelzés éppen megszűnik,
- próbáljunk meg fémmel közelíteni a fejhez: a hangjelzésnek vissza kell térnie, illetve távolításkor ismét elhallgatni,
- nem várható el, hogy a belső műszer mindjárt 20-25 μ A-t mutasson. Lehet, hogy 0, vagy 0 alatti értéken áll a mutató. P₁ potenciómétert addig állítjuk, amíg a hangjelzés megjön (fém jelenléte nélkül), majd ellenkező irányban addig, amíg éppen elhallgat. Ezután P₂ állításával érjük el, hogy műszerünk kb. 20-25 μ A-t mutasson.



10. ábra

Mint belátható, P₁-nek igen fontos a szerepe, ezért ajánlatos jó minőségű, lehetőleg helikális rendszerű potenciómétert alkalmazni.

A beállított fémkeresőnkkel rögtön ki lehet próbálni, hogyan hat P₁ többcélú potencióméter a működésre. Feltételezve, hogy a műszer mutatója 20 μ A-t mutat, próbáljuk P₁-et addig állítani, míg a hangjelzés nem jelentkezik. Ha a műszer most 22 μ A-t mutat, akkor ez számít a kiegyenlítésnek, és most értük el a maximális érzékenységet. Ha P₁-et úgy változtatjuk, hogy 10-15 μ A-t mutasson, akkor egy bizonyos megkülönböztetés-állapot jön létre. Azaz a fémkereső csak akkor fog megszólalni, ha a mutató 22 μ A fölé lendül, ami nagyobb tárgy jelenlétére utal. Más részről a mutatót figyelve semlegesíteni tudjuk a nagy fémtartalmú vagy elektrosztatikailag feltöltött talajt. Ugyanis, ha a fejet közelítjük a földhöz, és a mutató 20-25 μ A helyett 10-15 μ A-t mutat, a potencióméterrel visszatérhetünk a helyes értékhez (talajhatás semlegesítése). Más talajok esetén 25 μ A helyett 30 μ A-t is jelezhet, ekkor szintén P₁ állításával térünk vissza (a talaj fémszennyezett).

És ebben rejlik fémkeresőnk jósága: mindig ki tudjuk egyenlíteni a fejet,

igazítva a talaj jellegéhez anélkül, hogy az érzékenység változna! Tapasztalatom szerint a megkülönböztető üzemmódra – mikor is az érzékenységet leszabályozzuk – csak nagy tárgyak „vadászatakor” van szükség (ami nem tipikus) és több figyelmet is igényel (a mutatón már látom, de még nem hallok).

Végezetül ismét hangsúlyoznom kell, hogy ezen készülék hatékonysága az oscillátortól függ. A kísérletek során fémpénzeket 20-22 cm-es távolságból is képes volt kimutatni. Lehet, hogy sajnálatos, de ez a típusú detektor alumínium eszközökre kevésbé érzékeny. Bár már erről is volt szó, ne essünk túlzásokba, ha készülékünk érzékenységét, találati mélységét adjuk meg. Néhány prospektusban az olvasható, hogy a reklámozott készülék pénzérmét 50 cm mélységben érzékel: nos, ha ez így lenne, akkora nagyságú pénzt kellene hogy találjunk, mint egy lábósfedő! Viszont nem eltúlozva a dolgot: egy-egy berendezés elkészítési ideje típustól függően 100...150 munkaóra is lehet.

Ezzel sorozatunk véget ért. Az Év-könyv-cikk ezen kiegészítésével sikerült az általam korábban ismert elvekhez egy-egy gyakorlati megvalósítási lehetőséget is bemutatni, meghagyva a fejlesztés, fejlődés lehetőségét az érdeklődők számára. A kísérletező vagy éppen utánépítő munkához sok sikert kíván és a továbbiakban is szívesen osztja meg tapasztalatait a szerző!

Felhasznált irodalom:

- Nueva Electronica 1987 Madrid
- Electronics Australia 1977, 1980

MEGHÍVÓ

Az 1947-ben erőszakkal megszüntetett és 1990-ben újjáalakult Magyar Rövidhullámú Amatőrök Országos Egyesülete 1995. április 7-én (pénteken) de. 10 órakor tartja az évi rendes közgyűlést egybekötve egy országos (nemzetközi) OM-OT-FIRAC találkozóval. A közgyűlés (találkozó) helye: 1082 Budapest, Kerepesi út 6. sz. 1. emelet (a MÁV VFSZSZ Ifjúsági Klubja, Keleti pályaudvar érkezési oldala. Feljárt a szabadban kiállított „Kandó” villanymozdony mellett!) Minden amatőrtársunkat szeretettel várjuk. Presszó, büfé ingyenes! A közgyűlés (találkozó) alkalmával osztjuk szét a több db RH (URH) készüléket az idős, kisnyugdíjas amatőrtársainknak. Előre is nagyon szépen köszönve a szíves megjelenést, vagyunk amatőr üdvözléssel: a MRAOE vezetősége nevében *Vörös Ferenc okl. mérnök, ex HAIJ, elnök; Buru János dr. aranydiplomás jogász, titkár, ex HA3D; most HA5AVJ.*

* * *

1995/3

Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés 3.

Szalay István okl. villamosmérnök

A kódolt jel a 100 nF-os csatolókonkondenzátoron és az illesztő T-tagon át a TFMH, kétszeresen kiegyenlített keverő 2-es lábára kerül. Ez a keverő a BPSK-modulátor: az 1. lábára vezetett 435 MHz-es vivőnek a módosított PN-jel hatására 0°-ról 180°-ra, illetve 180°-ról 0°-ra változtatja meg a fázisát. A 74AC86 kimenete (8. láb) így felváltva elnyeli az áramot, illetve áramforrásként viselkedik; ezért a keverőben a diódák (ringmodulátor-kapcsolásban) felváltva kinyitnak és lezárnak, ennek következtében létrejön a helyi oszcillátor jelének 180°-os megfordítása (10. ábra).

A keverő kimenetéről (7. ábra, TFMH/4. láb) a direkt szekvenciás jel a 11. ábra szerint a MAR-8 monolitikus, mikrohullámú IC bemenetére kerül, egy 1 nF-os csatolókonkondenzátoron át. A MAR-8 kb. 28 dB-lel felerősíti a jelet. A kimenetéről – csatolókonkondenzátoron keresztül – a CA4812 „A” osztályú erősítő bemenetére egy T illesztőtagon át jut a jel. A végfok kimenetén hozzávetőleg 100 mW a teljesítményszint.

Az antenna és a végfok között egy TOKO gyártmányú, 435 MHz-es sávszűrő található, amely az antennára kerülő jelet a megengedett sáv szélességen belülre korlátozza.

A vevő működését a 12. ábrán látható tömbvázlaton követhetjük végig. A 435 MHz-es közvetlen szekvenciájú jel a vevőantennáról a kiszajú erősítő bemenetére jut. Ez az erősítő több fokozatból áll, és a 2. fokozat előtt sávszűrőt tartalmaz. Az előerősítő kimenetéről az első keverőre kerül az RF-jel. A keverő alsó keveréssel előállítja az első KF-jelet, melynek sávközépfrekvenciája 70 MHz.

Az I. KF-jel erősítés és sávszűrés után háromfelé ágazik el, a három korrelátorhoz. A korrelátorok másik bemenetére rendre a korai, pontos idejű és a kései PN-kód kerül (ezek mi-

benléte a késleltetve zárt hurok tárgyálásánál derül majd ki).

A korrelátorok kimeneti jele a második keverőre kerül mindhárom jelúton. Ezek a keverők is alsó keveréssel működnek és a kimenetükön előállítják a második KF-jelet, melynek közepes frekvenciája 6 MHz, mindhárom csatornában. Sávszűrés és erősítés után a térerősség-indikátor áramkörökre (RSSI) jut a jel. A differenciálerősítő invertáló bemenetére a korai RSSI-jel, míg a neminvertáló bemenetére a kései RSSI-jel kerül. A pontos idejű csatorna RSSI-jelét a térerősség-indikátor műszerre is kivezetjük.

A pontos idejű csatorna kimenőjelét a négyszögösítő hurokáramkör kapja meg. Utóbbi kimenőjele a dekóderáramkörre kerül, amely a difázis jelet NRZ-jellé alakítja át. Az NRZ-jel meghajtja a deltamodulátort, ennek kimenőjele már a hangszórót meghajtó hangfrekvenciás végfokot vezérli.

Visszatérve a differenciálerősítőhöz: ennek a kimenete a jelfeldolgozó blokk bemenetét látja el jellel. A jelfeldolgozó vezérli a 8 MHz-es, feszültség szabályozott kvarcoszcillátort (VXCO).

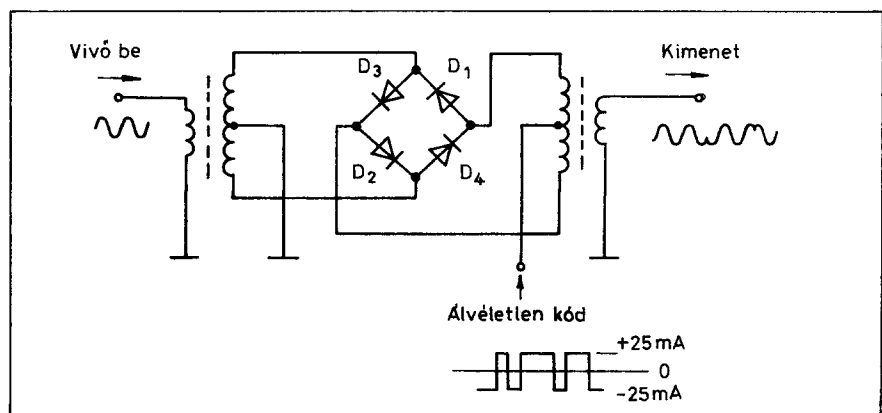
A 8 MHz-es kimenő jel kétfelé ágazik el. Egyrészt órajelként szolgál a korai, pontos idejű, kései kódokat elő-

állító generátor számára, másrészt a frekvenciaosztóra kerül, amely 4 MHz-et állít elő a PN-generátor számára. PN-generátor a korai, pontos idejű, kései kódgenerátort vezérli.

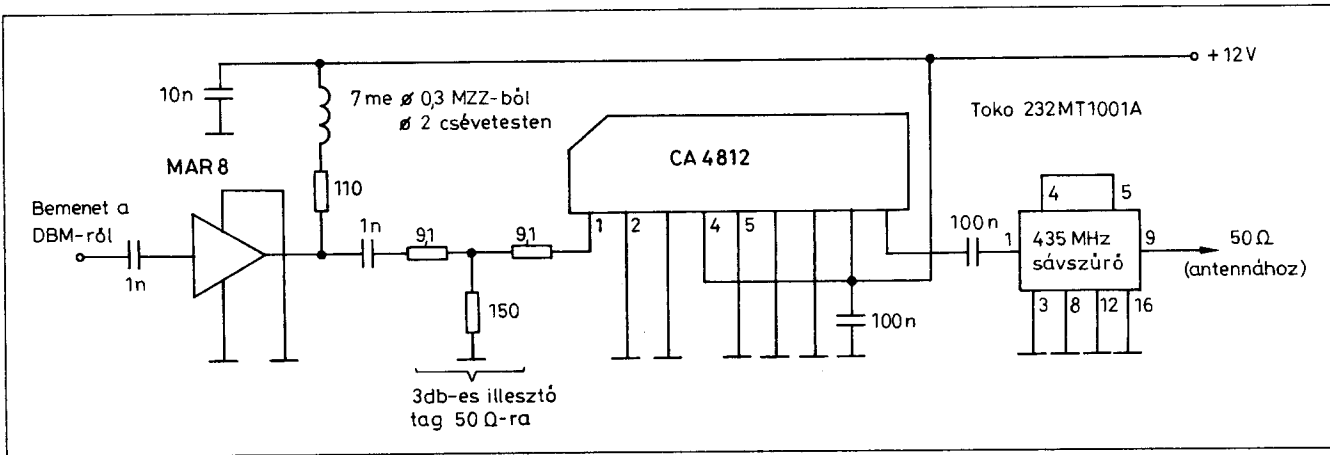
Késleltetve zárt hurok

A kezdeti szinkronizálás megtörténte után az SS-vevőkészüléket szinkronizált állapotban is kell tartani. Azt az áramkört, amelyik ezt a feladatot elvégzi, követő hurokknak is nevezzük, mivel az adó PN-kódjának órajelfrekvencia-változását követi. Szinkronizáció nélkül az adó és a vevő PN-kódjai „szétcsúsznak”.

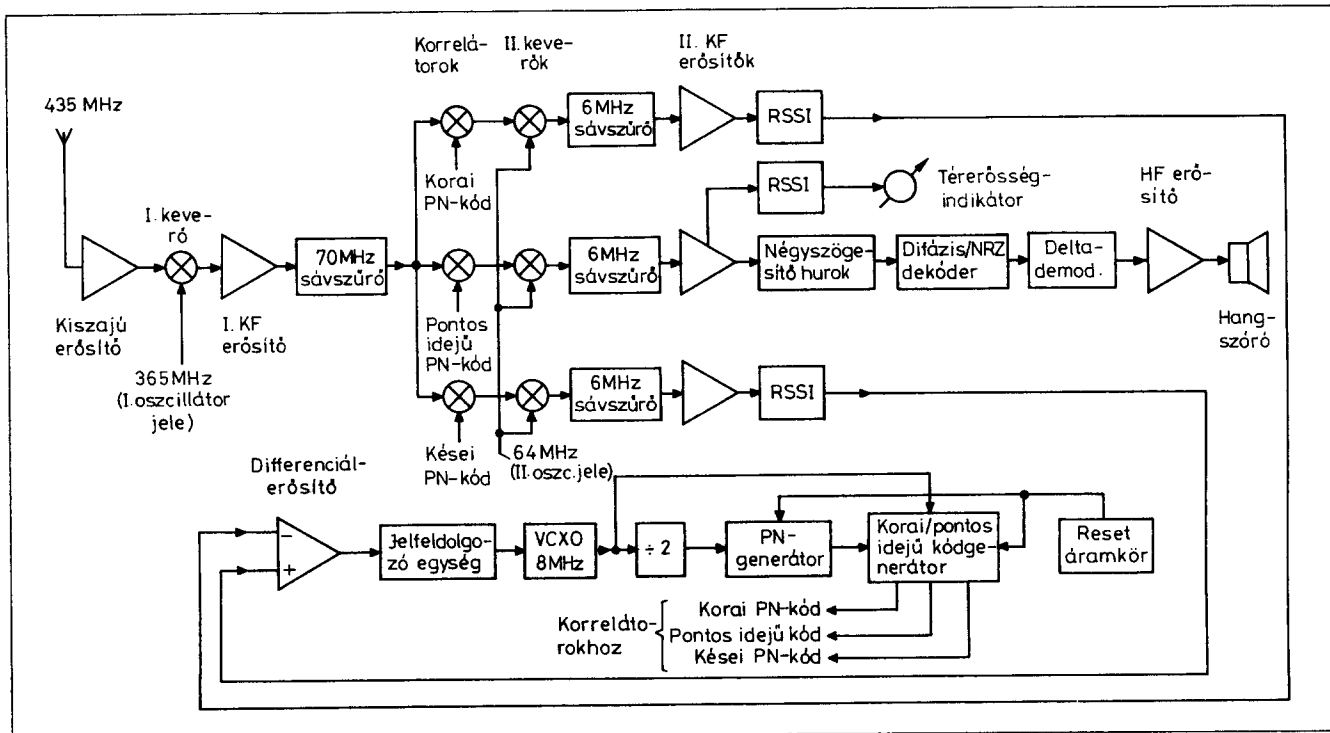
A 13. ábra a teljes vevőkészülék tömbvázlatából kiemelve, egyszerűsítve ábrázolja a szinkronban tartáshoz szükséges áramkörök kapcsolatát. A hurokban a két azonos PN-kód késleltetett egymáshoz képest; a késleltetés mértéke 1 kódbit. Mindkét jelet a saját korrelátorába bevezetve a beérkező DS-jel és a vevőkészülék PN-jele közötti korreláció eredményeként két kódbit szélességű háromszögjel keletkezik (14. ábra). A szintillesztő áramkörök után ezek a jelek összegződnek, és az aluláteresztő szűrő kimenetén egy összetett korrelációs függvény szerinti jel jön létre, amely maximum-



10. ábra



11. ábra



12. ábra

OHMEG
Műszerkereskedelmi Kft.

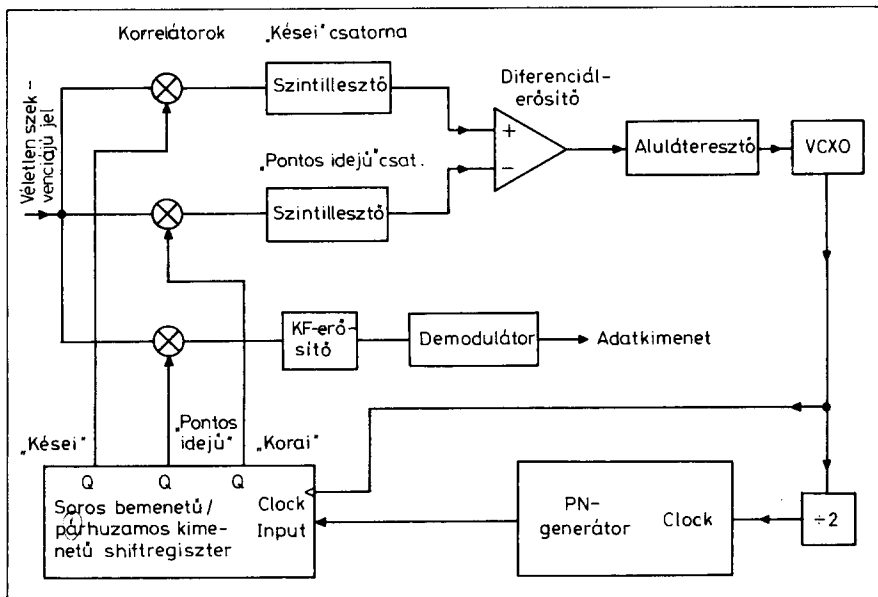
**NÉMET GYÁRTMÁNYÚ * A SZAKKÉPZÉSBEN ELTERJEDT *
KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ OSZCILLOSKÓPOK ÉS
MÉRŐMŰSZEREK * KEDVEZŐ ÁRON *
24 HÓNAP GARANCIÁVAL**

Kínálatunkból:

HAMEG
Instruments

20, 40, 60 és 100 MHz-es standard és digitális tárolós oszcilloszkópok. Modul rendszerű, ill. programozható mérőműszerek, generátorok, interfészek. Spektrumanalizátor: 0,5 MHz ... 500 MHz. Stabilizált tápegység: 0 ... 25 V/0 ... 5 A.

KIS- ÉS NAGYKERESKEDELEM, VEVŐSZOLGÁLAT, MÁRKASZERVIZ:
OHMEG Műszerkereskedelmi Kft.
1085 Budapest, Rökk Szilárd u. 17.
Levél cím: 1447 Bp. Pf. 522.
Tel./fax: 134-4524



13. ábra

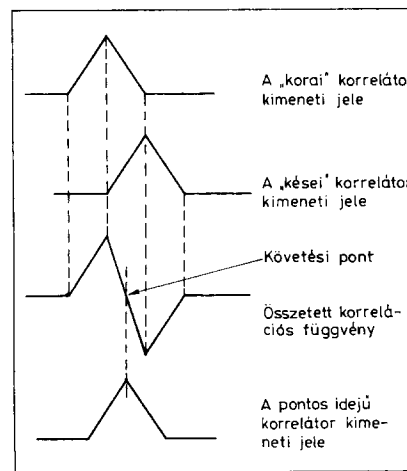
és minimumpontjai közötti szakaszai lineárisnak tekinthetők.

Ezt a kompozitjelet használják fel a feszültségszabályozott kvarcoszcillátorban a kód órajel-frekvenciájának szabályozására. Így a vevő követi az adókód órajelét az összetett korreláci-

ós függvény lineáris szakaszán. Ez úgy valósul meg, hogy a pontos idejű csatorna korrelátora a kései és a korai PN-kódoktól egyaránt egy fél-fél bitnyire, időben eltoltt PN-kódot kap. Ez a korrelációs ablak közepén igyekszik tartani a követési pontot.

A szinkronizálás miatt a vevőkészülékbe beérkező PN-kód és a vevő PN-kódjai között fázisazonosságot tételezhetünk fel. Ily módon egy optimális korreláció jön létre, amely már szórásmentes kimenőjelet ad, és ez a pontos idejű csatorna KF-jén áthaladva bekerül a demodulátorba, amelynek kimenetén az adatok már hozzáférhetőek.

(Folytatjuk)



14. ábra

Magyarországi képviselet
SINI KERESKEDELMÉNY KFT.
 1077 Budapest, Wesselényi u.19. Tel.: 321-40-89, Fax: 322-66-40
 A KÖNIG ELECTRONIC GmbH. és a SINI KFT. kínálja a legszélesebb választékot
AUDIÓ-, VIDEO- és TV-ALKATRÉSZEKBŐL,
 távirányítókban és különféle szervizeszközökből
 ORSZÁGOS DISZTRIBÚTORI HÁLÓZAT: MINDENÜTT CSAK A KÖNIG EMBLÉMÁT KERESSE!
 Tisztelt Partnerünk! Felhívjuk a figyelmét, hogy a telefonszámunk megváltozott
 Az új telefonszám: 321-40-89 és 141-06-30, az új fax-szám: 322-66-40

TV - AUDIO - VIDEO - SERVICE - COMPONENTS

SINI KERESKEDELMÉNY KFT.

TV AUDIO VIDEO ALKATRÉSZEK

● Originál TV és monitor sorkimenők raktárról!	
Eredeti ITT sorkimenők D056/37	KNr. 3665 3.377 Ft
D050/37	KNr. 3806 2.903 Ft
D081/37	KNr. 3844 4.220 Ft
D070/37	KNr. 3790 4.220 Ft
DC49/37	KNr. 3805 3.910 Ft
Orion D272/37	KNr. 30011 4.758 Ft
Beijing 8303	KNr. 3489 6.324 Ft
Beijing 837 típushoz BSC2201 jelű	KNr. 30092 3.891 Ft
Funai, Samsung stb. FCM-20B010 jelű	KNr. 30093 3.826 Ft
Goldstar 54-117A jelű	KNr. 3654 5.205 Ft
Loewe, Uher 276-17935 jelű	KNr. 3481 5.004 Ft
Elekta CTR2036, Elin 7909 típus DCF2077	KNr. 30010 3.891 Ft
TFK Paicolor A530 típus	KNr. 30025 4.551 Ft
Commodore, Hitachi 2433521 jelű	KNr. 33463 3.336 Ft
Hunday TH2109 jelű	KNr. 33065 6.932 Ft
● Sokszorozók (kizárólag eredeti ERO gyártásúak)	
Grundig BG2087-642-1006	KNr. 4011 1.876 Ft
Orion, VT kisáramú	KNr. 4039 1.917 Ft
BG1898-641 Universal	KNr. 4010 1.881 Ft
Colortron típusúhoz	KNr. 4006 1.298 Ft
Colortron hálózati trafó	KNr. 6206 3.038 Ft
● Videofejék a legkedvezőbb áron!	
Akai VS-9, VS-425 típusokhoz	KNr. 2690 3.714 Ft
Goldstar, Panorama stb. típusokhoz	KNr. 2645 2.750 Ft
Elekta, Samsung típusokhoz könnyített fej	KNr. 2868 3.910 Ft
Aiwa, Funai, Roadstar stb. típusokhoz (érintkezős)	KNr. 2708 3.161 Ft
Panasonic NV-450, NV-G10 stb. típusokhoz	KNr. 2595 3.983 Ft
● Audiófejek reklám áron!	
Kuplungok, fogaskerekek, közvetítő görgők!	
Fisher FVH-P1, Sanyo 3100 közv. görgő	KNr. 1248 680 Ft
Goldstar GHV-1245, Panasonic NV-430 közv. görgő	KNr. 1369 142 Ft
ITT VR-3908, Samsung stb. közv. görgő	KNr. 1367 323 Ft
Akai „eject” fogaskerék	KNr. 1597 220 Ft
● Vezérlő fogaskerekek széles választékban.	
Optoelemek, forgásérzékelők, szalagvégérzékelők típus szerint!	
● Nyomógörgők audió és videomagnókhoz!	
● ÚJDONSÁG!	
CD-Laser Pick-up Aiwa, Denon, Onkyo, Schneider, Yoko	
egyes típusokhoz	KNr. 21000 4.297 Ft
Akai, Blaupunkt, Grundig, Kenwood, Saba,	
Sansui, Sony, TPK, Yamaha	KNr. 21001 3.904 Ft
CD lejátszó motor Pioneer típusokhoz	KNr. 22100 574 Ft
Panasonic típusokhoz	KNr. 22101 574 Ft
● Gumiszíjkészletek videóhoz készült típusok szerint, audiókészülékekhez méret szerint!	
Fisher, ITT, Sanyo, Siemens típusokhoz készlet	KNr. 7602 598 Ft
Panasonic típusokhoz 8 db-os szíjkészlet	KNr. 7520 408 Ft
Orion minitoronyhoz 64,5x0,5x6	KNr. 7246 235 Ft

Félvezetők, integrált áramkörök rendelésre.
 A feltüntetett árak a forgalmi adót nem tartalmazzák!
 Kérjük figyelje hirdetéseinket, amiből tájékozódhat időszakos árszállításainkról és a választék bővüléséről!
 Egy esetleges Ft/DM kurzusváltozás esetén árainkat arányosan változtatjuk.

Gyors postaszolgálat utánvétellel is! A 12 ÓRÁIG LEADOTT RENDELÉSEIT AZNAP POSTÁZZUK!
 Budapest területére díjmentes kiszállítás, nettó 5000 Ft feletti megrendelés esetén.

Elektronikus fénycsőelőtét

Király László, Senior Applications Engineer
International Rectifier Inc., El Segundo, California

Mivel a világ elektromosáram-termelésének 5%-át világításra használjuk, az áramfogyasztás csökkentésének hatásos módja a világítástechnikai eszközök korszerűsítése, a hatásfok növelése. Belsőteri alkalmazásoknál az izólámpák fénycsövekkel való felváltása, kültéri alkalmazásoknál pedig a nátrium- vagy higanygőzlámpák használata terjedt el. Bár típustól függően a gázkisüléses csövek működési és gyújtási karakterisztikája igen eltérő, azonban a feszültség-áram karakterisztika mindegyiknél tartalmaz egy negatív ellenállású szakaszt, ezért stabil működés csak valamilyen előtét alkalmazásával – lényegében áramgenerátoros táplálással – érhető el.

Mivel a csőben a kisülés fenntartása kisebb feszültséget igényel a hálózati feszültségnél, az előtét a szokásos módon egy induktivitással (fénycsőfójtó) megvalósítható. A megoldás hátránya a méret és súly, alacsony teljesímenytényező és a hálózati frekvenciától függően fellépő 100 vagy 120 Hz-es villogzás.

Az előtét működési elve, kimeneti köre

Az elektronikus, rezonáns előtét elvét az 1. ábra mutatja. A két kapcsoló (MOSFET, bipoláris tranzisztor) 30 kHz...60 kHz körüli frekvenciájú négyszögjellel táplálja az LC rezgőkört. Begyújtás előtt a cső magas impedanciát képvisel, ezért a rezonanciafrekvencián táplált, közel terheletlen rezgőkör kondenzátorán a bemeneti feszültségnél magasabb feszültségű szinuszos jel jelenik meg, amely segíti a cső begyújtását.

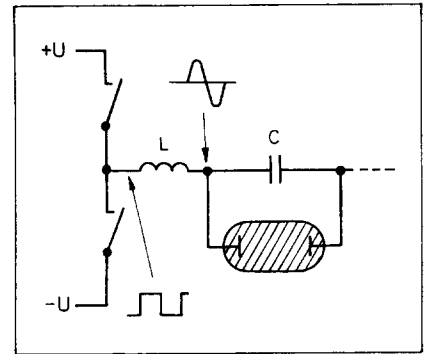
Begyújtás után a cső ellenállása annyira lecsökken, hogy a hangolt kör elveszti rezgőkör jellegét. A működésről pontosabb képet kapunk, ha a ki-

meneti kört LR körnek tekintjük, ahol R a cső ellenállása az adott üzemi körülmények között.

Elektronikus előtét 15 W-os fénycsőhöz

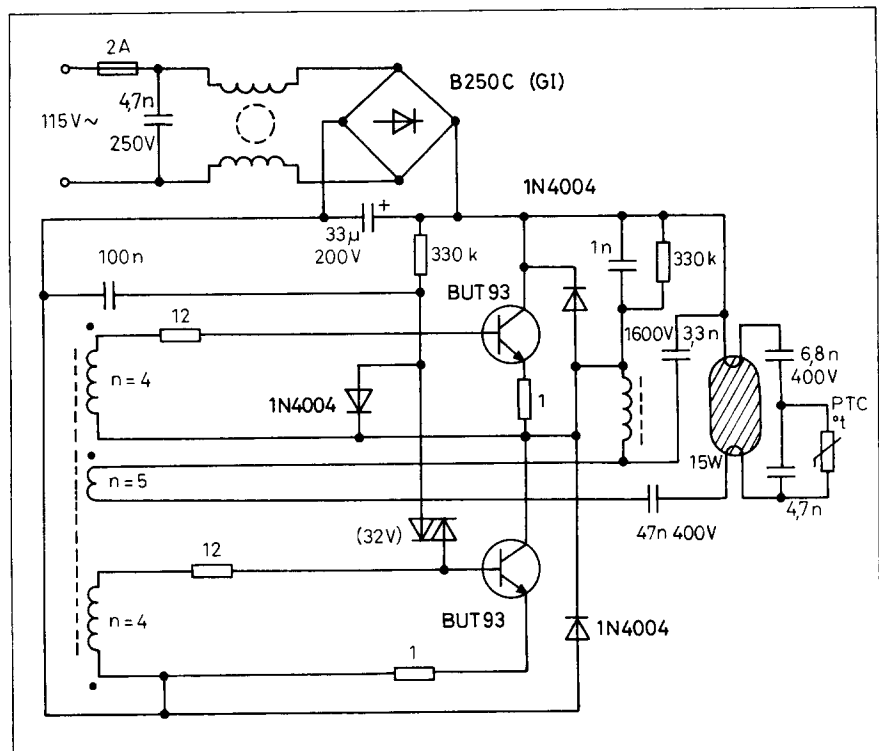
A 2. ábra egy bipoláris tranzisztorokkal felépített, önrezgő előtétkapcsolást mutat be. A kapcsolás különösen néhány évvel ezelőtt volt nagyon népszerű, több millió készült belőle. Az áramkörben a két tranzisztort egy áramtranszformátor hajtja meg, amely a félhíd kimeneti áramát érzékeli. A kapcsolás önrezgő és mindig a rezgőkör rezonanciafrekvenciáján üzemel.

Az áramkör „magától” nem indul el; a rezgés megindításához abba impulzusokat kell injektálni. Ezt a fel-

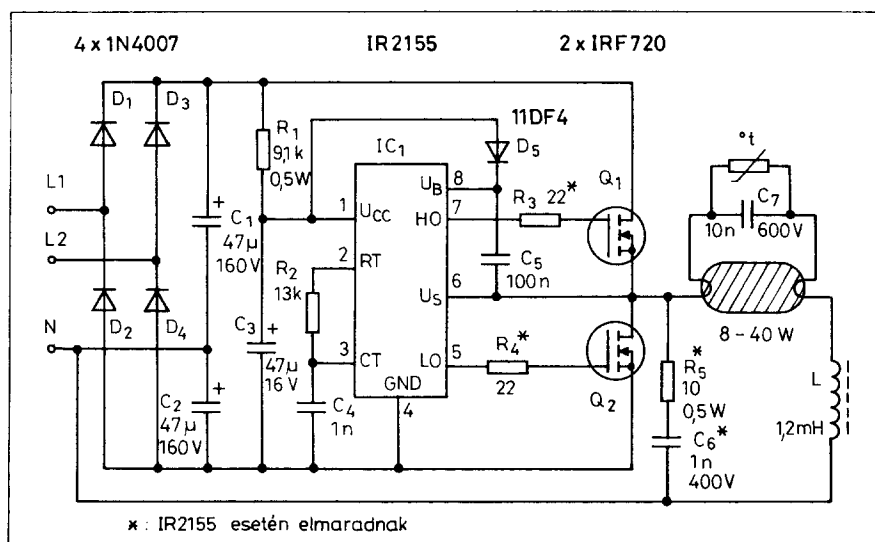


1. ábra

adatot egy, az alsó tranzisztor bázisához csatlakoztatott négyrétegű dióda látja el. Amikor a kapcsolás nem rezeg, a 100 nF-os kondenzátor a 330 kΩ-os ellenálláson keresztül töltődni kezd. Körülbelül 32 V-nál a négyréte-



2. ábra



3. ábra

gű dióda letörik és az alsó tranzisztor bázisán keresztül kisüti a kondenzátort. A bázisra adott impulzus megindítja az oszcillációt és a cső begyűjtését.

Gyújtás előtt a csövön és a PTC-n a feszültség nagy. A cső fűtőszála felizzik és a PTC is felmelegszik. Egy, a PTC-re jellemző hőmérsékleten a PTC ellenállása hirtelen megnő, a csövön a feszültség emiatt szintén megemelkedik és az begyűjt. A begyűjtött cső alacsony ellenállást képvisel és rövidre zárja a PTC-t, így az a továbbiakban hideg marad.

Modern elektronikus előtét 40 W-s fénycsőhöz

Az elektronikus előtétet – különösen kis teljesítmények esetén – gyakran a fénycső foglalatába építik (lásd: *Hobby Elektronika 1994/II.*), világítótestekben való alkalmazásnál pedig a világítótest burkolatában helyezkedik el. Az elektronika mindkét esetben magas környezeti hőmérséklet mellett üzemel. Ha hozzávesszük, hogy kis teljesítmények esetén, a helyszűke és költségcsökkentés miatt a kapcsolóeszközöket hűtőborda nélkül kell üzemeltetni, a jó hatásfok elengedhetetlen.

A 3. ábra egy modern, MOSFET-ekkel működő előtétkapcsolást mutat be. (A szerkesztő megjegyzése: lévén egy gyári, feliratozott nyák-ról van szó, meghagytuk a nálunk nem szabványos pozíciójelöléseket.) A kapcsolás

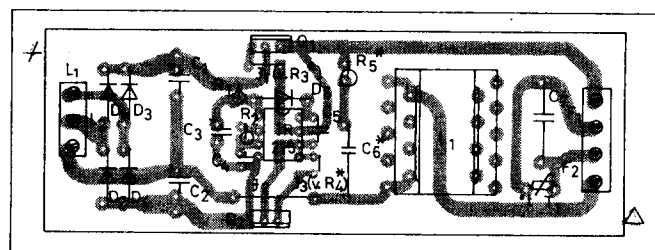
és az International Rectifier Inc. IR2151 – vagy az ezzel láb- és funkciókompatibilis IR2155 – típusú, e célra kifejlesztett IC-je köré épül, amely a bemeneten egy 555-éhez hasonló oszcillátort tartalmaz, a kimenete két N-csatornás MOSFET-et hajt meg. Az IC maximálisan 600 V egyenfeszültségig használható; tápfeszültségét a V_{cc} és GND-kivezetések közötti a csipen integrált 12 V-os Z-dióda stabilizálja. Ebből a feszültségből származik a két MOSFET vezérlőfeszültsége a LO-kimenettel vezérelt közvetlenül, a HO-kimenetről vezérelt pedig a D_5 , C_5 bootstrap-kapcsoláson keresztül.

Az IC ellenütemű szimmetrikus négyszögjelet szolgáltat a HO-, illetve LO-kimenetén. A jel frekvenciáját az RT-CT közé kapcsolt R_2 ellenállás és a CT és a föld közé kötött C_4 kondenzátor szabja meg, az alábbi összefüggés szerint:

$$f = \frac{1}{1,4 R_2 C_4}$$

Az ábra elemértékeivel a kapcsolójel frekvenciája kb. 77 kHz.

4. ábra



Az R_5 , C_6 RC- (snubber-) áramkör a kimeneti feszültség meredekségét (dU/dt) 30 V/ μs -ról körülbelül 600 V/ μs -ra csökkenti, mérsékelve ezzel az áramkör által termelt zajt.

A kapcsolás beültetési és nyomtatási rajza a 4. ábrán látható. A J_1 , J_2 -vel huzalátkötéseket jelöltek.

Az IR2151 adatlapja, valamint nyák-lemez mintadarabjai megrendelhetők az IR budapesti irodájától.

Elektronikus előtét 2 x 40 W-os fénycsőhöz, fényerő-szabályzóval

Az 5. ábrán bemutatott kapcsolás alapjaiban hasonló az előzőhöz, kiegészítve egy, a teljesítménytényezőt javító áramkörrel és egy fényerő-szabályzóval. A teljesítménytényezőt javító áramkör (Power Factor Controller – PFC) lényegében egy feszültségnövelő konverter (bust converter), amely az L_1 , D_1 és Q_3 alkatrészekből épül fel. A kapcsolás $\cos \phi = 0,96$ teljesítménytényezőt biztosít és az R_1 potenciométer állásától függő, maximálisan 320 V feszültséget állít elő a kimeneti félhíd (Q_1 és Q_2) számára.

Az áramkör két fénycsövet működtet. Mivel a csövek egyszerre való begyűjtása és megfelelő feszültségelosztás a csövek között nem biztosítható, mindkét cső önálló rezonáns körrel és gyűjtőáramkörrel rendelkezik. Az induktivitások adatai:

L_1 :

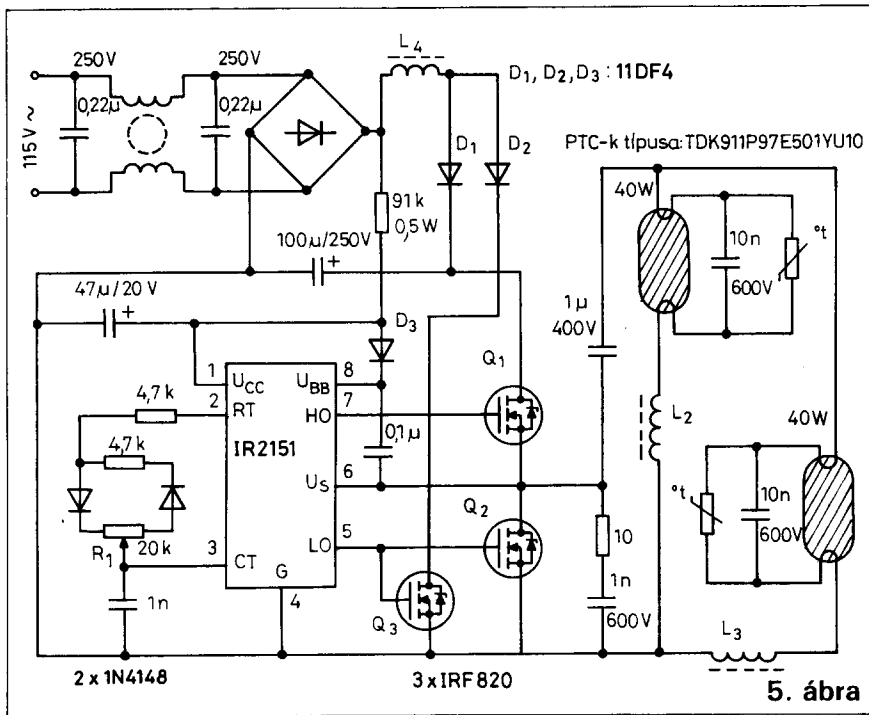
Micrometals T106-26 vason 18 menet 0,8 mm-es huzallal bifilárisan tekercselve. $L = 2 \times 30 \mu H$

L_2, L_3 :

TDK PC30EE30Z típusú, 0,25 mm légréssel szerelt vason 64 menet 0,63 mm-es huzalból. $L = 1,32 mH$

L_4 :

TDK PC30EE30Z típusú, 1,25 mm légréssel szerelt vason 64 menet



5. ábra

0,63 mm-es huzallal tekercselve.
 $L = 600 \mu\text{H}$

Elektronikus előtét nagynyomású nátriumlámpa működtetéséhez

Kültéri alkalmazásoknál a nagy intenzitású higanygőz- és nátriumlámpák népszerűek, ezért befejezésül egy 70

W-os nátriumlámpát meghajtó előtét-kapcsolást mutatunk be. A nátriumlámpa áramkörének tervezésekor az előzőekhez képest az alábbi követelményeket kell figyelembe venni:

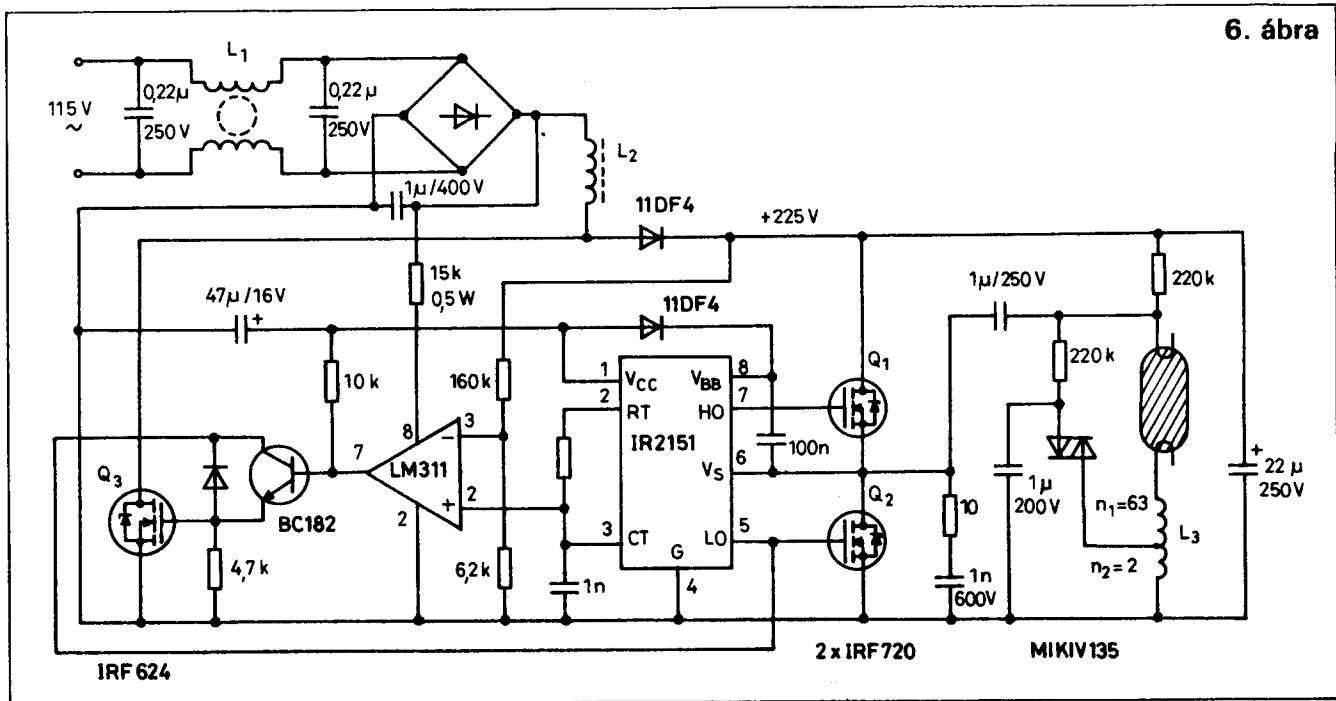
- az áramkörnek nem szabad tönkremennie, ha a lámpa nincs jelen,
- 3...4 kV-os megfelelő energiájú impulzust kell szolgáltatnia a cső begyújtásához,

- képesnek kell lennie a lámpa működtetésére úgy, hogy annak feszültsége széles tartományban változik,
- nem szabad instabilitást okoznia a csőben,
- az előtét és a cső karakterisztikájának illeszkedni kell, a cső élettartamának maximális kihasználása érdekében.

A 6. ábrán bemutatott kapcsolás 0,9 feletti teljesítménytényezőt biztosít és 225 V-ra limitálja az egyenfeszültséget a félhíd számára függetlenül attól, hogy a cső jelen van-e az áramkörben.

Az L_3 induktivitás kettős funkciót tölt be: a cső begyújtott állapotában korlátozza az átfolyó áramot, bekapcsoláskor pedig gyújtótranszformátorként működik. Bekapcsoláskor, az $1 \mu\text{F}/200 \text{ V}$ -os kondenzátor a két $220 \text{ k}\Omega$ -os ellenálláson keresztül tölteni kezd. Amikor a feszültség a kondenzátoron 135 V fölé emelkedik, a négyrétegű dióda (diak) letörik, a kondenzátort az L_3 -on keresztül kisüti.

L_3 a 135 V -os feszültséget, mint autotranszformátor a menetszámok arányában ($63 \text{ menet}/2 \text{ menet}$) feltranszformálja és kb. 3 kV -ot generál a cső begyújtásához. Meleg csővel való visszakapcsolás esetén a gyújtóáramkör 75 másodpercig késlelteti a cső begyújtását.



6. ábra

Tervezési segédletből vizsgálóeszköz:

Karnaugh-teszter

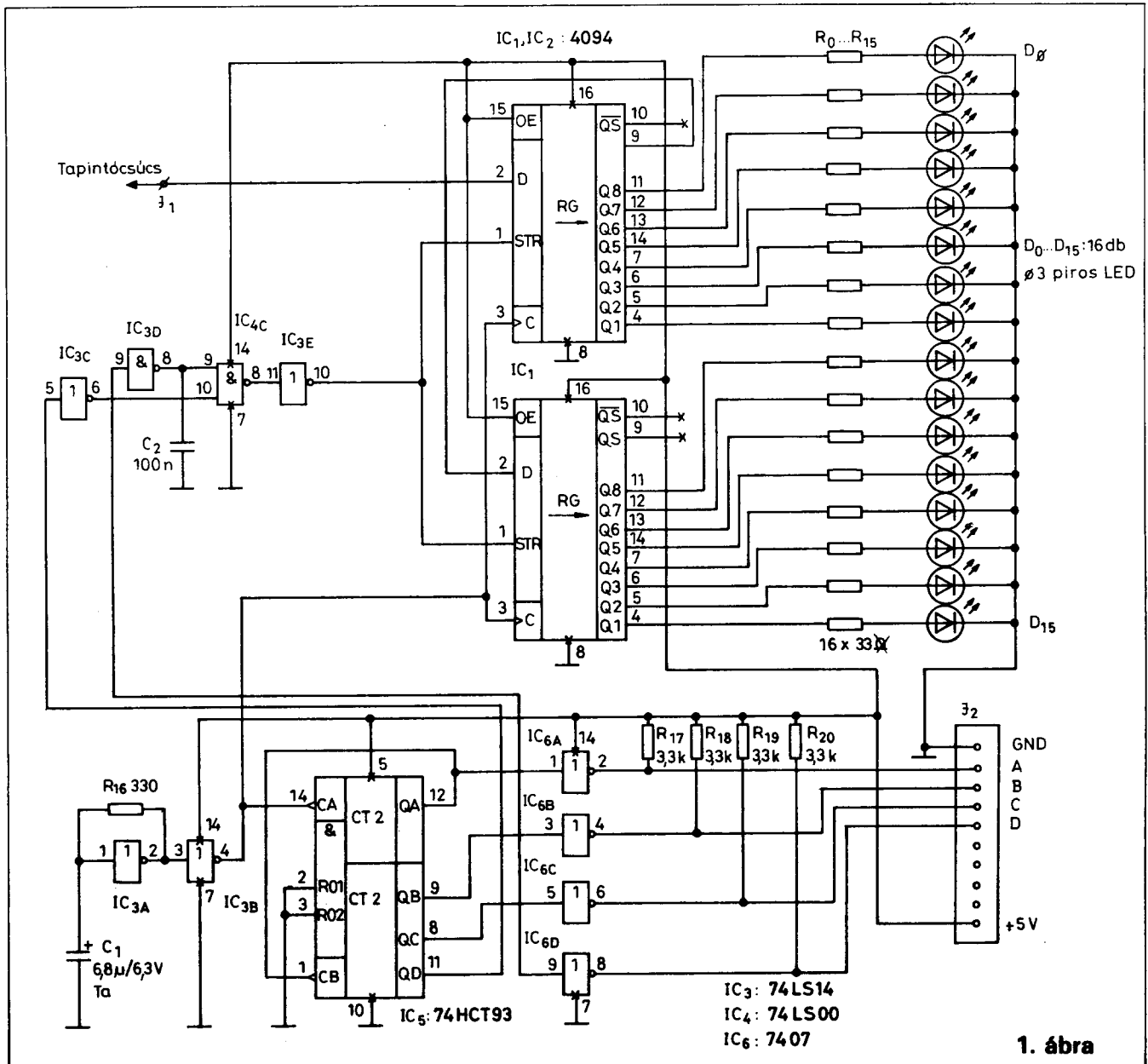
Veres László tanár

A logikai függvények algebrai minimalizálása gyakran vezet látszólagos zsákutcába. Ennek elkerüléséhez intuíció vagy szerencse kell. A logikai függvények biztonságos minimalizálásához sok módszert és segéd-eszközt fejlesztettek ki. Kevés változónál az egyik legjobban használható a grafikus módszer, az ún. Karnaugh-tábla vagy a Veitch-diagram. Nem kell hozzá más, csak papír és ceruza. Tanítják is, használják is minden szinten.

A vizsgálat Karnaugh-táblával úgy történne, hogy valamilyen eszközzel beállítanánk a soron következő ABCD kombinációt a logikai hálózat bemenetén, majd értékelnék az Y-t. Ha Y=„1”, akkor a Karnaugh-tábla megfelelő cellájába „1”-est íránk. Ha minden lehetséges kombináción ezt elvégeznénk, máris látnánk a vizsgált logikai hálózat Karnaugh-tábláját.

No, ez így egy kicsit komplikált lenne; valószínűleg nem is jár el eképpen senki!

A Karnaugh-teszter megoldja helyettünk a fenti feladatokat. A vizsgált logikai hálózat bármelyik pontjának Karnaugh-táblája azonnal látható és értékelhető. E tulajdonsága hibakérésnél pótolhatatlan. Sajnos, csak olyan – legfeljebb négyváltozós – logi-



kai hálózatok vizsgálatára alkalmas, amelynek bemenetei hozzáférhetők, és a Karnaugh-teszter kimenő jeleivel meghajthatók. Most ezt a módszert alkalmazók körét szeretnénk bővíteni egy, a középiskolai oktatásban sok éve használt asztali készülék „ceruza” alakúra módosított változatának közreadásával.

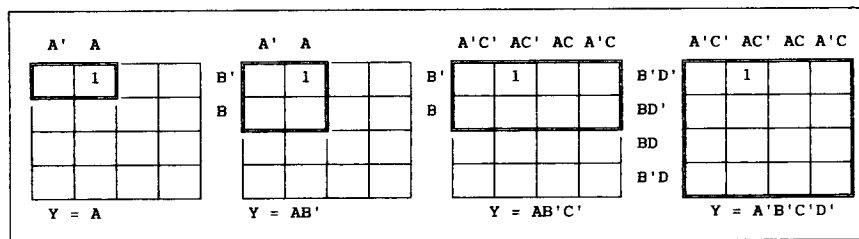
A Karnaugh-teszter működése (1. ábra)

Az IC_{3A} (74LS14) Schmitt-triggeres, kb. 300 Hz-es oszcillátor kimenőjelét az IC_{3B} (74LS14) leválasztja és formálja. Az így előkészített órajel vezérli az IC₅ (74HCT93) négybites aszinkron számlálót, és az IC₁, IC₂ (CD4094-ekből kialakított) 16-bites leválasztott kimenetű, soros-párhuzamos átalakítót. Az IC₅ számláló előállítja a szükséges kombinációkat. Ezek az IC₆ (7407) nyitott kollektoros meghajtóin keresztül a vizsgált logikai hálózat bemeneteire kerülnek. Az IC₅ az órajel negatív élénél vált kombinációt. Az órajel – ezt követő – pozitív éle betárolja a J₁ logikai állapotát, az IC₂, IC₁ közbelső regisztereibe. A soros-párhuzamos átalakító kimenetein az előző sorozat eredményei láthatók.

Az IC₅ QD kimenete az IC_{3C} (74LS14) bemenetére kapcsolódik. Az IC_{3C}, IC_{3D}, IC_{3E} (74LS14), IC_{4C} (74LS00) és a C₂ kondenzátor a felfutó élénél pozitív kimenő impulzust állít elő. Ez az impulzus lesz az átíró jele a IC₂, IC₁ tokoknak. Az átírások hatására a LED-eken már az éppen befejeződött sorozat eredményei láthatók. A sorozat lefutása kb. 50 ms-ig tart. A folyamat természetesen megszakítás nélkül folytatódik.

Ez a készülék – a védtelen bemeneti pont miatt – általában a LED-ek villogásával jelzi a nem határozott bemenőjelet, azaz a szakadást is. Ez hasznos tulajdonsága, de a nem megengedett nagyságú bemenőjel az IC₂-t tönkreteszi, ezért a teszter használata fokozott óvatosságot kíván. Érdemes IC₂-t foglalatba helyezni.

A Karnaugh-teszter kis – kb. 100 mA-es – fogyasztása miatt általában a vizsgált logikai hálózat tápegységével táplálható. Ha külön tápegységet hasz-



2. ábra

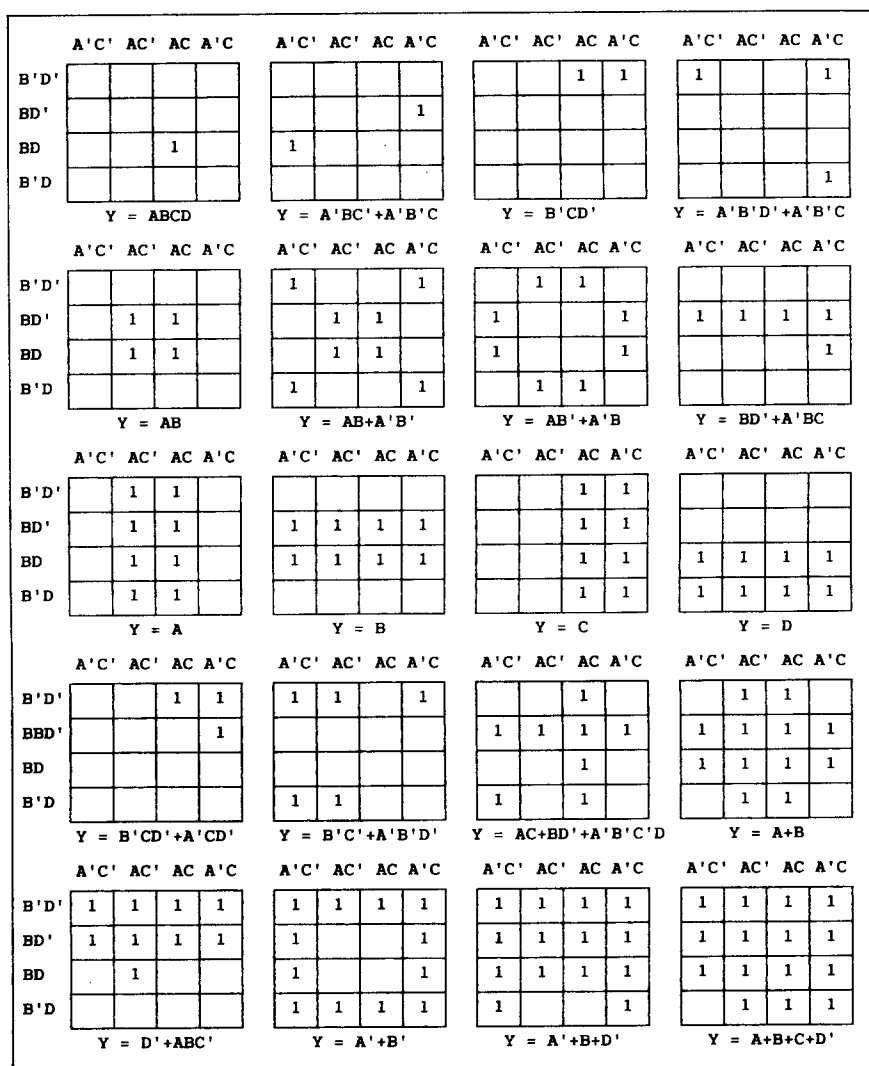
nálunk, ne feledkezzünk meg a tápegység és a vizsgálandó logikai hálózat földpontjának közösítéséről!

A kijelzés értelmezése

Ismerkedjünk meg a Karnaugh-táblát pótló LED-mátrix felépítésével! Karnaugh-táblát sokféleképpen lehet készíteni, ha betartjuk az egyetlen szabályt, miszerint az egymás melletti cellák, más néven „termek” csak egyetlen változóval különbözhetnek egymástól. E le-

hetőséget kihasználva a mi Karnaugh-táblánk nem olyan, mint általában az irodalomban találhatóak. Ez a Karnaugh-tábla mindig négyváltozós, de használjuk egy-, két-, három-, négyváltozós függvények vizsgálatára is. Ezért újszerű kialakítása plusz előnyököt is biztosít használójának.

A negált változók gépi eszközökön két karaktersort foglalnának el (felül-vonás). Ennek feloldása a következő lehet. Mivel a logikában ismeretlen a mínusz jel, ezért az A helyett szokásos



3. ábra

pl. -A jelölés is. Mivel ez nem felel meg az olvasási sorrendnek („A negált”, ill. „negált A”), használata, szerintem nem szerencsés. Az általam javasolt jelölés: „A'”. Ez megfelel az olvasási sorrendnek is, és könnyen megszokható.

A fentiek előrebocsátása után tanulmányozzuk a Karnaugh-tábla felépítését (2. ábra)! Láthatjuk, hogy amennyiben egyváltozós a vizsgált függvény, elegendő, ha az első sor bal szélét két oszlopát nézzük, és máris megvan az eredmény. Ha a hálózat kétváltozós, a bal felső négyes négyzet elegendő. Ha a hálózat három változót tartalmaz, a felső nyolcas téglalapot kell értékelnünk. A teljes táblát csak négy változónál kell figyelembe vennünk.

Tapasztalhatjuk, hogy a páratlan változót tartalmazó Karnaugh-táblák 2:1 oldalrányú téglalap, a páros változót tartalmazók négyzet alakúak.

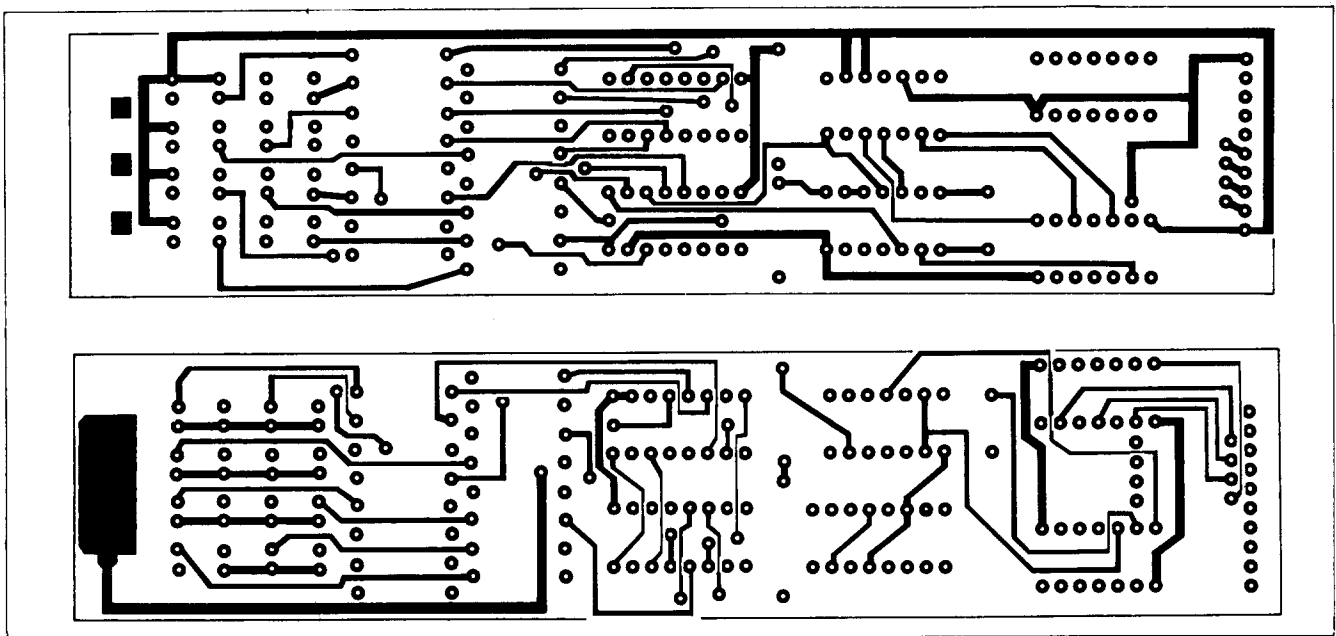
Az „n” logikai változós Karnaugh-tábla kiértékelési szabályai a következők:

- Csak az „1”-est tartalmú cellák számítanak. A „0” tartalmú cellákat - a jobb áttekinthetőség miatt - ki sem töltjük.
- Minden cella egy „n” változós ÉS függvényt ad (pl. $ABC'D$). A cellákat VAGY függvénnyel kell összekapcsolni (pl. $ABC'D + A'B'CD'$). Egy cella több összevonásban is szerepelhet, de legalább egyszer szerepelnie kell.
- Két egymás melletti cella ösz-

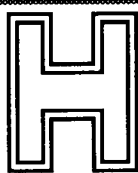
szevonható egy darab „n-1” változójú ÉS függvényé (pl. $ABCA + A'BCD = BCD$). Az egymás mellettiséget csak X, Y irányban értelmezzük, de a sorok, ill. oszlopok szélein levők egymás mellettinek számítanak, ugyanis a Karnaugh-táblának az egyik kitüntetett irányban sincs kezdete, ill. vége. (Pl. $A'B'C'D + A'B'CD' = A'B'D'$ az első sor kezdete és vége; $A'B'C'D' + A'B'CD = A'B'C'$ az első oszlop kezdete és vége.)

A fenti szabályok mindegyik Karnaugh-táblára igazak. Ezeket minden értékelésnél alkalmazni kell:

- Négy egymás melletti cella összevonható egy darab „n-2” változójú ÉS függvényé.

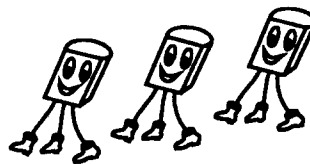


4. ábra



HORNOS Kft.

2600 Vác, Báthori u. 14.
Tel.: 00-36-27-314-212
Fax: 00-36-27-317-212



FUNAI közép-európai képviselője
JAEGER ELEKTRONIK
GEHADO ELEKTRONIK
HAGELPRO ELEKTRONIK
magyarországi kizárólagos képviselője

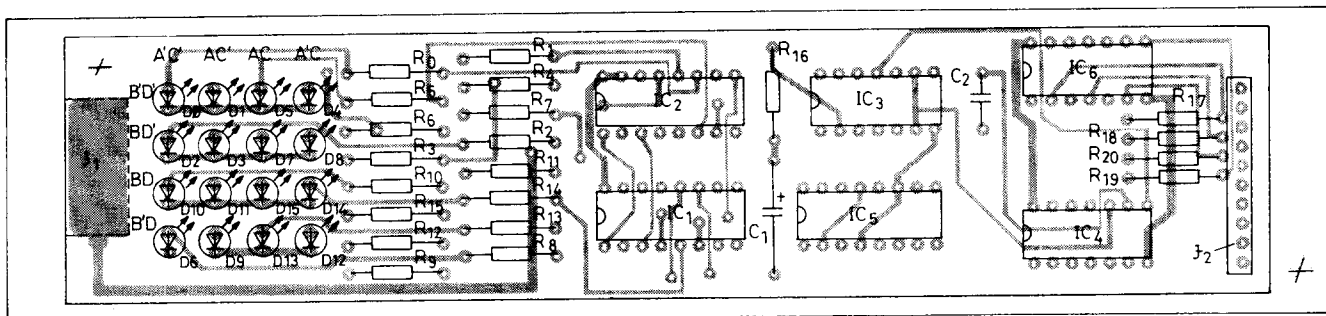
Nyugati, távolkeleti és hazai tv, rádió, rádiósmagnó és műholdvevő készülékekhez alkatrészek rendelhetők. Szállítás postai utánvétellel!

SONY... FUNAI... VIDEOTON...

Sorkimenők, aktív és passzív elemek, videofejek, audiofejek, nyomógörgők, közlőkerekek, gumiszíjak...

Hálózati transzformátorok felújítása! Készülékorientált alkatrészeket is beszerzünk.

A német JAEGER ELEKTRONIK összehasonlító táblázata kapható. 27900 típus adatait tartalmazza.



5. ábra

- Nyolc egymás melletti cella összevonható egy darab „n-3” változójú ES függvényé.
- Tizenhat egymás melletti cella összevonható egy darab „n-4” változójú ES függvényé.
- ES így tovább, amíg csak lehet.

Néhány alapvető minimalizálási minta a 3. ábrán látható.

Megépítés, üzembe helyezés

Sajnos a „ceruza” forma eléggé sűrű, finom rajzolatú, kétoldalas, furatgalvizált nyák-ot eredményezett. A panel forrasztási és beültetési oldala a 4. ábrán, a beültetési rajza az 5. ábrán látható. A kapcsolás – asztali kivitelben – egyoldalas nyák-on vagy Wire-Wrap-technikával is elkészíthető.

Az asztali kivitel használata kicsit nehezkesebb, de még így is nagyon megkönnyíti a logikai hálózatok vizsgálatát.

A nyák javasolt beültetési sorrendje a következő:

1. R/C elemek, LED-ek. Figyeljünk az elektrolitkondenzátor és a LED-ek polaritására!
2. IC₃ (74LS14), IC₄ (74LS00). Az áramkörre tápfeszültséget kapcsolva (+5 V ±5%) oszcilloszkóppal vizsgálható az óragenerátor működőképessége (IC₃/4-en kb. 300 Hz frekvenciájú, kb. 2:1 kitöltési tényezőjű jel). Oszcilloszkóp hiányában a rezgés egyenfeszültségű voltmérővel is indikálható (kb. 2,5 V-ot kell mutatnia).
3. IC₅ beforrasztása (természetesen csak a tápegység eltávolítása után). Újabb bekapcsolás után oszcilloszkópon láthatjuk a négy bites bináris számláló jellemző leosztott és szimmetrikus kimenőjeleit. Az átíró impulzust (IC₅/10) csak nagy sávszélességű oszcilloszkóppal vagy impulzusedetektorral ellenőrizhetjük.
4. Az IC₆ (7407) beültetése után a J₂ csatlakozón is megjelennek az A, B, C, D kimenőjelek.
5. Utoljára IC₁-et és IC₂-t ültetjük be. Vigyázat, ezek CMOS IC-k!

(Kerüljük el a sztatikus töltések felhalmozódását!)

A működés vizsgálata önellenőrzéssel történik. Ha a J₁ csatlakozót összekötjük valamelyik kimenettel, akkor a LED-ek a megfelelő kimenet Kar-naugh-tábláját mutatják.

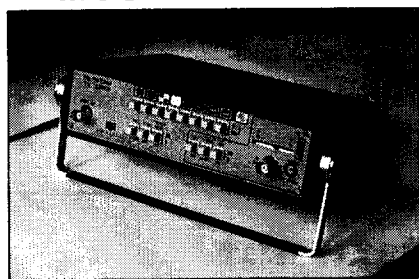
A J₁ csatlakozót valamilyen – lehetőleg aranyozott, sokpólusú csatlakozóból kitermelt – érintkezőtüskéből alakítjuk ki, amelyet forrasztással erősítünk a nagy felületű szigetre. Mechanikai rögzítés (pl. csavarral) is megvalósítható. A J₂ csatlakozót – 10-pólusú tükösesor – szalagkábelrel vagy más hajlékony vezetékkel szerelhetjük.

Befejezésül eredményes munkát, jó tanulást és jó szórakozást kívánok!

ELEKTROKA

Műszaki cikkek: CB-RÁDIÓK és TARTOZÉKOK (antennák, kábelek, mikrofonok stb.) adásvétele. CB-közép 40 USB, ELEKTROKA hívójel! Üzlet: 1039 Budapest, Hatvany L. u. 14. (volt Bogár I. utca). Tel.: 187-2457. Nyitva h.-p.: 10-18-ig, szombaton: 9-13-ig.

MŰSZERÉSZEK!



Fekete/fehér és színes tv-k, CCTV és kábeltv-hálózatok vizsgálatához

KISIPAROSOK!

Kiváló műszer – szuper áron!

PAL/SECAM TV TESTER

(TR-0631/T045)

- Tucatnyi szabványos képminta
- Videó és VHF-UHF kimenet
- 5,5/6,5 MHz-es hangjelek
- Pici és könnyű (205 × 52 × 142,5 mm; 1,5 kg)

csak
15.900 Ft
+ ÁFA

HOBBI ELEKTRONIKA szaküzlet Bp. VII., Dózsa Gy. út 16. Tel./fax: 322-8892 ☒ 1656 Bp., Pf. 50.

Gazdaságos, kristályvezérlésű óragenerátor

A térvezérlésű tranzisztorok széles hőmérséklet-tartományban tapasztalható önstabilizáló hatása folytán a dual-gate MOSFET-ekkel igen stabil oszcillátorok építhetők. Ha csak a drain elektródát feszítjük elő, akkor igen kedvező, tápfeszültség-változásokkal szemben mutatott stabilitás érhető el.

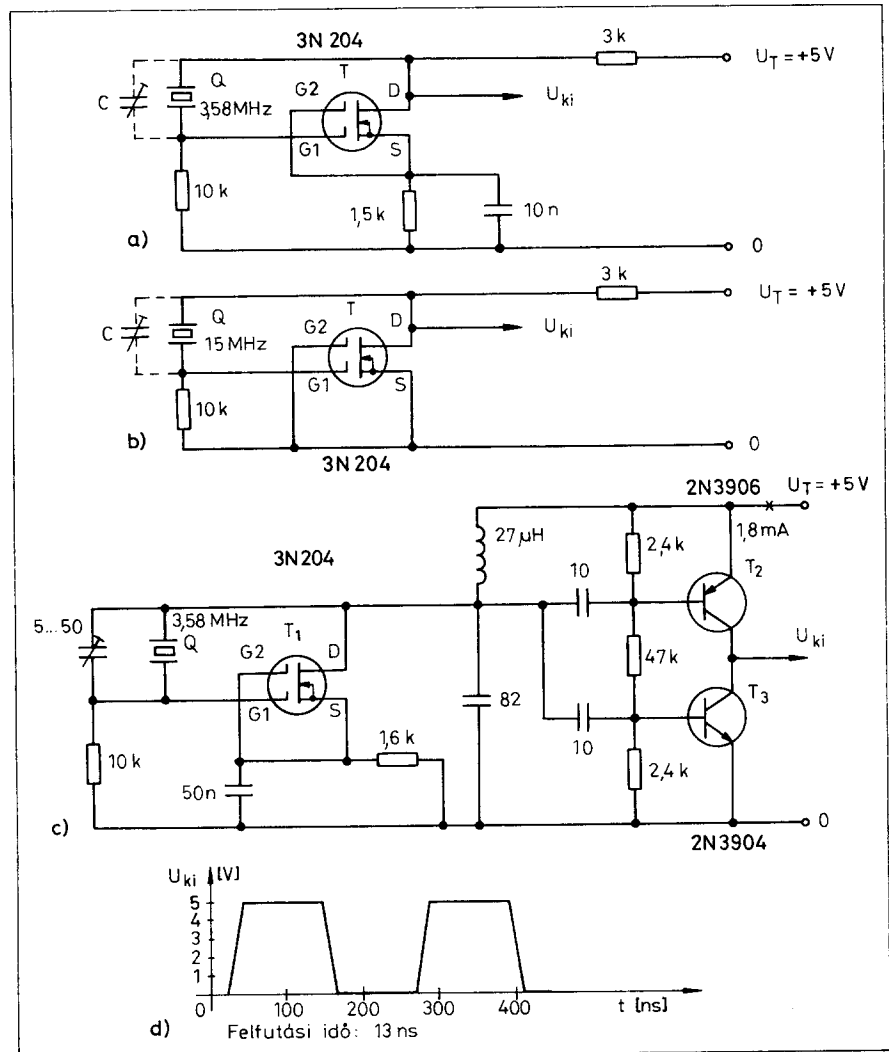
Ha a jelalak közömbös, az a) ábrán látható, alapharmonikus frekvenciájú kristály alkalmazása lehetséges. A kristállyal párhuzamosan kapcsolt C kondenzátorra a frekvencia pontos beállításához lehet szükség. Nagyobb frekvenciákon, egészen 15 MHz-ig, nagyobb draináram szükséges a maximális feszültségamplitúdó eléréséhez, így az áramkör a b) ábrán látható kapcsolásnak megfelelően egyszerűsíthető.

Ha logikai áramkörök vezérléséhez igen kis felfutási idők szükségesek, akkor jelalakformálást kell végezni. A c) ábra egy olyan órajel-generátort szemléltet, amely 15 ns-os felfutási időt igénylő áramkörök vezérlésére készült. Az adott kapcsolásban 3,579545 MHz-es „PAL-kristályt” alkalmaztak. A drainkört a 27 μ H-s tekercs és a 82 pF-os kondenzátor hangolja erre a frekvenciára. Ily módon az 5 V-os tápfeszültség csaknem kétszeresének megfelelő amplitúdójú (csúcstól csúcsig), közel szinuszos kimeneti jel nyerhető. Ezt a jelet 10 pF-os kondenzátorok csatolják a kapcsoló tranzisztorok bázisára. A pozitív félperiódusban T₁ a kimenetet földpotenciálra kapcsolja, a negatív félperiódusban pedig T₂ rögzíti a kimeneti jel szintjét +5 V-ra; mindennek a d) ábrán látható jelalak az eredménye. A kimenet terhelését 47 k Ω és 22 pF párhuzamos kapcsolása képezi.

Az 5 V-os tápegységből a teljes áramfelvétel 1,8 mA. Nagyobb jellemelkedési sebességek (kisebb felfutási idők) a 10 pF-os kondenzátor kapa-

citásának növelésével érhető el, igaz, nagyobb áramfelvétel árán.

Ferenczi Ödön



A kristályvezérlésű óragenerátor kialakítási lehetőségei MOSFET-tel

Miért pont Ön ne tudna könnyen, gyorsan esztétikus

FELÜLETSZERELT NYOMTATOTT ÁRAMKÖRT KÉSZÍTENI?

Ehhez csak meg kell vásárolnia a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felület-elemeket tartalmazó RT-SM TRANSZFER FÓLIÁT, melynek ÁFA-s ára mindössze 200 Ft! (Részletes leírása lapunk 1993/8. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☒ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262

RT-SM

Az 555-ös IC alkalmazása

Monostabil négyszögjel-generátor

Az 555-ös IC az egyik leelterjedtebb időzítő áramkör. Elterjedtségét alacsony ára és egyszerű felhasználósága indokolja. Alacsony fogyasztású CMOS-változata is létezik 7555 típusjelzéssel.

Az 1. ábrán a tokban levő áramkör elvi kapcsolási rajza látható. A K_1 és K_2 egy-egy komparátor áramkör, amelyek kimenete az F-F-fel jelölt flip-flop áramkör R, illetve S bemenetére csatlakozik. K_1 invertáló bemenete $2/3 U_T$ feszültségen, K_2 bemenete $1/3 U_T$ feszültségen van az áramkör feszültségére kapcsolásakor.

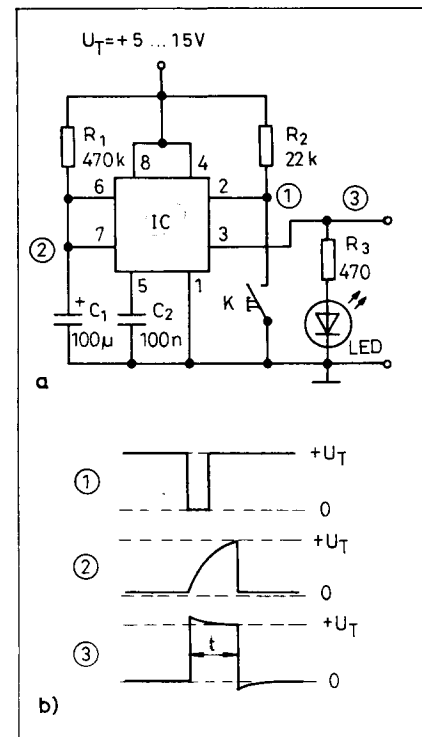
A tok 6-os kivezetésére (Threshold-küszöb) és a 2-es kivezetésére (trigger-indítás) kapcsoljuk a bemeneti jeleket. Mindaddig, amíg a 6-os lábba kapcsolt feszültség kisebb, mint $2/3 U_T$, K_1 kimenetén alacsony szint van. Amint a feszültség ezen a ponton túllépi a küszöbértéket, K_1 kimenetén a feszültség U_T értékre ugrik. A K_2 ezzel éppen ellentétesen viselkedik, tekintve hogy a vezérlő feszültség az invertáló

bemenetre kapcsolódik. Tehát a trigger-bemenetre kapcsolt $U_T > 1/3 U_T$ vezérlő jel hatására a K_2 kimenete alacsony szinten van, más esetben a kimenet magas szintű.

Alaphelyzetben, amikor a vezérlő bemenetek szabadon vannak, ez magas szintű vezérlési állapotnak felel meg, vagyis K_1 kimenete magas, K_2 kimenete alacsony szintre áll be.

A flip-flop áramkörre az a jellemző, hogy ha az R bemenetére magas szintű (U_T) vezérlő jel kapcsolódik, \bar{Q} kimeneti pont magas szintre áll be. Ha az S bemenetre kapcsolódik magas szintű jel, F-F kimenetén közel nullára esik a szint. Vagyis, alaphelyzetben \bar{Q} kimeneten magas szint van.

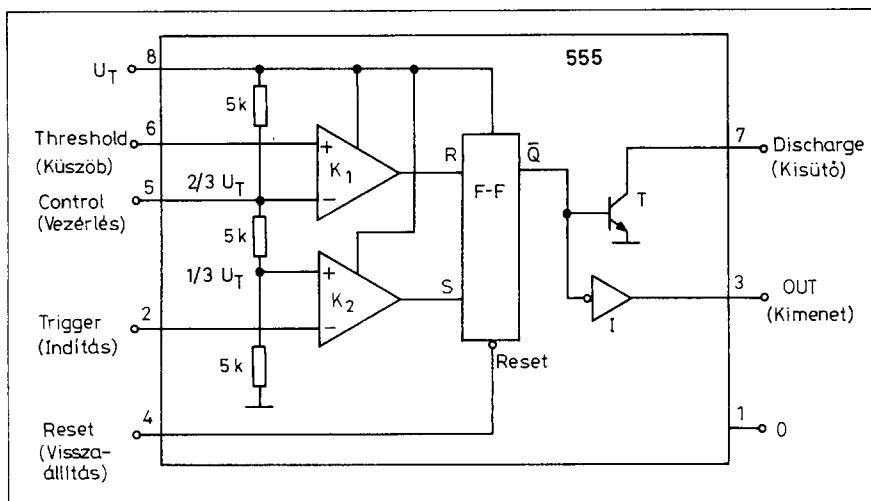
A tok 7-es kimenetére kapcsolódik a T-vel jelölt tranzisztor és a 3-as kimenetre az I-vel jelölt inverter. Alapállásban T nyitva van, vagyis a kimenetre kis ellenállást kapcsol, a 3-as kimeneten pedig alacsony szintet mérhetünk (invertált \bar{Q}).



2. ábra

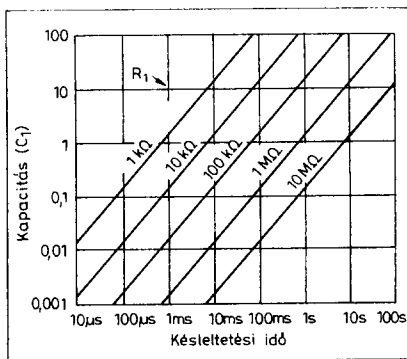
A 2. a ábrán egy olyan áramkör elvi rajzát láthatjuk, amelynél a K nyomógomb pillanatnyi megnyomásának hatására a kimeneten (3. pont) az $R_1 \cdot C_1 = \tau_i$ ideig tartó U_T feszültség-szint jelenik meg. A kritikus pontokon mérhető jelek a 2. b ábrán láthatók. A kimeneti jel időtartamát a 3. ábra diagramja alapján méretezhetjük. Például az 1. ábra alkatrészértékeivel a kimeneti jel ideje ≈ 50 s.

Az áramkör vezérlés nélküli állapotában a 7-es kivezetésre kapcsolódó nyitott tranzisztor a 6-os ponton és a C_1 kondenzátoron alacsony szinten tartja a feszültséget. Ha a nyomógombbal rövid idejű rövidzárát kapcsolunk a 2-es lábba, K_2 kimenetén magas szint jelenik meg, amely átkapcsolja a flip-flopot és \bar{Q} kimeneten leesik a szint közel nullára. T lezár, a



1. ábra

3-as kimeneten a szint U_T -re ugrik, C_1 töltődni kezd R_1 -en keresztül. A töltés addig tart, amíg C_1 feszültsége túllépi

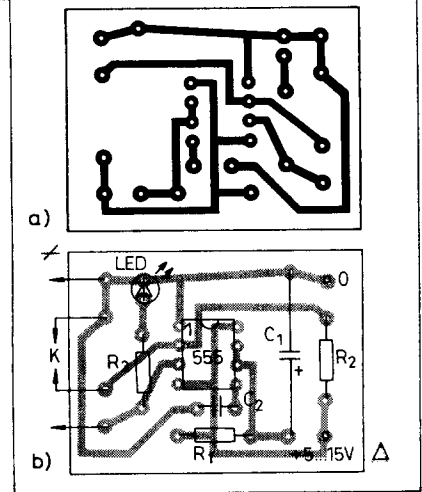


3. ábra

a K_1 küszöbfeszültségét. Ekkor a K_1 kimenete magas szintre vált, F-F \bar{Q} kimenetén is magas szint jelenik meg. T kinyit, a 3-as kimeneten a szint leesik nullára. C_1 kisül T-n keresztül, és az áramkör nyugalmi állapotban marad a következő vezérlő impulzusig.

Az IC 4-es kivezetése reset-bemenet, amelyre nulla szintet kapcsolva a \bar{Q} kimeneten magas szint jelenik meg minden más feltételtől függetlenül. Tehát egy elkezdett folyamat félbeszakítható és előlről kezdhető.

Az egybillenésű áramkör (monostabil) nyák-rajza és alkatrész-beültetési rajza a 4. a és b ábrán látható.



4. ábra



A Műszaki Könyvkiadó ajánlata



Dr. Fercsik János:
Mathcad és EXCEL

Terjedelme: 297 oldal
Ára: 795 Ft (áfával)

A könyv az „Informatika és számítógép” sorozat 3. kötete.

A **Mathcad**-programot a Mathsoft Inc. cég forgalmazza. A program neve betűszó, a **Mathematical Computer Aided Design** elnevezésből (számítógéppel segített matematikai tervezés) képezték. A szoftverrel a szövegszerkesztésnél már megszokott módszerekkel olyan munka (pl. dolgozat) készíthető el, amelybe nemcsak szövegek, hanem képletek is beírhatók, az ezekkel meghatározható eredményeket azonnal kiszámítja és automatikusan be is írja a rendszer a „dolgozat”-ba. Az egy- vagy kétváltozós függvényeket ábrázolni is tudja, a több adatot tartalmazó eredményt automatikusan táblázatba is foglalhatja. Kiválóan alkalmas műszaki, természettudományi, gazdasági és pénzügyi, vagy egyéb szakmai dolgozatok elkészítésére.

Nemcsak a közép- és főiskolai tanulók vagy az egyetemi hallgatók készíthetik el a Mathcad segítségével a feladataikat vagy az építészek, vállalkozók, kereskedők, hivatalnokok a számításait, hanem az ipari és gazdasági vezetők, tanárok, kutatók számára is ideális munkaeszköz vagy segédeszköz. A Windows alá készített 4.0 változata már minden igényt kielégít.

A számítási feladatok kiindulási értékeit és az eredményeket táblázatokban szokás feltüntetni. Az **EXCEL** táblázatkezelő program 4.0 változata lényegében a Lotus 1-2-3 program modernizált változata és a Windows-rendszerben futtatható.

A könyvből a Mathcad- és az EXCEL-programok használatát lehet megtanulni.

Ocskay Zoltán:
OPEL

Terjedelme: 155 oldal
Ára: 445 Ft (áfával)

A nyugati autótípusok című sorozatban megjelent kiadvány alcíme: *Kezelési és karbantartási utasítások*. A könyv tehát nem a szakembereknek vagy az otthon javítgatónak készült, hanem azoknak, akik szeretnének többet tudni az autójukról. Segíti őket a kezelésben és a karbantartásban nemcsak a leírásokkal, hanem ábrákkal és a különféle adatok táblázatba gyűjtésével is.

Az Opel napjainkban a legjelentősebb európai autógyártók egyike. A vállalkozók és a magánimport útnán az utóbbi években nagyszámú ilyen személygépkocsi érkezett hazánkba, jobbra olyan háromméternél idősebb jármű, amelyhez az eladó nem tudott semmilyen használati utasítást adni. E hiányt kísérli meg pótolni ez a könyv. Főként azokat az 1980-as években gyártott típusokat ismerteti, amelyekből a legtöbb érkezett *használtan* az országba:

Corsa A (1982–1992), Kadett E (1984–1992), Ascona C (1981–1988), Rekord E (1977–1986), Omega (1986–1993), Senator A és Monza (1978–1986).

A könyvek megvásárolhatók a kiadó könyvesboltjaiban:

Kandó Kálmán Könyvesbolt
1051 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky út 20.,
Technika Könyvesbolt és Antikvárium
1114 Budapest, Bartók B. út 15.

és vidéki partner-könyvesboltjaiban:

FairNando Könyvesbolt
Pécs, Nagy Lajos kir. útja 6/B,

József Attila Könyvesbolt
Kaposvár, Fő u. 33.,
Frida & Frida Könyvkereskedés
8360 Keszthely, Kossuth L. u. 8.,
Ady Endre Könyvesbolt
Debrecen, Piac u. 26.

Postán utánvétellel megrendelhetők:

Műszaki Könyvkiadó,
1536 Budapest, Pf. 385
vagy tel./faxon is: 156-3458
A postaköltséget felszámítják!
Kérjen ingyenes szakkönyvkatalógust
a fenti címen!

Helyreigazítás

Folyóiratunk elmúlt év novemberi és decemberi számában, külföldi forrás-irodalom alapján ismertett *Sokoldalú stabilizált tápegység* rajzain az alábbi apró módosításokat javasoljuk:

– a 3. ábrán és a 7. ábrán a 220 V-os hálózat másik ágában is szükséges olvadóbiztosító;

– a D_2 és a D_3 kis teljesítményű szilícium típusok, pl. 1N4148, BAY... stb.;

– a 3. ábrán P_2 „(0)” jelű kivezetése nem a műveleti erősítők negatív tápfeszültségére, hanem „eggyel feljebb”, az áramköri közös pontra csatlakozzék;

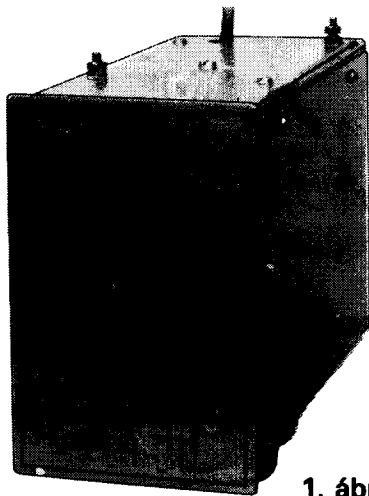
– a 6. ábrán $P_2(0)$ és $P_2(M)$ egymással felcserélendők; T_1 kollektora és $LED_1(A)$ között R_1 helyett R_{11} értendő; R_{17} felett $B(T_2)$ helyett $E(T_2)$.

Illesztőegység vertikális antennához, a „felső” rádióamatőr-sávokra

Dr. Hetényi László okl. villamosmérnök, HA5BK

Az örömmel fogadott új rádióamatőr-sávok (10, 18 és 24 MHz, ún. WARC-sávok) megjelenésével felborult az a „szabály”, hogy a sáv frekvenciái (hullámhosszai) között egész számú összefüggés áll fenn; ezért a többsávú antennák építése megnehezült.

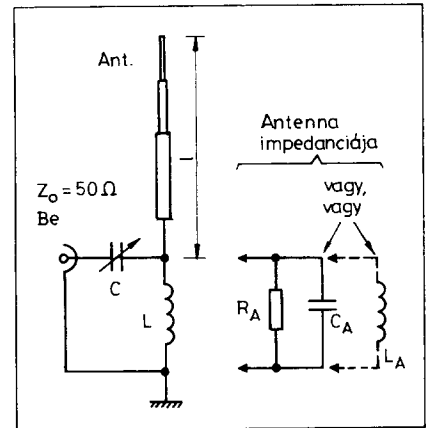
Az azóta megszűnt budapesti „Detant” (Leszerelés) nevű boltban az elmúlt években lehetett vásárolni a honvédség által kiselejtezett olyan vertikális antennát, amely 6 db, 1 m hosszú csőből, egymásba dughatóan rakható össze. A legelső elem átmérője 15 mm. Az antenna felfelé fokozatosan csökkenő átmérőkkel elvékonyodik, a legfelső elem már csak 4 mm-es. Ezt a 6 méteres antennát nem volt érdemes valamelyik sávra megkurtítani úgy, hogy közvetlenül adja az 50 Ω-os impedanciát (pl. 14 MHz-en), mert a többi sávra egyébként is kellene illesztőegységet használnunk. Így a teljes 6 méteres antennához készült egy olyan *illesztőegység* (1. ábra), amely az 50 Ω hullámmellenállású koaxiális kábel csatlakoztatását lehetővé teszi a 10, 14, 18, 21, 24, 27 és a 28 MHz-es sávokon. A 27 MHz ugyan nem amatőrsáv, de a CB-sek számára ez is szükséges lehet, s a megoldásból pedig automatikusan adódott ennek lehetősége is.



1. ábra

Az illesztőegység elvi kapcsolása a 2. ábrán látható. Az antenna talppontjánál mérhető impedancia az ideális földsíkhhoz képest a *frekvencia függvényében más és más valós és reaktív összetevőt* képvisel. Az illesztőegység, mint soros LC-rezgőkör, transzformációt hoz létre a kábel 50 Ω-os hullámmellenállása és az antenna *valós sugárzási ellenállása* (R_A) között és egyben az antenna impedanciájának reaktív összetevőjét is kihangolja az üzemi frekvencián. Az illesztés egy adott frekvencián csak egyes bizonyos L/C viszony mellett jön létre; ezért nemcsak a kondenzátort kell változtathatóra kiépíteni, hanem a tekercset is legalább átkapcsolhatóra kell kialakítani.

Az illesztőegység kapcsolási rajzát a 3. ábra mutatja. Az 500 pF-os, nagy légrésűnek mondható forgókondenzátor (légrés = 0,85 mm) egy, a VIDEOTON által gyártott, katonai, R-104 típusú adó-vevőből származik, mint ahogy az egész doboz és a forgót meghajtó mechanika, valamint a keramikus fokozatkapcsoló is. Ez az önálló mechanikai egység az R-104-ben is antennaillesztő volt, de egészen más tekercsel és kapcsolással. A véglegesre alakított egység mérete 88 × 130 × 200 mm. A nyitott váz porvédő oldalakat, előlapot és skálát kapott. A koaxiális „Amphenol”-csatlakozót a doboz alsó felületére szereltük (lefelé állítva),

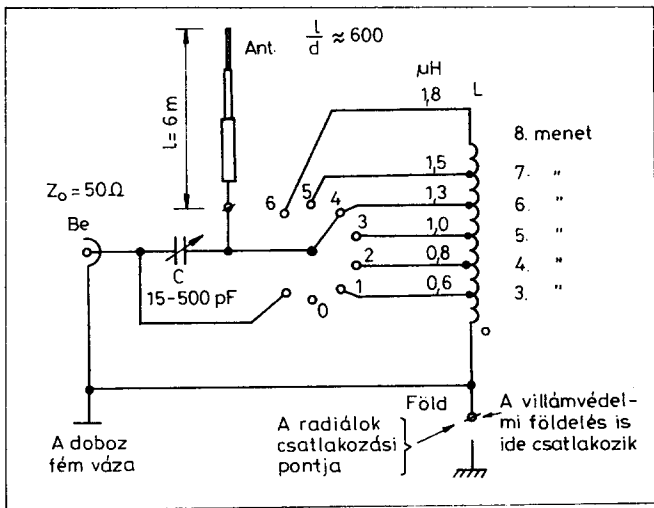


2. ábra

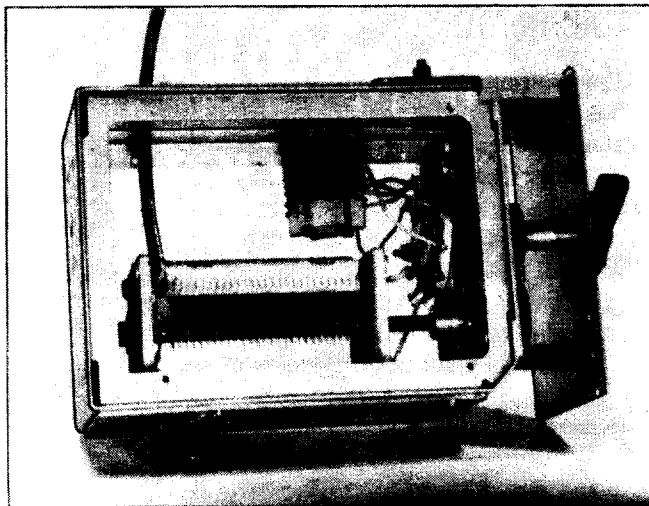
mert az illesztőegységet az antennához és az ellensúlyként szolgáló radiálok összefogó gyűrűjéhez minél rövidebb (kb. 8...10 cm hosszú) és vastag vezetőekkel kellett csatlakoztatnunk. Így az illesztőegység egy épület tetőgerince magasságában helyezkedik el a padlástérben, tehát csak létrán állva lehet a szükséges sáv váltásokat elvégezni. A koaxiális kábel a csatlakozójától lefelé vezet.

A soros rezgőkör tekercsét egy bordás kerámia csévetest hordozza, amelynek tekercselési átmérője 32 mm. Ezen a testen egy 8 menetes tekercs helyezkedik el, amelynek huzalátmérője 1,2 mm, anyaga CuZ. A tekercsen a föld felőli 3. menettől 1 menetenként megcsapolásokat készítettünk. A megcsapolásokban mérhető

Sáv [MHz]	λ [m]	C [pF]	L		$\frac{U_A}{U_k}$	R_A [Ω]	SWR
			poz.	[μ H]			
10	29,70	100	4	1,3	3,8	722	1,15
14	21,15	230	6	1,8	2,2	242	1,1
18	16,57	72	5	1,5	3,3	545	1,1
21	14,13	43	4	1,3	3,6	648	1,25
24	12,03	32	3	1,0	3,8	722	1,4
27	11,03	30	2	0,8	4,0	800	1,4
28	10,40	35	1	0,6	5,1	1300	1,25



3. ábra



4. ábra

induktivitást is feltüntettük a kapcsolási rajzon. A tekercs, a kapcsoló és a forgókondenzátor dobozban történő elhelyezését a 4. ábra szemlélteti. A keramikus fokozatkapcsoló utolsó, számmal nem jelölt állásában a tekercs lekapcsolódik az antennáról és a kapcsoló a soros forgókondenzátort is rövidre zárja. Így a csatlakozón maga az antenna jelenik meg közvetlenül, amikor is felhasználható „széles sávú” rövidhullámú vételre vagy középhullámú vételre stb.

Az antenna viselkedését az egyes sávokban mérésrel is ellenőriztük, s a kapott adatokat a táblázatban foglaltuk össze. Itt látható az antenna talpponti impedanciájának valós összetevője (R_A) és a transzformáció mértéke: U_A/U_k , ahol U_A = az antennán mérhető RF-feszültség, U_k = a kábel feszültsége, természetesen kihangolt állapotban. Szerepel továbbá a beállítható minimális állóhullámarány (SWR), valamint az adott sávhoz szükséges kapacitás (C), amit a forgókondenzátor képvisel; a kapcsoló állása, illetve a kapcsolóálláshoz tartozó induktivitás értéke. Ha valakinek nincs szüksége a fentiek közül valamelyik sávra, akkor a táblázat alapján a kapcsolást leegyszerűsítheti, esetleg az illesztőegységet fix elemekkel egyszávosra is kiképezheti.

Egy ideális földsíkon álló, függőleges antenna valós sugárzási ellenállásának (R_A) változását jól szemlélteti az 5. ábra az antenna relatív hosszának (l/λ) függvényében, ha az antenna karcsúsági tényezője $l/d = 600$,

ami kb. megfelel a mi antennáknak. Az ábra alsó részén feltüntettük antennánk relatív hosszúságát az egyes működési sávok frekvenciája (hullámhossza) szerint. Látható, hogy a 10 MHz-es és a 14 MHz-es sávok esetén az antenna majdnem negyed hullámhosszú, míg a 24 és a 28 MHz környezetében közel félhullámú. Ennek megfelelően a 10...30 MHz-es tartományban a sugárzási ellenállása (R_A) mintegy 35 Ω és 1500 Ω között változik. Az antenna sugárzási ellenállása a talppontján mért feszültségek arányából (u_A/u_k) is kiszámítható az alábbi képlet alapján:

$$P_A = \frac{U_k^2}{Z_0} = \frac{U_A^2}{R_A}$$

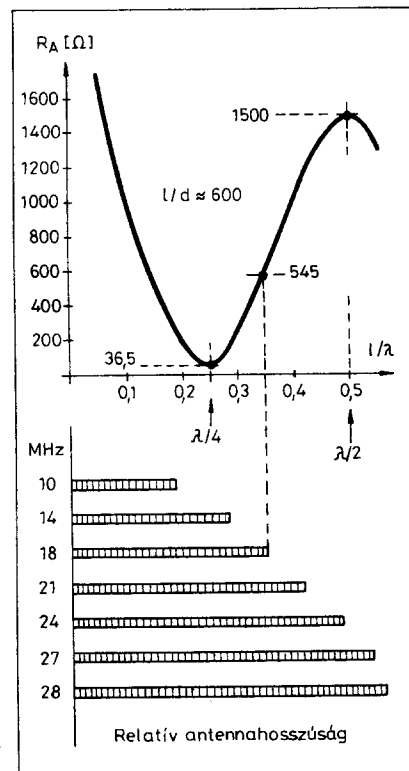
ha elfogadjuk azt, hogy az illesztőegység tekercse és a kondenzátora nem fogyaszt energiát. Ebből

$$R_A = Z_0 \left(\frac{U_A}{U_k} \right)^2$$

A nagyfrekvenciás feszültségmérések pontatlanságát figyelembe véve, az 5. ábra elméleti görbéje jól tükrözi a valós helyzetet.

A mérésekre és a számításokra azért volt szükség, hogy meghatározható legyen, az adott forgókondenzátorral és kapcsolóval az illesztőegység mekkora adóteljesítmény átvitelére képes. Az $U > 1000$ V szigetelési szilárdságú forgókondenzátor és kapcsoló lehetővé teszi, hogy a hangolóegységhez maximálisan 200 W_{pp} teljesítményű adó csatlakoztathassunk, ahol az 50 Ω -os kábelben fellépő feszültség $U_k = 100$ V, a kábelben folyó áram pedig 2 amper.

Szólnunk kell az antenna *ellensúlyrendszeréről*. Az egyszávos vertikális antennáknál úgynevezett rezonáns ($\lambda/4$ -es) „radiálokat” szokás alkalmazni az antenna talppontjának síkjában, illetve ezen síktól lefelé $30^\circ \dots 45^\circ$ -os szögben elhelyezve. Minél több negyedhullámú rezonáns radiálem van egymással összekapcsolva az antenna talppontjánál, annál jobb a talppontban a „föld”. Minimálisan általában legalább 2 db radiál

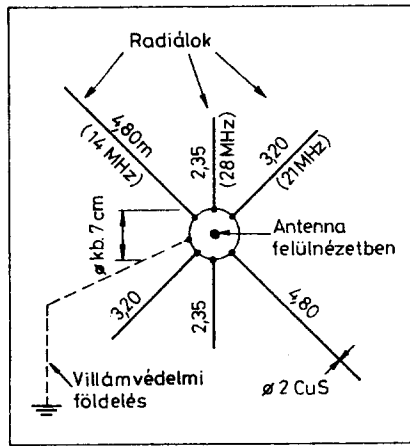


5. ábra

szükséges. Többsávú antennák esetén sávonként legalább 2-2 radiált szoktak alkalmazni ellensúlyként, amelyek a közös földpontban párhuzamosan vannak kapcsolva. Ezt a megoldást választottuk mi is. 14 MHz-re, 21 MHz-re és 28 MHz-re 2-2 db, azaz összesen 6 db, párosával azonos hosszúságú radiált alkalmaztunk a tetőtér cserepei alatt. A 6. ábra felülnézetben mutatja a radiálok elhelyezését. A 28 MHz-es pár a tetőgerinc irányában vízszintesen helyezkedik el, míg a 14 és a 21 MHz-es párok kb. 20-30°-os szögben a vízszinteshez képest a cseréplécek alsó felületének síkjában.

Egy vertikális antennánál annál kisebb impedanciájú földpont szükséges, minél kisebb a vertikális sugárzó sugárzási ellenállása. Határesetben a $\lambda/4$ -es GP-antennák (GP = ground-plane; síkföldű antennák) igénylik a legkisebb impedanciájú földpontot, mely antennáknak elméleti sugárzási ellenállása $73/2 = 36,5 \Omega$. Mivel a mi 6 méteres antennánk sugárzási ellenállása (R_A) majdnem minden sávon jóval túllépi ezt az értéket, az antenna a radiálokkal szemben csak mérsékelt igényeket támaszt. Ez azért van így, mert a föld felé folyó áram lényegesen kisebb, mint egy pontosan $\lambda/4$ -es sugárzó esetében.

A $\lambda/2$ hullámhosszt megközelítő sávokban a radiáloknak szinte nincs is szerepe. Azon radiálok, amelyek az éppen működő frekvencián nem rezonánsak, egyszerűen antirezonáns ellensúlyként szerepelnek. A radiálok anyaga $\varnothing 1$ mm-es CuS dinamóteker-cselő huzal; kifeszítésük nem kritikus, a végükön sem kell diószigetelőt alkalmazni.



6. ábra

Az illesztőegységen a sávok átkapcsolása és a minimális állóhullám-arány beállítása a tetőtérben történik egy, a padlásra telepített SWR-mérő műszer és kb. 2 m 50 Ω -os koaxiális kábel segítségével. (Természetesen a 220 V-os hálózatról és világításról is gondoskodni kell.) A villámvédelmi földelés vastag kábele a radiálokat összefogó gyűrűre csatlakozik. A sugárzó a tekercsen és a kapcsolón keresztül van leföldelve. Ez közvetlen villámcsapás esetén csak részleges, sérüléssel járó védelmet ad, de több mint a semmi; sztatikus feszültség-ökések ellen azonban tökéletesen megfelelő. Az antennának közvetlenül a kábelre kapcsolása esetén alkalmazhatunk olyan szikraközt, vagy vákuumtechnikai kisülési csövet (villámlevezetőt), amelynek begyűjtési feszültsége legalább 350 V. Ezt a csövet, illetve szikraközt az „Amphenol”-csatlakozóval kell párhuzamosan kapcsolni. A villámvédelmi földelés is bizonyos mértékben, mint antirezonáns ellen-

súly, hozzájárul a nagyfrekvenciás földpotenciál kialakításához.

Az ismertetett „Short Wire” illesztési megoldás elvi szempontjai természetesen más sugárzóhosszak esetén is érvényesek. Az esetleges más méretre történő áttervezéshez a t. Érdeklődők szíves figyelmébe ajánljuk Öreg Rádiós Róka szerzőnk tollából az 1991/4. számunkban megjelent „Long Wire” cikket is. A szerk.

Hajdú QTC – századszor!

Amennyiben Murphy úr is úgy akarja, akkor április 17-én hétfőn, helyi idő szerint 20 órakor a HG6RVA és a HGORVA átjátszókon felhangzik a Hajdú QTC rádióamatőr hírműsor 100. – jubileumi, így hát némileg rendhagyó – adása. 23-án vasárnap a HG9RVC-n az ismétlése hallható.

Ezúton is gratulálunk a maroknyi létszámú szerkesztői gárdának és technikai segítőknek az 1987-ben megkezdett, s igen eredményes, kitartó munkájukhoz! Az adások hallgatottsága egyre növekszik. Az 1992. évi és az 1993. évi műsorok legfontosabb részei annak idején nyomtatott formában is megjelentek, továbbá készül az 1994-es könyvecske is.

A hírműsor hivatalos rádióamatőr hívójele HGODRH (Debreceni Rádióamatőr Hírmondó), amelynek adóengedélye 1999-ig bezárólag érvényes. Az adások időpontjait (a hónapok harmadik hétfője) mindig a DX-híreink keretes versenynaptára alatt közöljük.

A Hajdú QTC szponzorai: a Rátisz Kft. (Debrecen), az ANICO Kft. (Nyíregyháza) és a

Rádiótechnika szerkesztősége

VIDIKON

VIDIKON
INFORMATIKAI KFT

H-8000 Székesfehérvár, Palotai út 5. Tel.: 22/327-724 Fax: 22/316-103

Szeretne Ön a dolgok mélyére látni?

**ZÁRT LÁNCÚ VIDEORENDSZEREK
KIVITELEZÉSE TERVEZÉSTŐL A TELEPÍTÉSIG**

Viszonteladók jelentkezését is várjuk!



Antennamérések 2.

Nagy Gyula vill. üzemmérnök, HASET

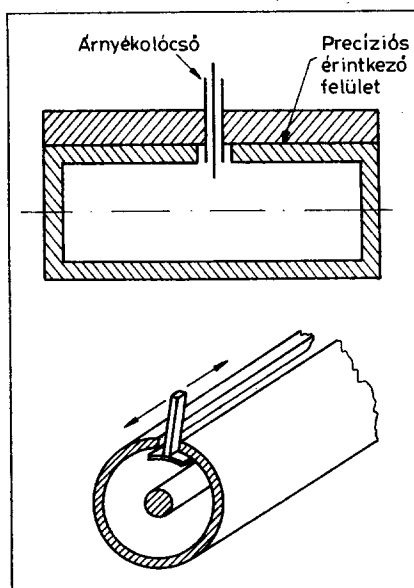
Állóhullámarány-mérők

Régebben gyakran alkalmazták az 1. ábrán látható hasított tápvonalat (slotted line) az illesztettség mérésére. Egy különlegesen jó minőségű, a mérendő rendszer hullámellenállásával megegyező impedanciájú tápvonaldarabot felhasítottak, és a hasítékban egy demodulátorszondát mozgattak. A rendszeret többnyire 1 kHz-cel megmodulált jellel táplálták, s a szondában a demodulátor után 1 kHz-re hangolt szelektív erősítőt alkalmaztak, ezáltal megnövelték az indikátor érzékenységet (2. ábra). Az indikátort figyelve, a csúszka mozgatásával megkeresték a minimális és a maximális feszültséget a tápvonalon. A két feszültség arányából közvetlenül meghatározható az állóhullámarány. A megoldás hátránya, hogy a mérő tápvonalon legalább egy maximum és egy minimum helyet kell észlelni, ezért ma már csak mikrohullámon alkalmazzák, mert alacsonyabb frekvenciákon tetemes méretek adódnának.

Egyszerűbben használhatók a 3. ábrán látható iránycsatolós állóhullámarány-mérők. Az iránycsatoló a főágban haladó teljesítménnyel arányos kimenőteljesítményt hoz létre az indikálásra szolgáló mellékkimeneten. Ezt a kimenetet használják például teljesítménymérőkben. Ha két iránycsatolót alkalmazunk, vagy egy darab két mellékkimenettel rendelkezőt, akkor az egyik kimeneten hozzáférhetünk a haladó, míg a másikon a reflektált teljesítménnyel arányos feszültséghez. Ahhoz, hogy egy iránycsatolókkal működő SWR-mérő elkészítésénél felmerülő problémákat megérthessük, szükségképpen meg kell vizsgálnunk az iránycsatolók legfontosabb jellemzőit. Először is a főágnak (tápvonalszakasznak és csatlakozóinak) a saját SWR-je minél jobban megközelítse az 1-et, hogy a mérendő rendszerbe iktatva ne okozzon járulékos reflexiót. Az irányító hatása (directivity) minél nagyobb legyen. Értékét dB-ben szokták meg-

adni (tipikusan 30...40 dB). Azt mutatja meg, hogy a haladó és a reflektált teljesítménnyel arányosan kicsatolt teljesítmények hogyan aránylanak egymáshoz. Az ideális iránycsatoló, ha az egyik teljesítményt indikálja, akkor ellentétes irányú teljesítmény esetén a kimenőjele nulla.

A valóságban a két tükörszimmetrikusan elhelyezkedő kicsatoló hurokban a főág árama egymással ellentétes fázisú feszültséget indukál. Ezen irányfüggő, induktív csatolás mellett megfigyelhető egy irányfüggetlen, kapacitív csatolás is a főág és a mellékágak (csatolóhurok) között. Ez utóbbi csatolás mindkét hurokban azonos fázisú feszültséget eredményez. Ha például a „haladó” hurokban a két jel erősíti egymást, akkor a „visszavert” hurokban gyengítik egymást. A mérőhurok hosszát és a belső vezetőtől mért távolságát úgy kell megválasztani, hogy a főág reflexiómentes lezárása esetén a kapacitív és az induktív csatolásból származó áramok egymással egyenlőek legyenek. Ekkor a „visszavert” ágban nem folyik áram. Az ideális esettől való eltérést az okozza, hogy nagyon nehéz a kapacitív és az induktív csatolások arányát úgy megvalósítani, hogy széles sávban kompenzálják az irányfüggetlen, kapacitív összetevőt. Az ilyen típusú SWR-mérők főágát hitelesítésre reflexiómentesen lezárják, és a „visszavert”

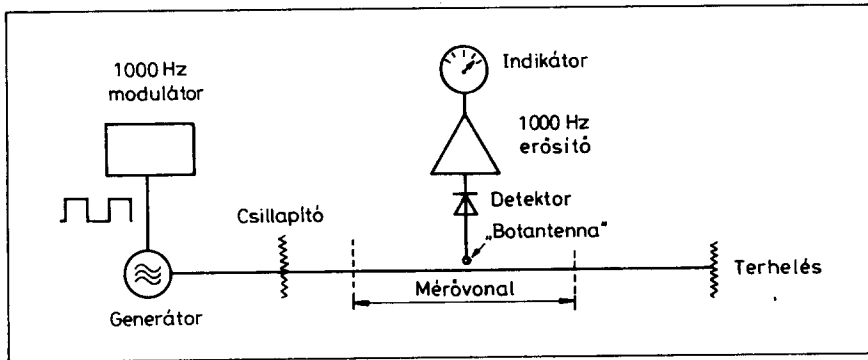


1. ábra. Különböző kivitelű hasított tápvonalas SWR-mérők

hurok csatolását (távolságát a főértől) addig változtatják, míg a hurok árama (vagy feszültsége) nullára nem csökken.

Egy iránycsatoló fontos jellemzője még, hogy a főágban folyó teljesítménynek hányad részét csatolja ki a mellékágba (coupling attenuation). Tipikus értékek: 3, 10, 20, 30 dB. A kezek értékek az indikátorok hitelesítését könnyítik meg. Az iránycsatoló abban a frekvenciatartományban használható fel mérési célokra, amelyen belül ez az érték állandó. Ez az oka annak, hogy az iránycsatolós SWR-mérők általában vagy a rövidhullámú tartományban, vagy a VHF-, vagy az UHF-SHF-sávban működnek. Az a típus, mely az RH-URH-tartományt egyaránt átfogja, az eleve „gyanús”! Az a kicsatoló hurok, amely például 1,8 vagy 3,5 MHz-en az indikáláshoz elegendő kimenőjelet szolgáltat, a 100 MHz-es tartományban már a hullámhosszal összemérhető méretű, így jelentős mérési hibákat okoz. Általában igaz, hogy a mellékurok által szolgáltatott kimenőfeszültség a frekvencia növelésével közel lineárisan növekszik. Ezt egy párhuzamos kapacitással viszonylag jól lehet kompenzálni egy-egy sáv tartományon belül, de nem széles sávú esetben! Mindezekből kitűnik, hogy nagyon nehéz olyan iránycsatolót készíteni, amely széles sávban belül alacsony saját SWR-értékű, kis beiktatási csillapítású, nagy irányítású és állandó osztási aránnyal rendelkezik a főág és a mellékurok között. Természetesen a gyártás során jó mechanikai stabilitásra is kell törekedni, hogy az egyszer behitelesített szondák ne mozdulhassanak el.

A két szondával rendelkező SWR-mérők kicsatolt feszültségeit egyes esetekben közvetlenül nagyfrekvenciás mV-mérővel lehet mérni, de a legtöbb műszer saját indikátorral rendelkezik. A szondákra csatlakozó detektorokkal kapcsolatban is nagyon szigorúak a követelmények. Mint ismeretes, a nagyfrekvenciás demodulátorok karakterisztikája tartalmaz egy törés-



2. ábra. Hasított tápvonalas SWR-mérő szelektív erősítővel

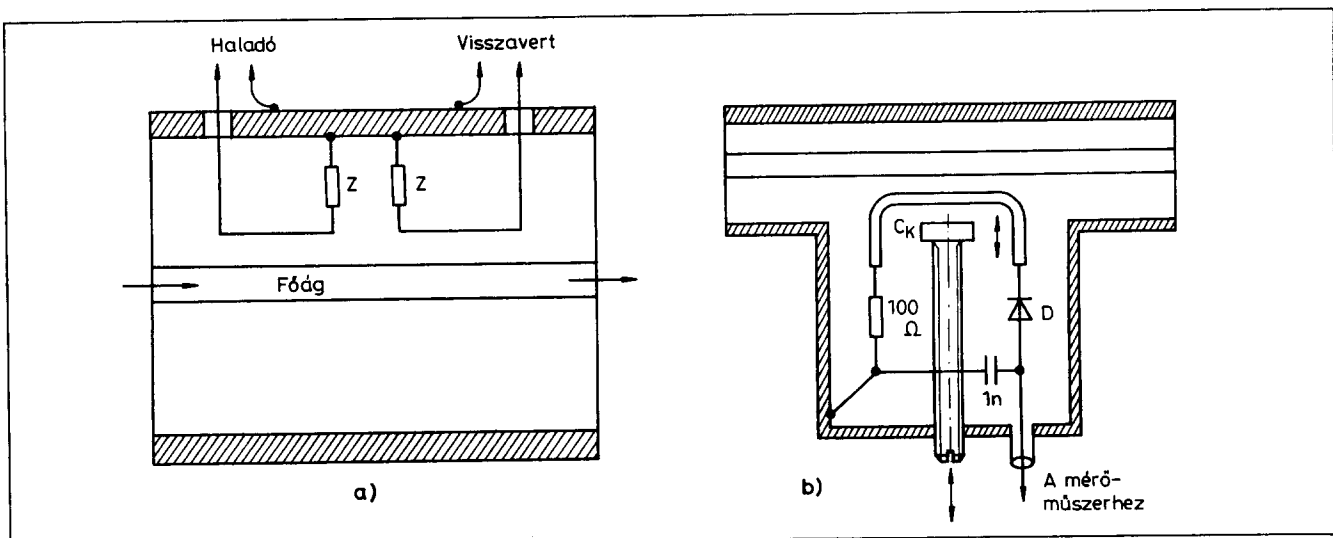
pontot, amely egy lineáris és egy négyzetes szakaszra osztja a működési tartományt. Ha a lineáris szakaszt használjuk, akkor a feszültség-állóhullámarányt kapjuk eredményül, míg a karakterisztika négyzetes szakasza a teljesítmény-állóhullámarányt méri (lásd az 1. táblázatot). A műszerek többségében lineáris demodulátort alkalmaznak; ez az oka annak, hogy az indikátorműszer skálája inverz négyzetes karakterisztikájú. A dióda karakterisztikájával magyarázható, hogy az SWR-mérők csak egyetlen teljesítményszinten mérnek elfogadható pontossággal. Azokban a műszerekben, ahol szélesebb teljesítménytartományon belül kell elfogadható pontossággal mérni, vagy automatikus teljesítményszint-szabályozást alkalmaznak, vagy a demodulátort kompenzálják. Az egyszerűbb műszerek általában kisebb teljesítmények esetén jobb állóhullámarányt mérnek. 100 W és 1

W teljesítmények esetében ugyanaz a műszer gyakran 50%-os eltéréssel méri az adott antenna SWR-jét. Drágább műszerek esetében a diódát előfeszítik, vagy AM-jelet használnak a méréshez, a demodulátor után pedig szelektív hangfrekvenciás erősítőt alkalmaznak, a hasított tápvonalas mérésnél leírtakhoz hasonlóan (2. ábra). Kompromisszumos megoldást jelenthet egy „Zero Bias Schottky”-dióda alkalmazása, amely előfeszítés nélkül is alkalmas rendkívül alacsony szintű jelek detektálására. A Hewlett Packard cég HSCH-3206-os típusa például 2 GHz-en 43 mV feszültséget szolgáltat 1 μ W teljesítmény hatására, de 10 GHz-en is még 10 mV feletti ez az érték, ha $R_L=1$ M Ω . [27]

Az iránycsatolós SWR-mérőkben a fővonalat a rövidhullámú tartományban gyakran egy, a rendszer hullámlenállásával megegyező impedanciájú koaxiális kábel darab alkotja, míg a

mellékvonalat a kábelre húzott ferritgyűrűre tekercselt néhány menetes huzal képezi. Ezek a legolcsóbb műszerek, inkább csak a CB-készülékek kimenőjelének indikálására használhatóak. Valamivel jobb eredmény várható, ha a fővonalat képező rövid koaxiális kábel harisnyája alá fűznek be egy-egy csatolóhurkot. Sok kísérletezés és kalibrálás után az ilyen műszer elfogadható eredményt nyújt a teljes rövidhullámú sávban, de alkalmazása 30 MHz felett nem ajánlott. A következő, valamivel precízebb kategóriába tartoznak azok a műszerek, amelyek többnyire egy U alakú fővonalat alkalmaznak, benne távtartókkal kialakított mellékvonalakkal. Ezek 144 MHz körüli frekvenciákon még használhatóak, ha sikerül a mellékvonalak impedanciahelyes lezárását megvalósítani. Természetesen az RH-sávokban még 100 W adóteljesítmény esetében sem szolgáltatnak elegendő kimenőjelet. 432 MHz-es változataik már csak a kimenőteljesítmény indikálására alkalmasak.

A rádióamatőrök között igen népszerű a BRG gyártmányú, FM40-160 típusú régi FM-rádiókban felhasznált szonda. Mivel a szondát 160 MHz-re tervezték, ezért elfogadható eredménnyel használható 144 MHz-en. Gyakran ajánlatos a csatlakozóit lecserélni, némely példánynál még a fővonal középső erét is. (Találtunk olyan belső eret, amelyen a legdurvább felületi érdesség rajzjele is székenben



3. ábra. Az iránycsatolós SWR-mérés elve (a). A mérőszonda kapacitív kompenzálása (b)

maradt volna, hi!) Természetesen mindegyik darab kalibrálását el kellett végezni, s a detektorköröket a nagyfrekvenciás szerelési technikának megfelelően át kellett alakítani. Átalakítások után a fővonal hullámellenállása 432 MHz-en is megfelelőnek bizonyult, de szondái használhatatlanok! Hasonló elven működő, de kicsivel jobb kivitelű szondákat tartalmazó leírást ismertet a [10]. Az utánépítést megkönnyíti, hogy a fővonalhoz egyszerű vízvezeték-szerelvényeket használ fel. Sokkal precízebb leírást közölt a [11]. Ez a megoldás alkalmazható 144 MHz-től 1300 MHz-ig, mert a mellékvonalak lezárásai és a demodulátorkimenetek mindenütt követik a mikrohullámú szerelési technika előírásait. A megoldás hátránya, hogy rendkívül sok, nagy pontosságú gépi megmunkálást igényel. Ehhez a részhez további segítséget nyújt az [1-7] és a [10-12] számú irodalmak tanulmányozása.

A következő, gyakran alkalmazott megoldás, a fővonal és a mellékvonal „strip-line” technikával, nyák-lemezen történő kialakítása. Nos, talán ennél a konstrukciónál jelent meg a legtöbb hibás leírás, melynek következtében az utánépítők az elvet, és nem a szerzőt hibáztatták pontatlansága miatt. A legtöbb közlemény ugyanis nem részletezi a nyák-lemez anyagát, dielektromos állandóját, vastagságát; egy- vagy kétoldalas a panel, milyen távol kell elhelyezni az egyik, illetve a másik oldalon a „föld” lemezt? Ezek bármelyikének pontatlansága döntően megváltoztatja az impedanciákat és a csatolási tényezőket, valamint a kompenzálások hatékonyságát. Talán e tényeknek köszönhetőek azok a rendki-

vüli pontatlanságok, amelyek akár a házilag, akár a gyárilag épített, hasonló kivitelű szondát tartalmazó műszereknél mutatkoztak. A legtöbbjük a jó állóhullám-arányú antennát is elrontotta a tápvonalba történő beiktatása után. Precíz kivitelezés esetén ezek a szondák 144 és 432 MHz környezetben kielégítő pontossággal alkalmazhatóak. Ilyen megoldást találhatunk DL7QY kétsávos transceiverének ki-

meneti fokozataiban [13]. A végfokozat nyák-lemeze tartalmazza az adott sávon működő hibrid végerősítő IC-t a szükséges hidegítésekkel, fojtókkal és a kimeneti felülvágó szűrőkkel. A kimeneti tápvonal úgy készült, hogy egy, a nyák-on kialakított iránycsatoló segítségével kijelzi az antenna mindenkori SWR-jét, illetve szükség esetén működteti a védelmet.

(Folytatjuk)

Csillebérci ifjúsági tábor, 1994.

A Magyar Rádióamatőr Szövetség „Ifjúsági és utánpótlás-nevelési bizottság”-a az 1993-as tapasztalatok alapján újabb táborozást szervezett, így augusztusban 29 általános iskolás költözött be a VI. altáborba. Az oktatógárda összetétele ezúttal is ez volt: HA3NS János (a táborvezető), HG3FTS Magdi, HA2MO Feri, HA4YV János és HA5HM Józsa.

A nagyobb életkori „szórás” és a néhány megbetegedés ellenére sikerült az igényes terveket csaknem hiánytalanul valóra váltani: a morzeábécé megtanítását,

készüléképítést, számítógépes ismereteket és gyakorlatot. Am nem hiányzott a verseny, a sport, a játék és más szórakozás sem. A táborozást alapvetően segítette a Nemzeti Ifjúsági- és Szabadidősport az Egészséges Életmóddért Alapítvány 100 000 Ft-os támogatása.

A gyerekek teljesítményét szakáganként minősítették: kétharmaduk kiválóan vagy jól megfelelt. Közülük 15-en a részvételi díj 25%-át jutalomként visszakapták.

1995-ben ismét lesz táborozás!

HA7PW bizottságvezető



Rendelje meg!

Egyedülálló könyvsorozatot ajánlunk a hazai rádiózás, televíziózás és amatőr rádiózás barátainak, a magyar műszaki kultúra iránt érdeklődőknek:

» A MAGYAR RÁDIÓZÁS HŐSKORA «

Eddig megjelent:

1. kötet:
Érsek János HA2MP
Rövidhullámú amatőr rádiózás
A kezdetektől 1944-ig
(AD Kiadó, Budapest)
280 oldal, bolti ára: 585 Ft

2. kötet:
Sugár Gusztáv
Megszólal a rádió
(AD Kiadó, Budapest)
300 oldal, bolti ára: 600 Ft

3. kötet:
Sugár Gusztáv
A néprádiótól a műholdas televízióig
(AD Kiadó, Budapest)
300 oldal, bolti ára: 600 Ft

A könyvek **egységesen 350 Ft-os áron** megvásárolhatók, postai utánvétellel megrendelhetők a „Rádiótechnika” szerkesztőségénél:
Budapest IX. ker., Lónyay u. 44. V. em 54. • Postacím: Budapest, Pf. 603. H-1374 • Tel./fax: 217-0262

URH-terjedés,

URH-összeköttetések tervezése 4.

Reinkopf Róbert vill. üzemmérnök, HA7UQ

Az URH-összeköttetések csillapítási viszonyai

Egy P_a teljesítményt sugárzó pontszerű antennától „d” távolságra egy gömb felületén eloszló energia a következő:

$$S = \frac{P_a}{4\pi d^2}$$

A „d” távolságban lévő vevőantenna által vett jel teljesítménye:

$$P_v = S \cdot A_h$$

ahol A_h az antenna hatásos felülete.

Az elemi dipól hatásos felülete:

$$A_h = \frac{\lambda^2}{4\pi}$$

ahol λ a hullámhossz.

A vett jel teljesítménye a fentiek alapján:

$$P_v = \frac{P_a}{4\pi d^2} \cdot \frac{\lambda^2}{4\pi} = P_a \left(\frac{\lambda}{4\pi d} \right)^2$$

A kisugárzott és vett teljesítmény hányadosa adja az energiadivergenciából származó szabadtéri csillapítást:

$$A_0 = \frac{P_a}{P_v} = \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right)^2$$

ami dB-ben kifejezve:

$$a_0 = 20 \cdot \lg \frac{4\pi d}{\lambda}$$

Ha nem elemi sugárzók, hanem nyereséges antennák közötti csillapításról van szó, akkor a szakaszcillapítás a következő:

$$a_{sz} = a_0 - G_1 - G_2 + k_1 + k_2 + a_k \text{ [dB]}$$

ahol:

a_{sz} = a teljes szakaszcillapítás

a_0 = szabadtéri csillapítás

G_1, G_2 = a két állomás antennanyeresége

k_1, k_2 = a két állomás tápkábel-csillapítása

a_k = akadálycsillapítás.

Az itt tárgyalt szabadtéri csillapítás (a_0) csupán az energiadivergenciát veszi figyelembe a távolság és hullámhossz függvényében; figyelmen kívül hagyja a sík föld feletti terjedés csillapítási viszonyait. A 8. ábrát tekintve láthatjuk, hogy az A és B pontok között két úton is haladhat a rádióhullám; egyrészt közvetlenül, másrészt a talaj valamely P pontjáról reflektálva.

A két hullám a vételi pontokban vagy megegyező vagy ellentétes fázisban találkozik, vagy valamilyen egymáshoz viszonyított fáziskülönbséggel. Az azonos fázisúak erősítik, az ellenkezők gyengítik egymást. A beérkező hullámok fázisviszonyait két körülmény szabja meg. Az egyik, hogy a reflexió helyén 180° -os fázisfordítás lép fel, tehát a P pontba érkező és az onnan tovahaladó hullám ellenfázisú egymáshoz képest. A fázisviszonyokat másrészt az befolyásolja, hogy mekkora az útkülönbség a közvetlen és reflektált hullám között. Ha az útkülönbség éppen fél hullámhossznyi, akkor - figyelembe véve a visszaverődés helyén fellépő 180° -os fázisugrást - a beérkező jel éppen azonos fázisú a közvetlen hullámmal, tehát azt erősíti.

Ha a talajról reflektált jel és a közvetlen hullám egymást erősítik, akkor a sík föld feletti kétutas terjedés csillapítása kisebb, mint szabadtéri terjedés esetén, ellenkező esetben nagyobb.

A sík föld feletti terjedés eredő csillapítása:

$$a_{(sik)} = a_0 - a_s$$

ahol:

$$a_s = 20 \cdot \lg \frac{4\pi \cdot h_1 \cdot h_2}{d \cdot \lambda}$$

azaz:

$$a_{(sik)} = 20 \cdot \lg \frac{4\pi \cdot d}{\lambda} - 20 \cdot \lg \frac{4\pi \cdot h_1 \cdot h_2}{d \cdot \lambda}$$

ahol nyereséges reflexió esetén „ a_s ” értéke pozitív, tehát csökkenti a szabadtéri csillapítást, veszteséges reflexió esetén viszont negatív, így a szabadtéri csillapításhoz hozzáadódik.

A fenti képletekkel nagy megközelítéssel egyenértékű az ún. Bullington-módszer, amely az URH-összeköttetések csillapítási viszonyait az alábbiak szerint számítja:

- Szabadtéri hullámterjedés esetén a csillapítás félhullámú dipólok között:

$$a_0 = 20 \cdot \lg(d \cdot f) + 28,14 \text{ [dB]}$$

ahol:

a_0 = szabadtéri csillapítás [dB]

d = távolság [km]

f = frekvencia [MHz]

- A sík föld feletti terjedés esetén a csillapítás ugyancsak félhullámú dipólok között:

$$a_{(sik)} = 20 \cdot \lg \frac{d^2}{h_1 \cdot h_2} + 115,7 \text{ [dB]}$$

ahol:

$a_{(sik)}$ = a kétutas terjedés csillapítása [dB]

d = távolság [km]

h_1, h_2 = az antennák effektív magassága [m]

Az összeköttetések méretezésénél e kétfajta modell közül a további számítások során azt vesszük figyelembe, amelyiknél a számított csillapítás nagyobbak adódik.

Lássunk erre két példát! Az első esetben legyen az összeköttetés távolsága 10 km, a közepes frekvencia 145 MHz, az antennák effektív magassága $h_1 = 100$ m (pl. magaslati pontra telepítve), $h_2 = 30$ m (pl. toronyház tetjén).

A csillapítás:

- szabadtéri hullámterjedés esetén:
 $a_0 = 20 \cdot \lg(10 \cdot 145) + 28,14 = 91,4 \text{ dB}$
- sík föld feletti terjedés esetén:

$$a_{(sík)} = 20 \cdot \lg \frac{10^2}{100 \cdot 30} + 115,7 = 86,2 \text{ dB}$$

Itt a szabadtéri hullámterjedés bizonyul veszteségesebbnek, tehát célszerűbb ezt választani eredő csillapításnak, azaz

$$a_{(eredő)} = 91,4 \text{ dB}$$

A második esetben legyen mindkét antenna effektív magassága 20 m. Mivel az összeköttetés távolságát és a frekvenciát nem változtatjuk meg, a szabadtéri csillapítás változatlanul $a_0 = 91,4 \text{ dB}$. A sík föld feletti terjedés csillapítása az alábbiak szerint módosul:

$$a_{(sík)} = 20 \cdot \lg \frac{10^2}{20 \cdot 20} + 115,7 = 103,7 \text{ dB}$$

azaz veszteségesebb a szabadtéri hullámterjedésnél, így ebben az esetben

$$a_{(eredő)} = 103,7 \text{ dB}$$

értékkel célszerű a további számításokat végezni.

Sorozatunk következő részében azt vizsgáljuk, hogy milyen paraméterek alapján kell meghatározni egy összeköttetés minimális teljesítményigényét.

(Folytatjuk)

DX-vadászoknak

Pile-up technika

A DX-pedíciók célja, hogy minél több állomásnak adjanak legalább 1 lehetőséget a kapcsolatra, hiszen sokak számára új DXCC-országot jelenthetnek. Ezért versenystílusban forgalmaznak, csak a legszükségesebb információk cseréjére szorítkozva. Ezt tudomásul kell venni, ehhez kell *figyelmezetten* igazodni! A DX'er növelheti az esélyeit, ha folyamatosan fejleszti a felkészültségét és jó módszereket alkalmaz. Íme, egy tucatnyi tanács:

1. A legkedvezőbb sávot és hullámterjedést válasszad!
2. Figyeld egy ideig a DX munkáját!
3. A teljes hívójeledet adjad minden hívási alkalommal – a DX-ét szükségtelen!
4. Ha a DX célzott hívást ad, például országot vagy szám szerinti (tegyük fel, hogy 8-as) körzetet, csak akkor szabad meghívni, ha a saját hívójel ezt tartalmazza.

5. Ne hívd a DX-et az adófrekvenciáján, ha nem ott figyel! *Ezt sosem szabad!* Nyilvánvalóan „split-frekvenciája” van.

6. Ha a tolongás (pile-up) éppen lecsendesül, te is *figyeld*, ne zavard meg másnak az összeköttetését a felesleges hívással! Rossz taktika addig kellemtelenkedni a DX-nek, amíg égnek áll a haja – gondolván, hogy hátha megunja az abajgatást és ad egy riportot. Nos, lehet, hogy felborzoltad az idegeit és válaszol, de nem ír be a logjába!

7. Ha nem split-frekvencián figyel a DX, akkor távirón – az adófrekvenciájától – mindig legalább 1 kHz-cel „odább” kell hívni, ám ne adjál túl gyorsan! Meglehető, de 10...15 w.p.m. esetén a morzejelek élesebben kirajzódnak.

8. A „tömegjelenet” felső szélén próbálj hívni, mert a korszerű berendezésekkel a vételképesség a magasabb oldalsávon kedvezőbb.

9. Ha meghallottad a visszahívást, a teljes vagy töredék hívójeledet, légy „ugrára kész”!

10. Kérés nélkül ne add a nevedet és a QTH-dat, ne tudakold a QSL útját-módját! A DX ez utóbbit magától is néhány percnél ismételteti. *Tehát figyeld!*

11. Légy állhatatos! Ha a DX körzetével az adott sávban és adásmódban már korábban volt összeköttetésed, hagyd meg a lehetőséget olyanoknak, akiknek ez az elsőt jelenti! Inkább keresd a hívójelet később, más adásmódban vagy más sávokban!

12. Ha úgy érzed, hogy a fiatalságodat hiába töltötted el a DX vadászatával, és emiatt túlságosan bosszús vagy, kapcsolj ki a riget, hűtsd le és frissítsd fel magadat! Elvégre kísérletezésre, tapasztalatok szerzésére, olykor-olykor kikapcsol(ód)ásra használja az igazi rádióamatőr a készülékeit.

- jé-jé -

PLEXI VÁSÁR!

	50 x 50 cm	100 x 50 cm	100 x 150 cm
2 mm-es	650,- + ÁFA	1.200,- + ÁFA	3.500,- + ÁFA
3 mm-es	750,- + ÁFA	1.450,- + ÁFA	4.200,- + ÁFA
4 mm-es	850,- + ÁFA	1.650,- + ÁFA	4.900,- + ÁFA

- táblás vásárlás esetén 10% kedvezmény!
 - víziszta, opál, füst, színes plexik óriási választéka!
 Előrendelés és több tábla esetén nagyker árat és helyszínről kiszállítást biztosítunk!

RENDKÍVÜLI AJÁNLATUNK!

Csak a RÁDIÓTECHNIKA olvasóinak!

Bónuszunkkal viszonteladói áron vásárolhat számítástechnikai részlegünkön.

További ajánlatunk: csiszológépek, fúrók, emelők, garázsajtónyitó, akkutöltők, porszívók.

1072 BUDAPEST, WESSELÉNYI U. 30. TEL./FAX: 122-0994

Computer IC egységcsomag	798,-
LED egységcsomag	360,-
ELKO egységcsomag 65 db-os	250,-
1N4148 dióda	1,20
LS08	14,-
LS240	24,-
LS241	24,-
1000 mA univ. tápegység 3 ... 12 V	1.200,-
Halogén, vízhatlan elemilámpa, tartalék izzóval	350,-
50 Ω-os koax kábel	53,-

Az árak ÁFA nélküliek!

Érdeklődjön áruválasztékunk felől! Kérje árlistánkat!

Postai utánvétellel is szállítunk.



RÁDIÓTECHNIKA

95/4

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT



Új színes-tv család



PAL
SECAM
OIRT-CCIR

VIDEO
TEST

CaTV

IR-REMOTE

(STEREO)
2 X 8 W

70 cm

Weller
szaküzlet

11.34 Bp. Aranyvilág ut. 38.
és a minőségi szerződések
legnagyobb választéka
Tel.: 140-8456

ÁRA: 120 Ft
ATS 29 DEM 4 USD 2,55
ÁPRILIS
XLV. ÉVFOLYAM

IRÁNY: EURÓPA!
KULTÚRA
ZÁRJEJŰ
ADÓZOTT TERMÉK

Az idén is lesz

BURABU

Június 3-5.

Időzítőkapcsolások

Szólnak a helyirádiók

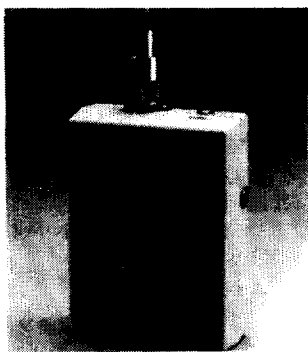
HDST-1 torzító

2T931 és 2T951
adótranszisztorok

Digi-Field	162
Teljesítmény-ellenőrző	162
Rövid hírek	162
Szemmel vezérelt camcorder	162
GPS radarközelben	162
Lézerszínház – zsebből	162
HDST-1 torzító	164
Volt egyszer egy magyar stúdiómagnó-gyártás... ..	168
A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép 6.	171
Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés 4.	174
Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád	177
L-C komplexum tervezése hálózati elektronikus fénycsőelőtéthez	179
A Műszaki Könyvkiadó ajánlata	182
Szólnak a rádiók	183
<i>A rádió ismeretlen atyja</i> Mahlon Loomis volt az igazi felfedező?	185
Időzítőkapcsolások 555-tel	186
Antennamérések 3.	187
HA-QRP 1994	191
2T931 és 2T951 rádiófrekvenciás teljesítménytranzisztorok ..	192
Billentyűmechanika jambimatikához	193
URH-terjedés, URH-összeköttetések tervezése 5.	194
DX-hírek	196
Terjedési előrejelzés	197
HA ifjúsági aktivitási verseny	198
A FIRAC Magyar Tagozat közleménye	198
Törvényértelmezés – MATÁV-módra	198
<i>Mit hol találunk?</i> Gyári készülékek, termékek 1980-tól napjainkig	199
Rejtvény	203
Apróhirdetés	204

<p>RÁDIÓTECHNIKA megjelent havonta HU 1234 567890</p> <p>A szerkesztőség címe: Budapest, P.O. Box 1234 Y. 1234 Tel./Fax: 123456 Tel.: 789012 Postacím: 1234 Budapest, P.O. Box</p> <p>Feliratok: 1234567890 9876543210 1234567890</p>	<p>Feladók szerkesztő: BUCSÁS PÉTER okj. villamosmérnök</p> <p>Honlapunk: BUCSÁS ISTVÁN okj. villamosmérnök H-1000</p> <p>Előzetes szerkesztő: BUCSÁS PÉTER okj. villamosmérnök H-1000</p> <p>Szerkesztő tanácsnok: BUCSÁS PÉTER okj. villamosmérnök H-1000</p>	<p>Kiadó: Radióklub Kft. Tel./Fax: 123456 Postacím: 1234 Budapest, P.O. Box Megnevezés: Adóklubok Magyar Posta Vállalat Előfizetés díj megnevezés: 1234 Ft 1234567890 Ft egy évre: 1234 Ft</p>	<p>Előfizetési táblázat</p> <p><input type="checkbox"/> lapdíjmentes megrendelés telefonon, levélben</p> <p><input type="checkbox"/> régebbi lapdíjmentes példányok ármentes</p> <p><input type="checkbox"/> RTGK lapdíjmentes példányai RTGK-nak nem kaphatók a lap díjmentes példányai a lapdíjmentes példányok ármentes példányai a lapdíjmentes példányok ármentes példányai</p>
---	--	--	---

Digi-Field



Az elektromágneses sugárzás-detektor térerőt, tv-koaxkábelek sugárzási veszteségét, antennák egyes jellemzőit és elektromágneses vagy rádiófrekvenciás készülékek interferenciáit (EMI/RFI) méri.

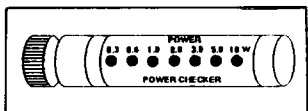
A kézi műszer 0-12 GHz-es tartományban működik, ellen-

őrizhető vele az antennaerősítés vagy -veszteség és hasznos eszköz a polarizációs görbék szerkesztéséhez is. A mérési értékek 3 1/2 digitos folyadékkristályos display-en jeleníthetők meg és átkonvertálhatók dBm mértékegységekre, kalkulációs görbék segítségével. A detektor a tv-készülékek, számítógép-monitorok, celluláris és hordozható rádiók RF sugárzásának, mikrohullámú sütők mikrohullámú energiaszórásának mérésére, továbbá rejtett adóberendezések felderítésére is alkalmas.

A Digi-Field ára kereken 140 USD, a kaliforniai **I. C. Engineering** forgalmazza.

F. J.

Teljesítmény-ellenőrző



705 típusú „Power Checker” a kis teljesítményű rádiófrekvenciás berendezések – főként a világszerte elterjedt kézi adóvevők – kimenőteljesítményének ellenőrzésére szolgál. A kicsiny eszköz a 20...1300 MHz-es frekvenciatartományban jelez és 10 W outputnál nem nagyobb teljesítményű berendezésekhez csatlakoztatható, BNC-vel. A 7 LED-es kijelző

világító diódája megközelítő információt nyújt a kimenőteljesítményről, és ebből következtetni lehet az áramforrások (akkumulátorok, telepek) állapotára is. A „műszer” rövid távolságú összeköttetésekhez antennaként is használható. Külső tápellátást nem igényel; az ellenőrzött készülék rádiófrekvenciás energiája működteti.

A PC705-öt a **REVEX** gyártja, kb. 40 dollárba kerül az USA-ban, ahol egyedüli importőre a **Radio Devices**.

F. J.

Rövid hírek

Új alkatrészféleség az LCD-vel kombinált nyomógomb. A német He Electronics ablakos nyomógombjain elhelyezett LCD-n különféle ábrák, betűk, számok jeleníthetők meg. Nincs már akadálya annak, hogy egy nyomógombbal akár tíz funkciót kapcsoljunk a kézikönyv állandó tanulmányozása nélkül.

Integrált, miniatűr légnedves-ség-érzékelőt ajánl a német Panametrics. A 74 DM-ért kapható IC 5-95%-os relatív légnedves-ség-értékekhez alkalmazható, s V nagyságrendű kimenőjelet ad. Tápfeszültsége 5-24 V, beállási ideje 1 perc. Klíma-berendezésekhez, túlnyomásos rendszerekhez, háztartási és gyógyászati berendezésekhez ajánlja a cég.

LCD-s képernyőt ajánl a NEC. A 190x282 mm-es eszköz vas-

tagsága 13 mm. 100-as kontraszt mellett 4096 színfokozatot tud 7,6 W fogyasztás mellett. PC-khez, ipari berendezésekhez ajánlják 8624 DM-ért.

Harmincféle gyártmányt ajánl a közismert spray-gyártó Kontakt Chemie új katalógusa. A kedvelt kontaktisztító, hűtő, szigetelő bevonatok mellett kapható sűrített levegőt (porszennyeződések eltávolítására), teflon-bevonatot, továbbá árnyékoló bevonatot szóró flakon.

Az IDT nagy sebességű CMOS (HSCMOS) logikaiáramkör-választéka 163 áramkört tartalmaz – s ezekben nem található meg a klasszikus, SSI-nek nevezett – legegyszerűbb áramkörök. Anál több viszont az LSI kategóriájú áramkör. Az áramkörök működési sebessége 3,6-40 ns közötti.

Az extra tápáramköreiről ismert VICOR legújabb gyártmányai is csodálatra méltók. A 25-1200 W-os tartományból az egyik: 85-264 VAC (univerzális bemenet), 1-95 V-os kimenet, 97%-os hatásfok! S mindez 58 x 61 x 13 mm-es méretben.

Lézerszínház – zsebből



A Micro Lase 650 típusú kézikészülékkel állítólag fantasztikus lézerefényhatásokat lehet bárhová varázsolni. A lézerdíódás technológiát egy zsebrádió-nál alig nagyobb dobozba sűrítették. Négy darab ceruzaelemmel vagy 117 V-os hálózatról működik. A fény zene- vagy egyéb hangok hatására lüktet és változik.

A készülék közvetlenül csatlakoztatható sztereorendszerek erősítőkimenetére vagy a saját, beépített mikrofonja veszi fel a

Szemmel vezérelt camcorder

A Canon cég igényére kifejlesztették az első olyan camcordert, amit a szem mozgása vezérel. Fókuszáláskor infravörös fény jelenik meg, amikor az operátor a keresőmezőbe néz, és ekkor, azon a ponton, a fókusz automatikusan beáll. A kamera egyéb funkcióit az operátor kezeli a keresőben látott kép alapján.

GPS radarközelben

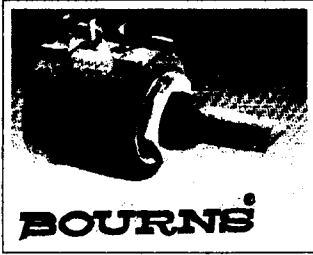
Veszélyeztetetté válik a Global Positioning System – a műholdas helyzetmeghatározó rendszer – használata a nagy teljesítményű radarállomások közelében. A GPS vevőkészülékek bemeneti fokozatai nagyon érzékenyek, így az erős radarsugarak tönkreteszik a félvezetőket.

Elővigyázatosságból nem ajánlatos tehát a GPS vevőket ilyen helyek környékén üzemeltetni!

környezeti hangokat. Négy különálló vezérlő teszi lehetővé a képek megtervezését és ezek, valamint a méretek megváltoztatását. A lézeres „show” 15 m körüli távolságra kivetítve a leghatásosabb, ám akár 60 m-es távolságig is kivetíthető. A sötét felület a „legdrámaibb”.

A Micro Lase 650 (vagy másképpen E52 570 rendelésszámú) eszközt az **Edmund Scientific** fejlesztette ki. Ennek a szórakoztató elektronikának az ára 499 dollár az USA-ban. F. J.

22 mm ÁTMÉRŐJŰ 10 FORDULATÚ HUZAL HELIPOT



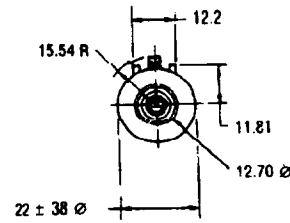
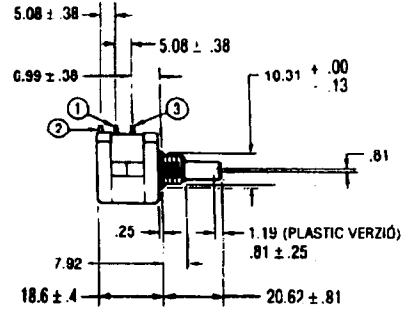
MODEL 3590 S-001

ELEKTROMOS JELLEMZŐK

Standard ellenállás tartomány.....200 - 100K ohm
 Tűrés..... ±5%
 Linearitás.....±0.25%
 Minimális ellenállás..... 1 ohm ; 0,1%
 Zaj..... 100 ohm ENR max.
 Max.disszipáció.....+40°C /2W ; 125°C /0W
 Szigetelési ellenállás.....min. 1.000Mohm (500V DC)

EGYÉB JELLEMZŐK

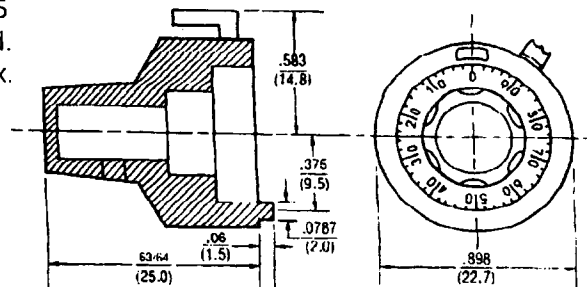
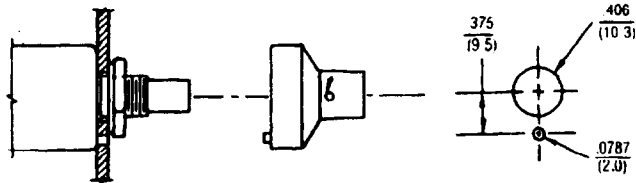
Környezeti hőmérséklet.....-55°C + 125°C
 Hőmérsékleti együttható.....± 50ppm/°C
 Vibráció..... 15G
 Élettartam..... 1.000 h /2W
 Ellenállás változás.....±2% max.
 Elfordulási szög.....360° +10°, -0°
 Forgatónyomaték.....0,45Ncm max. 1.1 Ncm max.



22 mm ÁTMÉRŐJŰ 0-15 FORDULATÚ PRECÍZIÓS SZABÁLYOZÓ

MECHANIKAI JELLEMZŐK

Fordulatszám.....0 - 15
 Finom osztás..... 50/ford.
 Nyomaték.....7.0 oz /5.0 Ncm)max.



MODEL H-506-1/4

Elektronikai gyártók és viszonteladók figyelmébe ajánljuk a Budapest központjától gépkocsival negyed óra alatt megközelíthető nagykereskedelmi raktárunkat, jó parkolási lehetőséggel. *Minimális rendelési érték : 3000 Ft.*

LOMEX

1158. Budapest, Molnár Viktor u. 94-96
 Tel: 272-06-07
 Fax: 272-06-03

HDST-1 torzító

Urbán István okl. villamosmérnök

Az ezen készülékkel elért hangzás nagyon hasonlít a KORG cég közismert, DST-1 jelű torzítójának produktumára: több hozzáértő zenész véleménye szerint szinte nem is lehet a kettő közötti különbséget észrevenni. Mivel a zenei ízlés minden embernél más és más, ki-ki saját maga győződhet meg a fenti állítás igazáról, ha megépíti ezt az áramkört és ha módjában áll összehasonlítani az eredetivel. Ez a próba mellesleg arra is jó, hogy meggyőződjön arról, hogy az egyszerűbb effektneknél az eredeti hangzást egy saját készítésű eszközzel sokkal olcsóbban is el lehet érni.

A torzító áramkörének működése az 1. ábrán látható egyszerűsített kapcsolási rajzra vezethető vissza. Ez tulajdonképpen az AN360 eredeti gyári applikációja, ami megkönnyíti az alkalmazott kapcsolásokban a működés korrekt megértését és az áramkör beérését.

Ez az IC kisszeriás, tehát viszonylag drága termék, amelyet kifejezetten kis zajú, egytelepes táplálású áramkörökhöz fejlesztettek ki. Afféle „degenerált” műveleti erősítő, ahogy a szakzsargon mondja. Jelen konkrét alkalmazásában is (2. ábra: a torzító részletes kapcsolási rajza), néhány további alkatrészrel kiegészítve az 1. ábra szerinti áramköri struktúrát mutatja.

Az IC₁/A feszültségkövető impedanciaillesztést végez; erősítése egy-ségnyi. A kimenetről a jel az R₅, C₂ csatolótagon keresztül jut az AN360 bemenetére. Innen megy tovább a kerülő útra is, az átkapcsoló hálózat felé. (A rajzon szaggatottan bekeretezett részlet: lásd később). Utóbbira azért van szükség, hogy a torzító az erősítő-lánc útjába bármikor egyszerűen beiktatható, illetve abból kiiktatható legyen.

Az IC₂ munkapontját R₆ állítja be a 3. lábbon. Ide vezetjük a negatív visszacsatolást a 6. lábáról a C₅, R₇, P₁, C₃

frekvenciafüggő hálózaton keresztül. A P₁ az előlapra kivetett potencióméter, amellyel fizikailag az áramkör erősítését, funkcióját tekintve a torzítást szabályozhatjuk.

A jel torzítását szokásos módon, a két antiparalel kapcsolt dióda (D₁, D₂) végzi. A torzított jelet a P₂, C₁₁ komplexumból álló egyszerű hangszínszabályozón át vezetjük a T₂ source-követőre. A FET-nek és az IC₁ két műveleti erősítőjének közös munkapontját az R₈, R₁₀ feszültségosztó állítja be. Az osztó elemértékeiből adódik, hogy a munkapont éppen a tápfeszültség felére áll be.

A torzított jelet T₂-ről a C₁₂, R₁₄, P₃ hálózaton keresztül vezetjük a már említett átkapcsoló hálózat felé. P₃ az erősítőre menő jel szintjét szabályozza. Erre azért van szükség, hogy minden esetben be tudjuk állítani az eredeti és a torzított jel amplitúdójának nagyságát, így az átkapcsolgató-sok során nem lesz hangerőváltozás. Meg kell említeni, hogy a potméterek állítása mindig amplitúdóváltozással jár, ezért egymást elhúzzák. Az opti-

mális, legjobban tetsző beállítást – itt is, mint minden más effektneknél – ki kell kísérletezni.

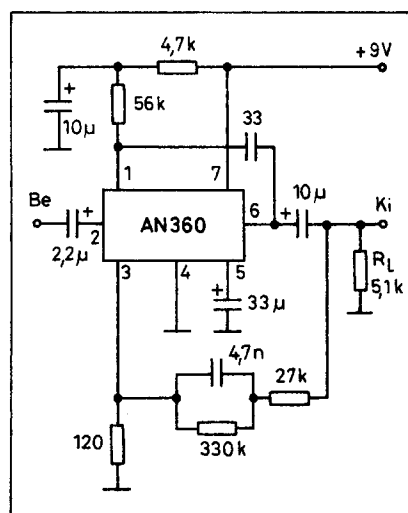
A torzító szerelése, élesztése

Mielőtt a lényegre térnék, el kell mondanom, hogy jelen torzítóhoz hasonló mechanikai konstrukcióval és dobozó-lással folyamatosan többféle gitárefektet tervezek megjelentetni. Ezek működő mintadarabja már a megjelenés előtt is megtekinthető és kipróbálható a szerző üzletében, ahol megvásárolható bármelyik effekt egységcsomagja, készre szerelt változata vagy részegysége. (Cím és telefonszám a cikk utáni hirdetésben.)

Minden effekt egységesen két részből áll: magából az effektet megvalósító áramkörből, amely a mindenkori kapcsolási rajzhoz tervezett panelen megépítve, tulajdonképpen egy önállóan is életképes, működő áramkör és az átkapcsoló áramkörből a dobozzal, amely minden effektneknél azonos felépítésű, csak a doboz felirata változik az effekt nevének megfelelően.

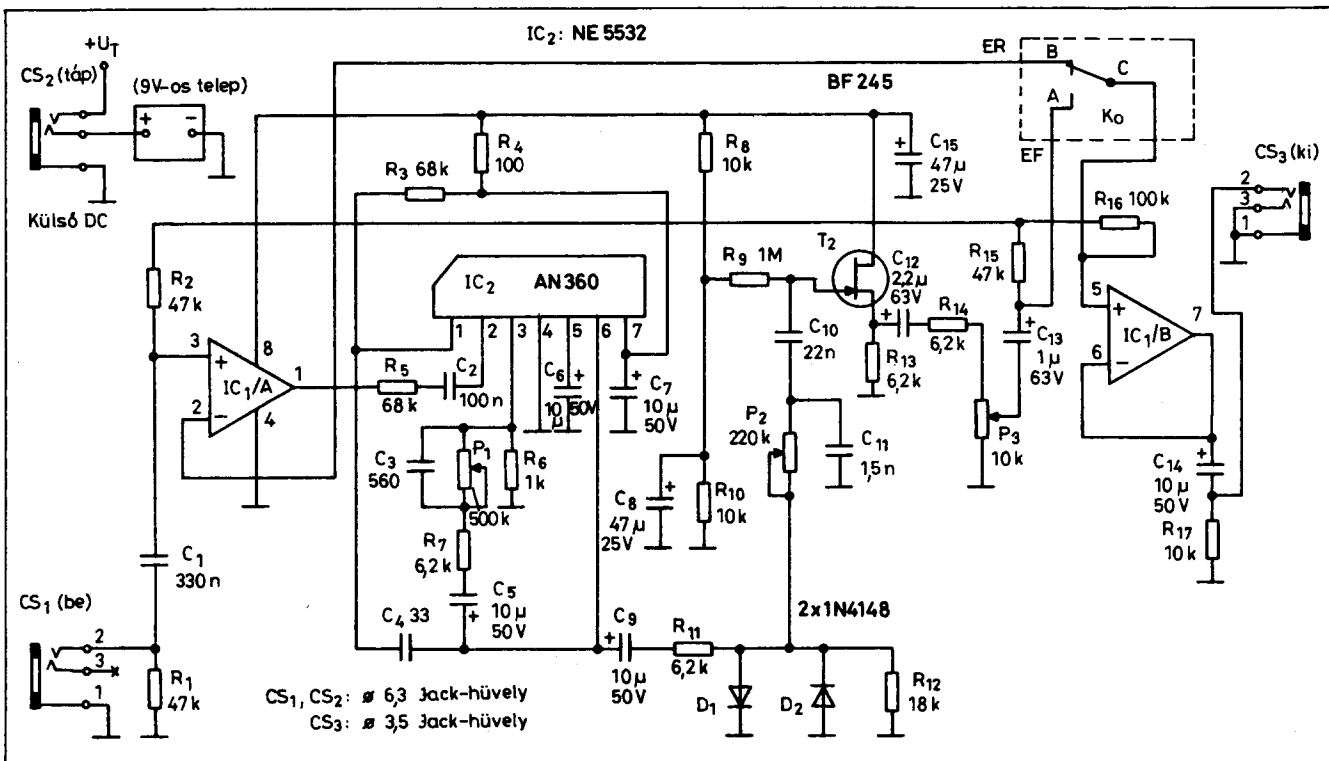
A torzítószerelet az egységcsomagban levő, méretre vágott, megfelelő helyen perforált nyák-lemezen célszerű elvégezni. A nyák-tervet a 3. ábra, az alkatrészek beültetését a 4. ábra mutatja. A panel amatőr eszközökkel is elkészíthető, de sok bosszúságtól kíméljük meg magunkat, ha inkább készet vásárolunk.

Először a négy átkötést forrasszuk be, majd az ellenállásokat, kondenzátorokat és a többi alkatrészt, a magassági méretük függvényében, az alacsonyabbakkal kezdve. Mindent ültessünk le a panel szintjére, hogy ne legyen rajta lógó, zárlatot okozó alkatrész. A huzalozás elkerülése végett a potméterek is ráültethetők a panelre. Emiatt csak a csomagban is megtalálható, PI-



1. ábra

1995/4



2. ábra

HER gyártmányú potméterek használhatóak. Ezek ugyan jó minőségű potenciométerek, de mechanikai szilárdságuk a műanyag ház miatt kifogásolható. Ezen egy kis trükkkel a következők szerint könnyen lehet segíteni. Mivel a potméterek a panelbe ültetve öntartóak, a csavaros rögzítő részüket nem a gyártók eredeti szándéka szerint szereljük. Ha egy megfelelően kifűrt paneldarabkával a három potmétert a beültetés után a csavarkötésüknél összefogjuk, a mechanikai szilárdságuk hihetetlenül megnő, ezzel a probléma megoldódik. Ez az előrajzolt összekötő elem is megtalálható az egységcsomagban.

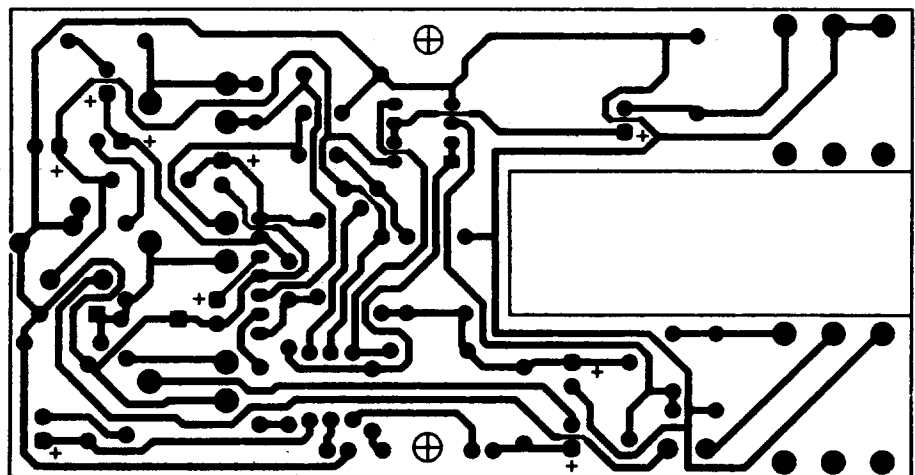
Szerelés közben ügyeljünk a precíz munkára, a szakszerű forrasztásokra, hogy a végtermék esztétikus, bemérésre, dobozásra alkalmas legyen. A forrasztáshoz pisztolypákát ne használjunk, mert az túlhevül, elégeti az ónt és leszedi a forraszemeket! Ha mindezt betartjuk, valószínű, hogy az élesztéssel nem lesz sok gond.

Ha mindennel készen vagyunk, a polaritásra ügyelve kössünk egy 9 V-os telepet a táppontokra. Bármilyen kézi műszerrel mérjük meg az R₈, R₁₀

közös pontjának feszültségét. Itt a tápfeszültség felét kell mérni. Ugyanennek a feszültségnek kell megjelenni az IC₁ 1-es és 7-es lábán is. Ezzel sztatikus megfelelő az áramkör.

Ha van hanggenerátorunk és oszcilloszkópunk, célszerű az áramkört dinamikus is tesztelni és a jelszinteket megvizsgálni. Ez tanulságos bár, de mellőzhető. Műszerek hiányában marad az „éles” próba. Dugaszoljuk a gitár hangszedőjének csatlakozóját a bemenetre, az effekt kimenetét pedig

az erősítőre. Minimális hangerővel kezdve állítsuk be a megfelelő hangzást. Természetesen, ha mindezt az átkapcsoló panel nélkül csináljuk, az A, B, C pontok összekötését egy hagyományos váltókapcsolóval meg kell oldani. (Az A-C vonalon halad a torzított jel, a B-C vonalon pedig az eredeti.) A bekeretezett kapcsoló azt reprezentálja, hogy ide egy elektronikus áramkör kívánczozik, amely kattanás nélkül, észrevétlenül oldja meg az átváltást.

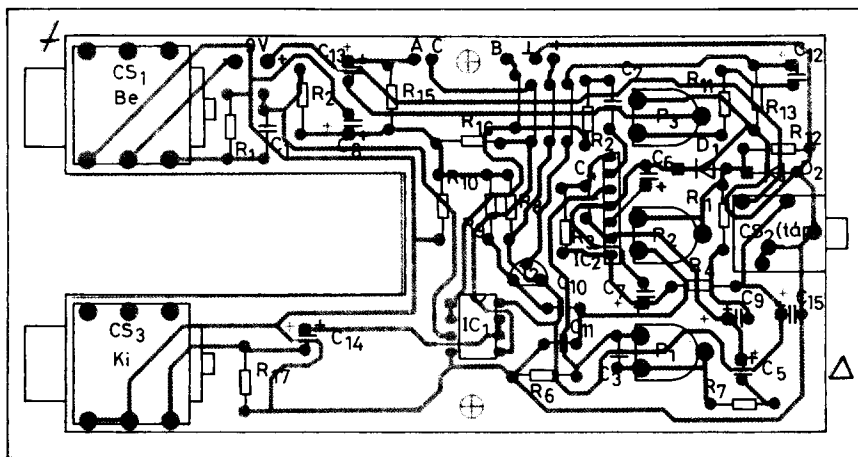


3. ábra

A torzító tápellátása

A készülék egytelepes táplálású, áramfelvétele minimális, ezért egyaránt működtethető telepről és hálózati adapterről is. Külön tápkapcsolót nem alkalmaztunk: a készülék bekapcsolása a jack-dugó CS₂-be csatlakoztatásával történik.

A dobozt és a panelt úgy alakítottuk ki, hogy egy 9 V-os telep kényelmesen elférjen benne. A telep alá célszerű egy vékony szivacsdarabkát ragasztani, hogy ne lötyögjön a dobozban. Az áramfelvétel 9 V-os telepről max. 34 mA. Ha a telep kezd kimerülni és a feszültség 7,5 V alá esik, a kapcsoló áramkör már nem működik. Ez abból látható, hogy annak LED-je az elektronikus kapcsoló állásától függetlenül, folyamatosan világít. Ha a torzító rendszeresen hosszabb ideig használjuk, feltétlenül szerezzünk be hozzá



4. ábra

valamilyen egyszerű DC-adaptert („dugasztápot”)!

Ennek a csatlakozóját úgy építettem ki a panelen, hogy ha a 3,5 mm-es jack-dugót csatlakoztatjuk, a 9 V-os

telepet a pozitív ágánál lekapcsolja az áramkörről. A külső tápegység feszültsége nem kritikus, de 15 V fölé ne menjen! (Ilyen DC-adapter is vásárolható az üzletemben.) *(Folytatjuk)*

A **HDST-1** torzító működő mintadarabja megtekinthető, kipróbálható; egységcsomagban vagy készre szerelve megvásárolható a szerző üzletében.

Ára egységcsomagban 1800 Ft.

Az **átkapcsoló + doboz** ára: 1000 Ft. A torzítóhoz külön vásárolható löt-stop lakkal bevont **panel**, 480 Ft-ért.

Egyéb torzítók egységcsomagja is kapható: **HOVD-1** (1600 Ft), **FUZZ BOX** (1400 Ft).

Folyamatosan kapható egységcsomag, panel és részegység a **Rádiótechnikában** és **Hobby Elektronikában** korábban megjelent cikkeimhez is. Ezek egy része működés közben megtekinthető, kipróbálható. A vidéki olvasóknak segít a szerző levelező-egységcsomagküldő szolgáltatása. A megrendelt csomagot postán, utánvéttel elküldi. Telefonon és levélben is rendelhet. A rendeléshez nem kell hosszú levél; kívánságát röviden, egyértelműen közölje. Az üzletben beszerezhetők a **Rádiótechnika**, a **Rádiótechnika Évkönyve**, a **Hobby Elektronika** egyes korábbi számai és a **Hobby Elektronika nyák-filmjei** is.

FIGYELEM! Az egységcsomagban vásárolt, nem működő áramkör élesztését nem vállalom, de szaktanácsadással segítem.

Levélcím: **HOBBI ELEKTRONIKA 1656 Budapest, Pf. 50.**

Üzletcím: **BUDAPEST VII., Dózsa György út 16. (Jobbágy u. sarok.) Nyitva: hétfőtől péntekig 10-17-ig, zárás után üzenetrögzítő. Tel./fax: 322-8892**

Rendelje meg!

ÉVKÖNYVEINK
közül a szerkesztőségben
még megvásárolhatók a

'88, '89, '90, '91, '92, '93, '94 és '95-ös
kötetek, illetve azokat postán is
elküldjük kedves megrendelőinknek.

RÁDIÓTECHNIKA

Régebbi

hobby
elektronika

lappéldányok, illetve a HE '91, '92, '93, '94 és '95-ös számalnak *nyák-filmjei* is
beszerezhetők, megrendelhetők a szerkesztőségben.

Budapest IX., Lónyay u. 44. V. em. 54.
Személyesen hétköznap 9-14 óra között.

Postacím: RT vagy HE szerkesztősége
1374 Budapest, Pf. 603.

Utazás előtt érdemes telefonon érdeklődni: 217-0262!

A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép 6.

Pálinkás Tibor üzemmérnök

Lengésérzékelő-státus

A speciális higanykapcsoló az $X_{19}/2-3$ alaplapi csatlakozón keresztül kapcsolódik az $R_{31}-R_{32}-R_{44}-R_{47}-C_{30}-D_{18}$ hálózathoz (9. ábra). A hálózat -18 V-os segéd feszültséget kap. Normális esetben a lengésérzékelő szakadást mutat. Ilyenkor a P_{06} bemeneti porton a $+5$ V-os tápfeszültség mérhető. A mosóúst túlságosan nagy kilengéseinél a higanykontaktus periodikusan záródik, amikor is C_{30} feltöltődik. A portvonal szintje negatívba vált; feszültségét D_{18} $-0,65$ V-ra korlátozza.

A portvonal a lengésérzékelő nyitásától számított mintegy $0,5$ s időtartamra még L szinten marad, C_{30} töltése következtében. A lengésérzékelő státusának „tárolására” azért van szükség, mert a jel periodikus, relatíve hosszú periódusidővel, a beolvasása pedig pollinggal történik.

Lúghőmérséklet-mérés

A kettős szigetelésű, korrózióálló acélból készült védőburkolatba szerelt, kalibrált termisztor az 555-ön alapuló astabil multivibrátor (IC_8) időzítő hálózatába kapcsolódik, így a tok kimenetén (3. láb) megjelenő négyszögjel frekvenciája a mosólúg hőmérsékletétől függ. A birtokomban levő vezérlőegységen a következő frekvenciákat mértem:

20 °C ($R_{term}=5800\ \Omega$) \rightarrow 1700 Hz

89 °C ($R_{term}=855\ \Omega$) \rightarrow 3640 Hz

A mérőkör szakadása esetén a frekvencia 33 Hz-re csökkent, zárata esetén 3900 Hz-re nőtt. Ha a mérőkör már a program indításakor szakadt volt, a számkijelzőn a két helyértéken

felváltva villogó „0” látható és néhány LED szintén villog.

Az áramkör C_{33} időzítő kondenzátor a nagy stabilitású, 1%-os tűrésű típus. A kalibrálás a forrcsúcsok közé forrasztott R_{58} -cal történt, amely az 555 komparátorai bemeneti osztójának osztásviszonyát és ezzel a komparálási szinteket módosítja.

A hőmérsékletmérő programszegmens a négyszögjel periódusidejének mérésével határozza meg a víz hőfokot.

8. A működtetett elemek vezérlése

Főmotor

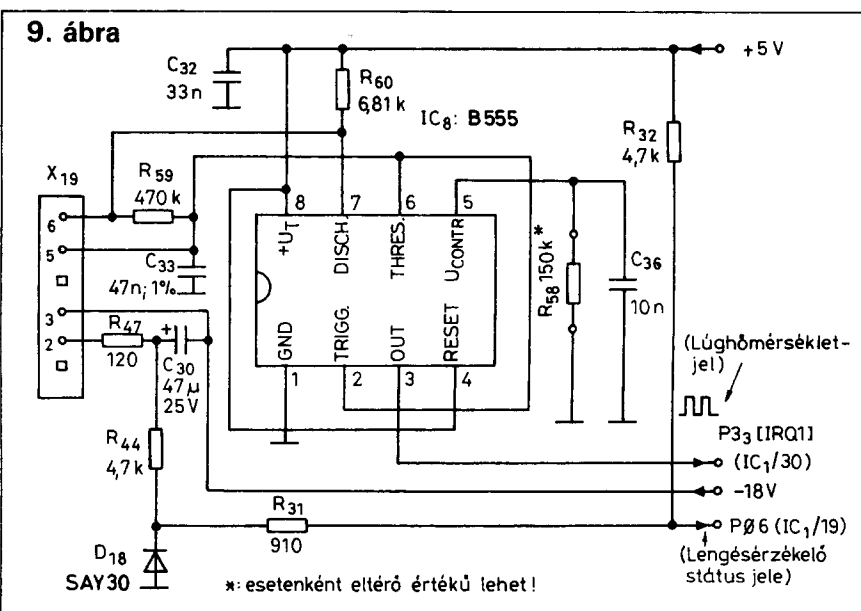
A 4. ábrán körvonalazott motoráramkör részletes kapcsolási rajzát a 10. ábrán találjuk meg. A Gr, 20 A-es

egyenirányító híd egyenfeszültségű átlójába kapcsolódnak a J_2 forgásirányváltó jelfogó érintkezőin és az X_6 csatlakozón keresztül a motor állórésztekercsei és szénkeféi, a 3. ábrán már bemutatott módon.

A híd váltakozóáramú átlójának áramköre a Th_2 triakon, a cikksorozat 4. részében említett biztonsági relén (J_1), a B_1 üvegcsöves biztonsítón, a két zavarászűrő fojtón (Ft_1 , Ft_2) és az itt nem ábrázolt fedélkapcsolón keresztül záródik.

Mielőtt motor triakkal történő vezérlésére sor kerülne, a 4. részben megismert módon a MOTJ vonal L-re, T_1 telítésbe kerül és J_1 meghúz.

A motor fordulatszámának beállítását a motorvezérlő programszegmens a tachogenerátor jelei alapján végzi, impulzusüzemű vezérléssel. Ez a Th_2



Forrasztástechnika: **Weller**
Márkaszküzlet

BELZER Kéziszerszámok, szerszámtáskák

C+F Kft.
1134 Bp. Angyalföldi út 38.

140-8456
140-8476

Pressmaster Tool

Krimpelő fogók, koax szerszámok

NWS
SOLINGEN
PRODUKTION

Erősáramú
kéziszerszámok

periodikus, adott ideig tartó vezérlései által valósul meg, a P2₅ portvonalról. A triak begyújtását a T₁₀, T₂₃ tranzisztorokból és passzív hálózatukból álló áramkör készíti elő azokban az időintervallumokban, amelyekben P2₅ éppen alacsony szintű.

Az R₉₁-C₁₆ tag a triak biztos begyújtását segíti elő, a motor erősen induktív jellegű terhelése mellett is. A C₁₇, C₃₈ feladata is a zavarűrés.

A motor forgásirány-átkapcsolására (azaz J₂ meghúztatására vagy elengedtetésére) csak a motortengely álló helyzetében kerülhet sor.

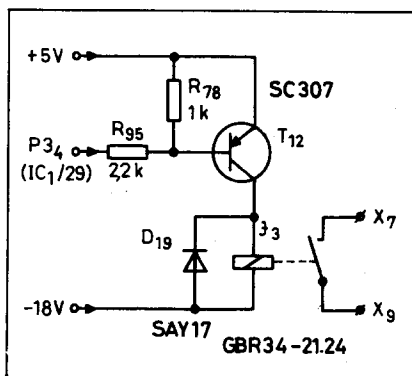
A főmotor tápfeszültség-ellenőrző áramköre

A program hibaüzenetet generál, ha a főmotor 220 V AC tápellátása megszűnt. Normális üzemben a biztosítón és a fedélkapcsolón keresztül az R₉₄-R₆₉-R₅₃-R₃₆ osztó felső végére a hálózati feszültség kerül. Ezt leosztva, D₈-D₉ által határolva és DA₂, DA₆ által kétutasan egyenirányítva a T₁₅, T₁₆ tranzisztor felváltva, periodikusan telítésbe kerül. A P3₂ tehát tartósan magas szinten van.

Akár a fedél felnyitása, akár B₁ kiégése következtében P3₂ L-re vált, aminek hatására a mosóprogram azonnal megszakad és „d0” hibaüzenet keletkezik. A hiba okának megszüntével a hibaüzenet is megszűnik és a program futása folytatódik.

Lúgszivattyú

A lúgszivattyú AC-motorját a Th₁ triak működteti. A triak gyújtásának előkészítését T₁₁ és passzív hálózata végzi, ha P2₆ alacsony szintre kerül.



11. ábra

A szivattyúmotort a vízszintkapcsoló ÜS (túltöltés) érintkezőpárja is elindíthatja a triak rövidre zárásával (X₁₃ csatlakozó). Ha az X₁₃-ra rövidzárat tolunk, a mosóüst a vezérléstől függetlenül kiüríthető - feltéve, hogy a szivattyú működőképes és a vele sorba kapcsolt fedélrekesz fűtőszála, ill. B₂ biztosító sem szakad.

Mivel a fedélrekesz fűtőellenállása is a szivattyú áramkörében van (X₁₁/1-3), a szivattyúmotor árama azon is keresztül folyik. Ezért szivattyúzaskor - és a kettősfém hőtehetlensége folytán a motor leállása után még néhány mp-ig - a mosógép fedele nem nyitható fel.

Mágnesszelepek

A két mágnesszelepet a T₁₃ vagy T₁₄ által telítésbe vezérelt T₂₀; illetve T₂₁ nagyfeszültségű tranzisztorok kapcsolják a D₁₂-vel együttesen egyenirányított lüktető egyenfeszültségre. D₁₃ és D₁₄ szerepe a mágnesszelepek kikapcsolásakor fellépő, a tranzisztorok szempontjából inverz feszültségtranziensek eliminálása.

Ha szemügyre vesszük a vezérlő áramkört, láthatjuk, hogy a tervezők további két mágnesszelep vezérlésére/meghajtására is gondoltak, amelyek az X₁₂/3 illetve X₁₂/4-re lennének csatlakoztathatók. Az ehhez szükséges tranzisztorokat és ellenállásokat nem ültették be; helyüket az 5. ábrán szaggatottan jelöltem. Az elektronikus elemek és egy újabb mágnesszelepegység beépítése esetén lehetőség nyílik a hideg+melegvíz-táplálású üzemre is.

A mikrokontroller rövid ismertetésénél utaltam arra, hogy a P2 port vonalai nyitott drain-es módba is programozhatóak. Esetünkben nyilván erről van szó, hiszen a port 0-3 és 1-2 kimeneteit a JP₁ illetve JP₂ jumperrel egyszerűen összekötötték. Ha a két rövidzárat eltávolítjuk, a pótlólagos alkatrészeket beforrasztjuk, a gépbe pedig beszerelünk egy újabb - forróvíztűrő - kétutas mágnesszelepegységet és egy további mosószertartót, gépünk komfortfokozatát növelhetjük.

Mint azt már korábban említettem, a fedélkapcsoló a fedél felnyitásakor mind a főmotor áramkörét, mind a mágnesszelepek áramkörét megszakítja.

Fűtőtest

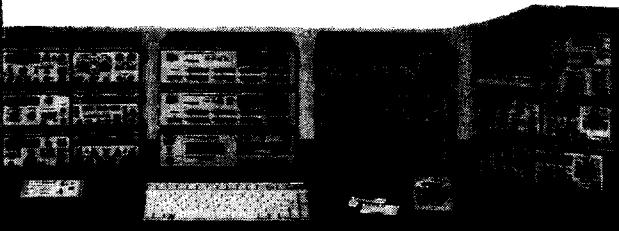
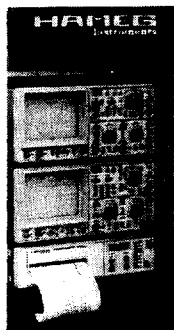
A névlegesen 2 kW teljesítményű fűtőtest kapcsolását a J₃, nagyáramú jelfőgő végzi (11. ábra). A fűtés indításának két feltétele van:

- P3₄ alacsony szinten legyen (T₁₂ telítésbe kerül),
- a vízszintkapcsoló a P11-P13 érintkezőpár zárásával tegye lehetővé a fűtőáramkör záródását.

(Folytatjuk)

**NÉMET GYÁRTMÁNYÚ * A SZAKKÉPZÉSBEN ELTERJEDT *
KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ OSZCILLOSKÓPOK ÉS
MÉRŐMŰSZEREK * KEDVEZŐ ÁRON *
24 HÓNAP GARANCIÁVAL**

Kínálatunkból:



20, 40, 60 és 100 MHz-es standard és digitális tárolós oszcilloszkópok. Modul rendszerű, ill. programozható mérőműszerek, generátorok, interfészek. Spektrumanalizátor: 0,5 MHz ... 500 MHz. Stabilizált tápegység: 0 ... 25 V/0 ... 5 A.

KIS- ÉS NAGYKERESKEDELEM,
VEVŐSZOLGÁLAT, MÁRKASZERVIZ:
OHMEG Műszerkereskedelmi Kft.
1085 Budapest, Rökk Szilárd u. 17.
Levél cím: 1447 Bp. Pf. 522.
Tel./fax: 134-4524

HAMEG
Instruments

Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés 4.

Szalay István okl. villamosmérnök

A vevő tényleges áramköri felépítése

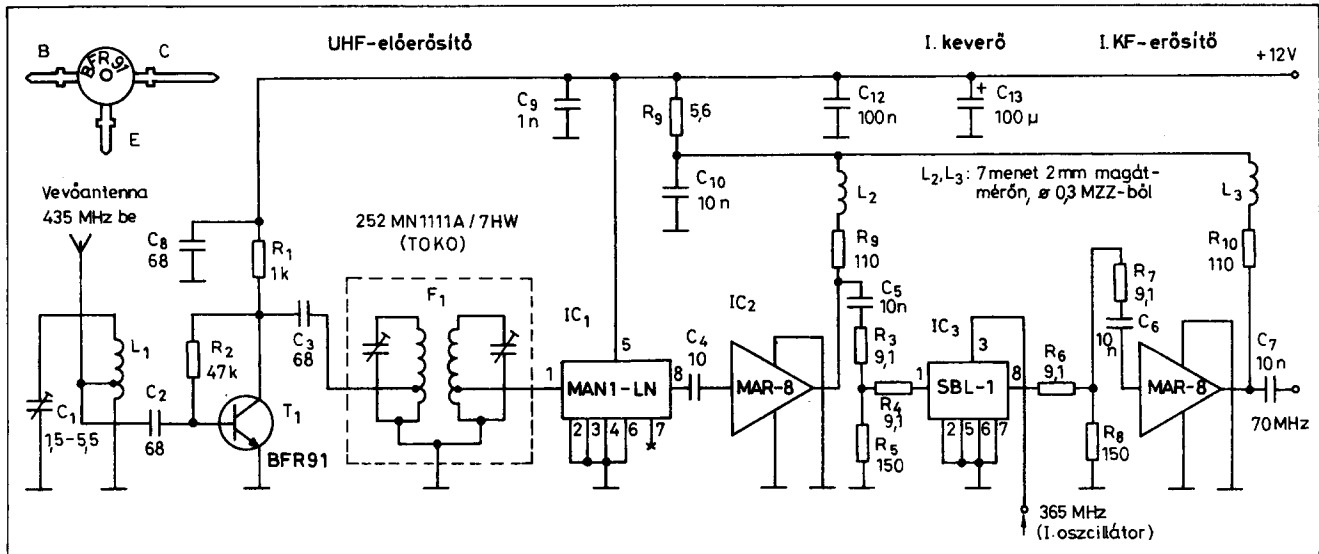
A vevő áramköreit részletekben, a 12. ábra tömbvázlatát követve mutatjuk be.

Az antennajel a kis zajú erősítőfokozat bemeneti illesztő rezgőkörének (L_1, C_1) 50 Ω -os leágazására csatlakozik (15. ábra). A rezgőkör L_1 induktivitása egy $15 \times 5 \times 0,5$ mm-es ezüstözött rézszalag. A C_1 trimmerkonden-

zátor 1,5...5,5 pF között állítható kapacitású, és két földelőkivezetése van. A BFR91-es tranzisztor bázisát a C_2 kondenzátor csatolja a rezgőkör 50 Ω -os pontjára. Az R_1 és R_2 ellenállásokkal beállított 5 mA-es munkapontban a tranzisztor hozzávetőleg 50 Ω bemeneti és kimeneti ellenállást mutat, így jól illeszthető a bemeneti rezgőkörhöz és a kimeneti sávszűrőhöz. A hidegítő- és a csatolókondenzátorok csip (SM) ki-

vitelűek. Az F_1 sávszűrő Toko gyártmányú, típuszáma 252MN1111A/7HW.

Az előfokozat erősítése 435 MHz-en 13 dB. Ehhez, mint a vonatkoztatási szinthez képest a 3 dB-es sávzélesség 20 MHz. A 3 dB-es pontoktól a 40 dB-es pontokig a csillapítás monoton nő. A relatív -40 dB-es pontok közötti sávzélesség 65 MHz. A 0...1 GHz tartományban, a 40 dB-es pontokon

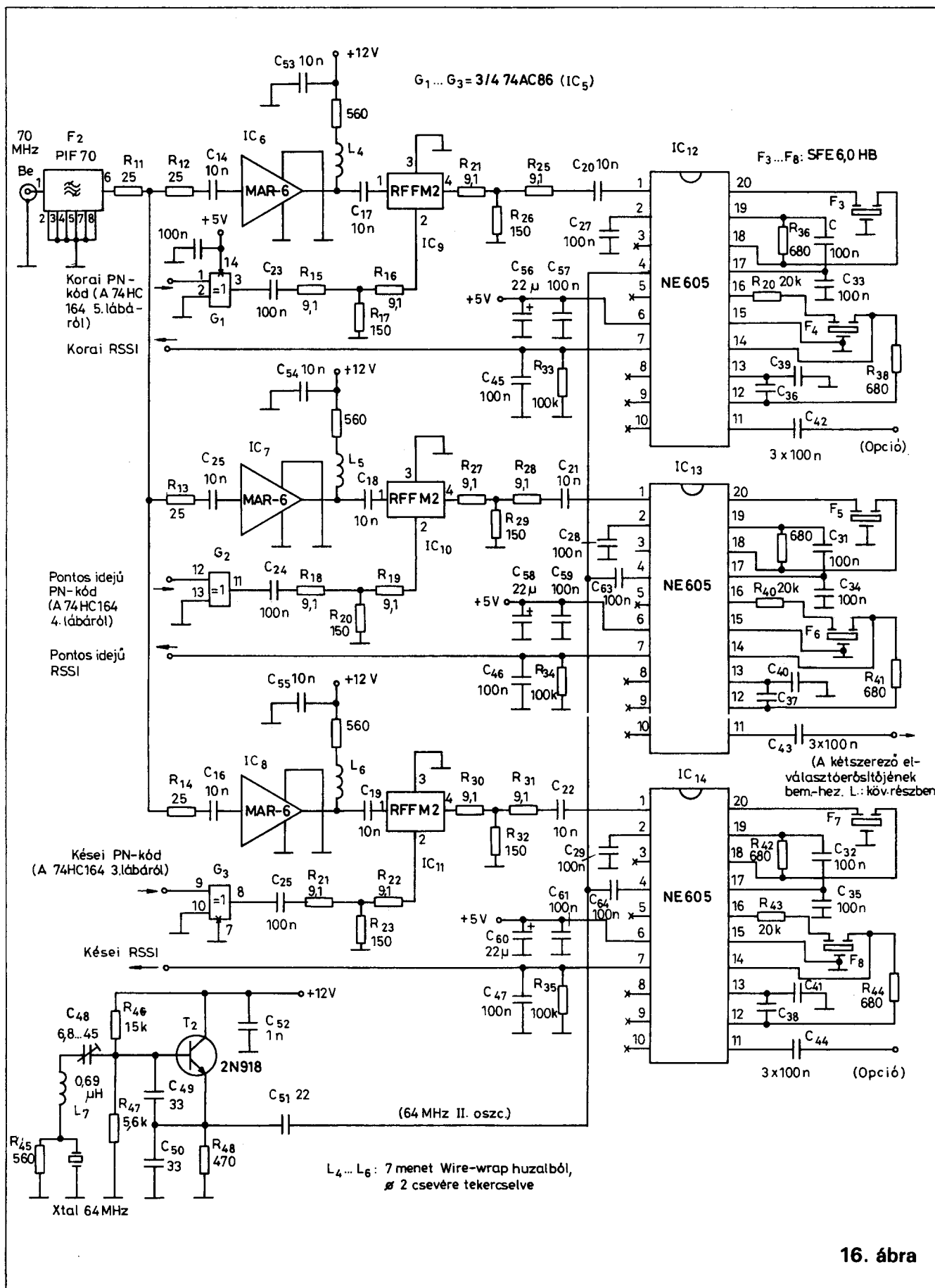


15. ábra

1024 Budapest, Lövház u. 3.
 Tel.: 212-5681, tel./fax: 115-1851
 H-Cs: 10-17 óráig, P: 10-14 óráig

DIGITÁLIS KÉZIMŰSZEREK	M838	M92A	M890F	M890G	M3211D	3650CR	M6243	PT4070
Kijelző	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999
Mérésbátár	man.	man.	man.	man.	aut./man.	man.	man.	man.
Egyéb jell.	hőmérséklet -20 ... 1370 °C	-	-	hőmérséklet -50 ... 1000 °C	logist. memória	memória RS-232	LC mérő	RLC mérő
AC fesz.	200 mV ... 750 V	200 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 V ... 500 V	200 mV ... 750 V	-	-
DC fesz.	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 500 V	200 mV ... 1000 V	-	-
AC áram	-	2 mA ... 20 A	2 mA ... 20 A	2 mA ... 20 A	200 mA	2 mA ... 20 A	-	-
DC áram	200 μ A ... 10 A	200 μ A ... 20 A	200 μ A ... 20 A	200 μ A ... 20 A	200 mA	2 mA ... 20 A	-	-
Ellenállás	200 Ω ... 2 M Ω	200 Ω ... 20 M Ω	200 Ω ... 200 M Ω	200 Ω ... 200 M Ω	200 Ω ... 20 M Ω	200 W ... 20 M Ω	-	1 mW ... 20 M Ω
Dióda	x	x	x	x	x	x	-	-
Tranzisztor	x	x	x	x	x	x	-	-
Szakadás	x	x	x	x	x	x	-	-
Kapacitás	-	-	2 nF ... 20 μ F	2 nF ... 20 μ F	-	2 nF ... 20 μ F	2 nF ... 200 μ F	0,1 pF ... 20.000 μ F
Frekvencia	-	-	20 kHz	20 kHz	-	-	-	-
Induktivitás	-	-	-	-	-	-	2 mH ... 20 H	0,1 mH ... 200 H
ÁFA-s ár	3.600,-	4.800,-	7.200,-	7.500,-	5.800,-	15.900,-	11.800,-	27.900,-

A megrendeléseket postai utánvétellel is teljesítjük



túl a csillapítás minden frekvencián nagyobb, mint 35 dB, a sávközépi átvitelhez képest. A zajtényező jobb, mint 2 dB, és az 1 dB-es kompressziós pont -3 dBm bemenőszintnél van. Az előerősítő pontos kivitelezésére a [2] ad útmutatást.

Az előerősítőt két fokozatból álló újabb erősítő követi (MANI-LN és MAR-8). Mivel a MAR-8 stabil működéséhez 3:1-nél jobb be- és kimeneti állóhullámarányt (VSWR) kell biztosítani a névleges 50 Ω-ra vonatkoztatva, a kimenetét egy 3 dB csillapítású T-tag (R_3, R_4, R_5) illeszti az SBL-1 keverő bemenetéhez. A keverő kimenetén ugyanilyen okból megismétlődik a T-tag, az újabb MAR-8 erősítő bemenete előtt (R_6, R_7, R_8).

Az I. keverő helyi oszcillátorjellel való meghajtását egy 365 MHz frekvenciára beállított szignálgenerátorból biztosították, 7 dBm-es szinten. Így a keverő kimenetén létrejön a 70 MHz-es KF-jel, melyet az I. KF erősítőt képező MAR-8 még kb. 33 dB-lel felerősít.

A vevőkészülék kapcsolási rajza a 16. ábrán folytatódik. A 70 MHz-es KF-jel, miután az F_2 sávszűrőn áthaladt, négy 25 Ω-os ellenállás ($R_{11}...T_{14}$) három jelútra osztja szét. Ezen ellenállások biztosítják a három MAR-6 ($IC_6...IC_8$) bemenetének a névleges 50 Ω-mal való lezárását.

Az erősítők mindhárom jelúton (korai, pontos idejű, kései) kb. 20 dB-lel felerősítik a jelet. A MAR-6 erősítők kimenetéről 10 nF-os csatolókonduktorokon keresztül az RFFM2 típusú DBM RF-bemenetére kerül a 70 MHz-es jel. A három keverő korrelátorként működik. A DBM-ek KF-ka-

pujára rendre a korai, pontos idejű és a kései PN-kód kerül, egy-egy inverterként kötött kizáró-VAGY kapuk ($G_1...G_3$) és a szokásos „T” illesztőtárgokon ($R_{15}...R_{23}$) át.

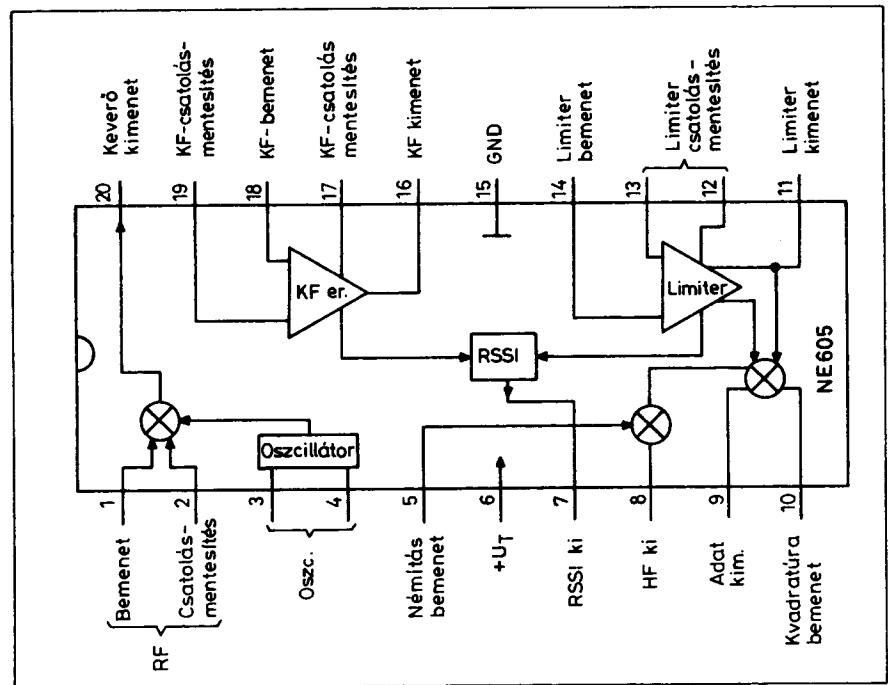
A korrelátorok kimenőjele újabb T-tagokon át az NE605 IC-kben levő keverő áramkörre jut, mindhárom jelúton ($IC_{12}...IC_{14}$). Az NE605 tömbvázlata és kivezetéseinek funkciója a 17. ábrán látható.

A T_2 tranzisztor köré felépített kvarcoszcillátor 64 MHz-en rezeg; kimenőjelét mindhárom NE605 4-es bemenetére rávezetjük, egy-egy leválasztókonduktoron keresztül. A csipeken integrált keverők kimenetéről a 6 MHz-es második KF-jel az SFE6.0-MB kerámiaszűrőkön átha-

ladva visszajut az NE605 IC-n belül megvalósított limiter áramkörre. A limiter kimenete az IC 11. lába. A vett jel szintjével logaritmikusan arányban álló RSSI jelet a 7. lábán vezeték ki. A késleltetve zárt hurok működéséhez a korai és a kései RSSI-jel szükséges, míg a pontos idejű csatorna RSSI-jelét a térerősség-indikátor műszerre vezetjük, amelynek skálája közel 90 dB dinamikatartományú.

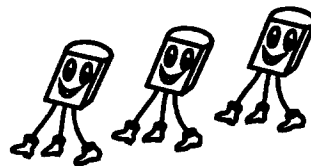
Az előzőekben már volt róla szó, hogy az időben pontos csatorna korrelátora, a jelet a korrelációs ablak közepén tartva, optimálisan korrelált (szórásmentesített) kimenőjelet ad. Ezt a kimenőjelet az IC_{13} 11. lábáról vezethetjük tovább.

(Folytatjuk)



17. ábra

H HORNOS Kft.
2600 Vác, Báthori u. 14.
Tel.: 00-36-27-314-212
Fax: 00-36-27-317-212



FUNAI közép-európai képviselője
JAEGER ELEKTRONIK
GEHADO ELEKTRONIK
HAGELPRO ELEKTRONIK
magyarországi kizárólagos képviselője

Nyugati, távolkeleti és hazai tv, rádió, rádiónagló és műholdvevő készülékekhez alkatrészek rendelhetők. Szállítás postai utánvétellel!

SONY... FUNAI... VIDEOTON...

Sorkimenők, aktív és passzív elemek, videofejek, audiofejek, nyomógörgők, közlökerek, gumiszíjak...

Hálózati transzformátorok felújítása! Készülékorientált alkatrészeket is beszerzünk.

A német JAEGER ELEKTRONIK összehasonlító táblázata kapható. 27900 típus adatait tartalmazza.

Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád

Décsi Győző

Bevezetés

A nagy múltú kőbányai gyár – immár YUGANSKORIONNEFTEGAZ Elektronikai Kft. – gondos tesztelesek és sorozatmérések után, a múlt év végén piacra hozta a privatizáció utáni első tv-családját. Az új készülékcsalád hangsúlyozottan európai: az olasz formatervezésű kávéba zömmel európai alkatrészekkel szerelt panelek kerültek. Az IC-készlet – annak érdekében, hogy az integrált áramkörök illeszkedési problémáktól mentes összehangolt rendszert képezzenek – egyetlen gyártótól: a PHILIPS-től származik. A képsövegek túlnyomórészt szintén PHILIPS gyártmányúak. A konstrukció kialakításánál a cél a középkategória felső szintjének megfelelő szolgáltatások, kép- és hangminőség (különös tekintettel a kábelhálózatban való felhasználás speciális követelményeire), valamint a maximális megbízhatóság volt. Utóbbi elérésére új minőségbiztosítási rendszer és korszerű gyártástechnológia került bevezetésre. A számítógéppel tervezett nyomtatott lapok szerelését számítógép által felügyelt felületszerelő-, beültető- és forrasztógépek végzik.

A típuscsalád tagjai jelenleg a következők: CTV 321 M, CTV 321 MTX, CTV 325 M, CTV 325 MTX, CTV 328 M, CTV 328 MTX, CTV 328 ST, CTV 328 STTX. A típusjelölésben az első számjegy a típuscsaládra, a második-harmadik a képsőméretre, az M a mono, az ST az alsztereoohangos kivitelre, a TX pedig a beépített teletext-dekóderre utal.

Jellemzők

– A PAL/SECAM szabványú tv-jelek vételi lehetősége az összes B/G és D/K szerinti csatornán (a VHF-, kábel-, hiper- és UHF-sávban).

– Feszültségszintézerez hangolórendszer automatikus vagy kézi állomáskereséssel, AFC áramkörrel.

– 90 – közvetlenül vagy léptetéssel elérhető – programhely törlési lehetőséggel.

– Minden funkcióra kiterjedő képernyőkijelzés.

– 42-nyomógombos IR távvezérlő.

– Szupersarkos, lapos, sötét képernyő-üvegű képsőv mindhárom (21, 25 és 28"-es) méretben.

– Kikapcsolás: 15 perces lépésekben 2 óráig előre beállítható, a TV-jel megszűnése után 5 perccel automatikus.

– Hangcsatorna: az M típusoknál monoohangos, az ST típusoknál AV bemenetről sztereo, antennabemenetről alsztereoára kapcsolható. Az alsztereo-beállítás programhelyenként eltávolítható.

– Csatlakozók: EURO-SCART RGB bemenettel, S-VHS videó- és hangjelbemenet, 6,3 mm-es fejhallgató-kimenet. Az ST típusoknál külső hangszugárzó kimenetek.

– TX típusok: ECCT (fokozottan számítógép-vezérelt) dekóder hatnyelvű, a magyar nemzeti karaktereket is helyesen megjelenítő karakterkészlettel, 4 automatikusan vagy egyénileg kiválasztott oldal tárolására képes memóriával, szám és szín szerinti oldalválasztással, a várakozási idő alatti műsornézési lehetőséggel.

Biztonsági előírások, tanácsok

A készüléknek javítás után is eleget kell tennie a biztonsági, élet- és zavarvédelmi előírásoknak, valamint a gyári specifikációnak. Ennek érdekében cserealkatrészként ne használjon az eredetinel kisebb terhelhetőségű vagy rosszabb minőségű alkatrészt, a Δ biztonsági jelzéssel ellátottakat pedig szigorúan csak az előírtakkal pótolja!

Javításkor a készüléket leválasztó transzformátorról üzemeltesse. A készülék tápegység-transzformátorának primer oldalán lévő alkatrészek hálózati feszültségen vannak. A készülék készenléti üzemmódban is áramütés-veszélyes! Feszültségmentesíteni pl. a hálózati csatlakozó kihúzásával lehet.

A beállítási műveleteket legalább 15 perc melegezési idő után, a névleges hálózati

feszültségen, a megadott feltételek megtartásával végezze. Alacsonyabb hőmérsékleten tárolt készüléket páralecsapódás miatt csak szobahőmérsékletre történő felmelegedés után szabad bekapcsolni.

A hátlapot a 4 db rögzítőelem 90°-kal balra történő fordítása után lehet levenni.

Az IC 351, 352, 353, 301, 302 és 303 MOS integrált áramkörök sztatikus potenciálkülönbségekre nagyon érzékenyek. Mielőtt az IC-t megérinti, kézbe veszi, leteszi, másnak átadja a potenciálkülönbséget szüntesse meg: a saját testfelületén felhalmozódott töltést süsse ki földelt fémtárgy (pl. fűtőttest, vízcsap) megérintésével. MOS IC-t úgy adjon át másnak, hogy az ön szabad kezével megfogott kezébe beleteszi. Beforrasztani csak földelt pákával szabad. Először a pákát nyomja a forrasztandó felülethez, és csak ezután a forrasztóónt.

Felületszerelt lapokon mérőtűskével (pl. krokodilcsipeszbe fogott injekciós tűvel) mérjen. AZ SM alkatrészek a NYÁK-lapon ragasztással és forrasztással vannak rögzítve. Kiforrasztáskor először távolítsa el a forrasztóónt ónleszedő harisnyával, majd a chip közepét forrasztópákával melegítve a ragasztót lazítsa fel. Ekkor hegyes csipesszel kissé elfordítva az alkatrész eltávolítható. Pótolni csak azonos értékű és méretű chippel lehet, amelynek beforrasztásához használjon hegyes pákabetétet és vékony forrasztóónt.

A felületszerelt lap mechanikai igénybevétele (rázás, hajlítás, csavarás, dörzsölés) érzékeny, raktározása, szállítása gondosságot igényel.

Mechanikai felépítés

A típuscsaládon belül a készülékek 28, 25 és 21"-es képsőmérettel készülnek. A 28"-es képsővel szerelt változatot alsztereoohangos kivitelben is gyártják. A típuscsalád minden tagja lehet teletext-dekóderes is.

A készülék négy fő egységre bontható: vezérlő- és jelfeldolgozó egység (a továbbiakban jelfeldolgozó), eltérítő- és tápegység

(a továbbiakban eltérítő), *videóvégfokozat* (a továbbiakban video) és a *kezelőegység*. A fő egységek paneljai vezetékkel csatlakoznak egymáshoz. A jelfeldolgozó és az eltérítő nyák-lemeze a káva fenéklapjára rögzített műanyag sínekbe van becsúsztatva.

Javításkor a lapok hátrahúzhatók és a csatlakozók bontás után kivehetők. A videópanelt a képcsőfoglatat rögzíti a képcsőre. A kezelőegységet rugalmas mű-

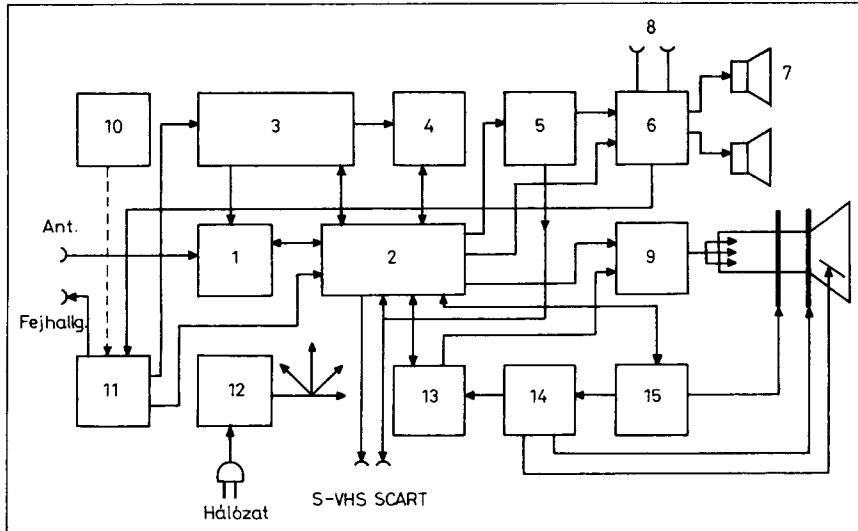
anyag rögzítőfülek tartják a káva melső oldalán szerelteskor a kávból kitolható. A hangszóró(ka)t körmös rögzítők tartják. A hálózati kapcsoló belülről az előlapra van csavarozva.

Jelfeldolgozó lapból kétféle van: monó és álsztereó.

TX típusoknál a TX dekóder modulként csatlakozik a jelfeldolgozó panelra a nem TX-típusoknál a modulcsatlakozóba egy modulhelyettesítő lap kerül.

Az eltérítő nyák felépítése képcsőméret-függő, tehát a 110°-os illetve a 90°-os képcsőhöz más-más eltérítő panel kerül beépítésre. A videólap és a TX-modul típusfüggetlen.

Kezelőegységéből is kétféle, monó és álsztereó változat létezik. A jelfeldolgozó panel és a teletextmodul panelja felületszerelt technológiával készül a többi hagyományos furatos beültetési technológiával. Az ábrán a készülék tömbvázlata látható.



A készülék tömbvázlata

Jelfeldolgozó- és vezérlőegység

- (1) tuner
- (2) jelfeldolgozó
- (3) vezérlő
- (4) TX dekóder
- (5) álsztereó hangfokozat (ST)
- (6) hangvégfok
- (7) jobb oldali hangszóró (ST)
- (8) külső hangszóró csatl. (ST)
- videóvégfokozat (9)
- távvezérlő (10)
- kezelőegység (11)
- Eltérítő- és tápegység:
- (12) tápegység
- (13) vízszintes eltérítés
- (14) raszterkorrektor
- (15) függőleges eltérítés



Magyarországi képviselő SINI KERESKEDELMI KFT.

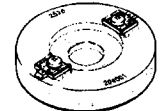
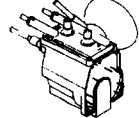
1077 Budapest, Wesselényi u.19. Tel.: 321-4089, Fax: 322-6640



A KÖNIG ELECTRONIC GmbH. és a SINI KFT. kínálja a legszeleesebb választékok

AUDIÓ-, VIDEÓ- és TV-ALKATRÉSZEKBŐL, távírányítókból és különféle szervizeszközökből

ORSZÁGOS DISZTRIBÚTORI HÁLÓZAT: MINDENÜTT CSAK A KÖNIG EMBLÉMÁT KERESSE!



- **Távvezérlők széles választékban, szinte minden típushoz**
- Előre programozott távvezérlő - 10000 készüléktípushoz - a Maxi Master. Tv, videó, Hi-Fi és Sat.vevő programozva KNr. 9801 4.630 Ft
- ITT Ideal Color típusokhoz KNr. 9535 2.902 Ft
- Grundig TP 200, 300, ... 500 számú távirányító KNr. 9500 3.110 Ft
- Grundig TP 600, 623, ... 660 KNr. 9509 3.109 Ft
- Nordmende CC-3, -6, -61 számú távirányító KNr. 9501 3.110 Ft
- Schneider Festival DTV-1, DTV-2, Orion digitál TV IR6540 számú távirányító KNr. 9573 2.901 Ft
- **Originál TV és monitor sorkimenők raktárról**
- Beijing 8303 KNr. 3489 6.621 Ft
- Beijing 837 típushoz BSC2201 jelű KNr. 30092 4.073 Ft
- FCM-20B010 jelű Funai típusokhoz KNr. 30093 4.006 Ft
- FAT210/311 Blaupunkt, Siemens típusokhoz KNr. 3573 4.765 Ft
- FAT21/01 jelű KNr. 3417 2.692 Ft
- DCF 2077 jelű Profex, TEC, Tensai típusokhoz KNr. 30010 4.074 Ft
- KFS-60288 jelű Anitech, Contec típusokhoz KNr. 30045 3.926 Ft
- FAT 080/15 ITT NOKIA CVC-25, -30 típusokhoz KNr. 3500 2.350 Ft
- GOLDSTAR 44 ... 45 ..., QELLE-437, Schneider STV stb. KNr. 3700 3.232 Ft

DST-286B243C Waltham TS3341, TS3342 típusokhoz KNr.30082 3.641 Ft

● Sokszorozók (kizárólag eredeti ERO gyártásúak)

- BG 2087-642-1001 Grundig típusokhoz KNr. 4013 2.556 Ft
- BG 1898-641-318 Orion, VT kisáramú KNr. 4039 2.007 Ft
- BG 1895-641 COLORTRON típusokhoz KNr. 40006 1.359 Ft
- COLORTRON hálózati trafó KNr. 6206 3.181 Ft

● Videofejek a legkedvezőbb áron!

- ITT VR-3912 típusokhoz KNr. 2511 2.089 Ft
- Panasonic NV-430, -433 típusokhoz KNr. 2529 2.879 Ft
- ITT VR-3928, Philips VR-6... típusokhoz KNr. 2578 9.344 Ft
- Grundig VS-4, ... Panasonic NV-250 típusokhoz KNr. 2595 4.170 Ft
- Siemens FM-392 KNr.2613 3.452 Ft
- Grundig VS-6, Panasonic NV-D80, Siemens FM-627 KNr. 2657 8.355 Ft

A SINI alkatrészüzlet választékából!

- NiCd-mignon akkumulátor 500mAh NC-3HPJ 270 Ft
- SV 1800mAh univerzális camcorder akkumulátor MP-77 4.870 Ft
- Univerzális műszerzsinór-piros/fehér-pár SL-10 10.367 Ft
- Hőmérséklet szabályozós forrasztóállomás 24V/48W M-1301 170 Ft
- 12VDC/220VAC feszültségátalakítók AC-100 13.597 Ft
- Analóg multiméter AC, DC-V, DC-mA, Ohm HM-103 2.367 Ft
- METEX multiméter M-3800 4.212 Ft

Félvezetők, integrált áramkörök rendelésre.

A feltüntetett árak a forgalmi adót nem tartalmazzák!

Kérjük figyelje hirdetéseinket, amiből tájékozódhat időszakos áruszállításainkról és a választék bővüléséről! Egy esetleges Ft/DM kurzusváltozás esetén árainkat arányosan változtatjuk.

Gyors postaszolgálat utánvétellel is! A 12 óráig leadott rendeléseit aznap postázzuk!

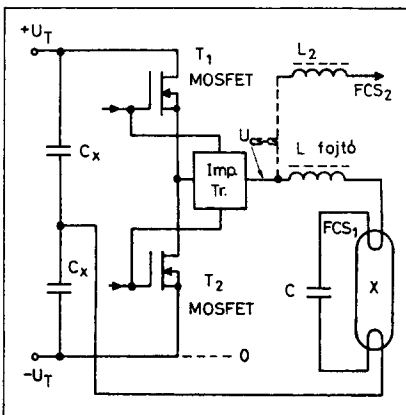
Budapest területére díjmentes kiszállítás, nettó 5000 Ft feletti megrendelés esetén.

L-C komplexum tervezése hálózati elektronikus fénycsőelőtéthez

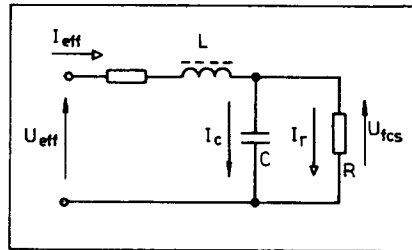
Zombay Ferenc okl. villamosmérnök

A Hobby Elektronika 1994/11. számában bemutattuk egy kompakt fénycső beépített elektronikus egységének kapcsolási rajzát és röviden ismertettük annak működését. Ugyanerről a témáról a Rádiótechnika múlt havi számában is megjelent egy cikk Király László, az International Rectifier munkatársa tollából. Az alábbiakban részletezett tervezési módszer az ilyen és ehhez hasonló, váltakozóáramú hálózatról üzemeltetett, a klasszikus fojtós fénycsőelőtétet és gyújtóáramkört kiváltó elektronikus fénycsőelőtét L-C komplexumának tervezésére használható. A cikkben leírt módszer középfokú matematikai ismereteket feltételez.

Az ilyen típusú elektronikus fénycsőelőtét a hálózati feszültség egyenirányításával nyert egyenfeszültséggel működtetett, kb. 40 kHz-es, 50% impulzuskitöltési tényezőjű kapcsolóüzemű inverteren át táplálják az L-C komplexummal kiegészített kompakt vagy normál fénycsövet (1. ábra). Az ábrán szaggatott vonallal ábrázolva egy második fénycső csatlakoztatási módját is feltüntettük.



1. ábra



2. ábra

Mint arra a bevezetőben hivatkozott cikkben is utaltunk, az L-C komplexum hármass feladatot lát el:

- a fénycső gyújtását,
- az üzemi paraméterek beállítását,
- a fénycső megközelítőleg szinuszos táplálását.

A tervezési módszer mindhárom feltételt kielégíti és felhasználható a kereskedelemben előforduló teljes fénycsőválasztékhoz. Itt kell megemlíteni, hogy a telepes, 6...24 V DC feszültségről működő, hasonló L-C komplexumú, de az üzemi állapotban a soros rezonanciára épített feszültségnöveléssel operáló kapcsolásokhoz a tervezés között számítási eljárásai nem használhatók!

Az elvi kapcsolási vázlat (2. ábra)

A fénycső fűtőszálak ellenállásának az üzemi állapotban relatíve alacsony értéke miatt, a számítások egyszerűbbé tétele érdekében a rajzon nem szerepelnek. A fűtőszálak a gyújtási folyamatban, az előfűtés alatti melegedés

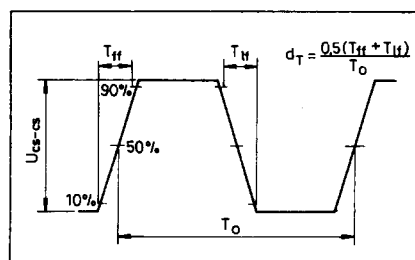
következtében megnövekedő ellenállásuk miatt a rezonáns körbe épített változó csillapításként hatnak, korlátozzák a maximális áram-, illetve gyújtófeszültség-amplitúdót.

A fénycső elektromos paramétere

A fénycsövek üzemi feszültség- és áramadatai a táblázatban találhatóak. A kompakt fénycsöveknél a 40 kHz-es üzemre az OSMAR cég az 50 Hz-nél megadottaknál kisebb értékű beállításokat ajánl. Meg kell jegyezni, hogy a cikkíró legnehezebb feladata a fénycsövek elektromos műszaki adatainak beszerzése volt. Végül is számos, alapvetően kereskedelmi szemléletű katalógus felhasználásával sikerült az itt-ott fellelhető műszaki tájékoztató adatokat összeszedni. A katalógusadatok megbízhatóságát, pontosságát a szerző nem ellenőrizte.

A matematikai modell

A matematikai modell számítógépes analízissel ellenőrzött. A hibák elke-



3. ábra

MEGJELENT!

Greguss Endre: **Mikrohullámú sütők szervizkönyve II!**

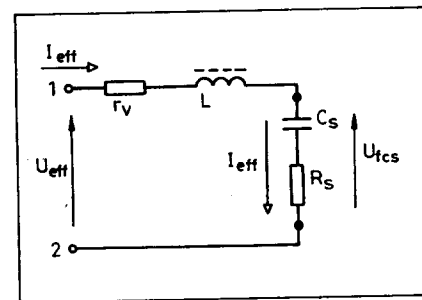
A könyv további 109 készüléktípust ismertet, tartalmazza az I. kötetből kimaradt magnetronok teljesítménytáblázatát, valamint ismerteti a Moulinex készülékek azonosító táblázatát is.

236 oldal, ára 2.600,- Ft

Megrendelhető, ill. megvásárolható a Kiadónál:

Baranyi és Társa Kft. • 1062 Bp., Bajza u. 68. • Tel.: 153-2755 és a műszaki könyvesboltokban

Normál fénycsövek									
TUNGSRAM									
PHILIPS	TL-								
OSRAM	LUMILUX; L-								
Watt	4	6	8	10	13	15	16	18	20
Amper (50 Hz)	0,17	0,16	0,15	0,17	0,17	0,33	0,20	0,37	0,37
Volt (50 Hz)	29	42	56	64	95	55	90	57	57
Watt	22	30	32	36	38	40	58	65	80
Amper (50 Hz)	0,37	0,37	0,43	0,43	0,43	0,43	0,67	0,67	0,87
Volt (50 Hz)	62	96	81	103	104	103	110	110	100
Kompakt fénycsövek (elektronikus előtét, gyújtó nélkül)									
TUNGSRAM	-	-	-	-	FD-F/E	FD-D/E	FD-D/E	FD-D/E	-
PHILIPS	PL-S	PL-S	PL-S	PL-S	PL-C	PL-C	PL-C	PL-C	-
OSRAM	DS	DS	DS	DS	DD	DD	DD, DT	DD, DT	DT/E
Watt	5	7	9	11	10	13	18	26	32
Amper (50 Hz)	0,18	0,18	0,17	0,16	0,19	0,17	0,22	0,32	-
Volt (50 Hz)	34	47	60	91	64	91	100	105	-
Amper (40 kHz)	0,19	0,18	0,17	0,15	0,19	0,17	0,21	0,30	0,30
Volt (40 kHz)	27	37	48	75	51	77	92	91	110
TUNGSRAM	FD-L	FD-L	FD-L	FD-L	-	-	-	-	-
PHILIPS	PL-L	PL-L	PL-L	PL-L	-	-	-	-	-
OSRAM	DL	DL	DL	DL/E	DL/E	DF	DF	DF	-
Watt	18	24	36	40	55	18	24	36	
Amper (50 Hz)	0,37	0,35	0,44	-	-	0,38	0,35	0,44	
Volt (50 Hz)	59	87	108	-	-	58	87	108	
Amper (40 kHz)	0,31	0,29	0,36	0,32	0,55	0,32	0,30	0,36	
Volt (40 kHz)	52	76	97	126	101	50	75	90	



4. ábra

2.2. A fénycső üzemi ellenállása:

$$R = \frac{U_{fcs}}{I_{fcs}} ; [\Omega].$$

2.3. Kőrfrekvencia:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f_0 ; [\text{rad/s}].$$

3. Előzetes kapacitásérték-kalkuláció

3.1. A szükséges kapacitásérték számítása:

$$C_x = \frac{0,8 \cdot \lg(P_n)}{\omega \cdot \frac{U_{eff}}{I_{fcs}}} ; [F].$$

3.2. A kapacitásérték megadása:

$$C = ? [F],$$

A C választott értéke a számított kapacitás vagy a legközelebbi 5%-os szabványos értékű lehet. Arra azonban ügyelni kell, hogy a végső érték megfelelően majd a 6.3 pontban leírt kritériumoknak is! A gyakorlatban 1000...1500 V DC feszültséget elviselő, impulzustűrő típust szükséges választani.

3.3. A C kondenzátor impedanciája:

$$X_c = -\frac{1}{\omega \cdot C} ; [\Omega].$$

4. Párhuzamos-soros impedanciaátalakítás (4. ábra)

Az impedanciaátalakítás az ilyen jellegű tervezéseknél gyakorta alkalmazott módszerként a számítások egyszerűsítését szolgálja. Kiinduló adat a párhuzamos tag Q jósági tényezője.

4.1. A párhuzamos RC-tag jósági tényezője:

$$Q = R \cdot \omega \cdot C$$

4.2. A soros ellenállás értéke:

$$R_s = \frac{R}{1+Q^2} ; [\Omega].$$

4.3. A soros kondenzátor értéke:

rülése és a tervezés gyorsasága miatt a számításokat célszerű számítógép segítségével végezni.

A d_T arány értelmezése (3. ábra)

A viszonylag egyszerű tervezési módszer a tárgyalta áramkört meghajtó, nem ideális négyszögimpulzusok effektív értékének meghatározásával indul. Az ábra a probléma értelmezését szolgálja. Gyakorlati tervezési kiindulási érték d_T = 0,15 lehet; pontosabb értékhez az alkalmazott inverter-áramkör mérésével juthatunk.

A tervezés menete

1. Bemeneti adatok

f₀ = ? [Hz] inverterfrekvencia

- U_{fcs} = ? [V_{eff}] fénycső üzemi feszültség (táblázat)
- I_{fcs} = ? [A_{eff}] fénycső üzemi áramfelvétele (táblázat)
- U_{pp} = ? [Volt] impulzus-csúcsfeszültség
- d_T = ? - imp. átmeneti-/periódusidőarány
- r_v = ? [Ω] induktivitás veszteségi ellenállása
- P_n = ? [Watt] fénycső névleges teljesítménye

2. Kiindulási paraméter-számítások

2.1. A négyszögimpulzus-feszültség effektívértéke:

$$U_{eff} = U_{pp} \cdot \sqrt{\left[1 - \left(\frac{8}{3} \cdot d_T\right)\right]} ; [V].$$

A későbbiekben közölt 6. ábrán az induktivitáson (Cs.p. 1-3) észlelhető feszültségfolyás a fenti effektívérték-számítási módszert vizuálisan is alátámasztja.

$$C_s = C \cdot \left(1 + \frac{1}{Q^2}\right); [F].$$

4.4. A soros kondenzátor impedanciája:

$$X_{cs} = \frac{1}{\omega \cdot C_s}; [\Omega].$$

Helyettesítő-impedanciaszámítások

5.1. A fénycsőáramkör soros impedanciája:

$$Z_{fcs} = \sqrt{(R_s^2 + X_{cs}^2)}; [\Omega].$$

5.2. A teljes áramkörü impedancia:

$$Z_{se} = \frac{Z_{fcs} \cdot U_{eff}}{U_{fcs}}; [\Omega].$$

5.3. Az effektív áramerősség:

$$I_{eff} = \frac{U_{eff}}{Z_{se}}; [A].$$

6. Soros induktivitás számítások

6.1. A soros induktív impedancia:

$$X_1 = \sqrt{(Z_{se}^2 - r_v^2 - R_s^2)} - X_{cs}; [\Omega].$$

6.2. Az induktivitás értéke:

$$L = \frac{X_1}{\omega}; [F].$$

A realizált induktivitás ferritmagos, légréses kivitelű kell legyen, hogy a gyújtóimpulzus még ne vigye a vasmagot mágneses telítésbe és a veszteségi ellenállása is (réz+vas) minél kisebb legyen. A pontos induktivitásértéket a gyártók is a légrés változtatásával, majd rögzítésével (ragasztással) állítják be.

6.3. Az LC-kör soros rezonanciafrekvenciája:

$$f_{rez} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}; [Hz]$$

A rezonanciafrekvenciának kb. az 1,05 f₀...1,35 f₀ tartományába célszerű esnie az alábbiak szerint:

$$\begin{matrix} 4 \text{ W-nál} & f_{rez} \leq & 1,35 f_0 \\ & \vdots & \vdots \\ & \vdots & \vdots \\ 80 \text{ W-nál} & f_{rez} = & \geq 1,05 f_0 \end{matrix}$$

A köztes értékek egyszerű interpolálással számíthatók ki. A megfelelő kapacitásértéknek a gyújtási folyamat tranziens jellegű csúcshőfokát és a közelítőleg szinuszos üzemelés létrejötte miatt van jelentősége. Szükség esetén az f_{rez} első lépésben a C kondenzátor értékének változtatásával állítható be; ilyen esetben a számításokat a 3.2. ponttól a módosított C értékével megismételjük.

(Folytatjuk)



A Műszaki Könyvkiadó ajánlata



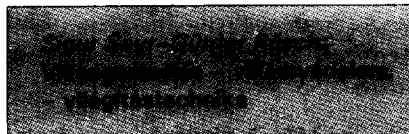
Dr. Padár György
Mérnöki tudományok

Terjedelme: 304 oldal
Ára: 980 Ft (áfával)

A mindennapi életben, a műszaki gyakorlatban, a fizikában előforduló mennyiségeknek számos mértékegysége használatos. A szabályozás nemzetközileg és az egyes országokban is az egységesítés felé halad. Sok országban még ma is használatosak és törvényesek a nem metrikus m.egységek. Külföldi áruk használati utasításaiiban vagy a régi kiadványokban találhatunk számunkra ismeretlen vagy bizonytalan jelentésű m.egységeket. A könyv segítséget nyújt a problémák megoldásához, megtalálhatók benne: a hazánkban törvényes m.egységek neve, jele, többszöröse és törtrészei, a régebben használt (egyes országokban ma is törvényes) egységek neve, jele, kifejezése a törvényes m.egységekkel, a fontosabb mennyiségek hazánkban szabványos jele, a m.egységekkel és jelölésekkel foglalkozó fontosabb hazai és nemzetközi szervezetek, az elmélettel és alkalmazással kapcsolatos fogalmak, jelölések és számítási eljárások.

A könyv 2 fő részből áll: a *betűrendes rész* lexikonszerűen dolgozza fel a vázolt témakörbe tartozó címszavakat, míg az *általános rész* rendszeres mértékegység-elmélet. Figyelembe veszi az 1991-es Mérésügyi törvényt és segítséget nyújt mind-

azoknak, akik m.egységekkel dolgoznak; mérnököknek, technikusoknak, kereskedelmi szakembereknek, pedagógusoknak. A törvényes m.egységek használatát is segíti terjeszteni.



Terjedelme: 229 oldal
Ára: 1190 Ft

A kiadó és a Nemzeti Szakképzési Intézet szaktanácsadói jó szívvvel ajánlják ezt a könyvet tanárnak és diáknak egyaránt, mert a szakmai tudásnak olyan tárháza, amely máshol tartalmaz ilyen tömören és ilyen esztétikusan megjelenítve nem lelhető fel. Az átalakuló oktatáshoz, szakképzéshez keresték a fejlett nyugati országok képzési rendszereiből a számunkra hasznosítható elemeket. Közülük válogatva találták hazai kiadásra alkalmasnak ezt a tankönyvet. Bár tartalmilag nem követi teljes mértékben a jelenlegi tanterveket, mégis nagyon hasznosnak ítélték a megjelenítését. Az egyszerű, világos kijelentések, a számtalan fotó, rajz, diagram, táblázat és az új szemlélet megkönnyíti a megértést, így alkalmas a nagy összefüggések bemutatására.

A szerkesztők, tanácsadók kiegészítették az anyagot a magyar szabványok jegyzékével, az eredeti szöveg hiteles fordítá-

sát a szükséges és lehetséges mértékben a magyar terminológiának megfelelő, nálunk ismert és elterjedt rövidítésekkel, betűjelekkel módosították.

A tartalomról: Balesetvédelem. Érintésvédelem. Helyhez nem kötött áramfogasztók csatlakoztatása. Villanszerelés épületekben és a szabadban. Villanszerelési kapcsolások. Vezetékvédelem. A max. 1 kV-os földkábelek fektetése. Szabadvezetékek. Keresztmetszetek meghatározása. A villamos létesítmények ellenőrzése. Villámvédelem. Világítástechnika. Rajzjelek, tárgymutató.

A könyvek megvásárolhatók a kiadó könyvesboltjaiban:

Kandó Kálmán Könyvesbolt
1051 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky út 20.,
Technika Könyvesbolt és Antikvárium
1114 Budapest, Bartók B. út 15.

és vidéki partnerkönyvesboltjaiban:

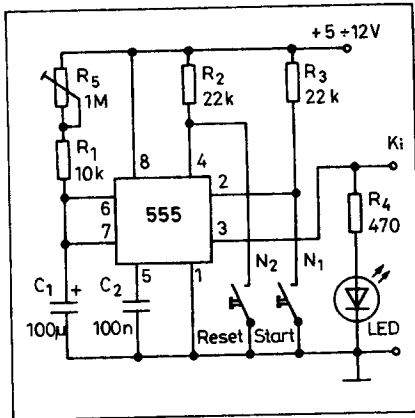
FairNando Könyvesbolt,
Pécs, Nagy Lajos kir. útja 6/B.,
József Attila Könyvesbolt,
Kaposvár, Fő u. 33.,
Frida & Frida Könyvkereskedés
8360 Keszthely, Kossuth L. u. 8.
Ady Endre Könyvesbolt,
Debrecen, Piac u. 26.

Postán utánvétellel megrendelhetők:

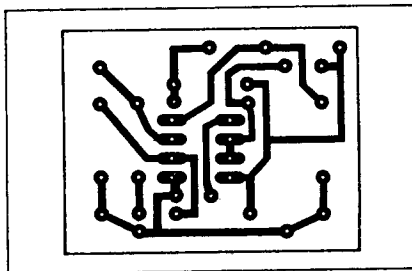
Műszaki Könyvkiadó,
1536 Budapest, Pf. 385
vagy tel/fax-on is: 156-3458
A postaköltséget felszámítják!
Kérjen ingyenes szakkönyvkatalógust
a fenti címen!

Időzítő kapcsolások 555-tel

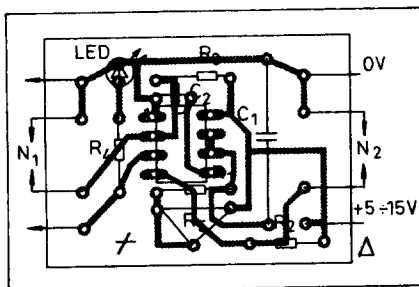
A monostabil áramkör kiválóan alkalmas időzítők készítésére. Az előző számban egy fix időtartamú időzítőre láthattunk egy példát. Az alábbiakban két, változtatható időtartamú időzítő elvi kapcsolását és az áramkörök realizálását segítő nyák-rajzokat adjuk meg. Az áramkörök működése lényegében megegyezik az előző részben leírtakkal. Különbséget csak a változtatható időtartam beállítását lehetővé tevő alkatrészek jelentenek.



1. ábra



2. ábra



3. ábra

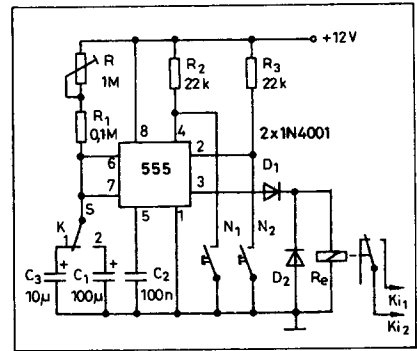
gében megegyezik az előző részben leírtakkal. Különbséget csak a változtatható időtartam beállítását lehetővé tevő alkatrészek jelentenek.

Az 1. ábra kapcsolásánál a potenciométerrel 1 s...100 s közötti időtartamokat tudunk beállítani. Az N₂ nyomógombbal a 2-es lábra egy rövid ideig tartó nulla szintet kapcsolunk. Ekkor az áramkör a stabil állapotából átbillen az átmeneti-stabil állapotába (kvázistabil állapot) és a 3-as kimeneten a beállított ideig U_T szint lép fel. A kimeneti pontra a LED helyett vagy mellette más eszközt is kapcsolhatunk. Arra azonban figyelni kell, hogy az IC 3-as kimenete maximum 200 mA-rel terhelhető. Az N₁ nyomógombbal az elindított időzítő folyamat bármikor leállítható. A 2., illetve a 3. ábrákon a nyák- és a beültetési rajzokat adjuk meg.

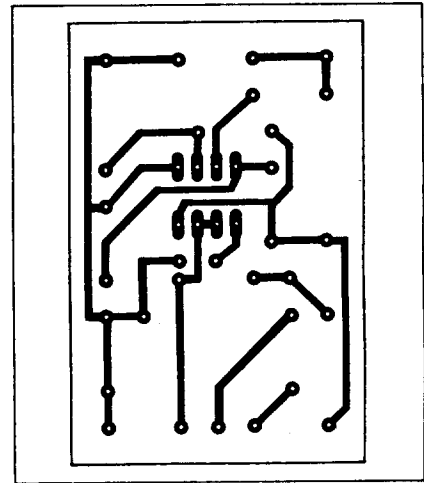
A 4. ábrán látható kapcsolásnál az időzítő kondenzátort a K kapcsolóval két érték közül választhatjuk ki. Ezáltal a beállítható időtartam 1 s...100 s között két szakaszra osztható. A kapcsoló 2-es állásában 1 s...11 s közötti időtartamokat tudunk beállítani a potenciométerrel. Az időzítés beállítása ezáltal pontosabbá válik. Az áramkör kimenetére jelfogó csatlakozik, amellyel már 200 mA-nál nagyobb áramú fogyasztót is be- illetve kikapcsolhatunk. A jelfogó kiválasztásánál szem előtt kell tartanunk a tok 3-as kimenet terhelhetőségére vonatkozó 200 mA-es határtértéket. Tehát az alkalmazott tápfeszültség és a jelfogó ellenállása között az alábbi összefüggés áll fenn:

$$R_j \geq U_T / 0,2$$

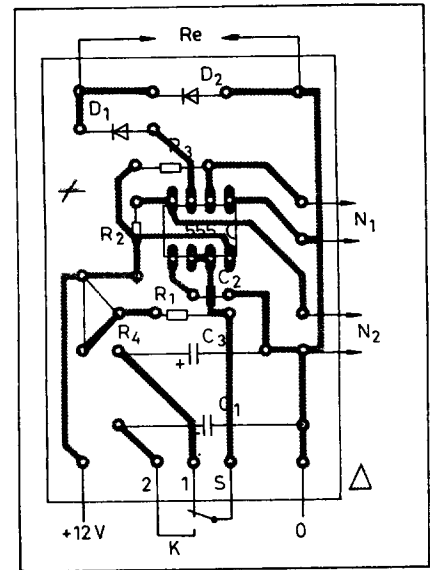
U_T-t V-ban kell a képletbe helyettesíteni és R_j-t ohmban kapjuk meg. Az időzítési folyamat ennél a kapcsolásnál is N₂-vel indítható és N₁-gyel leállítható. Az 5. és 6. ábrán a jelfogós változat nyák- és beültetési rajzát adjuk meg.



4. ábra



5. ábra



6. ábra

RT-01

Ön még nem barátkozott meg a felületszereléses technológiával? Sebj, ez csak idő kérdése! Addig is **KÉSZÍTSÉN KÖNNYEN, GYORSAN ESZTÉTIKUS NYOMTATOTT ÁRAMKÖRI LAPOKAT** a hagyományos alkatrészekhez a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felületelemeket tartalmazó **RT-01 TRANSZFER FÓLIÁVAL**, amelynek ÁFÁ-s ára mindössze 200 Ft!

(Részletes leírása lapunk 1994/7. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44.

☒ 1374 Bp., Pf. 603.

☎ 217-0262

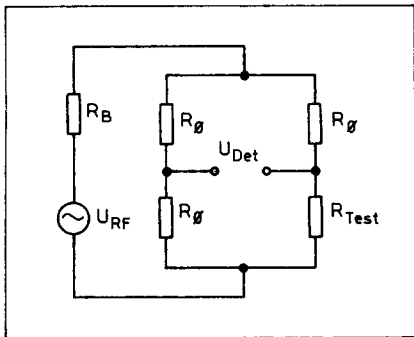
Antennamérések 3.

Nagy Gyula vill. üzemmérnök, HA8ET

Reflexiócsillapítás-mérőhidak

Az előző részben áttekintettük a leggyakrabban alkalmazott SWR-mérők felépítését, előnyeikkel és hátrányaikkal együtt. Összegzésképpen elmondhatjuk, hogy a hagyományos felépítésű műszerek között egy sem akad, amely széles frekvenciatartományon belül egyszerű felépítés mellett megfelelő pontosságot biztosítana. A különféle iránycsatlók és mérőtápvonalak helyett vizsgáljuk most meg, hogy az elektronika egyik legnagyobb találmánya, a kiegyenlített hídkapcsolás (4. ábra), hogyan is használható fel antennák és más impedanciák összehasonlító mérésére [14–21].

Az 5. ábrán látható kapcsolat egy egyszerű kiegyenlített hidat ábrázol, amely az RF jelzésű aszimmetrikus bemeneten kapja a tápláló nagyfrekvenciás feszültséget. Amennyiben a REF és a TEST jelzésű kapukat pontosan 50 Ω-mal zárjuk le, akkor a dióda nem detektál feszültséget, tehát a híd kiegyenlített. Minél nagyobb a különbség a két kapura kapcsolt impedanciák között, annál nagyobb feszültséget detektál a dióda. Ha az egyik kaput (általában a REF jelzésűt) egy precíziós 50 Ω-os ellenállással zárjuk le, akkor a TEST kapura kapcsolt bármi-



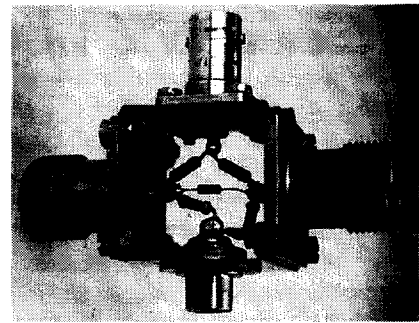
4. ábra. Nagyfrekvenciás hídkapcsolás impedanciák összehasonlító méréséhez

ilyen impedanciának az ettől való eltérését „jelzi” a dióda. Egyes mérőhidaknál ezt a precíziós lezárást beépítik a rendszerbe, ezáltal olcsóbbá válik a műszer, s egyszerűsödik a használata is. Példa erre a WILTRON gyártmányú 97A50 típusú autotester, vagy a 66G50L típus, mely 2 GHz-ig 53 dB-es irányítotttságot biztosít. Ez utóbbi ára 1300 USD!

A demodulátornak ugyanazon elvárásoknak kell megfelelnie, mint a szondás SWR-mérők demodulátorának. Kis jelszintek esetén itt is célszerű modulált jelforrással táplálni az RF bemenetet, s a demodulátor után szelektív erősítőt kell alkalmazni. 200 MHz alatt közönséges demodulátor Ge dióda a lepraktikusabb az alacsony küszöbfeszültsége miatt; ezen frekvenciák felett azonban jó hatásfokú Schottky-diódát kell használni. Nagyon fontos, hogy a hídban kis méretű, összemért, indukciószegény ellenállásokat használjunk, kapacitáshoz képest a szerelés mellett (0,1..0,9 W, fémréteg).

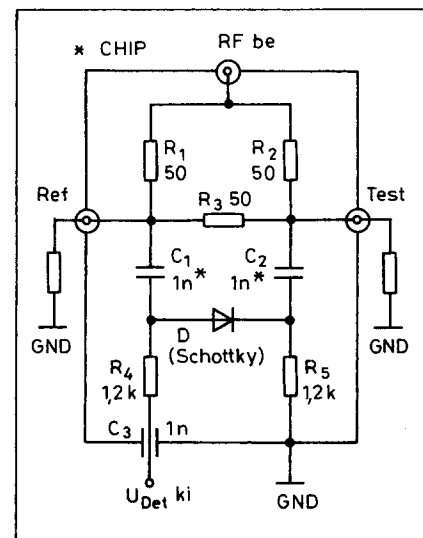
A mérőhíd elkészítéséhez a 6. ábra ad segítséget. Először elkészítjük 0,5 mm vastag ónozott bádoglemezből vagy vörösréz lemezből a 6. ábrán látható keretet, majd elvégezzük a szükséges hajlításokat; gondosan összeforrasztjuk és felszereljük rá a csatlakozókat. A csatlakozókat akár csavarkötéssel, akár pedig forrasztással is rögzíthetjük. A furatok átmérője kismértékben módosulhat az alkalmazott csatlakozók méretétől függően. Az összeállítási rajz alapján szinte kivezetés nélkül beforrasztjuk a gondosan összemért ellenállásokat, majd a chipkondenzátorokat, utoljára pedig a demodulátordiódát.

A kész hidat ezután kalibrálni kell! A REF jelű kapura csatlakoztatunk egy hiteles 50 Ω-os lezárást, amelyet mikrohullámú műszerek tartozékai között találhatunk legkönnyebben (elegendő kölcsön kérni, mert később a

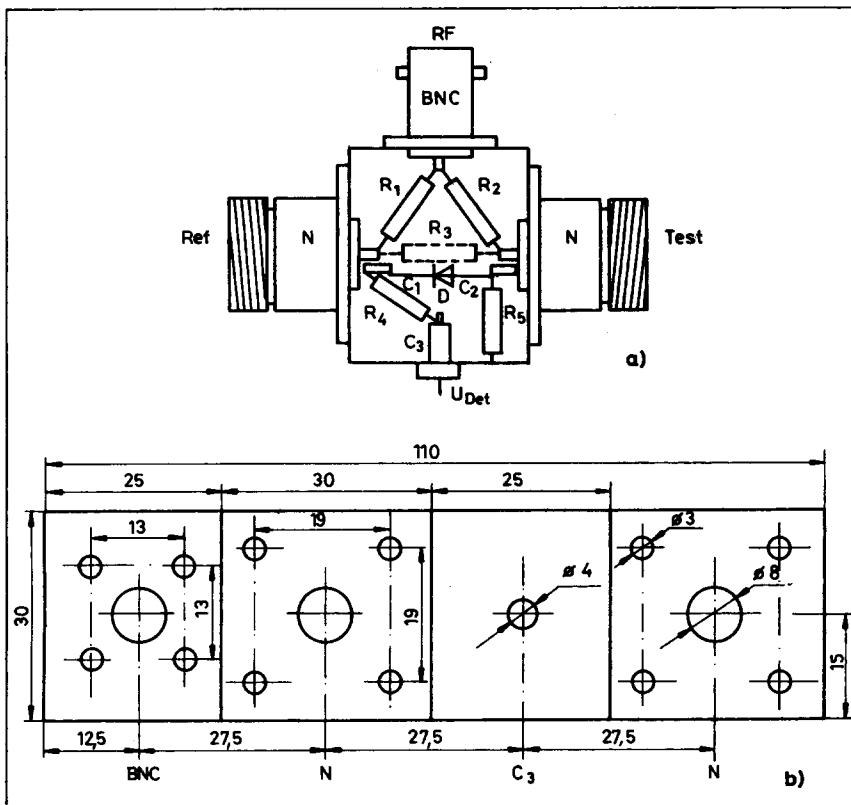


mérőhíd segítségével mi magunk is készíthetünk ilyet sokkal olcsóbban). Ezután a TEST kaput rövidre zárjuk. A mikrohullámú mérésekhez készítenek csatlakozó dugóban lévő hiteles rövidzárat, de ennek hiányában ne az N csatlakozó tuskóját zárjuk rövidre az aljzat külső oldalán, hanem a dobozon belül egy kb. 5 mm széles lemezcsíkkal földeljük a dobozhoz a melegeret úgy, hogy lehetőleg a lemezcső teljes felülete érintkezzék a doboz falával!

Egy maximum 1 W körüli szabályozható teljesítményű jelforrást csatlakoztatunk a hídra; addig növeljük a teljesítményét, amíg a detektorra kapcsolt műszer éppen végkitérést mutat. Az alkalmazható teljesítmény maximumának határt szab az ellenállások terhelhetősége és a dióda maximális zárófeszültsége. Vigyázat! Egyes mikrohullámú detektorként alkalmazott Schottky-diódák maximális zárófeszültsége mindössze 3..4 V. Ez 100..200 mW-ban limitálja a használható teljesítményt. A méréshez alkalmazható minimális teljesítményt pedig



5. ábra. Reflexiócsillapítás-mérőhíd külső referenciaellenállással, beépített detektorral (K1WHS és G3SEK)



6. ábra. Az 5. ábra kapcsolásának javasolt kivitelezése. Az alkatrészek közvetlenül a csatlakozókra vannak beforrasztva (a). Az ónozott bádoglemezből készült keret kiterített rajza (b)

a dióda karakterisztikája határozza meg. Ez különösen akkor játszik fontos szerepet, ha -30 dB alatti értékeket is szeretnénk elfogadható pontossággal mérni, ugyanis ekkor már szinte „nulla” a detektált feszültség. Ilyenkor a korábban leírtaknak megfelelően vagy modulált jelforrást kell használni szelektív hangfrekvenciás erősítővel kiegészítve, vagy előfeszített demodulátort, illetve „zero bias” típusú Schottky-diódát. A gyakorlatban legtöbbször az SWR minimális értékét kell beállítani, így nem az a fontos, hogy milyen pontossággal tudunk megmérni egy $1,02$ értékű hullámosságot. (Ez az érték nagyjából egy N-csatlakozó SWR-je a VHF-tartományban.)

Milyen műszert is alkalmazzunk a méréshez? A fent leírt teljesítményhatárokból következik, hogy egy $2,5 \dots 5$ V méréshatárú, legalább 100 k Ω /V belsőellenállású egyenfeszültség-mérő megfelel céljainknak. A mintapéldányokhoz NORMAMETER T1 típust használtuk, $2,5$ V-os méréshatáron. Ennek nagy előnye, hogy közvetlenül

dB-ben olvashatjuk le a reflexiócsillapítás értékét. Természetesen a dB-skála $+10$ dB-es értékét kell végkitérésnek tekinteni, ami majdnem azonos az egyenáramú skála végkitérésével. Digitális műszer használatakor nincs jelentősége a „végkitérésnek”, de a számítások könnyebb elvégzése érdekében célszerű valamilyen kerek értéket beállítani az említett feszültségértékek között. A fentiek közül bármely módon beállított értéket tekinthetjük 0 dB-nek. (Ez megfelel a rövidzár végtelen SWR-jének.) Ha ezután a rövidzár helyére egy ismeretlen impedanciát kötünk, akkor a dB-skálával ellátott műszerről közvetlenül leolvashatjuk a visszaverődési csillapítás értékét. A 2. táblázat segítségével ezt gyorsan átszámíthatjuk a szokásos SWR-értékekre. Amennyiben nincs dB-skálával ellátott műszerünk, illetve digitális műszert használunk, akkor a végkitérés értékét el kell osztanunk a terheléshez tartozó visszavert értékkel, és ezt kell dB-be átszámítani. Mutatós műszerünkhöz a használt méréshatárhoz könnyen készíthetünk egy dB-átszámítási skálát a

lineáris skálaosztás mellé, s akkor nagyon kényelmessé válik a műszer használata. Természetesen a mérőhíd kiegészíthető egy közvetlenül SWR-ben skálázott Deprez-műszerrel is, s akkor úgy kell leolvasni, mint a hagyományos SWR-mérőket. Ebben az esetben nagyon kicsi lesz az egyenfeszültség-mérő belső ellenállása, ezért célszerű egy műveleti erősítőt alkalmazni a demodulátor terhelésének csökkentésére.

Tulajdonképpen az eddig leírtak alapján elkészíthető és már használható a mérőhíd, de szükséges még a viszonylag pontos kalibrálás. Ha rendelkezésünkre áll két teljesen azonos precíziós lezárás, akkor a TEST és a REF kapukat egyaránt zárjuk le ezekkel; az így leolvasott érték megadja a mérőhíd kiegyenlítetttségét. Házilag eszközökkel is könnyen elérhető a 40 dB-es adat. Ezután a geometriai középponttól jobbra és balra, azonos távolságban egy-egy kis lemezdarabot forrasztunk egymás után a „meleg” érre. Helyes szimmetriaviszonyok mellett mindkét esetben azonos mértékben kell a hídnek kibillennie. A lezárások eltávolítása után a hídnek továbbra is kiegyenlített állapotban kell maradnia. Ezeket a vizsgálódásokat egymás után többször kell végezni, lehetőleg az alkalmazni kívánt legmagasabb frekvencia közelében. Az ellenállások helyzetének változtatásával, parányi kapacitív terhelések beépítésével akár 50 dB-es kiegyenlítetttség is elérhető, ami nagyságrendekkel felülmúlja bármelyik gyári kommersz, $300 \dots 400$ DEM-be kerülő SWR-mérő adatait. Nem érdemes azonban a kiegyenlítetttséget ennyire erőltetni, mert a 40 dB-es érték is már $1,02$ SWR-értéket jelent, és a drága BIRD-43-as típussal sem lehet $1,07$ érték alatt mérni. Sokkal értékesebb a műszerünk, ha néhány MHz-től $1,3$ GHz-ig mindenütt legalább 35 dB-es értéket biztosít, mintha egy szűk sávban kikompenzáljuk, s ott szinte csodákra képes.

A kalibrálás során előfordulhat, hogy nem tudunk 30 dB-nél jobb kiegyenlítetttséget elérni. Ilyenkor ismételtelen mérjük végig az ellenállásokat, mert lehetséges, hogy túlterhelés, vagy éppen a beforrasztáskor keletkezett túlmelegedés következtében a híd valamelyik eleme kismértékben meg-

változtatta az értékét. Az R_1 és az R_2 ellenállásnak $0,1 \Omega$ pontossággal meg kell egyeznie. Mérési hibát okozhat a dióda szivárgási áramának növekedése is. Ezt csak a dióda cseréjével tudjuk megszüntetni. Szintén a kiegyenlített-séget rontja, ha a mérőhíd földelő keretét nem tökéletesen forrasztjuk össze, vagy a csatlakozók nem fekszenek fel a teljes felületükkel.

Nem szóltunk még a csatlakozók kiválasztásáról. Az SO-239 típusú (népszerű nevükön Amphenol) csatlakozók csak a rövidhullámú tartományban használhatóak, mivel a gyártó még a teflonos szigetelésűekre is a „határozatlan impedanciájú árnyékolt csatlakozó” minősítést közli. A BNC-csatlakozókat a gyártmánykatalógus 2 GHz-ig ajánlja, míg a drágább N-csatlakozókat egészen 10 GHz-ig. Az elérhető legkisebb mérési hiba érdekében került a REF és TEST kapukra N-, míg az RF jelű bemenetre BNC-csatlakozó. Semmiképpen ne használjunk a mérőhídba kiépített, megerősített csatlakozókat, mert további házi készítésű eszközeinket is ehhez fogjuk kalibrálni. Leszögezhetjük tehát, hogy a mérőhíd használhatóságának korlátait egyértelműen a két N-csatlakozó és a közötté lévő rész pontos szimmetriája határozza meg.

Fontos jellemzője az alacsony SWR-értékek tartományában is pontos hidaknak a nyitott és a rövidre zárt kimenetek esetén mért kiegyenlítettégi aránya. Elvileg mindkét esetben a végtelen SWR miatt 0 dB-t (végkitérést) kellene mutatnia a hídnak. Ez azonban soha nem valósítható meg! Ha egy nyitott N-aljzatba belenézünk, akkor látjuk, hogy a teflonszigetelő után megszűnik a tápvonal 50 Ω -os jellege, és csak a tökéletesen *becsatlakoztatott dugasz* esetében áll helyre az egyensúly. Ezért kell a végkitérés beállításához a korábban leírtaknak megfelelően vagy egy precíziós, N-dugaszba beépített gyári rövidzárat alkalmazni, vagy pedig a csatlakozó belső oldalánál egy minél kisebb induktivitású vezetékdarabkával rövidre zárni a hidat. A leg gondosabban megvalósított mérőhídnak is van egy saját hullámossága, amely ráadásul még frekvenciafüggő is, a nem teljesen széles sávú kompenzálás miatt. Ha vobbulátoron megvizsgáljuk a hidat nyitott és zárt eset-

ben, ezek a hullámosságot jellemző feszültségcsúcsok 90 fokkal eltolódnak, az amplitúdó pedig a nyitott/zárt arányt adja meg. Ezen hibák kiküszöbölésére fejlesztette ki a WILTRON cég a „Precision Air Line” sorozatát. Ezeket a légdielektrikumú, rendkívül kis veszteségű, pontosan 50 Ω -os koaxiális vonalszakaszokat a mérőhíd TEST kapuja és a terhelés közé kell beiktatni. A mérőhíd felőli vég nem tartalmaz távtartó „gyöngyöt”, így elkerülhető a hagyományos csatlakozónál nyitott esetben fellépő járulékos reflexió. A kedvezőbb skin-hatás érdekében a belső felületeket előbb aranyozzák, majd utána ezüstözik. A 16G50 típus 67,8 cm hosszú, 14 mm átmérőjű, 0,4...8 GHz-ig alkalmazható minimálisan 60 dB-es (!) reflexiócsillapítás-értékek mérésére; az ára 975 USD. Ez csak az előtétkábel ára, amely nem tévesztendő össze a vobbulátoros méréseknel használt előtétkábelekkel!

Mint korábban láttuk, a kis reflexiójú vonalak mérésénél keletkező hiba oka alapvetően a nem megfelelő hitelesítés (rövidzár) során keletkezik. Ennek kiküszöbölése érdekében a precíziós, légdielektrikumú előtétkábelt el látják a hitelesítést biztosító rövidzárral is (Short and Reference Offset Termination). Az itt leírt jelenségek röviden úgy magyarázhatóak, hogy a híd saját reflexiója, a referenciakapu lezárásának reflexiója, valamint a TEST kapu rövidzárlának nem teljes reflexiója egyaránt létrehozhatnak visszavert hullámokat. Mivel a VSWR *vektormennyiség*, ezen felsorolt reflexiók a hídon kívül összegződnek. A keletkezett hiba nem állandó, hanem a frekvencia függvényében egy bizonyos hullámzást mutat. Csúcsokban ezen hibák összemérhetővé válnak a mért alacsony reflexiójú vonal saját reflexiójával, sőt, extrém esetekben annál nagyobbak is lehetnek. Az ismertetett mérési összeállítás ezeket a hibákat jelentősen csökkenti, sőt, a gyártó által biztosított táblázat segítségével további korrekcióra is nyílik lehetőség [15, 16, 18].

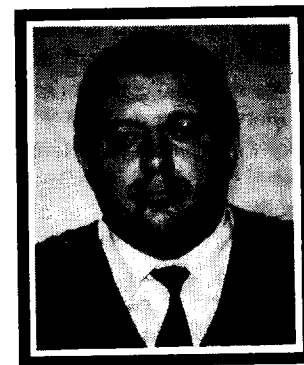
Az itt bemutatott mérés technikai fogások segítségével képet kaphattunk arról, hogy milyen határtalan lehetőségek rejlenek a *hidrendszerű* SWR-mérésekben; még a házilag elkészített

példányok is gyakran felülmúlják a hagyományos rendszerű, gyári műszereket.

Az 50 Ω -on kalibrált mérőhidat célszerű ismert értékű precíziós ellenállásokkal is ellenőrizni. Nagyon hasznos lehet egy gyári 75 Ω -os terhelést megmérni a segítségével. Mivel a 75 $\Omega/50 \Omega$ 1,5-es SWR-t jelent, ez megfelel 14 dB reflexiócsillapításnak. A mintapéldányok 144 és 432 MHz-en pontosan ezt az értéket mutatták, de 1296 MHz-en sem volt 2 dB-nél nagyobb az eltérés. Gyors ellenőrzésre megfelelőek az olcsó, BNC-dugaszba épített 50 Ω -os és 75 Ω -os lezárások. Egyes jobb példányok még 438 MHz-en is elfogadható értéket biztosítottak. Az 50 Ω -osok közül a legkedvezőbb 22 dB-t (1,17), míg a 75 Ω -osok közül 15 dB-t (1,43) mutatott. Ez utóbbinál, mint fentebb láthattuk 14 dB az ideális érték. Természetesen ezeket az egyszerű lezárásokat maximum 146 MHz-ig szabad alkalmazni, de a későbbiekben bemutatjuk, hogyan lehet házilag olyan lezárást készíteni, amely még 1,3 GHz-en is elfogadható eredményt nyújt.

(Folytatjuk)

A HA5KHC Rádióklub tagjai megrendülten tudatják, hogy



Dr. Fábian Béla
HA5CWW

amatőrtársunk életének 44. évében váratlanul elhunyt. Béla barátunk nem volt régi amatőr, de tudásvágya példa volt mindannyiunk számára. Minden iránt érdeklődött, állandóan fejlesztette ismereteit. Igaz barátot veszítettünk el. Emlékét örökre megőrizzük.

2T931 és 2T951 rádiófrekvenciás

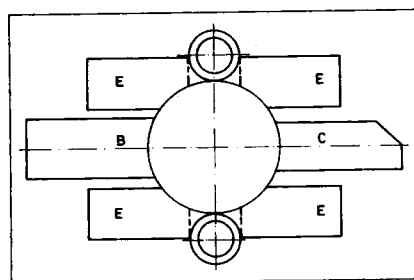
teljesítménytranzisztorok

Szerkesztőségünk a *Rádiótechnika Ham Bazár* keretében (lásd az apróhirdetések között) forgalmazza a 2T931A és 2T951A típusú rádiófrekvenciás teljesítmény-végtranzisztorokat. Olvasóink kérésére közöljük e két típus *rendelkezésünkre álló* legfontosabb adatait (táblázat).

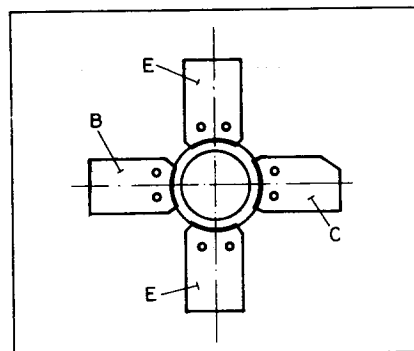
A tranzisztorokat hűtőbordára kell szerelni, amelynek hőellenállása legfeljebb 0,5 °C/W lehet. Maximális meghajtás esetén SWR=30 értékű állóhullámarányból eredő túlterhelést legfeljebb 1 másodpercig képesek elviselni.

Minden adat 25 ± 10 °C tokhőmérsékletre vonatkozik. 30...125 °C között a megengedett maximális disszipáció lineárisan csökkentendő; pl. a 2T951A esetén 18 W-ig.

A tranzisztorok küllemrajzát, láb bekötését az egyszerűsített **1. ábra** (2T931, legnagyobb méretei 25 × 38 mm), ill. **2. ábra** (2T951, 26 × 26 mm)



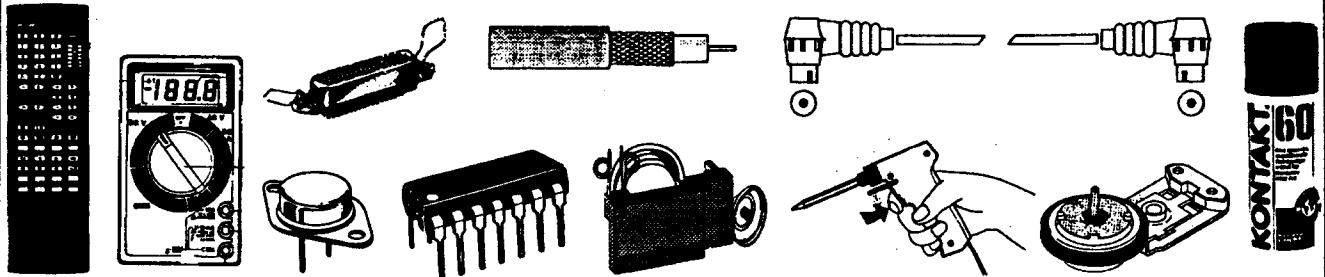
1. ábra



2. ábra

Általános jellemzők				
paraméter, üzemeltetési körülmények	jele	2T951A	2T931A	
kollektor-emitter visszáram ($U_{CE} = 60 \text{ V}$, $R_{EB} = 10 \Omega$)	[mA]	I_{CER}	≤ 20	≤ 20
statikus áramerősítési tényező (2T951A: $I_C = 2 \text{ A}$, $U_{CB} = 10 \text{ V}$)		h_{21E}	≥ 15	
emitter-bázis visszáram ($U_{EB} = 4 \text{ V}$)	[mA]	I_{EBO}	≤ 40	≤ 10
dinamikus áramerősítési tényező (2T951A: $I_C = 1 \text{ A}$, $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $f = 30 \text{ MHz}$) (2T931A: 5 A, 10 V, 100 MHz)		$h_{21\beta}$	≥ 5	≥ 2,5
hatásfok $U_C = 28 \text{ V}$ (2T951A: $P_{ki} = 25 \text{ W}$, $f = 80 \text{ MHz}$) (2T931A: 80 W, 175 MHz)	[%]	η	≥ 60	≥ 50
teljesítményerősítés $U_C = 28 \text{ V}$ (2T951A: $P_{ki} = 25 \text{ W}$, $f = 80 \text{ MHz}$) (2T931A: 80 W, 175 MHz)	[dB]	G_P	≥ 9,2	≥ 6
Üzemi adatok				
kollektor-emitter visszáram ($U_{CE} = 60 \text{ V}$, $R_{EB} = 10 \Omega$)	[mA]	I_{CER}	≤ 40	
statikus áramerősítési tényező (2T951A: $I_C = 2 \text{ A}$, $U_{CB} = 10 \text{ V}$)		h_{21E}	≥ 12	
kimenőteljesítmény, max. (2T931A: $U_C = 28 \text{ V}$, $f = 175 \text{ MHz}$)	[W]	P_{ki}		80
Határadatok				
legnagyobb megengedhető kollektor-emitter feszültség impulzusüzemben	[V]	U_{CEmax}	60	60
legnagyobb megengedhető emitter-bázis feszültség	[V]	U_{EBmax}	4	4
legnagyobb megengedhető kollektor egyenáram	[A]	I_{Cmax}	5	15
legnagyobb megengedhető teljesítménydisszipáció	[W]	P_{dmax}	45	150
legnagyobb megengedhető nagyfrekvenciás bemenőteljesítmény	[W]	P_{bemax}	3	20
legnagyobb megengedhető kollektor tápfeszültség	[V]	U_{Cmax}	30	30
hőellenállás	[°C/W]	R_{thjc}	2,83	0,8

Segíthetünk megoldani alkatrészbeszerzési gondjait?



A HQ & NEDIS Kft, mint az elektronikai alkatrész-kereskedelemben Európában vezető szerepet játszó NEDIS B.V. magyarországi leányvállalata, az Ön szolgálatára áll. Színvonalas színes termékkatalógussal, floppy lemezes árlistával, 15000 cikk hazai raktárkészlettel segítjük a szükséges alkatrészek beszerzését. Az Ön által megrendelt, nálunk nem hozzáférhető termékeket a hollandiai 35000 cikk készletből heti szállítással behozzuk.

Forgalomfüggő árrendszerünk, gyors utánvetés postai csomagküldő szolgálatunk, havi akcióink, 12 éves tapasztalattal és kapcsolatrendszerrel rendelkező beszerzési hálózatunk reményeink szerint sokak meglepedésére szolgált az elmúlt években. Reméljük, hogy a jövőben egyre több új kedves ügyfelet köszönhetünk üzletünkben. Ennek jegyében kívánunk eredményekben gazdag, boldog új évet!



HQ & NEDIS Kft elektronikai raktárház Budapest XIV.ker., Szugló utca 65. 1145-Hungary
Telefon: 267-6727, 267-6728, 267-2114, 183-1975 Telefax: 183-1687

Billentyűmechanika jambimatikához

Rádióamatőr berkekben meglehetősen sok polárjelfogó található, melynek érintkezőszerelvénnyét sokan használják el-key mechanikaként. Az állomások többsége már a jambimatik-rendszer használja, ehhez azonban eltérő billentyű szükséges. Gyári kivitelben ezek ára meglehetősen magas. Jó minőségű és tartós szerkezet készíthető

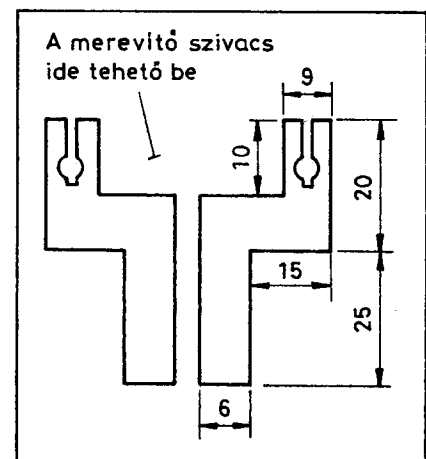
2 db polárjelfogóból – igaz, „könnyű” kezelt igényel.

A két érintkezőszerelvényt egy kb. 5 mm vastag, 15 mm széles szigetelő csík közbeiktatásával kell az alaplapra felcsavarozni úgy, hogy köztük 2 mm hézag legyen. A „nyelveket” meg kell hosszabbítani az ábra szerinti idomokkal, amelyek anyaga 11 mm vastag tex-

tilbakelit. A rövidebb oldalakat a nyelv vastagságának megfelelően réselni kell. A szegecsek vonalában $\varnothing 3$ mm-es fúróval ki kell fúrni azokat. A rögzítést Uverapid 5-tel oldottuk meg. A pontvonás érintkezők a külső érintkezők.

Akinek túl lágú az elrendezés, az ábrán jelölt széles részbe helyezett megfelelő méretű szivaccsal teheti keményebbé a rugózást.

Urkon Ede HA5BWW



(Folytatás a 192. oldalról)

mutatja. A négy, ill. a kettő egyenrangú emitterkivezetés a nyak optimális kialakítását, továbbá az emitterköri parazita induktivitás (így az ebből eredő negatív visszacsatolás) csökkentését is segíti (lásd RT ÉK 1995, 134. oldal, továbbá egy később bemutatásra kerülő 80 W-os végfokban).

Bucsay István HA9RR



URH-terjedés, URH-összeköttetések tervezése 5.

Reinkopf Róbert vill. üzem mérnök, HA7UQ

Az URH-összeköttetésekhez minimálisan szükséges teljesítmény

Az alapvetően beszédátviteli célú összeköttetésekben részt vevő fix telepítésű, mobil és hordozható állomások számára adott helyről a forgalmazási lehetőséget az szabja meg, hogy a szóban forgó helyen az ellenállomás által létrehozott térerősség elegendően nagy-e, s ott a különböző forrásokból származó zavaró jelek elegendően kisebbek-e a hasznos jelnél. Miután a hasznos és a zavaró jel nagysága egy adott helyen számos tényező függvénye, amelyek egy része statisztikusan változik, a térerősség nagysága is csak statisztikus eszközökkel becsülhető meg.

Mozgó összeköttetéseknel (hordozható, mobil) az állomások forgalmazás közbeni helyváltoztatását figyelembe véve, az ellátottság hely szerinti véletlenszerű változása időbeli változássá alakul.

Rádióamatőr viszonylatban a helyek 50%-ában és az idő 50%-ában kielégítőnek tekinthető az az összeköttetés, amely amatőrsávonként az **1. táblázat** szerinti minimális szintnél nagyobb térerősséget biztosít a vétel helyén. (A szintet dBu-ban adjuk meg, ami az 1 μ V/m-hez képest dB-ben megadott szint.) A szükséges minimális térerősség a környezethez képest 1,5 m magas

1. táblázat

Frekvenciasáv [MHz]	Minimális térerősség (E_0) [dBu]
144-146	20
432-438	26
1240-1300	32

sugárzási súlypontú vevőantennára vonatkozik.

A következő paraméter, ami hozzáadódik a minimálisan szükséges teljesítményhez, a vételi érzékenység, azaz a bemeneti vevőteli teljesítmény. Itt bizonyos minőségi követelményeket kell támasztanunk. Érzéketlen, rossz minőségű vevőre nem szabad tervezni, mert ez esetben aránytalanul nagyoknak kellene lennie az ellenállomás adóteljesítményének. Egy jó minőségű berendezéstől elvárható minimális vevőbemeneti teljesítmény amatőrsávonként a **2. táblázat** szerinti. (A teljesítményt és a továbbiakban minden teljesítményszintet dBW-ban adunk meg, ami az 1 W-hoz képest dB-ben megadott szint.)

A korszerű „profi” amatőrberendezések (Kenwood, ICOM, Sender stb.) rendelkeznek ezekkel a paraméterekkel.

Ugyancsak befolyásolja a minimálisan szükséges teljesítmény meghatározását az alkalmazott antenna. A fixen telepített állomásoknál aránylag könnyű nyereséges antennát építeni. Nem túl bonyolult a 4...6 dB nyereségű Yagi-antenna kialakítása a 2 m-es sávban, a 9...10 dB nyereségű a 70 cm-es sávban, vagy az ennél nagyobb a 23 cm-es sávban. Ez utóbbiban már elfogadható méretű parabola-reflektor is építhető.

A mobilantennák már jóval kevésbé nyereségesek, a „hordozható” antennák pedig határozottan veszteségesek. A 2 m-es sávban pl. egy 5/8 hullámhosszúságú járműantenna nyeresége kb. 2 dB, a negyedhullámú járműantennáé 0 dB. A hordozható antenna (bot vagy „gumi”) „nyeresége” -6 dB vagy -8 dB, azaz veszteséges.

A fix telepítésű, azaz nyereségesen kialakítható antennák hatásfokát némileg leronthatja a hosszabb vagy rövidebb tápkábel vesztesége, de ez nem mindig jelentős. Egy jó minőségű koaxkábel vesztesége a 2 m-es sávban 0,1 dB/m, a 70 cm-es sávban 0,15 dB/m és a 23 cm-es sávban sem rosszabb 0,2 dB/m-nél.

Néhány szó az akadálycsillapításról. A nyílt terepből kiemelkedő, az optikai rálátást fedő nagyakadályok (pl. meredek dombhát, hegyvonulat) akkora csillapítást vihetnek az átviteli rendszerbe, hogy az összeköttetés minőségét jelentős mértékben leronthatják, sőt, magát az átviteli utat meg is szakíthatják.

Végül, a minimálisan szükséges adóteljesítménynek ellentételeznie kell az előző fejezetben ismertetett hullámterjedési veszteséget is.

Mindez az alábbi képlettel fejezhető ki:

$$P_a = a_{(eredő)} + P_v - G_1 - G_2 + k_1 + k_2 + E_0 + a_k,$$

ahol:

P_a = a minimálisan szükséges adóteljesítmény [dBW],

$a_{(eredő)}$ = hullámterjedési veszteség [dB],

P_v = vevőteli teljesítmény [dBW],

G_1, G_2 = antennanyereségek [dB],

k_1, k_2 = tápkábelveszteségek [dB],

E_0 = minimális térerősség [dBu],

a_k = akadálycsillapítás [dB].

2. táblázat

Frekvenciasáv [MHz]	Bemeneti vevőteli teljesítmény (P_v) [dBW]
144-146	-123
432-438	-128
1240-1300	-132

ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZEK NAGYKERESKEDÉSE FIATAL MÉRNÖK - ÜZLETKÖTŐT KERES!
Az ideális - kereskedelmi ambíciókkal bíró - pályázó rendelkezik pár éves fejlesztői tapasztalattal, valamint saját gépkocsival és jól beszél angolul. Jó kommunikációs készségét, felelősségteljes, kihívásokkal teli munkáját teljesítményorientált, versenyképes fizetéssel honoráljuk. Telefon: 156-44-03

Mindezekre lássunk néhány példát:

- Szimplex összeköttetést akarunk létrehozni a 2 m-es sávban, két fixen települt állomás között. Az egyik állomás budapesti, antennamagassága 30 m, antennanyeresége 6 dB. A másik állomás Vácott települt, antennamagassága 10 m, antennanyeresége 0 dB. A távolság 36 km, akadálymentes, tápkábelveszteségek mindkét oldalról elhanyagolhatók. Mekkora végfokteljesítmény szükséges, hogy az összeköttetés üzembiztos legyen?

A csillapítás szabadtéri hullámterjedés esetén:

$$a_0 = 20 \cdot \lg(36 \cdot 145) + 28,14 = 102,5 \text{ dB}$$

Sík föld feletti terjedés esetén:

$$a_{(sík)} = 20 \cdot \lg \frac{36^2}{30 \cdot 10} + 115,7 = 128,4 \text{ dB}$$

Tehát $a_{(eredő)} = 128,4 \text{ dB}$ lesz.

Vevőteljesítmény: -123 dBW (2. táblázat)

Antennanyereségek: $G_1 = 6 \text{ dB}$, $G_2 = 0 \text{ dB}$

Minimális térerősség: 20 dBu (1. táblázat)

A szükséges végfokteljesítmény meghatározása:

$P_a = 128,4 - 123 - 6 - 0 + 20 = 19,4 \text{ dBW}$, ez W-ra átszámolva $P = 87 \text{ W}$.

Kérdés, hogy mennyire csökkenthető a végfokteljesítmény, ha az eredeti paraméterek meghagyásával mindkét oldalon 6 dB nyereségű antennát alkalmazunk:

$P_a = 128,4 - 123 - 6 - 6 + 20 = 13,4 \text{ dBW}$; W-ra átszámolva $P = 22 \text{ W}$

- Az összeköttetés távolságát csökkentjük 10 km-re, a többi paraméter változatlanul hagyásával.

A csillapítás szabadtéri hullámterjedés esetén:

$$a_0 = 20 \cdot \lg(10 \cdot 145) + 28,14 = 91,4 \text{ dB}$$

Sík föld feletti terjedés esetén:

$$a_{(sík)} = 20 \cdot \lg \frac{10^2}{30 \cdot 10} + 115,7 = 106,2 \text{ dB}$$

Tehát $a_{(eredő)} = 106,2 \text{ dB}$.

A szükséges végfokteljesítmény meghatározása:

$P_a = 106,2 - 123 - 6 - 6 + 20 = -8,7 \text{ dBW}$, átszámolva $P = 135 \text{ mW}$.

Ha ezt az összeköttetést ugyanezekkel a paraméterekkel, de nagy akadályoktól fedett terepszakaszon terveznénk, az így okozott többletszabályozás jelentősen megemelné a szükséges végfokteljesítményt. Tegyük fel, hogy az akadálycsillapítás (a_k) értéke 30 dB. (Dombhajlatszerű nagy akadálynál ez reális érték.) Ebben az esetben a szükséges végfokteljesítmény:

$P_a = -8,7 + 30 = 21,3 \text{ dBW}$ -ra módosul, ami W-ra átszámolva, $P = 135 \text{ W}$, azaz ezerszerese az akadály nélküli terepszakaszénak.

Ha ugyanezt az akadályt a Budapest-Vác terepszakaszhoz megfelelő 36 km-es távolság valamely pontjára képzeljük, azokkal az egyéb paraméterekkel, amelyek az akadálymentes szakaszban 22 W végfokteljesítményt igényelnek, akkor a megkövetelt teljesítményviszony az alábbi lenne:

$P_a = 128,4 - 123 - 6 - 6 + 20 + 30 = 43,4 \text{ dBW}$, átszámolva $P = 21878 \text{ W} \approx 22 \text{ kW}$.

Ez összemérhető egy URH-FM műsorszóró adó teljesítményével, de nem egy amatőradóéval.

A nagy akadályok nem minden esetben jelentik az összeköttetések abszolút megszakítását, de a rendszerbe bevitt csillapítást az esetek jelentős részében csak akkora végfokteljesítménnyel lehet leküzdeni, ami messze

meghaladja az amatőrsávokra kijelölteket. Végfokteljesítményről beszélünk, mert az antennanyereség nem növelhető a végtelenségig.

- Végül lássunk egy példát a 70 cm-es amatőrsávra. Egy fixen települt állomás antennamagassága 30 m, antennanyeresége 12 dB. Szimplex összeköttetésbe kíván lépni egy tőle 10 km-re lévő mobil állomással, amelynek antennamagassága 1,5 m, antennanyeresége 2 dB. A mobil állomás végfokteljesítménye 5 W, a fixen települté ennél nagyobb. Az átviteli szakasz akadálymentes, a tápkábelveszteségek mindkét oldalon elhanyagolhatók. Határozzuk meg, létrejöhet-e az összeköttetés?! (Közepes frekvencia 435 MHz.)

A szabadtéri csillapítás:

$$a_0 = 20 \cdot \lg(10 \cdot 435) + 28,14 = 100,9 \text{ dB}$$

A sík föld feletti csillapítás:

$$a_{(sík)} = 20 \cdot \lg \frac{10^2}{30 \cdot 1,5} + 115,7 = 122,6 \text{ dB}$$

Így az eredő csillapítás: $a_{(eredő)} = 122,6 \text{ dB}$

Vevőteljesítmény: -128 dBW (2. táblázat alapján)

Antennanyereségek: $G_1 = 12 \text{ dB}$, $G_2 = 2 \text{ dB}$

Minimális térerősség: 26 dBu (1. táblázat alapján)

A szükséges végfokteljesítmény meghatározása:

$P_a = 122,6 - 128 - 12 - 2 + 26 = 6,6 \text{ dBW}$, átszámolva $P = 4,6 \text{ W}$, azaz az összeköttetés üzembiztosan létrehozható.

A következő (egyben befejező) részben ismertetjük a sporadikus E-rétegről történő térhullámú URH-összeköttetések lehetőségeit.

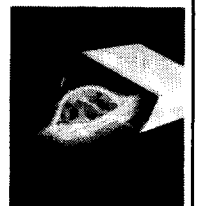
(Folytatjuk)

OKW
GEHÄUSE
SYSTEME

Professzionális műanyag műszer-
dobozok és tartozékaik

INNOMED MEDICAL

1118 Budaörsi út 4-18.
Tel./fax: 166-92-35



electric
petra

GUSZTI BÁCSI MŰHELYE KFT.

ASWO

1117 Bp., Karinthy Frigyes út 15. Tel./fax: 161-26-52, 166-90-15

A HITACHI, TEFAL, PETRA termékek magyarországi szervizképviselője, a PHILIPS termékek márkaszervize, és ezen cégek késztermékeinek márkaboltja értesíti megrendelőit, hogy szolgáltatásait különböző híradástechnikai és erősáramú alkatrészek forgalmazásával, az egyedülálló ASWO cég választékával bővíti. Az ASWO cég közel félmillió különböző típusú alkatrészével és a hazai tv-készülékek szervizanyagaival állunk vásárlóink rendelkezésére.

TEFAL — **SZERVIZ - KÉSZTERMÉK - ALKATRÉSZ** — **HITACHI**

Gyári készülékek, termékek 1980-tól napjainkig

Források:

RT → Rádiótechnika; RÉK → Rádiótechnika Évkönyve; HE → Hobby Elektronika.

Jelölések:

(A) → kapcsolási rajz (szerkezeti rajz) + leírás; (B) → csak kapcsolási rajz; (C) → rövid bemutatás/ismertetés.

(Megjegyzés: a gépkocsi-elektronika tárgykörébe tartozó gyári készülékek nem az alábbi listában, hanem a *Rádiótechnika* 1995/1. számában megjelent *Autóvillamosság, autóelektronika 1980-tól napjainkig* c. tartalomjegyzékben szerepelnek.)

Amatőrsváru rádiókészülék és kiegészítő berendezések

REKI „Megfigyelő vevő I.” (A)	RÉK 80/169
REKI „Megfigyelő vevő II.” (A)	RÉK 80/170
REKI JUNIOR 80 m-es adó-vevő (A)	RÉK 80/172
REKI Speciál RH iránymérő vevő (A)	RÉK 80/178
REKI 14 MHz-es táviróadó (A)	RÉK 80/179
REKI URH iránymérő vevő (A)	RÉK 80/181
KENWOOD 599-D „ikerpár” (R-599D, T-599D); YAESU FRG-7000 (C)	RT 80/2-54
TEN-TEC Omni, RH adó-vevő; KENWOOD TS-520S, TV-502S (C)	RT 80/3-100
DRAKE 2-C, SPR-4 (C)	RT 80/9-448
WILSON „nyomógombos”, 2 m-es kézi adó-vevő; SYNCOM S-1 (C)	RT 80/11-545
Az FM-10/160 átalakítása százhatvan csatornára (A)	RT 83/2-14, RT 83/3-11, RT 83/4-13, RT 83/5-11, RT 83/6-11, RT 83/7-13
A Veszprém adó-vevő átalakítása (A)	RT 83/2-18
REKI Minicom, 145 MHz-es adó-vevő (A)	RÉK 84/95
FT-208R, TR-2500, FT-290R, IC-245E URH adó-vevők (C)	RÉK 84/122
Az ML-400 átalakítása adó-vevő üzemmódba (A)	RT 84/5-29
YAESU FT-757GX, FT-290R; ALINCO ELH-230G (C)	RT 84/12-16
YAESU FT-23R, FT-73R, FT-727 (C)	RT 87/3-139
Az FT-290R kezelése (C)	RT 87/4-177
Az FT-757GX kezelése (C)	RT 87/6-289, RT 87/7-337
Az FT-290R praktikus átalakítása (C)	RT 88/2-70
REKI Csomagrádió modem (A)	RÉK 89/97
REKI „IAMBIC KEYSER” gyorsbillentyű (A)	RÉK 89/100
R-105 átalakítása a 28 MHz-es amatőrsváru (A)	RT 90/5-223, RT 90/6-286, RT 90/7-335, RT 90/8-381
Az FT-747GX RH adó-vevő kezelési leírása (A)	RT 90/12-577, RT 91/1-15, RT 91/2-59
FT-290R (B)	RT 92/1-24
Az SSB-teljesítmény szabályozása az FT-747GX-ben (C)	RT 92/8-407
FT-250 kapcsolási rajz, szervizjellek (A)	RÉK 93/183
BRG NLC 10.10 URH-adapter (A)	RÉK 93/187
KENWOOD TH-22E (C)	RT 94/4-162
A TIMEWAVE DSP-9 és DSP-59 digitális jelfeldolgozók (C)	RT 94/5-251
REKI RH antennahangoló (A)	RÉK 89/102

Antennaerősítő, közösítő, elosztó, sávkonverter

HTV KTE-01...012, KTE-C2...C12/20R, KUE O/20, KUE C/20, KTE-21 ...60/20R; T-12LMK, T-12FK, T-12U, T-12U-OIRT, T-22FK (A)	RT 83/9-41
T-32FK-03, T-32DK..., T-42DK..., T-33B I-II, T-32N III, T-42B IV. (A)	RT 83/10-35
HTV SZNE, SZNET; Szilas menti MGTSZ VHF-UHF 240/75, három-fokozatú, széles sávú (típusj. nélk.) (A)	RT 83/11-27
Szilas menti MGTSZ OIRT/CCIR konverterei (B)	HE 95/2-55

CB-készülék

DNT Meteor 5000 Digi (C)	RT 80/11-545
BRG AM01-27 (A)	RÉK 81/218
UNIVERSUM BSG-3271, BSG-3272 (A)	RÉK 81/219
REALISTIC TRC-204 (A)	RÉK 81/220
WALTHAM 500, 512 (A)	RÉK 81/222
MONACOR FS I-117 CB-teszt (A)	RÉK 81/223
KAISER „Space Commander 007” távirányító készlet (C)	RT 81/3-146
MIDLAND 100M, KURIER 5000, 5000 Digi (A)	RÉK 82/219
KAISER KA-9022L (A)	RÉK 82/220
SA-201B, kettős hangú, szelektív hívó (A)	RÉK 82/220
UNITRA Warel Echo-4; stabo BETA; TRISTAR-727; President Washington; STALKER-9 (A)	RÉK 83/223

JUNIOR PHONE; stabo Delta-02; JAWS MARK-2; PACIFIC SSB-800 (A)	RÉK 84/217
BRG CB-100; Midland kombi (77-861); Hy-Gain 40 ch. AM (75A080-as panel) (A)	RÉK 85/248
DNT HF 12; Beston TS-2000; SUPER STAR 360 FM (A)	RÉK 86/210
SPIDOLA-242 áthangolása CB-sávra (A)	RT 87/3-130
FM CB-k: stabo BETA plus, SH-7000, MAGNUM m (C)	HE 91/3-27
GREAT GT-828; BRG CB-1001 (A)	RÉK 93/193
BRG AM01-27; stabo BETA II (A)	RÉK 95/155

Hangeffektusok

KORG DST-1 torzító (A)	RÉK 92/31
KORG OVD-1 Overdrive (A)	RÉK 92/33
KORG DST-3 (A)	HE 92/11-367

Hangfrekvenciás erősítő

QUAD-405 teljesítményerősítő (A)	RÉK 80/61
Előerősítő/hangszabályozó a QUAD-hoz (A)	RÉK 80/67
TESLA AZG-982 korrektor (A)	RT 80/8-379
QUAD-405 nyák-terve, műk. elve, építése (A)	RT 81/5-195, RT 81/6-251, RT 81/7-299, RT 81/8-347
QUAD-33 előerősítő/korrektor/hangszabályozó (A)	RÉK 82/27
QUAD-44 előerősítő/korrektor/hangszabályozó (A)	RÉK 82/29
HITACHI HA-5300 RIAA-korrektor/hangszabályozó (A)	RÉK 82/34
QUAD-303 teljesítményerősítő (A)	RÉK 82/36
ORION SE-1015 (ORISTER) (A)	RT 82/7-331
Tapasztalatok a QUAD-405 építésével kapcs. (A)	RT 83/9-9
ORION SE-1025 (A)	RT 85/2-43
ORION SE-1015 (ORISTER) átalakítása (A)	RT 85/7-38
BEAG AET-215T, APT-100, AKT-408 (A)	RÉK 89/189
VIDEOTON EA-7386S sztereó erősítő (A)	RT 89/2-88
ORION SE-260 sztereó erősítő (B)	HE 91/10-18
AET-250 sztereó erősítő (B)	HE 92/12-18
AET-450 keverő-erősítő (B)	HE 92/1-18
UNITRA WS-311D sztereó erősítő (B)	HE 93/2-54

Hangsugárzók, hangváltók, mikrofonok

TELEFUNKEN TLX hangdobozok (C)	RT 80/7-330
Az Air Motion Transfer BM-100, VITAVOX-220E speciális hang-sugárzók, röviden (C)	RÉK 81/7
GOODMANS Dimension-8 (C)	RÉK 81/19
Audax Eurithmic Sound System hangváltó (A)	RÉK 81/20
B&V DM-6, National Technics SB-7000, Heathkit ASX-1383 (C)	RÉK 81/20
GOODMANS OHP-10 orthodinamikus fejhallgató (C)	RÉK 81/26
VIDEOTON hangdobozok: D-402, D-258A, D-2502A, D-259E, DD-2503 (A)	RT 81/1-13
KEF hangdobozok (A)	RÉK 89/246
ALTEC „The Voice of Theatre” hangdoboz (A)	RÉK 89/247
AUDAX; PEERLESS 2-F-40, 3-E-13, KEF DN-17 (SP-1052), DN-22 (SP-1065), DN-16 (SP-1050), DN-19/20; WILKINSON; DYNAUDIO SF-3 hangváltók (A)	RÉK 89/14
ALTEC, kismértékű hangdobozok (A)	RÉK 91/43
CELESTON, FANE hangdobozok méretezett rajzai (A)	RT 91/8-371

Háztartási gép

SAMSUNG RE-570D mikrohullámú sütő (A)	RT 91/6-324
NDK automata mosógépek elektronikus egységei (B)	HE 94/6-198

A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép (A)
 RT 94 1/1-532, RT 94/12-584, RT 95/1-11, RT 95/2-57
 (Folytatódik: 7 részes sorozat)

Játék

Sakkozógépek: Chess Challenger 10; Chess Champion MK-1;
 Compuchess II; Boris (C) RT 80/4-181
 VIDEOTON tv-játék (B) RT 82/12-593
 A Technic LEGO „LEGO CONTROL CENTER” motorvezérlő hídja (A) RT 92/10-481
 NS-881-2 kézi adó-vevő (50 MHz, szupreg) (B) HE 94/9-306
 HERALD játékautó távvezérlő adó-vevő (B) HE 94/9-307

Katonai, kommunikációs és „hullámvadász” rádióberendezések

SOMMERKAMP FRG-7 (C) RT 81/5-202
 Az ML-400 átalakítása adó-vevő üzemmódba (A) RT 84/5-29
 R-105 átalakítása a 28 MHz-es amatőrsávra (A) RT 90/5-223, RT 90/6-286, RT 90/7-335, RT 90/8-381
 Néva kémrádió (C) HE 90/1-6
 BC-312N, BC-312NX, BC-342N (B) RT 91/5-216
 Az FM 05-165K (MAROS-B) kézi URH FM adó-vevő (A) RT 91/6-263, 91/7-312
 Combi control (AIR-PB-WB-TVI-FM-CB) (B) HE 92/2-54
 R/1, R/2, R/3, R/4, R/4-T, R/5, R/6, R/7, R/7-A, R/7-L, R/8, R/9, R/10,
 R/11, R/12, R/14, R/15, R/16, R/17, 41M, R/20, R/30, R/40, R/50
 készülékek a Híradómúzeumban (B, C) RÉK 95/4

Lemezjátszó

UNITRA WG-417 LUX (A) RT 80/1-47
 ZIPHONA (A) RT 80/5-225
 TESLA NC-440 (A) RT 80/8-378
 CONCERT 2030, PA-2030, PA-2040 (B) HE 91/7-18
 MODERATO sztereó lemezjátszó + rádió (B) RT 92/3-129
 TESLA NZC-160 (B) HE 92/10-342

Magnetofon

PHILIPS N-2510 DNL-áramköre (A) RÉK 80/68
 HITACHI D-5500, kazettához „alkalmazkodó” deck (C) RT 80/3-150
 A B-700 átalakítása (A) RT 80/9-425, RT 80/10-481, RT 80/11-529
 PIONEER CT-506 (A) RT 82/5-229, RT 82/6-280
 Szalagvéggkapcsoló beépítése az Europa Starba (A) RT 82/12-571
 AKAI GX-4000D (A) RT 82/12-577, RT 83/1-35
 ORION SM-1025 (A) RT 85/1-35
 GRUNDIG MCF-200 (A) RÉK 86/197
 MK-29 (B) RT 86/6-281
 ORION SM-250 magnódeck (B) HE 91/11-17
 SONY DTC-640 DAT magnódeck (C) RT 92/10-474
 CP-3033 Walkman (B) HE 92/2-55
 M-2405S orsós magnetofon (B) HE 92/6-198
 SONY NT-1 „Scoopman”, miniatűr digitális magnó (C) RT 93/1-58
 UNITRA MDS-411D magnódeck (B) HE 93/2-53
 TESLA B-700 orsós magnó (B) HE 93/12-415
 PIONEER CT-3 sztereó kazettás deck (B) HE 94/1-18

Műsorvevő rádiókészülék

BLAUPUNKT Genua URH-tunerje (A) RÉK 80/132
 PIONEER M-6500HG URH előfokozata (A) RÉK 80/133
 Az M-10 átalakítása 2 m-es átjátszó vételére (A) RT 80/2-63
 Sztereodekóder a VIDEOTON Sirius téskarádióba (A) RT 80/3-129
 SOKOL-308 (A) RT 80/7-334
 PMP-101 (B) RT 80/7-346
 VIDEOTON kétnormás FM, III AM hangolóegység (A) RT 81/1-8
 UNITRA MERKURY HIFI (A) RT 81/4-188
 SONY ICF-M10W, ICF-C33W (C) RT 81/6-298
 BETA DSS-201 (A) RT 81/7-332
 SONY CRF-330K, CRF-1, ICF-2001 (C) RT 81/7-335
 BR-1201 (PROGRESS) (A) RT 82/3-135
 MOTOFON óras rádió (A) RT 83/6-25
 AIWA AR-777 (tranzisztoros és IC-s változat) (B) RÉK 84/251
 ORION ST-1025 (A) RT 85/3-36
 SIGNAL-304 (B) RT 86/4-195
 AIWA AR-888 (B) RT 86/7-365
 SPIDOLA-242 áthangolása CB-sávra (A) RT 87/3-130
 SONY ICF-7600D (C) RT 87/6-282
 TESLA 2108B4, SPIDER-3 autórádió (B) RT 88/2-89
 SANYO RP-1270 (B) RT 88/6-315
 SOKOL-308 (B) HE 90/4-19
 VIDEOTON RA-3321 (FÜRED) (B) HE 90/5-18
 SOKOL zsebrádió (B) HE 90/5-20
 SELENA B-210, B-211, B-212 (B) HE 91/5-18
 SATURN MR-422, MR-423 (B) HE 91/6-18
 SG-789H (B) HE 91/8-18
 ORION ST-240 AM/FM tuner (B) HE 91/9-17

CLIPPER (Zenith) (B) RÉK 92/7
 A SATURN URH-tunerjének kétnormásítása (A) RÉK 92/214
 Emlékező az első magyar Néprádióra (A) RT 92/1-40
 MODERATO sztereó lemezjátszó + rádió (B) RT 92/3-129
 NOKITON LAR-604 autórádió (C) RT 92/8-397
 Egy ötvenéves rádió: az ORION 299 (C) RT 92/9-448
 VEGA-341 (B) HE 92/8-270
 A Műszaki Múzeum rádiógyűjteménye készülékeinek adatai (C) RÉK 93/7
 UNITRA AS-211D tuner (B) HE 93/3-90
 Digitális óras asztalirádió (típusjelzés nélkül) (B) HE 93/10-342
 ANITECH TR-910 CCIR (B) HE 94/7-235
 RA-883 és átalakítása (A) HE 94/7-237
 Kvarckaróra KH rádiórésze (egyeses vevő) (B) HE 94/11-378
 QUARTZ-406 (B) HE 94/11-379

Műszer, mérőérzékelő

REKI SWR-indikátor (3...30 MHz) (A) RÉK 80/177
 Schlumberger Modell 6000 univ. digitális, kéziműszer (C) RT 80/2-54
 HEATH CO. IM-1490 RF wattmérő/SWR-mérő (C) RT 80/3-100
 A gépári hosszmerőesztetchnika elektronikus eszközei (C) RÉK 92/53, RT 91/12-535, RÉK 93/61, RÉK 94/71, RÉK 95/64
 Nagyfelbontású utadó (HEIDENHAHN LIP400) (C) RT 92/2-58
 HP-3440A, olcsó 6 1/2 digités multiméter (C) RT 92/4-162
 Az AUDIO PRECISION cég PORTABLE ONE PLUS komplex HF
 mérőkészüléke (C) RT 92/5-214
 ANRITSU spektrumanalizátorok (C) RT 92/6-266
 A MAHR elektronikus digitális szögmérője (C) RT 92/8-370
 LEADER új tv-mérővevője: Model 951 (C) RT 92/9-422
 FLYTEC 3030, sárkányrepülő fedélzeti műszer (C) RT 92/10-474
 Lj-4324, Lj-4341 kombinált mérőműszerek (B) HE 92/4-126
 UNIVEKA 147 URAV, GANZUNIV-3 (B) HE 92/5-162
 GANZUNIV-1, GANZUNIV-4 (B) HE 92/7-234
 GANZUNIV-D, HIOKI 105-FET (B) HE 92/11-378
 Az FC-1200-as digitális zseb-frekvenciamérő (C) RT 93/6-266
 A DPM-200 LCD voltmérő (C) RT 93/6-267
 LPM-200 LED-voltmérő, LLM-16 és LLM-32 LED-vonalkijelző (C) RT 93/7-322
 SOKKI mágneses, inkrementális út- és szögadók (C) RT 93/7-331
 PCM-400 és PCM-400P számlálómodulok (C) RT 93/8-371
 MARCONI 2022D mérőadó (C) RT 93/9-422
 Az FCM-400 frekvenciamérő modul és a TFM-600 univerzális
 számláló (C) RT 93/9-432
 SOKKI óntapadó, elektronikus mérőszalag (C) RT 93/10-474
 CCM-400, UDC-400 programozható számlálómodulok, UDC-401
 programozható frekvenciamérő (C) RT 93/10-479
 LCD-400, LCD-400S kijelzőmodulok (C) RT 93/11-533
 TEM-66 hőmérsékletmérő modul, TEM-15 hőmérséklet- és időmérő
 modul (C) RT 93/12-580
 EMG-1173/B VHF szignálgenerátor (B) HE 93/1-18
 EMG-1168 szignálgenerátor (B) HE 93/4-126
 TESLA BM-498 RLC mérőhíd (B) HE 93/9-306
 GANZ UNIVO-ELEKTRONIK univerzális műszer (B) HE 93/10-343
 TR-9602 harmonikusztízás-mérő (B) HE 93/11-378
 MFD-1 mágnesestér-detektor (C) RT 94/6-266
 TR-0107 RC-generátor (B) HE 94/2-54
 TR-1101 csővoltmérő, TR-1458 UNITESTER (B) HE 94/3-90
 Lj-4342-M1 kombinált kéziműszer (B) HE 94/4-126
 Mechanikus órák diagramrajzoló tesztjei (C) RÉK 95/195
 Lj-4360 univerzális kéziműszer (B) HE 95/1-18

Oscilloszkóp

C1-72 (A) RT 81/11-519, RT 81/12-574
 OML-2M (A) RT 84/6-30, RT 84/7-36
 Szovjet szköpok adatai (táblázat) (C) RT 84/6-43
 LO-70 átalakítása (A) RT 85/7-33
 Az N-313 átalakítása (A) RT 86/5-262
 C1-94 (A) RT 89/8-408
 LeCroy 9300-as család (C) RT 92/5-214
 A LEADER új tv-mérővevője: Model 951 (C) RT 92/9-422
 EMG 1568/2A vízszintes eltérítőrendszer (A) RÉK 94/223
 A B+K cég 2522A digitális tárolószköpje (C) RT 94/5-214
 A KIKUSUI új szköpcsaládja (COS-2000 széria) (C) RT 94/7-318
 A PHILIPS/FLUKE ScopeMetere (C) RT 94/7-318
 A K-126/R0 frekvenciamérő (nosztalgia) (C) RT 94/10-502
 RF Analyst, SWR-121 miniatűr digitális RF-műszerek (C) RT 94/11-526
 HM-303 kétcsatornás, analóg (C) RT 94/12-578
 EMG 1568/2A tömbvázlata, Y-áramköre (A) RÉK 95/209
 A HITACHI Notebook oscilloszkópja (C) RT 95/1-7
 A TEKTRONIX Tek Tools műszercsaládja (C) RT 95/2-58

Rádiómagnó

MAJA (B) RT 83/4-24
 VIDEOTON RM-5632S (A) RT 85/6-23
 VIDEOTON RM-4630 (EUROPA STAR) (B) HE 90/6-18
 VIDEOTON RM-5632S (B) HE 90/7-18
 VIDEOTON RM-4640 (B) HE 91/4-18

VIDEOTON RD-5683 OM R autórádió-magnó (B)	HE 91/3-18
SAMSUNG My-A702 (A)	RT 92/11-542
SHARP WQ-T352H (B)	HE 92/3-91
PH-W801LO (B)	HE 92/12-413
SANYO M-2420NC (B)	HE 94/10-342

TangoPro nyomtatottáramkör-tervező programrendszer (C)	RT 94/10-490
Újdonságok az RT BANKÁR programcsaládban (C)	RT 95/2-60
A Protel nyomtatottáramkör-tervező (C)	RT 95/2-77
Elektronics Workbench áramkör-szimulátor (C)	RT 95/2-78

Számítógép, számológép, perifériák

HP-41C programozható számológép (C)	RT 80/9-435
A HP-IL interface-rendszer (C)	RT 83/7-36
A HP-75C számítógéprendszer (C)	RT 83/8-7
ZX-Spectrum (C)	RT 84/7-41
Személyi számítógépek összehasonlító táblázata (C)	RT 84/9-46
SHARP PC-1500 (C)	RT 84/12-47
ZX-Spectrum szerviz (A)	RT 85/7-8, RT 85/8-8, RT 85/9-7
A PC-1500 (PTA-4000) gépi nyelve (A)	RT 85/12-49, RT 86/1-39, RT 86/2-100,
RT 86/3-151, RT 86/5-263, RT 86/6-312, RT 86/8-408, RT 86/9-466,	
RT 86/12-628, RT 87/1-11, RT 87/2-54, RT 87/3-122, RT 87/4-169, RT 87/5-215	
Bemutatkozik a Commodore C-16 (C)	RT 85/12-51
Commodore C-16, C-116 (B)	RT 86/4-184
ZX-Spectrum + (UHF modulátor kapcs. rajzával) (A)	RT 86/9-450, RT 86/10-504
Commodore PC-128 (C)	RT 86/12-585
Mit tud a SHARP PC-1800? (C)	RT 87/8-375
ZX-Spectrum INTERFACE 1 (A)	RT 87/11-535
ZX-81 kapcs. rajz, bővítések (A)	RÉK 88/40
ZX-Spectrum kapcsolási rajza, bővítése (A)	RÉK 88/50
Commodore C+4 (B)	RT 88/6-296
REKI Csomagrádió modem (A)	RÉK 89/97
Memóriabővítők PC-1500/1800-hoz: SMM-32, SMM-1612B, CE-161	
és egyéb típusok (adattáblázat) (A)	RT 89/2-109
Commodore-64 B/N/E (B)	HE 90/1-18
Commodore Datasette magnó (B)	HE 90/2-18
PHILIPS BM-7522 monokrom monitor (B)	HE 91/1-18
PHILIPS BM-7513 monokrom monitor (B)	HE 91/2-18
ENTERPRISE (félbeszakadt sorozat) (B)	RT 91/3-127
Modern kalkulátorok, tolmácsgépek (C)	RT 92/2-58
A HP-42S mini számítógép (C)	RT 92/3-110
Vírusmegelőző Lemezlelakat IBM XT/AT-hez (A)	RT 92/7-319
HP-95LX palmtop számítógép (C)	RT 92/11-538
SHARP IQ-8100M-család (menedzserkalkulátorok) (C)	RT 93/6-286
SHARP IQ-9000 sorozatú menedzserkalkulátorok (C)	RT 93/10-474
BASIC Bélyeg (C)	RT 93/11-526
BASIC BÉLYEG (A)	RT 94/3-112, RT 94/4-163, RT 94/5-218
BS1-IC, BS2-IC BASIC BÉLYEGEK (C)	RT 95/2-76
AM-1 akusztikus modem (B)	HE 94/8-270

Szoftver

CAE, CAD, CAP felhasználói programok IBM PC XT/AT-re: EUREKA, MathCAD, MICROCAP II, MICROCAP III, PSPICE 1.2, L-SYM, ORCAD, HIWIRE, SmARTWORK, REDLOG, REDBOARD, CADSTAR, PCAD, AUTOCAD, REDNET, REDSM, ORCSM (C)	RT 90/7-348
Antivírusprogramok: FINDVIRU, INOC, EMSI, WATCHDOG, CHK-RAM, VU, GUARD, VAC3, SAFE GUARD, V57SCAN, NETSCAN, CLEAN-UP, CERTUS, CertusLAN (forgalmazók címei) (C)	RT 91/4-181
Elkészült a KANYI! (C)	RT 92/1-6
Nyomatott áramkör tervezése PCBGA-programmal (A)	RT 92/1-9, RT 92/2-65, RT 92/3-113
TTL-CMOS katalógus IBM PC/XT/AT-re (C)	RT 92/3-111
Kapcsolási rajz-NYilvántartó program (C)	RT 92/4-166
Új katalógusprogramjaink: Dióda, Tranzisztor (C)	RT 92/7-339
A FLOPPYLOCK programcsomag (C)	RT 92/10-475
Az RTC elektronikai méretező programcsomag (C)	RT 92/11-527
VT-DOS operációs rendszer TV-Computeren (C)	RT 92/11-549
A DOSHELP-H programcsomag (C)	RT 93/2-64
A DOS DEBUP programja (C)	RT 93/3-131
A MEMORIA katalógusprogram (C)	RT 93/4-163
Jön az RT-BANKÁR programcsalád (C)	RT 93/5-214
A KANYI V 1.4, a fejlett nyilvántartó program és adatbázis (C)	RT 93/5-215
Itt az RT-BANKÁR programcsalád (C)	RT 93/6-270
A Macro Assembler (C)	RT 93/10-494
Az RT-BANKÁR-RK és RT-BANKÁR-KN programok (C)	RT 93/11-528
Az ASSEMBLY-1 programlemez (C)	RT 93/12-596
Design Center (PSPICE) (C)	RT 94/4-185
Tango elektronikus tervezőprogram-család (C)	RT 94/5-237
Design Center áramkör-szimulációs programcsomag (C)	RT 94/9-438

Tápegység, akkumulátor, akkumulátortöltő

REKI 12,6 V/2 A-es (A)	RÉK 80/171
AMT-12 cseppeltöltő (C)	HE 90/6-28
Amit a NiCd akkumulátorokról tudni kell (C)	HE 92/2-42
POA-1 ARMATRONIC gombakkutató (B)	HE 92/12-416
TRAKIS akkutöltő korszerűsítése (A)	RÉK 93/202
FOK-GYEM TT-17 labortápegység (B)	HE 93/5-162
ISZKRA cseppeltöltő (B)	HE 93/6-199
RESZURSZ-1 automatikus akkumulátortöltő (B)	HE 93/7-234
TR-9162/B labortápegység (B)	HE 93/8-270
OE-711 labortápegység (B)	HE 93/12-414
Dugasztápegységek: ZATRA WU-13855; E-05DP; MEDICOR 8248; TK8, TK9 (A)	HE 94/4-131
Dugasztápegységek: Power Unit 3812 (A)	HE 94/5-153
Ni-MH akkumulátorok (C)	RT 94/6-288
Model No. 100670 dugasztápegység, MEDICOR Typ. 102E gombakkutató (A)	HE 94/7-229
A ,7 output DC-adaptor, Model 100759" dugasztápegység (A)	HE 94/8-266
OPTIMA-850 nagy teljesítményű indítóakkumulátor (C)	RT 95/2-58

Telefontechnika, telex, telefax

Kézi nyomógombos telefonok (tajvani, hongkongi gym.) (A)	RT 87/8-379, RT 87/9-428
Kézi nyomógombos telefonok: 678-03, LEVIS, CP-808, TS-205, egy hongkongi (A)	RT 88/9-429, RT 88/10-491
AM-1 akusztikus modem (B)	HE 94/8-270

Televízió-vevőkészülék

PHILIPS TS-7 hangrésze (A)	RÉK 80/134
PHILIPS A-12-TV-2239 hangrésze (A)	RÉK 80/135
NORDMEDE Monopol 6235 hangrésze (A)	RÉK 80/136
PHILIPS TS-7 IC-s hangrésze (A)	RÉK 80/136
UNIVERSUM SK-2753 hangrésze (A)	RÉK 80/137
TC-1612, TA-5301, TA-3301 hangrésze, függőleges eltérítő modulja (A)	RT 80/2-78, RT 80/3-124
TC-1612 szinkron- és sorozóscillátor-modul (A)	RT 80/6-280
TS-3301 (A)	RT 81/1-23, RT 81/2-81
COLOR STAR TS-3207 szervize (A)	RT 80/11-525, RT 81/2-84, RT 81/3-124,
RT 81/10-477, RT 81/12-570, RT 82/5-238, RT 82/11-525, RT 83/2-37	
Junoszty kétnormálás (A)	RÉK 83/94
Szovjet színes tv-k típusai (összefoglaló táblázat) (C)	RT 83/5-45
ORION tv-k távvezérlői (A)	RT 83/5-46
VIDEOTON tv-k távvezérlői (A)	RT 83/6-31, RT 83/7-34
COLOR STAR TS-3208 (A)	RT 83/5-41, RT 83/8-30
ORION Heliosz (CTV-1656 SPOC) (A)	RT 83/9-31, RT 83/10-33, RT 83/11-27
Junoszty U-401 (A)	RT 83/10-38, RT 84/1-38, RT 84/2-47, RT 84/3-38,
RT 84/4-31, RT 84/9-37, RT 84/10-31, RT 84/12-36	
Elektronika U-430 (A)	RT 85/4-27, RT 85/5-12, RT 85/6-33, RT 85/7-31,
RT 85/8-33, RT 85/9-33	
ORION tv-k kapcsolóüzemű tápegysége és szervize (A)	RT 86/12-609
ORION modulrendszerű színes tv-k soreltérítő végfokozatai és hibái (A)	RT 87/1-34
VIDEOTON SUPER COLOR TS-3302, TS-4312 kapcsolóüzemű tápegysége és hibái (A)	RT 87/2-78
VIDEOTON modulrendszerű színes tv-k jellemző hibái (A)	RT 87/3-144
ORION modulrendszerű színes tv-k jellemző hibái (A)	RT 87/4-192
ORION CTV-1556 (MÓR), CTV-1567 (GALL) (A)	RT 87/5-247
Az ORION és VIDEOTON gym. modulrendszerű színes készülékekkel kapcsolatos tűzbiztonsági intézkedések (C)	RT 87/6-309
VIDEOTON TS-4320SP SUPER INFRA COLOR távvezérlőkezelő kezelőegysége és hibái (A)	RT 87/7-357, RT 87/8-407, RT 87/9-460
VIDEOTON TS-4320SP SUPER INFRA COLOR fokozatai, szervize (A) ..	RT 87/10-510, RT 87/11-564
A CT-451 S-OC, CT-1451 S-OC átalakítása PAL-SECAM rendszerű változata (A)	RT 87/12-617
ORION színes tv-k ritkán előforduló hibái (A)	RT 88/1-32
ORION színes tv-k tápegység hibái (A)	RT 88/2-88
VIDEOTON TS-3202SP III. (MUNKÁCSY COLOR) hibái (A)	RT 88/3-147
VIDEOTON TS-4336SP egyszerűített távsz. fokozata és hibái (A)	RT 88/4-193

MediC HIP KFT

Nyitva: H-P 9-12.30, 13.30-17.30, Szó 9-12-ig

Videó és Elektronikai Alkatrészbolt

8000 Kecskemét, Magyar u. 20. Tel./fax: 76/327-763

Új szolgáltatásunk: EPROM és mikrokontroller égetés.
Továbbra is kaphatók, ill. katalógusok alapján megrendelhetők
audió, videó aktív és passzív áramkörtani elemek.



ORION VHF-UHF tv-tuner (A)	RT 88/4-196
ORION NÁRCISZ távszabályozója és hibái (A)	RT 88/7-353
VIDEOTON INFRACOLOR 2000 távszabályozó vevője (A)	RT 88/9-432
ORION AT-961 (URÁNUSZ) (A)	RT 88/12-614
VIDEOTON színes tv-k transzkoderei és hibáik (A)	RT 89/1-32
ORION CTV-1156 (NÁRCISZ) (A)	RT 89/2-91
VIDEOTON TS-4316, TS-4327, TS-5327 szinkronmodulja és hibái (A)	RT 89/3-144
VIDEOTON TS-4315SP, TS-3302SP csatornaválasztójának bővítése (A)	RT 89/3-145
VIDEOTON TS-4316, TS-4326 kapcsolóüzemű tápegysége és hibái (A)	RT 89/5-263
VIDEOTON FET-1 hangolóegysége és hibái (A)	RT 89/6-307
ITT IDEAL COLOR 3426, 3537, 3726, 3416 (A)	RT 90/2-89, RT 90/4-192, RT 90/9-444, RT 90/12-592, RT 91/1-28
Commodore-monitor Junoszty tv-ből (A)	HE 90/1-17
Az ORION CTV 022-025-028 készülékcsalád (A)	RT 91/4-177, RT 91/5-234, RT 91/6-279, RT 91/7-321, RT 91/8-368, RT 91/9-417, RT 91/10-464, RT 91/11-492, RT 91/12-563, RT 92/5-240, RT 92/6-292, RT 92/7-338, RT 92/8-399
DUAL digitális tv-készülékek (A)	RT 92/5-237, RT 92/6-289, RT 92/7-334, RT 92/8-390
ORION CTV-228 M ST-TX SAT, műholdas beltéri egységgel egybeépített színes televíziókészülékek (A)	RT 92/9-445, RT 92/10-501, RT 92/11-544, RT 92/12-597, RT 93/1-25, RT 93/5-233

Videomagnó, videokamera, videorendszer

VHS videomagnók összehasonlító táblázata (AKAI, BLAUPUNKT, FISHER, GRUNDIG, HITACHI, JVC, ITT, MITSUBISHI, PANASONIC, NECKERMANN, SABA, SHARP, TELEFUNKEN típusok) (C)	RÉK 87/24
Videokamerák adattáblázata (AKAI, BLAUPUNKT, FISHER, GRAETZ, GRUNDIG, ITT, JVC, LOEWE, NORDMENDE, PANASONIC, SONY, WEGA típusok) (C)	RÉK 87/42
A PANASONIC NV-333 képmagnó és szervize (A)	RT 88/7-349, RT 88/8-398, RT 88/9-459, RT 88/10-515, RT 88/11-561, RT 88/12-611, RT 89/1-31, RT 89/2-93, RT 89/3-142, RT 89/4-192, RT 89/5-251, RT 98/6-303, RT 89/7-351, RT 89/8-405, RT 89/9-447, RT 89/10-511, RT 89/11-562, RT 89/12-616
PANASONIC NV-333 részl. leírás, szerviz (A)	RÉK 89/17
VHS videomagnók összehasonlító táblázata (METZ, NEC, ORION, ELECTRIC CO. LTD., HITACHI, PHILIPS, SANYO, SCHNEIDER, SIEMENS, TENSAL, JVC, SAMSUNG típusok) (C)	RÉK 90/36
Video-8 kameramagnók összehasonlító táblázata (BAUER, CANON, CHINON, SONY, FUJI típusok) (C)	RÉK 90/44
Videomagnó-fejlesztők típusszám-táblázata (C)	RÉK 90/46
SELTRON VH-600RC, VH-M2 és szervizük (A)	RT 90/9-447, RT 90/12-595, RT 91/1-25

AKAI VS-3 részletes leírása, rajzai, szervize (A)	RÉK 92/176
A SANYO videofelügyeleti rendszere (C)	RT 93/1-6
GOLDSTAR 1221P videomagnó szervize (C)	RT 93/1-22
VC-100 CCD kameramodul és alkalmazása (C)	RT 94/12-587

Egyéb

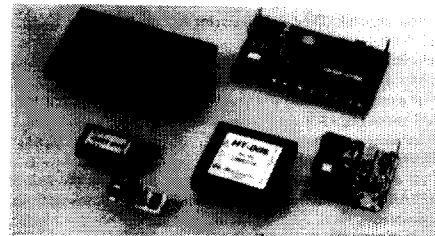
SONY „Hi-Fi Studio 300” zeneszekrény (C)	RT 80/9-392
Mikroport vezeték nélküli mikrofon (A)	HE 90/1-10
BEAG MY-100, AKAI ARM-80 vezeték nélküli mikrofonok (A)	HE 90/2-8
2216 típusú elektronikus rovarölő (C)	HE 91/6-6
A PIR-8812 kibővítése (A)	HE 91/9-6
Műholdvevő - elérhető áron SATKOM-Sharp (A)	RT 92/5-215
NOKIA Pager-ek (NOKIA TEXT) (C)	RT 92/9-424
A DYCAM elektronikus fényképezőgép (C)	RT 92/9-427
A PMX-88 üzenetregisztráló átalakítása (A)	HE 92/5-153
PC-3 campingfénycső (B)	HE 92/9-307
Elektronika G9.02, Elektronika 2-06 kvarccórak (B)	HE 92/9-307
WHISPER-2000 hangtávcső, MIFLEX TON 10 hallásjavító készülék (B)	HE 92/12-416
Szintetizátorteszt és -diagnosztika, röviden: Yamaha DX-, TX-, RX-, QX- sorozat; Kawai; Roland; Korg; ALESIS, ENSONIQ eszközök (C)	RÉK 93/100
A Puskás-féle Telefonhírmondó (B)	RT 93/5-241
A SAMSUNG MY-CD2 hordozható CD-lemezjátszó (A)	RT 93/7-336
TESLA STIMUL-3 bőrlenállás-mérő és akupunktúrás stimulátor (B)	HE 93/6-198
CHINON RC-511 fényképezőgép-távvezérlő adó, RC-551 fényképezőgép-távvezérlő vevő (B)	HE 93/7-235
Az RT-SM, felületszereléses, felületelemeket tartalmazó transzferfólia (A)	RT 93/8-391, HE 93/8-274
Az eldobható fényképezőgép (FUJI, KODAK, KONICA), a vakuk kapcsolási rajzaival (A)	RT 94/1-13
Mihály Dénes „Telehor” adó, ill. vevőkészüléke (B)	RT 94/7-330
Az RT-OI, normál felületelemeket tartalmazó transzferfólia (C)	RT 94/7-349, HE 94/7-230
IKAR radarhullám-detektor (B)	HE 94/4-127
EA-1101A többfunkciós óramodul (C)	HE 94/6-191, HE 94/7-225
„Trafóspanel” (ismeretlen rendeltetésű áramkör) (A)	HE 94/9-294
SPACE THUNDER elektroakkumulátor (B)	HE 94/11-378
TUNGSRAM 20 W-os kompaktfénycső-előtét (A)	HE 94/11-385
TDK HD-30 demagnetizáló kazetta (A)	HE 94/12-414, 419
BRG 3S96-802/-A, -B elektronikus gong (B)	HE 94/12-415
HAMA MC-CLEAN (44719); HITACHI AD-091 demagnetizáló kazetták (A)	HE 95/1-19, 23
BIRI-1 (JAVIR) miniatűr GM-csőves sugárszint-indikátor (B)	HE 95/2-54



Shindengen

品名 Type No.	Input [Voc]	Output	
		[Voc]	[A]
HGF051R2	20~60	5	1.2
I20R5		12	0.5
240R3		24	0.3
052R4		5	2.4
I2001		12	1
240R5		24	0.5
HGE05006	20~32	5	6
I22R5		12	2.5
241R3		24	1.3
02015		2	15
05012		5	12
I2005		12	5
242R5		24	2.5
02026		2	26
05024		5	24
I2010		12	10
24005		24	5
HGG05006		40~60	5
I22R5	12		2.5
15002	15		2
241R3	24		1.3
02015	2		15
05012	5		12
I2005	12		5
15004	15		4
242R5	24		2.5
02026	2		26
05024	5		24
I2010	12		10
24005	24	5	

DC-DC KONVERTER HG SZÉRIA



**AUTOMATIKUS TÚLTERHELVÉDELME
TÁVVEZÉRELHETŐSÉG
FIX 450 kHz ÜZEMI FREKVENCIA**

RAKTÁR & IRODA

**500V ELVÁLASZTÁS
VERSENYKÉPES ÁRAK**



1033 Budapest, Zab u. 11.

Tel + Fax: 1670-180

RÁDIÓTECHNIKA

95/5

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

HAM RADIO

Internationale Amateurrundfunk-Ausstellung
46. Bodensee-Treffen des DARC
23.-25. Juni 1995
Friedrichshafen



HDIST 1
HOBBI ELEKTRONIKA

HDST-1 torzító

DigiTester

Snap-Master

Hangszererősítő

Távírószűrő MA3006-tal

ÁRA: 120 Ft

ATS 29 DEM 4 USD 2,55

MÁJUS

XLV. ÉVFOLYAM

IRÁNY: EURÓPA!

KULTÚRA
ZÁRJEGBY
ADÓZOTT TERMÉK

City Radio
RISKOLC

A lővő rádiója

Toroid transzformátorok



Faxvétel síkpapírra – Samsung-géppel	214
Kivilágítható távvezérlő	214
Szubminiatűr DVM	214
Kis hírek	214
Mini órásrádió	214
Toroid hálózati transzformátorok	216
HDST-1 torzító 2.	219
Volt egyszer egy magyar stúdiómagnó-gyártás... 2.	222
A hangszererősítő-készítés iskolája 1.	225
A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép 7.	229
Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 2.	232
Új tervezőprogramok IBM PC-re	237
L-C komplexum tervezése hálózati elektronikus fénycsőelőtétéhez 2.	240
Stúdióengedélyezés és frekvenciakijelölés – miért a furcsaságok?	242
Távírószűrő MA3006 integrált áramkörrel	243
Meghívó a BURABU-ra	248
Antennamérések 4.	249
URH-terjedés, URH-összeköttetések tervezése 6.	252
Versenyhír („Civitas Fidelissima”)	252
DX-hírek	253
Terjedési előrejelzés	254
Rejtvény	255
Apróhirdetés	256

RÁDIÓTECHNIKA

megjelenik havonta
HU ISSN 0033-8478

A szerkesztőség címe:
Budapest IX., Lóczy u. 44.
V. em. 54.
Tel./Fax: 217-0262
Tel.: 213-1881
Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603.

Műszerkesztő:
BÉKEI FERENC
okl. szakközvetítő,
HÁSZI

Feladószerkesztő:
BUCSÁS PÉTER
okl. villamosmérnök

Munkatársak:
BUCSAY ISTVÁN
okl. villamosmérnök,
HÁSZI

HÁBER KÁROLY
okl. villamosmérnök,
HÁSZI

PÁLINKÁS TIBOR
okl. szakközvetítő

SZIGETI GYÖRGY
TÓTH BALÁZS
műszerész

Kiadója:
Rádióvilág KR.
Tel./Fax: 217-0262

Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603
Terjesztés, elosztás:
Magyar Posta Vállalat
Előfizetési díj:
negyedéven 360 Ft
Évi díj 1440 Ft

Ahogy az Új Széchenyi Rt. 93.084.
Tudósító van.
Vida József vezérigazgató

lapelőfizetés-megrendelés
telefonon, levélben

régióbeli kapcsolódások,
szolgáltatások bejelentése

RT-SS (software service):
PCBCGA nyílt-tervező,
KANYI kapcsolási rajz
nyilvános TIL-, CMOS-
transzistor-, diódekatalógus
és más IBM PC szoftverek
juttatása T.: 217-0262

Faxvétel síkpapírra – Samsung-géppel



Lapozgatva az egyik *Samsung Facsimile* c. kiadványban, egy-egy további érdekességre, az SF5500, ill. az SF5600 típusú, közvetlenül A/4 méretű normál síkpapírra (tehát nem a hőérzékeny tekercspapírra) dolgozó távmásoló készülékekre figyelhetünk fel. (Az SF40, házi faxtípust a januári számunkban, az SF2500, beépített üzenetrögzítős kivitel pedig a márciusi számunkban ismertettük. A további, úgymond átlagos irodai típusok képességei és ára e kettő közöttiek.)

Az SF5500, ill. az SF5600 típusú, az előbbieknél némileg „testesebb” és nagyobb áramfelvételű készülékek egyszerre max. 20 db le-

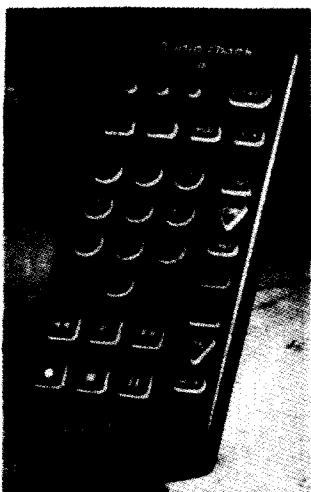
adandó oldal befogadására képesek. Vétel céljára a készülékek alatti papírtartóba max. 100 db, ill. 250 db A/4-es ív helyezhető be. Az érkező üzenetet 256 KB (16 oldal), ill. 1,25 MB (76 oldal) kapacitású memória tárolja, majd innen lézerprintként jut a papírra.

Az 5600-as típus kiemelkedő jellemzője a 14,4 KB/s-os maximális modem-sebesség. Mindkét típus az előző kettő ismertetése során említett szolgáltatások jelentős részét is teljesíti.

Az egymásra megtévesztésig hasonlító testvérpárok-ból fotónk a nagyobb fivér küllemét szemlélteti. Sajnos, e készülékekkel a hazai kereskedelemben még nem találkoztunk. Hírek szerint elsőként az 5500-as egyszerűsített, kézibeszélő nélküli változata, az SF5550-es jelenik meg.

Bucsay István

Kivilágítható távvezérlő



A *Radio Shack Light-Up* távvezérlőjét sötétben használva már nem kell a tv-nézőnek a megfelelő kezelőgombokat keresgálnie. A billentyűzet ugyanis „pa-

rancsra” kivilágítható. A leggyakrabban igénybe vett nyomógombok (hangerő, csatornaválasztók) fényesebben világítanak a többinél.

A *Light-Up* alkalmazható a tv-khez, videomagnókhhoz, az egyes országokban elterjedt „kábelbox”-okhoz és számos más berendezéshez. Háromszámjegyes programozási lehetősége van, hogy kóddal is működtethető készülékeket kezelhessen. (A kézikönyve több száz ilyen típust sorol fel.) A *Radio Shack „Plug-in Power”* moduljával kiegészítve képes az épitvivilágítást és a háztartás körüli egyes eszközöket is vezérelni.

Megközelítőleg 30 \$-ért árusítják az USA-ban.

F. J.

Szubminiatűr DVM



A DMS-20LCD típusjelű digitális panelvoltmérő-sorozat a kategóriájába tartozó gyártmányok legkisebbje. A folyadékkristályos kijelző 3 1/2 digit, a 12-tűs DIP tok külméretei: 35 × 22 × 10,7 mm. Akár panelra, akár nyomtatott huzalozású lemezre felszerelhető. Méréshatárok: 0,2 – 2 – 20 – 200 V.

Az alig 10 mm magas display-ekről az értékek 3 m távolságból is jól leolvashatók. Ha a telepítési körülmények igénylik, háttérmegvilágítású modell is rendelkezésre áll. Auto-zéró és hőkompenzált belső referencia gondoskodik a ±1-számjegyes, beállítást nem igénylő pontosságról. A műszer +5 V-os vagy +9 V-os tápfeszültséggel működik, kb. 2 mW-ot disszipál és a telepfeszültség csökkenését is kijelzi.

A mansfieldi *Datel Inc.* hozta forgalomba 25...29 \$-os egyedi áron. F. J.

Kis hírek

Az *Advanced Power Technology – APT* – néhány újdonsága: 11 A-es, 1000 V-os MOSFET/FREDFET 1 Ω-os nyitóellenállással, vagy 75 A-es, 100 V-os 25 mΩ-os nyitóellenállással. Mindkettő TO-247-es tokban.

Az amerikai-japán *AVX-Kyocera* gyártmányválasztékából:

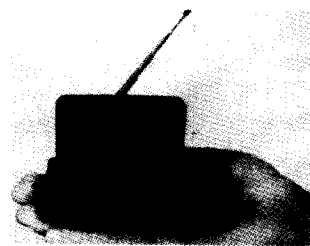
- Többretegű miniatűr kondenzátorok 1 μF-ig, 200 V-ig.
- Többretegű csipkondenzátorok 68 nF, 500 V-ig.
- Felületszerelésre alkalmas tantálkondenzátorok, varisztorok, olvadóbiztosítók (0,2–3,0 A-ig).
- Potenciométerek, felületi hullámszűrők (SAW), kvarcoszcillátorok és dielektromos szűrők.
- Mikrohullámú csip-induktivitások és kapacitások 400 GHz-ig.
- Nagyfeszültségű csipkondenzátorok 10 kV-ig.

A *Texas TSL230* típusjelű, 8-lábú IC-je a rá eső fényenergiával arányos frekvenciát szolgáltat, 10 Hz–1 MHz-es tartományban. Érzékenységi spektruma a szilícium fényérzékelőknél szokásos 300–1000 nm körüli, 780 nm-en maximális érzékenységgel.

A *Maxim MAX 756* típusú tápegységének működtetéséhez 5 külső elem szükséges (3 db kondenzátor, 1 db induktivitás és egy Z-dióda) 5 V-nál 200 mA-rel, 3,3 V-nál 300 mA-rel terhelhető.

–BOR–

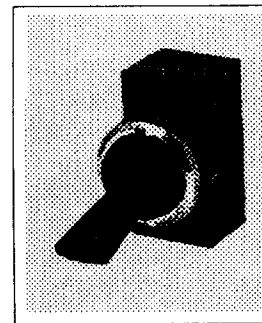
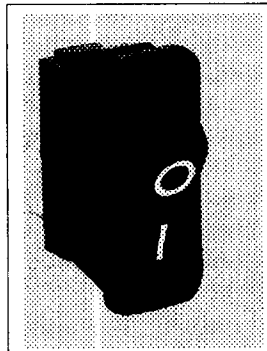
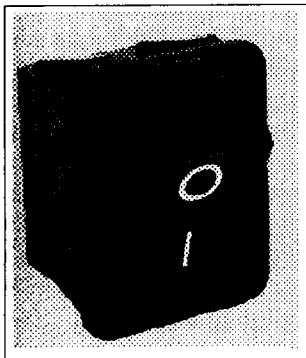
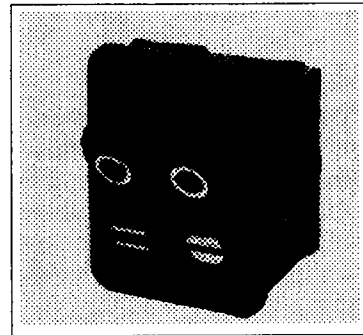
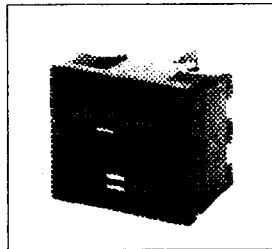
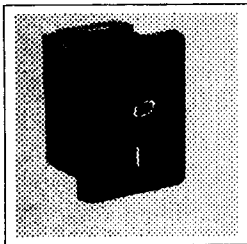
Mini órásrádió



A *chicagói Executive Travelware* kirukkolt a világ legkisebb úti órásrádiójával. Az ultrakompakt *MicroPak* 114 × 63 × 24 mm méretű, így az útipoggyásban a legszűkebb helyen is elfér. A kagylóházszerű tokból kipattintható a viszonylag nagy méretű – az időt jelző – display. Az AM/FM-vételi lehetőségen kívül ébresztőjeleket is szolgáltat, és természetesen, hogy teleszkópos antennával, fülhallgatóval, továbbá programozható időkapcsolóval is rendelkezik. Az ára az USA-ban 50 \$.

F. J.

BILLENŐKAPCSOLÓK



Angol gyártmányú a feltüntetett szabványoknak megfelelő billenőkapcsolók, 3-16 A ig, egy vagy kétáramköros, két és háromállású változatban, világító kivitelben is, forrasztható és sarus kivitelezéssel is.

Üzemi hőmérséklet	: maximum +85°C ill. +125°C -ig
Alapanyag	: polycarbonat
Érintkezők	: ezüstözött berillium
Kontaktusellenállás	: < 10 mohm
Szig.ellenállás	: > 20 Mohm
Forraszthatóság	: 350°C/ 6sec
Mech.élettartam	: 50.000 ciklus

Várjuk kedves ügyfeleinket a BNV - Industria '95 kiállításán az A pavilon 304F standján május 23-27 között !

Elektronikai gyártók és viszonteladók figyelmébe ajánljuk a Budapest központjától gépkocsival negyed óra alatt megközelíthető nagykereskedelmi raktárunkat, jó parkolási lehetőséggel. *Minimális rendelési érték : 3000 Ft.*

LOMEX

1158. Budapest, Molnár Viktor u. 94-96
Tel: 272-06-07
Fax: 272-06-03

Toroid hálózati transzformátorok

Facsády Tamás okl. villamosmérnök

A toroid hálózati kistranszformátor az utóbbi negyedszázadban világszerte elterjedt. Már Bláthy, Déry, Zipernovszky transzformátora is toroid volt, később azonban a tekercselési nehézségek miatt ezt a konstrukciót tömeggyártásra alkalmatlannak találták, és ezért úgyszólván feledésbe merült. Csak a miniaturizálás igénye, valamint a nagy permeabilitású Ni-ötvözetű, és a GOSS-textúrást Si-acél lágymágneses anyagok ipari méretű elterjedése irányította ismét rá a figyelmet. Hálózati transzformátorok vasanyagául az utóbbi jöhet szóba.

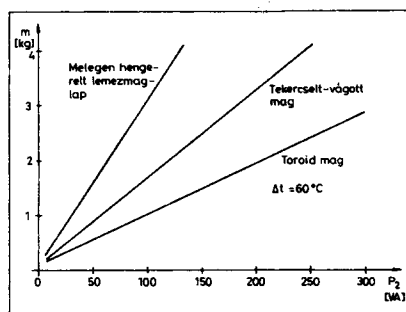
A GOSS rövidítés jelentése Grain Oriented Silicon Steel, azaz irányított szemcsésű szilíciumacél. Az irányított szemcsés szerkezetet hideghengerléssel érik el, miáltal mágneselési iránytól függő tulajdonságú, anizotróp anyag jön létre. Az ilyen lágymágneses anyag kedvező mágneselési iránya azonos a hengerlés irányával, és ebben az irányban mágneselve az anyagot, vasvesztési száma kb. egy nagyságrenddel kisebb, mint a melegen hengerelt, izotróp Si-acélnak. Az *ARMCO MX*, *Trafoperm N2*, *Imphysil*, *Hyper-sil* stb. márkanévű GOSS-textúrást Si-acélok vasvesztési száma 1 T mágneses indukciónál 0,4...0,7 W/kg.

A GOSS textúrást acél előnyeit maradéktalanul csak olyan vasanyag-konstrukcióval lehet kihasználni, melyben a mágneselés iránya a mágneskör minden szakaszán azonos a hengerlési irányával. Ilyen a *tekercselt-vágott* vasanyag és a *toroid* vasanyag. A tekercselt-vágott vasanyag hátrányai elsősorban a vágási felületnél a leggondosabb megmunkálás ellenére is jelenlévő légrésből erednek. A légrés hatására megnő az üresjárási áram, ami a primer tekercsben járulékos veszteséget hoz létre, és a transzformátor bűgását okozhatja. Mindezek eredményeként a tekercselt-vágott vasanyagban megenged-

hető üzemi indukció a vasanyag minőségétől és a transzformátorral szemben támasztott követelményektől függően 1,5...1,7 T lehet, a teljesen zárt mágneskörű toroid vasanyagban megengedhető 1,7...1,8 T-vel szemben. További előnye a toroid hálózati transzformátornak a tekercseiben megengedhető nagyobb áramsűrűség. Ez annak köszönhető, hogy a vastagságához képest viszonylag nagy felületű tekercselésnek kedvező a hőleadási képessége, míg a rossz hőleadási képességű vasanyagban egyébként is kevés hő keletkezik a vasanyagának kis vasvesztése miatt.

A nagyobb üzemi indukció és áramsűrűség következtében a toroid hálózati transzformátor tömege mindössze 60...80%-a a vele azonos teljesítményű tekercselt-vágott vasanyagúnak. A különböző konstrukciójú hálózati transzformátorok tömegadatait a leadott hasznos teljesítmény függvényében az 1. ábra mutatja. Látható, hogy a melegen hengerelt lemezmaglappos (M, EI) transzformátorok adatai a tekercselt-vágott vasanyagúakéinál is kedvezőtlenebbek a jelentősen kisebb megengedhető üzemi indukció és a nagyobb vasvesztés miatt.

A toroid transzformátor geometriai viszonyaiból még egy további előny származik. A tekercsek menetei a mágneses erővonalak teljes hossza mentén oszlanak el, ezért a tekercs vi-



1. ábra

1995/5

szonylag széles és alacsony. Ennek köszönhető a tekercs már említett jó hőleadó képessége és az, hogy a közepes menethossz viszonylag kicsi a tekercselési és a mágneses keresztmetszethez képest. Ennek, valamint a nagyobb üzemi indukciónak köszönhetően a toroid transzformátor belsőellenállása 20...25%-kal kisebb, mint a vele azonos tömegű tekercselt-vágott magúé, így kimenőfeszültsége stabilabb, hatásfoka jobb.

A hálózati transzformátorok szórt mágneses tere sok esetben zavaró. A toroid transzformátor viselkedése e tekintetben is kedvezőbb, mivel a vasanyagból kilépő szórt tér jelentéktelen és az indukciótól közel független. Nem nagyon érdemes tehát a szórt mágneses tér csökkentése érdekében az üzemi indukciót kisebbre venni. Ezzel szemben a kívül elhelyezkedő, és így a vasanyag által nem árnyékolott tekercsek szórt tere jelentős lehet, különösen laza, rendezetlen és a vasanyag kerülete mentén egyenetlenül elhelyezkedő tekercsek esetén. A szórt mágneses tér jó közelítéssel arányos a transzformátort terhelő árammal, tehát a toroid transzformátor üresjárási szórt mágneses tere igen kicsi, és szoros, zárt, egyenes tekercseléssel a terhelte transzformátor szórt tere is jelentősen csökkenthető.

A teljesen zárt mágneskör és a vasanyag hiszterézisgörbéjének nagyfokú négyzetössége – ami az üresjárási áram szempontjából egyébként kedvező –, egy hátrányos tulajdonsággal is jár: ez pedig a nagy bekapcsolási áramlökés.

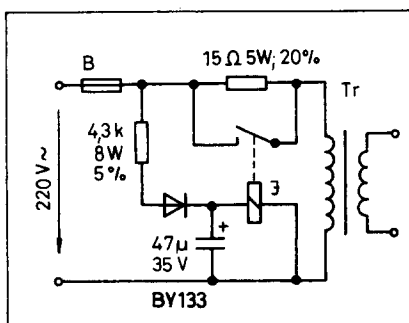
A bekapcsolási áramlökés nagysága látszólag teljesen véletlenszerűen változik, valójában a bekapcsolás és az azt megelőző kikapcsolás fázisának viszonyától függ. Kikapcsoláskor a vasanyagban a telítést megközelítő üzemi indukció és a négyzetes hiszterézis-

1. táblázat

Vasmag típusa	D_k [mm]	D_b [mm]	s [mm]	D_t [mm]	D_g [mm]	S_t [mm]	m_v [kg]	m_r [kg]	m [kg]
TT 45	45	20	15,2	50	10	22	0,15	0,044	0,2
TT 60	60	25	15,2	66	15	24	0,27	0,079	0,36
TT 68	68	30	20,8	75	15	32	0,43	0,13	0,58
TT 72	72	36	32,5	80	27	47	0,75	0,17	0,95
TT 80	80	40	35,5	90	27	50	0,99	0,29	1,32
TT 102	102	60	41,2	120	30	64	1,55	1,24	2,88
TT 143	143	75	41,2	160	40	68	3,40	2,24	5,81

görbe miatt nagy remanens indukció maradhat vissza, és ha a következő bekapcsoláskor a primer terkecsre kapcsolt feszültség polaritása olyan, hogy az indukció még tovább növekszik, akkor a vasmag telítésbe megy, és a primer tekercs áramát csak annak *ohmikus ellenállása* korlátozza. Ebből következik, hogy a probléma elsősorban nagyobb teljesítményű transzformátoroknál jelentkezik. 150...200 VA-nál nagyobb teljesítményű transzformátorok bekapcsolásakor a tranziens áramlökés gyakran olyan nagy, hogy a nem gondosan megválasztott biztosító kioldhat. 200 VA-nál kisebb teljesítményű transzformátorok esetében lomha biztosító alkalmazása általában jó megoldást jelent. Nagyobb teljesítményűeknél eredményesen alkalmazható a 2. ábrán látható kapcsolás. Az ábrán látható *B* biztosító lomha, az ellenállások célszerűen huzallellenállások, a jelfogó névleges meghúzófeszültsége 24 V DC, tekercsellenállása 1150 Ω . A 15 Ω -os áramkorlátozó ellenállással a kapcsolás 200...1000 VA közötti teljesítményű transzformátorokhoz használható.

Figyelemre méltó a toroid transzformátor árának alakulása az utóbbi időben. Korábban a toroid transzformá-



2. ábra

tort műszakilag előnyös, de viszonylag drága megoldásnak tartották. A költségeket a jelentősen kisebb anyagigény ellenére megnövelte a bonyolult és időigényes tekercselés. Az utóbbi évek gazdasági változásai következtében azonban az anyagárak gyorsabban nőttek, mint a munkabéreköltségek, ezért ma már az azonos teljesítményű toroid és köpenymagos transzformátor közül a toroid az olcsóbb.

Méretezés

A toroid hálózati transzformátor méretezése ugyanúgy történhet, mint bármely más hálózati transzformátoré, de figyelembe kell venni, hogy nagyobb üzemi indukció és áramsűrűség engedhető meg.

A szokásos eset az, hogy a méretezés kiindulási alapja egy ismert vasmag-méretsor, melyből a követelmények alapján a megfelelő vasmag kiválasztható. A toroid vasmag bonyolult szerszámot nem igénylő, egyszerű gyártástechnológiája azonban lehetővé teszi tetszőleges, a felhasználó által tervezett vasmag használatát is, miáltal sok esetben javítható a transzformátort befogadó készülék helykihasználása.

Egy toroid vasmag-méretsort (TT: tekercselt toroid), és a kész transzformátor geometriai és tömegadatait az 1. táblázat tartalmazza. A 3. ábra mutatja a méretek értelmezését és egyben a toroid transzformátor felépítését. A vasmagot hőkezelés után műanyag bevonattal látják el, melynek vastagsága kb. 1 mm. A táblázatban a nyers vasmagméretek szerepelnek. A következőkben a műanyag bevonattal együtt értendő méreteket *vesszős betűkkel* jelöljük. A kész transzformátorok méretei a tekercselési technológiától is füg-

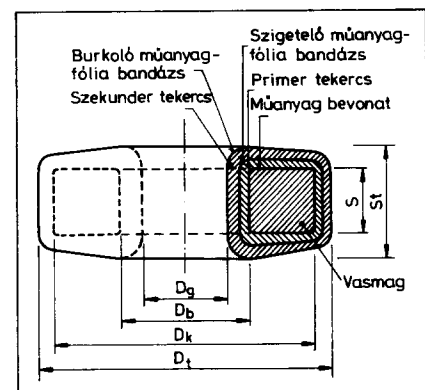
genek, ezért a táblázatban közölt méretek csak tájékoztató jellegűek lehetnek. Ugyanez vonatkozik a réztömeg (m_r) és a kész transzformátor tömegadataira (m), amelyek felerősítő szerelvénnyel nélkül értendők. A kész transzformátor közepén megmaradó lyuk (D_g) akkora kell legyen, hogy a tekercselőgép huzaltársa biztosan elférjen benne. Ezért nevezik gépátmérőnek vagy maradék átmérőnek. Táblázatunkban a gépátmérők megadásánál egy tipikus toroidtekercselő gépcsalád adatait vettük figyelembe.

A 2. táblázat a TT méretsor hálózati transzformátor méretezési adatait foglalja össze. Az adatok értelmezése a következő:

A_v : vaskeresztmetszet, azaz a mágneses keresztmetszet, ami a vasmag geometriai keresztmetszetének és a vaskitöltési tényezőnek (F_v) a szorzata:

$$A_v = F_v \cdot \frac{S}{L} \cdot (D_k - D_b) \quad (1)$$

A táblázat készítésekor $F_v = 0,92$ értékkel számoltunk.



3. ábra

2. táblázat

Vasmag típusa	A_v [mm ²]	A_r [mm ²]	l_k [mm]	k_T [$\frac{W}{^\circ C}$]	P_0 [W]	P_v [W]	P_r [W]	P_1 [VA]	P_2 [VA]	η_m	j [$\frac{A}{mm^2}$]	R_r [ohm]	Δ_u
TT 45	175	69	72	0,06	3,6	0,34	3,3	15	11	0,73	6,4	720	1,22
TT 60	245	110	81	0,08	4,8	0,57	4,2	27	22	0,81	5,5	290	1,16
TT 68	363	140	103	0,12	7,2	0,91	6,3	49	42	0,86	5,3	130	1,13
TT 72	538	160	116	0,2	12	1,6	10	95	83	0,87	6,1	60	1,12
TT 80	653	250	131	0,27	16	2	14	156	140	0,90	5,3	29	1,092
TT 102	800	810	172	0,3	18	3,1	15	298	280	0,94	2,5	7,8	1,048
TT 143	1290	1220	206	0,44	26	6,8	19	616	590	0,96	2,1	2,4	1,031

A_r : rézkeresztmetszet, a tekercselési ablakkeresztmetszet és a rézkötései tényező (F_r) szorzata:

$$A_r = F_r \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (D_b'^2 - D_g^2) \quad (2)$$

A táblázat adatainak számításánál a rézkötései tényezőt TT 45 magméretnél $F_r=0,35$ -nek, a többi méretnél $F_r=0,4$ -nek vettük.

l_k : közepes menethossz. Jó közelítéssel kiszámítható az alábbi képlet segítségével:

$$l_k \cong 2s' + D_k' - D_b' + \frac{3}{2} \cdot (D_b' - D_g) \quad (3)$$

k_T : hőátadási tényező, amely megadja az 1 °C hőmérséklet-emelkedést okozó disszipált teljesítményt. Méréssel határozható meg. A táblázatban szereplő értékeket fa asztallapra helyezett, felerősítő szerelvény nélküli, impregnált transzformátorokon mértük.

P_0 : maximális összeszteségi teljesít-

mény, ami a transzformátor túlmelegedése nélkül még éppen megengedhető. Számításánál a környezeti hőmérséklethez képest 60 °C hőmérséklet-növekedést engedünk meg.

P_v : vasveszteségi teljesítmény. Számításánál a három legnagyobb vasmagméretre a vasveszteségi számot 2 W/kg-nak vettük, a kisebb magméretekre valamivel nagyobbak, mivel ezekben némileg nagyobb üzemi indukció engedhető meg, az erős bűgás veszélye nélkül.

P_r : maximális rézveszteségi teljesítmény. A maximális összeszteségi teljesítmény és a vasveszteségi teljesítmény különbsége.

P_1 : a hálózathól felvett maximális teljesítmény. A maximális rézveszteségi teljesítményből, valamint a transzformátor geometriai és üzemi adataiból számítható ki. Számításánál az üzemi frekvenciát 50 Hz-nek vettük.

P_2 : a leadott maximális teljesítmény. A hálózathól felvett maximális

teljesítmény és a maximális összeszteségi teljesítmény különbsége.

η_m : a minimális hatásfok, amely mellett a transzformátor a megengedtnél jobban nem melegszik.

j : a tekercsekben túlmelegedés nélkül megengedhető áramsűrűség.

R_r : a primer oldalra transzformált összes rézveszteségi ellenállás. A transzformátor belső ellenállására jellemző adat.

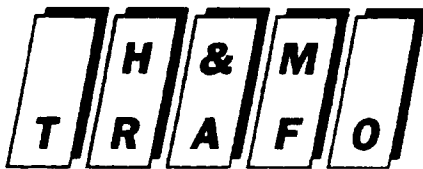
Δ_u : a feszültségtényező. Megadja, hogy valamely szekunder tekercs üresjáratú feszültsége hányszorosa a névleges terhelés mellett mérhetőnek. A két utolsó transzformátorjellemező számításakor 220 V hálózati feszültséget és 50 Hz frekvenciát tételeztünk fel.

Az itt ismertetett transzformátorjellemezők közötti mennyiségi összefüggéseket részletesebben az [1] tárgyalja.

Irodalom:

[1] Facsády T.: Hálózati transzformátorok. Finommechanika-Mikrotechnika 12 (1973/7) 215...220.

(Folytatjuk)



H & M Trafó Kft.

4400 Nyíregyháza,

Derkovits u. 132.

Tel./fax: (42) 313-510

Transzformátorainkat magas szintű technológiával készítjük.

Termékkálánk: toroid, M, EI és porvasmagos kivitelben.

Hálózati, vonalillesztők, halogénlámpa meghajtók, induktivitások, széria és egyedi igények alapján készülnek.

További információért forduljanak hozzánk bizalommal!

HDST-1 torzító 2.

Urbán István okl. villamosmérnök

Elektronikus kapcsoló áramkör

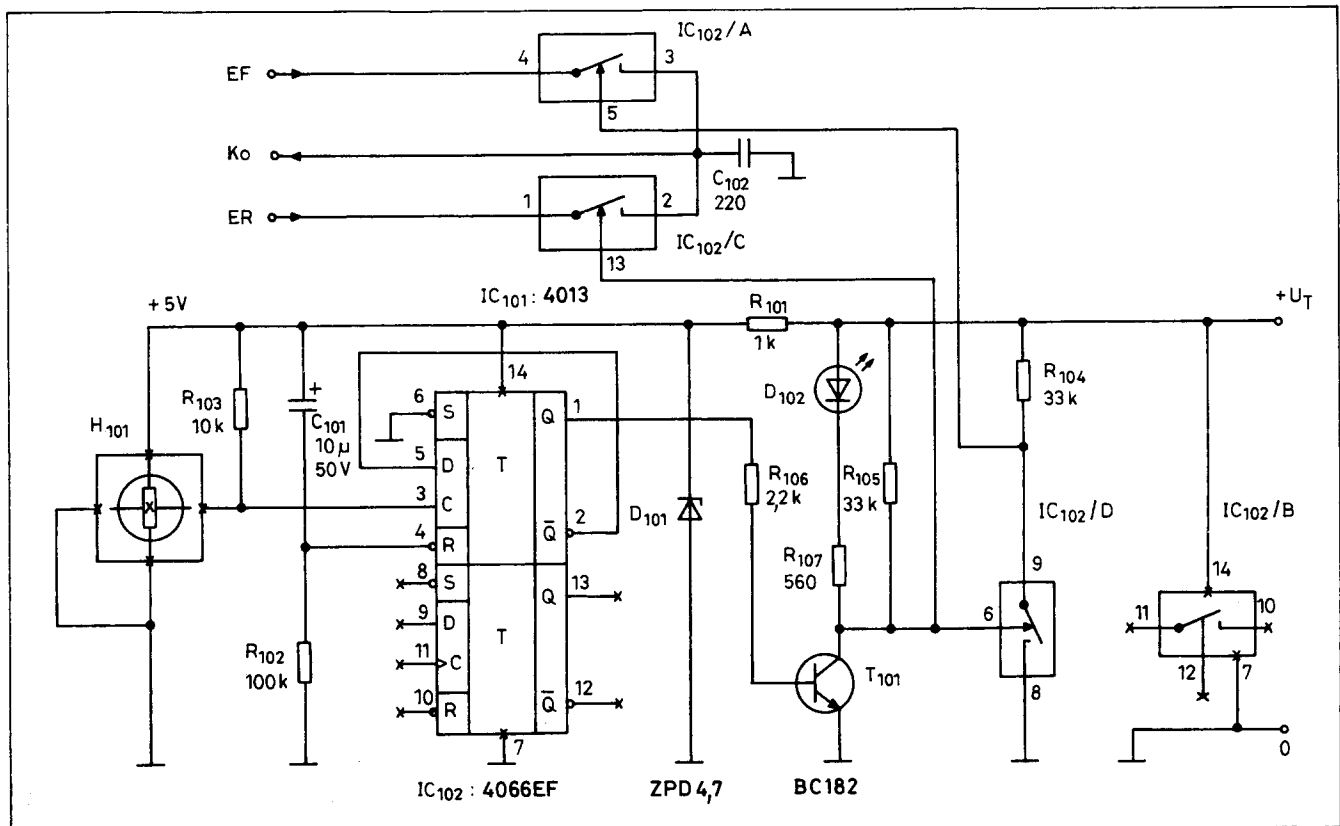
A következőkben egy sajátosan önálló áramkörrel lesz szó, amely – mint említettem – szoros tartozéka a torzítónak és a későbbi számokban ismertetendő gitáreffektnek is. Ezért kérem, hogy a tisztelt Olvasó ennek szellemében olvassa ezt a fejezetet, és a külön nem jelzett folytatást a Rádiótechnika, vagy a Hobby Elektronika következő számaiban keresse!

Az elektronikus kapcsoló szükségességét a gyakorlat igazolta. Zenélés közben nem sok idő van arra, hogy a zenész az effektel bíbelődjön. Ha azt egyszer beállította, utána már csak egy mozdulat kelljen ahhoz, hogy ki-, vagy bekapcsolja.

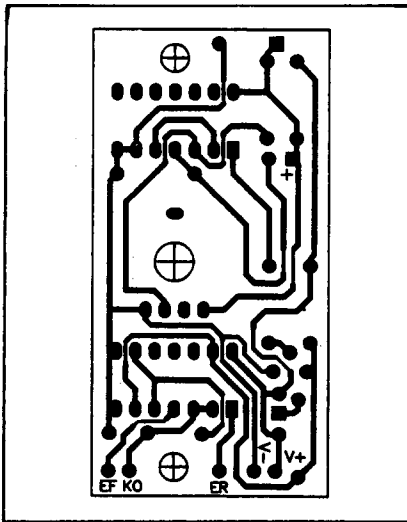
Ezt a problémát a profi gyártók általában fémből készült lábpedállal oldották meg. Mivel ez nálunk nem nagyszériás termék, egy ilyen szerkezet alkalmazása szóba sem jöhet. Többe kerülne, mint az egész, amit ez a leírás ismertet, vagy az elkészítéséhez kellene több idő és nagy gyakorlat, ezért más módszert választottam. Az effektet egy tetszetős műanyag dobozba terveztem, így azokat a doboz törekenysége miatt célszerű kézzel működtetni. Ehhez viszont egy olyan megbízható, könnyen kezelhető kapcsoló kell, amely rendelkezik azzal az előnnyel, amit egy lábkapcsoló nyújthat. A most ismertetésre kerülő, egyszerű kapcsoló áramkör messzemenően megfelel ennek, ezért az effektjeimben egységesen ezt használ-

lom. A kapcsolási és beültetési rajzon látható pozíciószámok azért kezdődnek 100-zal, hogy ezzel is hangsúlyozzam az effekt kapcsolórészének önállóságát.

Az áramkör kapcsolási rajza az 5. ábrán látható. A torzított és az eredeti jel kapcsolását az IC₁₀₂ analóg kapcsoló A és C része végzi, amelyek közül az egyik vezet, a másik zár. Ezt az állapotot a T₁₀₁ és az interverternek használt IC₁₀₂/D biztosítja. A kapcsolók állapotát a K₁₀₁ Hall-elemes nyomógomb váltja. A kiválasztott üzemmódot az IC₁₀₁, kettes osztónak kötött D tároló rögzíti. Utóbbi Q kimenete a H₁₀₁ minden megnyomására állapotot vált, így az analóg kapcsolók egyszer az EF, egyszer az ER bemenetet kapcsolják a Ko vonalra. A D₁₀₂ akkor vi-



5. ábra



6. ábra

lágít, amikor az effekt jele (EF) kerül a kimenetre. A tápfeszültség megjeleneésekor a C₁₀₁, R₁₀₂ bekapcsolási resetet végez, azaz IC₁₀₁/A Q kimenete L-re kerül. T₁₀₁ zárva marad, A rendszer bekapcsolási állapota tehát az effektet kikerülő állapot.

A D₁₀₁ a H₁₀₁, nyomókapcsolóba épített Hall-elem tápfeszültségét fogja meg 5 V-on. Mivel a Hall-nyomógomb lágy működtetésű, könnyen kezelhető és pergésmentes, az ismertett szisztema kiválóan alkalmazható minden olyan esetben, amikor két kis szintű analóg jel közül kell ide/oda kapcsolni.

A kapcsoló áramkör szerelése, élesztése

Az alapeffekthez hasonlóan célszerű ezt is egységcsomagból építeni, hogy a dobozolásnál ne okozzon problémát a két panel egymás fölé illesztése és az eredetileg tervezettektől eltérő méretű alkatrészek használata. Különösen áll

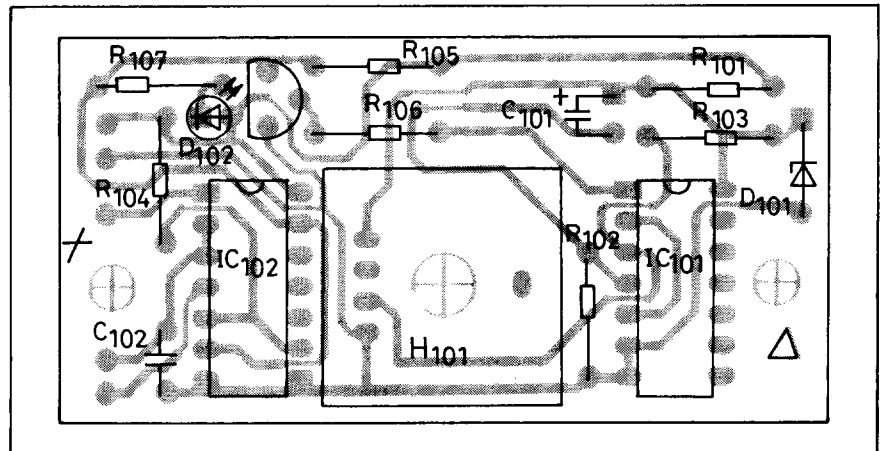
ez a RAFI gyártmányú, Q57 típusú Hall-nyomógombra és a hozzá tartozó sapkára, mert a doboz és az egész szerelvény magassága ezekhez lett kialakítva. A fentieknek megfelelő nyákterv a 6. ábrán látható, a beültetést a 7. ábra alapján végezzük. Az áramkör szerelésére is a torzító kapcsán leírtak érvényesek. Eltérés csak a C₁₀₁-nél van: azt fektetve kell beültetni. D₁₀₂ LED-et csak a dobozba illesztés után célszerű beforrasztani, hogy majd jól láthatóan kibújjon a dobozból.

Ha kész van, a csomagban levő távtartók segítségével rögzítsük úgy a két panelt, hogy az összekötő forrsemek egymás fölött legyenek, és kb. 3 cm-es huzaldarabokkal kössük össze az egymás fölött levő forrpontokat.

Ezután a doboz kimunkálása következik. A szitázott előlapon lehetőleg pontosan, a körvonal mentén ki kell fúrni a LED és a potmétertengelyek furatait, és ki kell alakítani a nyomógomb helyét. Jelöljük be a két 6,3 mm-es jack-aljzat és a 3,5 mm-es tápaljzat pozícióját és ezek furatait is készítsük el.

Figyelem! A furatok pontos pozíciójára és méretére figyelni kell, mert ide rögzítjük az áramkört, ezért a műveletek végzése előtt és közben gyakran ellenőrizzük a pontosságot! A kész áramkört a pontosan kifűrt dobozba behelyezzük és a két jack-aljzatonál, valamint a DC csatlakozónál fogva rögzítjük. Ellenőrizzük, hogy a Hall-elem nyomógombja kényelmesen mozog-e; ennek megakadni nem szabad. Ha véletlenül szorul, lazítsunk a két távtartó csavarján és próbáljunk jobb pozíciót találni! Szükség esetén a furatok bővítése segít. A kapcsoló körüli műanyag rész bővítését esztétikai okok miatt utoljára hagyjuk.

A kapcsolópanel a tápfeszültséget az alappanelről kapja az átkötéseken keresztül. Az élesztéssel sem kell sokat bibelődni. Egyszerűen meggyőződhetünk a működéséről, ha az indikáló LED-et figyeljük, miközben a nyomógombot működtetjük: ennek ki/be kell kapcsolódnia. Ha nem így viselkedne, ellenőrizzük a D₁₀₁ polaritását. A dióda kapcsain kb. 5 V-ot kell mérni.



7. ábra

A HDST-1 torzító működő mintadarabja megtekinthető, kipróbálható; egységcsomagban vagy készre szerelve megvásárolható a szerző üzletében. Ára egységcsomagban 1800 Ft.

Az átkapcsoló+doboz ára: 1000 Ft. A torzítóhoz külön vásárolható löt-stop lakkal bevont panel, 480 Ft-ért.

Egyéb torzítók egységcsomagja is kapható: HOVD-1 (1600 Ft), FUZZ BOX (1400 Ft).

Folyamatosan kapható egységcsomag, panel és részegység a Rádiótechnikában és Hobby Elektronikában korábban megjelent cikkeimhez is. Ezek egy része működés közben megtekinthető, kipróbálható. A vidéki olvasóknak segít a szerző levelező-egységcsomagküldő szolgáltatása. A megrendelt csomagot postán, utánvételt elküldi. Telefonon és levélben is rendelhet. A rendeléshez nem kell hosszú levél; kívánságát röviden, egyértelműen közölje. Az üzletben beszerezhető a Rádiótechnika, a Rádiótechnika Évkönyve, a Hobby Elektronika egyes korábbi számai és a Hobby Elektronika nyák-filmjei is.

FIGYELEM! Az egységcsomagban vásárolt, nem működő áramkör élesztését nem vállalom, de szaktanácsadással segítem.

Levél cím: HOBBI ELEKTRONIKA 1656 Budapest, Pf. 50.

Üzlet cím: BUDAPEST VII., Dózsa György út 16. (Jobbágy u. sarok.) Nyitva: hétfőtől péntekig 10-17-ig, zárás után üzenetrögzítő: Tel./fax: 322-8892

A hangszererősítő-készítés iskolája

Plachtovics György, BME Fizikai Kémia Tanszék

Az utóbbi évek gazdasági változásai jól lemérhetők egyes készülékek, berendezések árának változásán. Sajnos, az árváltozás alatt az esetek túlnyomó részében áremelést kell értenünk. Eltűntek a piacról az olcsó hangszerek, az olcsó hangszererősítők. Ezeket az eszközöket a volt NDK-ban és Csehszlovákiában gyártották. A cégek egy része megszűnt, vagy más néven, hasonló minőségben, de lényegesen magasabb áron szállítja termékeit. Hangszereket még lehet megfizethető áron vásárolni, de az olcsó erősítők szinte teljesen eltűntek.

A hazai piacon főleg a *Regent* és a *Vermona* márkajelzésűek voltak elterjedve. Ezekből javítottam néhány darabot. Nem „csillagháborús” technikai szint jellemezte ezeket a berendezéseket, de az árukhoz képest jó hangzást biztosítottak, megbízhatóan működtek. A most alakuló, kezdő zenekarok nehéz helyzetben vannak. A hangszerek, erősítők, hangfalak, mikrofonok megvásárlása olyan anyagi terhet jelent, amelyet még megfelelő szülői háttérrel is nehéz teljesíteni. Marad a már régen is bevált megoldás: amit lehet, azt magunk készítünk el. *Cikkorozatunk* ebben próbál segíteni. Aki rendelkezik némi kezűgyességgel, konstrukciós készséggel, áramköri ismerettel, az nyugodtan vágjon bele az erősítőépítés rejtelmeibe.

A leírást egy kis teljesítményű *gyakorlóerősítőn* kezdjük, majd közepes teljesítményű, kétcsatornás erősítőt ismertetünk. Harmadik lépcsőben nagy teljesítményű, 60 W-os, többcsatornás hangszererősítő leírását közöljük. Végezetül a különböző effektekről (torzító, hápogtató, tremoló) adunk működési leírást, kapcsolási rajzot. A berendezéseket, áramköröket olyan alkatrészekre terveztük, amelyek ha-

zánkban is megvásárolhatók, beszerezhetők. Az alkatrészek helyettesítő típusait közöljük, így módunkban áll válogatni, esetleg a meglévő készletből dolgozni.

A sorozatban levő erősítők megépítéséhez „némi” áramköri ismeret ajánlatos! A mérésekhez AC-DC csővoltage mérő vagy univerzális kézi műszer, továbbá hanggenerátor, esetleg oszcilloszkóp szükséges.

5 W-os, integrált áramkörös erősítő

A ma már igen szerénynek tűnő 5 W-os kimenő teljesítménye ellenére az erősítő sokat tud. A hangerőn kívül magas- és mélyhangszín-szabályozóval rendelkezik. Az erősítő integrált áramkörös felépítésű. Jellemzője a kis nyugalmi áramfelvétel, a jó hőstabilitás, valamint a kis helyigény. A hazai piacon hasonló felépítésű erősítő nem kapható.

A berendezés gyakorlás céljára készült. Sátorozásnál, kempingezésnél a névlegesen 12 V-os gépkocsi-akkumulátorral is üzemeltethető. Nem tartalmaz „speciális” alkatrészeket.

Műszaki adatok

Kimenő teljesítmény: 4,5 W, $k=10\%$, telepes üzemmódnál ($U_i=13,5$ V); 5 W, $k=10\%$, hálózati üzemmódnál ($U_i=14,5$ V).

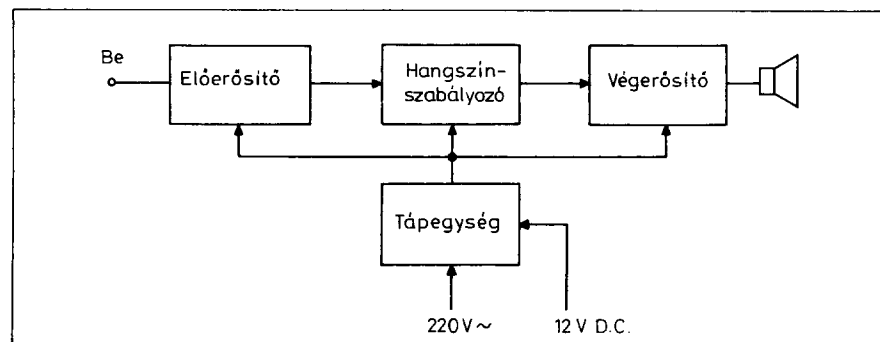
Maximális kivezérléshez (5 W) tartozó bemenő feszültség: 15 mV.

Hangszínszabályozás:
mély, 30 Hz: +16 dB...-19,3 dB
magas, 20 kHz: +16 dB...-18 dB

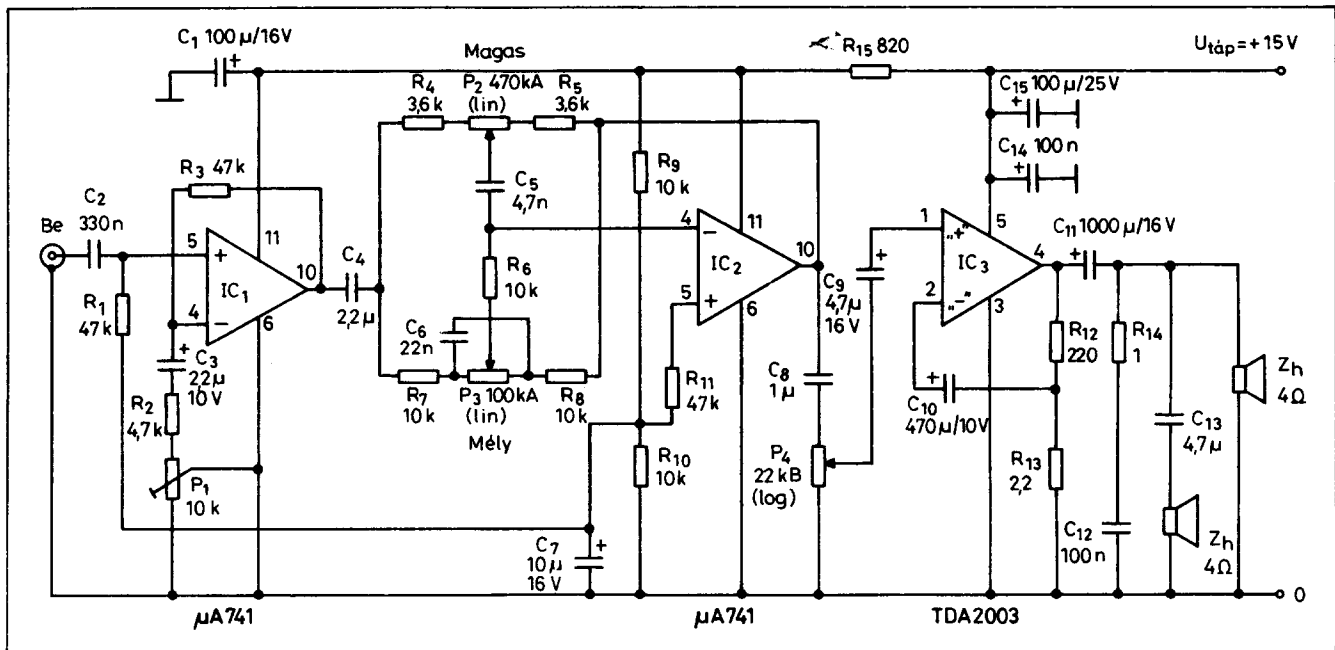
Elvi működés

A hangerősítő egyszerűsített tömbvázlata az **1. ábrán** látható. Az elvi kapcsolási rajzot a **2. ábra** tartalmazza.

Előerősítő: feladata a hangszínszabályozó részére a gitárhangszedő jelét kis torzítás mellett felerősíteni. A bemenetről a jel a C_2 kondenzátoron át az M_1 műveleti erősítő neminvertáló bemenetére jut. Az azonos bemeneti áramok biztosítása érdekében az R_1 ellenállás értéke megegyezik a visszacsatoló ágban levő R_3 ellenállás értékével. Ezzel az áramköri megoldással biztosítható a drift és az ofszetfeszültség optimális értéken tartása. A fokozat erősítését a C_3 kondenzátorral, va-



1. ábra. A hangerősítő tömbvázlata

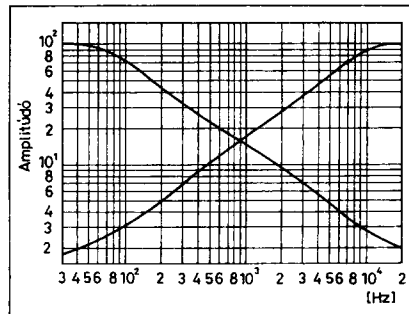


2. ábra. Az előerősítő-hangszínszabályozó-végerősítő kapcsolási rajza

lamint az R_2 ellenállással soros P_1 potenciométerrel lehet változtatni. Az erősítés tartománya 14 dB-től 25 dB-ig terjed. A fokozat alsó határfrekvenciáját a C_3 , R_2 és P_1 RC-tag időállandója szabja meg. Jelen esetben, rövidre zárt P_1 mellett, a -3 dB-es pont 20 Hz környékére esik. A mintapéldányban a $\mu A741$ -es típusú integrált áramkör működik. Hasonló jó eredményt érhetünk el a $\mu A748$ -as alkalmazásával is. Ebben az esetben szükségessé válik a felső határfrekvenciát beállító, kompenzáló kondenzátor beépítése.

Hangszínszabályozó: feladata a magas és a mély hangok emelése, avagy vágása. Az IC_2 erősítővel felépített hangszínszabályozó Baxandall-típusú. A szabályozószervek potenciométerek. Ennél az áramkörnél az emelő- és a vágótagok emelési, illetve vágási frekvenciája állandó, s a frekvenciamenet meredeksége változtatható. A fokozat keresztelési frekvenciája 900 Hz, itt az erősítés egyszeres (0 dB). A szabályozás tartománya viszonylag széles. Mély hangnál (30 Hz) a maximális emelés 16 dB, míg a maximális vágás

értéke 19,3 dB. Magas hang esetén (20 kHz) a következőket mértük: a maximális emelés 16 dB, míg a vágás 18 dB. A hangszínszabályozó átviteli görbéit mutatja a 3. ábra, kiemelt, illetve vágott magas és mély hangnál. Látható, hogy 50 Hz alatt laposodik a hangszínszabályozó frekvenciamenete. Ez azért szükséges, hogy ne erősítsük a gitártestből származó, alacsonyfrekvenciás zajokat. Tapasztalataim szerint a túlzásba vitt alacsonyfrekvenciás emelés élvezhetetlenné teszi a hangzást. Minden mozdulat a gitártesttel,



3. ábra. A hangszínszabályozó frekvenciamenete

dübörgésszerű hangot produkál. A fenti szempontok figyelembevételével választottuk meg a C_3 , C_4 és C_8 kondenzátorok értékét.

Kövessük végig a jel útját a magas-hangszín-szabályozásnál. Az előerősítő kimenetéről a jel a C_4 kondenzátoron és az R_4 ellenálláson át a P_2 potenciométerre jut. A P_2 potenciométer csúszkájáról a hangfrekvenciás jel a C_5 kondenzátoron keresztül az IC_2 integrált áramkör invertáló bemenetére kerül. Ha a P_2 potenciométer középpólásban áll, akkor a bemeneti ágban levő ellenállás megegyezik a visszacsatoló ágban levő ellenállással, az erősítés ilyenkor egyszeres. Emelésnél (P_2 potenciométer csúszkája az R_4 felé csavarva) a fent leírt osztást megváltoztattuk. A negatív visszacsatolás kisebb lesz, az erősítés tehát nő. A P_2 potenciométer csúszkájáról a jel a C_5 kondenzátoron át jut az integrált áramkör bemenetére. A C_5 kondenzátor látszólagos ellenállása a frekvencia függvényében változik: alacsonyabb frekvencián nő, míg magasabb frekvencián csökken. Az integrált áram-

ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZEK VÁSÁRA

A Reorg Rt., mint a Fejér Megyei Bíróság által kijelölt felszámoló a Videoton Elektronika Kft.F.A. felszámolásának keretében **végkiárusítást tart** Videoton, valamint import készülékek (Akai, Sony, Thomson stb.) alkatrészeinek széles választékából. Mind egyéni, mind közületi vevőket szívesen látunk telephelyünkön.

Utánvétellel csomagküldést is vállalunk. Készleteinket csökkentett áron, garancia és szavatosság nélkül árusítjuk.

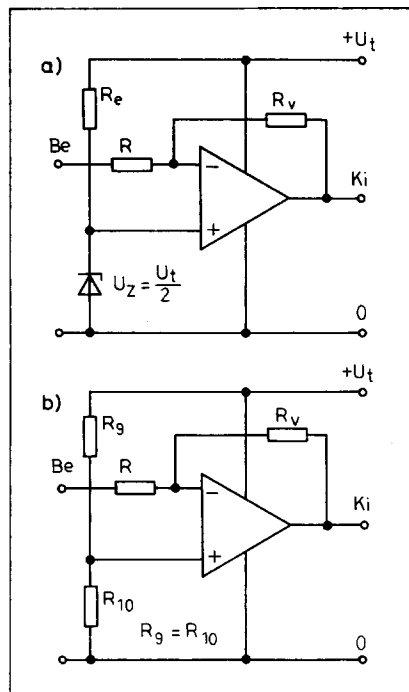
VIDEOTON ELEKTRONIKA Kft. F.A.

8002 Székesfehérvár, Berényi út 100. Pf. 194. 226. sz. raktár (Bejárat a 4-es portán keresztül)

Tel.: (22) 312-730/27-99, (22) 327-669, Tel./fax: (22) 316-386 Nyitvatartás: hétfőtől csütörtökig 8 - 13 óráig

kör invertáló bemenetére tehát a frekvencia függvényében változó feszültség jut. Ezzel együtt természetesen az IC₂ kimenetén is hasonlóképpen változik a kimenőjel amplitúdója a frekvencia függvényében. Vágás esetén a P₂ potenciométer csúszkája az R₅ ellenállás felé áll. Ebben az esetben a negatív visszacsatolást növeltük, az erősítés tehát csökkent. A frekvenciafüggő vágást az előzőekhez hasonlóan a C₅ kondenzátor valósítja meg. Valójában a helyzet ennél némileg bonyolultabb a magas- és mélyszabályozó körök egymásra hatása miatt.

A mélyhangszín-szabályozás a következőképpen történik. A hangfrekvenciás jel a C₄ kondenzátoron, valamint az R₇ ellenálláson át a P₃ potenciométerre jut. A P₃ potenciométerrel párhuzamosan kapcsolódik a C₆ kondenzátor. A hangfrekvenciás jel a P₃ potenciométer csúszkájáról az R₆ ellenálláson át kerül az integrált áramkör invertáló bemenetére. A kimenet és a P₃ között levő R₈ ellenálláson keresztül jön létre a visszacsatoló kör. A P₃ potenciométerrel lehet szabályozni a mély hangok emelését, illetve vágását. Középállásban a P₃ potenciométer egyszeres erősítést állít be, ilyenkor a C₆ kondenzátor hatástalan. A P₃ csúszkáját az R₇ ellenállás felé csavarva mélyemelés jön létre. A kapcsolási



4. ábra. Az egytelepes táplálás lehetséges megoldásai

rajzot szemlélve, a visszacsatoló ágban felismerhető a P₃ potenciométerből és a C₆ kondenzátorból kialakított párhuzamos RC-tag. A C₆ kondenzátor ellenállása a frekvencia csökkenésével nő. Így kisebb lesz a negatív visszacsatolás mértéke. Az eredmény: csökkenő frekvencián nagyobb erősítés. A végtelen nagy erősítésnek a P₃

potenciométer értéke szab határt. Vágásnál, amikor a P₃ csúszkája az R₈ ellenállás felé fordul, a fent leírt folyamat fordítottja megy végbe.

Nem esett még szó az R₉ és az R₁₀ ellenállásokból felépített osztóról. Az előerősítőben és a hangszínszabályozó áramkörben alkalmazott, μ A741 típusú integrált áramkör pozitív, illetve negatív tápfeszültségre készült. Jelen esetben csak *szimpla* tápfeszültség áll rendelkezésre. Az egytelepes táplálás lehetséges megoldásaira mutat példát a 4. ábra. A feladat: viszonylag alacsony impedancián féltápfeszültséget előállítani. A 4.a megoldásnál az R_e ellenálláson keresztül áramot hajtunk át a Z diódán. A dióda névleges feszültsége fele a tápfeszültségnek. Az R_e ellenállás értékét akkorára választjuk, hogy a dióda a „könyökben” üzemeljen. A másik, általunk is alkalmazott megoldás az ellenállásokból felépített osztó. Mint tudjuk, a műveleti erősítők bemeneti árama igen kicsi. A 4.b ábrán látható ellenállásos munkapontbeállítás előnye, hogy a tápfeszültség nagyságától függetlenül az R₉ és az R₁₀ ellenállások osztáspontjában mindig a féltápfeszültség jelenik meg. A C₇ elektrolitkondenzátor az osztó hidegítését végzi.


(Folytatjuk)

V I D I
I O K
D O
I K O N

VIDIKON

Informatikai Kft.

H-8000 Székesfehérvár, Palotai út 5. Tel.: 22/327-724 Fax: 22/316-103



Videokamerás rendszerek,

video kaputelefonok

rendkívül kedvező áron!

- Kamera már 19.900 Ft + ÁFÁ-tól
- Laposmonitor már 21.800 Ft + ÁFÁ-tól
- Panelkamera már 14.800 Ft + ÁFÁ-tól

ÚJÍTSA FEL ADATHORDOZÓIT! Floppy, Winchester, mágnesszalag, sztrímerkazetta, stb.

VÉDJE BIZALMAS ADATAIT! NE DOBJA KI HASZNÁLT ADATHORDOZÓIT ADATOKKAL EGYÜTT!

A VERITY LEMÁGNESEZŐ - TÖRLŐ BERENDEZÉSSEL MINDEN MÉDIÁT TÖKÉLETESEN LETÖRLÜNK!

A MÁGNESES RÉTEGET AKTÍVÁLJUK ÉS VISSZAÁLLÍTJUK EREDETI ÁLLAPOTÁT.

TETA MAGNETIC KFT. 1134 BUDAPEST, VÁCI ÚT 19., T/F: 111-5004

A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép 7.

Pálinkás Tibor üzemmérnök

9. A program hibaüzenetei

A már többször említett hibaüzenetek a bal oldali digiten villogó „d” betűből (a Defect - hiba német szó rövidítése) és a jobb oldali kijelzőn villogó, 0..9, illetve „-” hibakódból állnak. Sajnos a géphez adott magyar nyelvű használati útmutató ezek jelentéséről nem sokat közöl. Az alábbiakban megadom a hibakódok értelmezését és a hibaüzenet valószínű kiváltó okait.

Hibaüzenet: d0

Szakadt a főmotor AC tápáramköre. Elsősorban a fedélkapcsoló hibájára, vagy B₁ kiegészítő gyanakodhatunk. Ha B₁ ismételen kiég, a hiba valószínűleg a motormeghajtó áramkörben, vagy magában a motorban van. Ellenőrizzük a tengely sima futását, a kefék, kábelek, csatlakozók állapotát és a tekercsek ellenállását! Ha ezeket rendben találtuk, a következő gyanús alkatrészt a Gr egyenirányító híd!

Hibaüzenet: d1

A program a termisztor ellenállását 12,5 kΩ-nál nagyobbak találta. Előfordulhat, hogy maga a termisztor hibásodott meg, de szóba jöhet kábelszakadás, vagy a jelátalakító áramkör hibája is (ellenőrizhető pl. a II. pont alapján).

Hibaüzenet: d2

A definíció szerint akkor lép fel, ha a mágnesszelepek valamelyikének bekapcsolása után 4 perccel a vízszint nem éri el a P11-P12 bontásához szükséges értéket. Triviális esetben egyszerűen zárva maradt az a vízvezetési csap (szelep), amelyhez a vízvételi tömlő csatlakozik, de lehet hogy éppen szünetel a vízszolgáltatás!

Előfordulhat még a bemeneti vízszűrő eltömődése, a mágnestekercs szakadása, a vízszintérzékelő meghibásodása (nyomásvesztés a membrán szakadása miatt, vagy az érintkezőrugók kifáradása). Végső soron meghibásodhat a vezérlő áramkör sze-

lepeket meghajtó részének valamely alkatrésze is.

Szintén d2 hibaüzenet keletkezik, ha a vízszintérzékelő kapcsolási sorrendje hibás. (Ellenőrzése a 4. pont adatai alapján, a gép kikapcsolt állapotában történhet. A meghibásodott érzékelő javításával később foglalkozunk, bár cserélni egyszerűbb - ha van mire.)

Hibaüzenet: d3

Két perccel a szivattyú bekapcsolása után nem csökken a vízszint a „takarékos”-szint alá. Mielőtt bármilyen meghibásodásra gyanakodnánk, ellenőrizzük a kifolyósűrőt, hogy nincs-e eltömődve!

Ha nyilvánvalóan meghibásodásról van szó - azaz a szivattyú nem működik - először ellenőrizzük B₂-t, ezután a fedélrekesz X₁/1, X₁/3 közötti ellenállását, majd mérjük meg a motor tekercsellenállását. Ha szakadt, többnyire a tekercsek között elhelyezett hőkioldó olvadt ki. A túlmelegedés oka rendszerint a tömitőgyűrű meghibásodása, de elképzelhető, hogy pl. a szivattyútérbe került zokni fékezte le a tengelyt. Ha tömitési hibáról van szó és a tengely nem korrodálódott nagyon, csiszoljuk meg és cseréljük „szimmeringet”!

A hőkioldó cseréje nehezebb dolog, mert külön nem beszerezhető. Kellő ügyességgel, a kis fémgömbnek az érintkezők közé való visszaolvasztásával esetleg javítható. Persze legjobb - de sajnos legköltségesebb - a komplett szivattyú cseréje.

Amennyiben a fentiek rendben vannak, elsősorban Th₂ hibája valószínűsíthető. Ha a szivattyú kiürítette a tartályt, a vízszintérzékelő hibásodott meg (lásd később).

Hibaüzenet: d4

Akkor lép fel, ha a mosólóg hőmérséklete a fűtés bekapcsolása után 10 perccel sem emelkedett legalább 1 °C-kal, vagy a beprogramozott hőmérsékletet 5 °C-kal meghaladta.

Az első esetben a fűtőttest kiégésére, a

vízszintérzékelő vagy a J₃ relé hibájára gondolhatunk. A második esetben a termisztor mérőkörének zárlata, esetleg J₃ „beragadása” a valószínű hibaok.

Előfordulhat d4 hibajelzés akkor is, ha a mosóvíz hőmérséklete szivattyúzaskor meghaladja a 64 °C-ot. Ilyenkor a hibajelzést hideg víz beeresztése előzi meg.

Hibaüzenet: d5

A lengésérzékelő a mosóüst túl nagy kilengését érzékeli. A program ötször kísérli meg a centrifugálást, majd a hibaüzenettel leáll.

Először azt ellenőrizzük, hogy tényleg nem áll-e fenn a dob nagymérvű kiegyensúlyozatlansága. Ha a lengésérzékelő kapcsolási között (X₁₉/2, (X₁₉/3) álló helyzetben is rövidzár tapasztalható, akkor vagy meghibásodott a higanykapcsoló, vagy elmozdult vízszintes helyzetéből. (Nem árt néha az egyébként hibátlanul működő gép lengésérzékelőjét ellenőrizni: a mosógép erőteljes kilendítésekor annak zárnia kell.)

Csere esetén a lengésérzékelő szerelésére a II. érintésvédelmi osztályú készülékek vonatkozó szabályok érvényesek. Ügyeljünk arra, hogy a lengésérzékelőnek az üst éles lemez-alkatrészei mellett elhaladó kábele ne sérülhessen meg! (Húzzunk rá vastag műanyag csövet.) Ha ez a kábel letestelődik, szerencsétlen esetben tönkremehet a ma már pótolhatatlan mikrokontroller!

Ha az érzékelő jónak bizonyul, az elektronikus egység hibásodott meg. Ha ez a gyanú merül fel, a gép kikapcsolása után az (X₁₅-re rövidzárat („szervizcsatlakozót”) tolnuk és az újbóli bekapcsoláskor indítjuk a szervizprogramot (lásd: 10. pont). A hibakeresést a kiserelt vezérlőegységen végezzük a II. pont szerint, a lengésérzékelő áramkörnek a sorozat 6. részében leírt működési elvét figyelembe véve.

Hibaüzenet: d6

A motor túlmelegedését érzékeli a program; azaz az X₁₇/1, X₁₇/4 között 900 Ω-nál

nagyobb ellenállás mérhető. Reménykedjünk abban, hogy csupán túlterhelték a gépet, vagy megszakadt a PTK áramköre!

A motorvezérlő áramkör is meghibásodhat, de ezt házi körülmények között csak az abban található alkatrészek egyenként történő ellenőrzésével tudjuk behatárolni.

Ha minden jónak bizonyul, sajnos a motor ment tönkre. A tekercsek zárata sokszor ellenállásméréssel nem állapítható meg egyértelműen. Ilyenkor csak a csere segít.

Hibaüzenet: d7

A centrifugálás befejezése után, egy perc elteltével a főmotor még működik. Ha a tachogenerátor kapcsain ($X_{17/2}$, ($X_{17/3}$) jel van, a meghajtó áramkör hibásodott meg. Kiszerezése után ellenőrizendő (Th_1 , Gr, illetve a triakot vezérlő áramkör. (Legnagyobb a valószínűsége Th_1 zárlatának.)

Hibaüzenet: d8

A motor bekapcsolása után 2,5 s-mal sem ad jelet a tachogenerátor. Ha a motor tényleg nem forog, ellenőrizzük a tekercsek ellenállását, a kábeleket, majd J_1 -et és J_2 -t.

Ha a motor forog, de $n = 25/\text{min}$ -nél magasabb dobfordulatszámánál sincs legalább $2 V_{cs-cs}$ szinuszos jel a tachogenerátoron (a rendszer áramtalanított állapotában, a tengelyt kézzel forgatva), a tachogenerátor hibás. Mérjük meg tekercsének ellenállását! Ha ez 450Ω körül van, valószínűleg a generátor permanens mágneset tartalmazó forgórésze levált a motor tengelyéről.

Amennyiben van jel, az azt feldolgozó jelformáló áramkörben keressük a hibát, a kiépített egységben.

Hibaüzenet: d9

A dob fordulatszáma túlságosan gyorsan emelkedik. Ez a hibajelzés csak magasabb környezeti hőmérsékleten – pl. főmosás után – lép fel. Ha a tachométer megfelelő jelet ad, és motor is jó, a vezérlő áramkör hibásodott meg (valamelyik eszköz túldisszipált).

Hibaüzenet: d-

Oka: a beprogramozott vízszint a mágnesszelep bekapcsolását követő 7 percen belül sem áll be. Lehet, hogy menet közben el-tömődött a befolyósűrő, megszűnt a vízszolgáltatás, meghibásodott a mágnesszelep vagy annak vezérlő/meghajtó áramköre.

Legvalószínűbb azonban, hogy a vízszintérzékelő ment tönkre (szakadt membrán, törött cső vagy egyéb tömítési hiba;

rossz sorrendben váltó, vagy egyáltalán nem működő kontaktusok.)

10. Diagnosztikai program

A diagnosztikai program (szervizprogram) lehetővé teszi az egyes működtetett elemek és érzékelők funkcionális, tetszőleges sorrendben történő ellenőrzését. A hibás működésre utaló „dx” hibaüzenetek a tesztelés során is felléphetnek.

A program behívása úgy történik, hogy a mosógépet a „programindítás” és az „energiatakarékos/intenzív” nyomógombok egyidejű nyomva tartása mellett kapcsoljuk be. Ha a μC működőképes, ilyenkor a kijelzőn „10” jelenik meg; az „energiatakarékos/intenzív” LED folyamatosan világít, a „programválasztás”, a „1/2 töltésű takarékos” és a „programindítás” LED-ek villognak.

A program kezelése alapvetően a következő gombokkal történik:

- a kívánt funkció kiválasztása
→ „programválasztás”,
- a kiválasztott funkció aktiválása
→ „programindítás”,
- a működtetés megszakítása
→ „léptetés”.

Magát a kijelzőegységet is ellenőrizhetjük a „1/2 töltésű takarékos” gombbal. Ilyenkor az összes LED-nek és a számkijelzők minden szegmensének egyidejűleg világítania kell (LED-teszt).

A programválasztással kijelölhető funkciók:

„10”: vízfelvétel az MV_1 mágnesszelepen keresztül

Indítás után a jobb oldali kijelzőn az „1”, „2”, „3” jelenik meg, az elért vízszintnek megfelelően. Közben a LED-ek kialszanak. A túltöltést jelentő vízszlopnyomás elérésekor „d2” hibaüzenet jelenik meg és az „energiatakarékos/intenzív” LED villog. Ha most megnyomjuk a „programindítás” gombot, elindul a szivattyú. A ÜS-kontaktus záródásakor a szivattyú egyébként is működésbe lép.

„20”: vízfelvétel az MV_2 mágnesszelepen keresztül. Vízszintjelzés a „10” szerint.

„30”, „40”: vízbeeresztés, egyidejűleg mindkét mágnesszelepen keresztül. A vízszintjelzés a „10” szerint.

„50”: a szivattyú bekapcsolása. A jobb oldali kijelző a vízszintérzékelő státusát mutatja; a kijelzett érték normális esetben folyamatosan csökken, végül 0 lesz.

„60”: a fűtőtest bekapcsolása. Csak akkor működhet, ha a vízszint elérte a minimális értéket. A teszt közben a

„vízhőfok” LED világít, a kijelző pedig a víz pillanatnyi hőmérsékletét mutatja, °C felbontással.

„70”: dobforgatás jobbra, $n = 50/\text{min}$ fordulatszámmal. A jobb oldali számsjegy a vízszintkapcsoló státusát mutatja.

„80”: dobforgatás balra. Vízszintkijelzés mint fent.

„90”: centrifugálás (kb. 1 percig tartó ciklus). A ciklus végén a motor leáll és a program alaphelyzetbe kerül. Csak akkor működik, ha a vízszint a takarékszint alatt van, egyébként indítás helyett „d3” hibaüzenetet ad.

Minden tesztből a „léptetés” gombbal léphetünk ki. A kijelző ekkor a „10” alaphelyzetet mutatja.

A lengésérzékelő tesztje

Áramtalanított állapotban helyezzünk rövidzárat az X_{15} szervizcsatlakozóra, majd indítsunk tesztprogrammal! A LED-ek ugyanúgy működnek, mint a rövidzár nélküli indításkor, de a kijelzőn most „-0” jelenik meg. Indítás után a motor lassan felpörög a centrifugálási fordulatszámra, majd leáll. Futás közben a kijelző a félmásodperceket számlálja 0-tól 67-ig, de ezt csak akkor jelzi ki, ha közben a lengésérzékelő áramköre záródik.

Ha előzőleg a dobpalást belső felületére egy 1 kg-os tömeget erősítünk fel, az 52. és 64. félmásodperc között a motornak „d5” hibaüzenet kíséretében le kell állnia.

A hibát egyszerűen szimulálhatjuk úgy, hogy egy érintésvédelmi szempontból megfelelő szigetelésű csavarhúzóval menet közben rövidre zárjuk az X_{19} 2.-3. (vagy az újabb nyák-okon a 4.-5.) pontját.

11. Hibakeresés „in vitro”

Bár sorozatunk első részében felhívtam a figyelmet arra, hogy a gépbe szerelt vezérlőegységben üzem közben nem célszerű méréseket végezni, azért néhány áramköri tesztre kiszerezelt állapotban is van mód. A kezelőegységet is kivesszük és a munkasztalon dugaszoljuk össze a vezérlő áramkörrel.

A fedélkapcsoló csatlakozópontjait ($X_{1/1}$, 2) rövidre zárjuk, a termisztor helyére ($X_{19/1}$, 2) egy $10 \text{ k}\Omega$ -os helipotot, a motorhőmérséklet-érzékelő csatlakozójára ($X_{17/1-4}$) pedig egy $1,5 \text{ k}\Omega$ -os potenciométert kötünk.

A laborápegység közös pontját X_4 -re, v. X_5 -re kötjük, a +11 V-ra beállított kimenetet D_3 vagy D_4 katódjára, a -25 V-ra beállított kimenetet pedig D_2 anódjára csatlakoztatjuk.

Az áramkörnek azonnal élednie kell: a hétszegmenses kijelzőkön „00” jelenik meg.

Ellenőrizhetjük a +5 V-os és a -18 V-os tápfeszültséget, a helipot különböző beállításainál megmérhetjük IC₆ kimeneti jelének frekvenciáját. Az 1,5 kΩ-os potmétert szabályozva ellenőrizzük, hogy tényleg 900 kΩ-os értéknél kezd-e pulzálni G₈ kimenete! Kétsugaras szkóppal megvizsgálhatjuk, hogy az X₁₄ (vízszintkapcsoló-csatlakozó) érintkezőt az 5. részben leírt kombinációk szerint 0-ra kapcsolva hogyan változik PO₂ és PO₃ állapot.

A fentiekől függetlenül érdemes a víznyomás-érzékelőt időnként ellenőrizni. Előfordul ugyanis, hogy a nagyáramú kontaktuspár (P11-P13) „összeül” és a továbbiakban nem bont. (Ráadásul néha a P11-P12 ennek ellenére megfelelően funkcionál; a program semmiféle hibáüzenetet nem produkál és rendben lefut. Probléma csak akkor van, ha a rendszer parancsot ad J₃ meghúztatására, azaz a fűtőtest bekapcsolására, mert „azt hiszi”, hogy azt ellepte a víz. Ekkor a száraz fűtőszál néhány percen belül túlhevül és kiég! Ez a jelenség a saját gépemnél már előfordult. A fűtőtestet csak az mentette meg, hogy családom tagjai még idejekorán észlelték az „amper-szagot”).

Az említett hiba valószínűleg a vízszintkapcsoló típushibája. A fűtőáram hatására az érintkezőpogácsák annyira felhevülnek, hogy a P13 érintkezőt rögzítő szegecs környezetében a műanyag burkolat kilágyul, a szegecskötés meglazul és a kontaktushíd elmozdul eredeti, vízszintes helyzetéből. A mikrokapcsoló jellegű kontaktusrugó így deformálódik és nem képes visszaváltni.

A program a szivattyú beindítása után két percet vár arra, hogy a vízszint a takarékszint alá csökkenjen. A beragadt kontaktusok miatt azonban ezt nem érzékeli és a várakozási idő leteltével „d3” hibáüzenettel leáll. Ezt a típushibát a diagnosztikai program is jelzi: a vízbeeresztés aktiválásakor – dacára annak, hogy a tartály még üres – a jobb oldali digiten a takarékszintet jelző „1” jelenik meg. (Azaz P11-P12 sem zárt.)

A mendemondákkal ellentétben az érzékelő javításával nyugodtan megpróbálkozhatunk! A szorítókörmök felhajlítása után vegyük le a fedelet, és emeljük ki a membránt és a nyomólapot. Ezután óvatosan vegyük ki a középső hibát, majd a laza

érintkezőszegecset szegecseljük el – ügyelve, hogy a polistírol ház el ne repedjen!

A nyomólap, a membrán és a fedél vízszahelyezése után a rögzítőgyűrű nyelvecskéivel alaposan szorítsuk le az érzékelőházat. A gyárilag beállított vízszintek a fenti procedura ellenére nem állítódnak el. (Ellenőrzésre a diagnosztikai program segítségével történhet, a 4. pontban megadott vízszintek megméréseivel.)

Az így megjavított érzékelő tapasztalataim szerint még hosszú ideig üzembiztosan működik, de ha ismét meghibásodna, feltétlenül kicserélendő.

12. Automatikus ellenőrző-program

Ez a program egy új, vagy éppen megjavított gép gyors tesztelésére szolgál. Aktiválása a bekapcsolás közben nyomva tartott „programindítás” és a „1/2 töltésű takarékos” gombokkal történik. A kijelzőn „90” jelenik meg. A vízhőfokot és programindítást jelző LED villog, a magasabb centrifugálási fordulatszámot jelző LED világít. A beprogramozott hőmérséklet default-értéke 20 °C, de ettől eltérő hőfok is beállítható.

A program indítása után a két mágneszelepen keresztül felváltva vételez vizet, a tartály takarékszintig való feltöltéséig. Ezután a dob váltott irányú forgatása közben felfűt a beállított hőmérsékletre, majd kiszivattyúzza a vizet és megáll. Magas

vízhőmérséklet esetén szivattyúzás előtt vízfelvétellel hűt.

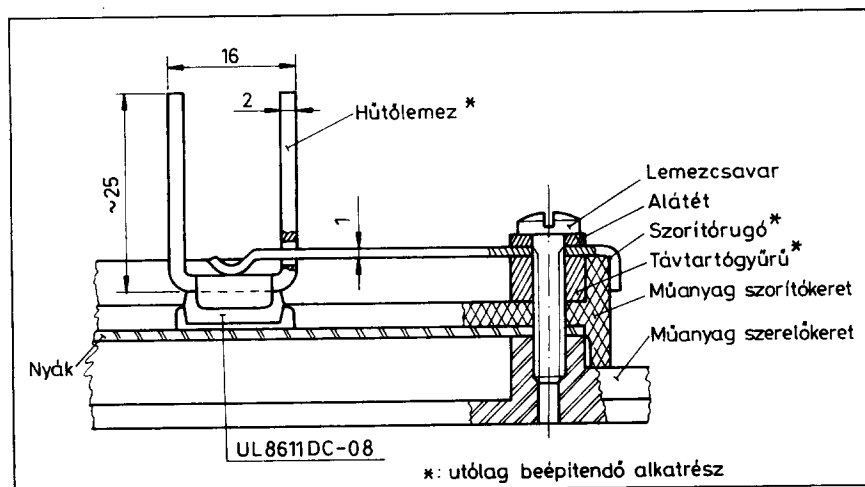
A „programindítás” gombot megnyomva először takarékszintre, a gombot ismét megnyomva feltöltésre, ezután újabb gombnyomásra a II. vízszintre tölti fel a tartályt. Ezután egy 3 perces mosóciklus fut le, fűtés nélkül.

A tartály újbóli leürítése és 30 s várakozás után, felváltva mosóciklusok és centrifugálási ciklusok következnek, közben a szivattyú egyfolytában üzemel. Végül az indítástól számított mintegy 22 perc leteltével – a 20 °C felfűtési hőmérsékletet tekintetbe véve – az ellenőrzőprogram „9E” jelzéssel leáll.

13. A mikrokontroller hűtése

Úgy tűnik, hogy az eredeti ZILOG-csipnél nagyobb fogyasztású mikrokontroller meghibásodását annak túlmelegedése is okozhatja. A bajt megelőzendő érdemes a tokot a 12. ábrán vázolt hűtőlemezzel ellátni. A 2 mm vastagságú, lágy alumínium lemezből készült hűtő felfekvő felületét síkba munkáljuk és miután alaposan bekentük szilikonzsírral, helyezzük fel IC₁ tokjára. Rögzítése egy rugólemezzel történik, amelyet a μC-hez legközelebbi keretrögzítő csavarral szorítunk le.

Végezetül egy rajzhibára hívom fel a kedves Olvasó figyelmét: a 10. ábrán C₃₇ pozíciójelzéssel ellátott, tévesen kondenzátorként deklarált alkatrész valójában egy S10K250 típusú VDR!



12. ábra

VA-861E SZERVIZ

Az elektronika javítását vállalom, illetve a beégetett szoftverrel és a géppel kapcsolatban egyéb további információkkal szolgálok:

Merza Péter, 2013 Pomáz, Liliom u. 25. Telefon: (26) 326-779

Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 2.

Décsi Győző

Jelfeldolgozó egység (1. ábra)

Az Eurotuner

A hangolóegység az összes OIRT, illetve CCIR szabvány szerinti tévécsatorna vételére alkalmas 48 MHz-től 680 MHz-ig, - beleértve a 300 MHz...470 MHz közötti hipersávot is. Szimmetrikus KF kimenete közbeiktatott erősítő nélkül is alkalmas a felületi hullámszűrő meghajtására.

A video KF-fokozat

A tuner KF-kimenőpontjain megjelenő jel az S100 felületi hullámszűrőre kerül, amely a nemkívánatos jeleket elnyomja, a KF-jel hasznos összetevőit pedig az optimális demoduláláshoz szükséges arányban engedi az IC100, TDA 8362 típusú, multinormás tv-processzor 45, 46-os KF bemenetére. A hullámszűrő kapacitív jellegű impedanciáját L103 hangolja ki ohmossá.

A KF-jel feldolgozásához szükséges szinte összes teendőt a tv-processzor látja el: szabályozott KF-erősítő, videó demodulátor, AFC és AGC szabályzó-jel-előállító, intercarrier limiter, FM demodulátor és AV-kapcsoló. A TDA 4661 soridejű készletet IC-vel együttműködve PAL/NTSC dekóder, a TDA 8395-tel együtt SECAM-dekóder, külső RGB bemenettel RGB szabályzóköri, szinkronjel-leválasztó, vízszintes és függőleges vezérlőjel-, valamint homokvár impulzus-generátor. Mindezen feladatok elvégzéséhez a tv-processzornak 8 V-os tápfeszültségre, egyetlen, hangolást igénylő rezgőkörre és meglehetősen kevés egyéb külső alkatrészre van szüksége. A kivezetések egy részének többszörös kihasználásával (pl. ugyanarra a bemenetre a vezérlőjel kondenzátoron keresztül, a kapcsolójel CD-csatolással érkezik)

elérték, hogy egy 52 lábú tokba befér.

A videó demodulátor referenciavivőjét a 2., 3. lábra csatlakozó L100 detektorkör regenerálja a KF-jelből. Ugyanezzel a 38,9 MHz-es jellel működik az AGC-fokozat is. Az AFC képtartalom független működését egy sample-and-hold áramkör biztosítja. A videó demodulátorhoz egy azonosító áramkör is kapcsolódik, amely az automatikus csatornakeresést és a hangolás alatti némítást vezérli. Kimenetről (4-es láb) az Ident jel a vezérlő egységben található IC351-es 34. kivezetésére kerül. Az Ident jel videójel hiányában L-szintű - ekkor a némítás is működik - videójel érzékelésekor pedig H-szintű.

A detektált KF-jel a 7-es lábön jelenik meg. Útja T101 emitterkövető után elágazik. Intercarrier hangjelrészre S102, S104 kerámia rezonátorok által szelektálva az IC hang-KF bemenetére, a hangvivőtől S101, S103 kerámia szívókörök által megtisztított videójel pedig egyrészt a színdekóder bemenetére, másrészt T107 emitterkövetőn át a SCART-csatlakozó 19-es csatlakozópontjára kerül.

Az AFC jel a tv-processzor 44-es kivezetésén, a tuner szabályzófeszültsége a 47-es kivezetésen jelenik meg. Az AGC időállandót meghatározó C146 a 48-as lábra csatlakozik. A tunerszabályozás indulását a 49-es lábra kötött R201 potméterrel lehet beállítani.

A hang KF-fokozat

A hangfeldolgozó rész jel-zavar viszonyának javítása céljából az L100 detektor „cross-color” kört is tartalmaz: a tv-processzor 1-es és 3-as kivezetései közötti tekercsrész és a C124 alkotta szívókör 36 MHz környékén jelentős csillapítást okoz. Hatására a regenerált

KF-vivő 36 MHz-es jelet gyakorlatilag nem tartalmaz, így hang KF-jel csak a KF kép- és hangvivő frekvenciakülönbségként jön létre, és nem a 2,75 MHz-es, illetve 3,75 MHz-es videojelek felharmonikusaként.

A CVBS jel az S102 5,5 MHz-es rezonátorra közvetlenül, az S104 6,5 MHz-esre pedig R209 elválasztó ellenálláson át jut - az ún. „7 MHz-es zavar” csökkentése érdekében. Egyes kábeltévé-társaságok az OIRT szabvány szerinti 9 MHz-es csatornakiosztás mellett a CCIR szerinti 7 MHz-est is használják (ezt a magyar kábeltévé-szabvány sem tiltja egyértelműen). Az S100 kétnormás felületi hullámszűrő +7 MHz-es szomszéd képvivőre nem biztosít megfelelő szelektivitást (6,5 MHz-en még 14 dB-es hangpad van). Így az 5,5 Mhz-es hasznos hang KF-jel mellett 6,5 MHz-en jelentős zavaró videójel kerül a szomszédos tv-csatornából a hangcsatornába. Ha ennek a szintjét R209-cel kissé csökkentjük, az FM demodulátor már el tudja nyomni, de az OIRT hangérzékenysége még nem romlik érezhető mértékben.

A tv-processzor 5-ös lábára csatolt intercarrier hangjel határoló fokozatra jut. Ugyanezen a lábön egyenfeszültséggel hangerőt lehet szabályozni. Ez a lehetőség csak a monó típusoknál van kihasználva, az ST-típusok hangerő-szabályozása más megoldású.

A többnormás FM demodulátor PLL áramkörrel működik, így hangolást nem igényel. A deemfázis-kondenzátor (C125+C196) a tv-processzor 1-es IC-lábjára csatlakozik. Ugyaninnen lehet szabályozatlan (350 mV_{eff}) hangjelet levenni, amely a monó típusoknál T108 emitterkövetőn át a SCART csatlakozó 1-es és 3-as kivezetésére kerül. A szabályozott, maximális hangerőbeállításban 700 mV_{eff}

nagyságú hangjel az IC 50-es lábán jelenik meg.

A színdekóder

Az S101, S103 hangvivő-szívókon át a tv-processzor 13-as dekóderbemenetére érkező belső CVBS jelnek prioritása van az esetleg egyidejűleg a SCART 20-ról a 15-ös dekóder bemenetre érkező külső videojellel szemben. Ez utóbbi csak AV-állásban jut tovább, amikor a vezérlőegység AV kimenetéről kapott H-szint hatására T109, T106 kapcsoló átvált, és a vezetővé váló D111-en át a 48-as IC-láb (KF AGC) feszültsége megnövekszik, a nagyfrekvenciás és KF képcsatorna lezár, így a 13-as bemenetre nem érkezik belső CVBS jel.

A dekóderbemenetről a videojel egy színjel sávszűrőből és szívókörből álló integrált videoszűrőre kerül. A szűrők girátor-áramkörrel vannak megvalósítva (induktív jellegű, egyenfeszültséggel hangolható impedancia előállítása kondenzátor és műveleti erősítő felhasználásával), és automatikus hangolásúak. A színjelszűrő csak akkor hatásos, ha a vezérlő által kapcsolt AV-kapcsoló és színjelbemenet (16-os láb) föld- vagy tápfeszültség-potenciálon van (TV-, illetve AV-állás). A K100 kapcsoló S-VHS állásában – fél tápfeszültségnél – a szűrő kikapcsolt állapotban van és az áramkör S-VHS jel feldolgozására alkalmas.

Ugyancsak girátor-áramkörös megoldású az integrált Y-késleltetés és a vidokiemelés (peaking) késleltetése is. A videoszűrő kimenetén a jel útja háromfelé ágazik: a szinkronleválasztó, az Y-csatorna, valamint a PAL/NTSC színdekóder felé. Ez utóbbi AGC erősítőt, automatikus normafelismerőt, kristályoszillátort, színkioltó (killer) áramkört és színkülönbségjel-demodulátorokat tartalmaz. A referenciavivő 90°-os kapcsolatása az IC-n belül történik, a demoduláció szöge és a

színkülönbségi jelek erősítésaránya a bejövő jel normájának megfelelően áll be. A dekódolt alapsávi R-Y és B-Y jelek a tv-processzor 30-as és 31-es IC-kivezetésén jelennek meg.

Aszerint, hogy a 34, 35-ös csatlakozási pontokra milyen kvarckristály kerül, egy- vagy többnormás (PAL, NTSC 4,43, NTSC 3,58) dekóder hozható létre, a TDA 8395-tel kiegészítve pedig SECAM-jelek dekódolására is alkalmassá tehető. Ha az NTSC-működés nem követelmény, a ki nem használt kristály- és színárnyalat-szabályzó kivezetést (34-es és 27-es láb) 1-1 ellenálláson keresztül tápfeszültségre lehet kötni. Ekkor a dekóder nem keresi az NTSC jelet és a kapcsolat jelentősen egyszerűsödik: a vivőfrekvenciás színjel a most színjelkimenetként szolgáló 27-es lábról vezethető a SECAM-dekóderre. Az NTSC-opció kihasználása esetén ehhez külső videokapcsoló áramkörre lenne szükség.

A SECAM-dekóder

A TDA 8395 önkalibráló, teljesen integrált dekóder a TDA 8362 TV-processzorral együttműködésben a SECAM színjelekből alapsávi R-Y, B-Y színkülönbségi jeleket hoz létre (az Y jelet nem dolgozza fel). A TDA 8395 vivőfrekvenciás és alapsávi szűrőket, PLL-es FM-demodulátort és azonosító áramkört tartalmaz. Bemenő jelet a tv-processzor színárnyalat/színjel kimenetéről (27-es kivezetés) kap a 16-os bemeneti pontra. A kioltáshoz és burst-kapuzáshoz a TDA 8362-ből (38-as lábról) kétszintű homokvárimpulzust, azonosításra pedig a 32-es kivezetésről kap jelet. Ha az egyenszint 5 V, illetve 2,8 V-nál nagyobb, a jel nem PAL-, tehát SECAM-jelként feldolgozható, ha 1 V, illetve 2 V-nál kisebb, akkor a TDA 8362 PAL-jelként azonosítja. A bemenő jel egy kapuzott, AGC-zett erősítő után a ha-

rangszűrőre kerül, amely szintén girátor-típusú, és képvisszafutásonként rezonanciafrekvenciára hangolódik. Az alapsávi deemfázis a PLL-hez kapcsolódik: a PLL hangolófeszültsége által szabályozott. Az azonosítás módja nem választható meg, csak sorazonosítás lehetséges. Az alapsávi színkülönbségi kimenőjelek a 9, 10-es lábba jelennek meg maximálisan 5, illetve 7 kHz feketeszint hibával. A 600 Ω-os kimenőimpedanciák nem-SECAM jel esetén 1 MΩ-ra nőnek. A SECAM színkülönbségi jelek amplitúdója a PAL kimenőjelekének kétszerese.

Miután jel egyszerre csak az egyik dekóder kimenetén lehet, a megfelelő PAL-, illetve SECAM-színkülönbségi jelkimenetek egyszerűen párhuzamosan köthetők a TDA 4661 alapsávi soridejű késleltető IC (1 soridejű késleltetésű, kapcsolt kapacitásval működő fésűszűrő (2. ábra) 14-es, illetve 16-os bemenetei előtt). A színkülönbségi jelek az IC egyik-egyik csatornájába jutnak. Csatornánkénti szintrögzítés után mindkét csatornában létrejön a késleltetés nélküli és a késleltetett színkülönbségi jel, amelyeknek összegzése után a kimeneten minden sorban lesz R-Y és B-Y jel (2. ábra). A fésűszűrők 3 MHz-es órajelét egy integrált 6 MHz-es VCO állítja elő, amely az IC 5-ös lábára érkező homokvárimpulzus felhasználásával sorfrekvenciához kötött. A fésűszűrők kimenetén sample-and-hold kör és aluláteresztő szűrő tünteti el a 3 MHz-es órajelet a késleltetett színkülönbségi jelekből.

A kimenő színkülönbségi jelek a G-Y jel előállításához szükséges súlyozással jelennek meg. Az R-Y jel 1,05 Vpp, a B-Y jel 1,33 Vpp a vett jel normájától függetlenül.

Az RGB kimenőkör

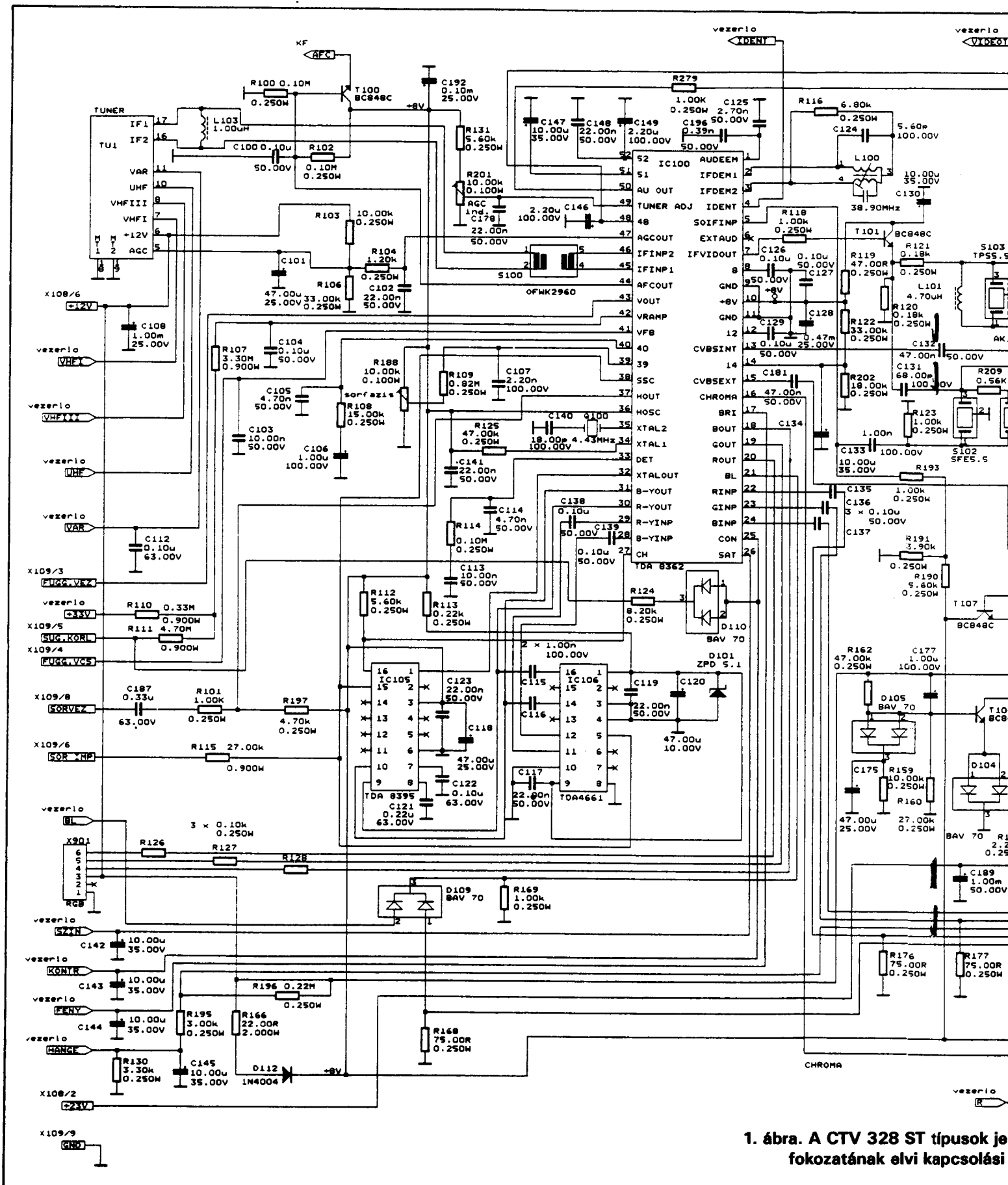
A késleltető IC 11, 12-es kimeneteiről a színkülönbségi jelek a 28, 29-es lábba át visszakerülnek a TDA 8362-be,

RT-OI

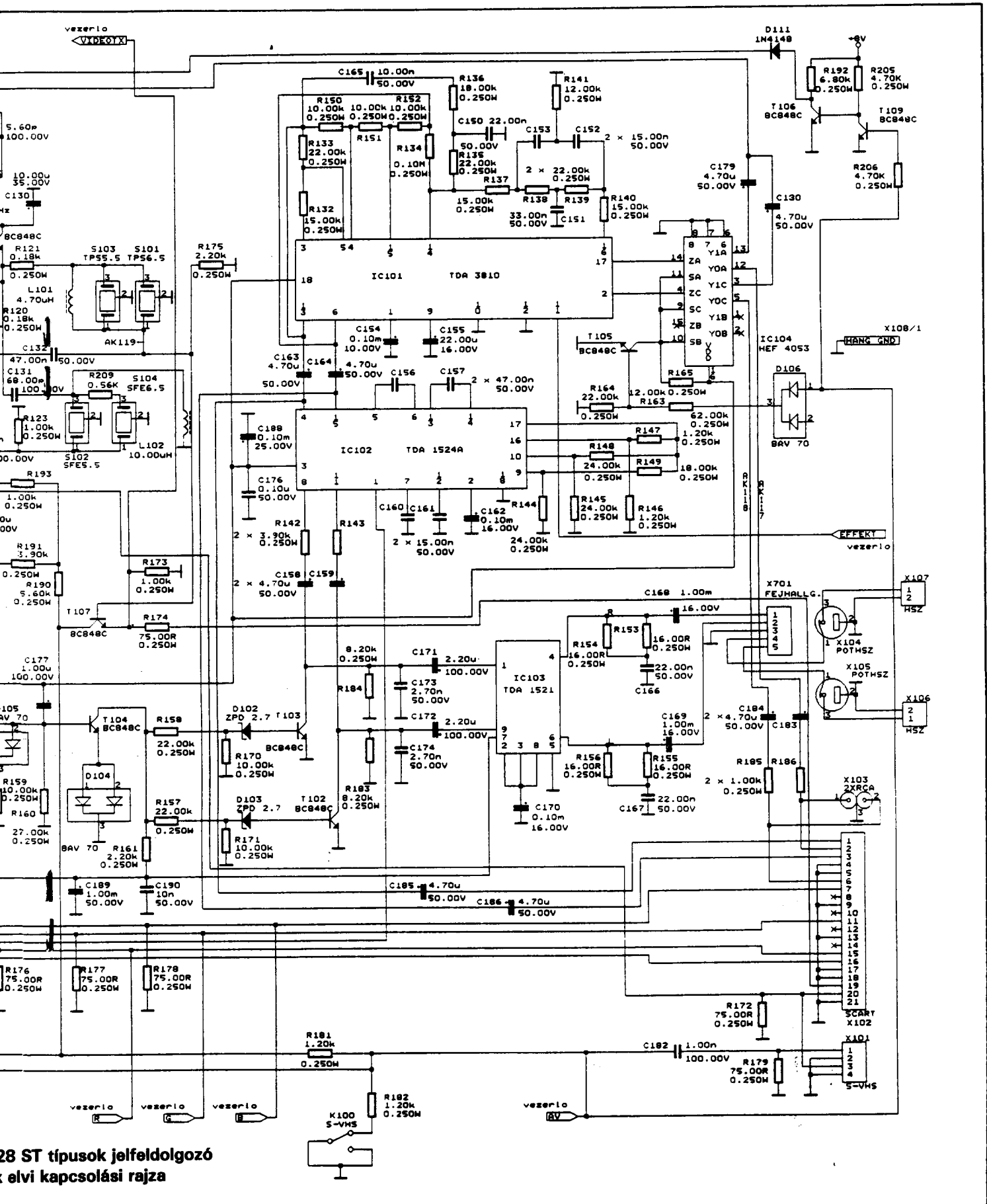
*Ön még nem barátkozott meg a felületszereléses technológiával? Seba, ez csak idő kérdése! Addig is **KÉSZítsEN KÖNNYEN, GYORSAN ESZTÉTIKUS NYOMTATOTT ÁRAMKÖRI LAPOKAT** a hagyományos alkatrészekhez a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felületelemeket tartalmazó **RT-OI TRANSZFER FÓLIÁVAL**, amelynek ÁFÁ-s ára mindössze 200 Ft!*

(Részletes leírása lapunk 1994/7. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☎ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262



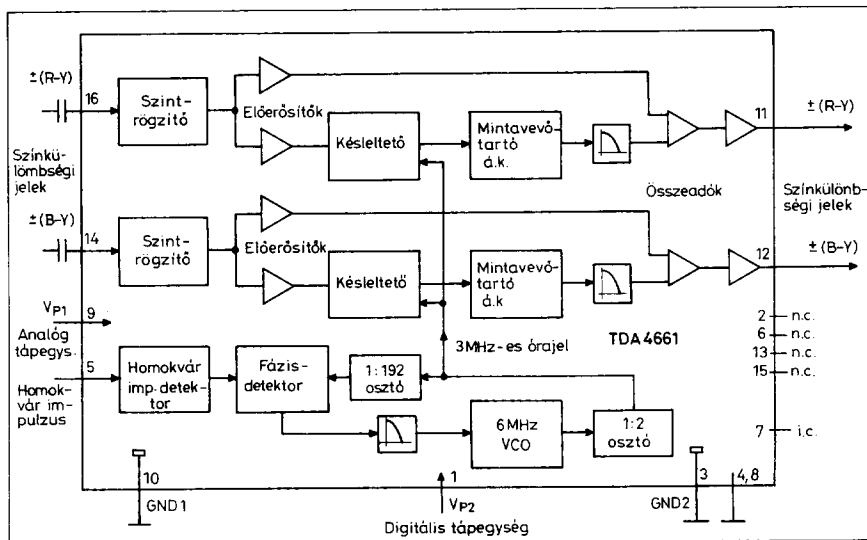
1. ábra. A CTV 328 ST típusok je fozatának elvi kapcsolási



28 ST típusok jelfeldolgozó
elvi kapcsolási rajza

ahol a szintrogzítés, majd az első mátrixolás után kialakul belőlük a G-Y jel, majd egy következő mátrixfokozatban a szinkulönbségi jelekhez az Y-jelet hozzáadva létrejönnek az RGB jelek. Ezek egy szintrogzító és kimenőfokozaton áthaladva a TV-processzor 20, 19 és 18-as kimenőpontjain jelennek meg. Ugyanerre a szintrogzítóre kerülnek a 22, 23, 24-es bemenetekre át a külső RGB jelek, kioltójelük pedig a 21-es lábára érkezik. A kioltójel 4 V-os szintje felett az RGB kimenetek kioltódnak és a külső OSD, illetve TX jelek jelenhetnek meg a kimenetekre.

A tv-processzor 13-as, illetve 15-ös bemenetére érkező CVBS jel világosságjel tartalma (normától függetlenül) egy belső késleltető és képesítő (peaking) fokozaton át jut a második mátrixfokozatra. A 26-os lábára adott egyenszinttel a szintrogzító fokozatokban az R-Y, illetve B-Y jelek nagysága, s ezzel a szintelítettség szabályozható. A 17-es lábán a fényerőszabályzó, a 25-ösön a kontrasztszabályzó feszültség mind a belső, mind a külső RGB jelekre hatásos. A kontrasztszabályzó bemeneten hat a sugáráramkorlátozó áramkör is. Ennek bemenő jelét a TR602 sortrafő (lásd később az eltérítő egység rajzát) nagyfeszültségű tekercsének aljára kötött R613 ellenálláson fellépő sugáráramfüggő feszültség képezi. A küszöbérték feletti sugáráram hatására az ellenálláson keletkező negatív feszültség egyrészt a kontraszt csökkentésével megakadályozza a sugáráram további növekedését, másrészt a nagy sugáráram hatására létrejövő nagyfeszültség-csökkenés okozta függőleges képméret-növe-



2. ábra. A TDA 4661 IC belső kapcsolási tömbvázlata

kedést kompenzálja a vezérlőjel csökkentésével.

A szinkronizáló áramkör

A videojel egy szintrogzító és erősítő fokozat után kerül a szinkronjelleválasztóra, melynek vágási szintje a szinkronjelek 50%-ánál van. A leválasztott szinkronjelek az 1. fázisdetektorra és a koincidenciadetektorra jutnak. A koincidenciadetektor ismeri fel a normát, és a soroszillátor szinkronizált állapotát. Az első PLL fázisdetektor nagy sztatikus meredeksége biztosítja, hogy a kép fázisa független a sorfrekvenciától.

A soroszillátor kétszeres sorfrekvencián rezeg. Frekvenciáját egy hangoló automatika a színkódér kristályoszillátorával veti össze, így az oszcillátorfrekvencia eltérése a névle-

gestől 2%-on belül van – szinkronizálatlan esetben is.

A sormeghajtó és homokvárimpulzusok generálása a 2. szabályozóhurokban történik. A tv-processzor-IC egy soroszillátor-indító áramkört is tartalmaz. Felhasználásához a 10-es és 36-os IC-lábat a 8 V-os tápfeszültségre kell kötni. Az első hurokszűrő a 40-es, a második a 39-es lábára van kötve. A sormeghajtó jel a 37-es, a homokvár-impulzus a 38-as lábán áll rendelkezésre. A 39-es lábára csatlakozó R188 potméterrel lehet a sorfázist állítani.

A függőleges fűrészgenerátor meghajtó jele a sorfrekvenciából van leosztva. A visszacsatolt jel a 40-es lábára érkezik, a függőleges vezérlőjel a 43-as lábról vehető le, a generátor külső alkatrészei a 42-es lábára csatlakoznak.

(Folytatjuk)

OHMEG
Műszerkereskedelmi Kft.

**NÉMET GYÁRTMÁNYÚ * A SZAKKÉPZÉSBEN ELTERJEDT *
KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ OSZCILLOSKÓPOK ÉS
MÉRŐMŰSZEREK * KEDVEZŐ ÁRON *
24 HÓNAP GARANCIÁVAL**

Kínálatunkból:

OHMEG
Instruments

20, 40, 60 és 100 MHz-es standard és digitális tárolós oszcilloszkópok. Modul rendszerű, ill. programozható mérőműszerek, generátorok, interfészek. Spektrumanalizátor: 0,5 MHz ... 500 MHz. Stabilizált tápegység: 0 ... 25 V/0 ... 5 A.

KIS- ÉS NAGYKERESKEDELEM, VEVŐSZOLGÁLAT, MÁRKASZERVIZ:
OHMEG Műszerkereskedelmi Kft.
1085 Budapest, Rökk Szilárd u. 17.
Levél cím: 1447 Bp. P.I. 522.
Tel./fax: 134-4524

Új tervező programok IBM PC-re

Eged Bertalan okl. villamosmérnök, HA6QU
Katona Sándor okl. villamosmérnök

Snap-Master

Mérésadatgyűjtés és vezérlés, analízis és megjelenítés

Nagyon sok olyan mérési, mérésvezérlési feladat van, amelyhez a PC alapú számítógépek igen jól használhatók. A PC nyitott struktúrája lehetővé teszi saját tervezésű A/D, D/A átalakító és digitális I/O kártyák fejlesztését és használatát. Egy vezérelt mérési konfigurációhoz persze még egy megfelelő programra is szükségünk van. A következőkben ismertetendő **Snap-Master** a lehetőségek olyan tárháza, amelynek segítségével igen tetszetős és jól használható mérésvezérlési-adatgyűjtési rendszert állíthatunk össze.

A HEM-Data, Corp. terméke a **Snap-Master** az első Windows-alapú és a kategóriájában vezető helyet elfoglaló programcsomag. Három egymástól függetlenül és együtt is – mint egy integrált programcsomag – használható részből áll. Segítségével a gé-

pet Virtual Instrumentté (VI) alakíthatjuk, amely mint egy komplett kis célműszer vagy vezérlőpult funkcionál. Ennek a programnak az összeállítása egy ikonokból álló diagram segítségével történik. Csak le kell emelnünk a megfelelő eszközt az eszközsávról, és a kívánt módon összekapcsolni őket. Az egyes „dobozok” paramétereit a rákattintással felnyíló dialógboksokban adhatjuk meg. Az így elkészített „berendezéssel” nincs más dolgunk, mint a start gomb megnyomása, és indulhat is az adatgyűjtés, mérésvezérlés. Dióhéjban ennyi a program használata, de persze ennél sokkal többre képes.

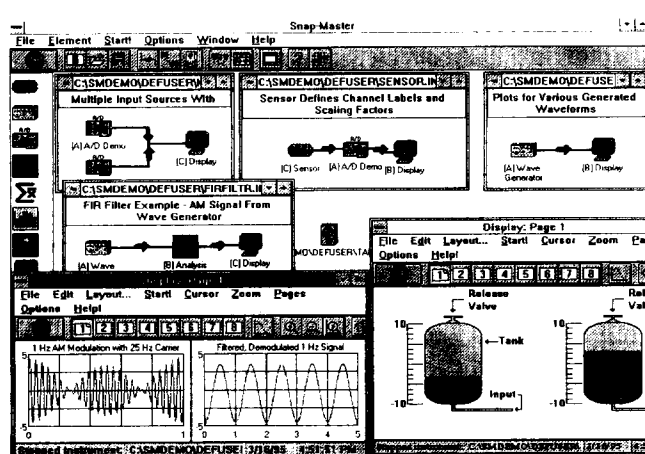
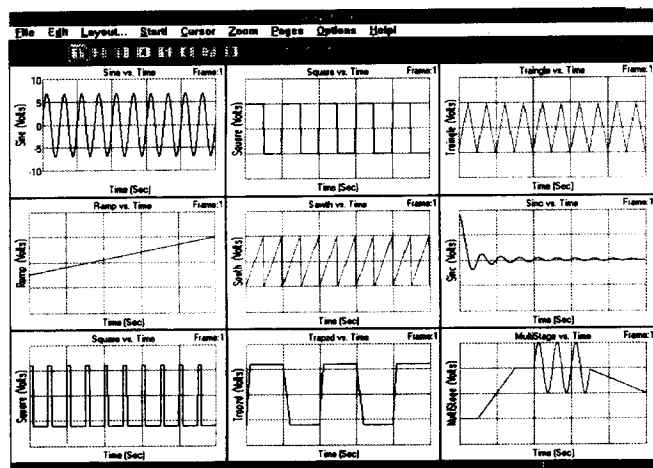
A program modulrendszerű, így az igényekhez alkalmazkodó konfiguráció állítható össze. A három modul az adatgyűjtő, az általános analízis és a frekvenciaanalízis-modul.

Nézzük az egyes modulok funkcióit. Vannak olyan funkciók, amelyek minden modulban megtalálhatók:

- **DDE:** ez a funkció a Windows Dynamic Data Exchange segítségével lehetővé teszi, hogy más programokat távvezéreljünk, vagy saját adatgyűjtő rendszerünket vezéreljük máshonnan.
- **Disk I/O:** a begyűjtött adatok tárolása vagy diszken tárolt adatok kiküldése, beolvasása feldolgozásra vagy feldolgozott adatok elmentése.
- **Display:** a begyűjtött vagy feldolgozott adatok megjelenítése, nagyon sokféle grafikus forma támogatása akár saját rajzokban történő adatkijelzés is.

Adatgyűjtő modul:

- **Adatgyűjtés:** a gépben levő kártya A/D átalakítójáról való adatbeolvasás, több csatorna egyidejű tárolása, belső vagy külső órajellel vezérelve az adatfolyamhoz, vagy független digitális vagy analóg szinkronhoz kötve.
- **Számláló/időzítő:** eseményszámlálásra, frekvenciamérésre.



Miért pont Ön ne tudna könnyen, gyorsan esztétikus

FELÜLETSZERELT NYOMTATOTT ÁRAMKÖRT KÉSZÍTENI?

Ehhez csak meg kell vásárolnia a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felületelemeket tartalmazó **RT-SM TRANSZFER FÓLIÁT**, melynek **ÁFA-s ára mindössze 200 Ft!** (Részletes leírása lapunk 1993/8. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☎ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262

RT-SM

- **Digitális I/O:** a hardveren található digitális ki- és bemenetek kezelésére.
 - **Szenzorok és jelformálók:** egy nagyszerű lehetőség a szenzorok adatainak integrálására a rendszerbe.

- **Soros kommunikáció:** adatforgalom RS-232, RS-422 és RS-485 vonalakon műszervezérlésre vagy adatbeolvasásra.

Ezt az alap adatgyűjtő modult egészíthetjük még ki két analízáló modulal, amelyek általános időtartománybeli és frekvenciatartománybeli feldolgozást tesznek lehetővé. Ezek a modulok a begyűjtött adatokat real-time is fel tudják dolgozni, de mivel a diszkré rögzített állományokból is tudnak dolgozni, önállóan is működőképesek.

Az általános feldolgozó modul tartalmazza a feltételes elágazások szervezéséhez szükséges elemet.

A program tartalmaz még egy hullámforma-generátort is. Ez azt jelenti, hogy tulajdonképpen tetszőleges hullámformát definiálhatunk számára,

amit a gépben levő kártya D/A átalakítóján meg tud jeleníteni, ezzel egy igen költséges funkciógenerátort is megspórolhatunk.

Az alábbi ábrán a hullámforma-generátor jelét a display egységre csatoltuk, így láthatóvá tettük a jelalakokat. Persze minden további nélkül a hardverre is kivezethetjük volna, csak le kell emelni a D/A ikont, és összekötni a két dobozt, ezzel máris üzemképes a generátorunk.

Annak ellenére, hogy a program igen sok funkciót tartalmaz, felmerülhetnek speciális igények. Ezek kielégítésére fejlesztői kitek is vásárolhatók a rendszerhez. Az egyik lényeges eleme ennek a kiteknek a hardver driver interface. Ennek segítségével bárki megírhatja a drivert a saját fejlesztésű adatgyűjtő kártyájához, és máris egy professzionális szoftver környezetet tudhat magáénak. A másik lényeges elem a user interface elemek bővítési lehetősége. Ha valakit mégsem elégí-

tenek ki a meglévő vezérlési és kijelző funkciók, készíthet teljesen testre szabott „előlapot” is a rendszernek. És végül, de nem utolsósorban hozzáférhető az adatstruktúrákat definiáló rész is. Így akár meglévő applikációkkal lehet szorosabb kapcsolatot felépíteni. Ha valakinek ilyen irányú igénye van, a Sagax Kft. szakemberei készséggel állnak rendelkezésére a driverek vagy a speciális felület kialakításában. A programhoz jelenleg közel 20 cég több mint 200 féle kártyájához kapható driver, többek között a kedvező árú AdventechPCL-sorozathoz is. A Sagax a megfelelő hardver beszerzésében is rendelkezésükre áll.

Ha az itt leírtak felkeltették érdeklődését, kérjen bővebb információt és demolemezt a Sagax Kft.-től a 215-0082-es telefonon vagy a 216-4019-es faxszámon. A programot a Sagax ingyenes szoftverbemutatóján is megtekintheti május 12-én, 15.00 órakor a BME V2 716. teremben.

DigiTester: tesztvektor-generátor és logikai analízátor

A Sagax Kft. által kifejlesztett DigiTester az Interactive Image Technogies cég Electronics Workbench (továbbiakban: EWB) áramkör-szimulátor programjához illeszkedő, de önállóan is használható MS Windows alatt futtatható programcsomag. A DigiTester a digitális áramkörök gyakorlati vizsgálatát, kipróbálását kívánja támogatni. A programhoz tartozik egy, a számítógép portjához illeszhető kártya, a jelenlegi kiépítésben 8 digitális kimeneti és 8 bemeneti csatornával. A kimeneti

csatornák szolgáztatják a vizsgálandó áramkörünk gerjesztését, a bemeneti csatornák a választ továbbítják a számítógépbe. A gerjesztés létrehozását és a választ megjelenítését az EWB-ben már ismert Word Generator és Logic Analyzer eszközökkel hasonló felépítésű, azokkal felülről kompatibilis programok végzik. A DigiTester képes beolvasni az EWB által kimentett *.dp gerjesztésfile-t, és a DigiTesterrel elmentett állományokat is beolvashatjuk az EWB-be. Ezzel biztosított a teljes

átjárhatóság a szimulátor és az analízátor, az elmélet és a gyakorlat között.

Word Generator

A Word Generator ablakának bal oldalát egy szótábla foglalja el a hozzá tartozó aktív sávval, ill. görgető sávval. A szótábla oszlopai 8 bites szavakat reprezentálnak a 8 kimeneti csatornának megfelelően. Az ablak jobb oldalán a vezérlő panel látható. A Trigger keret gombjaival a szavak kiküldését vezérlő Trigger jeleket és a kiírás üte-



Sagax Kft.
 1093 Budapest, Pipa u. 4.
 Tel.: 215-0082
 FAX: 216-4019

Kérjen ismertetőt szoftvereinkről, látogassa bemutatóinkat!

Tervező szoftvereinket az analóg és digitális áramkörszimuláció, nyomtatott áramkör tervezés, DSP fejlesztés és mérésadatgyűjtés területéről megtekintheti a Pipa utcai irodánkban vagy ingyenes bemutatóinkon:

3. Electronic Design Show

1995. Május 12. 15.00 BME V2 épület 716 terem.

Áramkör szimuláció, adatgyűjtés és NYÁK tervezés:

Electronics Workbench.....	44.900.-
Digitester	4.900.-
Protel for Windows PCB Micro.....	14.900.-
(20 components, 50 nets, 200 connections)	
Protel DOS Pack	39.900.-
(Minden korlátozás nélkül, autoplacement-autoroute)	
Protel for Windows	149.900.-
(Schematic, PCB, line probe router, Demo Pack:	1.600.-)
Snap-Master	14.900.-
(200 féle kártyát támogató adatgyűjtő és feldolgozó)	

Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

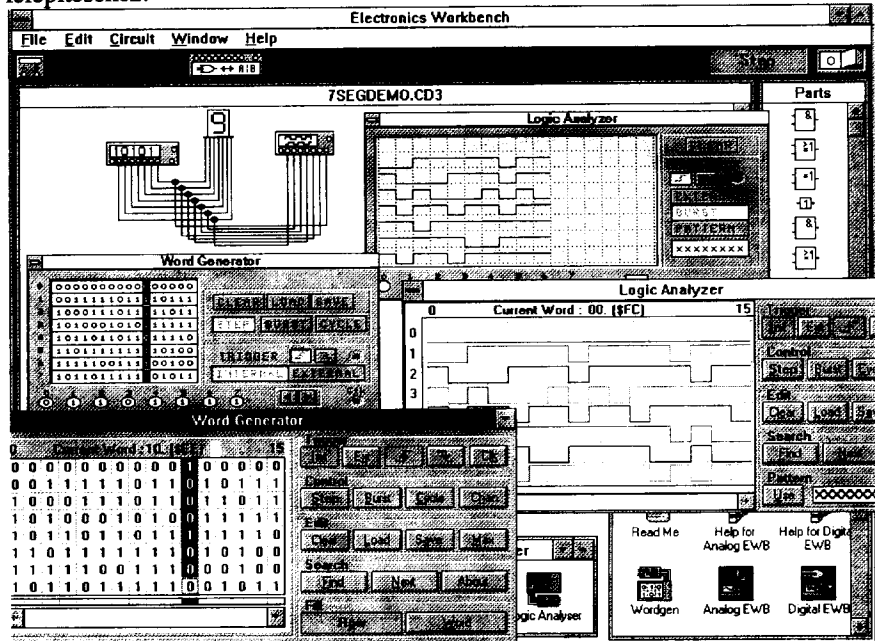
mét vezérlő óra periódusidejét állíthatjuk be. A Control keretben a kiírás módját, valamint a használt csatornákat jelöljük ki. Step módban a beérkező triggerre vagy a gomb megnyomására a Word Generator kiírja az aktuális szót a kimenetre, majd az aktuális szó a következő szó lesz. Burst módban a kiírás az aktuális szótól kezdődik. A szótábla szavait a kimenetre a belső óra beállított értékének ütemében írja ki. A program a kiírás alatt kijelzi az éppen kiírandó szót, majd miután a szótáblán körbeért, az aktuális szó ugyanaz a szó lesz, mint a kiírás előtt. Cycle módban a Word Generator folyamatosan és ciklikusan írja ki a kimenetre, az aktuális szótól kezdődően a szótábla szavait a belső óra beállított értékének ütemében.

Logic Analyzer

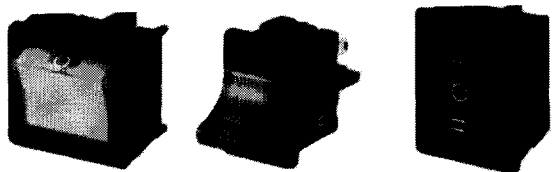
A Logic Analyzer felépítése és vezérlése hasonló a Word Generatoréhoz. Az ablak bal oldalán egy digitális oszcilloszkópernyő van, amelyen a vizsgált áramkör választását láthatjuk. Az aktuális szót az ernyő alján látható, mozgatható zöld mező jelöli, sorszámát és ér-

tékét az ernyő tetején jelzi ki a program a látható tartomány határaival együtt. A látható tartományt az ernyő alatti görgető sávval vagy a jobbra-balra nyilakkal mozgathatjuk. A vezérlő panel felépítése sokban hasonlít a Word Generator vezérlő paneljének felépítéséhez.

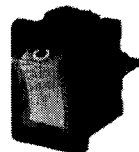
Mindezek alapján láthatjuk, hogy DigiTest jól használható segítséget nyújt mind az oktatás, mind az egyszerűbb fejlesztés területén. A programcsomagról információ kérhető, és megtekinthető a Sagax Kft.-nél, 1093 Bp. Pipa u. 4. Tel.: 216-4019.



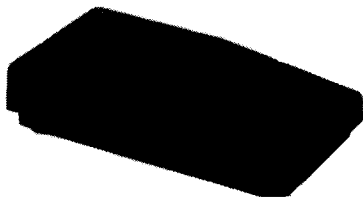
KAPCSOLÓK
220V~ 4-16A
HOSSZÚ ÉLETTARTAM



1 és 2 POLUS
VILÁGÍTÓ
KÜL.FUKCIÓ



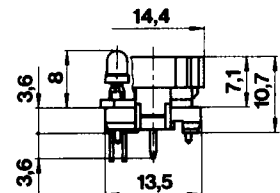
LÁBKAPCSLÓ



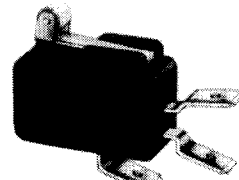
MARQUARDT

Marquardt GmbH
certified by DQS
ISO 9001 / EN 29001

EGYEDI TASZTATURÁK
NAGY GOMBVÁLASZTÉK
FELIRATOS KIVITELEK



MIKRÓKAPCSOLÓK



RAKTÁR & IRODA



1033 Budapest, Zab u. 11.
Tel + Fax: 1670-180

L-C komplexum tervezése hálózati elektronikus fénycsőelőtétéhez 2.

Zombay Ferenc okl. villamosmérnök

7. Ellenőrző számítások

Az esetleges számítási hibák és a korrekciós irányok jelzését, meghatározását teszik lehetővé.

7.1. A fénycső üzemi feszültsége:

$$U_{xfcs} = I_{eff} \cdot Z_{fcs}; [V]$$

7.2. A fénycső áramfelvétele:

$$I_{xfcs} = \frac{U_{fcs}}{R}; [A]$$

7.3. A C kondenzátoron folyó áramerősség:

$$I_c = \frac{U_{fcs}}{X_c}; [A]$$

7.4. Az effektív áramerősség ellenőrzése:

$$I_{xeff} = \sqrt{I_{fcs}^2 + I_c^2}; [A]$$

8. Tervezési példa

8.1. Tervezési kitérés:

Tervezzünk egy 36 W-os normál fénycsőhöz felhasználandó elektronikus előtétet L-C komplexumot!

Kiindulási adatok:

$f_o = 40000$ [Hz]	inverter frekvencia
$U_{fcs} = 103$ [V _{eff}]	fénycső üzemi feszültsége (táblázat)
$I_{fcs} = 0,43$ [A _{eff}]	fénycső üzemi áramfelvétele (táblázat)
$U_{cs-cs} = 275$ [V]	impulzus-csúcsfeszültség
$d_T = 0,15$	imp. átmeneti- / periódusidő-arány
$R_v = 1$ [Ω]	induktívitás veszteségi ellenállása
$P_n = 36$ [W]	fénycső névleges teljesítménye

8.2. Tervezés

Kiindulási paraméterszámítások:

$$U_{eff} = U_{cs-cs} \cdot \sqrt{1 - \left[\frac{8}{3} \cdot d_T\right]} = 275 \cdot \sqrt{1 - \left[\frac{8}{3} \cdot 0,15\right]} = 213,014 V$$

$$R = \frac{U_{fcs}}{I_{fcs}} = \frac{103}{0,43} = 239,535 \Omega$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f_o = 2 \cdot \pi \cdot 40\,000 \cong 251\,300 \text{ rad/s}$$

Előzetes kapacitásérték-kalkuláció:

$$C_x = \frac{0,8 \cdot \lg(P_n)}{\omega \cdot \frac{U_{eff}}{I_{fcs}}} = \frac{0,8 \cdot \lg(36)}{251\,300 \cdot \frac{213,014}{0,43}} = 1 \cdot 10^{-8} F$$

A választott kapacitás:

$$C = 10 \text{ nF}$$

$$X_c = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{251\,300 \cdot 10^{-8}} = 397,931 \Omega$$

Párhuzamos-soros átalakítás:

$$Q_c = R \cdot \omega \cdot C = 239,535 \cdot 251\,300 \cdot 10 \cdot 10^{-9} = 0,602$$

$$R_s = \frac{R}{1 + Q_c^2} = \frac{239,535}{1 + 0,602^2} = 175,825 \Omega$$

$$C_s = C \cdot \left[1 + \frac{1}{Q_c^2}\right] = 10^{-8} \cdot \left[1 + \frac{1}{0,602^2}\right] = 3,759 \cdot 10^{-8} F$$

$$X_{cs} = \frac{1}{\omega \cdot C_s} = \frac{1}{251\,300 \cdot 3,759 \cdot 10^{-8}} = 105,844 \Omega$$

Helyettesítő-impedancia számítások:

$$Z_{fcs} = \sqrt{R_s^2 + X_{cs}^2} = \sqrt{175,815^2 + 105,844^2} = 205,217 \Omega$$

$$Z_{se} = \frac{Z_{fcs} \cdot U_{eff}}{U_{fcs}} = \frac{205,217 \cdot 213,014}{103} = 424,408 \Omega$$

$$I_{eff} = \frac{U_{eff}}{Z_{se}} = \frac{213,014}{424,408} = 0,502 A$$

Soros-induktívitás számítások:

$$X_l = \sqrt{Z_{se}^2 - R_v^2 - R_s^2 - X_{cs}^2} = \sqrt{424,4^2 - 1^2 - 175,815^2 - 105,844^2} = 280,434 \Omega;$$

$$L = \frac{X_l}{\omega} = \frac{280,434}{251\,300} = 1,116 \cdot 10^{-3} H$$

$$f_{rez} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{1,116 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-8}}} = 47\,646 \text{ Hz}$$

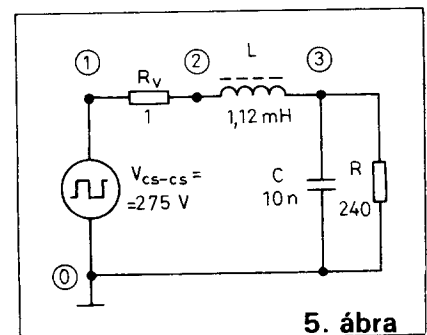
Mivel a tényleges $f_{rez} = 1,19 f_o$, az interpolálással kapható érték pedig $1,2 f_o$, a C kondenzátor megfelelő értékűnek látszik. Itt kell megjegyezni, hogy ha az „ f_{rez} ” értéke közelít az „ f_o ” értékéhez, a gyújtási állapotban növekszik a gyújtófeszültség-tranziens.

Ellenőrző számítások:

$$U_{xfcs} = I_{eff} \cdot Z_{fcs} = 0,502 \cdot 205,2 = 103 V$$

$$I_{xfcs} = \frac{U_{xfcs}}{R} = \frac{103}{240} = 0,43 A$$

($R = 240 \Omega$; szabványos érték)



5. ábra

$$I_c = \frac{U_{xfcs}}{X_c} = \frac{103}{397,89} = 0,259 \text{ A}$$

$$I_{\text{eff}} = \sqrt{I_{xfcs}^2 + I_c^2} =$$

$$= \sqrt{0,43^2 + 0,259^2} = 0,506 \text{ A}$$

A főbb üzemi paraméterek összegezve (és kerekítve):

$$f_o = 40\,000 \text{ Hz} \quad (T_o = 25 \mu\text{s})$$

$$(d\tau = 3,7 \mu\text{s})$$

$$R_v = 1 \Omega$$

$$L = 1,12 \text{ mH}$$

$$C = 10 \text{ nF}$$

$$R = 240 \Omega$$

$$U_{cs-cs} = 275 \text{ V}$$

$$U_{\text{eff}} = 213 \text{ V}$$

$$I_{\text{eff}} = 0,506 \text{ A}$$

$$U_{fcs} = 106,5 \text{ V}$$

$$I_{fcs} = 0,444 \text{ A}$$

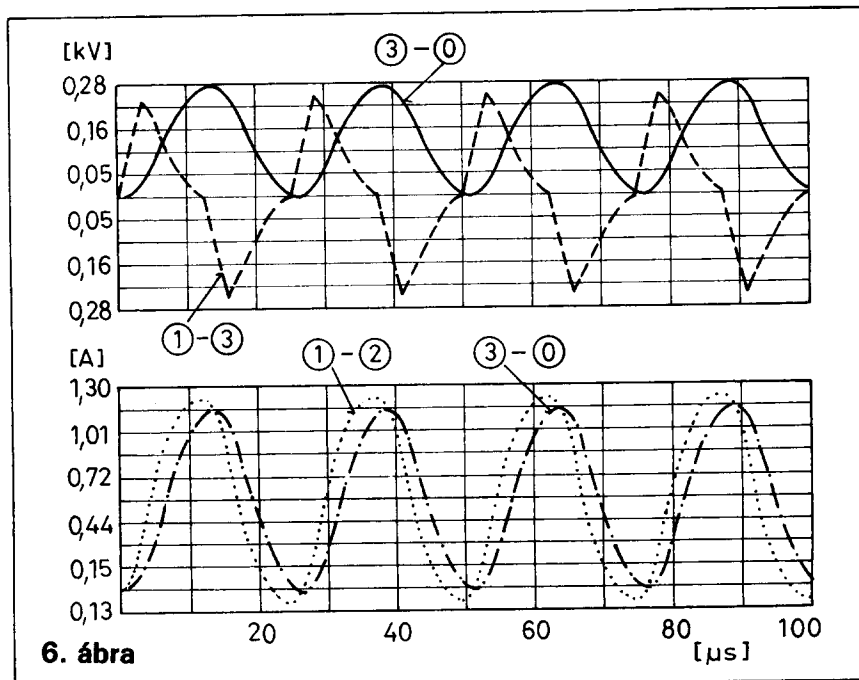
$$f_{\text{rez}} = 47\,646 \text{ Hz}$$

A kiindulási adatok és a számított ellenőrzési eredmények összehasonlításával a számítás eredményessége értékelhető.

Egy matematikai modell alapján levezetett tervezési módszer használhatóságát korszerűen számítógépen, áramkör-analízáló program segítségével lehet első szinten vizsgálni. Az

ilyen módszer további előnye, hogy az alkatrészértékek változásainál jelentkező eltéréseket is könnyen lehet ellenőrizni, akár szélsőséges, pl. rövidzár vagy szakadás, sőt hőmérsékletváltozás stb. szimulálásával is. Az analízált elektronikus kapcsolás vázlata az 5. ábrán látható. Az ábrán a számított csomópontok a mérési adatok referenciapontjait reprezentálják.

Az áramkör-analízis eredményét a 6. ábra mutatja be. Az ábrán az analízált üzemi állapot jellegzetes feszültség-áram karakterisztikái jelennek meg. A számított és kerekített értékekkel az 5%-os pontossággal lefuttatott áramkör-analízis megközelítő eredményei alátámasztják az egyszerűsített tervezési módszer használhatóságát.



6. ábra

LEHET ÖN AMATŐR VAGY PROFI, VISZONTELADÓ VAGY VÉGFELEHASZNÁLÓ, A MI ÜZLETÜNK KÍNÁLATA BIZTOSAN FELKELTI ÉRDEKLŐDÉSÉT!

Raktárról kaphatók:

ELLENÁLLÁSOK, KONDENZÁTOROK, INDUKTIVITÁSOK, POTENCIOMÉTEREK, DIÓDÁK, DIÓDAHIDAK, TRANZISZTOROK, TIRISZTOROK, DIAKOK, TRIAKOK, IGBT-K, INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK, CSATLAKOZÓK, FOGLALATOK, KAPCSOLÓK, NYOMÓGOMBOK, NYÁK-LEMEZEK, RELÉK, TRANSZFORMÁTOROK, KABELEK, MŰSZEREK, SZERSZÁMOK, BIZTOSÍTÉKOK, AUDIO ÉS VIDEO ALKATRÉSZEK, SPRAY-K, ... STB... STB...

MÁR TÖBB, MINT 9000 ÁRUCIKKBÓL VÁSÁROLHAT!!!

Rendeljen alkatrészeket levélben, telefonon vagy telefaxon!

A megrendelt alkatrészeket postai utánvétellel elküldjük az Ön címére!



**Elektronikai
alkatrészbolt**

Robtron Elektronik Trade KFT
6721 Szeged, Szent Miklós u. 9/a

Vásárolja meg IBM kompatibilis számítógépen futó lemezes árlista-katalógusunkat! Kérje árlistánkat!

Tel: 62/325-981
Fax: 62/310-348

Nyitvatartási idő: Hétfő-péntek: 9.00-17.00, Szombat: 9.00-12.00

Távírószűrő MA3006 integrált áramkörrel

Bassó Andor HA5NM

Az MA3006 integrált áramkör adatai

Az utóbbi hetekben került be az *RT-bazár* kínálatába a katonai kivitelű (minőségű), Tesla gyártmányú lineáris integrált áramkör, az *MA3006*. A TO-9 szabványú kerek, 12 kivezetéses tok egy igen jó minőségű szélessávú differenciálerősítő áramkört rejt magában. A differenciálerősítő hőkompenzált áramgenerátorral rendelkezik. A gyártó az áramkört a DC...120 MHz tartományban ajánlja erősítési, keverési célra. Az alaptípus az RCA cég CA3006 típusa volt, mely integrált

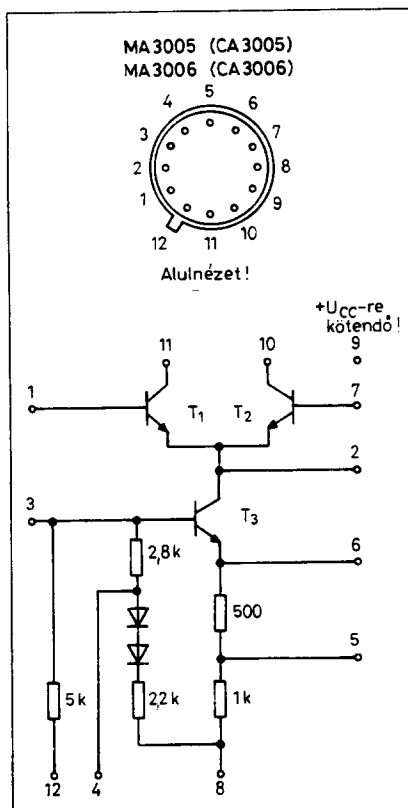
áramkört sok félvezetőgyár készíti azonos vagy hasonló típusjelzéssel. Az MA3006 (CA3006) típusjelzés tulajdonképpen az MA3005 (CA3005) típusú IC-k *válogatott* darabjait takarja.

Az MA3006 integrált áramkör belső kapcsolását és tokrajzát az 1. ábra mutatja. Az ábrán a tokrajz *alulnézetben* látható! Az IC 9. kivezetését minden esetben a „+” tápfeszültséghez kell csatlakoztatni! Az MA3006 katalógusadatait a táblázatban láthatjuk. A táblázatban a szóban forgó típus mellett megtalálhatjuk az

MA3005, a CA3005, a CA3006 és a CA3028 integrált áramkörök adatait is. Az utóbbi típus táblázatban szereplésének az a magyarázata, hogy ha az MA3006 IC 4-es és 5-ös lábait a 8-as lábbal összekötjük, akkor végeredményként egy (ugyan más láb kiosztású) CA3028-as IC-nek megfelelő áramkörhöz jutunk.

A távírószűrő

Az egyszerűbb kivitelű, régebbi, rádióamatőr célú CW/SSB üzemmódú adó-vevő készülékek vételi sávszéles-



1. ábra

Típus	MA3005	MA3006	CA3005	CA3006	CA3028A	CA3028B			
Határértékek:									
U_{CC} [V]	+12 V	+12 V	-	-	-	-			
U_{EE} [V]	-12	-12	-	-	-	-			
U_{beD} [V]	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	-	-	-	-			
U_{beK} [V]	$-2,5...+3,5$	$-2,5...+3,5$	-	-	-	-			
P_{tot} [mW]	300	300	300	300	450	450			
Környezeti hőmérséklet [°C]	$-55...+125$	$-55...+125$	-	-	-	-			
Üzemi adatok:									
Tápfeszültség [V]	+ U_{CC} [V]	+6	+6	+6	+6	+6	+12	+6	+12
	- U_{EE} [V]	-6	-6	-6	-6	-6	-12	-6	-12
U_{be} előzet [mV]	2,5	0,5 < 1,1	2,5	0,5	-	-	-	-	5
I_{be} előzet [μ A]	< 2,1	< 2,1	1,4	1,4	5	6	-	-	-
A_{u} [dB]	$f = 1$ kHz	-	-	-	-	-	-	38	42,5
	$f = 1,75$ MHz	-	-	-	-	-	-	-	-
	$f = 20$ MHz	-	-	-	-	-	-	-	-
G [dB]	$f = 10,7$ MHz	-	-	-	-	-	39	-	39
	$f = 100$ MHz	-	-	16	16	20	-	-	20
G_{max} $f = 100$ MHz [dB]	$20 > 15$	$20 > 15$	-	-	-	-	-	-	-
G_{min} $f = 100$ MHz [dB]	$16 > 13$	$16 > 13$	-	-	-	-	-	-	-
R_{be} [k Ω]	-	-	1,4	1,4	-	-	-	-	-
R_{be} [k Ω]	-	-	2,0	2,0	-	-	-	-	-
AGC $f = 1,75$ MHz [dB]	> 60	> 60	-	-	-	-	-	-	-
F_{dB} $f = 100$ MHz [dB]	$7,8 < 9,5$	$7,8 < 9,5$	-	-	-	-	-	-	-

sége táviró üzemben is az SSB üzem által megkívánt 2,4...3,1 kHz tartományba esett. Ezt a sávzélességet az alkalmazott SSB-szűrő (XF-9A, XF-9B, 450A-32 stb.) szabta meg. A gyári típusok között soknál volt megadva a lehetőség a keskenyebb sávzélesség kialakítására táviró üzemben. Ilyenkor a készülékbe utólag építhette be a felhasználó – a már eredetileg kialakított helyre – az opcionális táviró-szűrőt. A legtöbb készüléknél azonban ez a megoldás nem volt adott. Az ilyen készülékek sávzélességét csak amatőr leleményességgel lehet megjavítani. Két út lehetséges.

Az egyik – és egyben az egyszerűbb – járható út, hogy a szelektivitást a készülékbe való belenyúlás nélkül növeljük. Ezt a készülék hangszóró- (fejhallgató) kimenete után kapcsolt hangfrekvenciás aktív vagy passzív szűrőkkel lehet elérni. E megoldás előnye, hogy a készülék eredeti állapotában megmarad, és a szűrőt más készülékhez is felhasználhatjuk. Hátránya, hogy a külső szűrő dobozának helyet kell biztosítani a készülék mellett, a tápellátásról is külön kell gondoskodni. További hátrány, hogy az ilyen szűrőnek a készülék kimenetén megjelenő, már jókora zajjal, zavarokkal terhelt jelből van csak lehetősége kiválasztani a hasznos jelet.

A második út vitathatatlanul több munkát jelent, de cserébe elmaradnak az előbbi hátrányok. Ilyenkor bele kell nyúlnunk az eredeti készülékbe, erre pedig csak az vállalkozzon, akinek megvan ehhez a megfelelő gyakorlata! A pótlólag beépítendő szűrő a vételi KF-láncba kerül, így további jelfeldolgozásra már csak a hasznos (sávkorlátozott) jelek kerülnek. Most egy ilyen – pótlólag beépíthető – áramkör kerül ismertetésre.

A távirószűrő kapcsolási rajza a **2. ábrán** látható.

A mintadarabot egy FT-250 típusú adó-vevőbe építettük be. A szűrő villamosan a második KF-erősítőcső (V103 pozíciójű, 6BZ6 típusú) vezérlőrácsa és az L102-C116 KF-szűrő közé csatlakozik. (A pozíciószámok az FT-250 készülék eredeti kapcsolási rajza szerintiek. Ha az eredeti már elkallódott, akkor a kapcsolási rajzot megtalálhatjuk még a *Rádiótechnika Évkönyve*

1993 184. oldalán is.) A csatlakozási pontokat egyszerű nyák-fóliacsík átvágással alakíthatjuk ki. Ügyelni kell azonban arra, hogy nehogy leválasszuk a vezérlőrácsra csatlakozó R116 ellenállást is!

A távirószűrő be- és kimenetén található J_1 , J_2 jelfogó érintkezői nyugalmi állapotban kiiktatják az áramkört, a sávzélesség az eredeti SSB-sávzélesség marad. A szűrőt aktivizálva, az L102-C116 KF-szűrő kimenetén megjelenő 9 MHz-es KF-jel a T_1 impedanciaillesztő jFET-es fokozat bemenetére kerül. Ez az impedanciaillesztés azért szükséges, hogy az L102-C116 KF-szűrő kimenete az eredetihez nagyjából hasonló terhelést lásson. A T_1 source-körében található transzformátorról kapják a bemeneti szimmetrikus jeleket az egyszerűen kiegyenlített keverőkapcsolásban működő MA3006 integrált áramkör (IC_1) 1-es és 7-es bemeneti pontjai.

Távirószűrőnek a mintakészülékben egy orosz gyártmányú FEM-011-69 típusú elektromechanikus szűrőt használtunk. Ez a szűrő kb. 600 Hz sávzélességgel bír, ki- és bemeneteit kb. $3\text{ k}\Omega \parallel 390\text{ pF}$ impedanciával kell lezárni. A szűrő közepes frekvenciája 300 kHz.

Az IC_1 10. és 11. kimenetei közé az L_4 - L_5 - L_6 tekercsekben álló 300 kHz-re hangolt primerű illesztőtranszformátor csatlakozik. A primertekercset a C_7 - C_{T1} kondenzátorok hangolják a kívánt frekvenciára. Az L_6 szekundertekercs – lehangolt – állapotban kb. $3\text{ k}\Omega$ impedanciát mutatva hajtja meg az elektromechanikus szűrő bemenetét.

A szűrő kimenetén megjelenő 600 Hz sávzélességű, 300 kHz-es jeleket az IC_2 – szintén MA3006 típusú – integrált keverővel transzponáljuk vissza az eredeti 9 MHz frekvenciára. Az IC_2 bemeneteinek ellenütemű meghajtását az L_7 - L_8 - L_9 tekercsekben álló illesztőtranszformátor biztosítja. Ez a transzformátor – hasonlóan az L_1 - L_2 - L_3 tekercsekben állóhoz – nem hangolt, hiszen csak impedanciaillesztő szerepet lát el, nem kell frekvenciát szelektálnia.

Az IC_2 10. és 11. kivezetésére csatlakozó L_{10} - L_{11} - L_{12} tekercsekben álló, hangolt primerű transzformátor L_{12} szekundertekercséről vezetjük vissza az eredeti készülékbe a már sávkorlá-

tozott 9 MHz-es jelet. Az illesztő transzformátor primer tekercsét a C_{14} és a C_{T2} kondenzátorok hangolják a megkívánt 9 MHz-re. A C_{16} kondenzátor egyenáramú leválasztást végez. E helyre legalább 250 V-os vizsgálati feszültségű csillám- vagy kerámiakondenzátort használjunk!

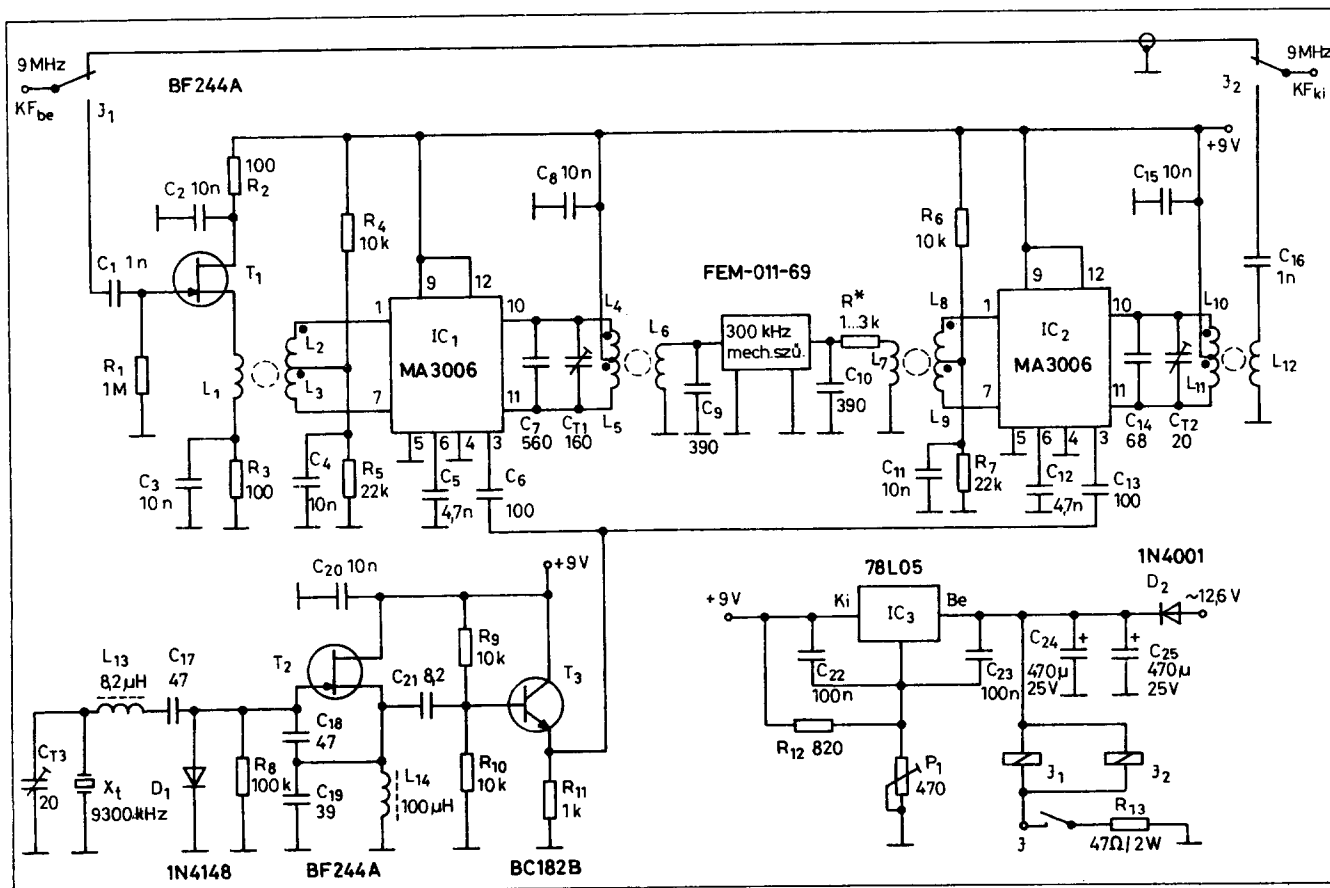
A keverésekhez szükséges lokáljel frekvenciája 8700 kHz vagy 9300 kHz lehet, attól függően, hogy milyen kristályt tudunk éppen beszerezni. A lokáljelet a T_2 jFET-es kristályoszillátor állítja elő. A T_3 -mal felépített emitterkövető fokozat elválasztó szerepet tölt be. Az R_{11} ellenálláson mérhető lokáljel szintje kb. 200 mV_{eff}.

A távirószűrő tápellátását az IC_3 -mal üzemelő stabilizátor biztosítja. A stabilizátor bemenetére kerülő nyers egyenfeszültséget a mintakészülékben a csövek fűtését szolgáló 12,6 V-os váltófeszültségből állítja elő a D_2 szilíciumdióda, egyoldalas egyenirányítással. A C_{24-25} pufferkondenzátorokon megjelenő egyenfeszültség táplálja a jelfogók meghúzótekercseit is. Az R_{13} ellenállás feladata a jelfogó tekercseire jutó feszültség névleges – 12 V – értékre való korlátozása. A távirószűrőt a K_1 kapcsolóval lehet aktivizálni. (IC_3 helyén minden további nélkül használhatunk 78L06, 78L08, 78L09 típusú stabilizátor IC-eket is. Utóbbi típus alkalmazása esetén a P_1 trimmerpotenciométer helyét rövidzárral kell helyettesíteni.)

A távirószűrőt egy 60 mm széles, 160 mm hosszú, kétoldalon fóliázott nyomtatott áramköri lapra készítettük el. A szélességi méretet elsősorban az FT-250-ben rendelkezésre álló hely szabta meg. A nyomtatási rajzokat a **3. ábrán** és a **4. ábrán** láthatjuk. Az alkatrészek felőli oldal ún. telefeld. Az alkatrészek beültetését az **5. ábra** mutatja.

Az alkatrészek beültetése után az elkészült áramkört kb. 30 mm széles, ónozott vaslemez csíkkal célszerű körbevenni. A vaslemez csíkot a telefeld oldalhoz történő forrasztással rögzíthetjük körben.

Tekercs adatok: L_1 : 10 menet, L_2 , L_3 : 2×9 menet bifilárisan, $\varnothing 0,5$ mm-es CuLS huzalból, $10 \times 6 \times 4,5$ mm-es N-50-es ferrit toroidmagon; L_4 , L_5 : 2×21 menet bifilárisan teker-



2. ábra

cselve, L_6 : 16 menet, $\varnothing 0,3$ mm-es CuLS huzalból, $8 \times 4,5 \times 10$ N-200-as ferritsövön; L_7 : 17 menet, L_8, L_9 : 2×7 menet bifilárisan tekercselve. $\varnothing 0,3$ mm-es CuLS huzalból, $8 \times 4,5 \times 10$ N-200-as ferritsövön; L_{10}, L_{11} : 2×15 menet bifilárisan tekercselve. L_{12} : 3 menet $\varnothing 0,3$ mm-es CuLS huzalból, $12 \times 7 \times 3,5$ mm-es N-10-es ferrit toroidmagon. Az L_{13} és L_{14} tekercsek mikroinduktivitások.

Az áramkör élesztése, behangolása

- ha hibátlan alkatrészek kerültek a nyomtatott áramkört lemezre - igen egyszerű.

K_1 -et bekapcsolva, legelőször is állítsuk be a P_1 trimmerpotenciométerrel az áramkör feszültségét 9 V-ra. Frekvenciamérő segítségével a T_3 emitterén állítsuk be a C_{T3} trimmerkondenzátorral a lokáljel névleges frekvenciáját (8700 kHz vagy 9300 kHz). A lokáljel szintjét és tisztaságát ugyanezen a ponton oszcilloszkóppal

ellenőrizhetjük. Szignálgenerátorból adjunk az áramkör bemeneti pontjára kb. 250 mV_{eff} szintű, pontosan 9 MHz-es jelet! Oszcilloszkópunk bemenetét kapcsoljuk az L_6 melegpontjára. A C_{T1} trimmerkondenzátorral hangoljuk maximumra az elektromechanikus szűrő bemenetére jutó 300 kHz-es jelet. Ezután az oszcilloszkóp bemenetét tegyük át az áramkörünk kimeneti pontjára. Most a C_{T2} trimmerkondenzátorral hangoljuk maxi-

KAPCSOLÓÜZEMŰ TÁPEGYSÉGEK

HÁRMAS:

(220 V-ról)

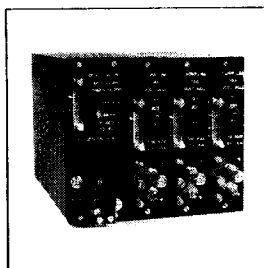
- 12 V/8 A
- 12 V/8 A
- 5 V/20 A

csak
9.900 Ft
+ÁFA

EGYES:

- 5 V/40 A

csak
8.900 Ft
+ÁFA



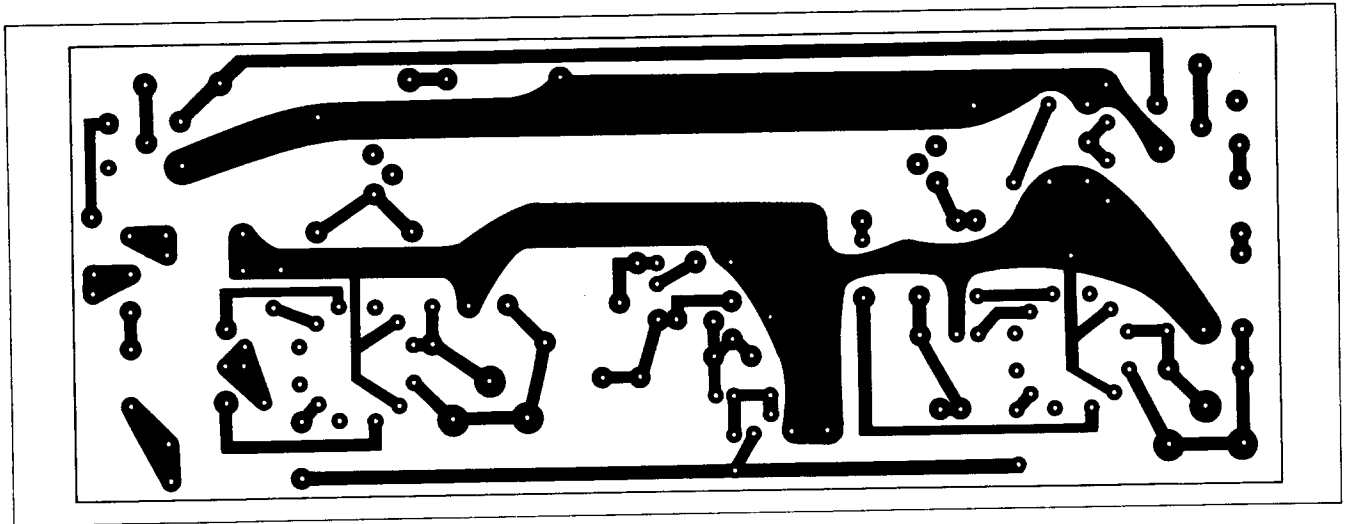
REKLÁM ÁRON!

HATÁSFOK:
≥ 65%

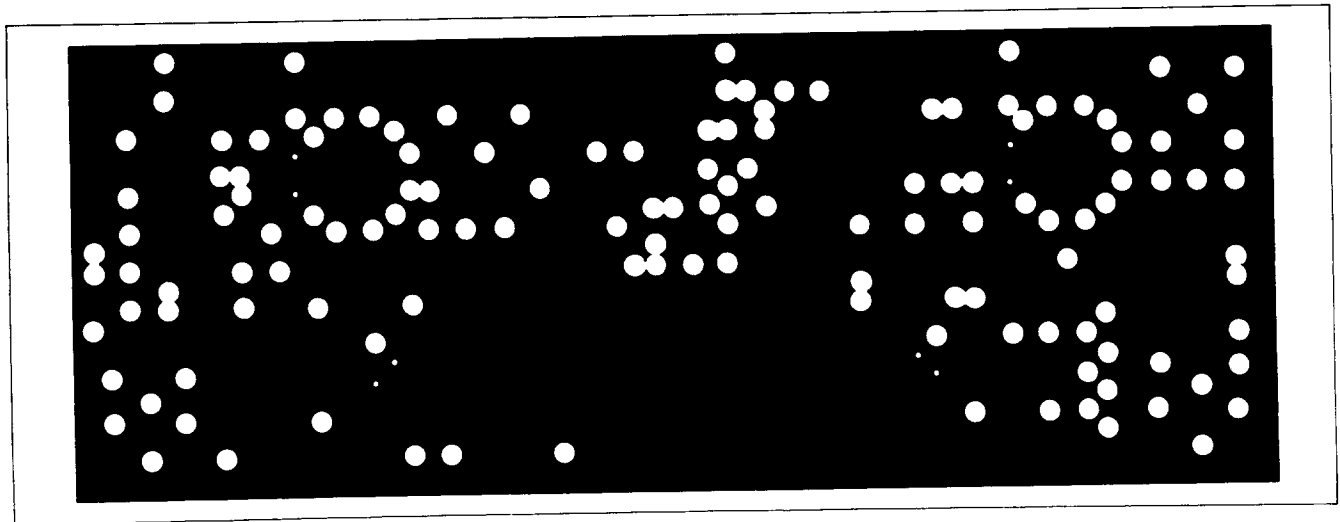
Profi és amatőr használatra, pl. LED-es, TTL-es fényújsághoz, adástechnikában paralel járatra (12 V/16 A)

- kimeneti túlfeszültség elleni védelem
- távérzékelés, -indítás, -leállítás
- rövidzár- és túlmelegedés védelem
- kis méret és súly (148 x 130 x 200 mm, 4,5 kg)

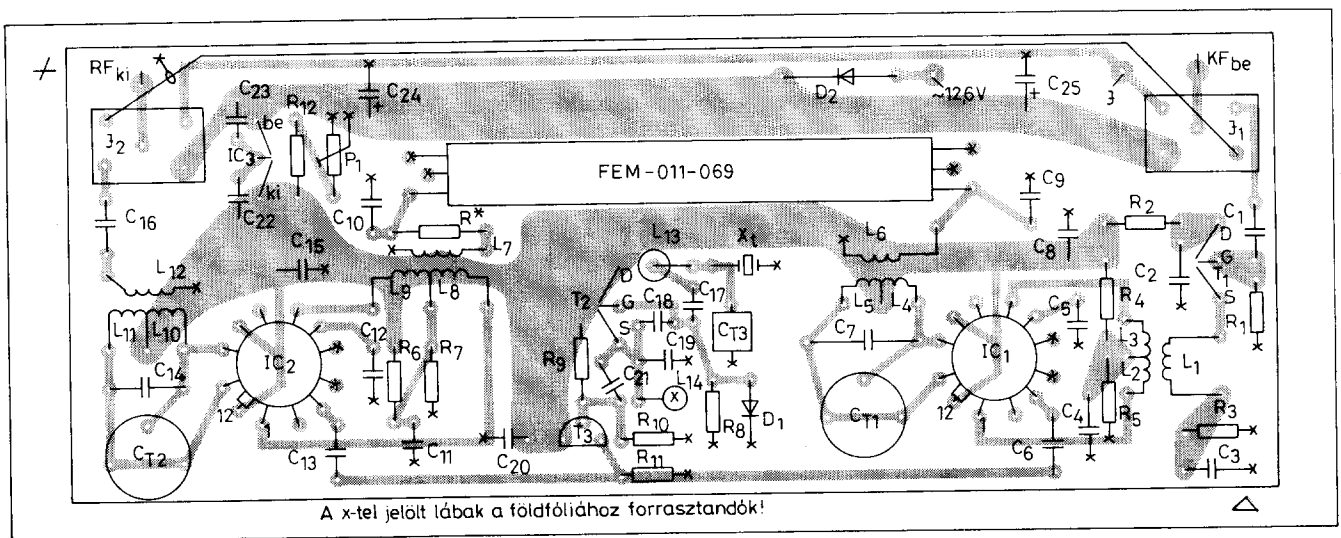
HOBBI ELEKTRONIKA szaküzlet Bp. VII., Dózsa Gy. út 16. Tel./fax: 322-8892 ☒ 1656 Bp., Pf. 50.



3. ábra



4. ábra



5. ábra

Antennamérések 4.

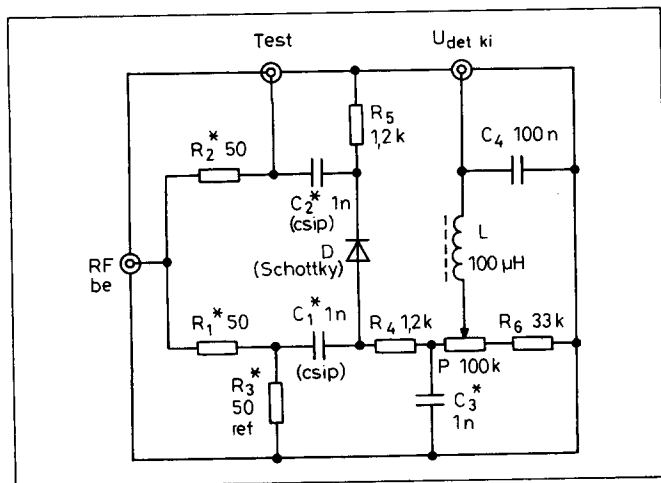
Nagy Gyula vill. üzemmérnök, HABET

HABET-033 jelzésű hídkapcsolás

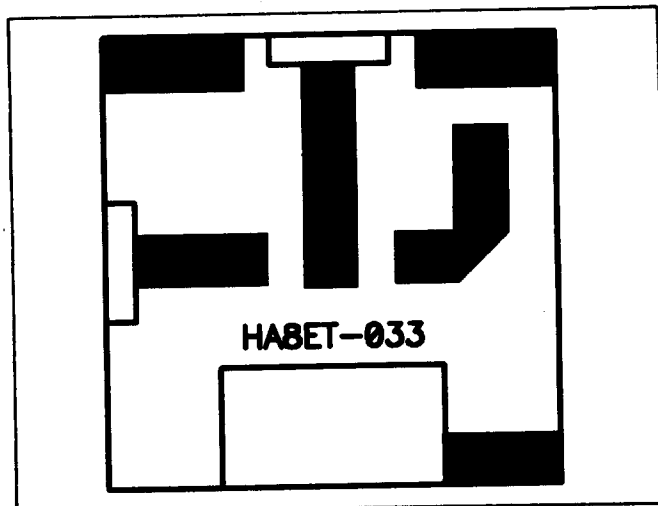
Az előző részben megismertük egy általános reflexiócsillapítás-mérőhíd működését, felépítését és a kalibrálásának egyes fázisait. A megvalósítás során gondot okozott a hagyományos fémréteg-ellenállások méretének, terhelhetőségének és az alkalmazott csatlakozók méreteinek összehangolása, különösen az UHF-sáv felső tartományában. Az indukciószegény kivitel az ellenállások méretcsökkentését, a nagyobb terhelhetőség pedig méretének növelését igényelné. Az alacsony reflexiójú N-csatlakozók miatt is növelni kellene a méreteket. Szerencsére az SMD-kivitelű (csip) ellenállások mérete oly csekély, hogy egészen magas frekvenciákon is elhanyagolhatóak a hullámhosszhoz képest. Természetesen ezek a parányi alkatrészek már nem forraszthatók közvetlenül a csatlakozókra, ezért egy nyomtatott áramköri lemezt kell felhasználni hordozóként.

A célul kitűzött 1,3 GHz-es felső hártárfrekvencia miatt nem kell drága teflon (PTFE) hordozójú nyákot használni, mert itt a dielektromos veszteségek nem befolyásolják a mérés pontosságát. A kialakításánál az 50 Ω-os „strip-line” (szalag-vonal) technikát vettük alapul. A kétoldalas nyák alsó oldalát teljes egészében érintetlenül hagyjuk. Ez a „telefóliás” oldal lesz a föld. Ezután megkeressük az 50 Ω-nak megfelelő vonalszélességet adott vastagságú üvegszálalás lemez esetében. Itt figyelembe kell venni, hogy ne alakuljon ki reflexiót okozó lépcső a szalagvonal és az ellenállások beforrasztási pontjai között. 1,5 mm-es üvegszálalás anyagnál 2,7 mm, 1,6 mm-esnél 2,8 mm, míg 2 mm-esnél 3,6 mm széles csík biztosítja az 50 Ω-os impedanciájú vonalat [26]. A nagyobb terhelhetőség érdekében az 50 Ω-os ellenállásokat 2 db 100 Ω-os, 1206 típusú csipellenállás párhuzamos kapcsolásával állítjuk elő. Szorosan egymás mellé helyezve jól illeszkednek a szalagvonal 3,6 mm-es szélességéhez. A korszerűbb szerelési technológia segítségével sikerült a híd saját SWR-jét, s ezáltal kiegyenlítetttségét jelentősen megjavítani, így nem kell feltétlen ragaszkodnunk az N-csatlakozók alkalmazásához.

A mérőhíd kapcsolási rajza a 7. ábrán látható. Összehasonlítva az 5. ábra hídjával, szembejűnik, hogy a REF-kapuk nincs kivezetve, hanem a referenciaellenállás is be van építve a hídbe. A detektorkör is változott; fokozottabb szűrést biztosít az R_4 , a C_3 , a P egy része, az L és a C_4 . Újdonság az egyenfeszültség szabályozhatósága, amely a beépített potenciométer segítségével megkönnyíti a kalibrációt. Az R_1 , R_2 és R_3 ellenállások 2-2 db 100 Ω-os csipellenállásból készültek, természetesen gondos mérések után. Lehetőleg 4,5 digitos precíziós ellenállásmérővel válogassuk őket. Tapasztalataim szerint eléggé kicsi a szórás az



7. ábra. Reflexiócsillapítás-mérőhíd beépített referencia-ellenállással és detektorral (HABET-033 fantázianévű áramkör)



8. ábra. A mérőhídpanel a forrasztási oldal felől nézve. $M=2:1$; anyaga 2 mm-es (!) üvegszálalás, a másik oldala telefóliás

SMD-ellenállások között. A demodulált egyenfeszültséget egy RCA-aljzatra vezetjük ki, elkerülve ezáltal a korábbi változat átvezető-kondenzátorának törésveszélyét.

A 8. ábra tartalmazza a híd nyákrádját, $M=2:1$ arányú nagyításban a pontosabb elkészíthetőség érdekében. Anyaga 2 mm vastag, kétoldalas, üvegszálás (G-10-es) lemez. Ettől nem térhetünk el, mert akkor megváltoznak az impedanciák, s a híd használhatatlanná válik. A 9. ábrán láthatjuk a kész híd összeállítási és részletrajzait. Először elkészítjük a c ábra alapján (az előző hídáramkörnél leírtak szerint) a földelő keretet ózozott bádoglemezből, vagy vörösréz lemezből. Ezután a kimarotott nyák-lemezt szabjuk méretre, a sarkait türeszelővel egy kis lékerekítjük, hogy jól belesimuljon a keretbe. A csatlakozók helyét kireszeljük, vigyázva arra, hogy a BNC-csatlakozóknál ne maradjon hézag a földoldalon. Ezután pontosan meghajlítjuk a keretet és felszereljük a csatlakozókat, majd a nyák-lemez alsó, telefóliás oldalát megfelelő teljesítményű forrasztópárával körbe a kerethez forrasztjuk. A csatlakozók meleg erét rövidre csípjük le, majd a forrasztás számára laposra lereszeljük. Ily módon tökéletes lesz az illesztés a csatlakozók és a strip-line vonalak között. A 100 Ω -os SMD-ellenállásokat az összeállítási rajznak megfelelően beforsasztjuk. A forrasztáshoz a legkisebb Weller-hegyet használjuk! A b ábra részletrajza alapján ezután beforsasztjuk a C_1 , C_2 és C_3 csipkondenzátorokat állítva. A C_1 és a C_2 közé kell a Schottky-diódát beforsasztani. Nagyon vigyázni kell az SMD-k beforsztásánál, mert könnyen tönkremennek. Mindenütt ügyelni kell az ellenállások és a szalagvonalak reflexiómentes csatlakoztatására, valamint a tökéletes szimmetriára az R_1 , R_2 , C_1 , C_2 és a D viszonylatában. A demodulátorkör szerelése nem kritikus.

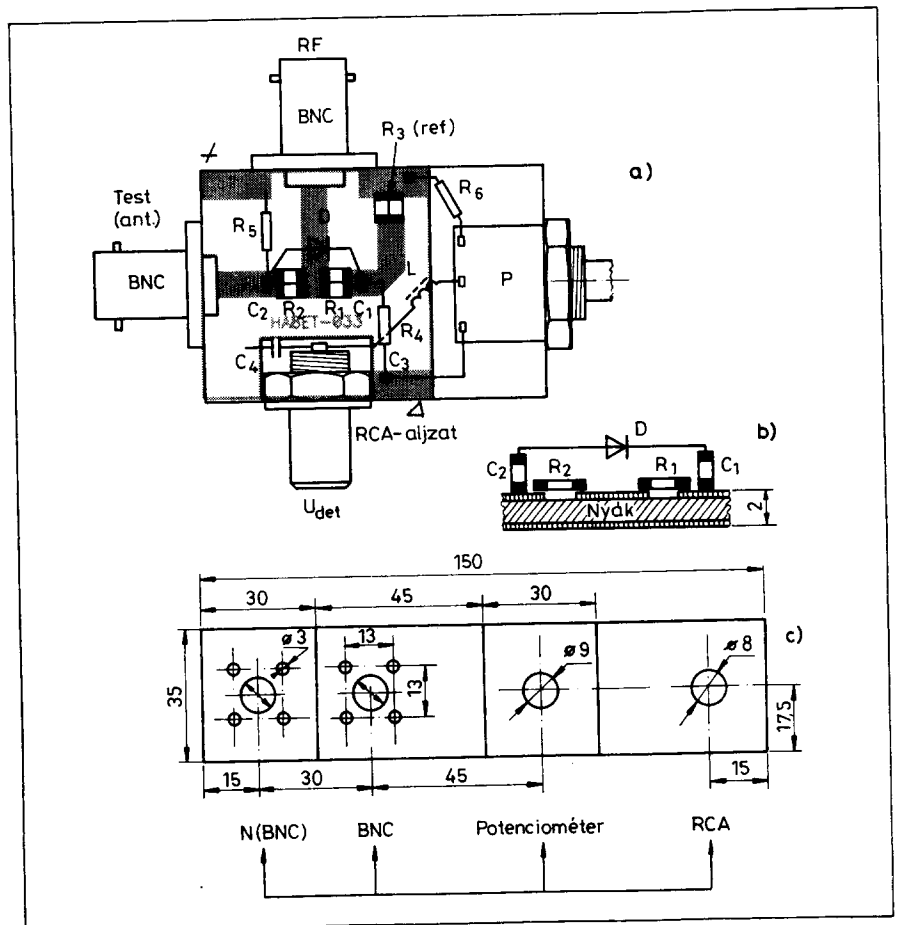
A 10. ábra gyári hidak fotóját mutatja.

A mérőhíd ellenőrzéséhez most is szükséges egy precíziós, mikrohullámú lezáró ellenállás, amelyet hiteles műszerrel célszerű ellenőriztetni, mert ha esetleg leejtették vagy túlterhelték, akkor nagyon félrevezető ered-

ményeket produkálhat. Az ellenőrzött, hiteles 50 Ω -os lezárást a TEST-kapura kötve, az előző részben leírt valamelyik DC voltmérőt csatlakoztassuk az U_{DET} kimenetre. Ezután adjunk kb. 1 W teljesítményt az RF jelzésű bemenetre. Zárjuk rövidre egy lemezcserével, vagy széles csavarhúzóval a TEST-kaput a korábban leírt módon. A potenciométer segítségével állítsuk be a végkiterést a DC voltmérőn! Most már nem szükséges folyamatosan változtatható teljesítményű adókészülék. Céljainknak megfelel egy adott frekvencián működő, kézi FM rádió is, így legalább a mérés időtartamára biztosított annak rádióamatőr jellegű felhasználása (hi)! A rövidzárat levéve a TEST-portról, a műszernek legalább 35 dB-t kell mutatnia! Ez azt jelenti, hogy 1,03 értékig tudunk SWR-t mérni. 432 MHz-en nem ritka a 40 dB-es érték sem, ami 1,02 SWR mérésére még alkalmassá teszi a hidat az adott

frekvencián. Az ilyen hiddal még megmérhető az 1,05-ös SWR-érték 1296 MHz-en! Minél magasabb frekvencián tudjuk beállítani a mérőhíd kiegyenlítetttségét, annál pontosabban mérhetünk vele alacsonyabb frekvenciákon.

A kiegyenlítetttségi állapottól függően a híd kb. 6 dB-es csillapítással engedi a bemenetére adott jelet a mérendő tárgyra. A teljesítmény maradék része a híd ellenállásait melegíti. Ezért nagyon óatosan kell növelni a mérésre használt teljesítményt. A legtöbb lezáró ellenállás rövid időre elvisel ≤ 2 W-nyi teljesítményt, s az adott híd is kibírja 5...10 másodpercig a 2 W-ot. Amennyiben 1 W-nál 0 reflektált feszültséget kapunk eredményül, meg lehet próbálkozni 2 W-os teljesítménnyel is. Nem biztos, hogy ennyire jó (SWR=1) az antennánk, csupán a dióda nem tudja detektálni a rendkívül kis feszültséget. Általában elmondható,

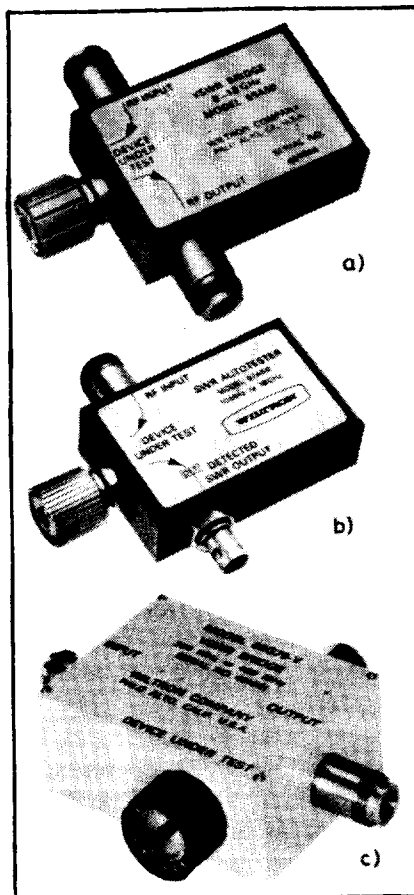


9. ábra. A mérőhíd konstrukciós rajza. Beültetési rajz (a). Az SMD-k szerelésének részletrajza (b). Az ózozott bádoglemezből készült keret kiterített rajza (c). A furatok átmérője és pozíciója a felhasznált csatlakozók típusától függően változhat

hogy minél kisebb teljesítménnyel mérünk alacsony reflexiójú rendszerekben, annál kedvezőbb eredményhez jutunk.

Hogyan használjuk a gyakorlatban a műszerünket? Ha egy kölcsönkért hiteles lezárással meggyőződünk a műszer pontosságáról, akkor máris mérhetjük vele antennáinkat. Mint már a bevezetőben szó volt róla, az RH-antennáktól a 23 cm-es antennáig bezárólag valamennyit. A megfelelő csökkentett teljesítményt adva a bemenetre, rövidre zárva a kimenetet, kalibráljuk a műszert (beállítjuk a végkitérést). A rövidzár eltávolítása után megfigyeljük a műszer kitérését. A gyakorlatban legtöbbször nem is vagyunk kíváncsiak az eredményre, csupán a reflexió minimumát kívánjuk beállítani. A pontos leolvasáshoz logaritmikus karakterisztikájú, tehát nem csupán logaritmikus skálájú műszerre lenne szükség. Ez azonban nagyon kevés amatőr „laboratóriumban” áll rendelkezésre, ezért nézzük meg, hogyan lehet gyorsan értékelni az eredményeket egy egyszerű, százas osztású műszerrel!

A gyakorlati életben egy antenna, vagy átviteli rendszer jónak mondható, ha az SWR 1,2 alatti. Ez megfelel kb. 20 dB reflexiócsillapításnak, ami nagyjából 9 foknyi kitérést jelent az említett, lineáris skálán. A 25 dB 1,1 SWR-t jelent, ami 6 foknak felel meg, míg a szinte elérhetetlen 30 dB-es értéknél 1,06-os az SWR. Ekkor már csak kb. 2 fokot tér ki a műszerünk. Elmondhatjuk tehát, ha a kalibráció után az antennánkon ≤ 6 fokot tér ki a műszerünk, akkor nem érdemes tovább hangolgatni, mert az SWR 1,1, vagy az alatti! Ezek után a mutató kalibráció utáni kilendüléséből már ránézésre is meg tudjuk ítélni, jó-e az antennánk. Ha a pontos érték szükséges, akkor a táblázatok segítségével átszámíthatjuk a dB-értéket a megszo-



10. ábra. Wiltron gyártmányú mérőhidak. 8...18 GHz-ig használható, beépített referenciával, Model 69A50 (a). 10 MHz...18 GHz-es, Model 97A50 (b). 200...400 MHz-es, 60 dB-es irányítottággal, Model 66G75-V (c)

Egy antenna rezonanciafrekvenciájának megkeresése hasonlóan történik, mint a szokásos SWR-mérőknél. Ha biztosított a jelforrásunk állandó teljesítménye, akkor elegendő egyszer kalibrálni, nem úgy mint az iránycsatolós műszereknél, mert a híd kimenőfeszültsége frekvenciafüggetlen. Ezután addig hangoljuk az adókészüléket (vagy léptetjük a frekvenciát), amíg a műszer minimális kitérést mutat. Műszerünkkel megmérhetjük különféle osztók kimeneti és bemeneti SWR-jét,

meghatározhatjuk hangolt tápvezeték hosszát, ellenőrizhetünk fél- és negyedhullámhosszú tápvonalakat, beállíthatunk tápvonalszűrőket, megmérhetjük ismeretlen koaxiális kábelek rövidülési tényezőjét és a kábel csillapítását egy adott frekvencián. Ezekre a mérésekre később láthatunk példákat.

Felmerülhet a kérdés, lehetséges-e az adott 50 Ω -ostól eltérő rendszerben mérni a hiddal. Itt elsősorban a 75 Ω -os rendszerek jöhetnek számításba. Nos, az előző részben leírt hídnál, ha 75 Ω -os referenciaellenállást csatlakoztatunk a REF-kapura, akkor kisebb pontossággal, de használhatjuk a hidat. Tulajdonképpen az antennák beállításánál a reaktáns részeket kell kihangolni, erre pedig ebben az esetben is alkalmas a híd. A valós összetevő eltérése a névlegestől sokkal kisebb veszéllyel jár, ezért kísérleti jelleggel meg lehet próbálkozni a híd használatával. A HASET-033 jelzésű híd a beépített referencia-ellenállása miatt alkalmatlan ilyen mérések elvégzésére. Itt megoldást jelenthet, ha a 100 Ω -os SMD-ellenállások helyett 150 Ω -osakat forrasztunk be. Igazság szerint a nyák-ot is újra kellene tervezni, sőt a csatlakozókat is le kellene cserélni, de ≤ 500 MHz-ig nagy hibák nem keletkeznek, mert a hullámhosszhoz képest elhanyagolhatóan rövidek az említett hullámvezetők. Ennél sokkal nagyobb hibát okozna, ha valahol megszakadna a koaxiális jelleg, vagy felborulna a szimmetria.

Mire nem alkalmasak a fenti mérőhidak? A híd csillapítja a rajta áthaladó teljesítményt, amely amúgy sem lehet több 2 W-nál. Nem tudjuk beállítani egy végfokozat bemeneti SWR-jének minimumát, illetve üzem közben nem tudjuk ellenőrizni antennáinkat. E célokra továbbra is iránycsatolós SWR-mérőket kell alkalmaznunk.

(Folytatjuk)

Fizessen elő a
RÁDIÓTECHNIKA

és a

hobby
elektronika

folyóiratokra!

A szerkesztőségben regisztrált HE előfizetőknek díjmentes nyák-film melléklet.

Így biztosan hozzájut!

Címünk: 1374 Budapest, Pf. 603.

Tel./fax: 217-0262

URH-terjedés, URH-összeköttetések tervezése 6.

Reinkopf Róbert vill. üzemmérnök, HA7UQ

Térhullámú URH-terjedés a szporadikus E-rétegen

Az időközönként előforduló, nagy távolságú URH-összeköttetések számos formája ismeretes. Ezek közül a légkör hőmérsékleti felosztásánál beszéltünk a szuperrefrakcióról, a duct-terjedésről, a scatter-módról, valamint a meteor-nyom és sarkifény-összeköttetésekről. Befejezésképpen néhány szót szólunk a szporadikus E-rétegen létrejövő URH-összeköttetésekről.

A rövidhullámú rádiózás gyakorlatából ismerjük, hogy a 30 MHz alatti térhullámokat a légkör elektromosan töltött, ionizált rétegei közvetítik, amelyek legalacsonyabb régiója a kb. 100–120 km magasságban lévő E-réteg. Ez, illetve az e fölött elhelyezkedő rétegek szabályos képződmények, állapotuk és előfordulásuk hosszabb távra előre jelezhető, határfrekvenciájukig bezárólag a rajtuk keresztül történő összeköttetés tervezhető. Egyetlen problémájuk az URH-összeköttetések szempontjából, hogy a határfrekvencia a legnagyobb átvihető távolsághoz tartozó elevációs szög és az eddig mért legnagyobb napfoltszám esetén sem haladja meg a 40 MHz-et.

Ugyanakkor az E-réteg magasságában sokszor megjelenik egy tőle teljesen függetlenül keletkező, az E-rétegnél jóval nagyobb sűrűségű, de nem egyenletesen takaró, hanem a nyári gomolyfelhők szétosztott alakzatához hasonló ionfelhőzet. A darabos és szétosztott alakzata miatt a szórványos (szporadikus) jelzőt kapta; mivel az E-rétegben jelentkezik, „szporadikus E-réteg” lett a neve. Jelölése ma világszerte *Es*.

Fontos tudni róluk, hogy az Es-réteg felhődarabjai éppen úgy, mint az alacsony esőfelhők, állandóan mozgásban vannak. Ebben a magasságban igen erős szelek fújnak, így az Es-felhődarabok sebessége elérheti a 400 km/h sebességet is.

Az Es-felhődarabokról történő visszaverődés tehát csak időnként jöhet létre, s a visszaverődés időtartama is teljesen bizonytalan, hiszen a visszaverő felhődarab lehet pár négyzetkilométernyi, de lehet akkora, mint egy kisebb ország és emellett még mozog is. Előfordulásuk gyakorisága kb. olyan valószínűséggel állapítható meg, mint pl. a meteoroké, ugyanakkor az Es-felhődarabokról – még ha kisebbek is – mindig hosszabb visszaverődési időket kapunk, mint a

meteorokról. Ugyanakkor a határfrekvenciájuk lényegesen kisebb. Míg meteorokról dm-es, sőt cm-es hullám is visszaverődhet, addig az Es-felhők főleg a 100 MHz alatti nagytávolságú TV-DX-ek előidézői, illetve a 2 m-es amatőrsávban időről időre több száz vagy 1-2 ezer km-es DX-et hozhat létre.

Az Es-felhők természetesen éppen úgy a visszaverődési törvények szerint verik vissza a rádióhullámokat, mint a többi réteg. Csak hogy amíg a többi réteg világméretű, addig az Es-felhőzet nyári gomolyfelhőkhöz hasonló, azaz a felhődarab oldaláról is visszaverődhet a rádióhullám. Ezeket a lehetőségeket mutatja a 10. ábra.

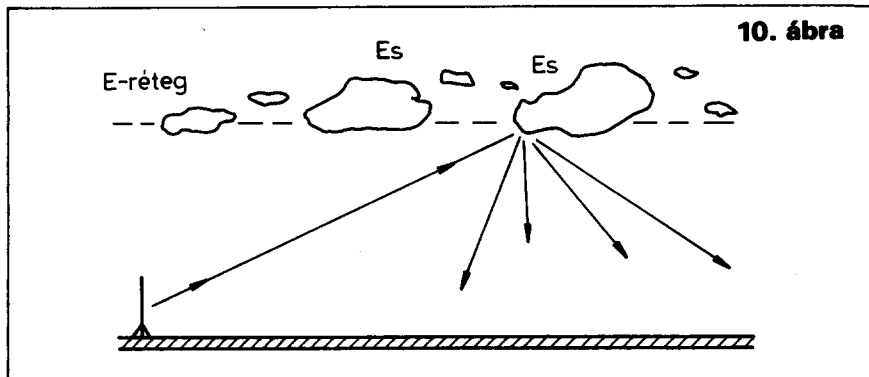
Végezetül elmondhatjuk, hogy a 2 m-es sávú, térhullámú terjedés valószínűsége sokkal nagyobb azokban a módozatokban, amelyeket a légkör hőmérsékleti felosztásánál említettünk, mint az Es-felhők közvetítésével.

Versenyhír

A Soproni Rádióklub minden év májusának első szombatján 00 órától a következő hét vasárnapján 24 óráig (MEZ szerint) 9 napos „Civitas Fidelissima” aktivitási versenyt tart, elősegítendő az azonos elnevezésű diploma megszerzését. A használható sávok: 80 m és 2 m, az URH FM-átjátszók kivételével. Adásmódmegkötés nincs. Versenyosztályok: egykezelősök 80 m-en, egykezelősök 2 m-en, egykezelősök mindkét sávon, többkezelősök mindkét sávon.

Minden állomással naponta 1 QSO pontozható a diploma feltételei szerint, sávonként. (A feltételeket az RT '94/1. számában, a kiegészítést pedig a 3. számban közzétük.) A végeredmény: a naponta gyűjtött pontok összege.

Díjazás: minden kategória első három helyezettje oklevelet, az abszolút első egy- és többkezelős állomás pedig tárgyjutalmat kap. A jegyzőkönyvet május 30-ig kell a diplomafelelős címére elküldeni: *Hirschl Tamás* HA1TT, 9400 Sopron, IV. László király u. 13.



RÁDIÓTECHNIKA

95/6

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

Weller

szakközlet



K.R.

11.34 Bp. Angyalpál ut. 38.
és a minőségi szerszámok
legnagyobb választéka

Tel.: 140-8456

HAM RADIO

Internationale Amateurlink-Ausstellung
46. Bodenseestreffen des DARC
23.-25. Juni 1995
Friedrichshafen



ÁRA: 120 Ft

ATS 29 DEM 4 USD 2,55

JÚNIUS

XLV. ÉVFOLYAM



Függvénygenerátor



OPA katalógusprogram

Fényszóró készletetű

Baluntranszformátor

Hanggenerátor
és torzításmérő

Irány
Friedrichshafen!

HB0/HA5RT



Pension
Schönblick

A HUMANSOFT, mint Microchip disztributor	266
ALCATEL-hírek	266
Frekvenciamérő rubídium időalappal	266
Javított hangminőség processzorokkal	266
Függvénygenerátor (10 Hz...110 kHz)	268
Toroid hálózati transzformátorok 2.	273
A hangszererősítő-készítés iskolája 2.	275
<i>A Rádiótechnika Szoftver Szerviz legújabb ajánlata:</i>	
az OPA, műveleti erősítő katalógusprogram	278
Kiváló minőségű háromdekádós hanggenerátor-torzításmérő	280
Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 3.	285
Időzítő kapcsolások 555-tel	291
Sport és rádió – Amerikában	292
Antennamérések 5.	294
Magyar rádióamatőrök Liechtensteinben	298
Játszottunk egy toroiddal	300
Ott voltunk s újra megyünk a HAM RADIO-ra!	302
„HA” minősítő versenyek	303
A Magyar Rádióamatőr Szövetség küldöttközgyűlése	304
Ifjúsági Tábor '95	304
Rádióamatőr Találkozó Dunaújváros, 1995.	304
DX-hírek	305
Terjedési előrejelzés	306
Rejtvény	307
Apróhirdetés	308
Van átjátszói etika?	310

RÁDIÓTECHNIKA

megjelenik havonta
HU ISSN 0033-8478

A szerkesztőség címe:
Budapest IX., Lónyay u. 44.
V. em. 54.
Tel./Fax: 217-0262
Tel.: 215-1011
Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603.

Főszerkesztő:
BÉKEI FERENC
okl. üzemmérnök,
HASKU

Felelős szerkesztő:
BUCSÁS PÉTER
okl. villamosmérnök

Munkatársak:
BUCSAY ISTVÁN
okl. villamosmérnök,
HA9RE

FÁBER JÓZSEF
okl. villamosmérnök,
HASU

PÁLINKÁS TIBOR
okl. üzemmérnök

SZIGETI GYÖRGYINÉ
TÓTH ERZSÉBET
műszaki rajzoló

Kiadja:
Rádióvilág Kft.
Tel./Fax: 217-0262

Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603.
Terjesztés, előfizetés:
Magyar Posta Vállalat
Előfizetési díj:
negyedévente 300 Ft
fél évre 720 Ft
egy évre 1440 Ft



Athenaeum Nyomda Rt. 95.0105
Felelős vezető:
Vida József vezérigazgató

Szerkesztőségi szolgáltatások

- lapelőfizetés-megrendelés telefonon, levélben
- régebbi lappéldányok, könyvek árusítása
- RT-SS (software service):
PCBCGA nyák-tervező,
KANYI kapcsolási rajz
nyilvántartó TTL, CMOS,
tranzisztor-, diódakatalógus
és más IBM PC szoftverek
(infó: T.: 217-0262)

A  mint
Microchip disztributor

A HUMANsoft Kft. 1990-ben kezdett Microchip-termékek eladásával foglalkozni. Ez kétszeresen is bátor lépés volt abban az időben. Egyrészt az amerikai cég súlya a világpiacon elenyésző volt, másrészt az 1990-es magyar gazdasági helyzet sem mutatott kedvező jeleket az ezen eszközökkel való fejlesztésre és így a mikroprocesszorok eladására. Mindezek ellenére a HUMANsoft mérnökei, ismerve a Microchip mikrocontrollereinek teljesítmőképességét és árát, úgy érezték, hogy a termék nagyon alkalmas a magyar piacra. Az idő igazolta a várakozásokat.

Az elmúlt öt év alatt a Microchipből világcég lett. A 8 bites mikrovezérlők piacán 1995-ben már az első három között lesz a világon, maga mögé utasítva olyan cégeket, mint az INTEL, a PHILIPS vagy a SIEMENS. Öt év alatt a Microchip megfizerezte mikroprocesszor-termelését.

A hazai eladások is tükrözik ezt a fejlődést. Előrelátó stratégiával a HUMANsoft nemcsak a csipeket, hanem a hozzájuk kapcsolódó fejlesztő eszközöket is bevezette a magyar piacra (PARALLAX fejlesztő eszközök, BYTECRAFT szoftverek). Így – köszönhetően természet-

sen a képzett szakembereknek is – teljes szolgáltatást tud nyújtani ezen a területen. A többéves befektetett munka 1995-ben meghozta gyümölcsét, a HUMANsoft Kft. hivatalos Microchip disztributor lett.

A HUMANsofton belül a mikroprocesszor-eladással párhuzamosan egy fejlesztő eszközt forgalmazó üzletág is kifejlődött a meglévő szakértelmet, mint tőkét kamatoztatva. Többek között eszközprogramozók (Needham, EEtols, Parallax, Logical Devices), emulátorok (Microchip, Parallax, Metalink, Pentica), szimulátorok (ICAP/4), CAD-szoftverek (Tango, P-CAD, CUPL) disztribúciójával is foglalkozik a csoport.

A HUMANsoft üzleti sikereit nem bízza a véletlenre. A margitszigeti Thermal Hotelben április 20-21-én megtartott HUMANsoft Szakmai Napok „telt ház” mellett zajlottak. A kétnapos rendezvényen a HUMANsoft, a DEL Computer, a Pinacle Micro, a Microchip, az OKI és az ASCOM vezető szakemberei tartottak előadásokat szakterületük témaköréből. A rendezvény ideje alatt színvonalas termékbemutató és konzultáció volt.

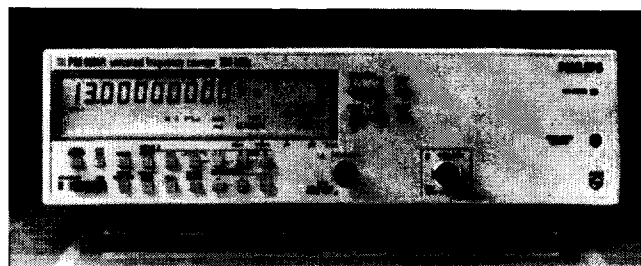
nek adnak munkaalkalmat. Legsikeresebb vállalkozása, az AHT Híradástechnikai Kft., az üzleti kommunikáció területén tevékenykedik. A Magyar Szállítási Automatizálási Kft. (HTA) a vasúti biztosító- és informatikai berendezések, továbbá a távközlési rendszerek piacán van jelen. Például ez a kft. szállította a MÁV Szeged-Békéscsaba vonalára az optikai kábeles SDH (Szinkron Digitális Hierarchia) távközlési rendszert.

A vegyesvállalatokon kívül az ALCATEL Contracting a távközlési hálózatok építési munkáiba kapcsolódott be, és a nagy MATÁV-projektekre, valamint a regionális telefontársaságok kiszolgálására készül. Az STR (Zürich) profi videó átviteltech-

nikai berendezésekkel és távközlési rendszerek minőségvizsgáló műszereivel jelentkezett. Az Antenna Hungaria Rt. és az ALCATEL QUALCOM együttműködésének eredménye

az EUTELTRACS műholdas gépjárműpark-irányító- és üzenetközvetítő rendszer, amellyel Magyarország megelőzött számos nyugat-európai országot is.
F. J.

Frekvenciamérő rubídium időlappal



A Fluke PM-6685R típusú, rubídium időlappal műszere egy olyan hordozható frekvenciamérő, amely kalibrálási célokra is alkalmas. A készülék frekvenciapontossága jobb, mint $2,5 \cdot 10^{-10}$. Hatperces bemelegedési idő után a pontosság eléri az $1 \cdot 10^{-9}$ -et, míg 30 min múlva ez az érték már $1 \cdot 10^{-10}$ lesz. Az öregedés befolyása a pontosságra csak $5 \cdot 10^{-11}$ /hónap, illetve $5 \cdot 10^{-10}$ év.

A műszer hordozható, gyorsan telepíthető, de természetesen a laborasztalon történő állandó használatra is alkalmas. A készüléket ellátták adatkimenettel is.

A PM-6685R standard bemeneti frekvenciatartománya 300 MHz, de

kiegészítésekkel a méréstartomány 1,3, 2,7 vagy 4,5 GHz-re növelhető. Ezzel megvalósíthatók magas frekvenciás digitális jelek mérései, kalibrálási mérések szintézer, keverő és szűrők alkalmazása nélkül, a szükséges felbontóképesség biztosítása mellett.

A maximális biztonság, védelem érdekében a műszer bemeneteit túlterhelés-védelemmel látták el. Az opcionális 4,5 GHz-es nagyfrekvenciás bemenetek PIN diódákkal védettek a $\geq 12 V_{eff}$ szintű mérendő jelekkel szemben. Az opció tartalmazza a GPIB-t és az IEEE 488,2 soros interfészt is.

Javított hangminőség processzorokkal



Az SGS-Thomson Microelectronics által legújabbban kifejlesztett audio-processzoros IC-család a TDA73lx típusjelölést viseli. Ezek az IC-k javított hangfrekvenciás átviteli tulajdonságokkal rendelkeznek. Elsősorban azon felhasználók számára készülnek, akik kiváló hangminőségű rendszereket kívánnak megvalósítani, de nem a gazdaságosság az elsődleges szempont számukra.

A TDA7340, -7342, -7343, valamint a TDA7348-as típusok egy egységes kapcsolási koncepció termé-

kei. Az IC-k a be- és kimenetek számában különböznek egymástól. Ez alól kivétel a TDA7340, amely egy komplett sztereodekódot tartalmaz. Az új sorozat (a régebbi, hasonlóhoz képest) programozható hangszórós funkcióval ellátott, ahol a hangerősség 0,3 dB-es lépésekben szabályozható. További szolgáltatások: nagyobb erősítés, lágy némítás.

Az új termékek nem a régebbi típusok kiszorítását célozzák, csupán a választék bővítése a céljuk, melyek még jobb hangminőséget képesek előállítani. A TDA7340-es sztereodekóder egy innovatív részt is tartalmaz, így az IC-hez kevés külső alkatrészt kapcsolva rendkívül jó minőségű és csekély zajú sztereodekóder fokozat építhető. (A kapcsolt kapacitású 19 kHz-es piloszűrőt is a csipen integrálták.)

-K. I.-

ALCATEL HÍREK

Az európai központú nemzetközi vállalat világviszonylatban a távközlési rendszerek legnagyobb szállítója. Tervez, gyárt, üzembe helyez és szervizel, több mint 125 országban értékesít, gyáregységei 5 kontinens 32 országában található, távközlési üzletágában 122 000 munkatársat foglalkoztat.

Az ALCATEL 1989-90 óta van jelen a magyar piacon állandó szervezetekkel. 1994-ben összességében kb. 2 Mrd Ft forgalmat ért el hazánkban, és vegyesvállalatai, képviselői irodája és projektirodái több száz fő-

Függvénygenerátor (10 Hz...110 kHz)

Urbán István okl. villamosmérnök

Iskolák, hangtechnikai áramkörökkel foglalkozó amatőrök, hobbisták számára jól használható hangfrekvenciás műszer építését ismerteti ez a cikk. Egy olyan készülék összeállítása volt a cél, amely olcsó, de jó minőségű, esztétikus. A konstrukció kialakításánál az egyszerű, gyors szerelhetőséget tartottam alapvető követelménynek. Ha ezután a Rádiótechnikában vagy a Hobby Elektronikában hangtechnikai áramkört ismertetek, a mérési utasításánál mindig erre a műszerre, mint jelforrásra fogok hivatkozni.

Műszaki adatok

Frekvenciatartomány: 10 Hz...110 kHz
 Jelalakok: szinusz, háromszög, négyyszög
 A szinuszjel torzítási tényezője: 0.5% (20 kHz alatt)
 Szinusz- és háromszögjel-amplitúdó:
 1 mV... 100 mV
 100 mV... 1 V
 Kimenőimpedancia: 4,7 Ω (1...100 mV)
 47 Ω (0,1...10 V)
 Négyyszögjel: TTL szintű

A hanggenerátor működése az 1. ábrán látható kapcsolási rajz alapján tanulmányozható. Az áramkör központi eleme az IC₁, XR2206 típusú függvénygenerátor IC. A pozitív és negatív tápfeszültséget a D₂, D₃ Z-diódák kb. 3,3 V abszolút értéken „megfogyják”. A 10-es lábán az IC referencifeszültség-forrásának a kimenete található. Ezt a feszültséget használjuk

fel az oszcillátor frekvenciájának a beállítására. Mivel a referencifeszültség-forrás csak minimális mértékben terhelhető, az IC₂/D pufferfokozat bemenetét kapcsoljuk rá.


A generátor frekvenciája a 7. lábra kötött R₂-n átfolyó áram nagyságával állítható. Ezen a lábán mindig a 3 V-os referencifeszültség mérhető. A P₂-es potenciométer csúszkájának helyzetétől függ az R₂-n eső feszültség. R₂ áramát IC₂/A feszültségkövető biztosítja, így IC₁ 7. bemenete nem terheli a potenciométert. Ha a potenciométer csúszkája IC₂/D kimenete felé közelít, akkor az R₂-n átfolyó áram kicsi és a generátor frekvenciája alacsony. Ha a csúszkát a P₃ felé mozdítjuk el, akkor az áram nő és a frekvencia magasabb. A P₁ potenciométerrel állítható a frekvenciasáv alsó, a P₃-mal pedig a felső határa.


A generátor teljes frekvenciatartományát három sávra osztottuk, amelyeket a K₁ kapcsolóval választható C₃...C₆ kondenzátorok határoznak meg. A C₃ kapcsolásakor a generátor a 10 Hz...110 Hz, a C₄ kapcsolásakor a 100 Hz...1,1 kHz, a C₅ kapcsolásakor pedig az 1 kHz...11 kHz sávban hangolható. Ha a C₆-os kondenzátort választjuk ki, akkor a sáv 10 kHz-től 110 kHz-ig terjed. Ebben a sávban

a szinusz- és háromszögjel átvitele 20 kHz fölött némi többlettorzítást szenved.

A P₄ potenciométerrel a szinuszjel szimmetriáját, P₅-tel a jel alakját (torzítását), P₆-tal az amplitúdót, P₇-tel pedig az IC₁ 2-es lábán megjelenő egyenfeszültségszintet állíthatjuk be. Az IC₂/C feszültségkövető buffereli az IC₁ kimenetét. A K₂-vel a kívánt jelalakot lehet kiválasztani. A kapcsolási rajzon feltüntetett állásban a generátor szinuszjelet produkál. K₂/A a T₁ MOSFET segítségével a P₅ potenciométert köti IC₁ WFA jelalakformáló bemeneteire. K₂/B a végerősítőre kapcsolja a szinuszjelet, ha K₂/C szakadást mutat. K₂/D vagy az IC₃ hangfrekvenciás erősítő kimenetét (a közbeiktatott R₁₆-tal), vagy T₂ négyyszögjel-erősítő kimenetét kapcsolja a Ki₁ kimeneti csatlakozóra.

A K₂ kapcsoló középső állásában a generátor kimenetén háromszögjelet kapunk. K₂/A ekkor az IC₁ földpontjára kapcsolja T₁ gate-jét, ezáltal a T₁ lekapcsolja a P₅-öt az IC 14-es lábáról. K₂/B beiktatja R₁₀-et a P₈-R₁₁ osztóba, ezáltal a szinuszjelhez viszonyított szintcsökkenés jön létre. Erre azért van szükség, hogy a háromszögjel amplitúdója ne legyen nagyobb P₈ ugyanazon állásánál, mint a szinuszje-

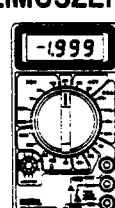




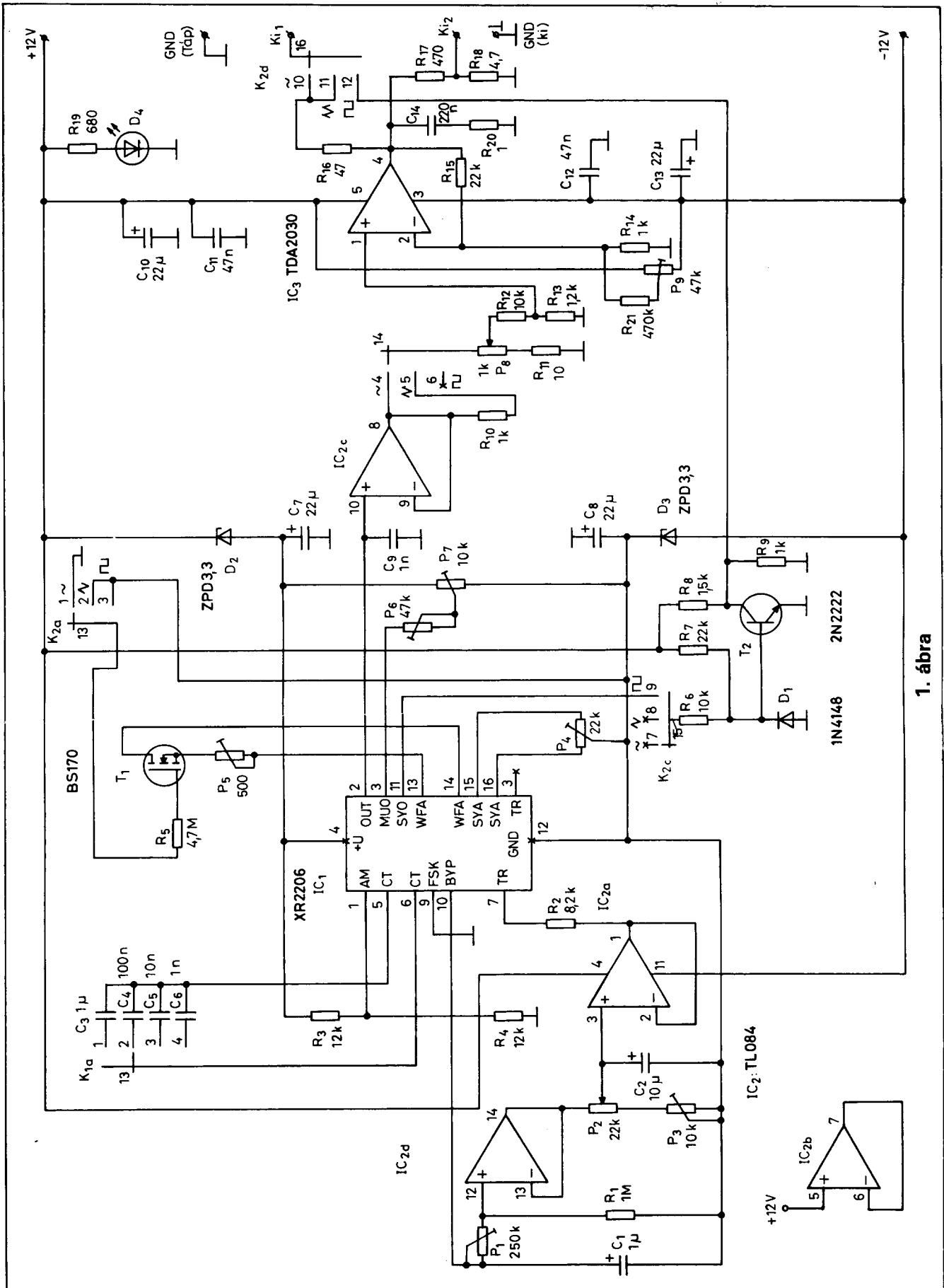
1024 Budapest, Lövház u. 3.
 Tel.: 212-5681, tel./fax: 115-1851
 H-Cs: 10-17 óráig, P: 10-14 óráig

	M838	M92A	M890F	M890G	M3211D	3650CR	M6243	PT4070
Kijelző	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999
Méréshatár	man.	man.	man.	man.	aut./man.	man.	man.	man.
Egyéb jell.	hőmérséklet -20 ... 1370 °C	-	-	hőmérséklet -50 ... 1000 °C	logitest. memória	memória RS-232	LC mérő	RLC mérő
AC fesz.	200 mV ... 750 V	200 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 V ... 500 V	200 mV ... 750 V	-	-
DC fesz.	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 500 V	200 mV ... 1000 V	-	-
AC áram	-	2 mA ... 20 A	2 mA ... 20 A	2 mA ... 20 A	200 mA	2 mA ... 20 A	-	-
DC áram	200 µA ... 10 A	200 µA ... 20 A	200 µA ... 20 A	200 µA ... 20 A	200 mA	2 mA ... 20 A	-	-
Ellenállás	200 Ω ... 2 MΩ	200 Ω ... 2 MΩ	200 Ω ... 200 MΩ	200 Ω ... 200 MΩ	200 Ω ... 20 MΩ	200 W ... 20 MΩ	-	1 mW ... 20 MΩ
Dióda	x	x	x	x	x	x	-	-
Tranzisztor	x	x	x	x	-	x	-	-
Stabilizátor	x	x	x	x	x	x	-	-
Kapacitás	-	-	2 nF ... 20 µF	2 nF ... 20 µF	-	2 nF ... 20 µF	2 nF ... 200 µF	0,1 pF ... 20.000 µF
Frekvencia	-	-	20 kHz	20 kHz	-	-	-	-
Induktivitás	-	-	-	-	-	-	2 mH ... 20 H	0,1 mH ... 200 H
ÁFA-s ár	3.600,-	4.800,-	7.200,-	7.500,-	5.800,-	15.900,-	11.800,-	27.900,-

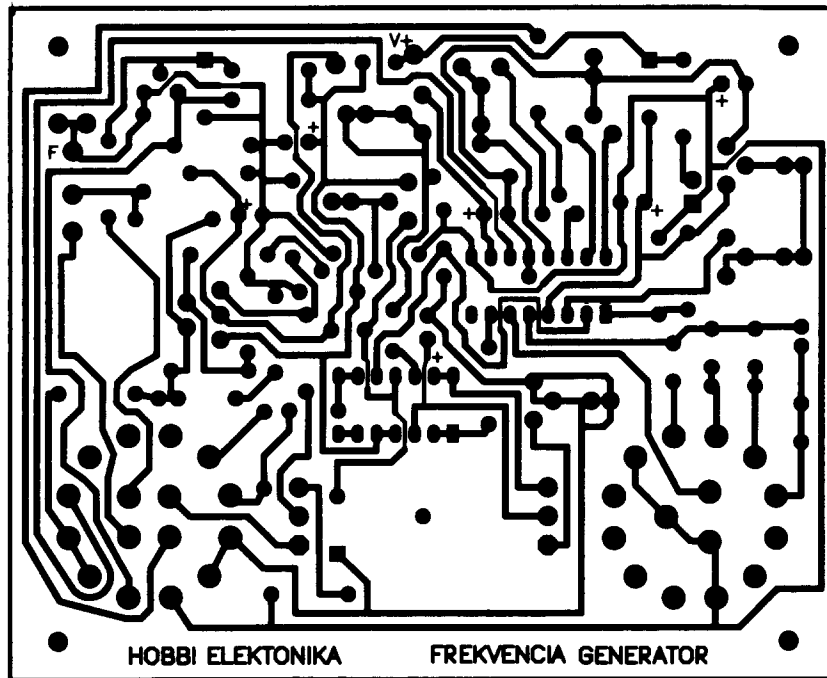
DIGITÁLIS KÉZIMŰSZEREK



A megrendeléseket postal utánvétellel is teljesítjük



1. ábra



2. ábra

lé. K_2/C „üresben áll”, K_2/D a függvénygenerátor kimenetét a végerősítő kimenőellenállására csatolja.

A K_2 kapcsoló harmadik állásában a generátor TTL szintű négyszögjelet szolgáltat. K_2/A a MOSFET lezárásával itt is megszakítja a P_5 és az IC_1 14. lába közötti összeköttetést. K_2/B leválasztja a végerősítő-fokozat bemeneti osztóját IC_2/C -ről, K_2/C pedig az XR2206 szinkronizáló kimenetére (SYO) a már említett, T_2 -n alapuló tranzistoros erősítőfokozatot kapcsolja. (A szinusz- és háromszögjel erősítésére szolgáló TDA2030 slew-rate-je erre nem lenne megfelelő.)

A szinkronizáló kimenetre az IC -n belül egy földelt emitteres tranzisztor kollektorát vezették ki. Erre kapcsolódik az R_6 , amely a T_2 tranzisztor bázisát vezérli. A D_1 dióda meggátolja, hogy a tranzisztor bázisára túlságosan nagy negatív feszültség kerüljön. R_8 és R_9 feszültségosztót alkot, amely a

négyszögjel amplitúdóját 5 V-ra csökkenti.

A végerősítőfokozat a TDA2030 típusú teljesítményerősítón alapul. Az IC_3 erősítését az R_{14} és R_{15} ellenállások 21,5-szeresre állítják be. Ekkora erősítésre tulajdonképpen nem lenne szükség, hiszen az XR2206 kimenőjele eléggé nagy, de a TDA2030 kis erősítés esetén gerjedékennyé válik, mert a belső frekvenciakompenzációt nagy feszültség erősítésre számítva állították be.

A P_9 potenciométerrel a kimeneten megjelenő ofszetfeszültség nullázható. A végerősítő kimenőellenállását az R_{16} állítja be 50 Ω -ra. IC_3 kimenetére csatlakozik az R_{17} és R_{18} ellenállásokból álló feszültségosztó, amelynek csillapítása közel 1:100 (40 dB), kimenőimpedanciája 47 Ω . Ez az osztó a millivolt nagyságrendű jelek előállítására szolgál.

A D_4 LED a készülék bekapcsolt állapotát jelzi.

Szerelés, élesztés

A leírtakból nyilvánvaló, hogy meglehetősen sok kapcsoló és potencióméter állítja be a különböző üzemmódokat. Ezek huzalozása a gyakorlattal nem rendelkezők számára áttekinthetetlen, emellett nagyon időigényes lenne, ezért a készülék konstrukciójának kialakításánál arra törekedtem, hogy minél több működtető elem közvetlenül ráültethető legyen a panelre. Ez a jó alkatrészválasztás következtében szinte teljes mértékben sikerült, mint ahogyan az 2. ábra nyák-tervén látható.

Egy ilyen, műszer jellegű készüléket érdemes esztétikus dobozba beépíteni. A nálam vásárolható kit egy nagyon kedvező méretekkel rendelkező, formás és elfogadható árú doboz is tartalmaz, amely erre a célra tökéletesen megfelel, és marad még benne hely az esetleges további bővítésekre. (Hálózati tápegység, esetleg wobblers és markergenerátor, hogy egy komplett hangfrekvenciás mérőhelyünk legyen.)

A nyák méretét ennek megfelelően választottam meg. A dobozolhatóság a címlapfotón látható módon nagyon egyszerű, és a belső tér fogat jelentős része üresen maradt. A konstrukció fenti kötöttsége miatt célszerű ezt az áramkört a szerző által összeállított egységcsomagból megépíteni. Ebben mindig igyekezzünk mérethelyes és jó minőségű alkatrészeket biztosítani. Az egységcsomag a díszelőlapot is tartalmazza.

A panel gondos ellenőrzése után a 3. ábra alapján ültessük be az alkatrészeket! Először az átkötéseket forrasztjuk be, majd sorban a diódákat, ellenállásokat, IC-eket, trimmereket, kondenzátorokat, tranzisztorokat! A TDA2030-ra szereljük hűtőbordát.

Mielőtt tápfeszültséget kapcsolnánk az áramkörre, a K_1 kapcsolót az

RT-01

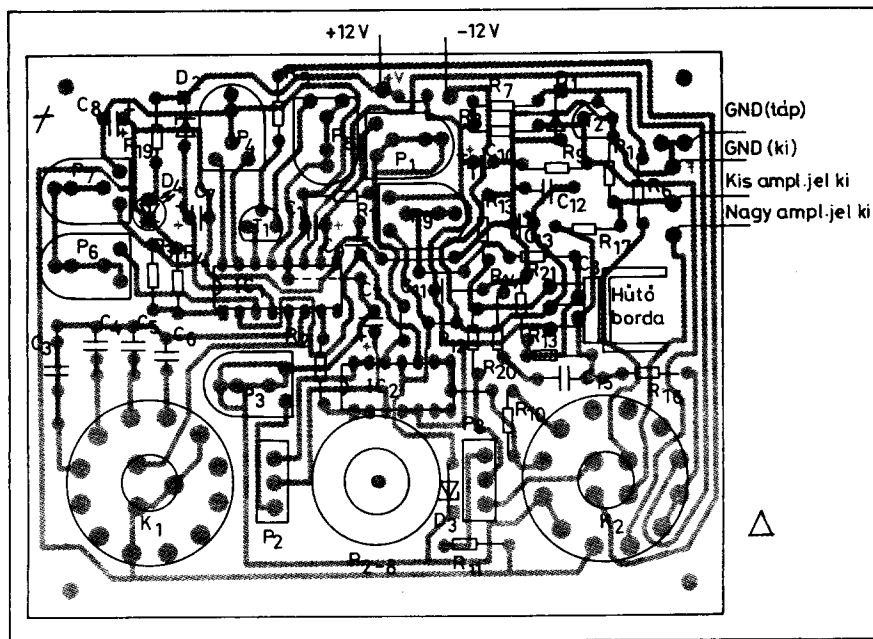
Ön még nem barátkozott meg a felületszereléses technológiával? Sebj, ez csak idő kérdése! Addig is **KÉSZítsEN KÖNNYEN, GYORSAN ESZTÉTIKUS NYOMTATOTT ÁRAMKÖRI LAPOKAT** a hagyományos alkatrészekhez a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felületelemeket tartalmazó RT-01 TRANSZFER FÓLIÁVAL, amelynek ÁFÁ-s ára mindössze 200 Ft!

(Részletes leírása lapunk 1994/7. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44.

✉ 1374 Bp., Pf. 603.

☎ 217-0262



3. ábra

1 kHz...11 kHz frekvenciatartománynak megfelelő állásba, a K_2 -t háromszögjelállásba kapcsoljuk, a P_8 potenciometert minimumra, az összes többi potenciometert pedig középállásba állítjuk. Az R_{11} -et zárjuk rövidre!

Csatlakoztassunk egy 12 V-os tápegységet a földpont és a +12 V-os pont közé, a kimenetre pedig egy voltmérőt, és a P_9 -cel állítsuk be a kimeneti

feszültséget 0-ra. A P_8 potenciometert csavarjuk maximumra, a kimenetre csatlakoztassunk oszcilloszkópot és állítsuk a P_6 -ot úgy, hogy a háromszögjel amplitúdója csúcstól csúcsig mérve 10 V legyen. A P_7 -tel állítsuk a kimenőjel DC szintjét 0-ra! A P_6 és P_7 állítása kölcsönösen befolyásolja egymást, ezért a fenti procedúrát többször meg kell ismételni.

Ezután kapcsoljuk a K_2 -t szinuszra és a P_4 , P_5 potenciometerekkel csökkentjük minimálisra a szinuszjel torzítását.

Következő lépés a frekvenciaskálák alsó és felső határainak beállítása. A P_2 -t forgassuk el balra ütközésig (a csúszóérintkezője kerüljön az IC_2/D kimenetére). Oszcilloszkóppal vagy frekvenciamérővel ellenőrizve a generátor frekvenciáját, állítsuk a P_1 -gyel 1 kHz-re. Most csavarjuk a P_2 -t jobbra ütközésig, majd a P_3 -mal állítsuk a frekvenciát 11 kHz-re. A többi frekvenciaskálára ez a beállítás automatikusan érvényes, ha a $C_3...C_6$ kondenzátorok értéke kellően pontos.

A panelon levő kimenetek és a kimeneti csatlakozók huzalozására használjunk árnyékolt huzalt. Ha a kimenet DC szintjét folyamatosan szabályozhatóvá kívánjuk tenni, akkor a P_9 trimmert cseréljük ki tengelyesre, értékét pedig csökkentjük 10 k Ω -ra, az R_{21} ellenállást pedig cseréljük ki 22 k Ω -osra.

Ha a kimeneten 5 V-on kívül 12 V amplitúdójú négyzetjelet is szeretnénk, akkor az R_9 föld felőli lába és a földpont közé iktassunk be egy kapcsolót. A kapcsoló bekapcsolt állapotában a négyzetjelet 5 V, szakadt állapotában pedig 12 V amplitúdójú lesz.

A hanggenerátor mintadarabja megtekinthető, jelalakja oszcilloszkóppal megvizsgálható, egységcsomagban vagy készre szerelve megvásárolható a szerző üzletében. Bevezető ára egységcsomagban: 5700 Ft.

Folyamatosan kapható egységcsomag, panel és részegység a korábban megjelent cikkekhez is. Ezek egy része működés közben megtekinthető, kipróbálható. A vidéki olvasóknak segít az üzlet egységcsomagküldő szolgáltatása. A megrendelt csomagot postán utánvétellel elküldöm. Telefonon és levélben is rendelhet. A HOBBI ELEKTRONIKÁHOZ nem kell hosszú levél. Rendelését röviden, egyértelműen közölje.

Levél cím: **HOBBI ELEKTRONIKA**
1656 Budapest Pf. 50.

Üzlet cím: Budapest VII., Dózsa György út 16. (Jobbágy u. sarok)
Nyitva: H-P 10-17-ig, zárás után üzenetrögzítő.
Tel./fax: 322-8892

Rendelje meg!

Egyedülálló könyvsorozatot ajánlunk a hazai rádiózás, televíziózás és amatőr rádiózás barátainak, a magyar műszaki kultúra iránt érdeklődőknek:

» A MAGYAR RÁDIÓZÁS HŐSKORA «

Eddig megjelent:

1. kötet:

Érsek János HA2MP

Rövidhullámú amatőr rádiózás

A kezdetektől 1944-ig

(AD Kiadó, Budapest)

280 oldal, bolti ára: 585 Ft

2. kötet:

Sugár Gusztáv

Megszólal a rádió

(AD Kiadó, Budapest)

300 oldal, bolti ára: 600 Ft

3. kötet:

Sugár Gusztáv

A néprádiótól a műholdas

televízióig

(AD Kiadó, Budapest)

300 oldal, bolti ára: 600 Ft

A könyvek **egységesen 350 Ft-os áron** megvásárolhatók, postai utánvétellel megrendelhetők a „Rádiótechnika” szerkesztőségénél:

Budapest IX. ker., Lónyay u. 44. V. em 54.

• Postacím: Budapest, Pf. 603. H-1374

• Tel./fax: 217-0262

Toroid hálózati transzformátorok 2.

Facsády Tamás okl. villamosmérnök

A hálózati transzformátorokat többnyire pufferkondenzátoros egyenirányítók meghajtására használjuk. Kérdés, hogy az egyenfeszültség és egyenáram ismeretében hogyan lehet meghatározni a transzformátortervezés kiindulási adatait, melyek legegyszerűbb esetben a szekunder tekercsek üresjárású feszültségei és terhelő áramai. Első közelítésben azt lehet mondani, hogy közepes teljesítményű (20...60 VA) transzformátorok esetében a leterhelt Graetz-hidas egyenirányító egyenfeszültsége megegyezik a tekercs üresjárású feszültségének effektív értékével, a tekercs terhelő áramának effektív értéke pedig mintegy 10%-kal nagyobb, mint az egyenáram. Kétdiódás, középleágazásos tekercses egyenirányító esetében ez a váltófeszültség-adat az egyik tekercsfélre igaz, a tekercs effektív árama pedig fele a fenti értéknek. Nagyobb teljesítményű transzformátornál az üresjárású feszültség ennél kisebb, a terhelő váltóáram pedig nagyobb. Ha az egyenfeszültség kicsi (5...10 V), az egyenirányító diódák nyitófeszültsége viszonylag nagyobb szerepet játszik, ezért a meghajtó transzformátortekercs üresjárású feszültségét nagyobbra kell venni, különösen, ha az egyenirányító Graetz-hidas.

Ezen közelítő összefüggések és megfontolások alapján a szekunder tekercsek üresjárású feszültségei és terhelő áramai megbecsülhetők. Ezekből

a leadott teljesítmény közelítő értéke – a huzalok ellenállásán létrejövő feszültségcsökést elhanyagolva – kiszámítható, aminek ismeretében a – 2. táblázatból a megfelelő vasmagméretet ki lehet választani. Ezután a primer tekercs n_1 menetszámát az

$$n_1 = 9,9 \cdot 10^5 \cdot \frac{1}{A_v \cdot B_M} \quad (4)$$

képletből számíthatjuk ki. Az A_v vas keresztmetszetet mm^2 -ben, a B_M üzemi indukciót Tesla-ban (T) kell behelyettesíteni, feltételezve, hogy a hálózati feszültség 220 V és a frekvencia 50 Hz. A primer menetszám 220-ad része az adott vasmagra jellemző voltontkénti menetszám. A rézvesztések minimalizálása érdekében a primer tekercs huzalátmérőjét úgy kell megválasztani, hogy a primer tekercs a rendelkezésre álló tekercselési keresztmetszet felét foglalja el. Tehát a primer tekercs huzalkeresztmetszete:

$$A_{M1} = \frac{A_r}{2 \cdot n_1} \quad (5)$$

A huzalkeresztmetszet ismeretében a legközelebbi kisebb keresztmetszetű, szabványos átmérőjű tekercselőhuzal átmérője meghatározható.

Ismert vasmagméretesre ezek a számítások a transzformátorméretezés megkönnyítése érdekében előre elvégezhetők, és az eredmények táblázatba foglalhatók. A 3. táblázat az egyes

vasmagméretekhez tartozó üzemi indukción (B_M) leadott teljesítményen (P_2), primer menetszámon (n_1), huzalátmérőn (d_1) és voltontkénti menetszámon (n_v) kívül a primer tekercs számított huzalellenállását (R_1) és a maximális üresjárású áramot (I_0) is tartalmazza. Jól hőkezelt vasmagú és kifogástalan tekercselésű transzformátor üresjárású árama a táblázatban közölt, még elfogadható maximális értéknél általában jelentősen kisebb.

A primer tekercs adatainak meghatározása után bármely szekunder tekercs menetszáma (n_2) a megfelelő üresjárású szekunder feszültség ismeretében számítható:

$$n_2 = n_1 \cdot \frac{U_2}{U_1} = n_v \cdot U_2 \quad (6)$$

Ha csak egy szekunder tekercs van, vagy az összes szekunder tekercs ugyanakkora árammal van terhelve, akkor a szekunder tekercsek huzalkeresztmetszete abból a feltételből határozható meg, hogy a szekunder tekercsek a rendelkezésre álló tekercselési keresztmetszet felét foglalhatják el. A szekunder tekercsek huzalkeresztmetszete tehát:

$$A_{M2} = \frac{A_r}{2 \cdot n_s} \quad (7)$$

ahol n_s a szekunder tekercsek menetszámainak az összege. Ha több szekunder tekercs van és azok különböző áramúak, akkor huzalkeresztmetsze-

3. táblázat

Vasmag	B_M [T]	P_2 [VA]	n_1	d_1 [mm]	n_v [me/V]	R_1 [ohm]	I_0 [mA]
TT 45	1,8	11	3140	0,112	14,27	350	11
TT 60	1,75	22	2300	0,18	10,45	110	20
TT 68	1,75	42	1560	0,25	7,091	53	30
TT 72	1,75	83	1050	0,315	4,773	25	44
TT 80	1,7	140	900	0,4	4,091	14	55
TT 102	1,7	280	730	0,85	3,318	3,7	80
TT 143	1,7	590	450	1,32	2,045	1,1	160

tük a megengedhető áramsűrűségből számítható ki. Bármely tekercs húzaljának minimális keresztmetszete:

$$A_{h2} = \frac{I_2}{j} \quad (8)$$

Ezután ellenőrizni kell, hogy a tekercsek a rendelkezésre álló helyen elférnek-e. Ebből a célból meg kell határozni az egyes tekercsek összes rézkeresztmetszetét, ami a húzalkeresztmetszetek és a menetszámok szorzata. Az összes tekercs rézkeresztmetszeteinek az összege nem lehet nagyobb, mint a 2. táblázatban szereplő A_r rézkeresztmetszet. Ha az összes tekercs rézkeresztmetszeteinek az összege jelentősen kisebb, mint A_r , akkor az áramköri megfontolások alapján kiválasztott egy vagy több szekunder tekercs húzalátmérője megnövelhető. Ezzel csökkenthető a transzformátor belső ellenállása és melege, növelhető a hatásfoka. Ezután természetesen újabb rézkeresztmetszet-ellenőrzés következzen!

Ha a transzformátor méretezése a felhasználó által tervezett, vagy más, az itt közölt táblázatokban nem szereplő vasmagra történik, akkor a vaskeresztmetszet az (1), a rézkeresztmetszet pedig a (2) képletből számítható ki. A 2. táblázatból a szóban forgó vasmaghoz legközelebbi vasmagméretet kikeresve jól megbecsülhető a megengedhető áramsűrűség. E három adat ismeretében a transzformátor a (4)...(8) képletek segítségével méretezhető.

A vasmag méreteinek a megválasztásakor ajánlatos néhány megfontolást figyelembe venni. A külső és a belső átmérő aránya célszerűen 2 körülire választandó; $D_k/D_b=1,6...2,4$ legyen. A kisebb arány vastakarékos és azonos terhelhetőség mellett kisebb belső ellenállású transzformátort, míg a nagyobb arány inkább réztakarékos megoldást jelent. Az előbbi változó terhelés, például teljesítményerősítő,

míg az utóbbi inkább állandó terhelés esetén előnyös. Kisebb arány nagyobb tekercsvastagságot eredményez, miáltal a tekercs hőleadási képessége romlik, és a megengedhető áramsűrűség csökken. Ezért nem célszerű túlságosan kis arányt választani, míg túlságosan nagy arány mellett az inhomogén indukcióeloszlás miatt a vasmagkeresztmetszet belső részén, ahol a mágneses erővonalhossz a közepes erővonalhossznál jóval kisebb, a vasanyag telítődhet, ez pedig nagyobb vasvesztést és bűgást okoz. A vasmag magasságának megválasztásakor figyelembe kell venni, hogy a közepes menethossz négyzet alakú vasmagkeresztmetszet esetén a legkisebb, azaz akkor, ha

$$s = \frac{D_k - D_b}{2} \quad (9)$$

Túlságosan nagy vasmagmagasság technológiai szempontból sem előnyös, mert a tekercselést nehezíti, esetleg a gépátmérő (D_g) megnövelését teszi szükségessé, ami viszont a rézkeresztmetszet csökkenésével jár.

A transzformátorméretezés befejező lépéseként célszerű ellenőrizni az egyenfeszültség értékét. Ebből a célból először is ki kell számítani a tekercsek valós ellenállásait. Egy tekercs ohmikus ellenállása:

$$R = \rho \cdot \frac{n \cdot l_k}{A_h} \quad (10)$$

ahol $\rho=1,76 \cdot 10^{-5} \Omega \cdot \text{mm}$, a réz fajlagos ellenállása. Az egyenirányítót meghajtó tekercsre redukált összes belső ellenállás:

$$R_b = R_2 + R_1 \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 \quad (11)$$

ahol R_1 a primer, R_2 pedig a szekunder tekercs ellenállása. Középleágázásos tekercses egyenirányító esetében a fél tekercsre vonatkozó belső ellenállást kell kiszámítani. Ezekután az egyenfeszültség [3] alapján jó közelítéssel az alábbi képletből számítható ki:

téssel az alábbi képletből számítható ki:

$$U_e \approx U_o \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{R_b}{2 \cdot R_e}}\right) \quad (12)$$

ahol U_o a terheletlen egyenirányító kiemeneti feszültsége, R_e pedig az egyenirányítót terhelő ellenállás. Az üresjárási egyenfeszültség Graetz-hidas egyenirányító esetén a következőképpen számítható ki:

$$U_o = \sqrt{2} \cdot U_2 - 2 \cdot U_D \quad (13)$$

ahol U_D egy dióda nyitó irányú feszültsége, mintegy 0,7...1,2 V. Középleágázásos tekercses egyenirányítónál a fél tekercs üresjárási feszültségével, és csak egy dióda nyitófeszültségével kell számolni.

A kész transzformátor melegezését mérésrel ellenőrizhetjük. Ebből a célból a legalsó, tehát várhatóan a legmelegebb tekercs ellenállásának a melegezés okozta megváltozását kell meghatározni, amiből azután a hőmérséklet-növekedés kiszámítható. Nagyobb transzformátoroknak elég nagy a hőterheltségük, ezért a meleg tekercs hőmérsékletét 4 óra üzemi körülmények között történő névleges terhelés után kell mérni. A hőmérséklet-változás a következő képletből számítható ki:

$$\Delta t = \frac{R_m - R_h}{R_h} \cdot (235 + t_o) \quad (14)$$

ahol R_m a meleg tekercs ellenállása, R_h pedig a hideg, a t_o környezeti hőmérséklettel azonos hőmérsékletű tekercsé.

Irodalom:

- [1] Facsády T.: Hálózati transzformátorok. Finommechanika-Mikrotechnika 12 (1973/7) 215...220.
- [2] Gobbi I.: A harmadik alkatrész-generáció transzformátortípusai. Finommechanika-Mikrotechnika 12 (1973/4) 101...106.
- [3] Tietze-Schenk: Analóg és digitális áramkörök. Műszaki Könyvkiadó, 1981.

(Folytatjuk)



H & M Trafó Kft.
4400 Nyíregyháza, Derkovits u. 132.
Tel./fax: (42) 313-510

Transzformátorainkat magas szintű technológiával készítjük. Termékkálánk: toroid, M, EI és porvasmagos kivitelben. Hálózati, vonalillesztők, halogénlámpa meghajtók, induktivitások, széria és egyedi igények alapján készülnek. További információért forduljanak hozzánk bizalommal!

A hangszererősítő-készítés iskolája 2.

Plachtovics György, BME Fizikai Kémia Tanszék

Végerősítő: feladata a hangszóró részére biztosítani a szükséges kimenőteljesítményt, jó hatásfok és alacsony torzítás mellett. A végerősítő integrált áramkörös felépítésű. Az alkalmazott TDA2003 igen elterjedt típus. Több cég is gyártja. A monolit integrált áramkört autórádiókhoz fejlesztették ki, igen jó tulajdonságokkal rendelkezik. Lényeges műszaki adatai a következők:

- tápfeszültség-tartomány 8...18 V,
- nyugalmi áramfelvétel 45 mA,
- kimeneti teljesítmény 5,5 W, $k=10\%$, ha $U_t=14,4$ V és $Z_h=4 \Omega$, $f=1$ kHz,
- hatásfok 69% ($P_{ki}=6$ W, $Z_h=4\Omega$).

Az integrált áramkör alaplemeze földpotenciálú, így nem kell szigetelten szerelni, javul a hőelvezetés. Kompenzálása egyszerű, kevés alkatrészt igényel.

A hangfrekvenciás jel a P_4 potenci-

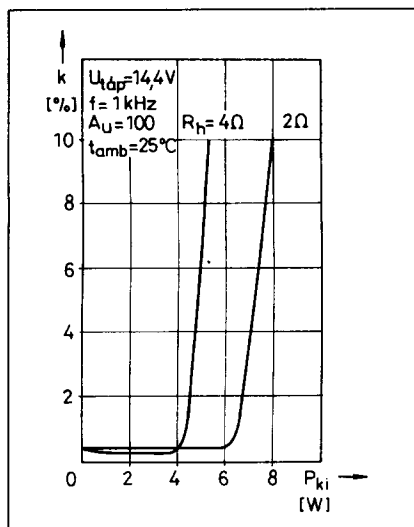
ométer csúszkájáról a C_9 kondenzátoron át az IC_3 integrált áramkör non-invert bemenetére jut. A felerősített jel a C_{11} elektrolitkondenzátoron keresztül jut a magas-, illetve a mélyhangszóróra. A hangszórókkal párhuzamosan az R_{14} és C_{12} soros RC-tag található. Feladatuk a kimenőkör fázismenétét kompenzálni. Az integrált áramkör erősítését az R_{12} és R_{13} ellenállásokból felépített osztó állítja be; ez 100-szoros feszültségerősítésnek felel meg. A végerősítő alsó határfrekvenciáját a C_9 , C_{10} , valamint a C_{11} elektrolitkondenzátorok határozzák meg. A kondenzátorok értékeit úgy választottuk meg, hogy 100 Hz alatt csökkent a kimenő jel amplitúdója. A hangszínszabályozó fokozat működésénél már említettük a gitártestből jövő alacsonyfrekvenciás zajok kellemetlen hatását. A végerősítő alsó határfrekvenciájának kialakításánál szintén ezek a szempontok vezértek bennünket.

Mint már említettük, a TDA2003 típusú integrált áramkör autórádiók végerősítőjébe készült. Torzítása is ehhez az áramköri kategóriához igazodik. Az 5. ábrán látható a TDA2003 végerősítő torzítása a kimenőteljesítmény függvényében. Az ábrán a negatív visszacsatolt teljesítményerősítőkre jellemző görbe látható. A 2% torzítást 4,5 W kimenőteljesítménynél éri el az erősítő, ha a tápfeszültség 14 V és a hangszóró impedanciája 4 Ω . Szobában, kisebb teremben ez a hangerő elegendő. A kimenőteljesítmény növelésére két módszer kínálkozik. Az egyik, hogy csökkentjük a hangszóró-impedanciát. Ezt a legegyszerűbben két 4 Ω -os hangszóró párhuzamos kapcsolásával érhetjük el. A torzítás így valamivel nagyobb lesz. Ennek oka,

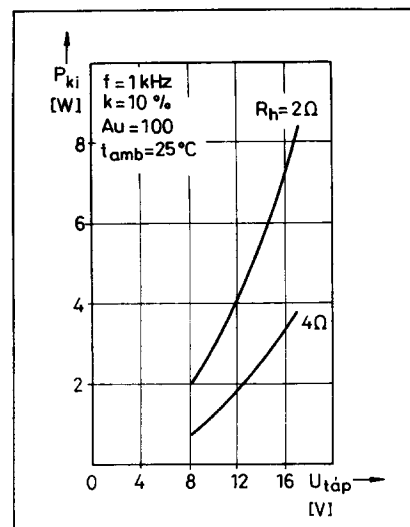
hogy a kisebb terhelőimpedancia nagyobb kimeneti áramot igényel. Az integrált végerősítő kimeneti tranzisztorai ebben a nagyobb áramú üzemben jobban torzítanak. A másik lehetséges megoldás a tápfeszültség növelése. Mi az utóbbit választottuk. Hálózati üzemmódnál a tápfeszültség 15 V. A terhelőimpedancia, a tápfeszültség és a kimenőteljesítmény közötti összefüggést szemlélteti a 6. ábra.

Tápegység: feladata az előerősítő, hangszínszabályozó és a végerősítő részére biztosítani a tápfeszültséget. A hangerősítő hálózatról és akkumulátorról üzemeltethető.

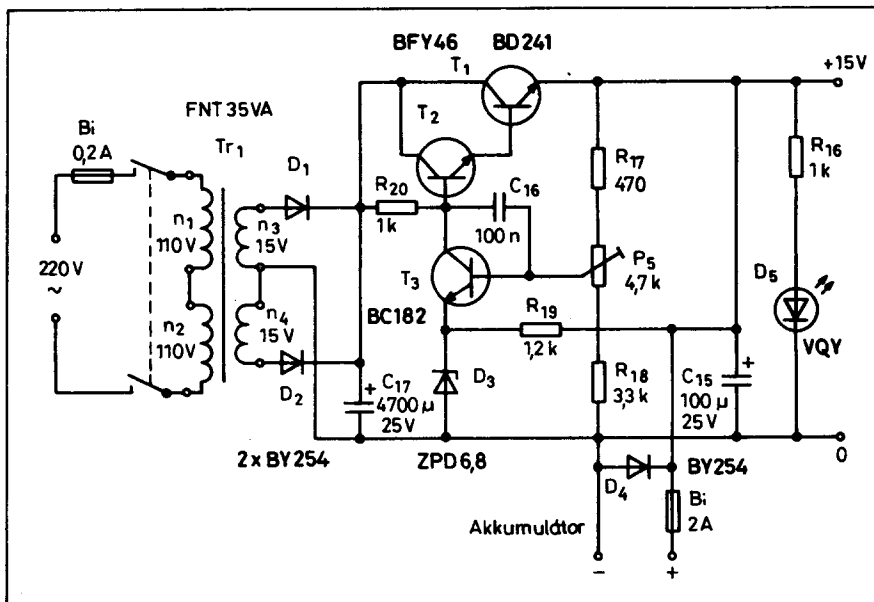
Vizsgáljuk meg a tápegység működését; elvi kapcsolási rajzát a 7. ábrán közöljük. A hálózati feszültség a Bi üvegcsöves olvadóbiztosítón keresztül jut a TR_1 transzformátor n_1 - n_2 primer tekercsére. Az n_3 - n_4 szekunder te-



5. ábra. A TDA2003 torzítása a kimenőteljesítmény függvényében



6. ábra. A TDA2003 kimeneti teljesítménye a tápfeszültség függvényében

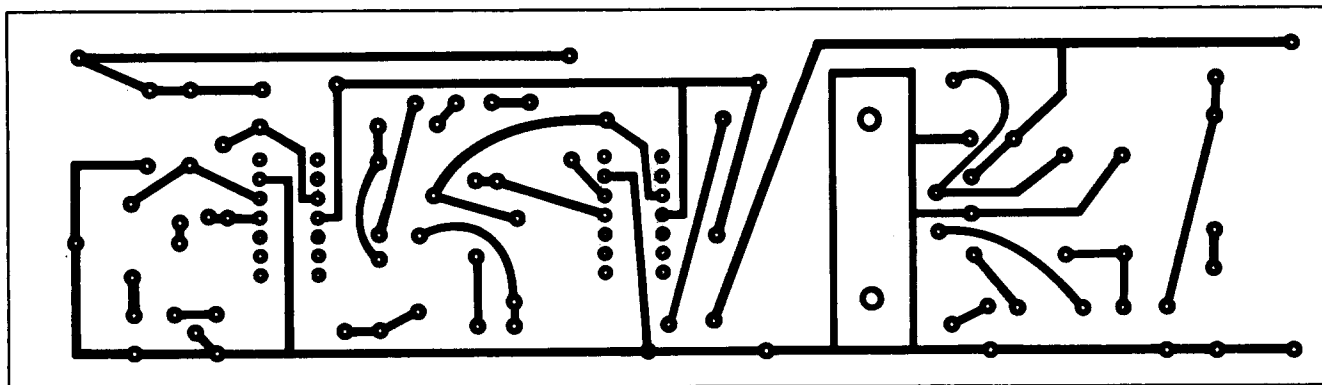


7. ábra. A tápegység kapcsolási rajza

keres feszültségét a D₁-D₂ diódák kétutas kapcsolásban egyenirányítják. A pulzáló egyenfeszültség simítását a C₁₇ elektrolitkondenzátor végzi. Az elkő sarkain kb. 21 V-os feszültség jön

létre. A T₁, T₂ és T₃ tranzisztorokból felépített stabilizátor ebből állítja elő az erősítő részére a +15 V-os tápfeszültséget. A kimenőfeszültség beállítása a P₅ potencióméterrel történik.

A tápegység működése röviden a következő. A stabilizálatlan „nyers” feszültség a C₁₇ pufferkondenzátorról a T₁ soros áteresztő tranzisztor kollektorára kerül. A T₁ és T₂ tranzisztorok Darlington-kapcsolásban üzemelnek. Mint tudjuk, ebben a konfigurációban az áramerősítési tényezők összeszorozódnak. Ezzel a megoldással kis vezérlőárammal nagy kimeneti áramot tudunk elérni. A T₃ tranzisztor a hiba-jel-erősítő. A kimenőfeszültséget ez a tranzisztor állítja be. A referenci-feszültséget a D₃ pozíciószámú Z-dióda állítja elő. A stabilizálás a következőképpen jön létre. Ha például a terhelés növekedése hatására csökken a kimeneti feszültség, akkor a T₃ bázisfeszültsége is csökken, a P₅ potencióméter leosztásának megfelelően. A zárásba vitt T₃ tranzisztor kollektorárama csökken, kollektorfeszültsége tehát emelkedik. A T₁ és T₂ tranzisztorokból felépített emitterkövető kimenetén is emelkedik a feszültség, az egyensúlyi helyzet beállt. A C₁₆ kondenzátor a



8. ábra. Az előerősítő-hangszínszabályozó-végerősítő nyomtatási rajza

ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZEK

POSTAI SZÁLLÍTÁSSAL

HORNOS KFT.

HUNGARY 2600 VÁC, BÁT-HÓRI U. 14.
TEL: (36 27) 314-212 * M FAX: (36 27) 317-212

Nyugati, távolkeleti és hazai tv, rádió, rádiósmagnó és műholdvevő készülékekhez **alkatrészek** rendelhetők.

FUNAI közép-európai képviselője
JAEGER ELEKTRONIK
GEHADO ELEKTRONIK
HAGELPRO ELEKTRONIK
magyarországi kizárólagos képviselője

SONY... FUNAI... YOKO... ORION... VIDEOTON...

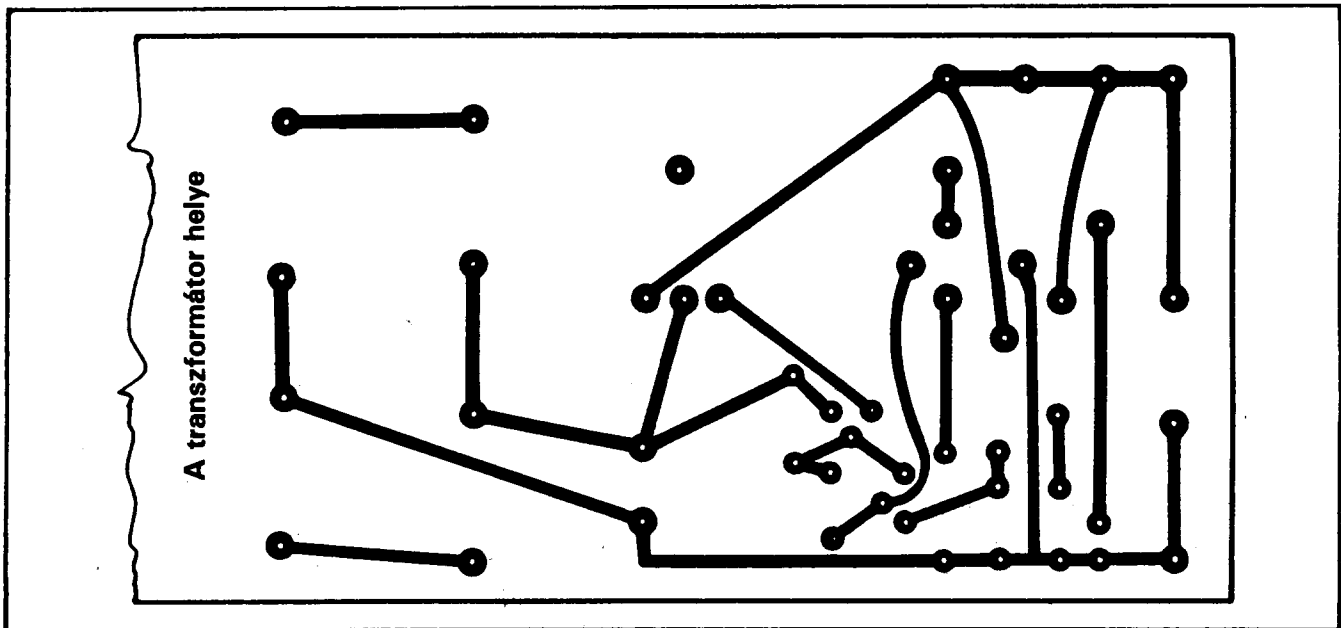
Sorkimenők, aktív és passzív elemek, videofejek, audiofejek, nyomógörgők, közlőkerekek, gumiszíjak...

Készülékorientált alkatrészeket is beszerzünk.

Hálózati transzformátorok felújítása!

SZERVIZMANUÁLOK, RAJZOK nagy választékban!

A német JAEGER ELEKTRONIK összehasonlító táblázata kapható. 27900 típus adatait tartalmazza.



9. ábra. A tápegység nyomtatási rajza

tápegység nagyfrekvenciás gerjedését hivatott megakadályozni.

A bekapcsolt állapotot a D₅ pozíciószámú LED jelzi. A LED áramát az R₁₆ ellenállás állítja be.

Az erősítőt akkumulátorról is üzemeltethetjük. Az akkumulátor feszültsége a Bi 2 A-es biztosítón keresztül jut az erősítőbe. Fordított polaritás ellen véd a D₄ dióda, amely ilyenkor rövidre zárja a táppontot, így a Bi 2 A-es betét kiolvad.

A nyák-panelok rajzait a 8. ábrán és a 9. ábrán szemléltetjük.

(Folytatjuk. Olvasóink az utánépítés során esetlegesen felmerülő kérdéseiket írásban, megcímzett-felbélyezett válaszborítékkal együtt juttathatják el szerkesztőségünkbe, a szerző nevére, legkorábban a cikksorozat 3. részének megjelenése után.)

LEHET ÖN AMATŐR VAGY PROFI, VISZONTELADÓ VAGY VÉGFELHASZNÁLÓ, A MI ÜZLETÜNK KÍNÁLATA BIZTOSAN FELKELTI ÉRDEKLŐDÉSÉT!

Raktárról kaphatók:

ELLENÁLLÁSOK, KONDENZÁTOROK, INDUKTIVITÁSOK, POTENCIOMÉTEREK, DIÓDÁK, DIÓDAHIDAK, TRANZISZTOROK, TIRISZTOROK, DIAKOK, TRIAKOK, IGBT-K, INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK, CSATLAKOZÓK, FOGLALATOK, KAPCSOLÓK, NYOMOGOMBOK, NYÁK-LEMEZEK, RELEK, TRANSZFORMÁTOROK, KÁBELEK, MŰSZEREK, SZERSZÁMOK, BIZTOSÍTÉKOK, AUDIO ÉS VIDEO ALKATRÉSZEK, SPRAY-K, ... STB... STB...

MÁR TÖBB, MINT 9000 ÁRUCIKKBŐL VÁSÁROLHAT!!!

Rendeljen alkatrészeket levélben, telefonon vagy telefaxon!

A megrendelt alkatrészeket postai utánvétellel elküldjük az Ön címére!



**Elektronikai
alkatrészbolt**

Robtron Elektronik Trade KFT

6721 Szeged, Szent Miklós u. 9/a

Vásárolja meg IBM kompatibilis számítógépen futó lemezes árlista-katalógusunkat! Kérje árlistánkat!

**Tel: 62/325-981
Fax: 62/310-348**

Nyitvatartási idő: Hétfő-péntek: 9.00-17.00, Szombat: 9.00-12.00

Kiváló minőségű háromdekádós hanggenerátor-torzításmérő

Kékesi István okl. villamosmérnök

A Rádiótechnika '94/1. számában részletesen leírtam a szinuszos hangfrekvenciás jelek torzításmérésének oszcilloszkópos módszerét Wien-Robinson hidas lyukszűrő segítségével. Ebből megállapítható volt, hogy e módszer, néhány %-os torzítási tényező mellett – a taglalt elhanyagolásokkal –, eléggé pontos eredményre vezet. Másrészt azonban kistorzítású rendszerek vizsgálatánál követelmény, hogy a hangfrekvenciás generátor legalább egy nagyságrenddel kisebb harmonikus torzítású legyen, mint a vizsgált objektum. Tehát pl. a HI-FI-erősítő 0,5%-os torzítási tényezőjének vizsgálatához $\leq 0,05\%$ torzítású generátor szükséges. Ilyen követelményeket a szokásos Wien-hidas generátorral, folyamatos hangolás mellett, aligha lehet megvalósítani.

Mi tehát a megoldás? Vagy különleges módszerekhez kell folyamodni (mint pl. a néhány %-os torzítású jelet frekvenciában együttfutó meredek sávszűrő lánccal tovább szűrjük), vagy más elven működő generátort kell tervezni. (Az amatőrök számára – a rendkívül magas árak miatt – ma még elérhetetlen frekvenciaanalizátoroktól most tekintsünk el.)

Az egyik legjobb módszer a mindentátesztő szűrők alkalmazása, amelyről a kedves olvasó rövid tájékoztatást kapott a Rádiótechnika '94/10. számában, a „Hangolható szűrők és oszcillátorok mindenátesztővel” c. cikkben. Az ott közölt széles sávban hangolható generátor (átalakí-

tott változatban) bizonyult megfelelőnek e probléma megoldásához.

Működés

Az 1. ábrán látható a készülék elvi kapcsolási rajza, amelyen (összehasonlítva azt az említett cikk 10. ábrájával) felismerhető a szélessávú generátor. Az $IC_{1/1}$ és $IC_{2/2}$ két, sorbakapcsolt mindentátesztő szűrőt alkot. Ezek mindegyike $f_0 = 1/2\pi RC$ frekvencián 90° -os fázistolást okoz anélkül, hogy az amplitúdómenet lineáris volta megváltozna. A fázistolás összege tehát 180° . E kapcsolásnál $C = C_1 = C_2 = 10$ nF, míg a $K_{1/1}$ és $K_{1/2}$ fokozatkapcsolóval kapcsolt elállásértékek a frekvencia függvényei. Oszcillátor úgy alakítható ki e kapcsolásból, hogy az $IC_{1/2}$ kimenőjelét fázisban megfordítjuk (invertáljuk) és a bemenetre csatoljuk vissza (azonos fázisú, pozitív visszacsatolás). Ezt a célt szolgálja az $IC_{1/3}$ műveleti erősítő.

Szemben az említett cikkben közölt generátorral, melynek szintszabályozása nem megoldott, és ennél fogva a szintingadozás viszonylag nagy (néhányszor tíz mV!), a módosított oszcillátor egy igen egyszerű szintszabályozót is tartalmaz. Ezzel a megoldással a szintingadozás néhány mV-ra csökkenthető. A komplexum a $D_1 \dots D_4$ egyenirányító hídéből és a határolást végző D_5 Z-diódából áll. A berezgési

pontot P_4 -gyel lehet pontosan beállítani. A P_5 potenciométer a nagyobb frekvenciáknál tapasztalható (feltehetően az IC káros fázistolása miatt fellépő) frekvencia-amplitúdókarakterisztika egyenletlenségét hivatott kiegyenlíteni.

Ezzel a viszonylag egyszerű áramkörrel kiváló minőségű, 20 Hz...20 kHz-es sávban (egyszerre) áthangolható kistorzítású generátorhoz jutunk. Az áthangolás P_1 kettős (sztereó) potméterrel történik. Mivel a potméter átfogása nagy, a pontos frekvenciára állás eléggé körülményes (kis elmozdítás nagy ellenállásváltozással jár). A beállítást megkönnyíti a P_2 finomhangoló potméter.

A generátor kimeneti jelét az $IC_{1/4}$ elválasztó követőerősítőre kapcsoljuk, mely egyrészt az esetleges kapacitív terhelést választja le az oszcillátorról, másrészt a kimeneti szint tetszőleges beállítását lehetővé tevő potmétert hajtja meg. Az oszcillátor kimenőszintje kb. $3,3 \dots 4 V_{cs-cs}$ (a Z-dióda példány tényleges Zener-feszültségétől függ).

A generátor a korszerű követelményeknek megfelelően teljesítménykimenettel rendelkezik, a következő megoldásban. A hangfrekvenciás jelet $IC_{3/1}$ erősíti fel úgy, hogy a szintszabályozó potméter felcsavart állásában a kimenőjel szintje $25 V_{cs-cs}$ legyen. A visszacsatolást az ellenütemű végfoko-



MediCHIP KFT

Videó és Elektronikai Alkatrészbolt

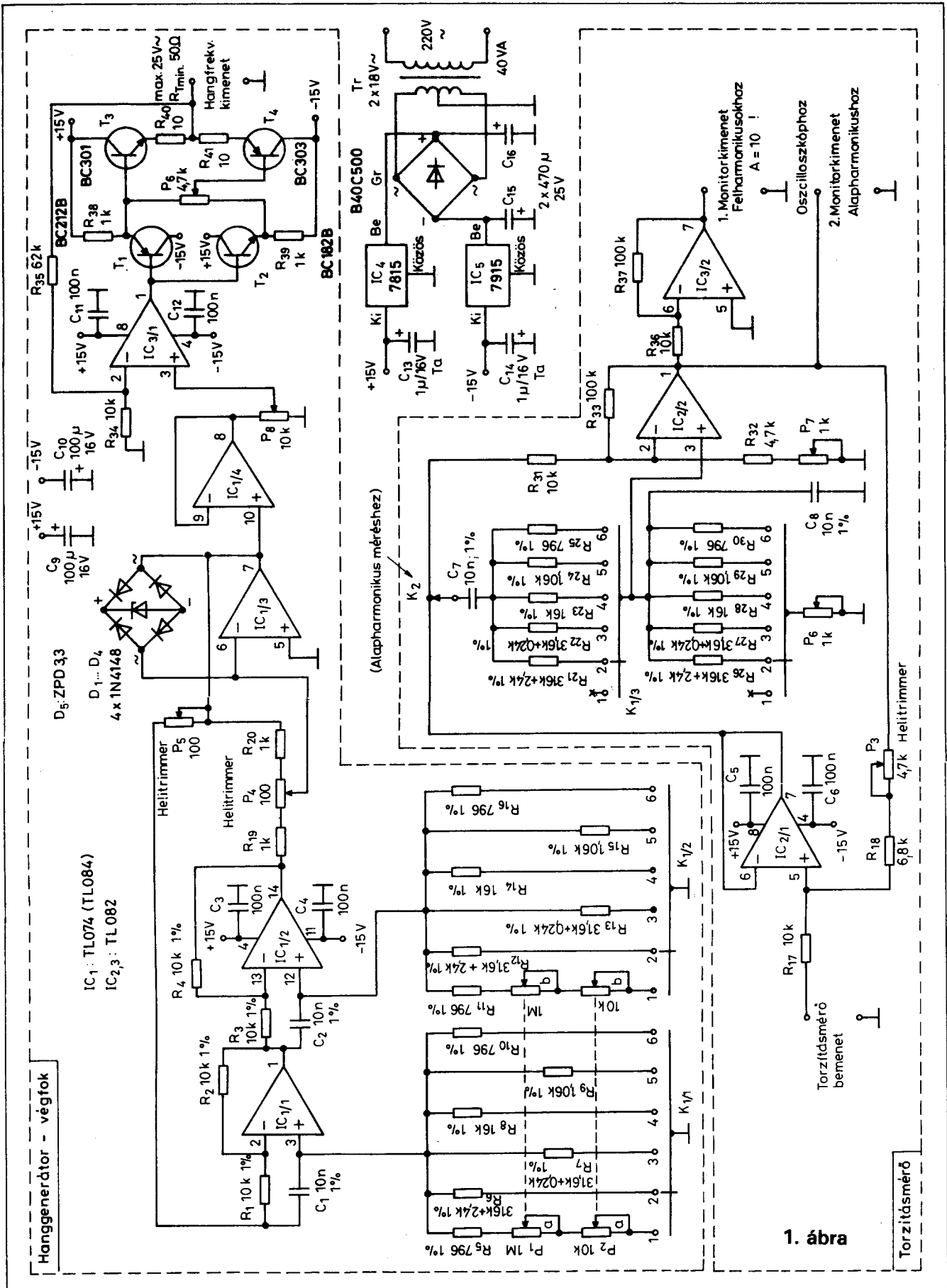
6000 Kecskemét, Magyar u. 20. Tel./fax: 76/327-763

Új szolgáltatásunk: EPROM és mikrokontroller égetés.
Továbbra is kaphatók, ill. katalógusok alapján megrendelhetők
audió, videó aktív és passzív áramkört elemek.

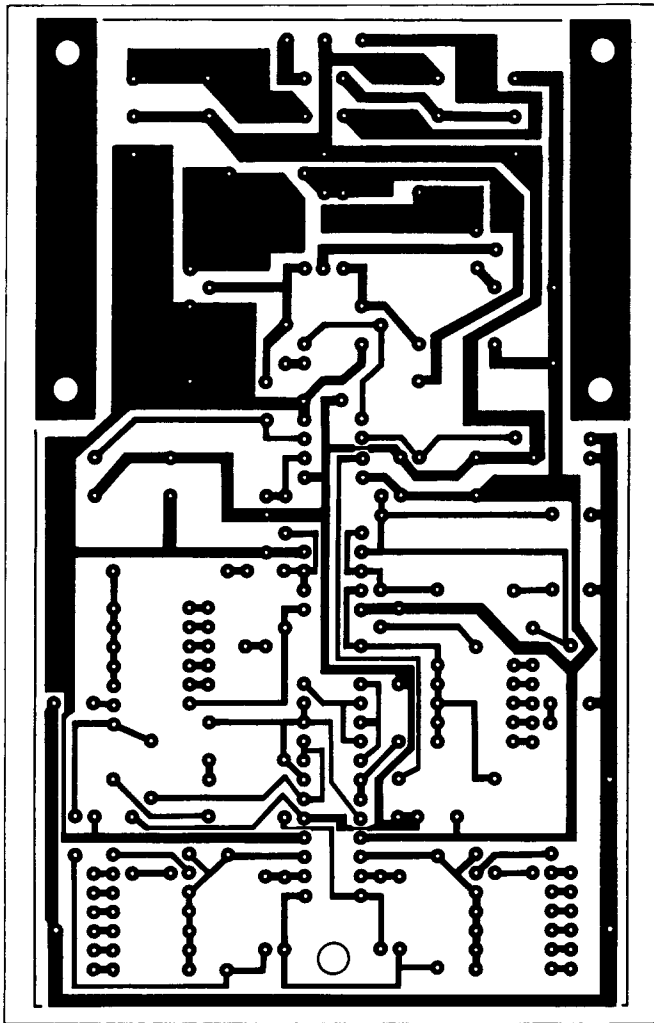
Nyitva: H-P 9-12.30, 13.30-17.30, Szó 9-12-ig







1. ábra

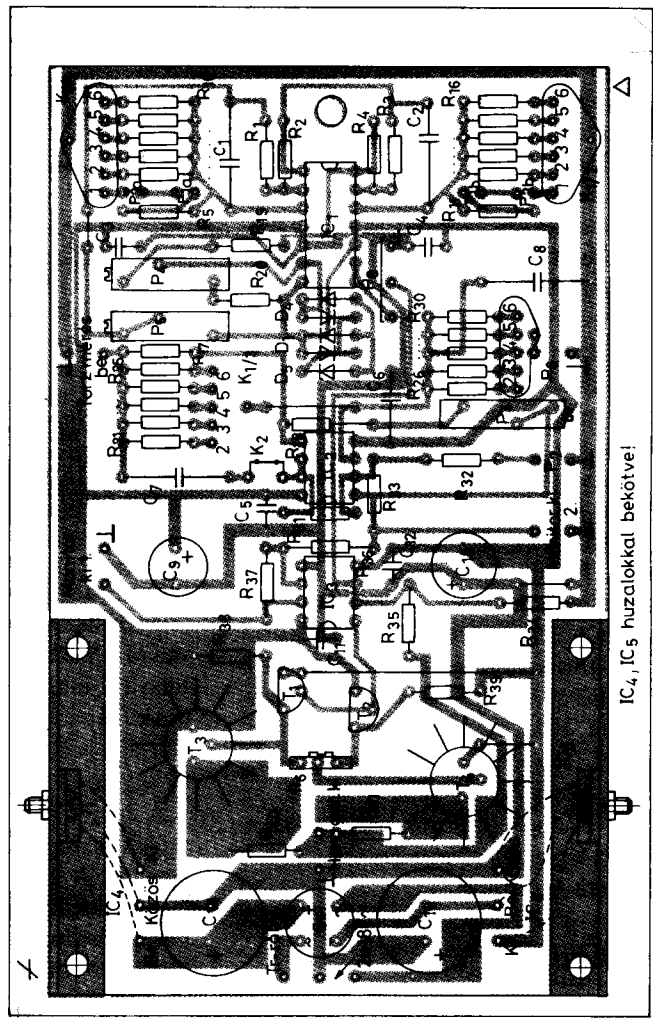


2. ábra

zat kimenetéről a műveleti erősítő invertáló bemenetére vezetjük.

A végfokozat egyenáramú beállítást nem a szokásos $2 \times 0,6$ V-os nyitófeszültséget biztosító diódás áramkör állítja elő, hanem a jóval kisebb terhelést okozó T_1 , T_2 emitterkövető. Ezáltal az IC torzítása csökken, alig növelve az oszcillátor torzítását. A P_6 -tal minimálisra állítható be a keresztvezési torzítás. Ennek ára azonban az, hogy a végfokozatot szokatlanul nagy, mintegy 60 mA-es árammal kell előfeszíteni. Így elérhető, hogy a végfokozat legnagyobb terhelésénél alig nő meg a harmonikus torzítás értéke. A legkisebb terhelő-ellenállás, amellyel lezárható a hanggenerátor, 50Ω ; ennél a végfokozat áramfelvétele kb. 200 mA.

A torzításmérő rész a már említett '94/10. számban részletesen ismertett Wien-Robinson hidas lyukszűrőből áll, amelynél az R_{18} , P_3 visszacsatolással nagy oldalmeredekség állítha-



3. ábra

tó elő az $f_0 = 1/2 \cdot \pi \cdot R \cdot C$ frekvencián (amely ugyanaz, mint az oszcillátor frekvenciája). Az említett rezonanciafrekvencián a szűrő az alapharmonikus legalább 80 dB-lel elnyomja, így az összes felharmonikus tartalom marad meg csupán. Az f_0 -ra történő finomhangolás a híd P_7 -es elemével lehetséges. Tapasztalataim szerint azonban a generátor legmondosabb frekvenciabeállítása mellett is szükség van valamelyik RC-ág finom behangolására.

A lyukszűrő minimális kimenőjelére kell törekedni P_6 -tal, ill. P_7 -tel fo-

kozatosan közelítve („szukcesszív approximációval”) ezen értéket. A kimeneti jelben a mérendő készülék zaja is benne van, tehát a mért érték a THD-vel (teljes harmonikus torzítás) egyenértékű. Az alapharmonikus (+ felharmonikusok összege) K_2 kapcsolásával mérhető a 2. monitorkimeneten, amelyre célszerű oszcilloszkópot csatlakoztatni. Mivel pl. 0,1%-os harmonikus torzításnál, 25 V_{cs-cs} alapharmonikus mellett az összes felharmonikus tartalom csupán 25 mV, szükség van az IC_{3/2}, tízszeres erősíté-

1. táblázat

K ₁ állásai	Funkció	Beállító elem
1.	Folyamatos hangolás 20 Hz...20 kHz	$P_1 + P_2$
2.	Harmonikus torzítás-mérés 50 Hz-en	$316 \text{ k}\Omega + 2,4 \text{ k}\Omega$
3.	Harmonikus torzítás-mérés 500 Hz-en	$31,6 \text{ k}\Omega + 0,24 \text{ k}\Omega$
4.	Harmonikus torzítás-mérés 1 kHz-en	$16 \text{ k}\Omega$
5.	Harmonikus torzítás-mérés 15 kHz-en	$1,06 \text{ k}\Omega$
6.	Harmonikus torzítás-mérés 20 kHz-en	796Ω

sű fokozatra, a jobb kiértékelhetőség és pontosabb mérés érdekében. A tízszeres nagyságú (!) felharmonikustartalommal arányos jel az 1. monitorkimeneten (ugyancsak oszcilloszkóppal) mérhető.

Már említettem, hogy a generátor pontos frekvenciabeállítása nem a legegyszerűbb feladat, még a finomhangolóval sem. Torzításméréshez tehát fix frekvenciákat választottam, amelyeket szintén fix ellenállásokkal lehet beállítani. E frekvenciákat az 1. táblázat tartalmazza. Ez azonban nem jelenti azt, hogy az ismert f_0 -képlet alkalmazásával más frekvenciákra ne lehetne kiszámítani az ellenállásértéket. Mégis célszerűnek tartom a táblázatban foglalt frekvenciák beállítását, mert lemezjátszók, magnók jellemző adatait mérhetjük ezek segítségével.

A kiválasztott frekvenciára állítjuk a hatállású négyáramkörös fokozatkapcsolót, ezzel a generátor is és a lyukszűrő is azonos frekvencián dolgozik.

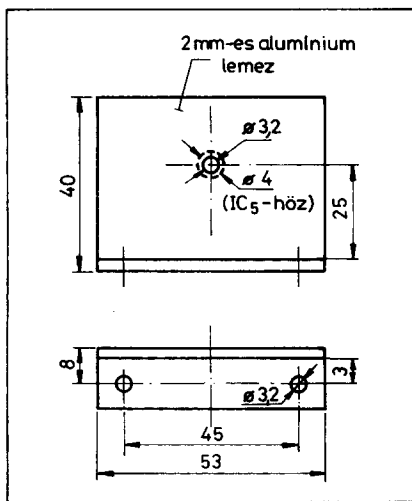
A készülék + tápfeszültségét az IC₅, IC₄ stabilizátorok biztosítják. A nyers tápfeszültséget a Tr, Gr, C₁₅, C₁₆ elemek biztosítják.

Elkészítés

A hanggenerátor-torzításmérő nyákrádját a 2. ábrán, az alkatrész-beültetési rajzot a 3. ábrán láthatjuk. A panel elkészítése a lehető leggondosabban kell, hogy történjen. A viszonylag bonyolult fóliarajzolatot megrajzolva, ellenőrizzük azt nagyító segítségével zárlat, szakadás, forrponok összefolyása szempontjából. Gyorsan marasunk, hogy ne lépjen fel alámardás. A vaskloridoldat hőmérséklete 60...70 °C legyen maratás közben. Így a maratási idő kb. 10 perc.

Maratás utáni ellenőrzéssel megelőzhető az, hogy a valahol csak részben leoldódó rézfólia zárlatot okozva, használhatatlanná tegye a panelt. Furatozás után javítsuk ki az összes fóliahibát (zárlatot éles szerszámmal szét kell vágni, a hiányzó vezetősávot átkötő huzallal helyettesíteni).

P₃, P₄, P₅ helyébe a kényelmes beállíthatóság és a kellő stabilitás érdekében lehetőleg helitrimmert használjunk. A fokozatkapcsolóval kiválasztható ellenállások feltétlenül 1%-os



4. ábra

(vagy ennél jobb) tűrésűek legyenek. (Úgyszintén C₁, C₂ és C₇, C₈ is). Ha van rá lehetőségünk, az azonos szórásirányú ellenállásokat válogassunk össze. Így jobban elősegíthetjük a torzításmérésnél a generátor-torzításmérő együttfutását.

A P₆, P₇, P₈, valamint a P₁, P₂ a készülék előlapjára kerül (K₁, K₂-vel együtt). A finombeállítás érdekében P₆, P₇ potenciométerek szintén jó minőségű helipotok vagy helitrimmek legyenek. Utóbbiak újabban előlapra szerelhető tengelyes kivitelben, magánkereskedőknél beszerezhetőek.

A stabilizátor IC-eket hűtőlemezre kell szerelni, tekintettel a készülék maximálisan 200...300 mA-es áramfelvételére. A hűtőlemez méreteit a 4. ábra mutatja. Figyelem! IC₅ szigetelve szerelendő a lemezre a (szaggatottan ábrázolt furatátmérő a szigetelőgyűrűhöz készül). Az ellenállás-fokozatkapcsoló bekötések lehetőleg rövidnek legyenek. A T₃, T₄ hűtőcsillaggal szerelendő.

Beállítás

A felélesztett készülék végleges beállítását a lehetőleg fémből készült házba történő beszerelés után végezzük el, a következők szerint.

1. A hanggenerátor beállítása

P₄-gyel az oszcillátor berezgési határára állunk (K₁ 1. állásában, $f_0 = 1$ kHz-en). Eközben P₅ rövidre zárt állapotban van. Végighangolva a teljes sávot,

ellenőrizzük, hogy nem szakad-e le a rezgés. Ha igen, akkor óvatosan állítjuk P₄-et! Az IC_{1/4} kimenetén az amplitúdó 3,3...3,6 V_{cs-cs} kell legyen. A jelszint 15 kHz-től változhat némileg, amelyet ki lehet egyenlíteni P₅-tel. Ellenőrizzük, hogy a teljes sávban néhány mV-on belül azonos-e a kimenőszint a HF-kimeneten mérve.

Terheljük a kimenetet 50 Ω-mal, és állítsunk be 25 V_{cs-cs}-t, a jel torzítása nem nőhet meg (P₆-tal a keresztvezési torzítás szemre kiküszöbölendő).

2. A torzításmérő beállítása

A hanggenerátor-kimenetet kössük össze a torzításmérő bemenetével! A K₂-t kapcsoljuk ki (K₁ 1. állásban legyen). P₃-mal A=1 erősítést állítunk a 2. monitorkimeneten mérve. Kapcsoljuk vissza K₂-t és K₁-et kapcsoljuk a 4. állásba! Ekkor a monitorkimeneten észrevehetően erősen csökken a jel amplitúdója. Váltogatva állítunk P₆, P₇-tel amplitúdóminimumot.

Finomszabályozás közben észleljük, hogy a szinuszel nem tiszta: egy perióduson belül több hullámot is tartalmaz. Ezek amplitúdóját újabb hangolással minimumra kell állítani.

A hanggenerátort maximálisan terhelve, az 1. monitorkimeneten a jelet minimálisra állítjuk P₆-tal. Ellenőrizzük K₁ többi állásában is a felharmonikustartalmat! Minden állásban újra végre kell hajtani az előbb leírt procedúrát.

Az elkészített generátor-torzításmérő komplexumon mért értékeket a 2. táblázat tartalmazza. Az adatokból láthatóan a generátort kiváló tulajdonságai arra predesztinálják, hogy akár 0,1%-os torzítási tényezőjű rendszereket is vizsgálhassunk segítségével.

2. táblázat

Alfelharmonikus amplitúdója: 25 V _{cs-cs}			
Frekvencia [Hz]	Felharmonikusok + zaj [mV _{cs-cs}]	k [%]	terh. k [%]
50	3	0,012	0,015
500	2,5	0,01	0,012
1 000	2	0,008	0,01
15 000	2,3	0,0092	0,014
20 000	2,8	0,0112	0,018

Az ORION CTV 321–325–328 színes-tv típuscsalád 3.

Décsi Győző okl. vill. üzemmérnök

Az álsztereó hangfokozat

Az ST típusoknál a TDA 8362 hangerő-szabályozási lehetősége nincs kihasználva. A hangjel a TV-processzor 50-es lábáról a HEF 4053 3×2 állású analógkapcsoló 3, 13-as bemenetére, az AV hangbemenetekről érkező – monó/sztereó – külső hangjelek pedig az 5, 12-es lábaira érkeznek. Az AV kapcsolójel által T105-ön át működtetett 9, 10, 11-es kapcsolólábak H-szintje esetén a belső, L-szintjekor a külső hangjelek kerülnek a 4, 14-es kimenőpontokon át a TDA 3810 sztereó-álsztereó hang-IC 2, 17-es bemeneteire. A vezérlő EFFECT-kimenetéről az IC 11-es lábára küldött kapcsolójel L-szintjénél (monó állás) a hangjelek változatlanul jutnak a 6, 13-as kimenetekre, H-szintjénél pedig (álsztereó állás) az IC a két kimenőjel frekvenciafüggő fázistolásával sztereoszerű hatást hoz létre. A TDA 3810 kimeneteiről a hangjelek egyrészt a SCART 1, 3-as hangkimeneteire, másrészt a TDA 1524A sztereoszabályzó IC 4, 15-ös bemeneteire jutnak. Itt a 9, 10, 16-os lábakra kapcsolódó osztóval lineáris frekvenciaátvitel van beállítva, az 1-es lábára adott egyenfeszültséggel pedig a 8, 11-es kimenőlábakon megjelenő R, L hangjelek hangereje szabályozható.

A T104, T103, T102 tranzistorokból felépített koppanásgátló a ki- és bekapcsoláskor fellépő tranzienseket szünteti meg oly módon, hogy ezen időtartamokra a végfok-IC bemeneteit földre zárja.

A hangvégfokozat

Az összes típusban a TDA 1521 rövidzárálló, hőmegfűtés ellen védett HIFI teljesítményerősítővel van felépítve a végfokozat. (A monó végfokozatnál csak az egyik csatorna van bekötve.) A végfok 23 V-os tápfeszültségről aszimmetrikusan táplálva 7 W hangteljesítményt tud leadni 8 Ω -os terhelésre. A hangerő-szabályzás által befolyásolt vezérlőjel monó típusnál a TDA 8362 50-es, álsztereónál a TDA 1524A 8-as és 11-es kimenőpontjáról

érkezik a végfokozat 1-es, illetve 1-es (R) és 9-es (L) nem invertáló bemenetére. A bemenőpont(ok)nál koppanásgátló áramkör működik, amely be- és kikapcsoláskor rövidzárként hat. A készüléket csak készenléti állapotból lehet bekapcsolni. Készenléten T104 lezárt állapotban van, kollektorellenállásán át T103 (a pozíciószámok a monó típusokra vonatkoznak!) nyitófeszültséget kap a 23 V-os hangtápfeszültségből, és a végfok bemenetét földre zárja mindaddig, míg a készüléket üzemi állapotba nem kapcsoljuk és a 12 V-os tápfeszültség R162–C177-en át T104-et nem nyitja. Ezt a folyamatot késlelteti a T104 emittervezetékébe kötött D104 a nyitófeszültség növelésével, valamint C175, amelynek R162-n át a megnövelt nyitófeszültségre kell töltődnie a T103 lezárásához. Készenlétre kikapcsoláskor a 12 V-os tápfeszültség megszűnik, T104 lezár, T103 vezet – és némít –, teljes kikapcsoláskor pedig a 12 V-os tápfeszültség előbb csökken le, mint a 23 V, a töltéstároló C175-öt D105 leválasztja T104 bázisáról, így az még jóval a 23 V megszűnése előtt lezár, és T103 nyitásával megvalósul a koppanásgátlás.

A végfok-IC 2-es és 8-as invertáló bemenetei a C170 által hidegített 3-as féltápfeszültség-kivezetéssel vannak összekötve. A 4-es és 6-os kimenőpont(ok)nál levő RC-tag nagyfrekvenciás gerjedésgátlóként szolgál. A kimenőjel 1 mF-os kondenzátor(ok)on át kerül a 8 Ω -os (a 21''-es típusoknál 16 Ω -os) hangszóró(k)ra – a fejhallgató-csatlakozón és az ST-típusoknál a külső hangsugárzó-csatlakozókon keresztül, melyek, használatuk esetén, a belső hangszóró(ka)t leválasztják.

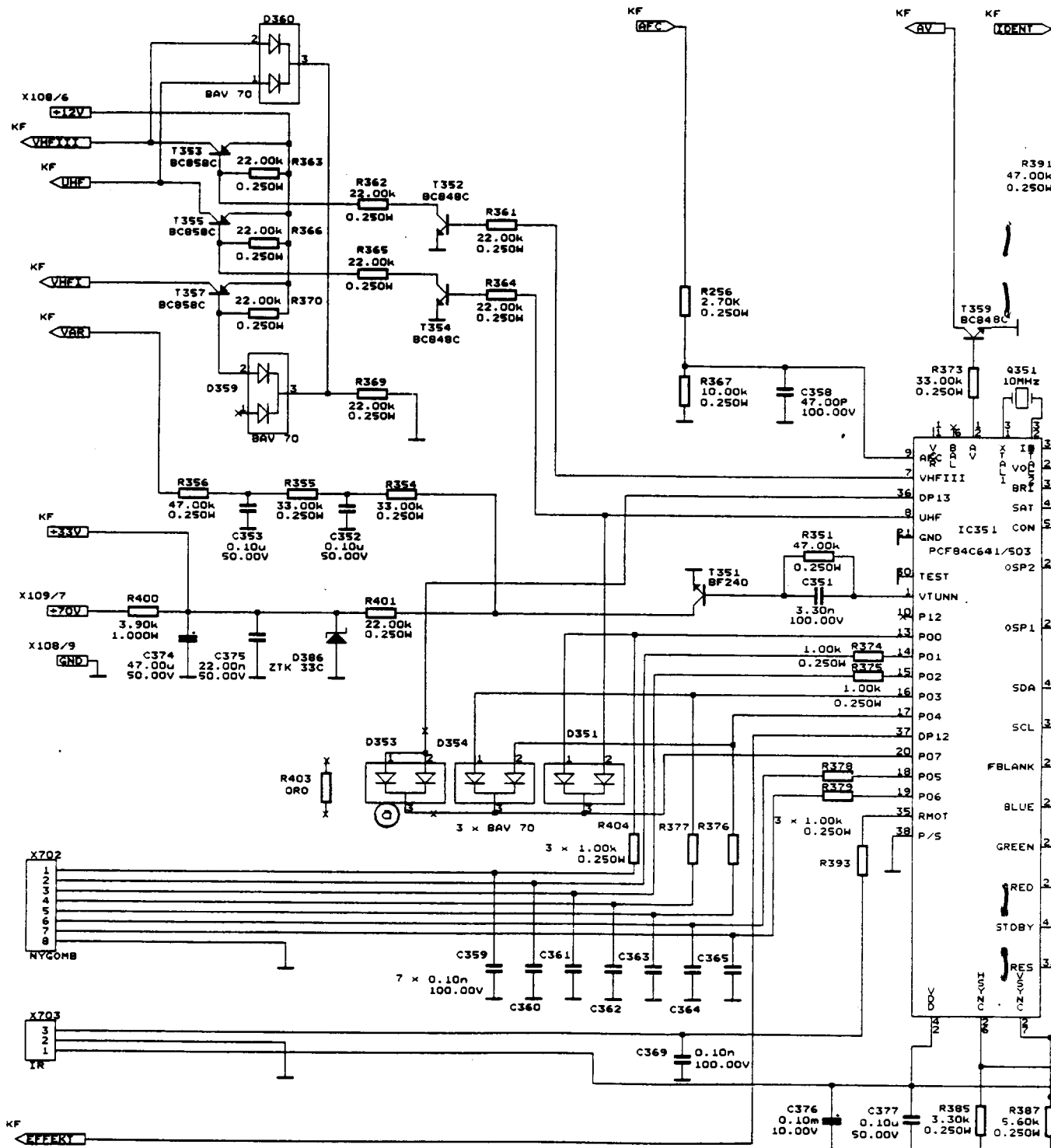
A vezérlőegység (3. ábra)

A vezérlőutasítások a helyi kezelőgombokról X702-n, a távvezérlőből X703-on át érkeznek az IC351 vezérlő IC-re, amely hardverként a kapcsolási rajzon PCF84C641/503 típusjelzéssel szerepel, a token pedig a benne levő szoftver után CTV322S-nek van jelöl-

ve. Az IC 6 k-bájtos ROM-ot és 128 k-bájtos RAM-ot tartalmaz. Feszültség-szintézeres hangolórendszerrel, LC-típusú OSD-oszcillátorral, öt digitál-analóg átalakítóval, valamint teletext interfésszel rendelkezik.

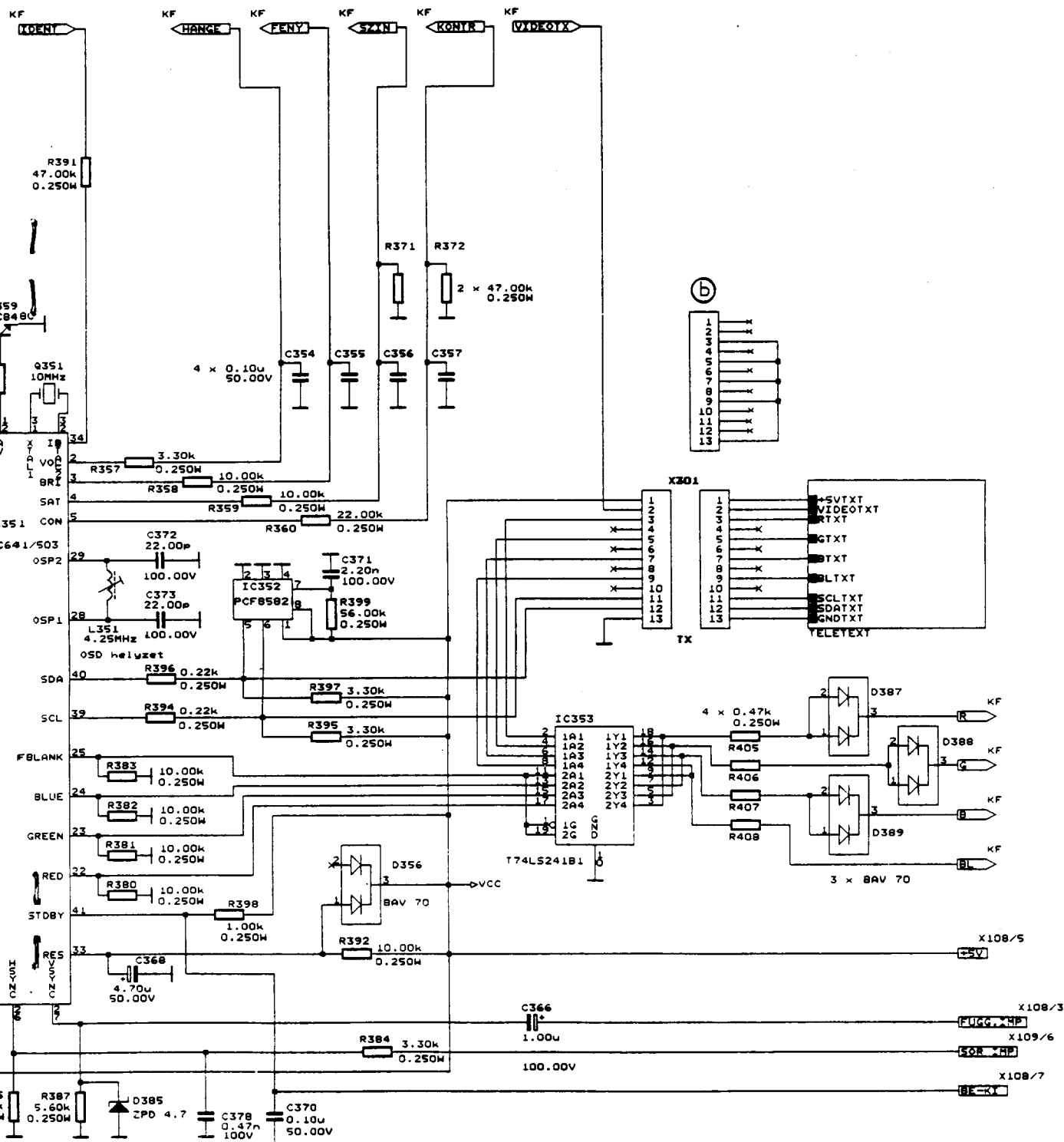
A vezérlő IC értelmezi és végrehajtja a vezérlőutasításokat, előállítja a venni kívánt csatorna kiválasztásához szükséges sávvaltó- és hangolófeszültséget, működteti az AV- és EFFECT-kapcsolót, beállítja a hangerő-, fényerő-, kontraszt- és színtelítettség-szinteket, készenlétről üzemi állapotba, üzemből készenlétre kapcsol, és az aktuális értékeket – beállításuk folyamán és utána 5 másodpercig – kijelzi a képernyőn. A beprogramozott adatokat a kétirányú összeköttetést biztosító I²C-buszon kapja az IC602 „nem felejtő” tárolóból.

Az infravevőből az utasítások a 35-ös lábára érkeznek, a kezelőgombokkal beadottak pedig a 13...19-es be- és kimenetekre. A hangolófeszültséget az 1-es lábán megjelenő impulzusszélesség modulált jellel vezérelt T351 hozza létre. A munkaellenálláson (R401) jelentkező, a D386 Z-dióda által meghatározott amplitúdójú impulzussorozat háromfokozatú RC-tag integrálja egyenfeszültséggé. A vezérlőimpulzusokat egy 14 bites digitál-analóg átalakító termeli. „Durva” – nagy sebességű – hangolásra 7 bit szolgál. Ekkor a hangolófeszültség 2^7 (128) értéket vehet fel. Finomhangolásnál minden „durva” lépcsőfok további hét fokozatra oszlik, ekkor a hangolófeszültség 2^{14} (16 384) különböző értéket vehet fel 0 és 33 V között. A helyi kezelőgombbal aktivizálható automatikus állomáskeresés nagy sebességgel indul. A hangolófeszültség nagy lépésekkel történő növelése addig tart, amíg a 34-es bemenetre a TV-processzorból Ident-jel nem érkezik. Ekkor a hangolás kis lépésekben folytatódik mindaddig, míg a 9-es AFC-bemenetre érkező „AFC nullátmenet” (2,5 V) – pontos adóra hangolást jelezve – a hangolást leállítja, ekkor a kijelzés eltűnik és a hang némítása megszűnik. Ha 5 MHz-en belül értékelhe-

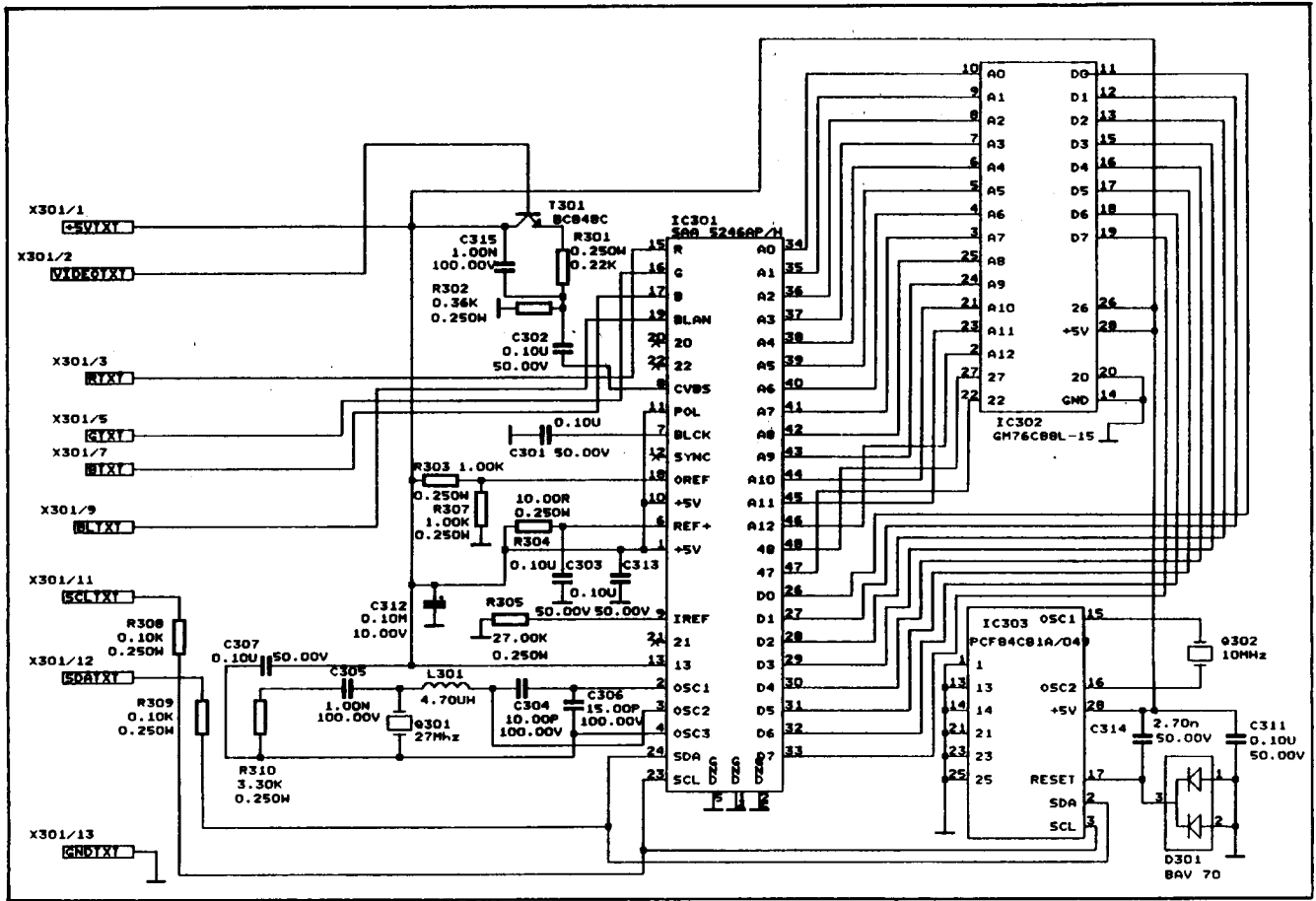


a a jelölt pozícióban ST típusoknál D353-D354, M típusoknál R403 szerepel
 b az X301 csatlakozóra TX típusoknál a teletext modul, nem TX típusnál modulhelyettesítő kerül

3. ábra. A vezérlőegység



érlőegység elvi kapcsolási rajza



4. ábra. A TXT dekóder elvi kapcsolási rajza

tő AFC-jel nem érzékel, akkor a hangolás nagy sebességgel folytatódik.

A sávkapcsoló-feszültségeket a 7-es és 8-as lábakon megjelenő szintekből T352, T353, T354 és T357, valamint D359, D360 félvezetőkből álló hálózat hozza létre. A 8-as láb H-szintje esetén T354 és T355 vezet: az UHF-sáv kapcsolódik, a 7-es láb H-szintje esetén pedig T352, T353-on át a VHF-3 kap sávkapcsoló feszültséget. A T357 mindkét esetben zárva marad, mert a D359 katódja D361 egyik vagy másik felén át pozitív potenciál van. D359 csak mindkét érintett IC-kimenet L-szintje esetén vezet, ekkor T357-en át a VHF-1 sáv kapcsolódik.

Az analóg funkciókat a kitöltési tényező változtatása útján szabályzó négyzögjelek a 2...5-ös kimeneteken jelennek meg. A négyzögimpulzust RC-szűrőtag integrálja szabályzófeszültséggé, amely 2^6 (64) értéket vehet fel. Az OSD kijelzés módja (szöveg vagy szimbólum), háttér, a hangolás beállítási ideje, a kihasznált analóg funkciók száma megválasztható. Az opcióválasztás nem programozás-

sal, hanem forrasztási pontok közötti diódás átkötésekkel történik: a 13...19-es helyi kezelőegység-kivezetéseknek a 20-as MDSTR kimenettel való összekötése (D351, D354), illetve össze nem kötése útján valósítható meg. Ha monó/sztereó váltásra nincs igény (monó típus), a 36-os láb földelt. Az alsztereó típusoknál viszont D353-on át szintén a 20-as lábbal van összekötve – ekkor a 37-es lábon az EFFEKT utasításra H-szint jelenik meg. Az IC két oszcillátorral működik: a 28, 29-es lábra kivezetett hangolható LC-oszcillátor a képernyőkijelzéshez, a 31 és 32-es lábakhoz csatlakozó 10 MHz-es kristályoszcillátor pedig az időzítéshez szolgáltat órajeleket. A processzor 3,3 MHz-es órajele ebből van leosztva.

A 22...25-ös kivezetéseken megjelenő OSD-jelek szinkronizálásához a vezérlő a 26, 27-es lábain vízszintes, illetve függőleges impulzusokat kap. Az OSD (R, G, B kioltó) kimenőjelek IC353 RGB-meghajtón (74LS241) keresztül – TX típusnál a teletext-kimenőjelekkel összegződve – vezérlik a

színdekóder R, G, B, BLAN bemeneteit.

A készüléket a vezérlő 41-es lábán levő szinttel lehet készenlétről bekapcsolni, illetve üzemi állapotból készenlétre kapcsolni. Itt a vezérlőutasításnak megfelelően készenlétkben H-szint, üzemi állapotban L-szint mérhető.

Feszültségmentes állapotból történő bekapcsoláskor előbb épül fel az 5 V-os tápfeszültség, míg a 33-as RESET láb feszültsége csak C368-nak az R392-n való feltöltődésével emelkedik H-szintre. Ekkor olvassa be a vezérlő a memóriából az inicializálási adatokat. Kikapcsoláskor viszont a 33-as láb feszültségintje a D356-on keresztül együtt csökken a tápfeszültséggel.

A 12-es AV-lábon AV-utasításkor L-szint, egyébként (TV-állásban) H-szint van. A kapcsolójel polaritását T359 fordítja meg a színdekóder igényének megfelelőre.

A processzorral az I²C-buszon (40-es láb: soros adatjel – SDA, 39-es láb: órajel – SCL) – keresztül együtt-

működő PCF 8582 memória egy 2 kbit (8×256 bit) kapacitású EEPROM (elektromosan törölhető és programozható, csak olvasható tároló).

A teletextdekóder (4. ábra)

A CVBS-jel T107 emitteréről X301 2-es csatlakozópontján át érkezik a TX modulra, ahol T301 emitterkövetőn át jut az SAA5246AP/H integrált bemeneti processzor és teletextdekóder 8-as bemenetére. Itt egy színtrög-zítő és szinkronjel-leválasztó fokozat leválasztja belőle az összetett szinkronjelet (VCS) a kijelző fokozat órajelének fázisszinkronozásához.

A CVBS-jel egy analóg-digitál átalakítón digitalizálva az adatjel-leválasztó és órajelgeneráló-fokozatra kerül, amely leválasztja róla a teletext-adatjelet (TTD), és digitális PLL segítségével regenerálja belőle a 6,9375 MHz-es teletext-órajel (TTC).

Az IC fokozatait egy időzítőlánc látja el az összehangolt működéshez szükséges időzítőjelekkel, amelyeket a 2, 3, 4-es kivezetésekhez kapcsolódó 27 MHz-es kvarcoszcillátor frekvenciájának a leosztásával állít elő. Az időzítőlánc egy teletext-szinkronjelet (TCS) is generál – közbeszótt változatban – a kijelző számára, ezenkívül egy jelminőség-ellenőrző detektort is tartalmaz. Ütmezi az adatbeléptetést és a karaktervillogtatást is. A teletextadatok bevételezését – megfelelő (nem túl

zajos) jelminőség esetén – a 2...22 sorokból engedélyezi.

A dekóder a bejövő TTC órajelű soros TTD-jeleket 8 bit szélességű párhuzamos adatbájttokká alakítja, amelyeket egy bájt számláló tart nyilván és oszt szét továbbfeldolgozásra. A memória-interfész az adott felhasználásban karakterkészlet-kiterjesztő packet feldolgozásának igénye esetén – négy szövegoldalt tud egyidejűleg a GM76C88L-15 típusú 8×8 kbit-es sztatikus RAM-ban tárolni. Oldalanként 1-1 adatfeldolgozó fokozat végzi az oldalak keresését, tárolását, frissítését. A memória-interfész kezeli a karaktergenerátort is. A 12 pont széles és – alapméretben – 10 sor magasságú karakterek karaktercím- és sorcímdekódolással választhatók ki a készletből. A 256 megjeleníthető karakterből 196 alfanumerikus a karakter-ROM-ban van tárolva, a további 64 grafikus karakter a grafikai dekóderben keletkezik.

A ROM-ban tároltak nagyobbik része típusfüggetlen (alap karakter), a többi – nyelvenként 13 db – a teletextadás által kiválasztható nemzeti karakter.

Az IC típusjelzésében az utolsó betű a nemzeti karakterkészletre utal: az E-jelű a nyugat-európai (angol, német, svéd, olasz, francia, spanyol), a H-jelű a kelet-európai (lengyel, német, svéd, szerb/horvát, cseh/szlovák, román) változat. Az opciós nyelvek – illetve karakterkészletek – közül a megfelelő a TX-jel PHCB (oldal-, fejlécvezérlő)

bitjei választják ki. A magyar nyelvű teletextadások mindkét IC-változat esetén a svéd karakterkészletet választják. Az ebben nem szereplő speciális nemzeti karaktereket (á, í, ó, ö, ú, ü kis- és nagybetűk) a teletext-adás az ún. X/26-os packet-ben tartalmazza. Ennek feldolgozása és a kijelzett szövegoldalon az érintett karakterek ezekre való kicserélése a TX-modul harmadik IC-jének, a CTV972S-nek a feladata. Ez egy különálló mikroprocesszor saját 10 MHz-es kvarcoszcillátorral és eredetileg PCF 84C81A típusjelzéssel. Új „nevét” a ROM-jába égetett speciális szoftvertől kapta.

Az SAA5246AP/H karaktergenerátorának push-pull RGB kimenetei (15, 16, 17-es láb) egyszerűen illeszthetők a színdekóder megfelelő bemeneteihez, a 19-es BLAN kimeneten megjelenő kioltójelek lehetővé teszik a TV-képben szövegsorok, ablakok megjelenítését vagy a teljes képernyő kioltását. A memória-interfész nyolc párhuzamos adat ki- és bemenettel (D0...D7) és 13 címkimenettel (A0...A12) rendelkezik a 8 kbájtos sztatikus RAM felé. Az oldalak kiolvasása és beírása az aktív alacsony OE (kimenetengedélyezés) és WE (írásengedélyezés) jellel vezérelt a 47-es, illetve 48-as IC-lábon át történik. A vezérlő IC-ből az utasítások az I²C-buszon át érkeznek a teletextdekóder I²C busz interfészére: a soros adatjel (SDA) a 24-es, a hozzá tartozó órajel (SCL) a 23-as lábán át.

(Folytatjuk)

Rendelje meg!

ÉVKÖNYVEINK

közül a szerkesztőségben még megvásárolhatók a

'90, '91, '92, '93, '94 és '95-ös

kötetek, illetve azokat postán is elküldjük kedves megrendelőinknek.

RÁDIÓTECHNIKA

Régebbi

**hobby
elektronika**

lappéldányok, illetve a HE '91, '92, '93, '94 és '95-ös számainak *nyák-filmjei* is beszerezhetők, megrendelhetők a szerkesztőségben.

Budapest IX., Lónyay u. 44. V. em. 54.
Személyesen hétköznap 9-14 óra között.

Postacím: RT vagy HE szerkesztősége
1374 Budapest, Pf. 603.

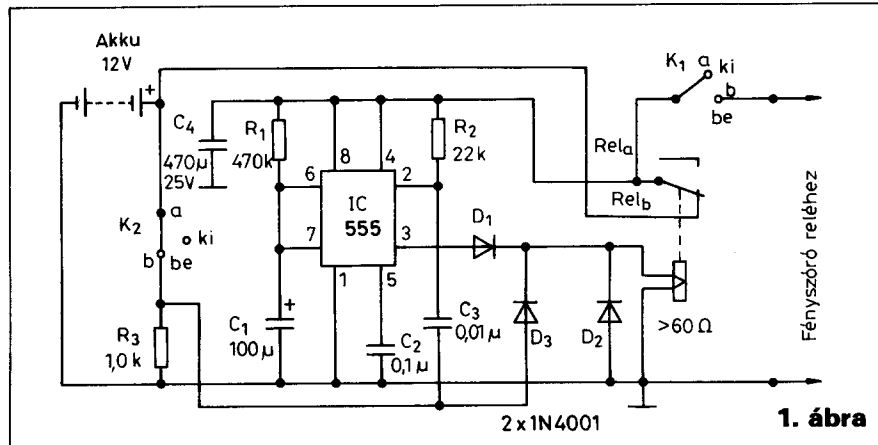
Utazás előtt érdemes telefonon érdeklődni: 217-0262!

Időzítő kapcsolások 555-tel

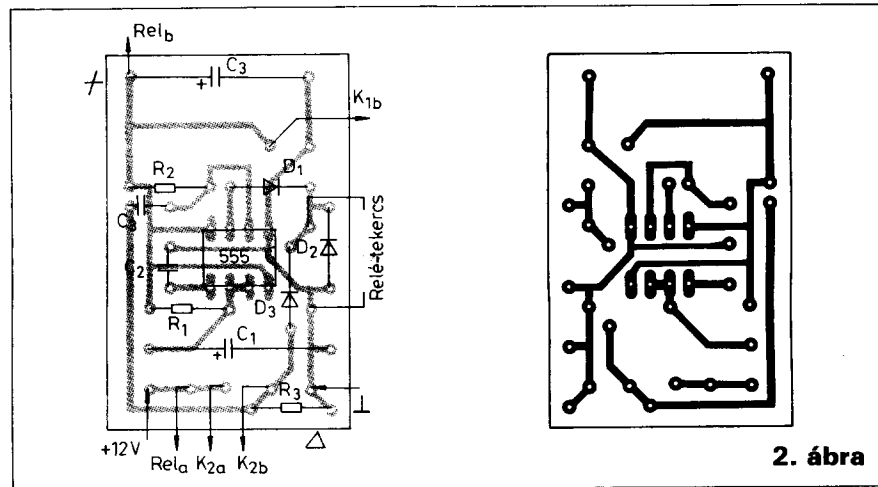
Személygépkocsival is közlekedő olvasóink közül minden bizonnyal kevesen dicsekedhetnek azzal, hogy még soha nem felejtették égve autójuk fényszóróját. De ezen kevesek közül is ki merné állítani, hogy a jövőben sem fog megégni vele ez a kis baleset, amelynek adott esetben kellemetlen következményei lehetnek. Az alábbiakban bemutatott áramkör kapcsolódik a feledékenységhez, illetve az azzal kapcsolatos takarékosághoz.

Az 1. ábra áramkörének autókba való beépítésével elkerülhetjük az akkumulátor kimerülését az égve felejtett fényszóró következtében. Az 555-tel felépített áramkör a már ismert időzítő, némi kiegészítéssel. Az időzítés tartamát az $R_1 \cdot C_1$ szorzat határozza meg. Esetünkben ez az időtartam 50 s körüli, a C_1 -gyel változtathatjuk (a kapacitás változtatásával egyenes arányban változik az időtartam). A K_2 -t „be” helyzetbe állítva D_3 diódán keresztül a relé behúzó és a munkárinterkezőjén keresztül K_1 kapcsolóra adja az akkumulátor feszültségét. K_1 a kocsiba beépített eredeti fényszórókapcsoló. Ebben az állapotban tehát a fényszórókapcsoló az eredeti funkciója szerint működik. A relé kontaktusáról az IC is kap tápfeszültséget, de az időzítő nem működik, mert a trigger bemenet (2. kivezetés) U_T szinten van, és C_3 mindkét kivezetése pozitív feszültségre van kapcsolva. Amikor a K_2 -t „ki” állásba váltjuk át, akkor a relé D_3 -on át már nem kap gerjesztést. A relé tehát elengedne, ha C_4 nem biztosítaná az IC működéséhez szükséges áramot addig a kis ideig, amíg a relé vezérlését az IC átveszi.

Az R_3 ellenálláson keresztül C_3 alsó pontja nullára kapcsolódik, a kondenzátor töltődni kezd. A töltés első pillanatában a kondenzátor rövidzárként viselkedik, tehát az IC trigger-bemenetén közel nulla lesz a feszültség ($U_2 = U_T \cdot R_3 / [R_3 + R_2] = U_T / 23$). Ennek következtében a 3-as kimeneten U_T



1. ábra



2. ábra

szint jelenik meg, D_2 diódán keresztül a relé gerjesztő áramot kap és tartásban marad mindaddig, amíg le nem telik az $R_1 \cdot C_1 = \tau$ idő. A bekapcsolt fényszóró a K_2 kikapcsolása után még 50 s-ig világít. Ezután az IC lekapcsolja a feszültséget a reléről és az IC-ről. A fényszóró kialszik, és az IC sem kap tovább tápfeszültséget, nem terheli az áramforrást. Ezután már K_1 -gyel nem lehet a fényszórót bekapcsolni, csak a K_2 újbóli bekapcsolása után.

A 2. ábrán az áramkör nyak-rajza és az alkatrész-beültetési rajza látható.

Családja, volt munkatársai, barátai és rádióamatőr-társai megrendülten tudatják, hogy



Maros Győző
HA5AW

életének 67. évében elhunyt. Aktív rövidhullámú adóamatőr volt, C-fokozatú engedélyét még 1962-ben szerezte. A Távközlési Kutató Intézet rádióklubjának volt a tagja. Hívójelével a Rádiótechnika hasábjain is gyakran találkozhattunk. Emlékét megőrizzük.

Antennamérések 5.

Nagy Gyula vill. üzemmérnök, HA8ET

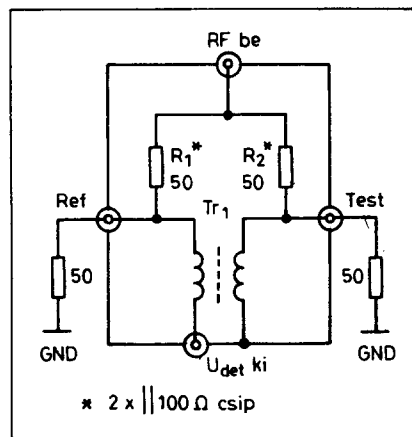
Vobbulálható mérőhíd

Az eddig ismertetett mérőhidakkal általában egy-egy frekvencián tudtuk ellenőrizni antennáink vagy egyéb terhelések illesztettségét. Ha rendelkezésre áll egy megfelelően széles sávban hangolható teljesítménygenerátor, akkor tulajdonképpen pontról pontra felvehetjük a reflexiócsillapítás görbéjét a frekvencia függvényében; ez nagyon hosszadalmas és kényelmetlen megoldás. További problémát jelenthet a szélessávú teljesítmény-szignálgenerátor beszerzése, amely sokkal ritkábban fordul elő, mint egy normál szignálgenerátor vagy vobbulátor.

A 11. ábrán bemutatott hídkapcsolás nem tartalmaz demodulátor áramkört, hanem helyette a hídátlóra egy rendkívül szélessávú baluntranszformátor csatlakozik. A REF- és a TEST-kapukra kapcsolt impedanciák viszonyától függ a hídátlóban keletkező földszimmetrikus feszültség nagysága. A balun ezt aszimmetrikus kimenetre vezeti. Ha erre a kimenetre külső demodulátort kapcsolunk, akkor tulajdonképpen az előző mérőhidakhoz hasonló áramkörhöz jutunk. A kapcsolás működési frekvenciatartományát a balun sávzélessége határozza meg. Ennek pontos elkészítési módját később ismertetjük.

Először vizsgáljuk meg, milyen alkalmazásbeli eltéréseket okoz az impedanciamérő-híd kimenetének megváltoztatása! Eddigi mérőáramkörökkel általában 1...2 W-os teljesítményszinteken dolgoztunk. Vannak azonban olyan eszközök, amelyek már károsodnak ekkora teljesítmény hatására is. További problémát jelent kiszintű keverőfokozatok és előerősítők be- és kimeneti SWR-jének meghatározása. Különösen fontos a rendkívül alacsony zajú GaAS-FET és HEM-FET előerősítők bemeneti illesztésének ellenőrzése, mert egyes kapcsolásoknál a zajillesztéseknél nem ritka a 10 feletti SWR sem. Ilyenkor az elő-

erősítő és az antenna közötti csekély kábelcsillapítás esetén is jelentős csillapításnövekedés léphet fel, amely elrontja a drága előerősítő által biztosítható kedvező zajviszonyokat. A HA8ET-034 jelű mérőhidat akár -40 dBm-es jellel is táplálhatjuk, ha a kimenetére nagyfrekvenciás mV-mérőt csatlakoztatunk (pl. URV-3 vagy URV-5 típust). Ekkora jelszint még a legérzékenyebb előerősítőket sem vezérli telítésbe. A mérőhídhoz azonban nem szükséges drága mV-mérő, a saját vevőkészülékünkkel, illetve annak S-métermével is elvégezhetjük a méréseket néhány száz μ V-os jelszinten. Ekkora jelet bármelyik szignálgenerátor, vagy egy általunk épített kristályoszillátor is képes biztosítani. Azonban még ez sem „igazi” alkalmazási területe a mérőhídnak. Ha a bemeneti RF-portot egy vobbulátor kimenetéről tápláljuk, az U_{DET} jelű kimenetét pedig a vobbulátor bemenetére kötjük, akkor a képernyőn a vizsgált tartományban láthatjuk a mért impedancia reflexióját; feltéve persze, hogy hiteles a REF-kapulezárása. Ily módon gyorsan megvizsgálhatjuk az általunk készített lezárásokat, műterheléseket, csillapítótago-

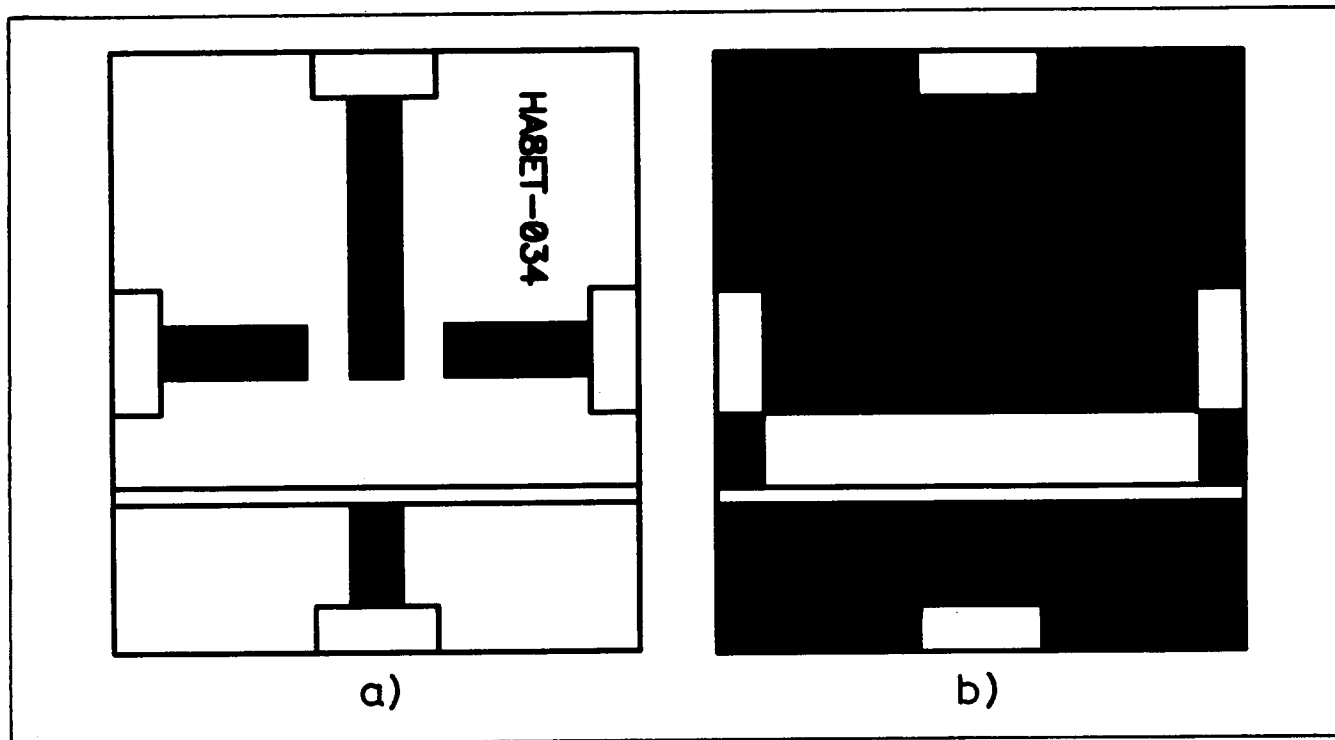


11. ábra. 10 MHz-től 1300 MHz-ig vobbulálható mérőhíd (HA8ET-034). A különleges balun elkészítési módját lásd a szövegben!

kat a vobbulátor által biztosított frekvenciatartományon belül.

Először elkészítjük a 12. ábrán látható kétoldalas nyák-ot 2 mm vastag üvegszál anyagból. Ezután a kettős vonal mentén elvágjuk. A rajzolat kb. 1 mm széles fűrészyomot tesz lehetővé. Amennyiben lemezollóval szabjuk a nyák-ot, akkor vágás után addig reszeljük le a lemezt, amíg a vonal éppen eltűnik róla! Ezután az előző hídhoz hasonlóan, most is reszeljük ki a csatlakozóknak megfelelően a panelt. A telefóliás „föld” oldal rajzolatát is mellékeljük, mert a nagyobbik panelon a balun csatlakoztatásánál egy darabon hiányzik a földfólia. Majd itt kell elvégezni a kedvező szélessávú működés érdekében a szükséges kompenzálásokat. Ezután készítsük el a 13. ábra alapján a földelő keretet! A mintapéldányon a kisebb hullámosság érdekében a két kritikus kapunál (REF és TEST) N-csatlakozók lettek felszerelve, míg a másik két csatlakozó BNC típusú. Ha ezen változtatni kívánunk, akkor a csatlakozóknak megfelelően kis mértékben módosítani kell a furatokat, illetve a nyák-okon a berendezéseket. A keret pontos meghajlítása és összeforrasztása után szereljük fel a csatlakozókat, majd a panelokat reszeljük be úgy, hogy minél pontosabban illeszkedjenek a kerethez és a csatlakozókhöz. Amennyiben valahol hézag marad, akkor megnövekszik a híd saját hullámossága, s ez csúnya eredményezhet. A kapcsolás összeállításához a 14. ábra nyújt segítséget. Az 50 Ω -os ellenállásokat az előző részben tárgyalt módon alakítjuk ki.

Hátra van a berendezés „lelke”, a rendkívül széles sávú balun elkészítése. Az idézett irodalmak [22, 23, 24, 25] tanulmányozása után több tucat vasmag és koaxiális kábel kipróbálása után alakult ki a végleges megoldás. Voltak más variációk is, amelyek hasonló kedvező eredményre vezettek,

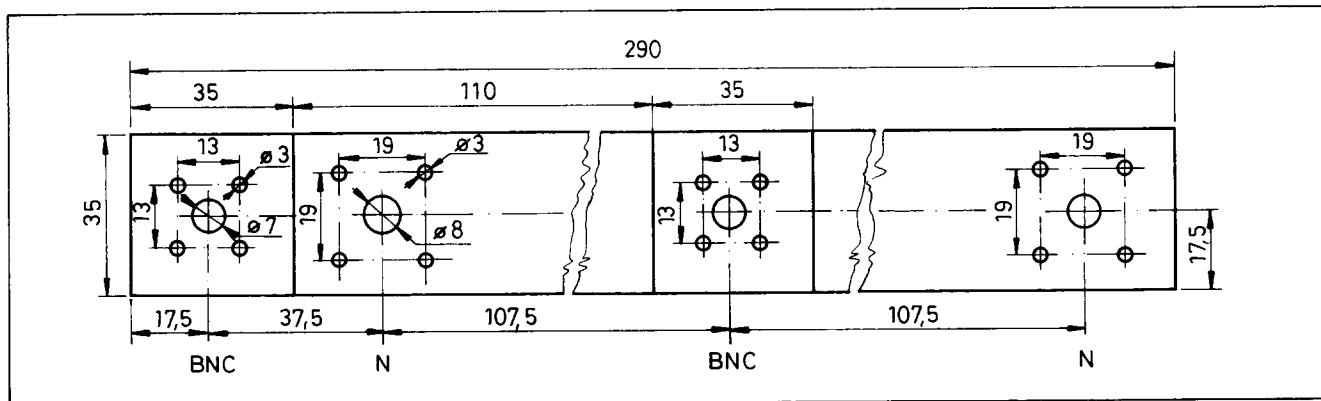


12. ábra. A mérőhíd paneljének nyomtatási rajzai. Forrasztási (felső) oldal (a), telefóliás (alsó) oldal (b). Anyaga 2 mm-es, kétoldalas üvegszálás panel, amelyet a kettős vonalnál ketté kell vágni. $M=2:1$

de többszöri elkészítés után nem mindig azonos módon viselkedtek, ezért a jó utánépíthetőség miatt esett a választás az ismertetett elrendezésre. Koaxiális kábelnek csak 50 Ω -os teflon (PTFE) dielektrikumú kábel jöhet szóba, mert rendkívül rövid kivezetésekkel kell beforrasztani, s a polietilén szigetelésű kábelek többnyire megoldhatók a beforrasztásnál. A kábel átmérőjének és a balunvasmag furatának összhangban kell lennie. Először az irodalmakban ajánlott, mindkét vezetőre külön-külön felhúzott ferritgyűrűket próbáltam ki, de nem tudtam kellőképpen széles sávban alacsony értéken tartani a mérőhíd saját hullámosságát. Ezután a különféle „kétlyukú” tv-balunok következtek. A nagyon

nagy permeabilitású, úgynevezett „nyelő” vasak és a nagyfrekvenciás, sárga jelzésű vasak egyaránt nagy ingadozásokat eredményeztek az átviteli karakterisztikában, csak más-más helyen. Ezért esett a választás a kék jelzésű, közepes határfrekvenciájú, kétlyukú, régebbi típusú tv-balunra; méretei $14 \times 14 \times 9$ mm, a furatok átmérője 4 mm (olcsón beszerezhető a VI-DEOTON OMEGA Kft.-nél). A balun elkészítéséhez először levágunk egy 85 mm hosszú 2,5 mm átmérőjű 50 Ω -os koaxkábel darabot. Ennek egyik végét 10 mm hosszán „felpucoljuk”, majd ketté választjuk a melegeret az árnyékolástól, s a lehetőségekhez képest legrövidebb úton beforrasztjuk azokat az R_1 és az R_2 ellenállásokhoz.

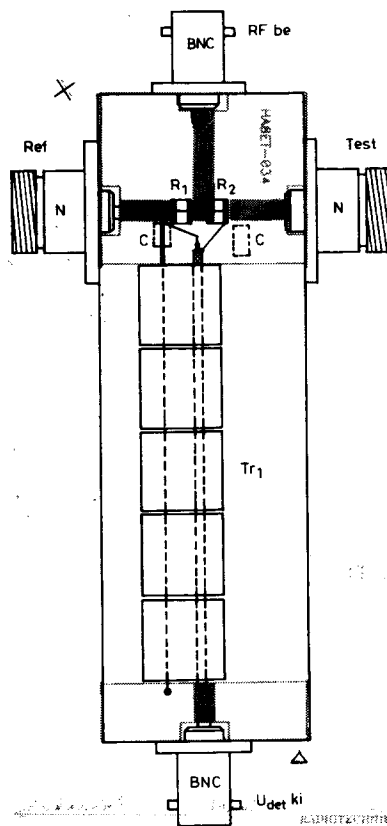
Ezután egy olyan vastag polietilén szigetelőcsövet húzunk a kábelre, hogy az kitöltse a balun 4 mm-es furatát. Ezt követően szorosan egymás mellé felfűzzük a kábelre az 5 darab vasmagot. Ezek és a doboz mérete úgy lettek megválasztva, hogy kotyogásmentesen kitöltsék a két panel közötti részt. A koaxiális kábel másik végét a lehető legrövidebb módon kell megcsupaszítani. A dielektrikum maximálisan 1 mm hosszban maradhat szabadon. A beforrasztási helyeknél a nyákot a 15. ábrának megfelelően egy tűreszelővel ferdén bereszelve, hogy a kábel éppen a vályatba illeszkedjék. A harisnyát az alsó, földelt oldalhoz, míg a melegeret a strip-line vonalhoz forrasztjuk. Ez a reflexiómentes beforrasztjuk. Ez a reflexiómentes beforrasztjuk.



13. ábra. Az ónozott bádoglemezből készített keret műhelyrajza

rasztási mód több GHz-ig megfelelő lenne, csak a balun másik vége és a vasmag korlátozza a határfrekvenciát kb. 1,5 GHz-re. Most ohmmérővel meg kell győződni arról, hogy nincs-e zárlat vagy szakadás a transzformátor ezen ágában. Csak ennek ellenőrzése után kezdjük bele a másik ág beforsztásába! Ez az ág egy 0,8 mm átmérőjű zománczott rézhuzalból készül. Erre olyan vastag műanyag szigetelőcsövet kell húzni, hogy kissé megszoruljon a vasmag furatában (a mintapéldányokban két mipoláncs egymásba fűzve). Ezután a zománchuzal egyik végét beforsztjuk az R_1 -hez, oda, ahová a koaxiális kábel melege csatlakozik, míg a másik végét a kisebbik panel alsó, földoldalához forrasztjuk a legrövidebb úton. Miközben a forrasztásokat készítjük, gondosan ügyelünk arra, hogy a vasmagok szorosan egymás mellett helyezkedjenek el, továbbá a képzeletbeli tengelyük a panelok síkjába essék.

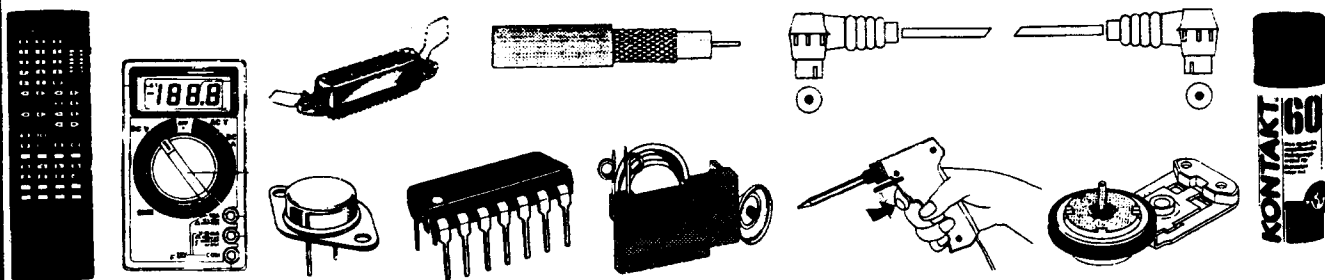
A mérőhíd gyakorlatilag elkészült, elkezdhetjük a beszbályozását. Ez a híd is külső referencia-ellenállást igényel,



14. ábra. A vobbulálható mérőhíd összeállítási rajza

nyel, tehát két precíziós lezárás szükséges az N-csatlakozós portok számára. A kapuk lezárása után egy vobbulátor kimenetére csatlakoztatjuk az RF-kaput, míg a bemenetére a híd kimenetét (U_{DET}). A képernyőn a híd átviteli sávjának megfelelően egy egyenes vonalat kell látnunk. Ezután mindkét kapuról levesszük a lezárásokat, így ismét egy egyenesnek kell megjelenie a képernyőn. A két egyenesnek legalább 1 GHz-ig nagyjából azonosnak kell lennie, és minél egyesebbek, annál kisebb az ingadozás az átviteli sávon belül. Ezeket az értékeket beállítjuk a vobbulátor kimeneti szintjének változtatásával a képernyő 0 dB-es vonalára. Ezután levesszük a hídról a terhelést, csak a referencia lezárást hagyjuk rajta. Ekkor egy enyhén hullámos, kissé emelkedő vonalat kell látni a képernyőn. Minél kisebb a diagram hullámossága, annál jobb a mérőhíd nyitott/zárt aránya. Minél lejjebb halad a görbe a 0 dB-es értékhez képest, annál jobb a kiegyenlítetttség (irányítottság). A mintapéldányok általában 30 dB-nél kedvezőbb értéket

Segíthetünk megoldani alkatrészbeszerzési gondjait?

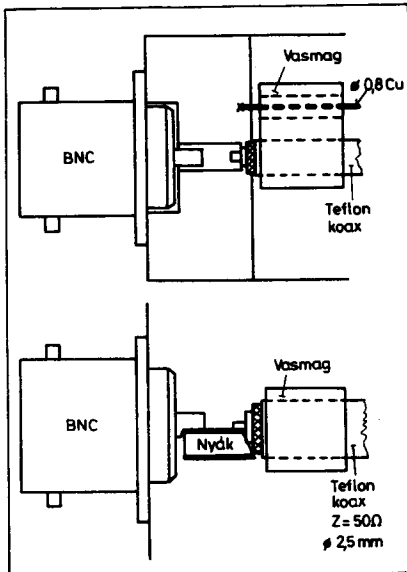


A HQ & NEDIS Kft. mint az elektronikai alkatrészkereskedelemben Európában vezető szerepet játszó NEDIS B.V. magyarországi leányvállalata, az Ön szolgálatára áll. Színvonalas színes termékkatalógussal, floppy lemezes árlistával, 15000 cikk hazai raktárkészlettel segítjük a szükséges alkatrészek beszerzését. Az Ön által megrendelt, nálunk nem hozzáférhető termékeket a hollandiai 35000 cikk készletből heti szállítással behozzuk.

Forgalomfüggő árrendszerünk, gyors utánvétes postai csomagküldő szolgálatunk, havi akcióink, 12 éves tapasztalattal és kapcsolatrendszerrel rendelkező beszerzési hálózatunk reményeink szerint sokak meglegedésére szolgált az elmúlt években. Reméljük, hogy a jövőben egyre több új kedves ügyfelet köszönhetünk üzletünkben személyesen, vagy telefonon történő megrendelése alkalmával.



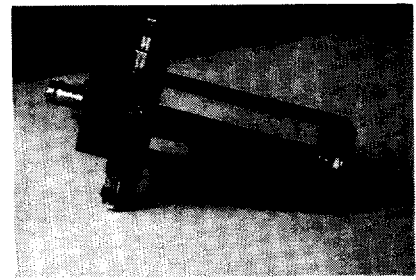
HQ & NEDIS Kft elektronikai raktáruháza Budapest XIV.ker. Szugló utca 65. 1145-Hungary
Telefon: 267-6727, 267-6728, 267-2114, 183-1975 Telefax: 163-1687



15. ábra. A baluntranszformátor beferrasztásának részletrajza. A rajz nem méretarányos!

mutattak az első bekapcsoláskor. Természetesen minél inkább megközelíti a görbe a vízszintes egyenest a vizsgált átviteli sávban, és minél távolabb halad a 0 dB-es referenciavonaltól, annál

pontosabb és érzékenyebb mérésekre alkalmas az áramkörünk. Ennél a mérésnél a lehető legnagyobb sávzélességre kell kapcsolni a vobbulátort. A TEST-kaput ezután rövidre kell zárni; a kissé hullámos vonal egy 90 fokos fázistolást szenved, de amplitúdója nem változik. Ezeket a vizsgálatokat, ha nem találjuk megfelelőnek, például nagyon emelkedik a görbe a frekvencia növelésével (csökken a kiegyenlítetttség), akkor a 14. ábrán szaggatott vonallal berajzolt C jelzésű kompenzáló kapacitásokat kell a nyak hátoldalára forrasztani a jelölt helyeken. Ezek mérete a rajzon arányos a mintapéldányoknál alkalmazottakkal. Semmi esetre se diszkrét kapacitásokat használjunk, hanem a jelölt nagyságú piciny részlemezeket forrasztunk a földfőlia szabadon hagyott részeihez! 1...2 mm-t csúsztatva őket, mindig ellenőrizzük végig a hidat a fentebb leírt módon, próbáljuk minél jobban megközelíteni a 40 dB-es értéket a felső határfrekvencia tartományában is. Segíthet a problémán a vasmagok kis mértékű elmozdítása vagy a balun ká-



16. ábra. A H8ET-034 jelű mérőhíd prototípusának fotója

beleinek néhány tized milliméterrel történő arrébb forrasztása.

A kísérletek során egyes frekvenciákon szinte „káprázatos”, 50 dB-es kiegyenlítetttséget is sikerült elérni, de ekkor más frekvenciákon romlott le a kiegyenlítetttség. Itt is bebizonyosodott, hogy a legnehezebb feladat a széles sávú, egyenletes átvitel biztosítása. A jól beállított áramkör balunjait elmozdulás ellen célszerű szintetikus ragasztóval rögzíteni.

A 16. ábrán látható fotó további segítséget nyújt a kivitelezéshez.

(Folytatjuk)



COMMUNICATION
COMPANY

Rádiós kommunikációs eszközök

- (M) MOTOROLA ipari URH rádiók, KENWOOD ALINCO amatőr rádiók,
- forgalmazása és szervizelése
- URH rendszerek tervezése, engedélyeztetése
- Komplet URH rendszer kivitelezés
- Rádiótávjelzéses Riasztásfelügyeleti rendszerek
- tervezése, engedélyeztetése, kivitelezése
- Egyedi rádiós berendezések gyártása
- GSM rádiótelefon antennák és alkatrészek
- értékesítése, beépítése
- URH adó-vevők javítása
- TV, VIDEO, RÁDIÓ javítás

COMMUNICATION COMPANY KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ BT.

Bemutatóterem: Budapest, Hungária krt. 66.

Tel: 60-311-428, GSM: 30-423-520

Szerviz: H-1101 Budapest, Hungária krt. 5-7. I. ép. II. lépcsőház

Tel/Fax: (36) 1-262-9220, Rádiótelefon: (36) 30-423-530

Funktechnik Böck

A-1060 Wien, Mollardgasse 30-32, Tel.: 0222/597 77 40-0

AT-200(2m) & AT-400(70cm) Kézi adóvevők szenzációs áron!



Az AT-200 & AT-400 típusú szintézis készülék maximális kényelmet nyújt használójának szenzációsan kedvező áron. A 20 memóriacsatornával rendelkező mikroprocesszor vezérlésű rádió minden igényt kielégítő szolgáltatásaival és könnyű kezelhetőségével megfelel a mai kor rádióamatőr berendezésekkel szemben támasztott követelményeinek. Gyárila beépített háttérvilágítás DTMF billentyűzetten keresztül a kívánt frekvencia is beírható. A szintézis hangolási lépésközei 5/10/12.5 és 25 kHz között állítható be. A készülék kimenő teljesítménye 5W és 300 mW között átkapcsolható. Alapkiépítésben az ár tartalmazza: Akkumulátort, töltőt, antennát és elemtartót.

AT-200 2,500.- ATS
AT-400 2,500.- ATS

Kérem küldjék meg részemre az új fényképes termékkatalógust.

Név: _____

Cím: _____

A kupont az alábbi címre kérjük küldeni:
1141 Budapest, Bazsarózsa u. 44.

NYITVATÁS: 06-1-262-9220, 06-30-423-530

Játszottunk egy toroiddal

Mednyánszky László HA7VC

A címet szinte szó szerint kell venni, mert az a mód, ahogy HA5AI Sanyi és HG5AXN Tibor barátaimmal vállatóra fogtuk a vasat, az inkább tekinthető játéknak, mint tudományos vizsgálatnak. Mindenesetre a tapasztalataink szerint nem volt haszontalan időtöltés.

Úgy gondolom, antennaépítés közben sokunkban felmerült már a gondolat, hogy jó lenne olyan sugárzót építeni, amelyik legalább a tápvonalhoz jól illeszkedik. Ennek pedig a helyes tápvonalmegválasztás az egyik fontos feltétele. Köztudott dolog, hogy a rövid hullámon közkedvelt 73 Ω -os szimmetrikus dipólantennát szimmetrikus tápvonallal kellene táplálni. Szintén ismert okok miatt azonban az amatőr gyakorlatban az 50..75 Ω -os asszimmetrikus koaxiális kábeleket részesítjük előnyben. Probléma a két dolog illesztése: a szimmetrikus antennát asszimmetrikus tápvonalhoz csatlakoztatjuk. Ez persze nem jó, de legalább lehet QSO-zni...

A megoldás az lenne, ha a kettő közé betennénk egy egyszerű illesztőt, az úgynevezett balunt (*balanced-unbalanced*), amely elvégezné a kábel szimmetrizálását. A szakirodalom igen gazdag ötletekben; olvashatunk illesztőcsonkokról, félhullámú koaxiális hurkokról, üregekről, toroidokról stb. Meggyőződésem, hogy sokan azért nem tesznek be semmilyen transzformátort, mert nem vagyunk biztosak a végeredményben. „Hogyan működhet ez, hiszen minden rövidre van zárva?” – szoktam hallani bizonyos csatornákon. Nos, legyünk egészen biztosak abban, hogy ha mások

nem is, de az elektronok ismerik a vilámmosságtant. Mi pedig képesek vagyunk meglesni őket.

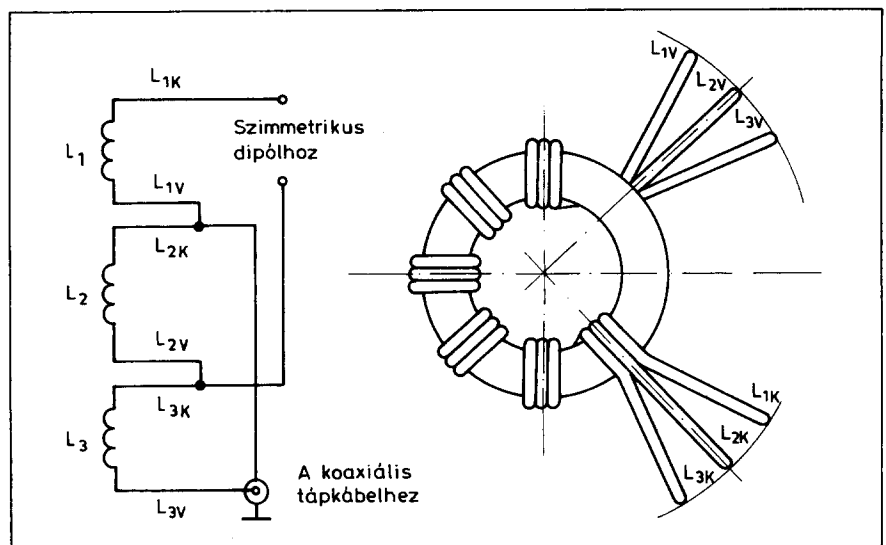
Aztán, ha el is hisszük, hogy minden rendben lesz, akkor ott van a következő megrendítő tény, hogy mennyi drága koaxiális kábelt kell „elocsékolni” egy „három és fél megás” dipól szimmetrizáló transzformátorhoz! Sokat. Van-e egyszerűbb megoldás? Van. Több is, de talán a legegyszerűbb a toroid transzformátor. Persze, de honnan szerezzé be az amatőr, milyet kell használni, hogyan kell méretezni... Millió kérdés, amelyre nem mindig tudjuk a választ.

A toroidok alkalmazásáról HA5DB „Szimmetrizáló balun készítése” (RT 1974/3.) című cikkében bővebben olvashatunk. Most egy olyan toroid vas-

magot szeretnék bemutatni, amelyet – a megadott határfrekvencián belül – bátran alkalmazhatunk baluncélokra. Kapható volt a szerkesztőségben. Menetenkénti induktivitása 20 μH , 5 MHz-ig használható. Maximálisan 400 W-ig terhelhető. Ennél nagyobb teljesítmény esetén a nagyfrekvencia néhány másodperc alatt túlhevíti a vasat, s az használhatatlanná válik. Magasabb frekvenciákon a vasvesztés egyetemes mértéket ölt, ezért a jelzett érték felett ez a vas nem használható.

A balun transzformátor elkészítése

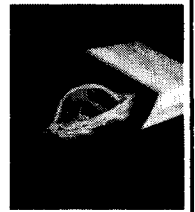
Két különálló gyűrűből kell összeállítani a $64 \times 40 \times 20$ mm méretű vasmagot. A két felet a lapos oldalukkal kell



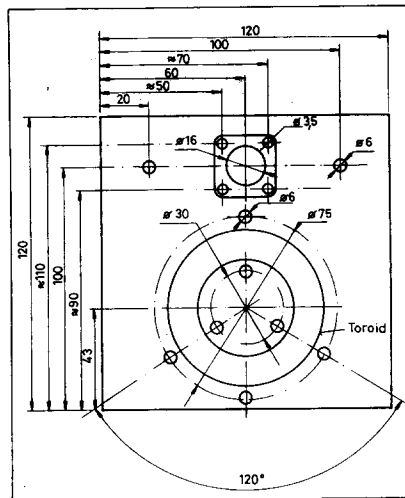
1. ábra. A balun transzformátor kapcsolási rajza

OKW
GEHÄUSE
SYSTEME

Professzionális műanyag műszer-
dobozok és tartozékaik
INNOMED MEDICAL 1118 Budaörsi út 4-18.
Tel./fax: 166-92-35



összerakni a rajtuk lévő jelölésnek megfelelően. A rögzítéshez megfelel a műanyag szigetelőszalag is, de ezzel ne vonjuk be teljesen a vasat. 120°-os szögben elrendezve három helyen egy-egy menet elegendő. Ezután teflon-szalaggal jó szorosan bandázsoljuk körbe. A két fél közé ne tegyünk ragasztóanyagot! 3,5 MHz-es dipólhoz 3×14 , a kétsávoshoz - 1,8 és 3,5 MHz-re - 3×18 menetet kell feltekercselni a vasmagra trifilárisan (1. ábra). 1,5 mm \varnothing -jú CuZS - esetleg CuL - vezetékkel vágjunk le három darab 1250 mm hosszú darabot. Tisztítsuk meg az egyik vezeték egyik végét 15...20 mm hosszra és ettől a végétől 60 mm-re hajlítsuk meg derékszögben. A meghajlított vezetékot fektessük merőlegesen a gyűrű külső palástjára és vékony zsineggel vagy damillal rögzítsük szorosan. A gyűrűn átfűzve a vezetékot, tekercseljük fel a szükséges menetszámot. A paláston egymástól egyenlő távolságra rendezzük el a meneteket. A vezeték végét szintén kössük le. Hasonló módon tekercseljük fel a többi vezetékot is, szorosan az előző menetei mellé. Az elkészült tra-



2. ábra. A tartólap rajza

fó tekintélyes, 40...45 dkg tömegű lesz. A készítenő antennának a saját és a koaxiális kábel súlyán kívül ezt is el kell bírnia.

120 x 120 mm-es textílbakelit lemezre rögzíthetjük a kész balunt. Előzőleg készítsünk furatokat az Amphenol-csatlakozó, a dipólszalag, a koaxiális kábel és a trafó rögzítéséhez (2. ábra). Az Amphenolt hátulról, a trafó felőli

oldalról nyomjuk át a lemezen és rögzítsük négy darab M3-as, lehetőleg réz vagy nikkelezett csavarral. A furaton vékony perlonzsinórt átfűzve rögzítsük a balunt úgy, hogy a tekercsvégződések a csatlakozó felé mutassanak. Forrasszuk be a vezetékot. A testpont-hoz kötendő vezetékot forrasszuk a csatlakozó aljához. Ne használjunk forrfület, mert az kevésbé időtálló. Kenjük le szilikongumi-pasztával a balunt és a forrasztási pontokat. A szerelt koaxiális kábel csatlakozó felőli végétől 300...400 mm-re vékony perlonzsinórból készítsünk bandázsolást úgy, hogy 200...300 mm zsinog szabadon maradjon. Csatlakoztassuk a koaxot. Fűzzük át a furaton a perlonzsinórt, egy kicsit húzzuk meg és kössünk rá csomót. Ezzel tehermentesítettük a csatlakozót. Üzemi magasságba emelés és kifeszítés után használatba vehetjük az antennát.

Munkánk eredményességére nemcsak a jó riportokból, hanem inkább a szomszédainkkal való zavartalan együttélésből következtethetünk. Elkészítéséhez és használatához sok sikert és jó DX-eket kívánok!

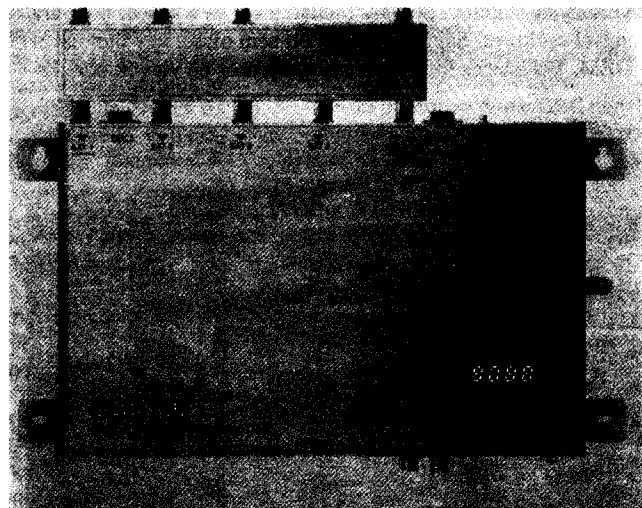
Hirschmann



CSE 100 KISKÖZÖSSÉGI MŰHOLDVEVŐ 10-50 LAKÁSRA

- Társasházak, szállodák, kórházak számára ideális
- Gyors telepítés, egyszerű kezelhetőség
- Programozható be- és kimenő paraméterek
- Ötcsatornás alapkivitel
- Összegezt RF kimenet
- OIRT/CCIR kivitel
- Video- és dekódercsatlakozás
- Rugalmas szat.jel szétosztás
- Kedvező árfekvés

HIRSCHMANN-BHG HIRADÁSTECHNIKAI Kft
1131 BUDAPEST, XIII.,
ROKOLYA u. 1-13.
Tel: 149-4199, 149-7969
Fax: 129-8453



A HIRSCHMANN MINDIG A LEGJOBB VÁLASZTÁS!
VÉTELTECHNIKA, MOBIL KOMMUNIKÁCIÓ, CSATLAKOZÓK, OPTIKAI ÁTVITELTECHNIKA

RÁDIÓTECHNIKA

95/7

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

Számítógép-csatlakozók

Átjlesztőtáblázat

28/144 MHz-es
adó-vevő konverter



ÁRA: 150 Ft

ATS 29 DEM 4 USD 2,55

JÚLIUS

XLV. ÉVFOLYAM



ASTRA 1D

Mit
hol találunk?

HA-QRP
Open invitation!

Adóvevőkészlet az életről
szereplője

IRÁNY: EURÓPA!



KULTÚRA
ZÁRJEGY
ADÓZOTT TERMÉK

Internationale Funkausstellung Berlin	318
Laptop színes-tv	318
Még egyszer: BASIC Bélyeg	318
Kis hírek	318
Toroid hálózati transzformátorok 3.	320
Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés 5.	323
Személyszámítógép-csatlakozók	327
A hangszererősítő-készítés iskolája 3.	331
Ismét a fémkeresőről	335
Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 4.	337
Nyíregyházi siker (a LOT-X 2000M forrasztópákáról)	340
ASTRA 1D – kidobhatjuk a „régii” műholdvevőt?	341
28/144 MHz-es adó-vevő konverter	344
Magyar rádióamatőr URH-FM átjátszók és átjátszóláncolatok (táblázat)	347
Antennamérések 6.	348
Cq test HA-QRP.. (versenykiírás)	351
DX-hírek	352
Rádióamatőr-találkozó (Szolnok, Tiszaliget)	353
Terjedési előrejelzés	353
Mit hol találunk? Hangfrekvenciás kapcsolások 1980-tól napjainkig 1.	355
Rejtvény	357
Apróhirdetés	358

RÁDIÓTECHNIKA

megjelenik havonta
HU ISSN 0033-8478

A szerkesztőség címe:
Budapest IX., Lónyay u. 44.
V. em. 54.
Tel./Fax: 217-0262
Tel.: 215-1011
Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603.

Főszerkesztő:
BÉKEI FERENC
okl. árammérnök,
HASKU

Felelős szerkesztő:
BUCSÁS PÉTER
okl. villamosmérnök

Munkatársak:
BUCSAY ISTVÁN
okl. villamosmérnök,
HA9RR
FÁBER JÓZSEF
okl. villamosmérnök,
HA5U

PÁLINKÁS TIBOR
okl. árammérnök
SZIGETI GYÖRGY/NÉ
TÓTH ERZSÉBET
műszaki rajzoló

Kiadja:

Rádióvilág Kft.
Tel./Fax: 217-0262

Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603.
Terjesztés, előfizetés:
Magyar Posta Vállalat
Előfizetési díj:
negyedévre 450 Ft
fél évre 900 Ft
egy évre 1800 Ft



Athénaiúti Nyomda Rt. 95.0473
Felelős vezető:
Vida József vezérigazgató

Szerkesztőség szolgáltatások

- lapelőfizetés-megrendelés telefonon, levélben
- régebbi lappéldányok, átvonások árúszítása
- RT-SS (software service):
PCBCGA nyák-tervező,
KANYI kapcsolási rajz
nyilvántartó TTL, CMOS,
transzistor-, diódkatalógus
és más IBM PC szoftverek
infó: T: 217-0262

Internationale
Funkausstellung
Berlin

Messegelände



(1995. augusztus 26. – szeptember 3.)

Régen várták a berlini Nemzetközi Szórakoztatóelektronikai Kiállítást olyan izgalommal, mint az idén. Ennek oka egyrészt, hogy a multimédia korszak kezdetét éljük, másrészt a PALplus tv-átviteli norma, amely a 16:9 széles formátumú tv-adás jövőbeni sikerét hivatott előkészíteni. Az idén első ízben fogják az összes, az IFA-kiállításról beszámoló tv-híradást az új, 16:9 formátumban sugározni. Ezzel az IFA 40 éves történetében is új fejezet nyílik.

A szórakoztatóelektronika összes részterületén sok újdonságra lehet számítani, hiszen az IFA hagyományosan egy olyan iparág bemutató fórumának számít, amelynek óriási az innovációs ereje. Akinek csak neve van a szakmában, mindenki képviselteti magát a világvizonylatban legnagyobb ilyen jellegű vásáron és szembenéz a kilencnapos verseny kihívásával.

Az év legfontosabb vására Berlinben már most betelt, 30 országból 700 kiállító jelezte részvételét. Több mint 100 000 m²-nyi kiállítóterületen európai, amerikai és délkelet-ázsiai cégek mutatják be, milyen irányba halad a fogyasztási elektronika fejlődése.

Belépőjegyek Berlinben

Napijegy: 18 DEM
Elővételben 1200 Ft.

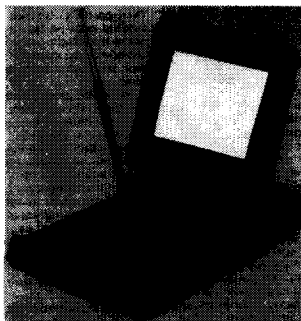
Bérlet: 55 DEM
Elővételben 3000 Ft.

Katalógus: 22 DEM
Elővételben 1200 Ft.

Szállásfoglalás: Berlin-Touristen-Information
Telefon: 49-30-2123-4,
Telefax: 49-30-2123-2520.

Részletesebb információk a vásárrendezőség magyarországi képviselőjénél: Német-Magyar Ipari és Kereskedelmi Kamara 1143 Budapest, Stefánia út 99. Tel.: 252-2490, Fax: 163-2427.

Laptop színes-tv



Az LCD-410 típusú televízió-vevőkészülék 4-colos, vékonyfilm-technológiás (TFT) aktív-mátrix színes-LCD képernyővel készült. A display meghökkenőtően fényes, friss, kontrasztos és tiszta képét viszonylag nagyobb távolságból, egyszerre többen is élvezhetik.

A zsebnotesz kivitelű készülék összecsukva kb. 25 mm vas-

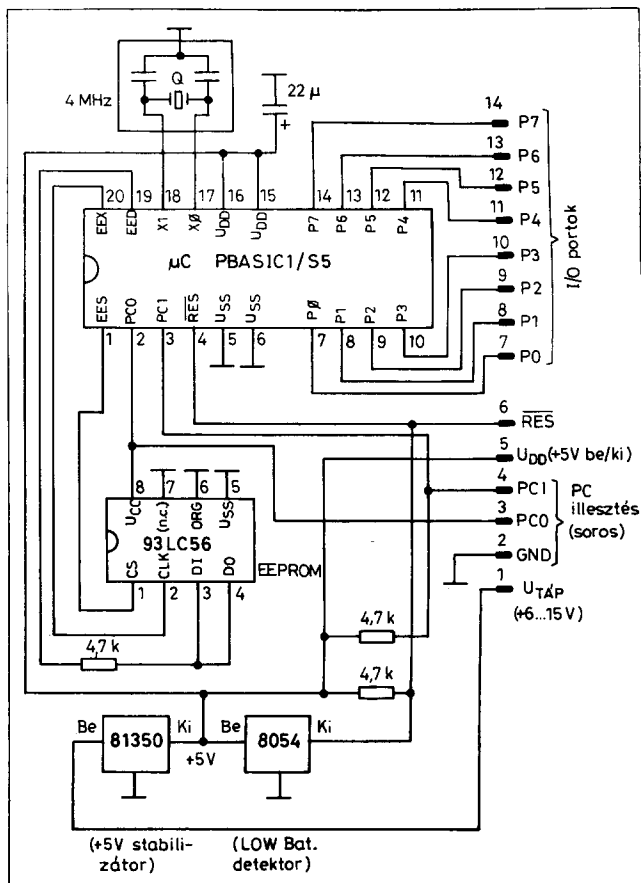
tagságú, alig 37 dkg-os, és egy leválasztható, 6 db AA típusú telepcsomaggal működtethető. Audió és videó ki/bemenetekkel is ellátták, így könnyen csatlakoztatható videó- vagy lézerdisk lejátszókhöz is. A szabványos 4:3 arányú képmegjelenítésen kívül még két (16:9 és 21:9 arányú) „szélesvásznú” üzemmóddal is ellátták. A camcorde-resek visszajátszhatják rajta a felvételeiket, egy kezelőgombbal pedig tótágast állítható a kép a megjelenítőn.

A külső A/V bemenet által az LCD-410 modell kétnormás: PAL és NTSC, így a tengerentúrra utazóknak is ideális szórakoztató eszköz a 69 VHF/UHF tv-csatornájával és a beépített AM/FM vevőjével együtt.

A Marantz America Inc. 799 USD-ért forgalmazza.

F. J.

Még egyszer: BASIC Bélyeg



A Rádiótechnika 1995. februári számában megjelent az új BASIC Bélyeg-generáció rövid ismertetése Számítóbélyeg a számítógépmel címmel, Berky Tibor tollából. Az alábbiakban közzétesszük az ott említett, 14 lábú, SIL-lábelrendezésű, BS2-1C típusú BASIC Bélyeg kapcsolási rajzát, az *Electronics Now* 1995/5. száma nyomán. A miniatűr számítógépet egy 0,4"×1,4" méretű (10,16×35,56 mm-es) nyák-ra építették fel. SM-alkatrészekből, egyoldalon felületszerelt, tokozatlan kivitelben. A lábak távolsága a szokásos 0,1", így a modul könnyen nyák-ba ültethető. A számítóbélyeg központi eleme a PBASIC1/S5 típusú, *Microchip Technology Inc.* által gyártott, RISC-utasításkészletű mikrokontroller, amely a BASIC-interpretert is tartalmazza. A BASIC-program egy IBM PC/AT-n szerkeszthető meg, és a kommunikációs porton (RS-232) keresz-

tül tölthető be a modul 93LC56 típusú EEPROM-jába.

A Parallax gyártmányú BASIC Bélyeg a HUMANsoft Elektronika Kft. forgalmazza. (1149 Bp., Angol u. 24/B. T.: 163-2879. Fax: 251-3673.)

-Pá-

Kis hírek

- A szuperlithium gomelemek cellafeszültsége minden eddig ismertnél nagyobb: 3,6 V! -55-+85 °C között használható, s energiasűrűsége is rekordérték, közel 1 W/cm³!

Az ANALOG DEVICES „ultraprecíziós” műveleti erősítője az OP177 10 µV-os offset (nyitó) feszültséggel és 0,1 µV/°C drifttel rendelkezik. A DIL8-as tokozású IC trimm-kivezetéseket is tartalmaz, mérőkörökben, hőelem-erősítőként igen jól használható.

Toroid hálózati transzformátorok 3.

Facsády Tamás okl. villamosmérnök

Számítási példa

Az előző elméleti fejtegetések után most nézzünk egy gyakorlati méretezési példát! Tervezzünk hálózati transzformátort egy olyan tápegységhez, amely +15 V, -15 V és +5 V stabilizált egyenfeszültséget állít elő! A 15 V-os kimenetek terhelése 0,7 A, az 5 V-os pedig 4,5 A legyen.

A kétszer 15 V egyenfeszültség előállítására középleágazásos tekercs által meghajtott, Graetz-hidas egyenirányítót használunk. Az 5 V-os egyenfeszültséghez előnyösebbnek látszik a két diódás, kétutas egyenirányító, mivel ezzel a diódákon keletkező veszteség a felére csökken, és a nagyobb menetszámú, de vékonyabb huzalból készült tekercs gyártástechnológiai szempontból is előnyösebb lehet. A toroid-tekercselő gépek adottságai ugyanis korlátozzák az adott méretű vasmagra tekercselhető legvastagabb huzal átmérőjét. Ezért a kisfeszültségű, de nagy áramú tekercsek lehetőség szerint kerülendők. A transzformátor és az egyenirányító elvi kapcsolási rajza a 4. ábrán látható.

A pufferkondenzátorokon névleges terhelés mellett mérhető egyenfeszültségeket a következő megfontolások alapján lehet kiszámítani: a stabilizátoron minimális hálózati feszültség mellett kívánjunk meg 4 V feszültségeseést, és tételezzük fel, hogy a minimális hálózati feszültség a névlegesnél 15%-kal lehet kisebb. Ekkor az egyenfeszültségek:

$$U_{e2} = (15 + 4) \cdot 1,15 = 21,8 \text{ V}$$

$$U_{e3} = (5 + 4) \cdot 1,15 = 10,4 \text{ V}$$

A terhelő egyenáramok ismeretében ($I_{e2} = 0,7 \text{ A}$; $I_{e3} = 4,5 \text{ A}$) a leadott egyenfeszültségű teljesítmény kiszámítható:

$$P_e = 2 \cdot U_{e2} \cdot I_{e2} + U_{e3} \cdot I_{e3} = 2 \cdot 21,8 \cdot 0,7 + 10,4 \cdot 4,5 = 77,3 \text{ W}$$

A transzformátor ennél mintegy 10%-kal nagyobb teljesítményt ad le

az egyenirányítási veszteségek miatt, tehát kb. 80...90 W-os transzformátorra van szükségünk. Ez valamivel nagyobb teljesítmény, mint amit a szekunder feszültségek és áramok becslésével kapcsolatban közepesnek mondtunk, ezért az üresjárású szekunder feszültségeket 5%-kal kisebbre becsüljük, mint az egyenfeszültség, a szekunder tekercsokat terhelő váltóáramokat pedig az egyenáramnál 15%-kal nagyobbakra. Ezen kívül figyelembe kell venni, hogy az 5 V-ot előállító tekercs viszonylag kis feszültségű, ezért ennek a tekercsnek az üresjárású feszültségét 5%-kal megnöveljük. Ezek után a szekunder tekercsek üresjárású feszültségei és terhelő áramai a következőképpen számíthatók ki:

$$U_2 = 0,95 \cdot 2 \cdot U_{e2} = 0,95 \cdot 2 \cdot 21,8 = 41,4 \text{ V}$$

$$U_3 = 0,95 \cdot 1,05 \cdot U_{e3} = 0,95 \cdot 1,05 \cdot 10,4 = 10,4 \text{ V}$$

$$I_2 = 1,05 \cdot 1,1 \cdot I_{e2} = 1,05 \cdot 1,1 \cdot 0,7 = 0,81 \text{ A}$$

$$I_3 = 1,05 \cdot 1,1 \cdot 0,5 \cdot I_{e3} = 1,05 \cdot 1,1 \cdot 0,5 \cdot 4,5 = 2,6 \text{ A}$$

A transzformátor által leadott teljesítmény, a tekercsellenállásokon létrejövő feszültségesést elhanyagolva:

$$P_2 \cong U_2 \cdot I_2 + 2 \cdot U_3 \cdot I_3 = 41,4 \cdot 0,81 + 2 \cdot 10,4 \cdot 2,6 = 87,6 \text{ W}$$

Ehhez a szekunder teljesítményhez a 3. táblázat szerint, kellő biztonsággal a

TT80 vasmag felel meg. A primer tekercs adatai a 3. táblázatból kivehetők: a menetszám $n_1 = 900$, a huzalátmérő pedig $d_1 = 0,4 \text{ mm}$. A szekunder menetszámok a (6) képletből számíthatók ki, a voltonként (6) menetszám a 3. táblázatban megtalálható.

$$n_2 = n_1 \cdot U_2 = 4,091 \cdot 41,4 = 169 \text{ menet}$$

$$n_3 = n_1 \cdot U_3 = 4,091 \cdot 10,4 = 43 \text{ menet}$$

A huzalkeresztmetszeteket a (8) képletből lehet kiszámítani, az áramsűrűség a 2. táblázatból kiolvasható.

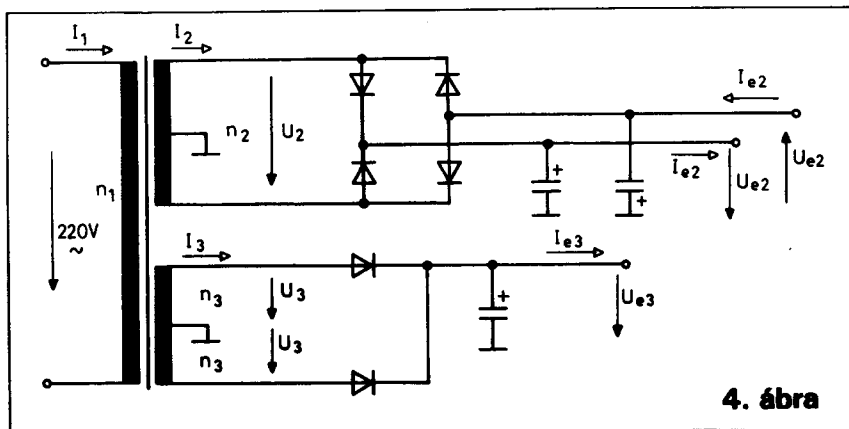
$$A_{h2} = I_2 / j = 0,81 / 5,3 = 0,153 \text{ mm}^2$$

$$A_{h3} = I_3 / j = 2,6 / 5,3 = 0,49 \text{ mm}^2$$

Ha ezekhez a keresztmetszetekhez tartozó, legközelebbi nagyobb huzalátmérőt választjuk ki a huzaltáblázatból, akkor az áramsűrűség biztosan nem fogja túllépni a megengedett értéket. Eszerint $d_2 = 0,45 \text{ mm}$ és $d_3 = 0,8 \text{ mm}$.

Ezek után ellenőrizni kell, hogy a tekercsek elférnek-e a vasmagon. Eből a célból ki kell számítani a három tekercs összrészkeresztmetszetét, és ez nem lehet nagyobb, mint a 2. táblázatban megadott A_r rézkeresztmetszet. A tekercsek összrészkeresztmetszete:

$$A_{rT} = 900 \cdot 0,126 + 169 \cdot 0,159 + 2 \cdot 43 \cdot 0,503 = 184 \text{ mm}^2$$



4. ábra

Ez jóval kisebb, mint a 2. táblázatban szereplő $A_r=250 \text{ mm}^2$. Ezért a 15 V DC-t előállító tekercsek huzalátmérőjét a jobb hatásfok, kisebb melegedés érdekében megnövelhetjük. Az 5 V-os tekercs huzalátmérőjének megvastagítása tekercseléstechnológiai szempontból nem ajánlatos. Legyen $d_2=0,56 \text{ mm}$. Ezzel:

$$A_r=900 \cdot 0,126 + 169 \cdot 0,246 + 2 \cdot 43 \cdot 0,503 = 198 \text{ mm}^2$$

Még ez is jóval kisebb, mint 250 mm^2 , tehát a tekercsek még így is kényelmesen el fognak férni.

Hátra van még az egyenfeszültségek ellenőrzése. Ebből a célból először is meg kell határozni a tekercsek huzalellenállását. A primer huzalellenállás a 3. táblázatból $R_1=14 \Omega$. A szekunder huzalellenállások a (10) képletből számíthatók, az l_k közepes menet-hossz a 2. táblázatban megtalálható. Tehát:

$$R_2 = 1,76 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{170 \cdot 131}{0,246} = 1,6 \Omega$$

$$R_3 = 1,76 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{43 \cdot 131}{0,503} = 0,2 \Omega$$

Ezekkel a teljes 2·15 V-os tekercsre vonatkoztatott belső ellenállás a (11) képletből:

$$R_{b2} = R_2 + R_1 \cdot (n_2/n_1)^2 = 1,6 + 14 \cdot (169/900)^2 = 2,1 \Omega$$

Az egyenirányító kimenetét terhelő ellenállás:

$$R_{e2} = 2 \cdot U_{e2}/I_{e2} = 221,8/0,7 = 62,3 \Omega$$

Szükség van még az üresjárási egyenfeszültségre, ami egyébként az egyenirányító diódák, a pufferkondenzátor és a stabilizátor méretezése szempontjából is lényeges adat. Az üresjárási egyenfeszültség a (13) képletből szá-

mítható ki, ahol a dióda nyitófeszültségét $U_D=0,8 \text{ V}$ -nak vehetjük, mivel az egyenirányított áram viszonylag kicsi. Tehát az üresjárási egyenfeszültség:

$$U_{o2} = 2 \cdot U_2 - 2 \cdot U_D = 2 \cdot 41,4 - 2 \cdot 0,8 = 56,9 \text{ V}$$

és az adott terhelés melletti egyenfeszültség a (12) képletből:

$$U_{e2} = 0,5 \cdot U_{o2} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{R_{b2}}{2 \cdot R_{e2}}}\right) = 0,5 \cdot 56,9 \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{2,1}{2 \cdot 62,3}}\right) = 24,8 \text{ V}$$

A 0,5-es szorzó azért kell, mert az adatokat a teljes középleágazásos tekercsre számítottuk ki, míg U_{e2} -vel a 4. ábra szerint ennek felét, azaz a + illetve a -15 V-hoz tartozó stabilizálatlan egyenfeszültséget jelöltük. Látható, hogy az egyenfeszültség nagyobb, mint a szükséges $U_{e2}=21,8 \text{ V}$, ezért a menetszámot arányosan csökkenteni kell:

$$n_2 = 169 \cdot 21,8 / 24,8 = 149 \text{ menet}$$

Az eredményt a középleágazás miatt páros számra kell kerekíteni, tehát $n_2=150$ menet. Nem meglepő, hogy a menetszámot csökkenteni kellett, hiszen a szükséges teljesítményhez képest kényelmesen nagy vasmagot választottunk. Ráadásul a szekunder tekercs huzalátmérőjét is megnöveltük, ezért mind a primer, mind a szekunder tekercs huzalellenállása, és így a transzformátor belső ellenállása (R_{b2}) is csökkent az eredetileg feltételezett-höz képest.

Az 5 V-os tekercsre vonatkozó egyenfeszültség-ellenőrzés az előbbiekhöz hasonlóan végezhető el, figyelembe véve, hogy itt középleágazásos tekercses, kétdiódás egyenirányítóról van szó. A diódák nyitófeszültségét a nagyobb áram miatt 1 V-nak vesszük. A számítás menete a következő:

$$R_{b3} = 0,2 + 14 \cdot (43/900)^2 = 0,23 \Omega$$

$$R_{e3} = 10,4/4,5 = 2,31 \Omega$$

$$U_{o3} = \sqrt{2} \cdot 10,4 - 1 = 13,7 \text{ V}$$

$$U_{e3} = 13,7 \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{0,23}{2 \cdot 2,31}}\right) = 10,6 \text{ V}$$

A menetszámot ezúttal csak kismértékben kell módosítani:

$$n_3 = 43 \cdot 10,4 / 10,6 = 42 \text{ menet}$$

Foglaljuk össze a méretezett transzformátor adatait:

Vasmag: TT 80.

Primer tekercs: $n_1=900$ menet, $d_1=0,4 \text{ mm}$.

Szekunder tekercsek:

$n_2=150$ menet (középleágazással), $d_2=0,56 \text{ mm}$

$n_3=42$ menet (a középleágazásos tekercs fele) $d_3=0,8 \text{ mm}$.

A tekercselési sorrend nem feltétlenül egyezik meg a fenti felsorolással, sőt, esetleg éppen fordított sorrend lehet célszerű, mivel a vastag huzalt, a tekercselő gépek paramétereitől függően esetleg csak legalulra lehet felvinni. A tekercselés kezdetén ugyanis még több hely van a tekercselőgép huzaltársa számára.

Az előbbieken méretezett transzformátor viszonylag könnyen tekercselhető, és csak mérsékelten fog melegedni. Helyhiány miatt, vagy esetleg a költségek csökkentése végett mégis szükség lehet a méretek csökkentésére. Erre jelen esetben lehetőség is van, mivel a TT 80-as vasmagon átvihető teljesítmény (140 VA) jóval nagyobb, mint amennyire szükségünk van (90 VA). Vizsgáljuk meg például, hogy mennyire lehet a transzformátor magasságát csökkenteni! Mivel a transzformátor geometriai viszonyai a magasságcsökkentéssel alapvetően nem változnak, feltételezhetjük, hogy a megengedhető áramsűrűség változatlanul $j=5,3 \text{ A/mm}^2$. Természetesen a primer áram is változatlan:



H & M Trafó Kft.

4400 Nyíregyháza, Derkovits u. 132.
Tel./fax: (42) 313-510

Transzformátorainkat magas szintű technológiával készítjük.

Termékkatalánk: toroid, M, EI és porvasmagos kivitelben.

Hálózati, vonalillesztők, halogénlámpa meghajtók, induktivitások, széria és egyedi igények alapján készülnek.

További információért forduljanak hozzánk bizalommal!

$$I_1 = I_2 \cdot n_2 / n_1 + I_3 \cdot n_3 / n_1 = 0,81 \cdot 150 / 900 + 2,6 \cdot 84 / 900 = 0,38 \text{ A.}$$

Ebből a két adatból a primer tekercs minimális huzalkeresztmetszete a (8) képlet szerint kiszámítható:

$$A_{hl} = I_1 / j = 0,38 / 5,3 = 0,0717 \text{ mm}^2.$$

Az ehhez tartozó huzalátmérő a huzaltáblázatból $d_1 = 0,315 \text{ mm}$, aminek a keresztmetszete $A_{hl} = 0,078 \text{ mm}^2$. Ebből a huzalból a tekercselési keresztmetszet felében

$$n_1 = \frac{A_r}{2 \cdot A_{hl}} = \frac{250}{2 \cdot 0,078} = 1602 \text{ menet}$$

fér el. Legfeljebb ennyi lehet tehát a primer tekercs menetszáma, figyelembe véve, hogy a vasmagnak csak a magassága változik, tehát az A_r rézkeresztmetszet változatlan. A (4) képletből az A_v vaskeresztmetszetet kifejezve kiszámítható, hogy ehhez a primer menetszámhoz legalább mekkora vaskeresztmetszetre van szükség:

$$A_v = 9,9 \cdot 10^5 \cdot \frac{1}{n_1 \cdot B_M} =$$

$$= \frac{9,9 \cdot 10^5}{1602 \cdot 1,7} = 363 \text{ mm}^2.$$

Az (1) képletből a vasmag s magasságát kifejezve a minimálisan szükséges vasmagmagasság meghatározható:

$$s = \frac{2 \cdot A_v}{F_v \cdot (D_k - D_b)} = \frac{2 \cdot 363}{0,92 \cdot (80 - 40)} = 19,7 \text{ mm.}$$

Legyen a vasmag magassága $s = 20 \text{ mm}$. Ez azért is előnyös méret, mert a (9) optimum feltétel éppen teljesül. A csökkentett magasságú vasmag geometriai adatai tehát a következők: $D_k = 80 \text{ mm}$, $D_b = 40 \text{ mm}$, $s = 20 \text{ mm}$, $D_k' = 81 \text{ mm}$, $D_b' = 39 \text{ mm}$, $s' = 21 \text{ mm}$, $D_g = 27 \text{ mm}$. Ezekből az A_v vaskeresztmetszet az (1) képlet, az l_k közepek menethossza pedig a (3) képlet segítségével számítható ki:

$$A_v = F_v \cdot \frac{s}{2} \cdot (D_k - D_b) = 0,92 \cdot \frac{20}{2} \cdot (80 - 40) = 368 \text{ mm}^2$$

$$l_k = 2 \cdot s' + D_k' - D_b' + \frac{3}{2} \cdot (D_b' - D_g) = 2 \cdot 21 + 81 - 39 + \frac{3}{2} \cdot (39 - 27) = 102 \text{ mm.}$$

Most már az új vasmag adatainak ismeretében a csökkentett magasságú transzformátor a (4)...(12) képletek segítségével a már ismertett módon méretezhető. Itt csak a végeredményt foglaljuk össze:

Vasmag: $80 \times 40 \times 20 \text{ mm}$.

Primer tekercs: $n_1 = 1582$ menet $d_1 = 0,315 \text{ mm}$.

Szekunder tekercsek:

$n_2 = 283$ menet (középleágazással), $d_2 = 0,45 \text{ mm}$

$n_3 = 79$ menet (a középleágazásos tekercs fele), $d_3 = 0,8 \text{ mm}$.

Látható, hogy az új transzformátor magassága jelentősen, mintegy 15 mm-rel lett kisebb. A rendelkezésre álló rézkeresztmetszet itt már gyakorlatilag teljesen ki van használva, és a transzformátor üzemi hőmérséklete várhatóan $80..90 \text{ }^\circ\text{C}$ körül lesz.

Irodalom:

[1] Facsády T.: Hálózati transzformátorok Finommechanika-Mikrotechnika 12 (1973/7) 215...220.

[2] Gobbi I.: A harmadik alkatrész-generáció transzformátortípusai. Finommechanika-Mikrotechnika 12 (1973/4) 101...106.

[3] Tietze-Schenk: Analóg és digitális áramkörök. Műszaki Könyvkiadó 1981.

Vállalkozók figyelem!

Itt az RT-BANKÁR programcsalád!

Lapunk számos olvasója nemcsak hobby szinten műveli az elektronikát, de vállalkozó is: elektronikus készülékek gyártásával, javításával vagy készülékek, alkatrészek forgalmazásával foglalkozik. Közismert, hogy az érvényben lévő rendelkezések a kisiparosok, kft-k, bt-k és egyéb vállalkozások számára igen szigorú bizonylatolási rendet írnak elő. Ezeket a követelményeket szinte csak pénzügyi képesítéssel is rendelkezők tudják teljesíteni – ha idejük jelentős részét nem alaptevékenységükkel, hanem a könyveléssel töltik.

A Rádiótechnika Software Service által forgalmazott új programcsalád ezt az „inproduktív” időt igyekszik lerövidíteni, miközben a könyvelési hibákat is kiküszöböli.

Az IBM PC-ken futtatható programcsaládot (8 különböző programcsomag) egy-egy 5,25"-os DD-s lemezen árusítjuk tömörített, öninstalláló formában. Ebből ki-k a vállalkozása jellegének megfelelőt választhatja ki.

A korszerű menürendszerrel felvértezett programok installálása és kezelése semmiféle számítástechnikai, vagy mélyebb pénzügyi ismeretet nem igényel. Ennek ellenére igen komfortosak; például alkalmasak különböző – egyedi igényeknek is megfelelő – analitikák készítésére, számlák, bizonylatok rendezésére, analitikák szerinti csoportosítások elvégzésére, szállítók, megrendelők, költséghelyek nyilvántartására stb. A nyomtatandó bizonylat fájlba menthető, így aki nem rendelkezik printerrel, azt máshol is kinyomtathatja.

Kedves Olvasóink!

Az RT-BANKÁR programcsalád tagjai a Rádiótechnika szerkesztőségében megvásárolhatók vagy telefonon, levélben illetve faxon megrendelhetők, az alábbiak alapján:

Programnév	Jellemző	Bruttó ár
RTBANKÁR-P1	egyfelhasználós PÉNZTÁRKÖNYV	1.800 Ft
RTBANKÁR-PT	többfelhasználós PÉNZTÁRKÖNYV	2.400 Ft
RTBANKÁR-N1	egyfelhasználós NAPLÓFŐKÖNYV	3.600 Ft
RTBANKÁR-NT	többfelhasználós NAPLÓFŐKÖNYV	4.800 Ft
RTBANKÁR-F1	egyfelhasználós FŐKÖNYV	7.200 Ft
RTBANKÁR-FT	többfelhasználós FŐKÖNYV	9.600 Ft
RTBANKÁR-KN	kiegészítő nyilvántartások	1.200 Ft
RTBANKÁR-RK	raktárkészlet-nyilvántartó és számlakészítő program	4.500 Ft



Ha személyesen óhajt befáradni hozzánk, kérjük, hogy az időpont egyeztetése céljából előzőleg hívjon fel minket telefonon!

Címünk: Budapest IX., Lónyay u. 44. 5. emelet. (9-14 óráig fogadjuk az érdeklődőket.)

Postacím: RT vagy HE szerkesztősége, 1374 Budapest, Pf. 603.

Tel./fax: 217-0262

Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés 5.

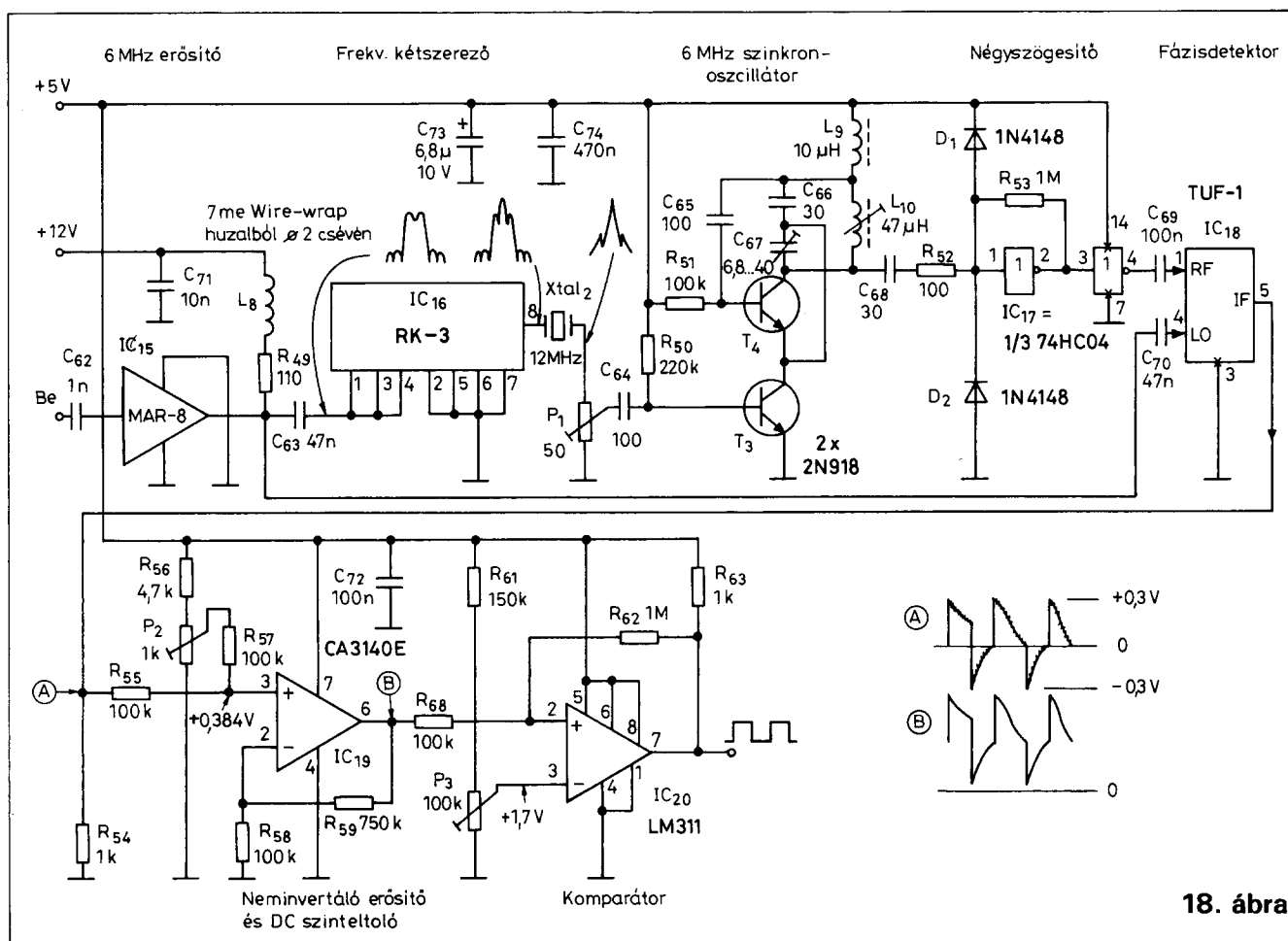
Szalay István okl. villamosmérnök

A vevőkészülék kapcsolási rajza a **18. ábrán** folytatódik. A pontosidejű csatornáról (IC₁₃/II-C₄₃) a kimenőjel az IC₁₅ bemenetére kerül. Az áramkör ezen pontjánál célszerű egy rövid kitérőt tenni. Az NE605 limiterének kimeneti ellenállását nem adja meg sem a Valvo, sem a Philips adatlap. Feltételezem, hogy annál az NE605 példánynál, amelyről a W. W. + E. W. leírása szól, a II. lábán mérve az impedancia abszolút értéke nem tér el 3:1 arány-

nál jobban az 50 Ω-tól, és így a prototípusnál stabil működést tapasztaltak. Ha ez a feltétel nem áll fenn, és a VSWR túllépi a 3:1-et, akkor az illesztetlenség következtében a MAR-8 gerjedni fog. Instabilitás esetén egy elválasztó (pl. MAR-4) fokozat közbeiktatása szükséges. Ennek az elválasztó fokozatnak az 50 Ω-os kimenete stabilá teszi a MAR-8-at, a 8 dB-nyi többleterősítést pedig a MAR-4 bemenetére csatlakoztatott 75 Ω és a MAR-4 50 Ω-

os bemeneti ellenállása felemészti, így az eredeti erősítésérték is helyreáll (**19. ábra**).

A MAR-8 kimeneti 6 MHz-es jelét a 47 nF-os kondenzátor csatolja a Mini Circuits gyártmányú RK-3 típusú frekvenciakétszerező bemenetére. A szórásmentes, 6 MHz-es adatjel BPSK alakú, amely jel demodulálásához a vivő visszanyerése szükséges. A BPSK jel kétszerezésével megkapjuk a



18. ábra

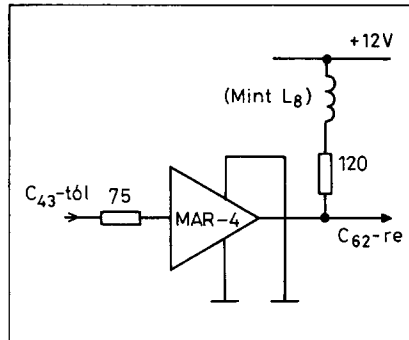
kétszeres frekvenciájú vivőt. Az RK-3 típusú kétszerező kimeneti jele az Xtal₂, 12 MHz-es kristályon halad át. A kristály, mivel a jósági tényezője igen nagy, úgy működik, mint egy rendkívül keskeny sávszűrő.

A 12 MHz-es jel a P₁, 50 Ω-os potenciométerre kerül, amely már a szinkronoszillátor része. Utóbbi áramkörrel, mivel alig ismert, célszerű részletesebben foglalkozni. Szinkronoszillátort ott használnak, ahol hagyományosan egy fáziszárt hurok (PLL) is alkalmazható lenne. A szinkronizált oszcillátor (SO) egy szabadonfutó oszcillátor, amely bemenőjel nélkül az LC köre által meghatározott frekvencián rezeg. Amikor egy olyan frekvenciájú jel érkezik a SO bemenetére, amely a megfogási sávzélességén belül van, az oszcillátor hozzászinkronizálódik, és követi a bemenőjel frekvenciáját.

A bemeneti jel/zaj viszony csökkenése lecsökkenti a SO követési sávzélességét úgy, hogy a kimeneténél állandó jel/zaj arány maradjon. Ez a

tulajdonsága teszi lehetővé, hogy nagyon zajos jelet is megfogjon és kövessen.

A SO-t frekvenciaszorozónak vagy -osztónak is használják. Jelen konkrét alkalmazásban a SO (T₃, T₄ és passzív áramköri környezete) egy zajos 12 MHz-es jelhez záródik, és a kimenetén stabil amplitúdójú 6 MHz-es jelet ad. Ezt a működést PLL-lel is meg lehet valósítani, de a SO alkalmazása mellett szól az igen gyors jelmegfogás és az, hogy a zajban eltemetett jelet is képes visszaállítani. Ezen túlmenően –



19. ábra

mivel csak két tranzisztoron alapul a működése – elkészíteni is egyszerűbb.

Erősen leegyszerűsítve a működés magyarázatát: T₄ C-osztályú erősítőként működik, és csak nagyon rövid ideig vezet. Ilyenkor T₃-ra is feszültség kerül, tehát az is kinyit. Csak ezen idő alatt lehet a bemeneti jelnek befolyása az oszcillátor működésére; azaz ekkor történik meg a szinkronizáció. Az oszcillációs periódus további részében a zaj képtelen belépni az oszcillátorba, mivel ilyenkor T₃ záróirányú előfeszítést kap.

Ez a működés azonos fázisú erősítést eredményez, és ez az oka, hogy a SO nagyon kis jel/zaj viszony esetén is szinkronizálni tud a bemenőjelhez.

Tovább követve a 18. ábrát, a 6 MHz-es jelkimenet a szinkronizált oszcillátorból a 30 pF, 100 Ω soros RC-tagon át két, kaszkádba kötött elválasztó inverterre jut (IC₁₇). Az első az R₃₃ visszacsatoló ellenállás következtében analóg üzemmódban erősít, a második pedig négyszögösít.

Utóbbi kimenete C₆₉-en át a TUF-1 DBM RF bemenetét látja el jellel. A

LEHET ÖN AMATŐR VAGY PROFI, VISZONTELADÓ VAGY VÉGFELHASZNÁLÓ, A MI ÜZLETÜNK KÍNÁLATA BIZTOSAN FELKELTI ÉRDEKLŐDÉSÉT!

Raktárról kaphatók:

ELLENÁLLÁSOK, KONDENZÁTOROK, INDUKTIVITÁSOK, POTENCIOMÉTEREK, DIÓDÁK, DIÓDAHIDAK, TRANZISZTOROK, TIRISZTOROK, DIAKOK, TRIAKOK, IGBT-K, INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK, CSATLAKOZÓK, FOGLALATOK, KAPCSOLÓK, NYOMÓGOMBOK, NYÁK-LEMEZEK, RELÉK, TRANSZFORMÁTOROK, KÁBELEK, MŰSZEREK, SZERSZÁMOK, BIZTOSÍTÉKOK, AUDIO ÉS VIDEO ALKATRÉSZEK, SPRAY-K, ... STB... STB...

MÁR TÖBB, MINT 9000 ÁRUCIKKBÓL VÁSÁROLHAT!!!

Rendeljen alkatrészeket levélben, telefonon vagy telefaxon!

A megrendelt alkatrészeket postai utánvétellel elküldjük az Ön címére!



**Elektronikai
alkatrészbolt**

**Robtron Elektronik Trade KFT
6721 Szeged, Szent Miklós u. 9/a**

Vásárolja meg IBM kompatibilis számítógépen futó lemezes árlista-katalógusunkat! Kérje árlistánkat!

**Tel: 62/325-981
Fax: 62/310-348**

Nyitvatartási idő: Hétfő-péntek: 9.00-17.00, Szombat: 9.00-12.00

DBM fázisdetektorként működik, melynek a LO bemenete a pontos idejű csatorna jelét kapja meg IC₁₅ kimenetéről. (A TUF-1 bármilyen, 7 dBm lokáljelszintű balanszkeverővel helyettesíthető.)

A fázisdetektor IF kimeneti jelét IC₁₉ műveleti erősítő 8,5-szörösére erősíti fel, és DC-szinteltolást is végez. Az OPA-t követő IC₂₀ komparátor gondoskodik a korrekt, logikai áramkörökkel feldolgozható négy-szögjelről: ez maga a difázis jelsorozat.

A difázis jelsorozatot a 20. ábra

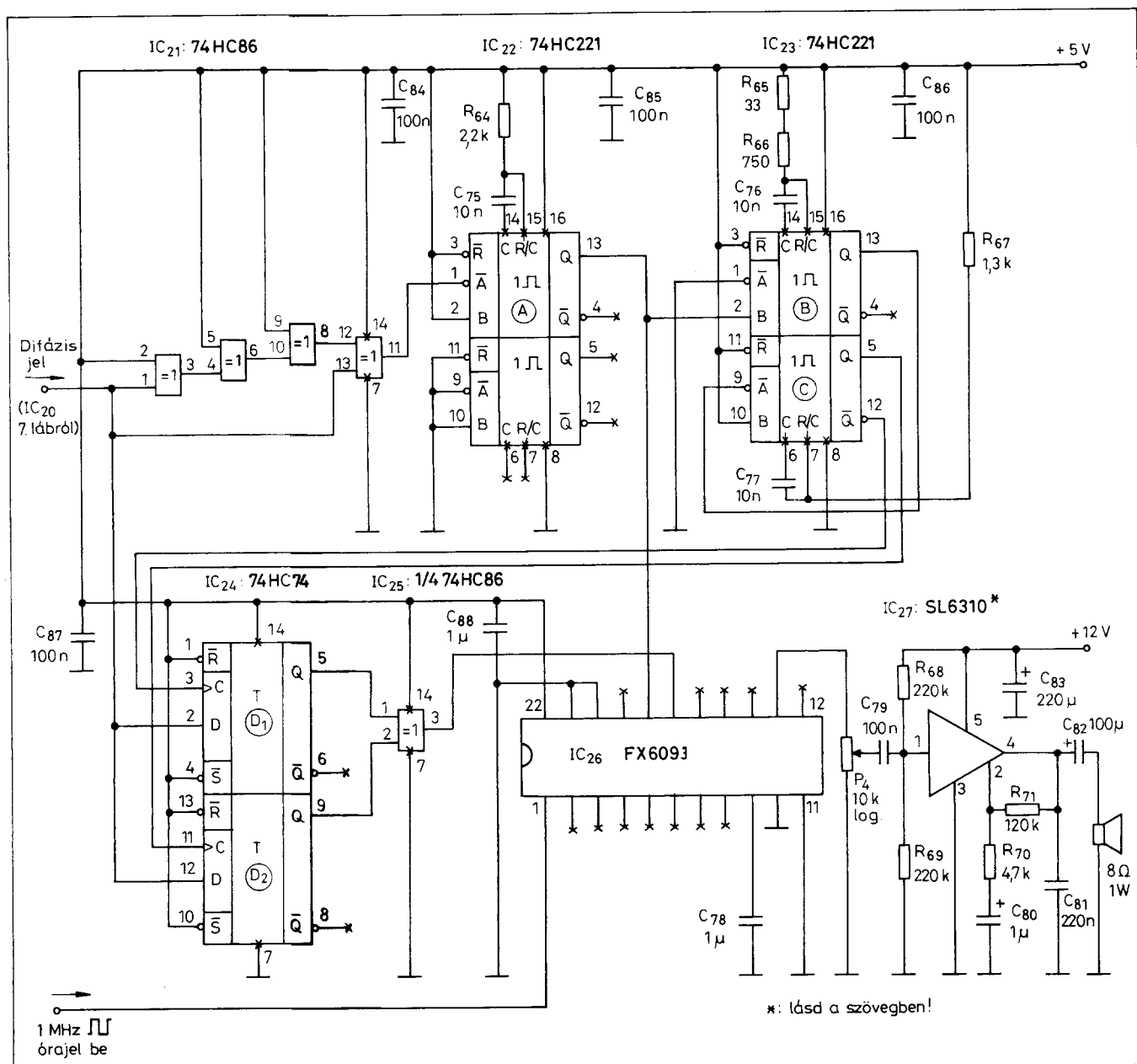
szerinti áramkör dolgozza fel. Ennek az áramköri résznek az a feladata, hogy az eredeti adatpolaritást – amely a kétszerezési folyamatban elveszett – visszaállítsa. Vagyis az áramkör a bemenetére érkező difázis jelből létrehoz egy olyan jelet, amelyet a visszanyert órajel segítségével mintavételezve előáll az NRZ jel. Ebből a deltademodulátor előállítja a hangfrekvenciás jelet.

Az IC₂₁ exkluzív VAGY-kapuiból álló éldetektor egy-egy negatív impulzust hoz létre a difázis jelnek mind a pozitívba, mind a negatívba menő éleinél. Az éldetektor kimenete indítja az

IC₂₂ A jelű monoflopját. Ez a fokozat a difázis jel bit-időtartama 75%-ának megfelelő kitöltéssel hoz létre egy-egy pozitív kimeneti impulzust. Az A monostabil Q kimenete indítja a B jelű monostabilt, amely a difázis jel bit-időtartama 25%-ának megfelelő kitöltéssel ad ki egy-egy pozitív impulzust.

A B monostabil kimenetének negatívba menő éle indítja a C jelű monostabil fokozatot, amely a difázis jel bit-időtartama 50%-ának megfelelő kitöltéssel állítja elő a kimeneti jelét.

Az IC₂₄ D₁ jelű flip-flopja a C monostabil Q kimenetéről, a D₂ pedig a



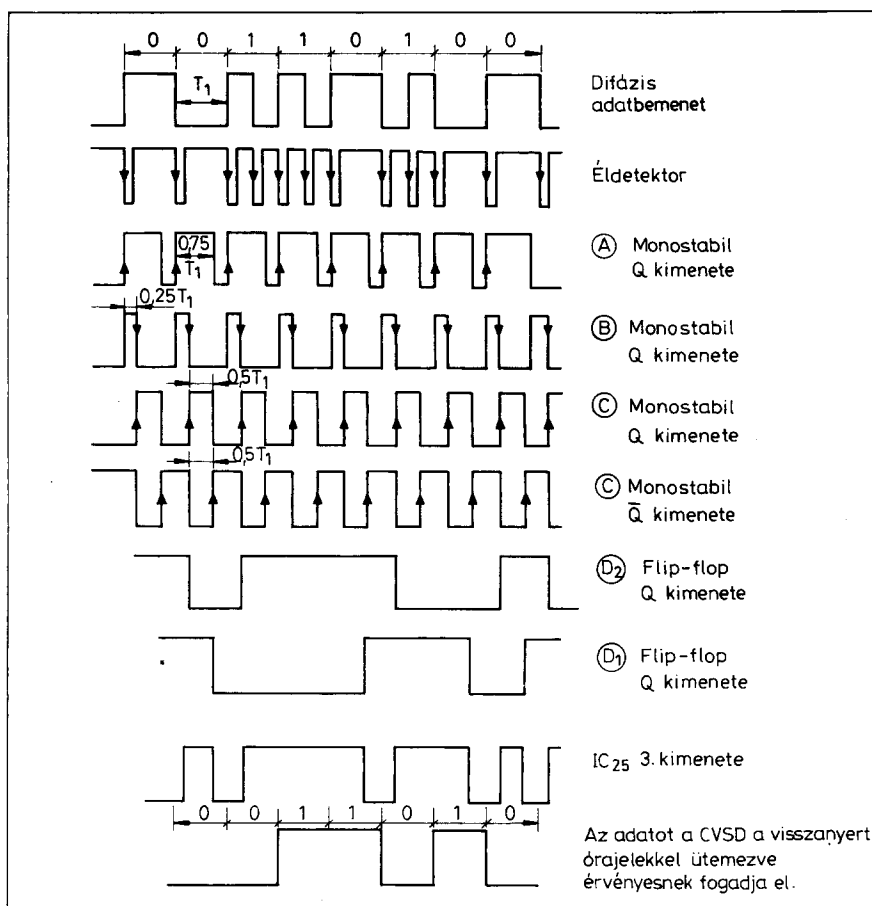
20. ábra

ELMÉLET

Q kimenetről kap órajelet. D₁ és D₂ Q kimeneteire az IC₂₅ exkluzív VAGY-kapu csatlakozik, amelynek kimenőjelet a visszanyert órajel ütemében fogadja el érvényesnek, mint NRZ jelet, az IC₂₆ deltamodulátor/demodulátor (CVSD: itt csak a demodulátor rész funkcionál). Az órajel visszanyerése az A monoflop Q kimenetéről történik meg. A difázisból az NRZ-be való jelátalakítás idődiagramja a 21. ábrán látható. A módszer James Vincent szellemi terméke, amely 1993 óta jogvédeltséget élvez!

A deltademodulátor kimenetén, a 13. lábán megjelenik a hangfrekvenciás jel, mely a P₄ hangerőszabályozó potenciométerrel tetszés szerint leosztva a hangszórót meghajtó IC₂₇ hangfrekvenciás végerősítő bemenetére kerül. (Megjegyzem, hogy az SL6310 helyén bármely, nálunk elterjedt kisteljesítményű HF végerősítő IC alkalmazható, persze az ahhoz javasolt áramköri környezetben. Így megfelelő például a közismert TBA810, LM386 stb.)

(Folytatjuk)



21. ábra

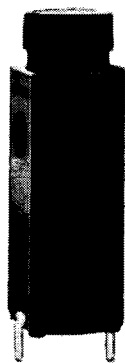


OLVADÓBETÉTEK ÉS FOGLALATOK

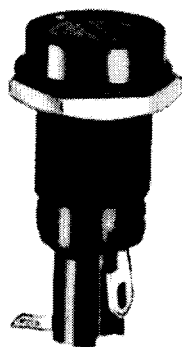
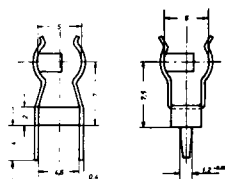
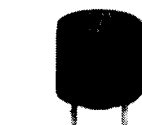
Európai - ICE, CCE, VDE és
Amerikai - UL, CSA szabványminősítés
0,032 - 10 A

Jellegzetes OLVADÓBETÉT-méreték

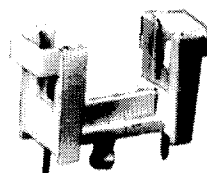
Ø 5 x 20 mm
Ø 6,3 x 32 mm
Sub-miniatür



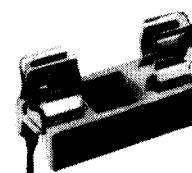
199 045



199 090



199 060



199 015



Olvadási jelleg
szupergyors (FF), gyors (F),
közepesen lomha (M), lassú (T),
szuperlassú (TT)

Forgalmazó



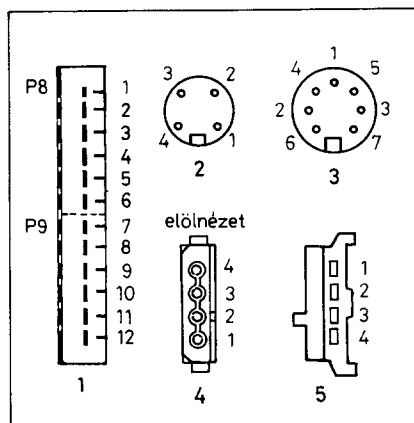
GMK

1033 Budapest, Zab u. 11.
Tel + Fax: 1670-180

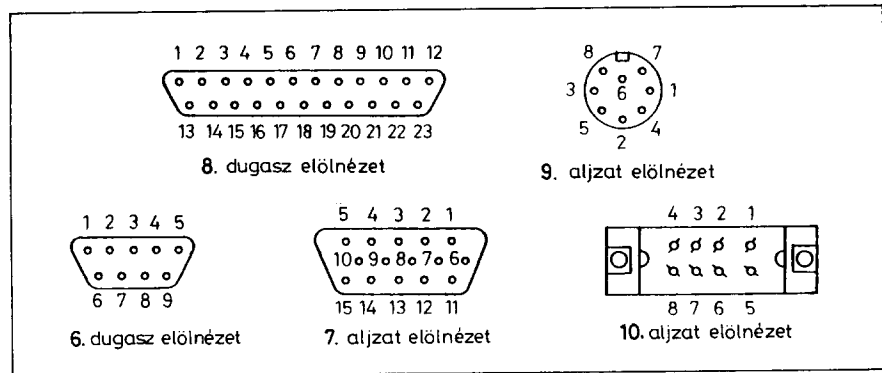
Személyszámítógép-csatlakozók

Kékesi István okl. villamosmérnök

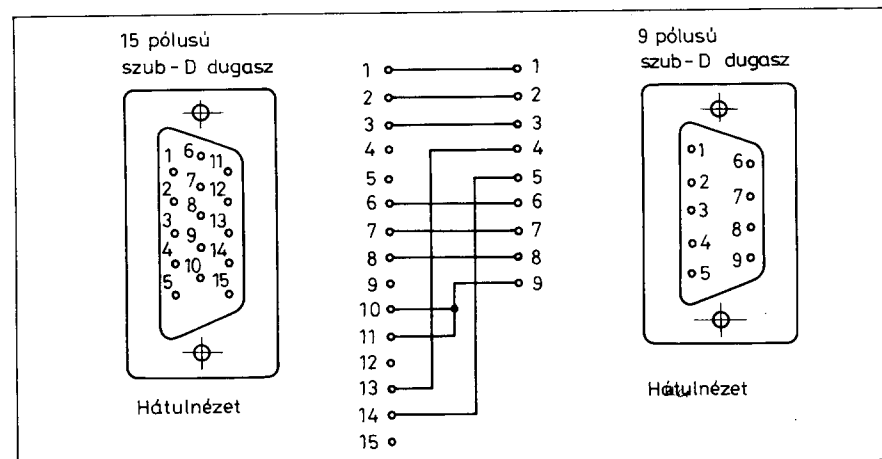
Az alábbiakban különféle komputertípusoknál, illetve a hozzájuk tartozó perifériáknál alkalmazott csatlakozók bekötését foglaltam össze. A Kedves Olvasó figyelmét felhívom a hang- és videofrekvenciás csatlakozók bekötésével foglalkozó cikkekre, amely az RT 91/11. számában az 519...521. oldalon jelent meg. Így a számítógépes AV-csatlakozók bekötését (is) részletesen leírja, ezért jelen cikkben az ott ismertetett típusokkal [úgy mint Atari (St)



- 1. ábra. 2×6 pólusú késes csatlakozódugó vázlatos rajza
- 2. ábra. 4-pólusú DIN csatlakozóaljzat
- 3. ábra. 7-pólusú DIN csatlakozó vázlatos rajza
- 4. ábra. 4-pólusú tűs csatlakozóaljzat
- 5. ábra. 4-pólusú késes csatlakozóaljzat



- 6. ábra. 9-pólusú szub-D csatlakozóaljzat és -dugó vázlatos rajza
- 7. ábra. 15 pólusú szub-D csatlakozóaljzat
- 8. ábra. 23 pólusú szub-D csatlakozóaljzat és -dugó vázlatos rajza
- 9. ábra. 8-pólusú MAB8SN típusú csatlakozóaljzat
- 10. ábra. 8-pólusú csatlakozóaljzat



11. ábra. 15/9 pólusú adapter összekötési rajza

Videó és Elektronikai Alkatrészbolt

6000 Kecskemét, Magyar u. 20. Tel./fax: 76/327-763

Új szolgáltatásunk: EPROM és mikrokontroller égetés.
Továbbra is kaphatók, ill. katalógusok alapján megrendelhetők
audió, videó aktív és passzív áramkörtani elemek.

Nyitva: Hé-P 9-12.30, 13.30-17.30, Szo 9-12-ig

és a C64, C+4] nem foglalkozom. A régebbi típusú számítógépek csatlakozóinak kiosztását szükségesnek tartottam ismertetni, mivel ezek szép számmal találhatók még a magánszemélyek birtokában.

Tápcsatlakozók

A különböző PC-k, illetve az azokhoz csatlakoztatható perifériák, mint külön rendszerek, különböző tápfeszültségeket követelnek meg és ráadásul (vagy ennek következményeképpen) különféle csatlakozókon keresztül. A leggyakrabban alkalmazott tápcsatlakozókat az 1...5. ábrákon ábrázoltam, ill. az 1. táblázat foglalja össze ezen csatlakozókat használó gépek (ill. perifériák) bekötését.

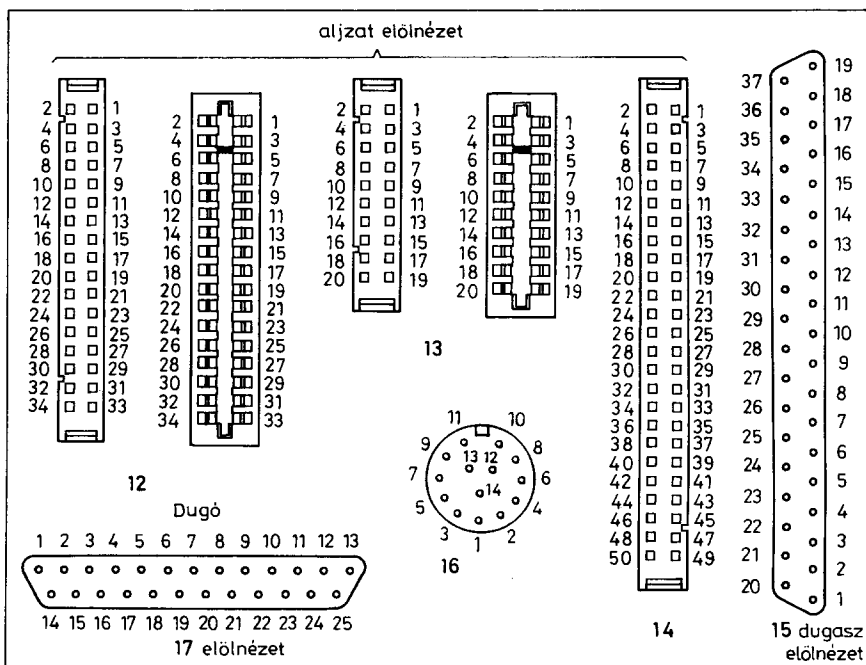
Monitorcsatlakozók

A számítógépes rendszer egyik külső, kábellel csatlakozó egysége a monitor. A ma használatos monitorcsatlakozókat a 6...10. ábrán láthatjuk. A 2. táblázat tartalmazza a monitorcsatlakozók adatait, melyeket a PC-monitor-összekötés megvalósításához figyelembe kell venni (pl. ha meghibásodott az eredeti kábel és újat kell készítenünk). A készen kapható 15/9 pólusú adapter rajzát a 11. ábrán láthatjuk.

Floppy- és winchester-csatlakozók

A floppy- és winchester-csatlakozók rajza a 12...17. ábrákon látható. A csatlakozók bekötése a 3. táblázatban van összefoglalva. Az eredeti angol nyelvű gépkönyvek rövidítéseit nem változtattuk meg.

(Folytatjuk)



12. ábra. 34 pólusú csatlakozóaljzat vázlatos rajza

13. ábra. 20 pólusú csatlakozó

14. ábra. 50 pólusú csatlakozóaljzat

15. ábra. 37 pólusú szub-D csatlakozóaljzat

16. ábra. 13 pólusú DIN-aljzat

17. ábra. 25 pólusú szub-D-aljzat és -dugó vázlatos rajza

1. táblázat

Az érintkező száma	Gyártó cég (termék) megnevezése (ábraszám)			
	IBM PC/AT (1)	C64 (2)	Atari (3)	5,25"-es floppy (4), 3,5"-es floppy (5)
	Funkciók			
1	Pwr gd.	9 V AC	+5 V	+12 V
2	NC.	Test	-	Test
3	+12 V	+5 V	Test	Test
4	-12 V	9 V AC	+12 V	+5 V
5	Test		-12 V	
6	Test		+15 V	
7	Test		Test	
8	Test			
9	-5 V			
10	+5 V			
11	+5 V			
12	+5 V			

Fizessen elő a

RÁDIÓTECHNIKA

és a *hobby* **elektronika**

folyóiratokra!

A szerkesztőségben regisztrált HE előfizetőknek díjmentes nyák-film melléklet.

Így biztosan hozzájut!

Címünk: 1374 Budapest, Pf. 603.

Tel./fax: 217-0262

2. táblázat

Az érintkező száma	Típus, D – digitális, A – analóg (ábraszám)						
	IBM					A500/2000/2000	A1000
	Hercules monokrom (6) dugasz	CGA D-RGBI (6) dugasz	NEC D-RGBI (10) aljzat	EGA D-RGB (6) dugasz	VGA A-RGB (7) aljzat	A-RGB D-RGBI (8) dugasz	FBAS Hang (9) aljzat
1	Test	Test	Intenzitás	Test	Vörös	Ext. CLK	–
2	Test	Test	Vörös	Vörös LSB	Zöld	Ext. CLK-en.	Test
3	–	Vörös	Zöld	Vörös MSB	Kék	A-vörös	Audio ki (bal)
4	–	Zöld	Kék	Zöld MSB	Monitor ID bit 2	A-zöld	FBAS ki
5	–	Kék	Test	Kék MSB	–	A-Kék	Test
6	Intenzitás	Intenzitás	Test	Zöld LSB	Vörös test	D-lumin.	–
7	Video	–	H-szinkr.	Kék LSB	Zöld test	D-kék	+12 V ki
8	H-szinkr.	H-szinkr.	V-szinkr.	H-szinkr.	Kék test	D – zöld	Audio ki (jobb)
9	V-szinkr.	V-szinkr.		V-szinkr.	Kódolás	D – vörös	
10					Szinkr. test	Kompozit szinkron	
11					Monitor ID bit 0	H-szinkr.	
12					Monitor ID bit 1	V-szinkr.	
13					H-szinkr.	Test	
14					V-szinkr.	Zero det.	
15					–	CLK out	
16						Test	
17						Test	
18						Test	
19						Test	
20						Test	
21						–5 V (50 mA)	
22						+12 V (175 mA)	
23						+5 V (300 mA)	

Rendelje meg!

EVKÖNYVEINK
közül a szerkesztőségben még megvásárolhatók a '90, '91, '92, '93, '94 és '95-ös kötetek, illetve azokat postán is elküldjük kedves megrendelőinknek.

RÁDIÓTECHNIKA *Régebbi* **hobby elektronika**

lappéldányok, illetve a HE '91, '92, '93, '94 és '95-ös számainak *nyák-filmjei* is beszerezhetők, megrendelhetők a szerkesztőségben.

Budapest IX., Lónyay u. 44. V. em. 54.
Személyesen hétköznap 9-14 óra között.
Postacím: RT vagy HE szerkesztősége
1374 Budapest, Pf. 603.

Utazás előtt érdemes telefonon érdeklődni: 217-02621

3. táblázat

Az érintkező száma	Típus (ábraszám)								
	Shugart (floppy) (12)	ST506 (adat) (12)	ST506 (vez.) (13)	SCSI PC (14)	SCSI A3000 (17)	A500/3000 (floppy) (8)	A2000 (floppy) (8)	Atari (floppy) (16)	PC (ext.) (15)
1	Test	Test	\overline{DS}	Test	\overline{REQ}	\overline{RDY}	\overline{RDY}	\overline{RD}	-
2	$\overline{HD/LD}$	\overline{RWC}	-	$\overline{DB0}$	\overline{MSG}	\overline{RD}	\overline{RD}	\overline{SS}	-
3	Test	Test	\overline{CC}	Test	$\overline{I/O}$	Test	Test	Test	-
4	\overline{HL}	$\overline{HS2}$	\overline{AM}	$\overline{DB1}$	\overline{RST}	Test	Test	\overline{IX}	-
5	Test	Test	-	Test	\overline{ACK}	Test	Test	$\overline{DS0}$	-
6	$\overline{DS3}$	\overline{WG}	Test	$\overline{DB2}$	\overline{BSY}	Test	Test	$\overline{DS1}$	\overline{IX}
7	Test	Test	+WCLK	Test	Test	Test	Test	Test	Motor on
8	\overline{IX}	\overline{SC}	-WCLK	$\overline{DB3}$	$\overline{DB0}$	Motor on	Motor on	Motor on	$\overline{DS3}$
9	Test	Test	-	Test	Test	$\overline{DS2}$	$\overline{DS3}$	\overline{DI}	$\overline{DS2}$
10	$\overline{DS0}$	$\overline{TR0}$	+RCLK	$\overline{DB4}$	$\overline{DB3}$	\overline{DRES}	\overline{DRES}	\overline{STP}	Motor on
11	Test	Test	-RCLK	Test	$\overline{DB5}$	\overline{DSKCH}	\overline{DSKCH}	\overline{WD}	\overline{DI}
12	$\overline{DS1}$	\overline{WF}	Test	$\overline{DB5}$	$\overline{DB6}$	+5 V	+5 V	\overline{WG}	\overline{STP}
13	Test	Test	+WD	Test	$\overline{DB7}$	\overline{SS}	\overline{SS}	$\overline{TR0}$	\overline{WD}
14	$\overline{DS2}$	$\overline{HS0}$	-WD	$\overline{DB6}$	Test	\overline{WP}	\overline{WP}	\overline{WP}	\overline{WG}
15	Test	Test	Test	Test	C/D	$\overline{TR0}$	$\overline{TR0}$		$\overline{TR0}$
16	Motor on	$\overline{ESDI-S}$	Test	$\overline{DB7}$	Test	\overline{WG}	\overline{WG}		\overline{WP}
17	Test	Test	+RD	Test	\overline{ATN}	\overline{WD}	\overline{WD}		\overline{RD}
18	\overline{DI}	$\overline{HS1}$	-RD	\overline{DBP}	Test	\overline{STP}	\overline{STP}		\overline{SS}
19	Test	Test	Test	Test	\overline{SEL}	\overline{DI}	\overline{DI}		Test
20	\overline{STP}	\overline{IX}	-	Test	\overline{DBP}	$\overline{DS3}$	-		Test
21	Test	Test		Test	$\overline{DB1}$	$\overline{DS1}$	$\overline{DS2}$		Test
22	\overline{WD}	\overline{DRBY}		Test	$\overline{DB2}$	\overline{IX}	\overline{IX}		Test
23	Test	Test		Test	$\overline{DB4}$	+12 V	+12 V		Test
24	\overline{WG}	\overline{STP}		Test	Test				Test
25	Test	Test		-	TERMPWR				Test
26	$\overline{TR0}$	\overline{DSELO}		TERMWR					Test
27	Test	Test		Test					Test
28	\overline{WP}	$\overline{DSEL1}$		Test					Test
29	Test	Test		Test					Test
30	\overline{RD}	-		Test					Test
31	Test	Test		Test					Test
32	\overline{SS}	-		\overline{ATN}					Test
33	Test	Test		Test					Test
34	$\overline{RDY/DSKCH}$	\overline{DIRIN}		Test					Test
35				Test					Test
36				\overline{BSY}					Test
37				Test					Test
38				\overline{ACK}					Test
39				Test					Test
40				\overline{RST}					Test
41				Test					Test
42				\overline{MSG}					Test
43				Test					Test
44				\overline{SEL}					Test
45				Test					Test
46				C/D					Test
47				Test					Test
48				\overline{REQ}					Test
49				Test					Test
50				$\overline{I/O}$					Test

A hangszererősítő-készítés iskolája 3.

Plachtovics György, BME Fizikai Kémia Tanszék

Az 5 W-os erősítő megépítése és bemérése

A munkát az alkatrészek beszerzésével kezdjük. A következő lépés a nyáklapok elkészítése; a rajzokat az *elmúlt havi számunkban* közöltük.

Az előerősítő, hangszínszabályozó és végerősítő alkatrész-beültetési rajza a **10. ábrán**, a tápegységé a **11. ábrán** látható. Az alkalmazott alkatrészek szabványosak, a nyomtatási rajztól lényegesen eltérni nem célszerű. Amennyiben valamelyik alkatrész, például ellenállás nem fér el, akkor azt állítva kell szerelni, hasonlóan a zsebrádiókban látottakhoz.

A hálózati transzformátor készen kapható, a *Puskás Tivadar Műszer- és Gépipari Szövetkezet* gyártmánya. A hálózati részt célszerű külön szigetelni a tápegység fóliarészenél. Ez azért szükséges, mert könnyen belenyúlhatunk bemérés folyamán a 220 V feszültségű részbe. A szigetelés 0,2...0,4 mm-es prespánlemez, amelyet két lemezcsavarral a nyomtatott áramköri lapon keresztül a transzformátorhoz csavarozunk.

A T_1 pozíciószámú soros áteresztő-tranzisztor hűtőlemeze a **12. ábrán** látható. Az IC_3 integrált áramkör hűtőfelületét a **13. ábra** szemlélteti. A hűtőfelület és a félvezető közé célszerű vékony szilikonzsírreteget kenni; feladata a hőátadás javítása.

A hangszererősítő mechanikájának kialakítására ad ötletet a **14. ábra**.

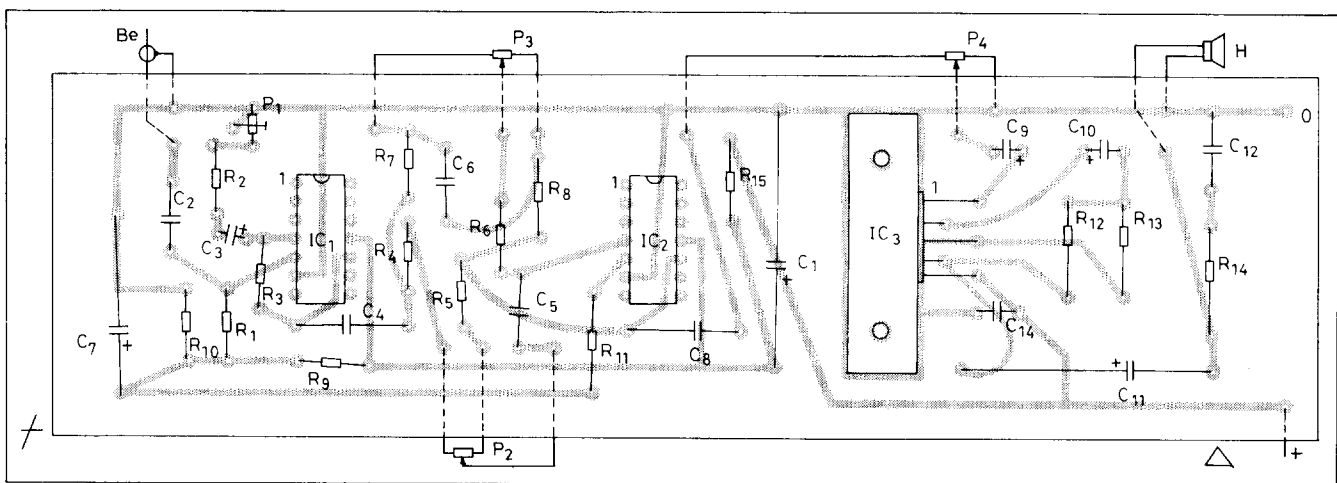
Térjünk vissza az erősítő elektromos élesztéséhez. Az első lépés a tápegység bemérése. Zárjuk a K_1 kapcsolót. Egyenfeszültséget mérünk a C_{17} elektrolitkondenzátor sarkain. Névleges hálózati feszültségnél $21\text{ V} \pm 3\text{ V}$ -ot kell mérnünk. A mérőműszert kap-

csoljuk a C_{15} elektrolitkondenzátor sarkaira, ez a tápegység kimenete. A P_3 potenciométerrel állítsunk be $+15\text{ V}$ -ot. Zárjuk le a kimenetet $15\ \Omega$, 22 W -os huzalellenállással. A műterhelés 1 A -es áramot produkál. Jó a tápegység, ha a feszültségcsökkenés nem lépi túl a $0,5\text{ V}$ -ot.

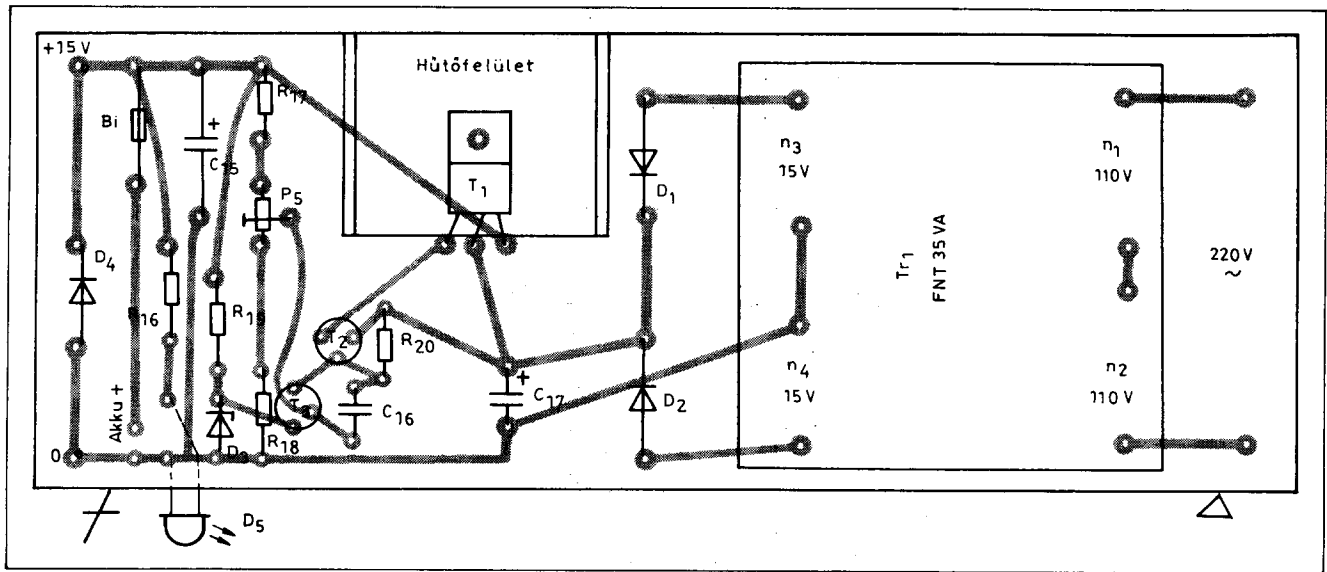
Az előerősítő, hangszínszabályozó és végerősítő lényeges egyenfeszültség-adatait a **táblázat** tartalmazza.

A hangfrekvenciás beméréshez néhány alapvető műszer szükséges. Ezek a következők: hanggenerátor, hangfrekvenciás csővoltmérő, esetleg oszcilloszkóp. A hanggenerátor kimenetét árnyékolt kábelon keresztül az erősítő bemenetéhez csatlakoztatjuk. A hanggenerátort $f = 1\text{ kHz}$, $U_{ki} = 15\text{ mV}$ állásba helyezzük. A hangszóró helyére $4\ \Omega$, 10 W -os huzalellenállást forrasztunk be. AC-csővoltmérővel mérünk a műterhelés sarkain. A P_1 trimmerpotenciométert a minimális erősítésre állítjuk (a csúszka alsó állása). A hangszínszabályozó potenciométereket és a P_4 pozíciószámú hangerő-szabályozó potenciométert középpállásba helyezzük. A tápfeszültséget a K_1 kap-

Mérés helye	Névleges érték	Megengedett eltérés
C_7 elektrolitkondenzátor	7 V	$\pm 1\text{ V}$
IC_1 10-es láb	7 V	$\pm 1\text{ V}$
Az erősítő bemenete rövidre zárva IC_2 10-es láb	7 V	$\pm 1\text{ V}$
IC_3 4-es láb	7,5 V	$\pm 1\text{ V}$



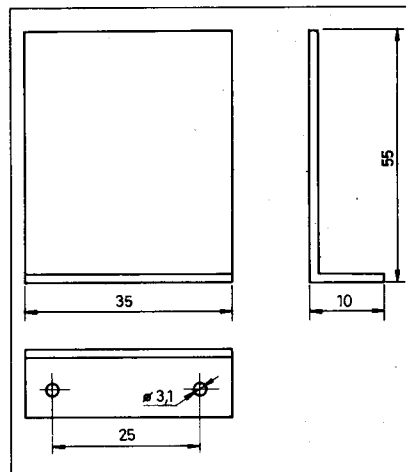
10. ábra. Az erősítő alkatrész-beültetési rajza



11. ábra. A tápegység alkatrész-beültetési rajza

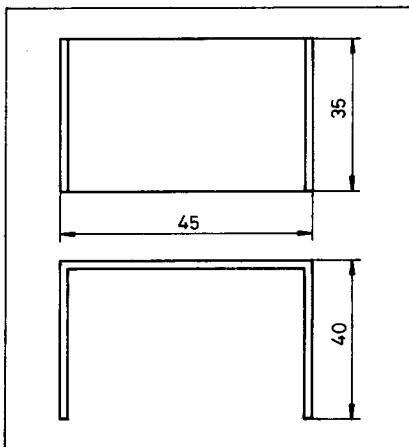
csoló zárásával bekapcsoljuk. A P_4 potenciométerrel növeljük a kimenőjelet $U = 4,5$ V-ig. Ez a feszültség felel meg az 5 W kimenőtjeljesítménynek. Amennyiben oszcilloszkóppal rendelkezünk, vizsgáljuk meg a jelalakot a terhelésen. Jó az erősítő, ha a szinuszgörbe folyamatos, törés, torzulás nem látszik rajta. Saját tapasztalataim szerint 2% torzítást némi gyakorlattal már látni lehet az oszcilloszkópon.

A következő lépés a hangszínszabályozó fokozat ellenőrzése. A csóv-

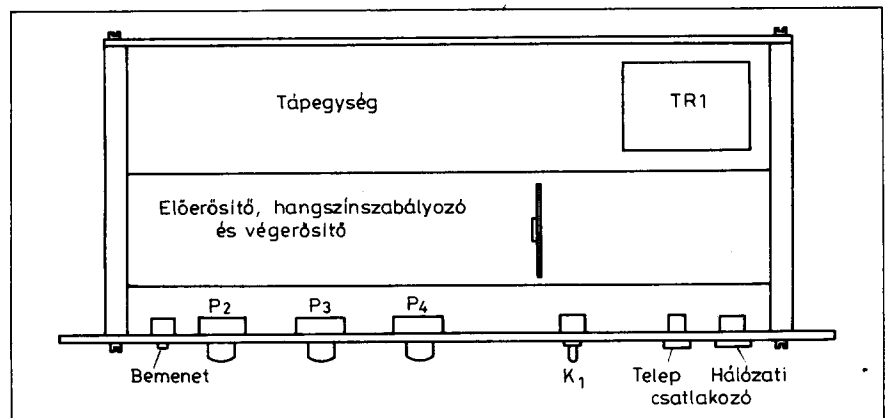


13. ábra. A TDA2003 hűtőlemeze (1,5 mm-es alu)

mérőt az IC₂ 10-es (kimeneti) pontjára kapcsoljuk. A hanggenerátor frekvenciáját változtatva felírjuk a mért értékeket. A P_2 , illetve a P_3 potenciométert a maximális vágás, majd a maximális emelés állásába helyezve mérünk. A feljegyzett értékeket papíron ábrázoljuk; a megrajzolt görbék egyeznie kell a 3. ábrán (RT 1995/5.) látható görbével.



12. ábra. A tápegység-átresztöranszisztor hűtőlemeze



14. ábra. Vázlatrajz a készülék mechanikai összeállításához

RT-01

Őn még nem barátkozott meg a felületszereléses technológiával? Sebj, ez csak idő kérdése! Addig is **KÉSZITSEN KÖNNYEN, GYORSAN ESZTÉTIKUS NYOMTATOTT ÁRAMKÖRI LAPOKAT** a hagyományos alkatrészekhez a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felületelemeket tartalmazó **RT-01 TRANSZFER FÓLIÁVAL**, amelynek ÁFÁ-s ára mindössze 200 Ft!

(Részletes leírása lapunk 1994/7. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☒ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262

Hangdoboz készítése

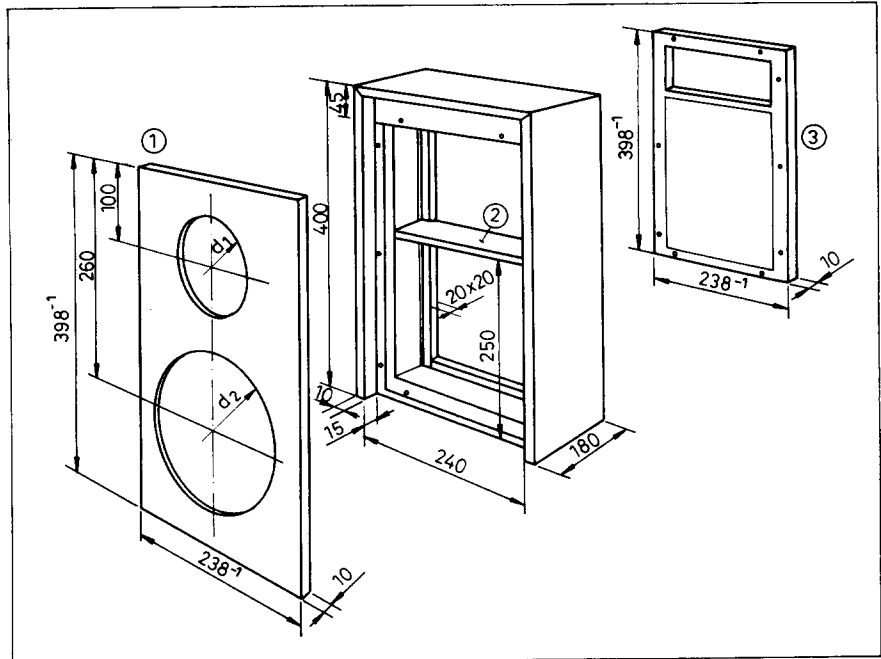
A hangdoboz axonometrikus rajzát a lényeges méretekkel a 15. ábra tartalmazza. A doboz alapanyaga 10 mm vastag rétegelt lemez. Az oldallapok élei 45°-os letöréssel illeszkednek. Az oldallapokat mint egy gerinc mérévít a 20×20 mm-es keret. Erre a keretre csavarozzuk fel a hangszórókat hordozó előlapot, valamint a hátlapot. A hátlapon levő kivágásba csúsztatjuk be az erősítőt. A felerősítés az előlap sarkán levő 4 db furaton át facsavarral történik.

A hangszórókat előlről csavarozzuk fel a hordozólapra. A hangszórók és a hangfal közé vékony gumigitt-réteget kenjünk fel. Ennek feladata a tömítés. Az oldallapokat a 20×20-as kerethez ragasztással, illetve csavarkötéssel rögzítjük. Ragasztónak alkalmas a hagyományos csontenyv vagy a lényegesen drágább kétkomponensű műgyanta bázisú ragasztó. Kiválóan megfelel a fehér színű „MOZAIK” ragasztó is. A doboz belsejét filc- vagy vékony habszivacs réteggel borítjuk. Ennek feladata a káros dobozrezonanciák csillapítása. A filcborítás előnyösebb, ezt ugyanis könnyebb felragasztani. (A habszivacsot a ragasztóanyagok oldószerei megduzzasztják.) A filc felragasztásához a Technokol Rapid vagy a Palmatex ragasztó használható.

A hangszóró nyílásait csak akkor vágjuk ki, amikor már beszereztük a beépítendő egyedeket. Sajnos a „hangszórófronton” eléggé nagy a kavarodás. A régi papírmembrános hangszórók szubjektív megítélés szerint szebben szóltak. Igen jó minőségű volt az ORION által gyártott PD160 és PD200. Ezek ma már csak lomtárban találhatók vagy a régi rádiókból termelhetők ki. Magas- és mélysugárzó vásárolható pl. a VIDEOTON boltjaiban. Ebben az árfekvésben a neves MONACOR cég is forgalmaz hangszórókat, igen jó minőségben. Az alábbiakban megadunk néhány javasolt típust a *jelenlegi* árral:

Mély- és középsugárzók

SP272/4 Best. Nr. 10.2210 960 Ft
SP445/4 Best. Nr. 10.2220 740 Ft



15. ábra. A hangdoboz axonometrikus rajza: 1 – előlap, 2 – mérévítőborda, 3 – hátlap; utóbbin a kivágás mérete 220×80 mm

Magassugárzók

HT15 Best. Nr. 10.0160 440 Ft
HT22/4 Best. Nr. 10.0170 560 Ft

A katalógusból megadjuk két szélessávú hangszóró típusát. Ezeknél elhagyható a magassugárzó, tehát csak egy nyílást kell vágni a hangfalon.

Szélessávú hangszórók

CRB 100E Best. Nr. 13.0500 900 Ft
CRB 130E Best. Nr. 13.0510 970 Ft

A felsorolt hangszórók megrendelhetők pl. az *ELECTRONIC* szaküzletben, Budapest XVIII. ker., Üllői út 487. szám alatt.

Természetesen más gyártmányú hangszóróval is elkészíthetjük a hangdobozt. A lényeges adatokat kell figyelembe venni; hangszóró-impedancia 4 Ω, minimális teljesítmény (szinuszos) 5 W. A mély- és középfhangú hangszóró lehetőleg alacsony rezonanciaipontú legyen.

Hangszóróselyem sajnos ritkán kapható. A ritka szövésű típust válasszuk, ugyanis a sűrű szövésű anyag 5...8 dB-lel csökkenti a magas hangokat. Hangszóróselyem helyett jól használható a ritka szövésű tüll vagy kongré is. A ki-

feszített hangszóróselymet az előlap hátsó oldalán tűzőgéppel rögzítsük.

*

A legtöbb gitárhangeszedő 30...100 mV-os kimeneti feszültséget produkál. Amennyiben a pick-up ennél kevesebbet ad le, úgy a P₁ trimmerpotencióméterrel növelhetjük az erősítést a kívánt mértékre. A hangszínszabályozók nagy átfogása lehetőséget ad a „bőgő”-szerű hangtól az „üveg”-hangzás beállítására is.

Az erősítő hálózati és telepes üzemmódban egyaránt használható. Telepes üzemmódban (akkumulátor) a maximális kimenőteljesítmény az alacsonyabb tápfeszültség miatt kisebb.

A következő részben egyszerű gitárhangeszedő-leírást adunk közre. Az egyik a hagyományos mágneses elven működő – ez csak acélhúrozású gitárhoz használható. Egy másik hangszedő elektret mikrofonnal készült. Ez a műanyag húrozású gitárokhoz is jól használható. Ennél a megoldásnál azonban teleptartót kell a gitártestbe beépíteni oly módon, hogy az áramforrás könnyűszerrel cserélhető legyen. *(Folytatjuk)*

Ismét a fémkeresőről

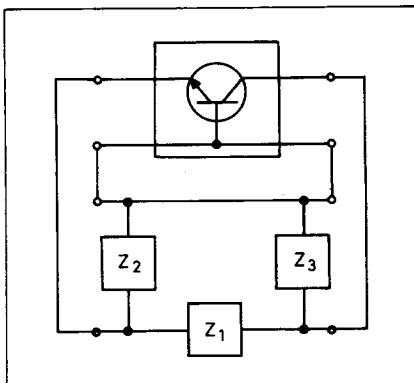
Tisztelt Olvasó!

A fémkeresőkkel kapcsolatos évkönyv-cikk (Rádiótechnika Évkönyve 1995) és az ezt követő, kiegészítő cikksorozat (Rádiótechnika 1994/12, 1995/1...3) közreadásakor a szerkesztőség tudta, én pedig halványan sejtettem, hogy olyan területre tévedtünk, amely sokak fantáziáját megmozgatja. Az érdeklődő levelek és telefonok nagy száma igazolta ebbéli reményeinket. De hogy még a külföld érdeklődését is felkeltette cikksorozatunk, arra magam sem gondoltam volna!

Többben azzal érveltek a téma folytatása mellett, hogy azt a cikksorozat zárószóiban megígértük, és kérik, hogy az újabb fejlesztési eredményeket küldjük el nekik vagy tegyük közzé. Szavatartó szerkesztőség lévén, a sokak által kért, ott kísérletinek, katonainak nevezett fémkereső módosításáról számolhatok be jelen közleményemben.

Mint minden módosítás egy adott berendezés jobbítását szolgálja, most sincs ez másképpen. Már akkor jeleztem, hogy törekedtem egy üzemi stabil, de az instabilitás határára könnyen beállítható oszcillátor alkalmazására, ami az érzékenységet megnövelné. Nos, e tekintetben is vannak eredmények.

Mind az évkönyvben, mind a folyóiratban – talán érthető okokból – a fémkeresők oszcillátorairól esett a legkevesebb szó. Azért érthető, mert azok irodalma viszonylag bőséges és jól ismert, s terjedelmi korlátok miatt a hangsúlyt a problémásabb részletekre helyeztem. A „katonai” fémkereső (RT 1995/2., 70 old.) esetében az oszcillátor is alapvető fontosságú, s erre most van lehetőségem rávilágítani.



1. ábra

Az áramkör működésének ismertetésekor rámutattunk, hogy az lenne a legideálisabb, ha az oszcillátor kis fémtárgyakra is minél messzebből jól érzékelhető amplitúdóeséssel reagálna. A legtöbb LC oszcillátorkapcsolást lényegében két alapelemből összetett áramkörnek foghatjuk fel. Az egyik alkotó egy erősítő, a másik pedig egy frekvenciaszelektív visszacsatoló áramkör.

Általánosított kapcsolási vázlat a 1. ábrán látható. Ha az ábrán Z_1 ; Z_2 kondenzátorok és Z_3 tekercs, akkor a Colpitts-féle oszcillátorhoz jutunk. Amennyiben Z_1 ; Z_2 indukciós tekercsek és Z_3 kondenzátor, akkor Hartley oszcillátort kapunk. Mindkettő az ún. hárompont-kapcsolású oszcillátorok csoportjába tartozik. A továbbiakban egy Hartley oszcillátort mutatunk be, amely kiválóan megfelel a célra.

Erősítő eszközként FET-et alkalmazunk, mert az a következő előnyökkel rendelkezik:

- nagy a bemeneti ellenállása,
- nagy a meredeksége és magasabb frekvencián is konstans és majdnem tisztán valós,
- kapacitása az áramerősségtől független.

Az új oszcillátorunk kapcsolási rajza a 2. ábrán látható. A kapcsolás FET erősítőelemének munkapontját egy szintén FET-es áramgenerátor állítja be. Mindkét kapcsolástechnikai megoldás klasszikusnak tekinthető (3. ábra), együttes alkalmazásuk viszont újszerű. Az áramgenerátornak köszönhetően a berezgés szinte tetszőleges menetszámárolyokhoz beállítható.

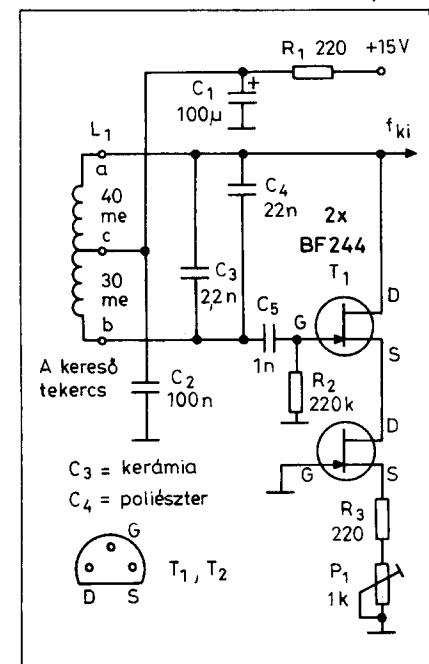
Szólnom kell az oszcillátor másik blokkjáról, a frekvenciameghatározó visszacsatoló áramkörtől is. A leggyakrabban alkalmazott frekvenciameghatározó elem a rezgőkör. Ideális esetben egy LC oszcillátor frekvenciája megegyezik a rezgőkör rezonanciafrekvenciájával, amely a közismert Thomson formulával számítható ki. Az oszcillátorokkal kapcsolatosan több, más paramétere mellett annak stabilitását szokták megkövetelni a kimenő frekvencia és amplitúdó tekintetében. Rádiótechnikai alkalmazásoknál a frekvenciastabilitást kell kiemelten kezelni, míg esetünkben a kimenő amplitúdó hőmérséklet-függetlensége a legfontosabb. Ez továbbra is a rezgőkör, és összességében az oszcillátor jószágától függ.

A rezgőkör legfontosabb stabilitási adata a hőfoktényező (TK: Temperatura Koefficiens). A rezgőkört alkotó LC elemek mindegyike hőfokfüggő, így azok bármelyikének hő hatására bekövetkezett névérték-változása az oszcillációs frekvencia elcsúszását eredményezi.

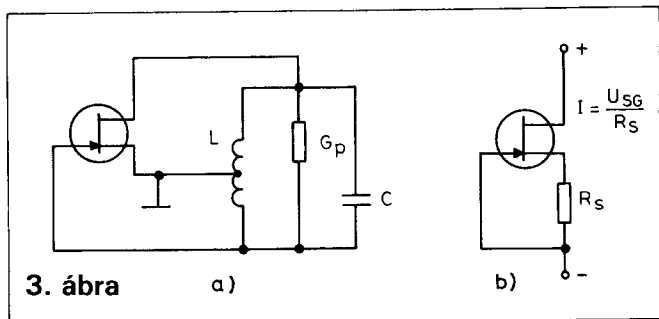
Mivel kapcsolásunk erre nem érzékeny, miért kell akkor vele foglalkoznunk? A rezgőkör bármelyik elemének értékváltozása a frekvenciaváltozáson túl az ún. L-C viszonyt módosítja. Az instabilitás határára állított oszcillátor az L-C viszony változására amplitúdóváltozással reagál, ami már igen kedvezőtlen számunkra. Éppen ezért törekednünk kell oszcillátorunk minél jobb hőfokstabilitására.

Stabil felépítésű tekerccsel és hőkompenzálás követelményeinek megfelelően megválasztott kondenzátorral széles hőmérsékleti tartományban $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ TK érhető el. A tekercs viszonylag nagy pozitív TK-jú induktivitásának kiegyenlítésére gyakran alkalmaznak negatív TK-jú kondenzátorokat. Ezt a feladatot látja el kapcsolásunkban C_3 - C_4 kombináció.

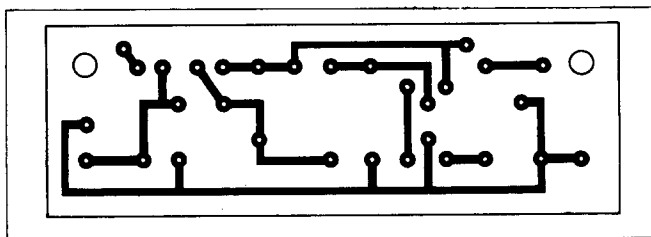
Elégé kritikus a megfelelő rezgőkör kondenzátor megválasztása, mert a két rezgőkör elem előbb említett jellemzőinek



2. ábra



3. ábra



4. ábra

viszonylag széles hőmérséklet-tartományban minél pontosabban kompenzálniuk kell egymást, amit csak gondos válogatással érhetünk el. A C_4 helyére javasolt poliészter típus mellé a C_3 kerámia legyen, amelynek dielektrikuma sem közömbös. A legjobban megfelel a Rutikond kereskedelmi elnevezésű, N750 anyagjelzésű kondenzátor, amelynek tipikus TK-ja $-750 \pm 100 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$.

Elkészítés, beállítás

Az új nyák (4. ábra) méreteiben igazodik a korábban közölt főáramkör méreteihez. Az ültetési rajzot az 5. ábra mutatja. Kezdje a munkát a tekercs elkészítésével! A munkamódszer és a tekercselési segédeszközök előző számainkból már ismertek. Némű új-donságot jelent az, hogy a tekercs most leágazós. A tekercs átmérője 200 mm, a húzalátmérő 0,4 mm, típusa CuZZ. A teljes menetszám 70, a megcsapolás a 30. menetnél legyen. A kisebb menetszámú rész csatlakozzék T_1 gate-jére.

A kész tekercset lássa el Faraday árnyékoló pólyával is, így az egység egy háromeres árnyékolt kábellel csatlakozik az oszcillátorkárához. Gondos beültetés után az oszcillátor biztosan beindul a számított 18...20 kHz-es frekvenciával. A jelalakot és a frekvenciát oszcilloszkóppal ellenőrizze. P_1 segítségével állíthatja be a követelményként megfogalmazott $1 V_{\text{cs-cs}}$ amplitúdót.

Megjegyzem, hogy az érzékenység tovább fokozható, ha ez az amplitúdó csak 300...500 mV_{cs-cs}, de akkor már IC_1 áramköri módosítása is szükséges lehet. Felhívom a figyelmet arra, hogy az oszcillátornak az eredeti közleményben C_{16} -tal jelölt kicsatoló kondenzátora sem a főáramköri

panelnak, sem az oszcillátorpanelnek nem része; azt a két kártya csatlakozópontjai közé kell beforrasztani.

Az oszcillátort taglaló fejezetünk végén választékbővítés kedvéért és a kísérletezők számára bemutatok egy hasonló Hartley oszcillátort, de bipoláris tranzisztorokkal felépítve (6. ábra). A kapcsolás ismerősnek tűnhet, hiszen a Hobby Elektronika 1991/10. számának 17. oldalán közölt, induktív közelítéskapcsolóhoz kifejlesztett oszcillátor módosításáról van szó.

A kapcsolás egyszerűsége ellenére jó stabilitási tényezővel rendelkezik, amiről a nyitóirányban előfeszített diódaként kapcsolt T_1 gondoskodik. Előnyös lehet pl. közös tokozású (dual) tranzisztor alkalmazása (ezt a tokokat összekötő szaggatott vonalnak szimbolizálják), de ez nem feltétele a helyes működésnek. Két közönséges, TO-92 tokozású tranzisztor is megfelel, különösen akkor, ha a két tok között szilikonzsírral és a tokokat „gúzsba kötő” rézhuzallal jó termikus kapcsolatot alakítunk ki.

A tekercsátmérő ismét 200 mm; $n=70$, $\varnothing 0,4$ mm CuZZ-ből. A megcsapolás a 18. menetnél van. Az áramkör beállítása megegyezik az előző oszcillátoréval.

*

Hibaigazítás

Egy ilyen nagyságrendű sorozatnál óhatatlanul, a többlépcsős ellenőrzés ellenére is előfordulnak rajzi, dokumentációs tévesztések. Tipikusan a „fától már nem látjuk az erdőt” esetével állunk szemben. Szeren-

csére a leírt működési elveket, a bemutatott kapcsolási rajzokat megérteni igyekvő, és csak ezt követően építésbe fogó Olvasón ezzel nem lehet „kifogni”. Érdemes ezzel kapcsolatban megszívlelni a lap egyik szerzőjének, Kőnig Imrének örökbecsű megalapítását:

„A jó cikk elsődleges ismérve az, hogy gondolatokat ébreszt. A hibátlanág, bár a játék minden résztvevője törekszik rá, csak másodlagos. Egyetlen cikktől se várjuk el hát egyszerre mindkettőt, és ugrásszerűen megnő sikerességünk az utánépítésben.” (Rádiótechnika, 1993/5., 224. old.). A helyreigazítást ezúton teszem közzé.

Az évkönyvben a PI rendszerű fémkörös kapcsolási rajzánál (11. ábra) a C_5 14-es lába nem a -5 V-ra, hanem a földre csatlakozik, mint ahogyan azt a nyák-terv helyesen mutatja. Ugyanezen típusú detektor beültetési rajzánál (15. ábra) IC_6 beültetése 180° -ot fordul.

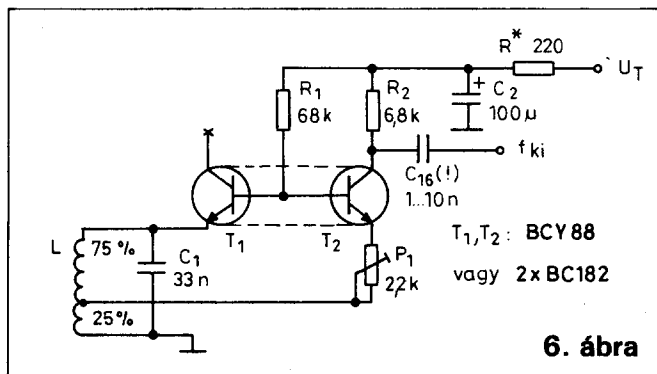
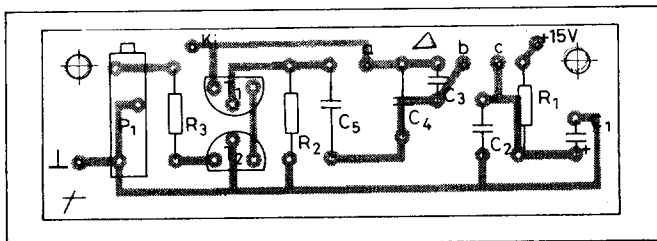
A Rádiótechnika '95/1. számában ismertetett IB detektor elvi kapcsolási rajzánál (2. ábra) a T_1 tranzisztor bázisellenállása lemaradt, a bázist pedig leföldeltük. Helyesen a bázisán az ültetési rajznak megfelelően $R_5=4,7$ k Ω -os ellenállás található, megegyezően a következő fokozattal.

Az észlelt hiányosságokra Önök hívták fel a figyelmet, amit köszönettel vettünk, és előfordulásukért elnézésüket kérjük.

Az építéshez sok sikert, a használathoz sok szerencsét kíván a szerző:

Nagymáté Csaba
vill. üzemmérnök,
műszaki tanár

5. ábra



6. ábra

Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 4.

Décsi Győző okl. villamos üzemmérnök

A videó-végfokozat (5. ábra)

Az integrált áramköröknek köszönhetően erősítése és sáv szélessége nagy (8 MHz). A nagyfeszültségtűró DMOS-technológiával előállított TDA 6101Q IC-k külön hűtőfelületet nem igényelnek. A műveleti erősítő jellegű integrált áramkörök nem invertáló bemenetének (1-es láb) feszültségét a T901-gyel felépített feszültséggenerátor stabilan tartja. Az invertáló bemenet (3-as láb) feszültsége – ezzel a fokozat munkapontja – R936, R937, R938 feketegyensúly-beállító potméterekkel, vezérlőjelének nagysága – ezzel a fokozat erősítése – R904, R909, R914 fehéregyensúly-beállító potméterekkel szabályozható be. A végfok-lapon kapott helyet a kikapcsolási fénypontot kioltó áramkör is. A készülék bekapcsolt állapotában T902-t sorimpulzusokból egyenirányí-

tott feszültség zárva tartja. Kikapcsoláskor a sorreltérítés hamarabb áll le, mint a tápfeszültség (illetve készenlétre kikapcsolva a tápfeszültség megmarad), T902 kinyit, kollektorfeszültsége leesik, C911 pozitív fegyverzete földpotenciálra kerül és a kondenzátorban tárolt töltés a képcső vezérlőrácsát a katód kihűléséig zárva tartja. Arról, hogy közben a katódok feszültsége se essen le, a D906 gondoskodik a tápfeszültség megszakításával. Ezáltal a C906-ban tárolt töltés elegendő ideig működésben tartja a végfokot, függetlenül a többi fokozat 12 V-os tápfeszültségének gyors megszűnésétől.

A kezelőegység (6. ábra)

Az infraérzékelőt és erősítőt, a működésjelző fénydiódát, a fejhallgató-csatlakozót és monotípusnál a hangszóró-

csatlakozót tartalmazza. A TFMS 5360 miniatűr infravevő egy IR-érzékelő PIN-diódát, szabályozott előerősítőt, vivőfrekvenciájú szűrőt, demodulátort és kimeneti erősítőt tartalmaz. Elektromos zavarok ellen a beépített árnyékoló keret, a környezeti fénytől az optikai szűrőtulajdonságú epoxitok védi. Demodulált kimenőjelét a vezérlő IC közvetlenül dekódolni tudja. A készenléti és üzemi állapotot az infravevő 5 V-os tápfeszültségéről működő D750 fénydióda jelzi. A fejhallgató-csatlakozó használatkor a belső hangszóró(k)at leválasztja és (monó, illetve álsztereó kivitelű) osztólánca beállítja a szabványos 120 Ω-os kimenőimpedanciát. A csatlakoztatott fejhallgatóra maximális hangerő-beállítás esetén sem jut az épségét veszélyeztető teljesítmény.

(Folytatjuk)

ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZEK

POSTAI SZÁLLÍTÁSSAL

HORNOS KFT.

HUNGARY 2600 VÁC, BÁTHORI U. 14.
TEL: (36 27) 314-212 * FAX: (36 27) 317-212

Nyugati, távolkeleti és hazai tv, rádió, rádiósmagnó és műholdvevő készülékekhez **alkatrészek** rendelhetők.

SONY... FUNAI... YOKO... ORION... VIDEOTON...

Sorkimenők, aktív és passzív elemek, videofejek, audiofejek, nyomógörgők, közlőkerek, gumiszíjak...

Készülékorientált alkatrészeket is beszerzünk.

Hálózati transzformátorok felújítása!

SZERVIZMANUÁLOK, RAJZOK nagy választékban!

FUNAI AKCIÓ amíg a készlet tart

TMP47C434N-R214 processzor...2.699 Ft + ÁFA
TMP47C634N-R514 processzor...2.799 Ft + ÁFA
CXA1214P IC.....999 Ft + ÁFA

Minden héten más-más áru **AKCIÓS áron!**

A német JAEGER ELEKTRONIK összehasonlító táblázata kapható. 27900 típus adatait tartalmazza.

Miért pont Ön ne tudna könnyen, gyorsan esztétikus

FELÜLETSZERELT NYOMTATOTT ÁRAMKÖRT KÉSZÍTENI?

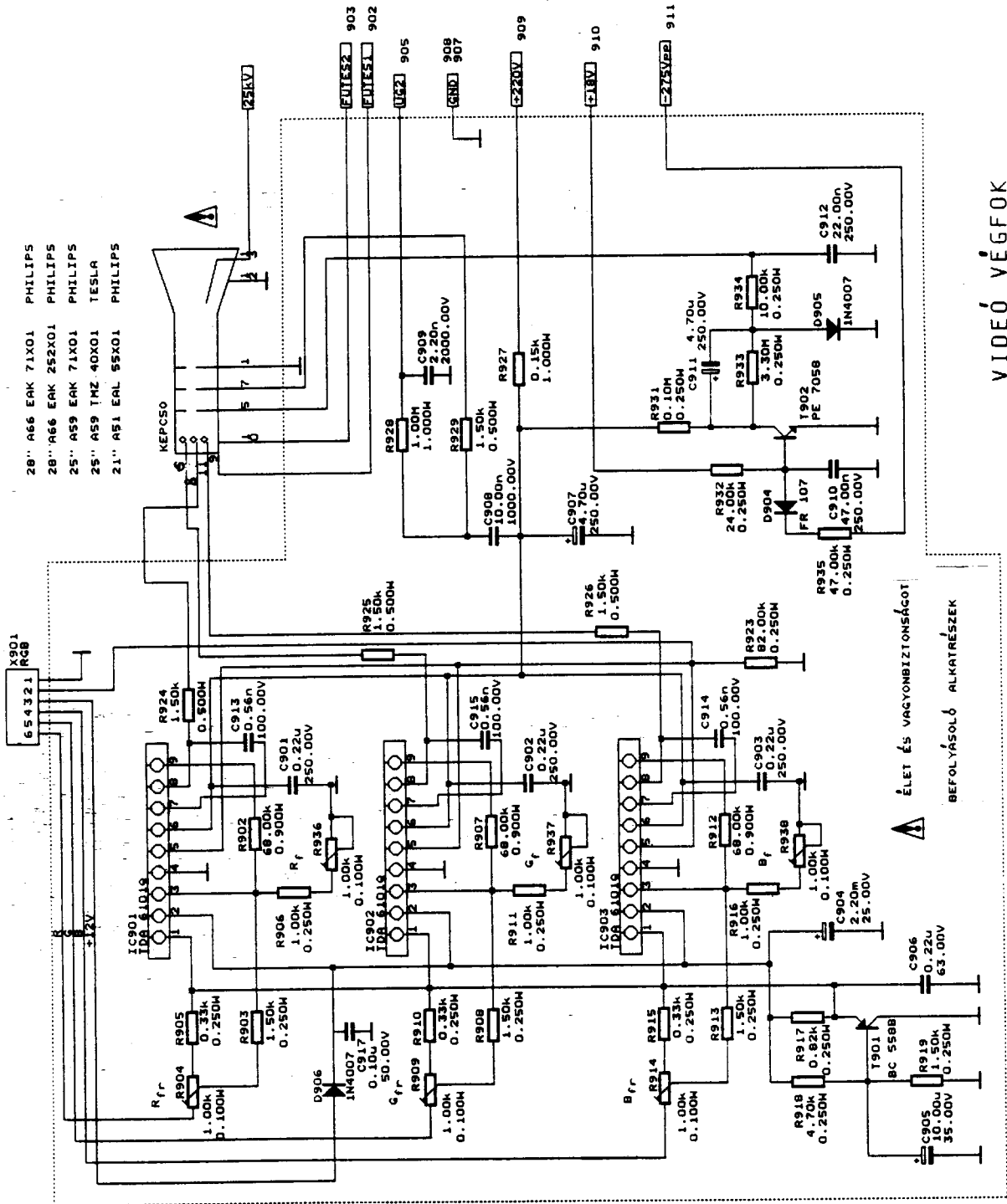
Ehhez csak meg kell vásárolnia a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felület-elemeket tartalmazó RT-SM TRANSZFER FÓLIÁT, melynek ÁFA-s ára mindössze 200 Ft!

(Részletes leírása lapunk 1993/8. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☎ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262

RT-SM

- 28" A66 EAK 71X01 PHILIPS
- 28" A66 EAK 252X01 PHILIPS
- 25" A59 EAK 71X01 PHILIPS
- 25" A59 TMZ 40X01 TESLA
- 21" A51 EAL 55X01 PHILIPS

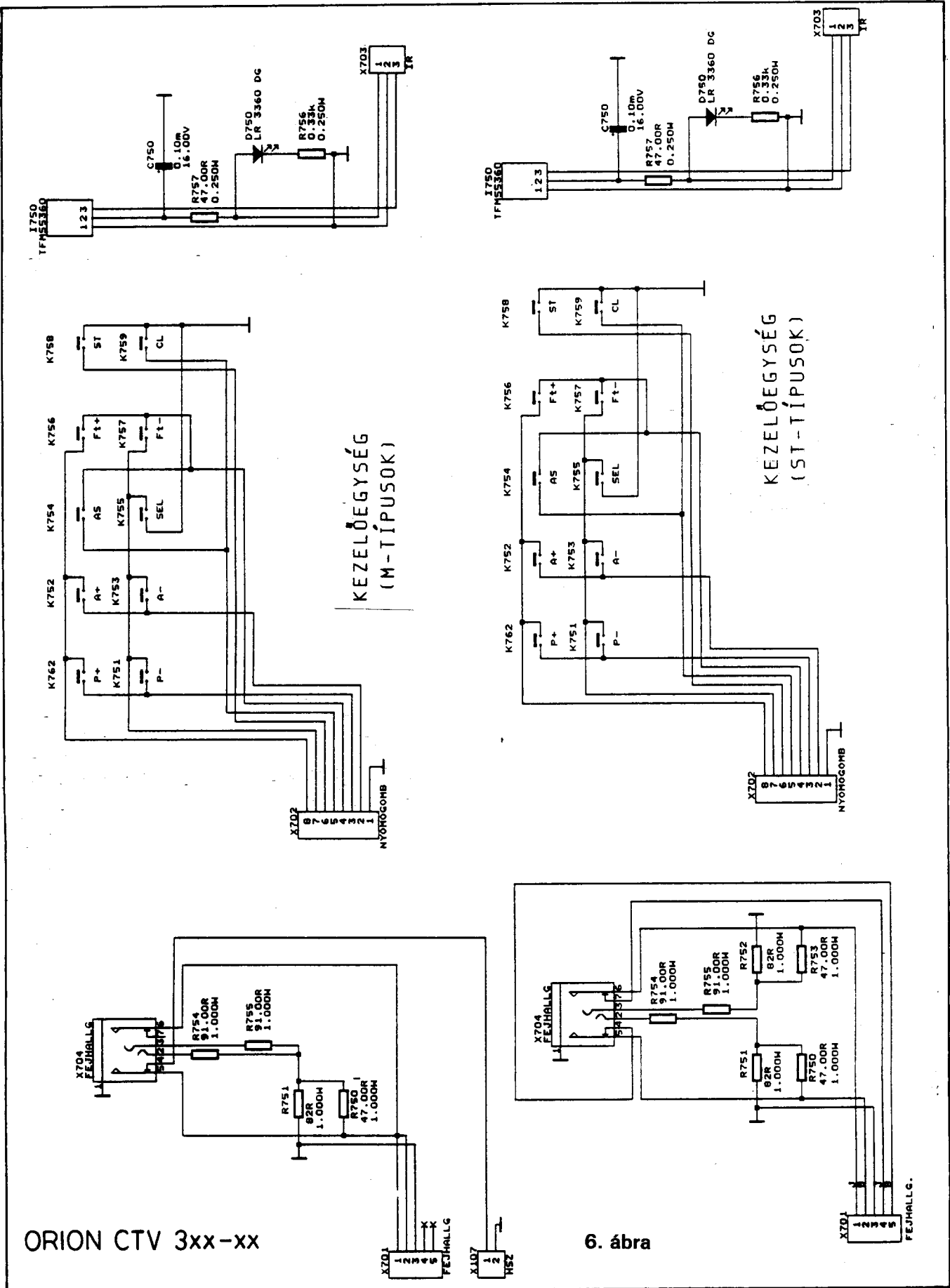


VIDEÓ VÉGFOK

ÉLET ÉS VAGYONBIZTONSÁGOT
BEPOLYÁSOLÓ ALKATRÉSZEK

ORION CTV 3xx-xx

5. ábra



ORION CTV 3xx-xx

6. ábra

28/144 MHz-es adó-vevő konverter

Takács Lajos OM5AL (ex OK3ALE)

Az utóbbi években sok „megrögzött RH-s” keres kikapcsolódást magasabb frekvenciákon. A szándékkal egy időben jelent meg a probléma is: milyen készüléket építsünk 144 MHz-re, amely a megszokott rövidhullámú készülékünk által nyújtott kényelmet is biztosítani tudja? A megoldás szinte kézenfekvő: olyan konvertert kell készíteni, amely a műszaki paramétereinél fogva alkalmassá teszi RH-berendezésünket az igényes, színvonalas munkára.

Az ismertetésre kerülő készülék megfelel a fenti igényeknek. Alkalmazásával kibővíthetjük megszokott RH-készülékünk frekvenciatartományát, továbbá valamennyi eredeti adásmódban forgalmazhatunk.

A készülék műszaki adatai

Vevőérzékenység	0,1 μ V
Meghajtó teljesítmény (28 MHz)	max. 0,4 W
Kimeneti teljesítmény (144 MHz)	5 W
Be- és kimeneti impedancia	50 Ω
Tápfeszültség	12 V

A konverter elvi felépítése

A felépítés az 1. ábrán (tömbvázlat) követhető nyomon. Vételkor az antennáról érkező jel szelektív erősítőn, pin-diódás csillapítótagon és egy szélessávú erősítőn keresztül kerül a szintén diódákból felépített adás-vétel kapcsolóra. A keverőfokozatban DBM-et találunk, amely számára a szükséges lokáljelet a kvarcvezérlésű oszcillátor, többszöröző és kétfokozatú erősítő biztosítja. A lekevert jelet egyfokozatú erősítőn keresztül az RH-készülék 28 MHz-es bemenetére csatoljuk. A vevőág rendelkezik kézi és automatikus érzékenységszabályozási lehetőséggel.

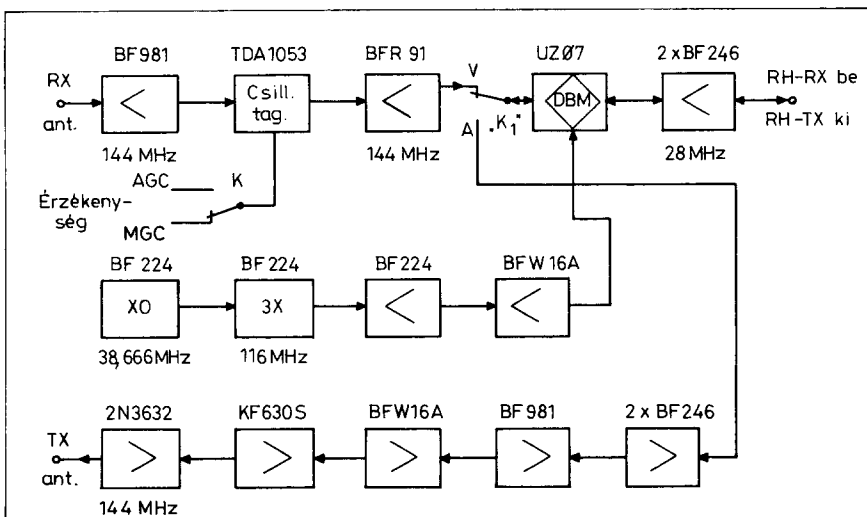
Az adófrekvencia képzése sem tér el a szokásostól. Az RH-adóból érkező 28 MHz-es jelet a vevőnél említett egyfokozatú erősítőn, ebben az esetben mint csillapítótagon keresztül vezetjük a DBM-mel felépített keverőre. A lokáljelet az adás alatt is változatlanul jut a DBM-re. A keverőn kialakult adójelet a diódás adás-vétel kapcsolón keresztül ötfokozatú lineáris erősítőre kerül, amelynek kimenetéről többtagú szűrőn keresztül csatoljuk az antennára.

A konverter működése

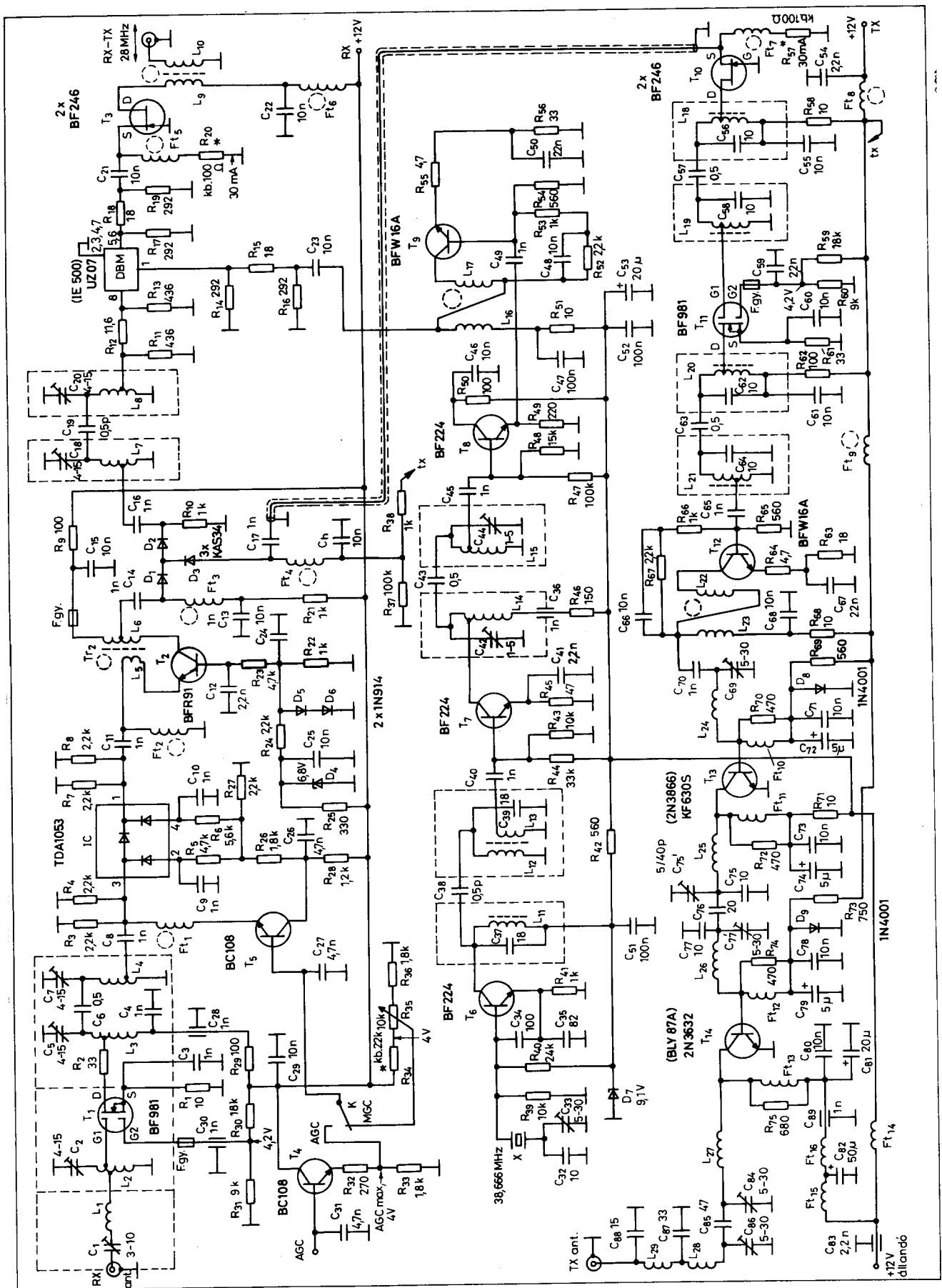
Vételkor az antennáról érkező jel a C_1, L_1, C_2, L_2 -vel felépített impedanciaillesztő sávszűrőn keresztül a T_1 , BF981-gyel működő szelektív erősítő G_1 elektródájára kerül (2. ábra). Az optimális munkaponthoz szükséges 10 mA draináramot kb. 4,2 V G_2 feszültség hozza létre. Ezt az R_{30}, R_{31} osztóval állítjuk be. A jelet a tranzisztor kimenetéről az L_3, C_5, L_4, C_7 elemekből felépített sávszűrőn keresztül a TDA1053 típusú, feszültséggel vezérelt pin-diódás csillapítóra vezetjük. A sávszűrő rezgőkörei egymástól árnyékoltan, 25×20 mm-es nyitott üregekben helyezkednek el; köztük a csatolást a C_6 biztosítja.

A felerősített jel kimenőszintje a csillapítótaggal állítható be. Az alapkészülék AGC-feszültségéből, vagy az R_{35} -ről nyerhetjük a vezérlőfeszültséget. Az automatikus erősítésszabályozás a T_4 bázisára vezetett AGC-feszültséggel az AGC helyzetbe kapcsolt K kapcsolón és a T_5 -ös szabályozófokozaton keresztül történik. A kézi erősítés a kézi (MGC) állásba kapcsolt kapcsolón és a T_5 -ös szabályozón keresztül az R_{35} potencióméterrel állítható be.

Az IC-ről nyert jel a T_2 , BFR91-gyel működő földeltbázisú szélessávú erősítőt táplálja. A munkapontot az $R_{22} \dots R_{25}$ -tel és a $D_4 \dots D_6$ -tal állítottam be. A tranzisztor emitter- és kollektorkörében található, toroid vasmagra tekercselt L_5, L_6 transzformátor negatív visszacsatolást és széles frekvenciasávban egyenletes jelátvitelt biztosít. A fokozat 15 mA kollektoráram esetén kb. 8 dB erősítést eredményez. A jelet az L_6 leágazásáról vezetjük tovább a diódás adás-vétel kapcsolóra. A D_1, D_2 Schottky-diódák az R_{21}, F_3 -on keresztül nyitóirányú előfeszítést kapnak, ezért a vett jeleket továbbengedik az L_7, C_{18}, L_8, C_{20} sáv-



1. ábra. A konverter tömbvázlata



2. ábra. A konverter kapcsolási rajza.

szűrőre. A rezgőköri elemek egymástól árnyékoltan, nyitott szektorokban (rádiófrekvenciás szempontból: üregekben) helyezkednek el. A szelektált jel az L_8 megcsapolásáról a keverő bemenetére kerül. A másik bemenetere a lokálág T_9 -es tranzistorának kollektorában levő szélessávú transzformátor szekunder tekercséről a C_{23} -on keresztül vezetjük a helyi oszcillátor jelét.

A DBM helyére szinte bármilyen, a kereskedelemben kapható példány, pl. az IE500 típus beépíthető. A mintakészülék a volt csehszlovák gyártmányú UZ07-tel (RT 1995/2.) készült. A DBM ki- és bemenetein levő R_{11} ... R_{19} elemekből álló ellenálláshálózatok csillapítótag szerepét töltik be, s egyben biztosítják a keverő számára a meghatározott impedanciákat is. A kikevert jel a keverő kimenetéről a T_3 -mal felépített szélessávú erősítőre kerül. Ide célszerű nagyteljesítményű FET-et beültetni, de jobb híján kettő vagy három párhuzamosan kapcsolt BF246 is jó eredményt produkál. A 30 mA-es drain-áramot a csillaggal jelölt R_{20} ellenállással kell beállítani. A 28 MHz-re lekevert és felerősített jelet a drain-körben levő szélessávú transzformátor L_{10} tekercsének „meleg” pontjáról a vevőkészülék antennabemenetére vezetjük.

Az adó működése

Az adókészülék alacsony szintű kimenetéről a konverter 28 MHz-es, A/V (RX-TX) bemenetére vezetjük az adójelet, amely az L_{10} , L_9 , T_3 -on keresztül a DBM bemenetére jut. Ebben az üzemmódban a T_3 nem kap tápfeszültséget, csak csillapító hatása van. A keverő másik bemenetére a lokálág T_9 -es tranzistoráról a C_{23} -on keresztül vezetjük a helyi oszcillátor jelét. A kikevert adójelet a DBM-ről az ellenálláshálózaton keresztül az L_8 , C_{20} , L_7 , C_{18} sávszűrőre kerül. A 0,5 pF-os

kondenzátor biztosítja az egymástól árnyékolt, nyitott üregekben levő rezgőkörök közötti csatolást. A D_3 , D_2 diódák nyitóirányú előfeszítést kapnak, így az adójelet keresztüljut rajtuk és a C_{17} -en át a T_{10} földelt gate-es erősítő source elektródájára kerül.

A T_{10} helyén 2 db párhuzamos BF246 működik. Az R_{57} ellenállással 30 mA-es drain-áramot kell beállítani. A T_{10} drainje az L_{18} , C_{56} , L_{19} , C_{58} rezgőkörökhöz csatlakozik. E rezgőkörök tekercsei $12,5 \times 12,5$ mm-es árnyékoló serleggel ellátott $\varnothing 5$ mm-es csévestestekre készültek és M4-es, sárga színjelzésű vasmaggal hangolhatók. A két rezgőkör közötti laza csatolást a C_{57} biztosítja. A jel az L_{19} leágazásáról a T_{11} pozíciójú BF981 G1 elektródájára kerül. A G2 az egyenáramú munkapontot beállító elemeken kívül gerjedésgátló ferritgyűrűt is kapott. A drain-áram kb. 10 mA-re áll be. A FET drainjében az előbbinek megfelelő felépítésű kétrezgőkörös sávszűrő működik. A jel L_{21} leágazásáról a C_{65} -ön keresztül a T_{12} BFW16A bázisára kerül. A fokozat kollektorárama 40 mA. Ezt a tranzisztort már hűtőcsillaggal szereltem. A fokozat kimenetén toroid transzformátort találunk, amely szélessávú jelátvitelt és megfelelő impedanciaillesztést biztosít a következő fokozat számára.

A felerősített jel a T_{13} , KF630S (KF621, 2N3866) típusú tranzisztorral felépített fokozatra a C_{70} , C_{69} , L_{24} aluláteresztő szűrőn keresztül érkezik. A fokozat lineáris beállításban üzemel, bázisfeszültségét a D_8 dióda stabilizálja. A nyugalmi kollektoráram 40 ... 50 mA lehet. Ezt a tranzisztort is hűtőcsillaggal kell ellátni. A fokozat kimenete és a T_{14} , 2N3632 (BLY87A) tranzisztorral felépített végfokozat bemenete között kétfokozatú aluláteresztő szűrő gondoskodik az illesztésről.

A végerősítő is „szokványos” felépítésű, diódával (D_9) stabilizált lineá-

ris munkapontban üzemel. A nyugalmi kollektoráram 100 ... 120 mA lehet. A T_{14} tranzisztor a panelt szegélyező árnyékolólemezt furatában foglalja helyet. Ez a megoldás az alkatrész hűtéséről is gondoskodik. A végerősítő kimenetén háromfokozatú aluláteresztő szűrő biztosítja az 50 Ω -os impedanciaillesztést és a nem kívánt harmonikusok elnyomását.

Az adópanel a C_{54} , Ft_8 , Ft_9 -en, illetve a meghajtó és a végfok a C_{83} , Ft_{14} , Ft_{15} -ön keresztül kap tápfeszültséget.

A lokálág működése

A T_6 BF224 típusú tranzisztorral felépített Clapp-oszcillátor frekvencia-meghatározó eleme a 38, 666 MHz-es kvarckristály. A pontos frekvenciát a C_{33} -mal állítjuk be. Az oszcillátor kimenetén kétkörös sávszűrő biztosítja a kimenőjel tisztaságát. Az L_{11} , C_{37} , L_{12} , C_{39} elemekből álló rezgőköröket az alaphfrekvenciára hangoltam. Kivitelüket tekintve megegyeznek a T_{10} és a T_{11} kimenetén levő sávszűrőkkel, természetesen más menetszámok mellett. Az M4-es hangolómagok anyaga kék színjelzésű. A fokozat kollektorfeszültségét a D_7 tarja stabilan.

Az L_{13} az L_{12} mellett helyezkedik el. A „meleg” pontjáról a jel a T_7 BF224-gyel felépített frekvenciaháromszorozóra jut. A fokozat kimenetén a nyitott üregekben elhelyezett, egymástól árnyékolt, 116 MHz-re hangolt rezgőkörök sávszűrőt alkotnak. A jel az L_{15} leágazásáról a T_8 BF224-gyel kivitelezett emitterkövetőre jut. Ez a fokozat kielégítő elválasztást biztosít a háromszorozó és a többi fokozat között. A 116 MHz-es jel a T_8 emitteréről a C_{49} -en át a T_9 bázisára jut, amely kimenetéről az előzőekben tárgyalt DBM-mel kivitelezett keverőre kerül.

(Folytatjuk)

FLOPPYVÁSÁR : 20 % KEDVEZMÉNY

KAO 3M JVC MIC OEM BULK

TETA MAGNETIC KFT. 1134 BUDAPEST, VÁCI ÚT 19., T/F: 111-5004

Antennamérések 6.

Nagy Gyula vill. üzemmérnök, HA8ET

Mérések a hidakkal

Először a HA8ET jelzésű mérőhíddal mutatunk be egy mérési összeállítást, amelynek alapját a hazánkban is forgalmazott, népszerű HAMEG 8000 MODULAR-SYSTEM műszer család képezi (17. ábra). A mérési összeállítás az olcsósága ellenére nagyon sokoldalúan használható.

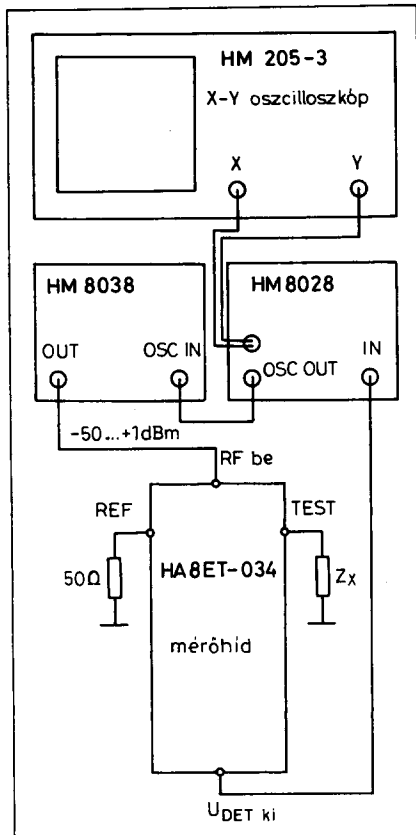
Legfontosabb tagja a HM 8028 típusú spektrumanalizátor, amely 0,5 és 500 MHz (kisebb pontosság mellett kb. 600 MHz-ig) közötti frekvenciájú jelek vizsgálatára alkalmas. Alapzajszintje -99 dBm, max. bemenőjele +13 dBm; 4 x 10 dB-es bemeneti osztóval rendelkezik. Két jellel mért intermodulációja -70 dB. Ehhez csatla-

koztható a HM 8038 típusú tracking generátor, amely 100 kHz és 500 MHz között +1 ... -50 dBm jelszintet képes produkálni. A két fiókból összeállítható vobbulátorhoz bármilyen X-Y oszcilloszkóp hozzákapcsolható, így jelentős költségkímélést érhetünk el, mert nem szükséges megvennünk egy beépített megjelenítő egységet. A legszélesebb pásztázó sávban a teljes 500 (max. kb. 600) MHz-es sávot egy képernyőn láthatjuk. Az osztók segítségével +13 és -107 dBm közötti jelszinteket állíthatunk be. Természetesen az ábrán jelölt, szintén HAMEG gyártmányú tárolós oszcilloszkóp helyett megfelel egyszerűbb típus is; előbbi lehetőséget biztosít az eredmények ki nyomtatására és közvetlen összehasonlítására is. Ha a kalibrálás után a mérőhíd TEST kapujára bármilyen ismeretlen impedanciát kapcsolunk, akkor a képernyőről közvetlenül dB-ben leolvashatjuk a reflexiócsillapítás értékét. A kalibrálás itt annyit jelent, hogy nyitott vagy rövidre zárt (mindegy) TEST kapu esetén a tracking generátor kimeneti szintjét, s a spektrumanalizátor bemeneti osztóját addig változtatjuk, míg a híd jelleggörbéje a képernyő 0 dB-es (referencia-) vonalára kerül. Általában a 0 dBm és -10 dBm közötti jelszint a legoptimálisabb a méréshez, mert alacsonyabb jelnél, kis reflexióknál (-40 dB alatt) megjelennek a zajok, míg nagyobb jeleknél az aktív eszközök túlvezérlődhetnek (harmadrendű ICP).

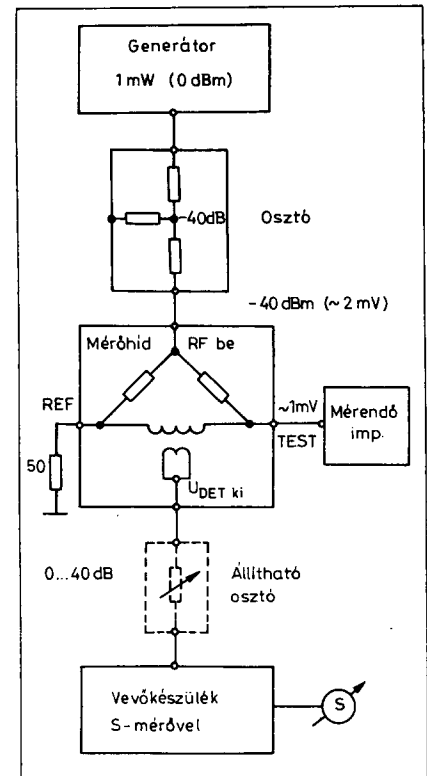
Célszerű tovább ellenőrizni a mérőműszer hitelességét a következő módon. Ha rendelkezésünkre áll néhány hiteles 10, 20 és 30 dB-es gyári csillapítótag, akkor a kalibráció után előbb a híd RF bemenetével, majd utána az U_{DET} kimenetével kössük láncba, miközben a TEST kapu hiteles 50 Ω zárja le. Ekkor a képernyőn sorra a 10, 20, majd a 30 dB-es értéknél kell egy-egy vízszintes vonalat látni. A műszer eredeti osztói annyira jók, hogy sehol

sem volt 1 dB-nél nagyobb eltérés a gyári csillapítókhöz képest! Ha a csillapítótagokat (osztókat) a TEST kapura kötjük, akkor az 50 Ω-os lezáráshoz hasonlóan most is egy vízszintes vonalat kapunk a 0 dB-es értéknél. Vigyázat, az osztók kimenetét 30 dB alatt mindig le kell zárni a névleges, 50 Ω-os impedanciával! (Megfelel, ha a 10 dB-es vizsgálatkor a kimenetére kapcsoljuk a 20 dB-est.)

Amennyiben előerősítő bemeneti reflexiócsillapítását szeretnénk meghatározni, akkor ne felejtjük el tápfeszültségre kapcsolni és a kimenetét lezárni 50 Ω-mal! Eddigi méréseinknél a mérendő impedancia egy toldó vagy egy átmenet segítségével közvetlenül a TEST kapura volt kapcsolva. Ha azon-



17. ábra. A mérőhíd beiktatása a HAMEG-8000 sorozatú műszer családba

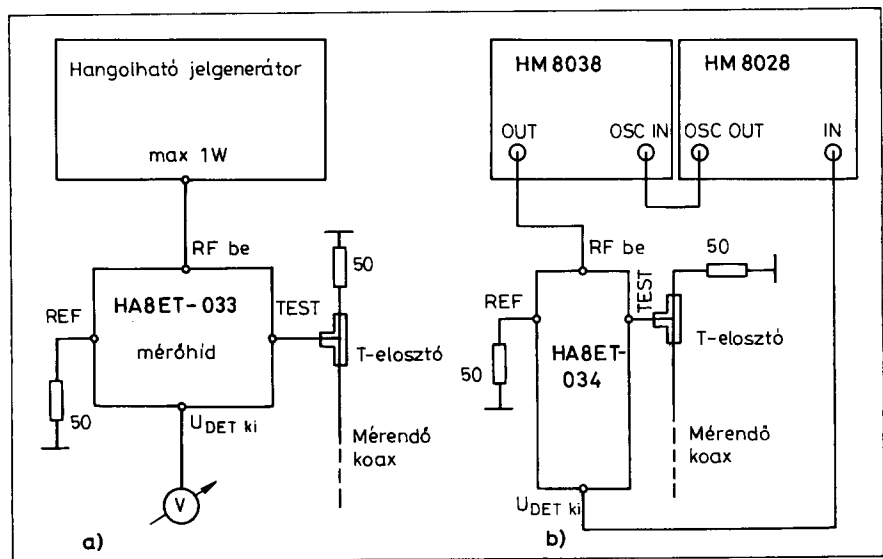


18. ábra. Reflexiócsillapítás meghatározása vevőkészülék segítségével. Az összeállítás alkalmas előerősítők ki- és bemeneti reflexiójának meghatározására is

ban antennát akarunk mérni, akkor a mérőhidat az alkalmazott mérőfrekvencia hullámhosszának egytizedénél *rövidebb* kábellel kössük az antennára, különben értékelhetetlen görbéket kapunk. Az RF és az U_{DET} kaput tetszőleges hosszúságú kábelen keresztül táplálhatjuk. Antennák mérésénél zavaró lehet egy-egy nagy térerejű adó jele, amelyet a spektrumanalizátor érzékel. Általában az antennákat a lehető legkeskenyebb sávban kell vizsgálni, hacsak nem valami speciális, széles sávú eszköztől van szó.

A 18. ábrán egy olyan mérési összeállítás látható, amely nem igényel semmiféle drága, nagyfrekvenciás műszert, csupán egy, az adott frekvenciatartományban működő vevőkészülék. A generátor (szignál hiányában) lehet egy felharmonikusokban szegény kristályoszillátor, vagy egy kis teljesítményű adókészülék megfelelő csillapítás után. 1 mW teljesítményszint után még egy legalább 40 dB-es osztó szükséges a túlvezérlések elkerülése érdekében. Erre a helyre olcsóbb, sőt házi kivitelű osztó is megfelel. A REF kaput zárjuk le precíziós 50 Ω -mal, s adjuk az RF bemenetre a csillapított jelet. Csatlakoztassuk a híd kimenetére a vevőkészülékünket. Mivel a TEST kapu nyitott, így jelentős feszültség jut a vevőre; a jelforrás teljesítményének szabályozásával állítsunk be 60 dB-es kitérést S9 felett. Azután egy hiteles lezárást csatlakoztatva a TEST kapura, a híd kiegyenlítődik, és az S-mérő legkevesebb 35 ... 40 dB-lel kevesebbet fog mutatni. Ha hiteles az S-mérő, akkor a kitérés változása a híd kiegyenlítettségi fokát, pontosabban irányítottagságát fogja közvetlenül dB-ben mutatni. A híd TEST kapujára ezután tetszőleges impedanciát csatlakoztatva, a végkitéréshez viszonyított (nyitott híd – kalibráció) kitérésváltozás a mérendő tárgy visszaverődési csillapítását fogja mutatni közvetlenül dB-ben. Természetesen a pontos méréshez hiteles S-mérőre lenne szükség, de a legtöbb készülék nem rendelkezik ilyennel. Azonban ez a gyors mérés is közelítő pontossággal alkalmazható minden olyan frekvencián, ahol üzemel a vevőkészülékünk.

Konverteres készülékeknél az UHF-és az SHF-sávokban nagyobb lehet az



19. ábra. Hangolt koaxiális tápvonalak hosszának ($\lambda/2$, $\lambda/4$ és többszöröseik), illetve rövidülési tényezőjének meghatározása 033-as mérőhiddal, 1 W-tal (a), 034-es hiddal 1 dBm-nél kisebb jelszinten (b)

eltérés a konverter többszörösítése miatt. Ezeket a hibákat kiküszöbölhetjük, ha rendelkezünk egy állítható osztóval, amely az adott mérőfrekvencián még elfogadható pontosságú. Ezt az osztót a híd kimenete és a vevőkészülék közé kell beiktatni (a 18. ábrán szaggatott vonallal jelöltük). A drága „step attenuatorok” helyett megfelel egy 3, 6, 10 és 20 dB-es, olcsó HAMEG csillapítóeszköz is, melyeket kísérletileg állíthatunk össze. (Egymásba dugaszolhatóak.) A mérés kalibrálásakor a legkisebb osztót választjuk; beállítjuk a készülék S-mérőjét pl. a 60 dB-es értéket, miközben a TEST kapu 50 Ω -mal le van zárva (kiegyenlített eset). Ezután a hiteles lezárás helyére a mérendő tárgyat tesszük, s az osztók cseréjével visszaállítjuk az S-mérő eredeti 60 dB-es kitérését. A beiktatott osztó nagysága éppen a mért eszköz reflexiócsillapításával lesz egyenlő. A módszer nagy előnye, hogy az S-mérőt nem vettük igénybe a méréshez, csupán a jelszint azonosságát állapítottuk meg segítségével. Ennél a behelyettesítő mérésnél nem játszik szerepet a vevőáramkörök nemlineáris viselkedése, így a mérési hibát az osztó pontossága határozza meg.

A 19. ábrán a 033 és a 034 jelzésű hidakkal teljesen azonos elven különféle negyed- és félhullám hosszúságú

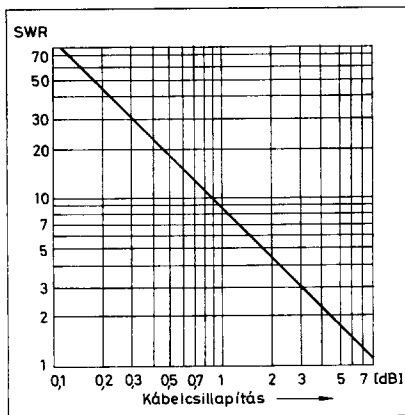
koaxiális tápvonalak, illetve ezek egész számú többszöröseinek mérését láthatjuk. Bármelyik hidat, az eddig felsorolt eljárások közül akarmelyikben is használjuk, az eljárás lényege, hogy a TEST kapura egy koaxiális T-elosztót kapcsolunk, amelynek egyik, szabadon álló végébe egy hiteles 50 Ω -os lezárást teszünk, míg a másik végébe a vizsgált kábelt csatlakoztatjuk. Az egyik lehetőség szerint a frekvenciát változtatjuk mindaddig, amíg a híd kiegyenlítetttséget mutat; ekkor egy ismeretlen vezetékhez kerestük meg azt a frekvenciát, ahol elektromos hossza éppen fél hullámhossz, vagy ennek többszöröse. Másik eljárás, hogy beállítjuk a szükséges frekvenciát a generátoron (adón), s a kábelt addig daraboljuk, míg a híd kiegyenlítetttséget jelez. Ez egy kissé körülményes eljárás, de egy-két méter koaxiális kábel még mindig olcsóbb, mint egy vobbulátor...

A kész antennaillesztőket mindig lezárjuk a megfelelő értékű indukciószegegy ellenállással. Az antennára történő felszerelés előtt még egyszer megmérjük, így sok kellemetlenséget elzárhatunk meg. Nagyon fontos, hogy a TEST kapu, a T-elosztó és a mérendő kábel közé további csatlakozó nem kerülhet, mert ennek hosszát is beleméri a rendszer! Egészen nagy frekvenciá-

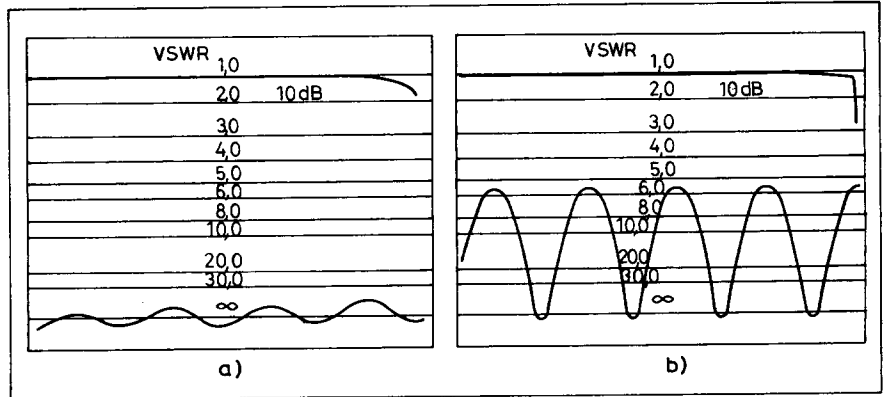
kon a T-elosztónak az ismeretlen kábel felé eső része és a kábelen levő csatlakozó hossza összemérhető az üzemi hullámhosszal, tehát be kell kalkulálnunk ezeket is a kapott hosszba.

Sokkal kényelmesebben tudjuk meghatározni az említett hangolt vezeték hosszait a *b* ábra elrendezése alapján, mert a vobbulátor képernyőjén látszanak a negyed- és a félhullámok minimumhelyei. Bármelyik megoldást is választjuk, a mérés elve a következő. A T-elágazás 50 Ω-mal le van zárva, tehát a híd kiegyenlített. Az indikátorunk minimumot jelez. A végén nyitott, félhullám hosszú kábel nagy impedanciája ezt nem befolyásolja, tehát marad a kiegyenlített állapot. Természetesen ez minden felharmonikusra igaz. A végén nyitott, negyedhullám hosszúságú tápvonal a másik végén a T-elágazásnál rövidzárát jelent, így teljes egészében kibillenti a hidat az egyensúlyi állapotból. Ez csak a páratlan számú többszörösökre igaz, mert páros számok esetében a félhullámhosszú eset ismétlődik. A műszeren ilyenkor maximális kitérés látható. Ha valamelyik módszerrel meghatározzuk a kábel elektromos hosszát, akkor mérjük meg a geometriai hosszát is; a kettő hányadosából máris adódik a rövidülési tényező. 400 MHz felett ne felejtsük el beszámítani a csatlakozó hosszát!

A rövidülési tényező mellett másik nagyon fontos jellemző lehet számunkra egy ismeretlen kábel csillapítása. Ha elegendően hosszú kábelt kö-



20. ábra. Ismeretlen koaxiális kábel csillapításának meghatározásához szükséges diagram tetszőleges frekvencián



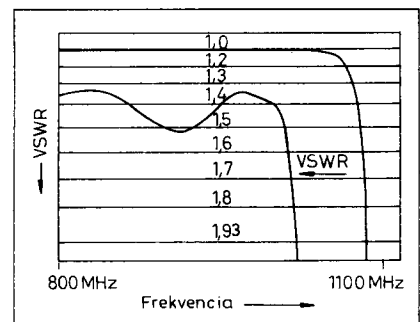
21. ábra. Mérőhidak rövidzár/nyitott viszonyának ábrázolása. Mindkét esetben végtelen értéket kellene látnunk a vobbulátor képernyőjén. Ezt jól megközelíti az *a* ábra hídja. Rossz nyitott/rövidzár viszonyú mérőhíd (*b*)

tünk a 19.b ábra T-elosztójába, akkor a görbe maximumhelyei (minimális reflexiócsillapítás-értékek) amplitúdója folyamatosan csökken. A csökkenés mértéke a frekvencia növelésével növekszik. A változás a kábel típusától nagyban függ, és nemlineárisan változik a frekvencia függvényében. Vannak kábelek, ahol a dielektromos veszteség minimális a légkamrás vagy habszigetelés miatt, a teflon kábelek-nél pedig a belső vezető ezüstözése és polírozása miatt a rézvesztés kisebb. Ha elegendően hosszú a kábel és hiteles a vobbulátor dB-skálája, akkor közvetlenül leolvasható a csökkenés mértékéből a kábelcsillapítás az adott frekvencián. A kábel hosszának megmérése után akár 1, akár 10 m-re meghatározhatjuk a csillapítás mértékét.

Ennél pontosabb eredményhez jutunk a 20. ábra diagramjának felhasználásával. Ha egy kábel végét rövidre zárjuk vagy nyitva hagyjuk, akkor a rákapcsolt összes energia reflektálódik, tehát a reflexiócsillapítás értéke 0, az SWR pedig végtelen lesz. Hosszabb kábel esetén a haladó hullám és a visszavert hullám amplitúdóját is oly mértékben csökkenti a kábelcsillapítás, hogy a kábel elején már nem végtelen, hanem ennél kisebb SWR-értéket mérhetünk. Elegendő tehát bármilyen módszerrel meghatározni egy adott frekvencián egy nyitott, vagy rövidre zárt kábel SWR-jét, és a diagram vízszintes tengelyéről közvetlenül leolvashatjuk a kábelcsillapítás értékét. Érdemes megmérni a néhány éve

használatban lévő ismert kábeleink csillapítását, majd összehasonlítani az eredeti gyári adatlapon szereplő értékekkel. Különösen 432 és 1296 MHz-en érhetnek meglepetések bennünket!

Most lássunk néhány tipikus vobbulátorernyő-képet! A 21. ábrán összehasonlíthatjuk a jó (*a*) és a rossz (*b*) nyitott/zárt viszonyú mérőhidakat. Mint korábban szó volt róla, az SWR vektoriálisan összegződik az egyes kapukon, ennek megfelelően kedvezőtlen esetben igen nagy mérési hiba is keletkezhet. Az *a* ábrán az alsó vonal mutatja a híd kiegyenlítetttségét, amely széles frekvenciasávban szinte állandó, és nagyon kedvező értékű. A *b* ábra hídja szinte használhatatlan, mert egyes frekvenciákon az irányítotttsága csupán 6 dB. Mindkét ábra tetején látszik a hiteles lezárás vízszintes vonala. Például egy 10 dB-es csillapítót kötve a híd bemenete elé, ez a vonal a -10 dB-es értéknél húzódna.



22. ábra. Különböző lezárások vizsgálata vobbulátorral, a 17. ábra alapján összeállított kapcsolásban

A 22. ábrán gyenge minőségű lezárás reflexiócsillapítása együtt látható egy precíziós lezárás görbéjével. A markerek az 1,4 és 1,5-es SWR értékeket jelzik. A vobbulátor képernyőjén közvetlenül SWR is szerepel, így szükségtelen az átszámításokat elvégezni. A felső vonal egy olyan lezárást mutat, amely kb. 1 GHz-ig szinte reflexiómentes. Az alsó vonal egy rossz minőségű lezárás frekvenciamenetét ábrázolja.

Remélem, a bemutatott mérőhidakkal és mérési eljárásokkal sikerült felkeltenem a téma iránt az érdeklődést, és ki megtalálja közöttük a számára legmegfelelőbb megoldást.

Felhasznált irodalom:

1. Dr. Istvánffy Edvin: Tápvonalak, antennák, hullámterjedés. Tankönyvkiadó, Budapest, 1967. 2. Meinke - Gundlach: Rádiótechnikai kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1961. 3. G. C. Oxley - A. Nowak: URH- és TV-antennák. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1959. 4. Dr. Kenneressy Miklós: URH és mikrohullámú

iránycsatolók. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964. 5. Karl Rothammel DM2ABK: Antennakönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975. 6. Karl Schultheiss DL1QK: Ultrarövidhullámú készülékek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979. 7. Csepregi Horváth Kázmér: Elektronikai mérés technika. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979. 8. Csepregi Horváth Kázmér: A frekvencia függvényében változó jellemzők mérése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982. 9. Csepregi Horváth Kázmér: Analóg spektrumanalizátorok. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983. 10. The Radio Amateur's Handbook, Chapter 22. ARRL 1977. Newington; Conn.: USA. 11. H. Tiefenthaler OE5THL, B. Rößle DJ1JZ: Mess - Reflektometer für VHF und UHF mit Z=50 Ohm. UKW-Berichte. 12. H. Tiefenthaler OE5THL: Ein Reflektometer für 0 bis 1300 MHz. UKW-Berichte 10 (1970) H. 3. 13. Claus Neie DL7QY: SSCW 702 SSB/CW 2 m and 70 cm Duoband Transceiver Part 5. PA - Module. DUBUS 2/86. 14. Present-day simplicity in broadband SWR measurements. WILTRON Technical Review, Vol. 1. No. 1. 15. Precision SWR measurements. WILTRON CO. 1975., Palo Alto, California. 16. Why tolerate unnecessary measurement errors. WILTRON Technical Re-

view, No. 5. 17. A major new swept-RF transmission/reflection analyzer for the 1-1500 MHz range. WILTRON Technical Review, No. 7. 18. An easy-to-use method for measuring small SWRs to better than computer-aided accuracy levels. WILTRON Technical Review, No. 8. 19. GPIB programmable solid state sweep generator, model 610D. WILTRON CO. 1977. 20. Wideband SWR autotester, Directional bridge/detector 10 MHz - 18 GHz. 97 and 59 series. WILTRON CO. 1978. 21. Ian White G3SEK: More about return loss bridges. The Lunar Letters, May 1983. 22. Michael Martin DJ7VY: Extrem rauscharme Vorverstärker erfordern dämpfungsarmes Antennenkabel! Breitband - Richtkoppler zur SWR - Messung von Empfänger - Komponenten. UKW - Bericthe 1/1983. 23. Polyscanner Accessories. KNOTT Elektronik, D-8021 Hohenschäftlarn. 24. Thomas Molière DL7AV: Ein Breitbandiger HF - Richtkoppler. Beam 6/84. 25. Dr. Richard Waxweiler DJ7VD: Impedanz - Meßbrücke. cq-DL 7/82. 26. Match impedances in microwave amplifiers; AN 1033. MOTOROLA, RF Device Data Volume II. (Q3/91-DL110). 27. Communications Components. GaAs and Silicon Products Designer's Catalogue. Hewlett Packard 1993.

Year
by
year

Cq test HA-QRP...

The editorial of the magazine „Rádiótechnika“ on the commission of the „Hungarian Amateur Radio Society“ organizes the HA-QRP Contest. The aim is to demonstrate that it is possible to make two-way contacts with low power equipment.

Regarding the interest of foreign stations, we make our contest international this year too, and amateurs all over the world are invited to take part in it. We hope that our contest will be welcomed by amateurs at home and abroad and that more and more amateurs will participate. Our editorial wishes good results to the participating stations.

DATE OF CONTEST:

The contest will take place from 1. November 00 UT to 7. November 24.00 UT.

FREQUENCY:

3500-3600 kHz.

TYPE OF EMISSION:

CW only.

CALL:

CQ TEST QRP

CONTACT:

The contest exchange shall consist of: both callsigns, RST reports, both QTH and names of the operators. The time difference, fixed in the log, should not be more than 3 minutes between the two stations.

SCORING:

For every complete two-way contest QSO with own country 1 points, with EU and DX stations 2 points. Contacts with the same station can be taken into account during the contest once only.

EVALUATION:

The sum of the points must be multiplied by the number of the reached DXCC-districts.

TECHNICAL CONDITIONS:

The PA of the transmitter used in the contest should have less than 10 watts input power.

THE LOGS HAVE TO CONTAIN:

- the date and time of the contacts, reports,
- the callsign, the QTH, and the name of the operator of the station worked,
- the type of the active element of the PA.

A copy of the logs must be send to the following address postmarked not later than 21. November. Address: Rádiótechnika szerkesztősége, Budapest, Pf. 603, H-1374 Hungary.

AWARDS:

All contestants who send logs will receive a Special Participating Award as a memory of this Contest, and the outstanding scorers will receive the magazine „Rádiótechnika“ free of charge for one year.

Editorial of Rádiótechnika

(A hazai állomások részére a magyar nyelvű kiírás lesz érvényes!)

Hangfrekvenciás kapcsolások 1980-tól napjainkig 1.

Források:

RT → Rádiótechnika; RÉK → Rádiótechnika Évkönyve; HE → Hobby Elektronika.

(Megjegyzés: a gyári erősítők, keverők stb. általában nem az alábbi listában, hanem a Rádiótechnika 1995/4. számában megjelent Gyári készülékek, termékek 1980-tól napjainkig című tartalomjegyzékben szerepelnek.)

AFSK, DTMF, RTTY, csomagrádió modemek

PLL-es RTTY demodulátor, 565 alapon	RÉK 81/115
AFSK demodulátorok szűrővel, ill. PLL-lel	RÉK 82/96
RTTY modem μ A758-cal	RT 83/8-13
Aktív sávszűrő AFSK demodulátorok elé	RT 84/6-18
„Kétnormás” RTTY modem	RT 84/11-18
AFSK modem	RT 87/8-389, RT 87/9-433
Csomagrádió modem AM7910 alapon	RÉK 89/98
AFSK modem számítógépes üzemhez	RT 89/6-291, RT 89/7-341
DTMF kódoló/távfeszítő 5085-tel, v. 5087-tel	RT 89/5-237
Egysatornás DTMF dekóder LM567-ekkel	RÉK 90/68
DTMF dekóder digitális kijelzéssel	RT 91/11-497, RT 91/12-550
1200 baudos csomagrádió modem (μ A758 alapon)	RÉK 94/144

Akuztikus jelzést adó áramkörök

Elektronikus ajtócsengők 555-tel, 556-tal, UJT-vel	RT 82/7-301
Többhangú ajtócsengő UJT-vel	RT 82/11-537
UJT-vel, tranzisztorokkal, TTL bemenet	RÉK 83/171
Kürt 555-tel	RT 83/2-55
Telefonhallgatóból, egytranz. oszcillátorral	RT 84/6-42
Szaggatott riasztóhangot adó áramkör 555 alapon	RT 85/5-42
Ébresztőhangosító	RT 87/2-97
Kétranszistoros, hangszórós zümmer 1,5 V-ra, ill. OPA-s 9...12 V-ra	RT 87/7-332
Billentőhang ZX-81-hez	RÉK 88/45, RT 88/1-40
Kvarckaróra-hangosító	RT 88/11-566
DATASSETTE kihangosítása kerámia hangszárgázzal	RT 88/12-634
TLL bemeneti szint hatására piezozümmert működtet	HE 91/6-14
Beep-tone generátor, TTL bemenettel	HE 91/7-17
Hang- (és fényjelzés) 555-tel, piezozümmerral	RÉK 92/200
„Bip-bip” jelzőhang-generátor CMOS-sal	HE 92/12-409
Szaggatott hangjelzés, 555-tel	HE 93/4-131
800 Hz-es, 555-tel	HE 93/4-132
800 Hz-es, nagy hangerejű sip 555-tel	HE 93/5-170
Többcsatornás, gépkocsiba, UJT-vel	HE 93/7-227
Hallgenerátoros sip	HE 94/1-20
Melyik kapunál csengettek? (Megkülönböztetés hangmagasság alapján)	HE 94/3-81
Hangjelző 555-tel a többfunkciós áramodulhoz	HE 94/7-225
Tapsra „bip-bip” (tapsra fűtvel válaszoló áramkör)	HE 94/8-273
Szenzoros ajtócsengő, hangszóróval	HE 94/9-305
Jó hatásfokú jelzőhang-generátor piezosugárgázzal	HE 94/11-377
Zenélő zümmer 555-tel, CMOS-sal	HE 94/12-416

Amatőrsvév rádióberendezések HF áramkörei

Az R1-TS, 40/80 m-es QRP adó-vevő hangrésze	RÉK 80/146
Komplett HF-fokozat FM-vevőbe, hangszóróhoz	RT 80/3-112
Tranzisztoros modulátorerősítő limiterrel	RÉK 81/103
Heterodin rendszerű vágóelőtét SSB-adókhöz	RÉK 81/116
Tranzisztoros aktív szűrő „beszéd”, ill. „távíró” kim.	RÉK 81/118
Komplett HF-fokozat, 4 k Ω -os hallgatóval, szinkrodrinba	RÉK 81/119
CW F-3 aktív távirósűrű 747-tel	RÉK 81/119
180 Hz sávzélességű távirósűrű 741-ekkel	RÉK 81/135
Dinamikakompresszor CMOS logikai IC-vel	RT 81/8-357
Hangfokozat FM adókészülékhez	RT 81/9-417
HF végerősítő TAA611B-vel	RÉK 82/119
Aktív beszéd-sávszűrő vevőkészülékbe	RT 82/3-113
Tranzisztoros modulátorerősítő vágóáramkörrel	RT 82/3-112
80 m-es adó-vevő hangfrekvenciás fokozatai TBA810-zel és 741-gyel	RT 82/5-200

Aktív, hangolható lyuksűrű 741-gyel	RT 82/5-208
Mikrofonerősítő és balanszmodulátor SSB-adókhöz	RT 82/6-267
HF erősítő diódás limiterrel FM-adókhöz	RT 82/6-268
Sokfokozatú, tranzisztoros limiter	RT 82/8-368
A TR-20 80/160 m-es adó-vevő HF áramkörei	RT 82/11-503
Elektretmikrofon használata	RT 82/11-514
Dinamikakompresszor TLO81-gyel	RÉK 83/82
Ónhanggenerátor és morzgyakorló 555-tel	RT 83/3-28
Dinamikakompresszor	RT 83/9-27
Mikrofonerősítő/sávszűrő/HF fázistoló TS-2-B SSB adó-vevőhöz	RT 83/11-19
Modulátor erősítők dinamikakompresszorral, ill. vágóáramkörrel	RÉK 84/85
Automatikus hangerő-szabályozás végfok LM380-nal	RÉK 84/91
„De luxe” HF-fokozat kommunikációs vevőbe	RT 84/4-23
Dinamikakompresszor TDA1002-vel	RT 84/6-19
VOX áramkör mikrofon-, ill. hangszóróbemenettel	RT 84/7-27
HF-erősítő + AVC-jelképző áramkör (TBA800, 741)	RT 84/10-23
Tér-távírószűrő 500, ill. 900 Hz-re	RÉK 85/154
HF elő- és végfok (741 + TBA810) 28 MHz-es SSB adó-vevőbe	RÉK 85/172
VOX áramkör adó-vevőhöz	RT 85/2-36
800 Hz-es CW-generátor	RT 85/5-23
Produkt-detektor és HF fokozat vevőkészülékbe	RT 85/6-19
Produkt-det. és tranzisztoros HF fokozat vevőbe	RT 85/9-25
Átkapcsolható karakterisztikájú, hangolható lyuksűrűvel (LM3900)	RÉK 86/56
Modulátor és VOX a DUNA-40 adó-vevőbe	RT 86/1-64
Kif. tranzisztoros, OPA-s mikrofonerősítők, modulátor erősítők	RT 86/6-290
Dekompresszor vevőbe	RT 86/9-436
Komplettentr-zisztoros végfok csöves vevőhöz	RT 86/11-554
Többfokozatú HF-sűrű EME-összeköttetésekhez	RT 86/12-587
Egyszerű, tranzisztoros dinamikakompresszor	RT 86/12-598
Széles fesz. tartományban állítható limiter	RÉK 87/53
DM-100 RH adó-vevő HF-fokozatai (TBA810, v. TCA940)	RÉK 87/71
OPA-s, FET-es dinamikakompresszor a DM-100 adó-vevőben	RÉK 87/77
Beszédprocesszor adókészülék mikrofonbemenete elé	RT 87/12-602
Erősítésszabályozott modulátorerősítő	RT 88/6-291
HF áramkörök átjátszó üzemre készült adó-vevőhöz	RT 88/8-386
Diódás/OPA-s zajvágó	RT 88/8-389
„De luxe” HF-sűrű (beállítható alul/felül-vágás, lyuksűrűs)	RÉK 89/65
SM-88, 80 m-es adó-vevő HF-fokozatai (TBA810AS végfok)	RÉK 89/92
LC távirósűrű 2,4, ill. 3,4 kHz-re	RÉK 89/114
A LUCA-88 adó-vevő hangfokozatai	RT 89/4-176
Hívóhang-generátor piezosűrűvel, 4060-nal	RT 89/5-245
Zajzár és HF végerősítő LM380-nal	RT 89/6-293
160 m-es adó-vevő HF fokozatai, TBA810S végfokkal	RT 89/9-434
Aktív távirósűrű NE5532-vel	RT 89/10-498
RC sáváteresztő/sávzáró 741-ekkel	RT 89/10-500
Végerősítő és AGC LM386-tal	RT 89/11-555
20 m-es QRP adó-vevő HF szűrőmodulja (1458)	RÉK 90/77
Mikrofonerősítő és hívóhang-generátor (4060, 741)	RT 90/3-132
Szinkrodrin vivő HF erősítője hallgatóhoz	RT 90/4-181
Aktív CW-sűrű; HF végfok (TBA810AS) 80 m-es CW/SSB adó-vevőhöz	RÉK 91/77
Többcsatornás beszédprocesszor OPA-kkal	RÉK 92/112
800 Hz-es távirósűrű LM1458-cal	RT 92/12-611
Tranzisztoros HF előerősítő TT-sűrűvel	RÉK 93/159
Aktív távirósűrű	RÉK 93/160
HF végfok TCA940-nel, DQ-92 RH adó-vevőhöz	RÉK 93/167
Tranzisztoros, dinamikakompresszoros mikrofonerősítő a DQ-92 RH adó-vevőbe	RÉK 93/168

Mikrofonerősítő dinamika-kompresszorral, elektret mikrofonhoz	RT 93/1-44
800 Hz-es távirósűrű, 50 Hz sávzárlással	RT 93/2-94
Dinamika-kompresszor SL6270-nel	RT 93/3-148
Ónhanggenerátor 555-tel	HE 93/4-132
Mikrofonerősítő és balanszmodulátor kilencsávú adó-vevőben	RT 94/5-243
Távirósűrű 800 Hz-re (LC- és RC-sűrű)	RT 94/9-458
Kompresszoros mikrofonerősítő	RÉK 95/121

Dallamgenerátorok

„Trilla” dallamszengő egyetlen tranzisztorral	RÉK 82/49
TTL IC-kkel	RT 82/11-528
Dallamszengők CMOS-sal, ill. TTL-lel	RÉK 83/156
Programozható, TTL-lel	RT 83/8-47
4017 alapú változatok	RÉK 84/196
Egyszerű, UJT-vel	RT 84/12-50, RÉK 86/255, HE 92/8-289
Zeneprogramozás PC-1500-ra	RT 85/5-7
Melódia-generátor CIC482E-vel	RT 86/8-406
Zenei hangkeltő TMS1000-rel	RT 86/12-583
Plusz egy szólam a XZ-gépekre	RT 86/12-624
Z80-nal	RT 87/2-99, RT 88/4-169, RT 89/8-375, RÉK 95/56
Egyszerű, TTL-es	RT 87/4-194
Programozott, TTL-ekkel, EPROM-mal	RT 87/5-255, RT 87/6-310
„Zenélő” kvarcórából	RT 89/7-357
„Nyisd ki babám az ajtót!” CMOS-sal	RT 89/12-629
„Mennyből az angyal” CMOS-sal, 555-tel	RT 90/11-549
Nyolchangú, CMOS IC-kkel	RÉK 91/184
555 alapú, CMOS vezérléssel	RT 91/2-54
Melódiaszengő UM3481, v. UM3482 alapon	HE 91/1-24, RÉK 95/52
UM66T, háromlábú tokkal	HE 91/5-12, RÉK 95/51
„De luxe” dallamszengő UM66T-vel	HE 91/7-11
Programozható dallamszengő UM3511-gyel	HE 93/6-200, RÉK 95/54
Egyedi hangot az autóriasztónak!	HE 93/11-387, HE 93/12-421, HE 94/1-12
Dallamvezérlés 4017-tel	RT 94/8-395
Zenélő doboz UM348xxA sorozatú IC-vel	HE 94/2-78
Muzsikáló csillag, karácsonyi zenélő képeslepből	HE 94/12-406
Zenélő zümmer 555-tel, CMOS-sal	HE 94/12-416

Ekvalizerek

Ötsávú passzív, tízsávú OPA-s	RÉK 80/66
Tízsvávú, oktávsvűrűs OPA-kkal	RT 81/3-128, RT 81/5-226
Négysvávú, TDA2310-zel	RT 81/12-548
Öt-, ill. tízsávú parametrikus moduljegységek házi stúdióhoz	RÉK 82/22
Ötsávú, STK6324A-vel	RT 82/7-299
Tízsvávú girátoros	RÉK 83/25
Ötsávú, OPA-kkal	RÉK 83/180
Ötsávú, girátorokkal, diszkókeverőben	RT 93/9-440
Tízsvávú, grafikus, girátorokkal	RT 94/4-179

Elektronikus hangszerek, szintetizátorok, ritmus- és dobgépek

Ritmusgépek generátorai	RT 82/1-9
Dobgép M253A alapon	RT 82/1-80
Hangszerpanel ritmusgéphez	RT 82/3-126
Ritmuspanel TM188 PROM-okkal	RT 82/4-178
Ritmusgenerátor 2708-es EPROM-mal	RT 83/5-50
Orgona egyetlen vezérosszittelal, osztókkal, vibrátóval hangregiszterekkel	RÉK 85/81
Monofonikus szintetizátor	RT 85/12-40, RT 86/1-36, RT 86/2-81
Dobszintetizátor SD9129 moduljegységgel (Urbán)	RT 87/12-587
Polifonikus orgona tranzisztorokkal, TTL-ekkel	RÉK 88/107
Célműszer a dobgép ellenőrzéséhez, beállításához	RT 88/6-278
Dobverő a dobszintetizátorhoz	RT 88/6-279
Elektronikus hangszerekről, röviden. A ritmusgépek működése. Komplet dobgépek	RÉK 89/220
Ritmusgépek TM188-cal	RÉK 89/236
Ritmusgép CMOS-sal, EPROM-mal	RT 90/3-118
Dobszintetizátor SD3825 modulal (Urbán)	RT 90/10-472
Cintányér-szintetizátor	HE 90/4-12
Digitális zeneszintézis (elvi)	RT 92/3-125, RT 92/4-171
Szintetizátorklinika	RÉK 93/100
Polifonikus orgona oktávszintetizátora 8035-tel	RÉK 95/7

Előerősítők

Igen kis zajú és torzítású, tranzisztoros	RÉK 80/65
A QUAD-405-höz javasolt komplett előerősítő/hangszínszabályozó/korrektor rendszer (tranzisztoros)	RÉK 80/67
Zavarérzékenyen hangszedő-előerősítő és RIAA korrektor μ A739, v. TDA231-gyel	RT 80/1-39
Előerősítő modul. Modulokból felépített előerősítő-rendszer házi stúdióhoz	RÉK 82/16, 30
QUAD-33, QUAD-44 előerősítő-rendszer	RÉK 82/31
A TDA730 univerzális erősítő IC és felhasználása	RT 82/6-251

Kis torzítású, tranzisztoros műveleti erősítő és komplett előerősítő/RIAA korrektor az áramkör felhasználásával	RÉK 83/17
4+1 bemenetű előerősítő/kapcsoló TDA1028/1029-cel	RT 85/1-5
Előerősítő/kétsávú hangszínszabályozó	RT 85/6-11
Az SE-1015 (Orister) átalakítása	RT 85/7-38
4-csatornás komplett rendszer korrektorokkal, hangszínszabályozóval	RÉK 86/157
Kiváló minőségű rendszer kif. bemenetekkel, hangszínszabályozóval 5532, v. 5534 alapon	RT 89/1-10, RT 89/2-55
Sztereó előerősítő A1524- (TDA1524) -gyel	RT 89/5-217, RÉK 92/47
Komplementerszimmetrikus HIFI kapcsolástechnika (elméleti cikk, egy tranzisztoros szintemelő-erősítő rajzaival)	RT 91/7-328
Nagy erősítésű, 3-tranzisztoros, DC-csatolt	HE 91/5-17
$A_U = 20$, analóg üzemmódba kényszerített CMOS kapuval	HE 91/6-14
Igen nagy bemeneti impedanciájú, FET-tel	HE 91/7-17
Nagy bemenőimp. impedanciaillesztő LM310-ekkel	HE 92/2-50
Nagy bemen. imp., egytranzisztoros, feszültségutárhúzó	HE 92/6-137
Komplementerszimmetrikus előerősítő és szintemelő	HE 92/10-331
HIFI előer. (+RIAA, hangszínszabályozó) TDA1054-gyel	RT 93/1-11
Kéttranzisztoros előerősítők	RT 93/7-345
Ezerszeres feszültségérősítő tranzisztorokkal	RT 93/10-502
Komplementer tranzisztoros, DC-csatolt előerősítő	HE 93/1-20
Impedanciaillesztő kristályhangszedőhöz, 741-gyel	HE 93/3-89
Előerősítő kristályhangszedőhöz (FET+tranzisztor)	HE 93/4-125
Nagy bemenőimpedanciájú előerősítő MOSFET-tel	HE 93/6-186
Nagy erősítésű, komplementer tranzisztoros	RT 94/1-33
Kéttranzisztoros előerősítő	RT 94/11-556, RT 94/12-603
Előerősítő pótlólagos beépítése RA-883 zsebrádióba	HE 94/7-237
Előerősítő és keverő CD lejátszóhoz (tranzisztoros)	RÉK 95/172
Egytranzisztoros, variálható erősítő	RT 95/1-34

Felhallgató-erősítők

μ A723-mal	RT 85/9-62, HE 94/1-22
HIFI, OPA-val, komplementer végfokkal	RT 87/9-467
Tranzisztoros kapcsolások	RÉK 88/128
HIFI, OP27-tel, tranzisztoros végfokkal	RÉK 88/219
MOSFET kimenetű, OPA-val	RT 89/1-38
OPA+Darlington párral	RT 89/6-320
Emitterkövető kimenettel	RT 90/4-199
CD lejátszóhoz LM386-okkal	HE 90/5-23
Tranzisztoros, ill. FET-es, detektoros vevőkhöz	HE 92/6-207
Kéttranzisztoros, emitterkövető kimenettel	HE 93/10-341
TDA7236-tal, hídkapcsolásban	HE 94/9-308
TDA7050-nel, max. 140 mW-ra	HE 94/11-380

Fényorgonák

2x3 sávú, digitális sztereó	RÉK 81/183
3 sávú, tiriztoros	RT 83/6-39
Egyszerű, tranzisztoros, trafós kim. (3 csat.)	RT 83/12-8
3 sávú, triakos	RT 84/2-52
2x3 csatornás, sztereó (tiriztoros)	RÉK 85/198
Tiriztoros, fénycsövekkel	RT 85/4-41
Kétszatornás tiriztoros, háromcsatornás triakos	RT 86/4-168
Négycsatornás futófény-orgona triakos kimenetekkel	RT 86/11-562
Háromcsatornás, tiriztoros	RT 88/12-586
Négycsatornás, tiriztoros „fényzene”	RT 90/5-242
3-csatornás, TBA810 végfokkal (áprilisi tréfa gyanánt: gépjárműbe)	RT 92/4-186
Diszkóbox: háromcsatornás fényorgona+futófény	RT 94/5-234
Háromcsatornás, triakos, nulltámenetben kapcsoló	HE 94/11-367

Gitár-erősítők, -torzítók, -zengetők, hápogtatók, Leslie-effektek stb.

Előerősítő és -torzító hápogtatóval	RT 80/11-532
Hangszínszabályozás előerősítő μ A739-cel	RÉK 82/176
Gitártestbe építhető torzító 741-gyel	RÉK 83/188
Potméteres hápogtató	RT 83/3-45
Leslie-áramkör (fotoellenállásokkal)	RT 83/11-38
Frekvenciakétszerező	RT 85/3-5
Előerősítő/kétsávú hangszínszabályozó	RT 85/8-11
30 W-os, STK-077-tel, gitárhoz	RT 85/8-5
Egyszerű előerősítő LF356-tal	RT 85/9-51
Kombinált erősítő torzítóval, zengetővel stb.	RT 85/10-34
Tranzisztoros előerősítő/torzító	RT 87/7-361
FUZZ-BOX dinamikus torzító	RT 87/10-511, RÉK 92/29
VAU-VAU effekt	RT 87/12-586, RÉK 92/34, HE 94/4-128
Gyakorlóerősítő egyszerű hangszínszabályozóval	RT 88/1-38
Hápogtató	RT 88/2-57
Sztereó tremoló	RT 88/9-425, RÉK 92/35
Hard torzító (KORG DST-1)	RT 90/1-5, RÉK 92/31
Overdrive (KORG OVD-1) torzító	HE 90/1-12, RÉK 92/32
Kiszájú gitár-előerősítő (FET+NE5532)	HE 90/2-12
Telepes és hálózati üzemi 5 W-os gitár- és mikrofonerősítő	RÉK 91/202
Tranzisztoros, ill. OPA-s torzítók	RÉK 92/204
Hard torzító (KORG DST-3) AN380-nal	HE 92/11-367

(Folytatjuk)

RÁDIÓTECHNIKA

95/8

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

NEDIS
ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZEK
HGT & NEDIS KFT.
1145 Budapest
Szugló u. 65.
267-2114, 220-5861
267-6727, 267-6728
Telefax: 220-5862
Nyitvatartás:
hétköznap 8 - 17 h

Weller
szaküzlet
Kft.
1134 Bp. Aranybúvár út 38.
és a minőségi szerszámok
legnagyobb választéka
Tel: 140-8456



ÁRA: 150 Ft
ATS 29 DEM 4 USD 2,55
AUGUSZTUS
XLV. ÉVFOLYAM

IRÁNY: EURÓPAI
KULTÚRA
ZÁRJEGY
ADÓZOTT TERMÉK



Elektronikus motorvezérlés

IE800 helyett RMS2

Írány Sopron!

Cq test HA-QRP

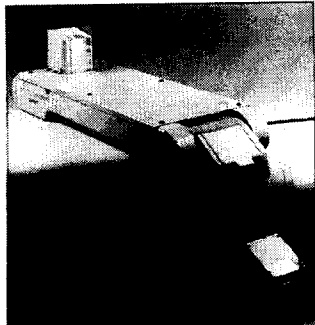
Segítsünk a rokkantakon!



Adathordozók lemágnesezése	370
Belépés felsőbb osztályba	370
Új tápegység-IC (TL500IC)	370
Igen kicsiny csatorna-ellenállású MOSFET-ek	370
50 W Fiksz!	372
Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés 6.	376
Személyszámítógép-csatlakozók 2.	379
<i>Olvasóink írják:</i>	
Segítsünk a rokkantakon!	382
A hangszererősítő-készítés iskolája 4.	384
Elektronikus vezérlés háromfázisú indukciós motorokhoz	388
Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 5.	392
Az Orosz Flotta rövidhullámú hírközlési rendszere	396
28/144 MHz-es adó-vevő konverter 2.	398
A HA-QRP '95 verseny kiírása	402
Szóvá tettük – eredménnyel!	402
Megérdemelt elismerés (Osztás József kitüntetése)	402
Az IE800 helyettesítése az RMS2-vel	403
V. Nemzetközi Határmenti Rádióamatőr Találkozó	
Sopron, 1995. szeptember 8–10. (meghívó)	405
47. Nemzetközi vasutas eszperantó kongresszus	
Pécs, 1995. május 20–26.	405
DX-hírek	406
Ellopott rádió!	407
Terjedési előrejelzés	407
<i>Mit, hol találunk?</i>	
Hangfrekvenciás kapcsolások 1980-tól napjainkig 2.	408
Rejtvény	411
Apróhirdetés	412
A Műszaki Könyvkiadó ajánlata	414

Adathordozók lemágnesezése

A világon évente 3 ... 3,5 Mrd floppylemez szoftverrel együtt adnak el. Ezeket a profi cégek *ipari* másolóberendezésekkel

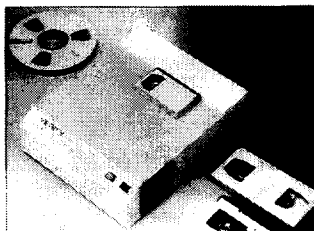


állítják elő. A másolási kapacitás számottevően javul, ha előbb lemágnesezik a lemezeket, és így a költségek is legalább 5 %-kal csökkenthetők.

A váltóáramú lemágnesezés minden korábbi mágnesezés maradványát letörli, és egyben javítja a felület mágnesezési tulajdonságait. Ez azt jelenti, hogy a mágneses részecskéket újra véletlenszerű állapotba juttatva, az információt „szűz” hordozóra lehet rögzíteni. Javul a kihozatal és az adatrögzítés minősége is: a diszk jobban olvasható és kevésbé veszíti el a rajta tárolt információt. Ezzel a

felhasználó költségei is csökkennek.

A legtöbb floppygyártó lemágnesezve szállítja a diszket. Ám a gyakorlat azt mutatja, hogy a legjobb eredményt akkor éri el a szoftvermásoló, ha felhasználás előtt *biztosan* letörli a maradék mágnesességet. A réteg a lemágnesezéstől szinte megújul, és az adatok írása során a jelszintje növekszik. A vezető gyártók ma már olyan lemágnesező készülékeket is piacra dobtak, amelyek *irodában*



használhatók, és kis mennyiségű másolásnál is gazdaságosak. E cégek már együtt kínálják a másoló berendezést és a legmágnesező eszközt a felhasználóknak.

A berendezések hazai forgalmazója a *Teta Manager Shop*, 1134 Budapest, Váci út 19., tel./fax: 111-5004.

Belépés felsőbb osztályba

A Pace vállalat az *MSS-200 típusú műholdvevő készülékkel* olyan nagy tudású szerkezetet állított elő (viszonylag alacsony árfekvéssel), amelynek jellemzőit eddig csak drága csúcscsülékek voltak képesek elérni. A szuper-szélessávú tuner az *Astra 1D műhold vételéhez* alkalmas elsősorban. A 100 prog-

ramtároló helyvel rendelkező készülék a digitális AFC-vel briliáns képminőséget szolgáltat. Az ún. Wegener-Panda-rendszer garantálja a zajmentes HIFI hangminőséget. Az *MSS-200* funkciói az infravörös távkapcsolóval és színes képnyelv-művel vezérelhetők.

Az egyszerű programválasz-



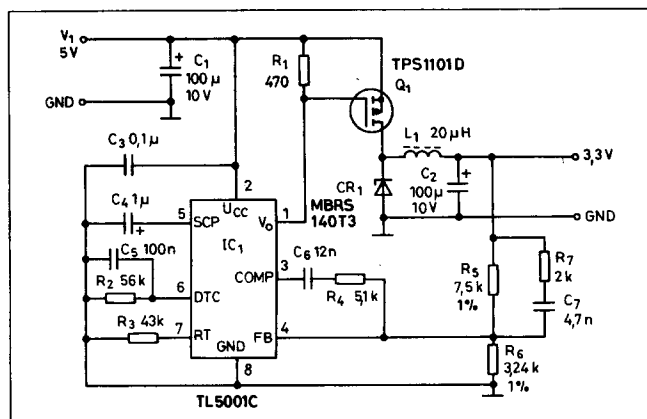
370

tással az adókat egyéni ízlés szerint csoportokba lehet összefogni. A hármás Scart-csatlakozónak köszönhető, hogy a tv- és a videoberendezés mellett az esetleg szükségessé váló dekóderek is könnyedén bekapcsolhatók a rendszerbe. A készülék lehetővé teszi az an-

tenna pozicionálását a forgató motor vezérlésével. A külföldi adók helyes vételéhez a vevő 22 kHz-es kapcsológéjjel és átkapcsolható deermfázissal is rendelkezik. Ezeket az *MSS-200* áramkörei automatikusan működtetik.

-K. I.-

Új tápegység - IC



A TEXAS TL5001C jelű impulzusszélesség modulátora (PWM) kapcsolóüzemű tápegységek vezérlésére alkalmas 40 kHz-400 kHz-es tartományban. A DIL8-as tokozású áramkör 3,5..40 V-os tápfeszültségről működtethető, beépített rövidzár- és alacsonyfeszültség-védelemmel rendelkezik. A mellékelt alkalmazási kapcsolás az újabb rohamosan terjedő 3,3 V-os tápfeszültségű digitális áramkörökhöz alkalmazható. Bemenőfeszültségként a koráb-

ban alkalmazott 5 V-os tápfeszültség szolgál. A „Step-Down” - lefelé szabályozó - elvű áramkör 200 kHz-en működik. Az SCP (Short-circuit protection) bemenetre kapcsolt kondenzátorral a rövidzárvédelem késleltetési idejét állítja be. A DTC (dead-time control) bemenetre kapcsolt időzítő az áramkör holtidejét határolja be, az RT bemenetre kapcsolt ellenállással pedig az áramkör vezérosszcillátorának frekvenciája állítható (ábra).

Igen kicsiny csatorna-ellenállású MOSFET-ek

A Motorola cég által legújabban kifejlesztett HDTMOS FET elnevezésű, magas cellasűrűségű, P-csatornás teljesítmény-MOSFET-ek $R_{DS(on)}$ ellenállása kb. 50%-kal alacsonyabb a hagyományos teljesítmény MOSFET-ek e jellemző értékéhez képest. Az új eszközök az $R_{DS(on)}$ tartománya csupán 30..150 mΩ közötti érték! A HDTMOS-kapcsolók nagyobb árammal működtethetők, amelyeket tiltani, ill. engedélyezni lehet. Elsősorban hídbe kapcsolt motorvezérlő áramkörökben használhatóak, de más alkalmazá-

sokban is szóba jöhetnek: többek között hordozható számítógépek, perifériák és más berendezések kapcsoló üzemi tápegységében.

A HDTMOS-eszközök rövidebb újraéledési idővel, „lágý” bekapcsolási tulajdonságokkal rendelkeznek és kevesebb töltést tárolnak, mint a hagyományos MOSFET-ek. A sorozat elsőként kifejlesztett négy eszköze DPAK, D2PAK és TO-220-as tokban kerül forgalomba. Ezek (jelenleg) 60 vagy 30 V-osak.

- K. I.

50 W Fiksz!

Pethes István okl. villamosmérnök, PROD 5 Kft.

Történt, hogy a *Szabad Rádiók Magyarországi Szervezete* megbízásából a budapesti *Fiksz Rádió* megkereste cégünket: a meginduló *CIVIL* rádiózás céljaira kellene egy 50 W-os adót kifejleszteni. Legyen egyszerű, megbízható és mindenekelőtt olcsó. E megbízás kapcsán született a *Fiksz-2* típusú FM műsorszóró adó, amely ma már típusengedélyes, így az üzemeltetése hatósági engedéllyel rendelkezők számára nem *TILOS*. Ez *FIKSZ*. (A kiemelt szavak a rádiók nevei, akik a készüléket *elsőként* használják.)

Konstrukciós megoldások

Minden sikeres konstrukció létrehozásának előfeltétele, hogy a tervezés megkezdésekor minél részletesebben meghatározásra kerüljenek a *felhasználó szempontjai*, az üzemeltetés körülményei. Ennél az adónál számítás-

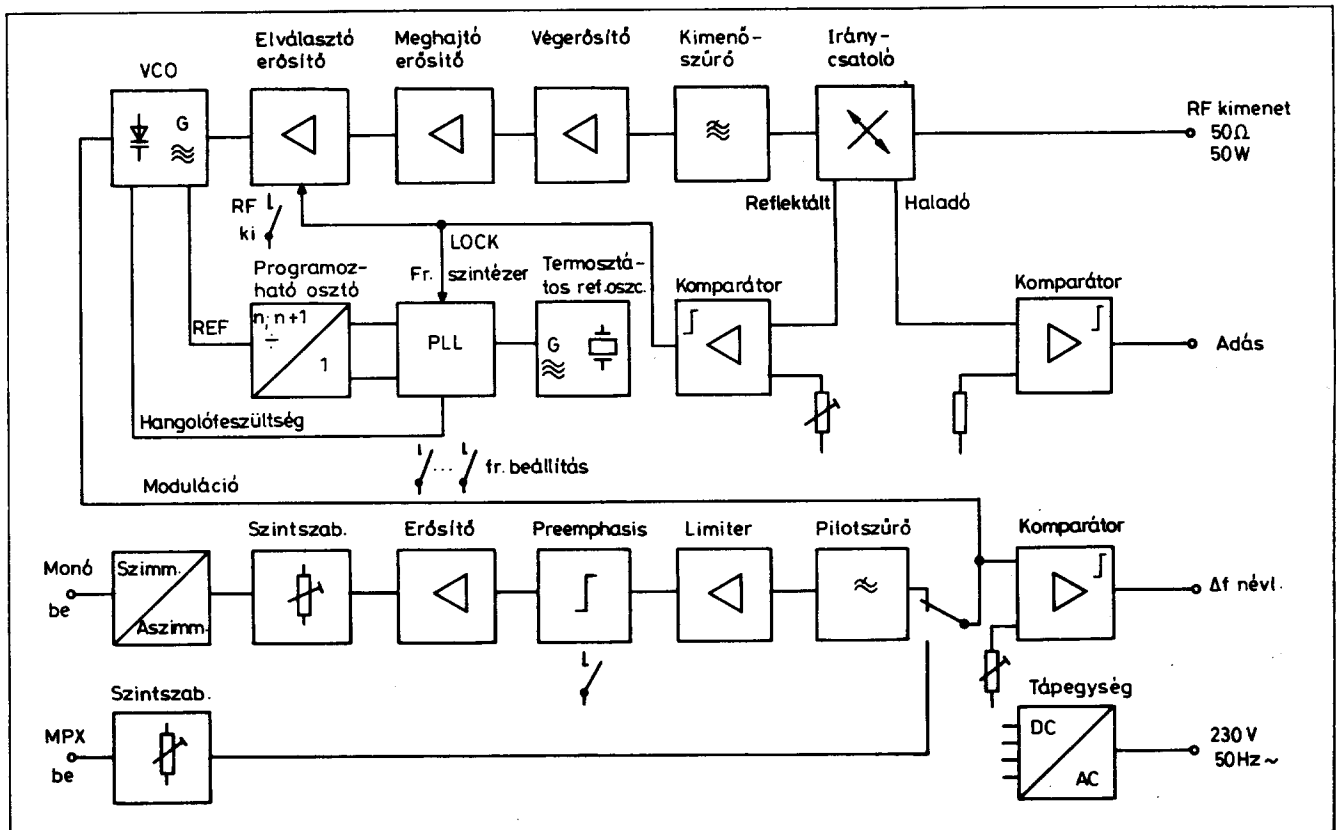
ba kellett venni, hogy kezelését legtöbbször szakképzetlen személyzet végzi. Ezért szükséges minimalizálni a kezelőszervek számát, továbbá gondoskodni arról, hogy pl. a végfokozat kellően védett legyen antennaszakadás, rövidzár vagy illesztetlenség esetén. Szabályozók, beállítószervek kivételre nincsenek, mert el lehet állítani azokat. Miután a készüléket folyamatos üzemre kellett tervezni, az élettartam növelése érdekében a teljesítményfokozatok alapos hűtéséről is gondoskodtunk. Tekintve, hogy 45°C-os környezeti hőmérsékletén is működni kell a szerkezetnek, a rádiófrekvenciás végfokozatot tekintélyes méretű hűtőbordák veszik körül. A ventilátoros hűtés elvetésre került a zaj és a fellépő rezgések miatt. (Még él a szerző emlékezetében, amikor az *ORION ST-240* típusú tunerével először lehetett hallani a budapesti URH-

adókban működő hűtőventilátor zaját modulációs szünetekben.) A hőmérséklet csökkentése érdekében a szükséges egyenfeszültségeket kapcsolóüzemű tápegység állítja elő a 230 V-os hálózatról.

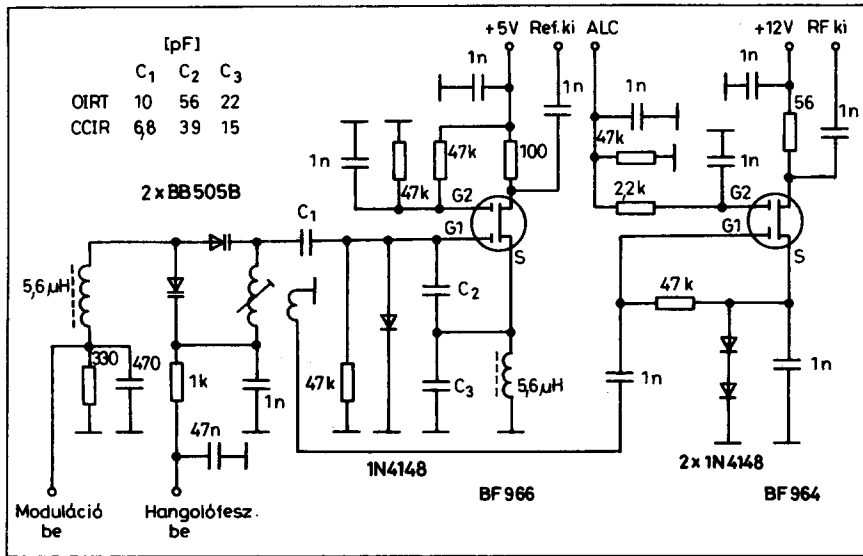
Elektromos felépítés

Az adó tömbvázlata az **1. ábrán** látható. Funkció szempontjából három fő részre osztható fel: a moduláló jelet szolgáltató hangfrekvenciás fokozatok, a nagyfrekvenciás vivőtjelképzést előállító rádiófrekvenciás fokozatok és az energiaellátást biztosító tápegység.

Hangfrekvenciás moduláció céljára két bemenet szolgál. A sztereó multiplex jel fogadására alkalmas MPX-bemenet aszimmetrikus. Tízfordulatú trimmerpotenciométerrel megvalósított bemeneti szintszabályozón és a be-



1. ábra. A Fiksz-2 típusú FM-adó tömbvázlata



2. ábra. A VCO kapcsolási rajza

menetválasztó kapcsolón keresztül közvetlenül vezérli a vivőfrekvenciát előállító VCO-t. A frekvenciamoduláció varikap diódákkal történik, a moduláló jel az amplitúdó- és fáziskarakterisztika linearitása érdekében kisimpedanciás ponton vezérli a varikapokat.

A monó bemenet földfüggetlen, szimmetrikus 600 Ω impedanciájú. A bemenő impedanciát a bemenetek közé kapcsolt ellenállás adja, amit FET bemeneti műveleti erősítővel megvalósított szimmetrikus-aszimmetrikus átalakító követ. Az átalakító erősítése egységnyi, a bemenő jelszint kívánatos tartományának torzításmentes feldolgozása érdekében. Az átalakítót tízfordulatú trimmerpotenciométer követi a bemeneti szintszabályozás funkciójának ellátására. A következő fokozat szintnövelő erősítő, amely a jó jel-zaj viszony megtartása érdekében kompenzálja az ezt követő, előkiemlést megvalósító hálózat csillapítását. Az előkiemlést visszacsatolt erősítő bemenetén elhelyezett RC-tag állítja be. Mérés céljára az előkiemelés kikapcsolható. Ezt követően egy egységnyi erősítésű meghajtó és elválasztó erősítő következik, amely a 15 kHz határfrekvenciájú aluláteresztő szűrő számára biztosítja a frekvenciafüggetlen generátorimpedanciát és meghajtójelet. Az összes fokozat FET bemeneti műveleti erősítővel épül fel. Az aluláteresztő szűrő ötöd fokú LC-szűrő,

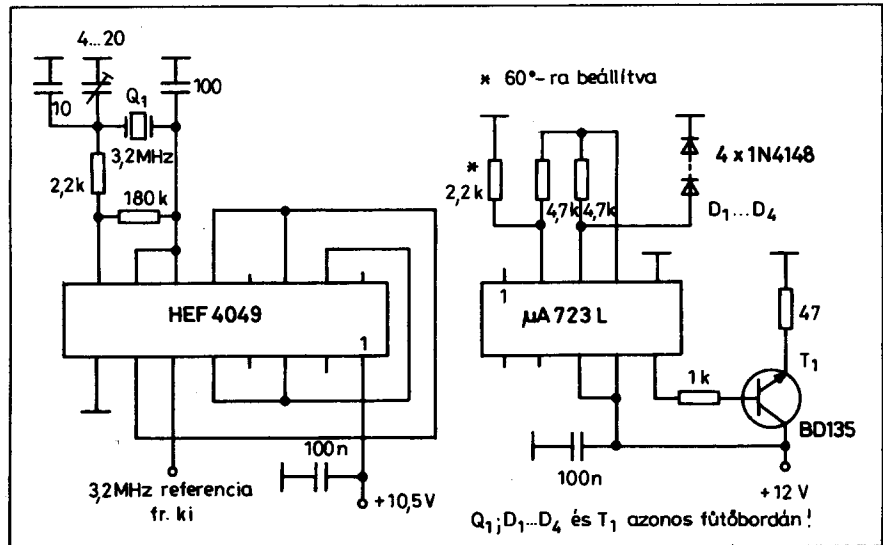
amely az áteresztősávban 0,5 dB-en belüli, 19 kHz-től kezdődően 40 dB-nél nagyobb csillapítást biztosít. A szűrő kimeneti jele a bemenetválasztó kapcsolón keresztül jut a VCO modulációs bemenetére.

A bemenetválasztó kapcsolóhoz csatlakozik a műveleti erősítőkből kialakított komparátor, melynek komparációs szintje trimmerpotenciométerrel állítható és a névleges frekvenciókat elérésekor az előlapon elhelyezett, piros színű LED-et kapcsol be.

A vivőfrekvenciát előállító egység első tagja a VCO, kétkapus MOSFET-tel felépített, varikap diódákkal hangolt rezgőkört tartalmazó oszcillátor.

Kapcsolása a 2. ábrán látható. Az eszköz alacsony hangfrekvenciás zajtényezője és a zajspektrum elhanyagolható 1/f-es összetevői az előállított rezgés igen kicsi zajlöketét eredményezik. A VCO súlyozott jel/zaj viszonya nagyobb, mint 80 dB a 75 kHz-es névleges löketre vonatkoztatva. A szembe kapcsolt varikapokkal hangolt rezgőkör a modulációs karakterisztika nagyfokú linearitását, alacsony modulációs torzítást eredményez. A harmonikus torzítás tipikus értéke 1 kHz-en 0,2% alatti. Az oszcillátor frekvenciáját frekvenciaszintézer határozza meg, amely a VCO referencijelét a FET drain-körében elhelyezett ellenállásról kapja. A VCO-modul tartalmaz még egy ugyancsak kétkapus MOSFET-tel megvalósított elválasztó erősítőt, mely a G2 előfeszítésének megszüntetésével alkalmas a kimenőjel kikapcsolására is. Ezt a kapcsolót működteti a szintézerből származó LOCK információ, ami a PLL zárt állapotára utal, illetve a végfokozat védelmét szolgáló áramkör.

A szintézer programozható osztásviszonyú előosztóból és a szintézer-integrált áramkörből áll; a beállítani kívánt frekvenciát a megfelelő kivezetések H vagy L állapotának biztosításával lehet meghatározni. A legkisebb frekvencialépés 10 kHz. A kristályvezérelt referenciaszcillátor CMOS ka-



3. ábra. A termosztátos referenciaszcillátor kapcsolási rajza

HQ & NEDIS KFT Elektronikai alkatrészek

puáramkörrel működik, s a kívánt frekvenciastabilitás elérése érdekében a rezgőkristállyal együtt termosztátban helyezkedik el (3. ábra). A termosztátos oszcillátoregység a szintézermódulban helyezkedik el. A termosztát 60 °C hőmérsékleten 1° ingadozással tartja az oszcillátor-áramkör elemeit a +5-től +45 °C-ig terjedő hőfoktartományban. Az elért frekvenciastabilitás 200 Hz, ami több mint egy nagyságrenddel jobb a vonatkozó szabvány követelményénél.

A VCO kimenőjele az elválasztó fokozaton keresztül a meghajtó erősítőre jut, mely három fokozatban 0,5 W-ra erősíti azt és a végerősítő fokozat meghajtójelét szolgáltatja. Az első két fokozata „A” osztályú, a harmadik „C” osztályú beállításban működik. Az erősítő a teljes sávot áthangolás nélkül erősíti, csupán az OIRT (66...73 MHz) és a CCIR (87,5...108 MHz) kivétel hangoló elemeinek értéke tér el egymástól.

A végerősítő kétfokozatú, „C” osztályú beállításban (4. ábra). A beállításnak köszönhetően – elegendő meghajtójel esetén – a kimenőteljesítmény csak a tápfeszültség függvénye, így külön szabályozó áramkörre nincs szükség. A kimenőteljesítmény kívánt értékét a tápfeszültség beállításával lehet elérni. Az első fokozat bemenőköre szélessávú illesztést biztosít, sávon belül nem kell hangolni. A kollektorköri rezgőkört mindkét fokozatnál a kívánt frekvenciára kell hangolni. A teljes

végfokozat külön árnyékolt házban helyezkedik el, a szórt sugárzás elkerülése érdekében. A rádiófrekvenciás kimenőjel hetedfokú LC aluláteresztő szűrőn és iránycsatolón keresztül jut a kimenő RF-csatlakozóra. Külön figyelmet érdemel a kimenőszűrő, amely már a vivőfrekvencia 2. harmonikusát is 70 dB-lel csillapítja. Ennek és a termosztátos referenciaoszcillátornak köszönhetően az adó RF kimenőjele spektrumtiszta és igen stabil frekvenciájú. Az iránycsatolóból nyert, a haladó, illetve a reflektált teljesítménnyel arányos jel detektálás utáni műveleti erősítőkből kialakított komparátorokat vezérel. A haladó irányú jel komparátora fix szintre állított, a jel meglétét az előlapon elhelyezett piros LED fénye jelzi. A reflektált jel komparátora állítható szintű, alapbeállításban 1:1,4-es állóhullám-aránnyal jellemzett lezárás esetén a meghajtójel lekapcsolja az eddigi tapasztalatok szerint. Ez a védelem igen hatásosnak bizonyult.

A tápegység a lehető legkisebb hődisszipáció és a hálózati feszültség ingadozásának ellensúlyozása érdekében kapcsolóüzemben működik. A kapcsolóelem FET, ami kellő üzembiztonság mellett hosszú élettartamot biztosít. A hálózati feszültség 180...250 V-os értékei között stabilak a szekunder feszültségek. A végerősítő tápfeszültsége üzemmeleg állapotban a kívánt kimenőteljesítményhez van beállítva; névleges értéke 28 V. A kisebb

feszültségeket stabilizátor IC-k szolgáltatják, így értékük független a végerősítőhöz beállított feszültségtől. A tápegység üzemi frekvenciája 40 kHz, ami az EMC-zavarok kézben tartása érdekében alapos zavaroszűrést és gondos felépítést kíván meg.

Végezetül az adó minőségének megítéléséhez álljon itt néhány jellemző:

Rádiótechnikai jellemzők

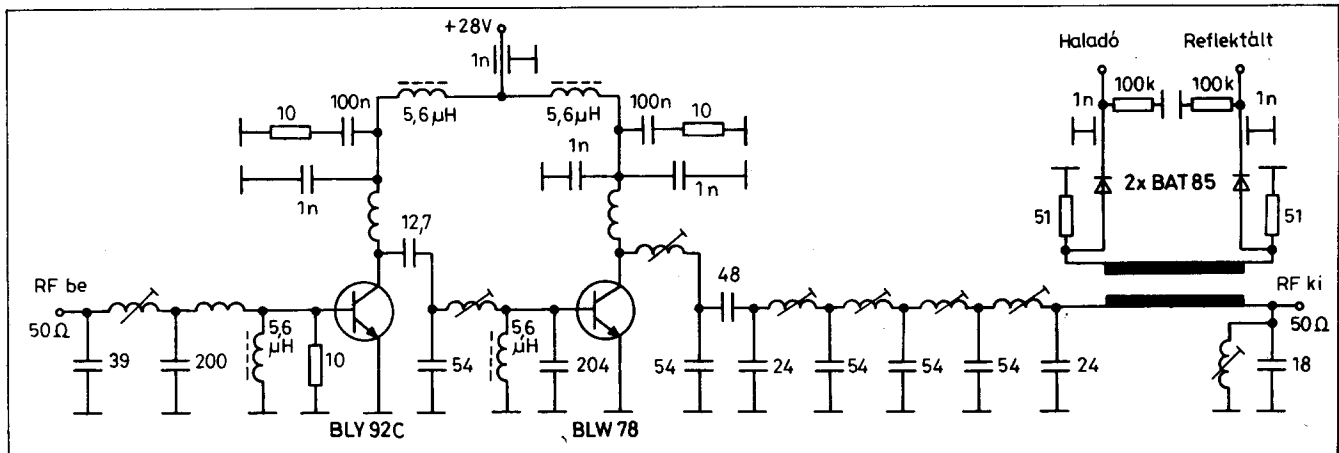
Vivőteljesítmény	50 W
Frekvenciák	70 MHz-es sáv 66...73 MHz 100 MHz-es sáv 87,5...108 MHz

Közepes

vivőfrekvencia eltérése a névlegestől	tip. 200 Hz +5 és +45 °C között
Adásmód	F3E vagy F8E
Mellék hullámú sugárzás	tip. -70 dB

Adásjellemzők

Frekvenciamenet	+/- 0,5 dB monó 40 Hz...15 kHz +/- 0,1 dB mp 40 Hz...53 kHz
Fáziseltérés MPX bemenetről	+/- 1° 40 Hz...53 kHz
Jel/zaj viszony	tip. 74 dB
Torzítás	tip. 0,2%
Intermodulációs torzítás	d2 tip. 0,2% d3 tip. 0,2%



4. ábra. Az RF végfokozat és a kimenőszűrő vázlatos kapcsolási rajza

HQ & NEDIS KFT TEL.: 267-6727 FAX: 220-5862

Berendezés-jellemzők		Rádiófrekvenciás	Érintésvédelem	I. osztály
Hangfrekvenciás		kimenet	Környezeti feltétel	helyiség
bemenet		Tápfeszültség		hőmérséklete +5
monó	szimmetrikus 600 Ω			és +45 °C között,
sztereó	aszimmetrikus	Méret		relatív légnedvesség
	> 2 kΩ	Tömeg		20 °C-on max. 90%

GYÁRTMÁNYTERVEZÉS: Vezérléstechnikai, rádió adás- és vételtechnikai, televíziótechnikai és egyéb kis- és nagyfrekvenciás áramkörök és berendezések tervezése. Mintakészítés, gyártmány és gyártásdokumentáció-készítés, hatósági jóváhagyások. **TERVEZÉS, MEGVALÓSÍTÁS EGYEDI ELKÉPZELÉSEK ALAPJÁN.**

GYÁRTÁSTECHNOLÓGIA TERVEZÉS ISO-minőségbiztosítási rendszer szerint. Szakmai támogatás
Termékeink hatóságilag minősített telephelyünkön, vagy ellenőrzött megbízható kooperációban készülnek.

VÉDJEJYZETT GYÁRTMÁNYOK, GARANCIA

URH FM RÁDIÓADÓK (50 W) raktárról, ADÓANTENNÁK telepítéssel, INSTALLÁLÁS, SZERVIZ.

Szeretnénk Önöket is partnereink között üdvözölni, ezért felajánljuk ismereteinket, tapasztalatainkat és együttműködésünket.



ELEKTRONIKAI FEJLESZTŐ

ÉS MENEDZSER KFT

H - 1185 Budapest, Szent László u. 67

Tel/Fax + 361 215-5221, 292-1638

Rendelje meg!

ÉVKÖNYVEINK
közül a szerkesztőségben
még megvásárolhatók a
'90, '91, '92, '93, '94 és '95-ös
kötetek, illetve azokat postán is
elküldjük kedves megrendelőinknek.

RÁDIÓTECHNIKA *Régió* **Elektronika**

lappéldányok, illetve a HE '91, '92, '93, '94 és '95-ös számainak nyák-típusai is
beszereshetők, megrendelhetők a szerkesztőségben.

Budapest IX., Lányai u. 44. V. em. 44.
Személyesen hétköznap 9-14 óra között.
Postacím: RT vagy HE szerkesztősége
1374 Budapest, P. L. 802.

Üzenetküldő árútermék telefonon érdeklődni: 217-0302!

HQ & NEDIS KFT TEL: 267-6728 267-2114

Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés 6.

Szalay István okl. villamosmérnök

A vevőkészülék kapcsolási rajza a 22. ábrán folytatódik. Az A_1 jelű különbségképző erősítő invertáló bemenetére a korai RSSI kimenet, míg a neminvertáló bemenetére a kései csatorna RSSI kimenőjele csatlakozik. A differenciaerősítőt az A_2 jelű összegző erősítő követi, mely az invertáló bemenetén összeadja a 10 k Ω -os potenciométer csúszkáján leosztott DC-szintet a különbségképző kimenőjével. A potenciométerrel a T_5 -ön alapuló feszültség szabályozott kristályoszillátor (VCXO) nyugalmi frekvenciáját lehet beállítani. Az összegző erősítő kimenőjele az A_3 aktív aluláteresztő szűrőn át a VCXO pontos frekvenciáját állítja be, a BB212-es varikap diódák segítségével.

Az A_1 , A_2 és A_3 -as fokozat az LM324 műveleti erősítő négyes három erősítőjéből áll; a negyedik erősítő (A_4) az A_2 és A_3 neminvertáló bemenetének potenciálját emeli fel a tápfeszültség felének megfelelő szintre.

A VCXO frekvenciáját az Xtal₂ nagy stabilitású AT-metszetű kristály határozza meg. Ez 8 MHz-en rezeg és a varikapdiódás frekvenciaszabályozás 2 kHz elhangolást tesz lehetővé, miközben a hangoló feszültség 0-tól 6 V-ig változik. Az oszcillátor szinuszos kimenőfeszültségét a 74HC04 három egymást követő invertere négyszögesíti.

A 8 MHz-es jelet IC₃₀ többek között kettővel leosztja, így 4 MHz-es órajel jön létre, amely a 127-bites PN-generátort (IC₃₁, IC₃₂) vezérli. A PN-generátor kimenőjele és az eredeti 8 MHz-es órajel az IC₃₂ léptetőregiszterbe kerül. A léptetőregiszter QA, QB és QC kimenetein rendelkezésre áll a korai, a pontos idejű és kései PN-kód, a szomszédos kimenetek között fél órajelnek megfelelő késleltetéssel. Mindegyik PN-kódgenerátor-kimenet

a megfelelő korrelátort hajtja meg (szórásmentesítő).

A VCXO az adóban levő kristály órajelénél egy kissé magasabb frekvencián működik, és ezzel az ofszettel egy csúszó korrelátort hoz létre. Feltételezve, hogy a vevő oszcillátor a befogási tartományon belül van és szinkronizálatlan, a vevőkód elcsúszik az adókódhoz képest. A csúszás során egy ponton a két kód pontosan illeszkedni fog. Ez korrelációhoz vezet és a DS-jel szórásmentes lesz. Mivel a korai csatorna lesz előbb szórásmentes, mint a kései, a korai RSSI-érték lényegesen nagyobb lesz, mint a késői, korrelálatlan csatornáé. Ez a különbségi jel vezérli a szűrés után a VCXO-t úgy, hogy a kimeneti frekvenciája az adó órajelének a frekvenciája irányába mozduljon el.

Amikor a vevő és az adó órajele, valamint a PN-kódok szinkronba kerülnek, akkor a korai és kései csatorna RSSI kimenőjelei azonosává válnak, a különbségi erősítő kimenete nulla lesz. A késleltetett zárású hurok ily módon tartani fogja a szinkronizációt, ha egyszer a csúszó korrelátor előidézte azt. A frekvenciaofszetet úgy kell megválasztani, hogy gyors szinkronizációt eredményezzen, és utána a hurok a megfogási tartományon belül maradjon.

Összeállítás és vizsgálat

Sorozatunk célja nem egy konkrét építési leírás közzlése volt nyák-tervekkel és részletes építési útmutatóval, hanem az amatőrök és a rádiótechnikával hivatásszerűen foglalkozó szakemberek egy része számára ismeretlen, nálunk még újszerűnek mondható elv megismertetése. A cikksorozatban bemutatott adó és vevő sem egy végleges konstrukció. A kísérleti jellegű beren-

dezés logikai áramköreit és hangfrekvenciás fokozatait Veroboard-panelek-re építették fel; csak a nagyfrekvenciás fokozatok számára készültek kétoldalas nyák-lapok.

Az utánépítés nálunk amúgy sem lenne egyszerű dolog, mert a kapcsolásokban szereplő rengeteg speciális eszköz, alkatrész csak nehezen beszerezhető. Tág tere nyílik tehát az amatőr leleményességnek: mivel pótolhatók ezek, illetve milyen más áramköri megoldással helyettesíthetők az eredeti fokozatok.

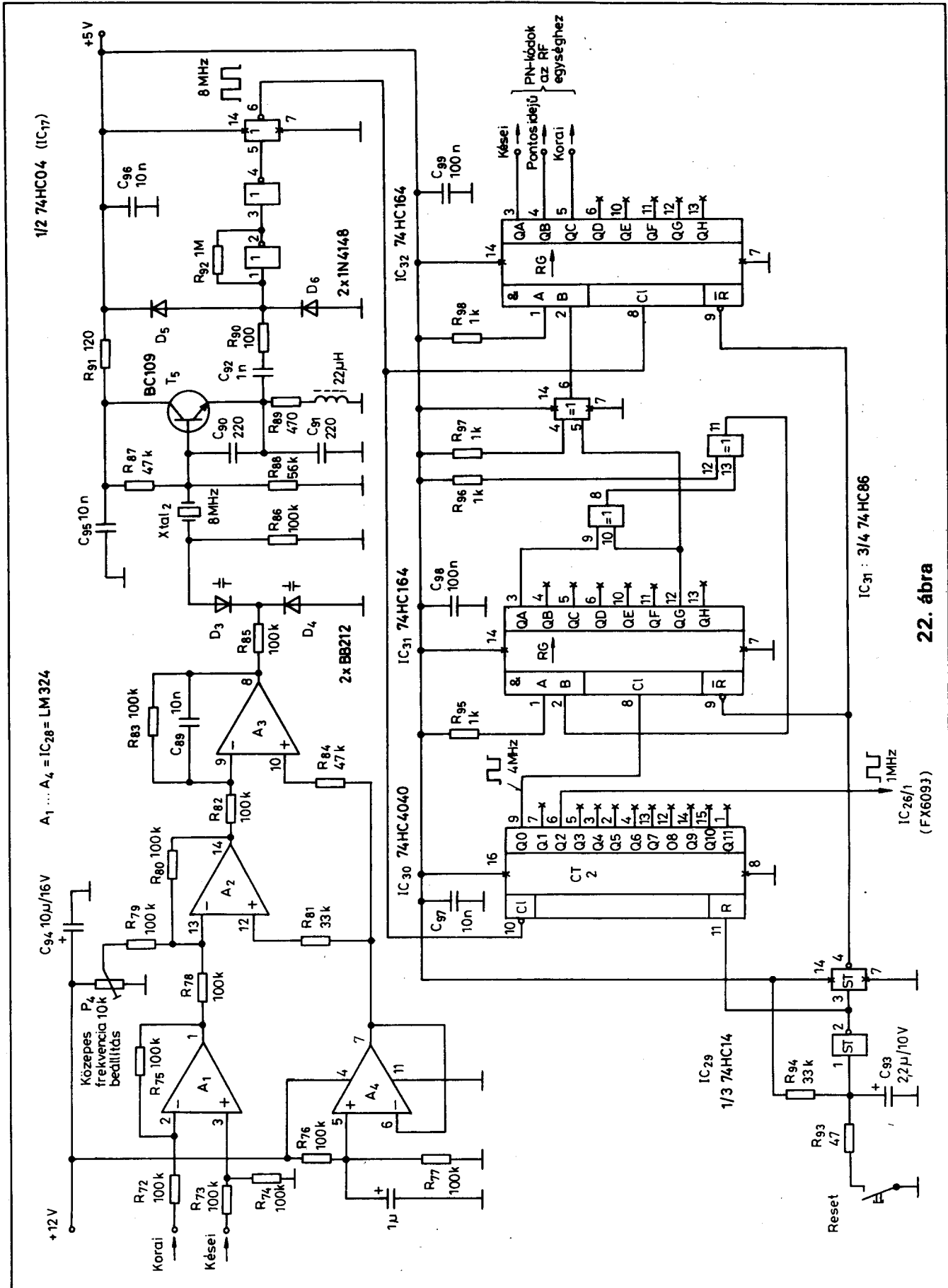
A szerkesztő pl. úgy gondolja, hogy a vevő sokfokozatú RF-erősítője túlságosan bonyolult, alkatrészigényes és a keverő előtti erősítés sokkal nagyobb, mint ami kívánatos lenne. Elképzelhető, hogy a BFR91-gyel megvalósított fokozat és az azt követő kétkörös, a DBM-hez megfelelően illeszkedő sávszűrő elegendő.

A 16. ábrán, a KF-erősítőben használt 6 db 6 MHz-es kerámaiszűrő helyett nyugodtan beépíthetjük a nálunk elterjedt 6,5 MHz-es szűrőket, ha a helyi oszcillátor frekvenciáját 63,5 MHz-re választjuk meg. A rajzokon feltüntetett DBM-típusok helyett szinte bármely, itthon is beszerezhető, +7 dBm lokálszintet igénylő típus megfelel. (A szerkesztőség is árusít DBM-eket; lásd az RT Bazár ajánlatát!)

Sok fokozatban a MARx is kiváltható egy-egy jól megtervezett, korszerű nagyfrekvenciás tranzisztorttal kivitelezett erősítővel.

Figyelem! Mint arra már cikksorozatunk első részében is felhívtuk a figyelmet, a szórt spektrumú rádiózás az amatőr sávokon egyelőre nem engedélyezett! Ha mégis kísérleteket szándékozunk végezni, az adó teljesítménye néhány mW legyen, az antennák lehetőleg irányítottak, a kísérlet helyszíne pedig lehetőleg egy rádiófrekvenciás szempontból árnyékolt helyiség legyen!

HQ & NEDIS KFT CSAK EGY TELEFON...220-5861



22. ábra

Először az adót kell elkészíteni, mert a vevőbeállításához szükség van egy DS-jelforrásra. A beállítás a 4 MHz-es kristályoszillátor ellenőrzésével kezdődik. Ezután a vevőt – a túlvezérlés elkerülése érdekében megfelelő csillapító közbeiktatásával – az adómeghajtóhoz csatlakoztatjuk.

Következő lépésként a második helyi oszcillátort kell beállítani a névleges 64 MHz-es frekvenciára. A VCXO frekvenciáját a közepes frekvenciát beállító potencióméterrel egy kissé magasabbra kell állítani az adóvezérlő órajel mérésnél tapasztalt frekvenciájának a kétszeresénél.

A szinkronoszillátor frekvenciáját 6 MHz-re állítjuk be, amíg a SO szabadon fut és a bemenőszint-potenciómétert egy olyan minimális szintre szabályozzuk, amely még megbízható működést tesz lehetővé.

Az erősítő és a komparátor referenciafeszültség-potenciómétereit úgy kell beállítani, hogy a fázisdetektor helyrehozza a difázis-adatáramlást, a HC logikai áramkörnek megfelelő szintekkel.

A VCXO-frekvenciát lassan, lépésenként lehet megközelíteni, amíg a csúszó korrelátor és a késleltetett zárású hurok záródik az adóhoz, és követi azt. Ha rendelkezésre áll egy spektromanalízátor, a PIF-70 szűrőnek a bemeneténél keskenysávú BPSK-jel észlelhető.

Az adó és a vevő időben pontos PN-kódjainak összehasonlítására egy kétcsatornás oszcilloszkópot lehet használni. Ha a vevő szinkronizált, akkor a

két PN-kód fel fog sorakozni és a vevőkódok láthatóan követni fogják az adó kódjait.

Ha minden helyesen be van állítva, akkor az SO az adatvisszanyerő áramkör közreműködésével helyreállítja a 6 MHz-es vivőt és a delta-demodulátor IC-kimenetén megjelenik az adót moduláló jelnek megfelelő hangfrekvenciás jel.

Miután Ön gondoskodott a rádió rendszabályoknak megfelelően az engedélyről, ezen kezdeti kísérlet után a teljesítményerősítőt is hozzákapcsolhatja az eddig már beállított áramkörökhöz, a szabadtéri ellenőrzések céljából.

Ha a VCXO frekvencia-ofszet túl nagy, akkor a vevő kezdetben „megfogja” ugyan a jelet, de képtelen arra, hogy kövesse azt. A próbálkozásnak és a kezdeti sikertelenségnek egy bizonyos foka szükségszerű lehet, amíg eléri azt a megfelelő órajel-ofszetet, ami a gyors szinkronizálást és a megbízható követési működést biztosítja.

A prototípus két másodpercnél kevesebb időt használt fel a bekapcsolástól, hogy szinkronizáljon. Utána már zárásban tartotta a vevőt és biztosította a jelvesztés nélküli vételt.

Magyarországon jelenleg a Hírközlési Főfelügyelet az amatőrsávokban nem engedélyezi a kiterjesztett spektrumú üzemmódot, mivel széles körű alkalmazása a fehérzaj tetemes megnövekedését eredményezné a sávban, lehetlenné téve a hagyományos vevőkészülékek használatát.

Rádiós helyi hálózatoknál (Radio

Local Area Network=RLAN) viszont már alkalmazzák nálunk is a kiterjesztett spektrumú összeköttetést a 2400...2483,5 MHz-es sávban, a következő feltételek betartásával:

- a maximális kisugárzott teljesítmény 0,1 WERP,
- a maximális antennanyereség 6 dB,
- a fenti sávban belül a spektrális teljesítménysűrűség sehol sem lépheti túl a 10 mW/MHz=10 nW/Hz értéket.

Ezt a fajta összeköttetést számítógépek közötti kapcsolattartásra használják, ahol az adatsebesség min. 256 kbit/s lehet.

A cikksorozatunkban bemutatott tervre és a kapcsolási vázlatokra szerzői jog vonatkozik, James A. Vincent révén (1993). A szerző az összes szerzői jogot és szellemi tulajdonjogot ezzel kapcsolatban fenntartja, az 1994. febr. 4-i dátummal, a cikk magyarországi megjelentetésével kapcsolatban küldött levelében külön kihangsúlyozottan.

Irodalomjegyzék:

1. THE RADIO AMATEUR'S HANDBOOK 1982; p. 14-33, 14-35 (Published by the American Radio Relay League. Fifty-ninth edition)
2. High Performance 70 cm Pre-Amp (Timothy Edwards, Radio and Electronics World; March 1982)
3. A handy „how-to-use” guide for MAR monolithic drop-in amplifiers (Mini-Circuits)
4. Voice link over spread spectrum radio (James Vincent, W. W. + E. W. September, October 1993)



Rendelje meg! Megéri az árát!

CD JÁTSZÓK MŰKÖDÉSE ÉS JAVÍTÁSA

MEGRENDELHETŐ:
kizárólag levélben, utánvétellel

TARTALOMBÓL:

- kódolás, dekódolás
- A/D, D/A átalakítók
- CD játszó IC családja
- IC-k belső blokkvázlata
- javítási folyamatábrák



MARKTECH Kft. Budapest
1447 Pf. 508.

Ára: 2.300,- Ft ÁFÁ-val
+ postaköltség

HQ & NEDIS KFT Csomagküldés csak 250+ÁFA

Személyszámítógép-csatlakozók 2.

Kékesi István okl. villamosmérnök

Billentyűzetcsatlakozók

A számítógép és a billentyűzet közötti csatlakozásra leginkább 5-pólusú DIN, 6-pólusú mini DIN, illetve ritkább esetben a 4-pólusú RJ-11 típusú csatlakozópár használatos (18. ábra a), b), c) ábrarésze).

A billentyűzet csatlakozópontok je-

leit is tartalmazza (a gyártmányokon kívül) a 4. táblázat.

Az IBM kártyacsatlakozók (slot-ok) bekötését a 19. ábra (5. táblázat) tartalmazza.

Nyomatócsatlakozók

A nyomtatók bekötéséhez a 6. táblá-

zat ad fogódzót, a csatlakozótípusokra utalással együtt. A 36 pólusú Centronics csatlakozó rajza a 20. ábrán látható.

Végezetül a soros interfészcsatlakozó-bekötéseket a 7. táblázatban adjuk meg.

4. táblázat

Érintkező-szám	Típus (ábraszám)					
	IBM PC/AT (20.a)	IBM PS2 (20.b)	ASCII (20.a)	A 2000/3000 (20.a)	A 1000 (20.c)	Atari (20.c)
1	KBLK	KB DATA	DATA	CLK	+5 V	+5 V
2	KB DATA	-	DATA	-	KB CLK	+5 V
3	-	Test	Reset	-	KB DATA	T × D
4	Test	+5 V	Test	Test	Test	R × D
5	+5 V	KB CLK	+5 V	+5 V		Test
6		-				Test

5. táblázat IBM slot

EISA											
Érintk. sz.	Funkció		Érintk. sz.	Funkció		Érintk. sz.	Funkció		Érintk. sz.	Funkció	
	1	2		1	2		1	2		1	2
A1	I/OCHK	CMD	B1	GND	GND	A26	A5	LA15	B26	DACK2	LA16
A2	D7	SART	B2	RSTDRV	+5 V	A27	A4	LA13	B27	T/C	LA14
A3	D6	EXRDY	B3	+5 V	+5 V	A28	A3	LA12	B28	ALE	+5 V
A4	D5	EX32	B4	IRQ2	X	A29	A2	LA11	B29	+5 V	+5 V
A5	D4	GND	B5	-5 V	X	A30	A1	GND	B30	OSC	GND
A6	D3	kódoló h.	B6	DRQ2	kódoló h.	A31	A0	LA9	B31	GND	LA10
A7	D2	EX16	B7	-12 V	X	C1	SBHE	LA7	D1	MEMCST6	LA8
A8	D1	SLBURST	B8	foglalt	X	C2	A23	GND	D2	I/OCS16	LA6
A9	D0	MSBURST	B9	+12 V	+12 V	C3	A22	LA4	D3	IRQ10	LA5
A10	I/ORDY	W-R	B10	GND	M-I/O	C4	A21	LA3	D4	IRQ11	+5 V
A11	AEN	GND	B11	MEMW	LOCK	C5	A20	GND	D5	IRQ12	LA2
A12	A19	foglalt	B12	MEMR	foglalt	C6	A19	kódoló h.	D6	IRQ15	kódoló h.
A13	A18	foglalt	B13	IOW	GND	C7	A18	D17	D7	IRQ14	D16
A14	A17	foglalt	B14	IOR	foglalt	C8	A17	D19	D8	DACK0	D18
A15	A16	GND	B15	DACK3	BE3	C9	MEMR	D20	D9	DRQ0	GND
A16	A15	kódoló h.	B16	DRQ3	kódoló h.	C10	MEMW	D22	D10	DACK5	D21
A17	A14	BE1	B17	DACK1	BE2	C11	D8	GND	D11	DRQ5	D23
A18	A13	LA31	B18	DRQ1	BE0	C12	D9	D25	D12	DACK6	D24
A19	A12	GND	B19	REFRESH	GND	C13	D10	D26	D13	DRQ6	GND
A20	A11	LA30	B20	CLK	+5 V	C14	D11	kódoló h.	D14	DACK7	D27
A21	A10	LA28	B21	IRQ7	LA29	C15	D12	GND	D15	DRQ7	kódoló h.
A22	A9	LA27	B22	IRQ6	GND	C16	D13	D30	D16	+5 V	D29
A23	A8	LA25	B23	IRQ5	LA26	C17	D14	D31	D17	MASTER	+5 V
A24	A7	GND	B24	IRQ4	LA24	C18	D15	MREQn	D18	GND	-5 V
A25	A6	kódoló h.	B25	IRQ3	kódoló h.	C19			D19		MACKn

ISA				MCA					
Érintkező-szám	Funkció	Érintkező-szám	Funkció	Érintkező-szám	Funkció	Érintkező-szám	Funkció	Érintkező-szám	Funkció
A1	I/OCHCK	B1	GND	A1 felső, A1 alsó	EVIDEO, CD/SETUP	B1 felső, B1 alsó	GND, audio GND	A48	+5 V
A2	D7	B2	RESETDRV	A2 felső, A2 alsó	P7, MADE 24	B2 felső, B2 alsó	PO, audio	A49	D10
A3	D6	B3	+5 V	A3 felső, A3 alsó	GND	B3 felső, B3 alsó	P1, GND	A50	D11
A4	D5	B4	IRQ2	A4 felső, A4 alsó	DCLK A11	B4 felső, B4 alsó	P2, oszcill.	A51	D13
A5	D4	B5	-5 V	A5 felső, A5 alsó	KDCLK A10	B5 felső, B5 alsó	GND	A52	+12 V
A6	D3	B6	DRQ2	A6 felső, A6 alsó	P6, A9	B6 felső, B6 alsó	P3, A23	A53	foglalt
A7	D2	B7	-12 V	A7 felső, A7 alsó	GND, +5 V	B7 felső, B7 alsó	P4, A22	A54	SBHE
A8	D1	B8	foglalt	A8 felső, A8 alsó	BLANC, A8	B8 felső, B8 alsó	P5, A21	A55	CDD516
A9	D0	B9	+12 V	A9 felső, A9 alsó	HSYNC, A7	B9 felső, B9 alsó	GND	A56	+5 V
A10	I/ORDY	B10	GND	A10 felső, A10 alsó	VSYNC, A6	B10 felső, B10 alsó	ESYNC, A20	A57	IRQ14
A11	AEN	B11	MEMW	A11	+5 V	B11	A19	A58	IRQ15
A12	A19	B12	MEMR	A12	A5	B12	A18	B48	D8
A13	A18	B13	IOW	A13	A4	B13	GND	B49	D9
A14	A17	B14	IOR	A14	A3	B14	A17	B50	GND
A15	A16	B15	DACK 3	A15	+5 V	B15	A16	B51	D12
A16	A15	B16	DRQ 3	A16	A2	B16	A15	B52	D14
A17	A14	B17	DACK 1	A17	A1	B17	GND	B53	D15
A18	A13	B18	DRQ 1	A18	A0	B18	A14	B54	GND
A19	A12	B19	DACK 0	A19	+12 V	B19	A13	B55	IRQ10
A20	A11	B20	CLK	A20	ADL	B20	A12	B56	IRQ11
A21	A10	B21	IRQ 7	A21	PREEMPT	B21	GND	B57	IRQ12
A22	A9	B22	IRQ 6	A22	BURST	B22	IRQ 9	B58	GND
A23	A8	B23	IRQ 5	A23	-12 V	B23	IRQ 3		
A24	A7	B24	IRQ 4	A24	ARBO	B24	IRQ 4		
A25	A6	B25	IRQ 3	A25	ARB1	B25	GND		
A26	A5	B26	DACK 2	A26	ARB2	B26	IRQ 5		
A27	A4	B27	T/C	A27	-12 V	B27	IRQ 6		
A28	A3	B28	ALE	A28	ARB3	B28	IRQ 7		
A29	A2	B29	+5 V	A29	ARB/GNT	B29	GND		
A30	A1	B30	OSC	A30	TC	B30	foglalt		
A31	A0	B31	GND	A31	+5 V	B31	foglalt		
C1	SBHE	D1	MEMCS16	A32	S0	B32	CHCK		
C2	A23	D2	I/O CS 16	A33	S1	B33	GND		
C3	A22	D3	IRQ 10	A34	M-I/O	B34	CMD		
C4	A21	D4	IRQ 11	A35	+12 V	B35	CHRDYRTN		
C5	A20	D5	IRQ 12	A36	CD	B36	CD SFDBK		
C6	A19	D6	IRQ 13	A37	CHRDY	B37	GND		
C7	A18	D7	IRQ 14	A38	D0	B38	D1		
C8	A17	D8	DACK 0	A39	+5 V	B39	D3		
C9	MEMR	D9	DRQ 0	A40	D5	B40	D4		
C10	MEMW	D10	DACK 5	A41	D6	B41	GND		
C11	D8	D11	DRQ 5	A42	D7	B42	CHRESET		
C12	D9	D12	DACK 6	A43	GND	B43	foglalt		
C13	D10	D13	DRQ 6	A44	D5	B44	foglalt		
C14	D11	D14	DACK 7	A45	16 RIN REFRESH	B45	GND		
C15	D12	D15	DRQ 7						
C16	D13	D16	+5 V						
C17	D14	D17	MASTER						
C18	D15	D18	GND						

6. táblázat

Érintkezőszám	Típus (ábraszám)		Érintkezőszám	Típus (ábraszám)	
	IBM PC, AT, ATARI (17) dugó	IBM PC, AT, ATARI (20) aljzat		IBM PC, AT, ATARI (17) dugó	IBM PC, AT, ATARI (20) aljzat
1	Strobe	Strobe	19	Test	Test
2	D0	D0	20	Test	Test
3	D1	D1	21	Test	Test
4	D2	D2	22	Test	Test
5	D3	D3	23	Test	Test
6	D4	D4	24	Test	Test
7	D5	D5	25	Test	Test
8	D6	D6	26		Test
9	D7	D7	27		Test
10	ACK	ACK	28		Test
11	BUSY	BUSY	29		Test
12	PE	PE	30		IPR/test
13	Select	Select	31		IP/test
14	Autofeed/test	Autofeed/test	32		Fault
15	Error/test	-	33		0V
16	Init/test	0V	34		-
17	SI/test	0V	35		+5 V
18	Test	+5 V	36		SI

7. táblázat

Érintkezőszám	Típus (ábraszám)					C 64 (18c)
	IBM PC (17) dugó	IBM AT (6) dugó	ATARI (17) dugó	A 1000 (17) aljzat	A 500/2000/3000 (17) dugó	
1	CG (védőföld)	DCD	CG	CG	CG	Ser. SRQIN
2	TxD	RxD	TxD	TxD	TxD	Test
3	RxD	TxD	RxD	RxD	RxD	Ser. ATN I/O
4	RTS	DTR	RTS	RTS	RTS	Ser. CLK I/O
5	CTS	Test	CTS	CTS	CTS	Ser. DATA I/O
6	DSR	DSR	DSR	DSR	DSR	Reset
7	SG (jelföld)	RTS	SG	SG	SG	
8	DCD	CTS	DCD	DCD	-	
9	Test	RI	-	-	+12 V	
10	Test		-	-	-12 V	
11	-		-	-	Ton 0	
12	SDCD		-	-	-	
13	SCTS		-	-	-	
14	STxD		-	-5 V	-	
15	TxC		-	Ton 0	-	
16	SRxD		-	Ton 1	-	
17	RxC		-	EB	-	
18	-		-	INT 2	Ton 1	
19	SRTS		-	-	-	
20	DTR		DTR	DTR	DTR	
21	SQ		-	+5 V	-	
22	RI		RI	-	RI	
23	CH/CI		-	+12 V	-	
24	XTC		-	3,58 MHz	-	
25	-		-	RESB	-	

Segítsünk a rokkantakon!

Tisztelt szerkesztőség!

Mint orvos, gyakran szembe találok magam azzal a problémával, hogy a világ dolgai iránt érdeklődő emberek egészségi állapota meggyengülvén, izolálódnak, mert az addig használt technikát már nem képesek rendeltetészerűen kezelni. Idős(ödő) emberek látása olyan mértékben romolhat, hogy már szemüveggel sem tudnak olvasni, csupán foltokat érzékelnek. Ujjaiak elügyetlenednek és nem képesek forgatni – megfelelően – a különböző elektronikus készülékek „gombjait”. Ha az ilyen beteg ember rádiót sem képes önmaga működtetni és rendszeresen, kedve szerint hallgatni, ez az állapotát tovább rontja. (84 éves édesanyám is fokozatosan ebbe a helyzetbe került, és a magány nagyon kínozza, mert régi táskarádióját sem tudja megfelelően használni.) Magunk is kerülhetünk hasonló helyzetbe!

Bizonyára nem csupán a HIFI-minőségű hangvisszaadók s más, bonyolult kezelésű, magas technikai színvonalú berendezések iránt érdeklődik az emberek nagy része. Igényüknek talán hangot sem tudnak adni. Másoknak, a még „épeknek” kell helyettük is érdekeikért küzdeni, életminőségük javítása céljából. Úgy gondolom, a humanitáson túl mindez üzlet is! Nem akarom Önöket terhelni előregedő társadalmunk igazamat alátámasztó tényeivel. Önök, mint szakemberek, ezt is bizonyára tudják. Úgy vélem, az igény felkeltése (REKLÁM!) és a megfelelő berendezések létrehozása nyomán lenne elég vásárlója a könnyen használható rádiókészülékeknek.

Röviden vázolólok, hogy elképzelésem szerint melyek a rokkantak által könnyen használható rádiók legfontosabb ismérvei:

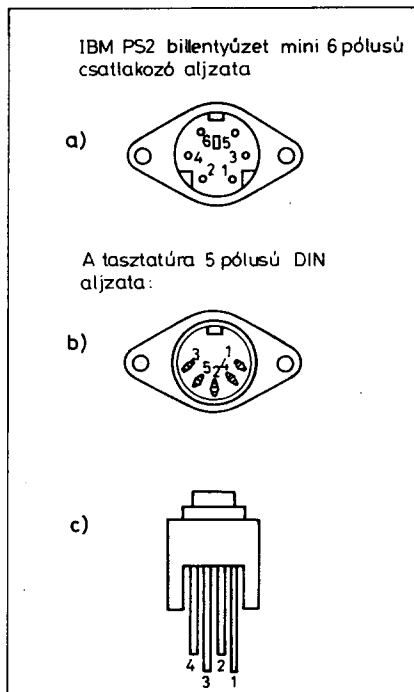
1. Telepes táplálás, mivel a hálózati kábel és a dugaszaljzat baleseti forrás lehet és helyhez köt.
2. Ne legyen fél kg-nál nagyobb tömegű,

terjedelemre pedig legfeljebb akkora, mint egy átlagos könyv.

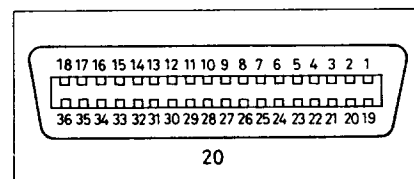
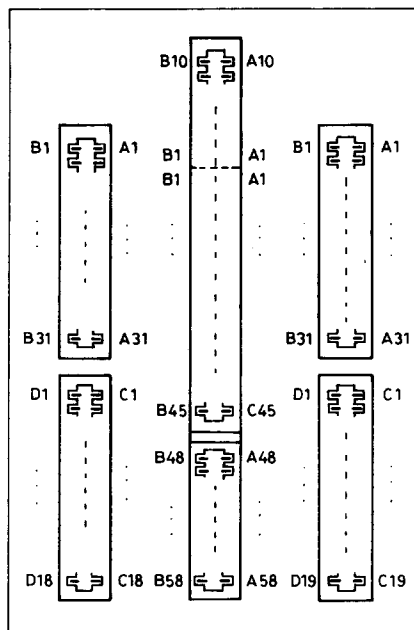
3. Útés- és rezgésállóság.
4. A be- és kikapcsolás billenő szerkezettel történjen.
5. Az állomáskeresés és -hangolás vagy nagy átmérőjű, „vastag” forgatógombokkal, vagy jól kiemelkedő, csúsztható (kitapogatható) „bütykökkel” legyen megoldva.
6. Legyen egyszerű a sáváltás, és kitapintható, hogy a kereső éppen melyik hullámsávban tartózkodik.
7. Legyen ellátva könnyen kezelhető fülhallgatóval, a rádiót használó környezetére tekintettel is (nagyothallás)!
8. Ha normál méretű hangkazettát lejátszó berendezés is van benne, az még jobb. Számítsunk arra, hogy a használó nem képes már olvasni, ám üzenetet hangpostán is kaphat.
9. Nem kell HIFI hangminőség; azt a hallgató élvezni általában már nem tudja.
10. Legyen elfogadható árú és szervizelhető.

Folytatás a 381. oldalról

19. ábra. IBM számítógépek kártyacsatlakozójának (slot) vázlatos rajza



18. ábra. A billentyűzet csatlakoztatására szolgáló aljzatok



20. ábra. 36 pólusú Centronics aljzat rajza

Tudom, hogy a tömegtermelés korában (pénzügyi, gazdasági okok miatt) nehezen valósíthatók meg a leírtak. Életemben először vettem meg lapjukat. (Nem vagyok műszaki ember!) Átlapozva azt láttam, nem csupán – sőt! – a tömeggyártmányokkal foglalkoznak. Nem a volt „néprádióra” vágycsozom, remélem, ez levelemből kiderül. Elnézést kérek a nem szakszerű műszaki megnevezésekért, de más terminus technikusokat használok nap mint nap.

Kíváncsian várom válaszukat. A feldobott szellemi labda lecsapásán túl tudunk-e valamilyen kézzelfogható módon segíteni a még értelmes, de kissé megrokkant embertársainknak? Netán valamilyen – orvosi rehabilitációval foglalkozó – alapítvány is segítene? Talán a Magyar Rehabilitációs Társaság elnöke, dr. Katona Ferenc főorvos (Bp. Szabadsághegyi Gyermekgyógyintézet) az „anyagiakról” többet mondhat.

Tisztelettel:
Dr. Németh Endre reumatológus
Százhalombatta

*

Szerkesztőségünk egyetért a levélíróval, és a maga módján, a figyelem felkeltésével igyekszik segíteni. Lapunkat sokan olvassák – többek között fejlesztők, ipari és kereskedelmi szakemberek is. Örömteli dolog volna, ha a felhívásnak lenne fogantaja.

A hangszererősítő-készítés iskolája 4.

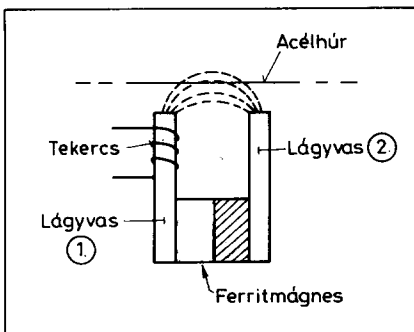
Plachtovics György, BME Fizikai Kémia Tanszék

Gítárhangszedő készítése

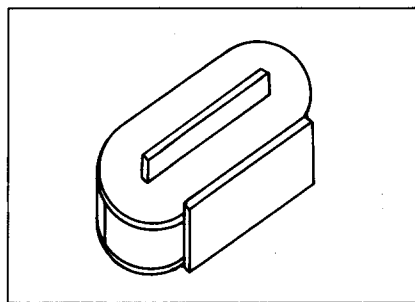
A hangszedő készítése némi kézügyeséget és türelmet igényel. Az alábbiakban ismertetett gítárhangszedő hangzás tekintetében felveszi a versenyt a közepes kategóriájú külföldi darabokkal.

Tekintsük át a hangszedő (pick-up) működésének lényegét. A 16. ábrán látható a hangszedő egyszerűsített rajza. A permanens mágnes erővonalait az 1 és a 2 jelű lágývas közvetíti a gítár acélhúrja felé. Az 1 jelzésű lágývason nagy menetszámú tekercs helyezkedik el. Az ábrán az erővonalakat szaggatott vonallal ábrázoltuk. Ebben a mágneses mezőben helyezkednek el a gítár húrjai. Amikor megpengetjük a húr, az rezgésbe jön. A rezgő (mozgó) húr fluxusváltozást hoz létre. Ennek hatására feszültség indukálódik a tekercsben. Az indukált feszültség nagysága a tekercs menetszámától, valamint a fluxusváltozástól függ. A gyakorlatban nagy menetszámú tekercs és erős mágnes szükséges ahhoz, hogy kellő nagyságú kimenőfeszültséget kapjunk.

A 17. ábrán látható a hangszedő axonometrikus rajza. A feltekercselhető menetszámú ablak-



16. ábra. A gítárhangszedő működését szemléltető vázlat



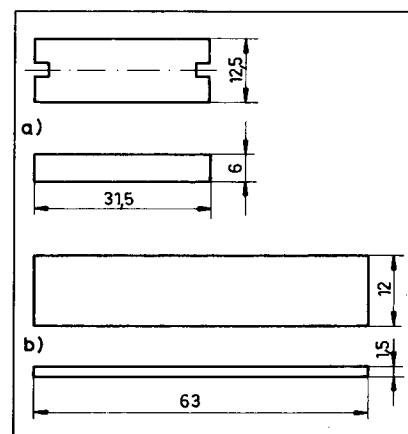
17. ábra. A gítárhangszedő axonometrikus rajza

nyílása szab határt. A huzal átmérője esetünkben lényegtelen. Pontosítva a dolgot: túl vékony huzallal igen nehéz tekercselni, könnyen elszakad; vastag huzalból könnyű elkészíteni a tekercset, de így a kis menetszám miatt kevés lesz a leadott feszültség. Aki már tekercselt, az tudja, hogy a legkönnyebb hengeres csévetestre dolgozni. Esetünkben a csévetest a hosszú formája miatt igen nehezen tekercselhető. A huzal feszessége állandóan változik. A mintadarabot $\varnothing 0,1$ mm-es, műanyag szigetelésű huzalból készítettük. Némi kézügyességgel ebből már megtekercselhetjük a hangszedőt.

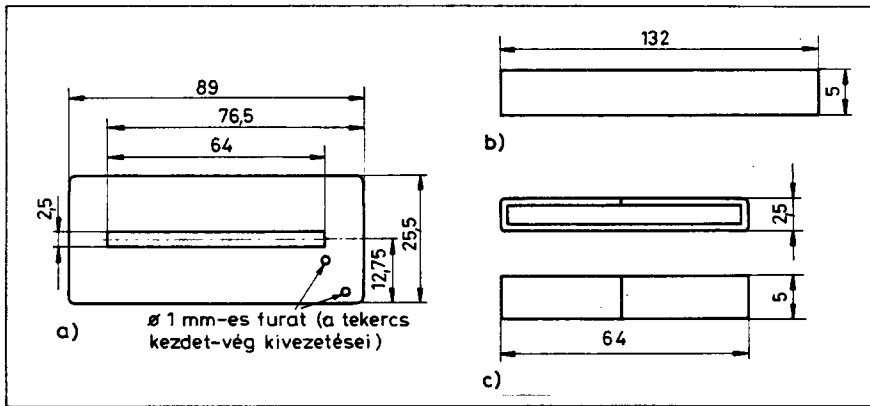
A munkát egy mágneszár szétszedésével kezdjük, amely nincs teljesen kiöntve műanyaggal. Ezt könnyebb szétszedni, mint a kiöntött típust. Két darab ferritmágnes szükséges. A mintadarab mágnesét a 18. ábrán szemléltetjük. Természetesen más, hasonló méretű mágnes is megfelel. A lágývas lemezek rajzait a 18. b ábrán láthatjuk. Ezek közé ragasztjuk a ferritmágneseket polaritáshelyesen. (Úgy, hogy a lágývas lemezen enyhén taszítják egymást.) A ragasztóanyag az ARALDIT valamelyik típusa. Tubusban kaphatók, kétkomponensű műgyanták. Általában 1:1 térfogatarányban kell össze-

keverni őket. A ragasztandó felületet tisztítsuk meg. A lágývas lemezeket csiszoljuk meg, majd alkohollal vagy sebhezinnel zsírtalanítsuk a mágnesekkel együtt. Ezután az összekevert ARALDIT ragasztóval vékonyan kenjük be a mágnesek mindkét élét. Helyezzük rájuk a lágývas lemezeket. A csévetest helyére esetleg fabetétet tegyünk, ezzel a lágývas lemezek távolságát tartani tudjuk. Szorítsuk össze párhuzamszorítóval vagy egyéb eszközzel (satu) az így előkészített gyérvetetet.

A következő lépés a csévetest elkészítése. A csévetest főbb méreteit a 19. ábra tartalmazza. A csévetest anyaga textilbakelit vagy prespán. A csévetest közepét prespánból célszerű készíteni. A méretre vágott prespán-csíkot sablonra, vagy a 18. ábrán megadott lágývas lemezre hajlítjuk meg. Az oldallapokat textilbakelitből készíthetjük. A hosszú, keskeny nyílást lombfűrészsel vágjuk ki. A szükséges korrekciót tűreszelővel végezzük el. A ragasztóanyag most is a jól bevált ARALDIT.



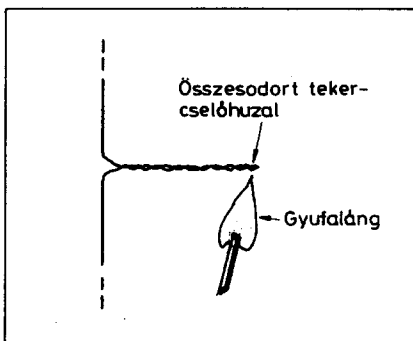
18. ábra. A ferritmágnes méretei a), a lágývas lemezek méretei b)



19. ábra. A csévetest műhelyrajza: a) oldallap, anyaga 0,4...0,6 mm-es textilbakelit, b) belső rész, anyaga 0,4...0,6 mm-es prespán, c) az összehajtott csévetestközép

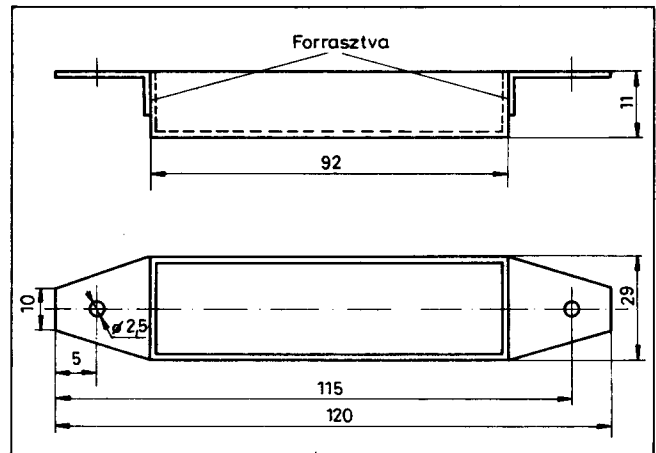
A ragasztóanyag megkötése után a tekercselés következik. Tekercselőgépjén kézi fűrógéppel is elkészíthetjük a gitárhangszedő tekercsét. A pontos menetszám ebben az esetben légyegtelen. Az általunk megadott csévetestre az Ø 0,1 mm-es huzalból kb. 3000 menetet lehet feltekercselni. Amennyiben sikerül ezt a menetszámot produkálni, úgy a leadott feszültség 30...50 mV körüli értékű lesz. Előfordul, hogy elszakad a tekercselőhuzal. Egy igen egyszerű fogás: a szakadt huzalt összecsavarjuk, majd egy égő gyufaszál segítségével összeolvasztjuk; a huzal összesodrását a 20. ábrán láthatjuk.

Az elkészített tekercset a lágymasaurura húzzuk. A gitárhangszedőt árnyékoló serlegbe helyezük. Az árnyékoló serlegen levő furatokkal rögzítjük a



20. ábra. Egyszerű módszer az elszakadt tekercselőhuzal összekötésére

21. ábra. Az árnyékoló serleg; anyaga 0,5 mm vastag sárgaréz lemez

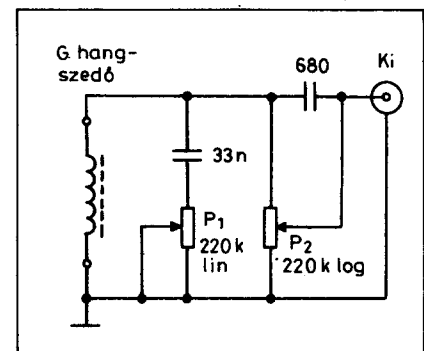


hangszedőt az akusztikus gitár testjéhez. A serleg vonalas rajzát a 21. ábra tartalmazza. A hangszedőt a serlegbe ragasztjuk oly módon, hogy a lágymasurak kb. 1 mm-re kiemelkedjenek a serlegből. A serleget, valamint a gitárhangszedő lágymasurait, illetve mágneseit földre kötjük. A tekercs külső menetei kerülnek a földpontra. Ezzel az elrendezéssel jelentősen csökken a zúgás (brumm) nagysága. Ilyen felépítésű hangszedők voltak a csehszlovák Jolana cég termékei.

A 22. ábrán a Jolana által alkalmazott egyszerű hangerő- és hangszínszabályozó áramkört láthatjuk. A hangszínszabályozás a magas hangok vágásával történik. A szabályozó a P₁ pozíciószámú, lineáris karakterisztikájú potenciométer. Minél kisebb a P₁ potenciométer ellenállása, annál jobban

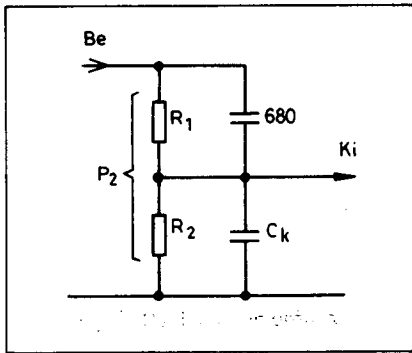
érvényesül a 33 nF-os kondenzátor sőtölő hatása a magas hangokra. Az eredmény egy járulékos magashangvágás. A P₂ potenciométerrel a hangerőt lehet szabályozni. A potenciométer logaritmikus karakterisztikájú. A potenciométer „meleg” pontja és a csúszka között található a 680 pF-os kondenzátor. Ennek feladata az elvezető árnyékolt kábel C_k kapacitása okozta magashang-csökkenés kompenzálása. Jobban megértjük a problémát, ha egy-két pillantást vetünk a 23. ábrára. A dolog szépséghibája, hogy a kiegyenlítés csak egy bizonyos potenciométer-állásnál igaz. Ettől eltekintve igen egyszerű, de némi javulást hoz a hangképbe.

Alapvető követelmény a potenciométerekkel szemben az alacsony zaj. Lehetőleg olyan potenciométert építsünk be, amelynél a leszedő kefe grafitpogácsás. Ezek zaja lényegesen kisebb a grafit kenőhatása eredményeként. A potenciométereket fémlemez-



22. ábra. Egyszerű hangerő- és hangszínszabályozó

HQ & NEDIS KFT Nyitva : Hétfőtől-Péntekig 8-17



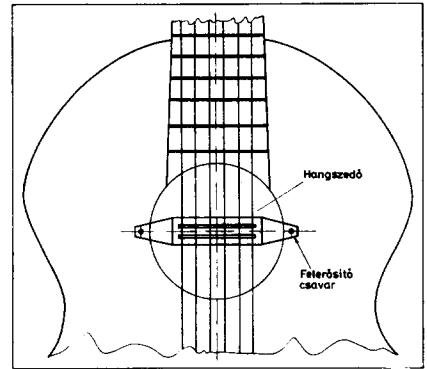
23. ábra. A magashang-kompenzáció kialakítása

re szereljük. A potencióméterek házát és tengelyét, valamint a tartólemezt testeljük le.

A gitárhangszedő felszereléséhez nyújt segítséget a 24. ábra. A következőket érdemes megjegyezni. A pick-

up által leadott feszültség függ a húr és a lágúvas-fegyverzet távolságától. Nagyobb távolságnál csökken a hangszedő által leadott feszültség. Vigyázzunk: amennyiben túl közel szereljük a húrokhoz a hangszedőt, akkor erőteljes játéknál beleverődik a húr a fegyverzetbe. Ennek eredménye igen kellemetlen zörej. Ne feledjük, a hangszedő mágneses elven működik, csak acélhúrral szólal meg. Még egy tanács: csökken a zaj, ha a húrfelezőt is leföldeljük. Erre a célra vékony tekercselőhuzal is jól megfelel.

A gitártesthez 2 db fa- (lemez-) csavarral rögzítjük a hangszedőt. Az előírt távolságot a húr és a hangszedő között nagyméretű alátétekkel tudjuk beállítani, amelyeket a gitár testje és az árnyékoló serleg füle közé helyezünk.



24. ábra. A hangszedő felerősítése a gitártestre

Amennyiben túl sok alátétre lenne szükség, akkor odébb kell forrasztani a felerősítő füleket az árnyékoló serlegben.

(Folytatjuk)

Miért pont Ön ne tudna könnyen, gyorsan esztétikus

FELÜLETSZERELT NYOMTATOTT ÁRAMKÖRT KÉSZÍTENI?

Ehhez csak meg kell vásárolnia a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felületelemeket tartalmazó RT-SM TRANSZFER FÓLIÁT, melynek ÁFA-s ára mindössze 200 Ft!
(Részletes leírása lapunk 1993/8. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☐ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262

RT-SM

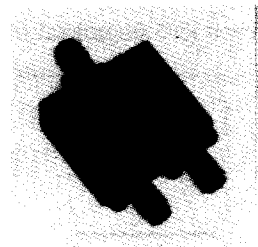
LORAL
Microwave-Narda

NAGYFREKVENCIÁS ESZKÖZÖK

KOAXIÁLIS KAPCSOLÓK
OSZTÓK, DETEKTOROK
MULTIPLEXEREK, SZŰRŐK
KEVERŐK, ADAPTEREK

SUGÁRZÁS MÉRŐK
3kHz – 18 MHz

CELLULAR és PCN
ALKATELEMEK és KÉSZÜLÉKEK



RAKTÁR & IRODA



1033 Budapest, Zab u. 11.
Tel + Fax: 1670-180

Elektronikus vezérlés háromfázisú indukciós motorokhoz

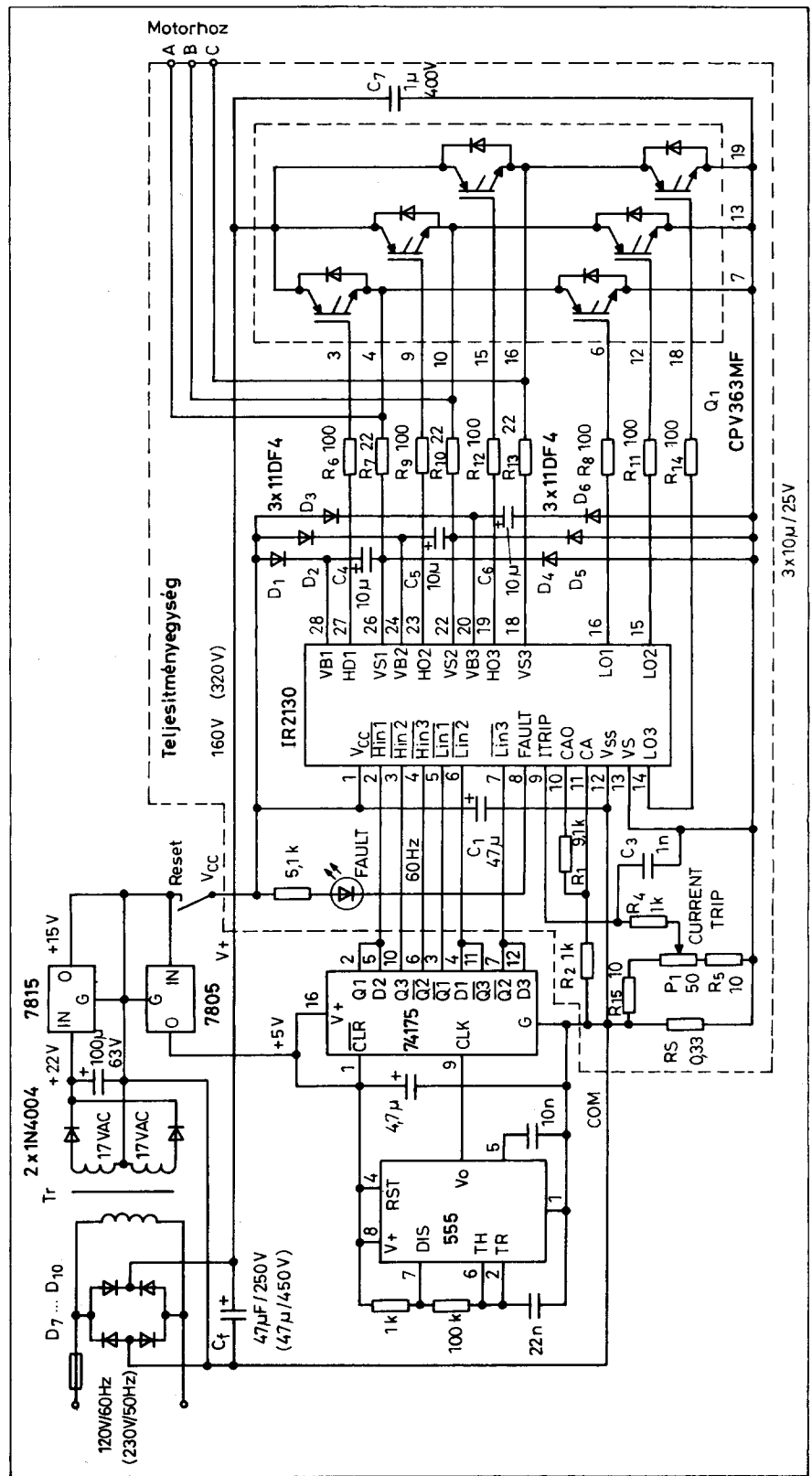
Király László
Senior Applications Engineer
International Rectifier,
El Segundo, California

Az indukciós motorok alkalmazása igen gyorsan terjed, mivel olcsóak és nem igényelnek karbantartást. Működtetésükhöz azonban háromfázisú feszültségre van szükség, továbbá változtatható sebességű alkalmazásokban a meghajtó feszültség frekvenciáját és amplitúdóját változtatni kell, ami komplex vezérlő áramkört igényel.

Az 1. ábrán egy egyszerű háromfázisú motorvezérlést mutatunk be, amely eredetileg 115 V hálózati feszültségre készült. Az IGBT-k és az IR2130 nagyfeszültségű meghajtó áramkör 600 V egyenfeszültségig működőképes, a nagyfeszültségen levő alkatrészek ($D_1 \dots D_{10}$, C_6 , C_7 és Tr) megfelelő megválasztásával az áramkör 230 V-os hálózati feszültségre is biztonságosan üzemeltethető.

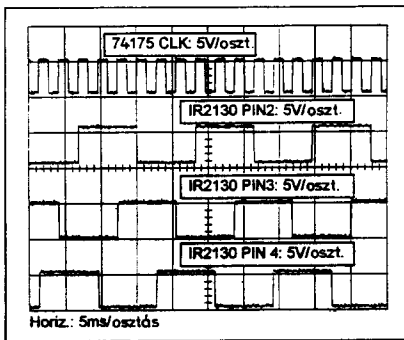
A bemutatásra kerülő áramkör állandó frekvenciájú és amplitúdójú meghajtást biztosít a motor számára, ezért főleg kisebb motorok vezérlésére alkalmas, ahol a motor viszonylag nagy belső ellenállása limitálja az indítási áramot. Az eredeti kapcsolás demonstrációs célra készült, és egy 1/8 lóerős motort (ventilátort) működtetett.

A rajzon megadott Q_1 jelű IGBT modul – a hűtéstől függően – kb. 1...1,5 kW kimenőteljesítményt képes szolgáltatni.



1. ábra

HQ & NEDIS KFT 1145 Budapest Szugló utca 65.



2. ábra

Vezérlő áramkör

Az órajelet az áramkör számára egy 555-ös időzítővel felépített oszcillátor szolgáltatja. Az SN74175 négy D flip-flopjából három Jonszon-számlálóként működik, a 360 Hz-es órajelet 60 Hz-re osztja le. A jelalakot az oszcillátor bemenetén, valamint a vezérlőjeleket az IR2130 nagyfeszültségű meghajtó HIN1...HIN3 bemenetein a 2. ábra mutatja. A HIN1...HIN3 (High side INput) aktív alacsony bemenetek a magas oldali kapcsolókat, az LIN1...LIN3 aktív alacsony bemenetek pedig a megfelelő alacsony oldali kimeneteket vezérlik. Ha az azonos számozású magas és alacsony oldali bemenet aktív (pl. HIN1=0 és LIN1=0), az IR2130 az egyik kimenetet le-tiltja, tranziens esetén pedig 2 μ s-os „kiméleti időt” (dead time) iktat be. A fázisok közötti jelalakok a 3. ábrán láthatóak.

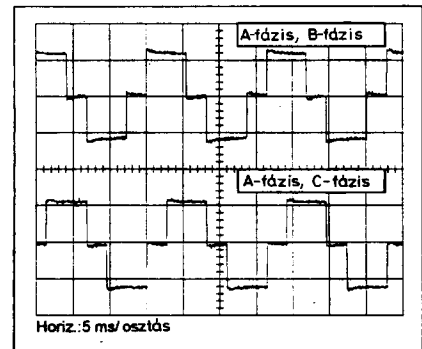
Utánhúzás táplálás

A D₁...D₃ diódák és a hozzájuk csatlakozó 10 μ F/25 V kondenzátorok táplálják az IR2130-ban levő három magas oldali meghajtót. Az áramkör működése a következő: tétélezzük fel, hogy az „A” kimeneten a feszültség nulla. Az IC VS1 lába és ezzel az ehhez csatlakozó 10 μ F-os kondenzátor negatív oldala föld-potenciálon van. D₁ kinyit és a 10 μ F-os kondenzátort közel 15 V-ra tölti. Amikor az „A” kimeneten a feszültség emelkedni kezd, D₁ lezár, és a továbbiak-

ban a 10 μ F-os kondenzátor táplálja VB1 és VS1 tápvezetékeken keresztül az 1-es kimenethez tartozó elektronikát az IR2130-ban. Ha az A output V+ feszültségre, azaz 160 V-ra emelkedik, akkor a VB1 és HO1 lábakon 320 V + 15 V jelenik meg, és ez a feszültség mérhető a kimenethez tartozó IGBT vezérlő elektródáján is. A D₄...D₆ diódák és a hozzájuk csatlakozó 22 Ω -os ellenállások az IC kimenetét védik a negatív túscéktől. D₁...D₆ diódák nagyfeszültségű, 1 A-es, gyors diódák kell legyenek ($T_r < 100$ ns).

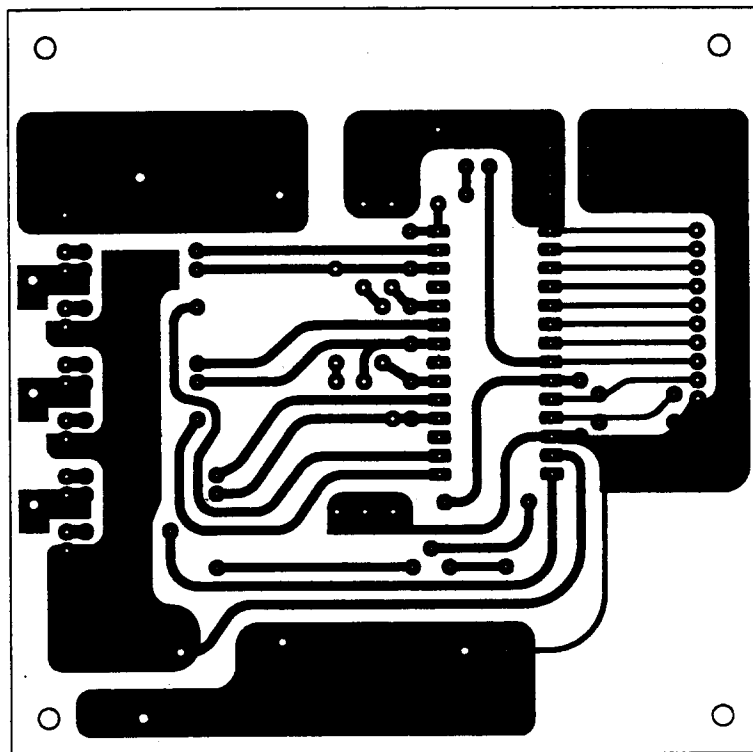
Túláramvédelem

A háromfázisú IGBT híd árama az R_s ellenálláson az árammal arányos feszültséget hoz létre. Ez a feszültség a 20 Ω -os potenciométeren keresztül az I_{trip} bemenetre kerül. Ha a feszültség az I_{trip} bemeneten nagyobb mint 0,5 V, az IR2130 az összes IGBT-t kikapcsolja. A működés a LIN bemenetek alaphelyzetbe állításával állít-



3. ábra

ható helyre (LIN1...LIN3=5 V). A mintakapcsolásban az áramkör alaphelyzetbe állítása a tápfeszültség megszakításával történik (RESET kapcsoló). Az IR2130-ban egy, az árammérésre használható műveleti erősítő is található. A műveleti erősítő pozitív bemenete az IC-n belül a Vs bemenethez van kötve, invertáló bemenete a CA lábón, kimenete pedig a CAO lábón érhető el. Az erősítést az R₁ és R₂ ellenállások állítják be, kapcsolásunkban a CAO kimeneten megjelenő áramjel nincs hasznosítva.



4. ábra

HQ & NEDIS KFT AA112 ZY68

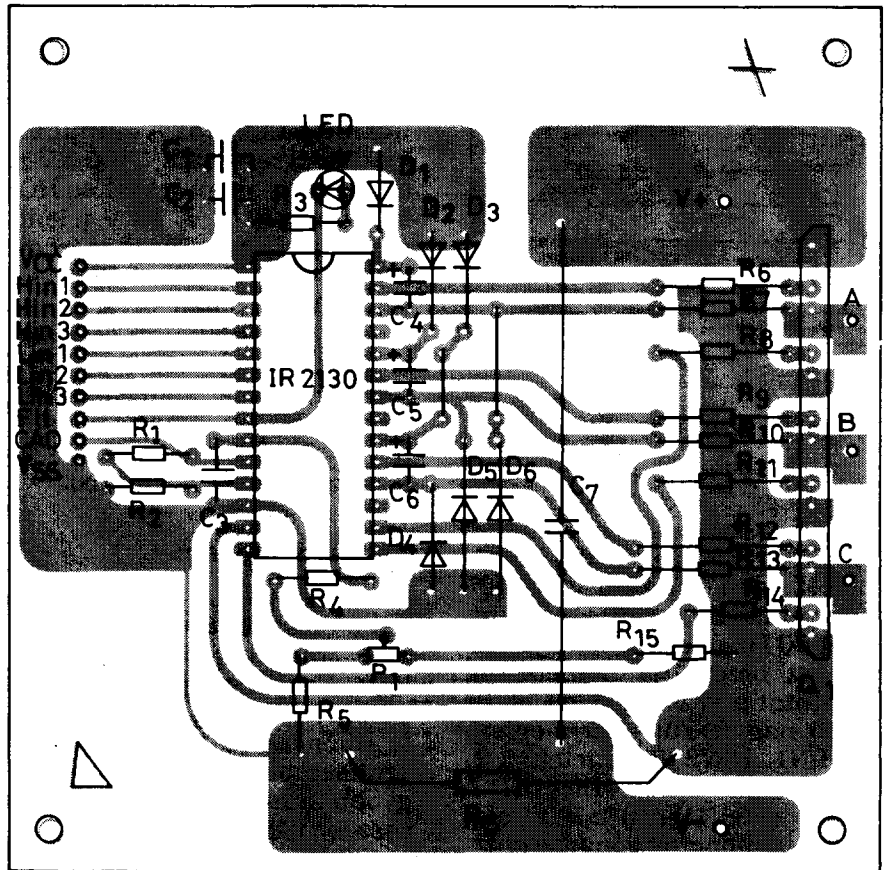
Kivitelezés

Mivel az IGBT-knek meglehetősen rövid a kapcsolási idejük, ezért a tápfeszültség hűdítését közvetlenül az IGBT modul kivételénél kell elvégezni. A C_7 hűdítő kondenzátort a kimeneti fokozathoz közel kell elhelyezni és rövid lábbal beforrasztani. C_7 értéke függ a huzalozástól és a terhelő áramtól, de mindenképpen jó minőségű, impulzustűrő fóliakondenzátor kell legyen. Az R_5 áramfigyelő ellenállás számára alacsony induktivitású huzal- vagy fóliaellenállás a legmegfelelőbb. A teljesítményfokozat javasolt fóliázási rajza a 4. ábrán, a beültetési rajz pedig az 5. ábrán látható.

Irodalom:

1. The IR2130: a six output high voltage MOS gate driver, Pete Wood, AN-985
2. IR2130 adatlap.

5. ábra



Augusztusi ajánlatunk a szabadidejüket kellemesen és hasznosan eltölteni vágyóknak szól!
Nyaralás előtt feltétlenül nézzen be a CONRAD SHOP-ba!

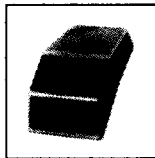
CONRAD SHOP

Budapest VI., Jókai tér 3.
Tel./fax: 153-2542



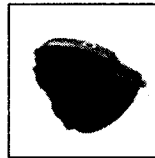
TC 5 dig. kerékpár computer

2.290 Ft



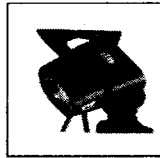
Pedometer dig. lépésszámláló kocogóknak!

2.290 Ft



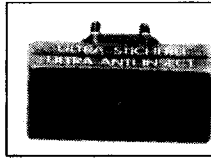
Szerszámtáska kerékpárra

1.960 Ft



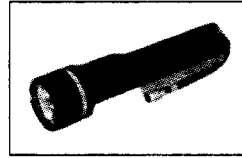
Kerékpár első és hátsó lámpa

1.300/db
2.400/pár



Ultragangos szúnyogriasztó

3.515 Ft



Vízálló elemlámpa

1.250 Ft

2 záras acél gépkocsi kormányzár.....1.600,- Ft
Gumijavító készlet.....998,- Ft

Mechanikus kerékpár seb. mérő.....690,- Ft
12 V-os mini kompresszor.....3.500,- Ft

Hétről-hétre új akciós termékeket kínálunk kedvező árakon, postai utánvétellel is az ország egész területére!
Áraink az ÁFA-t is tartalmazzák!

ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 5.

Décsi Győző
okl. vill. üzemmérnök

A távvezérlő adó (7. ábra)

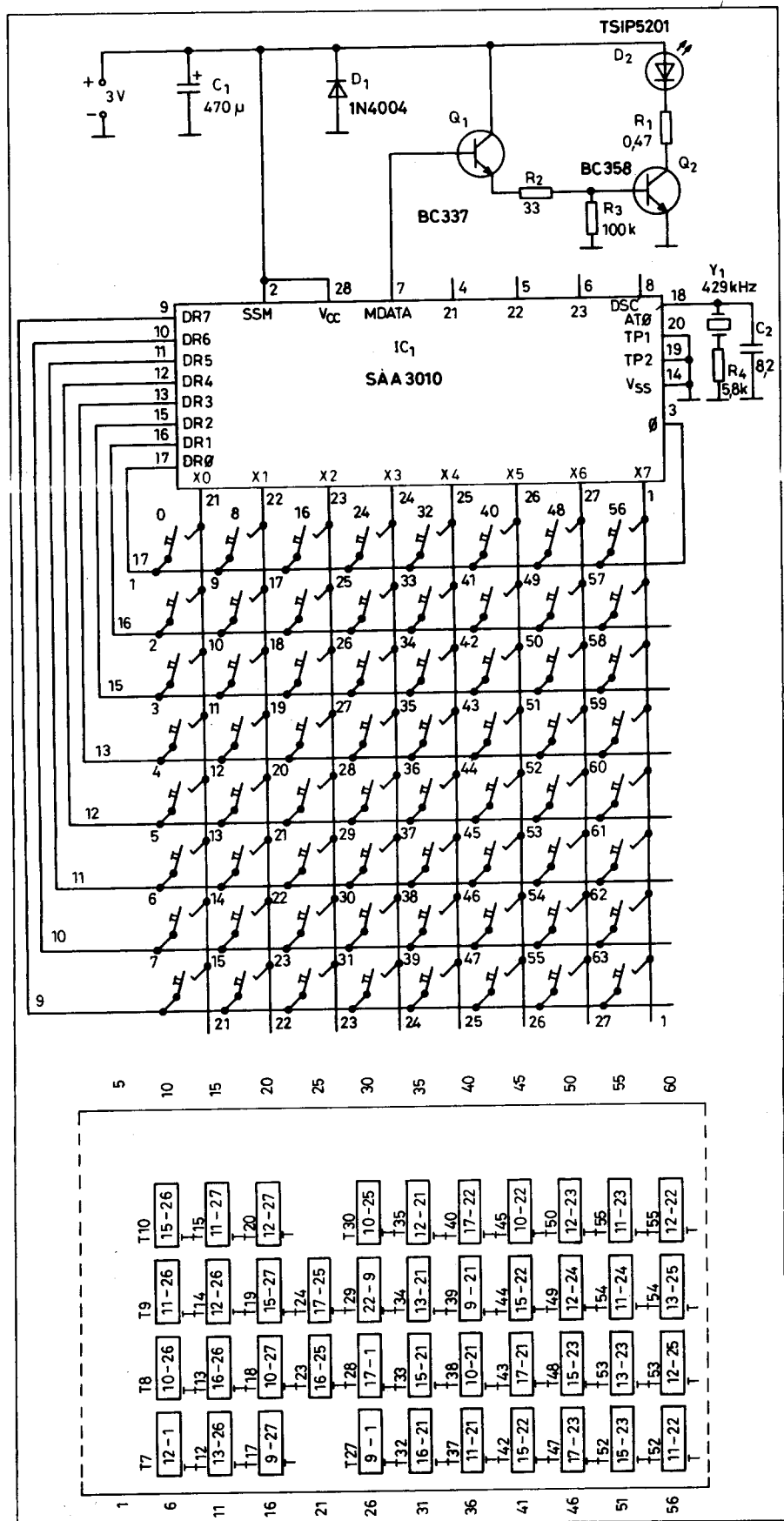
Az SAA 3010P távvezérlő IC 32 rendszer címen 64-64, összesen 2048 különböző utasítást tud kiadni impulzus-kódmodulált jelsorozatként. Az IC-nek nyolc (DR0...DR7) meghajtó kimenete és 12 db (X0...X7 és Z0...Z3) gombnyomás-érzékelő bemenete van amelyek sor-oszlop elrendezésben mátrixot képeznek. Egy-egy keresztes pont összezárásakor az IC kódolt jelsomagot – vezérlő utasítás – küld a DATA-kimenetekre. A Z0...Z3 bemenetekenél mindez csak az SSM-bemenet (2-es láb) L-szintje esetén érvényes, H-szintjénél a Z-bemenetek a DR-kimenettel összezárva rendszer-címválasztóként hatnak. Egyszerre több mátrixpont összezárásakor a 18-as kivezetésre csatlakozó kerámia-rezonátoros oszcillátor nem rezeg, az utolsóként elengedett nyomógomb hatása érvényesül.

A 7-es DATA-kimeneten megjelenő kódjel négy részből áll:

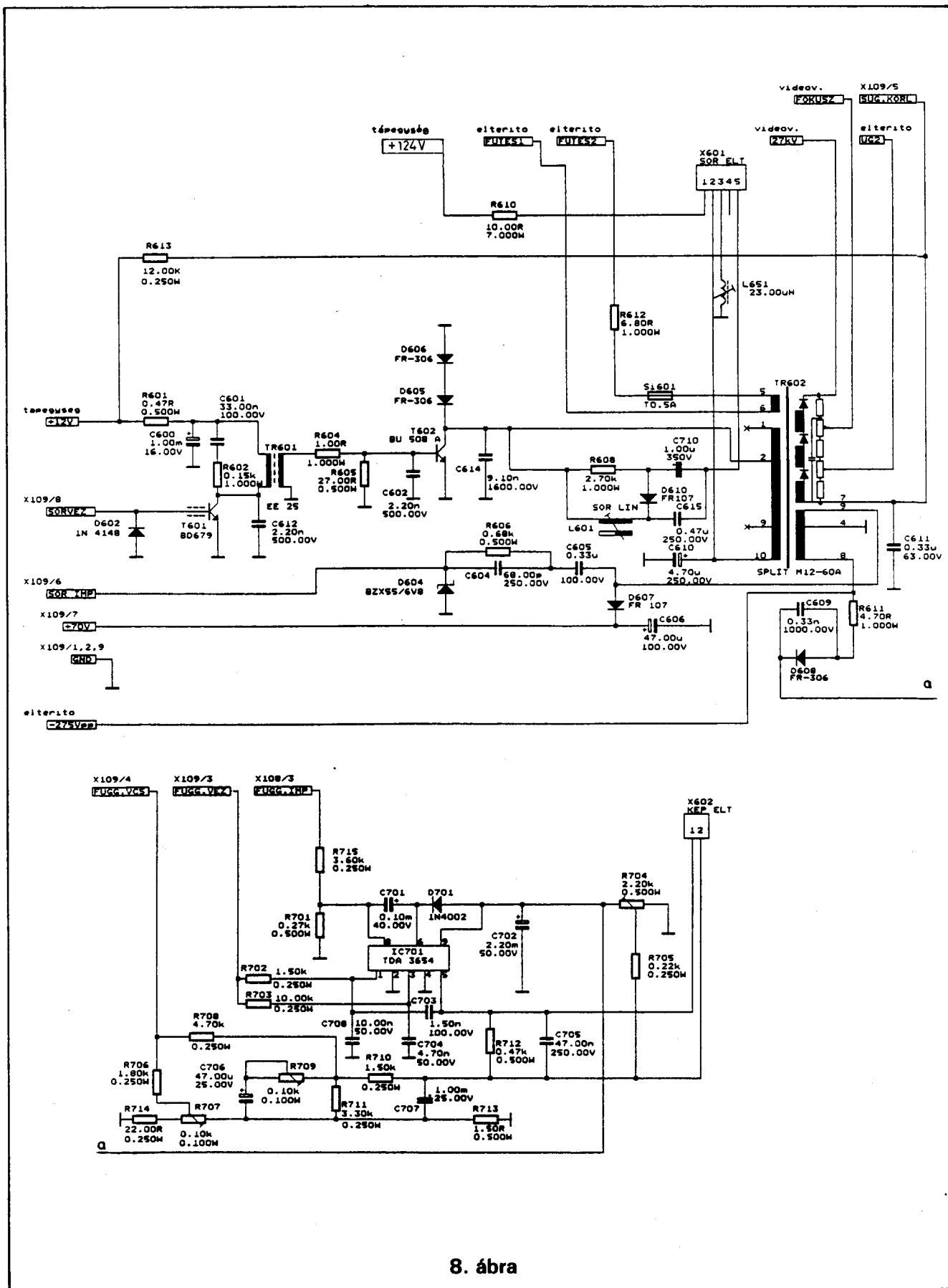
- indítójel (1,5 bit-2 × logikai 1)
- ellenőrző jel (1 bit)
- rendszer cím (5 bit)
- utasításjel (6 bit)

A 8-as MDATA-kimeneten modulált kódjel jelenik meg.

A kimenőjelet a két tranzisztorból álló erősítőfokozat kiemenetén diódák alakítják infravörös fényjelsorozattá.



7. ábra



8. ábra

Az eltérítő- és tápegység (8. ábra)

A vízszintes eltérítés

A tv-processzor által előállított és az eltérítő lapra X109/8 csatlakozóponton át érkező sorvezérlő impulzusokat T601 sormeghajtó Darlington-tranzisztor a TR601 meghajtó trafón át a T602 sorvégtranzisztor kapcsolgatásához szükséges amper nagyságrendű jellé erősíti. Az elektronsugarat eltérítő mágneses teret (az X601/3, 5 csatlakozón keresztül) az eltérítő tekercs árama hozza létre. Ez az áram az eltérítő tekercs és a C615 tangenskondenzátor által alkotott rezgőkörben folyik, így nem fűrészes, hanem szinuszos felütésű, ami a képcső lapossága következtében létrejövő „tangenzorzitást” (az elektronsugar azonos eltérítési szöghöz tartozó útja a szélek felé hosszabb, mint középen) kompenzálja.

A T602 kapcsolótranzisztor az odafutás második felében vezet és rövidre zárja C614+C603 visszafutás-kondenzátort. Ekkor az eltérítő kört – kb. 170 μ s periódusidővel – az eltérítő tekercs és C615 tangenskondenzátor alkotja. T₀ időpontban a fénypont a képernyő közepén van, az eltérítő áram nulla, a rezgőkör energiája a tangenskondenzátorban halmozódik fel. A kondenzátor az eltérítő tekercsen át kezd kisülni, a létrejövő áram a fénypontot eltéríti, a fénypont a képernyő jobb szélét T₁ pillanatban éri el. Ekkor a kapcsolójel T602-t lezárja, a visszafutási kondenzátor rövidre zárása megszűnik és így – a tangenskondenzátorral sorba kapcsolódva – az eltérítő körnek az odafutásnál lényegesen rövidebb visszafutási periódusidejét (kb. 24 μ s) határozza meg. T₁-kor a tekercs mágneses terében tárolt energia ebben a rezgőkörben lengve T₂ pillanatban az eltérítő tekercsben ugyanakkora, de ellentétes irányú áramot hoz létre, mint amekkora T₁-pillanatban volt: a negatív csúcserőtelét elérő tekercsáram a fénypontot a képernyő bal szélére viszi, azaz létrejön a visszafutás. T₂ pillanatban visszafutási kondenzátor fe-

szültsége eléri a vele párhuzamos D605, D606 dióda nyitófeszültségét, az vezetni kezd és visszaállítja az odafutási időállandójú eltérítő kört. A T₂-T₃ szakaszban az áram az eltérítő tekercsből újra a tangenskondenzátorba folyik, és T₃ pillanatban – veszteségmentes állapotot feltételezve – újra a T₀-beli viszonyok jönnek létre. A valóságos viszonyok miatti veszteségeket a tápegység pótolja a sorkimenő primer tekercsén keresztül (9. ábra).

A sorvégfokozatban a korábban megszokott sorkimenő és feszültség-sokszorozó helyén a TR602 diódás splittrafó működik. Ennek szekunder tekercse három részre van osztva, mindhárom résztekercsrel egy-egy nagyfeszültségű egyenirányító van sorba kapcsolva. A résztekercsek a diódáikkal egy-egy nagyfeszültségű egyenirányítót képeznek a sorvisszafutó impulzusok számára. Az így egyenirányított feszültség a menetek közötti, illetve a földhöz képesti kapacitásokban tárolódik. A legfelső egyenirányító tárolókapacitása maga a képcső. A három egyenirányító kaszkádszerűen sorba van kapcsolva, így feszültségük összegződik és létrejön a 26...28 kV-os nagyfeszültség – nagyfeszültségű kondenzátorok és különösebb szigetel-

lési problémák nélkül. A splittrafószerelevény a segédtrács- és fókuszfeszültség-beállító potenciómétereket is tartalmazza.

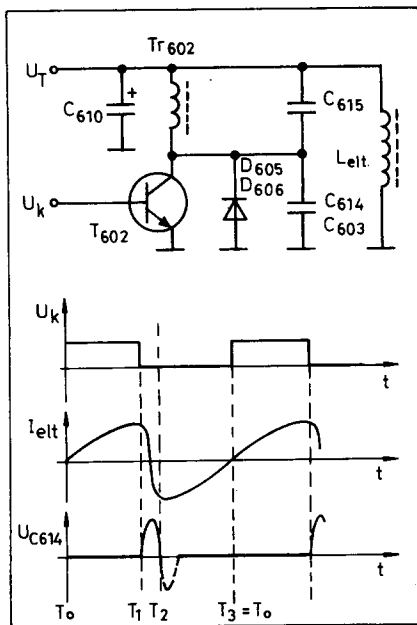
A fix induktivitású L601 linearizáló tekercs az odafutás elején befolyásolja az eltérítő áramot. Raszterkorrekciót nem igénylő 21"-es típusoknál a sorméretet L651-gyel lehet beállítani, amely sorba kapcsolódik az eltérítő tekercsrel, így induktivitásának változtatásával az eltérítő energiát növelni vagy csökkenteni. Az ugyancsak a 21"-es készülékekben szereplő D610-C710 alkatrészek a nagy sugáráramoknál keletkező szinkronhibát – mint például a hálóábra vízszintes vonalai alatt a függőleges vonalak törése nagy kontraszt esetén – kompenzálja.

A függőleges eltérítés

A TDA 3654 függőleges eltérítő IC vezérlőjelét a tv-processzorból X109/3 csatlakozóponton át kapja. Az optimális sorváltás és képszinkron érdekében ez az 50 Hz-es jel a sorfrekvenciából van leosztva. A vezérlőjel az IC 1-es lábán át a meghajtó fokozat bemenetére kerül. A linearitás beállításához szükséges negatív visszacsatoló feszültség RC-hálózaton és C109/4-en át kerül a végfokról a tv-processzor 41-es lábára (függőlegesvisszacsatolás-bemenet). A visszacsatoló áramkörben R707 a függőleges amplitúdó, R709 a linearitás, R704 a képhelyzet beállítására szolgál. A függőleges eltérítő tekercs az IC 5-ös lábáról X602-n át kapja az eltérítő áramot. Az IC tápfeszültségét D608 állítja elő a negatív sorimpulzus „talpából”.

A megfelelően rövid (kb. 0,8 ms) visszafutási idő eléréséhez a visszafutás alatt az IC 6-os lábán a tápfeszültséget D701-C701 megnöveli: a végfokozat emelt tápfeszültségbemenete és a visszafutás-generátor kimenete (8-as láb) közé kötött C701-as kondenzátor az odafutás alatt tápfeszültségre töltődik, ehhez adódik hozzá visszafutáskor a 8-as lábán megjelenő visszafutó impulzus.

(Folytatjuk)



9. ábra

HQ & NEDIS KFT Ahol nem csak keres, talál is..

28/144 MHz-es adó-vevő konverter 2.

Takács Lajos OM5AL (ex OK3ALE)

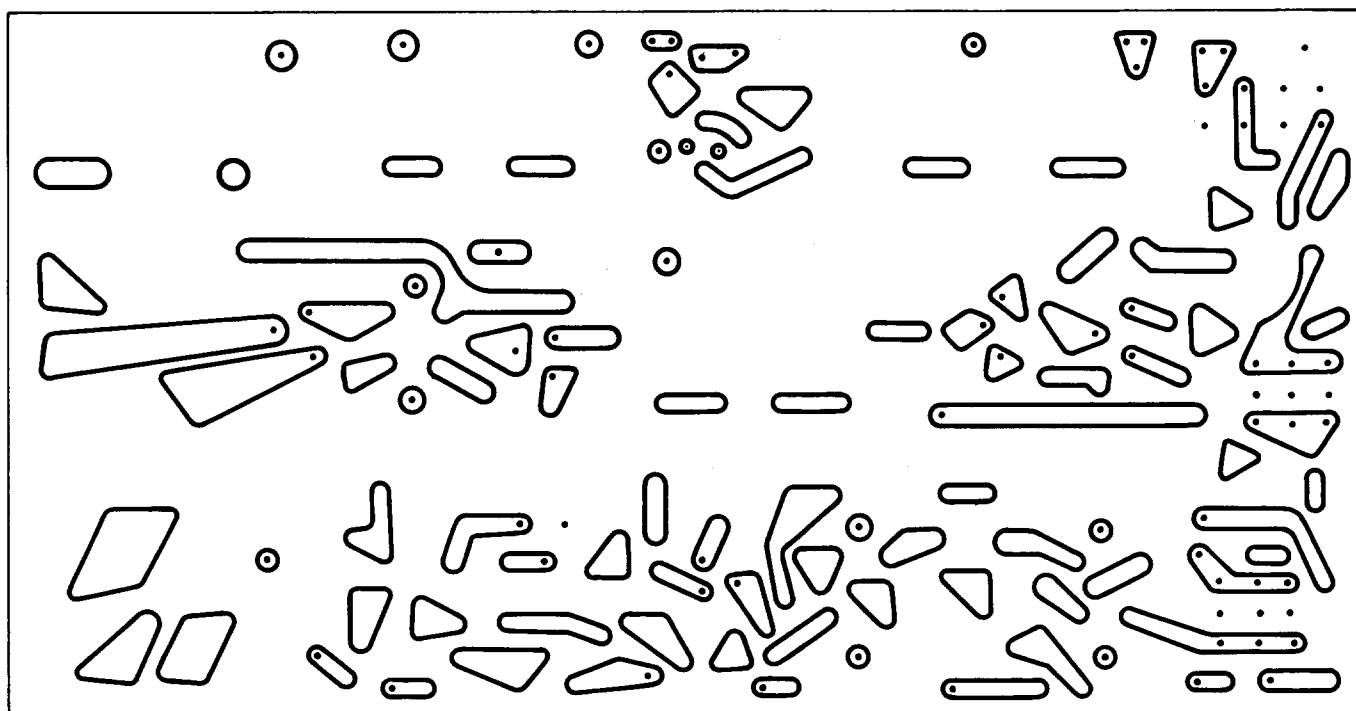
Az áramkör elkészítése

Az egész konverter egy 180×95 mm méretű, kétoldalas nyomtatott áramköri lemezre készült. A lemezt az oldalak hosszának megfelelő méretű, 50 mm széles egyoldalas fóliás lemezből készült oldalfalak határolják. A nyomtatott áramköri lemez 30 mm-es mély-

ségben süllyed bele az így elkészített keretbe. A fokozatok közötti válaszfalak szintén kétoldalas fóliás lemezből készültek. Hosszuk könnyen meghatározható, magasságuk 25 mm. Beforrasztás előtt a válaszfalakat el kell látni az átvezetéseknek megfelelő furatokkal. A válaszfalak a nyák-lemez „A” oldala felől vannak forrasztva. A „B”

oldalon nincs válaszfal. A T_{14} kollektora a 12-es, emittora és bázisa a 13-as szektorba nyúlik be. A tranzisztort az oldalfalhoz erősített hűtőbordához rögzítettem.

A nyomtatott áramköri lemez „A” oldala a 3., beültetési rajza a 4. ábrán látható. A „B” az 5. ábrán, beültetése a 6. ábrán szerepel. A nyák-rajzokon



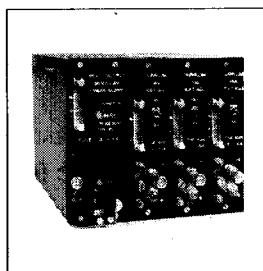
3. ábra. A konverter nyomtatottáramköri rajza („A” oldal)

KAPCSOLÓÜZEMŰ TÁPEGYSÉG

5 V/40 A

220 V-os
hálózatról

csak
8.900 Ft
+ÁFA



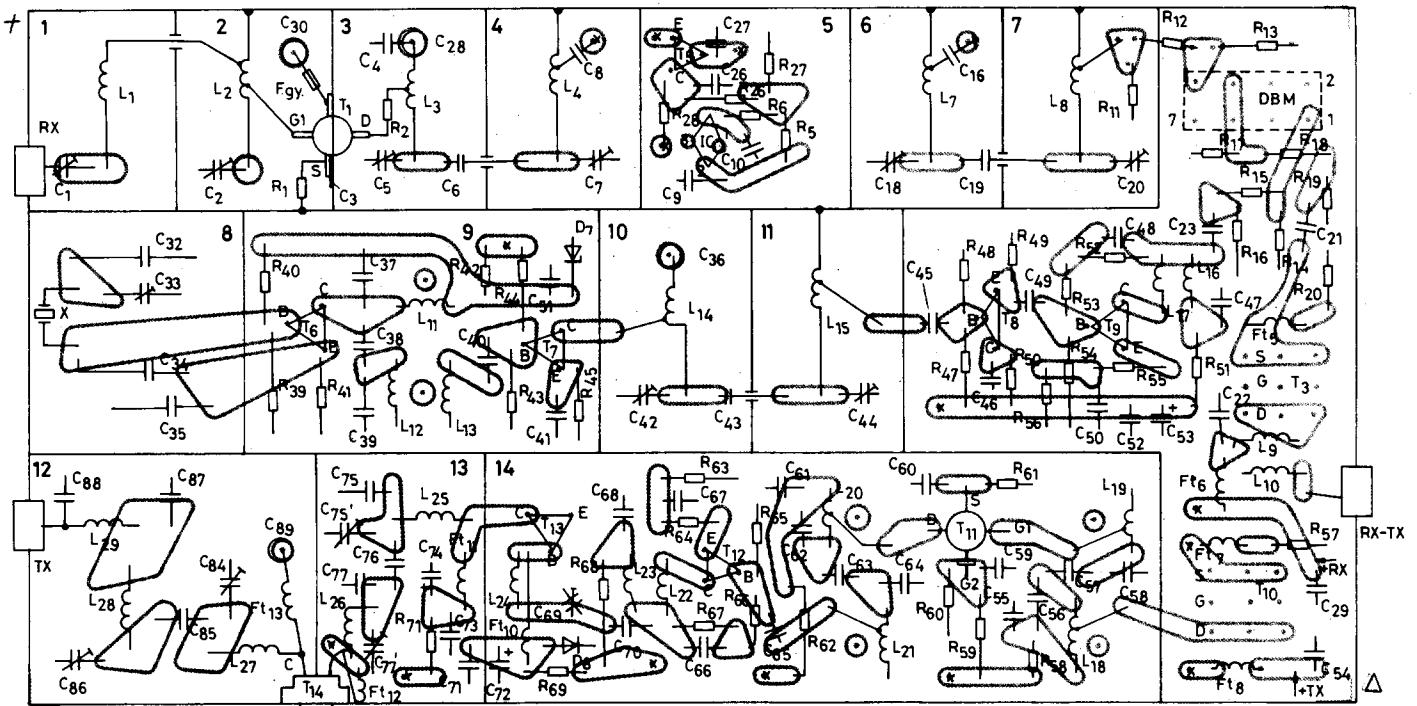
REKLÁM ÁRON!

HATÁSFOK:
≥ 65%

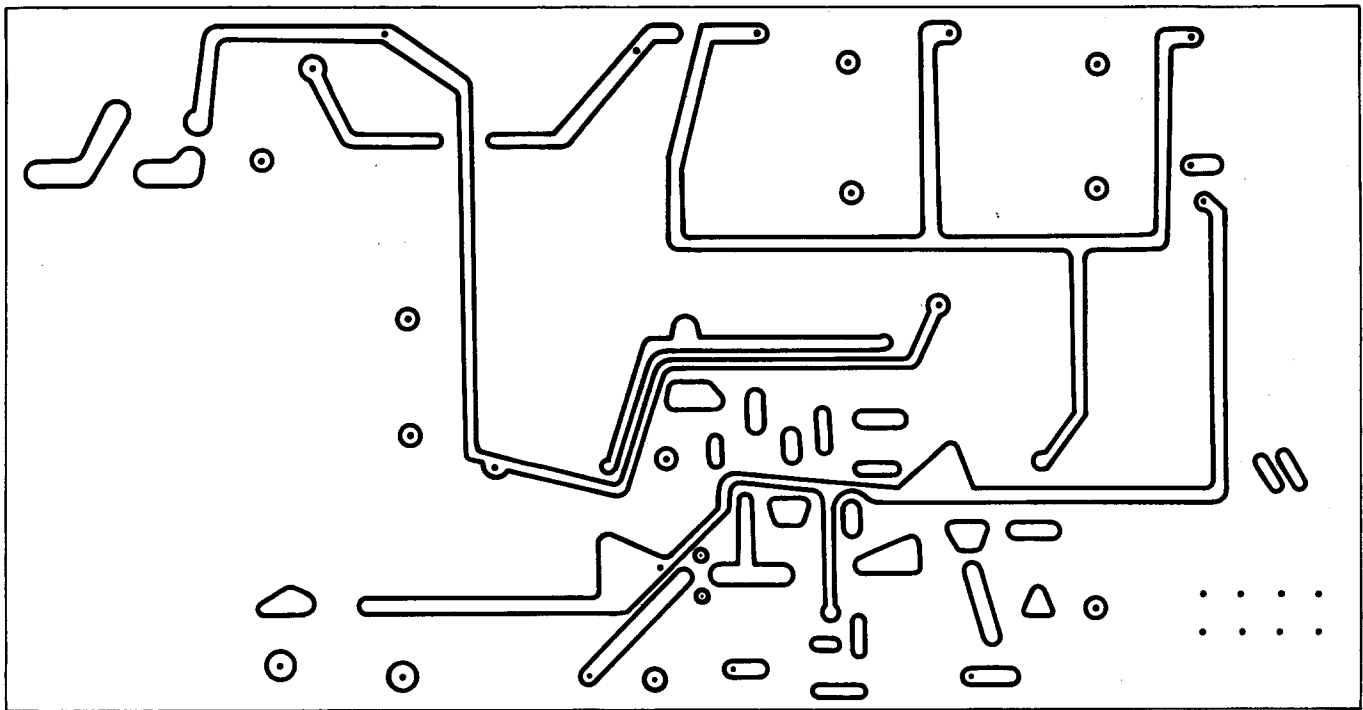
Profi és amatőr használatra, pl. LED-es, TTL-es fényújsághoz

- kimeneti túlfeszültség elleni védelem
- távérzékelés, -indítás, -leállítás
- rövidzár- és túlmelegedés védelem
- kis méret és súly (148 x 130 x 200 mm, 4,5 kg)

HOBBI ELEKTRONIKA szaküzlet Bp. VII., Dózsa Gy. út 16. Tel./fax: 322-8892 ☒ 1656 Bp., Pf. 50.



4. ábra. Az „A” oldal alkatrész-beültetési rajza



5. ábra. A konverter nyomtatottáramkörti rajza („B” oldal)

PC SECURITY – STOPLOCK : VÉDELEM MINDEN SZINTEN

A STOPLOCK V. a PC-k, a LAN rendszerek és a munkahelyek tökéletes védelme PC-n, HÁLÓZATON.

☑☑☑ Töltsd be a nyílt rendszerek részeit a STOPLOCK védelmi program segítségével! ☑☑☑
 ELLENŐRZÉS ☑ VÉDELEM ☑ NYOMKÖVETÉS ☑ KULCSOLÁS ☑ BELEPTETÉS ☑ REJTJELEZÉS

☑ TETA ☑ TETA MAGNETIC KFT. 1134 BUDAPEST, VÁCI ÚT 19., T/F: 111-5004 ☑

a vonalak – a szokásostól eltérően a maratást, ill. a fólia kikaparását szemléltetik. Az átmenő alkatrészlábaknál a fóliát éles csigafúróval eltávolítottam („kizenkolás”). A x-szel jelölt helyeken a két oldal között átkötés található.

T₃ tagjait egymáshoz, továbbá T₁₀ tagjait egymáshoz 5% túréssal (U_p és I_{DSS}) válogassuk össze!

A C₈₃ pozíciójelű átvezetőkondenzátor a készülék fémdoboza oldalában, tehát nem a panelon foglal helyet. A panel a kerülete mentén néhány helyen galvanikusan is csatlakozik a dobozhoz. C₃: csip vagy eltávolított kivezetőjű kerámiatárca példány. A T₈ tranzisztort lábkeresztezéssel szereltem.

A tekercsek adatai a táblázatban találhatóak.

A konverter beállítása

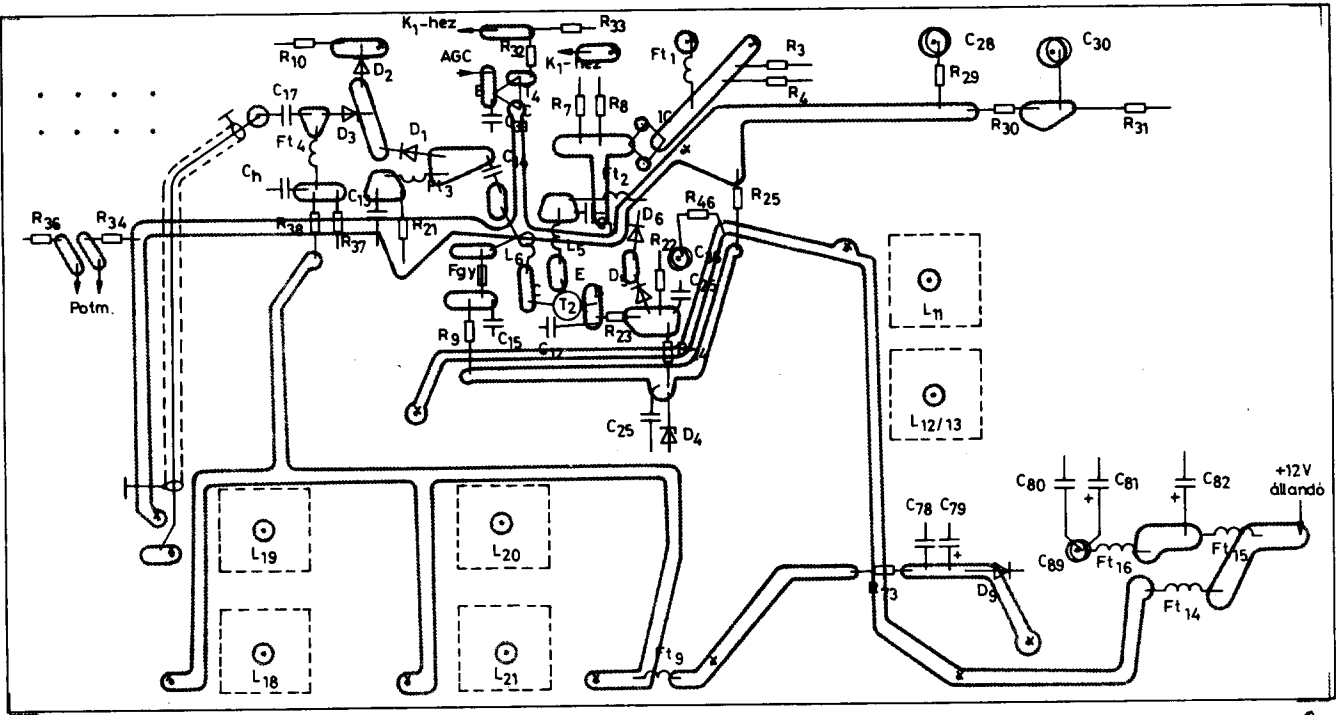
Kapcsoljuk a 12 V-os tápfeszültséget a vevő és a lokálág fokozataira. A vevőág 28 MHz-es kimenetét csatlakoztassuk az alapkészülékhez. A K-t kapcsoljuk kézi erősítésszabályozás-helyzetbe, s az R₃₅-tel állítsunk be közepes erősítést.

A T₇ bázisára kapcsoljunk nagyfrekvenciás voltmérőt és az L₁₁, L₁₂ vasmagjaival állítsunk be maximális feszültséget. Ha nem áll rendelkezésünkre ez a mérőműszer, úgy egy mA-mérővel mérve a T₇ kollektoráramát – állítsunk be maximumot. A háromszorozón először GDO-val mérve a C₄₂, C₄₄-gyel állítsuk be a rezgőköröket 116 MHz-re. Ezután a T₈ emitterébe csatlakoztatott V-mérővel mérve keressük meg a maximális feszültséget. Most a V-mérő helyére frekvenciamérőt kapcsolunk, s a C₃₃-mal 116,000 MHz-et állítunk be. Ha nem áll rendelkezésünkre az ezen a frekvencián is üzemelő frekvenciamérő, úgy a T₇ bázisán mérve állítsunk be 38,6666 MHz frekvenciát. Ha betartottuk a rajzon lévő alkatrészértékeket, akkor az egyenáramú munkapontok automatikusan beállnak.

A vevőoldal élesztését úgy kezdjük, hogy GDO-val *durván* beállítjuk sávközepre az L₁...L₈ rezgőköröket. A finomhangolást az alapkészülék S-mérőjére, vagy az L₁₀ kimenetére kötött nagyfrekvenciás feszültségmérő, vagy

A tekercsek adatai

Tekercs	Menet-szám	Ø [mm]	Huzal Ø [mm]	Vasmag	Megjegyzés
L ₁	8	8	1,5 CuAg	-	-
L ₂	5	8	1,5 CuAg	-	leág. 1. és 4. m.
L ₃	5	8	1,5 CuAg	-	leág. 4. m.-nél
L ₄	5	8	1,5 CuAg	-	leág. 1. m.-nél
L ₅	1	-	0,25 CuZ	M8, N10	toroidként
L ₆	12	-	0,25 CuZ	M8, N10	toroid, leág. 7. m.-nél
L ₇	5	8	1,5 CuAg	-	leág. 1. m.-nél
L ₈	5	8	1,5 CuAg	-	leág. 1. m.-nél
L ₉ , L ₁₀	2×9	-	0,25 CuZ	Ø 6, N10	toroid, bifiláris
L ₁₁	10	5	0,5 CuZ	M4, N20	-
L ₁₂	10	5	0,5 CuZ	M4, N20	-
L ₁₃	3	5	0,5 CuZ	II	az L ₁₂ mellett
L ₁₄	6	8	0,5 CuZ	-	leág. 5. m.-nél
L ₁₅	6	8	0,5 CuZ	-	leág. 5. m.-nél
L ₁₆ , L ₁₇	2×4	-	0,25 CuZ	M8, N10	toroid, bifiláris
L ₁₈	5	5	0,5 CuZ	M4, N10	leág. 3. m.-nél
L ₁₉	5	5	0,5 CuZ	M4, N10	leág. 4. m.-nél
L ₂₀	5	5	0,5 CuZ	M4, N10	leág. 4. m.-nél
L ₂₁	5	5	0,5 CuZ	M4, N10	leág. 1. m.-nél
L ₂₂ , L ₂₃	2×4	-	0,25 CuZ	M8, N10	toroid, bifiláris
L ₂₄	4	6	0,6 CuAg	-	-
L ₂₅	4	6	0,6 CuAg	-	-
L ₂₆	2	6	0,6 CuAg	-	-
L ₂₇	4	8	0,8 CuAg	-	-
L ₂₈	6	6	0,6 CuAg	-	-
L ₂₉	6	6	0,6 CuAg	-	-
Ft ₁ ...Ft ₉	7	-	0,5 CuZ	Ø6, N100	toroid
Ft ₁₀	15	-	0,25 CuZ	-	Az R ₇₀ -en
Ft ₁₁	10	-	0,25 CuZ	-	Az R ₇₂ -n
Ft ₁₂	6	-	0,5 CuZ	-	Az R ₇₄ -en
Ft ₁₃	7	-	0,5 CuZ	-	Az R ₇₅ -ön
Ft ₁₄ , Ft ₁₅	-	-	-	-	KÓPORC SF2
Ft ₁₆	6	5	0,5 CuZ	-	-



6. ábra. A „B” oldal alkatrész-beültetési rajza



indikátor jelzéseire is elvégezhetjük. Csatlakoztassunk jelgenerátort a 144 MHz-es antennabemenetre és adjunk a vevőre kb. 1 μ V-os jelet 145,0 MHz frekvencián. Az alapvevő skáláján a 29 MHz közelében keressük meg generátorunk jelét. Az előbbi rezgőkörök finombeállításával keressünk maximális kitérést a műszeren. A bemenőjel szintjének többszöri csökkentésével megismételjük a hangolást; a finomhangoláshoz jól használhatók az elérhető jeladók is. *Figyelem!* Az átjátszó e célból történő indítgatásától szigorúan tartózkodjunk!

Szüntessük meg a vevő tápfeszültségét, majd adjunk 12 V-ot az adó táp-

pontjaira. A 144 MHz-es adókimenetre csatlakoztassunk SWR-mérőt és műantennát. A nagyfrekvenciás feszültségmérőt vagy indikátort csatlakoztassuk a T₁₂ bázisára, s adjunk meghajtást az alapkészületről. Az L₁₈...L₂₁ vasmagjaival állítsunk a műszeren maximumot. A feszültségmérőt kapcsoljuk át a T₁₃ kollektorára, majd a C₆₉-cel keressünk maximumot. Ekkor már az SWR-mérőnek is ki kell térnie. Az adó további beállítását ennek műszerére végezzük a C₇₅, C₇₇, C₈₄, C₈₆ trimmerekkal. A teljes hangolási folyamatot addig ismételjük, amíg lényeges javulást már nem tudunk elérni. Ezzel konverterünk

üzemképes. A mintakészületben nem alkalmaztam adás-vétel kapcsolót, mert a konvertert még egy végerősítő követi, s az átkapcsolás ott történik. Természetesen annak semmi akadálya nincs, hogy egy jelfogó felhasználásával a készülékkel QRP-üzemben dolgozzunk.

A készülék megépítőinek kellemes ki-kapcsolódást és jó DX-eket kívánok. A felmerülő kérdéseikre szívesen válaszolok a HG2RVA vagy a HG5RVA átjátszón keresztül, ill. írásban a szerkesztőség levelezési címe útján. Egyben köszönöm HA7VC Lacinak a cikk összeállításához nyújtott segítségét!

 		1024 Budapest, Lövház u. 3. Tel.: 212-5681, tel./fax: 115-1851 H-Cs: 10-17 óráig, P: 10-14 óráig							
DIGITÁLIS KÉZIMŰSZEREK		M838	M92A	M890F	M890G	M3211D	3650CR	M6243	PT4070
Kijelző	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999
Méréshatár	man.	man.	man.	man.	man.	aut./man.	man.	man.	man.
Egyéb jelek	-	-	-	-	-	logitest. memória	memória RS-232	LC mérő	RLC mérő
AC fesz.	200 mV ... 750 V	200 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 V ... 500 V	200 mV ... 750 V	-	-
DC fesz.	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 500 V	200 mV ... 1000 V	-	-
AC áram	-	2 mA ... 20 A	2 mA ... 20 A	2 mA ... 20 A	2 mA ... 20 A	200 mA	2 mA ... 20 A	-	-
DC áram	200 μ A ... 10 A	200 μ A ... 20 A	200 μ A ... 20 A	200 μ A ... 20 A	200 μ A ... 20 A	200 mA	2 mA ... 20 A	-	-
Ellenállás	200 Ω ... 2 M Ω	200 Ω ... 20 M Ω	200 Ω ... 200 M Ω	200 Ω ... 200 M Ω	200 Ω ... 200 M Ω	200 Ω ... 20 M Ω	200 W ... 20 M Ω	-	1 mW ... 20 M Ω
Dióda	x	x	x	x	x	x	x	-	-
Tranzisztor	x	x	x	x	x	x	x	-	-
Stabdát	x	x	x	x	x	x	x	-	-
Kapacitás	-	-	2 nF ... 20 μ F	2 nF ... 20 μ F	2 nF ... 20 μ F	-	2 nF ... 20 μ F	2 nF ... 200 μ F	0,1 pF ... 20.000 μ F
Frekvencia	-	-	20 kHz	20 kHz	20 kHz	-	-	-	-
Induktivitás	-	-	-	-	-	-	-	2 mH ... 20 H	0,1 mH ... 200 H
ÁFA-s ár	3.600,-	4.800,-	7.200,-	7.500,-	5.800,-	15.900,-	11.800,-	27.900,-	

A megrendéseket postai utánvétellel is teljesítjük

Az IE800 helyettesítése az RMS2-vel

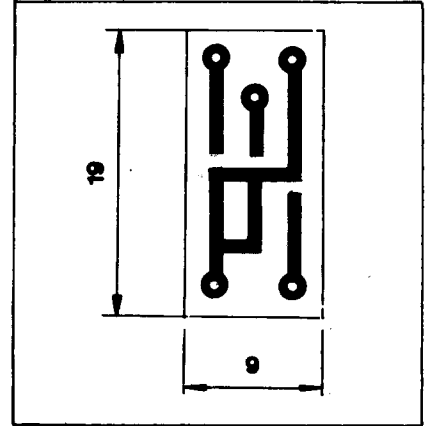
Mednyánszky László HA7VC

Ismét bővült a *Rádiótechnika HAM Bazár* kínálata, többek között az RMS2 típusú, SM-technológiával készült Schottky-diódás, kétszeresen kiegyenlített keverővel. A táblázat tartalmazza a kapható DBM-ek legfontosabb adatait. Az RMS2 kiválóan használható az IE800, IE500, az UZ07 – vagy a *Rádiótechnika* 1986/7. szám 342. oldalán lévő 4. táblázat szerinti megfelelő – típusú eszközök helyettesítésére. Alkalmazásával kapcsolatban egyetlen probléma merülhet fel: az SMD-kivitel. Ebben a formában szinte lehetetlen a kész panelba beültetni. Természetesen minden nyák-rajzolat áttervezhető, de talán egyszerűbb, ha a DBM-et „alakítjuk” át az IE800-nak

– vagy más helyettesítendő típusnak – megfelelően.

Az összehasonlítást megkönnyítendő, az 1. ábrán megadom az alkatrész kapcsolási rajzát, valamint a tokbekötéseket. A kapcsolási rajzon zárójelben lévő számok az RMS2 elektródáira vonatkoznak. Munkánk végzése közben tájékoztatást nyújthat a fénykép is (címlaprészlet).

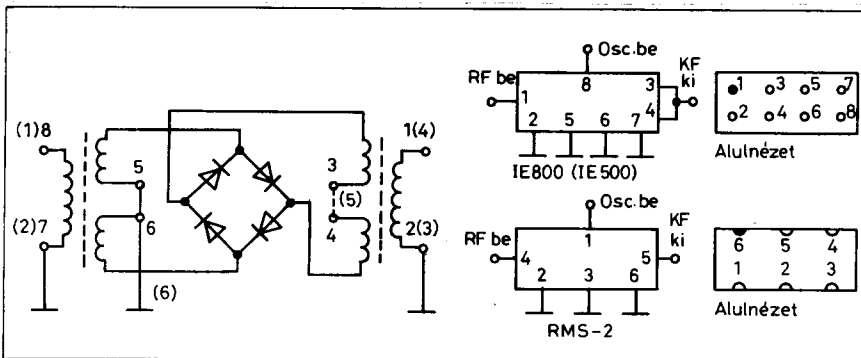
Az RMS2 jóval kisebb a hagyományos DBM-eknél. Az átalakításhoz két nyák-lemez szükséges. Az első lemez egyoldalas, s az RMS2-t tartalmazza a második lemez kivezetéseivel illeszkedő rajzolatral (2. ábra). Beültetése a 3. ábrán látható. A második, egy



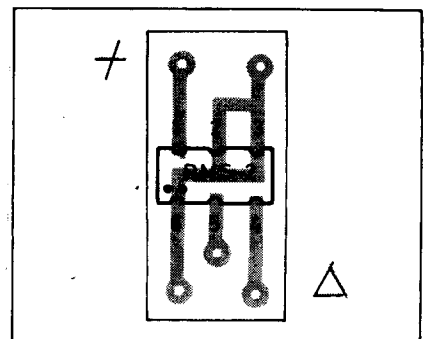
2. ábra. Az első nyák alkatrészoldala; $M = 2:1$

Típus	Oscillátor-jelszint [dBm]	1 dB-es kompressziós pont [dBm]	Keverő-erősítés [dBm]	Frekvencia [MHz]	
				LO/RF	KF
RMS2	+7	+1	-8	5-1000	DC-1000
SAY11	+23	+20	-10	10-2400	5-1000

las nyák-lemez. Az alkatrészoldal a 4. ábrán, a másik oldal az 5. ábrán látható. Egyedi gyártás esetén először készítsük el a 2. ábrának megfelelő nyák-lemezt! A mintadarabnál ez – a magassági méretek csökkentése érdekében – 0,5 mm vastag üvegszálal nyomtatott áramköri lemez. Vágyuk le



1. ábra. Az IE800 (IE500) és az RMS2 kapcsolási rajza és tokbekötése



3. ábra. A DBM beültetési rajza



Computertartozék és Elektronikai Alkatrészértékesítő Kft.

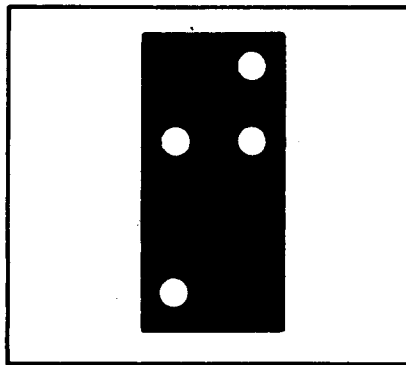
H-1137 Budapest XIII., Jászai Mari tér 5. Telefon: 131-7588 Fax: 131-6584

A LEGGYORSABB ÚT AZ ELEKTRONIKÁHOZ!

a megfelelő méretet és készítsük el a rajzolatot az RT-OI transzferfóliával (RT 1994/7.).

A második nyák-lemez 1,5 mm vastag, kétoldalas üvegszálal anyagból készült. Marassuk ki az alkatrészoldalt a 4. ábra szerint. A másik oldalra ragasszunk szigetelőszalagot, nehogy a maratásnál az is megsérüljön. Fúrjuk ki a lapokat 0,8 mm Ø-jű fúróval. A második panel 3. és 4. kivezetése között lévő forrpontot ne fúrjuk keresztül, csak kb. a panelvastagság feléig fúrjunk bele. A másik oldalán, az 1., 3., 4. és 8. kivezetésnél süllyesztsük ki a panelt 3 mm Ø-jű fúróval. Sorjazzuk le az éleket és vonjuk be forrasztólakkal a panelt. Futassuk be forrasztóónnal a vezető felületeket.

A DBM elektródái – az eltérő technológia miatt – eredetileg nincsenek ónozva. Használjunk alacsony – pl. 6-os – hőértékű pákacsúcsot. Rövid idejű „érintgetéssel” vékonyan, de megbízhatóan ónozzuk be a kivezetéseket. Fekessük az RMS2-t a panelra a beültetési rajznak és a DBM-en lévő



5. ábra. A második panel túoldal

jelölésnek megfelelően. Hűtsük a DBM-et, pl. a tetejére szorított pénzérmével. A pákával ne melegítsük közvetlen az alkatrészt, hanem a beforrasztandó kivezetésnek megfelelő nyák-darabot a DBM-től 2...3 mm-re addig, amíg az ón végig fel nem olvad. Erős fújással segíthetjük a hűlést. A következő beforrasztandó kivezetés az előbbivel átlós irányban lévő legyen.

A kész alkatrész 1., 2., 7. és 8. kivezetése mindkét, a többi csak a második panelhez forrasztandó. Kezdjük az utóbbiakkal a munkát. Az alkatrészlábnak megfelelnek a vastagabb – 0,8 mm Ø-jű – huzaldarabok, amelyeket egyéb alkatrészek beültetése során lecsípünk. Beforrasztás után a nyák-oldalon vágjuk rövidre, a másik oldalon hagyjuk 5...7 mm hosszúra a kivezetéseket. Forraszunk vezetőket a zsákfuratba úgy, hogy 5...7 mm magasan kiálljon a panelból. A többi kivezetés mindkét oldalon 5...7 mm-rel legyen hosszabb. A testpontokat mindkét oldalon forraszunk be!

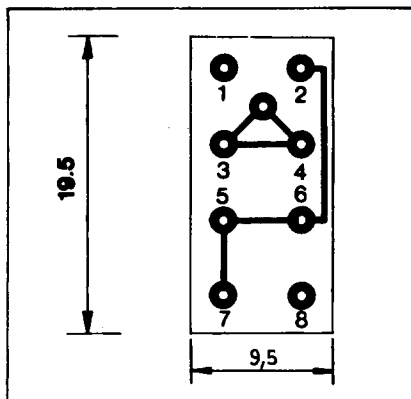
Ha pontosan dolgoztunk, akkor a

második panelbóli a rajzolat felé kiálló huzalokra – a megfelelő furatokon keresztül – rá tudjuk csúsztatni az első panelt a szerelt DBM-mel. Nyomjuk össze a két lemezt. A közöttük lévő távolság ne legyen több 2...3 mm-nél. Forraszunk be és vágjuk le a vezetőket. A második panel „alján” hosszúra hagyott kivezetéseket csípjük le egyformán 5-5 mm-re.

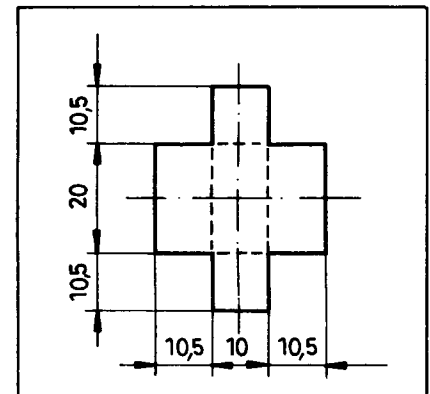
Réz vagy fehérbádóg finomlemez-ből készítsük el az árnyékoló burát! A szaggatott vonal mentén hajlítsuk meg a lemezt, s az éleket belülről vékonyan forraszunk össze (6. ábra). Nyomjuk bele a szerelt panelt úgy, hogy a doboz oldalai 0,5 mm-rel nyúljanak túl a panelon az alkatrészlábak felé. Forraszunk körbe a panel alját.

A kész DBM külső méretei és lábkiosztása megegyeznek az IE800-éval, a helyére beültethető.

Az „átalakításhoz” sok sikert kívánunk! További hasznos ismeretekkel – az UZ07 bemutatása kapcsán – folyóiratunk februári száma szolgál.



4. ábra. A második panel alkatrészoldala; M = 2:1



6. ábra. Árnyékoló bura. Anyaga 0,2...0,4 mm vastag réz vagy fehérbádóg lemez

ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZEK

POPISZ SZÁLLÍTÁSSAL!

HORNOS KFT.

HUNGARY 2600 VÁC, BATHORI U. 14.
TEL: (36 27) 314-212 *M FAX: (36 27) 317-212

Nyugati, távolkeleti és hazai tv, rádió, rádiósmagnó és műholdvevő készülékekhez **alkatrészek** rendelhetők.

SONY... FUNAI... YOKO... ORION... VIDEOTON...

Sorkimenők, aktív és passzív elemek, videofejek, Készülékorientált alkatrészeket is beszerzünk.

Hálózati transzformátorok felújítása!

SZERVIZMANUÁLOK, RAJZOK nagy választékban!

FUNAI AKCIÓ amíg a készlet tart

TMP47C434N-R214 processzor...2.699 Ft + ÁFA
TMP47C634N-2458 processzor...3.299 Ft + ÁFA
TA8759AN IC..... 1.199 Ft + ÁFA

Minden héten más-más áru
AKCIÓS áron!

A német JAEGER ELEKTRONIK összehasonlító táblázata kapható. 27900 típus adatait tartalmazza.

Hangfrekvenciás kapcsolások 1980-tól napjainkig 2.

Források:

RT → Rádiótechnika; RÉK → Rádiótechnika Évkönyve; HE → Hobbi Elektronika.

(Megjegyzés: a gyári erősítők, keverők stb. általában nem az alábbi listában, hanem a Rádiótechnika 1995/4. számában megjelent Gyári ké-szülékek, termékek 1980-tól napjainkig című tartalomjegyzékben szerepelnek.)

Hangdigitizálás, hangszintetizálás, hangfeldolgozás

Beszédgenerátor UAA1003-1-gyel	RT 83/2-10
Emberihang-szintetizátorok (elvi ismertetés, és konkrét kapcsolások spec. IC-kkel)	RÉK 84/155
Beszélő IC-k (általános ismertetés)	RT 89/12-592
A beszélő C64 (hangdigitizáló)	RT 90/8-374
Beszédfelismerő áramkör VCP200-zal	HE 91/4-12
Analóg EEPROM beszédátvitelre (ISD, rövid hír)	RT 92/12-578
Az ISD10xx sorozatú hangrögzítő IC-család, röviden	RT 94/2-58
Beszédátvitel - chipen. Konkrét kapcs. ISD1016-tel	RT 94/5-232
CODEC - hangdigitizáló kártya	
IBM PC-hez	RT 94/6-273, RT 94/7-327
Kiegészítés a Beszédátvitel - chipen c. cikkhez	RT 94/9-449
Analóg hangtároló áramkörök (ISD1000A)	RT 94/9-451
COVOX hangmodul PC-hez	HE 94/2-45

Hangeffekt

Visszhangosító analóg shiftregiszterrel (SAD-1024 vödör-láncból)	RT 81/10-491, RT 81/11-525, RT 81/12-572
Madárhangutánzó két tranzisztorral	RT 82/8-385
Tranzisztoros gong	RT 82/10-491
Gözmozdonycip	RT 82/12-582, RÉK 85/95, HE 92/8-275
Hármas hangú gong SAB0600 alapon	RÉK 85/89
Tücsökciripelés	RÉK 85/91
Ringmodulátor XR2206-tal	RT 85/2-53
Madárcsicsergés-imitátor	RT 85/10-9
Mini effektusszintetizátor SN76477-tel	RT 86/3-147
Elektronikus gongok SAB600 alapon	RT 86/5-254
Egytranzisztoros kakukk	RÉK 87/252
Beszédből „robothangot” előállító áramkör	RT 87/4-168
Ringmodulátor 796-os alapon	RT 87/11-538, RÉK 92/39
Sűvítő szélvíhar	RT 88/3-125, RÉK 92/41
Phase Shifter OPA-kkal	RT 88/7-328, RÉK 92/37
Elektronikus kutya	RT 88/12-627
Tremoló 555-tel	RT 89/6-284
Fényérzékeny kempingkakas	RT 90/6-312
Repülő csészéalj	RT 90/7-361
Modulálható órajel-generátor visszahangosítóhoz (FLANGER)	HE 90/5-12
Csillagok háborúja	HE 90/5-25
Tápegység a visszahangosítóhoz és a FLANGER-hez	HE 90/6-12
Skálázó madárfütty	HE 90/7-10
Tücsökciripelés	RT 91/1-41
Kutyaugatás-szintetizáló áramkör	HE 91/2-12
Eb-vezérlő (kutyaugatást szintetizáló áramkör vezérlésére)	RT 91/8-343
Sorompójelzhang modellvasúthoz	HE 91/4-14
Csipogó csengő egy tranzisztorral	HE 91/8-14
Frekvenciakészítész (oktávemelő) LM1496 alapon	RT 92/4-168
Madárcsiripelés CMOS-okkal	RT 92/6-299
A számítógépes terapeztal-vezérlő hangeffekt modulja	RT 92/12-600
Csengőhang-oscillátor OPA-val	RT 92/12-606
Kapárcapiz - röhögő masina SD5192-vel	HE 92/4-121
Villanykanári OPA-kkal	HE 92/4-131
MÁV-szignál	HE 92/7-224
Herangmú (vasúti sorompó leengedését jelző hang)	HE 92/10-349
Üllőhang-játék	HE 92/12-407
Gözmozdonypöfögés	RÉK 93/250
Visszhangosító (Analog Delay) MN3005 alapon	RT 93/2-69
Sugárfegyver hangja	RT 93/5-243
Tremoló 555-tel	HE 93/3-92
Állathang-szintetizátor UM5003-Ox sorozatú IC-vel	HE 94/2-42, RÉK 95/61
Háromhangú gong SAB0600-zal	HE 94/6-201
Gözmozdonypöfögést szimuláló áramkör	HE 95/2-85
Gözmozdonyfüttyöt imitáló kapcsolás	HE 95/4-115
Hangutánzó (6-féle hangeffekt) UM5010-zel	HE 95/7-225
Vonatkerékek kattogását utánzó áramkör	HE 95/7-228

Hangszínszabályozó, hangerő-szabályozó

Aktív lepke, egytranzisztoros erősítővel	RT 80/1-3
Egyszerű, egytranzisztoros	RT 80/6-282
Magas/mély, FET-tel	RÉK 81/148
Hangszínszabályozós erősítő STK-077 IC-vel	RT 81/10-451
A fiziológiai hangszínszabályozásról (elvi)	RT 81/10-485
Hangszínszabályozó modul házi stúdióhoz	RÉK 82/15
Klf. tranzisztoros modul egységek házi stúdióhoz	RÉK 82/21
Hitachi komplett hangszínszabályozó egység	RÉK 82/35
A TCA3500 Stereo Sound System tömbvázlata, alkalmazása	RT 82/3-101
A TDA4290 kombinált hangerő- és hangszínszabályozó és a TDA1074 sztereó hangszínszabályozó	RT 82/5-195
A TDA740 hangszínszabályozó IC és felhasználása	RT 82/6-252
Átkapcsolható karakterisztikájú hangerőszabályozó	RÉK 83/180
Tranzisztoros magas- és mélyhangkiemelő	RT 83/5-7
Háromsávós, sztereó μ A747-tel	RT 84/4-39
Tranzisztoros aktív lepkeszabályozó	RT 88/1-38
Hangerő-leszabályozás DC-vel (tranzisztoros)	HE 91/12-17
Passzív anti-RIAA hálózat CD lejátszóhoz	HE 91/12-20
Passzív RC hangszínszabályozók (elméleti)	RT 92/7-325, RT 92/8-377, RT 92/9-425
DC-szabályozott tranzisztoros erősítő	RT 93/10-502
Hangerőszabályozó potenciométer beépítése IBM PC-be	HE 93/3-78
A fiziológiai hangerőszabályozás (elvi)	RT 94/4-167

Hangszóró, hallgató és egyéb hangugárzó

Nagyothalló-fülhallgatók amatőr célokra	RT 80/4-189
A telefonhallgató működése	RT 80/10-493
Hangugárzó rendszerek tervezési szempontjai. Hangszórók, hangdobozok, szűrőváltók (elmélet; hangugárzó típusok, hangdobozok méretezett rajzokkal)	RÉK 80/4
HIFI fejhallgatók felépítése, röviden	RÉK 81/25, RT 82/8-382, RT 82/9-435
Zárt hangdobozok méretezése	RT 84/7-38
60 W-os, nyolc hangszórós hangdoboz hangváltóval	RT 87/4-196
Hangdobozok építése, részletes adatokkal	RÉK 89/243
Piezokerámia akusztikus átalakítók	RT 90/11-543, RT 90/12-571
Hangszóró alkalmazása mikrofonként	HE 90/3-22
Érzékeny elektronikus mikrofon (elektretmikrofon tranzisztoros erősítővel)	HE 90/6-17
Hangdobozok építése, részletes, méretezett szerkezeti rajzokkal	RÉK 91/42
Hangdoboz 5 W-os gitárerősítőhöz	RÉK 91/209
Klf. Celestion, Fane hangdobozok méretezett rajzai	RT 91/8-371
Subwoofer (sávszűrő dobozos hangugárzó)	RT 93/1-7
A Subwoofer hangugárzó (szatellit) paramétereinek meghatározása	RT 93/2-66
Hangdoboz gitárerősítőhöz	RT 95/7-333

Hangszóróróvdő kapcsolás

2 x 50 W-os erősítőhöz, relével	RT 80/10-452
Triakos, QUAD-405-höz	RT 81/6-251
Módosított SANYO koppanásgátló (tranzisztoros, relés kimenettel), QUAD-405-höz	RT 81/8-347, HE 95/7-237
Tranzisztoros/relés, modulrendszerű házi stúdióhoz	RÉK 82/37
A hangszórók késleltetett bekapcsolását végző áramkör relével	RT 87/11-563
Klf. áramkörök bemutatása	RT 90/8-405
Relés kimenetű OPA-s, tranzisztoros áramkör	RT 91/3-132
Gyorsított működésű relével	RT 92/12-591

Hangváltó többutas hangszugárzó rendszerekhez

Méretezett, passzív hangváltók	RÉK 81/24
Kétutas, aktív, OPA-kkal	RÉK 82/39
Háromutas aktív hangváltó TL071-gyel	RT 82/1-4
Két-, ill. háromutas aktív hangváltó TDA2320A-val	RT 82/4-148
Klf. két-, ill. háromutas passzív; háromutas aktív	RÉK 83/26
Aktív szűrőváltó tervezése és számítása HP-41CV-vel	RT 85/4-37
Hangszugárzó szűrőváltóinak méretezése	RT 85/8-34, RT 85/9-34
Klf. kétutas, ill. háromutas kapcsolások	RÉK 89/250
Aktív szűrő tervezése számítógéppel (programozási példa)	RT 90/10-495, RT 90/11-539
Háromutas, passzív	RÉK 91/53
Aktív hangváltó Subwooferhez	RT 93/2-67

Jelgenerátor, zajgenerátor

Fix frekvenciás, FET-es, ill. hangolható, tranzisztoros Wien-hidas	RÉK 81/150
Rózsaszínzaj-generátor CMOS-sal, ekvalizer vizsgálatához	RT 81/5-226
Ritmuszókepek generátorai	RT 82/1-29
Impulzusgenerátor TDB0351-gyel, HF-erősítők vizsgálatához	RT 82/2-53
Univerzális függvénygenerátor	RT 82/4-168, RT 82/6-289
	RT 82/7-336, RT 82/8-373, RT 82/9-426, RT 82/10-479
Függvénygenerátor és vobulátor 8038 alapon	RÉK 83/142
Impulzusgenerátor, fűrészen generátor 555-tel	RT 83/6-5
Függvénygenerátor XR2206-tal	RÉK 84/184
Burstmodulált szinuszen generátor	RT 84/3-41
Az Intersil 8038 típusú integrált funkciógenerátor	RT 84/4-5
Kapcsolási példák 8038-ra	RT 84/6-5, RT 84/7-6
Kéthang-generátor (TT-hidas) SSB-adók méréséhez	RT 84/8-26
A Burr-Brown 4023/35 és 4423 típusú modulok működése, alapkapcsolásai	RT 84/9-5
OPA-s, Wien-hidas kéthang-generátor	RÉK 85/152
Tranzisztoros TT-hidas kéthang-generátor	RT 85/4-18
800 Hz-es CW-generátor	RT 85/5-23
Függvénygenerátor 709-ekkel	RT 86/6-292
0 dBm-es szinuszen generátor	RT 86/9-437
Wien-hidas, 20 Hz...200 kHz, 5 sávban (TTL kimenet is)	RÉK 87/99
350 Hz... 3,5 kHz, Wien-hidas	RT 87/10-501
IC-s zajgenerátor Z-diódával, mint zajdiódával	RÉK 88/226
20 Hz...20 kHz, Wien-hidas	RT 88/6-288
Szuszgenerátor 50-100-500-1000-5000-10 000 Hz-re	RÉK 90/66
Tranzisztoros LC négyszöggenerátor; fázistoló szuszgenerátor	RT 90/4-199
Fehérszínzaj-, rózsaszínzaj-generátor	RT 90/7-358
Heterodin rendszerű, MOSFET-ekkel, 10 Hz...100 kHz	RT 90/11-531
Tranzisztoros kéthang-generátor (1400 Hz; 2000 Hz)	RT 91/2-55
Lépcsőgenerátor CMOS-okkal	RT 91/3-137
Linerális fűrészen generátor UJT-vel	RT 91/10-464
Nagy stabilitású (kalibráló) szuszgenerátor	HE 91/4-21
Linerális, triggerelhető fűrészen generátor 555-tel	HE 91/9-14
Kristályoszillátor négyfókusú kvarccal	HE 91/10-17
Wien-generátor, a kimenetén stabilizátor IC-vel	HE 91/12-23
Ultralineáris fűrészen generátor 741-gyel	RT 91/1-31
Tranzisztoros lépcsőgenerátor	HE 92/4-133, HE 92/5-161
20 Hz...20 kHz, sávátkapcsolás nélkül hangolható	HE 92/7-241
20 Hz...20 kHz függvénygenerátor (3 sávos)	HE 92/8-263
Tranzisztoros Wien-hidas, 1,5 Hz...150 kHz	RT 93/3-113
Függvénygenerátor NE586-tal	RT 93/5-225
Lineáris skálájú négyszöggenerátor 555-tel	HE 93/2-49
Klf. négyszöggenerátorok (kapuzható is) 555-tel	HE 93/2-50
Feszültség-utárhúzó fűrészen generátor 555-tel	HE 93/4-132
Precíziós négyszöggenerátor 555-tel	HE 93/5-170
Függvénygenerátor	HE 93/7-228
Négyszöggenerátor OPA-vel	HE 93/7-236
Egytranzisztoros, fázistoló szuszgenerátor	HE 93/9-305
Feszültségvezérelt generátorok OTA-vel	RT 94/6-283
Háromszög-/négyszöggenerátor (2 Hz...200 kHz) OTA-vel	RT 94/7-339
Szabályozható frekvenciájú, mindentáeresztővel	RT 94/10-489
Kéttranzisztoros fűrészen generátor	HE 94/1-17
UJT-s, lineáris fűrészen generátor	HE 94/1-20
Négyszöggenerátor 723-mal	HE 94/1-22
Szuszgenerátor UJT-vel	HE 94/3-89
Alacsonyfrekvenciás Wien-hidas, tranzisztorokkal	HE 94/3-92
Hangvillás szuszgenerátor	HE 94/4-128
Háromsávú Wien-hidas, 20 Hz...20 kHz, tranzisztoros	HE 94/5-161
1 kHz-es, szuper-kiszorítású Wien-hidas, LT1037-tel	HE 94/6-197
Tranzisztoros, a zajkeltő elemmel visszacsatolt zajgenerátorok	HE 95/1-17
RC-rezgéskeltő CMOS-szal (1 kHz-re)	HE 95/4-128

Kaputelefon, házitelefon

Négytranzisztoros	RT 80/4-192
Hangostelefon és akusztikus ellenőrző (tranzisztoros)	RT 80/5-232

Egyszerű, hagyományos szénmikrofonos	RT 80/10-493
TBA810-zel (kiegészítés: RT 83/2-63)	RT 83/1-38
Egyszerű, elektronika nélküli házitelefon	RÉK 87/238
Tranzisztoros kaputelefon egyetlen központi erősítővel	RT 87/6-315
Tranzisztoros „zsebitelefon”	RT 87/10-521
Egy központi készülékkel (TAA611B, tranzisztorok)	RÉK 88/136
CMOS-okkal felépített 8-állomásos házitelefon-központ	RT 88/3-120, RT 88/4-166
Féltvezetős konfort házitelefon-központ	RT 90/6-278, RT 90/7-326
Tranzisztoros házitelefonok (3 változat)	HE 91/8-20
LM386-okkal (két, azonos erősítőrendszerből áll)	RT 92/1-41
Házitelefon - zsebrádiókból	HE 92/12-423
10-állomásos házitelefon-hálózat központ nélkül	RT 93/4-164
Kétállomásos, tranzisztoros házitelefon	HE 93/3-82
Házitelefon - elektronika nélkül	HE 93/4-114
10-állomásos kvázielektronikus házi telefonközpont	RT 94/8-380, RT 94/9-429
Telefonkészülékek házi alkalmazása	HE 94/1-27
Kimenő hívás jelzése házitelefonban	HE 94/5-150
Függvénygenerátor 10 Hz...110 kHz-ig, XR2206-tal	RT 95/6-268
Torzításmérővel kombinált háromdekadós szuszgenerátor	RT 95/6-280

Keverő

Kétszatornás, tranzisztoros	RÉK 81/148
Klf. tranzisztoros, IC-s modulok modulrendszerű házi stúdióhoz	RÉK 82/19
A TDA1028 és a TDA1029 hangfrekvenciás kapcsoló IC-k tömbvázlata, jellemzői	RT 84/10-5
Bemeneti szelektorok TDA1028/1029-cel	RT 84/12-7
4+1 bemenetű előerősítő/kapcsoló TDA1028/1029-cel	RT 85/1-5
Ötbemenetű jelkezelő egység tranzisztoros bemenetekkel, TDA1028/1029-cel	RT 85/2-6
Négyszatornás komplett rendszer korrekátorokkal, hangszínszabályozóval	RÉK 86/157
Háromszatornás 747-tel, LED-sávos kivezérlésmérővel	RT 87/3-124
Egyszerű, háromszatornás, 741-gyel	RT 88/2-56
„Minimixer” 2 x 4 szatornára OPA-kkal	RT 90/5-250
Egyszerű, kétszatornás, tranzisztoros	HE 90/3-22
Négyszatornás, OPA-vel	HE 90/4-21
Egyszerű, háromszatornás keverőpult LM3900-zal	RT 92/9-450
Mikrofonjel-bekeverő 709-cel	HE 92/1-22
Háromszatornás, tranzisztoros	HE 92/12-420
12 szatornás zenekari keverő	RT 93/8-377
Diszkókeverő	RT 93/9-436, RT 93/10-490, RT 93/11-544
Háromszatornás, NE5534-gyel	HE 94/6-197
Háromszatornás, 741-gyel	HE 94/11-380
Hatszatornás, 2,5 W-os végerősítővel, terapasztal hangeffekt-moduljaihoz	HE 95/2-59

Kivezérlésmérő, jelző, teljesítményindikátor

LED-soros (9 LED, %-ban kalibrálva), tranzisztoros kivezérléssjelző	RÉK 80/70
FET bemenetű kivez. mérő, mutató mészterrel, magnóhoz	RÉK 81/148
OPA-s, mA-mérővel	RT 81/5-227
Fiziológiai alapok (hallásgörbe), hangosság a kivezérlésmérés szempontjából (elvi)	RT 81/5-232
Kvázi csúcsmérő, kapcsolat a VU-mérő és a csúcsmérő skálája között (elvi)	RT 81/7-338
Klf. áramkörök mutató mészterrel	RT 81/8-372
Klf. LED-soros áramkörök	RT 81/9-399
Klf. mutató, ill. LED-soros kivez. mérő modulok modulrendszerű házi stúdióhoz	RÉK 82/24
Tranzisztoros/izzós (8 izzóval), 240 W-os erősítőhöz	RÉK 82/168
Teljesítményjelző 8 LED-del	RÉK 83/181
Kivez. mérő LED-soros 12 LED-del, UAA180-nal	RT 87/3-124
Diszkó-kivezérlésmérő LED-sávval, komparátorsorral	RT 88/1-8, RÉK 93/32
12 LED-es kivezérlésmérő A277D-vel	RT 89/6-278, RÉK 92/49
Sztereó, „szemben dolgozó” mutató mészterekkel	HE 91/12-12
12 LED-es, diszkókeverőn (A277D)	RT 93/10-492
Izzós, ill. LED-es kivezérléssjelző	HE 93/2-63
Tűlvezérlés-indikátor izzóval	HE 94/12-413
Egyszerű, kéttranzisztoros, két LED-es kivez. indikátor	HE 95/2-56

Korrekció erősítő

Klf. RIAA-korrektorok tranzisztorokkal	RÉK 80/64
RIAA-korrektor MC1303-mal	RT 80/1-3
Zaverérzékelten hangszedő-előerősítő és RIAA-korrektor µA739, v. TBA231-gyel	RT 80/1-39
RIAA, tranzisztorokkal (a méretezés menete is, részletesen)	RT 81/7-330
RIAA, TDA2310-zel	RT 81/12-547
RIAA-modul, modulrendszerű házi stúdióhoz	RÉK 82/18, 34
Klf. tranzisztoros MC előerősítő-kapcsolások	RÉK 82/20, 32

MIT HOL TALÁLUNK?

Hitachi tranzisztoros RIAA-korrektor	RÉK 82/34	MIDI-vezérelt effektek, programváltás-szabványok, csatlakozóbekötések, folyamatos kontrollerek	RÉK 91/23
Tranzisztoros RIAA-korrektorok (Linsey, Marshall)	RÉK 83/11	Egyszerű MIDI hardverek: THRU box, RS232/MIDI konverter, MIDI-teszterek, csatornaconverter, hangerő-szabályozó	RÉK 91/27
FET-es/tranzisztoros RIAA-korrektor (Kenwood-Szuhov)	RÉK 83/15	MIDI és sampler (fájlok, hálózatok, illesztés PC-hez, gitárorientált multieffekt-processzorok stb.)	RÉK 92/63
RIAA, μ A739-cel	RÉK 83/179	Kompander ADC (AM2502, AM6070)	RÉK 92/77
Kis zajú MC előerősítő BD139-cel	RT 84/12-43	Sampler, kapcsolt kapacitású szűrővel	RÉK 92/78
RIAA, NE542-vel	RT 85/1-6		
Hanglemzőkorrektor a DSS-201 (Amtor) műsorvevőhöz	RT 85/4-40		
Tranzisztoros műveleti erősítő RIAA korrektorhoz. RIAA TLO71-gyel	RT 87/9-464		
Kristály hangszedőhöz, egyetlen MOSFET-tel, hangszóróval	RT 87/12-591		
Mélyhang-kiemelő LM388-cal	RÉK 88/135		
RIAA, komplementerszimmetrikus kapcsolástechnikával	RT 91/12-539		
Komplementerszimmetrikus MC előerősítő	RT 92/4-163		
RIAA-korrektor TLO72-vel	HE 92/7-233		
Csökkentett zajú RIAA-korrektor (OPA, tranzisztoros differenciálerősítővel)	HE 93/3-89		
Mélyemelő HIFI-hez	HE 93/3-89		
Kif. egyszerű korrektorok MAA325-tel	HE 95/6-201		
		Mikrofon, mikrofonerősítő	
		Kisimpedanciás, ill. nagyimpedanciás mikrofonokhoz, 741-gyel	RÉK 81/153
		TDA2310-zel	RT 81/12-549
		Univ. erősítőmodul modulrendszerű házi stúdióhoz	RÉK 82/18
		LM1897-tel	RT 82/3-100
		HIFI, tranzisztoros	RT 84/8-36
		Szabályozható tranzisztoros; néhány OPA-s	RÉK 88/124
		Illesztőerősítő kondenzátormikrofonhoz	RÉK 88/126
		Automatikus erősítésszabályozású, din. mikrofonhoz	RÉK 88/129
		TAA611-gyel	RÉK 88/139
		BC548-cal	RT 90/2-68
		Érzékeny elektronikus mikrofon (elektromikrofon tranzisztoros erősítővel)	HE 90/6-17
		Asztali mikrofon - hangszóróból (tranzisztoros)	HE 91/57
		Telepes és hálózati üzemi 5 W-os gitár- és mikrofonerősítő	RÉK 91/202
		Hangszínszabályozós, LM 387-tel	RÉK 91/252
		μ A741, ill. TLO71 alapon	HE 92/2-63
		Szabályozott	RT 93/6-291
		Egyfokozatú előerősítő	HE 93/2-63
		FET-es előerősítő kristálymikrofonhoz	HE 93/5-161
		Előerősítő dinamikus mikrofonhoz, TLO71-gyel	HE 94/2-53
		Kis zajú, komplementer-szimmetrikus előfokkal	HE 94/3-89
		Elektromikrofonhoz, TTL kimenettel (órateszterhez)	RÉK 95/197
		MEDICOR MO-1 kerámiamikrofon kapcsolási rajza	RÉK 95/199
		Hangszóró felhasználása mikrofonként, egytranzisztoros illesztőerősítővel	RÉK 95/208
		Morzegyakorló	
		741-gyel, hangszóróval	RÉK 81/153
		Tranzisztoros asztali, telefonhallgatóval	RT 81/6-293
		Kif. kapcsolások	RT 85/1-27
		555-tel	RT 86/4-187, RT 88/10-509, RT 89/8-410
		Beépített zengenerátorral	RT 86/10-486
		Telefonhallgatóba beépített	RT 87/4-199
		„De Luxe” áramkör	RT 87/5-234
		Kazettás magnóhoz kapcsolható, változtatható sebességű	RT 90/1-20
		Univerzális, 555-tel (RF-monitorral)	RÉK 92/110
		Kéttranzisztoros, hangszóróval	HE 92/1-14
		555-tel (önhanggenerátor is)	HE 93/3-92
		Kéttranzisztoros, fejhallgatóval	HE 94/1-17
		Egytranzisztoros, nagyimpedanciájú fejhallgatóhoz	HE 94/7-233
		Mozgás-visszacsatolás	
		HF erősítőkhez	RT 93/6-272, RT 93/7-329
		Mozgás-visszacsatolás - más szemszögből	RT 94/3-120
		QUAD-405 erősítőhöz	RT 94/5-223, RT 94/6-271
		Még egyszer a mozgás-visszacsatolásról	RT 94/7-332

(Folytatjuk)



Professzionális műanyag műszerdobozok és tartozékaik

INNOMED MEDICAL

1118 Budaörsi út 4-18.
Tel./fax: 166-92-35





GUSZTI BÁCSI MŰHELYE KFT.

1117 Bp., Karinthy Frigyes út 15. Tel./fax: 161-26-52, 166-90-15



A HITACHI, TEFAL, PETRA termékek magyarországi szervizképzése, és ezen cégek késztermékeinek márkaboltja értesíti megrendelőit, hogy szolgáltatásait különböző híradástechnikai és erősáramú alkatrészek forgalmazásával, az egyedülálló ASWO cég választékával bővíti. Az ASWO cég közel félmillió különböző típusú alkatrészével és a hazai tv-készülékek szervizanyagáival állunk vásárlóink rendelkezésére.

TEFAL
SZERVIZ - KÉSZTERMÉK - ALKATRÉSZ
HITACHI

RÁDIÓTECHNIKA

95/9

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

NEDIS
ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZEK
HIG & NEDIS KFT

✉ 1145 Budapest
Szugló u. 65.

267-2114, 220-5861
267-6727, 267-6728
Telefax: 220-5862

Nyitvatartás:
hétköznap 8 - 17 h

Weller
szaküzlet

1134 Bp. Angyalvölgy út 38.
Kft.

és a minőségi eszközök
legnagyobb választéka

Tel.: 140-8456



ÁRA: 150 Ft
ATS 29 DEM 4 USD 2,55

SZEPTEMBER
XLV. ÉVFOLYAM

IRÁNY: EURÓPA!
KULTÚRA
ZÁRJELE
ADÓZOTT TERMÉK



Digitális hangszerhangoló

Műterhelés és PWR-mérő

PTC-ellenállások

AZ IGBT

A ROBSY® robotrendszer

Electronics Workbench

Mixed-Mode Simulation



Videokonferencia-berendezés mozgatható kivitelben	422
Nagysebességű D/A átalakító	422
„Zsebszkóp”	422
10 GHz-es tranzisztorok	422
A ROBSY® robotrendszer és elektronikai alkalmazása	424
A hangszererősítő-készítés iskolája 5.	428
Digitális hangszerhangoló	430
Hangzáskultúra napja a Magyar Rádióban	435
Az IGBT	436
Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 6.	440
Electronics Workbench Version 4.	442
A Nyékládházi Televízió születése	443
Pozitív hőmérsékleti tényezőjű – PTC – ellenállások	444
Muzeális rádiógyűjtemény	446
Olvasói levél az apróhirdetésekről	446
Együttműködés (HIF – MRASZ)	447
Grafológia (felhívás rádióamatőröknek)	447
Rádióamatőr-vizsgák	447
Antennamérések 7.	449
Magyar rádióamatőr expedíció Genfben	451
50 Ω-os műterhelés és teljesítménymérő a 2-méteres sávra ...	454
DX-hírek	457
Terjedési előrejelzés	458
<i>Mit hol találunk?</i>	
Hangfrekvenciás kapcsolások 1980-tól napjainkig 3.	460
Rejtvény	463
Apróhirdetés	464
A Műszaki Könyvkiadó ajánlata	466

RÁDIÓTECHNIKA

megjelenik hetente
HU ISSN 0933-9478

A szerkesztőség címe:
Budapest IX., Lóczy u. 44.
V. em. 54.
Tel./Fax: 217-0262
Tel.: 215-4081
Postacím:
1374 Budapest, Pf. 608.

Szerkesztő:
BÉKEI FERENC
okl. mérnök
BÁSKÓ

Feladv. megküldés:
BUDAPESTI
RÁDIÓTECHNIKA

1125 Budapest, Lóczy u. 44.
V. em. 54.

Feladv. megküldés:
BUDAPESTI
RÁDIÓTECHNIKA

1125 Budapest, Lóczy u. 44.
V. em. 54.

Feladv. megküldés:
BUDAPESTI
RÁDIÓTECHNIKA

1125 Budapest, Lóczy u. 44.
V. em. 54.

Feladv. megküldés:
BUDAPESTI
RÁDIÓTECHNIKA

1125 Budapest, Lóczy u. 44.
V. em. 54.

Feladv. megküldés:
BUDAPESTI
RÁDIÓTECHNIKA

1125 Budapest, Lóczy u. 44.
V. em. 54.

Feladv. megküldés:
BUDAPESTI
RÁDIÓTECHNIKA

1125 Budapest, Lóczy u. 44.
V. em. 54.

Feladv. megküldés:
BUDAPESTI
RÁDIÓTECHNIKA

1125 Budapest, Lóczy u. 44.
V. em. 54.

Feladv. megküldés:
BUDAPESTI
RÁDIÓTECHNIKA

1125 Budapest, Lóczy u. 44.
V. em. 54.

Feladv. megküldés:
BUDAPESTI
RÁDIÓTECHNIKA

1125 Budapest, Lóczy u. 44.
V. em. 54.

Feladv. megküldés:
BUDAPESTI
RÁDIÓTECHNIKA

1125 Budapest, Lóczy u. 44.
V. em. 54.

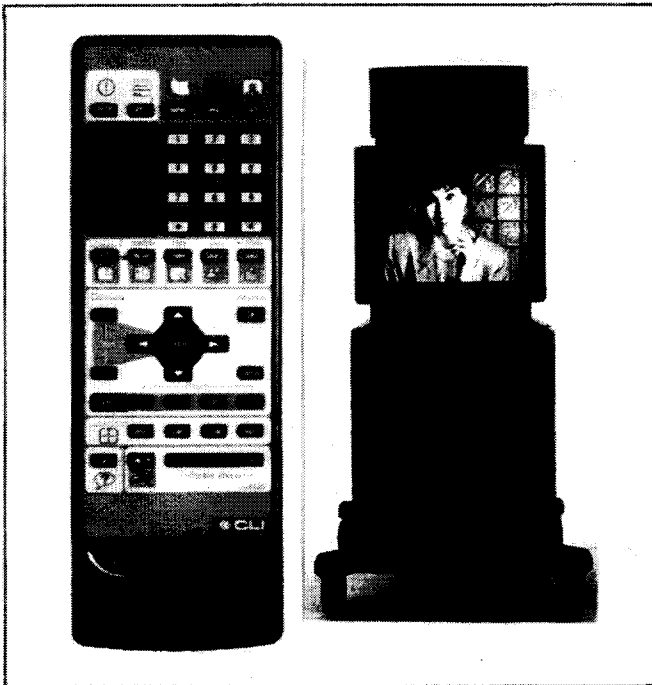
Szerkesztőségi szolgáltatások:

Lappózkodás-megrendelés
telefonon, levélben

régebbi leppéldányok,
évkönyvek árusítása

RT-SS (software service):
PCBCGA nyák-tervező,
KANYI kapcsolási rajz-
nyilvántartó TTL, CMOS,
tranzisztor-, dióda- és
más IBM PC szoftverek
(infó: T: 217-0262)

Videokonferencia-berendezés
mozgatható kivitelben



Még néhány évvel ezelőtt is az összehívandó videokonferenciák számára csupán néhány stúdió állt rendelkezésre a fejlett külföldi országokban. Mind a résztvevőkről felvett, mind a dokumentumkamerák által közvetített képek a meghívott résztvevők saját monitoraira kerültek. A konferencia hanganyagát a résztvevők számára szintén a stúdió továbbította a megfelelő képpel együtt.

Időközben egy újabb igény merült fel: az *ad hoc* konferencia szükségessége, amely akár mozgó objektumban történő részvételt is megkíván. Ehhez viszont olyan berendezés szükséges, amely gyorsan telepíthető, és adatátviteli sebessége legalább 2 x 64 kbit/s. Ez már elegendő pl. a ma szokásos nagyságú irodákban tartott értekezlet „videósításához”. Az összeköttetéssel a világ bármely tájáról összehívott konferencia lebonyolítása is lehetővé válik, műholdak közvetítésével.

A kaliforniai San Jose városában működő *Compression Labs. Inc. (CLI)* néhány éve digitális kompresszió elvén működő 150 csatornás direkt műholdas rendszert fejlesztett ki. A CLI egy sor mozgatható videokészüléket hozott létre, amelyek nagyon speciális felhasználói kívánalmaknak is eleget tesznek. A 8100-as család alapmodellje az „Eclipse” 51, ill. 69 cm-es monitorral

szállítható, melyeknek adatátviteli sebessége 128 kbit/s a kép és 16, 48 vagy 64 kbit/s a hang részére. A távvezérelhető kamera hatszoros zoommal rendelkezik, négy előre beállítható pozíciója van, vagy 90°-os szögben tetszőlegesen svenkelhető. A dokumentumkamera 10-szeres zoommal működik és 300 soros felbontású képet közvetít. Az egész berendezés 118 kg súlyú és 500 W teljesítményt vesz fel a hálózatból. Távoli képek közvetítésénél is meglepően jó a képminőség, amelyet a nagy kompresszióknak és a speciális kódolásnak köszönhető. A konferencián részt vevők gyors, tudat alatti mozgásreakciója (pl. nem kedvező hír hallatára) a többiek számára szinte észrevétlenné válik.

A CLI élvezi a bitredukálás szabádmalmának gyümölcsseit, de licenc alapján pl. Németországban a *Telerent* cég, ill. Ausztriában az *Ericsson-Schrack* cég gyárt hasonló berendezéseket. A CLI további videokonferencia készülékei közül a „*Radiance*” jobb kép- és hangminőséget ad és 48 résztvevő számára biztosítja a kép- és hangösszeköttetést. A CLI *Intel Pro Share 200* videokonferencia készüléke PC-vel van felszerelve. Ehhez tartozik a személyi videorendszer, *Macintosh* komputerrel. Minden CLI terméket (természetesen) távvezérléssel látnak el.

-K. I.-

Nagysebességű
D/A átalakító

Az Analog Devices által kifejlesztett új, AD768 típusú, 16 bites D/A átalakító 30 megaminta/s sebességű feldolgozást képes végezni igen nagy pontossággal. A zavarmentes dinamikatartomány 1 MHz-en 83 dB, és a feléledési idő csupán 25 ns.

A viszonylag alacsony ár és a kiváló jellemzők miatt az AD768-at nagysebességű alkalmazásokban (mint a DDS = közvetlen digitális szintézis), szignálgenerátorokhoz, mérőkészülékekben rendkívül előnyös. Ezenkívül a digitális képfeldolgozások, videorendszerek átalakítóként is felhasználható.

A kommunikációs alkalmazásokban – mint pl. a GSM alapálomásokban – az AD768-cal kedvezően kis torzítású jelek előállítására lehetséges.

A DAC áramkimenetű; 2,5 V-os precíziós referenciaforrással rendelkezik és +5 V-os tápfeszültségről 500 mW teljesítményt vesz fel. A csekély hiba mellett az AD768-as nagyon kicsiny zavarfeszültséget állít elő, melynek értéke a 35 pV-ot sem ért el. Az IC 28 kivezetésű, SO-IC tokozású és a katalógusadatok -40...+85 °C hőmérséklet-tartományban garantáltak.

10 GHz-es tranzisztorok

A Siemens által kifejlesztett *Si-GET* (Siemens Grounded Emitter Transistor) termékekkel új nagyfrekvenciás bipoláris tranzistorcsalád került piacra. A család tagjai felületszerelhető tokozásban (SMD) készülnek. Az emitterinduktivitás nagymértvű csökkentésével egyes típusok határfrekvenciája az eddigi 2 GHz-ről 10 GHz-re nőtt, a kimeneti teljesítmény egyidejű növekedése mellett.

Az új tranzisztorgyártási technológia bevezetésével a határfrekvencia még inkább felfelé toldott. A Siemens célja ezekkel az aktív elemekkel a mobil távközlés és a szórakoztató elektronika továbbfejlesztését elősegíteni. Ezek nemcsak a jelenlegi legmagasabb frekvenciasávokban (900 MHz és 1,8 GHz-es rendszerek) kiválóak, hanem perspektíva nyílik a magasabb frekvenciájú kommunikációs sávok kifejlesztéséhez és felhasználásához is.

A BFP405 kis zajú és csekély áramfelvételű tranzisztor, így 1,8 GHz-nél a zajtényező csupán 1,15 dB, míg ez az érték 6 GHz-nél 2,15 dB. Az erősítés 1,8 GHz-nél, 2 V tápfeszültség mellett (I) 18,2 dB. Ugyanez a jellemző 6 GHz-nél még mindig 8,1 dB. Oszcillátorkapcsolásban a BFP405 12 GHz-ig rezeg, így helyettesítheti az igen drága

GaAs FET-et, és ráadásul a fáziszaj is csökken.

A BFP420 általános nagyfrekvenciás alkalmazásokban előnyös típus, 35 mA-es maximális kollektoráramig. Zajtényezője 2 V-os tápfeszültségnél, ill. 1,8 GHz-en 1,05 dB, 15,2 dB erősítés mellett. E tranzisztor még 9 GHz-en működőképes.

A BFP 450 az új elemek között az „erőmű”. Maximális kollektorárama 100 mA. A tranzisztor fő felhasználási területe a nagyfrekvenciás meghajtó és végfokozatok, ahol alacsony tápfeszültség mellett közepes szintű nagyfrekvenciás teljesítmények leadása szükséges.

„Zsebszkóp”

A kisjelű mérések specialistájaként ismert *KEITHLEY* cég is forgalomba hozta a saját zsebszkópját. A multiméter-funkciók mellett 20 MHz-es számlálót és DC-től 3 MHz-ig működő hullámalak-rajzoló – és nyolccsatornás logikai analizátort – tartalmaz a Modell 125 jelű, 8 x 15 x 29 cm-es műszer. Már csak a zsebeinket kell előkészíteni!

A ROBSY[®] robotrendszer és elektronikai alkalmazása

Szabó Tibor okl. gépészmérnök

Tapasztalatom szerint a hazai piacon hiányzik az a kisrobot-kategória, amely közvetlenül egy IBM PC mellett elhelyezhető, azzal vezérelhető és rugalmas applikációival sok felhasználási lehetőséget biztosít az oktatás, kutatás-fejlesztés legkülönbözőbb területein. A ROBSY kifejlesztésénél a fenti igényeket vettem figyelembe. Fontos további célkitűzés volt az alacsony, elérhető árfejkés.

A ROBSY laboratóriumi és oktató robotrendszer alapváltozata az 1. ábra fotóján látható. Jelen cikkben megadom a rendszer alapfokú ismertetését, majd két elektronikai alkalmazásról lesz szó. (Zárójelben megjegyzem, hogy a robotnak sok más érdekes, a gyakorlatban kipróbált alkalmazási lehetősége is van, amelyeket most csak felsorolásszerűen említek meg, például: CNC-esztergálás, marás modellanyagokkal, plotterszimuláció, folyadékadagolás, pipettázás, ELISA műveletek stb.)

A robotrendszer általános ismertetése

A robotrendszer tömbvázlatszerű felépítését a 2. ábra mutatja be. Ezen megfigyelhető az a három fő egység, amelynek a rövid ismertetése az alábbiakban következik.

1. Robotkarrendszer

Az 1. ábrán jól érzékelhető az X, Y, Z lineáris tengelyekből kialakított derékszögű koordináta-rendszer felépítés. (A robottechnikában szokásos „karrendszer” kifejezés helyett akár a szerszámgéptechnika „szánrendszer” kifejezését is használhatnánk.) A gépészeti tervezés fő szempontjai a modularitás és az egyszerű mechanikai elemek voltak. A karrendszer végén, a Z tengelyen található az univerzális szerszámtartó, amelyre az egyes applikációkhoz szükséges adaptereket lehet felszerelni. A megfelelő munkatér az X tengely mozgó asztalán alakítható ki.

2. Vezérlő elektronika

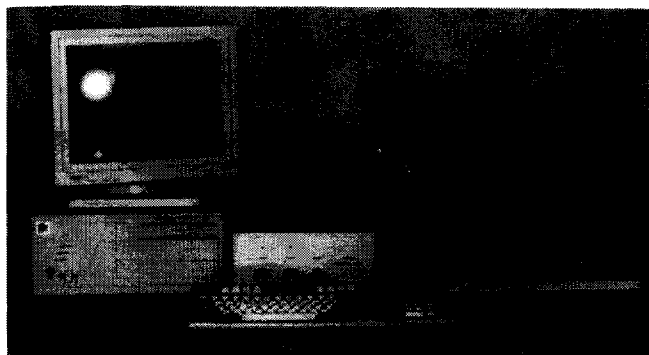
A rendszer központi, fontos eleme a vezérlés, ezért ezt részletesebben ismertetem. A jobb áttekinthetőség érdekében csak az egyik robottengelyhez tartozó elektronika felépítését, fontosabb részegységeit tanulmányozhatjuk a 3. ábrán.

A számítógép párhuzamos interfészen (CENTRONICS) keresztül egy logikai áramkörökből álló illesztőegységhez (1) csatlakozik. Ez a modul a vezérlőprogram kimeneti utasításainak

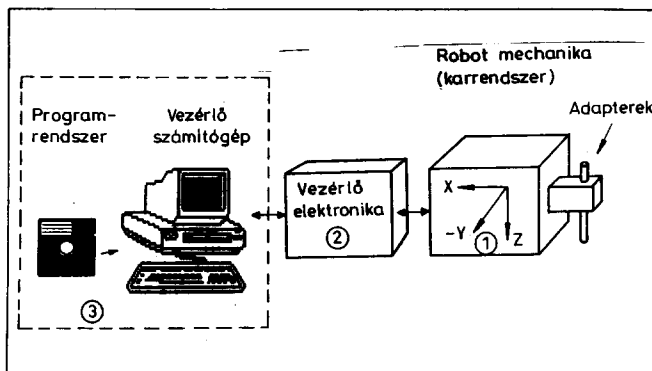
hatására feltölti az elmozduláshoz tartozó útdattal a 12 bites programozható számlálót (2). Ennek kimeneteit a digitál-analóg átalakító egység (3) optocsatolókkal galvanikusan leválasztja az eddigi digitális elektronikáról, és előállítja az aktuális sebesség-alapjelet ± 3 V tartományban. Ez az érték mint fordulatszám-alapjel kerül a műveleti erősítőkből felépített proporcionális-integráló (PI) szabályozókör (4) bemenetére. A szabályozó ± 15 V amplitúdójú kimeneti jelét a teljesítményelektronika (5) illeszti a DC szervomotorhoz (6).

Az X v. Y irányú mozgatót végző motor közvetlenül hajtja a precíziós, 1,5 mm menetemelkedésű mozgatóorsót (7). A Z irányú, függőleges mozgató egy 1:3 fogazottszíj-átvitel közbeiktatásával történik. Az orsóhoz egy speciális vándoranyán (8) keresztül kapcsolódik a gördülővezetékeken elmozduló robotkar.

A szabályzás megvalósításához az ábrán is látható módon az orsón keresztül közvetlenül a motortengelyhez csatlakoznak a mérőrendszer-elemek, amelyeknek első tagja a tachómeter-generátor (9). Ennek a mérőelemnek a nagylinearitását, a motor fordulatszámával arányos jelét negatív visszacsatolással visszavezetjük a PI szabályzó-

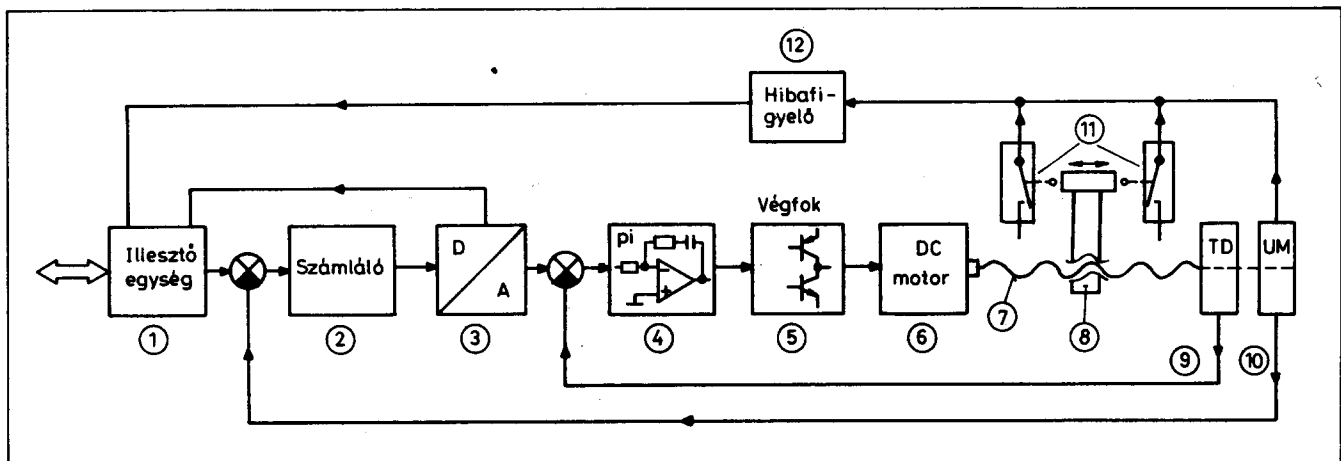


1. ábra



2. ábra

HQ & NEDIS KFT Elektronikai alkatrészek



3. ábra

kör bemenetéhez. Így kialakult a belső hurok, a fordulatszám-szabályozó kör.

Az útmérést egy optikai útdő (10) valósítja meg furatkörös mérőtárcsa és nyitott infra-optokapu segítségével. Az impulzusokat a már említett számlálóhoz vezetjük vissza. Ezzel létrejött a második (külső) szabályozókör. Az így felépített teljes szabályozórendszer lengésmentes, stabil működése nagyon fontos a motor kimeneti fordulatszám-tartományában (120–2400 1/min). Ehhez a szabályozás RC-elemeit illeszteni kell, amit döntően a motor elektromechanikai időállandója (kb. 80 ms) határoz meg.

Az alacsony árfekvés miatt kiválasztott DC szervomotorral 72°-os felbontás érhető el, ez az orsó menetemelkedését figyelembe véve az X, Y tengelynél 0,3 mm, a Z-nél 0,1 mm legkisebb programozható elmozdulást biztosít $\pm 0,05$ mm visszaállási pontosság mellett a teljes, 230 mm-es elmozdulási tartományban.

Fontos még megemlíteni a két elmozdulási végálláshelyzetet érzékelő kapcsolót (11) és a kapcsolók státusát figyelő egységet (12), amelyek az útmérő helyes működését is állandóan ellenőrzik. Hiba esetén ez a rendszer letiltja a mozgást.

3. Vezérlő programrendszer és a számítógép

A programrendszer két fő részre bontható: az operatív robot rendszerprogramra (ORP) és a felhasználói programmodulra. Az ORP modul elsősor-

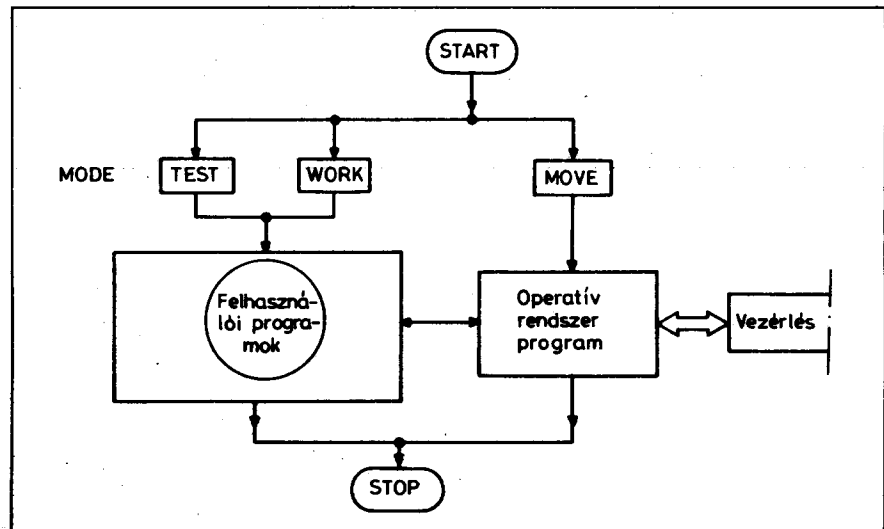
ban alprogramokból felépülő blokk, amely lehetőséget teremt a magasabb szintek kiépítésére, és képes a következő szintről érkező adatok robotspecifikus feldolgozására az interfészen keresztül. Segítségével valósul meg a robotvezérlő programrendszer működési folyamata, amelynek felépítését a 4. ábra mutatja. Ezen megfigyelhető, hogy START után a „MODE:” paraméterrel három üzemmód közül választhatunk.

Az egyik ilyen üzemmód a „move”. Ilyenkor közvetlenül a számítógép billentyűzetével kézi irányítással tudjuk a robotot mozgatni. Erre főleg azért van szükség, hogy a szerszámot (tollat, fűrőfejet, mérőfejet vagy adagoló pipettát) a program kezdetén feltételezett kiindulási állapotba állítsuk be, azaz

felvehessük a referenciapontot, vagy más néven a *gépi nullpontot*.

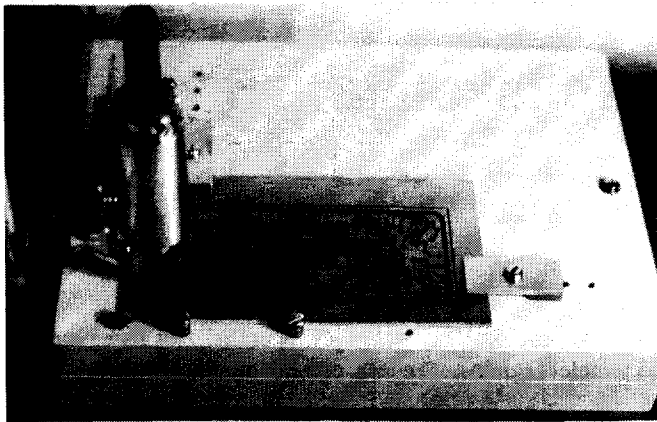
A másik két üzemmód (*test*, *work*) a felhasználói programok futtatását teszi lehetővé. Test üzemmódban robotelmozdulás nem jöhet létre, azonban a monitoron megfigyelhetjük programunk hatását, tájékoztatást kapunk az esetleges hibákról. Work üzemmódban „éles” végrehajtás következik be, azaz a robot elmozdul a munkatérben a felhasználói program alapján.

Az ORP-nek igen fontos az a funkciója is, hogy a vezérlésnek optimalizált útadatokat állítson elő. Ez azt jelenti, hogy az előző elmozdulást is figyelembe véve a legkisebb hibával meghatározza az aktuális pontba állást. Ezzel a módszerrel egy adott



4. ábra

HQ & NEDIS KFT TEL.: 267-6727 FAX: 220-5862



5. ábra

ponttól maximum \pm fél robottengely-felbontás lehet az eltérés.

A felhasználói programoknak három fő szintjét különböztethetjük meg. Az első szinten alaputasításokkal beprogramozhatjuk a tengelyenkénti relatív elmozdulási értékeket, adapterkezelő és időzítő utasításokat adhatunk meg. A következő modul a feladatorientált leírnyelv, amikor már csak néhány paramétert kell megadni, s ezeknek a hatására a rendszer generálja az elmozdulássorozatot (pl. lineáris, kör interpolációk stb.). A legmagasabb szint CAD-CAM szabványos adatbázisok (CNC-vezérlő kódok, HPGL, GERBER, EXCELLON) feldolgozására is alkalmas.

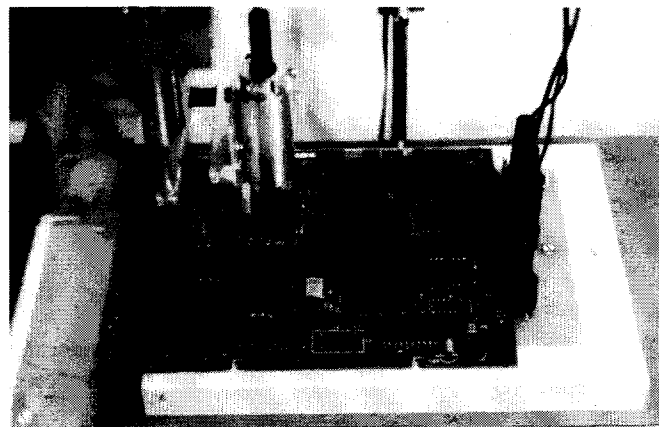
A teljes programrendszer gyakorlatilag bármilyen „PC-s” magasszintű programnyelven (C, turbóPASCAL, QUICK BASIC stb.) megírható, lefordítható. A minél egyszerűbb használhatóság és az oktatási felhasználás miatt legelterjedtebb a BASIC változat. A programrendszer minimális igényt támaszt a számítógép-konfigurációval szemben: AT286-tól bármi megfelelő.

Elektronikai alkalmazási lehetőségek

1. Nyák-gyártó applikáció

Manapság egyre többen tervezik meg számítógéppel a nyomtatott áramköröket. Ehhez egyre szélesebb választékban szerezhetők be a programok (EASYSY PC, PADS, OrCAD, TANGO stb.), hogy csak néhányat említsek.

Az amatőr gyakorlatban, műszaki fejlesztéseknél és középiskolai oktatás esetében azonban sokkal nagyobb gond az így megtervezett panel egye-



6. ábra

di, gyors és olcsó kivitelezése. A ROBSY robotrendszer nyák-gyártó applikációjának kapcsán szeretnék egy megoldási lehetőséget ismertetni.

A nyák elkészítéséhez a tervezőrendszer által létrehozott szabványos adatbázisokat (GERBER a hozzá tartozó apertúra és az EXCELLON fájlok) használja fel a robot vezérlőprogramja. A panel gyártása IBM PC-n futtatható technológiai programokkal (RTN*.EXE) valósítható meg. Először a rajzolóprogrammal és a hozzá kötődő szerszámadapterekkel (speciális tustollak) a GERBER fájl alapján a megfelelően előkészített (zsírtalanított) panelra a robot maratásállósával elkészíti a rajzolatot (ezt a művelet mutatja az 5. ábra fotója). Ezek után a következő modullal (az EXCELLON fájl felhasználásával) egy speciális adapterrel kijelöljük (bepontozzuk) a furatközéppontokat. Maratás után pedig utolsó lépésként egy fúrófejrel 0,8...1 mm-es furatok készíthetők a robottal. Valamennyi robotvezérlő program a már megismert üzemmódokban (move, test, work) működik.

Az eddigiek alapján a fő előnyöket tekintsük át:

- Elmarad a filmkészítés és az ezzel együttjáró összes probléma.
- Nem kell használni drága és veszélyes vegyszereket.
- A szabványos adatbázisok miatt közömbös a nyák-tervező rendszer.
- Oktatás, tervezés, gyártás egy helyen történhet.

Természetesen az eddigiek alapján vázolt technológia (diszkrét vonalvastagságok) és a robot műszaki paraméterei nem teszik lehetővé a professzionális,

finomrajzolatú panelek készítését. A rendszer nem is erre lett kitalálva, ehhez valóban szükség van a több milliós értékű gyártóeszközökre (fotoplotter, CNC-fúrógép stb.). Azonban az amatőrklubok, intézmények, elektronikai szakképző iskolák elérhető áron, igen hatékonyan tudják használni ezt a rendszert.

2. Villamos mérőgép applikáció

Ez az egyik legújabb alkalmazási lehetőség. Ennél a felhasználásnál a robot munkaasztalán rögzítjük a bemérendő panelt, és a megfelelő mérési pontokat a robot egy vezérlőprogram alapján mérőcsúccsal megérinti (6. ábra fotója). A mérési adatokat egy 10 bites AD-kártyán keresztül dolgozza fel a számítógép. Programozáskor természetesen minden ponthoz ellenőrzési intervallum is megadható, valamint ki-nyomtathatók a mért eredmények. Speciális modullal a mérendő panel gerjesztése és a rögzített mérési pont áthelyezése is megoldható.

* * *

A szűkre szabott terjedelem talán elegendő volt a ROBSY robotrendszer alapfelépítésének érzékeltetésére és elektronikai alkalmazási lehetőségeinek felvillantására. Ezen cikk nem teszi lehetővé a részletesebb ismertetést, azonban minden érdeklődőnek szívesen állok rendelkezésére a *BNV területén megrendezésre kerülő HUNGARODIDACT '95 Nemzetközi Oktatástechnikai és Képzési Szakvásáron 1995. október 25-28. között. Bővebb információ: Szabó Tibor mérnök-vállalkozó 1032 Bp., Ágoston u. 2. 1/2. Telefon: (06) (60) 333-608.*

A hangszererősítő-készítés iskolája 5.

Plachtovics György, BME Fizikai Kémia Tanszék

20 W-os, kétcsatornás hangerősítő

Sorozatunk folytatásaként ún. diszkrét elemekből (egyedi ellenállásokból, kondenzátorokból, tranzisztorokból stb.) felépített hangszererősítőt ismer-tetünk. Két, egymástól független be-meneti csatornát tartalmaz, de megépíthető három, vagy akár négy csa-tornával is. Az első csatorna a gitár-hangszedő, míg a második egy dina-mikus mikrofon jelének erősítéséhez készült. Csatornánként állítható a ma-gas és a mély hangszín, valamint a hangerő. A csatornák jelei egy összeg-ző fokozatra jutnak, ennek kimenetén az össz (Master) hangerő szabályozha-tó. A végerősítő igen jó hangképet produkál. Megépíthető rövidzárelleni védelemmel. Ebben az esetben hang-szóró, vagy hangszóróvezeték zárlatá-nál a végtranzisztorok áramgenerátoros üzemmódba kerülnek, s a végfok nem pusztul el. Az erősítő megépíté-séhez a félvezetőtechnikában való jár-tasság ajánlott. Beméréséhez univer-zális kéziműszer vagy AC-DC cső-voltmérő, hanggenerátor, esetleg oszcilloszkóp szükséges.

Műszaki adatok

- Kimenőteljesítmény: 20 W, $k \leq 2\%$ (4 Ω -os terhelésnél)
- Átvitt frekvenciasáv: 20 Hz... 50 kHz ± 1 dB
- Kimenőellenállás: 0,02 Ω
- Hangszínszabályozás:
 - mély, 20 Hz +17 dB, -18 dB
 - magas, 20 kHz + 16,8 dB, - 17 dB
- Bemeneti érzékenység:
 - mikrofon 1 mV, gitárhangszedő 30 mV
- Egyéb szolgáltatások:
 - csatornánkénti hangerő-, magas- és mélyhangszín-szabályozás,

- a gitárcsatornában a K_2 kapcsolóval be- és kikapcsolható emelés (gitár-szűrő).

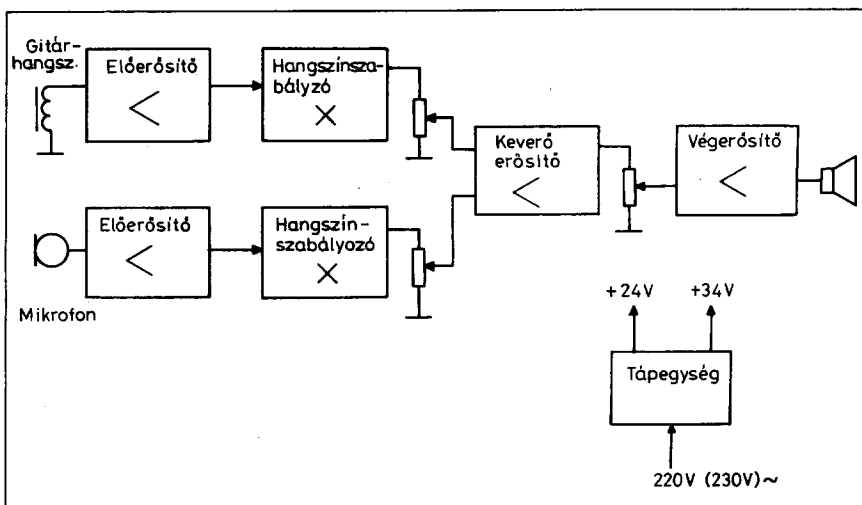
A 20 W-os kétcsatornás hangszererő-sítő tömbvázlata az 1. ábrán látható. Az egyes egységek felépítését, műkö-dését részenként tárgyaljuk.

Gitárcsatorna előerősítő és hang-színszabályozó. Az elvi kapcsolási rajz a 2. ábrán látható. Feladata a gitárhangszedő jelét a hangszínsza-bályozó részére a megfelelő szintre erősíteni. Az előerősítő két tranzisz-tort tartalmaz. Lényegét tekintve egy komplementer kaszkód erősítő. A tranzisztorok között egyencsatolást alkalmaztunk. Az eredeti kapcsolást a Siemens publikálta a '70-es évek ele-jén. Az áramkör kiváló tulajdonságok-kal rendelkezik. Az erősítő néhány jel-lemző paramétere: $U_i = 24$ V, $A_v = + 30$ dB, $U_{ki} = 6,3$ V_{eff}, $k = 0,5\%$, frekvenciaátvitel 20 Hz... 100 kHz ± 1 dB.

A gitárhangszedő jele a C_1 csatoló-kondenzátoron át a T_1 tranzisztor bá-

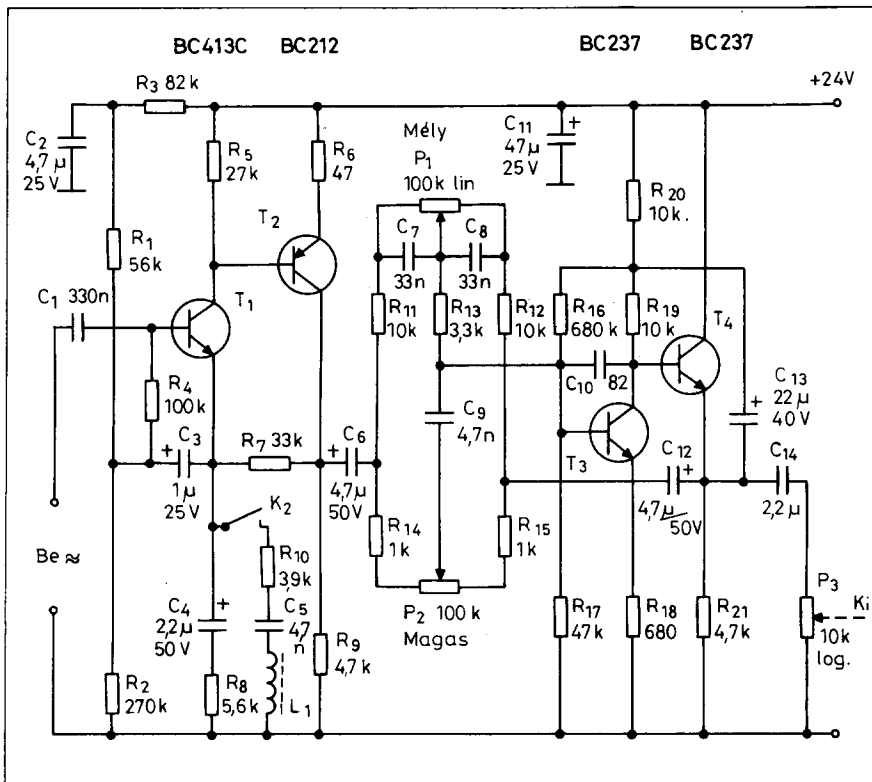
zisára jut. A tranzisztor és egyben az egész erősítő munkapontját az R_1 és az R_2 ellenállásokból felépített osztó állítja be. A bázisosztó tápfeszültségét szűri az R_3 ellenállás és a C_2 elektro-litkondenzátor. A T_1 tranzisztor kollektorához galvanikusan kapcsolódik a T_2 bázisa. Az R_6 ellenálláson negatív áramvisszacsatolás jön létre. Ennek eredményeként megnövekszik a T_2 tranzisztor bemenőimpedanciája. A T_2 tranzisztor így kevésbé terheli a T_1 tranzisztor kollektorkörét. Az ered-mény a stabilabb működés is. A T_2 kollektorából az R_7 ellenállással hatá-sos negatív visszacsatolást valósítunk meg. A fokozat erősítését az R_7 és R_8 ellenállások aránya határozza meg: $A_v = R_7 / R_8$. A mintapéldányban 5,5-szeres erősítést állítottunk be az R_8 el-lenállással.

A visszacsatoló körben található az úgynevezett gitárszűrő. A K_2 kapcsoló zárásakor az erősítést beállító soros R_8 - C_4 taggal párhuzamosan kapcsoló-dik az R_{10} , C_5 és L_1 tagokból álló komplexum. Mint tudjuk, a soros rez-



1. ábra. A 20 W-os hangszererősítő tömbvázlata

HQ & NEDIS KFT TEL: 267-6728 267-2114



2. ábra. A gitárcsatorna kapcsolási rajza

gőkör (szívőkör) impedanciája a rezonancia frekvencián a legkisebb. Az L_1 - C_5 rezgőkör rezonancia ellenállásához hozzáadódik az R_{10} ellenállása. Az R_{10} ellenállással tehát a kiemelés mértéke állítható be. A K_2 kapcsoló zárásakor egy járulékos magashang-emelést hozunk létre. Szólógitárjátéknál ezzel lehet előállítani az „üveg-hangokat”.

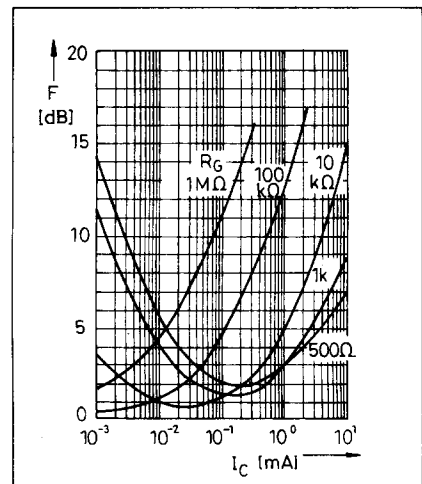
A rajzot szemlélve feltűnik az R_4 - C_3 RC-tag. Nézzük meg mi ennek a szerepe. Az R_1 - R_2 feszültségosztó nem közvetlenül csatlakoztatjuk a T_1 tranzisztor bázisához, hanem az R_4 el-

lenálláson keresztül. Amikor U_{be} váltakozó feszültséget adunk a bemenetre, az megjelenik a T_1 tranzisztor emitterén is, mely a C_3 kondenzátoron át az R_4 ellenállásra jut. Az R_4 ellenállás sarkain a bázis és az emitterköri jel jelenik meg. Ezek fázisban azonosak. Az R_3 ellenálláson ezért igen kis váltakozó feszültség jelenik meg. Ennek következtében igen alacsony az R_4 ellenálláson átfolyó váltakozó áram. Az R_4 ellenállás értékét tehát „feltranszformáltuk”, dinamikusan megnöveltük. Ezzel az áramköri megoldással $M\Omega$ nagyságrendű be-

meneti ellenállást lehet előállítani. Az ilyen típusú áramköröket az irodalomban váltakozó feszültségű utánhúzó (Bootstrap-) kapcsolásnak nevezik.

Az erősítő alsó határfrekvenciáját a C_{14} elektrolitkondenzátorral soros R_8 RC-tag időállandója szabja meg. A -1 dB-es pont 20 Hz alá esik. Az előerősítő igen jól viseli el a túlvezérlést, amely előzene erősítésénél lényeges szempont. 24 V-os tápfeszültségnél és 5 V_{eff} kimeneti feszültségnél számottevő torzítást nem mértünk. A T_1 tranzisztor kollektoráramát 100 μ A-re állítottuk be. A gitárhangszedő impedanciájához ez a beállítás produkálja a legkisebb zajt. Más generátor-ellenálláshoz tartozó legkedvezőbb kollektoráramot a 3. ábra szemlélteti ($U_{CE} = 5$ V, $f = 1$ kHz).

(Folytatjuk)



3. ábra. A BC413 zaja a kollektoráram függvényében, különböző generátor-ellenállások esetén

ELIMEX Bt. PEER ELECTRONIC		1024 Budapest, Lövház u. 3. Tel.: 212-5681, tel./fax: 115-1851 H-Cs: 10-17 óráig, P: 10-14 óráig							
DIGITÁLIS KÉZIMŰSZEREK		M838	M92A	M890F	M890G	M3211D	3650CR	M6243	PT4070
Kijelző		1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999
Méréshatár		man.	man.	man.	man.	aut./man.	man.	man.	man.
Egyéb jell.		hőmérséklet	-	-	hőmérséklet	logitest. memória	memória RS-232	LC mérő	RLC mérő
AC fesz.		-20 ... 1370 °C	-	-	-50 ... 1000 °C	2 V ... 500 V	200 mV ... 750 V	-	-
DC fesz.		200 mV ... 750 V	200 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 V ... 500 V	200 mV ... 1000 V	-	-
DC áram		200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 500 V	200 mV ... 1000 V	-	-
AC áram		200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 500 V	200 mV ... 1000 V	-	-
DC áram		200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 500 V	200 mV ... 1000 V	-	-
Ellenállás		200 μ A ... 10 A	200 μ A ... 10 A	200 μ A ... 10 A	200 μ A ... 10 A	200 mA	2 mA ... 20 A	-	-
Dióda		200 Ω ... 2 M Ω	200 Ω ... 2 M Ω	200 Ω ... 2 M Ω	200 Ω ... 2 M Ω	200 Ω ... 20 M Ω	200 W ... 20 M Ω	-	1 mW ... 20 M Ω
Tranzisztor		x	x	x	x	x	x	-	-
Szakadás		x	x	x	x	x	x	-	-
Kapacitás		-	-	2 nF ... 20 μ F	2 nF ... 20 μ F	-	2 nF ... 20 μ F	2 nF ... 200 μ F	0,1 pF ... 20.000 μ F
Frekvencia		-	-	20 kHz	20 kHz	-	-	-	-
Induktivitás		-	-	-	-	-	-	2 mH ... 20 H	0,1 mH ... 200 H
ÁPÁ-s ár		3.600,-	4.800,-	7.200,-	7.500,-	5.800,-	15.900,-	11.800,-	27.900,-

Digitális hangszerhangoló

Nagy Miklós

A hangolóműszer pengetős-húros hangszer (gitár, citera stb.) szubjektív hibáktól mentes, korrekt hangolásához nyújt segítséget. Lényegében egy frekvenciamérőről van szó, amely a pick-upról kapott jel frekvenciáját méri és 3,5 digitális LCD-kijelzőn jeleníti meg. 3000 Hz-ig mérhetünk, ez bőven elegendő. Mivel a pick-up a húr rezgését érzékeli, a külső zaj nem befolyásolja a mérési pontosságot.

Viszonylag elterjedtek a mikrofonos hangolóműszerek, ezek használatához azonban csendes helyiség kell. A pick-up – ami szükség esetén egy közösleges telefonhallgatóból könnyen elkészíthető – közvetlenül a megpendített húrnak a tekercsek mágneses terét befolyásoló rezgéseit érzékeli, így a helyiség levegőrezgések által terjedő zaja a mérést nem befolyásolja.

A műszer működése

A digitális hangoló teljes kapcsolási rajza az 1. ábrán látható. A mérés alapját képező órajelet IC_4 belső oszcillátora a 10, 11 lábaira csatlakozó hálózat segítségével állítja elő, a 32 768 Hz-es frekvenciáján működve. (A kvarc egy karórából származik.) Az oszcillátor frekvenciája C_6 -tal kismértékben befolyásolható, így a névleges érték beállítható. (Persze, ez inkább csak elvi jelentőségű, hiszen a gyakorlatban max. 3000 Hz-ig mérünk, itt még a durvább alapfrekvencia-eltérés sem érzékelhető.)

Az IC_4 Q_{12} kimenetén 8 Hz-es jelet kapunk, ennek periódusideje 0,125 s. A jel az IC_5 decimális számláló clock bemenetére jut. Az „5” kimenetet resetre kötve a „4” kimeneten periodikusan 0,5 s időtartamra alacsony, 0,125 s időtartamra magas szintet kapunk. Az alacsony szint a mérési idő, a magas szint időtartama alatt számlálás tiltott. A „mérési szünetekben” történik meg a latch-ek átírása és a számlálólánc törlése, a következők szerint.

IC_3/A invertál, IC_3/B kimenetén a lefutó élre, C_7 , R_9 által meghatározott, mintegy 200 μ s hosszúságú pozitív impulzus jelenik meg. Ez képezi – IC_3/B -vel történt formálás után – a latch-vezérlő jelet: hatására a 4518 számlálókból átíródnak a BCD kódok a 4543 IC-k tárolóiba.

A latch-jel lefutó élére C_8 , R_{10} , IC_3/C újabb 200 μ s pozitív impulzust generál, melyet a számláló törlésére használunk fel, ez tehát a reset jel.

IC_1 műveleti erősítő fogadja a pick-up jelét, és százszoros feszültség-erősítés után juttatja IC_1/B -re, amely további tízszeres erősítéssel rendelkezik. A műveleti erősítő munkapontját az R_5 , R_6 osztó a neminvertáló bemeneteken keresztül a mindenkori tápfeszültség felére állítja be. Ezzel megspórolható a kételepes táplálás. Figyelem! Az IC_1 típusa TL062, ez mással nem helyettesíthető! A legtöbb műveleti erősítő ugyanis 3 V tápfeszültség mellett nem vezérelhető ki

kellőképpen, így nem billentené át IC_3/D Schmitt-triggerrel. A TL062 másik előnye az igen alacsony áramfelvétel.

Az IC_1/B kimeneti jelét IC_3/D négyesűzögesíti. IC_2/A , IC_2/B frekvenciakétszerezést végeznek (lásd később).

A bemeneti egységről érkező négyesűzögesített jel IC_7/B lábára kerül. A számláló 4518 típusú, kettős tízes számlálókból épül fel. Ezek BCD kimenetei a 4543 tároló/hétszegmens dekóderek BCD-bemeneteire kapcsolódnak, amelynek kimenetei 3,5 digitális LCD-kijelzőt hajtanak meg. A kijelző a multiméterekben használatos 40 lábú típus; sokféle típuszámmal gyártják. A számjegyeken kívül néhány egyéb szimbólumot is megjelenít. Ezek közül egyet – mely a 38. lábára csatlakozik – felhasználunk az 1999 és 2999 közötti értékek jelzésére (a műszer felbontása tehát 1 Hz). Ezt a szegmenst IC_8 „g” szegmenskimenete működteti, mivel ez először a 3-as számjegy esetén lesz aktív.

Az 1-es számjegy („féldigit”) működtetése nem oldható meg a többivel azonos módon, mivel az összes számjegy használja az 1-es egy vagy két szegmensét. Sőt, itt a két szegmens össze van kötve, így csak egyszerre vezérelhető.

Ha megnézzük IC_8 kimenetét, 1-nél nem, 2-nél és 3-nál viszont aktív. Ezt T-vel invertálva felhasználhatjuk a

Fizessen elő a

RÁDIÓTECHNIKA

és a *hobby*
elektronika

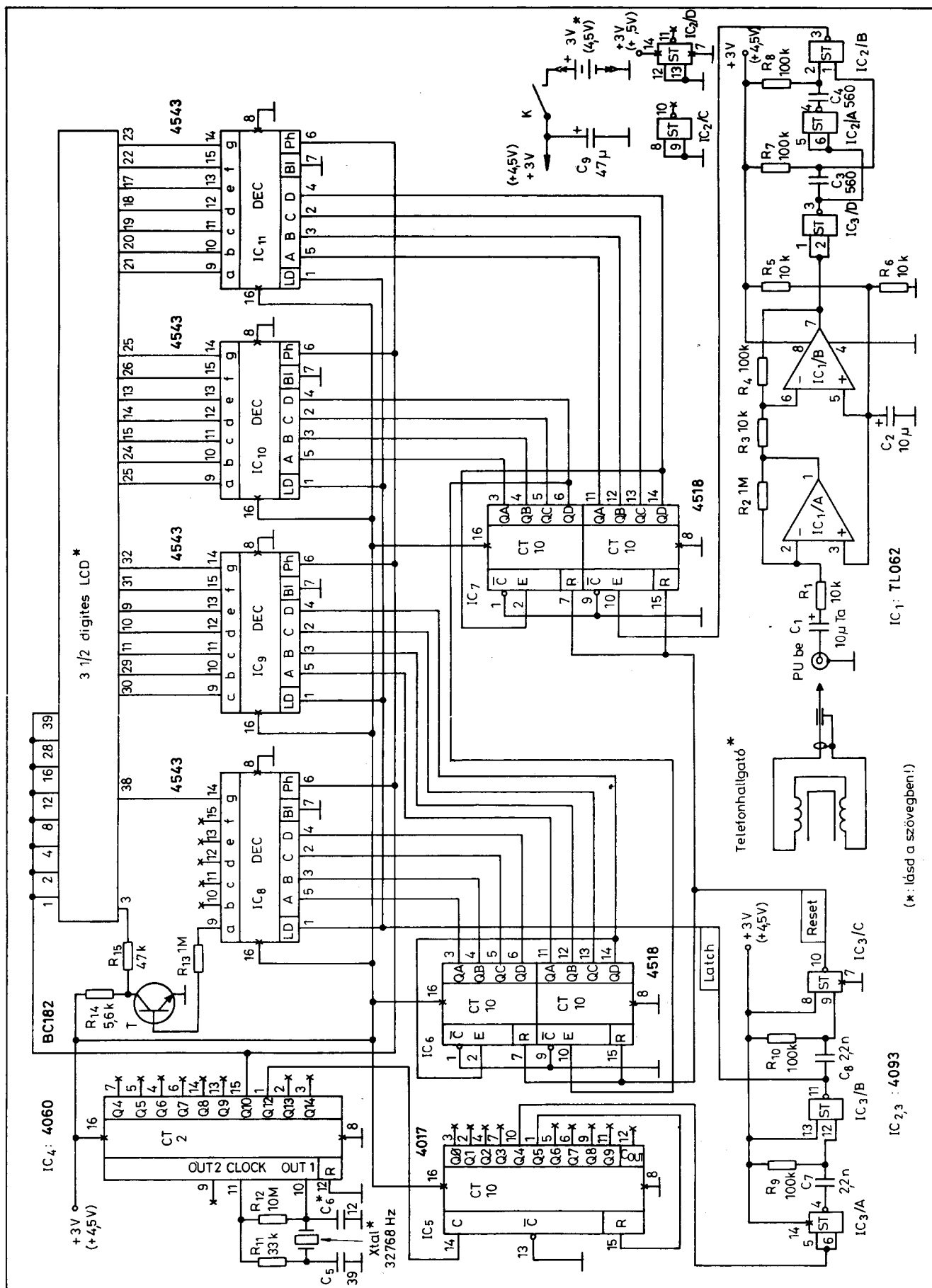
Címünk: 1374 Budapest, Pf. 603.

Tel./fax: 217-0262

folyóiratokra!

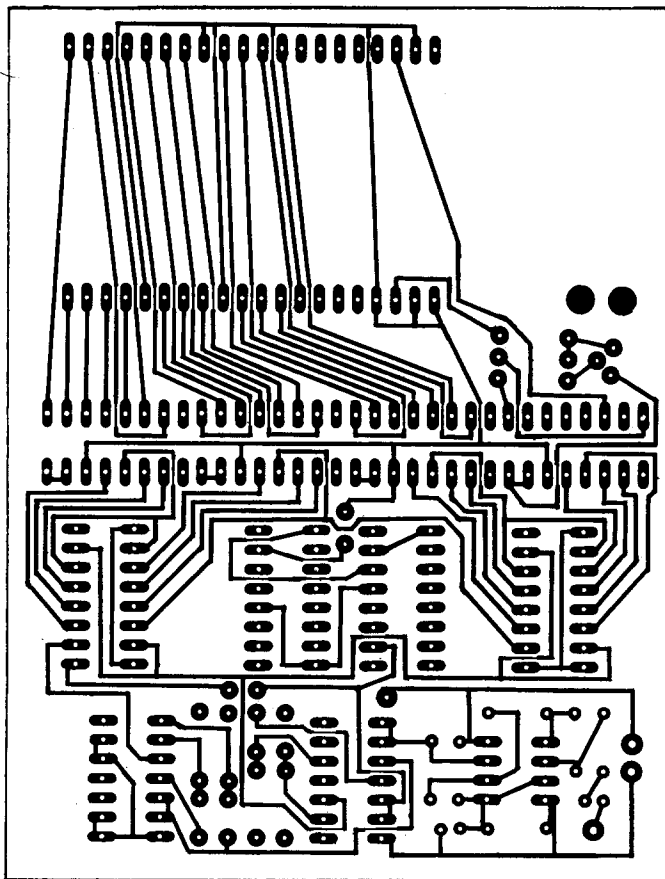
A szerkesztőségben regisztrált HE előfizetőknek díjmentes nyák-film melléklet.

Így biztosan hozzájut!



1. ábra

(* lásd a szövegben!)



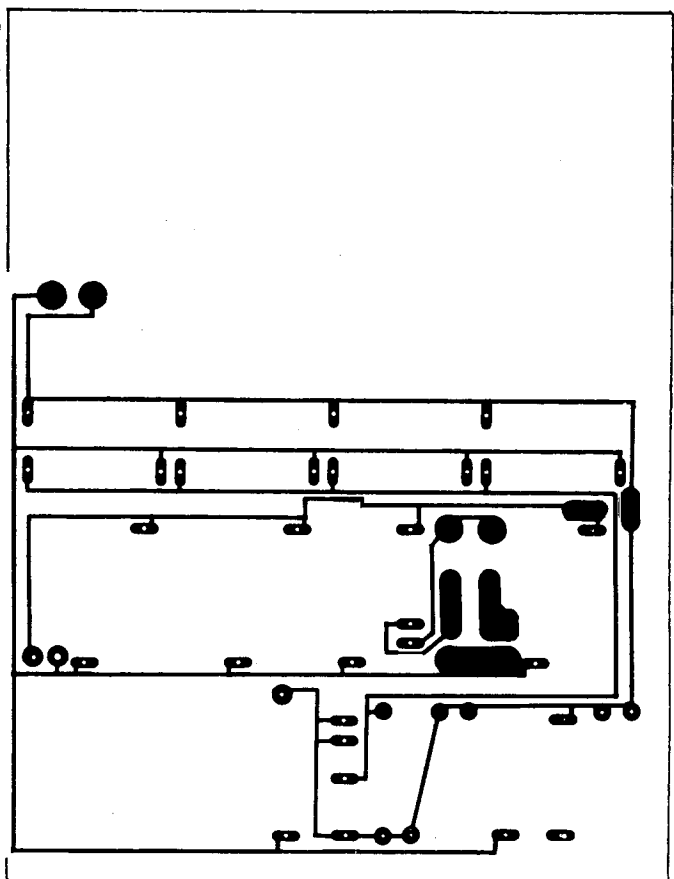
2. ábra

legnagyobb helyértékű 1-es működtetésére. A tranzisztor kollektora 1-nél aktív, 2-nél és 3-nál nem aktív. Az elmondottakból következik, hogy 2999 után a kijelzés hamis lesz.

A folyadékkristályos kijelző meghajtásához elengedhetetlen váltakozó polaritású, alacsonyfrekvenciás négy-szögjelet az IC₈...IC₁₁ állítja elő a BP-hez, mint vonatkoztatási ponthoz képest. Ehhez az órajelet IC₄ Q10 kimenete adja a meghajtók Ph (phase) lábára és az LCD BP pontjára. (Az aktív

szegmensek fázisa mindig ellentétes a BP fázisához képest, a nem aktivizáltaké pedig azonos azzal.) A nem használt szegmenseket is a Backplane pontra kötjük, elkerülve, hogy azok „önálló életet éljenek”.

A mérési idő 0,5 s; hogy a kijelző a helyes értéket mutassa, a kijelzéshez a PU jelének frekvenciáját duplázni kell. 1 s mérési idő esetén erre nem lenne szükség, ez azonban túl hosszú lenne, mivel a hangszerek húrjai elég hamar lecsengenek.



3. ábra

Megépítés

Az áramkört kétoldalon fóliázott nyákra építjük fel, amelynek forrasztási oldala a 2. ábrán, beültetési oldala a 3. ábrán látható. Az alkatrészeket a 4. ábra alapján ültetjük be. A kristályt és a hozzá kapcsolódó RC-elemeket „felületszereléssel” forrasztjuk az alkatrészoldali szigetekre. Az LCD-t helyezzük foglalatba. (Jobb híján egy 40 lábú IC-foglalatot vágjunk hosszában kétfelé.)

Már nyomdában van a

RÁDIÓTECHNIKA ÉVKÖNYVE 1996

Megjelenése november közepén várható!

A tartalomról: A TUNGSRAM sztori, Műholdas távközlés, ASTRA-táblázatok, Az IRIDIUM világtelefon-rendszer, 3 V-os logikai elemek, MIDI, 2 x 20 és 2 x 40 W-os elektroncsöves hangvégerősítők, Bevált kapcsolások, Autósok, figyelem!, Kamkorder-akku töltő, TV és videó jelgenerátorok, Oszcilloszkóp praktikák, Az EMG 1568/A típusú oszcilloszkópja, Amatőr kapcsolások, 400 W-os műterhelés RH-ra, 80 W-os 2 m-es lineár 2T931A-val, 5 x PL509-es RH végfok, Nagydinamikájú előerősítők BFG65-tel, Sok kis kapcsolás, Háromhangú gongok, Töltő Ni-Cd akkukhoz, Vobulátor, Titkos rádió, DX-er érdekességek, Gyári CB-rádiók, Számítógépes hálózatanalízis és még sok más gyakorlati cikk és kapcsolás

Tekintettel az utcai árusítás nehézségeire (bizonytalan terítés, rosszul látható kiállítás) a '96-os RT évkönyvet

csökkentett darabszámban adjuk át a külsős terjesztőknek!

Az új évkönyv viszont már most megrendelhető a Rádiótechnika szerkesztőségénél: 1374 Budapest, Pf. 603., tel./fax: 217-0262. Az ára kb. 500 Ft lesz!

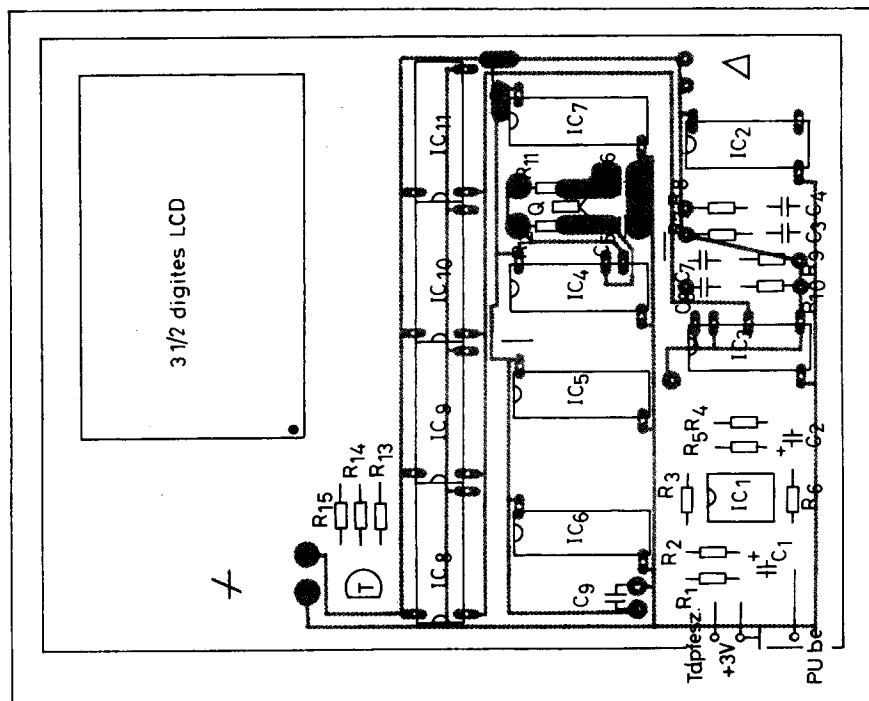
Biztosan hozzájut, ha nálunk megrendeli!

A szerelt panelt a teleppel és a K kapcsolóval együtt alkalmas műanyag dobozba építjük be, amelyen előzőleg kivágást készítünk a kijelző és furatot a pick-up-csatlakozó (Ø3,5 mm-es Jack-hüvely, RCA, Tuchel, BNC stb.) számára.

(A szerkesztő megjegyzése: a tápellátást a szerző két sorbakapcsolt ceruzaelemmel javasolja megoldani. Mivel a CMOS IC-k minimális tápfeszültsége 3 V, célszerűbb 4,5 V-os telepet – pl. 3 ceruzaelemet vagy egy laposelemet – használni.)

A rendszer áramfelvétele 1 mA; egy telepkészlettel hónapokig működik.

Pick-up készítéséhez a hagyományos magyar gyártmányú telefonkészülék (CB-667) hallgatója tökéletesen megfelel, ha eltávolítjuk a védőlemezt és a membránt. A védőlemez beperemezett szélét fogóval hajlítgassuk ki, ezután eltávolítható. A membrán kiesik, látható lesz a vasmag teteje (a kapszula műanyaggal ki van öntve.) Ezt a vasmagot helyezzük keresztirányban a hűrtől néhány mm-re. A hátdoldali két kivezetésre árnyékoló ká-

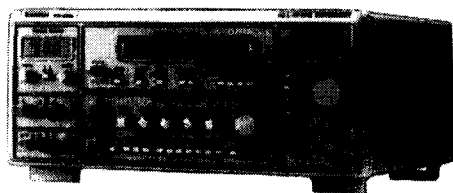


4. ábra

belt forrasszunk; mindegy, melyik lesz a test.

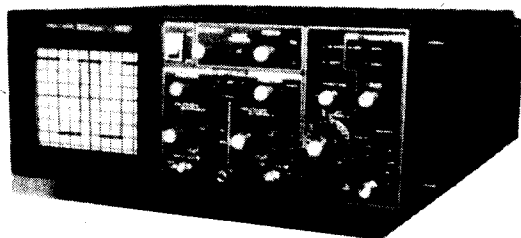
Célszerűen 3,5 mm-es jack-dugaszszal csatlakozhatunk a műszerhez. Ha

kapcsolóval egybeépített jack-aljzatot építünk be, a jack-dugó csatlakoztatásával megoldhatjuk a tápfeszültség ki-be kapcsolását is.



MX 9000
Univerzális szervizműszer
52.930 Ft + ÁFA

- * 3 1/2 digités multiméter
- * frekvenciamérő 100 MHz-ig
- * jelalak- és sweepgenerátor 2 MHz-ig
- * kettős tápegység



HC-3502
Kétsugaras 20 MHz-es oszcilloszkóp
50.920 Ft + ÁFA

MTA-MMSZ Kft.
1119 Budapest
Etele u. 59/61.

- METEX multiméterek
- Analóg-digitális műszerek és lakatfogók
- Forrasztástechnikai eszközök
- Szerszámok
- SKC floppy lemezek
- Tápegységek

A megrendeléseket 50.000 Ft-ig postai utánvétellel is teljesítjük

Nyitvatartás:
H-P 8–15 óráig

Tel.: 203-4319
Fax: 203-4355

Az IGBT

Wittmann Zoltán okl. vill.mérnök, International Rectifier

A gyakorlatban és a szakirodalomban egyre többet találunk az IGBT-kkel. Az IGBT név az angol „Insulated Gate Bipolar Transistor” kifejezés rövidítéséből ered. MOS bemeneti jellelű bipoláris tranzisztor.

A technológiai felépítés és az elektromos helyettesítőkép az 1. ábrán látható. A P⁺ „substrate” hordozó kivételével az IGBT technológiai struktúrája majdnem teljesen azonos a MOSFET-ével. A nagy hasonlóság ellenére azonban az IGBT fizikai működése inkább a bipoláris tranzisztoréhoz hasonlít. Ennek az oka az, hogy a P⁺ alap „substrate” rétegből kisebbségi töltéshordozók injektálódnak az N⁻ rétegbe, így ott vezetési modulációt okoznak. A teljesítmény MOSFET-nél nincs meg ez a vezetési moduláció, és emiatt, pl. egy 500 V-os FET-nél a vezetési veszteség 70%-a az N⁻ rétegen van.

Az 1. ábrán látható, hogy az IGBT egy N csatornás MOSFET és egy PNP tranzisztor pszeudo-darlington kapcsolása. Ez a helyettesítőkép csak szemléltető, magyarázó jellegű a főbb jellemzőkre, nem pedig egy pontos modell. (Az ábrán a MOSFET-tel párhuzamosan kapcsolódó tranzisztor „parazita” jellegű, a technológiából adódó elem.) Az IGBT kikapcsolásakor a jFET veszi magára a zárófeszültség nagy részét, így lehetővé vált a bemeneten alacsony feszültségű kis R_{DS(on)} ellenállású FET-et integrálni. Ezáltal bekapcsoláskor az IGBT-n eső kollektor-emitter maradékfeszültség alacsony (1,2-3 V) lesz.

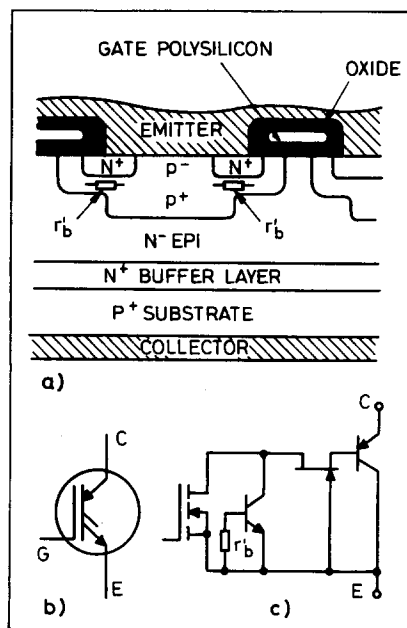
A MOSFET-ek a gyors kapcsolásuk, könnyű vezérelhetőségük, a második letörés hiánya és a dinamikus terhelhetőségük miatt népszerű kapcsolóeszközök, azonban ha a feszültség határral feljebb megyünk (>400 V), a FET párhuzamos diódájának kedvezőtlen dinamikus paraméterei,

valamint a jelentőssé váló maradékfeszültség (>4 V) felhasználási korláttá válik.

Az IGBT technológia megőrizte a bipoláris tranzisztorok kedvezően alacsony vezetési maradékfeszültségét, miközben az eszköz a FET-ekre jellemző széles „SOAR”, azaz biztonságos működési területtel, dinamikus áramterhelhetőséggel és könnyű vezérelhetőséggel rendelkezik. Kapcsolási sebességben az IGBT-k általában nem érik el a MOSFET-ek gyorsaságát. Az International Rectifier kifejlesztette az „U” sorozatát, ami már közel van a MOSFET-ek sebességéhez anélkül, hogy ez lényegesen a vezetési maradékfeszültség kárára ment volna. Az IGBT-nek nincs a technológiából származó párhuzamos diódája, ami néha jó, mert nagyobb szabadságot ad a tervezőknek.

Az IGBT-k jellemzői

Az IGBT-eket elsősorban kapcsoló esz-



1. ábra

köznek szánták, így ebből a szempontból vizsgáljuk a jellemzőiket.

Vezetési karakterisztika

Az 1. ábrán az is látható, hogy vezetéskor az IGBT-n eső maradék feszültség egy dióda-nyitófeszültség plusz az integrált FET-eken eső feszültség összege. Így ez a feszültség sosem kisebb mint egy dióda-nyitófeszültség. Érdemes megjegyezni, hogy az IGBT emittora teljesen befedi az egész csipet, így az injektálási hatások és a vezetési veszteség lényegesen jobb mint az ugyanolyan méretű bipoláris tranzisztor esetében. A vezetési veszteséget csökkenteni lehet vagy a csipméret növelésével, vagy a PNP tranzisztor áramerősítési tényezőjének a növelésével. Ez utóbbi azonban „latching” bereteszeldési problémákat hozhat magával.

A táblázaton látható a vezetési moduláció hatékony hatása a maradékfeszültségre. Az is megfigyelhető, hogy a FET-ekkel szemben az IGBT-k maradékfeszültsége szinte alig változik a határfeszültség-adat függvényében. A dióda-nyitófeszültsége csökken, a FET-ek csatornaellenállása nő a hőmérséklet függvényében, így ezek együttes hatásaként (1. ábra) az IGBT pozitív hőmérséklet-tényezőjű lesz. Ez az eszközök biztonságos párhuzamosítását teszi lehetővé. Szerencsére nagyobb áramoknál a pozitív jelleg erősebb lesz, ezért ott jobb az áramelosztás is. Az IGBT-k párhuzamos kapcsolásakor célszerű törekedni a jó termikus csatolás létrehozására, amit igazán jól a modultokozáson belül lehet megvalósítani.

Táblázat

Határfeszültség [V]	IGBT	100	300	600	1200
	HEXFET	100	250	500	1000
Tipikus vezetési maradékfesz. [V] (1,7 A/mm ² ; 100 °C)	IGBT	1,5	2,1	2,4	3,1
	HEXFET	2	11,2	26,7	100

HQ & NEDIS KFT CSAK EGY TELEFON...220-5861

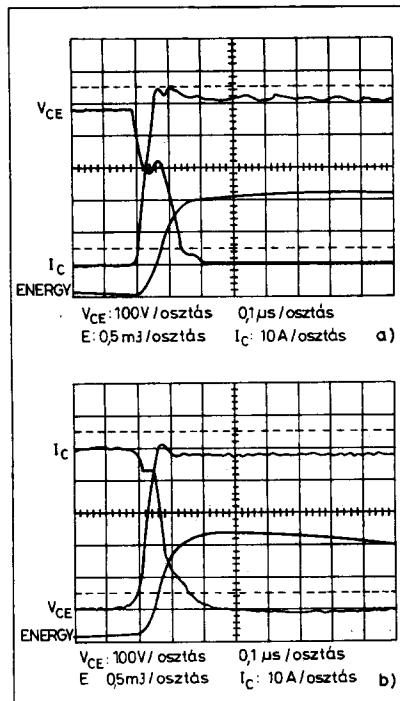
Kapcsolási jellemzők

Az IGBT kikapcsolási idejét leginkább az N⁻ rétegben levő kisebbségi töltéshordozók élettartama befolyásolja. Ez a réteg tulajdonképpen a PNP tranzisztor bázisa, ami kívülről nem hozzáférhető. Így a szokásos kihúzási, gyorsítási eljárások nem alkalmazhatóak. Észre kell venni azonban azt (1. ábra), hogy a PNP rész ún. pszeudó darlington kapcsolásban van, így azt nem lehet erős telítésbe túlvezérelni. Ezáltal a töltéstárolási idő lényegesen lecsökken. A bázisban tárolt töltés a darlington tranzisztorok kikapcsolásához hasonlóan ún. utóáram jelenséget (tail current) okoz, ami a kapcsolási veszteségeket növeli. A kikapcsolt áram gyorsan leesik egy alacsony szintre, majd ott hosszasan elnyúlik. Az életcsökkentési (life time killing) technológiával a gyártók tudják az utóáram, a vezetési veszteség és a bekapcsolási paramétereket egymás hatására változtatni. A 2. ábra egy ultrafast típusú IGBT kapcsolási jellemzőit mutatja be. Bekapcsolási időt a külső gate ellenállás erősen befolyásolja, míg a kikapcsolást döntően az eszköz, a technológia határozza meg. A gyakorlat szempontjából még nagyon fontos paraméterek a kapcsolási veszteségek, mert ezek határozzák meg az IGBT-k felső kapcsolási frekvenciáját. Szintén hasznos adat még az ún. fél-áram frekvencia (f_{IC2}), ami az a frekvenciaérték, aminél az IGBT már csak a névleges áramnak a felét képes kapcsolni.

Bereteszelődés (latching)

Az 1. ábrán látható, hogy az IGBT tulajdonképpen egy négyrétegű P-N-P-N eszköz. A kritikus feltételt elérve ($\alpha_{NPN} + \alpha_{PNP} > 1$) az eszköz bereteszelődhet, mint egy tirisztor, és kikapcsolhatatlanná válik. Ez a probléma inkább csak kezdeti generációs eszközöknél volt kritikus. A bereteszelődés lényegében az r_1 ellenállás és a PNP tranzisztor erősítésének a megfelelő beállításával elkerülhető.

A gyártók különös figyelmet fordítanak arra, hogy az IGBT paraméterek javítása ne menjen a bereteszelődésmentes működés rovására. Az új



2. ábra. Az IRGPC50U kapcsolási jelalakjai (50 A, 480 V, 125 °C)

a) Bekapcsolás, b) Kikapcsolás

IGBT-kre már általában nincs külön maximális dv/dt vagy külső R_{gate} korlát előírva.

Biztonságos működési terület (SOAR)

A kisebbségi töltéshordozójú eszközöknél, mint pl. a tranzisztor és az IGBT, az áram és a feszültség egyidejű jelenléte az eszközben egyenetlen árameloszlást, majd második letörést okozhat. Az árameloszlást a di/dt iránya is befolyásolja, ezért pl. a kapcsolótranzisztoroknál be- és kikapcsolási SOAR terület van definiálva (FBSOAR, RBSOAR be- illetve kikapcsolási SOAR).

A SOAR területtel kapcsolatos megállapítások erősen a technológiától függőek, így azok csak gyártók szerint változhatnak. Pl. az IR IGBT-knél a második letörési jelenség lényegesen a megengedett specifikáció felett van, ezért a felhasználók a gyakorlatban nem találkozhatnak ezzel a jelenséggel. A bekapcsolási SOAR terület négyszögletes, feltéve ha a disszipáció nem kor-

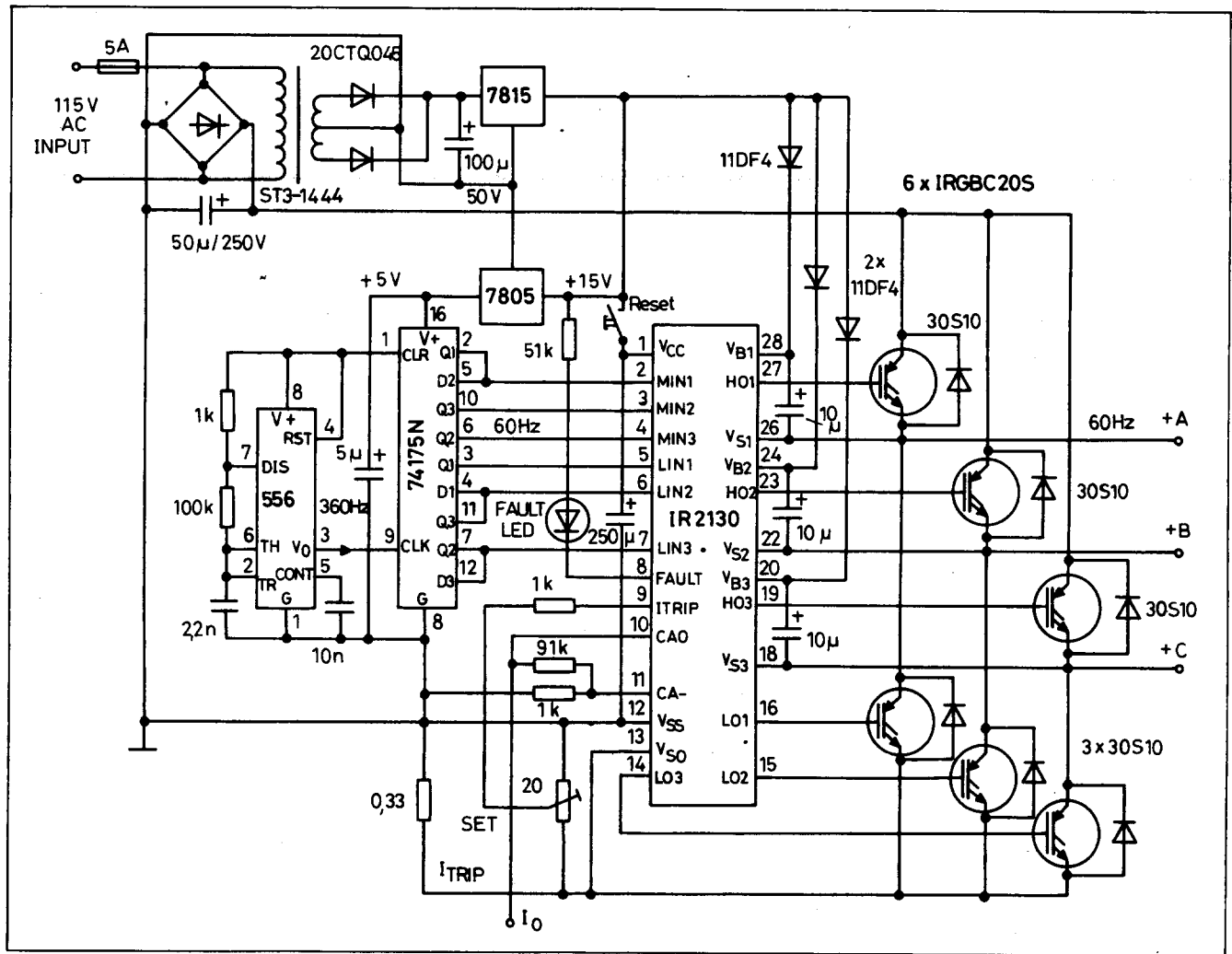
látoz előbb. A kikapcsolási SOAR terület mellett a gyakorlatban jobban használható, maximális kikapcsolható induktív áram is meg van adva, mivel ez a legerősebb igénybevétel az IGBT számára. Lineáris üzemi SOAR terület általában nincs megadva, mert azt csak a határadatok korlátozzák (T_{jmax} , V_{CEmax} , I_{Cmax}). A T_{jmax} a tranziens termikus görbék segítségével számolható.

Rövidzárlattűrő képesség

Az IGBT-ket először a körülményesen vezérelhető bipoláris tranzisztorok helyettesítésére szánták. A tranzisztoroknak jó a rövidzárlattűrő képességük, s talán ezért várják el a szakemberek az IGBT-től is ugyanezt. A rövidzárlattűrő képességen azt értjük, hogy a „merek” feszültségre kötött (kb. $0,8 V_{CEmax}$) IGBT-t bekapcsoljuk, vagy már bekapcsolt állapotban adjuk rá ezt a feszültséget. A specifikált paraméter az a garantált idő, ami alatt az eszköz nem megy tönkre. Az IGBT g_{fe} paramétere (transzkonduktancia= I_{DS}/U_{GS}) egy adott áramon és hőmérsékleten felül csökken, így az áram növekedési sebességét visszafogja. Ez nem igaz viszont a teljesítmény MOSFET-ekre, azok „megszaladnak”. A rövidzárlatképességet erősen befolyásolja az alkalmazott gate-ellenállás és -feszültség. A technológiával kapcsolatban általános, hogy minél alacsonyabb a vezetési maradékfeszültség, annál rövidebb a zárlatképességi idő. Az ilyen üzemi specifikált IGBT-k megengedett rövidzárlati ideje általában $10 \mu s$. A rövidzárlat azonban egy igen masszív igénybevétel, ami üzemszerűen nem is ajánlott. A réteg-hőmérséklet ilyenkor ideiglenesen messze meghaladja a maximális megengedhető értéket, ezért számos gyártó maximálja is az ilyen esetek számát.

Vezérlés

Az IGBT-k vezérlése a teljesítmény MOSFET-ekhez hasonlóan, viszonylag egyszerű. Az eszköz csak a kapcsolás folyamata alatt vesz fel vezérlőteljesítményt a parazita kapacitások át-



3. ábra

töltésére. Ki- és bekapcsolt állapotban a gate-n csak tartani kell a megfelelő feszültség szintet. A vezérléseket tovább egyszerűsítik az egy tokba integrált, komplex meghajtó IC-k. Ezek a meghajtók a digitális vezérlőáramköröket illesztik a teljesítményfokozatokhoz, miközben egyéb funkciókat, mint pl. rövidzárlatvédelem, szinteltolás 600 V-ig stb. ellátnak.

Alkalmazások

Az IGBT-t elsősorban mint kapcsoló

eszközt használják teljesítmény-átalakítókban. Pl. hajtások, inverterek, fénycsőelötétek, gépkocsigyújtások, AC szabályzók, AC/DC és DC/DC átalakítók, szinuszos árambemenetű egyenirányítók... stb.

A 3. ábra egy háromfázisú, 60 Hz-es motorhajtást mutat. Az IR2130-as meghajtó IC segítségével a vezérlés lényegesen leegyszerűsödik. A 6 db IGBT-t a párhuzamos diódákkal már meg lehet kapni egy tokban (lásd RT '95/8. Elektronikus vezérlés háromfázisú indukciós motorhoz).

Összefoglalás

Az IGBT mint gyors kapcsolóeszköz, a bipoláris tranzisztor és MOSFET „keresztkezéséből” jött létre. Lényegében megőrizte a FET-ek egyszerű vezérelhetőségét és a tranzisztorok alacsony vezetési maradékfeszültség-jellemzőit. Az IGBT-k kapcsolási sebessége a gyors kapcsolótranszisztorok tartományában van. A 200 V feletti alkalmazásokban a használatuk mindenképpen mérlegelendő.

Videó és Elektronikai Alkatrészbolt
 6000 Kecskemét, Magyar u. 20. Tel./fax: 76/327-763

Új szolgáltatásunk: EPROM és mikrokontroller égetés.
 Továbbra is kaphatók, ill. katalógusok alapján megrendelhetők
 audió, videó aktív és passzív áramköri elemek.

Nyitva: H-P 9-12.30, 13.30-17.30, Szó 9-12-ig

ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 6.

Décsi Győző okl. villamos üzemmérnök

A raszterkorrektor

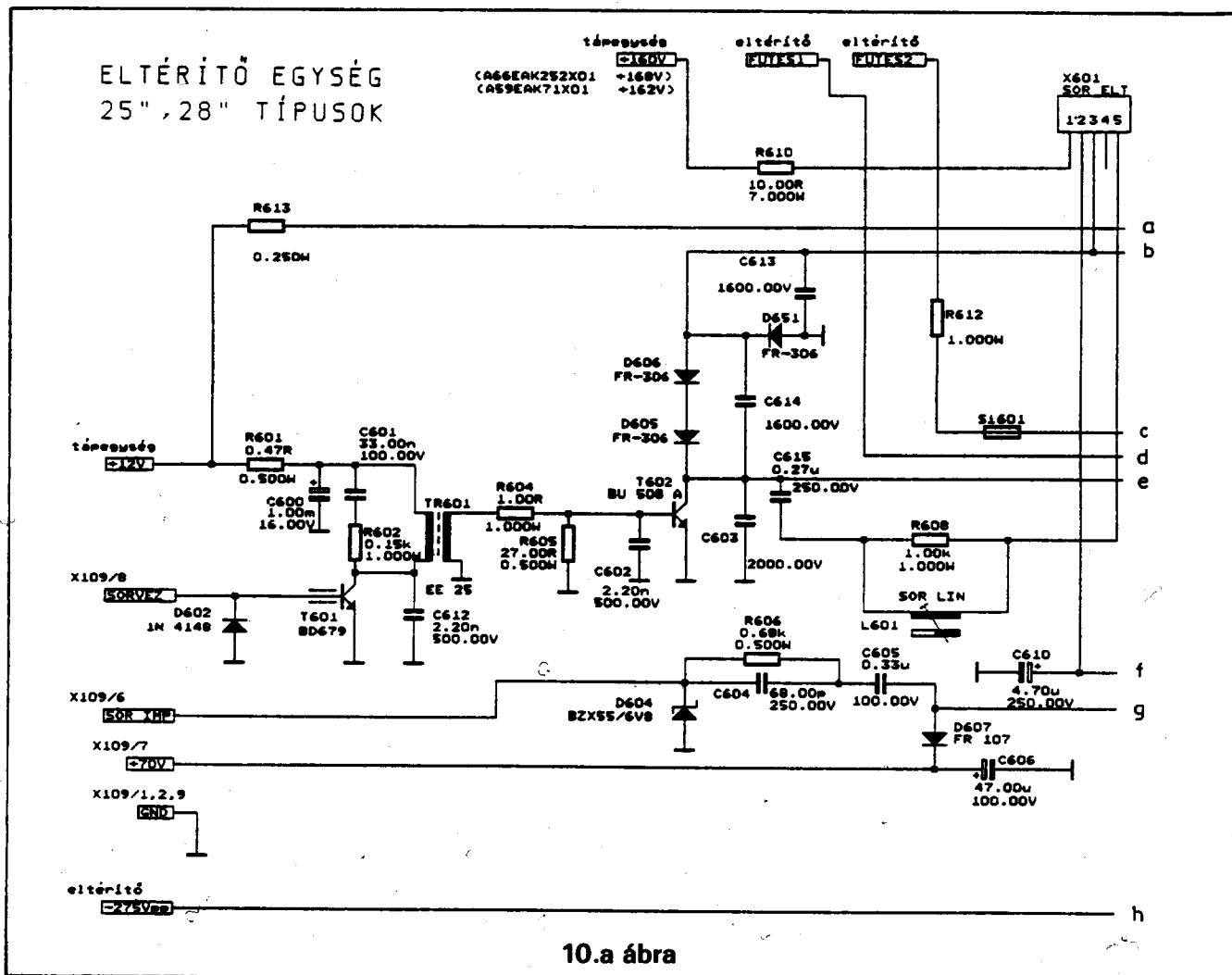
A 25"-es és 28"-es típusokban a nagyobb eltérítési szög (110°) miatt nagyobb K-NY irányú pártatorzítás keletkezik, mint a 90°-os képcsöveknél. Megszüntetéséhez a soreltérítő áramot a képernyő középső sorai felé növelni kell. A raszterkorrektor az ehhez szükséges parabola alakú képfrekvenciás jelet állítja elő a soreltérítő tekercs áramkörében lévő D651 diódás modulátor számára.

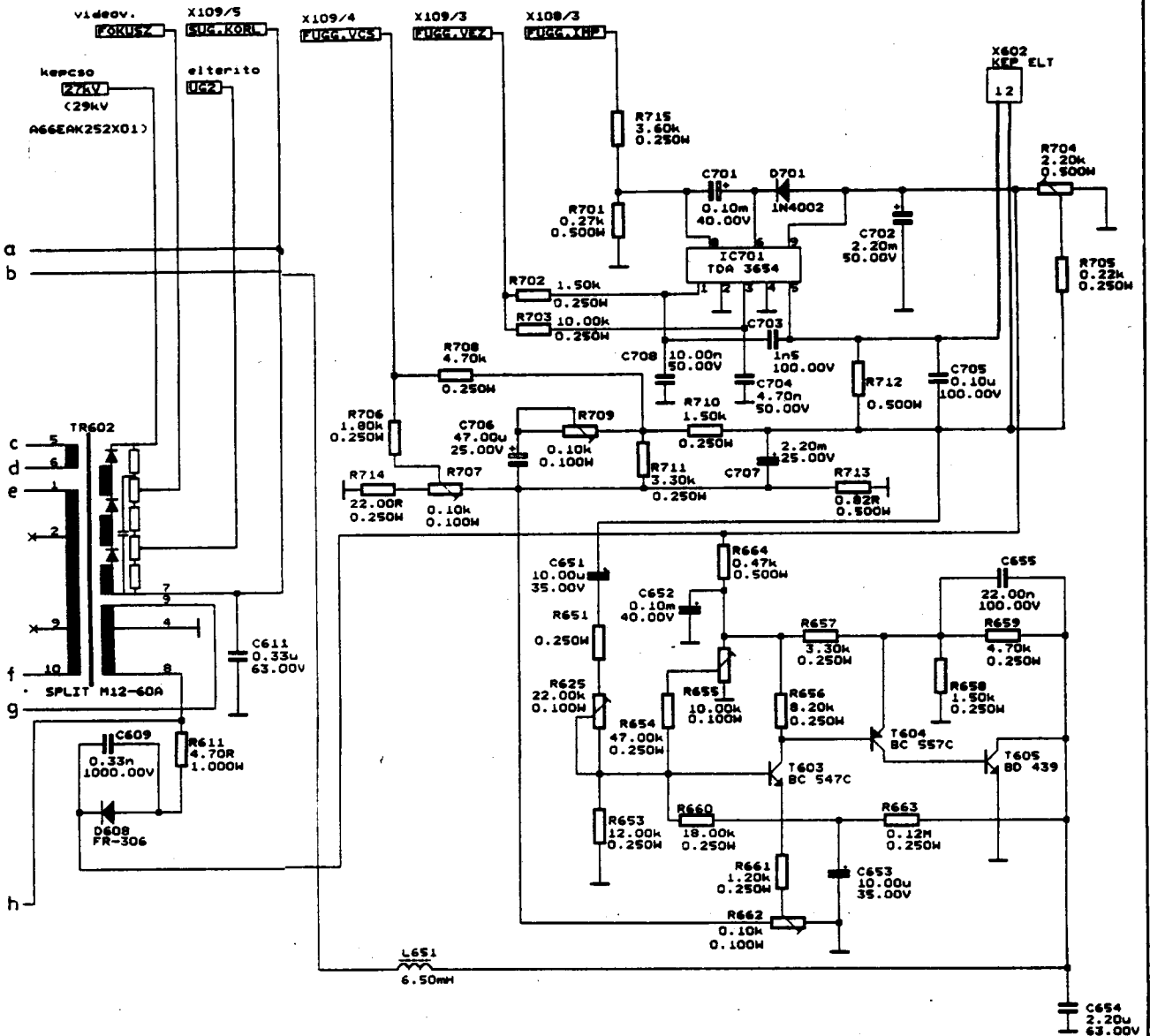
A soreltérítés modulálása 50 Hz-es parabolajellel úgy jön létre, hogy az

eltérítő-áramkör a moduláló jellel vezérelt ellenállásként viselkedő modulátordiódán át záródik. Lényeges, hogy a raszterkorrekció a sorvisszafutó impulzusok nagyságát ne befolyásolja, mert ez a nagyfeszültség modulációját is jelentené. Mivel a nagyfeszültségű áramkör kondenzátorai sorfrekvenciára méretezettek (50 Hz-re nincs szűrőhatásuk), ezért a brumm látszana a képen. A C613 helyes érték-választásával elérhető, hogy az eltérítőtekercs rendszerben periódusonként tárolt energia a raszterkorrekciótól független legyen.

A T603, T604, T605-ből álló egyen-áramú erősítő első tranzisztorának bázisa parabola alakú, emittere fűrészfog alakú jelet kap a függőleges eltérítő fokozatból. A parabolakomponens amplitúdóját, ezzel a korrekció mértékét R625-tel, a fűrészjel nagyságát, ezáltal a trapéztorzítást R662-vel lehet befolyásolni. Az erősítő munkapontja – vele a sorméret – R655-tel változtatható.

A 10. a illetve a 10. b ábrán a 25"-es és 28"-es típusok eltérítőegységének elvi kapcsolási rajzát adjuk meg. A raszterkorrektor kapcsolási részletei a 10. a ábrán találhatóak.





		C613	C614	R612	S1601	R613	R712	C603	R651
VIDEOCOLOR	A66ECY13X31	12n	10n	2R2	1A T	7k5	0.47k	1n	12k
TESLA	A59TMZ40X01	10n	9n1	5R6	0.5A T	10k	0.47k	1n	33k
PHILIPS	A59EAK71X01	10n	9n1	8R2	0.5A T	10k	0.47k	n47	12k
PHILIPS	A66EAK252X01	9n1	9n1	8R2	0.5A T	7k5	0.22k	n47	12k
PHILIPS	A66EAK 71X01	10n	9n1	6R8	0.5A T	9k1	0.47k	1n	33k

ORION CTV

ELTÉRÍTŐ EGYSÉG
25" , 28" TÍPUSOK

10.b ábra

HQ & NEDIS KFT Csomagküldés csak 250+ÁFA

Pozitív hőmérsékleti tényezőjű – PTC – ellenállások

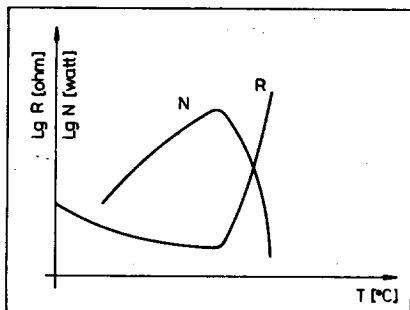
Borbás István

A termisztorról tudjuk, hogy ellenállása a hőmérséklet növekedésével rohamosan csökken. A hatvanas évektől kezdődően azonban fokozatosan terjednek az előbbivel ellentétesen működő eszközök is, ezek ellenállása a hőmérséklet emelkedésével növekszik. Megjelenésükkel a megnevezések értelme is módosult. Míg az előbbi NTC (Negative Temperature Coefficient) termisztornak, melegen vezetőnek (Heissleiter), Negistornak, az újabbat PTC (Positive...) termisztornak, hidegen vezetőnek (Kaltleiter), Posistornak nevezik a gyártmányismertetőik.

A PTC anyagai

A PTC termisztor – röviden PTC – elnevezés nem egyféle megoldást takar. Az ilyen néven gyártott elemek a következő három csoportba sorolhatók.

1. Polimer PTC-k – anyaguk korommal kevert polimer műanyag (Polietilén, Poliolefin, Fluorpolimer stb.).
2. Keramikus PTC-k polikristályos báriumtitanát, fénoxid adalékkal.
3. Szilíciumkristály N-típusú szennyezéssel.



1. ábra

A PTC-k karakterisztikái

Az ellenállás hőmérsékletfüggését mutatja az 1. ábránk. Az emelkedő ellenállású (10–15 °C kiterjedésű) tartomány az anyagösszetételtől függően a hőmérsékletskála különböző szakaszain helyezkedhet el: –50...+280 °C-os tartományban. A 25 °C-on mért (0,1–10 000 Ω közötti) hidegellenállásuk több mint négy nagyságrenddel növekszik az emelkedő szakaszon. Ez az átfogás azonban frekvenciafüggő az eszköz nagy saját kapacitása miatt, és 100 kHz-nél már alig halad meg egy nagyságrendet. Az ellenállás-karakterisztika mellett ábrázoltuk a konstans tápfeszültség mellett felvett teljesítményt is. Ha ez a teljesítmény jelentős felmelegedést okoz, a környezeti hőmérséklet függvényében felvett (kisáramú) karakterisztika érvénytelenné válik, s az ellenállás-növekedés felgyorsul. Konstans környezeti hőmérsékleten a 2. ábra szerinti feszültség-áramkarakterisztika jellemzi a PTC-t.

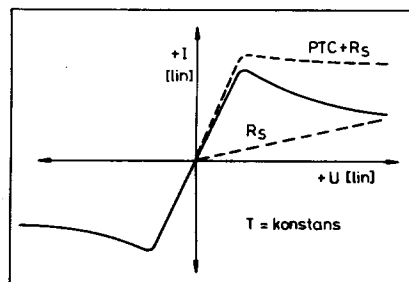
A gyártott elemek maximális árama 4 mA–30 mA közötti. Rövid időre a névleges áram többszöröse is megengedhető, s ez egyes példányoknál 100 A feletti érték.

A PTC ellenállások alkalmazása

Kisáramú beállításban – amikor az átfolyó áram hőhatása elhanyagolható – az ellenállást csak a környezeti hőmérséklet határozza meg. Így a PTC alkalmas hőérzékeny áramkörök védelmére, hőkompenzálására. A kis ellenállású tartományban megválasztott munkapontban üzemeltetve, az eszköz alkalmas különféle alkatrészek –

transzformátorok, motorok, hűtőszekrények, gépalkatrészek stb. – túlmelegedésének jelzésére is. Az emelkedő ellenállású tartományban a hőmérséklet mérésére, továbbá hőkapcsolóként is alkalmazható a PTC, például hőmérséklet-szabályozókban. (A legkisebb ellenállásértékektől a hidegebb tartományok felé a PTC ellenállása ismét több nagyságrenddel növekszik. Így különleges kivitelű változatokkal –200 °C-ig mérhető a hőmérséklet.)

A PTC leggyakoribb alkalmazásai közé tartozik a túláramvédelem, amely az előbbi jelenségen alapul. A kritikus áramérték fölött a túláramvédő folyamatosan felfűtött állapotban marad, s a lekapcsolásig megvédi az áramkört. A hagyományos olvadóbiztosítókkal szemben nagy előnye, hogy lényegesen lassabb kioldású – lomha – biztosítók készíthetők segítségével, ami például telefonvonalak biztosításához szükséges. További előnye, hogy meglehetősen megbízható – és a túláram megszűnte után nem kell cserélni. A többnyire tárcsás kivitelű (keramikus kondenzátorokhoz hasonló) túláramvédőt beforrasztják az áramkörbe.



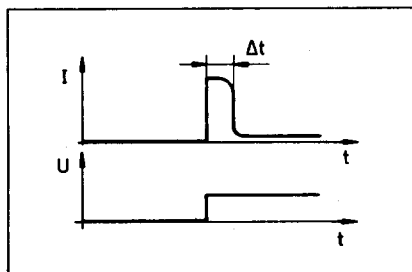
2. ábra

ADATBIZTONSÁG : STOPLOCK V.for WIN

PC SECURITY : Bejelentkezés, titkosítás, bootvédelem, hozzáférésvédelem, auditálás, hálózati védelem, SCenSOS hálózati adminisztrációs rendszer, Smartcard, Softhold képernyővédelem

TETA TETA MAGNETIC KFT. 1134 BUDAPEST, VÁCI ÚT 19., T/F : 111-5004

Élettartama néhány ezer működés. Tekerceslésbe épített elemekkel kombinált alkalmazás is lehetséges, amikor a PTC-t mind az átfolyó túláram, mind a tekercs túlmelegedése a melegellenállású tartományba viheti. A lassú működésű túláramvédelem működés módja egyben lehetőséget nyújt a PTC időkapcsolóként történő alkalmazására. A bekapcsolást követően 1 ms... 40 s késleltetési idő után gyakorlatilag kikapcsolja az áramkört (3. ábra). Visszahűlése néhány másodperc. Megfelelő beállítással az áramkör bistabil működése is elérhető, amikor a ki- és bekapcsolás folyamatosan ismétlődik. A tartós túláramok lekapcsolása mellett rövidebb idejű áramimpulzusok elleni védelemre is kiválóan alkalmas a PTC. Az előbbiekkal szemben ilyenkor nem marad felfűtve, s az impulzus megszűnése után az áramkör ismét üzemel, így például megvédi a túlterhelt - „blokkolt” - motort a leégéstől, a túlterhelés megszűnése után azonban a motor külön kapcsolás nélkül is működik. Az időkapcsolóként történő alkalmazás gyakori példája a motorok indítása, ahol a segédfázisú tekerccsel sorba kapcsolt PTC csak az indítás idejére kapcsolja be az áramkört, majd tartósan felfűtve töredékére csökkenti a segédáramot. Ugyanígy működik a színes-képcsövek lyukmaszkjának demagnetizálására alkal-



3. ábra

mazzott PTC is, amely minden bekapcsoláskor elvégzi a demagnetizáló tekercs bekapcsolását.

Különleges megoldásnak számít a Siemens bimetal kapcsolóval kombinált PTC időkapcsoló reléje, amelyben a felfűtött PTC kapcsolja be a bimetal kapcsolót.

Adott teljesítménnyel fűtött PTC ellenállása függ a hővezetéstől, ezen az elven tehát alkalmazható áramlásmérőként, folyadékszint-érzékelőként, ventilátorvezérléshez stb.

A túláramvédelem mellett a PTC másik alkalmazási területe a fűtőelemként történő használata is. A meredeken emelkedő ellenállású karakterisztikartartományba állított munkapont esetén a fűtőelem hőtermelése - hűtése - rohamosan nő annak energiafelvétele. Tehát stabilizálni igyekszik a hőmérsékletét - külön áramköri szabályozóelemek nélkül. Így kiválóan alkalmas félvezető elemek hőntartására (termosztálására), hajsütők, tojásfőzők, kávéfőzők s egyéb - az alacsonyabb hőfoktartományban működő - fűtőeszközök hőmérsékletének szabályozására.

Jól alkalmazható elektronikus vagy egyéb készülékek, kapcsolószekrények fix hőmérsékletre történő felfűtésére, amellyel javítható azok megbízhatósága, pontossága és megakadályozható a

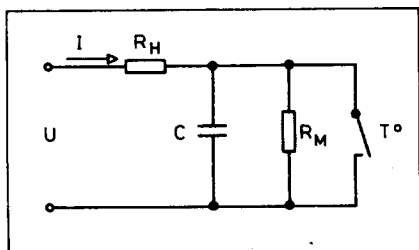
korrozíót gyorsító kondenzáció. Ventilátorok elé helyezett, porózus keramikus PTC fűtőelemek esetén a kapott meleg levegő mennyisége a ventilátor fordulatszámával szabályozható. Különösen szellemes alkalmazása a PTC fűtőelemnek a RAYCHEM „ön szabályozós fűtővezetéke”, amelyben az áramvezető réz erek között van a PTC anyaga. Így például a hideg csővezeték minden kis szakasza a hővezetéstől függően vesz fel energiát a hálózatról. Így a kevésbé hűtött helyeken jelentős energiát takarít meg.

S végül egy tisztán áramköri alkalmazás: a 2. ábrából kiolvasható, hogy egy megfelelő értékű soros ellenállás esetén áramstabilizátor-karakterisztikát kapunk. S ez olcsóbb, mint a FET-es áramstabilizátorok - bár kevésbé pontos.

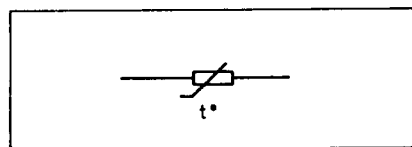
A PTC ellenállások kiviteli formái

A tokozatlan kivitelek rúd, tárcsa, tömb (SMD) formában, kivezetés nélkül, továbbá radiális vagy axiális huzalkivezetéssel készülnek. A tokozott kivitelek kisméretű műanyag tranzisztortokozással (TO92), üvegházas vagy csavaros diódatokozással kaphatók. A fűtőtestek - a legkülönfélébb méretre szabott formában.

A 4. ábrán a PTC helyettesítő kapcsolása, az 5. ábrán a szabványos kapcsolási rajzjele látható.



4. ábra



5. ábra

Rendelje meg! Megéri az árát!

CD JÁTSZÓK MŰKÖDÉSE ÉS JAVÍTÁSA

TARTALOMBÓL:

- kódolás, dekódolás
- A/D, D/A átalakítók
- CD játszó IC családja
- IC-k belső blokkvázlata
- javítási folyamatábrák

MEGRENDELHETŐ:

kizárólag levélben, utánvétellel

MARKTECH Kft. Budapest
1447 Pf. 508.

Ára: 2.300,- Ft ÁFÁ-val
+ postaköltség

Antennamérések 7.

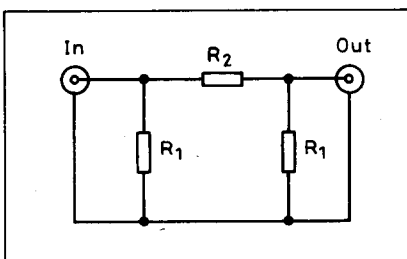
Nagy Gyula vill. üzemmérnök, H8ET

A februári számunkban megkezdett sorozatunk jelentős érdeklődést váltott ki olvasóink körében. A közölteket kibővítendő, szerzőnk az eddigieken túl további építési leírásokkal és mérési módszerekkel, tanácsokkal szolgál. Az eddig (RT 1995/7.) bemutatott műszerek a különféle antennák SWR-jének meghatározására voltak alkalmasak. A továbbiakban ismertetésre kerülő eszközök, kiegészítők már nemcsak antennaméréseknél használhatók, hanem a nagyfrekvenciás mérés technika más területein is alkalmazhatók.

Kisteljesítményű csillapítók

A nagyfrekvenciás mérés technikában leggyakrabban alkalmazott csillapítótagok (attenuátorok) T- vagy π -kapcsolásúak. Azért az utóbbi kapcsolásra esett választásunk, mert a felhasznált BNC-csatlakozók esetében ennek a mechanikai kivitelezése az egyszerűbb. Egy π -kapcsolású osztó rajza a 23. ábrán látható. Mivel eddigi műszereink is 50 Ω -os impedanciájúak voltak, ezért az ismertetésre kerülő csillapítók ellenállásait is ennek megfelelően számítottuk ki. A mérés technikában leggyakrabban alkalmazott dB értékekhez tartozó ellenállásértékek a 3. táblázatban találhatóak. Leírásunkban a 3 dB-es, a 10 dB-es és 30 dB-es változat elkészítését mutatjuk be.

Mielőtt elkészítenénk egy csillapítót, feltétlenül tisztázni kell, mekkora teljesítményen, és milyen felső határfrekvenciáig szeretnénk azt alkalmaz-



23. ábra. A π -kapcsolású csillapító elvi rajza

3. táblázat

[dB]	1	2	3	6	10	20	30
$R_1[\Omega]$	869,55	436,21	292,4	150,48	96,247	61,111	53,265
$R_2[\Omega]$	5,769	11,615	17,614	37,351	71,151	247,5	789,78

ni! A mérés technikában az ilyen kategóriájú „olcsó” csillapítók általában kb. 2 W teljesítményűek, és általában 500 MHz-től 1000 MHz-ig terjed a felső határfrekvenciájuk, elfogadható állóhullámarány (SWR < 1,2) esetén. Gondos szereléssel e paramétereket mi is tudjuk teljesíteni. Első lépésként kiválasztjuk a megfelelő ellenállásokat.

A megkívánt alacsony SWR érdekében csak indukciószegény ellenállásokat alkalmazhatunk. A mintakészülékekben 0,125 W-os, 0,25 W-os és 0,5 W-os fémsapkás fémrétegenállásokat alkalmaztunk, kivezetés nélkül. Csak a hosszában köszörült példányok használhatók fel! Erről úgy győződhetünk meg, hogy megvilágítjuk az ellenállást, és körbeforgatjuk. Ekkor a fedőfesték alatt halványan láthatóvá válik a köszörülés. Amennyiben az csavarvonalas, akkor ne kísérletezzünk az ellenállás beépítésével, mert a nagyfrekvenciákon nagyon rossz SWR-t kapunk eredményül.

A táblázatban szereplő ellenállások legtöbbje kereskedelemben nem kapható. Az ellenállások gyártása során szerencsénkre a névleges értékhez képest eltérések mutatkoznak, a tűrésnek megfelelően. A szabványsorból (E12 vagy E24) kiválasztjuk a szükséges értékhez legközelebbit, majd megfelelő pontosságú digitális multiméterrel azok közül kiválogathatjuk az előírt értéket. Egyes értékeknél már a változtatás sem segít, ezért ezeket több darab párhuzamos kapcsolásával is elkészíthetjük. Több ellenállás alkalmazásával egyúttal megnöveljük az osztó

disszipációs teljesítményét is. A soros kapcsolás a hossz méret növekedése miatt növeli az induktivitást, ami csökkenti az alkalmazható felső határfrekvenciát, ezért a kisteljesítményű csillapítóinkban nem célszerű azt alkalmazni. Esetenként a párhuzamos kapcsolással sem lehet könnyen kialakítani a szükséges ellenállást, ekkor megpróbálhatjuk az ellenállástestet tűrészellel a hosszanti köszörülésnek megfelelően megreszelni. Természetesen a kényes művelet alatt digitális multiméterrel állandóan ellenőrizni kell az értéket. Ha a szükséges rezisztenciát megközelítjük, akkor finom szőrű ecsettel mindig el kell távolítani a reszeléket a mérés előtt. Amikor már többszöri ellenőrzés után is megfelelőnek tartjuk az ellenállást, akkor kenjük be a fémréteget valamilyen szintetikus lakkal, a sérülések elkerülése érdekében. Ezzel a megoldással akár 0,1%-os ellenállásokat is készíthetünk, de természetesen ezek ettől még nem műszerminőségűek!

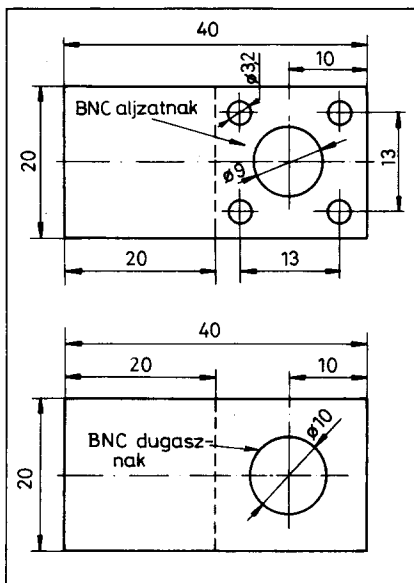
Célszerű az így elkészített ellenállásokat egyenárammal egy kicsit melegeíteni, s ezután ismételtelen ellenőrizni értéküket. A fenti módszerrel kiválogatott ellenállások kivezetéseit többől vágjuk le, és a fémsapkáról tűrészellel reszeljük le a festéket, majd óvatosan ónozzuk be azokat. Beépítés előtt még egyszer meg kell mérni valamilyen ellenállást, mert a reszelés és az ónozás közben megsérülhetnek!

E megoldás a legtöbb nagyfrekvenciás alkalmazáskor megfelelő eredményre vezet. A példaként bemutatott 3 dB-es, 10 dB-es és 30 dB-es csillapí-

HQ & NEDIS KFT 1145 Budapest Szugló utca 65.

4. táblázat

Csill.	R ₁ (kétszer)	R ₂
3 dB	240 Ω 0,5 W tűreszelővel beállítani	15 Ω 0,5 W tűreszelővel beállítani
10 dB	3 × 390 Ω, 910 Ω, 620 Ω párh. 0,125–0,25 W, válogatni	68 Ω 0,5 W tűreszelővel beállítani
30 dB	3 × 220 Ω, 180 Ω párh. 0,125–0,25 W, válogatni	680 Ω 0,5 W tűreszelővel beállítani

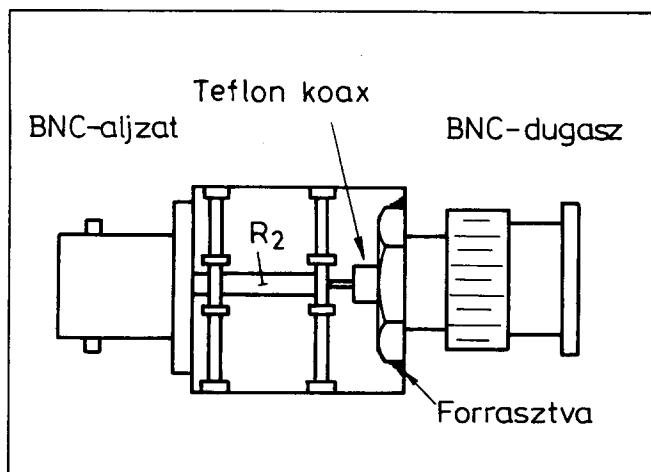


24. ábra. A csillapító doboza

tókban felhasznált ellenállások válogatását és kialakítását a 4. táblázat alapján végezhetjük el.

Az ellenállások előkészítése és bemérése után készítsük el a 24. ábrán látható két lemezcsíkot 0,5 mm vastag ónozott bádoglemezből! A felhasznált

csatlakozó gyártójától függően kis-mértékben most is változhatnak a furatátmérők és -pozíciók. A megmunkált lemezeket a szaggatott vonal mentén hajlítsuk meg derékszögben, majd a két L alakot forrasszuk össze! A kis dobozkeret egyik oldalára csavarozzuk fel a BNC-aljzatot, a szemben lévő oldalra kerül majd a BNC-dugasz. Fel-szerelése előtt vágjunk le egy kb. 20 mm hosszú, 5-6 mm átmérőjű 50 Ω-os teflon koaxiális kábeldarabot, majd szabályosan (RT '90/1.) szereljük be a dugaszba. Ezután a dugasz véglezáró csavarjával, a 25. ábrának megfelelően szereljük fel a csatlakozót. A meglazulás veszélye miatt a csavart forrasszuk körbe a bádoglemezhez! A teflonkábel földelőharisnyáját körbe kell vágni úgy, hogy mindössze 1 mm-rel érjen túl a csatlakozón (így biztosítottuk idáig az 50 Ω-os rendszert). Az aljzat és a kábel megcsupaszított meleg-ere közé beforrasztjuk a soros, R₂ jelzésű ellenállást. A melegér is csak 1 mm-rel érjen túl a hidegére! Ha betartottuk az eddigi szerelési utasításokat, akkor a kivezetés nélküli ellen-



25. ábra. A csillapító összeállítási rajza

állás éppen beilleszkedik a kialakított hézagba. Ezután forrasszuk be a párhuzamos, R₁ jelzésű ellenállásokat a 25. ábra és a 4. táblázat alapján! Forrasztás közben ügyeljünk arra, hogy a párhuzamos ellenállások melegvégei, illetve a forrasztóon ne kerüljenek túl közel a doboz falához, mert a megnövekedett szórt kapacitások leronthatják az osztó SWR-jét magasabb frekvenciákon.

Az elkészített kisteljesítményű csillapítókat tetszőleges sorrendben csatlakoztathatjuk egymáshoz. Ha elkészítjük az 1, 2 és 6 dB csillapításúakat is, akkor a gyakorlatban használatos legfontosabb csillapításértékeket 1 dB-es lépésekben elő tudjuk állítani. A csillapítók 50 Ω-os kimeneti és bemeneti impedanciával rendelkeznek, de ha lezárásként használjuk őket, akkor ne feledjünk a kimenetükre egy 50 Ω-os lezáró ellenállást kapcsolni! 30 dB-es vagy ennél nagyobb csillapítású osztóknál erre nincs szükség, mert lezáratlan kimenet esetén is közel 50 Ω-ként viselkednek. Megfelelő nagyfrekvenciás szerelésteknikával biztosítható, hogy reflexiócsillapításuk a dB-ben megadott csillapításértéküknél is nagyobb.

A kisteljesítményű csillapítók adatai:

Maximális teljesítmény	1 W
Csúcsteljesítmény (t < 5 s)	2 W
Bemenőimpedancia	50 Ω
Kimenőimpedancia	50 Ω
Csillapítástolerancia (50 MHz...500 MHz)	< 0,4 dB
Reflexiócsillapítás (50 MHz...500 MHz)	> 26 dB

Biztosan feltűnt a tisztelt Olvasónak, hogy az egyik legfontosabb csillapító, nevezetesen a 20 dB-es, nem szerepel a bemutatott példák között. Nos, ennek nem felelősség az oka. A 20 dB-es csillapítónak kiemelt szerepet szánunk a későbbiekben; jóval nagyobb terhelhetőségű ellenállásokból készítjük el, s ezáltal teljesítményosztóként vagy nagyteljesítményű lezárásként (műantennaként) is használhatjuk.

(Folytatjuk)

50 Ω-os műterhelés és teljesítménymérő a 2-méteres sávra

Szabó András HA5CQ

A műterhelés alapja a megfelelő teljesítményű 50 Ω-os ellenállás, amit több, kisebb teljesítményű ellenállás párhuzamos kapcsolásával lehet össze-
rakni. Célszerű 2 wattos fémréteg-ellenállásokat használni, amelyek ugyan nem indukciomentesek, de azok párhuzamos kapcsolásával és az alkalmazott párhuzamos hangolt körrel a reaktív összetevők csökkenthetők, ill. teljesen kompenzálhatók. (Pl. 5 db 250 Ω, 2 watt → 50 Ω, 10 watt.)

A műterhelés és teljesítménymérő elvi rajza az 1. ábrán, egy lehetséges kiviteli változat a 2. ábrán látható. Ez utóbbi egy 200 grammos festékesdobozba szerelt kivitel vázlatos képét ábrázolja.

Az 50 Ω-os értéket egyenáramú ellenállásmérővel kell beállítani úgy, hogy több, az 50 Ω egész számú többszörösének megfelelő darabot kapcsolunk párhuzamosan, amelyek eredője kiadja a kívánt értéket. Tekintettel arra, hogy a kereskedelemben kapható koaxiális kábelek impedanciája is 50 Ω és 52 Ω közötti, az eredő ellenállás maximum 2 Ω-os eltérése az állóhullámarány szempontjából nyugodtan elhanyagolható.

A koaxiális csatlakozót fel kell szerelni az ellenállástartó alaplapra (a mintán a doboz fedelére), majd az ellenállásokat a 3.a ábra, ill. a 3.b ábra

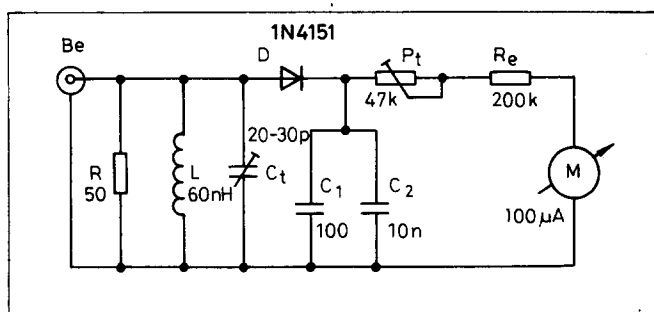
szerint kell a lehető legrövidebb lábakkal felforrasztani a koaxiális csatlakozó központi csapjára és az alaplapra. A 3.a ábrán egy olyan változat látható, ahol a festékesdoboz bepattintható fedelére egy kb. 25 mm magas, lemezből készült henger van ráforrasztva, aminek a belső felületére csatlakoznak az alkatrészek földelendő kivezetései; az ellenállások így egymás fölé is szerelhetők több rétegben.

A mérő-egyenirányítót az alpműszer érzékenységének és a kívánt teljesítménynek megfelelően kell összeállítani, majd következik a kalibrálás a 4. ábra szerinti kapcsolásban. Az előtét-ellenállás összértékét a kívánt maximális teljesítményhez tartozó csúcspotenzívitásból és az alpműszer érzékenységeiből lehet kiszámolni. Az előtét-ellenállás értékét kiloohmban kapjuk meg, ha a csúcspotenzívitást (voltban) elosztjuk az alpműszer érzékenységeivel (milliamperben). A kapott értéket kb. 30%-kal meg kell növelni, és azt két darabból, egy trimmerpotenciométerből és egy fix ellenállásból kell összerakni, hogy az előtétet a kellő finomsággal lehessen beállítani (a fix ellenállás értéke plusz a trimmerpotenciométer értékének fele legyen nagyjából egyenlő a számított értékkel).

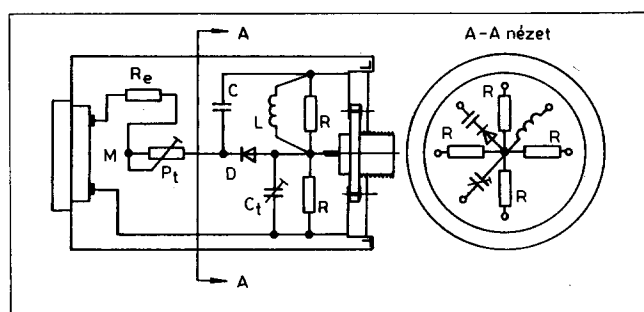
A dióda anódjára kell adni a kívánt

teljesítményhez tartozó csúcspotenzívitásnak megfelelő pozitív egyenfeszültséget, majd a potenciométerrel a műszeren végkitérést kell állítani. Ha nem áll rendelkezésre ekkora feszültség, akkor a skálán a ráadott feszültség effektív értékének megfelelő kitérést kell beállítani. Ez lesz a maximális teljesítménynek megfelelő, ill a beállított értékkel arányos kitérés, mivel csúcs-egyenirányítást alkalmazunk. A skála ekkor feszültségre elvileg lineáris; a műszer skáláján meg lehet jelölni az egyes teljesítményekhez tartozó kitérést. A műszer kalibrálása csúcspotenzívitásra történt, de effektív értéket mutat. Az igaz, hogy a dióda nagyfrekvenciás viselkedése némileg más, mint az egyenáramú, de még mindig benne marad az elviselhető pontossági tartományban.

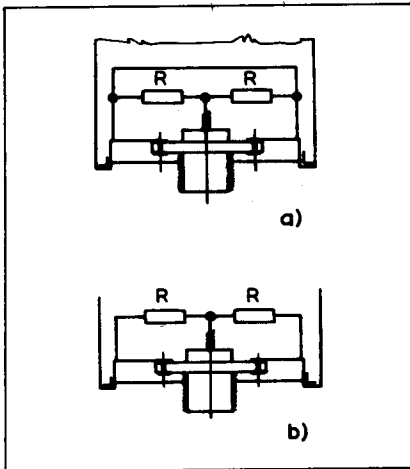
Figyelem! A dióda záróirányú megengedett csúcspotenzívitása nem lehet kisebb, mint a műszer végkitéréséhez szükséges csúcspotenzívitás legalább kétszerese, mert a dióda átúthet! Az 1N4151 típusú diódát azért választottam, mert kedvező a kapacitása, míg a jobban ismert 1N4148 diódáé kb. a duplája. Mindkettő 75 V-os zárófeszültségű, ami max. 55 wattig alkalmas. A kisebb teljesítmények indikálására germániumdiódát is lehet használni, de azok zárófeszültsége alacsony



1. ábra



2. ábra



3. ábra

nyabb és a kapacitásuk nagyobb; ide nagy záróirányú ellenállással rendelkező példányt célszerű használni. A magasabb (432 MHz) frekvenciákra pedig már csak pl. HP2800 típusozatú Schottky-dióda alkalmas, de ennek zárófeszültsége csak kb. 15 V, így csak kb. 4 wattig használható.

Az ellenállásokkal párhuzamosan kell kötni a tekercset (adatait lásd az alkatrészek jegyzékében) és a trimmerkondenzátort (kb. félig beforgatott állapotban) a legrövidebb hozzávezetésekkel. Ezután a műterhelést egy SWR-mérőn keresztül az adó kimenetére kell kötni, majd 145 MHz frekvenciájú pár watt teljesítményt ráadni és a trimmerkondenzátorral minimális visszavert jelet (reflexiót) beállítani. Ellenőrizni kell a sáv mindkét végén (144 MHz és 146 MHz) is a reflexiót és ha eltérést tapasztalnánk (a mintakészüléken nem volt kimutatható reflexió), azt úgy kell helyesbíteni a trimmerkondenzátorral, hogy egyformák legyenek. Ha nem lehet a sáv közepén reflexiómentes állapotot beállítani a trimmerkondenzátorral, akkor a tekercs meneteit egy kissé össze kell nyomni (ha a sáv alsó részén van kitérés), ill. a meneteiket széjjelebb kell húzni (ha a sáv felső részén van kitérés). A tekercset úgy célszerű beállítani, hogy a trimmert kb. középállásba forgatva érzjük el a reflexiómentes állapotot.

A műszert a dobozba kell szerelni az előre elkészített helyre, majd a dióda anódját (nagyon rövid kivezetéssel, egy hegyes fogóval a kivezetést az

üveg mellett megfogva, hogy a meletget a diódától elvezessük) rá kell forrasztani a koaxiális csatlakozó közepes érintkezőjére. A 10 nF-os tárcsakondenzátort a dióda katódja és a földpont közé kell kötni, nagyon rövid kivezetésekkel. Ajánlatos még egy 100 pF-os kerámiakondenzátort is a dióda katódja és a földpont közé kötni, de ennek a kivezetései legyenek egyenként 12,5 mm hosszúak. Ezek a lábindukciók a 100 pF-dal egy soros rezgőkört alkotnak, ami kb. 145 MHz-en rezonál, s így ott a legjobb hidegítést eredményezi, míg a 10 nF a csúcshővezetés-egyenirányító töltőkondenzátora.

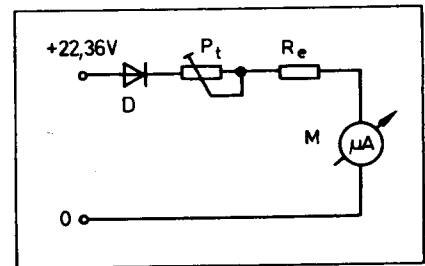
A következő lépés az SWR újbóli ellenőrzése és esetleges utánállításra úgy, ahogy azt már leírtuk.

A bedobozolás következik, ehhez néhány jó tanács:

- Az alkatrészek (ellenállások, dióda, tekercs, trimmerkondenzátor, 10 nF és 100 pF) közvetlenül a koaxiális csatlakozóra vannak szerelve, forrasztva; a trimmerpotenciométer egyik vége pedig a dióda katódjára, ami eléggé stabil, mert azt a két tárcsakondenzátor megtartja. A trimmerpotenciométer másik vége egy szigetelt vezetékkel csatlakoztatható a műszer pozitív pólusára kötött fix ellenállás szabad végéhez.

- Ha nem sikerül kellően nagy záróirányú-feszültségű diódát beszerezni, akkor a dióda anódját a tekercs egyik menetére kell átforrasztani, ahol arányosan kisebb a feszültség (főleg a nagyobb teljesítmények esetén). Ilyenkor némileg bonyolultabb a kalibrálás, mert először kisebb teljesítménynél kell a skálán egy pl. 10 watthoz tartozó feszültségértéket megmérni, majd a diódát a leágazásra átkötve meg kell nézni, hogy a 10 wattos teljesítménynél mennyit mutat a műszer. Ebből kiderül a leosztás mértéke és ekkor már a műszer előtét-ellenállásának és trimmerének értékeit megfelelően csökkentve a műszeren mutatott kitérést az eredeti, 10 wattnak megfelelő kitérésre kell visszaállítani. Persze ez némileg rontja a pontosságot. Ha rendelkezésre áll egy hiteles teljesítménymérő, akkor ahhoz lehet kalibrálni a mutatott értéket.

- A műterhelést és teljesítménymérőt



4. ábra

75 Ω-ra is el lehet készíteni, ha az ellenállások kiválasztásakor ezt figyelembe vesszük és az egyes teljesítményekhez tartozó feszültségeket átszámoljuk. Ennek képletei a következők:

$$U_{\text{eff}} = \sqrt{P \times R}, \text{ ill.} \\ U_{\text{cs}} = U_{\text{eff}} \times 1,41,$$

ahol az U_{eff} a P teljesítményhez és az R ellenálláshoz tartozó effektív feszültség, U_{cs} pedig ennek a csúcserőteke.

Az ismertetett műantennát évek óta használom. Igen jó szolgálatot tesz, még 100 milliwattot is kimutat, ami 2 V-ot jelent 50 Ω-on, s itt már közel lineáris a skála.

Az elkészítéséhez szükséges eszközök és alkatrészek:

- 1 db 50 Ω-os, 150 MHz-ig működő állóhullám-arány-mérő.
- 1 db egyenáramú V-A-Ω mérő (digitális kijelzésű előnyben),
- 1 db egyenfeszültségű szabályozható tápegység (24 V),
- 5 db 250 Ω-os, 2 wattos fémréteg-ellenállás (mennyisége és értéke a kívánt teljesítmény függvénye),
- 1 db 100...200 mikroamperes alapműszer,
- 1 db trimmerpotenciométer (értéke az alkalmazott alapműszer érzékenységétől és a kívánt teljesítménytől függ),
- 1 db előtét-ellenállás (értékét lásd a szövegben),
- 1 db 1N4151 típusú, vagy hasonló kis kapacitású dióda,
- 1 db 10 nF-os, 100 V-os kerámiá tárcsakondenzátor,
- 1 db 100 pF-os 100 V-os kerámiá tárcsakondenzátor,
- 1 db 10-30 pF-os légtrimmer (pl. Philips csőtrimmer),
- 1 db 60 nH induktívitású tekercs (3 menet, 8 mm átmérő, 6 mm hossz, 1 mm vastag huzalból),
- 1 db koaxiális csatlakozóaljzat a felerősítő elemekkel,
- 1 db doboz (kivitele és mérete függ az alkatrészek méretétől), pl. 200 grammos festékesdoboz.

A megépítéshez sok sikert kívánok! Remélem, hogy a felhasználóknak igen hasznos segédeszköze lesz az otthoni munkában. Érdeklődéssel várom az esetleges észrevételeket!

Hangfrekvenciás kapcsolások 1980-tól napjainkig 3.

Források:

RT → Rádiótechnika; RÉK → Rádiótechnika Évkönyve; HE → Hobby Elektronika.

(Megjegyzés: a gyári erősítők, keverők stb. általában nem az alábbi listában, hanem a Rádiótechnika 1995/4. számában megjelent Gyári készületek, termékek 1980-tól napjainkig című tartalomjegyzékben szerepelnek.)

Műszer, vizsgálókészülék, mérések

Erősítők vizsgálata négyzögjellel (elvi)	RT 82/2-51
Tv hangerősítő-vizsgáló 7400-val	RÉK 82/143
Torzításvizsgáló áramkör	RT 83/3-7
HF millivoltmérő 10 Hz...250 kHz; 300 μV...300 V	RÉK 84/181
HF „csövoltmérő” (tranzistoros, FET bemenettel)	RÉK 87/51
1,6 kHz-es Wheatstone-hidas RLC-mérő	RÉK 88/69
100 Hz...100 kHz generátorral működő induktivitásmérő	RÉK 88/90
Hangfrekvenciás kábelvizsgáló	HE 92/7-229
Ultrahangos oszcilloszkóp anyagvizsgálathoz	RÉK 93/112
Színuszgenerátorral kombinált torzításmérő	RT 95/6-280

Szűrő

Tranzistoros, nagyteljesítményű	RÉK 82/88
Kf. szűrőáramkörök 7400-val	RÉK 82/143, HE 92/9-305
555-tel	RT 82/7-302, RT 89/5-265, HE 93/4-132, HE 93/5-189
Tranzistoros	RT 82/9-440
4011-gyel	RÉK 83/163, HE 93/5-164
Programozható szűrő LM3900-zal, ill. LM380-nal	RÉK 83/164
Vijogó, 555-tel	RT 83/2-7, RÉK 92/199
4080-nal	RT 84/11-42
Alarmszűrő 555-tel	RT 85/3-6, RÉK 86/254
4089-cel	RT 86/9-426
„Meglepetés” szűrő	RT 87/2-94
Tranzistoros	RT 87/2-107
Nagyteljesítményű, MOSFET végfokkal	RÉK 88/223
„Rendőrségi”, TTL-lel	RT 88/5-258
Multiszűrő UM3561-gyel	HE 91/9-13, RÉK 95/62
Egyszerű, tranzistoros	RT 95/2-83
A legegyszerűbb, egytranzistoros	HE 95/6-204
Egyszerű, kéttranzistoros	HE 95/7-233

Sztereodekódér, sztereóindikátor, sztereóhatást fokozó áramkör, akasztereo-áramkör, kvadrófia

Dekódér μA758-cal, SIRIUS táskarádióhoz	RT 80/3-129
Sztereóhatást szimuláló áramkör	RT 82/6-256
XY-MS-XY térhatás-szabályozó áramkör (tranzistoros)	RÉK 83/24
Négycsatornás szintetizáló (sztereó/kvadró) MC1312-vel	RÉK 83/24
Sztereó hangviszaadást korrigáló kapcsolat fejhallgatóhoz	RT 85/2-12
Sztereodekódér tranzistorokkal, OPA-kkal	RT 87/1-36
Sztereószélesség beállító áramkör	RT 87/4-167
Sztereóteljesítmény-szabályozó 747-ekkel	RÉK 91/254
Kísérleti dekódér	
a Petőfi adón sugárzott KH sztereóadás vételéhez	RT 93/11-540

Szűrő (passzív és aktív)

Sávszűrő (négyfős) limiter OPA-val	RT 80/5-203
Kettős „T”-szűrő, torzításméréshez	RT 80/8-353
Dobogószűrő (vágás: f < 10 Hz)	RT 80/11-533
Pilotaszűrő TL071-gyel, Butterworth aluláteresztő TDB0363-mal	RT 82/3-99
Aktív beszédsávszűrő vevőkészülékbe	RT 82/3-113
Aktív hangolható lyukaszűrő 741-gyel	RT 82/5-208
Aktív beszédsávszűrő hangszórókimenet és hangszóró közé	RT 82/12-557
Rumpilászűrő tranzistorokkal	RÉK 83/13
Hangolható lyukaszűrő	RT 83/5-30
Wien-hidas lyukaszűrő	RT 84/2-28
Rumpilászűrő/zajszűrő TDA102B-cal	RT 85/2-7
Passzív LC beszédsávszűrő	RT 87/5-234
Passzív LC-szűrők műsorvevő HF-fokozatába	RÉK 89/118
Korrektív szűrőrendszer (rumpilászűrő/korrektor/magsvágó)	
szub-basszus hangdobozhoz, OPA-kkal	RÉK 91/45
Wien-hidas lyukaszűrő	HE 91/8-17

LCR lyukaszűrő torzításméréshez	HE 92/3-93
50 Hz-es tranzistoros aktív lyukaszűrő	HE 92/7-233
Aktív szűrők UAF42-vel (rövid hír)	RT 93/3-110
Néhány szempont	
hangsugárzók szűrőváltóinak tervezéséhez	RT 93/3-123, RT 93/4-176
Kapcsoló ellenállású aktív szűrő	HE 93/1-12
Beszédsávszűrő (aktív szűrő-hálózat OPA-kkal)	HE 93/5-151
Hangolható aktív lyukaszűrő OPA-kkal	HE 93/12-413
Hangolható szűrők mindentáteresztővel (elvi)	RT 94/10-485
Sávszűrő CMOS-kapukkal	HE 94/6-197
Zajszűrő	HE 94/6-200
Szűrő lemezjátszóhoz (dübörgésszűrő+zajszűrő)	HE 94/9-305
Felüláteresztő HIFI-be (40 Hz/100 Hz törésp. fr.)	HE 95/4-128
Aluláteresztő szűrő HIFI-be	HE/95/5-164

Tapekapcsoló és egyéb, akusztikus jelre működő áramkör

Dinamikus mikrofonnal, a kimeneten relével	RT 86/11-540
Hálózati tápkapcsoló 36 kHz-es vívőfrekvenciával	RT 87/5-253
Dinamikus mikrofonnal, relés kimenettel	RT 87/11-568
Akusztikus vezérlő CMOS-sal, relés kim.	RT 89/2-107
Akusztikus kapcsolóra, relés kimenettel	RT 90/5-214
Hangkapcsoló C-64-gyel	HE 90/3-11
Nagy megbízhatóságú, zavarérzékenyen tapkapcsoló	HE 91/5-25
Hangkapcsoló	HE 92/10-341
Háromcsatornás hangkapcsoló	RÉK 93/247
Tapera „big-bip” (tapera fűtvel válaszoló áramkör)	HE 94/8-273

Telefontechnika

Telefonhangosító LM386-tal	RT 82/3-134
Telefonhangosító TAA611B-vel	RT 85/5-38
Kf. tranzistoros, IC-s telefonhangosítók	RÉK 87/227
Telefonazonosító jelzőhangot kétféle készülék	RT 87/5-259
Hívásméltetés a C881MM nyomógombos telefonban	HE 90/3-27
Hívásméltetés egyéb nyomógombos telefonokban	HE 90/6-20
Kéttranzistoros telefonhangosító	RT 91/8-376
Zenélő telefon dallamgenerátorral, tirisztorral	HE 91/7-20
Telefonhangosító LM386-os kimenettel	HE 91/10-20
Telefonok csemetőáramkörei. Példa piezosugárzót meghajtó	
áramkörre (LS1240, S124, 8824, CS8204/8205)	HE 92/1-26
Két készülék - egy vonalon (tirisztoros)	HE 92/5-151
A PMX-88 üzenetrögzítő átalakítása	HE 92/8-262
Telefonhívás-jelző TDA2003-mal	HE 92/9-295
Telefonok hívóáramkörei	RT 93/8-386
Kihangosító erősítő TDA2003-mal	HE 93/5-168
Üzenetrögzítő és telefax közös vonalon	HE 93/12-405
Időnyújtó üzenetrögzítőhöz	HE 94/2-57
Segédáramkörök telefonokhoz	HE 94/3-95
Az FT-2308D 30, memóriás asztali telefon kapcsolási rajza	HE 95/7-234

Tejesítményerősítő, erősítőrendszer

A teljesítményerősítő méretezéséről, röviden	RÉK 80/49
Tejesítményerősítő torzítása, röviden	RÉK 80/51
3 W-os A-osztályú; 3...5 W-os, komplementer kimenetű	RÉK 80/52
10 W-os ill. 20 W-os, komplementer	RÉK 80/54
Igen kis torzítású 25 W-os, kvázikomplementer	RÉK 80/56
Igen kis torzítású 60 W-os ill. 75 W-os, komplementer	RÉK 80/57
A torzításcökkentés módszerei. A „current dumping” elv	RÉK 80/60
A QUAD-405 működési elve, részletes kapcsolása	RÉK 80/61
Komplett, 15...60 W-os erősítőrendszer	RÉK 80/68
PHILIPS AT2TV2239 és TS-7;	
UNIVERSUM SK-2763 tv-k hangrésze	RÉK 80/137
Végfok EAA-0015 és EAA-0030 hibridáramkörrel	RT 80/1-3

RÁDIÓTECHNIKA

95/10

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

NEDIS

ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZEK
HO & NEDIS KFT

1145 Budapest
Szugló u. 65.

267-2114, 220-5861

267-6727, 267-6728

Telefax: 220-5862

Nyitvatartás:
hétköznap 8 - 17 h

Weller

szaküzlet

1134 Bp. Angyalföldi út 38.

Kft.

és a minőségi szerzőknek
legnagyobb válasza

Tel.: 140-8456

SOMOGY
elektronik

Hírközlésüzemi üzlet

9021 Győr, Árpád u. 24.

Tel.: 96/314-760

Fax: 96/314-815

Hagyományos üzlet

9027 Győr, Puskás Tivadar u. 17.

Tel.: 96/314-833

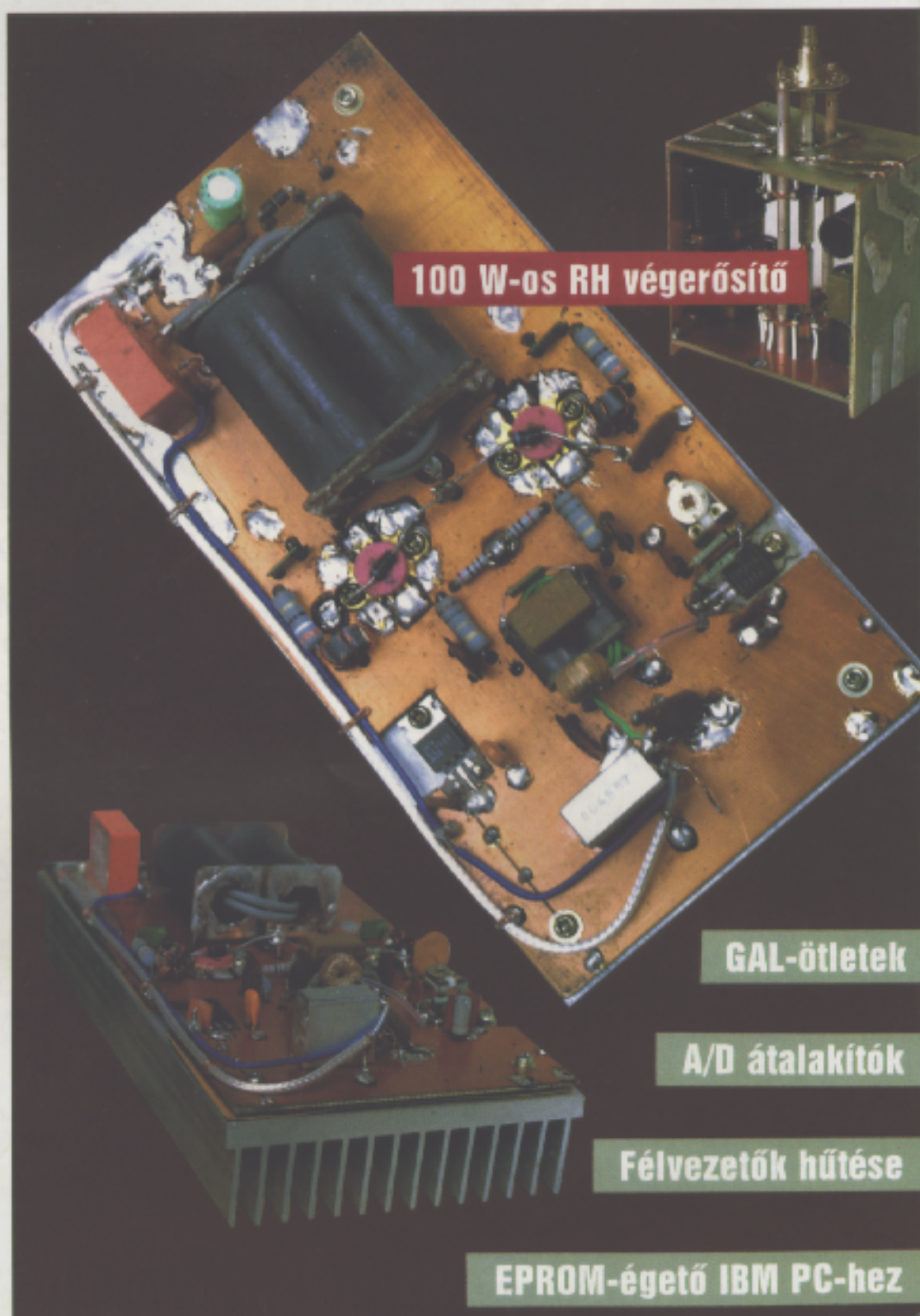
Fax: 96/329-496

adományozás az alapítvány részére

IRÁNY: EURÓPAI

KULTÚRA ZÁRJELE

ADÓZOTT TERNÉK



100 W-os RH végerősítő

GAL-ötletek

A/D átalakítók

Félvezetők hűtése

EPROM-égető IBM PC-hez

Ingzsebben, két sávon: C-508	474
Precíziós függvénygenerátor (MAX038)	474
Grafikus multiméterek	474
Kapcsolt kondenzátoros A/D átalakítók 1.	476
A hangszererősítő-készítés iskolája 6.	481
EPROM-égető IBM PC-hez 1.	484
Tanévkezdés a Patakiban	487
GAL-ötletek	489
Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 7.	493
Hangfrekvenciás szűrőváltók táblázatos méretezése	496
Félvezetők hűtésének egyszerűsített méretezése	498
A Frekvenciasávok Nemzeti Felosztási Táblázata	503
Rejtvényfejtés, 1993-94	506
A Műszaki Könyvkiadó ajánlata	506
100 W-os tranzistoros lineáris RH végerősítő	507
Antennamérések 8.	510
HA5ABM köszöntése	511
Az European DX Council konferenciája (DX-erek)	512
DX-hírek	513
Terjedési előrejelzés	514
Rejtvény	515
Apróhirdetés	516
A Rádiótechnika HAM Bazár ajánlata	517

RÁDIÓTECHNIKA

megjelenik havonta
HU ISSN 0033-8478

A szerkesztőség címe:
Budapest IX., Lónyay u. 44.
V. em. 54
Tel./Fax: 217-0262
Tel.: 215-1011
Fonogram:
1374 Budapest, Pf. 663

Főszerkesztő:
BÉKEI FERENC
okl. üzemmérnök
HA5KU

Felelős szerkesztő:
BUCSÁS PÉTER
okl. villamosmérnök

Munkatársak:
BUCSAY ISTVÁN
okl. villamosmérnök,
HA9RR

FÁBER JÓZSEF
okl. villamosmérnök,
HASJ

PÁLINKÁS TIBOR
okl. üzemmérnök

SZIGETI-GYÖRGYÉNÉ
TÓTH ERZSÉBET
műszaki rajzoló

Kiadja:
Rádióklub Kft.
Tel./Fax: 217-0262

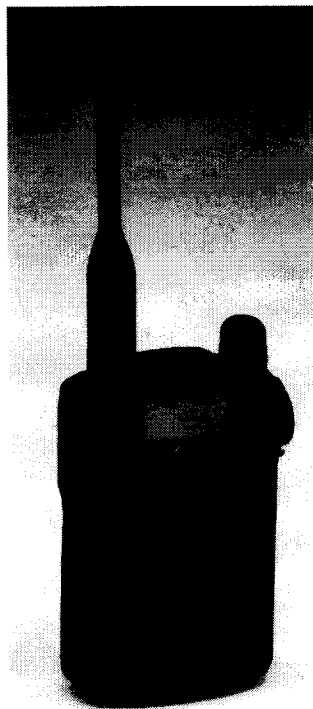
Feliratok:
1374 Budapest, Pf. 603.
Előfizetés, elosztás:
Magyar Posta Vállalat
Előfizetési díj:
negyedévre 450 Ft
évi 900 Ft
egy évre 1800 Ft

Athenaeum Nyomda Rt. 950716
Felelős vezető:
Vida József vezérigazgató

Szerkesztőségi szolgáltatások:

- lapelőfizetés-megrendelés telefonon, levélben
- régebbi lap példányok, évkönyvek árusítása
- FT-SS (software service):
PCBCGA nyak-tervező,
KASNYI kapcsolási rajz
nyitólépcső TTL, CMOS,
transzistor-, ábrákatalógus
és más IBM PC szoftverek
(Info: T: 217-0262)

Friedrichshafenben már megtapogathattuk Ingzsebben, két sávon: C-508



Két éve megjelent a szaklapokban a STANDARD C-408, ill. C-108 típusú rádiók ismertetése, Igazi Ingzseb-rádió becenével. Most ingzsebünket nem kell tágitani, mégis belefér az új kétsávos (2 m és 70 cm) C-508-as adó-vevő. A rádió áramellátását továbbra is két darab ceruzaelem vagy -akkumulátor biztosítja (2,2...3,5 V). Az adó kime-

nőteljesítménye 50 mW-tal nőtt; 280 mW mindkét sávon. Beépítettek 39 CTCSS-frekvenciát 67,0 Hz-től 250,3 Hz-ig; adás- és vételi oldalon használható.

Mindkét sávon találunk CALL-csatornát. Gyakorlatilag az új kétsávos minirádió rendelkezik azokkal a képességekkel, amikkel nagy testvérei, kivéve a DTMF-funkciókat. SMA-csatlakozású, kétsávos miniantennáját felválthatjuk a COMET gyártmányú 3-sávos SMA-3 típusúra, amellyel a 900 MHz-es vételképességet is használhatjuk. Ezzel az antennával szinte „csodákat művel” a berendezés. Memóriaszáma 60, szabadon tehetünk be 2 m-es és 70 cm-es frekvenciákat akár felváltva is. A sávok több módon szkennelhetők.

Vevőérzékenysége: 0,2 μ V.
Nem hajlamos a kikeveredések zavarokra, nagy a jeltűrő képessége.

KF-ek: 1. 23,05 MHz, 2. 450 kHz.

HF-kimenőteljesítmény: 100 mW 8 Ω -on.

Befoglaló méretei: 64 x 95 x 29 mm.

Tömege: 160 g.

További információ a *stabilICOFUNK* cég magyarországi képviselőjétől kapható: Fekete György HG5PH, H-1365 Budapest Pf. 724, tel./fax: 122-3505.

-HG5RU-

Precíziós függvénygenerátor

A MAX038 típusú nagysebességű precíziós függvénygenerátor a kiváló termékeiről ismert Maxim cég egyik legújabb fejlesztése. Ez az IC a nagy pontosság mellett magas frekvenciás szinusz, négyszög, háromszög, fűrész és impulzus hullámformákat állít elő, néhány külső alkatrész segítségével. A kimenő frekvencia 0,1 Hz...20 MHz-es tartományban vezérelhető, a belső 2,5 V-os feszültségreferencia felhasználásával, egy külső ellenállás segítségével, valamint egy megfelelő külső kondenzátor csatlakoztatásával. A kimenő jel kitöltési tényezőjét széles tartományban lehet változtatni, felhasználva egy +/- 2 V-os feszültséget. Utóbbival impulzusszélesség-modulációt (PWM) állítunk elő (először fűrészjel keletkezik).

A frekvenciamoduláció és frekvenciapásztázás szintén a szolgáltatások közé tartozik. A kitöltési té-

nyező és a frekvencia egymástól függetlenül állítható be.

A kimeneti szinusz, négyszög vagy háromszög stb. hullámformát ki lehet választani, beállítva a megfelelő kétbites kódot a két, TTL-kompatibilis választó-bemeneten. A kimeneti jelek minden hullámformánál 2 V_{CS-CS} szintűek, a 0-ra szimmetrikusan. Az alacsony impedanciás kimenet +/- 20 mA-rel terhelhető.

A TTL-kompatibilis szinkronkimenetet, azaz a belső oszcillátor jelét - amely 50%-os kitöltési tényezőjű négyszögjel, tekintet nélkül a többi hullámforma kitöltési tényezőjére - külső készülékek vezérlésére lehet felhasználni. Egy belső fázisdetektor lehetővé teszi az oszcillátor szinkronizálását külső TTL-szintű jelhez.

A MAX038-at 20 kivezetésű DIP, vagy SM tokban hozzák forgalomba. Az üzemi hőmérséklet-tartomány 0...70 °C ill. -40...+85 °C.

-K. I.-

Grafikus multiméterek

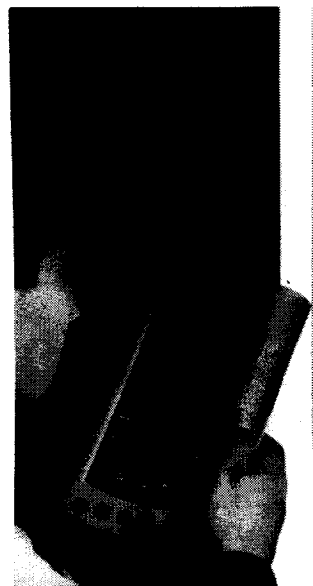
A legújabb 860-as multimétercsalád tagjai, amelyeket a Fluke cég hozott forgalomba, kombinálják az analóg, digitális és a grafikai rendszereket egy és ugyanazon pontmátrix-LCD-n megjelenítve. A három hordozható készülékben kiválasztható a kijelző működési módja: megtekinthetők a vizsgált áramkör pont jelének hullámformái, alkatrészek tesztelhetők, grafikus ábrázolás és logikai analízis végezhető e készülékekkel a numerikus mérések kivételével. (Utóbbi 4 1/2 digitos felbontással történik.) A működési mód egy forgatható kapcsolóval választható ki. A kijelző kombinált; duál digitális kijelzőből és a Fulke-féle „NeedleGraph display”-ből áll.

Multiméter üzemben a következő mérési módokat lehet kiválasztani: áram, ellenállás, vezeték, kapacitás, frekvencia, kitöltési tényező, impulzusszélesség, periódusidő, decibel, AC és DC feszültség.

A grafikai kijelző képe hasonló az oszcilloszkópéhoz, amellyel hullámforma jeleníthető meg, zaj, torzítás stb. ellenőrizhető. Ez a kijelző 1 MHz-es jelszélességű, kiegészítője a numerikus diszplének. A teljesen automatikus rendszer beállítja a feszültségskálát, az időalapot, valamint a triggeret.

A *TrendGraph* üzemmód nagy pontosságú időszakos leolvasást biztosít max. 30 óráig, 1 s...15 min ismétlődéssel. Ez a mód pl. jó szolgáltatást tehet a teljesítményingadozások regisztrálására, vagy egy oszcillátor hosszúidejű stabilitásának vizsgálatára. Az alkatrészeszt megengedi az alkatrészek tesztelését anélkül, hogy a vizsgált elemet ki kellene forrasztani valamely berendezésből.

A logikai teszt-mód digitális rendszerhiba felderítésére szolgál. Logikai átvitelek 10 MHz-ig indikálhatók,



kimutatva a logikai áramkör esetleges funkcionális hibáit.

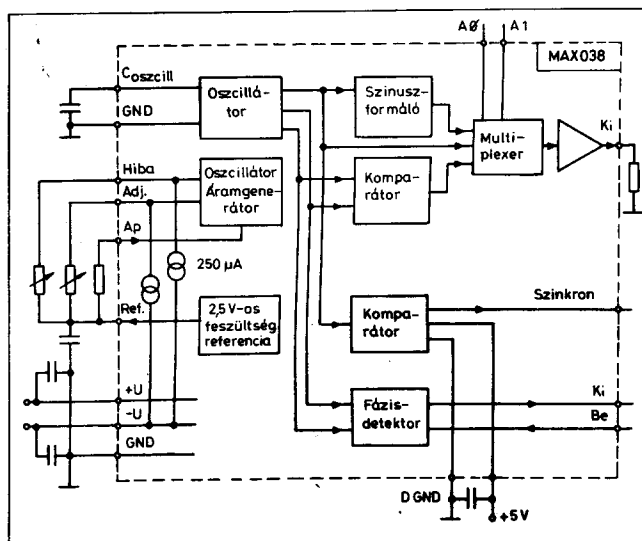
A 863-as modell multiméter, egyben grafikai képességgel is rendelkezik, felhasználva a méter-módot, hullámforma display-t és a *TrendGraph*-ot. E készülék alap DC-pontossága 0,04%.

A 865-ös modell DVM és grafikai képességű, azonban komponens- és logikai teszt üzemmóddal is bír. A műszer DC-mérési pontossága szintén 0,04%. A 865-ös modellnek hálózati adapter/teleptöltője és kijelző háttérvilágítása is van, lehetővé téve a kevésbé megvilágított helyeken történő méréseket is.

A 867-es modell mindennel rendelkezik, amellyel a 865-ös, de DC-pontossága 0,025%. Ezenfelül egy optikai leválasztású RS-232C illesztőfelülettel, szoftverrel és NiCd újratölthető teleppel is fel van szerelve.

Tájékoztatóul a készülék jelenlegi árai: 863-as modell - 795 USD; 865-ös modell - 995 USD; 867-es modell - 1295 USD.

-K. I.-



Kapcsolt kondenzátoros A/D átalakítók 1.

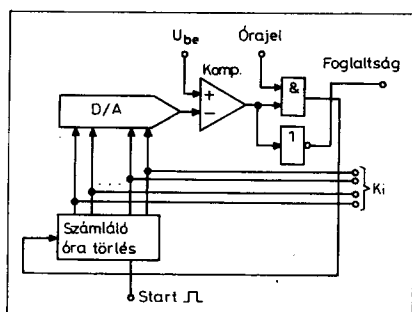
Dr. Madarász László okl. villamosmérnök, GAMF

Egy-egy analóg-digitál konverter (analog-digital converter, ADC) leírásakor mind gyakrabban találkozhatunk azzal az utalással, hogy az áramkör kapcsolt kondenzátorokkal működik. A Rádiótechnika 1996-os évkönyvében, „A 3,3 V-os világ küszöbén” című cikkben is említés esik ezekről az újfajta A/D-kről. Úgy gondoltuk, mindenképpen „megér egy misét” a téma, így a következőkben a kapcsolt kondenzátoros ADC-változatoknak a felépítésével, tulajdonságaival ismerkedhetünk meg.

A kapcsolt kondenzátorokkal kialakított A/D átalakítók a D/A-ra épülő A/D konverterek közé tartoznak. Az ismerkedést ezért úgy kezdjük, hogy áttekintjük a D/A-t tartalmazó hagyományos konverterek működését, majd megvizsgáljuk a kondenzátoros D/A beépítésével nyert konverter szerkezetét, tulajdonságait. A kapcsolt kondenzátoros D/A működését részletesen is megismerjük, áttekintjük néhány gyártó típusválasztékát, végül egy konkrét átalakítóval közelebbről is megismerkedünk majd.

1. A D/A-ra épülő A/D konverterek általános felépítése

A D/A-ra épülő A/D működésének alapelvét az 1. ábrán látható, leegy-



1. ábra

szerűsített tömbvázlat mutatja be. A működési ciklus a START impulzussal kezdődik – ez törli a számlálót. A számláló tartalmát a kimeneteire csatlakozó D/A folyamatosan analóg jellel konvertálja; most ez a visszalakított érték 0. Ha a bemenetre rávezettük az átalakítandó analóg jelet, és az nagyobb, mint 0, a komparátor kimenete logikai 1-be vált. Ez a logikai 1 az ÉS-kapun keresztül a számlálóhoz engedi jutni az óraimpulzusokat – a számláló tartalma elkezd növekedni.

Miközben a számláló tartalma folyamatosan növekszik, az abból a D/A kimenetén keletkező analóg érték is vele együtt nő. Amikor a visszalakított analóg érték meghaladja a bemenő analóg jel értékét, a komparátor átkapcsol. Több órajel nem juthat be a számlálóba, a konverziós ciklus befejeződik. Az A/D kimenőjele a számláló tartalma.

Ez az átalakító meglehetősen lassan működik, mivel a számlálót egyesével kell a megfelelő tartalomig felléptetni. A felbontóképesség finomodásával egyre hosszabb a számlálólánc; minden új bit kétszeresre növeli a számláló teljes felléptetéséhez szükséges időt. Sok alkalmazásban az is kellemetlen, hogy a konverziós idő is a bemenő érték függvénye.

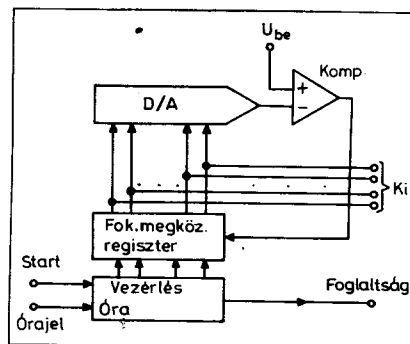
Gyorsítható a D/A-ra épülő átalakító működése, ha az egyenkénti léptetés helyett azt vizsgálja meg az áramkör, hogy egy-egy kimeneti bit értéke 0 vagy 1. A barkochba játék szabályai szerint lehet eljárni, mindig felelve azt a tartományt, amelyikbe beleesik a jel értéke. Először azt lehet megállapítani, hogy az analóg érték a teljes mérési tartomány felső vagy alsó felébe esik-e. E vizsgálat eredménye alapján beállítható a legnagyobb helyi értékű (MSB) bit. Ha a felső tartományba esett a jel, le kell vonni belőle a fél értéket, s a maradék vizsgálható to-

vább (ha az alsó félbe esett a jel, nem kell módosítani).

A második lépésben a teljes mérési tartomány negyedrésznyi értékével próbálkozik az áramkör, és beállítja a második bitet. Minden lépés után kivonja az éppen vizsgált értéket, ha annál a bemenőjel nagyobb volt, majd felezi a vizsgálatjel értékét. A D/A konverter fokozatait kezelő fokozatosan megközelítő regiszter; FMR (angolul: Successive Approximation Register; SAR) a jellegzetes eleme ezeknek az átalakítóknak. A fokozatosan közelítő konverter felépítését a 2. ábra szemlélteti. A kapcsolt kondenzátoros A/D konverterek mindegyike fokozatosan megközelítő jellegű.

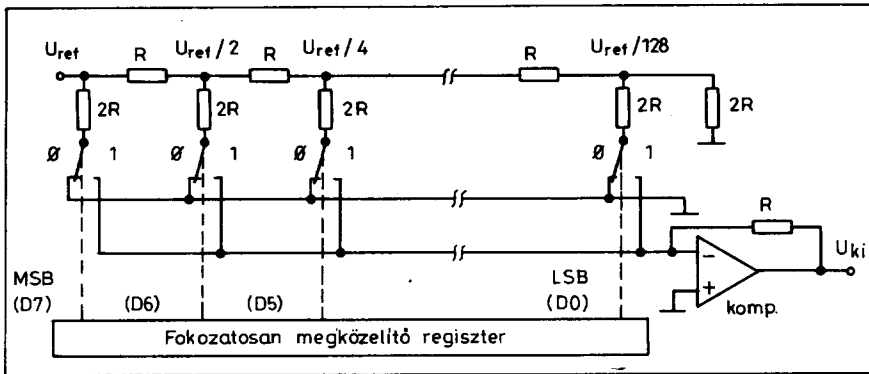
A megismert két konverter közös eleme a D/A részlet. Ez hagyományosan egy kapcsolt ellenállás-hálózatból áll; a 3. ábra példaként egy tízbitű D/A átalakító felépítését mutatja be. A kapcsolók általában MOSFET-ek. Az egyes csomópontokban kialakuló feszültségértékek a referenciaértékből bináris osztással képződnek. A legmagasabb helyi értékű bitnél (MSB) maga a referenciafeszültség jelenik meg (értéke a maximális bemenőfeszültség fele), a következő csomópontban ennek a fele, a következőnél a negyede stb.

Az FMR legfelső bitje beállításához a bemenőjelből az első csomópont feszültsége, azaz a referenciafeszültség



2. ábra

HQ & NEDIS KFT Elektronikai alkatrészek



3. ábra

vonódik le – az eredmény előjelét a komparátor vizsgálja. Ha az eredmény pozitív, az első csomópont kapcsolja ebben az állásban marad, továbbra is levonva a bemenőjelből a referenciafeszültséget. Ha a komparátor negatív értéket jelez, az MSB kapcsoló átkapcsol, s a referenciafeszültség nem vonódik le a bemenőjelből.

A következő lépésben a második bit értékét állapítja meg az áramkör, most a referenciafeszültség felével próbálkozva. Az egyre kisebb összehasonlító feszültségértékekkel végül az FMR minden bitje helyes beállítását megkapja az áramkör.

A későbbiekben szükségünk lesz néhány vizsgálat képletére is, ezért a bemutatott fokozatosan megközelítő eljárásban az első három bithez megadjuk azokat az összefüggéseket, amelyeknek az áramkör megvizsgálja az előjelét, s ha az pozitív (igaz), illetve negatív (hamis), az FMR megfelelő bitjét e szerint állítja be 1-re, illetve 0-ra (1. táblázat).

Az egyszerű számlálóval működő A/D konverter konverziós algoritmu-

1. táblázat

Első bit vizsgálata (MSB)			a számítás képlete
			$U_{Be} - U_R$
Második bit vizsgálata			a számítás képlete
	első bit		
	0		$U_{Be} - U_R/2$
	1		$U_{Be} - U_R - U_R/2$
Harmadik bit vizsgálata			a számítás képlete
	első bit	második bit	
	0	0	$U_{Be} - U_R/4$
	0	1	$U_{Be} - U_R/2 - U_R/4$
	1	0	$U_{Be} - U_R - U_R/4$
	1	1	$U_{Be} - U_R - U_R/2 - U_R/4$

sát a 4. ábra szemlélteti. Ha pl. 10 bites a konverter, a maximális értékű bemenőfeszültség mérési ciklusa 1024 órajelet igényel. Ezzel szemben a fokozatosan megközelítő átalakító működési algoritmus olyan, hogy ha ez is tíz bites, a konverzió 10 órajel alatt befejeződik (5. ábra). Ha nő a felbontás, a közönséges számlálóval működő konverter minden újabb bit esetén megduplázza a működési idejét, a fokozatosan megközelítő csak egy-egy újabb órajelnyi időt igényel!

2. A kapcsolt kondenzátoros A/D átalakítók jellemző tulajdonságai

A kapcsolt kondenzátoros A/D átalakítók felépítése első megközelítésben a 2. ábra szerinti, csak annyiban tér el a régebbi típusoktól, hogy a D/A egység osztóhálózata nem ellenállásokból van felépítve. Ez a kis különbség azonban a konverternek csodálatos tulajdonságokat biztosít! Az egyik legfontosabb előny: a kapcsolt kondenzátoros A/D konverziós folyamata első lépéseként tulajdonképpen mintavételt végez,

majd a mintavett értéket gyakorlatilag veszteség nélkül kezeli a konverzió során – így ezek előtt az átalakítók előtt nincs szükség külső mintavevő tartó áramkörre!

A fokozatos megközelítéses jellegből már következik, hogy ezek a konverterek igen gyorsak. A D/A részletre többnyire külső referenciafeszültséget lehet vezetni, így a mérési tartomány egyszerűen, a felhasználó által változtatható. A kapcsolt kondenzátoros megoldás ezeket az előnyöket megtartja, és még fokozza is. Többségükben CMOS monolitikus csipek ezek a konverterek; a CMOS technológiának köszönhetően még nagyobb sebességgel működnek. Ma már a CMOS-csipek igen jól integrálhatóak, így egyre nagyobb a konverterek felbontóképessége. A pontosság érdekében a kapcsolt kondenzátormezőt nem szabad terhelni – a CMOS áramkörü környezet biztosítja ezt a feltételt is.

Az igen jó integrálhatóságnak köszönhetően a konverterek teljesen komplettek. Belső egységként tartalmazzák az óragerátort, a referenciafeszültség-forrást; többnyire egyetlen tápfeszültséggel működnek. A vezérlő bemenetek, a digitális kimenetek teljesen TTL-kompatibilisek. A konverzió kezdetén, a mintavételkor az analóg bemenetre csatlakozó belső terhelő kapacitás meglepően kis értékű, a Burr-Brown konverterek esetében pl. nagyságrendileg 10 pF mindössze! A konverzió alatt pedig az analóg bemenetre már nem is kapcsolódik rá semmilyen belső áramkörü részlet, nem terheli a kimenetet az átalakító.

A CMOS-jellegből következik az áramkörök kis fogyasztása, sok esetben még csökkentett fogyasztású (power-down, stand-by) viselkedést is kialakított a gyártó, így ha éppen nincs konverzió, az IC fogyasztása tovább csökken. Néhány gyártó kombinálja az ellenállásos és a kondenzátoros D/A részleteket, így optimalizálva a konverziót.

A kapcsolt kondenzátoros A/D átalakítók nagy elemsűrűségű csipek, amelyeken nagy stabilitású kondenzátorokat és precíziós analóg kapcsolókat is létrehozta. A mintavétel során a kondenzátorhálózat egy eleme töltődik fel a bemenő analóg jelnek megfe-

lelő mértékben, majd ez a „csapdába esett töltés” a fokozatos megközelítő algoritmus szabályainak megfelelő lépésekben újra és újra megoszlik a kondenzátorhálózat új és új struktúra szerint kapcsolódó részletein – az eközben kialakuló feszültségértékek szolgálnak az FMR bitjeinek a beállítására.

Az ellenállás-alapú konverterekben az ellenállás-hálózatot lézeres trimmerreléssel, egyedileg állítják be a pontos értékekre. Sajnos, ez meglehetősen költséges eljárás. A trimmerrelt csip ezután kerül a tokba, majd következik a szerelése. A tokozás, a forrasztáskor bevitt hő a beállításokat megváltoztathatja, de további trimmerelési lehetőség természetesen nincs.

A kapcsolt kondenzátoros csip kevésbé érzékeny a tokozásra és a későbbi, szereléskor fellépő „traumákra”. Szükség esetén egyszerűen megoldha-

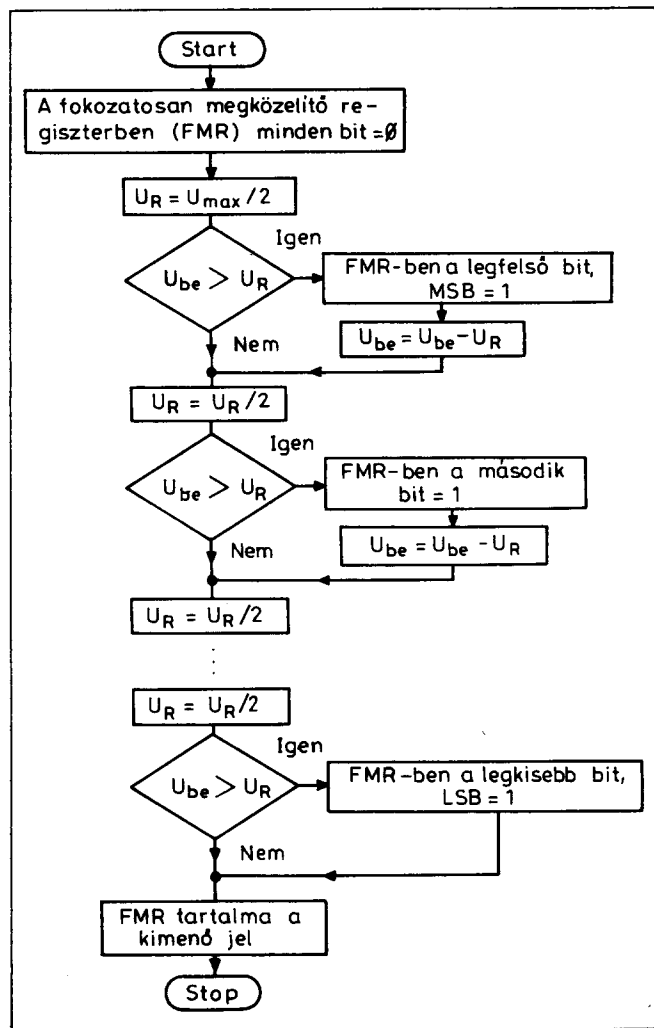
tó néhány potenciométerrel a trimmerelése. Ha a felhasználó igényeinek mindez nem felel meg, néhány új kapcsolt kondenzátoros konverter egy különleges képességgel jelentkezik, az *önkalibrációs* lehetőséggel.

A jelentős A/D konverter gyártó cégek szerint, 12 bitesnél kisebb felbontás esetén nincs értelme az önkalibrációnak, az ennél jobb felbontású elemeknél azonban szükség van erre a megoldásra. Egy 12 bites konverter 4096 állapotot vehet fel, egy 16 bites pedig már 65 536 állapotot! Az analóg-digitál átalakító legkisebb bitje határozza meg az ábrázolási pontosságot, ami 12 bites konverternél 0,0244%, 16 bites esetben 0,0015%. Ha a mérési tartomány 10 V, ez a legkisebb helyi értékű bit a 12 bites átalakítóban 2,441 mV-ot képvisel, a 16 bitesben csupán 152,588 μ V-ot. Tovább nehezíti a helyzetet, ha a mérési tarto-

mány szűkül. Egy 20 bites, 5 V mérési tartományú konverternél a legkisebb bit által képviselt feszültség kisebb mint 5 μ V!

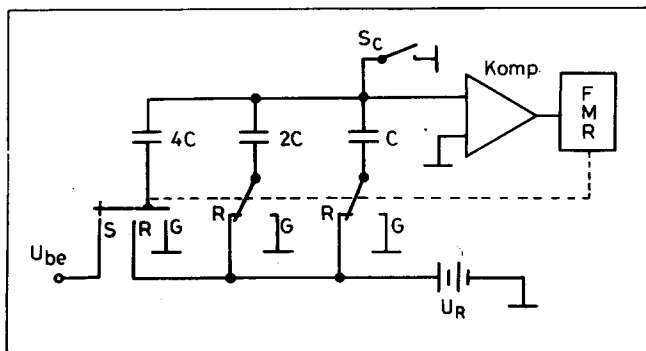
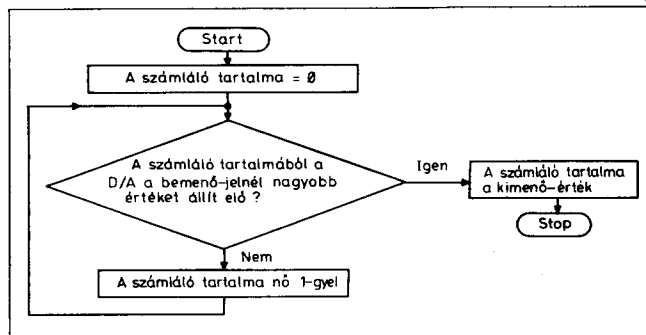
A kondenzátoros megoldású konvertereknél a gyártók nem a kondenzátorok lézeres trimmerelését választották megoldásként, hanem az önkalibrációt (self-calibrating). Az önkalibráló A/D tartalmaz egy beépített mikrovezérlőt, beégetett mikroóddal – ez végzi el az önkalibrálást. Természetesen, a kapcsolt kondenzátoros A/D átalakító pontossága is a kondenzátorok értékarányainak, súlyozásának a precíz beállításától függ. Ezek az önkalibráló konverterek automatikusan nullázzák az esetleges ofszetet, a kalibrációs működéskor.

A kondenzátormező minden kondenzátora egy báziskondenzátorból és több, kisebb értékű kiegészítő kondenzátorból áll. Azt, hogy melyik kondenzátorhoz a kísérők közül melyeket kell hozzákapcsolni az ofszet kiküszöbölése érdekében, az önkalibráció folyamán maga az áramkör állapítja meg méréssel, s az eredményt egy belső RAM-ban tárolja. Az A/D konverziók végrehajtása során a tárolt információkat az átalakító automatikusan alkal-



5. ábra

4. ábra



6. ábra

mazza, s így a mérési eredmény nagyon pontos lesz. A pontosságot azzal is növelik a gyártók, hogy az önkalibrációt a konverter felbontásánál nagyobb pontossággal végzik el. A CRYSTAL 16 bites átalakítóiban pl. 18 bites az önkalibráció!

Bekapcsolt tápfeszültség mellett a RESET jel hatására fut le az önkalibrációs program, s a beállító értékek a RAM-ba kerülnek. Kikapcsoláskor az információk elvesznek, de power-down állapotban még megmaradnak.

A 2. táblázatban példákat találunk kapcsolt kondenzátoros A/D konverterekre.

3. A kapcsolt kondenzátoros D/A működése

A kapcsolt kondenzátoros A/D konverterek lelke, legfontosabb részlete a beépített D/A, az a részlet, melyben ezek a kapcsolgatott kondenzátorok megtalálhatóak. A kondenzátorok kapacitása binárisan súlyozott: ha a legkisebb kapacitása C, a következő 2C, majd 4C stb. A különféle gyártók által

kialakított kapcsolt kondenzátoros hálózat elvi működése azonos, de a gyakorlati megoldásokban kisebb eltérések lehetnek. A bemenő analóg feszültségre pl. az egyik megoldásban induláskor a teljes kondenzátormező feltöltődik, a másik lehetséges kialakításban csak a legnagyobb kapacitású kondenzátor. Az utóbbi megoldást alkalmazza konvertereiben a Burr-Brown cég is. A 6. ábrán a Burr-Brown kapcsolt kondenzátoros áramkörének felépítését lehet látni, az áttekinthetőség kedvéért mindössze három bites méretben. Természetesen az ábra alapján tetszőleges bitszámú áramkört is fel lehet rajzolni, de a működés megismeréséhez célszerűbb ezt a rövid elrendezést tanulmányozni.

Amint már említettük, itt a mintavételi fázisban csak a legnagyobb (most 4C) kapacitású kondenzátor (ez a legmagasabb helyi értékű is egyben, az MSB elem) töltődik fel a bemenőfeszültségnek megfelelő értékre. A referenciafeszültség a bemenőfeszültség legnagyobb értékének a fele. A három bites felépítésnek köszönhetően három egymást követő vizsgálattal a

konverzió megtörténik, a fokozatosan megközelítő regiszter (FMR) tartalma őrzí a bemenő analóg jelnek megfelelő digitális értéket.

Ezzel kapcsolatban egy kis elvi vitára is lehetőség nyílik, mivel ezt a kapcsolt kondenzátorokkal működő belső egységet az egyik gyártó (a D/A-ra épülő konverterek szokásos belső elrendezésére is tekintettel) kondenzátoros D/A-ként említi, más gyártók a működés alapján kapcsolt kondenzátoros A/D egységként jelölik meg.

A komparátor feladata a vizsgálati beállításokban egy előjel megállapítása lesz mindössze: az előjeltől függ majd, hogy az aktuális FMR bit 0 vagy 1 értékre álljon be. Az összes kondenzátor a komparátorra csatlakozik, a másik fegyverzetük a GND pontra (G) vagy a referenciafeszültségre (R) kapcsolható. A legnagyobb értékű kondenzátor – a mintavétel érdekében – a bemenőfeszültségre is rákapcsolható (S). Az SC kapcsoló a kondenzátorok közösített pontját a GND-re tudja kapcsolni.

(Folytatjuk)

2. táblázat

Gyártó	Típus	Felbontás [bit]	Mérési tartomány [V]	Csatorna-szám	Konv. idő [μs]	Telj. felvétel [mW]	Kivezetés-szám	Adatkimenet (Párh./Soros)	Megjegyzés
SIEMENS	SDA8010	10	0...5	8	15	15	28	P	
	SDA1810								
	SDA1808	8							
BURR-BROWN	ADS574	10	0...10 0...20 +/-5, +/-10	1	25	100	24	S	
	ADS774	12			+/-5, +/-10	8,5			
	ADS7800		2,7		135				
	ADS7808		10		100	20			
	ADS7809	16	0...5, +/-10		25	20			
SIGNAL PROCESSING	HADC574Z	12	+/-5, +/-10	1	8	150	28	P	
	SPT774		0...10, 0...20 +/-5, +/-10						
CRYSTAL SEMICONDUCTOR CORP.	CS5016	16	0...5, +/-5	1	16,5	150	40	S	Önkalibráló
	CS5014	14			14,25				
	CS5012A	12			7,2				
	CS5501	16			250	25	20		
	CS5503	20			250	25	20		
	CS5101A	16			8	320	28		
	CS5102A				40	44			
TEXAS INSTRUMENTS	TLC1542	10	0...5	11	21	4	20	S	3 tesztlő feszültség
	TLV1549C		0...3,3	1		8			
	TLC2543	12	0...5	11	8	5	20	3 tesztlő feszültség	
	TLC1225	12 (+ előjel)	0...5, +/-5	1	12	85	28	μP-busz	Önkalibráló

HQ & NEDIS KFT TEL.: 267-6727 FAX: 220-5862

A hangszererősítő-készítés iskolája 6.

Plachtovics György, BME Fizikai Kémia Tanszék

20 W-os, kétcsatornás hangerősítő 2.

Hangszínszabályozó. Feladata a magas és a mély hangok emelése vagy vágása. A hangszínszabályozó áramkör a közismert Baxandall-kapcsolás. A hangszínszabályozó a T_3 és T_4 tranzisztorokkal megépített erősítőtől, valamint a ki- és bemenet közé kapcsolt szabályozó láncból áll. Frekvenciame- nete a májusi számunkban közölt görbéhez hasonló. A szabályozás tartománya viszonylag széles. Mély hangoknál, 20 Hz-nél az emelés 17 dB, a vágás 18 dB. Magas hangoknál, 20 kHz-es frekvenciánál az emelés 16,8 dB, míg a vágás 17 dB. A keresztesési frekvencia 900 Hz-re esik.

Az előerősítő kimenetéről a jel a C_6 -os elektrolitkondenzátoron, valamint az R_{14} ellenálláson át a P_2 potenciométerre jut. A potenciométer csúszkája a C_9 kondenzátoron keresztül a T_3 tranzisztor bázisához kapcsolódik. A P_2 potenciométer másik vége az R_{15} ellenálláson át a kimenőkörhöz, vagyis a T_4 emitterkövetőhöz csatlakozik a C_{12} elektrolitkondenzátoron át. Ha a P_2 potenciométer csúszkája középpontban van, akkor a bemeneti ellenállás megegyezik a visszacsatoló ágban levő kimeneti ellenállással. Az erősítés tehát ilyenkor egyszeres. Emelésnél a P_2 potenciométer csúszkáját az R_{14} ellenállás felé csavarjuk. Ezzel az osztásarányt megváltoztattuk. A már említett C_9 kondenzátor kapacitív ellenállása a frekvencia függvényében változik: alacsonyabb frekvencián nő, míg szaporább frekvenciáknál csökken. Ezzel természetesen együtt változik a kimenőjel amplitúdója a frekvencia függvényében, a T_4 emitterkövető kimeneti pontján. Vágás esetén a P_2 potenciométer csúszkája az R_{15} ellenállás felé áll. Ebben az esetben a negatív visszacsatolást növeltük – az erősítés természetesen csökken.

A mély hangszín szabályozása a következőképpen történik. A C_6 elektrolitkondenzátoron az előerősítő jele az R_{11} ellenálláson keresztül a P_1 potenciométerre jut. A potenciométer másik végpontja az R_{12} ellenálláson át a C_{12} elektrolitkondenzátorhoz csatlakozik. A P_1 potenciométer két széle és a csúszkája között található a C_7 és a C_8 kondenzátor. Amikor a P_1 potenciométer középpontban van, akkor a visszacsatoló ágban levő impedancia megegyezik a bemenőágban levő impedanciával. Ilyenkor az erősítés egyszeres. Mélyhangemelésnél a P_1 potenciométer csúszkáját az R_{11} ellenállás felé csavarjuk. Ekkor a C_7 kondenzátort gyakorlatilag rövidre zártuk. A visszacsatoló ágban, a P_1 potenciométerrel párhuzamos C_8 kondenzátor és a soros R_{12} ellenállás található. Jól felismerhető a C_8 kondenzátorból és a P_1 potenciométerből álló párhuzamos RC-tag, amely a jellegzetes frekvenciame- netet adja. A C_8 kondenzátor ellenállása a frekvencia csökkenésével nő. Így egyre kisebb lesz a negatív visszacsatolás mértéke. Az eredmény: csökkenő frekvencián nagyobb erősítés. A végtelen nagy erősítésnek a P_1

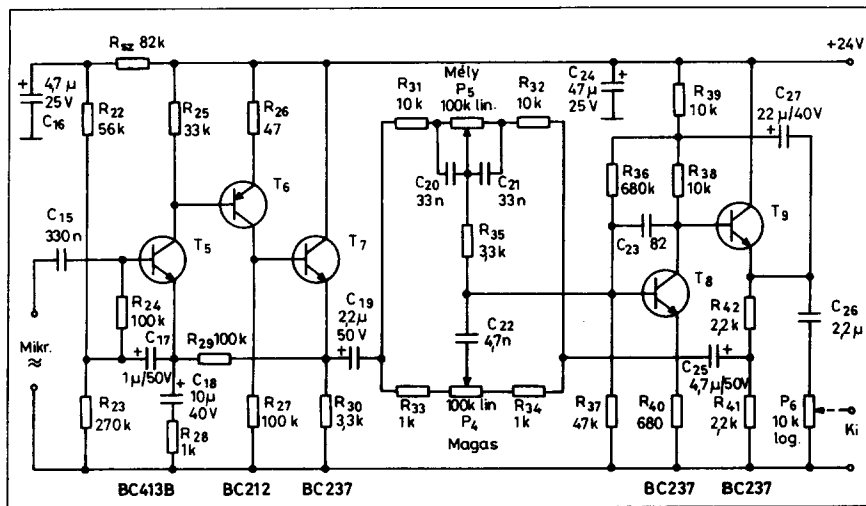
potenciométer szab határt. Vágás esetén értelemszerűen a fent leírt folyamat fordítottja játszódik le. A P_1 potenciométer csúszkájáról az R_{13} ellenálláson át jut a jel a T_3 tranzisztor bázisára. Az R_{13} ellenállás a magas- és a mélyszabályozó körök egymásra hatását csökkenti.

A T_3 tranzisztor munkapontját az R_{16} és R_{17} ellenállásokból álló osztó határozza meg. A T_3 tranzisztor kollektorellenállása az R_{19} és R_{20} -ból áll. A bázisosztó felső tagja a kollektorellenállások osztáspontjához kapcsolódik. A kollektorköri váltófeszültség egy részét így visszavezetjük a T_3 tranzisztor bázisára. A negatív feszültség-visszacsatolás csökkenti a fokozat torzítását, stabilizálja a fokozat munkapontját. Az ilyen „önbeálló” kapcsolások a következőképpen működnek.

Tételezzük fel, hogy jóval nagyobb áramerősítési tényezőjű tranzisztort építünk be, mint amelyre a fokozat méretezve lett. Ebben az esetben a T_3 tranzisztor jobban kinyit, kollektorfeszültsége alacsonyabb lesz. Az R_{19} és R_{20} ellenállások osztáspontjában is arányosan alacsonyabb a feszültség. Az R_{16} ellenálláson így kevesebb bázisáram folyik a T_3 tranzisztor bázisába. A tranzisztor kollektorárama csökken, kollektorfeszültsége emelkedik. Az R_{16} ellenálláson így nagyobb feszültség esik, a T_3 bázisárama nagyobb lett. Beáll az egyensúlyi helyzet.

A T_3 erősítő fokozatban még egy negatív visszacsatolást alkalmaztunk.

		Videó és Elektronikai Alkatrészbolt 6000 Kecskemét, Magyar u. 20. Tel./fax: 76/327-763 Új szolgáltatásunk: EPROM és mikrokontroller égetés. Továbbra is kaphatók, ill. katalógusok alapján megrendelhetők audió, videó aktív és passzív áramköri elemek.	
Nyitva: Hétfő 9-12.30, 13.30-17.30, Szombat 9-12-ig			



4. ábra. A mikrofoncsatorna kapcsolási rajza

Az R_{18} emitter-ellenállás hidegítését elhagytuk. Az átblokkolatlan emitter-ellenálláson negatív áram-visszacsatolás jön létre. Ez növeli a fokozat bemenőimpedanciáját, csökkenti a torzítást.

A T_3 kollektorához galvanikusan kapcsolódik a T_4 tranzisztor bázisa. A T_4 tranzisztor emitterkövető kapcsolatban üzemel. Feladata a szabályozó kör terhelésének leválasztása, valamint az alacsony kimenőimpedancia előállítása. A T_4 emitterkövető kimenetéről a C_{13} elektrolitkondenzátorral egy feszültség-utánhúzást valósítunk meg. A T_3 tranzisztor kollektorfeszültségére rászuperálódik a mindenkori kimenőjel, mintegy megemelve a T_3 tranzisztor tápfeszültségét. Az „utánhúzó” kapcsolásnak köszönhetően a kivezérelhetőség lényegesen jobb lesz.

A T_3 tranzisztor bázisa és kollektora között található a C_{10} Miller-kapacitás. Feladata a felső határfrekvencia beállítása. Amikor a magashangszin-szabályozó P_2 potenciométert a maximális vágásba állítjuk, akkor az erősítés lecsökken, a fokozat sávszélessége megnő. A T_3 , T_4 tranzisztorokból felépített DC-csatolt erősítő esetleg be-

gerjed, vagy nagyfrekvenciás moduláció jön létre a hasznos jelen. Ezt hivatott megakadályozni a C_{10} kondenzátor.

A hangfrekvenciás jelet a C_{14} kondenzátorral csatoljuk ki. A P_3 logaritmus karakterisztikájú potenciométerrel a gitárcsatorna hangerejét szabályozzuk. A C_{11} elektrolitkondenzátor a tápfeszültség hidegítését végzi.

Mikrofoncsatorna. Elvi kapcsolási rajza a 4. ábrán látható. Az áramkör a gitárcsatorna előerősítőjének javított változata. A Siemens a két kapcsolást egyszerre publikálta. Működési elvük azonos, csak az eltérésekre hívom fel a figyelmet.

A T_6 tranzisztor kollektorárama ebben a kapcsolatban $120 \mu A$. A T_6 kollektorához galvanikusan kapcsolódik a T_7 bázisa. Az R_{29} ellenállással megvalósított AC-DC visszacsatolás a T_7 emitterkövető kimenetéről történik. Ugyancsak erről az alacsonyimpedanciás pontról történik a jelkicsatolás is. A fokozat erősítését az R_{28} ellenállás értéke határozza meg. Ez jelen esetben $+40 \text{ dB}$, ami $100 \times$ -os feszültségerősítésnek felel meg.

A hangszin-szabályozó működését az

előzőekben leírtuk. A különbség annyi, hogy a visszacsatolás a megosztott emitter-ellenállásról történik. Az R_{41} és R_{42} ellenállások 1:1-es aránya az osztáspontban felezi a hangfrekvenciás feszültséget. A szabályozókörre a C_{25} elektrolitkondenzátoron át így a fele feszültség jut. Ennek eredménye a fokozat $2 \times$ -es feszültségerősítése. Ez azért szükséges, mert a dinamikus mikrofon jele illesztőtranszformátor nélkül igen alacsony, típustól függően $0,5 \dots 5 \text{ mV}$ -ot ad le, átlagos hangerő mellett. A hangszin-szabályozó karakterisztikája lényegében megegyezik a gitárcsatornában ábrázolt görbével.

A mikrofoncsatorna hangereje a P_6 logaritmus karakterisztikájú potenciométerrel változtatható.

Keverő. Feladata a gitár- és a mikrofoncsatorna jelének „elhúzásmentes” keverése. Az áramkört úgy alakítottuk ki, hogy kettőnél több csatorna jelét is képes fogadni. Az áramkör kapcsolási rajza az 5. ábrán látható.

A gitár-, illetve a mikrofoncsatorna potenciométereiről a hangfrekvenciás jel az R_{43} és az R_{44} soros ellenállásokon át a C_{28} kondenzátorra jut. A csatoló-kondenzátor szerepe a potenciálleválasztás. A T_{10} tranzisztorral felépített keverő egy többszörösen visszacsatolt fokozat. Az R_{46} ellenálláson keresztül egy párhuzamos feszültség-visszacsatolás jön létre. Ez az ellenállás az R_{45} ellenállással egyetemben beállítja a T_{10} tranzisztor munkapontját is. A párhuzamos feszültség-visszacsatolás növeli a fokozat sávszélességét; torzítását, erősítését és bemeneti impedanciáját viszont csökkenti.

Az R_{48} emitter-ellenállás sarkain negatív áram-visszacsatolás jön létre. Ez megnöveli a bemeneti impedanciát és a fokozat sávszélességét; csökkenti az erősítést és a torzítást. A fokozat erősítése $A_u = 2$, ami $+6 \text{ dB}$ -nek felel meg.

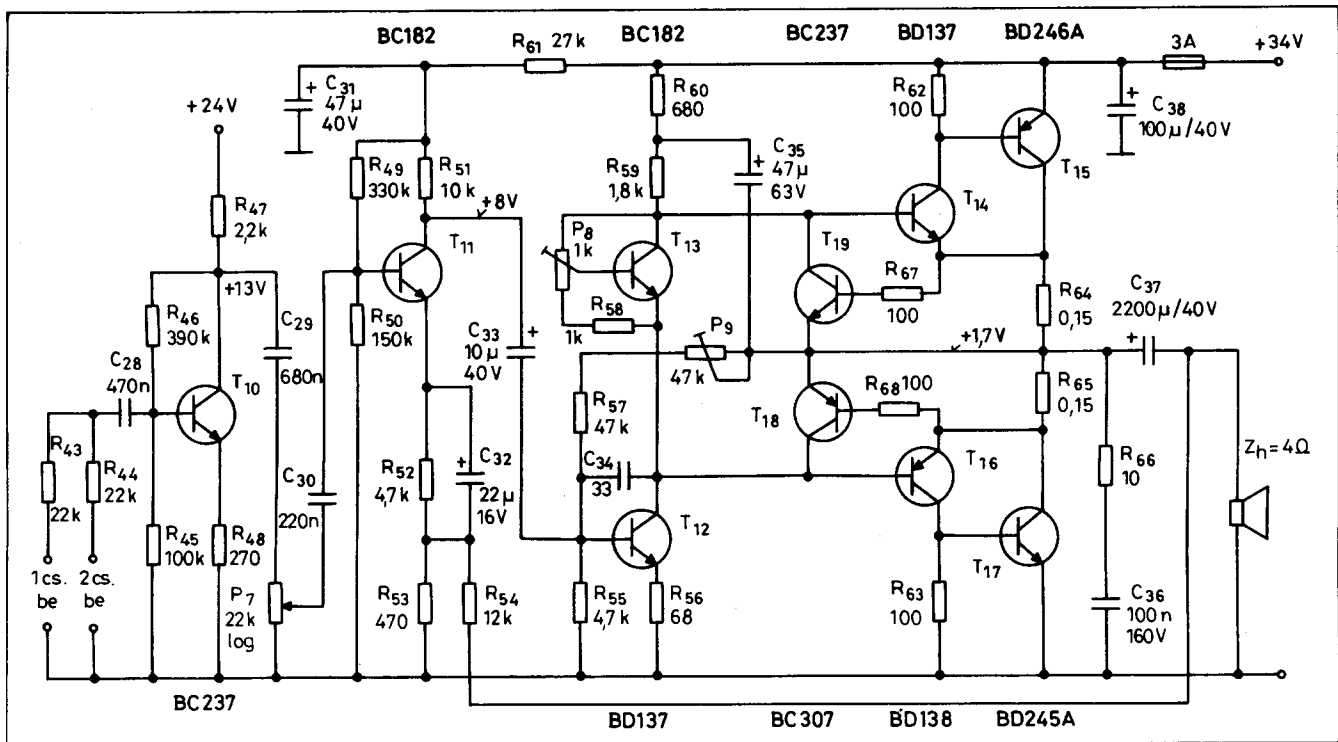
ADATBIZTONSÁG : STOPLOCK V.™ for WIN

● ITSEC Level E2 adatvédelmi és adatbiztonsági minősítéssel! ● PC Security Ltd ●

A STOPLOCK V.™ a PC-k, a LAN rendszerek és munkahelyek tökéletes védelme.

Hálózati rendszer-, egység-, alkalmazás-, könyvtár-, bootvédelem. Nyomkövetés, titkosítás, beléptetés, kulcsolás.

TETA MAGNETIC KFT. 1134 BUDAPEST, VÁCI ÚT 19., T/F: 111-5004



5. ábra. A keverő és a végerősítő kapcsolási rajza

A kapcsolás, hasonlóan a hangszín-szabályozó erősítőjéhez, önbeálló. Gyakorlatilag bármilyen tranzisztorral beáll a kapcsolási rajzon megadott DC-szint. A T_{10} tranzisztor kollektó-

rán a két csatorna (gitár és mikrofon) kevert jele jelenik meg. A hangfrekvenciás jel a C_{29} csatolókondenzátoron keresztül a P_7 logaritmikus karakterisztikájú potencióméterre jut. Ezzel

a potencióméterrel a kevert hangerő nagyságát lehet változtatni (ún. Master-szabályozó).

(Folytatjuk)

COMMED TRADE KFT.

1145 BUDAPEST SZUGLÓ U. 49-51. FAX:118-2808
TEL/FAX:252-0758, 163-1299, 251-3556

Alkatrészek és Műszerek nagykereskedése

Üzletek, viszonteladók, forgalmazók jelentkezését is várjuk.
Igény esetén házhozszállítás vagy postai utánvét.
Nyitvatartás: H - Cs-ig 9 - 18 óráig, P 9-15 óráig

Kérje ingyenes katalógusunkat!

PINTEK oszcilloszkópok!

Kitűnő minőségű oszcilloszkópok amelyek méltó versenytársai a legnagyobbaknak.

PS-200	69.000-Ft	DS-303 2x2048x8 bit	150.800-Ft
20 MHz, 2 csatorna		30 MHz, 2 csat., 20 MS/s mintavétel	
PS-205	81.600-Ft	PS-401	107.325-Ft
20 MHz, 2 csat., 2 időalap		40 MHz, 2 csat	
PS-251	73.800-Ft	PS-405	113.750-Ft
25 MHz, 2 csat		40 MHz, 2 csat., 2 időalap	
DS-203 2x2048x8 bit	135.000-Ft	PS-1000	197.200-Ft
20 MHz, 2csat., 20 MS/s mintavétel		100MHz, 2 csat	

Az alább felsorolt termékek széles választékával várjuk Önt az új üzletünkben:



csatlakozók, kábelek
panel kamerák
mágneskártyás olvasók
fejhallgatók
mikrofonok
autó-HiFi
hangszórók

Digitális multiméterek, lakatfogók
laborfelszerelések és
érintésvédelmi műszerek nagy választéka!

Digitális mérőműszerek:

Digit szám
Egyenfesz.mérés
Váltakozófesz.mérés
Egyenáram
Váltakozóáram
Ellenállás
Zárlat vizsg.
Tranzisztor teszt
Dióda teszt
Frekvencia mérés
Hőmérséklet
Kapacitás
Data hold
Hangjeles zárlatvizsgáló
Ára (nettó):
Kód:

M838 3800 M890G M1000

3 1/2	3 1/2	3 1/2	4 1/2
1995 Ft	3120 Ft	5280 Ft	6950 Ft
80003	52282	52562	52278

Az áraink az Áfa-t nem de sok kedvezményt tartalmaznak !!

C1-131 tárolós oszcilloszkóp

írányár: 58576 Ft+ Áfa

Németországi kereskedelmi irodánk részére keresünk eladható export-képes termékeket, ötleteket, találmányokat. Jelentkezés telefonon okt. 25.-től, ügyint.: Szabó László.

2520758, 1631299, 2513556

EPROM-égető IBM PC-hez 1.

Torkos Csaba

A mikroprocesszorok, mikroszámítógépek elterjedésével párhuzamosan a fejlesztők számára nélkülözhetetlen eszközzé vált az EPROM-égető. Az alábbiakban ismertetett égető az IBM PC XT/AT, vagy ezekkel kompatibilis számítógép párhuzamos portjára kapcsolódik (LPT1, LPT2 vagy LPT3), és 2716, 2732, 2764, 27128, 27256 és 27512-es EPROM, valamint a 2816...28256 EEPROM típusokhoz használható. A készülékhez több programot magában foglaló programcsomagot fejlesztettünk ki. Az egyik az összeépítés utáni tesztelést, illetve a javítást segíti, egy másik az editort is magában foglaló működtető program.

A Mikroklub által kifejlesztett MCS48-as és MCS51-es fejlesztőrendszereknek is szinte nélkülözhetetlen eleme az ismertetett EPROM-égető, és persze a fordítóprogramok, amelyekkel a ma talán legelterjedtebb egylapkás mikroszámítógépek (8035, 8048, 8748, 8031, 8032, 8051, 8052 kontrollerek) programfejlesztését teszik lehetővé. A fejlesztőrendszerek tartalmazzanak egy assembler programot, amely alkalmas egy tetszőleges szövegszerkesztővel megírt assembly nyelvű forrásprogram lefordítására. A fordítóprogram ismeri a szokásos program-szervező (org, comment, címkék, bit-és regiszterdefiníciók stb.) utasításokat, valamint kérésre egy ASCII kódú nyomtatható dokumentációt készít a lefordított programról. A lefordított program egy, az RS232 portra csatlakozó, RAM-mal is rendelkező mikrogépbe tölthető, futtatható, illetve a végleges verzió (pl. az ismertetett égetővel) EPROM-ba égethető.

Az MCS51 rendszerhez tartozik egy disassembler program is, amely alkalmas arra, hogy egy ismeretlen (pl. EPROM-ba égetett) kódból visszaállítsa az assembly nyelvű forrást.

Az EPROM-égető működése

A kapcsolási rajzot két részre osztottuk, a digitális és az analóg részre. Nézzük először az áramkör digitális szekcióját (1. ábra)! Az égetendő vagy olvasni kívánt memóriarekesz címét az IC₁, IC₂, az égetendő 8-bites adatot az IC₃, az EPROM-típus és az égető-feszültség beállításához szükséges vezérlőjeleket az IC₆ jelű, 74LS259-es 8-bites címezhető tárolótömbök segítségével állítjuk elő. Az előbbi négy IC S0, S1, S2 (Select) bemenetei a PC párhuzamos portjának DATA 0, 1, 2 kimeneti vonalaira kapcsolódnak. (A kapcsolási rajzon A, B, C néven szerepelnek.) Ez a három vonal szolgál arra, hogy a 74LS259-es 8 tárolóáramköréből kiválasszuk azt a latch-et, amelybe a D bemenetre küldött adatot írni akarjuk.

Az A, B, C és a D jelű vezetéken érkező adatot az IC₁, IC₂, IC₃, IC₆ egyaránt megkapja. Azt, hogy melyik tárolótömbbe íródik az adat, a 74LS259 G jelű engedélyező bemenetének állapotától függ. Ha az ADDL (Address Low) jelű vonal (a PC párhuzamos portjának DATA 5 kimenete) alacsony szintű, akkor a memóriacím alsó 8 bitjét meghatározó táratat tudjuk írni, míg ha az ADDH (Address High, a párhuzamos port DATA 6 kimenete) szintje alacsony, akkor a memóriacím felső 8 bitjét manipulálhatjuk. Az égetendő adat bitjeinek megadásához a DATA (párhuzamos port DATA 4 kimenet), a vezérlőjelek beállításához a PORT jelű vezeték (DATA 3 kimenet) kell alacsony szintre állítani.

Egy 8-bites adat égetéséhez tehát az IC₁ és IC₂-ben beállítjuk a memóriacímet, az IC₃-on az adatbiteket. A 74LS245-ös 8-bites meghajtó G beme-

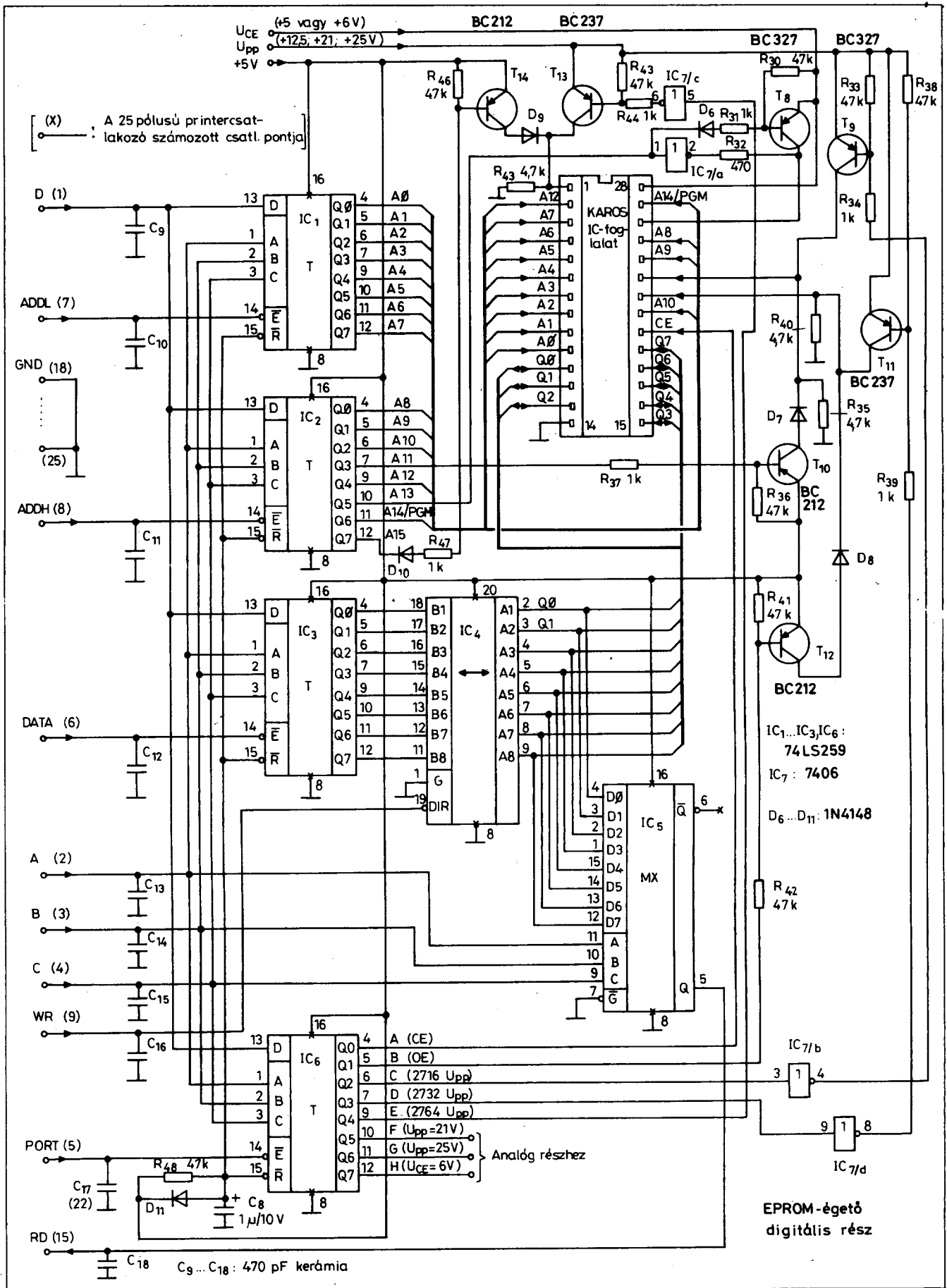
netét alacsony szintre húzva (WR) az IC₃ kimenetén levő adatbitek megjelennek az égetendő EPROM adatvezetékeken; az adat beégethető.

Mivel az IBM PC-k hagyományos párhuzamos portjának felépítése olyan, hogy a D0...D7 adatvonalak állapota nem olvasható be, az EPROM-ból kiolvasott adatot soros átalakítás után bitenként lehet beolvasni egy bemeneti porton keresztül.

Ha az EPROM-tartalmat olvasni akarjuk, a memóriacím előállításához hasonló az előbbiekhöz. Olvasáskor a 74LS245 kimenetei tiltottak, azaz nagyimpedanciás állapotban vannak. Az EPROM adatvonalain megjelenő adatot a 74LS151-es multiplexer segítségével bitenként olvassuk be. Az IC kimenete az RD jelű vezetékre csatlakozik. (A párhuzamos port ERROR bemenetére van kötve.) Az R₄₈-C₈ feladata, hogy az égető bekapcsolásakor egy impulzust adjon a 74LS259-es tárolóáramkörök törlő bemeneteire. Ekkor a címvonalak nullázódnak, az égetőfeszültséget kapcsoló tranzisztorok lezárnak, a U_{CE} értéke 5 V, V_{PP}-értéke pedig 12,5 V lesz. A D₁₁ a C₈ gyors kisütését segíti a készülék bekapcsolásakor. Ennek akkor van jelentősége, ha az égetőt rövid időn belül ki-be kapcsoljuk. (A feltöltött C₈ megakadályozná a resetimpulzus-képződését.)

A T₈...T₁₄ tranzisztorok kapcsolják az EPROM lábaira az égetőfeszültséget vagy a címvonalat, az égetendő tok típusától függően. Az R₃₀, R₃₃, R₃₈, R₄₁, R₄₃, R₄₆, valamint az R₈, R₉ ellenállások a tranzisztorok biztos zárását garantálják. A T₁₀, T₁₂, T₁₄ tranzisztorokat az IC₆, illetve IC₂ TTL kimenetei kapcsolják, azaz az IC kimenetének magas szintje zárja, alacsony

HQ & NEDIS KFT TEL: 267-6728 267-2114



1. ábra

szintje nyitja azokat. A tranzisztorok biztonságos zárásának az a feltétele, hogy a 74LS259 kimeneteinek magas szintje legalább 4,5 volt legyen, más-képp a tranzisztorok bázis-emitter feszültsége eléri a nyitáshoz szükséges értéket. Az LS sorozatú IC-k szinte mind, a CMOS (4HC259) -típusok pedig valamennyien teljesítik ezt a feltételt. Probléma a régi, normál sorozatú, IC-vel lehet, ezért azokat – ha lehet – ne használjuk, vagy a kimenetekre kapcsoljunk egy-egy diódát. (A D_{10} dióda szerepe az előbb említett feszültségcsökkentés lehet. Ha szükség van rá, az R_{37} és R_{42} ellenállásokkal is sorba kapcsolhatunk egy-egy diódát.)

Az analóg rész kapcsolási rajza a 2. ábrán látható. A 12,5, 21 és 25 voltos égetőfeszültségeket és a gyorségetéshez szükséges 6 voltot LM723-as integrált áramkörökkel felépített, rövidzárvédtől tápegységek állítják elő. Nézzük a szabályozás elvét az égetőfeszültség előállításán keresztül!

A szabályozást az IC-be épített műveleti erősítő végzi úgy, hogy a neminvertáló bemenetére a beépített, kb. 7,15 V-os biztosító referenciafeszültség-forrás kimenete, az invertáló bemenetre pedig az R_1 és $P_1-P_2-P_3$ potméterekből álló feszültségosztó lánc közös pontja kapcsolódik. A műveleti erősítő úgy szabályoz, hogy a két bemenetére jutó feszültség azonos értékű legyen, tehát a kimeneti feszültséget addig emeli, amíg annak az R_1 és $P_1-P_2-P_3$ -mal leosztott értéke azonos lesz a 7,15 voltos referenciafeszültséggel. (A 723-as precíziós feszültségstabilizátor IC működéséről, alkalmazásáról részletesebben pl. a *Hobby Elektronika 1993/7. számában* kezdődő *Mire jó a 723?* című cikksorozatban olvastunk.)

A feszültségosztó lánc P_2 és P_3 tagját a T_5 , csak a P_3 potenciométert pedig a T_6 tranzisztor bekapcsolásával zárhatjuk rövidre, amivel természetesen az osztási arány módosul. Lássuk először a 25 voltos égetőfeszültség beállítását! Ez esetben a T_5 nyitásával a P_2-P_3 potmétert zárjuk rövidre. Ekkor az osztó ellenállások osztási arányát az R_1 és P_1 értéke határozza meg. Az előbbieknél megfelelően az áramkör úgy szabályoz, hogy a P_1 -re eső feszültség megegyezzen a 7,15 V-os refe-

renciafeszültséggel. Ebből következik, hogy az 5,6 k Ω -os R_1 ellenállásra $25-7,15=17,85$ V esik. Tehát $R_1-P_1=17,85/7,15$, amibe az R_1 5,6 k Ω -os értékét behelyettesítve és P_1 -et kifejezve a potenciométerre 2,24 k Ω -ot kapunk.

A 21 voltos égetőfeszültség előállításához a T_5 tranzisztorát zárjuk, míg a T_6 -ot nyitjuk. A 21 voltos kimeneti feszültség így R_1 és P_1+P_2 között oszlik meg. Az osztási arány most a következő: $R_1/(P_1+P_2)=13,85/7,15$. Átrendezve az egyenletet és behelyettesítve R_1 és P_1 értékét, P_2 -re 646 Ω -ot kapunk. A 12,5 V-os kimeneti feszültség eléréséhez T_5 -öt és T_6 -ot is zárjuk. Az osztási arány: $R_1/(P_1+P_2+P_3)=5,35/7,15$, amiből $P_3=4,6$ k Ω .

Egy LM723-as áramkör biztosítja az égetendő EPROM tápfeszültségét képező 5 V-os, illetve a gyorségetéshez szükséges 6 V-os feszültséget is. Mivel a kimeneti feszültség a névlegesen 7,15 V-os referenciafeszültség alatt van, az IC bekötése is módosul. A referenciafeszültség az $R_{11}-P_4-P_5$ osztóláncre kapcsolódik. Az IC-be épített műveleti erősítő invertáló bemenetére a kimeneti feszültség, a neminvertáló bemenetre pedig az R_{11} és P_4 potméter közös pontja kapcsolódik. Az 5 V-os kimeneti feszültséghez T_7 -et nyitni kell, így a 7,15 V R_{11} és P_4 között oszlik meg. Ahhoz, hogy a kimeneten 5 V legyen, a P_4 -en is 5 V-nak kell lennie, míg R_{11} -re $7,15-5=2,15$ V esik. Az osztási arány: $R_{11}/P_4=2,15/5$, amibe az R_{11} 2,2 k Ω -os értékét behelyettesítve, P_4 -re 5,1 k Ω -ot kapunk.

A kimeneti feszültséget 6 V-ra emeléséhez T_7 -et zárjuk, így a referenciafeszültség most R_{11} és P_4+P_5 közt oszlik meg. Ahhoz, hogy a kimeneten 6 V legyen, a P_4+P_5 -re 6 V, az R_{11} -re $7,15-6=1,15$ V kell, hogy essen. Ebből az osztási arány: $R_{11}/(P_4+P_5)=1,15/6$. Az összefüggésbe R_{11} és P_4 (2,2 k Ω valamint 5,1 k Ω) értékét behelyettesítve, P_5 -re 6,38 k Ω -ot kapunk.

A potméterek helyett használhatunk fix értékű ellenállásokat is. A később bemutatott nyomtatott áramkört úgy alakítottuk ki, hogy a $P_1...P_5$ helyére egy-egy ellenállás is beferrasztható legyen. Ez utóbbi az olcsóbb, de az ellenállások válogatása miatt a hosszadalmasabb eljárás.

A 723-as integrált áramkör CL, CS

(áramkorlát és áramérzékelő) kivezetéseire csatlakozik a külső, áramérzékelő ellenállás (R_5 és R_{15}). Ha ezeken az ellenállásokon a kimenő áram által létrehozott feszültség eléri a 0,6 V-ot, bekapcsol az áramkorlát. (Az IC-n belül a CL, CS bemenetek egy tranzisztor bázisára és emitterére vannak kötve, amely a csip áteresztő tranzisztorát zárhatja le.) A túláram elleni védelem tehát az égetőfeszültséget előállító áramkörnél $0,6/12=0,05$ A, míg az EPROM tápellátását biztosító áramkörnél $0,6/3,3=0,18$ A kimeneti áramnál kapcsol be. Ilyenkor a T_2 , illetve a T_4 is nyit, és a D_3 vagy D_4 LED begyújtásával jelzi a túláramot.

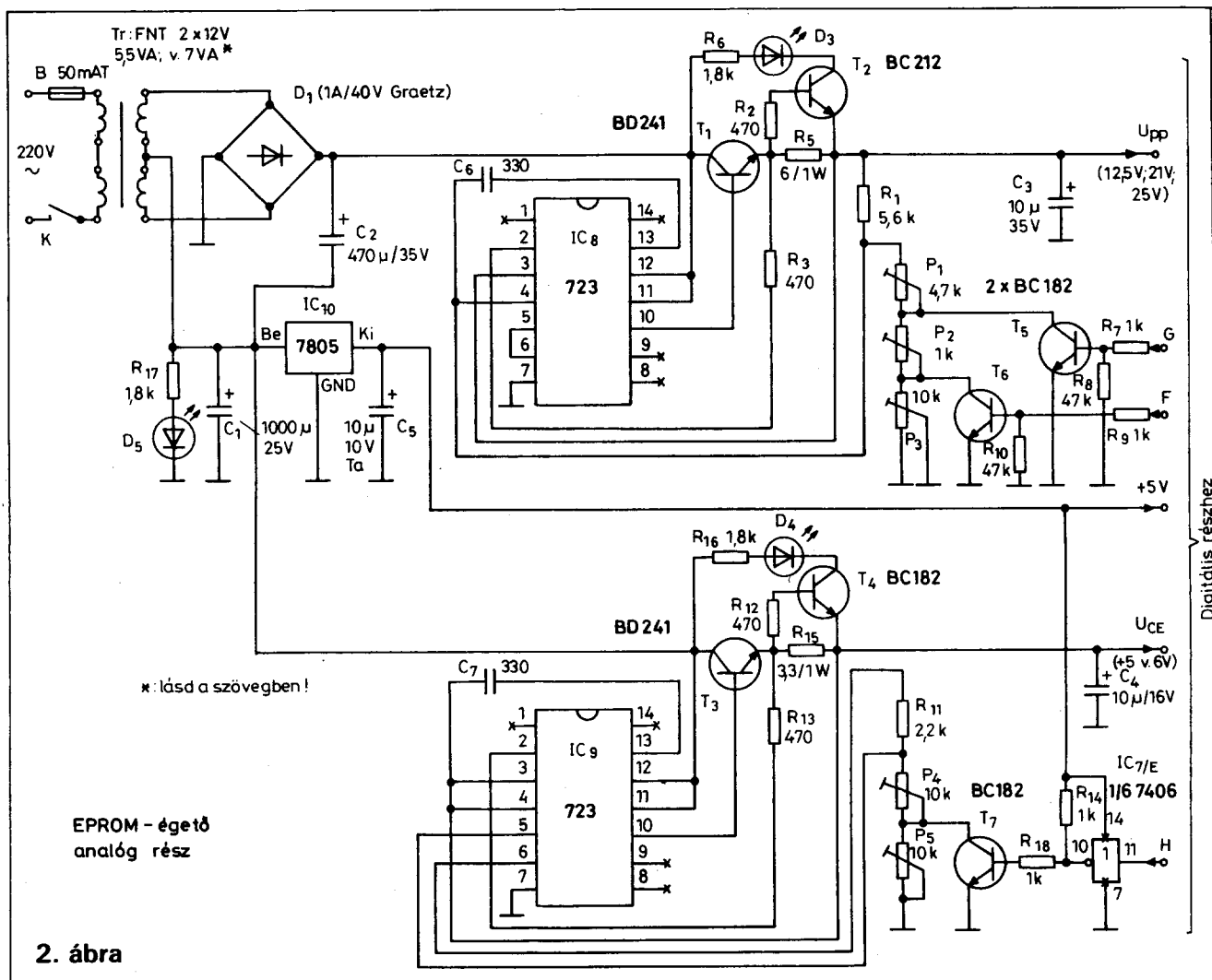
Előfordulhat, hogy az IC-be integrált és a külső, túláramot jelző tranzisztor nyitófeszültsége eltér egymástól, így csak az egyik, az alacsonyabb nyitófeszültségű tranzisztor kapcsolna be, a másik tranzisztornak „nem jutna” bázisáram. Az R_2 és R_3 , valamint az R_{12} és R_{13} ellenállások ezt akadályozzák meg. A beépített védelemnek köszönhetően az EPROM nagy valószínűséggel túléli az esetleges fordított behelyezést.

A C_6 és C_7 kondenzátorok feladata a stabilizátor-IC műveleti erősítőjének kompenzálása, gerjedésének megakadályozása.

A készülék működéséhez szükséges egyenfeszültségeket egy 2×12 V-os, nyák-ba forrasztható trafó, a D_1 Graetz-híd, valamint a C_1 , C_2 szűrőkondenzátorok állítják elő. A transzformátor teljesítménye LS-sorozatú IC-k alkalmazása esetén 7 VA, a HC-sorozatnál 5,5 VA legyen. Az áramkör IC-i a névlegesen +5 V stabilizált tápfeszültséget egy 7805-ös stabilizátor kimenetéről kapják.

(Folytatjuk)

Az EPROM-égető nyákja, dokumentációja, működtető- és tesztprogramja együtt 3000 Ft. Az előbbieket, plusz az összes építéshez szükséges alkatrész (kivéve a karos IC-foglalatot és a dobozt) 5500, míg a kész, bemért készülék karos IC-foglalattal 9500 Ft.
Rendelési cím: Mikroklub, 8100 Várpalota, Pf. 65. T.: (88) 371-439. Válaszborítékért egyéb kész témáról részletes ismertetőt küldök.



Tanévkezdés a Patakyban

A Budapest-Kőbányai Pataky István Híradásipari Szakközépiskola 550 tanulóval, köztük 108 elsőssel kezdte meg az 1995/96-os tanévét. Diákjaik az érettségivel rádió- és hangtechnikai, televízió- és videotechnikai, műholdas és kábeltelevíziós vételtechnikai műszerész, illetve további tanulmányok után híradásipari technikusai képesítést szerezhetnek.

Az iskola rádióklubja igen aktív az 1296 MHz-es amatőrsávban, SSB/CW- és tv-adásmódban is.

HA 5 KPI
PATAKY I.HIR.IP.SZKI.
ÉS TECHNIKUM
RÁDIÓKLUBJA
1101 SALGÓTARJÁNI ÚT 53/B.
OP. Gábor HA5AWS



GAL – ötletek

Hidvégi Timót egyetemi hallgató, BME

A Rádiótechnika az '93/7-11. számiban közölt egy sorozatot a GAL-ról. Ezért az alábbiakban nem foglalkozom a GAL működésének leírásával. Két példát mutatok be a GAL alkalmazására. Egy BCD-hétszegmenses dekóder és egy címdekódolót. A BCD hétszegmenses dekóder csak elvi jelentőségű, hisz ezek olcsón beszerezhetők. A címdekóder már hasznos lehet egy hardver fejlesztésekor, építésskor.

Hétszegmenses dekóder

A dekóder igazságtáblázata az 1. táblázaton látható. Az igazságtáblázattal írjuk le egy digitális rendszer működését, hogy egy bemeneti kombináció hatására milyen kimeneti változás jön létre. A kijelzendő hexadecimális számokat átírjuk bináris számrendszerbe. Erre szolgálnak az A-D oszlopok. A táblázat „szegmensek” feliratú oszlopaiban találjuk a működési leírást. Az 1 jelenti azt, hogy a szegmensek (a-g) melyik A, B, C, D variációiban világítsanak. A táblázatból a

1. táblázat

hex	bináris				szegmensek						
	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
A	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
b B	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
C	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
d D	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
E	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
F	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1

következésképpen olvashatjuk ki a vezérlési egyenleteket. Nézzük például az „e” szegmenshez tartozó függvényt! Ez az oszlop azt adja meg, hogy melyik számnál égjen az „e” nevű szegmens, tehát az „e” kimenet mikor legyen aktív. Itt azt olvashatjuk, hogy a 0, 2, 6, 8, A, b, C, d, E, F értékeknél kell világítania. (Mivel nem alfanumerikus kijelzőt használunk, B a 8-as számnál azonos kijelzőképet ad. Ezért kódolásnál ebben a két esetben a kijelzés kisbetűvel történik.) Ezeket az értékeket írjuk be egy Karnaugh-táblába, majd hurkokkal fedjük le (1. ábra).

A Karnaugh-tábla egy igazságtáblázat, ami cellákra, négyzetekre van osztva, segítségével logikai függvényeket egyszerűsíthetünk. Cellaszám = $2^{\text{változók száma}}$. Ebben az esetben a változók száma négy (A, B, C, D), a cellák száma 16. Minden cellának van egy száma, amely a tábla két peremén binárisan leolvasható. A sorok és az oszlopok metszésénél található a cellák, amelyekbe a függvény értékei kerülnek. Például a táblázat soraiban $\overline{DC} = 10$ és a oszlopoknál $\overline{BA} = 00$, akkor ez a 8-as számú cella. (8=1000B, D a legnagyobb helyértékű.)

Az „e” függvény decimális alakja: $e = \Sigma(0, 2, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15)$. Ezeket a decimális értékeket írjuk be a táblázatba, úgy, hogy minden számot a saját cellájába írunk. (Pl.: $\overline{DCBA} = 0$, $\overline{DCBA} = 2$, $\overline{DCBA} = 10$, $\overline{DCBA} = 12$, mert $0000B = 0$, $0010B = 2$, $1010B = 10$, $1100B = 12$.) A negált érték nullát jelent. A beírás úgy történik, hogy ahol a függvény értéke igaz, abba a cellába 1 kerül. Az üresen maradt cellák a nullát jelentik. A függvény beírása után a táblát lefedjük hurkokkal. A hurkok 2-nek egészszámú hatványait tartalmazó cellákat tartalmazhatnak (2, 4, 8, ...). Mindig törekedjünk a lehető legkevesebb, de minden 1-et lefedő hurkok kialakítására! Ezután a tábla széleiről a hurkok értékeit leolvashatjuk.

A leolvasás a következőképpen történik: a Karnaugh-tábla peremein megnézzük, hogy melyik az a változó (változók) amelyiknek az értéke megváltozik (0-ból 1, vagy 1-ből 0 lesz). Például a DB hurkot a következőképpen olvashatjuk le. A tábla függőleges peremén a DB hurokkal egy sorban csak a C változik, a D állandó. A vízszintes peremen, a DB hurokkal egy oszlopban csak az A változik, a B állandó. Az állandók ÉS kapcsolatban vannak, ezért a hurok értéke DB. Ugyanígy határozhatjuk meg a többi hurkot is. Segítségképpen az 1. ábrán szerepel a többi hurok értéke is. Ugyanígy határozhatjuk meg a többi függvényt. A Karnaugh-táblából kiolvasott egyenletek:

$$a = \overline{BA} + \overline{DB} + CB + D\overline{A} + D\overline{C}\overline{B} + \overline{DC}\overline{A} + DCA$$

$$b = \overline{DC} + \overline{CB} + \overline{CBA} + \overline{DBA} + \overline{DBA} + D\overline{BA}$$

$$c = \overline{DC} + \overline{DB} + \overline{DA} + \overline{BA} + D\overline{C}$$

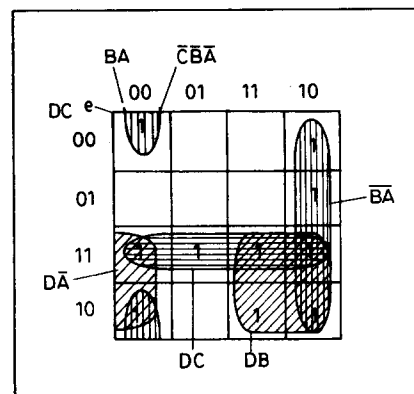
$$d = \overline{DB} + \overline{DCB} + \overline{DBA} + C\overline{BA} + \overline{DCA} + C\overline{BA} + \overline{CBA}$$

$$e = DC + \overline{BA} + \overline{DB} + D\overline{A} + \overline{CBA}$$

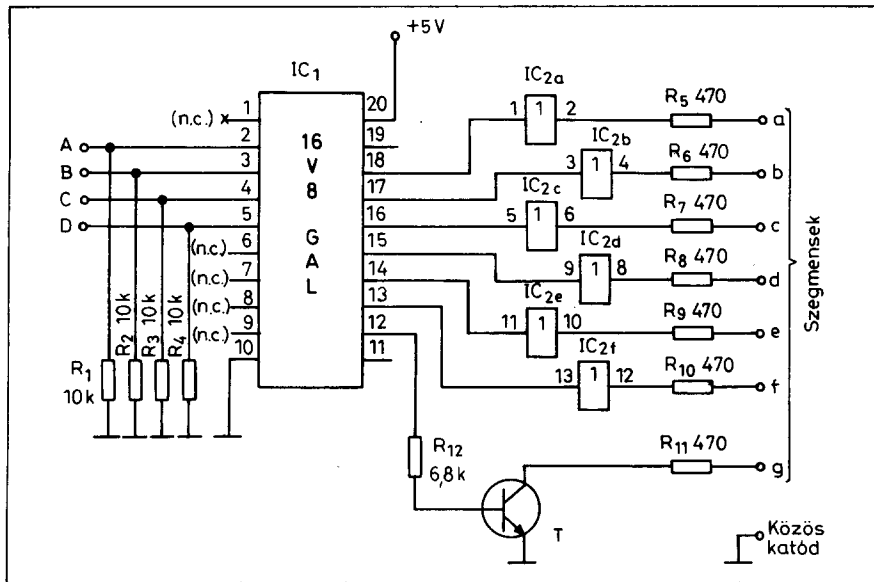
$$f = \overline{DC} + \overline{BA} + C\overline{A} + \overline{DCB} + \overline{DB}$$

$$g = \overline{BA} + \overline{CB} + \overline{DB} + DA + D\overline{C} + \overline{DCB} + \overline{CBA}$$

Ha a fenti egyenletekkel reprezentált logikai funkciók realizálásához



1. ábra



2. ábra

CMOS IC-eket használnánk fel, akkor 7 db 4081, 6 db 4073, 5 db 4072, 1 db 4075, 1 db 4069 IC-t kellene beépíteni a kapcsolásba. A feladat megoldható egy darab 16V8 típusú GAL áramkörrel.

A GAL programozása következőképpen történik:

A programozókészülékkel meg kell „értetni”, hogy mik a vezérlési egyenletek. Ehhez kell egy editor, amiben leírjuk a vezérlési egyenleteket. A leírás szintaktikája különböző lehet a fordítóprogramtól függően. Az operátorok jelölése különbözik a vezérlési egyenletek operátoraitól. (Pl.: AND:=& OR:=# NOT:=!) A forrásprogram megírása után kell egy fordítóprogram, ami a forrást lefordít-

ja JEDEC formátumra. Végül a JEDEC file-t programozókészülékkel berpogramozzuk a 16V8-as GAL-ba. Ilyen programozókészülék 1993-ban a Rádiótechnikában is szerepelt. Természetesen a JEDEC file-t elkészíthetjük a Rádiótechnikában ismertett módszer segítségével, de ajánlom egy fordítóprogram beszerzését. A dekóder közös katódú, logikai 1-re aktív kijelzőhöz készült. Ha közös anódút akarunk használni, akkor a kimeneteket negálni kell. Ezek után a GAL-t már használhatjuk dekóderként. Ajánlatos az IC-tokot foglalatba helyezni. A programozott GAL-t tartalmazó áramkör kapcsolási rajza a 2., a fóliarajz a 3., a beültetési rajz a 4. ábrán látható. A 2. ábrán látható lábkiosztás csak egy a sok közül, ez attól függ, hogy a GAL kivezetéseit hogyan definiáljuk a forrásprogramban. Természetesen a nyák és a beültetési rajz ehhez igazodik.

Az R₁-R₄ ellenállások a bemeneteket tesztre húzzák, így alapállapotban az aQ-fQ kimenetek aktív, a gQ kimenet pedig inaktív állapotban van (DCBA=0000). A tápfeszültség ráadása után a hétszegmenses kijelzőn a 0 jelenik meg. Az ellenállások elhagyhatók, ha a dekóder bemeneteire csatlakozó digitális áramkör kimenete nem vezérelhető nagyimpedanciás állapotba.

A GAL kimenete mA nagyságú árammal nem terhelhető, ezért a kime-

netek meghajtókkal csatlakoznak tovább.

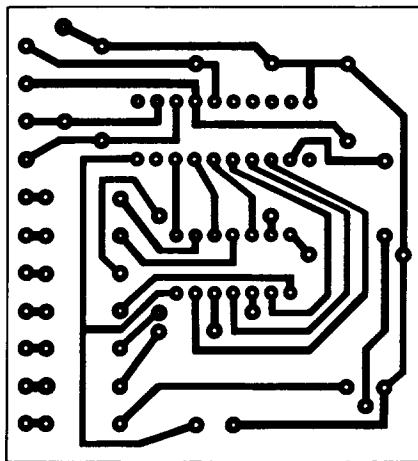
A 7407 meghajtó IC-ben 6 kapu van, ezért a „g” szegmenst T tranzisztor hajtja meg. A kimeneti áram pontos értéke a gyártóktól függ, ez katalógusadat.

Címdekóder

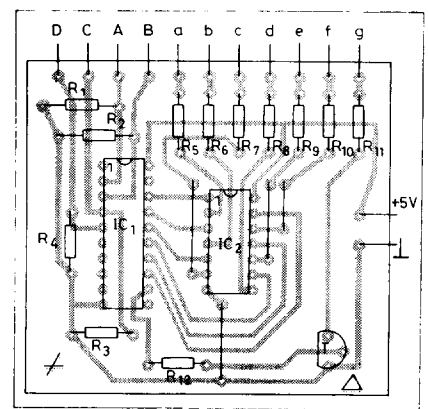
Másik példaként a címdekódolót mutatom be. Ez a dekódoló az IBM sínrendszeréhez készült. A slot-kártyák címdekóderét általában PAL-lal készítik el. (A PAL csak egyszer programozható, és a programozása körülményesebb, mint a GAL-é.) Tehát készítsünk mi is egy címdekódert a 300H-307H címtartományra! Még így sem aknáztuk ki a GAL-t, ezért tegyünk be még egy címtartományt! Legyen például a GAME port, a 200H-207H. Az utolsó 3 (A0, A1, A2) címbitet dekódoljuk, így 7 lehetőség lesz. Dekódolót a GAL-ba programozni nem lehet, ezért „szét kell szedni” kapukra, hogy a programozókészülék megértse. Ehhez nyújt segítséget a 2. táblázat. A táblázatból az egyenlete-

2. táblázat

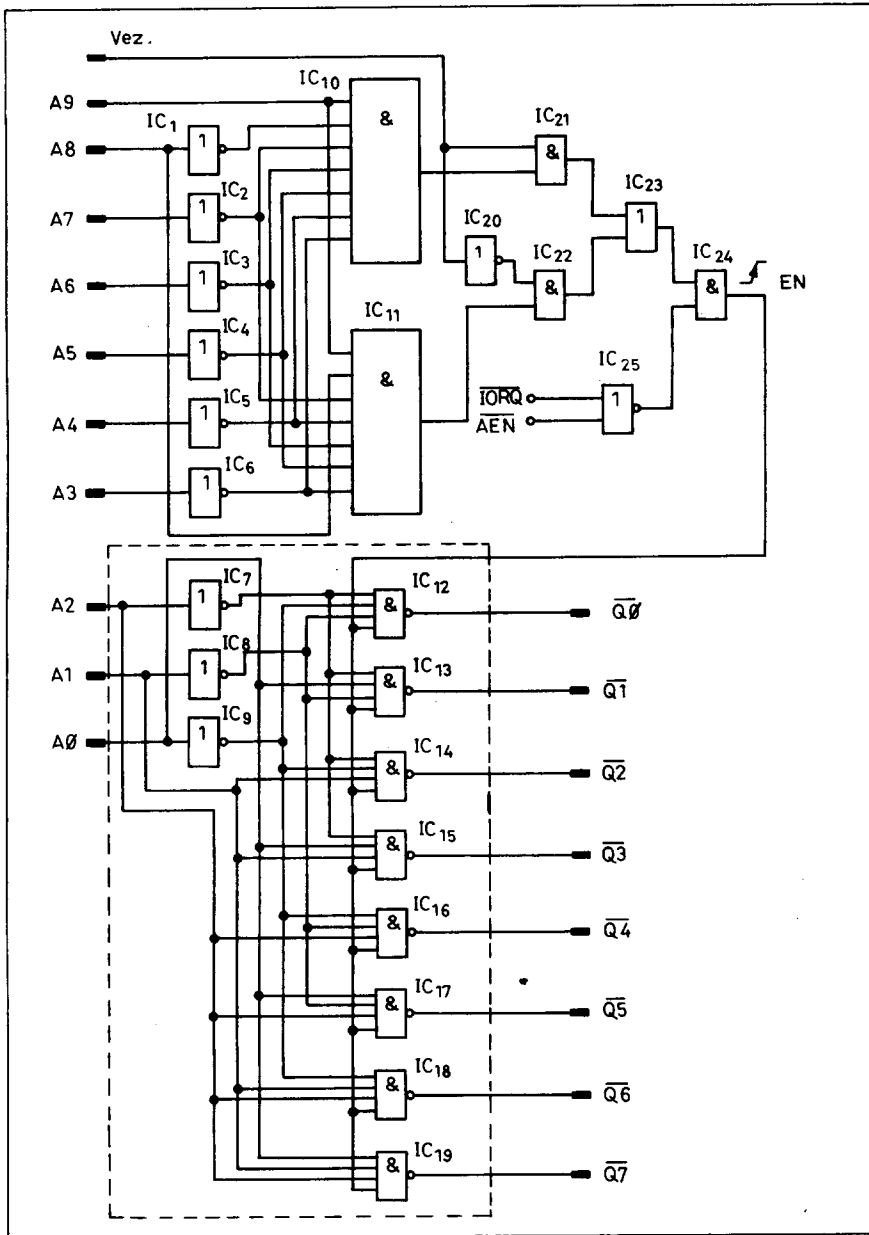
EN	A2	A1	A0	Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0



3. ábra



4. ábra



5. ábra

ket következőképpen olvashatjuk ki: például az 5-ös sorban azt láthatjuk, hogy csak a Q4 oszlopában van 1-es. Ez azt jelenti, hogy csak Q4 kimenet aktív. Ebből a sorból olvashatjuk ki azt is, hogy a Q4 mikor legyen aktív. Nézzük meg az A2, A1, A0 oszlopokat! Itt azt olvashatjuk ki, hogy Q4 akkor aktív, mikor A2=1-gyel, A1=0-val és A0=0-val egyenlő. Ezért a $Q4 = A2\bar{A}1\bar{A}0$. A negálás a nullát jelenti, ezért A1 és A0 0-val lesz egyenlő. Tehát ha a címbemeneten A2, A1, A0 kombináció áll fenn, akkor a Q4 kimenet lesz aktív, a többi inaktív állapotban marad. A 2. táblázatból kiolvasott értékek a következők:

$$\begin{aligned} Q0 &= \bar{A}2\bar{A}1\bar{A}0 \\ Q1 &= \bar{A}2\bar{A}1A0 \\ Q2 &= \bar{A}2A1\bar{A}0 \\ Q3 &= \bar{A}2A1A0 \\ Q5 &= A2\bar{A}1A0 \\ Q6 &= A2A1\bar{A}0 \\ Q7 &= A2A1A0 \end{aligned}$$

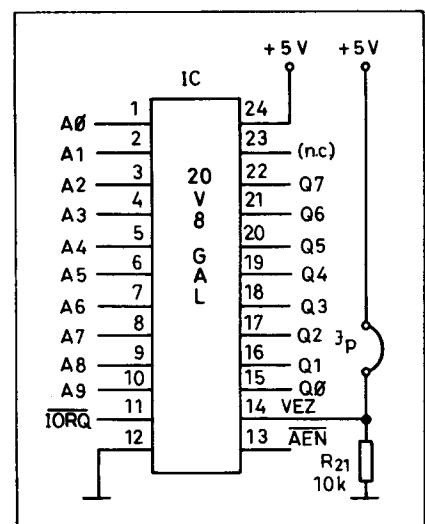
Figyeljük meg, hogy a kimenetek sorszáma megegyezik az A2, A1, A0 címbitek kettes számrendszerbeli alakjával. A $Q0-Q7$ kimenetek negálva, így NEMÉS kapcsolatban vannak, és a címdekóder aktív kimenete 0. (Digitális IC-k engedélyező jelei általában 0-ra aktívak.) Az 5. ábrán látható áramkör működése a következő:

A szaggatott vonallal bekeretezett

áramkör valósítja meg az előbb tárgyalt dekódert, aminek a bemenetei az A0, A1, A2. Az A3-A8 biteket negálni kell, erre szolgálnak az IC1-IC6 inverterek. A két címtartomány csak egy bit állapotától (A8) különbözik egymástól. Természetesen nekünk előre el kell dönteni, hogy melyik címtartományban legyen aktív a kártya. Erre szolgál a „VEZ” bemenőjel. Ha 0-án van, akkor a 300H-307H, ha 1-ben van, akkor a 200H-207H tartományban dolgozhatunk. Figyelembe kell venni a vezérlőjeleket is. Ezt a célt szolgálja az IC24 és az IC25. Itt vesszük figyelembe az IORQ, és az AEN jeleket. (Részletes leírás róluk a Rádiótechnika 1991 évkönyvben, a 125. oldalon található.) Ha ezekre nem lenne szükségünk, akkor e két jelnek (IORQ, AEN) a bemeneteit egyszerűen kössük a testre! Ezzel elő is állítottuk a dekóder engedélyező jelét, ami 1-re aktív. Az engedélyező jel az IC12-IC19 NAND kapukba megy, tehát a kimeneteken akkor jelenhet meg a 0, ha az engedélyező jel 1. A dekóder kimenete 0-ra aktív.

Az eszköz programozása úgy történik, ahogy a BCD hétszégmenses kijelzőnél leírtam.

Végül essen szó a címtartomány kiválasztásáról, amely a Jp jumper segítségével történik. Ha a jumperrel összekötjük a GAL 14-es lábát a tápfeszültséggel, akkor a GAME portot aktivizáltuk, egyébként a 300H-307H tartományban dolgozhatunk. (6. ábra.)



6. ábra

ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 7.

Décsi Győző okl. villamos üzemmérnök

Tápegység

A készüléket egy szabadon rezgő kapcsolóüzemű tápegység látja el stabilizált tápfeszültségekkel. A kapcsolási frekvencia és a kitöltési tényező változtatásával nagy hálózati feszültség- és terhelésváltozások kiegyenlítésére képes, – beleértve a készenléti üzemmódot is. A TR501 tápegységtrafó a szekunder oldal hálózatelválasztását is biztosítja.

A hálózati feszültség K750 hálózati kapcsolón és X502 csatlakozón át érkezik az eltérítőlappra. Zavarcsűrő LC-tagokon és az R501 csúcsáram-korlátozó ellenálláson át jut a D501...D504 Graetz-kapcsolású egyenirányítóra. Az egyenfeszültséget C540 puffereklő szűri. Feszültségmentes állapotból bekapcsoláskor a lemágnesezőtekercesbe X501 csatlakozón és R538-on – a PTC felmelegedéséig és nagy ellenállásúvá válásáig – folyó váltakozó áram a képcsövet lemágnesezi. Szekunder köri zárlat esetén a tápegység leállása, primer körüli zárlat, alkatrész-meghibásodás esetén Si501, Si502 olvadóbetétes biztosíték véd az esetleges további károktól.

A T501 teljesítmény-MOSFET (IRFPE40) vezető fázisában az egyenirányított hálózati feszültségből felvett energia TR501 1-4 primer tekercesben tárolódik, és a zárófázisban adódik a szekunder tekerceseken át a fogyasztóra. A T501 kapcsolótranszisztor vezérlését, a tápegység szabályozását és védelmét az IC501 (TDA 4605-3) látja el, amely az ehhez szükséges információt vezető fázisban C540 pufferkondenzátorról, zárófázisban a trafó 6-7 szabályzótekerceséből veszi. A tápegység rezonanciafrekvenciáját a primer

tekerces induktivitása és C544 határozza meg. Az R534–C543–D518 tagok a berezgéseket csillapítják.

A terheléstől függően a tápegység négy jellemző állapotba kerülhet.

– *Üresjárás, terhelés nincs.* A tápegység a saját – 100 kHz feletti rezonanciafrekvenciáján rezeg. A kimenőfeszültség – az alkalmazott előterheléseknek is köszönhetően – csak alig nagyobb a névlegesnél. Megközelítőleg ez az állapot valósul meg készenlétkor.

– *Szabályozott tartomány.* A kapcsolási frekvencia – jellemző értéke 35 kHz – a hálózati feszültség csökkenésével, illetve a terhelés növekedésével csökken. A kitöltési tényező főként a hálózati feszültségtől függ, a kimenőfeszültség stabil marad. Ez a tápegység üzemi állapota.

– *Visszahajlási pont.* Az átvitt teljesítmény itt maximális.

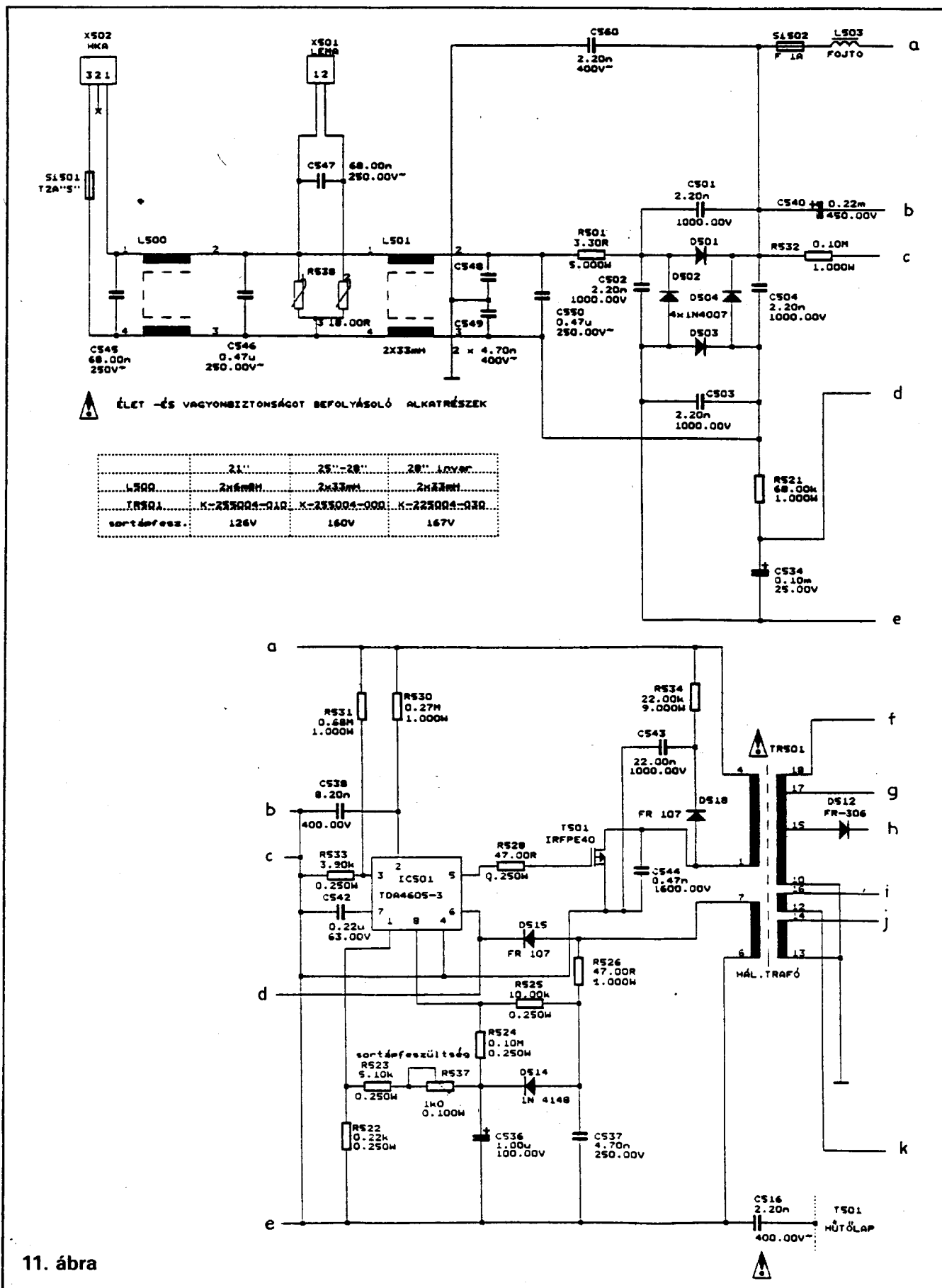
– *Túlterhelési szakasz.* A visszahajlási pont után további terhelésnöveléskor a kimenőfeszültség csökken, szekunder körüli zárlat esetén a tápegység lekérdezési üzemmódba megy át: periodikus feléledési kísérletekkel győződik meg a zárlat meglétéről, az üresjáráshoz hasonló, minimális teljesítményfelvétel mellett. Az IC a 6-os tápfeszültség-bemenetére bekapcsoláskor, a küszöbszint elérésig R521-en át kap áramot, a felfutás alatt a C534-ben tárolt energiából, berezgett állapotban TR501 6-7 szabályzó tekerceséből. T501 vezetőfázisa alatt a primer áram növekedését a primer tekerces induktivitása és a hálózati feszültség határozza meg. A fűrészfog alakú áram hasonmása jelenik meg az R530–C538 tagon, és az IC 2-es pri-

meráram-utánzó bemenetére kerül. Az RC-tag úgy van méretezve, hogy a trafómag a visszahajlási pontban se legyen telítésig előmágnesezve. A 3-as lábakra kötött R531–R533 osztó szabja meg a hálózati feszültség alsó határértékét, ami alatt a tápegység már nem működik. A 3-as lábon levő feszültség határozza meg a visszahajlási pontot stabilizáló áramot is, amely az R530-on átfolyó árammal együtt, feltölti C538-at, ezáltal T501 bekapcsolási időtartamát magasabb hálózati feszültségnél lerövidíti, így a visszahajlási pont változatlan marad.

A tápegység-szabályozó IC az 1-es lábán át kapja a szekunder terhelésről az információt. A szabályzó feszültség T501 zárási fázisa alatt a 6-7 szabályzó tekerces feszültségéből D514 által egyenirányítva, C536-tal szűrve és R522, R523, R537 osztón beállítható arányban leosztva keletkezik. Az R526–C537 tag a berezgéseket csillapítja. A 2-es lábon levő feszültséget – ezzel a primer csúcsáramot – az IC úgy szabályozza, hogy a szabályzó feszültség, ezzel a szekunder feszültségek is a névleges értéknek feleljenek meg.

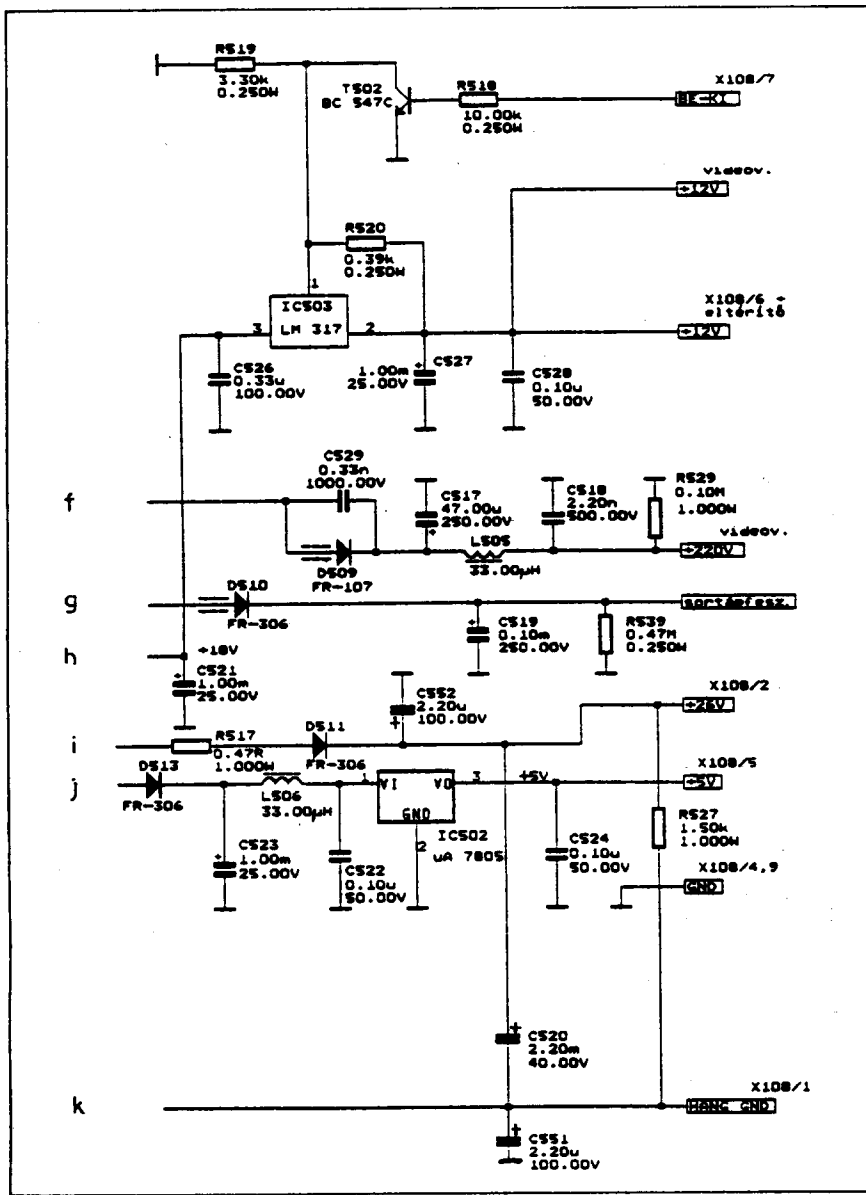
Ha a trafó az energiáját a terhelésre ráadta, a szabályzó tekercesen a feszültség polaritást vált. A nullátmenetet az IC az R525 előtét-ellenálláson át a 8-as bemenetén detektálja. Ez egyúttal az oszcillátor visszacsatoló bemenete is, így minden nullátmenet (a lefutó élnél) egy kimenőimpulzust kelt az 5-ös lábon, ami a T501-et nyitja. Nullátmenetek keletkeznek szekunder körüli zárlat esetén fellépő lekérdező üzemmódban is, amikor nem kívánatos az oszcillátor beindítása, ezért az

HQ & NEDIS KFT CSAK EGY TELEFON....220-5861



11. ábra

HQ & NEDIS KFT Csomagküldés csak 250+ÁFA



12. ábra

IC a T501 kikapcsolása után egy belsőleg meghatározott időtartam alatt érkező nullátmeneteket nem veszi figyelembe.

A 7-es lábra kötött C542 hatására a tápegység rövidített idejű impulzusokkal indul, így a munkafrekvencia a felütás ideje alatt is a hallható tartomány

felett marad (lágý indulás). A szekunder feszültségek egyenirányításával és szűrésével létrejönnek a tápfeszültségek – mind üzemi, mind készenléti állapotban. A készenlétkben kívánatos minimális fogyasztás úgy valósul meg, hogy a vezérlő IC351 41-es STDBY kimenetéről készenlétkben X108/7-en át érkező H-szint a tápegység IC503-as kapcsolható 12 V-os stabilizátorát (LM 317) T502 tranzisztoron át kikapcsolt állapotban tartja. Így T601 sormeghajtó tranzisztor – és még sok áramkör, pl. a TV-processzor, a tuner – nem kap tápfeszültséget, a 12 V-ról, illetve sorimpulzusról táplált fokozatok tápfeszültség vagy vezérlés nélkül maradvan alig fogyasztanak. Működőképes viszont az 5 V-ról táplált infravörös és a vezérlőegység, amely bekapcsolási utasításra a STDBY-kimenetről L-szintet küld T502-re, ez lezár, kollektorfeszültsége – egyúttal IC503 kapcsolófeszültsége – felugrik, és a 12 V-os tápfeszültség megjelenésével a készülék működni kezd.

Figyelem!

– A tápegységtrafó primer oldalán levő alkatrészek mind üzemi, mind készenléti üzemmódban hálózati feszültségen vannak. A javítandó készüléket leválasztó trafóról kell üzemeltetni!

– A C540 puffercikk közvetlenül a kikapcsolás után még feltöltöttek tekinthető. Nemcsak kellemetlen áramütést, hanem a félvezetőkre véletlenül rásütve jelentős károkat okozhat. Ez elkerülhető, ha beavatkozás előtt az elkött – 5-10 kΩ-on keresztül – néhány másodpercig földre zárva kisütjük.

(Folytatjuk)

1024 Budapest, Lövőház u. 3.
 Tel.: 212-5681, tel./fax: 115-1851
 H-Cs: 10-17 óráig, P: 10-14 óráig

	M838	M92A	M890F	M890G	M3211D	3650CR	M6243	PT4070
DIGITÁLIS KÉZIMŰSZEREK	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999
Mérésbátár	man.	man.	man.	man.	aut./man.	man.	man.	man.
Egyéb jell.	hőmérőrellet -20 ... 1370 °C	-	-	hőmérőrellet -50 ... 1000 °C	logitást. memória	memória RS-232	LC mérő	RLC mérő
AC feaz.	200 mV ... 750 V	200 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 mV ... 700 V	2 V ... 500 V	200 mV ... 750 V	-	-
DC feaz.	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 1000 V	200 mV ... 500 V	200 mV ... 1000 V	-	-
AC áram	-	2 mA ... 20 A	2 mA ... 20 A	2 mA ... 20 A	200 mA	2 mA ... 20 A	-	-
DC áram	200 µA ... 10 A	200 µA ... 20 A	200 mA ... 20 A	200 mA ... 20 A	200 mA	2 mA ... 20 A	-	-
Ellenállás	200 Ω ... 2 MΩ	200 Ω ... 20 MΩ	200 Ω ... 200 MΩ	200 Ω ... 200 MΩ	200 Ω ... 20 MΩ	200 W ... 20 MΩ	-	1 mW ... 20 MΩ
Dióda	x	x	x	x	x	x	-	-
Tranzisztor	x	x	x	x	x	x	-	-
Szakadás	x	x	x	x	x	x	-	-
Kapacitás	-	-	2 nF ... 20 µF	2 nF ... 20 µF	-	2 nF ... 20 µF	2 nF ... 200 µF	0,1 pF ... 20.000 µF
Frekvencia	-	-	20 kHz	20 kHz	-	-	-	-
Induktívitas	-	-	-	-	-	-	2 mH ... 20 H	0,1 mH ... 200 H
ÁPÁ-s ár	3.600,-	4.800,-	7.200,-	7.500,-	5.800,-	15.900,-	11.800,-	27.900,-

A megrendeléseket postal utánvétellel is teljesítjük

Hangfrekvenciás szűrőváltók táblázatos méretezése

Hangdobozok szűrőváltóit (váltószűrőit) igen egyszerűen, gyorsan táblázatból is méretezhetjük. A *számadatokat* a német *Conrad* cég egy régebbi katalógusából emeltük át; alkalmazásukhoz a *Javasolt irodalom* segítséget nyújthat.

A kétutas megoldást az 1. ábra, míg a háromutasat a 2. ábra szemlélteti. Az adott hangszórók, így a határfrekvenciák ismeretében a szükséges kapacitások és induktivitások értékét a **táblázatból** olvashatjuk ki, ahol:

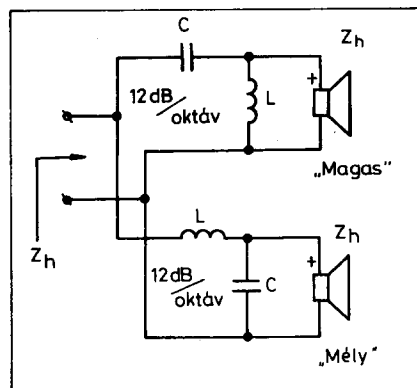
L – a légmagos tekercs induktivitása, C – a bipoláris kondenzátor (például hangfrekvenciás elkó vagy papírkonkondenzátor) kapacitása,

f – a keresztelési frekvencia, f₀ – az L₀-C₀ soros rezgőkör, mint sáváteresztő szűrő sávközép-frekvenciája (a két keresztelési frekvencia mértani középértéke).

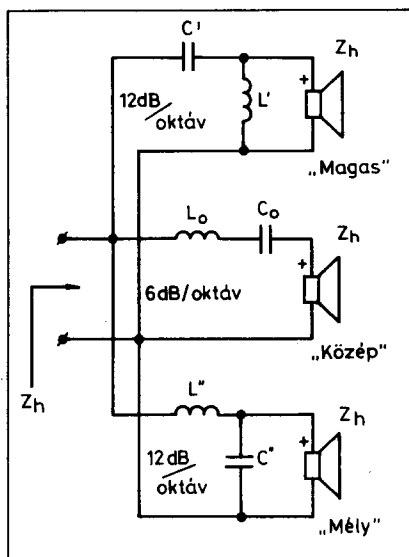
Köztes kapacitás- és induktitásértékeket a 3. ábra és egy interpolációs képlet segítségével, kellően jó pontossággal számíthatunk:

$$C_x = C_1 - (C_1 - C_2) \frac{f_x - f_1}{f_2 - f_1}$$

ahol C_x a keresett kapacitás az adott f_x frekvencián. A kapacitásadatok helyén

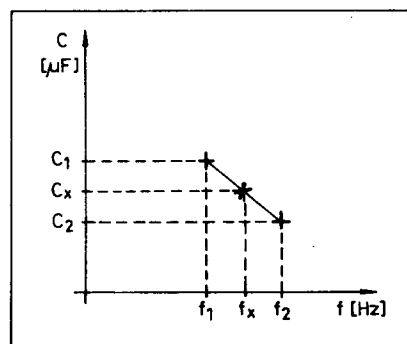


1. ábra. A kétutas váltószűrő elvi rajza



2. ábra. A háromutas váltószűrő elvi rajza

természetesen induktitásadatok is szerepelhetnek.



3. ábra. Kondenzátorkapacitás meghatározása a táblázat köztes frekvenciaértékeire

Javasolt irodalom: Rádiótechnika 1985/8. és 9., 1990/8., továbbá RT Évkönyve 1969. 53. oldal, 1983. 23. oldal, 1989. 250. oldal és 1991. 53. oldal.

Bucsay István

Alul- vagy felüláteresztő					
Z _h = 4 Ω			Z _h = 8 Ω		
f [Hz]	L [mH]	C [μF]	f [Hz]	L [mH]	C [μF]
500	1,8	60	540	3,3	25
600	1,5	47	666	2,7	22
900	1,0	33	820	2,2	20
1100	0,82	25	1000	1,8	15
1600	0,56	20	1200	1,5	12
1920	0,47	15	1800	1,0	8,2
2310	0,39	12	2200	0,82	6,8
2730	0,33	10	3200	0,56	4,7
3330	0,27	8,2	3840	0,47	4,0
4090	0,22	6,8	4620	0,39	3,3
5000	0,18	6,0	5460	0,33	2,5
6000	0,15	4,7	6660	0,27	2,2

Sáváteresztő					
Z _h = 4 Ω			Z _h = 8 Ω		
f ₀ [Hz]	L ₀ [mH]	C ₀ [μF]	f ₀ [Hz]	L ₀ [mH]	C ₀ [μF]
550	0,82	100	550	1,8	47
800	0,56	68	800	1,0	33
1150	0,39	47	1150	0,82	22
1670	0,27	33	1670	0,56	20
2050	0,22	25	2050	0,47	15
2500	0,18	22	2500	0,39	12
3000	0,15	20	3000	0,33	10
3750	0,12	15	3750	0,22	8,2

Félvezetők hűtésének egyszerűsített méretezése

Dr. Rátkai László okl. villamosmérnök

Egy elektronikus készülék tervezésének, megépítésének egyik fontos eleme a nagy disszipációs teljesítménnyel igénybe vett eszközök – legtöbbször félvezetők – hűtésének megfelelő megoldása.

A mikroelektronika fejlődése olyan alkatrészsűrűséget hozott létre, egyidejűleg egyre magasabb órajel-frekvenciákat használva, hogy ma már néhány nagyobb „százlábú” IC-tok is hűtőbordát hordoz a hátán, esetleg kényszerített levegőhűtést is igényelve.

A hűtés korrekt kivitelezésének fontosságára utalva említtem a következő példát: egy korszerű, csupán néhány IC-tokból összeállított, színes-tv-sorvegfők tranzisztora azért szenvedett hőhalált, mert a hűtőlemezre felfogó csavarja kilazult és a zárt szekrényben álló készülékben a nyári melegben, a megfelelő szellőzés hiányában túl magas volt a környezeti hőmérséklet.

A továbbiakban összefoglaljuk azokat a méretezési elveket, melyek felhasználásával viszonylag egyszerűen meg lehet határozni a félvezető elemek – főleg teljesítménytranzistorok – hűtéséhez szükséges eszközök milyenségét, méreteit.

A félvezetőben felszabaduló veszteségi teljesítmény folyamatosan melegíti azt, melynek következtében hőátadás indul meg az alacsonyabb hőmérsékletű környezet felé hővezetés, hőáramlás és hőszugárzás útján. Mivel a félvezető réteg üzemszerű működése csak bizonyos hőmérséklethez tartóztatott (germánium esetén kb 100 °C, szilíciumnál 150–200 °C), a hűtés súlyponti kérdése az, hogy a réteghőmérséklet a legszélsőségesebb környezeti feltételek mellett sem érje el a megadott határértéket. A félvezető élettartama szempontjából kedvező, ha nem a határértékre tervezzük a réteghőmérséklet állandósult értékét, ezért szokásos gyakorlat a 10–20% mértékkel csökkentett maximumérték-választás.

A hőátadás folyamata egyszerűsített

módon, jó közelítéssel számítható a közismert elektromos helyettesítő kép segítségével, ahol a feszültségesésnek megfelel a hőmérséklet-különbség (ΔT), a villamos áramnak a hőteljesítmény (P), és a kettő hányadosa a hőellenállás (R), melynek mértékegysége °C/W.

Az 1. ábrán felrajzoltunk egy hűtőtestre szerelt félvezető hőmérsékleti viszonyait bemutató helyettesítő kapcsolást, amely a következő elemekből áll:

- R_{jc} (junction-case) a félvezető belső hőellenállása, a rétegtől a tokozás felerősítési felületéig számítva, katalógusadat. Nagysága az eszköz belső felépítésétől, méreteitől, anyagaitól és a tokozás változataitól függően tág határok között változhat. Nagy teljesítményű (100–300 W) eszközöknél (TO3, TO–204 tok) 0,5–1,6 °C/W; közepes teljesítmény (20–100 W) esetén TO–213, –220, –225 tokok) 1,5–10 °C/W; míg kisebb teljesítményeknél egészen 0–70 °C/W értékig nőhet.

- R_{cs} (case-sink) a felerősítésből eredő hőellenállás. Az érintkező felület nagyságától, anyagától, a felületek minőségétől, a szorítóerőtől függően kb. 0,5–1 °C/W értékű. Szilikonzsír alkalmazásával – amely a felületi egyenetlenségek közötti légréseket tölti ki és jó hővezető – 0,1–0,5 °C/W értékűre csökkenthető. Ha a konstrukcióból eredően a félvezetőt villamosan szigetelve kell felerősíteni, a hőátadás

természetesen romlik, újabb hőellenállás kapcsolódik sorosan. Néhány jellemző érték: 0,1 mm vastag PEPT-fólia, TO–3 tokhoz: 1,1 °C/W, ugyanez de 0,03 mm vastagsággal 0,8 °C/W. Mindkét oldalon zsirozva: 0,6, illetve 0,4 °C/W értékű.

- R_s (sink) a hűtőtest termikus ellenállása, amely a véges hővezető képesség miatt jön létre, mértéke az anyagminőségtől, kialakítástól és méretektől függ.

- R_{sa} (sink-ambient) a hűtőtest és a környezet között létrejött hőellenállás, amit a hőszállítási és a hőszugárzási viszonyai határoznak meg. Általában az előző, R_s értékkel összevonva adják meg.

- R_{ja} (junction-ambient): amennyiben semmiféle hűtőtestet nem alkalmazunk, a hőátadás csak a tokozás kisméretű felületén valósulhat meg, ennek megfelelően ez a katalógusok által nem mindig közölt érték meglehetősen magas, pl. TO–3 tok esetén kb. 30–50 °C/W!

Az ábrán bejelöltük a lényeges pontok hőmérsékletét:

- T_j (junction) a félvezető réteg;
- T_c (case) a tokozás;
- T_a (ambient) a környezet hőfoka.

Így egyszerűen felírható a félvezető réteghőmérséklete:

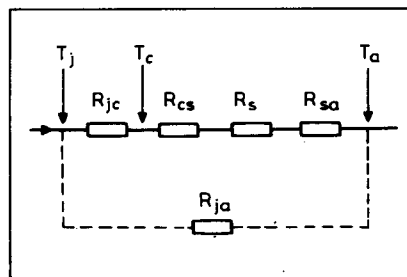
$$T_j = P(R_{jc} + R_a) + T_a,$$

ahol $R_a = R_{cs} + R_s + R_{sa}$ az ún. külső hőellenállás.

Ezt a kifejezést átalakítjuk, felhasználva a katalógusok által megadott további jellemző adatokat, mégpedig:

- T_{jm} a réteghőmérséklet megengedett maximális értéke;
- P_D (total power dissipation) az a legnagyobb disszipációs teljesítmény, amely fellépésekor a réteg hőmérséklete éppen a megengedett értéket éri el úgy, hogy a tokozás hőmérséklete (T_c) 25 °C.

Az újabb kifejezés:



1. ábra

ELMÉLET

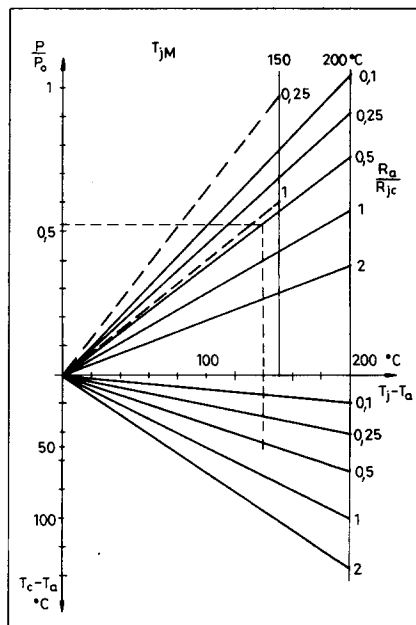
$$\frac{P}{P_D} = \frac{1}{(T_{jM}-25)} \frac{1}{\left(1 + \frac{R_a}{R_{jc}}\right)} (T_j - T_a)$$

Felírjuk még a tokozás hőmérséklet-emelkedését a környezethez képest:

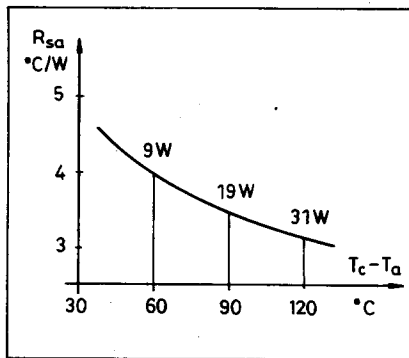
$$T_c - T_a = \frac{R_a}{\left(1 + \frac{R_a}{R_{jc}}\right)} (T_j - T_a)$$

A két összefüggést a külső és belső hőellenállások hányadosával (R_a/R_{jc}) paraméterezve a 2. ábrán grafikus formában is közreadjuk, két gyakori, szilíciumra vonatkozó megengedett réteghőmérsékletet figyelembe véve.

A görbesereg alapján meghatározhatjuk, hogy egy már más szempontok (feszültség, áram stb.) alapján kiválasztott félvezetőre vonatkozóan a tervezett réteghőmérséklet-emelkedés ($T_j - T_a$) függvényében adott teljesítményhez milyen hőellenállású hűtőtestet kell használni, vagy egy adott hűtőtest esetén milyen teljesítményig vehetjük igénybe az eszközt. Ellenőrizhetjük a tokozás várható hőmérsékletét is, ami konstrukciós szempontból lényeges lehet. Nem szerencsés pl. ha egy szabadon megérintható hűtőtest mondjuk 120 °C-ra melegszik. Egy első közelítésű méretezés le-



2. ábra



3. ábra

het az, amikor a belső és a külső hőellenállás egyező, ilyenkor a hűtőtesten és a félvezetőben fellépő hőmérséklet-különbség éppen azonos lesz.

Az ábra alkalmazásához vegyünk egy példát: $P=60$ W teljesítményt kell eldisszipálni egy 2N3055 típusú tranzistorral, $T_a=40$ °C maximális környezeti hőmérséklet esetén, úgy, hogy a réteg legfeljebb 180 °C-os lehet. A katalógusadatok [1]: TO-3 tokozás (TO-204AA), $P_D=115$ W, $T_{jM}=200$ °C, $R_{jc}=1,52$ °C/W, tehát a teljesítményarány (P/P_D): 0,52; és $T_j - T_a=140$ °C. Az ábrán bejelölve éppen 0,5 értékű hőellenállás-viszony adódik, s így $R_a=0,76$ °C/W, ami természetes léghűtés esetén nem is olyan könnyen teljesíthető követelmény, még közvetlen fémtest felerősítésű megoldásnál sem. Az is látható, hogy a tokozás hőmérséklet-emelkedése a környezethez képest kb. 46 °C mértékű.

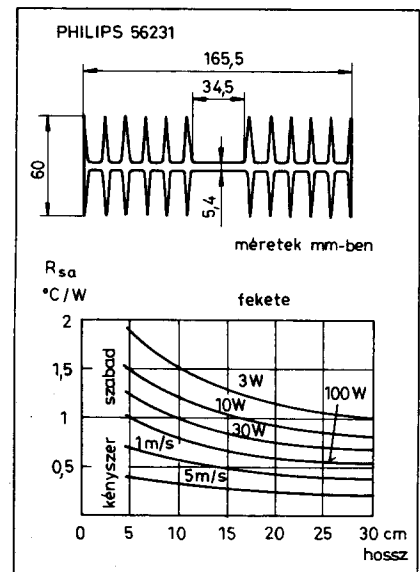
A hűtőtest alkalmazásának az a nyilvánvaló célja, hogy a hőátadó felület megnövelésével elősegítse a hatékonyabb hűtést, másképpen, a helyettesítő kapcsolatban (1. ábra) gondolkozva, egy megfelelően kis értékű termikus ellenállással (R_a) söntölje az R_{jc} ellenállást.

Az alkalmas hűtőtest kiválasztásához a katalógusok nyújtanak segítséget, megadva a méreteket és az eredő hőellenállást. A hűtőtest többnyire a levegő áramlásával és hőszugárzással adja át a hőteljesítményt környezetnek, annál intenzívebben, minél magasabb relatív hőmérsékletű és na-

gyobb felületű. A legegyszerűbb eset egy függőlegesen álló, sík fémlap (pl. alumínium), melynek felülete feketére festett vagy mattított, a kedvezőbb sugárzási viszonyok érdekében. A lap méreteinek, s így felületének az szab korlátot, hogy a rászerezelt félvezetőtől, mint hőforrástól távolodva a fémbe történő hővezetés miatt hőmérséklet-esés lép fel. A szélek felé egyre csökken a környezethez képest a hőmérséklet-különbség és ezzel a hűtés hatékonysága. A 3. ábrán, bemutatja egy 2 mm vastag, 100×100 mm méretű, függőlegesen álló, feketére eloxált alumíniumlap hőellenállását a hőmérséklet függvényében, mindkét oldalán való hőátadás esetére.

Az aktív felület bordák alkalmazásával jelentősen növelhető, továbbá megfelelő elhelyezésnél a bordák közötti térben fellépő kéményhatás fokozza az áramlásos hőátadás hatékonyságát. A készen kapható hűtőtestek ezért ilyen kialakításúak. Általában alumíniumból vannak és két formában választhatóak:

- a présöntött hűtőbordák nagy teljesítményű diódákhoz, tirisztorokhoz készülnek, méreteik adottak, kiválasztásuk a hőellenállás-diagramból a bevitt hőteljesítmény alapján történik.



4. ábra

HQ & NEDIS KFT 35.000 különböző alkatrész...

Speciális esetben vízhűtésre is alkalmasak;

- az extrudált hűtőprofilok hossz-mérete szabadon választható bizonyos határig, ezért hőellenállásuk is e hossz méret függvényében adott, pl. a 4. ábra szerint [2, 3].

Mindkét változatnál szokásos megadni a kényszerített hűtésre érvényes adatokat is, paraméter a levegő- (vagy víz-) szállítás sebessége. Nagyobb mértékben változó teljesítmény, s így hűtési igény esetén gyakori megoldás a hűtőtest vagy a félvezető-tokozás hőmérsékletének érzékelése (termisztor, dióda stb.) és ennek függvényében a hűtőventilátor fordulatszám-szabályozása, esetleges vézlekapcsolással a hűtés kimaradásakor.

A nagy félvezetőgyárak katalógusai többnyire külön fejezetben, részletesen közlik az ajánlott hűtőtestek és egyéb szerelvények (szigetelőlap, felerősítés, hővezető zsírok, paszták stb.) adatait.

Röviden szólnunk kell az integrált áramkörök hűtéséről is. Általában elmondható, hogy a megengedett réteghőmérséklet alacsonyabb (kb.

100–150 °C), a termikus ellenállás pedig meglehetősen kedvezőtlen, pl. pasztik DIP8 tok esetén $R_{ja}=130$ °C/W, vagy DIP14 kerámia-tokozásnál (J típus) 100 °C/W. A nagyobb teljesítményű IC-knél (stabilizátor, meghajtó, teljesítményerősítő) a tranzistorokéval egyező fémtokozás (TO–3, TO–220 stb.) miatt az ott már említett adatok érvényesek, természetesen figyelembe véve az alacsonyabb határhőmérsékleteket.

Eddigi vizsgálatainkat időben állandó disszipációs teljesítményt feltételezve végeztük. A hűtés szempontjából kedvezőbb a helyzet, ha a félvezető igénybevétele impulzusüzemű, ugyanis a hőkapacitások miatt a réteg hőmérséklete csak késleltetéssel képes emelkedni. Ezért a katalógusok erre az esetre megadnak egy görbesereget, ahol a teljesítményimpulzus időtartama függvényében ábrázolják azt a redukáló tényezőt, amellyel az R_{jc} ellenállás csökkenthető, paraméterként a kitöltési tényező szerepel, az egyes impulzustól a 0,5 értékig terjedően. Rövid, mikroszekundum idejű impulzusokat és alacsony kitöltési tényezőt fel-

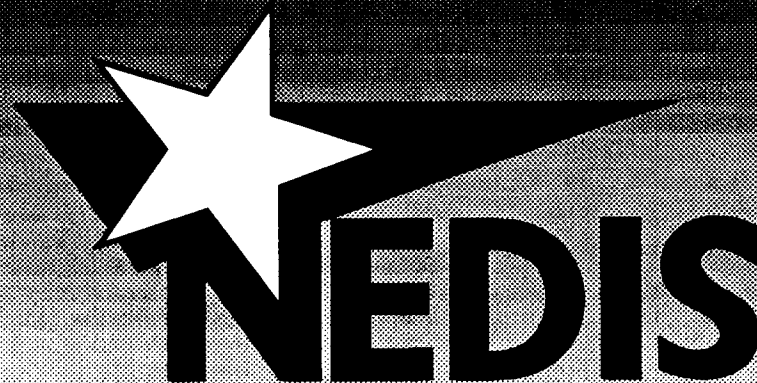
tételezve a csökkentés mértéke akár százszoros lehet.

Befejezésül visszatérve a példánkhoz: szabadáramlásos hűtéshez a 4. ábra alapján extrudált hűtőprofilot választunk, 20 cm hosszúsággal, így a hőellenállás 0,6 °C/W értékű, tehát fémes felerősítéssel és szilikonszírral még tartható a tervezett ellenállás, a kiterjedési méretek viszont meglehetősen nagyok, az elfoglalt tér kb. 2 dm³ nagyságú. Más lehetőség egy présöntött hűtőtest választása (Philips 56283), ennek térfogata kb. 20%-kal kisebb. Amennyiben ennyi hely nem áll rendelkezésre, vagy a félvezetőt villamosan szigetelve kell felerősíteni, csak a kényszerített hűtés megvalósítása marad, vagy esetleg más típusú tranzisztort kell választani.

Irodalomjegyzék

1. Motorola Bipolar Power Transistor Data, 1992
2. Lambert M.: Tirisztor- és triakatlász, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1987
3. Philips Semiconductor Handbook, Part 2, Eindhoven, 1976

HQ & NEDIS KFT Elektronikai alkatrészek
HQ & NEDIS KFT 1145 Budapest Szugló u 65

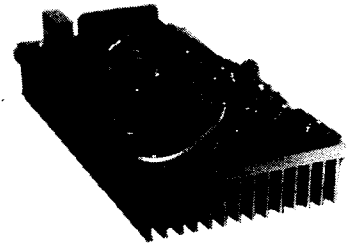


HQ & NEDIS KFT Tel : 220-5861 Fax : 220-5862

HQ & NEDIS KFT Nyitva : Hétköznap 8.00-17.00

HQ & NEDIS KFT Ahol nem csak keres, talál is...

100 W-os tranzisztoros lineáris RH végerősítő



Mohácsi András HA7TY

Bizonyára rádióamatőr-társaim közül is sokan hozzájutottak a *Rádiótechnika Ham-Bazárban* a már lassan közhímmert 2T931A típusú, nagyfrekvenciás teljesítménytranzisztorhoz. Ezért kívánom közreadni azokat a tapasztalatokat, amelyekhez az építés során jutottam. Sajnos a típusról szóló katalógusadatok némileg hiányosak, mivel igen nehéz, sokszor reménytelen hozzájutni a részletes adatlapokhoz (*Rádiótechnika* 1995/4.; lásd még RT Évkönyve 1995 és 1996).

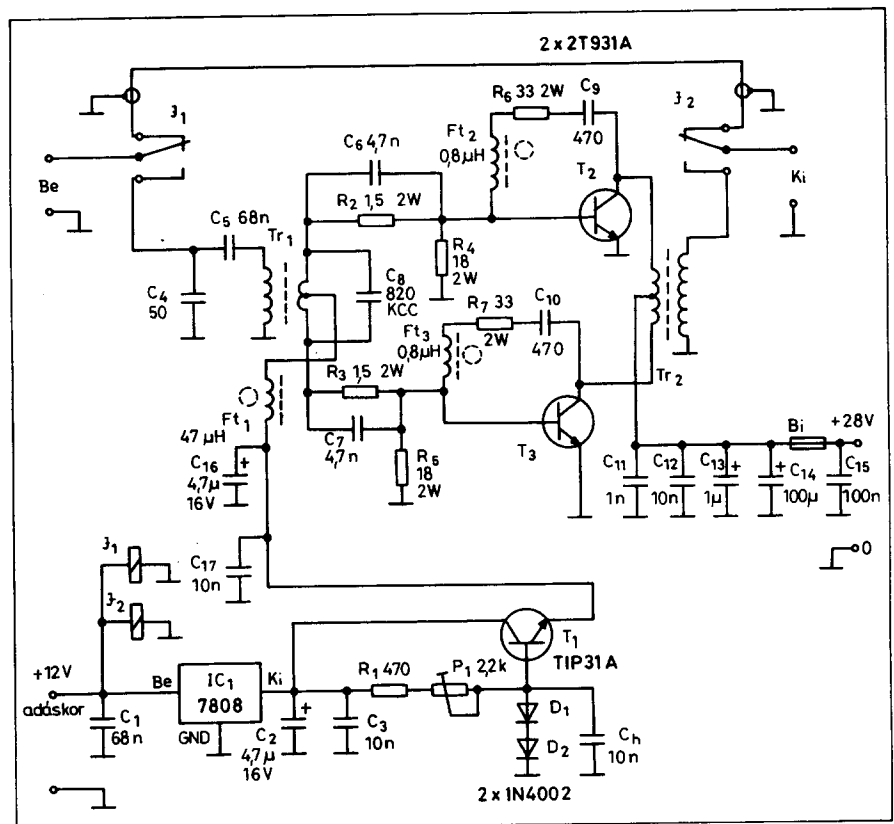
Az első kísérletek 13,8 V tápfeszültség mellett történtek. Sajnos ez a tranzisztorok felépítésénél fogva nem vált be, a valószínűleg magas maradékfeszültség miatt. A 100 W teljesítményt ugyan el lehetett érni, de irreálisan nagy meghajtóteljesítményre (kb. 10...12 W) volt szükség. Így már a báziskörben eltorzult az eredetileg szinuszos jel, ezt erősítette tovább a végfok. Ez hatásfokromláshoz vezetett. Túl nagy áramfelvétel esetén kevés volt a kimenőszint az aluláteresztő szűrő után. Az eltorzult jelek magas hőfokra hevítették a kimenőtrafót, valamint az aluláteresztő szűrőket. Ez különösen az alacsonyabb frekvenciákon volt észlelhető. Majd a sok nyúzás egy pillanatnyi gerjedés miatt a tranzisztorok tönkremenéséhez vezetett.

Ezek után következett a próbálkozás 28 V-tal. Őszintén be kell vallanom, hogy itt is voltak ütvesztők, de a végén mégis kielégítő eredmény született. Természetesen meg kellett változtatni az illesztéseket a feszültség/áram viszony által megváltozott impedanciák miatt. A kísérletek azt bizonyítják,

hogy a 2T931A típusú tranzisztorok sokkal jobban működnek 28 V feszültségről. Mindössze 2...4 W meghajtóteljesítmény elegendő ahhoz, hogy a 100 W teljesítményt folyamatosan leadják. Ilyenkor 7...8 ampert fogyaszt a végfok. Kísérletként próbáltam nagyobb meghajtással is a kapcsolást. 15...17 A áramfelvétel esetén 200...220 W kimenőt mértem. Ez azonban üzemszerűen így nem használható, mert néhány százalékos il-

lesztetlenség a tranzisztorok azonnali tönkremenését eredményezi. Ez nálam sajnos gyakorlatban is megtörtént. Bebizonyosodott, hogy 100 W körüli teljesítményig üzembiztos, megbízható a működés.

Az erősítő elvi kapcsolási rajza az 1. ábrán látható. Adásnál a jel a J₁ jelfogón keresztül a Tr₁ 9:1 áttételű impedanciáttranszformátorra kerül, amely a tranzisztorok bázisköri ellenállásához illeszti a meghajtófokozatot.



1. ábra. A 100 W-os lineárerősítő elvi kapcsolási rajza

HQ & NEDIS KFT AA112 ZY68

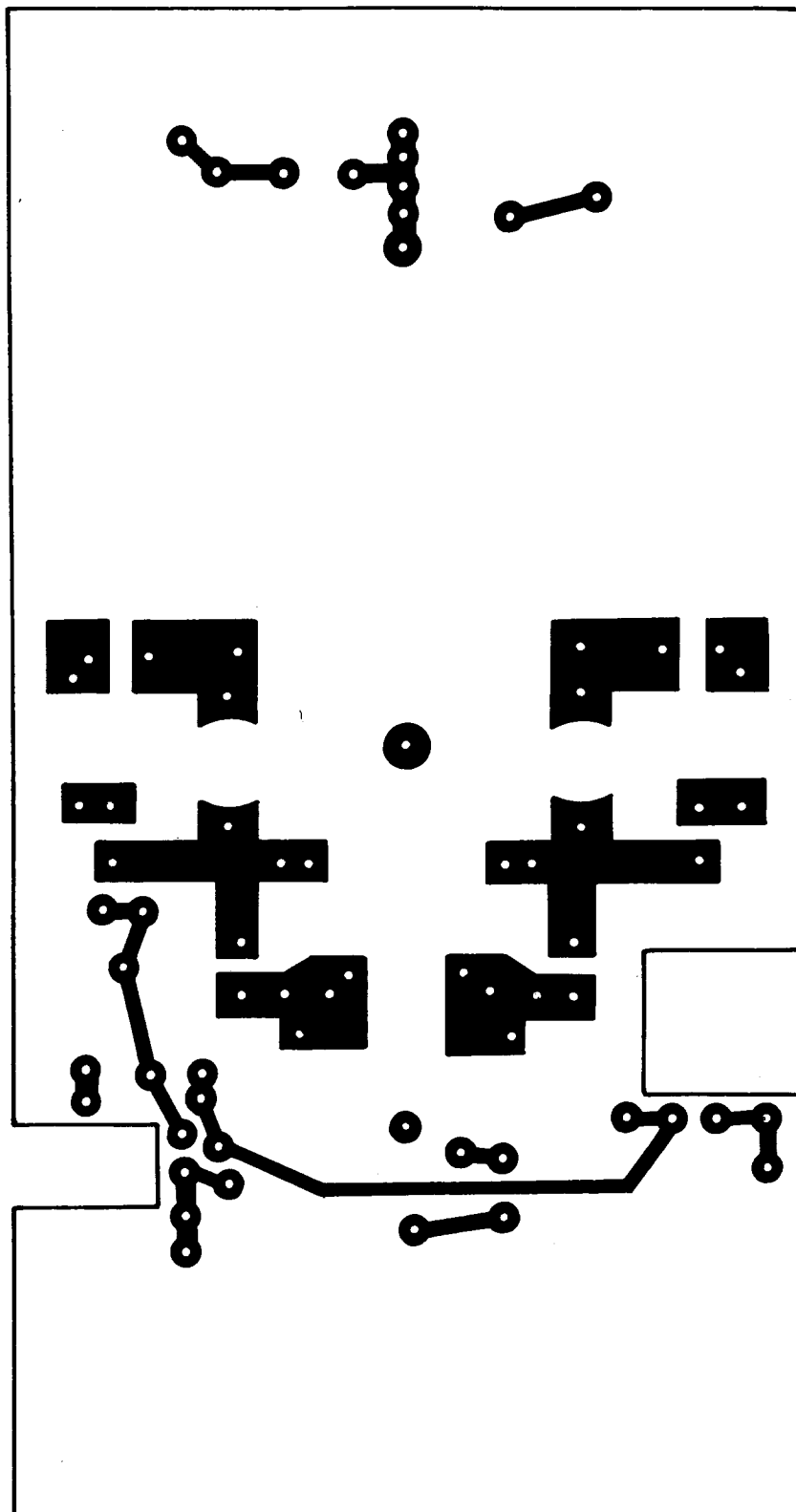
A C_8 kapacitás a transzformátor frekvenciamenetét befolyásolja. Ezt kísérletileg kell beállítani, a trafó anyagától függően. Ugyancsak a frekvenciamenet linearitását hivatott stabilizálni a C_9 , R_6 , Ft_2 és a C_{10} , R_7 , Ft_3 . A Tr_2 transzformátor 4:1 áttételű; az alacsony kollektorimpedanciát illeszti az aluláteresztő szűrőhöz. IC_1 stabilizátor állandó, pontos feszültséget biztosít T_1 áteresztőtranszisztor részére; így könnyedén beállítható P_1 segítségével a végtranszisztorok nyugalmi árama, amelynek kb. 200...220 mA-nek kell lennie ahhoz, hogy az erősítő torzításmentesen dolgozzon. A D_1 - D_2 diódákat közvetlen hőkapcsolatba kell hozni a T_2 - T_3 végtranszisztorokkal. A beültetési rajzon látszik a diódák elhelyezése; a tranzisztorok tokjához kell szorítani őket, majd szilikonpasztával alaposan bekenni. A végtranszisztorok melegeése esetén a diódák a T_1 bázisfeszültségét csökkentik, ezáltal csökken a tranzisztor áteresztőképessége, s így a végtranszisztorok előfeszültsége is. Tehát nem jöhet létre a rettegett hőmegfűtés.

Az erősítő egy 205×110 mm nagyságú hűtőbordán foglal helyet. Ebből adódóan a panel nagysága is hasonló méretűre adódott. A hűtő 100 W-os üzem esetén kellő hőelvezetést biztosít, de huzamos ideig tartó használat esetén ajánlatos ventilátoros segédhűtést alkalmazni. A kapcsolás kétoldalas nyák-lapra készült. Az egybefüggő fóliaoldal a mindenkori földpont. Egyedül a végtranszisztorok bázisának és kollektorának helye lett kimarva, majd csőzegeccsel átszegecselve a kapcsolási oldalhoz.

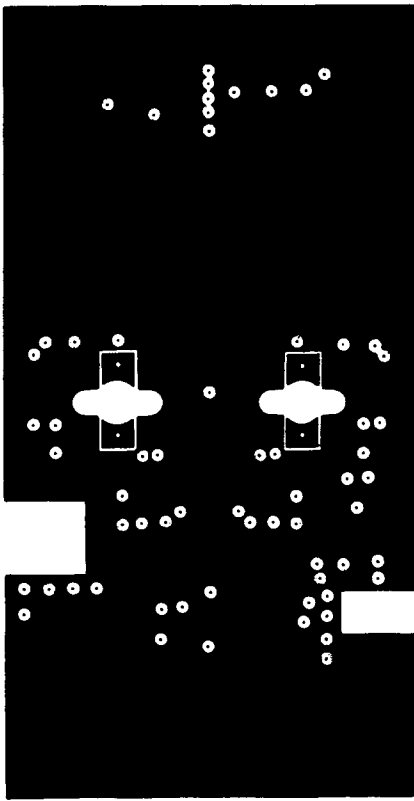
A Tr_2 transzformátor két darab 49×24 mm méretű ferritcsőből készült. Anyaga az N100-nak megfelelő. Egy kicsit nagyobb az ide kellő méretnél, de a rendelkezésre álló anyag ezt a méretet biztosította. A primer 1 menet a szokásos rézcsöves megoldással, a szekunder 2 menet fűzve $\varnothing 2$ mm-es sodrott, szigetelt részvezetékéből. Az általunk előállított 100 W teljesítményhez elegendő lenne egy kb. 32×32 mm méretű transzformátor is. Ezt mindenki a lehetőségeihez képest próbálja beszerezni. A Tr_1 transzformátor 3-3 db $3,5 \times 12$ mm-es ferritgyűrűből készült, ugyancsak a meg-

szokott rézcsöves módszerrel (RT 1994/8.). Ebben az esetben a szekunder menet lesz a rézcső. A primer 3 menet $0,4$ mm átmérőjű szigetelt, sod-

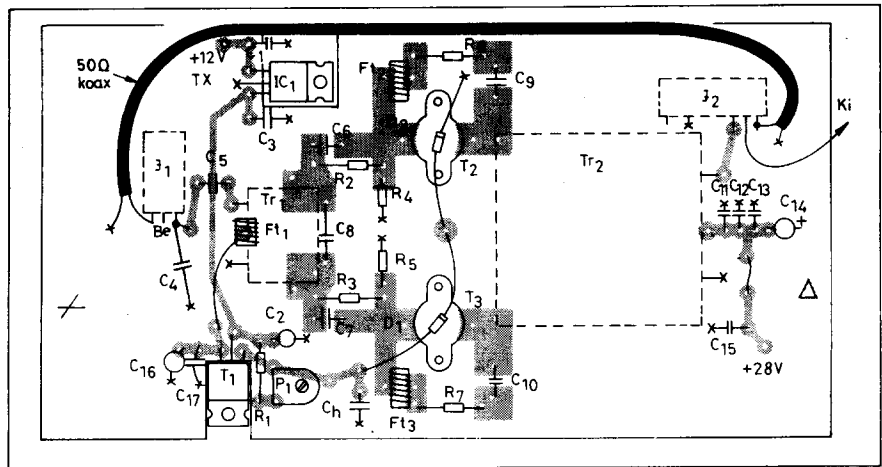
rott rézhuzalból. Az Ft_1 fojtótekercs közvetlenül a Tr_1 egymenetes szekunder tekercsének közepére van forrasztva. A Tr_1 anyagát tekintve legfeljebb



2. ábra. A 100 W-os lineárerősítő nyomtatott áramkört rajza



3. ábra. Az erősítő felső fólia-rajza. $M=1:2$. Ez a fólia egyben az erősítő közös testpontja is



4. ábra. 100 W-os lineárerősítő alkatrész-beültetési rajza. $M=1:2$

N100 lehet, de inkább még nagyobb permeabilitással rendelkezzen. Az optimális anyag nálunk nem könnyen szerezhető be, ezért szól a leírás az N100 anyag mellett. Ennek hátránya, hogy a 160 méteren egyáltalán „nem megy” és a 80 méteren is egy kicsit több meghajtást igényel. Néhány százalékkal rosszabb a hatásfok, azonban a 100 W teljesítményt még így is maradéktalanul teljesíti. A kapcsolásban használjunk jó minőségű kerámiatár-

csa-kondenzátorokat és indukciószegevény fémréteg-ellenállásokat!

A tápfeszültség stabilizált legyen, lehetőleg áramkorláttal, valamint feszültségmegfutas elleni védelemmel ellátva.

A 2. ábrán a nyomtatott áramkör kapcsolási oldala, a 3. ábrán pedig a földfóliás oldala látható. A 4. ábrán az alkatrész-beültetési rajz szerepel.

(Folytatjuk)

Már nyomdában van a

RÁDIÓTECHNIKA ÉVKÖNYVE 1996

Megjelenése november közepén várható!

A tartalomból: A TUNGSRAM sztori, Múholdas távközlés, 3 V-os logikai elemek, MIDI, 2×20 és 2×40 W-os elektroncsöves hangvégerősítők, Bevált kapcsolások, Autósok, figyelem!, Kamkorder-akku töltő, TV és videó jelgenerátorok, Oszilloszkóp praktikák, Az EMG 1568/A típusú oszcilloszkópja, 400 W-os műterhelés RH-ra, 80 W-os 2 m-es lineár 2T931A-val, $5 \times$ PL509-es RH végfok, Nagydinamikájú előerősítők BFG65-tel, Sok kis kapcsolás, Háromhangú gongok, Töltő Ni-Cd akkukhoz, Vobulátor, DX-er érdekességek, Gyári CB-rádiók, Számítógépes hálózatanalízis és még sok más gyakorlati cikk és kapcsolás

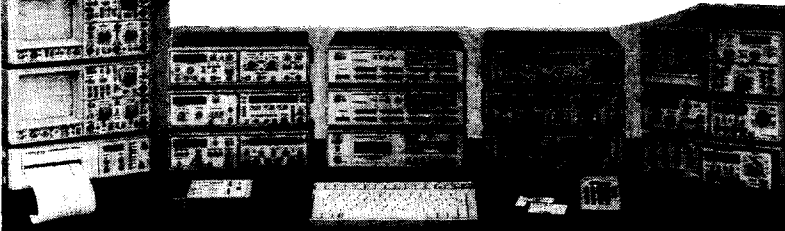
Tekintettel az utcai árusítás nehézségeire (bizonytalan terítés, rosszul látható kiállítás) a '96-os RT évkönyvet *csökkentett darabszámban adjuk át a külsős terjesztőknek!*

Az új évkönyv viszont már most megrendelhető a Rádiótechnika szerkesztőségénél: 1374 Budapest, Pf. 603., tel./fax: 217-0262. Az ára kb. 500 Ft lesz!

Biztosan hozzájut, ha nálunk megrendeli!

**NÉMET GYÁRTMÁNYÚ * A SZAKKÉPZÉSBEN ELTERJEDT *
KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ OSZCILLOSKÓPOK ÉS
MÉRŐMŰSZEREK * KEDVEZŐ ÁRON *
24 HÓNAP GARANCIÁVAL**

Kínálatunkból:



20, 40, 60 és 100 MHz-es standard és digitális tárolású oszcilloszkópok. Modul rendszerű, ill. programozható mérőműszerek, generátorok, interfészek. Spektrumanalizátor: 0,5 MHz ... 500 MHz. Stabilizált tápegység: 0 ... 25 V/0 ... 5 A.

KIS- ÉS NAGYKERESKEDELEM,
VEVŐSZOLGÁLAT, MÁRKASZERVIZ:
OHMEG Műszerkereskedelmi Kft.
1085 Budapest, Röck Szilárd u. 17.
Levél cím: 1447 Bp. Pf. 522.
Tel./fax: 134-4524

OHMEG
Műszerkereskedelmi Kft.

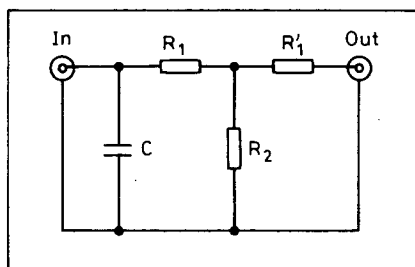
HAMEG
Instruments

Antennamérések 8.

Nagy Gyula vill. üzemmérnök, HA8ET

Kompenzált teljesítményosztó

A kis teljesítményű csillapítók ellenállásainak kiválasztásánál már szóltunk róla, hogy magasabb frekvenciákon komoly gondot okoz az ellenállások hosszanti mérete. A felhasznált fémréteg-ellenállásoknál a geometriai méret a legmagasabb működési frekvenciákon sem volt összemérhető a hullámhosszal, tehát nem kellett tápvonalként kezelni azokat; csupán a szórt inductívitasukkal és a szerelési kapacitásokkal kellett megküzdünk. Abban az esetben viszont, ha jelentősen növelni kívánjuk a csillapítónk disszipációs teljesítményét, akkor 2 W-os fémréteg-ellenállásokból kell a hálózatunkat összeállítani, és gondoskodni kell a keletkezett hő elvezetéséről is. Amennyiben csupán egy nagyobb teljesítményű 50 Ω-os lezárást szeretnénk készíteni, akkor 2 W-os fémréteg-ellenállások soros kapcsolásával létrehozhatjuk az 50 Ω-ot és azt egy fémből készült exponenciális tölcserben vagy egyszerűbb esetben egy kúpban helyeznénk el, melynél az ellenállás átmérője és a kúp belső átmérőaránya éppen 50 Ω-ig is alkalmazható lenne. Esetünkben azonban szeretnénk egy kimenetet is létrehozni, mégpedig úgy, hogy az is 50 Ω-os legyen, széles frekvenciahatárokon belül. További követelmény még, hogy a kimeneten minden esetben a bemeneti teljesítmény századrésze jelenjen meg (20 dB-es csillapítás).



26. ábra. A kompenzált teljesítményosztó elvi rajza

A kompenzált teljesítményosztó adatai:

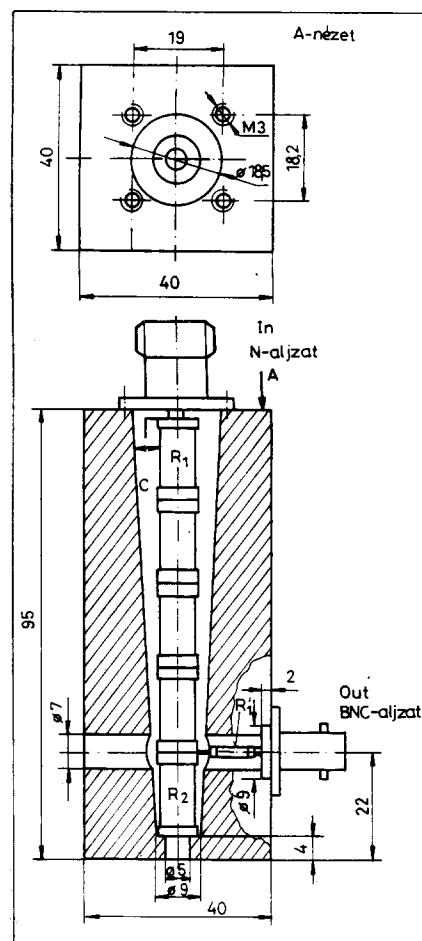
Maximális teljesítmény (folyamatos üzemben)	20 W
Csúcsteljesítmény (maximum 30 s-ig)	80 W
Bemenőimpedancia	50 Ω
Kimenőimpedancia	50 Ω
Csillapítás	20 dB (±0,5 dB)
Reflexiócsillapítás (432 MHz-en)	31 dB
Felső határfrekvencia	> 1300 MHz

Ezen összetett probléma megoldásához egy T-kapcsolású osztót választottunk, amely a 26. ábrán látható. Teljesítményosztóról lévén szó, nem készíthetjük el a kapcsolást szimmetrikusan, mint a kis teljesítményű változatoknál, mert az R_1 - R_2 ellenállásoknak kell eldisszipálniuk majdnem az összes teljesítményt. Az R_1 jelű ellenállás ezért már egészen kis teljesítményű is lehet.

A teljesítményosztó összeállítási rajza a 27. ábrán látható. Az R_1 és R_2 ellenállásokat a kis teljesítményű változatnál leírtakhoz hasonlóan válogatjuk és készítjük elő a beforrasztáshoz, csupán a méreteik nagyobbak. Az R_1 és az R_2 egy ellenállásrudat alkot. Amikor az ellenállások fémsapkáit összeforrasztottuk, akkor győződjünk meg arról, hogy szimmetriatengelyeik egy egyenesbe esnek-e! Tegyük le egy sima lapra az ellenállásrudat, majd gurítsuk, ekkor nem szabad „hajítania”! Forrasszunk az R_2 -es ellenállás végéhez egy 10 mm hosszú, M4-es rézcsavart, mely az alsó vég földelését, s egyben rögzítését fogja biztosítani. Ezután következik az osztó házának elkészítése. Sajnos ez komoly gépi forgácsolást igényel. Szakműhelyben készíttessünk 40 × 40 mm-es alumínium szelvényből egy 95 mm hosszú hasábot, majd pedig az ábrán látható belső kúpot esztergáltassuk bele. A furatot már mi magunk is elkészíthetjük.

Az összeállítás során a következő sorrendet célszerű követni. Az R_1 - R_2 ellenállásrudat a helyére csúsztatjuk, s a végén lévő csavar segítségével rögzítjük. A furat azért 5 mm átmérőjű,

hogy kisebb korrekciókat végre tudjunk hajtani a kész csillapítón. Ha az alumínium hasáb külső oldalán megszorítjuk az M4-es anyát, akkor a felső ellenállás kb. 1 mm-rel lesz a hasáb felső síkja alatt. Az N-csatlakozó középső csapját ilyen hosszúra kell levágni. Csak olyan N-aljzat felel meg



27. ábra. A teljesítményosztó összeállítási rajza

céljainknak, mely talpa teljesen sík. Ha ilyet nem tudunk beszerezni, akkor az aljzatnak megfelelő fészket kell maratni a hasáb felső végébe. Ekkor azonban növelni kell a hasáb hosszát! Ezután vegyük ki az ellenállást a házból, forrasszuk az R_1 végéhez koncentrikusan az N-csatlakozót. Most kell a C-vel jelölt kis lemezcsikot is az R_1 felső végéhez forrasztani, amely magasabb frekvenciákon (az UHF és az SHF sávokban) hatásosan kompenzálja az R_1 - R_2 induktivitását. A mintakészülékben egy 6 mm széles, 10 mm hosszú, 0,2 mm vastag rézlemez alkalmaztunk. Összeszereléskor arra kell vigyázni, hogy ne érjen hozzá az alumínium ház oldalához. Ezután húzzunk az R_2 végén lévő rézcsavarra egy-két rugósálatétet (ha van, akkor ezüstözöttet vagy aranyozottat) és ismét csavarozzuk helyére az ellenállásokat, valamint az N-aljzatot. SWR-mérőnkkel a legmagasabb alkalmazni kívánt frekvencián mérjük meg a készüléket. A C többszöri állításával a mintakészüléken 1296 MHz-en sikerült 1,1-es SWR-t elérni. Ez csak köze-

lítő beállítás, mert ezután forrasztjuk a helyére az R_1 ' ellenállást.

Először a BNC-aljzatra kell kivezetés nélkül ráforrasztani az R_1 '-t, a másik végén pedig hagyjunk 2-3 mm-es kivezetést, majd illesszük a helyére! Próbálgatással határozzuk meg a végleges hosszát; ezután a szemben lévő oldalon a furaton keresztül egy 50 W-os Weller-párával az R_1 - R_2 csatlakozási pontjára tudjuk forrasztani. Nagyon óvatosan végezzük a forrasztást, nehogy az üregbe folyjon a forrasztóórn, mert szerencsésebb esetben csak az SWR-t rontja el, de zárlatot vagy szakadást is okozhat.

Gyakorlatilag elkészültünk a teljesítményszóval, most következik a végleges kalibrálása. Első lépésként mindkét oldal felől mérjük meg az SWR-t a legmagasabb működési frekvencián. Amennyiben szükséges, a C kismértékű állítgatásával hangoljuk be SWR-minimumra a bemeneti oldalt. A kimenetre ekkor feltétlenül tegyünk egy 50 Ω -os, jó minőségű lezárást. Csatlakoztatásának szükségességéről mérés közben gyorsan meggyőződhe-

tünk. Már elfogadhatónak mondható 432 MHz-en 1,2 SWR is, sok gyári osztó sem biztosít ennél jobb adatokat; ha van hozzá türelmünk és hiteles műszereink, akkor ennél sokkal jobb értékek is elérhetőek. A leírásunkban korábban ismertetett mérőhíd segítségével a mintakészüléknek sikerült 432 MHz-en 31 dB reflexiócsillapítás-értéket biztosítani! Ezután célszerű az osztási arányt is ellenőrizni. Ezt házilag nagyon körülményes elvégezni, ezért a mérést csak megfelelően műszerezett laboratóriumban lehet elvégezni.

Láthatólag nagyon sok munkával jár egy ilyen teljesítményszó elkészítése és beállítása, de megéri, mert ehhez hasonló professzionális gyártótól sok száz DM-ért lehet beszerezni.

Anyagjegyzék a teljesítményszóhoz:

$R_1 = 41 \Omega$ ($3 \times 10 \Omega + 11 \Omega$)
2 W fémréteg
 $R_1' = 41 \Omega$ 0,5 W fémréteg
 $R_2 = 10 \Omega$ 2 W fémréteg
C=lásd a szövegben!

(Folytatjuk)



A rádió felfedezésének centenáriumi évében a Guglielmo Marconi Alapítvány vándorkiállításal népszerűsíti Európában a jeles feltaláló, Marconi életét és munkásságát. Oslo, Stockholm, Bécs után és Bukarest előtt a **Marconi Kiállítás 1995. november 3 – 12. között** Budapesten, a Postamúzeumban tekinthető meg (VI. ker., Andrassy út 3. I. emelet). Hétfő kivételével, 10 – 18 óráig.

OOT HA5ABM köszöntése

Július 21-én, 89. születésnapja alkalmából, a Rádiótechnika HA Old-Timer Köre táviratban üdvözölte korelnökét, *Reményi István* (ex-HA2I, HA5ABM) rádióamatőr társunkat. Másnap *Békei Ferenc* (HA5KU), lapunk főszerkesztője és *Pócsi Sándor* (HA5AI), az OT-kör titkára, személyesen is gratuláltak old-old-timer Pista bátyánknak a békásmegyeri QTH-ján.

A korelnökünk által tett *rádióamatőr alapítvány* bejegyzése a napokban várható. Így hát kétszeresen is illő a gratuláció, kedves Pista OM! Isten éltesen erőben, egészségben!



RÁDIÓTECHNIKA

95/11

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

NEDIS
ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZEK
HQ & NEDIS KR

✉ 1145 Budapest
Szugló u. 65.

267-2114, 220-5861
267-6727, 267-6728
Telex: 220-5862

Nyitvatartás:
hétköznap 8 - 17 h

Weller
szaküzlet

1134 Bp. Angyalföldi út 38.
és a működési szerzőknek
legnagyobb választéka

Tel.: 140-8456

SOMOGYI
elektronik

Műhelyszobaelőadó irodák

9021 Győr, Árpád u. 24.
Tel.: 96/314-760
Fax: 96/314-815

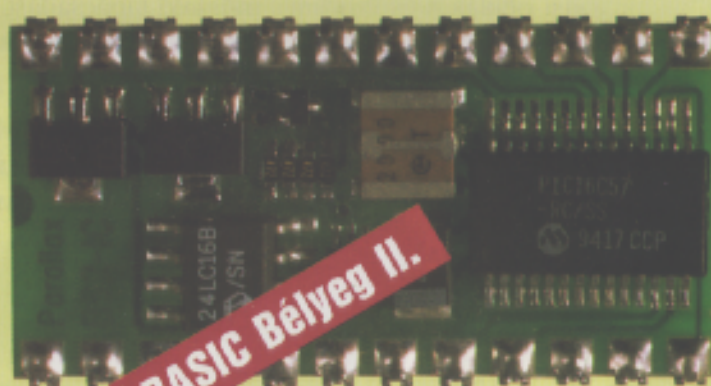
Műhelyszobaelőadó irodák

9027 Győr, Puskás Tivadar u. 17.
Tel.: 96/314-833
Fax: 96/329-496

IRÁNY: EURÓPA!

Az olvasó
kísérlet az előfizetésre

KULTÚRA
ZÁRJEJ
ADÓZOTT TERVEK

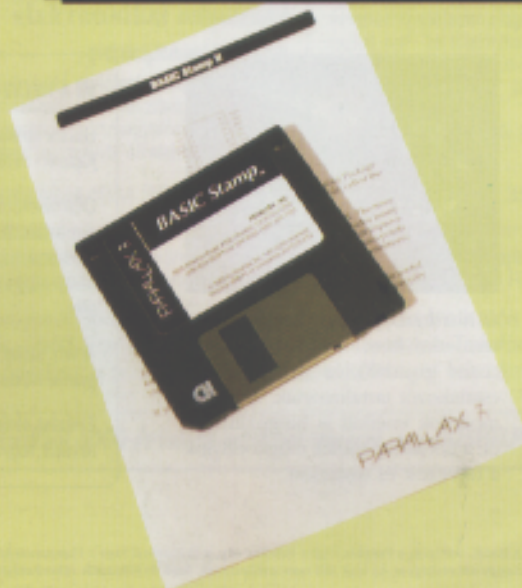


BASIC Bélyeg II.



Hangszererősítő

MC3362 FM-vevő IC



Antennamérések

Karácsonyi dallamharang

TARTALOM

Digitális rádióadások Budapesten	526
Rövid hírek	526
Csúcstechnológiájú HIFI-torony (Kenwood HD-600)	526
Könyvajánlat	526
<i>Ismét mikrofilatelistáknak:</i>	
BASIC Bélyeg II. (BS2-IC)	528
Kapcsolt kondenzátoros A/D átalakítók 2.	531
EPROM-égető IBM PC-hez 2.	535
Karácsonyi dallamharang	539
A hangszererősítő-készítés iskolája 7.	541
Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 8.	545
Emlékezzünk Ampère születésének 220. évfordulójára!	548
A MOTOROLA MC3362, kétszertranszponált, keskenysávú FM-vevő	551
100 W-os tranzistoros lineáris RH végerősítő 2.	555
XI. Bereg Kupa RTF-verseny	558
Marosparti rádióstalálkozó, Makó 1995	558
Antennamérések 9.	560
Rövidhullámú Budapest Bajnokság (versenykiírás)	562
DX-hírek	563
Terjedési előrejelzés	564
Rejtvény	565
Apróhirdetés	566
A Rádiótechnika HAM Bazár ajánlata	567
A Műszaki Könyvkiadó ajánlata	570

RÁDIÓTECHNIKA

megjelenik havonta
HU ISSN 0033-8478

A szerkesztőség címe:
Budapest IX., Lónyay u. 44.
V. em. 54.
Tel./Fax: 217-0262
Tel.: 215-1011
Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603.

Főszerkesztő:
BÉKEI FERENC
okl. üzemmérnök,
HASKU

Felelős szerkesztő:
BUCSÁS PÉTER
okl. villamosmérnök

Munkatársak:
BUCSAY ISTVÁN
okl. villamosmérnök,
HA9RR
FÁBER JÓZSEF
okl. villamosmérnök,
HA5JJ

PÁLINKÁS TIBOR
okl. üzemmérnök
SZIGETI GYÖRGYNÉ
TÓTH ERZSÉBET
műszaki rajzoló

Kiadja:

Rádióvilág Kft.
Tel./Fax: 217-0262
Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603.
Terjesztés, előfizetés:
Magyar Posta Vállalat
Előfizetési díj:
negyedévre 450 Ft
fél évre 900 Ft
egy évre 1800 Ft



Athenaeum Nyomda Rt. 95.0717
Felelős vezető:
Vida József vezérigazgató

Szerkesztőségi szolgáltatások:

- lapelőfizetés-megrendelés telefonon, levélben
- régebbi lappéldányok, évkönyvek árusítása
- RT-SS (software service): PCBCGA nyák-tervező, KANYI kapcsolási rajz nyilvántartó TTL-, CMOS-, tranzistor-, diódakatalógus és más IBM PC szoftverek (infó: T.: 217-0262)

Digitális rádióadások Budapesten

Rendszeres, de *egyelőre csak kísérleti jellegű*, digitális műsor-szórás (DAB, Digital Audio Broadcasting) indít a Magyar Rádió (MR) december 1-jén. A sugárzást az Antenna Hungária (AH) vállalta, a budapesti telephelyeinek egyikéről, a 12. tv-csatorna határain belüli frekvencián. A kezdő dátummal egyben a hazai rádióműsor-szórás megindulása 70. évfordulójának is tisztelegnek.

A kiváló hanghűségű műsorok természetesen csak speciális részegységeket is tartalmazó készülékekkel vehetők, amelyek a hazai kereskedelemben még nem kaphatók. A szokásos, analóg működésű vevőkészülékekkel csupán értelmetlen zajokat hallunk majd.

Az egyelőre szerény mennyiségű, de a DAB igen magas minőségi követelményeinek is megfelelő műsorválaszték sugárzásának célja egy világszínvonalú módszer kipróbálása, tapasztalatok szerzése, a hazai

szakemberek felkészülése az új technika felé vezető rögzös útra. Ez az új technika pedig a már említett kiváló hanghűségén túl sok más szolgáltatás elterjedésével is kecsegtet (pl. biztonságos adatátvitel, automatikus műsortípus-kiválasztás, zavarmentes autórádiózás stb.).

Örömmel konstatáltuk, hogy a kísérleti munkát a saját költségvetésük terhére, más neves szervezetek is támogatják: BHG Híradástechnikai Gyár, Híradástechnikai Tudományos Egyesület (HTE), Budapesti Műszaki Egyetem Mikrohullámú Híradástechnikai Tanszék (BME MHT), Hírközlési Főfelügyelet (HIF), Közl. Hírközlési és Vízügyi Minisztérium (KHVM), Magyar Távközlési Rt. (MATÁV), Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB).

Az MR levélcíme Budapest 1800, központi telefonszáma pedig 138-8388.

Bucsay István

Rövid hírek

A kapcsolóüzemű tápegységek vezérlő IC-it élvonalbeli szinten gyártó UNITRODE közös katalógusban foglalta össze élő gyártmányait (UC18xx, UC23xx, UC25xx stb.). A több mint húsz áramkör leírása bárkit meggyőz arról, hogy ezen a területen is egyre nagyobb az indokolt választék, azaz nincsenek univerzális megoldások. Külön vezérlő IC-k kaphatók a feszültséget csökkentő és az emelő kapcsolásokhoz, a meddőjavító-vezérléshez, halogénizzókhoz, rezonáns áramkörökhez stb. A korszerű változatok saját fogyasztása 100 μ A alatti!

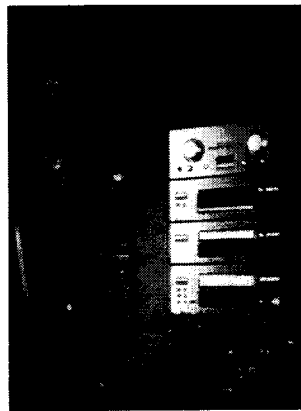
A PHILIPS SAA1501T jelű akkumulátortöltő IC-jét NiCd és NiMH akkumulátorok szabályozott töltéséhez tervezték. Üzem közben kijelzi a töltöttségi fokot, s az „üres” vagy „tele” állapotokat. A mélykisütés megelőzésére akusztikus jelet is

ad, így tehát az önkisülésre is figyelmeztet. A töltés során figyelembe veszi az akku áramát és a hőmérsékletét.

A TEMIC - korábban TELEFUNKEN - TFDS3000 jelű gyártmánya infra LED-dal és érzékelővel egybeépített, külön alkatrészek nélkül működtethető adatátviteli (adó-vevő) egység. A 3-3,5 V-os tápfeszültségű áramkör 115 kBaud/s sebességű.

„Totális integráció az autó kommunikációs rendszerében.” A FUBA SPIEGEL cikke egy olyan rendszert mutat be, amely mind a mobil telefont (900 és 1800 MHz-en), mind a távvezérlési feladatokat (nyitás, zárás, riasztás) ellátja, továbbá tartalmazza a rádió- és tv-vételhez szükséges áramköröket is. Mindezt egyetlen egységben, amelyhez antennaként a hátsó ablak fűtőrétege csatlakozik.

Csúcstechnológiájú HIFI-torony



A Kenwood cég által előállított mini HIFI-torony, amely a HD-600 típusjellet kapta, erősítőt, CD-lejátszót, kazettás magnetofont és rádiótunert tartalmaz,

mindössze 2000 DM-be kerül. Az 1,6 mm-es vastagságú acéllemezvázba erősített egységek tetszős, megerősített alumínium kezelő-előlappal rendelkeznek.

A Kenwood HD-600-as készülék teljes egészében technikai bravúr. A 2 x 50 W-os erősítőt egy szabályzott hálózati rész látja el tápárammal. A hangminőség olyan, mintha csak a stúdióban hangzana. A kazettás deck CCRS felvételi automatikával dolgozik. Hangfelvételnél automatikusan áll be a helyes felvételi szint.

A tunerész az új RDS információs rádiótext szolgáltatás dekódolására is alkalmas. A tuner diszpléjén például szerviztelefon-számok vagy aktuális hírek jeleníthetők meg.

Könyvajánlat



Sas Tibor *Vezérlések párhuzamos porton keresztül* című könyve nemrég jelent meg. A könyv azokhoz szól, akik a számítógéptől többet kívánnak, mint amit a képernyő látványa tud nyújtani. Nem elégednek meg csupán a grafikus lehetőségekkel, hanem más, vezérlési feladatok megoldását szeretnék a számítógép segítségével megoldani, de a témában járatlanok.

A könyv elején a minimálisan szükséges elméletet tartalmazza könnyen érthető, játékos formában. Megismerteti az olvasóval a PLC fogalmát, a Boole-algebra

fontosságát. A továbbiakban sor kerül a „legolcsóbb” párhuzamos port, a minden gépben megtalálható CENTRONICS printerport leírására. Ezután következik ennek a portnak a vezérlésére szolgáló, TurboPASCAL forrásnyelvű programok listája, leírása, illetve a programok elemzése, magyarázata. Ha mindent megértettünk, építhetünk hardvert, mellyel már komolyabb eszközöket – LED-eket, motorokat – is vezérelhetünk. (Ez a könyv csak kapcsolási rajzokat tartalmaz, de már előkészületben van a folytatás, ahol teljes nyakterv, bekötési rajz is szerepel majd.)

A könyv utolsó harmada az analóg-digitál átalakításról szól, teljes megoldást ad a napjainkban egyre gyakrabban használt COVOX hangmodul építésére és programozására.

Mindent egybevetve, a könyv a teljesen kezdők, illetve a gyakorlott programozók számára is érdekes és új ismereteket nyújt a számítógép „képernyőn kívüli” világából.

A könyvet az LSI Oktatóközpont adta ki. Ára 590 Ft.

Ismét mikrofilatelistáknak: BASIC Bélyeg II. (BS2-IC)

Dr. Kónya László főiskolai docens, Kandó Kálmán Műszaki Főiskola

Aki a cím alapján arra gyanakszik, hogy ez a cikk egy régebbi írás (Rádiótechnika 1994/ 3., 4.) folytatása, igaz is van, meg nem is. Annyiban igaz, hogy ma már sokan ismerik a kis, bélyeg nagyságú területen elhelyezett, PC-ről BASIC-ben programozható, 8 be/kimeneti vonalat tartalmazó vezérlőt (írjuk le bátran: számítógépet!), de a vonalak száma, a programterület nagysága és a 8-bites adatok, sok feladat megoldására nem volt alkalmas. A PARALLAX cég szakemberei ezt felismerve egy nagyobb teljesítményű változattal jelentek meg: ez a BASIC STAMP II, amit a továbbiakban BS2-IC-ként fogunk emlegetni.

A BS2-IC lényegében egy szabványos, 24 lábú DIL IC lábkiosztásának és méreteinek megfelelő kialakítású nyák-on elhelyezett mikroszámítógép. A panelen megtalálható a BASIC értelmező programot ROM-ban tartalmazó, kerámiarezonátorral (órajel!) ellátott PIC mikrokontroller (PIC16C57) és hozzá kapcsolódó 2 kbájtos EEPROM (24LC16). Mindez kiegészítve a PC-vel soros kapcsolatot tartó, valamint a tápellátást biztosító áramkörökkel.

A felhasználó számára 16 darab, bitenként be- vagy kimenetként programozható vonal áll rendelkezésre. A memória a futtatandó BASIC-program sűrítetten kódolt (tokenizált) alakját tartalmazza, amit a mikrokontroller végrehajt. A nagy ötlet: A BS2-IC 16, a külvilághoz kapcsolódó egyenrangú kivezetéseinek bármelyike esetleges minimális áramköri kiegészítéssel akár analóg, akár digitális be- illetve kimenet lehet! A lábak különféle funkciókra való kijelölését a kontroller ROM-jában lévő program teszi lehetővé.

A programfejlesztéshez egy IBM PC kompatibilis gépre és a rajta futó fejlesztőprogramra van szükség. A fejlesztés a következő módon történik:

- A BS2-IC-t tápfeszültségre csatlakoztatjuk. Ez lehet egy stabilizált 5 V-os táp, de ennek hiányában maximum +15 V-os tápfeszültség is használható.
- A megfelelő kábellel összekötjük a rendszert a PC soros portjával.
- A PC bekapcsolása és a programfejlesztést lehetővé tevő STAMP2.EXE programot elindítva az megkeresi, hogy melyik kommunikációs porton van a bélyeg, és létrejön az összeköttetés.

A PC-n futó program több feladatot is ellát:

- Beépített szövegszerkesztőjével a programok forrásszövegei megírhatók.
- A forráskódot a program lefordítja, és letölti a BS2-IC EEPROM-jába.
- A program és az adatok által elfoglalt memóriaterület megtekinthető.
- Kétirányú, soros kapcsolatot biztosít a BS2-IC és a PC között.

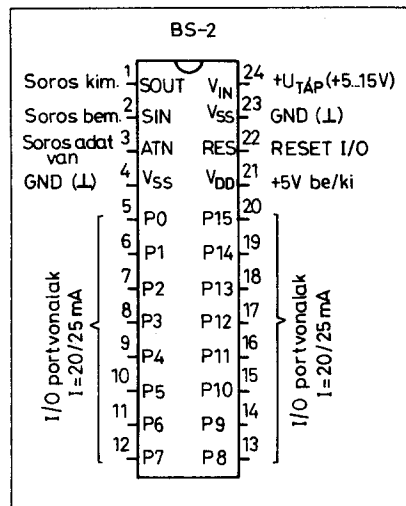
Ezen fejlesztőprogram segítségével tehát a futtatandó BASIC-program a PC-n megírható, és a lefordított, tömörített (tokenizált) alakja a BS2-IC-be letölthető, majd ott futtatható. Mivel a program az EEPROM-ban tárolódik, a tápfeszültség lekapcsolása után az ott megmarad, és újbóli bekapcsoláskor azonnal aktivizálódik.

Megjegyzés: A PARALLAX cég üzletpolitikájának megfelelően ez a program szabadon is letölthető az Internet-en keresztül FTP-vel: ftp.parallaxinc.com

A BS2-IC kialakítása

Fizikailag a BS2-IC egy 24 lábú IC-nek megfelelő lábkiosztású modul, amely – mivel nincs betokozva – önmagában is érdekes látvány: egy kis panelon vannak elhelyezve a felületszerelt, miniatűr alkatrészek. Az „IC” lábkiosztása és a lábak megnevezése, szerepe az 1. ábrán látható.

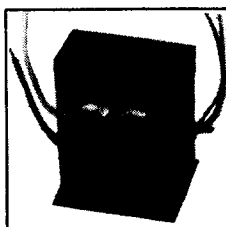
Egy kísérletezésre alkalmas áramköri kialakítást mutatunk be a 2. ábrán. A kísérleti panelon a PC felé olcsósága, könnyű beszerezhetősége és szerelhetősége miatt célszerű az RJ-45 típusú „amerikai” telefoncsatlakozó-párt alkalmazni.



1. ábra

AJÁNDÉKÁRON a HAM-BAZÁRBÓL!

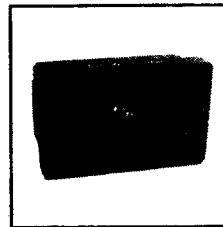
HÁL. TRAFÓ 220 V/17 V, 1 A



csak
390 Ft
(ÁFA-val)

- * erősítőbe, tápegységbe stb.
- * osztótkamrás csévetest
- * 4 x M3 menetes rögzítőtalp
- * 70 mm (má) x 55 mm (szé) x 50 mm

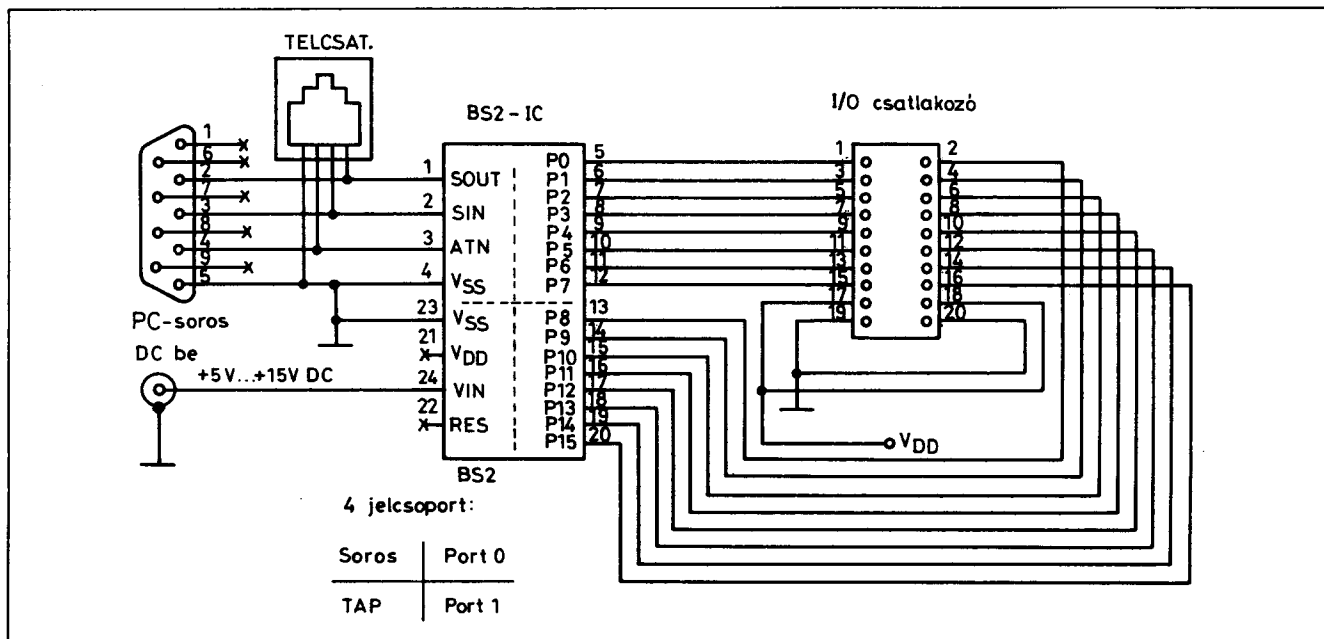
HANGDOBOZ 5/8 W, 4 Ω



csak
390 Ft
(ÁFA-val)

- * kocsiba, lakásba stb.
- * fekete műanyagdoboz
- * gyorscsatlakozós kivezetés
- * 135 mm (má) x 210 mm (szé) x 120 mm

Megvásárolhatók a szerkesztőségben: Bp. IX., Lónyay u. 44. V. em. 54., hétköznap 09-14 óráig.
Utánvétellel is rendelhet: ☒ 1374 Bp., Pf. 603. Tel./fax: 217-0262.



2. ábra

A BS2-IC belső felépítése

(A szerkesztő megjegyzése: a szerző a modul kapcsolási rajzát nem mellékelte. A Rádiótechnika 1995/7. számában közöltük a modul „kistestvérének”, a SIL lábkiosztású BSI-IC-nek a kapcsolási rajzát. A BS2-IC ehhez strukturálisan valószínűleg nagyon hasonló.)

A felhasználónak elegendő a következőket tudni a BS2-IC belső felépítéséről. A modulnak 2 kbájt EEPROM-ja van, amely a végrehajtandó BASIC-programot és az adatokat tartalmazza. A program által nem használt memóriaterületen futáskor írható és olvasható adatokat kezelhetünk, amelyet programletöltéskor akár kezdeti értékekkel fel is tölthetünk. A beírt tartalom kikapcsolás után is megmarad. Változó területként és I/O kezelő területként 32 bájt (2x16 szó) RAM áll rendelkezésre. Ez a rész egyaránt elérhető szavanként (16 bit), bájtanként, félbájtanként és bitenként. A tápfeszültség bekapcsoláskor, reset után, programletöltés előtt a teljes RAM nullázódik.

A 2 kbájtos EEPROM kiosztása a következő (a továbbiakban $\$$ S jelzi, hogy a szám hexadecimális alakú):

byte \$000 - (0) Adatok kezdete
 .
 .
 . Adatok vége
 .
 . Program vége
 .
 .
 byte \$7FF - Program kezdete
 (2047)

A 32-bájtos RAM-terület:

Szó	bitek	Leírás	R/W
\$0-	xxxx xxxx xxxx xxxx	bemenet	RO
\$1-	xxxx xxxx xxxx xxxx	kimenet	RW
\$2-	xxxx xxxx xxxx xxxx	I/O-irány	RW
\$3-	xxxx xxxx xxxx xxxx	változók	RO
...			
\$F-	xxxx xxxx xxxx xxxx	változók	RW

A 0. szó mindig a 16 I/O-kivezetés aktuális állapotát tartalmazza, akár bemenetként, akár kimenetként konfiguráltuk azt. Ez a szó a következő szimbolikus neveken is elérhető:

INS a teljes 16-bites szó
INL INS alsó bájtja

INH INS felső bájtja
INA INL alsó félbájtja
INB INL felső félbájtja
INC INH alsó félbájtja
IND INH felső félbájtja
INO INS legkisebb értékű bite (P0)

IN15 INS legfelső bite (P15)

Az 1. szó 16 I/O-kivezetés kimeneti értékeit tárolja. Ez a szó az előzőhöz hasonló módon szimbolikus neveken is elérhető: **OUTS, OUTL, OUTS** ... stb.

A 2. szóval a 16 I/O-kivezetés irányát konfigurálhatjuk. Az adott sorszámú bitet 0-ba írva a megfelelő kivezetés bemenetként fog működni, míg a bit 1-be írásával kimenetként használható. Ez a szó szimbolikus neveken is elérhető: **DIRS, DIRL, DIRS**... stb.

A \$3-\$F szavak a programok változóinak tárolására használhatók és nincs előre definiált nevük. A későbbiekben részletesen ismertetendő **VAR**-utasítást használhatjuk névadásra és helyfoglalásra.

(Folytatjuk)



A rádió felfedezésének centenáriumi évében a Guglielmo Marconi Alapítvány vándorkiállításal népszerűsíti Európában a jeles feltaláló, Marconi életét és munkásságát. Oslo, Stockholm, Bécs után és Bukarest előtt a **Marconi Kiállítás 1995. november 3 – 12. között** Budapesten, a Postamúzeumban tekinthető meg (VI. ker., Andrassy út 3. I. emelet). Hétfő kivételével, 10 – 18 óráig.

Kapcsolt kondenzátoros A/D átalakítók 2.

Dr. Madarász László, okl. villamosmérnök, GAMF

A konverzió első lépése a mintavétel. Ehhez a 4C kondenzátor a bemenőfeszültségre kapcsolódik (S állás), a többiek a GND-re (G állás), s a közös pontot az SC zárása szintén a GND-re köti. A kondenzátormező ekkor a 7. a ábra szerint rendeződik át. A kisebb kapacitású kondenzátorok (2C, C) teljesen kisülnek, a 4C pedig feltöltődik a bemenő feszültség értékére. Ezután a 4C kapcsolója elválik a S ponttól: a 7. b ábra szerint a 4C kondenzátorra került töltés „csapdába esett”.

A következő működési fázisokban ez a töltés a különféle kapcsolási változatok miatt minduntalan átrendeződik majd a kondenzátorok között. A működés lényege, hogy ez a kiindulási töltés nem változik meg, csak az eloszlása a kondenzátorokon. Ehhez az szükséges, hogy a kondenzátorhálózathoz csatlakozó komparátor egyáltalán ne terhelje a hálózatot, azaz a komparátor felé áram ne folyhasson, s a kapcsolóknak is ideálisnak kell lenniük. Ezeket az igényeket csak a CMOS integrált áramkörü környezettel lehet biztosítani.

A mintavételt követően a konverzió következő lépése az, hogy meg kell állapítani a legmagasabb helyértékű bit értékét. Ehhez a bemenőfeszültségét a referenciasfeszültséggel kell összehasonlítani. A 4C kondenzátor kapcsolója most a referenciapontra (R) kapcsol, a többi kondenzátor kapcsolója a GND állásban (G) marad, de a közös pont kapcsolója (SC) kinyit, így a közös pont feszültsége már eltérhet a 0-tól.

Az MSB vizsgálatakor tehát a kondenzátormező a 8. a ábrarészlet szerint alakul. A 8. ábra a működés közben kialakuló összes kondenzátor-elrendezést bemutatja. A mintavételkor a 4C kondenzátor a bemenőfeszültségre töltődik fel, így kiszámolható a rajta felhalmozódó töltés:

$$Q = C_{4C} \cdot U_{4C} = 4C \cdot U_{Be}$$

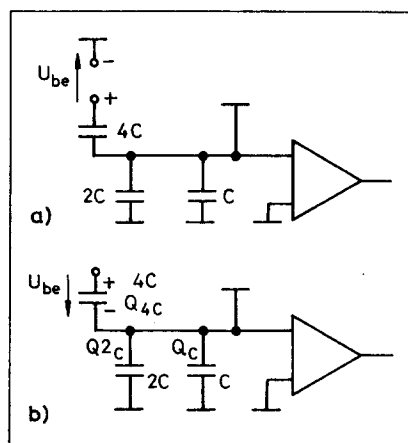
Minden elrendezésnél az összes töltés

RÁDIÓTECHNIKA

egyenlő az így kiszámított értékkel. Ennek ismeretében az egyes elrendezésekben meghatározható a komparátor bemenetére jutó feszültség, az U_K . A 8. ábrán minden elrendezés mellett megtalálható ennek értéke is.

Tudni kell, hogy ezeknek a kifejezéseknek csak a számlálója a fontos számunkra, hiszen az ott szereplő különbség előjele határozza meg a komparátor kimenőértékét. Ez azt is jelenti, hogy a 8.a részlet esetében a komparátor valóban a bemenőfeszültség és a referenciasfeszültség különbségét vizsgálja meg, hiszen az ott szereplő kifejezés számlálójában az előjelet a $4U_{Be} - 4U_R = 4(U_{Be} - U_C)$ alapján valóban az $U_{Be} - U_R$ különbség határozza meg.

Ha a bemenőfeszültség nagyobb a referenciasfeszültségnél, a komparátor logikai 1-t ad ki és az FMR-ben a legfelső bit (MSB) 1 értékre áll be. Ekkor a további konverziós lépésekhez a bemenőfeszültségből le kell vonni majd a referenciasfeszültséget. Ha a komparátor 0-t jelez, azaz a bemenőfeszültség kisebb, mint a referenciasfeszültség, az MSB értéke 0 lesz az FMR-ben, s a további konverzióban maga a bemenőfeszültség-érték vesz részt. De hogyan valósul meg a referenciasfeszültség kivonása az első esetben? Úgy, hogy a 4C kondenzátor (ha tehát a bemenőfeszültség meghaladta a referenciaérté-



7. ábra

1995/11

ket) kapcsolója az R ponton fog maradni. Ha viszont a bemenő jel kisebb volt a referenciánál, a kapcsoló átvált a G pontra.

Következik a második bit értékének megállapítása. Ehhez a 8.b vagy a 8.c ábrarészlet szerinti beállítások tartoznak, attól függően, hogy az MSB 1 vagy 0 volt-e. A második bit vizsgálatakor már a referenciasfeszültség felével kell összehasonlítani – ezt a csökkentést a kondenzátorhálózat maga produkálja! A 2C kondenzátor – mivel ezt a helyi értéket vizsgáljuk – az R pontra kapcsolódik. A 8.b azt az esetet mutatja, amikor az MSB 1 volt, azaz a bemenőértékből a referenciasfeszültséget le kellett vonni. Az így csökkentett feszültséget kell a referenciasfeszültség felével összehasonlítani, azaz a vizsgált különbség most:

$$\begin{aligned} (U_{Be} - U_R) - \frac{U_R}{2} &= \\ &= \frac{2U_{Be} - 2U_R - U_R}{2} = \\ &= \frac{2U_{Be} - 3U_R}{2} = \\ &= \frac{4U_{Be} - 6U_R}{4}, \end{aligned}$$

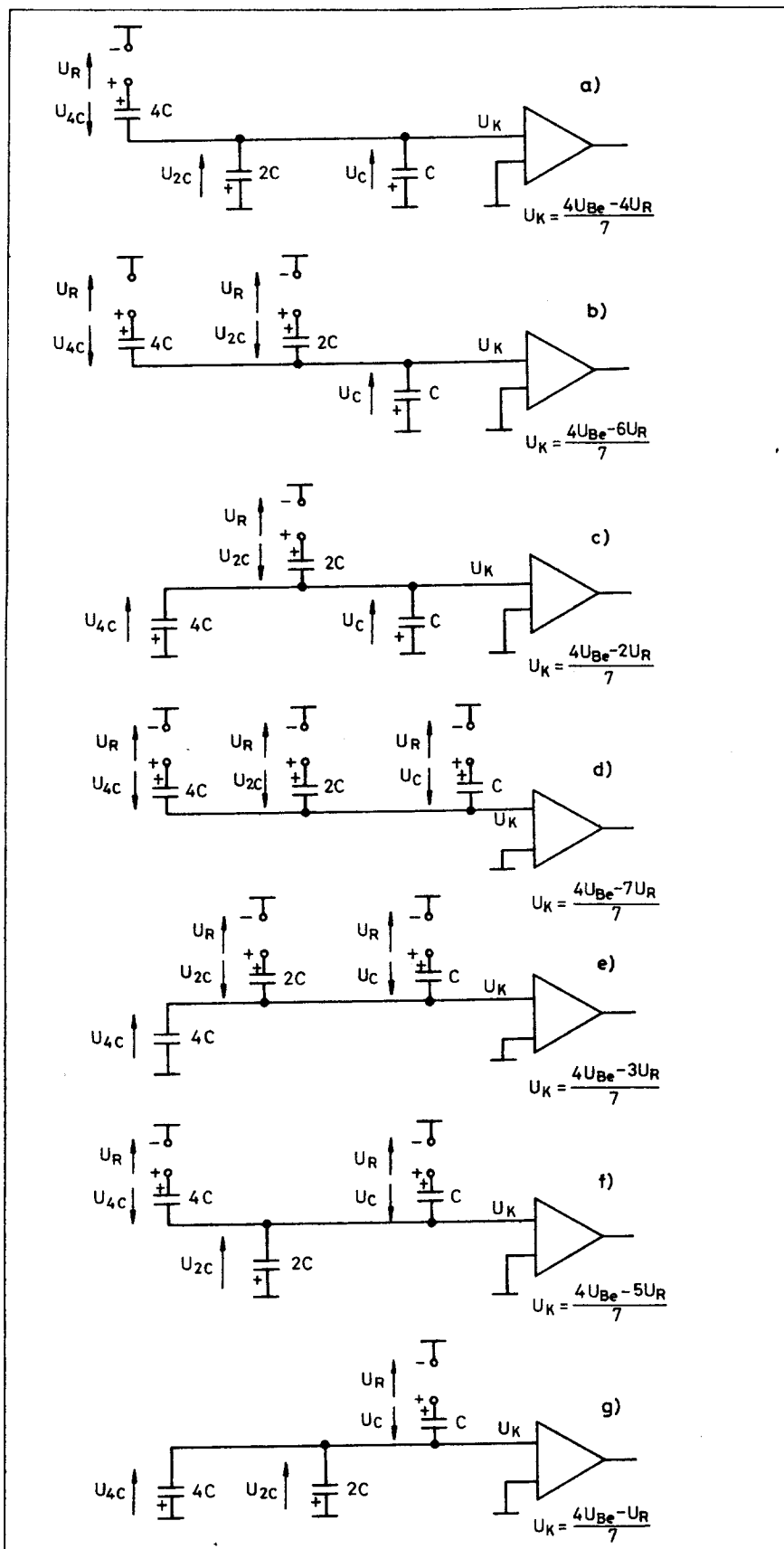
s mivel ennek a kifejezésnek a számlálójában pontosan az a különbség áll, mint amit a 8.b részlet mellett látunk; a kondenzátorelrendezés esetében is ugyanaz a különbségi érték fogja meghatározni a komparátor kimeneti értékét.

A 8.c részlet akkor áll elő, ha az MSB értéke 0 volt, azaz a bemenőfeszültség a referenciánál kisebb volt, s most az eredeti bemenőértékből kell a referenciasfeszültség felét levonni. A szükséges különbség tehát most a következő:

$$\begin{aligned} U_{Be} - \frac{U_R}{2} &= \frac{2U_{Be} - U_R}{2} = \\ &= \frac{4U_{Be} - 2U_R}{4}. \end{aligned}$$

Mivel a számlálók most is megegyeznek, a komparátor ismét helyesen fog jelezni.

531



8. ábra

A vizsgálat eredménye most is lehet 0 vagy 1, ez beíródik az FMR második bitjébe, s ha az érték 1, a $2C$ kondenzátor kapcsolója megmarad az R helyzetben, ha azonban a bit értéke 0, a kapcsoló visszavált GND helyzetbe (G). Amikor harmadik lépésben a legkisebb, C értékű kondenzátor segítségével a legkisebb helyi értékű (LSB) bit értékét állapítja meg az áramkör, a C kapcsolója lép át az R helyzetbe. Előtte a másik két kapcsoló a két korábbi vizsgálat eredményétől függően négyféle elrendezést vehet át: ezeket ábrázolja a 8. ábrán a d, e, f és g részlet.

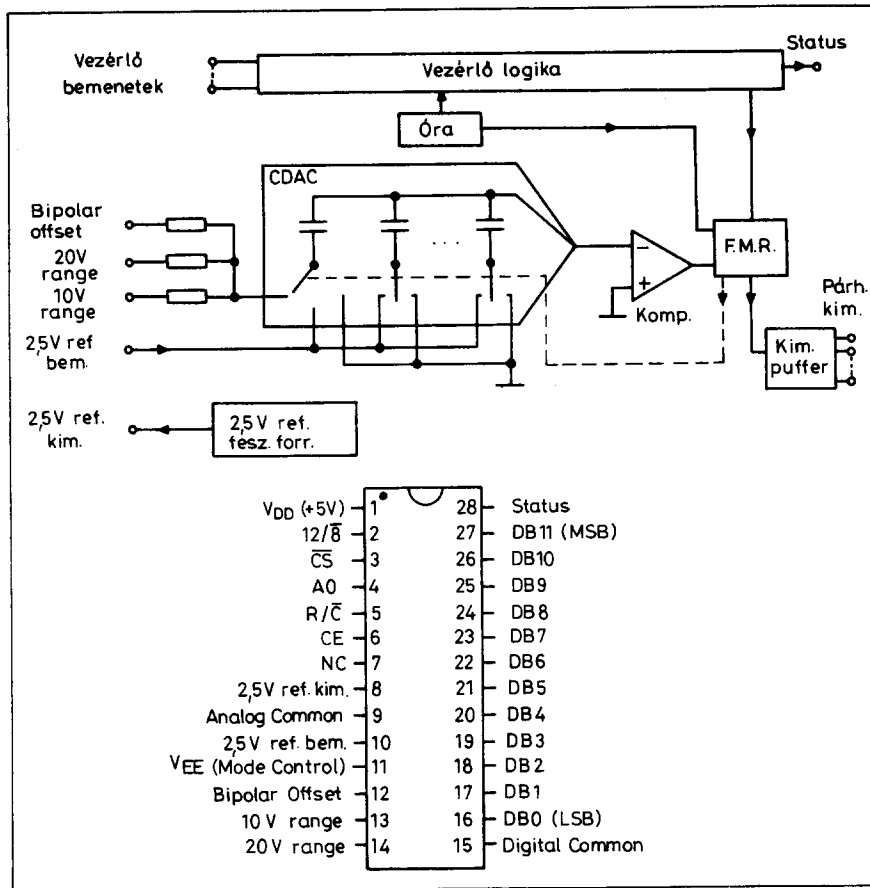
Most is a komparátor kimenőértéke határozza meg a bit értékét, ha a komparátor 1-t jelez, az LSB értéke is 1 lesz, ellenkező esetben 0. A kedves Olvasó ellenőrizheti, hogy mind a négy esetben a komparátor bemenetén lévő feszültség előjele a megfelelő módon alakul ki. Igazolásképpen ragadjuk ki pl. az e helyzetet. Ez akkor alakul ki, ha az első vizsgálat eredménye negatív, azaz az $MSB=0$, a második bit 1. Ekkor a bemenőfeszültségből a referenciafeszültség felét kell kivonni, s ezt a maradékot kell - mivel a harmadik bitről van szó - a referenciafeszültség negyedével összehasonlítani:

$$U_{be} - \frac{U_R}{2} - \frac{U_R}{4} = \frac{4U_{be} - 2U_R - U_R}{4} = \frac{4U_{be} - 3U_R}{4};$$

a számláló láthatólag pontosan megegyezik a kondenzátormezőben kialakuló feszültség kifejezésének számlálójával; így a komparátor most is helyesen fog működni. A konverzió végén a vizsgálatok eredménye az FMR tartalmaként áll rendelkezésre; ez az érték a bemenőfeszültségnek megfelelő digitális érték.

4. A Burr-Brown ADS774 kapcsolt kondenzátoros A/D átalakítója

Az ADS774 a Burr-Brown népszerű A/D konverterével, az ADC774 áramkörrel láb- és funkciókompatibilis. Az



9. ábra

ADC774 lézerrel trimmerelt ellenállásos D/A-t tartalmaz, míg az ADS774 kapcsolt kondenzátoros változat. Az előbbi elé tehát mintavéveő tartó áramkört kell telepíteni, az ADS774 maga valósítja meg a mintavételezést és a tartást is. Mindkét áramkör CMOS technológiával készül.

Az ADS774 12 bites konverter, a kapcsolt kondenzátorokkal működő, fokozatosan megközelítő konverterek jellegzetes képviselője. Az ADC774-gyel szemben előnye a belső mintavételezés-tartás, a kisebb tápelljesítmény-igény, az egyetlen, +5 V-os tápfeszültség. Komplet átalakító áramkör, belső óragerátorral, mikroprocesszor-illesztő egységgel, háromállapotú kimenetekkel. A lehetséges méréshatárok: 0...10 V; 0...20 V; +/-5 V; +/-10 V. A konverziós idő legfeljebb 8,5 μ s. Belső felépítését a 9.a ábra vázolja fel. Az áramkör láb-kiosztását a 9.b ábrán lehet megta-
lálni.

Az analóg bemenetnél látható ellenállás-hálózat a méréshatár kiválasztására szolgál. A kapcsolt kondenzátoros részlet működését már az előző

részben megismertük. A 10. ábra azt szemlélteti, hogy pl. +/-10 V-os beállításban hogyan kell kialakítani az áramkör környezetét. Az 5. lábra adott, min. 25 ns időtartamú, alacsony szintű impulzus lefelé futó éle a mintavételi időpont kijelölő jele; ekkor kezdődik a konverzió. A 28. láb (status) magas szintre váltásával jelzi a belső működést, a konverziót. A konverziós idő letelte után a Status jel alacsony szintre vált. Ekkor lehet a kimenetekről leolvasni a digitális adatot. A Status jel felfutó éle így akár adatérvenység-jelként is felhasználható.

Konverzió közben az adatkimeneti pontok „lebegnek”, az analóg bemeneti pont viselkedése figyelmen kívül marad. A leghosszabb mintavételi időből számítható a mintavételi frekvencia felső határa, amely esetünkben 117 kHz.

Az ADS774 egyszerűen összekapcsolható a különféle mikroprocesszorokkal, digitális rendszerekkel, de szükség esetén önállóan is működőképes. Az ilyen autonóm alkalmazásokor csak az R/ \bar{C} jelet kell kezelni. Ha a teljes vezérlési lehetőséggel élünk, ak-

kor választható a konverziós hossz (8 vagy 12 bit), a kiolvasási mód, külső jelre indul a konverzió inicializálására. Öt vezérlőjellel lehet mindezt elérni. A vezérlőjelek és feladataik az alábbiak (zárójelben a tok megfelelő kivezetésének a száma):

CE (6) Chip Enable, aktív magas szintű engedélyező jel. Magas szintje kell a konverzióhoz, illetve az adat kiolvasásához. Felfutó élével indítható a konverzió.

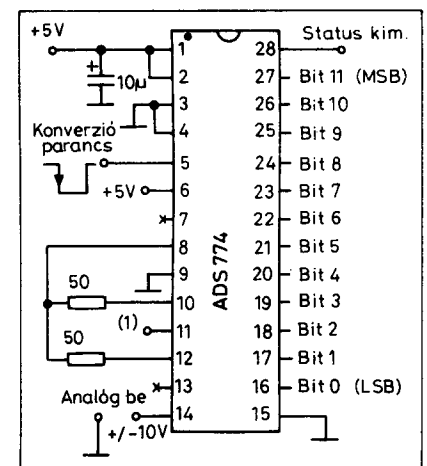
\bar{CS} (3) Chip Select, aktív alacsony szintű engedélyező jel. Konverzióhoz, kiolvasáshoz az alacsony szintje szükséges. Lefutó élével indítható a konverzió.

R/ \bar{C} (5) Olvasás/konverzió vezérlőjel. A konverzióhoz alacsony szintje szükséges, lefutó élével indítható az átalakítás. Az adatkivolvasáshoz magas szintje kell, felfutó élével indítható a kiolvasás.

A0 (4) Bájtcím. Konverzió indításakor azt határozza meg, hogy 8-bites (A0=1), vagy 12-bites (A0=0) átalakítást kell-e végezni. Ha a 12-bites kimenőértéket két nyolcbites szóként olvassuk ki: a felső bájtt az A0=0 mellett lép ki, az alsó pedig A0=1-nél.

12/ $\bar{8}$ (2) Adatmód-választó. Ha adatolvasáskor 1 értékű, a 12-bites érték egyszerűen olvasható ki, ha 0 értékű, az A0 ütemezi a kétbájtos kiolvasást.

(Folytatjuk)



10. ábra

EPROM-égető IBM PC-hez 2.

Torkos Csaba

Elkészítés

Az égetőfeszültséget előállító, és az EPROM égetését, illetve olvasását, valamint az égető tápellátását biztosító áramkörök egyetlen, kétoldalas nyomtatott áramköri lapon foglalnak helyet (nyák-rajz: 3. és 4. ábra, beültetési rajz: 5. ábra).

Az égetőt és a számítógépet szalagkábelrel köthetjük össze. A kábel hossza a lassabb működésű XT, vagy 286-os AT esetében ne legyen több 1,5 méternél, a 386-os, 486-os vagy Pentium-alapú gyors működésű gépek esetén pedig az 1 méteres hosszúság ajánlott. (Az árnyékolt, „profi” kábelnek nagyobb a kapacitása, mint a normál szalagkábelnek, így ha azt nem a hullámellenállásával megegyező ellenállással zárjuk le mindkét végén, jobban torzítja a jelalakot, mint az egyszerű, hagyományos szalagkábel. Az EPROM-égető áramkörei ezt a korrekt lezárást nem biztosítják, ezért a normál szalagkábelrel való összekapcsolás ajánlott.) Az egyes vonalakon esetleg megjelenő zavarimpulzusokat a $C_9 \dots C_{18}$, 470 pF...1 nF értékű kerámiakondenzátorok szűrik ki.

A 7805-öt szereljük hűtőlemezzre, esetleg forrasszuk a nyomtatott áramkörtön kialakított hűtőfelületre. Ha az utóbbi megoldást választjuk, a jobb hűtés érdekében a hűtésre szolgáló fóliaterületet is futtassuk be forrasztóónnal! Az áramkör fogyasztása, ezzel a 7805 disszipációja is csökkenthető, ha a bipoláris LS-sorozat helyett a CMOS struktúrájú HC-, vagy HCT-sorozatú IC-eket használjuk. A készü-

lék bekapcsolt állapotát a D_5 LED jelzi.

Az alkatrészek beforrasztása után nézzük át még egyszer alaposan a panelt, különös tekintettel az elektrolitkondenzátorok és a diódák polarítására! Ha mindent rendben találtunk, helyezzük feszültség alá a készüléket (nagy elővigyázatossággal, hiszen a panelon jelen van a 220 V-os hálózati feszültség is), és mérjük meg az IC-k tápfeszültségét, aminek természetesen 5 V körüli értéknek kell lennie. Ha nem ezt tapasztaljuk, azonnal kapcsoljuk ki a készüléket, és keressük meg a hiba okát. A 7805-ös hűtését biztosítsuk már a próbák alatt is!

Éppen a hálózati feszültség jelenléte miatt, a beállítások után a panelt feltétlenül építsük be egy műanyag dobozba, amelyen furatokat készítünk a LED-ek, a hálózati kapcsoló, a hálózati kábel és a portkábel számára. A két kábel kihúzás elleni rögzítéséről is gondoskodnunk kell.

EPROM-foglalatnak legalkalmasabb a karos IC-foglalat, amit a doboz tetejére csavarozunk vagy ragasztunk. Lábaikat pl. két rövid, 14 eres szalagkábelrel közvetlenül is a panelra köthetjük, bár az esetleges későbbi javítás és a szerelés megkönnyítésére két jó minőségű normál IC-foglalatból célszerű egy csatlakozópárt kialakítani. Az egyik foglalatot forrasszuk a panelba, míg a másikba felülről forrasszuk be a karos IC-foglalatról jövő vezetékeket, a lábaikat pedig nyomjuk a panelon levő foglalatba! Pár perces üzemeltetés után kapcsoljuk ki a készüléket és csatlakoztassuk a PC-hez!

Beállítás, élesztés

Az ETESZT nevű program szolgál a bemérésre és az esetleges hibakeresésre. A program indítása után automatikusan megvizsgálja valamennyi párhuzamos portot olyan szempontból, hogy van rácsatlakoztatott EPROM-égető vagy sem. (Egy adatbájtot küld ki és azt sorosan visszaolvassa.) Ha a program felismeri az égetőt, azt az „OK” jelzéssel nyugtázza. Ellenkező esetben egy rövid sípjelet kapunk. Ilyenkor nézzük át újra a csatlakozó kábel bekötését!

Az ETESZT-programmal tetszőleges tartalom írható az IC_1 , IC_2 , IC_3 , IC_6 tártömbökbe, így vizsgálható a címzés, az adatbeírás és az egyes vezérlőbitek hatása. Az égetőfeszültség statikus ki/be kapcsolása, azok nagyságának beállítása, ellenőrzése az IC_6 -ra küldött bitkombinációk segítségével végezhető el. Pl. ha IC_6 -ba 00110000, azaz hexa 30-at írunk, akkor 21 V égetőfeszültséget kell mérnünk az EPROM-foglalat egyes lábán. Az ETESZT-programban az F4 funkcióbillentyű leütése után tudunk az A-H portba (IC_6 -os tártömbbe) egy hexaértéket írni.

Az égetőfeszültség beállításánál a következő sorrendet érdemes betartanunk:

- írunk az IC_6 -ba 50h-t, ez esetben a T_5 és T_{13} nyit. Most az IC-foglalat 1-es és 14-es lába közt 25 V feszültséget kell mérnünk, illetve a P_1 potmétert eszerint kell beállítani.
- A 21 V-os égetőfeszültség-beállít-

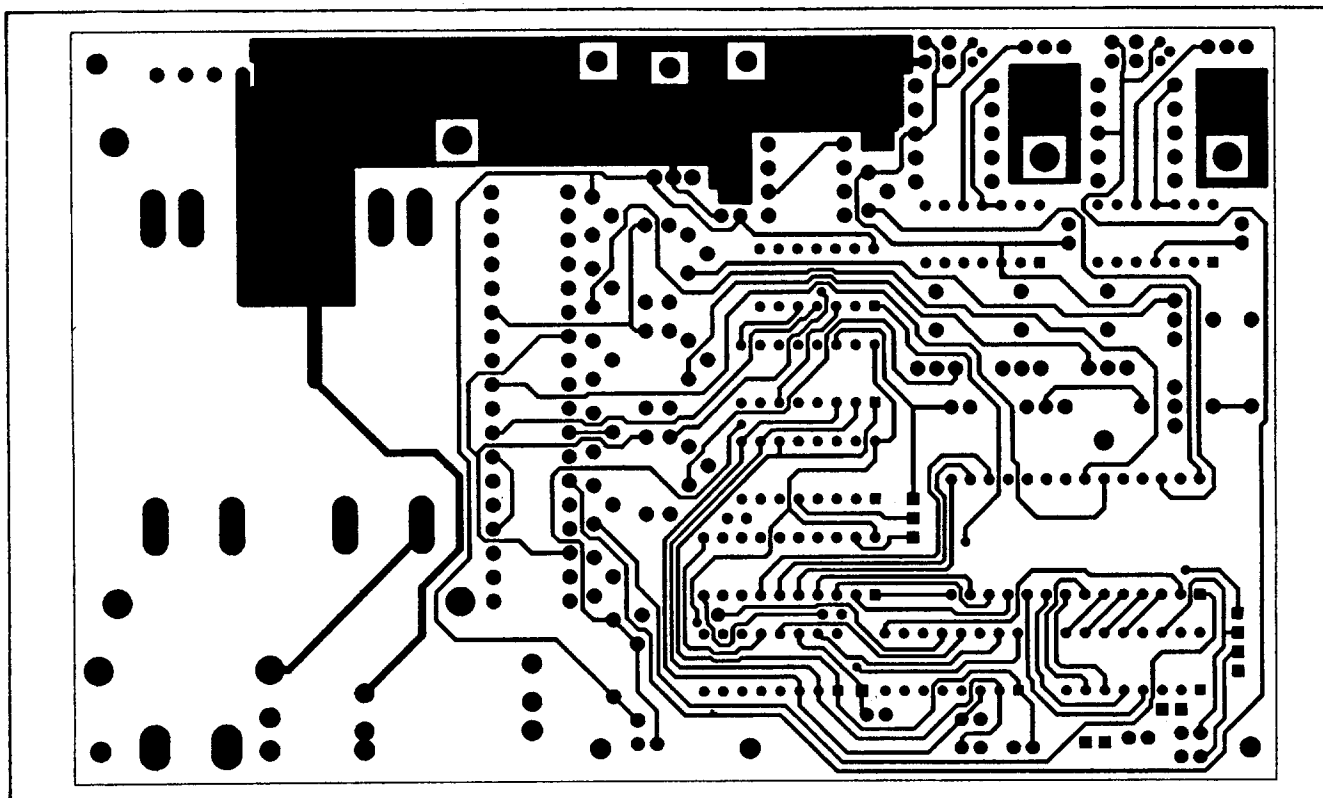
RT-OI

Ön még nem barátkozott meg a felületszereléses technológiával? Sebj, ez csak idő kérdése! Addig is **KÉSZítsEN KÖNNYEN, GYORSAN ESZTÉTIKUS NYOMTATOTT ÁRAMKÖRI LAPOKAT** a hagyományos alkatrészekhez a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felületelemeket tartalmazó **RT-OI TRANSZFER FÓLIÁVAL**, amelynek ÁFÁ-s ára mindössze 200 Ft!

(Részletes leírása lapunk 1994/7. számában megtalálható.)

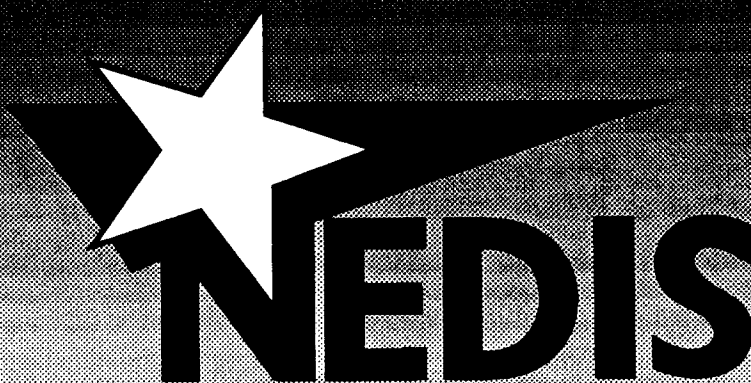
Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☎ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262

HQ & NEDIS KFT TEL.: 267-6727 FAX: 220-5862



3. ábra

HQ & NEDIS KFT Elektronikai alkatrészek
 HQ & NEDIS KFT 1145 Budapest Szugló u 65



HQ & NEDIS KFT Tel : 220-5861 Fax : 220-5862
 HQ & NEDIS KFT Nyitva : Hétköznap 8.00-17.00
 HQ & NEDIS KFT Ahol nem csak keres, talál is...

táshoz az IC₆-ba 30h-t írjunk (T₁₆ és T₁₃ nyit), és a P₂-vel állítsuk be a stabilizátor kimeneti feszültségét.

- Következő lépésként állítjuk be a 12,5 V-os égetőfeszültséget. Írjunk az IC₆-ba hexa 10-et, tehát csak a T₁₃-at nyissuk, hogy az égetőfeszültséget rákapcsolja a foglalat 1. lábára. Most az IC-foglalat 1-es és 14-es lába közt 12,5 V-ot kell mérnünk, illetve a P₃ potméterrel ezt kell beállítanunk
- Az 5, illetve 6 V beállítása hasonló az előbbihez. Írjunk az IC₆-ba 00 h-t (T₃₇ nyit)! Most az IC-foglalat 14-es és 28-as lába közt 5 V feszültséget kell mérnünk, illetve a P₄-gyel beállítanunk.
- Végül az IC₆-ba 80h-t írva a 6 V feszültséget kell beállítani, a P₅ segítségével

Szintén az ETESZT-program segítségével ellenőrizzük le egyenként az EPROM-foglalatra csatlakozó cím- és adatvonalakat magas, majd alacsony szintre kapcsolással!

Ha mindent rendben találunk, próbáljunk meg beolvasni egy (lehetőleg ismert) tartalmú EPROM-ot. Ehhez a

PROM nevű működtető program indítása után az editor-funkcióba lépünk. A program kezelése egyszerű, magától értetődő. A Ctrl-C leütése után választhatunk a különböző színbeállítások között. (Ennek főleg akkor van jelentősége, ha a programot laptop vagy monokrom képernyős konfiguráción futtatjuk.)

A program editor-funkciói:

- az égetendő fájl, EPROM-tartalom beolvasása lemezzről,
- fájl méret-beállítás (2...64 K),
- markerezési funkció,
- markerezett terület feltöltése,
- markerezett terület mozgatása,
- markerezett terület másolása, lemeze írás,
- megszerkesztett, vagy beolvasott EPROM-tartalom felírása lemeze.

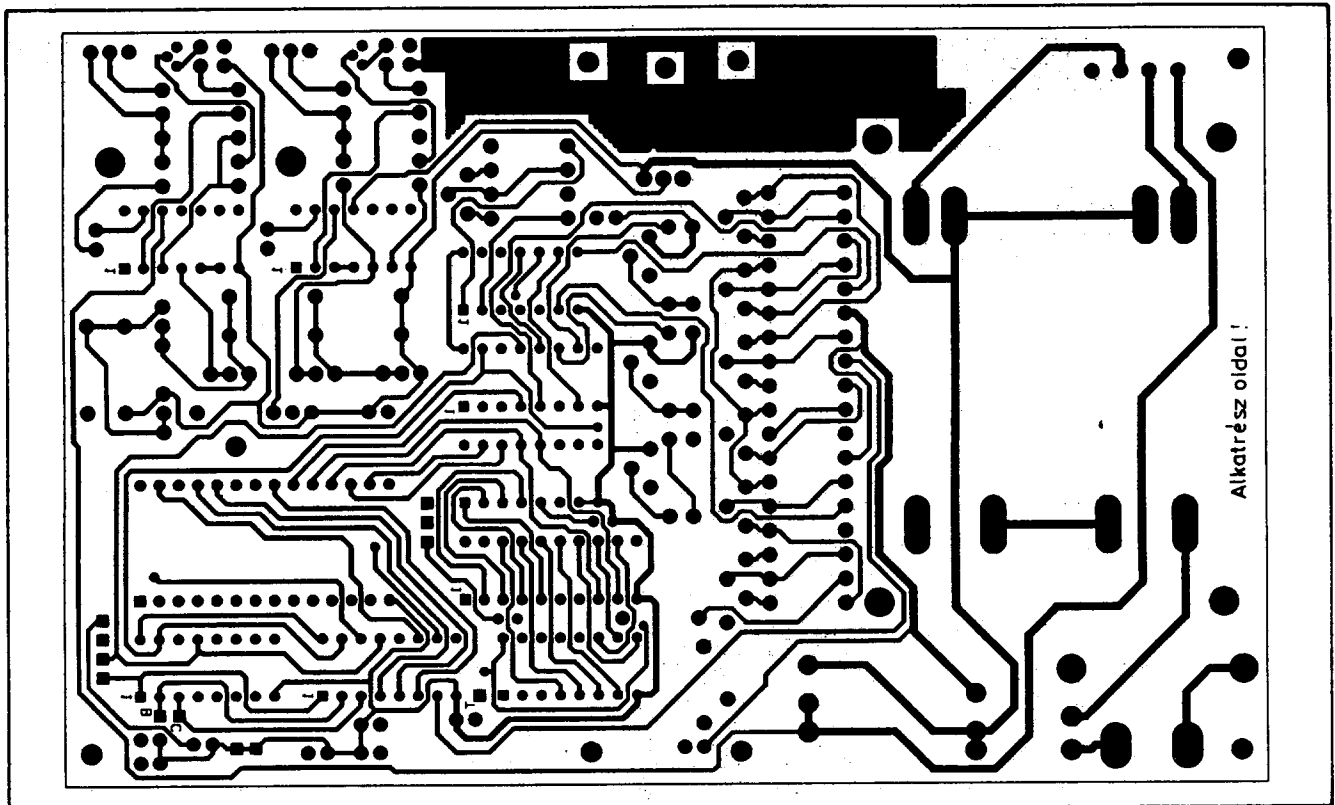
Az F5 billentyű leütése után az égetési funkciók közül választhatunk:

- EPROM-tartalom memóriába olvasása,
- EPROM-égetés,
- EPROM-tartalom ellenőrzése,

- töröltég-ellenőrzés,
- EPROM/EEPROM-típus beállítása,
- égetőfeszültség beállítása,
- égetési mód beállítása.

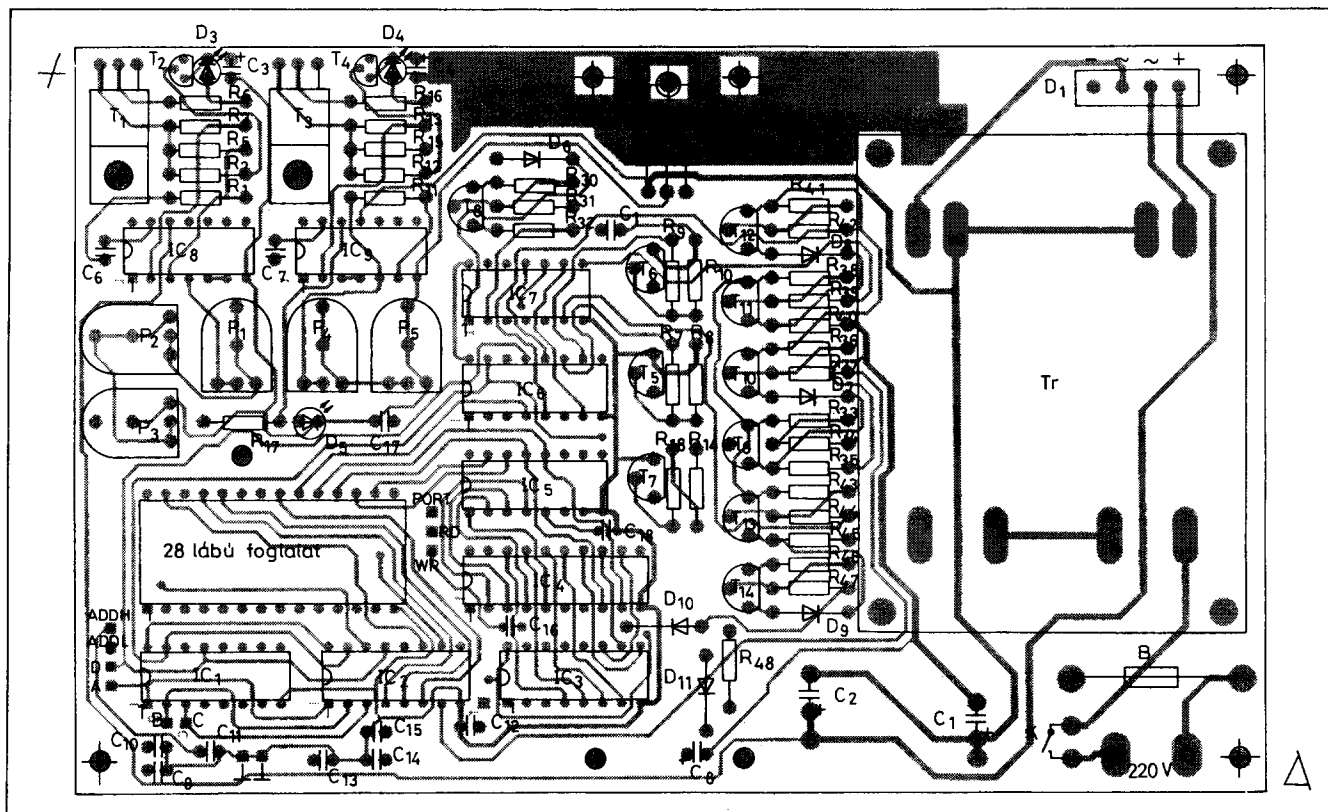
A program automatikusan megkeresi, hogy melyik portra csatlakoztattuk az EPROM-égetőt. Ha nem találja, hibajelzést ad. Ha EPROM-ot akarunk égetni, a következőket kell tenni: az EPROM- vagy EEPROM-típus kiválasztása, valamint az égetőfeszültség és égető algoritmus beállítása után helyezzük a tokot a foglalatba. A 2716-os és 2732-es EPROM-ok többsége 25 V-os, az „A” jelzésűek 21 V-os feszültséggel égethetők. A „normál” 2764-es, 27128-as általában 21 V, míg a 2764A, 27128A és a 27256-os, 27512-es esetében pedig 12,5 V az égetőfeszültség. (Ha nem tudjuk egyértelműen eldönteni, mekkora égetőfeszültséget használjunk, először a 12,5 V-os feszültséggel próbálkozzunk!)

Ugyancsak ebben a funkcióban állítható az égetési algoritmus is. A normál az 50 ms, a gyors az 1 ms hosszú-



4. ábra

HQ & NEDIS KFT TEL: 267-6728 267-2114



5. ábra

ságú égetési impulzust jelenti. Az EEPROM-ok égetése annyiban tér el, hogy az égetőfeszültséget nem kell (és nem is lehet) beállítani, csak a típust kell kiválasztani.

A program lehetőséget ad a gyorségetésre is. Ennek lényege, hogy az 50 ms helyett 1 ms-os lépésekben égetünk, majd az égetés után visszaellenőrizzük. Az első sikeres visszaolvasás után még egyszer ráégetünk, mégpedig négyszer annyi ideig, mint amennyi a sikeres égetésig kellett.

Két gyorségetés-funkció van. A „GYORSÉGETÉS A” és a „GYORSÉGETÉS B” közti különbség, hogy a B esetben a V_{CE} feszültség értéke (azaz az EPROM tápfeszültsége) 5-ről 6 V-ra vált. A beállított konfigurációt (az EPROM típusa, az égetőfeszültség nagysága stb.) automatikusan elmenti (PROM.VFG fájl), azt a program indításakor beolvassa.

Figyelem! Az EPROM-ok égetéséhez szükséges időzítések alapja a PC órajele, ezért a program indítása után a PC működési sebességét ne változtassuk meg (a turbógombot ne kapcsoljuk át)! Az EPROM-ot csak akkor helyezzük a foglalatba, ha a beállításokat már elvégeztük! Az égető be- illetve kikapcsolásakor ne legyen EPROM a foglalatban! Az égetőt használat után lehetőleg ne hagyjuk bekapcsolt állapotban. Az EPROM foglalatba helyezésekor vagy kivételénél lehetőleg ne érnünk annak lábaihoz. Az égető és a PC földpontja (amelyek össze vannak kötve), valamint a testünk között több száz voltos elektrosztatikus feszültség is felléphet, ami az égetendő EPROM-on keresztül kisülve tönkretelheti azt, de az égető áramkörét is károsíthatja.

Mivel a panelon a 220 voltos hálózati feszültség is jelen van, az égetőt

mindenképpen dobozoljuk be. A panelt rögzítő furatok az „UNIBOX” fantázianevű műanyag dobozhoz lettek igazítva.

(Az 1. ábráról két IC típusa lemaradt, most pótoljuk.

IC₄: 74LS245, IC₅: 74LS151.

A hibáért elnézést kérünk!)

Az EPROM-égető nyák-ja, dokumentációja, működtető- és teszter programja együtt 3000 Ft. Az előbbiek, plusz az összes építéshez szükséges alkatrész (kivéve a karos IC-foglalatot és a dobozt) 5500, míg a kész, bemért készülék karos IC-foglalattal 9500 Ft.

Rendelési cím: Mikroklub, 8100 Várpalota, Pf. 65. (88) 371-439. Válaszborítékért egyéb kész témáról részletes ismertetőt küldünk.



Videó és Elektronikai Alkatrészbolt
 8000 Kecskemét, Magyar u. 20. Tel./fax: 76/327-763

Új szolgáltatásunk: EPROM és mikrokontroller égetés.
 Továbbra is kaphatók, ill. katalógusok alapján megrendelhetők
 audió, videó aktív és passzív áramkörti elemek.

Nyitva: H-P 9-12.30, 13.30-17.30, Szo 9-12-ig





Karácsonyi dallamharang

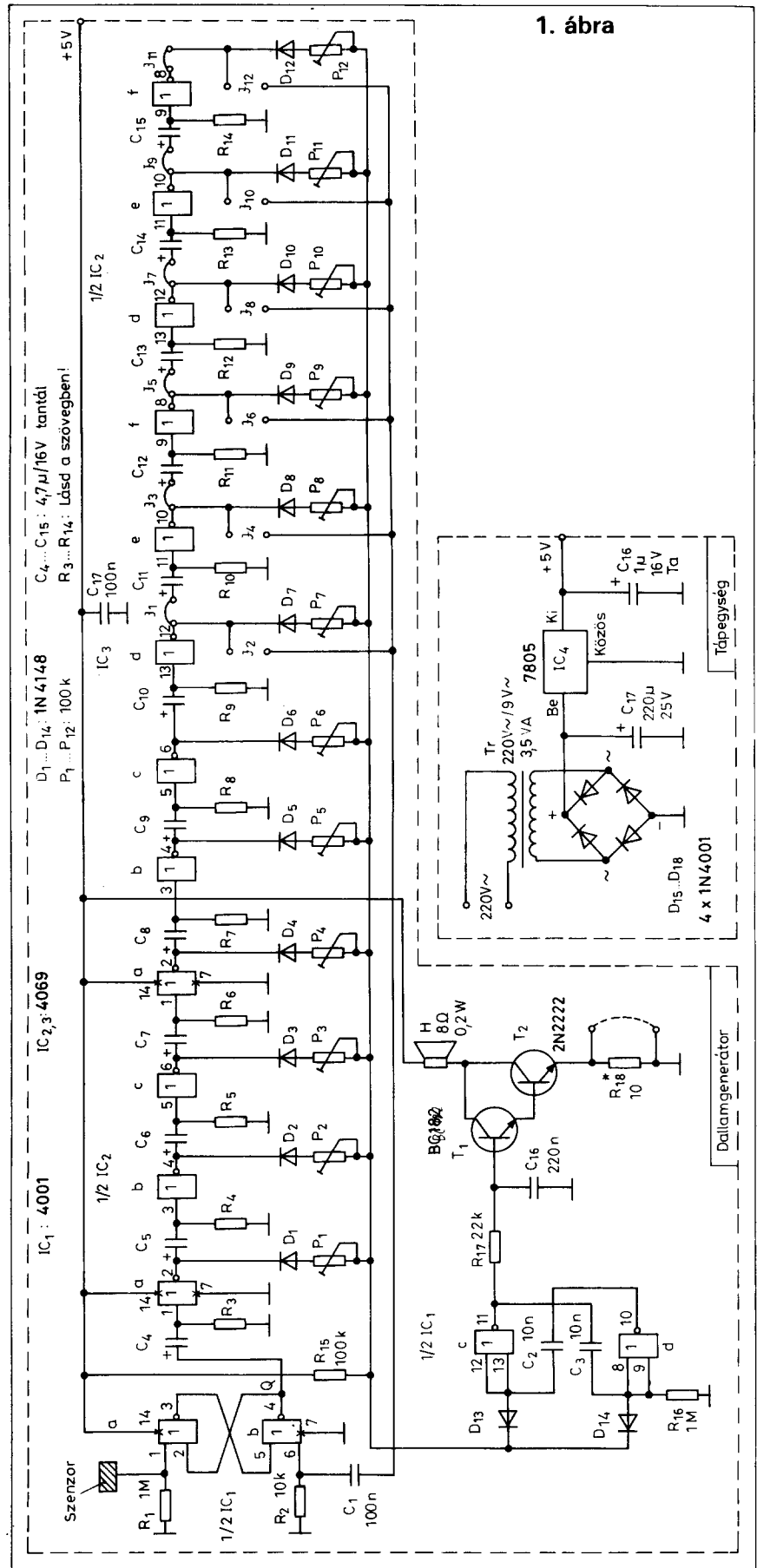
Kékesi István
okl. villamosmérnök

Nemsokára a karácsonyi készülődés lázában ég majd apraja, nagyja. A gyerekek várják az ajándékokat, mi felnőttek pedig elsősorban nekik szeretnénk minél több és nagyobb meglepetést okozni. Szentestén a fára akasztható kis csengettyűkkel hívhatjuk a gyerekeket a feldíszített karácsonyfához. Jó lenne ezt „távírányítással” megtenni, amellyel teljesebb lehetne a gyerekek illúziója. Nos, az alább leírásra kerülő dallamharang segítségével – és egy jó adag ügyességgel – megvalósíthatjuk a „csodát”. Az ügyességet, az IC-s áramkörök építésében megszerzett kellő gyakorlat szükségességét külön kihangsúlyozzuk, ugyanis a sűrű mintázatú nyák elkészítéséhez ezek nélkülözhetetlenek!

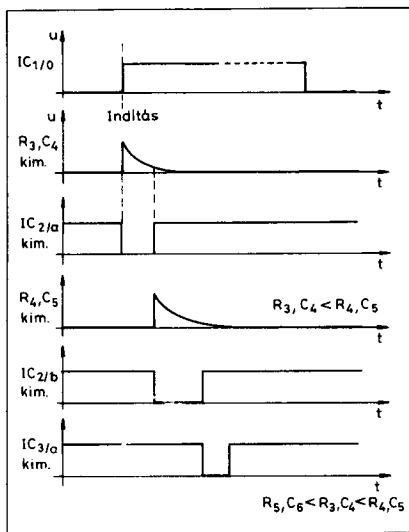
Működés

A harangelektronika elvi kapcsolási rajza az 1. ábrán látható. Az áramkör tulajdonképpen egy, legfeljebb 12 különböző időtartamú és magasságú hangot előállító generátor. A dallam indítása szenzorral, tehát érintéssel történik. Az IC₁ a, b kapujából kiképzett RS tároló nyugalmi helyzetében a Q kimeneten logikai 0 szint van, hiszen a flipflop bemeneteit R₁ és R₂ L-re húzza. Ha megérintjük (vagy megfogjuk) a szenzorfelületet, az RS átbillen, s így Q H-ra vált. Ennek hatására a C₄, R₃ elemekből felépített differenciáló tag kimenetén egy exponenciálisan csökkenő lefutású háromszögjel jelenik meg. Ennek hatására az IC_{2/a} kimenetén olyan negatív impulzus keletkezik, melynek időtartama a differenciáló tag időállandójától és a kapu átcsatlósági feszültségétől függ.

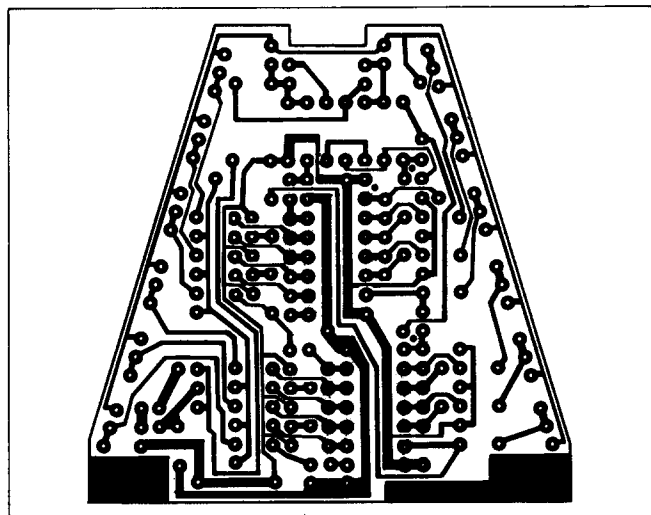
A negatív impulzus a következő fokozat C₅, R₄ differenciáló tagján keresztül kerül az IC_{2/b} kapura. Belátható, hogy a következő kapu kimenetén megjelenő impulzus kis késleltetéssel az IC_{2/a} kimenő impulzusának felfutása után indul. A többi fokozat is ugyanúgy működik, mint e kettő. A végeredmény: a differenciáló tagok sorozatos késleltetése következtében sorban, egymás után generálódó nega-



1. ábra



2. ábra



3. ábra

tív impulzusokból álló lánc. (A szerkesztő megjegyzése: a korai többcsatornás digitális-proporcionális rádiótávírányító adók vezérlőjel-generátorában hasonló elven építették fel a változó szélességű impulzusokból álló jelsorozatot. A differenciáló tagok ellenállását a botkormányok potencióméterei helyettesítették.)

Az eddig elmondottakat a 2. ábrán levő impulzusdiagramon követhetjük. Ebből is látható, hogy az impulzusok szélessége az adott RC-tag időállandójával arányos, és ezzel változtatható tetszés szerint. De hogy lesz ebből dallam? – kérdezheti a kedves olvasó. Ezt az impulzussorozatot fogjuk felhasználni az IC₁ c, d kapuiból kiképzett VCO vezérlésére.

Amikor a rendszer nyugalomban van, IC₂ és IC₃ minden inverterének kimenetén logikai 1 szint van, így a D₁...D₁₂ diódák mindegyike zárva van; a VCO bemenetét R₁₅ tápfeszültségre emeli. A VCO kimenetén (11. láb) a szint alacsony, így a T₁, T₂ Darlingtonpár zárt állapotú.

Amikor a szenzor megérintésével elindítjuk az impulzsláncot, a D₁...D₁₂ sorban, egymás után a 0-ra kapcsolódik. Ezzel a P₁...P₁₂ aktuális értéke feszültségosztót képez az

R₁₅-tel. A VCO az osztó által beállított szinthez tartozó frekvenciával rezegni kezd (a nagyobb vezérlőfeszültség kisebb, a kisebb pedig nagyobb frekvenciát eredményez). A rezgés – tekintve, hogy IC_{1/c, d} astabil multivibrátort alkot – négyszög alakú, kb. 1/1-es kitöltési tényezővel, de az éppen aktuális osztásviszony által megszabott frekvenciával.

Az elmondottak alapján nyilvánvaló, hogy a dallamhangok ütemidejét a differenciáló RC-tagokkal, míg a hangmagasságot a P₁...P₁₂-vel lehet szabályozni.

A dallam végén az RS tárolót vissza kell állítani a nyugalmi helyzetébe, előkészítve azt a következő indításhoz. Ezt és az ütemimpulzusok továbbvitelét végzik a rajzon látható átkötések.

Tételezzük fel, hogy a dallam 9 hangból áll. Ebben az esetben a 7. és 8. impulzus keletkezését is biztosítani kell, tehát az IC_{3/d}-C₁₁, és IC_{3/e}-C₁₂ átkötést is meg kell valósítani. A 9. kapu kimenő jele az RS törővonalára kerül az átkötéssel, a C₁₃ pedig a „levegőben lóg”, engedélyezve IC_{2/d} bemenetének L szintet. Így e kapu kimenete, és az utána következő kapukéi is logikai 1 szintűek lesznek; a diódák mint-ha ott sem lennének.

Az RS törővonal jelét a felfutás pillanatától kezdve a C₁, R₂ tag differenciálja, amelynek felfutó éle reseteli a flipflopot. Ha 12 hang előállítása a cél, akkor az IC_{2/6} kimenetét kötjük a törővonalra.

A hangfrekvenciás jeleket az R₁₇, C₁₆ integráló tagon keresztül a már említett T₁, T₂ Darlington fokozatra vezetjük, melynek kollektorában helyezkedik el a H hangszóró. Az integráló tag a hangok „élességét” csökkenti, fokozva a karácsonyi dallam ünnepélyességét. Az R₁₈-cal a hangerő szükség esetén csökkenthető.

A tápfeszültség-ellátás megoldható 4,5 V-os tartós laposelemmel vagy stabilizált 5 V-os tápegységgel. Az elvi rajzon feltüntetett nagyon egyszerű tápegység elkészítéséhez felhasználható a szerkesztőségben olcsón kapható kistranszformátor is (lásd a HAM bazár kínálatát).

A nyák viszonylagos bonyolultsága, sűrű mintázata miatt azt a cikk decemberi folytatásában olvasható, részletes építési leírás megjelenése előtt most közöljük (3. ábra). Reméljük, hogy így az érdeklődők az ünnepekig biztosan el tudják majd készíteni a hangot.

(Folytatjuk)

DAEWOO DAEWOO DAEWOO DAEWOO DAEWOO DAEWOO

DAEWOO gyártmányú (DAEWOO, ELIN, ELEKTA stb.) videó, tv, audió, autórádió, mikrosűtő készülékek teljes választékához alkatrészek, szervizkönyvek raktárról kaphatók.

inline Inline Kft. 1013 Budapest, Krisztina krt. 28.
Tel./fax: 175-7606

Utánvétellel is.
Kérje árlistánkat!

A hangszererősítő-készítés iskolája 7.

Plachtovics György, BME Fizikai Kémia Tanszék

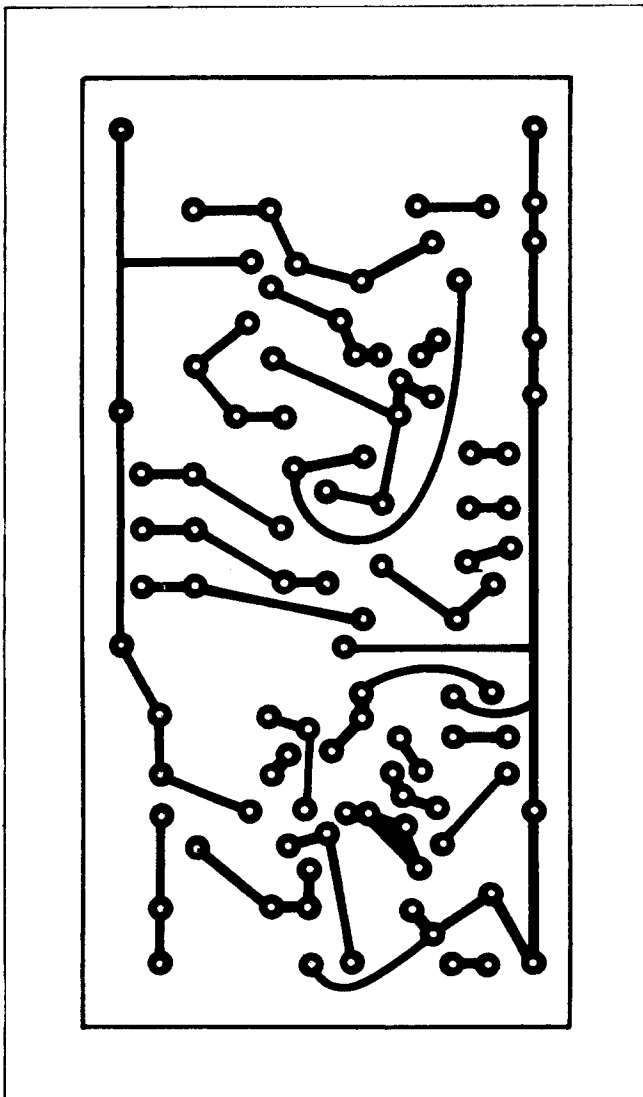
20 W-os, kétcsatornás hangerősítő 3.

Végerősítő. Elvi kapcsolási rajza szintén az 5. ábrán látható. Feladata a megfelelő kimenőteljesítmény biztosítása a hangszórók részére, kis torzítás mellett. Az eredeti kapcsolást a *Texas Instruments* cég publikálta a '70-es

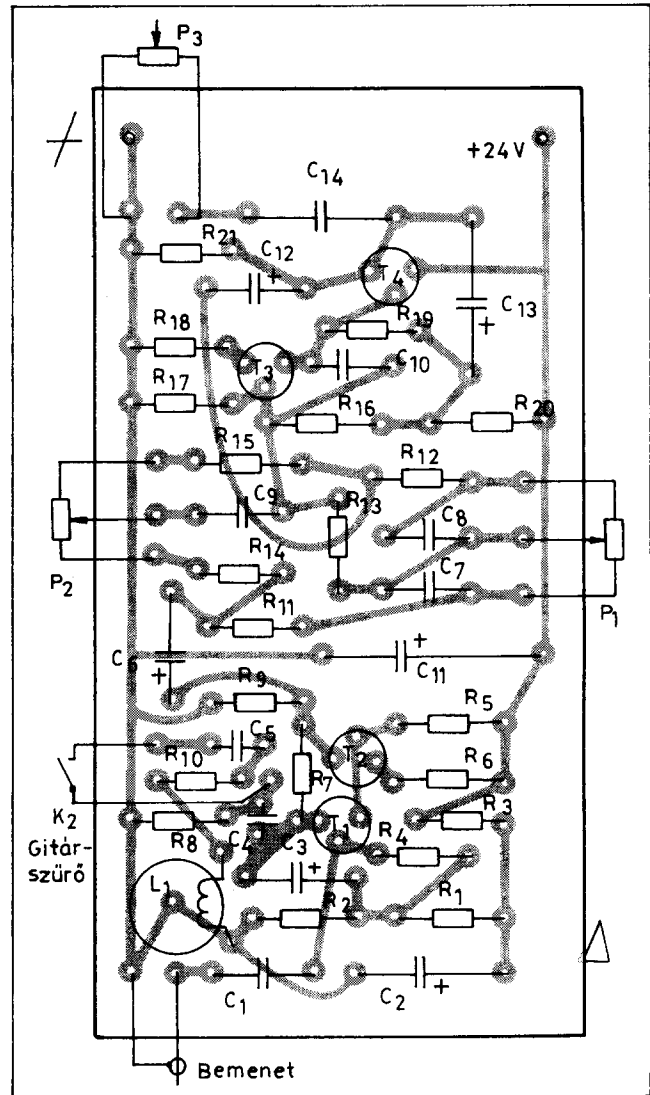
évek elején. A konstruktőrök hamar felismerték a kapcsolás előnyeit, mert több *VIDEOTON*-készülékben ez a kapcsolás szerepel, minimális változtatással.

A P_7 „Master” potenciométer csúszkájáról a hangfrekvenciás jel a C_{30} csatolókonkondenzátoron át a T_{11} tranzistor bázisára jut. A T_{11} tran-

zisztor földelt emitteres kapcsolásban üzemel. A tranzistor munkapontját az R_{49} és R_{50} ellenállásokból felépített osztó állítja be. A felerősített jelet a C_{33} csatolja a T_{12} tranzistor bázisára. A T_{12} tranzisztor szintén földelt emitteres kapcsolásban működik. Az emitterkörében levő R_{56} ellenállás sarkain áram-visszacsatolás jön létre. Ez

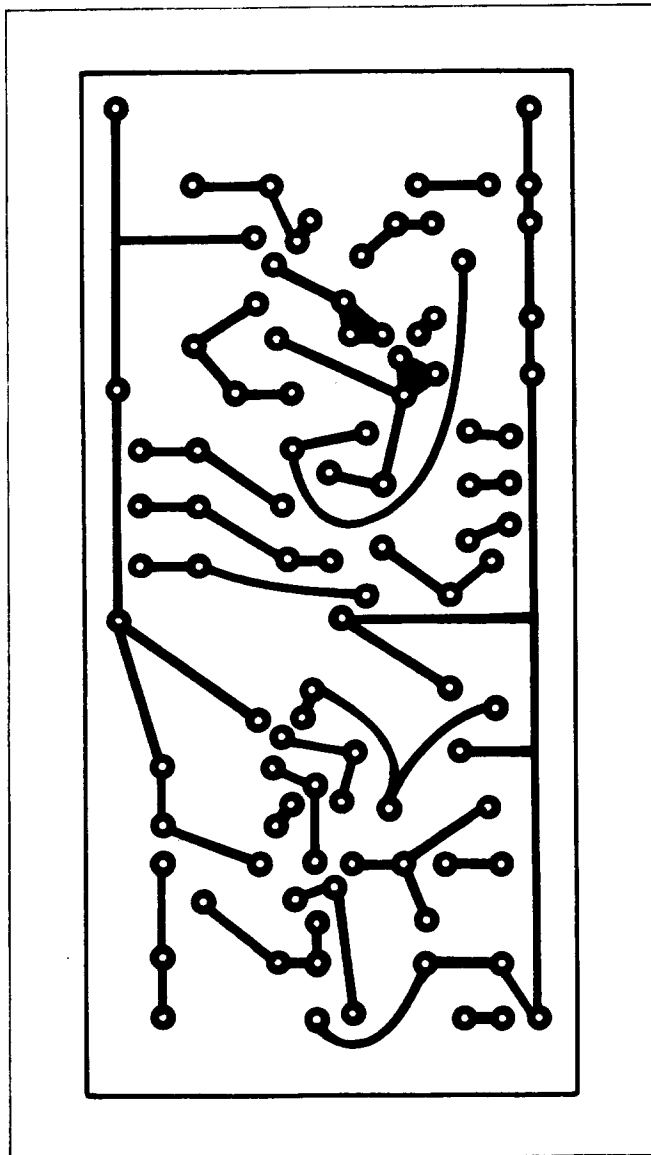


6. ábra. A gitárcsatorna nyomtatási rajza

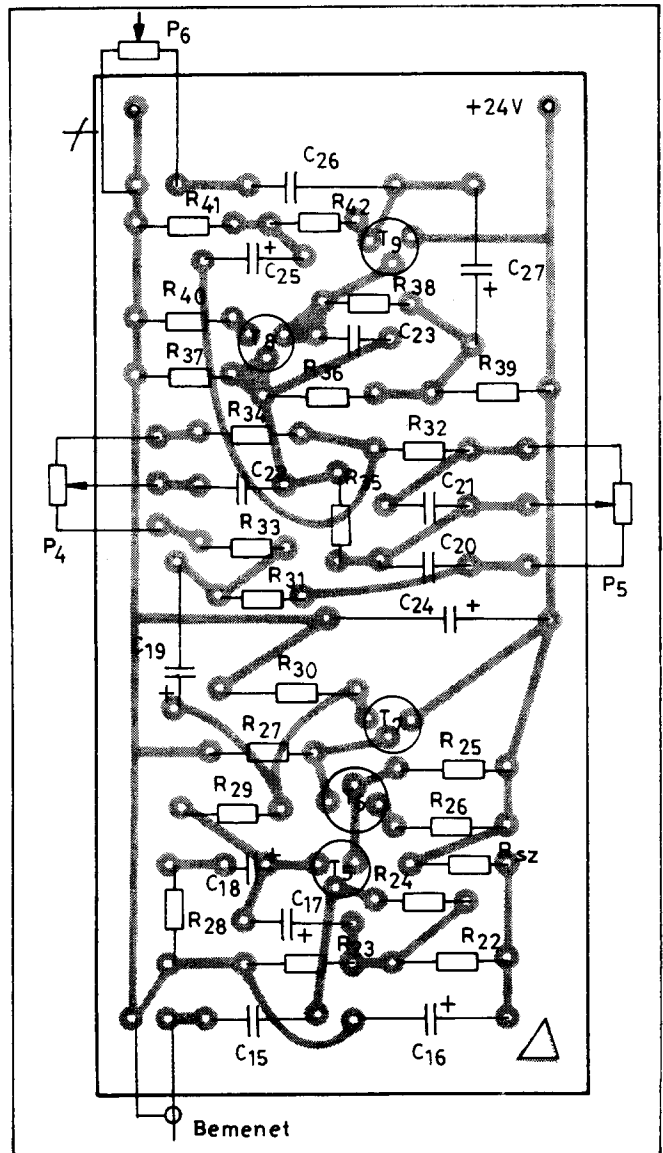


7. ábra. A gitárcsatorna alkatrész-beültetési rajza

HQ & NEDIS KFT CSAK EGY TELEFON...220-5861



8. ábra. A mikrofoncsatorna nyomtatási rajza



9. ábra. A mikrofoncsatorna alkatrész-beültetési rajza

csökkenti a fokozat torzítását, növeli a termikus stabilitást. A T_{12} tranzisztor kollektora és bázisa között található a C_{34} Miller-kapacitás. Ennek nagysága határozza meg a végerősítő felső határfrekvenciáját.

A T_{12} tranzisztor kollektorához kapcsolódik a T_{16} és T_{17} kompozit Darlington-végerősítő fokozat. A T_{12} tran-

zisztor kollektora a tápfeszültséget az R_{60} és az R_{59} ellenállásokon, valamint a T_{13} tranzisztorral realizált feszültségforráson át kapja. A T_{13} tranzisztoros feszültségforrás a végtranzisztorok mellett helyezkedik el. A P_8 potenciométerrel lehet beállítani a végtranzisztorok nyugalmi kollektoráramát. A T_{13} tranzisztor végzi a

végfokozat hőkompenzációját is. Mint tudjuk, a szilícium alapanyagú tranzisztorok bázis-emitter feszültségdriftje $2...3 \text{ mV}/^\circ\text{C}$. Melegedés hatására az emitter-bázis nyitási feszültség csökken, a tranzisztor jobban kinyit, csökken a rajta eső feszültség. A T_{16} és T_{14} tranzisztorok bázisai közötti feszültség csökken, a végtranzisztorok nyugalmi

📀 SZÓTÁRAK CD-n és 📀 floppyn: -5 % ! 📀
ANGOL, NÉMET, FRANCIA ◉ MŰSZAKI, HANGOS, BŐVÍTHETŐ, SZÓTÓKÉPZŐ, HELYESÍRÁSI, IDEGEN SZAVAK, ÉRTELMEZŐ ◉ WINDOWS ÉS DOS ALATT ◉
📀 TETA 📀 TETA MAGNETIC KFT. 1134 BUDAPEST, VÁCI ÚT 19., T/F: 111-5004 📀

árama is csökken. Ezáltal kisebb lesz a T_{15} és T_{17} tranzisztoron eldisszipált hőmennyiség. Beáll a termikus egyensúly, a végtranzisztorok nem tudnak hőre „megfutni”.

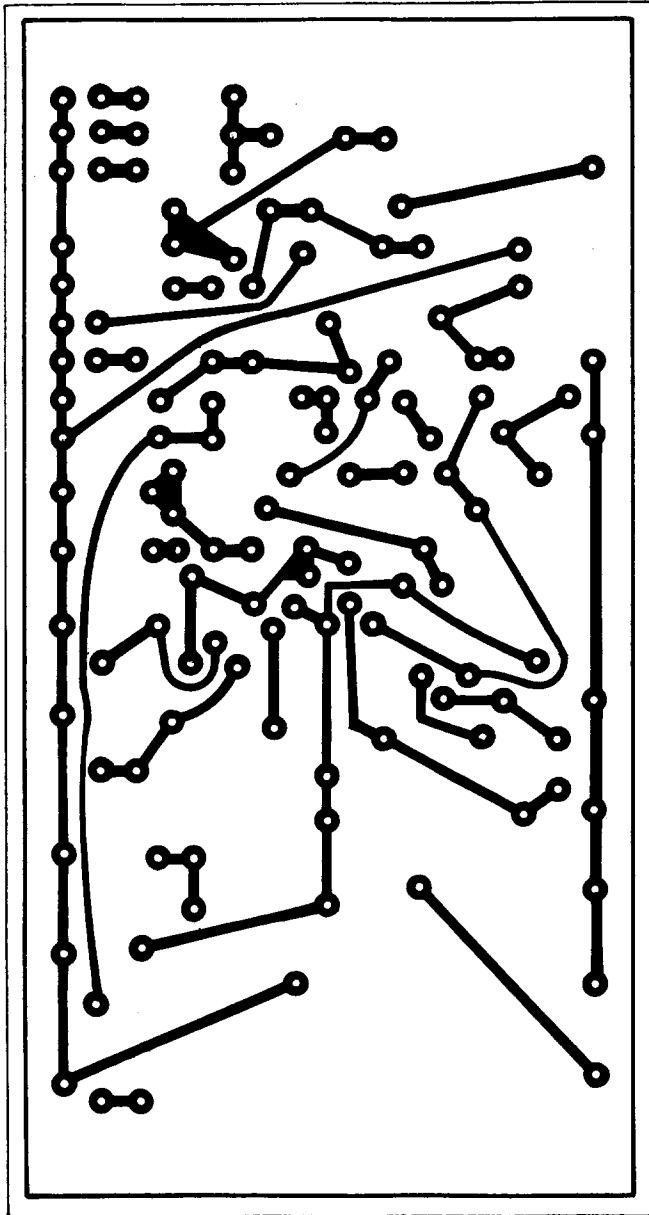
A T_{13} feszültségforrás kollektorához csatlakozik a T_{14} és T_{15} kompozit Darlington-végerősítő. Az R_{59} és R_{60} ellenállások „osztáspontja” és a kimenet között található a C_{35} elektrolitkondenzátor. Feladata a feszültségutánhúzás. Működési elve megegyezik a hangszínszabályozó fokozatokban le-

vő C_{13} , illetve C_{27} kondenzátoroknál leírtakkal. A végerősítő tranzisztorokat vizsgálva szembeötlő: a T_{14} és T_{15} npn és pnp, míg a T_{16} és T_{17} pnp és npn összeállítás. A vezérlőjel szempontjából tehát teljes a szimmetria. Ennek előnye az igen alacsony intermodulációs torzításban realizálódik. Sajnos, mi csak harmonikustorzítást tudunk mérni, így az irodalomban megadott adatokra vagyunk hagyatkozva. A végerősítő intermodulációs torzítása $P = 20 \text{ W}$ kimenőteljesít-

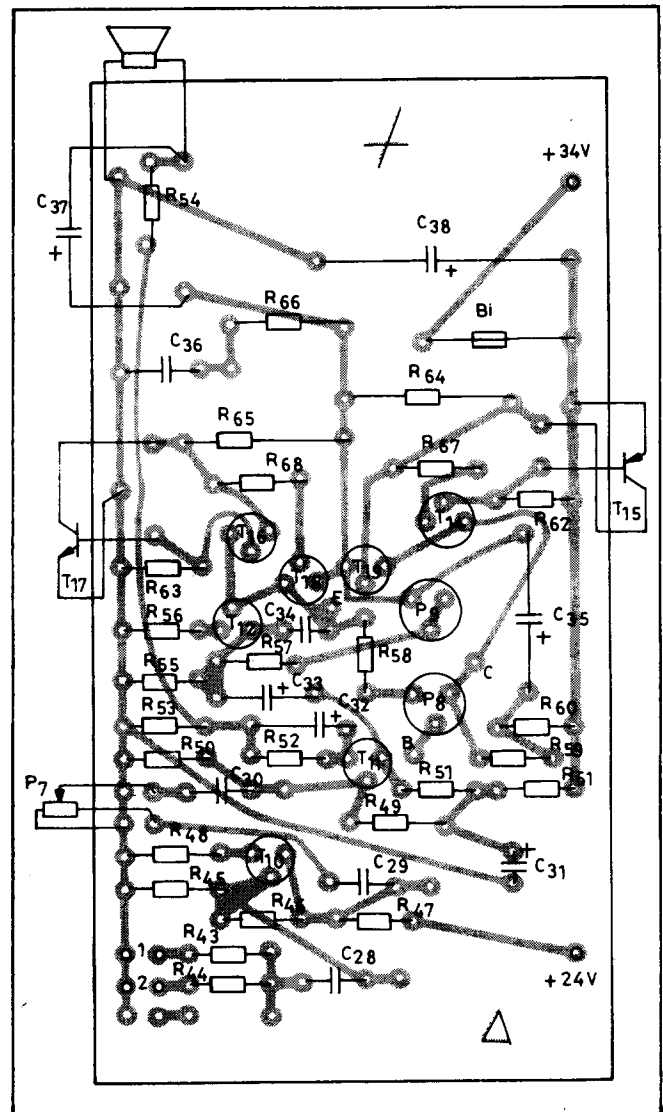
ménynél és 60 Hz/7 kHz-es, 4:1 feszültségarányú mérőjelek esetén 0,8%.

A végerősítő egytelepes táplálású. A kimeneti ponton (R_{64} és R_{65} ellenállások közös pontja) féltápfeszültség jelenik meg. A galvanikus leválasztást a C_{37} elektrolitkondenzátor végzi.

Az R_{54} ellenálláson keresztül valósul meg a bemeneti érzékenységet is meghatározó, negatív visszacsatolás. A végerősítő féltápfeszültségét a kimeneti ponton a P_9 potenciométerrel állítjuk be. Lényegében a T_{12} tranzisztor bázisáramát változtatjuk ezzel a megoldással. A visszacsatolás kettős a T_{12} tranzisztor bázisára. Egyrészt egy



10. ábra. A keverő és a végerősítő nyák-rajza



11. ábra. A keverő és a végerősítő alkatrészbeültetési rajza

HQ & NEDIS KFT Csomagküldés csak 250+ÁFA

AC-, másrészt egy erőteljes DC-viszszacsatolás valósul meg az R_{57} és P_9 ellenállásokon keresztül. A DC-viszszacsatolásnak köszönhetően a tápfeszültség változását automatikusan követi a féltápfeszültség a kimeneti ponton. Egy esetleges tranzisztorcsere esetén is jó közelítéssel beáll a már egyszer beállított érték.

Az R_{66} és C_{36} soros RC-tag a terhelés (a hangszórók) fázismentét korrigálja. Mint tudjuk, a hangszóró nem ideális. A frekvencia függvényében vizsgálva az impedanciája a valós jellegtől az induktív felé tart. (Hangváltós hangszóróknál még rosszabb a helyzet.) Ennek eredménye, hogy a kimenőfeszültség fázisa nem egyezik meg a kimenő áram fázisával. Ezt a „hibát” korrigálja a kimenőkörben levő R_{66} és C_{36} soros RC-tag.

Az erősítő nyugalmi áramát a P_8 potenciométerrel állíthatjuk be. A mintapéldányban levő meghajtó- és végtranzisztorokat β -ra válogattuk. Mint azt leírtuk, a végpárok komplementer Darlington-kapcsolásban üze-

melnek. Erre a felépítésre is igaz, hogy az eredő áramerősítési tényező a két tranzisztor áramerősítésének szorzata. Ennek szellemében válogattuk össze a meghajtó- és végpárokat. Az eredmény igazolta a befektetett munkát. 80%-os együttfutást megcélözva válogattuk a tranzisztorokat. A beépített tranzisztorokkal igen alacsony ($I_0 \leq 30$ mA) nyugalmi kollektoráramot lehetett beállítani. Ennek igen nagy a jelentősége, a végerősítő hatásfoka lényegesen javul.

Eddig még nem esett szó a T_{18} és T_{19} tranzisztorok szerepéről. A tranzisztorok feladata a rövidzár elleni védelem. Egy esetleges kimeneti zárlat esetén a végtranzisztorok nagy valószínűséggel túldisszipálnak. Az átütés viszonylag rövid idő alatt jön létre. A hagyományos üvegcsöves olvadó betét (Wickman) nem ad megfelelő védelmet a lassúsága miatt. Az egyedüli megoldás a hasonló gyorsaságú félvezetős védelem. Túlterhelés (hangszórólengőtekerics zárlat, hangváltó meghibásodása) miatt megnő a kimeneti

áram. Ennek következtében az R_{64} ellenállás sarkain emelkedik a feszültségesés. Amikor ennek szintje eléri a kb. 600 mV-ot, akkor a T_{19} tranzisztor kinyit. Kollektora zárás felé húzza a T_{14} meghajtó tranzisztor bázisát, beáll az áramgenerátoros üzemmód. A T_{16} és T_{17} komplementer párnál a T_{18} tranzisztor látja el ezt a feladatot. Az R_{67} és R_{68} ellenállások a T_{19} , illetve T_{18} tranzisztorok bázisáramát korlátozzák. A védelem 4 Ω -os hangszóróhoz készült. Eltérő terhelőimpedancia esetén az R_{64} és R_{65} huzaellenállások értékével állítható be a védelem „megszólalási” szintje. Méréseink szerint a védelem 4 A-es csúcsáramnál kapcsol be. Ez a normál üzemi áram feletti érték, így nem növeli a végerősítő torzítását nagy kimenőteljesítménynél.

A gitárcsatorna nyomtatási rajza a **6. ábrán**, alkatrész-beültetési rajza a **7. ábrán** látható. A mikrofoncsatornát a **8. ábrán**, ill. a **9. ábrán**, a keverőt és a végerősítőt a **10. ábrán**, ill. a **11. ábrán** szemlélhetjük.

(Folytatjuk)

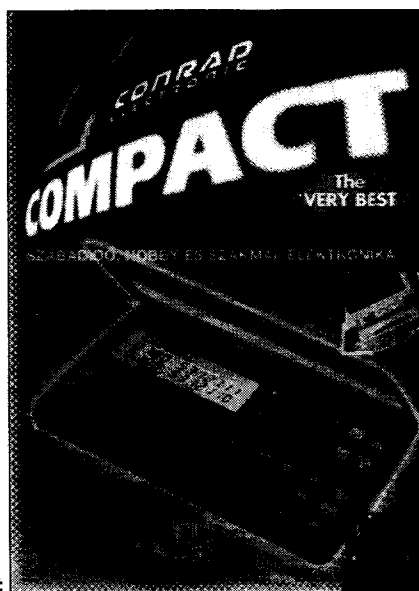


Ebből a katalógusból egy példány térítésmentesen az Öné, amennyiben a bónusz-szelvényt üzletünkbe postán vagy személyesen eljuttatja.

CONRAD SHOP - SZINKER BT.
1061 Budapest, Jókai tér 3.
Tel./Fax: 1-532-542

Bónusz-szelvény
COMPACT '96
katalógus

MEGJELENT



CONRAD SHOP

Budapest

1061 Budapest, Jókai tér 3.

Tel./fax: 1-532-542

Európa legnagyobb elektronikai csomagküldő szolgálatának első magyarnyelvű katalógusa!

100 színes oldalon széles kínálattal:

- a ház körüli elektronika
- a szórakoztató elektronika
- az autóelektronika
- a kommunikációtechnika
- a hobbi elektronika
- a mérés-technikai
- az elektronikai szerszámok
- és alkatrészek területéről

ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád 8.

Décsi Győző okl. villamos üzemmérnök

BEÁLLÍTÁSI ÚTMUTATÓ

Tápegység, eltérés

Hálózati feszültség: 230 V, 50 Hz.

Jel: monoszópábra,

$U_{be}=1...14 \text{ mV}_{eff}$.

Műszerigény: digitális egyenfeszültség-mérő, pontosság $\leq 1\%$.

Indikálás: a sortápfeszültség beállításánál R610-nek a tápegység felőli végén a többi beállítás esetén a képernyőn (1. táblázat).

L100 video-detektorkör

Jel: 38,9 MHz-es vivő, $U_{be}=10 \text{ mV}_{eff}$, mindkét ágban DC-leválasztó 1-10 nF-on keresztül a tuner 16, 17-es lábára (KF kimenet).

Indikálás: a tuner 5-ös lábán (AGC) egyenfeszültség-mérővel mérve.

Hangolódó: L100-zal AGC-feszültség minimumra.

Megjegyzés: ha az AGC-feszültség 8 V-nál nagyobb, vagy a jelszintet növelve, vagy R201-gyel 5...7 V műszerkitérést állítunk be.

Tuner AGC-indulás

Jel: monoszópábra, VHF-3 sáv, $U_{be}=1 \text{ mV}_{eff}$.

Indikálás: a tuner 5-ös lábán egyenfeszültség-mérővel.

Beállítás: R201-gyel a jel nélkül mérhető kb. 9 V-os feszültség minimális csökkenésére.

Fekete-fehér egyensúly

Hálózati feszültség: 230 V, 50 Hz.

1. Táblázat

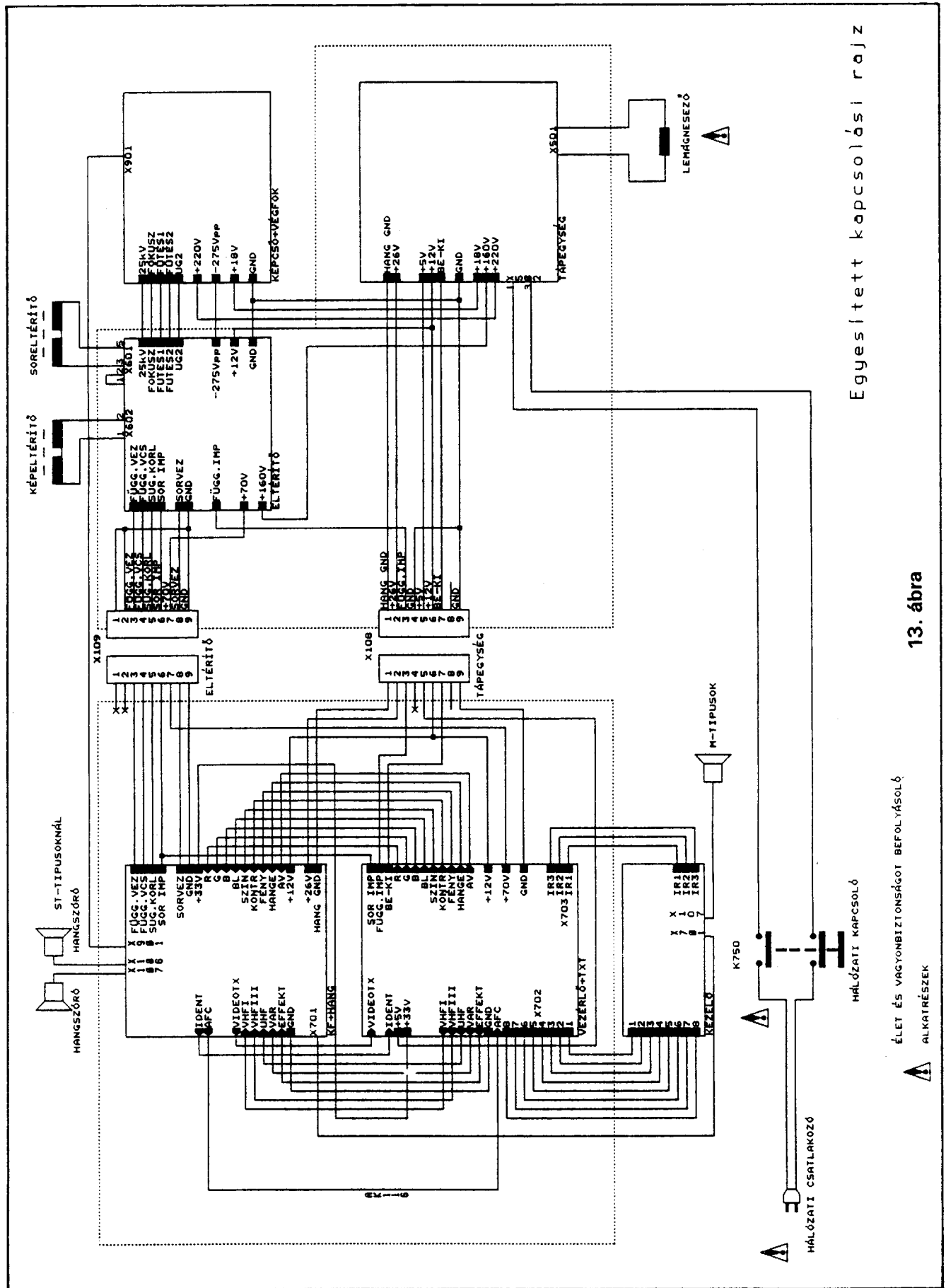
Beállítandó	Beállítóelem	Megjegyzés	
sortápfeszültség	R537	AV-állásban	A66EAK71 × 01 160 V
			A66EAK252 × 01 168 V
		0 sugáráramnál	A59EAK71 × 01 162 V
			A59TMZ40 × 01 160 V
			A51EAL55 × 01 124 V
U_{G2}	TR602 (alul)	változtatás esetén a fekete-fehér egyensúlyt be kell állítani (lásd ott)	
fókusz	TR602 (föül)	optimális képélességre, lehetőleg a teljes képernyőn	
sorhelyzet	R188	középre	
raszterkorrekció (a)	R625	a szélső függőleges vonalak egyenesek legyenek	
trapéztorzítás (a)	R662	az ábra sarokpontjai alul-föül egyenlő távolságban legyenek	
sorméret	R655	a minimumról növelve addig, amíg az ábra szürke mezőjének határvonalai éppen eltűnnek	
	L651 (b)		
képlinearitás	R709	az alsó félkört a felső félkör méretére állítani	
képméret	R707	a függőleges körátmérőt a vízszintes körátmérő méretére állítani	
képhelyzet	R704	középre állítani	
OSD-helyzet	L351	a kézi hangológombokat felváltva nyomogatva a felső sort középre állítani.	

Megjegyzés:

(a): Csak a 25"-os és 28"-os típusoknál szükséges beállítások.

(b): A 21"-os típusoknál L651 a sorméret-beállító elem

HQ & NEDIS KFT 35.000 különböző alkatrész...



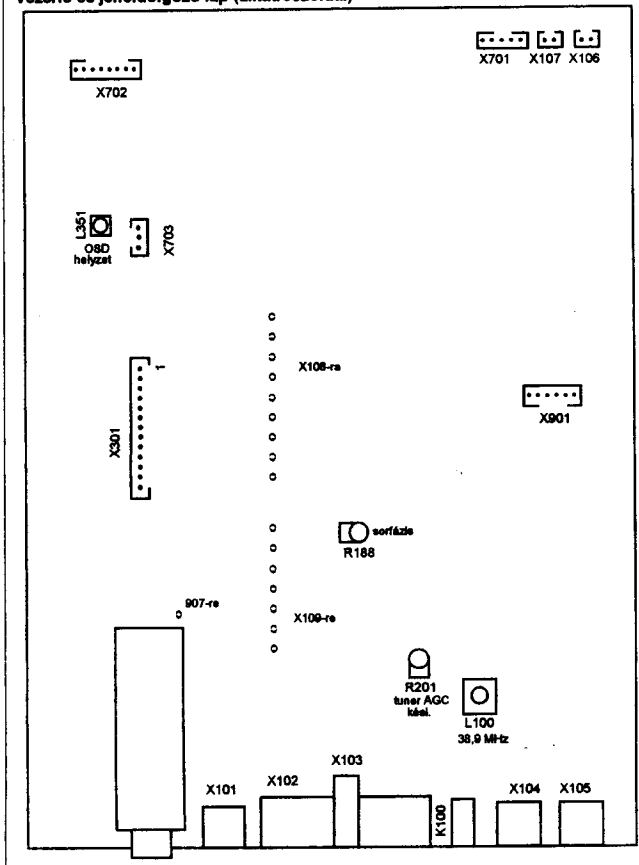
Egyszerített kapcsolási rajz

13. ábra

ÉLET ÉS VAGYONBIZTONSÁGOT BEFOLYÁSOLÓ ALKATRÉSZEK

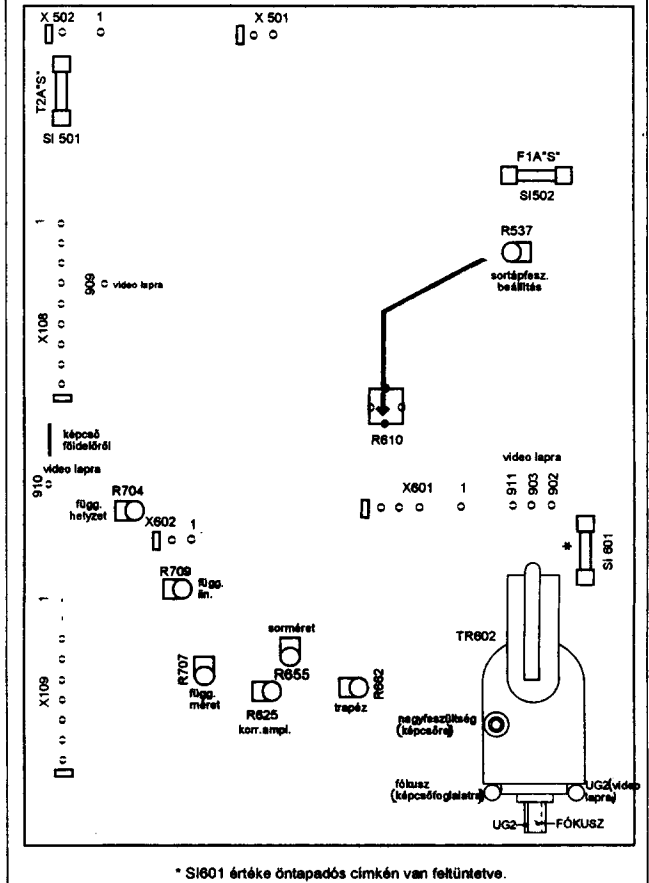
BEÁLLÍTÓSZERVEK, CSATLAKOZÓK ÁBRÁI

Vezérlő és jelfeldolgozó lap (alkatrészoldal)



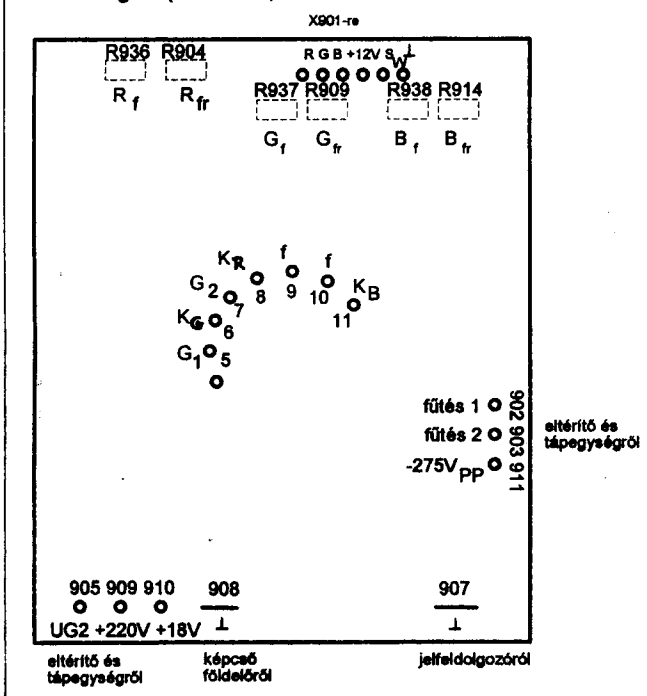
14. ábra

Eltérítő és tápegység-lap (alkatrész oldal)



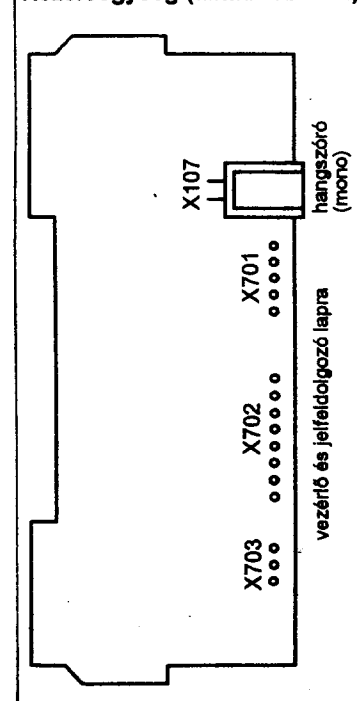
15. ábra

Video végfok (fólia oldal)



16. ábra

Kezelőegység (alkatrészoldal)



17. ábra

2. Táblázat

Beállítandó	Beállító-elem	Jel	Indikálás helye	Megjegyzés
feketeszint	R936 R937 R938	(AV-állás)	R katód G katód B katód	25'', 28'': 180 V 21'': 170 V (egyenfeszültség-mérővel mérve)
fehérszint	R904 R909 R914	monoszkóp	R katód G katód B katód	U _{G2} minimumra 28'': 110 Vpp 25'': 90 Vpp 21'': 80 Vpp (oszilloszkóppal mérve)
U _{G2}	TR602 (alul)	(AV-állás)	képernyő	a visszafutás-csíkok éppen eltűnjenek
fekete-egyensúly	R936 R937 R938	monoszkóp	képernyő	K min. F normál
fehér-egyensúly	R904 R909 R914	monoszkóp	képernyő	K max. F normál

Megjegyzés: az utolsó két műveletet ismételni kell, amíg az ábra valóban fekete-fehér lesz, és tónusa kontraszt-szabályzáskor sem változik. A beállításokat úgy kell elvégezni, hogy a beállított BA-jelértékek egyik katódon se legyenek kisebbek a megadottnál.

Jel: szabványos beállítóábra (monoszkóp), $U_{be}=1...14 \text{ mV}_{eff}$.
Műszerigény: egyenfeszültség-mérő, oszcilloszkóp, pontosság: $\pm 1\%$.

Előkészület: a kontraszt (K) maximumra, a fényerő (F) normálisra, a színtelítettség és a hangerő minimumra állítandó (2. táblázat).

Az egyesített kapcsolási rajz a 13. ábrán, a beállítószervek és csatlakozók rajzai a 14., 15., 16. és 17. ábrákon láthatók.

Emlékezzünk

Ampère születésének 220. évfordulójára!

Az Ampère (Amper) név ma nemcsak az elektromossággal foglalkozó szakemberek számára hangzik ismerősen. Az áramerősség egysége a nagy tudósról kapta a nevét. Az elektrodinamika úttörőjeként emlegetett André Marie Ampère 1775. január 22-én, a franciaországi Lyon városában született. Ampère fiatalon érdeklődött a matematika iránt, de rokonszenvezett a költészettel is, azonban nem abszolvált sem matematikából, sem bölcsészetből.

1817-ben a párizsi egyetemen pedagógiai tevékenységet folytatott, miközben igen intenzív tudományos munkát végzett az elektrodinamikával kapcsolatban. A kutatások gyümölcseként tudományos publikációt hozott nyilvánosságra, Oersteddel karöltve, e témáról. A téma *Az elektromos áramok befolyása a mágnesűre*. A szerző felismerte az elektrodinamikai összefüggéseket az elektromosság-mozgás-mágnesesség terén. E forradalmi tétel megalkotása előtt a fősúlyt az elektromosság nyugalonban lévő testekkel való kölcsönhatás-vizsgálatára helyezték (elektrosztatika).

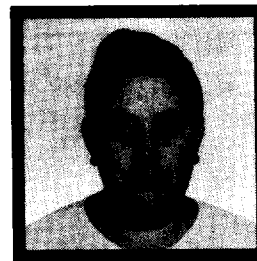
Ampère felismerte, hogy az elektromos áram képes létrehozni mágneses mezőt (magnetizmus). Felállította a manapság jól ismert jobbkéz-szabályt, amelyben az áramfolyási irány és a mágnesű kitérése közötti összefüggést rögzíti. Az elektromos áramok „mágneses effektusa” következtében váltakozó erőhatások lépnek fel a vezetőkben. Ampère kísérletezett két, párhuzamosan egymás mellett fekvő vezetővel, amelyekben az áram azonos, ill. ellenkező irányban folyik. A feszültséget és az áramerősséget ő definiálta először.

Sok kísérleti megfigyelés (és számos gondolat-kísérlet) végrehajtásával segítette előre a tudomány fejlődését. Más kutatókkal vállaltva küzdött az újabb felfedezésekért. Ampère volt abban az időben a vezető erő az elektrodinamika kutatásában, és megmutatta tudóstársainak a további kutatások irányát.

1836. június 10-én halt meg Marseil-le-ben.

Radio Fernsehen Elektronik '95/1. - K. I.-

Családja, rádióamatőr társai és barátai mély megrendüléssel tudatják, hogy



Vas Ferenc
HA6VX

51 évesen, súlyos betegség következtében elhunyt.

Aktív tagja volt az Egri Rádióklubnak, ahol 1960-ban ismerkedett meg a rádiózással. Az adóengedélyét 1963-ban kapta. 1976-tól titkára volt a Gyöngyösi Városi Rádióklubnak, majd később elnöke a Gyöngyösi Baráti Rádióamatőr Versenycsoportnak.

Nagy tudású konstruktőrt, kiváló oktatót, sok verseny győztesét, a világbajnok HG92HQ versenyállomás tagját, minden rádióamatőrnek önzetlenül segítő társunkat gyászoljuk a személyében.

Nagyon fog hiányozni, sohasem feledjük el.

A HA6KVD kollektívája

A MOTOROLA MC3362, kétszertranszponált, keskenysávú FM-vevő

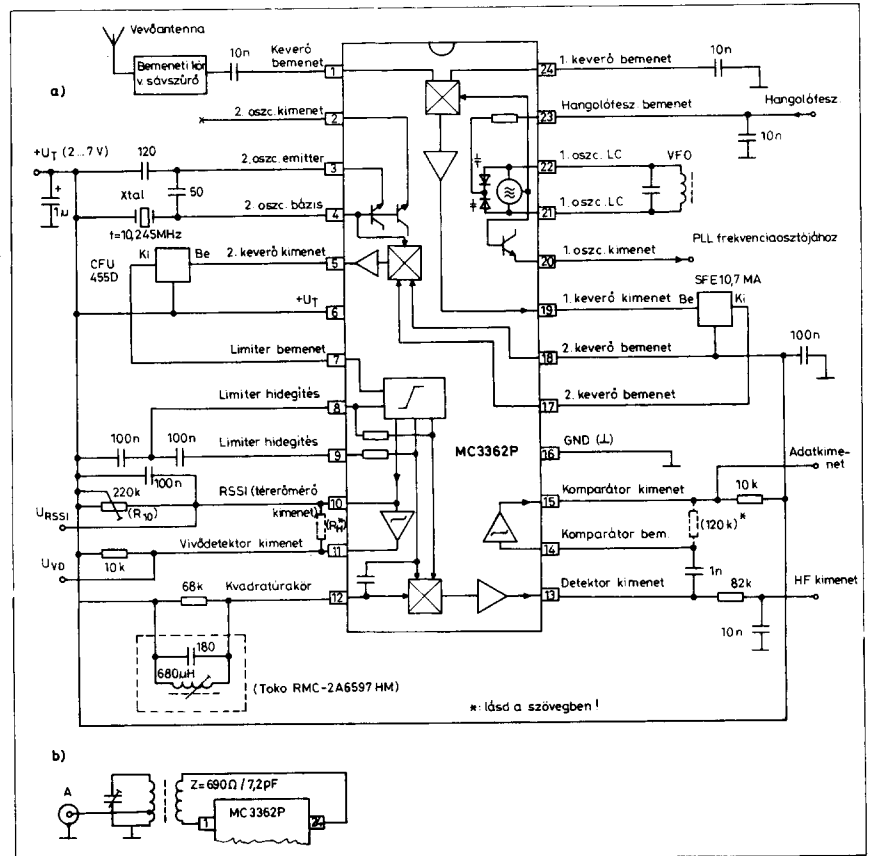
Pálinkás Tibor üzemmérnök

Általános leírás

Ami a címben megnevezett IC-n első pillantásra szembeötlő, az a tokozása. A 24 lábú DIL-tok ugyanis normál szélességű; a két lábsor távolsága 0,3'', azaz 7,62 mm. Elképzelhető, hogy a kovarlemezből sajtolt hozzáférések a tokon belül mennyire keskenyek, finom kialakításúak (gondoljunk bele, milyen kivágószerszám kell ehhez...)! A birtokomba került példányok plasztik DIL-tokozásúak – P kóddal –, de természetesen a gyártó SO-24 (SM) tokban is szállítja a csipet (kódja a típusjelzés utáni DW).

A „Motorola's MOSAIC Process Technology” módszerrel gyártott, bipoláris tranzistorstruktúrákat tartalmazó csip tömbvázlatszerű belső felépítését és jellegzetes áramköri környezetét az 1. a ábrán együtt mutatjuk be. Látható, hogy az ezen az IC-n alapuló, kétszer transzponált NBFM vevő alkatrészigénye csekély, és az alkatrészekkel szemben támasztott követelmények is szerények.

A mai elvárásokhoz alkalmazkodva (kisméretű, telepes táplálású vevőkészülékek) a + U_T pontra kapcsolható tápfeszültség 2...7 V; az IC közepes áramfelvétele 3 V-os tápfeszültség esetén csupán 3,6 mA.



1. ábra

OHMEG
Műszerkereskedelmi Kft.

**NÉMET GYÁRTMÁNYÚ * A SZAKKÉPZÉSBEN ELTERJEDT *
KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ OSZCILLOSKÓPOK ÉS
MÉRŐMŰSZEREK * KEDVEZŐ ÁRON *
24 HÓNAP GARANCIÁVAL**

Kínálatunkból:

OHMEG
Instruments

20, 40, 60 és 100 MHz-es standard és digitális tárolós oszcilloszkópok. Modul rendszerű, ill. programozható mérőműszerek, generátorok, interfészek. Spektrumanalizátor: 0,5 MHz ... 500 MHz. Stabilizált tápegység: 0 ... 25 V/0 ... 5 A.

KIS- ÉS NAGYKERESKEDELEM, VEVŐSZOLGÁLAT, MÁRKASZERVIZ:
OHMEG Műszerkereskedelmi Kft.
1085 Budapest, Rökk Szilárd u. 17.
Levélcíme: 1447 Bp. Pf. 522.
Tel./fax: 134-4524

HQ & NEDIS KFT Nyitva : Hétfőtől-Péntekig 8-17

Kapcsolástechnika, főbb paraméterek

A csip felépítését a továbbiakban az 1. ábra, az egyszerűsített belső kapcsolást bemutató 2. ábra és a lényegesebb paramétereket diagramokon feltüntető 3. ábra alapján ismertetem.

Az 1. oszcillátor

Ellenütemű oszcillátor, amelynek kollektorköri munkaellenállásai áramgenerátorok. A kollektorok közé (21. és 22. kivezetés) kapcsolandó a külső párhuzamos rezgőkör („tank-kör”). Az IC-t eleve úgy tervezték, hogy azt könnyen be lehessen iktatni egy PLL vagy FLL szabályozó körbe. Az oszcillátor ezért a belső két, szembe kapcsolt varikap-dióda által külső feszültséggel hangolható, azaz VCO (23. láb). A varikap-hangolásnál elmaradhatatlan elválasztó ellenállást is a csipre integrálták. Sajnos a hangolófeszültségről nem tesz az adatlap említést, de vélhetően nem célszerű a +7 V-ot meghaladni.

Az oszcillátor kb. 190 MHz-ig üzemképes. Mivel az IC első keverője max. 450 MHz-es vételi frekvenciára használható, szükség esetén pl. a 21. lábon keresztül 100 mV-os külső oszcillátorjelet kell bevezetni.

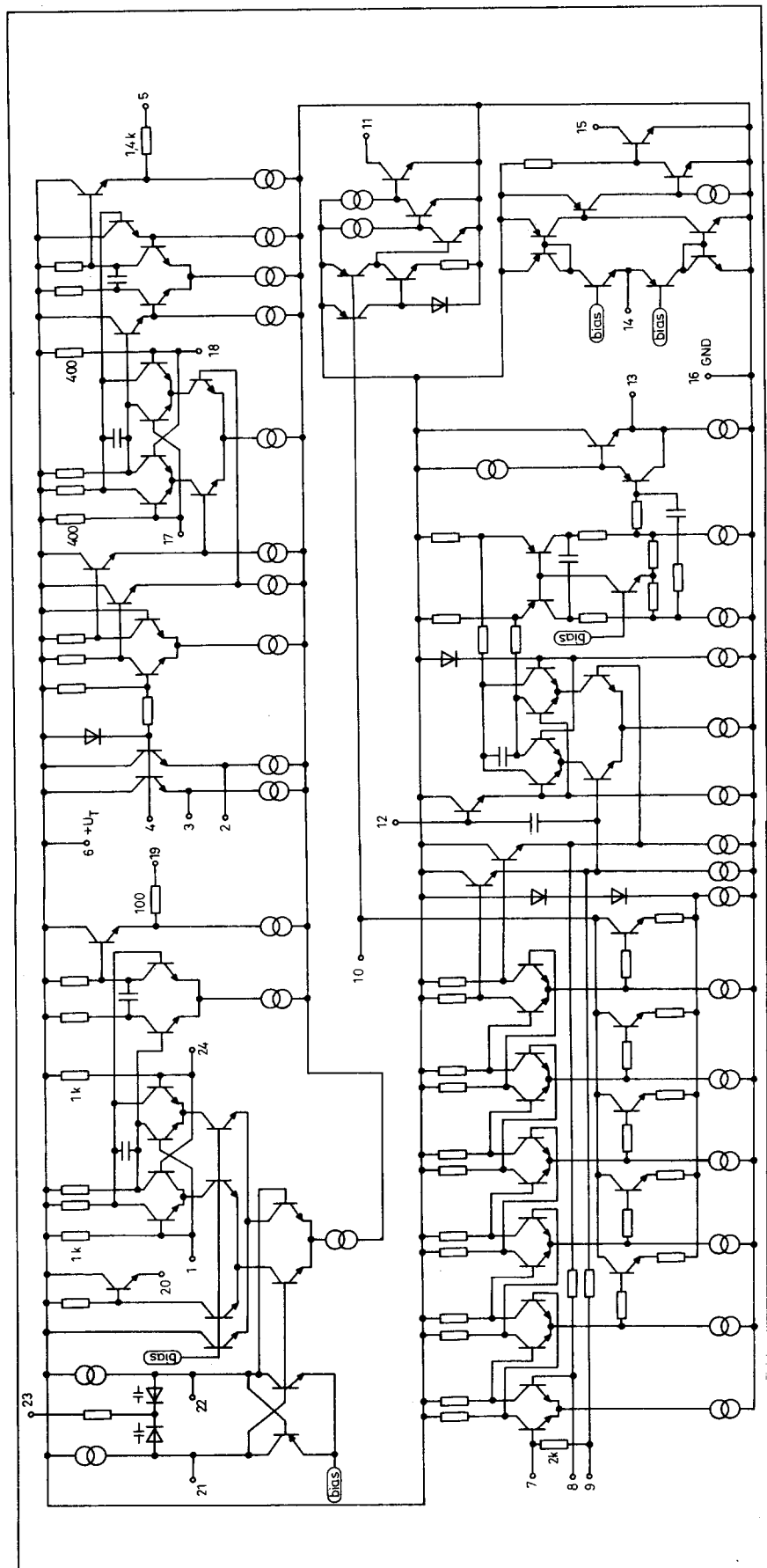
Az oszcillátort differenciálerősítőn alapuló elválasztó erősítő követi, amelyek ellenütemű kimenetei vezérlik az 1. keverőt. Az elválasztó erősítő egyik kollektorköri munkaellenállásáról kapja a jelet a kimeneti buffer (emitterkövető), melynek emittora a 20. kivezetésre kapcsolódik. Ezt a jelet a PLL (FLL) frekvenciaosztójának bemenetére vezethetjük. (Általában külső munkaellenállás szükséges!)

Az 1. keverő

Hagyományos 4/4-es szorzó (Gilbert-cella), mind a bemeneti RF-jelre, mind az oszcillátorra nézve szimmetrikus bemenetekkel. Az RF bemeneti pontok (1., 24. láb) között $690 \Omega \parallel 7,2 \text{ pF}$ impedanciát képviselnek. Ha a bemeneti kört (vagy sávszűrőt) aszimmetrikusan illesztjük az 1. lábhoz, a 24. lábat hidegíteni kell – ahogyan azt az 1.a ábra mutatja. Célszerűbb a szimmetrikus illesztés; pl. az 1.b szerint.

A keverő erősítése 18 dB, az elérhető harmadrendű ICP -22 dBm. A keverő intermodulációs viselkedése a 3.e ábráról olvasható le.

A keverőt egy differenciálerősítő, azt pedig egy áramgenerátorral megvalósított aktív munkaellenállású emitterkövető követi. Utóbbit úgy tervezték, hogy közvetlenül illeszkedjen a Murata SFE10.7MA kerámia-



2. ábra

szűrőjéhez (19. láb). A nevezett típus egy közönséges, olcsó, FM műsorvevőkben használatos, szélessávú szűrő ($B = 280 \pm 50$ kHz). Köztudott, hogy az aránylag magas első KF-nek a kellő tükörselektivitás elérésében van szerepe. A közelszelektivitásért a jóval kisebb sávzélességű 2. KF-szűrő a felelős.

A 2. oszcillátor

Egy aktív emitterellenállású tranzisztor, bufferfokozattal kiegészítve. Lényegét tekintve egy földelt bázisú Colpitts-oszcillátor, amelyhez a 10,245 MHz-es kristályt ($10,7 \text{ MHz} - 0,455 \text{ MHz} = 10,245 \text{ MHz}$) és a berezgési feltételeket biztosító két kondenzátort a 3. és 4. lábon keresztül csatlakoztatjuk. Az oszcillátor bázisához csatlakozó emitterkövető (buffer) kimenetét a 2. lábra vezették ki, ellenőrzési célból.

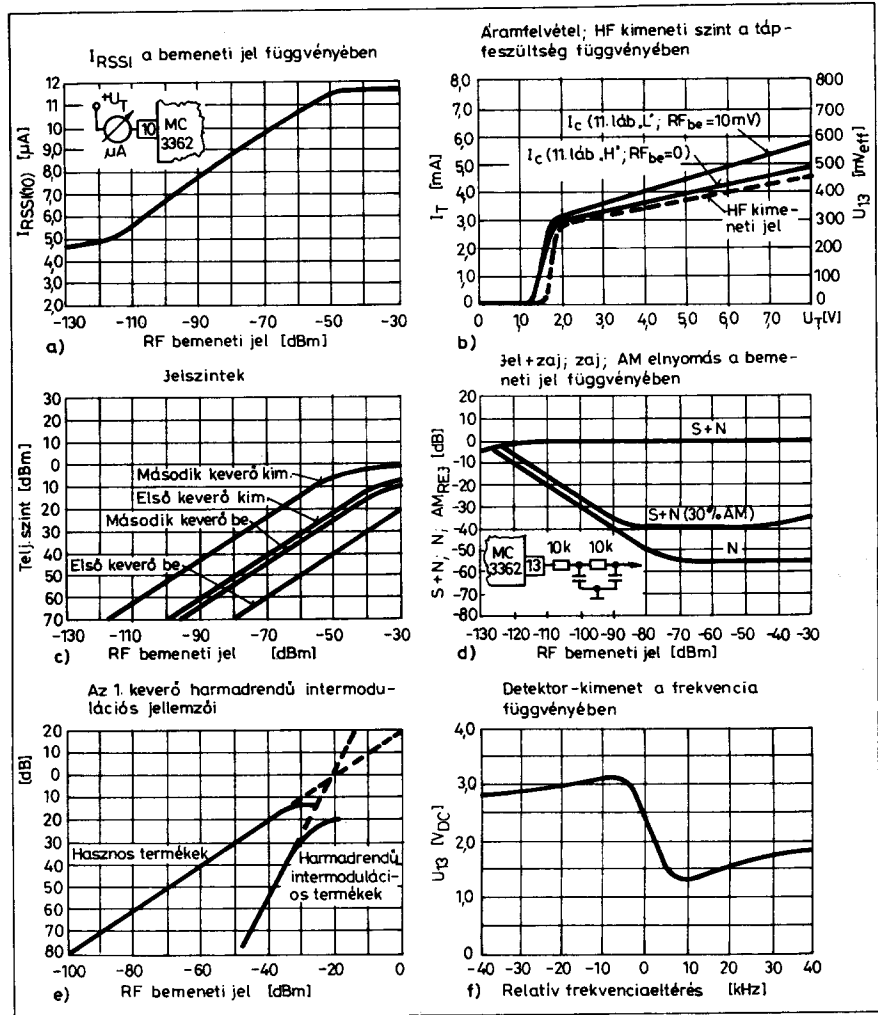
A 2. keverő

Szintén Gilbert-cella, amelyet esetünkben aszimmetrikusan vezérlünk. Az SFE10.7MA kimeneti impedanciájához illeszkedő bemeneti pont a 17. lábra, az elentétes fázisú bemenet a 18. lábra van ki-vezetve. Utóbbi egyszerűen + U_T -re is köthetjük. A 2. keverő erősítése tipikusan 21 dB.

A Gilbert-cella kimenetei egy szimmetrikus bemenetű, aszimmetrikus kimenetű elválasztó erősítőre csatlakoznak. Utóbbi kimenetét egy illesztő ellenálláson keresztül az 5. lábra kötötték. Ez a pont a Murata professzionális minőségű 455 kHz-es kerámiaszűrőnél szokásos 1,5 k Ω -os bemeneti impedanciájához illeszkedik. (A javasolt, 10 kHz-es sávzélességű CFU455D több más típussal is helyettesíthető: lásd a *Hobby Elektronika 1995/10. számában* indult Murata kerámiaszűrő-katalógust.)

KF-erősítő/limiter

A már megszokott kapcsolástechnikájú, 6-fokozatú, szimmetrikus bemenetű és szimmetrikus kimenetű differenciálerősítőkből álló erősítőlánc. Az 1,5 k Ω -os bemenet a 7. láb, a 8. és 9. pontot hidegíteni kell. (Bár itt is lehetőség van a szimmetrikus meghajtásra. Ez úgy érhető el, ha a kerámiaszűrőt zárókör követi, amelynek szekundere $2 \times 1,5$ k Ω -os terheléshez illeszkedik. Ez a megoldás bonyolultabb ugyan, mint a bemutatott alapkapcsolás, de a zárókör hatásosan képes elnyomni a kerámiaszűrő káros mellékrezonanciáit.)



3. ábra

A limiter és a szorzómodulátor között két, ellenfázisban dolgozó emitterkövető biztosítja az elválasztást.

Demodulátor

Szintén a megszokott, Gilbert-cellán alapuló szorzómodulátor. A demoduláláshoz szükséges kvadratúrákór a 12. láb és a tápfeszültség közé kapcsolandó. Ez a rezgőkör a kommersz zsebrádiókban is megtalálható olcsó, kis jóságú tényezőjű 455 kHz-es TOKO gyártmányú zárókör.

A detektort is egy többfokozatú, szimmetrikus bemenetű, aszimmetrikus kimenetű elválasztó erősítő követi. A demodulált hangfrekvenciás jel a 13. lábon jelenik meg. A jelszint itt a tápfeszültségtől függően 300...450 mV (3.b ábra). A demodulált jel zajtartalmát, a demodulátor AM-elnyomását az IC bemenetére kerülő nagyfrekvenciás jelteljesítmény függvényében a 3.d

szemlélteti. A demodulátor „S”-görbéje a 3.f-en látható.

A HF kimenetre egy aluláteresztő tagon keresztül (példánkban 82 k Ω - 10 nF) csatlakoztatva a néhány száz 10 k Ω bemeneti ellenállású hangfrekvenciás erősítő. Lényegében bármely kis teljesítményű, alacsony tápfeszültséggel is működőképes HF vég-erősítő IC alkalmas erre a célra; ilyen pl. a közismert LM386.

Digitális jelkomparátor

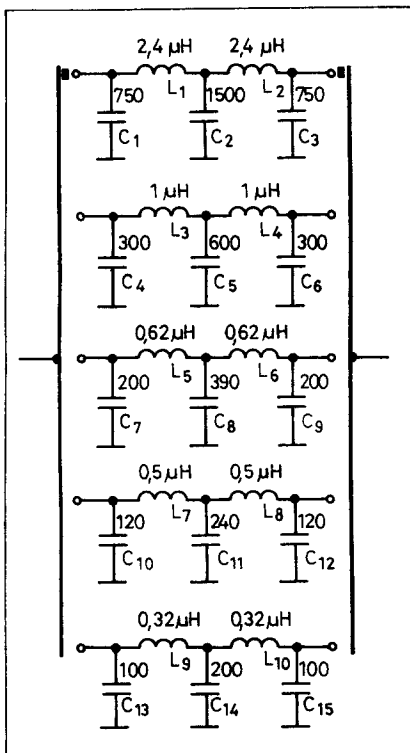
Egyszerű, de jellegzetes komparátorkapcsolás, amelynek bemeneti fokozatára belső egyenáramú előfeszítés hat. Ezért a HF kimenetet kondenzátoron keresztül kell a komparátor 14. bemenetéhez csatlakoztatni. A komparátornak nyitott kollektoros logikai kimenete van, ezért egy külső munkaellenállással kell ellátni (példánkban ez 10 k Ω -os). Erről a kimenetről tehát digitális jelek

HQ & NEDIS KFT 1145 Budapest Szugló utca 65.

100 W-os tranzisztoros lineáris RH végerősítő 2.

Mohácsi András HA7TY

A nyolc rádióamatőr-sáv üzemeltetéséhez elegendő öt fokozatban átkapcsolható, aluláteresztő szűrőket alkalmazni. Így az öt fokozat a következőképpen alakul: 1. 3,5 MHz, 2. 7–10 MHz, 3. 14–18 MHz, 4. 21–24,5 MHz, 5. 28 MHz. Főlegesen volna minden sávra külön szűrőt alkalmazni, mivel az új sávok „közel esnek” a hagyományos amatőrsávokhoz. A szűrők elkészítését egyszerűsíti az is, hogy a tekercsek légmagos, öntartó kivitelűek. Így nincs szükség bonyolult és fáradságos ferritgyűrű-beszerzésre. (Több gyári adó-vevő 100 W-os végfokozatának aluláteresztő szűrői működnek légmagos induktívításokkal.)

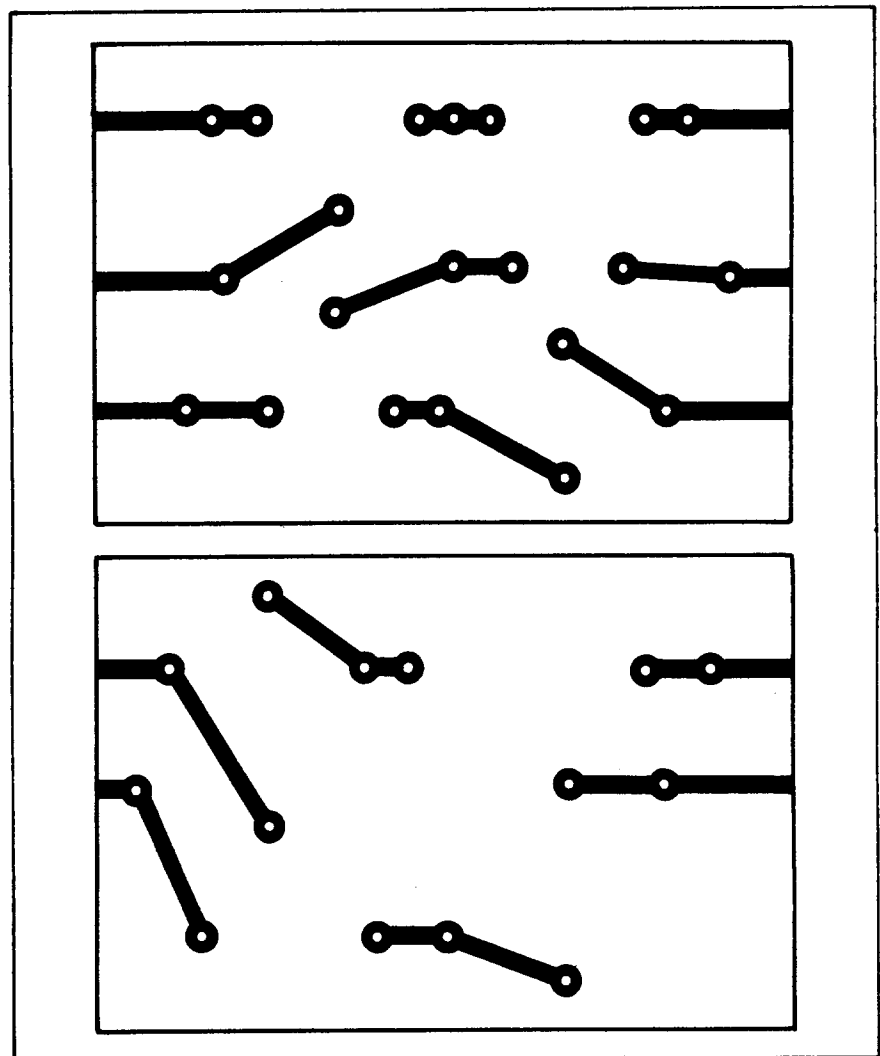


5. ábra. Az erősítő felharmonikus-szűrőinek elvi kapcsolási rajza

A tekercsek anyaga 1,4 mm átmérőjű, zománcozott rézhuzal. A 3,5-től a 24,5 MHz-ig 13 mm átmérőjű fűrészárra készültek, a 28 MHz-es sáv induktívításai pedig 6 mm-es fűrészárra. A menetszámok a táblázatban találhatóak.

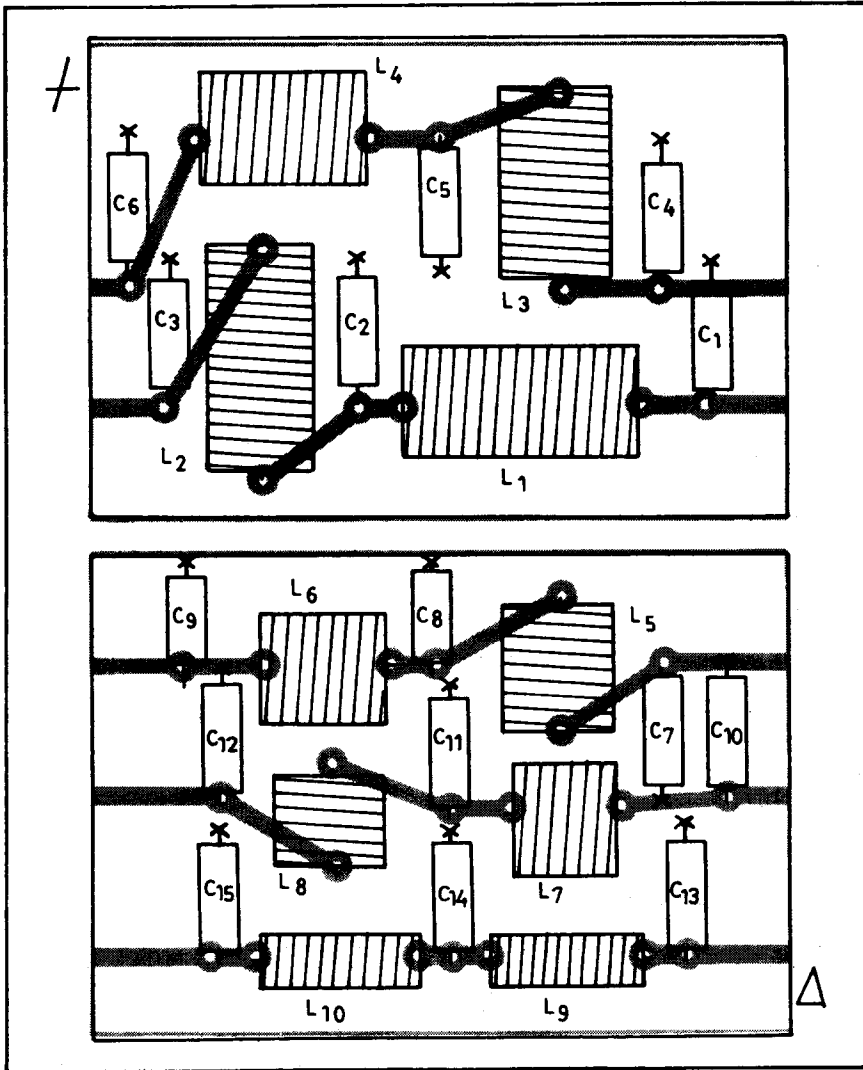
A szűrők átkapcsolásához kettő darab ötállású kapcsolótárcsa szükséges.

Két darab 93×65 mm nagyságú, nyomtatott áramköri lapra készültek a szűrők úgy, hogy az egyikre a 3,5 és a 7–10 MHz-es alkatrészek kerülnek, a másikra pedig a 14–18, a 21–24,5 és a 28 MHz alkatrészei. Így a szerelt tárcsás kapcsoló két oldalához helyezve, könnyen és rövid vezetékkel bekötethetők.

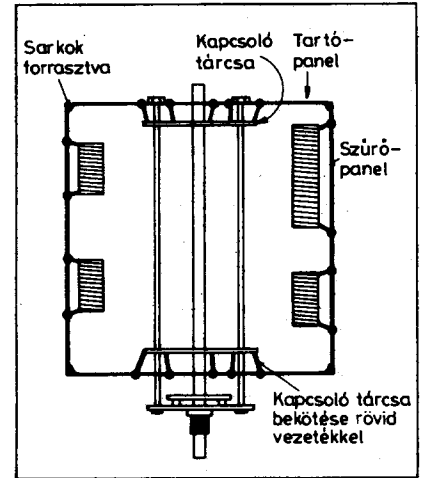


6. ábra. A szűrők paneljainak nyomtatott áramköri rajza

HQ & NEDIS KFT AA112 ZY68

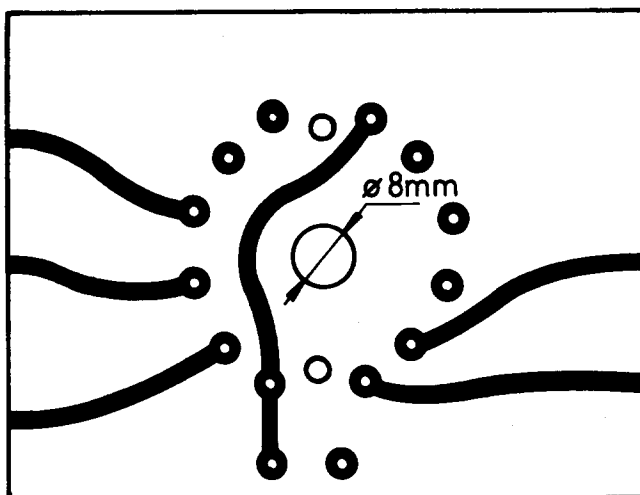


7. ábra. A szűrők paneljainak beültetési rajza



9. ábra. A szűrőpanelok szerelése a tárcsás kapcsoló köré (vázlatos rajz felülnézetben)

Ezenkívül szükséges még két darab 85×65 mm-es nyák-lap, amely a tárcsás kapcsoló távtartói közé van rögzítve úgy, hogy minél közelebb foglaljon helyet a kapcsolótárcsához. Ezek lesznek a tartópanelek. Rögzítésük után oldalról hozzájuk lehet forrasztani az aluláteresztő szűrők paneljait. A tartópanelek közepén halad át a tárcsák kapcsolórúdja. Ezekre a panelokra lett rámarva a szűrők összekötése a kapcsolótárcsák érintkezőivel. Ha egymás mellé helyezjük a szűrőket tartó paneleket, valamint a tartópaneleket, látható, hogy a főliacsíkok a panelvégeken találkoznak, akár az elejénél, akár a végénél illesztjük össze azokat. Ezért a tartópanel nyomtatott



8. ábra. A tartó és bekötő panelok nyák-rajza

Sáv	Induktivitás [μ H]	Menetszám	Tekercsátmérő Tekercshossz
3,5 MHz L ₁ -L ₂	2,4	23	13 mm 34 mm
7-10 MHz L ₃ -L ₄	1,0	12	13 mm 20 mm
14-18 MHz L ₅ -L ₆	0,62	8	13 mm 16 mm
21-24,5 MHz L ₇ -L ₈	0,5	7	13 mm 7 mm
28 MHz L ₉ -L ₁₀	0,32	12	6 mm 18,5 mm

áramköri rajzából csak egyet közlünk; értelemszerűen ebből kettőt kell készíteni úgy, hogy az egyik a másikhoz képest tükörfordított legyen. Így tudjuk biztosítani azt, hogy a vezető fóliacsíkok kívülre essenek, a telefóliás oldal pedig belül összeforrasztható.

Az aluláteresztő szűrők kapcsolási rajza az 5. ábrán látható. A 6. ábra a két darab szűrőpanel nyomtatási rajzát

mutatja. A 7. ábrán a beültetési rajz található. A 8. ábrán az első és hátsó tartópanel nyomtatási rajza látható.

A 9. ábrán vázlatos rajz szemlélteti a kapcsoló és a panelek elhelyezkedését, felülnézetben. Érdekes ezt a módszert követni, mert így egy öntartó szerelvényhez jutunk. Elegendő a leendő doboz előlapjához a tárcsás kapcsoló arretáló részét rögzíteni, ezáltal

az aluláteresztő szűrő minden része rögzítve lesz.

A végerősítő kikerülése vételkor a jelfogókkal történik. Így az aluláteresztő szűrők vétel esetén is az antennakörben maradnak; ez némi előszelekciót és nem utolsósorban a nagy teljesítményű tükörfrekvenciás állomások csillapítását szolgálja. A két jelfogó a végerősítő paneljén kapott helyet.



Computertartozék és Elektronikai Alkatrészértékesítő Kft.

H-1137 Budapest XIII., Jászai Mari tér 5. Telefon: 131-7588 Fax: 131-6584

A LEGGYORSABB ÚT AZ ELEKTRONIKÁHOZ!



CUSZTI BÁCSI MŰHELYE KFT.



1117 Bp., Karinthy Frigyes út 15. Tel./fax: 161-26-52, 166-90-15

A HITACHI, TEFAL, PETRA termékek magyarországi szervizképviselete, a PHILIPS termékek márkaszervize, és ezen cégek késztermékeinek márkaboltja értesíti megrendelőit, hogy szolgáltatásait különböző híradástechnikai és erősáramú alkatrészek forgalmazásával, az egyedülálló ASWO cég választékával bővíti. Az ASWO cég közel félmillió különböző típusú alkatrészével és a hazai tv-készülékek szervizanyagaival állunk vásárlóink rendelkezésére.

TEFAL — SZERVIZ - KÉSZTERMÉK - ALKATRÉSZ — HITACHI



Satelex színes CATV műszer család

A SATELEX CATV műszer család LX30-as sorozatú tagjai a gyors és komplex célprocesszorok, valamint a független színes grafikus processzorok köszönhetően rendkívül bő szolgáltatás választékkal rendelkeznek. Ilyen pl. a teletext vétel ésmérése, nyomtatócsatlakozás és számítógépes vezérelhetőség. Ez utóbbi lehetőségek a korszerű mérés technikának egyre inkább elengedhetetlen feltételei.

A műszer család tagjai alkalmasak minden olyan mérés elvégzésére, amely antennarendszerek és kábeltelvíziós rendszerek telepítésénél, karbantartásánál felmerülhetnek.

Kiválóan alkalmasak vételi térrő, CATV rendszerszintek nagy pontosságú mérésére, több sávú antennarendszerek, koaxiális kábelhálózatok telepítésénél bevizsgálásra, hibaelhárításra.

Könnyű kezelhetőségüket az automatikus mérési módszerek, adattárolás, magyar nyelvű kijelzések biztosítják. A készülékek olyan bő szolgáltatás választékkal rendelkeznek, amelyek a professzionális jelszintmérők között sem általánosak.

szolgáltatások:

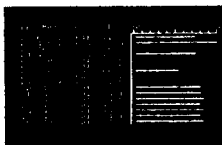
jelszint mérés 10-130 dB μ V tartományban
TV-kép és jelszint egyidejű megjelenítése
spektrumábrázolás

kép- hang- színsegédvívők kijelzése
automatikus mérés korrekció
16 program egyidejű kijelzése
max. 800 program tárolása
jelszint akusztikus kijelzése
teletext vétel és mérés
video üzemmód
akkumulátoros üzemmód

opciók:
műholdas sáv mérése megjelenítéssel
nyomtató csatlakozás
számítógépes vezérelhetőség



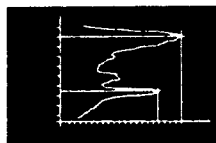
mérővevő üzemmód



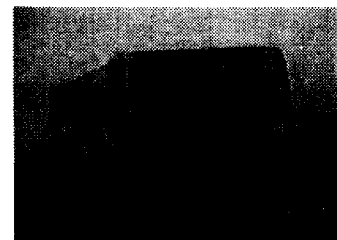
lista üzemmód



spektrum üzemmód



kép - hang viszony



Műszaki paraméterek:

mérési tartomány:

LX31: 10-100 dB μ V

LX32-35: 10-130 dB μ V

dinamik tartomány: 60 dB

mérési pontosság: \pm 1.8 dB

Árak:

LX30 mikroprocesszoros mérőpanel	49 000 Ft
LX31 14" színes TV mérővevővel	99 000 Ft
LX32 5,5" fekete-fehér műszer	180 000 Ft
LX34 6" színes műszer	229 000 Ft
LX35 10" színes műszer	249 000 Ft
októberi akció: LX35	199 000 Ft

eseti kedvezményeket

A feltüntetett árak az ÁFA-t nem tartalmazzák

Bemutatóterem:

Satelex Stúdió
Budapest, XI. Október 23-a u. 27.
nyitvatartás: hétfő, csütörtök 10-15 h.
☎: 161-1072

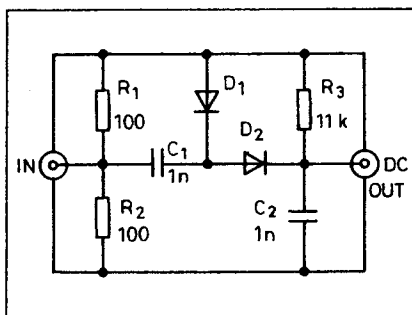
Antennamérések 9.

Nagy Gyula üzemmérnök, HA8ET

Teljesítménymérő 1 MHz-től 1300 MHz-ig, 2 mW-tól 80 W-ig

A rádióamatőrök többnyire iránycsatlós, egyszerű felépítésű SWR-mérőket használnak közelítő teljesítménymérésre. Az SWR-mérő „haladó” irányú szondájának a kimenőfeszültsége arányos az antennába táplált teljesítménnyel, ezért ha egyenirányítás után ezt a feszültséget egy érzékeny Deprez-műszerre vezetjük, akkor kalibrálás után máris tudunk teljesítményt mérni, pontosabban szólva: indikálni. Ennek a módszernek azonban rendkívül sok hibája van. Ezekről a hibákról részletesen olvashattunk cikksorozatunk 2. részében. Az ott leírt problémák nemcsak SWR-mérésnél, hanem teljesítménymérésnél is jelentős mérési hibákat okoznak.

SWR-mérésnél gyakorlatilag mindig, hogy milyen impedanciával zárjuk le a főág kimenetét, mert ennek illesztettségére vagyunk kíváncsiak. Ha viszont teljesítményt szeretnénk mérni az SWR-mérőnkkel, akkor annak kimenetét a főág impedanciájával megegyező impedanciával kell lezárunk, mert nagyobb eltérések esetén még tájékoztató jellegűnek sem fogadjhatjuk el a mérés eredményét! Antennáink talpponti impedanciája természetesen nem pontosan 50 Ω és nem



28. ábra. A teljesítménymérő kapcsolási rajza

A teljesítménymérő adatai:

Bemenőimpedancia	50 Ω
Reflexiócsillapítás 432 MHz-en	> 28 dB
Maximális teljesítmény	5 W
Csúcsteljesítmény (t < 5s)	10 W,
a 20 dB-es teljesítményosztóval	80 W
Felső határfrekvencia	> 1300 MHz
Minimális terhelő-ellenállás a DC-oldalon	> 100 kΩ

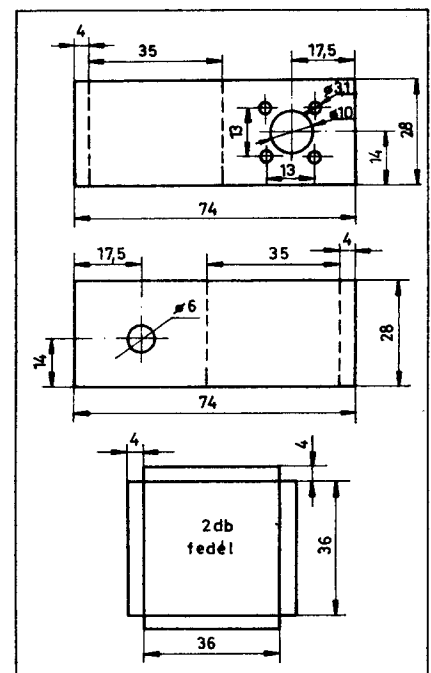
állandó az alkalmazott hullámsávokon belül, ezért az „olcsó” (< 200 DM) SWR-mérőkkel többnyire nem is tudunk elfogadható pontossággal teljesítményt mérni.

A nagyfrekvenciás méréstechnikában különböző módszereket alkalmaznak teljesítménymérésre. Sorozatunkban ezek közül a házilag legegyszerűbben megvalósítható módszert ismertetjük.

A mérendő teljesítményt egy, az alkalmazott tápvonal hullámellenállásával megegyező értékű ellenállásra vezetjük, és ezen mérjük a feszültséget (28. ábra). Első lépésként el kell döntünk, hogy hány ohmos rendszerben szeretnénk mérni és mekkora legyen a maximális teljesítmény, amelyet meg szeretnénk mérni. Ez alapján tudjuk kiválasztani az ellenállást. Esetünkben 50 Ω-os rendszerre esett a választás és 10 W-ban maximáltuk a teljesítményt. Ezután eldöntjük, hogy milyen frekvenciahatárok között kívánjuk a műszert használni. A rövidhullámú tartományban használható konstrukció nem igényel különleges kialakítást, több kisteljesítményű ellenállás egyszerű párhuzamos kapcsolásával elkészíthető a megfelelő terhelhetőségű 50 Ω-os lezáró-ellenállás. Ez esetben nem feltétlenül szükséges indukciószegény típust használnunk. Gyakran alkalmaznak olajhűtést is, mert ezen a frekvencián a transzformátorolaj nem okoz észrevehető változást a hullámellenállásban.

A VHF és az UHF sávokban már csak a kompenzált teljesítményosztónál, az előző folytatásban ismertetett

indukciószegény, 2 W-os fémréteg-ellenállásokat használhatjuk, kivezetés nélkül, közvetlenül beforrasztva. Amennyiben nem elégszünk meg az 500 MHz-es felső határfrekvenciával, akkor feltétlenül kompenzálni kell a kapcsolást és nagyon gondosan kell elhelyezni az alkatrészeket, hogy elfogadhatóan alacsony maradjon az SHF sávban is az SWR értéke. Néhány gyártó katalógusában ugyan találunk olyan 50 Ω-os, nagyteljesítményű, indukciószegény ellenállásokat, melyek közvetlenül hűtőbordára szerelhetők és akár 100 W-ig is terhelhetők, de ne-

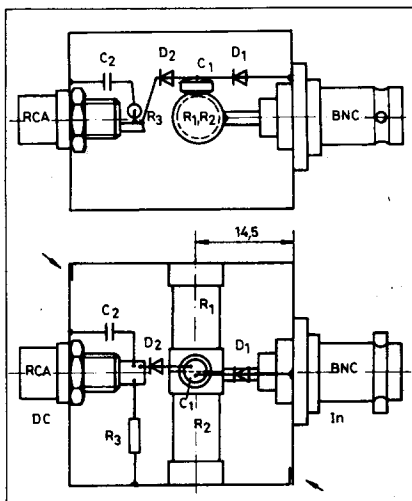


29. ábra. A 7750 típusjelű doboz műhelyrajza

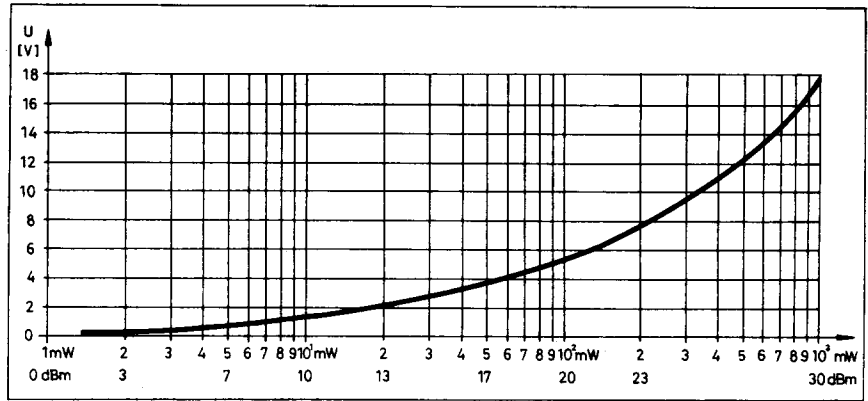
hezen beszerezhető és nagyon drágák, ezért nem illenének a sorozatunkban ismertett olcsó műszerek közé.

Az egyenirányító kiválasztása: 100 MHz-ig legalkalmasabb egyenirányító az egyszerű germániumdióda. Szilíciumdiódát ne alkalmazzunk a nagy küszöbfeszültsége miatt, mert akkor nem tudunk kis teljesítménytartományban mérni. 100 MHz felett csak Schottky-dióda jöhet számításba, de csak a kis kapacitású, nagyfrekvenciás típusok közül választhatunk. A 10 W-os teljesítményhatár miatt a 70 V-os zárófeszültségű típusokat használhatjuk. Kisszintű fokozatok, DBM-es keverők beállításakor sokszor szükség lehet néhány mW-os jelek mérésére is. Ennek érdekében feszültségkészszerző kapcsolást alkalmazunk, így lehetőségünk nyílik 2 mW-tól (3 dBm) mérni. A teljesítménymérő ezen teljesítményszint alatt is ad kimenőjelet, de ekkor már csak indikálásra célszerű használni.

A műszer elkészítését kezdjük a két db 100 Ω -os ellenállás bemérésével és előkészítésével, a teljesítményosztónál leírt módon. A kivezetés lereszelése és a fémkupak beónoztatása után ne feledkezzünk meg a lehűlt ellenállások ismételt méréséről! Ezután készítsük el a 29. ábrán látható dobozt 0,5 mm-es ónozott bádoglemezről! Ez a 37 x 37 x 30 mm névleges külső méretű doboz néhány külföldi kereskedőnél is kapható; ha sikerül beszereznünk, akkor csak a furatokat kell elkészíte-



30. ábra. A nyíllal jelölt helyeken az átlapolásokat végig kell forrasztani



31. ábra. A mérőfej kimenőfeszültsége 1 W-ig (30 dBm-ig). $f=432$ MHz

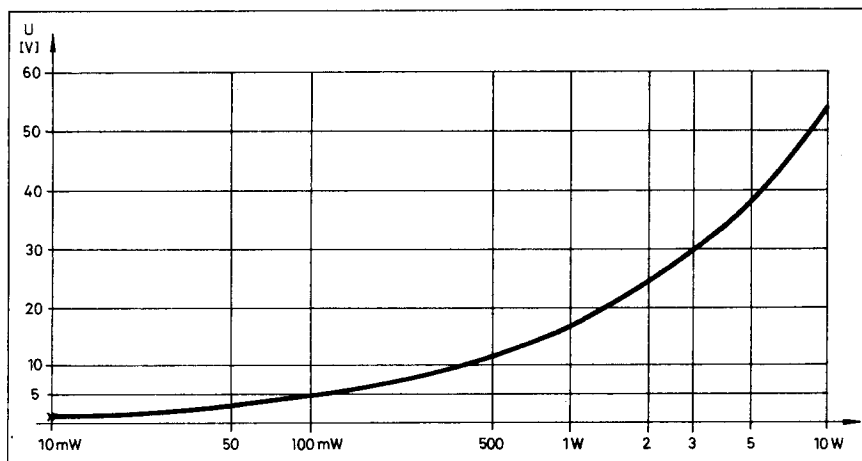
nünk rajta. A doboz mérete szerencsésen egybeesik a két összeforrasztott fémréteg-ellenállás hosszával, ha csak minimális mennyiségű ónt viszünk fel a végeikre. Ezután a 30. ábrának megfelelően állítuk össze a dobozt, forrasztjuk meg az átlapolásoknál, és szereljük fel a BNC-aljzatot! Ez esetben ne vágjuk rövidebbre a melegeret, mert annak hossza határozza meg az összeforrasztott ellenállásrúd helyzetét. Mivel sokféle gyártmányú BNC-csatlakozó van forgalomban, ezért megadtuk az összeállítási rajzon az ellenállások pontos helyét. Ettől lehetőleg ne térjünk el! Amennyiben hézag keletkezne, akkor azt forrasztóónnal töltjük ki! Amikor az ellenállásokat és a csatlakozót összeforrasztottuk, a szobahőmérsékletre lehűlt rendszer ellenállását ismételtelen ellenőrizni kell! Ezután 432 MHz-es kis teljesítményű adókészülék és a H8ET-033 hídkapcsolás segítségével ellenőrizzük az SWR-t is! Ne lepődjünk meg, mert mindössze 15...18 dB körüli reflexiócsillapítás-értéket kapunk. Ez az érték a diódák beépítése után fog megjavulni, ugyanis a csatlakozó kivezetésének induktivitásával kompenzáltuk a diódák réteggkapacitását. Amennyiben műterhelést, tehát nem teljesítménymérőt építünk, akkor természetesen a legrövidebbre kell lereszelni a csatlakozó melegeret, továbbá az ellenállásokat is más helyre kell beforrasztani az alacsony SWR-érték érdekében.

A C_1 csatoló-kondenzátor bármilyen típusú, kivezetés nélküli gyöngykondenzátor vagy csipkondenzátor lehet; csupán arra vigyázzunk, hogy a beforrasztásnál nehegy megsérüljön, mert ha nem az egész felületen válik le az

ónoztatása, akkor mérőműszer hiányában nehezen vesszük észre a hibát. A diódákat a lehető legrövidebb lábbal forrasztjuk a megadott helyekre! Sok változatot kipróbáltunk a mintapéldányokon, de a doboz oldalában fellépő „faláramok” minden más esetben lerontották az SWR értékét. A megadott elhelyezés esetén nem szükséges további kapacitív kompenzáció, mert ezt maguk az alkatrészek biztosítják a saját parazita kapacitásaikkal és induktivitásaikkal. Ebben az esetben a doboz fedeleinek felhelyezése sem változtatja meg észrevehető módon az SWR-t.

Az elkészített műszer nem igényel semmilyen utólagos beállítást, kalibrációt, ha betartottuk az építési leírásban elmondottakat. Kapcsoljunk a kimenetére egy egyenáramú voltmérőt, melynek belsejében ellenállása legalább 100 k Ω . Ezt a feltételt minden digitális kéziműszer teljesíti, de a legtöbb „hídegműszer” is biztosítja 5 V feletti mérés-határon. Két diagramot használhatunk a méréshez, a teljesítményszinttől függően. A 31. ábra diagramja 2 mW-1 W-os mérés-határig ajánlott. Ennek a diagramnak a használatára a mérés-határ kibővítésekor még visszatérünk. Az alsó skálán megtaláljuk a mérés-technikában leggyakrabban előforduló dBm értékeket is, hogy elkerüljük a felesleges átszámításokat. A 32. ábrán 10 mW és 10 W közötti teljesítményeket olvashatunk le. Természetesen a milliwatt nagyságrendű teljesítményeket a 31. ábra diagramjáról célszerűbb leolvasnunk.

Jogosan merülhet fel Olvasóinkban a kérdés, miért adtunk meg 5 W folyamatos és 10 W csúcsteljesítményt két darab 2 W-os, azaz összesen



32. ábra. A mérőfej kimenőfeszültsége 10 mW-tól 10 W-ig.
f=432 MHz

4 W disszipációjú ellenállásra. Nos, a fémréteg-ellenállások a gyakorlatban károsodás nélkül túlterhelhetők, még akkor sem károsodnak, ha megpörkölődik a festésük. Lehűlésük után ismét a névleges ellenállásuk mérhető. A felmelegedett ellenállások csökkentik a mérés pontosságát, mert nem alkalmaztunk hőkompenzálást, tehát pontosabb mérések előtt várjuk meg, amíg lehűlnek! Esetünkben az sem elhanyagolható, hogy a fémdoboz jelentős hőmennyiséget disszipál, s ezáltal hűti a mérés közben felmelegedő ellenállásokat. Természetesen forszírozott légűtéssel tovább növelhető az ellenállások disszipációs teljesítménye. Az itt elmondottak értelemszerűen vala-

mennyi osztóra, csillapítóra érvényesek. A teljesítménymérőre adott teljesítményt azonban léghűtés esetén se növeljük 12 W fölé, mert a diódákat tönkretelhetjük!

Az előző folytatásunkban utaltunk rá, hogy a 20 dB-es teljesítményosztónak az egyszerű attenuátoron kívül más szerepet is szántunk. Ha a mérendő teljesítményt a teljesítményosztóra vezetjük, és a teljesítménymérőt annak kimenetére csatlakoztatjuk, akkor a 20 dB-es csillapítás következtében pontosan századrésztére csökkentettük a műszerünkre kapcsolt teljesítményt. Figyelembe véve, hogy teljesítménymérőnk skálája négyzetes, a 31. ábrán lát-

ható diagram 10 mW-jának 1 W, 100 mW-jának 10 W, 1 W-jának pedig 100 W felel meg. 80 W körüli teljesítményt csupán 1-2 másodpercig kapcsolhatunk az osztóra, s a mérések között legalább 1 perces szünetet kell tartanunk, mert különben leégetjük!

Anyagjegyzék a teljesítménymérőhöz

R ₁ , R ₂	100 Ω 2W indukciószegevény fémréteg-ellenállás
R ₃	11 kΩ 0,125 W fémréteg-ellenállás
C ₁	1 nF tárcsakondenzátor (kivezetés nélküli)
C ₂	1 nF kerámia tárcsakondenzátor
D ₁ , D ₂	HP5082-2800 Schottky-dióda
In	BNC-aljzat, UG-290/U
Out	RCA-aljzat
Doboz	SSB ELECTRONIC 7750 típus (lásd a 29. ábrát!)

(Folytatjuk)

Eladók a BURABU-n díjat nyert HA8ET-033 jelzésű SWR-mérőhíd és a teljesítménymérő bemért, kísérleti példányai (f > 1300 MHz).
Nagy Gyula HA8ET,
6600 Szentes, Muskáti u. 4.
Tel.: 63 312-929.

Rövidhullámú Budapest Bajnokság

A MRASZ Budapesti Szövetsége Pest, Buda és Óbuda 1873. november 17-i egyesülése, azaz Budapest megalapításának 122. évfordulója tiszteletére idén is megrendezi ezt a hagyományos versenyt.

Időpont: 1995. november 18-án 9.00-10.00 UT (CW-n) és 10.00-11.00 UT (SSB-n).

Frekvenciák és adásmódok: 3510...3590 kHz CW-n, illetve 3600...3750 kHz SSB-n.

Kategóriák: - bp.-i egyéni,
- bp.-i kollektív,
- vidéki egyéni és
- vidéki kollektív állomások.

Ellenőrzőszám: a vidéki állomások és a HG5BP részéről RS(T) + a QSO sorszáma adásmódonként 001-től, míg a bp.-i állomások az RS(T)-t + a kerületük sorsszámát adják (pl. 59909).

Szorzók: adásmódonként az elért bp.-i kerületek, valamint a HG5BP állomás. A budapesti állomásnak a saját kerülete összeköttetés nélkül is szorzó.

Pontozás: minden hibátlan QSO a magyar állomások között 1 pontot ér (adásmódonként), de vidéki állomások számára minden HA/HG5-ös QSO 2 pont.

Végeredmény: a QSO-pontok összege szorozva az elért szorzók számával (adásmódonként), majd a két adásmód pontszáma összegezve.

Jegyzőkönyvek: LOG-1 és LOG-2 nyomtatványra készüljenek vagy a megfelelő számítógépes formátumban, adásmódonként. Beküldendők „A MRASZ Budapesti Szövetsége, 1536 Budapest, Pf. 383” címre, a versenyt követő 15. napig. (A postabélyegző kelte mérvadó.)

Díjazás: a kategóriánkénti 1-3. helyezettek érem-, az 1-6. helyezettek pedig oklevéldíjazásban részesülnek. A leg-

több pontot elérő HA5-ös egyéni és kollektív állomás elnyeri a „BUDAPEST BAJNOKA” címet.

A „New Budapest Award”, a versenyben elért legalább 15 bp.-i kerület esetén, LOG-13 nyomtatványon kérvényezhető.

Egyéb előírások:

- Egy időben csak 1 adót szabad használni!

- A versenyben tilos más QTH-ről származó információt felhasználni!

- Érvénytelen az az összeköttetés, ahol hibás a hívójel vagy az ellenőrzőszám, vagy 2 percnél nagyobb az időeltérés.

- Kizárásra kerül az az állomás, ahol az érvénytelen QSO-k száma meghaladja a 10%-ot.

Valamennyi résztvevőnek sikeres versenyzést kíván

A MRASZ Budapesti Szövetsége

RÁDIÓTECHNIKA

95/12

ELEKTRONIKAI FOLYÓIRAT

**BOLDOG
KARÁCSONYT!**

NEDIS
ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZEK
HGT & NEDIS KFT

✉ 1145 Budapest
Szugló u. 65.

267-2114, 220-5861
267-6727, 267-6728
Telefax: 220-5862

Nyitvatartás:
hétköznap 8 - 17 h

Weller
szaküzlet

1134 Bp. Aranyvilág utca 38.

és a műszaki szerszámok
legnagyobb választéka

Tel.: 140-8456

**SOMOGYI
elektronika**

Kétsugaras hangfalak eladó:

9021 Győr, Árpád u. 24.
Tel.: 96/314-760
Fax: 96/314-815

Hagyományos hangfalak eladó:

9027 Győr, Puskás Tivadar u. 17.
Tel.: 96/314-833
Fax: 96/329-496

IRÁNY: EURÓPA!

KULTÚRA
ZÁRJELE
ADÓZOTT TERMÉK



Kapcsolóüzemű
erősítő

MC3363DW FM-vevő IC



MIDI-vezérelt hangkeverő



Kétsugaras elektronkapcsoló

Hangfrekvenciás lyukszűrő

ICAP/4, a virtuális mérőlabor

A leggyorsabb floppydisk-lemágnesező	578
Gombostűfejnyi „szemű” videokamera	578
VCO-sorozat a MINI Circuits-től	578
256 Mbit-es tároló	578
„Okos” gyűrű	578
MIDI-vezérelt hangkeverő	580
<i>Ismét mikrofilatelistáknak:</i>	
BASIC Bélyeg II. (BS2-IC) 2.	584
Kapcsolt kondenzátoros A/D átalakítók 3.	587
ICAP/4, a virtuális mérőlabor	589
Kétsugaras elektronkapcsoló	590
Karácsonyi dallamharang 2.	594
Alapkőletétel a Puskás Tivadar Távközlési Technikumban	596
Híradó nap a Bolyai János Főiskolán	596
A MOTOROLA MC3363DW, kétszertranszponált FM-vevő ..	598
A mobiltelefonია ünnepe Miskolcon	601
Kapcsolóüzemű erősítő és szimulációja	602
Antennamérések 10.	606
Rókavadászat a budai hegyekben	609
Hangolható hangfrekvenciás lyukszűrő és AGC-kör	610
Sopronban voltunk (az V. Nemzetközi Határmenti Rádióamatőr Találkozóról) ..	611
Bemutatjuk a HG3RVD-t	611
A IV. Miskolc-pingyomi rádióamatőr találkozó	612
Meghívó (a FIRAC közgyűlésre)	612
Jubileumi rádiótörténeti kiállítás	612
DX-hírek	613
Terjedési előrejelzés	614
Rejtvény	615
Apróhirdetés	616
A HAM-Bazár ajánlata	620
A Rádiótechnika 1995. évi tartalomjegyzéke	621

RÁDIÓTECHNIKA

megjelenik havonta
HU ISSN 0033-8478

A szerkesztőség címe:
Budapest IX., Lónyay u. 44.
V. em. 54.
Tel./Fax: 217-0262
Tel.: 215-1011
Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603.

Főszerkesztő:
BÉKEI FERENC
okl. üzemmérnök,
HASKU

Felelős szerkesztő:
BUCSÁS PÉTER
okl. villamosmérnök

Munkatársak:
BUCSAY ISTVÁN
okl. villamosmérnök,
HARR

FÁBER JÓZSEF
okl. villamosmérnök,
HÁSI

PÁLINKÁS TIBOR
okl. üzemmérnök

SZIGETI GYÖRGYÉNÉ
TÓTH ERZSÉBET
műszaki rajzoló

Kiadja:
Rádióvilág Kft.
Tel./Fax: 217-0262

Postacím:
1374 Budapest, Pf. 603.
Terjesztés, előfizetés:
Magyar Posta Vállalat
Előfizetési díj:
negyedévre 450 Ft
fél évre 900 Ft
egy évre 1800 Ft

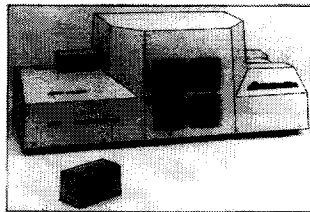


Athenaeum Nyomda Rt. 95.0718
Felelős vezető:
Vida József vezérigazgató

Szerkesztőségi szolgáltatások:

- lapelőfizetés-megrendelés telefonon, levélben
- régebbi lappéldányok, évkönyvek árusítása
- RT-SS (software service): PCBCGA nyák-tervező, KANYI kapcsolási rajz nyilvántartó TTL, CMOS, tranzistor-, diódatatólogus és más IBM PC szoftverek (infó: T.: 217-0262)

A leggyorsabb floppydisk-lemágnesező



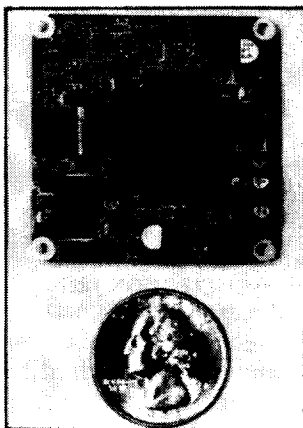
A világon ma mintegy 12 millió floppylemez készül naponta. A gyártók igénye egyre nő a nagy kapacitású gyártóeszközök iránt. Az angol Verity Systems cég kifejlesztette a most legnagyobb kapacitású floppydisk-lemágnesezőt, amely 66 db-ot töröl másodpercenként. (Egy csomagban 50-et, egyszerre.) A váltóáramú lemágnesezés minden korábbi maradványt letöröl, és egyben javítja a felület mágneselési tulajdonságait. A gyártók minden

egyed lemezt mérnek, ellenőriznek. A diszken maradnak azonban a mérőjelek, amelyek a későbbi használatot zavarhatják. Ezért a gyárban le kell törölni ezeket és helyre kell állítani a mágnesezettségmentes állapotot. A szállítószalagra helyezett diszkek speciális formájúra tervezett, erős elektromágnes saruk között haladnak el. A koncentrált váltakozó mágneses tér tökéletesen lemágnesezi a réteget. E berendezéseket igen sok területen alkalmazzák, ahol szükség van a hordozórészek felújítására, a fontos adatok tökéletes letörlésére. A V8000 típusú ipari berendezés kapacitása 240 000 diszk/óra!

A Verity Systems széles választékot kínál. Hazai képviselője a *Teta Magnetic Kft.*, a forgalmazó pedig a *Teta Manager Shop*, 1134 Budapest, Váci út 19. Tel./fax: 111-5004.

F. J.

Gombostűfejnyi „szemű” videokamera



A *Northeast Micro Electronics* kifejlesztette a PH-380 típusjelű fekete-fehér kameráját, amely pl. falba vagy bútorba

építve, csupán 1/8"-os lyukon keresztül képes egy egész szobát áttekinteni. A parányi kamerát alig 44x44 mm-es nyáklapba építették, 380 sor felbontású és 0,5 luxra már érzékeny. A szükséges paraméterek (pl. fényerő, fényrekesz) beállítása automatikusan, elektronikus úton történik.

Az eszköz 12 V-os tápfeszültséggel működik és közvetlenül csatlakoztatható bármely videomonitorhoz vagy a legtöbb videolejátszóhoz. Elsősorban biztonságtechnikai rendszerekbe ajánlják, ill. olyan célra, ahol apró vagy feltűnés nélküli videokamerára van szükség. Az ára az USA-ban 215 dollár.

F. D.

VCO-sorozat a Mini-Circuits-től

A DBM-jeiről, kis zajú, nagyfrekvenciás erősítőiről és egyéb, nagyfrekvenciás miniatűr moduljairól ismert Mini-Circuits cég egyik újdonsága a POS-sorozatú VCO-család. A feszült-

ségvezérelt oszcillátorok ugyanolyan nyolclábú, hermetikus fémtokozású egységként kaphatók, mint például a közismert SAY-xx sorozatú DBM-ek. A VCO-sorozat széles frekvencia-

tartományt fog át. Legalacsonyabb frekvenciájú tagja a POS-50, 25...50 MHz között, a legmagasabb frekvenciájú tok (POS-1025) pedig 685...1025 MHz között hangolható. (A család jelenleg tíz tagból áll. A típusjelzésen levő szám a felső frekvenciahatárt jelenti.) A hangolófeszültség-tartomány mindegyik típus esetén 1...16 V.

A POS-sorozat tagjainak kimenő szintje egységesen +7 dBm, tehát közvetlenül alkalmazható a szokásos DBM-ek lokáljelenek biztosítására.

A VCO-k fáziszaja, jelük harmonikustartalma kedvezően alacsony szintű. Például a

POS-50 fáziszaja tipikusan -110 dBc/Hz (10 kHz hangolási tartományban), harmonikustartalma -19 dBc. Ugyanezek a jellemzők a POS-1025 esetében: -84 dBc/Hz, ill. -23 dBc.

Az áramfelvétel a névleges 12 V-os tápfeszültségről is típusfüggő: a POS-50-é 17 mA, a POS-1025-é 22 mA. A működési hőmérséklet-tartomány mindegyiknél -55 °C...+85 °C.

A tokok ára is típusonként eltérő: a frekvenciatartomány növekedésével közel lineárisan nő. 5...49 db vásárlása esetén jelenleg a POS-50 11,95 USD-be, míg a POS-1025 16,95 USD-be kerül.

-Pá-

256 Mbit-es tároló – a legkisebb helyen

Az IBM, Siemens és Toshiba cég együttes fejlesztési eredményeként megszületett a 256 Mbit-es dRAM tároló csip. A 286 mm² lapkafelületű – ez 13%-kal kisebb az egyéb gyártmányokhoz viszonyítva –, többfunkciós tároló mindössze 26 ns hozzáférési idejű. Ez az érték a fele a hasonló gyártmányokénak! Az említett két tulajdonság képessé teszi az eszköz felhasználását a jövő digitális rendszereiben. Az alkalmazás széles spektrumú; legyen az PC, digitális, nagy sorszámú videó, multimédia és más, kommunikációs felhasználás.

Jellemző a 256 Mbit-es kapacitásra, hogyha egy karakter/bájttal számolunk, az megfelel 16 000 írógép-oldalnyi szövegnek (A4-es formátum, 1 1/2 sortávolság).

A három vállalat kutatógárdája 1993. januárja óta dolgozik együtt. Az elmúlt években a tárolót 0,25 µm-es CMOS-technológiával készítették el, amely jelenleg a világ legkisebb 256 Mbit-es RAM-ja. Néhány jellemző tulajdonságát a jobb oldali táblázat tartalmazza.

-K. I.

256 Mbit-es dRAM	
Csipnagyság:	286 mm ² (13,25 mm x 21,55 mm)
Technológia:	CMOS 0,25 µm minimális vonalszélesség 0,55 µm minimális térköz
Tápfeszültség:	3,3 V; 2,5 V
Tárolószervezés:	64 M x 4 32 M x 8 16 M x 16 8 M x 32
Hozzáférési idő:	26 ns
Tároló-felírási sebesség:	8 K/ciklus
Tárolócella-típus:	árokcella
Cellanagyság:	0,6 µm ² (0,55 µm x 1,1 µm)
Kondenzátorkapacitás:	35 pF
Árokmélység:	7 µm
Funkciók:	Gyors lekérdezés (Fast Page Modus) Önfelírási Bővíthető adatkiemenet (Extended Data Out)

„Okos” gyűrű



A *Dallas Semiconductor* és az amerikai *Jostens* ékszerészei olyan pecsétgyűrűt készítettek, amelyben egy 64 kbit-es memó-

riacsip foglal helyet. A memória személyi adatokat tárol, mint pl. hitelkártya-számokat, fényképeket, ...

A 60 dolláros ékszer „smart card”-ként használható. A gyűrű lapkájával egy kiolvasót kell megérinteni, vagyis a hitelkártya vagy a pénztárgép-automata adatait letölteni. A csip kombinációja vagy jelszava korlátozhatja pl. egy számítógép fájljainak elérését vagy egy épületbe a belépést, ...

F. J.

MIDI-vezérelt hangkeverő

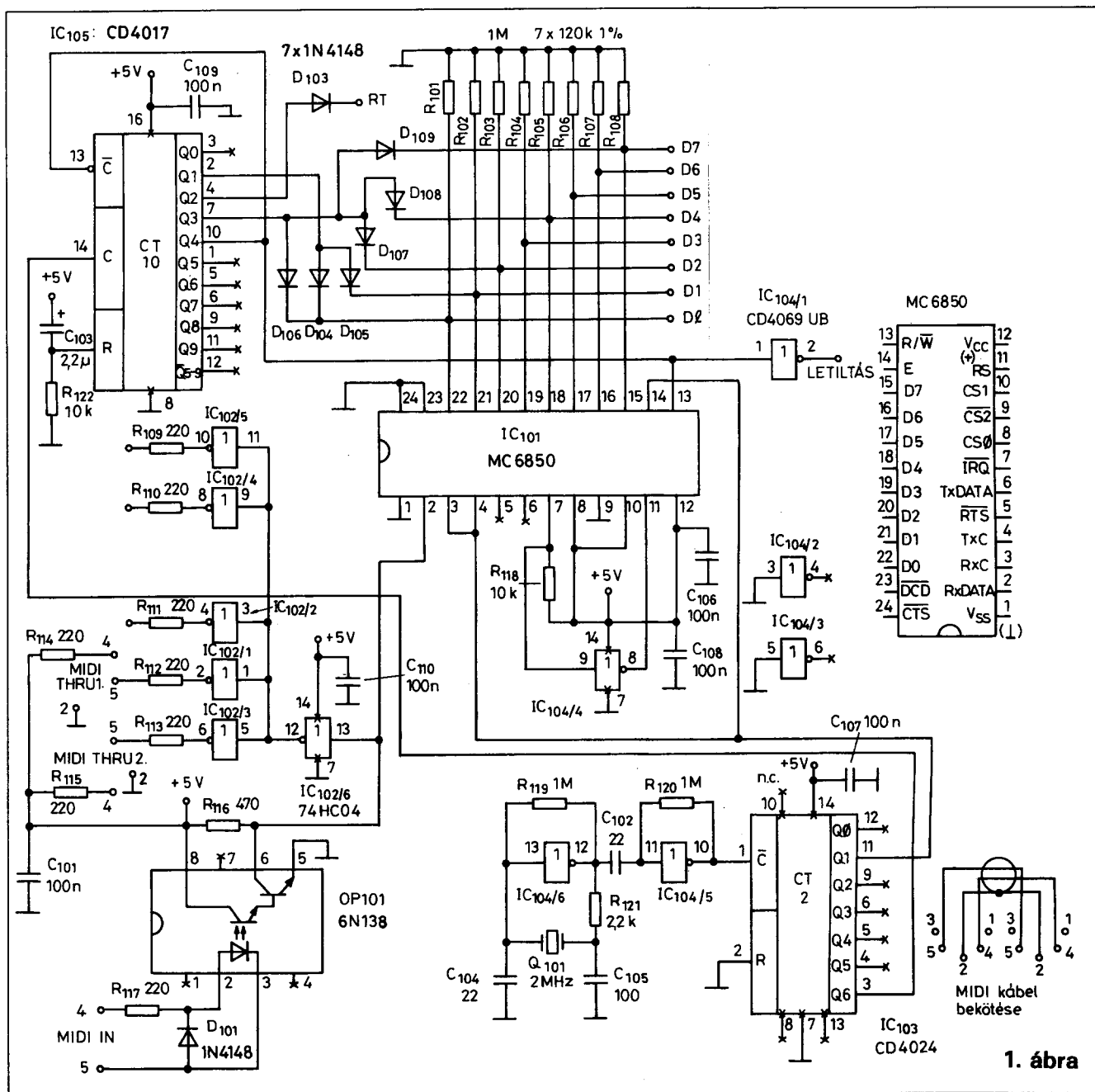
Vecsey Tamás tv-műszerész és amatőr MIDI-zenész

Ha valaki egy egyszemélyes szintetizátor-zenekart működtet, valószínűleg szembekerül azzal a problémával, hogy jó lenne azért, ha még valaki kezelné a keverőpultot. Amennyiben a zenei alapot szekvencer vagy számítógép adja MIDI-n keresztül, csak egy olyan keverőre van szükségünk, amelyet alkalmassá tettünk a neki szóló MIDI-parancsok fogadására. Az alábbiakban is-

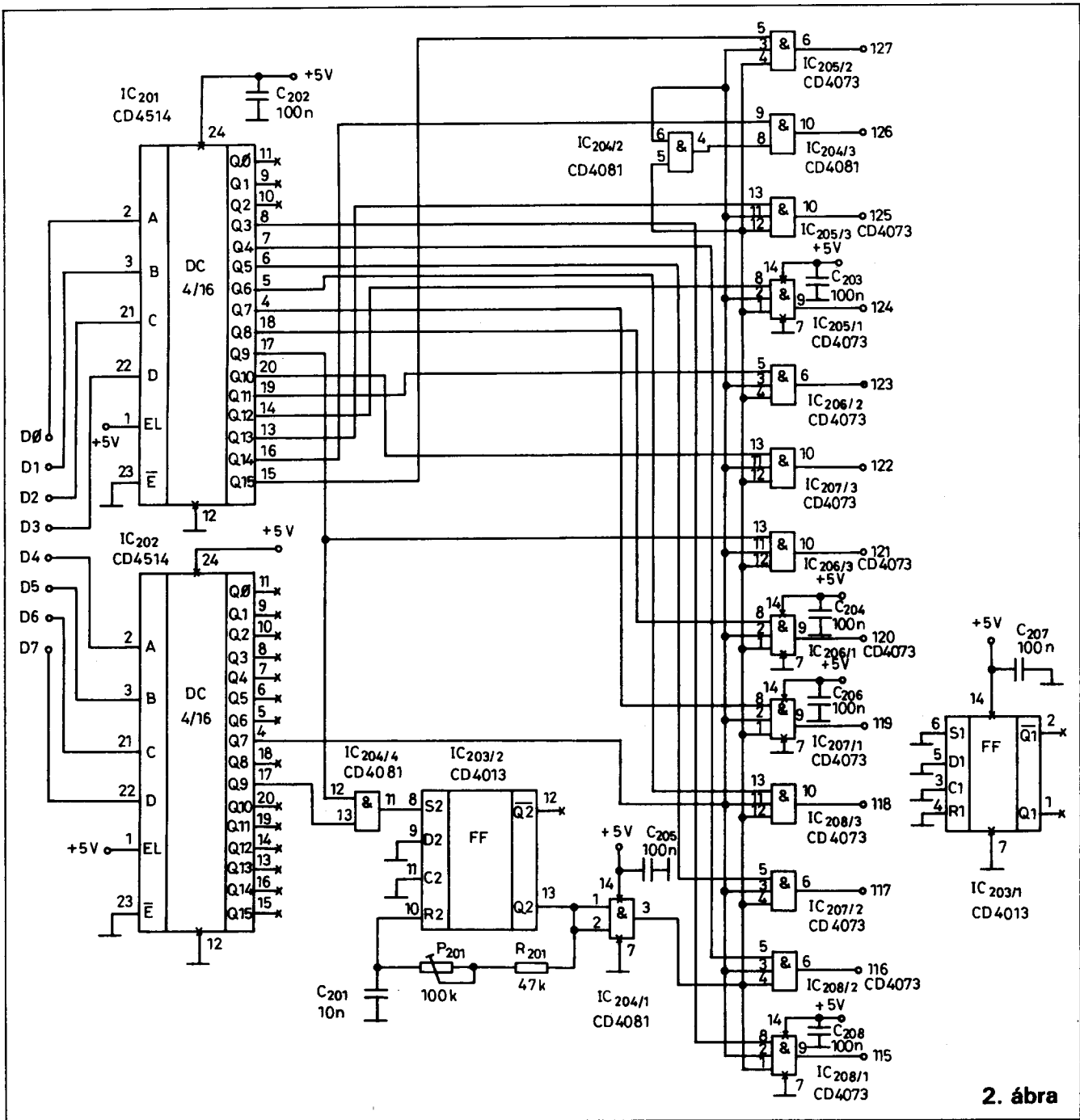
mertett készülék segítségével megoldható, hogy zeneszámainkban előre programozzuk maximum 3 db sztereo szintetizátor hangerőarányát, az esetleges lekeverést a számok végén, valamint két relével tetszőleges kapcsolási feladatot lássunk el. Feltételezem, hogy az olvasó tisztában van a MIDI alapjával, ha nem, segítséget nyújtanak az irodalomjegyzékben közölt források.

A MIDI-jel átalakítása

A MIDI-jel az IN csatlakozóról a 6N138, OP101 (1. ábra) optocsatolóra kerül. Innen egyrészt a 74HC04-gyel (IC₁₀₂) megvalósított THRU kimenetekre (a rajz csak kettőt ábrázol teljesen kiépítve), valamint az MC6850 (IC₁₀₁) soros-párhuzamos interfész soros bemenetére jut. CD4069UB



1. ábra



2. ábra



ELEKTRONIKAI ALKATRÉSZ NAGYKERESKEDŐ KFT

a VISA Electronics és a MJM kizárólagos magyarországi forgalmazója a MIFLEX a THOMSON-POLKOLOR a TESLA magyarországi képviselője

A VISA távirányító család :

Nyolcféle univerzális előre programozott távirányító
1816 — 5100 Ft-ig.

Minimum 400 féle IR utánnymott távirányító katalógus alapján azonnal raktárról (TV [ültahangos is], HI-FI, videó, Sat.) mind azonos áron 2500 Ft-ért.

Viszonteladói partnereinket ellátjuk ingyenesen reklámanyaggal: kirakati doboz, plakátok, matricák, szórólapok, katalógusok (mágneslemezen is)

Kérje részletes tájékoztatónkat! Postai azonnali szállítás! Magánszemélyeket is (kisker. áron) kiszolgálunk.

MIFLEX sokszorozók
THOMSON és TESLA képcsövek
(postai szállítással is !!)
MJM hangpanelek, transzkoderek,
dekóderek, konverterek és egyéb
szórakoztató elektronikai
alkatrészek.

AZONNALI POSTAI UTÁNVÉTELES SZÁLLÍTÁS !!

Árunk az ÁFA-t nem tartalmazza.

A VISA Electronics
ünnepi meglepetése

maghatározott darabszámú távirányító vásárlása esetén VISA emblémes joggingruhákat kap ajándékba!



H-3534 Miskolc, Nagy Lajos király út 29. Postacím: H-3510 Miskolc Pf. 668 Tel./Fax: (46) 332-666, 377-159

(IC₁₀₄) két inverteréből épül fel egy 2 MHz-es kvarcoszcillátor, ezt a frekvenciát CD4024 (IC₁₀₃) leosztja 500 kHz-re, amely IC₁₀₁ mindkét órajelbemenetére és engedélyező bemenetére kerül. IC₁₀₃ további osztás után 15 875 Hz-es órajelet ad a CD4017-nek (IC₁₀₅). IC₁₀₁-et bekapcsolás után resetelni és programozni (opciónni) kell, ezt végzi IC₁₀₅. Első lépésként 2,2 μ F és 10 k Ω reseteli IC₁₀₅-öt. Ezután minden órajelimpulzus hatására a soron következő kimenet ugrik magas szintre (egyszerre mindig csak egy). IC₁₀₁ resetelése D0 és D1-re, programozása D0, D2, D4 és D7-re adott magas szinttel történik. Közben még egy impulzus megy a tasztatúra reset pontjára is (erről később). Ezután IC₁₀₅ 10. lába kerül magas szintre, a vele összekötött 13. lábon keresztül megállítja magát és a továbbiakban állandó magas szintet ad IC₁₀₁ 13. lábára, valamint egy inverteren át alacsony szintet ad egy, a szabályozó- és kapcsolópanelon levő tranzisztornak. (Erről is majd később). A beérkező bájtt beíródik az IC₁₀₁ vevőregiszterébe, a 7. láb (IRQ) pedig alacsony szintre ugrik, jelezve, hogy a vevőpuffer megtelt. A 7. láb egy inverteren keresztül a 11. lábra kapcsolódik, és ekkor a D0-D7 adatvonalakra a vevőregisztert kapcsolja

rá. Ez a művelet egyúttal reseteli is a vevőregisztert, amitől az IRQ kimenet is alaphelyzetbe (magas szint) ugrik. Mindezek miatt a most már párhuzamos jelekké átalakított bájtok nagyon rövid impulzusok formájában jelennek meg (egyszerűbb oszcilloszkópon nem láthatók).

Itt kell megemlítenem egy problémát, ami a kísérletezéstől a megépítésig végig kísért: Az IC₁₀₁ adat ki-bemeneteire az említett programozás miatt lehúzó ellenállások szükségesek. Ezek értéke végül 120 k Ω /1% lett, azonban a rendszer csak akkor működik tévesztés nélkül, ha a D2-re 1 M Ω kapcsolódik. Ezen a helyzeten nem változtatott semmilyen IC-csere, sem a deszkamodell utáni nyák-lapon való megépítés. Ha tehát valaki azt látja, hogy egy parancs hatására két dolog is történik, itt keresse a hibát. Megnyugtatótlán közlöm, hogy a mintakészülék megépítése óta (1994. augusztusa) hibátlanul működik.

Dekódolás

A beérkező 8 adatvonalból az alsó 4 (D0...D3) IC₂₀₁, a felső 4 (D4...D7) pedig az IC₂₀₂ CD4514-es bináris-hexadecimális átalakítóra kerül (2. áb-

ra). Ennek az IC-nek a 4 bemenetére adott bitkombináció függvényében a 16 kimenete közül mindig egy ugrik magas szintre. A két IC-vel kétjegyű hexadecimális szám formájában kapjuk meg a vett bájtot. Egy kétbemenetű ÉS-kapu (IC₂₀₄, CD4081 egy kapuja) figyelni 99h megjelenését, ami azt jelenti, hogy a 10. MIDI-csatornán billentyüleütés történt. Minden további ettől függ. Ha a 99h megjött, egy monoflop (CD4013, IC₂₀₃ egyik fele) átbillen, magas szintet ad mind a tizenhárom hárombemenetű ÉS-kapu (IC₂₀₄ két kapuja, IC₂₀₅-IC₂₀₈) egyik bemenetére, és visszabilen, mielőtt a MIDI-parancs harmadik bájttja megérkezne (arra nincs szükségünk).

Mivel minden, a keverő által használt parancs 99 7x-szel kezdődik, a hárombemenetű ÉS-kapuk második bemenete IC₂₀₂ 7h kimenetére kapcsolódik (4. láb). Az ÉS-kapuk harmadik bemenete IC₂₀₁ 3-tól F-ig kimeneteire csatlakozik. Így mind a 13 kimenet csak a 10. csatornán neki szóló parancs hatására ugrik magas szintre. Az itt megjelenő impulzusok is rendkívül rövidek. Az ÉS-kapuk kimenetén levő számok a hozzájuk tartozó billentyűkód számát jelentik.

(Folytatjuk)

Rendelje meg!

ÉVKÖNYVEINK

közül a szerkesztőségben még megvásárolhatók a

'90, '91, '92, '93, '94 és '95-ös kötetek, illetve azokat postán is elküldjük kedves megrendelőinknek.

RÁDIÓTECHNIKA

Régebbi

hobby
elektronika

lappéldányok, illetve a HE '91, '92, '93, '94 és '95-ös számoknak *nyák-filmjei* is beszerezhetők, megrendelhetők a szerkesztőségben.

Budapest IX., Lónyay u. 44. V. em. 54.
Személyesen hétköznap 9-14 óra között.

Postacím: RT vagy HE szerkesztősége
1374 Budapest, Pf. 603.

Utazás előtt érdemes telefonon érdeklődni: 217-0262!

Ismét mikrofilatelistáknak: BASIC Bélyeg II. (BS2-IC) 2.

Dr. Kónya László főiskolai docens, Kandó Kálmán Műszaki Főiskola

A BS2-IC programozása

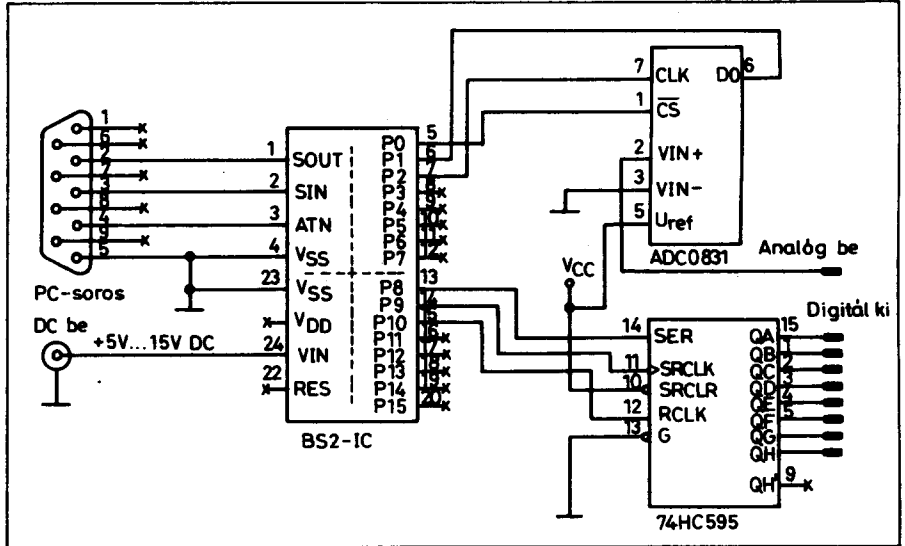
A BASIC-utasítások két csoportba sorolhatók: fordításkor értelmezett (compile-time) és futáskor értelmezett (run-time) utasítások. Az előbbi csoport utasításai a fordításkor (*Alt-R* vagy *Alt-M*) értelmeződnek („direktívák”) és nem hoznak létre végrehajtandó kódot. A második csoport utasításainak fordításakor kódgenerálás történik és futáskor ez a kód végre is hajtódik.

Fordításkor értelmezett utasítások

Mindössze három fordításkor értelmezett utasítás van. Ezek a változók, adatok és állandók deklarálására szolgáló **VAR**-, **CON**- és **DATA**-utasítások. A következőkben ezeket mutatjuk be részletesebben.

VAR: változók deklarálása. A programnak a változók deklarálásával kell kezdődnie. A **VAR**-utasítás a RAM-területen (S3-SF) elhelyezkedő változókhöz szimbolikus neveket rendel. Példák:

```
cat var nib 'cat: félbájtos változó
mouse var bit 'mouse: egybites változó
dog var byte 'dog: egybájtos változó
rhino var word 'rhino: egyszavas változó
snake var bit(10) 'snake: 10-bites változó
```



3. ábra

A fordító minden szó-, bájtt-, félbájtt- és bit-változót csoportosít és a nem használt RAM-területen helyezi el ezeket.

CON: állandók definiálása. Hasonló a **VAR**-utasításhoz, de konstansok definiálására használható.

Formája:

symbol CON-kifejezés ' α „symbol”-hoz a kifejezés 'n értékét rendeli

- symbol az állandó egyedi neve,
- kifejezés a fordításkor kiszámított érték.

```
1. LISTA
Program: ADC0831.BE2
A program példa a BE2 új Shiftin utasításának használatára.
Feladat: a National Semiconductor cég által forgalmazott Microwire busz-protokoll szerint kommunikáló ADC0831 8-bites analóg-digitál átalakító kiolvasása.

Adered var byte 'A/D átalakítás eredménye: egy bájtt
CS oon 0 'többkiválasztó jel a 0. láb
AData oon 1 'ADC adatkimenet a 1. láb
CLK oon 2 'A léptető órajel a 2. láb

high CS 'induláskor az ADC tiltva

A lenti hurokban csak három sor szükséges az ADC0831 kiolvasására.
A shiftin utasításához meg kell adni az adat és órajel lábát (AData, CLK),
a kiolvasás módját (mebpost), az eredményt tartalmazó változót (ADres),
és a sorosan beolvasott bitek számát (9). A mód azt adja meg, hogy
először a legnagyobb (meb) vagy a legkisebb (lab) bit kerül-e kivételre,
és hogy az órajel előtt (pre) vagy után (post) kell-e az adatot beolvasni.
Itt először az meb olvasása történik, órajel után (mebpost).
Mivel az ADC0831 először egy kitöltő (dummy) bitet küld, ezért
9-bites az átvitel.

ujra:
low CS 'ADC0831 engedélyezése
shiftin AData,CLK,mebpost,[Adered,9] 'Soros adatbeolvasás

high CS 'ADC0831 tiltás
debug ? ADres 'Az eredmény kijelzése a PC-n
pause 1000 '1 mp-es várakozás
goto ujra 'ciklusba vissza
```

1. lista

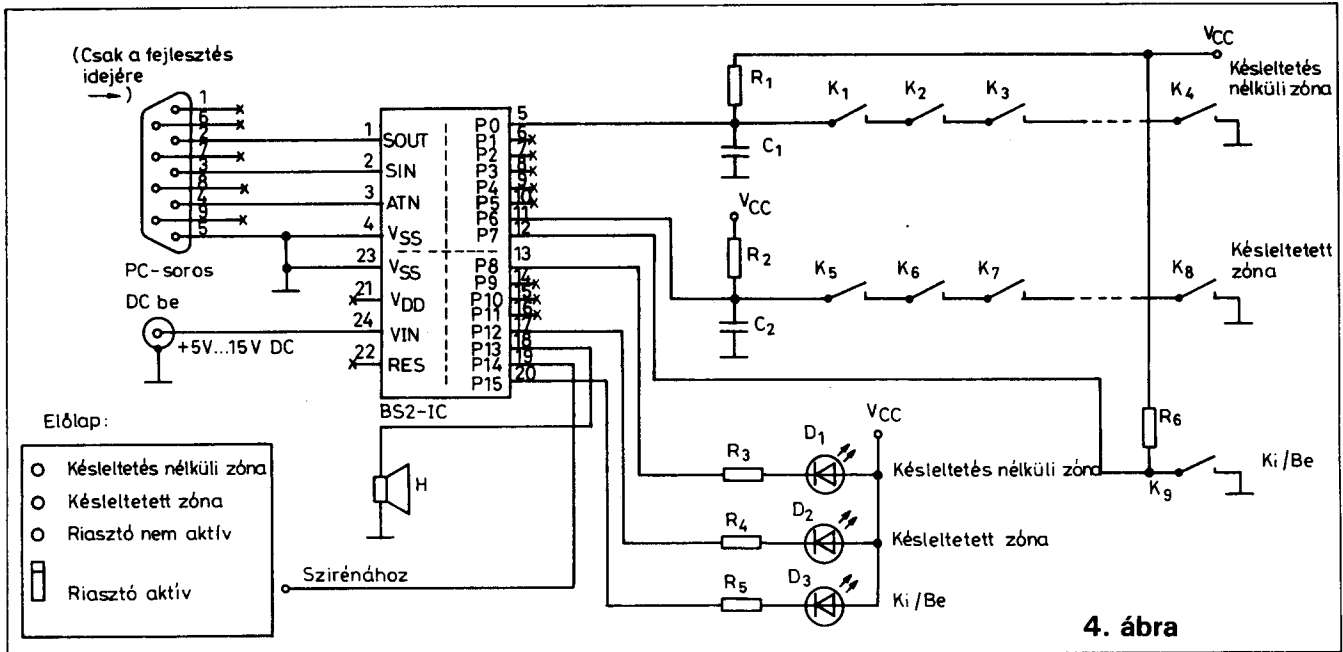
```
2. LISTA
Program: 74HC595.BE2
A program arra példa, hogy milyen egyszerű újabb 8 kimenettel bővíteni
a BE2 I/O vonalainak számát. Ez egy olcsó 74HC595 típusú shiftregiszter
felhasználásával tehető meg, amelyet a shiftout utasítással kezelünk.
Az '595-nek minimum három bemenet kell: adat, léptető órajel
(shift clock) és az átvíró órajel (latch clock). A shiftout automatikusan
küldi az adat és shift clock jeleket. Ekkor kell a belső regiszterbe
betöltött adatot a kimenetre átvinni (latch clock).
Ebben az alkalmazásban nem történik meg a '595 kimenet engedélyezése és
reset vonalainak kezelése. Ez azt jelenti, hogy bekapcsoláskor a
kimenetek állapota véletlenszerű és csak az első írás után definiált.
Ha a kimenet-engedélyező vonalat is a BE2 egyik lábára kötjük, akkor
annak magas szintjével tilthatjuk a kimeneteket.

DataP con 8 'Adatvonal a 74HC595-hoz
Clock con 9 '595 Shift clock
Latch con 10 'Adatátviro vonal
counter var byte 'Számológó a demo-programhoz

A lenti programhurokban a 'counter' 8-bites értéke kerül ki az '595
kimenetekre, a számlálót növeljük, majd folytatjuk a ciklust.
A legnagyobb helyértékű bit kerül ki először (és kerül a QA-be,
és a legkisebb helyértékű a QH-be). Ha 'mebfirst' kifejezést 'lmbfirst'-
re cseréljük a sorrend megfordul. A bitek számát nem kell megadni, mert
az alapértelmezés 8.

ujra:
Shiftout DataP,Clock,mebfirst,[counter] '8 bit kiküldése sorosan
pause 50 'kimenetekre írás
counter = counter+1 'várokozás
goto ujra 'számláló-növelés
ciklus
```

2. lista



4. ábra

DATA: adatok definiálása. A BASIC-program által nem használt EEPROM-terület adatok tárolására használható. Az előzőekben közölt memóriakiosztás szerint a program a memória végcímétől visszafelé automatikusan terjeszkedik. A DATA-utasítás a nem használt EEPROM-részben tárolandó adatok elhelyezésére való. Kezdetben a DATA foglalása 0. Minden deklarált bájtt ezt növeli eggyel. Egy példa a használatára:

```
table DATA „Here is a string...”
```

Általában a DATA-utasításokat egy egyedi név előzi meg. Ehhez a névhez egy állandó lesz rendelve (a CON-utasításhoz hasonlóan), amely adatmutatóként működik. A DATA-utasítást követő szöveg lényegében egy bájtsorozat.

Futáskor kiértékelt kifejezések

Ezek a kifejezések állandókat, változókat, műveleteket és zárójeleket tartalmazhatnak. Kiszámításuk 16-bites aritmetikával történik. Az állandóknak több formája lehetséges.

A label a CON-utasítással értéket kaphat, a következő formátumokban: Hexa \$BA1F, bináris %11100111, decimális 99, ASCII "A". A változókat a VAR-utasítással deklaráljuk.

Műveletek

Léteznek egy- vagy kétoperandusos és feltételes műveletek. Az egyoperandusos műveletek a szokásosak: SQR, ABS, SIN, COS.

Néhány speciális művelet:

- ~ 16-bites érték 1-es komplementese (bitenkénti NEM)
- 16-bites érték 2-es komplementese
- DCD az n 4-bites szám 2ⁿ értéke (0...15 → 1, 2, 4, 8, 16...32768)
- NCD 16-bites érték prioritás-enkódolva

Program vezérlés	BRANCH	Számkított GOTO
	FOR...NEXT	Ciklikus végrehajtás
	GOSUB	Szubrutin hívása
	GOTO	Ugrás adott címekére
	IF...THEN	Feltételes ugrás
	RETURN	Visszatérés szubrutinból
	*+, -"	16 bites összeadás és kivonás
	* **	Szorzás (az eredmény a szorzat első, illetve felső fele)
	/, //	Osztas (az eredmény a hányados első, illetve felső fele)
	~	16 bites érték 1-es komplementese (bitenkénti NEM)
Számítási műveletek	-	16 bites érték 2-es komplementese (negálás)
	&, , ^	Bitenkénti ÉS, VAGY, kizáró VAGY (XOR)
	<<, >>	Bitenként eltolás jobbra vagy balra
	=	Értékelés vagy számítási művelet szigorúan balról jobbra
	LOOKDOWN	Érték alapján egy táblázatbeli sorszámmat kapunk
	LOOKUP	Sorszám alapján egy táblázatbeli értéket kapunk
	MIN, MAX	A legkisebb illetve a legnagyobb kiválasztása
	SQR, ABS	Négyzetgyökvonás, abszolút érték képzése
	SIN, COS	Színusz illetve koszinusz érték
	DCD, NCD	DCD - 2 n-edik hatványa NCD - prioritás enkódolás
BE- és kimeneti utasítások	DIG	
	REV	Bitok fordított sorrendben
	RANDOM	Véletlenszám generálás
	BUTTON	Billentyű kezelés: pergésmentesítés, automatikus ismétlés
	HIGH	A kimeneti vonal értéke 5 V lesz (H ill. 1 állapot)
	INPUT	A vonal bemenet lesz
	TOGGLE	A kimeneti vonal ellenkező állapora vált
	REVERSE	A vonal kimenet <-> bemenet irányt vált
	LOW	A kimeneti vonal értéke 0 V lesz (L ill. 0 állapot)
	OUTPUT	A vonal kimenet lesz
EEPROM kezelése	PULSIN	2 mikrosec 0.65535 sec közötti hosszúságú impulzus mérése
	PULSOUT	2 mikrosec 0.65535 sec közötti hosszúságú impulzus kiadása
	PWM	Impulzus szélesség modulált kimenet
	RCTIME	Measure an RC charge/discharge time. Can be used to measure potentiometers and other variable resistances.
	SERIN	Soros bemenet 300-38400 Baud között
	SEROUT	Soros kimenet 300-38400 Baud között
	FREQOUT	Egy vagy két szinusz hullám előállítás (mindkét frekvencia 0 - 32767 Hz között lehet)
	DTMFOUT	DTMF tone telefonhangok generálása
	SHIFTIN	Bitsorozat tolésa bitenként, beolvasás
	SHIFTOUT	Bitsorozat tolésa bitenként, kivétel
Időzítések	COUNT	0-125 kHz közötti frekvenciájú jel ciklusszámának számítása
	XOUT	X-10 körvezérlő vezérlőkód kiadása. C63 For use with X-10 TW523 or TW513 powerline interface module
	DATA	Store data in EEPROM before downloading BASIC program
	READ	Adatok olvasása EEPROM memóriából
Egyéb	WRITE	Adatok írása EEPROM memóriába
	END	Minimális fogyasztással várakozik míg a PC-re nem kapcsolódik
	NAP	18 msec-2.3sec közötti hosszúságú szundi üzemmód
	PAUSE	0 msec-65535 msec közötti hosszúságú várakozás (időzítés)
Fordításokor értelmezett utasítások	SLEEP	1 sec - 18 óra közötti hosszúságú szundi üzemmód
	DEBUB	Hibakeresés programban PC segítségével
	VAR	0 msec-65535 msec közötti hosszúságú várakozás (időzítés)
	CON	1 sec - 18 óra közötti hosszúságú szundi üzemmód
	DATA	Hibakeresés programban PC segítségével

(=> 32768, => 16384, => 8192,... =1 → 15, 14, 13,...1; 0 → \$FFFF)

3. lista

A kétoperandusos műveleteket jelölő szimbólumok állandókat, változókat vagy kifejezéseket kötnek össze. Ezek: bitenkénti **AND, OR, XOR** alapműveletek, **MIN, MAX**.

Néhány speciális művelet:

- ** szorzás; az eredmény felső 16 bitjét adja vissza
- */ szorzás; az eredmény középső 16 bitjét adja vissza
- / osztás
- // osztás; a maradékot adja vissza
- DIG decimális értéket ad vissza; pl. '12345 dig 3' eredménye: 2
- ◀ shift balra
- ▶ shift jobbra
- REV bitek fordított sorrendben

A zárójelzés szokásos módon a műveletek sorrendjének megváltoztatására szolgál. Maximum 8-szintű zárójelzés használható. A feltételes kifejezéseknél (IF) a következő műveleteket használhatjuk. (Ezen műveletek prioritása a legnagyobb: **NOT, AND, OR, XOR**. További, alacsonyabb prioritású logikai műveletek: <, <=, =, =>, >, <>). Ezek hamis állítás esetén 0-át, igaz állítás esetén \$FFFF-et adnak eredményül. Természetesen a **NOT, AND, OR** és **XOR** műveletekkel kombinálhatók.

Utasítások

Csupán azért, hogy képet kaphassunk az új BASIC Bélyeg képességeiről, az előző táblázatban összefoglaljuk a mikrokontroller által végrehajtható utasításokat.

Alkalmazási példák

A következő három mintapélda csupán az előbbieket illusztrációinak tekinthető. A programlisták tanulmányozása bizonyára sokakban további jó, érdekes alkalmazási lehetőségek megvalósítását segítheti.

Az első két példa (3. ábra, 1., 2. lista) egy analóg-digitál átalakító és 8 újabb kimenetet biztosító áramkör illesztését mutatja be a shiftin és shiftout utasítások felhasználásával.

A következő példa (4. ábra, 3. lista) egy családi ház betörésvédelmének megoldására ad ötleteket. Bár a rendszer már így is működőképes, a megoldás nagy előnye bővíthetősége: például a maradék I/O-vonalak felhasználásával (DTMFOUT) akár automatikusan telefonálni lehet a rendőrségre és egy hangmodul segítségével (ISDN2500) még üzenetet is lehet küldeni.

<p>3. LISTA</p> <p>Program: riasztó.BS2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egy családi ház betörésvédelmét valósítja meg a program. • A ház ajtó, ablakai záróérintkezős érzékelőkkel (pl. reed-patron + mágnes) vannak ellátva. Két zónát akiktunk ki: az egyik megszakításkor azonnal éled (pl. az ablakok) és egy késleltetett (pl. bejárati ajtó). Ez utóbbi okozta riasztás - mivel késleltetett - lehetőséget ad arra, hogy a házba való belépés után még legyen idő a riasztót kikapcsolni. Élesítés után még van idő az ajtó bezárására, mert a rendszer egy kicsit később éled. A rendszer a KI/BE kapcsolóval élesíthető illetve bényítható. • Három LED van a rendszerben: kettő a két zónára és akkor világítanak, ha szakadt a kör. A harmadik a KI/BE LED, amely a rendszer passzív állapotában világít. Élesítés után egyik LED sem aktív, így a betörés sem látszik. A rendszer csak akkor élesíthető, ha a zónák zártak. Nyitott érintkezőjű zónával a riasztó nem élesíthető, és erre hangjelzés is figyelmeztet. A rendszernek két kimenete van: egy beépített zümmer és a sziréna. A zümmer használjuk a különböző állapotok jelzésére. A hangok különbözőségét a DTMF utasítás használatával érjük el. 	<pre> START: HIGH SZIRENA GOSUB STATE IF KIBEK=0 THEN ELSBIT GOTO START ELSBIT: IF ZIK ; ZKK = 0 THEN MEHET DTMFOUT ZUMI,["27"] PAUSE 500 GOTO START MEHET: FOR I=1 TO ELEDRES GOSUB STATE DTMFOUT ZUMI,["9"] IF KIBEK <> 0 THEN START PAUSE 500 NEXT ORZES: IF KIBEK<>0 THEN START IF ZIK ; ZKK = 0 THEN ORZES PAUSE 1000 IF ZIK ; ZKK = 0 THEN ORZES RIADO: IF ZIK = 0 THEN NGYORS GOTO RIASZT NGYORS: FOR I=1 TO KRSL GOSUB STATE DTMFOUT ZUMI,["4"] IF KIBEK <> 0 THEN START PAUSE 500 NEXT RIASZT: LOW SZIRENA FOR I=1 TO RNUM IF KIBEK <> 0 THEN START GOSUB STATE DTMFOUT ZUMI,["123"] PAUSE 200 NEXT HIGH SZIRENA SLEEP SZUNET GOTO RIASZT STATE: ZIL="ZIK ZKI="ZKK KIBEL="KIBEK RETURN </pre>
--	---

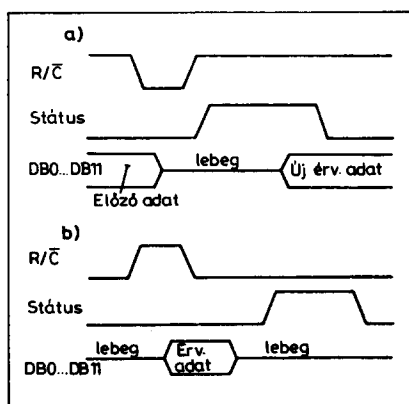
Kapcsolt kondenzátoros A/D átalakítók 3.

Dr. Madarász László okl. villamosmérnök, GAMF

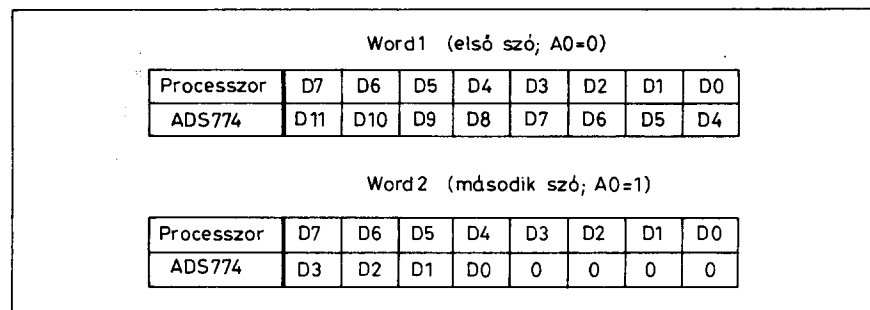
Ha az ADS774 önállóan működik, egyetlen vezérlő jellel kezelhető, ez az R/\bar{C} . Ekkor a \bar{CS} és az A0 vonalat GND-re, a CE és a $12/8$ pontokat +5 V-ra kell kötni. A kimenő adat 12 bites, egy lépésben megjelenő érték. A konverziót az R/\bar{C} vonalon fellépő lefutó él indítja. A háromállapotú kimeneti pufferek működését az R/\bar{C} magas szintje engedélyezi, eközben a Status alacsony szintű.

A működés megszervezhető az R/\bar{C} vonalon beküldött rövid, alacsony szintű vagy magas szintű impulzussal egyaránt. Ezt a két autonóm működési lehetőséget a 11.a, illetve 11.b ábra mutatja be. A teljes vezérlésű üzemmód minden vezérlő jel kezelését igényli. A konverzió a bemenetek bármelyikével indítható, ha a másik kettő aktív szintű. A 12. ábrán a felfutó éllel indított konverzió látható. A Status jel csak konverzió közben magas szintű, így jelzi az IC belső működését. Eközben az adatkimeneti pontok lebegnek. Egy elkezdett konverziós ciklusra a vezérlő jelek már nincsenek hatással; ki kell várni, míg befejeződik.

Ahhoz, hogy egy konverzió után a



11. ábra



14. ábra

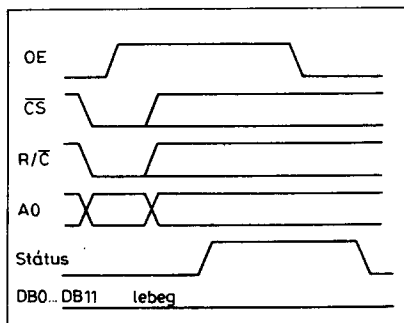
digitális kimenő értéket ki lehessen olvasni, a vezérlő jeleknek a következő értékűnek kell lenniük: R/\bar{C} → alacsony, Status → alacsony, CE → magas, \bar{CS} → alacsony. Az adatkilowás működését a $12/8$ és az A0 vonalak ál-

lapota befolyásolja. Az olvasási ciklust a 13. ábra mutatja be.

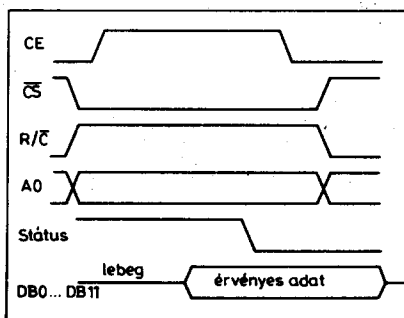
Ha a $12/8$ magas szintű, a 12 adatbit egyszerre lép ki és az áramkör nem veszi figyelembe az A0 állapotát. Ha a $12/8$ alacsony, akkor két szó lép ki a kimeneten (14. ábra).

A 15. ábrán látható a Burr-Brown ajánlata arra, hogyan lehet az ADS774-et egy nyolcbites mikroszámítógép buszrendszerével összekapcsolni: ilyenkor a kétszavas adatkilowást kell használni.

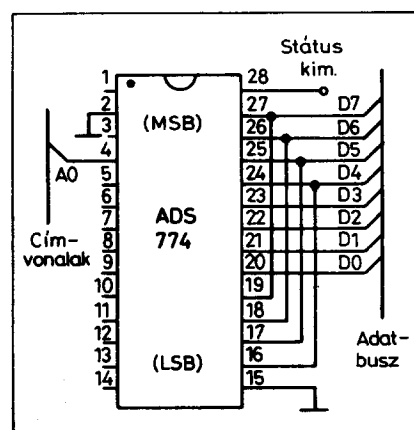
A Burr-Brown lehetővé tette, hogy az ADS774-et az ADC774 foglalatába is be lehessen helyezni, régebben tervezett készülékekben. Ekkor az ADS774-et az ADC774 szimulálására



12. ábra



13. ábra



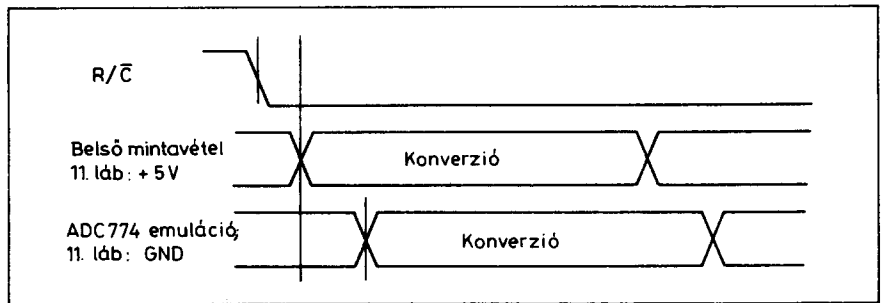
15. ábra

HQ & NEDIS KFT TEL.: 267-6727 FAX: 220-5862

BEMUTATJUK

szolgáló üzemmódba, az emulációba kell kapcsolni. Ez az üzemmód az ADS774 mintavételét késlelteti egy kicsit, ugyanis a konverzióindításkor az ADC774 foglalata mellé telepített külső mintavevő elem mintavétele miatt a konverter bemenetén ugrásszerűen változik a bemenő jel. Ezt az időszakt az emulációs módban az áramkör „kivárja”, s csak ezután kezdődik meg a konverzió (16. ábra). Az emulációt a 11-es lábon megjelenő -15 V váltja ki (az ADC774-nél ezen a lábon van a -15 V-os segéd feszültség).

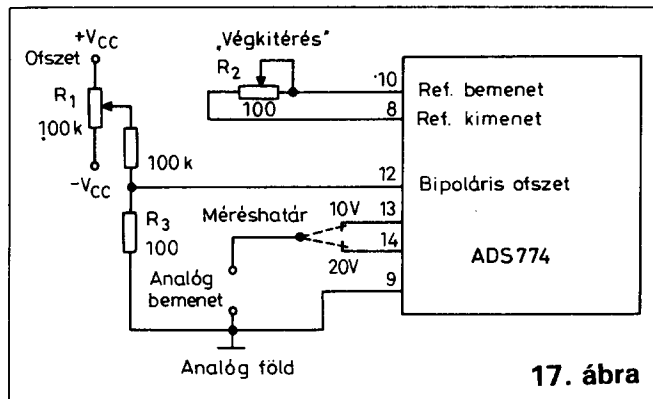
Az ADS774 nem rendelkezik auto-



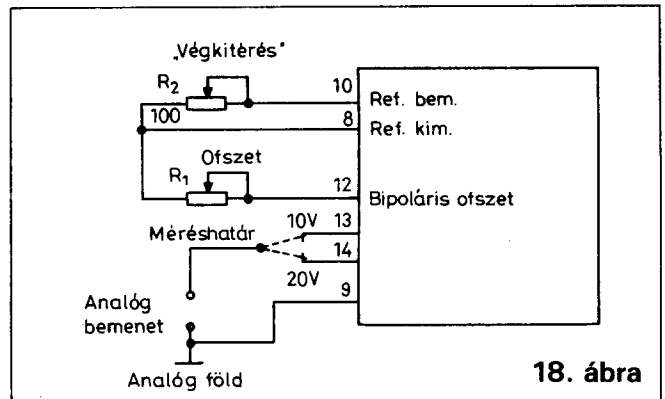
16. ábra

matikus kalibrációval, ezért a beállítást külső elemekkel kell megoldani. A 17. ábra az unipoláris alkalmazás-

hoz használható beállító elemeket mutatja be, a 18. ábra a bipoláris esethez ajánlottakat.



17. ábra



18. ábra

ÁRAMKÖRSZIMULÁCIÓ MAGYARUL

Magyar nyelvű 300 oldalas bevezető könyv az áramkórszimulációba és

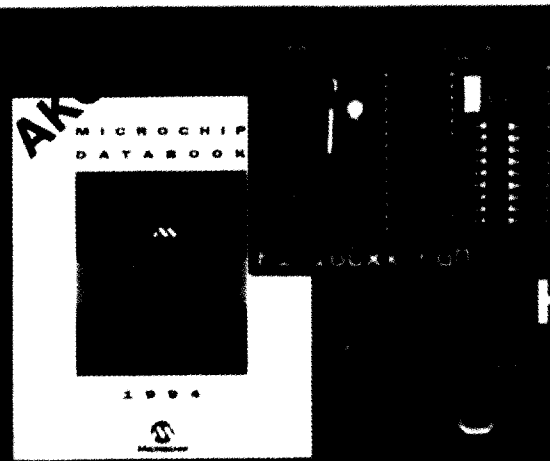
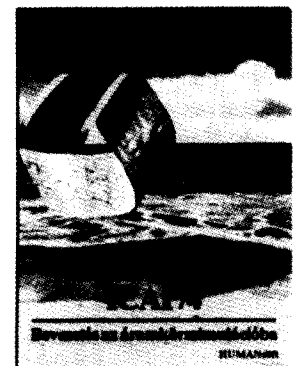
Windows alatt futó működő program lemez mellékleten. Komplet labor a számítógépén!

4990.-

+áfa



HUMANsoft Kft. 1149 Bp. Angol u. 77.
Tel: 251-0288/119 Fax: 163-7889
E-mail: info@HUMANsoft.hu



PIC16CXX

FEJLESZTŐESZKÖZÖK

PIC16C5X/61/62X/64/65/71/73/74/84/..

EMULÁTOROK ÉS SZIMULÁTOROK

HOBBI PROGRAMOZÓ KÉSZLET

- PIC programozó készülék
- Assembler és szimulátor program

18900.-

- Teljes Microchip katalógus
- PIC 16C 84 és PIC 16C 57/JW mikrovezérlő

AJANDEK
DEC 31-IG

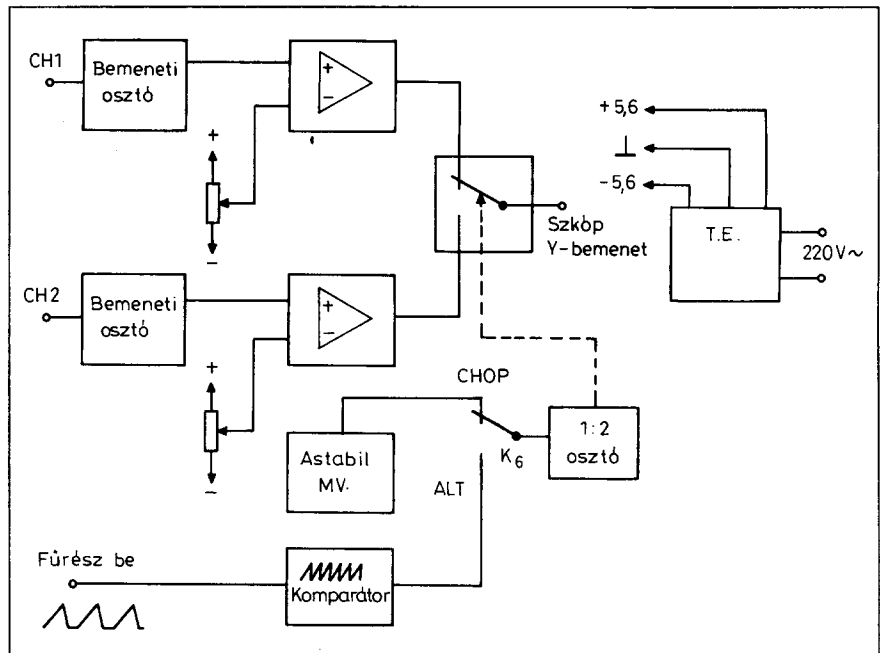
Kétsugaras elektronkapcsoló

Nagymáté Csaba vill. üzemmérnök, műszaki tanár

A nemrég megjelent '96-os Rádió-technika évkönyvben, az Oszilloszkóp praktikum kezdőknek című írásomban körvonalaztam az oszcilloszkóp többsugaras üzemenek megoldási lehetőségeit. Megállapíthattuk, hogy az utólagos „korszerűsítés” szinte egyetlen könnyen járható útja az elektronkapcsoló adaptorként történő alkalmazása. Létrehozását a birtokomban levő, egyébként kategóriájában egészen kiváló paraméterekkel rendelkező, orosz típusú „САГА” (vagy C1-94) névre keresztelt oszcilloszkóp ilyen irányú tökéletesítése indokolta. Jóllehet a fejlesztés így módon célirányos volt, hiszen elektronkapcsolóm műszaki lehetősége ezt a típusú szkópot célozta meg, de nincs akadálya más, hasonló adottságokkal rendelkező oszcilloszkóphoz illeszteni az adaptert. (Ilyen pl. a hazai gyártású TV miniszkóp.) Az ún. service kategóriába tartozó készülék csak 6 cm-es hasznos képmérettel rendelkezik, de a határfrekvenciája 10 MHz, nagy fényereje, valamint fantaszükusan jó trigger-fokozata és rendkívül kis mérete miatt méltán hívta fel magára a figyelmet a nyugati importőrök körében is (pl. gyártják emiatt német feliratozással is). Elektronkapcsolóval kiegészítve szervizekben, házi laboratóriumban szinte minden oszcilloszkópos vizsgálat elvégezhető vele.

Az elektronkapcsoló műszaki adatai:

Átviteli sáv:	0 ... 3 MHz (DC bemeneten)
Csatornaszám:	2
Üzem módok:	chopped, alternate
R_{be} :	1 M Ω 40 pF mindkét csatornán
Chopper frekvencia:	50 kHz
$U_{be \text{ max.}}$:	2 V (az osztó 1/1 állásában)
Bemeneti osztó:	1/1; 1/10 (mindkét csatornán)
Fűrészjel- bemenet:	5 V _{cs-cs} (alternate üzem módban)
Áthallási csillapítás:	jobb mint 40 dB



1. ábra

Teljesítmény-
felvétel: kb. 4 W

szimmetrikus 5 V körüli egyenfeszültséget.

Általános leírás

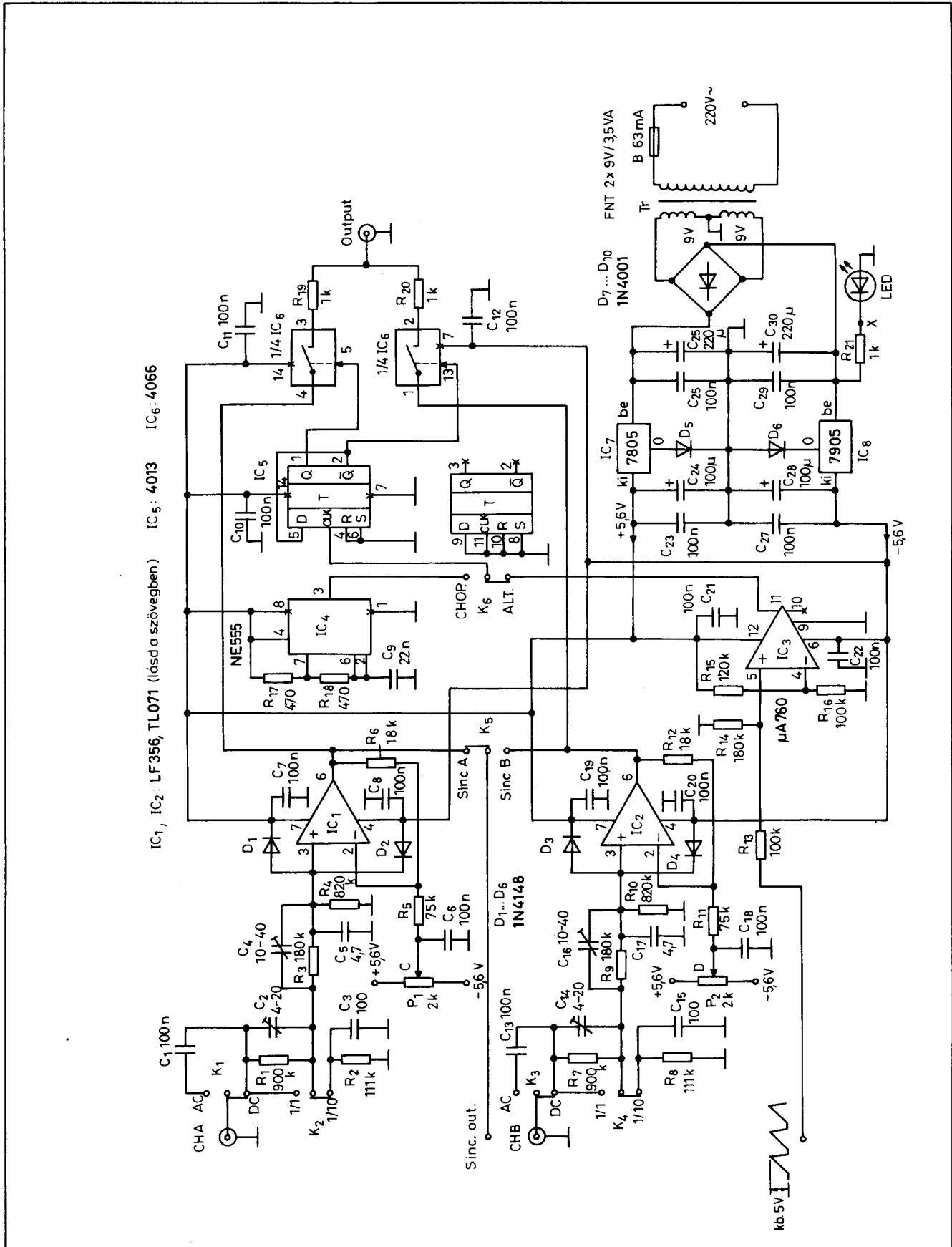
Megvalósítandó berendezésünk tömbvázlatát az 1. ábrán láthatjuk. Az általános működési elvét ennek alapján érthetjük meg. A bemeneti jel mindkét csatornán a bemeneti osztó után kerül az illesztő, fogadó erősítőbe. Az erősítő feladata az illesztés, valamint itt történik a fényvonal eltolásának beállítása is. Az erősítők kimeneti jelei egy négy transzmissziós kaput tartalmazó CMOS analóg kapcsoló IC bemeneteire kerülnek. Az analóg kapcsoló vezérléséről két áramkör is gondoskodik a lehetséges üzemmódoknak megfelelően. Chopper üzemmódban egy astabil multivibrátor ad kapcsolójeleket kb. 50 kHz-es frekvenciával. A K_6 -os kapcsoló alternate állásában viszont az oszcilloszkóptól érkező fűrészjeleket egy gyors működésű komparátor áramkör alakítja át a kapcsoló működéséhez szükséges vezérlő jelekké. A tápegység az elektronika táplálásához állít elő

Részletes áramköri leírás

A tömbvázlatnak megfelelő elvi kapcsolási rajz a 2. ábrán látható. A bemeneti egységeket tekintve mindkét csatorna azonos felépítésű, így azok működését csak az egyiket követjük végig. A bemenetre érkező jel először az oszcilloszkóp-technikában szokásos AC/DC kapcsolóra jut (itt most elmarad a GND állás), majd onnan a kompenzált osztóra kerül.

De itt most álljunk meg egy kis vizsgálódás erejéig! Többen – főleg a fiatalabb korosztályból – kérdezték, mi szükség van kondenzátorral kombinált osztókra, hiszen az ellenállás frekvenciafüggetlen osztást tesz lehetővé. (Megjegyzendő, hogy ez a probléma nem csak oszcilloszkópoknál, hanem minden olyan műszernél fennáll, ahol frekvenciafüggetlen osztást, csillapítást kell megvalósítani.) A nagy jelek leosztásának elemi megoldása egy két ellenállásból álló feszültségosztó len-

HQ & NEDIS KFT TEL: 267-6728 267-2114



2. ábra

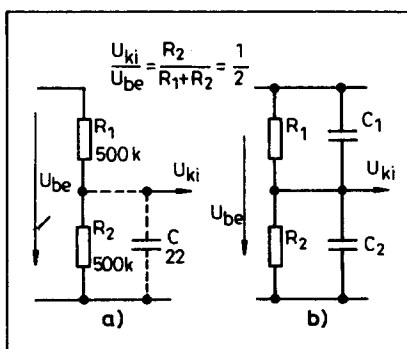
ne. Az osztót követő erősítő viszont mindig rendelkezik bemenő oldali kapacitással is, ami a kialakított elrendezést a 3.a ábra szerint módosítja. Egy kis számpélda segítségével nézzük meg a kialakult helyzetet. Az osztó alsó tagjával kapcsolódjék párhuzamosan egy „C” bemeneti kapacitást reprezentáló 22 pF. A bejövő jel frekvenciája legyen 1 MHz. Ekkor C váltakozó áramú ellenállása:

$$X_C = \frac{1}{2 \pi f C} = \frac{1}{6,28 \cdot 22 \cdot 10^{-6}} = 7 \text{ k}\Omega$$

Ezzel az osztó alsó tagjának ellenállása már nem 500 kΩ, hanem a plusz művelet eredményeként valamivel kevesebb, mint 7 kΩ. Ebben az esetben az osztásviszony:

$$\frac{U_{ki}}{U_{be}} \approx \frac{7 \text{ k}\Omega}{507 \text{ k}\Omega} \approx \frac{1}{70} \text{ lesz.}$$

Amint látjuk, osztónk már nem megengedhető hibaszázalékkal dolgozik. A hiba kiküszöbölhető, ha az osztó felső tagjával is párhuzamosan kapcsolunk egy kondenzátort (3.b ábra). Ekkor, ha az ellenállások arányának min-



3. ábra

den frekvencián egyenlőnek kell lennie, felfrhatjuk:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{X_{C1}}{X_{C2}}$$

Egy kicsit rendezgetve ez utóbbi összefüggést:

$$\frac{X_{C1}}{X_{C2}} = \frac{1}{2 \pi f C_1} = \frac{C_2}{2 \pi f C_2}$$

majd ezekből a

$$R_1 \cdot C_1 = R_2 \cdot C_2$$

feltétel adódik. Jóllehet, matematikai úton könnyen megoldottuk a problémát, de a valóságban egy becsléletes osztónak még a következő feltételeknek kell megfelelni:

- az osztás legyen pontos,
- legyen frekvenciafüggetlen (ezzel most foglalkoztunk),
- a bemeneti impedanciája a mindenkorosi osztásviszonytól függetlenül állandó maradjon,
- a bemeneti impedancia minél nagyobb legyen.

Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy a fenti matematikai okfejtés is csak bizonyos frekvenciáig igaz. Lassan már hozzá kell szoknunk a sokat emlegetett latin közmondáshoz: „Aliter in theoria, aliter in praxi”, azaz más az elmélet, és más a gyakorlat. Nagyimpedanciás és nagyfrekvenciás osztó készítése esetében – főleg ha már az alkalmazott alkatrészek mérete, geometriai elhelyezése összemérhető a mérendő jel hullámhosszával – már a koncentrált paraméterű hálózatok matematikája sem érvényes. A gyakorlati megvalósítás nehézségeiről olvashattunk az 1995-ös évkönyv e témával foglalkozó cikkében is.

(Folytatjuk)

COMMED TRADE KFT.

1145 BUDAPEST SZUGLÓ U. 49-51. FAX:118-2808
TEL/FAX:252-0758, 163-1299, 251-3556

Alkatrészek és Műszerek nagykereskedése

Üzletek, viszonteladók, forgalmazók jelenlétüket is várjuk.
Igény esetén házhozszállítás vagy postai utánvét.
Nyitvatartás: H - Cs-ig 9-18 óráig, P 9-15 óráig

Kérje ingyenes katalógusunkat!

PINTEK oszcilloszkópok I

Künnö minőségű oszcilloszkópok amelyek méltó versenytársai a legnagyobbaknak.

PS-200 20 MHz ,2 csatorna	69.000-Ft	DS-303 2x2048x8 bit 30 MHz ,2 csat, 20 MS/s mintavétel	150.800-Ft
PS-205 20 MHz ,2 csat, ,2 időalap	81.600-Ft	PS-401 40 MHz ,2 csat	107.325-Ft
PS-251 25 MHz ,2 csat	73.800-Ft	PS-405 40 MHz ,2 csat, ,2 időalap	113.750-Ft
DS-203 2x2048x8 bit 20 MHz ,2csat, 20 MS/s mintavétel	135.000-Ft	PS-1000 100MHz ,2 csat	197.200-Ft

Digitális mérőműszerek:

Digit szám
Egyenfesz.mérés
Váltakozómérés
Egyenáram
Váltakozóáram
Ellenállás
Zárlat vizsg.
Tranzistor teszt
Dióda teszt
Frekvencia mérés
Hőmérséklet
Kapacitás
Data hold
Hangjezés zárlatvizsgálóknál
Ára (nettó):
Kód:

M838	3800	M890G	M1000
3 1/2	3 1/2	3 1/2	4 1/2
2200 Ft	3300 Ft	6280 Ft	9960 Ft
80003	82282	82642	82276

Az árak az Áfa-t nem de sok kedvezményt tartalmaznak !!

Vezeték nélküli kamera rendelhető:
monitorral vagy TV-re csatlakoztathatóan
30-100 m hatótávolsággal.



csatlakozók, kábelek
panel kamerák 15900Ft+Áfa-tól
mágnescártyás olvasók
fejhallgatók
mikrofonok
autó-HiFi
hangszórók



Digitális multiméterek, lakatfogók
laborfelszerelések és
érintésvédelmi műszerek nagy választéka!

Mikrofonos fejhallgató
990Ft+Áfa

MEEI engedélyes hálózati
adapterek 50db felett
4% engedménnyel

Vezeték nélküli csengő:
1590 Ft+Áfa

Vezeték nélküli távkapcsoló
220V:
2250 Ft+Áfa



F I G Y E L E M

Karácsonyi dallamharang 2.

Kékesi István okl. villamosmérnök

Az áramkör elkészítése

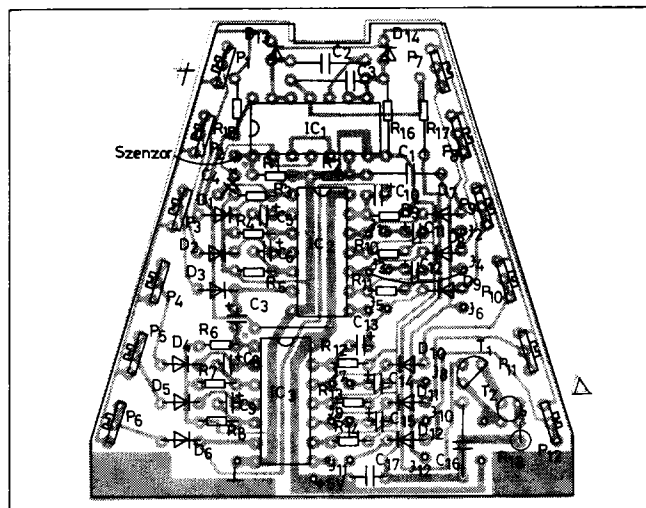
A különleges formájú nyák-lemez rajzolata a 3. ábrán (lapunk novemberi számában), míg az alkatrész-beültetési rajza a 4. ábrán található. A meglehetősen zsúfolt nyák-lemezt igen gondosan készítjük el. Az alkatrészek részben állított szerelésűek. A dallambeállító potméterek szintén állított kivitelek (és jó minőségűek) legyenek. Ezeket kissé befelé dőlve szereljük fel a panelra, hogy ne érjenek hozzá a harang burkolatához.

Az $R_4 \dots R_{14}$ értékeit az határozza meg, hogy a zenei ütemben nyolcad, negyed, fél vagy egész hangok vannak-e. Így tehát a kapuk által előállított ütem hossza ezekkel az előbb említett hosszúságú hangokkal azonos. Tapasztalataim szerint a megfelelő ellenállások 36 k Ω , 75 k Ω , 150 k Ω vagy 300 k Ω értékűek.

A dallam „beprogramozásához” némi zenei hallás, ill. nagy türelem szükséges. A kiválasztott dallamnak megfelelően elhelyezzük az átkötéseket. A beállítás kezdetén a potméterek teljesen felcsavart állásban legyenek (mély hangok). Az első hang potméterét állítsuk be a hang magasságának megfelelően, majd a teljes dallamidő elteltével újra indítjuk a ciklust, és finomítjuk a beállítást. Ezután a 2. hang következik, és így tovább, végighangoljuk az egész dallamot.

Nem szóltunk még az ajánlott tápegység elkészítéséről. Ha úgy döntünk, hogy ezt önálló egységként készítjük el, az ehhez szükséges rajzok az 5. ábrán találhatóak. A nyák-on levő széles fóliasávet felhasználhatjuk arra, hogy egy nyák-darabot merőlegesen hozzáforsasztva, két csavarral (a trafóval együtt) egy kis műanyag dobozba szereljük. A hálózati dugasszal felszerelt, kéteres vezeték (ilyen a HAM-bazár kínálatában is szerepel) törésgátlóval szerelendő, a DC kimenetet pedig

4. ábra



valamilyen kisáramú csatlakozóval kell ellátni.

A harang elkészítése

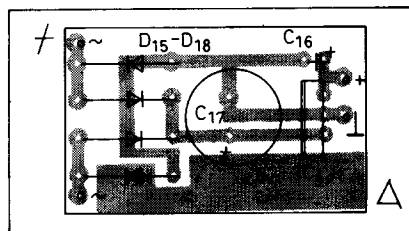
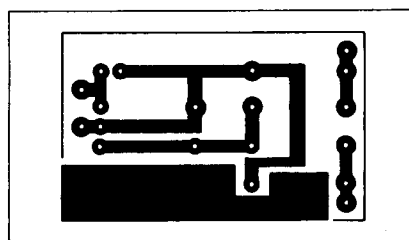
A dallamgenerátor nyák-ját és a hangszórót egy harangformára kiképzett házba fogjuk beszerelni. A szerkezetet a 6. ábra vázlatosan szemlélteti. A vázrögzítő nyák-lemez lehetőleg két oldalon fólirozott legyen. A lemez átmérője néhány mm-rel nagyobb, mint

a generátorpanel felső éle. Minél több a harangalkotó huzal, annál jobban megközelítjük az igazi harangformát. Ezért javaslom, hogy 16 db legyen ezek száma, azonban már 8 db-bal is elég szép harangformát nyerünk. Érdemes „harangforma sablont” készíteni a harangalkotók hajlításához. Ezekhez és a merevítőkhöz lehetőleg $\varnothing 1$ mm-es, ónozott lágycél huzalt használjunk. A rézhuzal nem jó, mert az túl laza.

A vázrögzítő lemezt (lombfűrészszel kivágva, csiszolva) 16 (vagy csak 8) helyen beszereljük úgy, hogy a huzal a rajznak megfelelően, minél szorosabban befeküdjön a mélyedésbe. Forraszunk be alul-felül az alakos huzalokat! Beforrasztáshoz használhatunk forrasztózsírt. A pontos helyezésben segít az előbb elkészített sablon.

Miután az alkotók a helyükre kerültek, készítjük el a merevítő gyűrűket is. Ezekből a végek átlapolásával képezhetünk zárt gyűrűket, amelyeket aztán az alkotókhoz forrasztunk.

A felerősítő lemezt és az alsó záróhálót tartó merevítőkre alulról forrasztunk fel menettel ellátott füleket, amelyekhez hozzácsavarozhatjuk a komplett elektronikát és a hálót. A fülek lehetőleg a függőleges panel síkjá-



5. ábra

ra merőlegesen álljanak. Vágjunk ki kör alakú nyák-lemezt felerősítő lemezként, majd készítsünk két furatot a felerősítéshez (figyelembe véve a fülek mentes furatainak helyét).

A dallamgenerátor-panelt és a felerősítő lemezt egymásra merőlegesen felforrasztjuk, az áramköri panelon erre a célra kialakított rézfelületet felhasználva. A sarokforrasztást minél vastagabbra készítsük, ezzel is csökkentve a leválás veszélyét.

A felerősítő lemezre ragasszuk fel a hangszórót közvetlenül, vagy egy kis laticeldarabka közbeiktatásával (rugalmas felfüggesztés). Készítsük el a záróhálót is. Ez megvédi a hangszóró membránját az esetleges sérüléstől

úgy, hogy közben az akusztikus csillapítása jelentéktelen.

Tápfeszültség-csatlakozót készíthetünk pl. IC-foglalatból úgy, hogy egy lábpárnak megfelelő darabot óvatosan lefürészélünk. Ez lesz az aljzat. Ezt ragasszuk rá araldittal vagy epokittal az alsó záróhálóra. Késze szerelésnél majd a lábakra fogjuk kötni az elektronika +/- tápkivezetéseit.

A csatlakozó pozitív pólusa és a panel +U_T pontja közé kössük be egy IN4001-es védődiódát is nyitóirányban, mert a két kivezetés teljesen egyforma, s így csak a dióda védi meg az áramkört az esetleges polaritáscsere károsító hatásától. Persze más, egyértelmű polaritású csatlakozópárt is felhasználhatunk, ekkor a dióda elmaradhat.

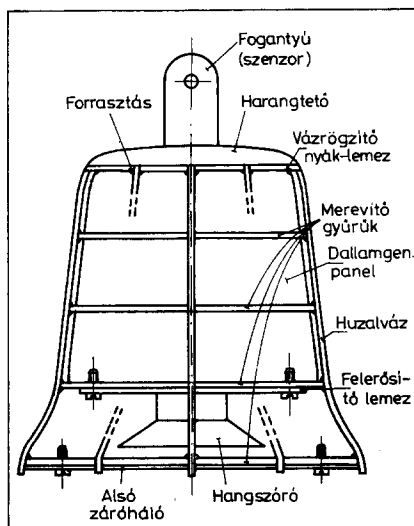
Nem beszéltünk még a harangtetőről, ill. a fogantyúról. Ezek nikkelezett lemezből, ill. pálcából készülhetnek, de ilyen anyag hiányában megteszi a szépen felpolírozott sárgaréz is. A fogantyú alsó részére M3-as meneteket készítünk a 7. ábrának megfelelő vázlat szerint. A harangtetőbe is fúrunk két, mentes furatot, és két átmenő furatot a vázrögzítőbe. A fogantyú beforrasztása után a forrfules megoldással készítsük el a szenzorvezeteket.

Most következik a harangtest vázának bevonása. Ez nem más, mint annak arany- vagy ezüstszerű díszszínnel (vagy rozettaszínnel) történő körbetekérése. A felső kezdő kör mentén ragasszuk a lemezhez a zsinórt (látha-

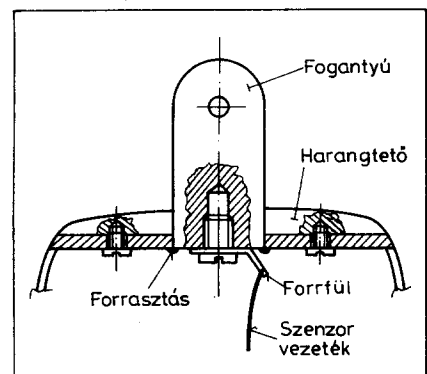
tatlanul). Ahol szükséges, ragasszuk azt a vázhoz. A harang alján befejezzük a köpeny elkészítését, egy-két menet szintén a vázhoz ragasztunk. Hogy tartósabb legyen, az egészet szintelen lakkal többször, vékonyan lefújjuk.

Végül szereljük és kössük be az elektronikát. A tápfeszültség-csatlakozó dugasz szintén IC-foglalatból készülhet. A vezetékkforrasztást gyorsan végezzük el.

Szentestén úgy indíthatjuk el a karácsonyfára akasztott harang dallamát távolról, hogy a szenzorfogantyúra csavarjuk egy vékony, szigetelt huzal lecsupaszított részét és a huzalt „lát-hatatlanul” kivezetjük pl. az előszobába. A szenzor érintése elindítja a dallamot. A „segédzsinór” eltávolítása a megfelelő pillanatban könnyedén megtörténhet, a fa ágainak jótékony takarásában. A harang ezután működtethető minden fogantyú- (vagy tető-) érintéssel.



6. ábra



7. ábra

electric
petra

GUSZTI BÁCSI MŰHELYE KFT.

ASWO

1117 Bp., Karinthy Frigyes út 15. Tel./fax: 161-26-52, 166-90-15

A HITACHI, TEFAL, PETRA termékek magyarországi szervizképviselője, a PHILIPS termékek márkaszervize, és ezen cégek késztermékeinek márkaboltja értesíti megrendelőit, hogy szolgáltatásait különböző híradástechnikai és erősáramú alkatrészek forgalmazásával, az egyedülálló ASWO cég választékával bővíti. Az ASWO cég közel félmillió különböző típusú alkatrészével és a hazai tv-készülékek szervizanyagával állunk vásárlóink rendelkezésére.

TEFAL® SZERVIZ - KÉSZTERMÉK - ALKATRÉSZ — HITACHI

Miért pont Ön ne tudna könnyen, gyorsan esztétikus

FELÜLETSZERELT NYOMTATOTT ÁRAMKÖRT KÉSZÍTENI?

Ehhez csak meg kell vásárolnia a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felület-elemeket tartalmazó RT-SM TRANSZFER FÓLIÁT, melynek ÁFÁ-s ára mindössze 200 Ft!
(Részletes leírása lapunk 1993/8. számában megtalálható.)

Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☒ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262

RT-SM

HQ & NEDIS KFT CSAK EGY TELEFON....220-5861

A MOTOROLA MC3363DW, kétszertranszponált, keskenysávú FM-vevő

Pálinkás Tibor üzemmérnök

A Motorola rádióvevő csipjeinek bemutatását a címben jelzett, MC3363DW típusú IC-vel folytatjuk. Az eszközt kizárólag 28 lábú SM-tokban – SO-28 – hozzák forgalomba (innen a típusjelzést követő „DW” kódjel).

Az IC-t szintén a „Motorola's MOSAIC Process Technology” módszerrel gyártják; kapcsolástechnikája is csak apró részletekben tér el az MC3362-étől, paraméterei sem különböznek lényegesen azétól. Így a tápfeszültség-tartománya szintén +2...+7 V, áramfelvétele 3 V-os tápfeszültség mellett tipikusan 3,6 mA.

Két többlet-részáramkör jelenti a különbséget: a különlegesen kis zajú, belső előfeszítő áramkörrel kiegészített RF előerősítő tranzisztor és egy újabb komparátor a Mute (némító) funkció ellátására. Az új opciók indokolják a tok nagyobb kivezetésszámát.

Az 1. ábrán egy alkalmazási példát láthatunk. A kapcsolás egy 50 MHz-es, minimális számú külső alkatrészt igénylő, de az IC minden opcióját kihasználó vevőt ábrázol. A tokon feltüntetett a tömbvázlatszerű belső felépítést is. Éppen az MC3362-höz való nagyfokú hasonlóság miatt a belső kapcsolási rajz közlésétől ezúttal eltekintünk. A 2. ábrán csak az új, illetve megváltoztatott áramköri részleteket mutatjuk be.

Az első – és talán legfontosabb – a 2., 3., 4. lábakra kivezetett RF előerősítő tranzisztor, amelyet a keverő elé iktatva 0,3 μ V érzékenység érhető el, 12 dB SINAD mellett (2.a ábra). Ha az előerősítőt nem kötjük be és az RF jelet közvetlenül a keverőre vezetjük, ugyanez az adat 0,7 μ V/12 dB lesz, mint az MC3362-nél.

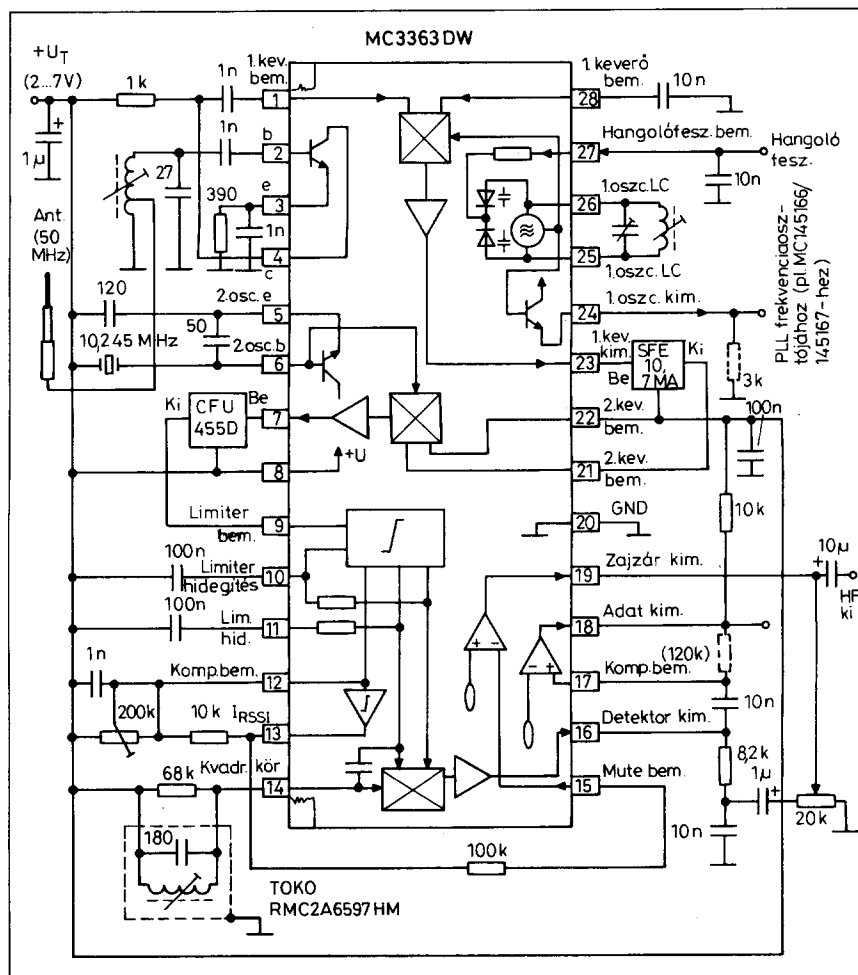
Az RF előerősítő tranzisztor munkaponti kollektorárama tipikusan 1,5 mA (1...2,5 mA).

A Mute-komparátor (2.b ábra) a felhasználó dolgát tovább egyszerűsíti: a térerő-kimeneten megjelenő, a beállított komparálási szint alatti DC feszültségek esetén söntöli a hangfrekvenciás kimenetet.

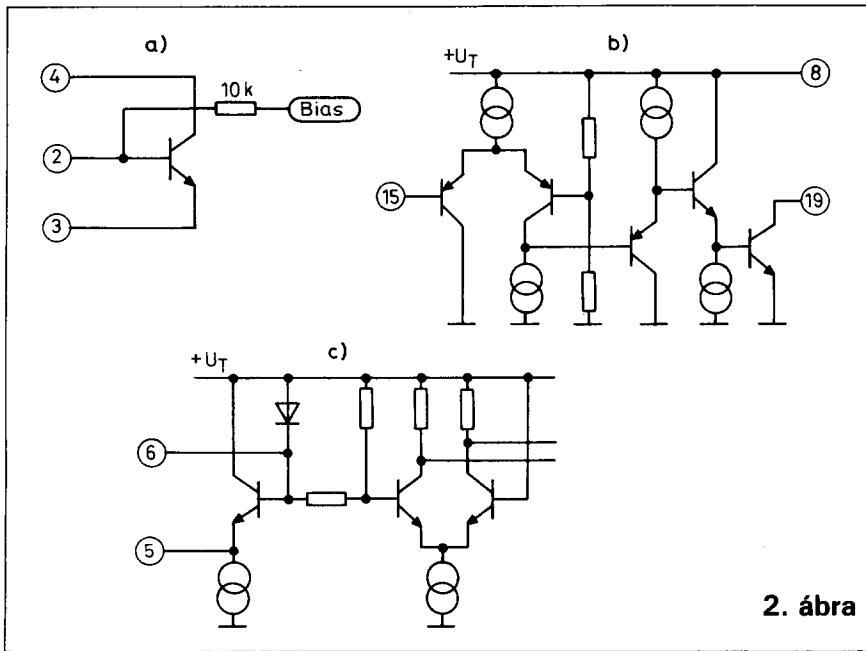
Mivel ezek a kiegészítések 5 kivezetést foglalnak le, egy lábat valahogyan „meg kellett spórolni”. A tervezők leegyszerűsítették tehát a 2. helyi oszcillátor áramkört: elhagyták a többnyire úgysem kihasznált bufferelt kimenetet

(amely az MC3362-nél a 2. kivezetés volt). A 2. oszcillátor áramkörének megváltoztatott részét a 2.c ábrán láthatjuk.

A 3. ábrán bemutatjuk, hogyan lehet az 1. oszcillátorkörben is kristályt alkalmazni „tank-kör” helyett. A bemutatott példa szerint egy 39,13 MHz-es felhang-kvarcot illesztünk az áramkörhöz. Mint látható, ez esetben a VCO bemenetet tápfeszültségre kell kapcsolni. Akkor is ezt tesszük, ha ha-



1. ábra



2. ábra

gyománys LC-kört rezegettünk be és az oszcillátort nem kívánjuk DC-vel hangolni, ugyanis a varikapok kívánatos záróirányú előfeszítése ezáltal biztosítható a legegyszerűbben. A bemutatott módszer természetesen az MC3362-nél is alkalmazható.

Kiegészítő adatok az MC3362-höz és MC3363DW-hez

A most ismertetett csip adatlapja nem tartalmaz karakterisztikákat, viszont közöl néhány olyan kiegészítő adatot, amelyek az MC3362-re is érvényesek:

- A 46...49 MHz-es sávban üzemelő „Cordless” telefonokhoz egy-

szerű, kétszipes vevő építhető, ha a rádióvevő-IC PLL hangolásához az MC145166, v. MC145167 típusú szintérezertot használjuk. *Megjegyzem, hogy ez a sáv Cordless telefon céljára hazánkban nem engedélyezett.* Sajnos, a „KGST-piacokon” mégis rendszeresen kaphatók ilyen telefonkészülékek!

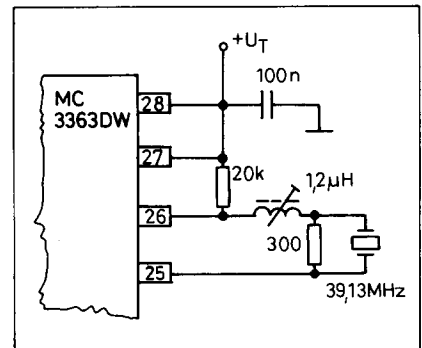
- A limiter 1 MHz-ig használható. A 3 dB-es limitálási küszöb 10 μ V.
- FSK jelek vételénél - bár az adatebesség 35 000 baudig engedélyezett - a legjobb eredményt (legnagyobb érzékenységet) 1200 bauddal, vagy annál kisebb sebességgel lehet elérni.
- Az adatkomparátor küszöbfeszültsége

sege tipikusan 110 mV (70...150 mV)

- Az adatkomparátor „H” szintje megegyezik +U_T-vel, „L” szintje 0,1 V.
- A jeldetektor küszöbszintjének tipikus értéke ugyan 0,64 V, de ez az érték 0,53...0,77 V között szór.
- Ugyanígy az RSSI kimenet meredeksége is gyártási szórást mutat (70...135 nA/dB).

Egyéb, csak az MC3363DW-re érvényes adatok:

- A HF kimenet forrásellenállása 400 Ω (nyilván a kimeneti fokozat áramgenerátorainak beállítása tér el az MC3362-étől),
- A Mute-komparátor kimeneti ellenállása „zajzár ki” állapotban (H szint): 10 M Ω ; „zajzár be” állásban (L szint): 25 Ω ,
- 0 bemeneti RF szint esetén az „FM zaj” 70 mV.



3. ábra

MediCHIP KFT
Videó és Elektronikai Alkatrészbolt
 6000 Kecskemét, Magyar u. 20. Tel./fax: 76/327-763
 Új szolgáltatásunk: EPROM és mikrokontroller égetés.
 Továbbra is kaphatók, ill. katalógusok alapján megrendelhetők
 audió, videó aktív és passzív áramköri elemek.

Nyitva: H-P 9-12.30, 13.30-17.30, Szo 9-12-ig

PIHER

DAEWOO DAEWOO DAEWOO DAEWOO DAEWOO DAEWOO
 DAEWOO gyártmányú (DAEWOO, ELIN, ELEKTA stb.) videó, tv, audió, autórádió, mikrosütő készülékek teljes választékához alkatrészek, szervizkönyvek raktárról kaphatók.

inline Inline Kft. 1013 Budapest, Krisztina krt. 28.
 Tel./fax: 175-7606

Utánvétellel is.
Kérje árlistánkat!

HQ & NEDIS KFT Csomagküldés csak 250+ÁFA

Kapcsolóüzemű erősítő és szimulációja

Bozsik Károly okl. villamosmérnök

A korszerű áramkörtervezés nélkülözhetetlen eszköze egy jól használható, PC-bázisú áramköranalízis-program. A teljességre való törekvés nélkül egy kapcsolóüzemű erősítő kapcsolásanalízisével bemutatjuk a közelmúltban megjelent **Design Center program 6.2-es** változatát. A bemutatáshoz olyan minimális számú alkatrészből felépített kapcsolást választottunk, amely tartalmazza egy kapcsolóüzemű erősítő jellegzetes elemeit és a legkisebb programcsomaggal is analizálható.

Az alapsávi moduláló jel a kvázilineáris impulzusszélesség-modulátor vivőfrekvenciás kimeneti impulzusainak kitöltési tényezőjét úgy változtatja meg, hogy a modulált vivőfrekvenciás jel átlagértéke az alapsávi moduláló jellel arányos legyen. A modulált vivőfrekvenciás jelet kapcsolóüzemben működtetett eszközökkel állítjuk elő,

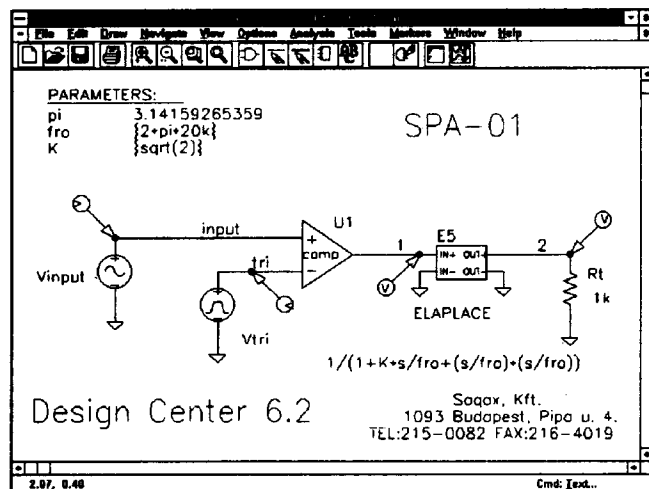
az alapsávi moduláló jellel arányos kimeneti jelet pedig egyszerű passzív aluláteresztő hálózattal állíthatjuk vissza.

Az 1. ábrán az impulzusszélesség-modulátort földszimmetrikus fűrészfeszültség-generátorból és idealizált komparátorból, az aluláteresztő hálózatot pedig az átviteli függvényt megvalósító vezérelt feszültségforrásként állítjuk elő.

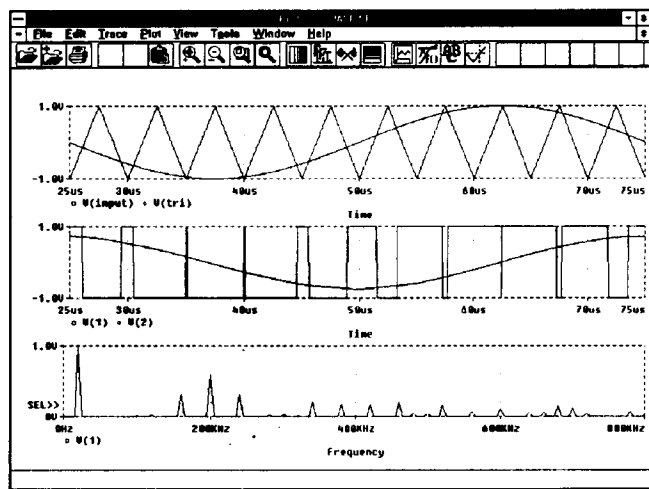
A program lehetővé teszi az elvi működés analizálását idealizált matematikai modellekkel idő- és frekvenciatartományban (2. ábra). A frekvenciatartományban jól látható, hogy a vivőfrekvenciás modulált jel tartalmazza az alapsávi moduláló jelet a vivő- és kombinációs frekvenciájú jelek mellett. Az eredeti alapsávi moduláló jelet visszaállíthatjuk, ha a vivőfrekvenciás modulált jelből aluláteresztő hálózattal

kiszűrjük a vivőt és a kombinációs frekvenciájú jeleket.

A fentiekből adódik az alapvető konstrukciós feltétel, a vivő frekvenciája legyen minél nagyobb a moduláló jel frekvenciájánál. A vivőfrekvenciás jel kapcsolgatására kapcsolóként kiválóan alkalmasak a teljesítmény-MOSFET-ek. Az aluláteresztő szűrő leg egyszerűbb esetben egyfokozatú Bessel-szűrő lehet. Látható továbbá, hogy a vivő a modulált jelben nagy amplitúdóval szerepel, a legtöbb alkalmazásban az egyfokozatú Bessel-szűrő vivőelnyomása elfogadható. A hangszórók csak az alapsávi jelet viszik át, vagyis a modulált jelet ráadva csak az alapsávi jelet adják vissza, ez a tény az aluláteresztő szűrő elhagyását teszi lehetővé. A földszimmetrikus fűrészfeszültséget aszimmetrizálva a kimeneten egyenkomponens jelenik meg, amiből következik, hogy az aszimmetriákat a



1. ábra

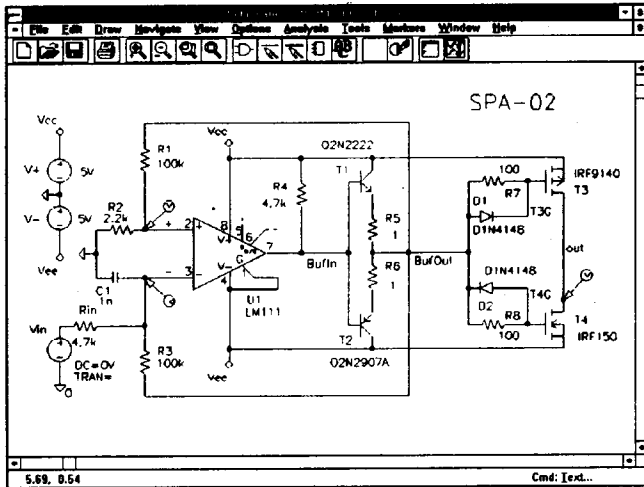


2. ábra

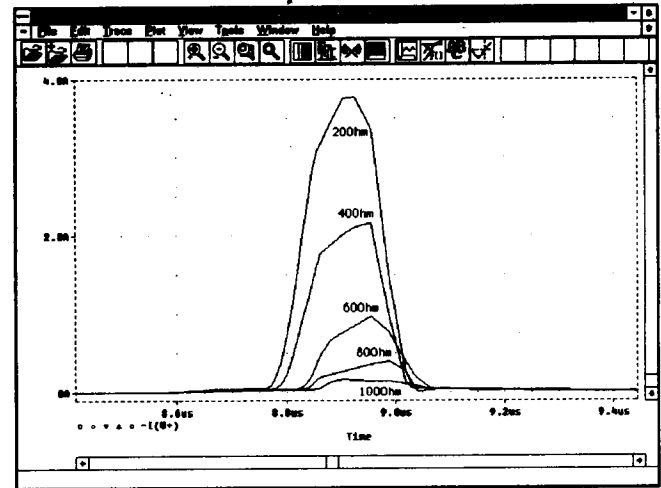
SZÓTÁRAK CD-n és floppyn: -5 % !

ANGOL, NÉMET, FRANCIA MŰSZAKI, HANGOS, BŐVÍTHETŐ, SZÓTÓKÉPZŐ, HELYESÍRÁSI, IDEGEN SZAVAK, ÉRTELMEZŐ WINDOWS ÉS DOS ALATT

TETA TETA MAGNETIC KFT. 1134 BUDAPEST, VÁCI ÚT 19., T/F: 111-5004



3. ábra



4. ábra

moduláló jel egyenkomponensével lehet kompenzálni.

A demo-kapcsolás (3. ábra) impulzusszélesség modulált RC oszcillátorból, komplementer tranzisztoros áramerősítőből, és a komplementer MOSFET-es teljesítménykapcsolóból áll. Az RC oszcillátor U1 (LM111) komparátorának hiszterézisfeszültségét az R1, R2 osztó állítja be. Az idő-

zítő C1 kondenzátort a vivőfrekvenciás kimenő négyzöggel az R3 ellenálláson keresztül tölti fel a hiszterézisfeszültség értékére. A töltőáramot az Rin ellenálláson keresztül az alapsávi moduláló jel modulálja. A közel lineáris moduláció elérésére a hiszterézisfeszültséget kis értékűre kell választani és a töltőáram modulálását csak addig érdemes növelni, ameddig a vivőfrek-

vencia elhúzása és a torzítás nem jelentős. Túlságosan nagy moduláló jel esetén a kimeneti feszültség a moduláló jel frekvenciájával kapcsolgat.

A komparátor nyitott kollektoros kimenetének terhelő ellenállása R4, erre kapcsolódik T1, T2 komplementer tranzisztorokból álló emitterkövető fokozat. Ez a megoldás biztosítja a gatekapacitás gyors áttöltéséhez szükséges

ELIMEX Bt.

**PEER
TRONIC**

1024 Budapest, Lövház u. 3.

Tel.: 212-5681, tel./fax: 115-1851

H-Cs: 10-17 óráig, P: 10-14 óráig

Minden december 24-ig vásárolt multiméter mellé az alábbi ajándékok közül választhat:

INGYENES POSTAI SZÁLLÍTÁS
HŐMÉRŐSZONDA
HORDTÁSKA
ELIMEX TRIKÓ

KARÁCSONYI VÁSÁR

	M 838	M 92A	M 890G	PT 461RS	3650D	M 3211D	MY 68	M 6013A	M 6243	PT 4070	HGL 4200	PT 2060	C 266
Kijelző	1,999	1,999	1,999	3,999	1,999	1,999	3,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999
Mérőhatár	man.	man.	man.	aut./man.	man.	aut./man.	aut./man.	man.	man.	man.	man.	aut./man.	man.
Egyéb jel.	hőmérséklet -20 ... 1370 °C	-	hőmérséklet -60 ... 1000 °C	memória RS-232	memória RS-232	logist. memória	memória bargraph	C-mérés	LC-mérés	RLC-mérés	AC/DC lakatoló adapter	AC lakatoló	AC lakatoló
AC feszültség	200 mV - 750 V	200 mV - 700 V	2 mV - 700 V	4 V - 750 V	200 mV - 750 V	2 V - 500 V	3,26 V - 750 V	-	-	-	-	200 V - 750 V	750 V
DC feszültség	200 mV - 1000 V	200 mV - 1000 V	200 mV - 1000 V	400 mV - 1000 V	200 mV - 1000 V	200 mV - 500 V	326 mV - 1000 V	-	-	-	-	20 V - 200 V	1000 V
AC áram	-	2 mA - 20 A	2 mA - 20 A	40 mA - 10 A	2 mA - 20 A	200 mA	326 mA - 10 A	-	-	-	400 A	200 A - 600 A	200 A - 1000 A
DC áram	200 µA - 10 A	200 µA - 20 A	200 mA - 20 A	40 mA - 10 A	2 mA - 20 A	200 mA	326 mA - 10 A	-	-	-	400 A	-	-
Ellenállás	200 Ω - 2 MΩ	200 Ω - 200 MΩ	200 Ω - 20 MΩ	400 Ω - 40 MΩ	200 Ω - 20 MΩ	200 Ω - 20 MΩ	326 Ω - 326 MΩ	-	-	1 mΩ - 20 MΩ	-	400 Ω - 40 MΩ	200 Ω - 20 kΩ
Dióda	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
Tranzisztor	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Szakadás	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x
Kapacitás	-	-	2 nF - 20 µF	4 nF - 40 µF	2 nF - 20 µF	-	326 nF - 32,6 µF	200 pF - 20 mF	2 nF - 200 µF	0,1pF - 20000 µF	-	-	-
Frekvencia	-	-	20 kHz	10 Hz - 120 kHz	2 kHz - 20 MHz	-	32,6 k - 200 kHz	-	-	-	-	-	-
Induktivitás	-	-	-	-	-	-	-	-	2 mH - 20 H	0,1 mH - 200 H	-	-	-
ÁFA-s ár	3.600 Ft	4.800 Ft	7.500 Ft	18.025 Ft	13.875 Ft	5.800 Ft	9.800 Ft	13.875 Ft	12.300 Ft	28.650 Ft	10.550 Ft	16.225 Ft	8.600 Ft

DIGITÁLIS KÉZMŰSZEREK

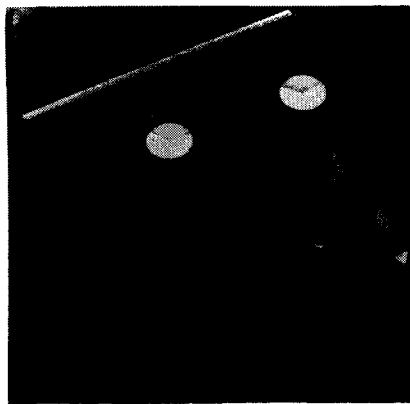
A megrendéseket postai utánvétellel is teljesítjük.

Az árváltozás jogát fenntartjuk!

nagy, de az R5, R6 ellenállások által limitált csúcsáramot.

A teljesítménykapcsolót a T3, T4 közös drain-kapcsolású komplementer MOSFET-ek alkotják. T3, T4 gate-jét a bekapcsolást lassító R7, R8 ellenállásokon és a kikapcsolást gyorsító D1, D2 diódákon keresztül vezéreljük. Ezek az elemek megakadályozzák, hogy egyidejűleg vezessen mind a két FET. A 4. ábrán láthatjuk a drain-áram lefolyását R7, illetve R8 különböző értékeinél. Az ábra jól reprezentálja a program azon előnyös tulajdonságát, hogy egy alkatrész értékváltozásának hatása folyamatosan követhető.

Mivel a kapcsolás külön oszcillátort nem tartalmaz, ezért az önrezgő oszcillátor/modulátor visszacsatolását nem a végfok kimenetéről, hanem az áram-buffer kimenetéről alakítottuk ki, mert így a kimenet rövidre zárása esetén nem áll le az oszcillátor, és a teljesítmény-FET-ek továbbra is kapcsolóüzemben működnek.



5. ábra

A kimeneti aluláteresztő szűrő kialakításához a program „Filter szintézis” szegmensét használhatjuk. A program nemlineáris vasmagmodellje lehetővé teszi a vasmagos, légréses tekercsek, transzformátorok modellezését is.

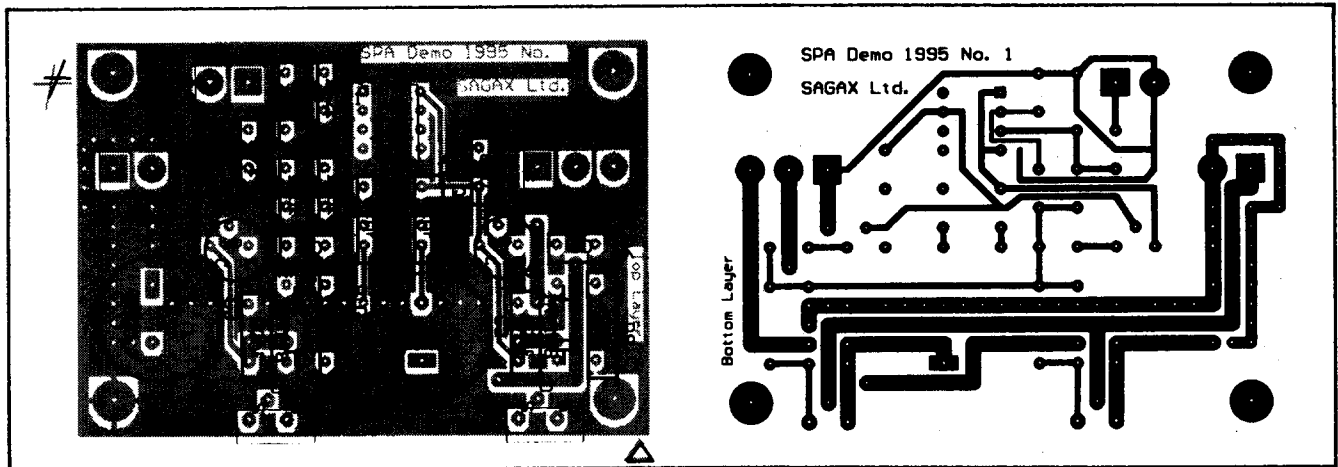
A kapcsolás nem tartalmaz visszacsatolást a kimenetről a moduláló jel felé, így az aluláteresztő szűrő és a tet-

szőleges terhelés fázismenete nem okoz stabilitási problémákat, igaz, ez a torzítást és nemlinearitást növeli. A linearitás és a kis torzítás a legtöbb amatőr felhasználásnál nem is követelmény.

Az áramkör természetesen elkészült (5. ábra) és az azon végzett mérések igen jó egyezést mutattak a szimulációval. Ez a kis áramkör, mint egy teljesítménykimenetű impulzusszélesség-modulátor, kiválóan használható pl. a házi fűrógép fordulatszám-szabályozására is.

A közreadott nyák-tervek (6. ábra) a Protel DOS tervezőrendszerrel készültek. A Design Center szimulációs lehetőségei az áramkörnek ennél sokkal mélyebb szimulációját és vizsgálatát teszik lehetővé.

Ha felkeltettük érdeklődését, a bemutatott programot és teljes dokumentációját tartalmazó CD-t a forgalmazó Sagax Kft.-nél vásárolhatja meg. Ugyanitt az áramkör nyomtatott áramköri lemeze is megrendelhető.



6. ábra



Sagax Kft.
1093 Budapest, Pipa u. 4.
Tel.: 215-0082
FAX: 216-4019

Kérjen ismertetőt termékeinkről, látogassa bemutatóinkat!

PowerLine Modem:



Adatátvitel a 220V-os hálózaton keresztül. RS232 csatlakozás, hálózati szoftver.

Vezeték nélküli adatátvitel: kisteljesítményű és szórtspektrumú modemek.

Áramkör szimuláció, adatgyűjtés és NYÁK tervezés:

- Electronics Workbench 59.900.-
 - Protel DOS Pack (SCH+PCB)..... 59.900.-
(Minden korlátozás nélküli teljes nyák tervező)
 - MMICAD RF/mikrohullámú szimulátor.... 79.900.-
 - Design Center Micro Eval CD..... 8.000.-
 - Protel for Windows 3.0 Demo CD..... 4.000.-
 - Electronic Design Source CD..... 8.000.-
(Eval és demo programok, könyvtárak, segédprogramok: SPECCTRA, NeuroRoute, MMICAD, EWB, Snap-Master, DYANA, Protel, AppCAD, PSpiceLib, Hypersignal, PIC... = 640MByte tömény elektronika! Nem érdemes kihagyni!)
- Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák.

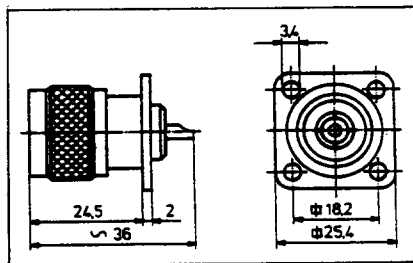
Antennamérések 10.

Nagy Gyula vill. üzemmérnök, HA8ET

50 Ω-os lezárások

Leírásunkban az elkészült műszerek beállítása során többször szükség volt pontos, 50 Ω-os lezárásra. Ettől függetlenül, más nagyfrekvenciás mérésekhez is sokszor használunk ilyen műterheléseket, műantennákat. Ezeknek károsodás nélkül mindig el kell bírniuk a rájuk kapcsolt teljesítményt, minél alacsonyabb SWR-jüknek kell lennie a mérés pontossága érdekében, és többféle csatlakozóval kell rendelkezésre állniuk. Az ismertett teljesítménymérő akár a teljesítményosztóval, akár nélküle, kiválóan megfelel műantennának, a műszaki adatokban megadott teljesítményszinteken és frekvenciatartományban. Esetenként azonban szükség lehet műszereink beállításához kis teljesítményű, még az eddig ismertettekénél is alacsonyabb SWR-értékű lezárásokra.

A legjobb zárás, amit eddig házilag sikerült elkészítenem, egy speciális, készülékre szerelhető N-típusú dugaszba épült (33. ábra). A dugasz kivételét a lehető legrövidebbre le kell



33. ábra. Készülékre szerelhető N-dugasz. Típusa: SUHNER 13 N-50-0-1 vagy RADIALL R. 161 444

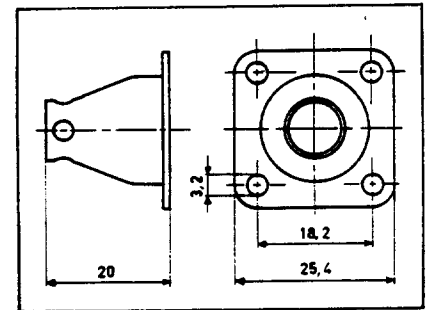
reszelni, s egy pontosan bemért, 50 Ω-os, 1 W-os, indukciószegény fémréteg-ellenállást kell kivezetés nélkül ráforrasztani. Az ellenállás kupakját ugyanúgy kell előkészíteni, beónozni, mint a teljesítménymérő 2 W-os ellenállásait. Ezután az ellenállásra ráhúzzuk a 34. ábrán látható, az SO-239-es UHF-aljzatokhoz kifejlesztett (e csatlakozót az egyik gyártójáról gyakran Amphenolnak is nevezik), a koaxiális kábel árnyékolásának beforrasztásához használatos idomot. Szerencsés véletlenek folytán ennek hátsó nyílásába pontosan beforrasztható az 1 W-os ellenállás előónozott fémkupakja; továbbá az UHF-csatlakozó és az N-csatlakozó furatai azonosak! A forrasztóon többszöri elszívásával, illetve becsurgatásával sikerült 2 GHz-en 38 dB-es (!) reflexiócsillapítást elérni, ami még a professzionális műszergyártás során is nagyon kedvező értéknek számít.

A fenti eredmény az átlagos amatőr-műhelyben természetesen nem reprodukálható, ezért ajánlok egy egyszerűbb megoldást is. A 35. ábrán látható, RG-213/U típusú, 10,3 mm átmérőjű kábelre szerelhető, normál N-dugasz belsejébe forrasszunk egy 50 Ω-os fémréteg-ellenállást. Az ellenállás egyik kivezetését vágjuk le 5 mm hosszúra, majd forrasszuk az N-dugasz tuskéjébe. Úgy állítsuk be az ellenállást, hogy amikor a tüske a helyére kerül, akkor az ellenállás alsó vége és a dugó alsó földelt része között kb. 2 mm hézag maradjon! Az említett távolság állításával lehet az SWR-t minimalizálni. A beállítás során fordítsunk fokozott figyelmet a zárlat elkerülésére! Ezután az ellenállás felső végére

forrasszunk egy kb. 10 mm átmérőjű rézlemezéből vagy ónozott bádogból kivágott tárcsát, majd óvatosan csavarozzuk be a kábel beszorítására szolgáló csavart a dugaszba. Vigyázat, az ellenállás könnyen összeroppantatható! Végül egy csepp festékkel rögzítsük a csavart! Erre a lezárásra kb. 2 W teljesítmény kapcsolható. 432 MHz-en elérhető 30 dB feletti reflexiócsillapítás is.

Gyakran szükség lehet N-aljzatba épített lezárásra is. Ezt a 33. ábrán látható speciális dugó mintájára alakíthatjuk ki, mert a panelra szerelhető aljzatok hátoldala megegyezik e dugaszéval. Ugyancsak hasonló módon használhatjuk fel a 34. ábra földelő idomját is. Az elkészítés menete megegyezik az ott leírtakkal. Az ajánlott aljzat a 36. ábrán látható.

A VHF- és az UHF-sávokban gyakran alkalmazott, másik csatlakozó típus a BNC. Ezt a gyártók általában 4 GHz-ig ajánlják elfogadható SWR mellett. A 37. ábrán bemutatott, pa-



34. ábra. Az SO-239 típusú aljzathoz kifejlesztett kúpos átmenet. (SUHNER Ha-07 vagy US MIL UG-106/U)

RT-01

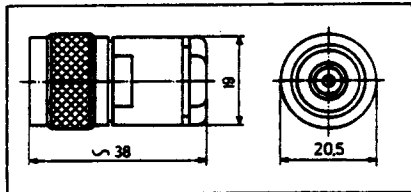
Ön még nem barátkozott meg a felületszereléses technológiával? Sebj, ez csak idő kérdése! Addig is **KÉSZÍTSEN KÖNNYEN, GYORSAN ESZTÉTIKUS NYOMTATOTT ÁRAMKÖRI LAPOKAT** a hagyományos alkatrészekhez a szerkesztőségünk által forgalmazott, maratásálló felületelemeket tartalmazó **RT-01 TRANSZFER FÓLIÁVAL**, amelynek ÁFA-s ára mindössze 200 Ft!

(Részletes leírása lapunk 1994/7. számában megtalálható.)

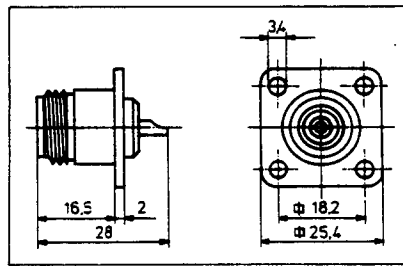
Szerkesztőségünk címe: Budapest IX., Lónyay u. 44. ☎ 1374 Bp., Pf. 603. ☎ 217-0262

nelre szerelhető aljzat mintájára készíthetünk műterhelést. A kisebb méretek miatt itt 0,5 W-os fémréteg-ellenállást használhatunk jó eredményyel. Ehhez a BNC-aljzathoz is gyártanak a 34. ábrán látható idomot, csak természetesen kisebb méretben. Hasonló eredményt érhetünk el, ha ónozott lemezből vagy rézlemezből készítjük el a csonkakúpot, majd körben az aljzatra forrasztjuk.

BNC-dugaszba épített 50 Ω-os és 75 Ω-os miniatűr lezárások ugyan kaphatók a kereskedelemben, de amelyek megfelelő minőségű, az rendkívül drága. A különféle azonosíthatatlan gyártók által készített típusok viszont egy-, kétszáz MHz-ig használhatók. A kísérletező kedvű rádióamatőr házilag e típusoknál sokkal jobbakat készíthet, gyakorlatilag a dugasz áráért. Egyik lehetséges megoldás, ha a sajtolható kötéssel szerelhető (úgynevezett crimpelhető) dugaszba egy 0,125 W-os fémréteg-ellenállást forrasztunk. Ajánlott csatlakozó típusok: SUHNER 11 BNC-50-3-54, 50 Ω-ra; SUHNER 11 BNC-75-3-26, 75 Ω-ra. A 0,125 W-os ellenállás átmérője és hosszmerete megfelelően alacsony SWR-értéket eredményez ezekben a dugaszokban, hosszadalmas beállítások nélkül is. Amennyiben van hozzá türelmünk, akkor az ellenállás kivezetésének a BNC-dugasz tuskéjében való forrasztgatásával hihetetlenül alacsony



35. ábra. 10,3...10,8 mm átmérőjű kábelekhez ajánlott N-dugasz. (SUHNER 11 N-50-7-5 vagy RADIALL R. 161 020, US MIL UG-21E/U)



36. ábra. Készülékre szerelhető N-aljzat. (SUHNER 23 N-50-0-1 vagy RADIALL R. 161 404, US UG-58A/U)

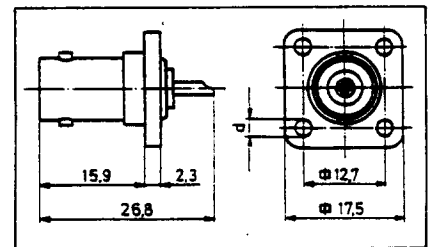
SWR is beállítható. Volt olyan mintapéldány, amely 432 MHz-en 35 dB feletti reflexiócsillapítást eredményezett! Természetesen ez a lezárás csupán néhány száz mW teljesítménnyel terhelhető.

Kiárusításokból időnként beszerezhető a nagyfrekvenciás műszertechnikában használatos, 8,5 mm átmérőjű 50 Ω-os tárcsaellenállás. HA8DH jóvoltából sikerült egy 4682 kódszámú típust kipróbálni. Az átmérőjéből egyenesen következett, hogy egy RG58C/U típusú koaxiális kábelhez kifejlesztett BNC-dugaszba építsük be. Ajánlott típus: SUHNER 11 BNC-50-3-1. A tárcsaellenállás középső furatába forrasztunk egy 6 mm hosszú, 1 mm átmérőjű huzalt. Ennek szabad végére forrasztunk rá koncentrikusan a BNC-dugasz középső tuskéjét! Az alacsony SWR-érték érdekében hagyunk kb. 2 mm hézagot a tüske és az ellenállás között. Amennyiben sikerült koncentrikusan összeforrasztanunk az alkatrészeket, akkor óvatosan tegyük a helyére a tuskét. Ezután ellenőrizzük, hogy a tárcsaellenállás külső karimája felfekszik-e a BNC-dugasz földelt peremén, illetve a tüske eléggé kiáll-e a csatlakozó belsejéből. Amennyiben mindent rendben találunk, akkor helyezzük be előbb a csatlakozó alátétjét, utána a teflonyűrűt, s végül a csavarozzuk be a helyére a

kábelrögzítő csavart. Csak annyira húzzuk meg, hogy a földelt oldalon megfelelő legyen az érintkezés, mert az ellenállást könnyen összeroppantathatjuk. Rögzítsük a csavart egy csepp festékkel!

Számtalan formában kialakíthatunk még kis teljesítményű, nagyon alacsony SWR-értékű lezárásokat a legkülönfélébb csatlakozókban 100, 150 és 200 Ω-os csipellenállásokból, közvetlenül a hideg- és melegér közé forrasztva. Kombinálhatjuk a rendszert a HA8ET-033 és -34 jelű hidaknál bemutatott „strip-line” technikával is. Ha a szerelés közben létrejött parazita induktivitások lerontanák az SWR-t is, akkor a teljesítményosztónál látott kicsiny lemezkével kapacitív kompenzálást is alkalmazhatunk.

Azért célszerű többféle csatlakozóval kialakítani lezárásainkat, mert ha átmeneteket alkalmazunk, azok jelentősen befolyásolhatják az SWR értéket. Soha ne használjunk mérési célra ismeretlen eredetű, márkajelzés nélküli átmenetet, mert azok egyike-másika jelentős mérési hibát okozhat. Egy távol-keleti, márkajelzés nélküli átmenet helyett sokszor jobb megoldást jelent, ha a szükséges csatlakozókat egy ismert gyártótól származó, adott impedanciájú kábelre mi magunk *szakszerűen* felszereljük. Ez idáig a legkedvezőtlenebb volt a tapasztalatunk a hazai kereskedőknél gyakran



37. ábra. Készülékre szerelhető BNC-aljzat. (SUHNER 23 BNC-50-0-12, US MIL UG-290/U)

Telegärtner



Koaxiális csatlakozók és adapterek

BNC • TNC • N • UHF • Mini UHF • FME • SMA • SMB • 7/16 csatlakozók 2000 változatban

- GSM készülék- és antennacsatlakozók, adapterek
- Standard és professzionális kivitel
- Koaxiális túlfeszültség levezetők
- Csatlakozóval szerelt kábelek
- Minden típushoz szerelési utasítás
- ISO 9001 minősítésű gyártás
- Német minőség, megfizethető áron!
- Ingyenes szaktanácsadás

Viszonteladóknek, szakiparnak forgalomba hozza: **RAKOTRÁDE** Kereskedelmi Kft.
1026 Bp. Guyon Richárd u. 13. Tel: 274-2823, 176-3036 Fax: 274-2824

HQ & NEDIS KFT Nyitva : Hétfőtől-Péntekig 8-17

kapható SO-239 aljzat - BNC-dugasz átmenettel. Ezek a jó antennát is „elrontják”. Az sem véletlen, hogy a kritikus helyeken mindig megadtunk néhány csatlakozótípust, mert a kereskedelemben még hőre lágyuló műanyagból készített „bóvlikat” is árusítanak!

További variációkat azért nem mutatok be, mert az eddig ismertetett megoldások gyakorlatilag lefedik a mérések közben előforduló igényeket. A kísérletező kedvű olvasók biztosan számtalan jó megoldást tudnak még kialakítani a leírtak alapján is.

*

A sorozat befejezéséért engedjék meg a szerzőnek, hogy néhány gondolat erejéig visszaemlékezék az 1960-as évek közepére, amikor középiskolás diákként a szentesi Ipari Szakközépiskola rádiós szakkörében, majd annak „jogutódjaként” a városi rádióklubban először kapcsolatba kerülhettem az amatőrrádiózással, megcsodálhatta azokat a „misztikus” készülékeket, melyeket talán helyesebb lenne inkább „kiberkákának” nevezni. A mai, gyári készülékek korszakában felnövekvő nemzedék talán elképzelni sem tudja, hogy az utolsó csavarig szinte minden házi építésű volt. Az már szenzációszámba ment, ha valamelyik amatőr hozzájuthatott egy-egy, a második

világháborúból ittfelejtett katonai vevőkészülékhez. Nos, ebben az inséges időszakban, minden gyári háttértől távol, a „világ végén” HA8CY, Károly bácsi megépítette az ország első, teljesen tranzisztorszított URH-vevőkészülékét, majd egymás után fejlesztette ki az akkori idők korszerűbbnél korszerűbb URH-adóit. (Lásd a HAM QTC 1964...1970 közötti számait.) Tudását, tapasztalatait nemcsak klubtársaival osztotta meg, hanem az ő nevéhez fűződik a délkeleti országrész URH-életének elindítása is. Munkaidő után és hétvégeken maga köré gyűjtötte a technika iránt érdeklődőket, saját építésű műszereivel segítette bemérni a mások által készített áramköröket is. Sokan megcsodáltuk műszereit, segédkészülékeit, amelyekkel ugyanolyan eredményességgel végezte el a beállításokat, mintha professzionális műszerpark állt volna rendelkezésére. A mai, minősíthetetlen gazdasági helyzetben talán ismét felértékelődik a konstruktóri tevékenység, viszonylagos becsületét a saját építésű készülék, műszer és antenna. Reménykedjünk benne, hogy nem válik a rádióamatőr tevékenység egy szűk, tehetős réteg hobbiává.

E régi emlékek felidézése közepette döntöttem úgy, hogy közreadom az elmúlt 15 évben kifejlesztett egyszerű, de jól használható műszereim, segédkészülékeim építési leírását, segítvén ezzel a kísérletező kedvű rádióamatőr-társaimat. Én magam is ezen eszközök segítségével fejlesztettem

előbb a 432 MHz-es, majd az 1296 MHz-es készülékeimet, mert abban az időben még nem álltak rendelkezésemre gyári, nagyfrekvenciás műszerek.

Itt mondok köszönetet HAIVQ Józsa OM-nek a csillapítókon és a teljesítménymérőn végzett méréseiért, HA8CE Pista OM-nek a teljesítményszórtó alumíniumháza forgácsoló munkáiért és dr. Holman Tamásnak, a HUMANSOFT Kft. termékmenedzserének a TANGO SCH és PCB programok használatához nyújtott segítségért; e programokkal nagy pontossággal sikerült megrajzolni a mérőhidak paneljait! Külön szeretnék köszönetet mondani a kedves Olvasóknak a sok biztatásért, észrevételért, melyek hatására az eredetileg rövidebbre szánt sorozat további folytatásokkal bővült.

Végezetül megköszönöm a Rádiótechnika szerkesztősége munkatársainak a sok hasznos konzultációt, tanácsot és minden apró részletre kiterjedő lektori munkát, valamint az egységes szakmai nyelvezetünk kialakításáért végzett fáradozásait.

Eladók a BURABU-n díjat nyert HA8ET-033 jelzésű SWR-mérőhid és a teljesítménymérő bemért, kísérleti példányai (> 1300 MHz). Nagy Gyula HA8ET, 6600 Szentés, Muskáti u. 4. Tel.: (63) 312-929.

Selektronik ajánlat!

Fantasztikus

M92A

UNIVERZÁLIS.
DIGITÁLIS KÉZIMŰSZER
8 FUNKCIÓ 25 MÉRÉSHATÁR
SZUPER ÁRON!

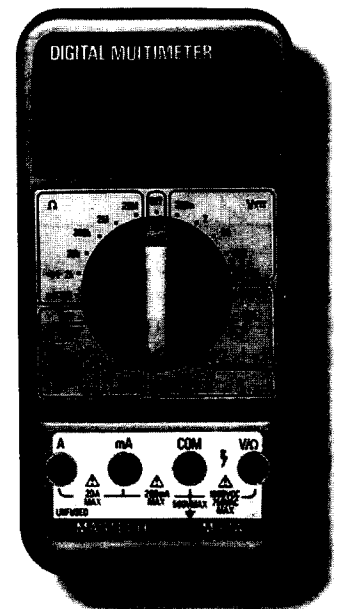
Fogy. ár:
(ÁFA-val)

4.990 FT

Viszonteladókna, további kedvezmények!

Válaszbélyeg ellenében elküldjük ingyenes nagykereskedelmi katalógusunkat, melyen még több száz, hasonlóan kedvező árú terméket talál. A rendeléseket netto 5000 Ft érték felett várjuk. Kevesebb igénylés esetén, kérjük érdeklődjön kiskereskedelmi szaküzletünkben. Mindkét egységünken működik csomagküldő szolgálat.

Kiskereskedelmi szaküzlet: 9021 Győr, Árpád u. 24. • Tel.: 96/314-760 • Fax: 96/314-815
Nagykereskedelmi raktár: 9027 Győr, Puskás T. u. 17. • Tel.: 96/314-833 • Fax: 96/329-496



Hangolható hangfrekvenciás lyukszűrő és AGC-kör

Szabó András HA5CQ

A rövidhullámú rádióamatőr-munkában igen bosszantó az, amikor egy igen halk DX-állomást figyelve, hirtelen egy erős hordozó jelenik meg az átviteli sávban. Visszaszabályozva az erősítést, a DX-állomás vételét megnehezíti vagy rosszabb esetben megakadályozza. Cikkünk egy olyan lyukszűrő (notch filter) készítését írja le, ami az ilyen bajokon tud segíteni.

A lyukszűrő eredményes használatához a vevőkészülékben bizonyos feltételek megléte szükséges:

- a vevőnek igen jó túlvezérléstűrő és keresztmodulációs tulajdonságokkal kell rendelkeznie, ami feltételezi a kétszeresen kiegyenlített, diódás keverőfokozatot és az ugyanilyen demodulátort,

- a középfrekvenciás erősítőfokozatban az erős jeleket is a szint határolása nélkül kell feldolgozni,

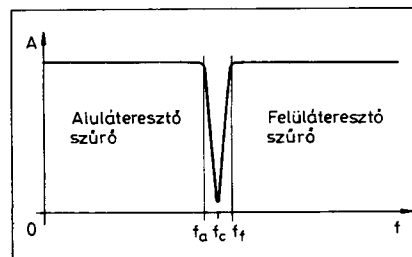
- az automatikus erősítésszabályzást (AGC) a demodulált hangfrekvenciás jelből nyert egyenfeszültséggel kell megvalósítani.

A lyukszűrőt közvetlenül a demodulátor és a hangfrekvenciás erősítő fokozatok közé kell beiktatni, még a hangerőszabályzó potenciométer elé. Ez biztosítja az aktív szűrő túlvezérlé-

sének és az ebből eredő, az erős állomások által okozott „hebegési” jelenség elkerülését. A szűrő be-, ill. kikapcsolható, erősítése egységnyi. Ha a lyukszűrőt egy vivőre ráhangoljuk, akkor azt olyannyira elnyomja, hogy ha annak szintje S9 volt, akkor már szinte nem is hallható. Mivel az AGC szabályzófeszültséget a lyukszűrő után megmaradó hangfrekvenciás feszültségből állítjuk elő, a vevő érzékenységét már nem szabályozza vissza, s egy gyenge állomás jelét pedig úgy vehetjük, mintha az erős vivő ott sem volna.

Ez a jótékony hatás nemcsak a távíróra igaz, hanem az SSB adásmódra is. Sőt, ha nincs ugyan erős vivő az átviteli sávban, de a sáv zajos, akkor a lyukszűrőt bekapcsolva és ide-oda hangolva, a zaj spektrumából a legzavaróbb részt ki lehet vágni, s egy gyenge állomás jeleit sokkal tisztábban lehet érteni. Ez pl. a 40 méteres sávon sokat segít. Annak sincs akadálya, hogy két ilyen szűrőt kaszkádba kössünk; ez azért is üdvös, mert főleg a 80 méteres amatőrsávban sok a két-hangú géptávíró-állomás, ami igen kellemetlen percek tud szerezni.

A lyukszűrő négy műveleti erősítő-

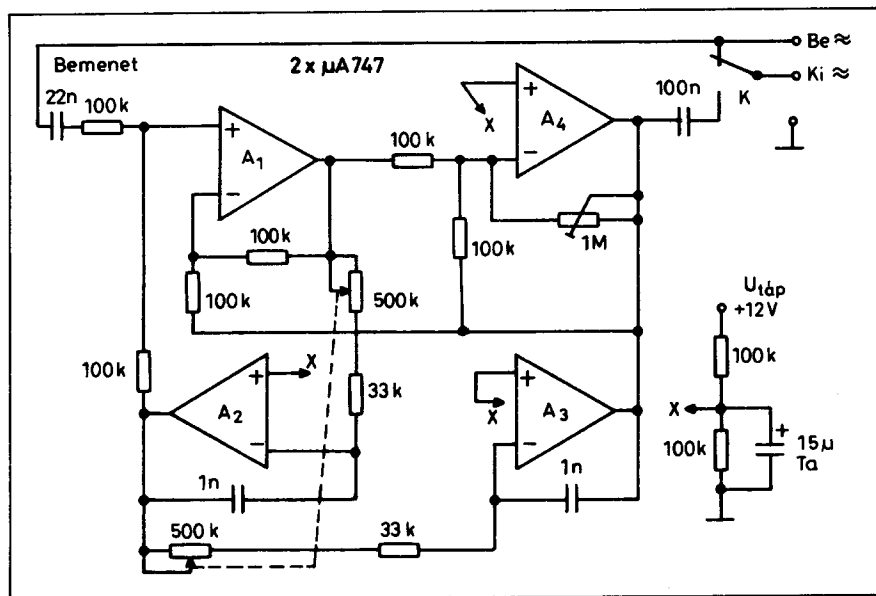


2. ábra

je: 2 db $\mu A747$ vagy 1 db LM324 típusú IC (1. ábra). Az A_1 egy negatív visszacsatolt erősítő; ennek visszacsatoló ágában működik az A_2 műveleti erősítővel készült aluláteresztő aktív szűrő, így az A_1 és A_2 páros aktív felüláteresztő szűrőként dolgozik. Az A_3 műveleti erősítővel készült aluláteresztő aktív szűrő, melynek kapcsolása azonos a másikkal (A_2) és az A_1 és az A_4 bemenete közé van kötve, így mindent átértesztenek, kivéve azt az igen szűk frekvenciatartományt, ami a felüláteresztő és az aluláteresztő szűrők levágási frekvenciája közé esik. A 2. ábra szemlélteti a kész lyukszűrő átvitelét a frekvencia függvényében.

Az A_4 erősítése változtatható a kimenete és az invertáló bemenete közé kötött trimmerrel. Ezzel állítható be az egész lyukszűrő egységnyi erősítése. A műveleti erősítők egyenáramú munkapontjának beállítása a tápfeszültségre kötött osztóval ($15 \mu F$ és 2 db $100 k\Omega$) történik, ahonnan az A_2 , az A_3 és az A_4 neminvertáló bemenetei kapják a féltápfeszültséget. Az A_1 egyenáramú munkapontját az A_2 kimenetéről nyert feszültség határozza meg.

Az egyes aktív szűrők levágási frekvenciáját az A_2 és az A_3 negatív visszacsatoló ágába kötött $1 nF$ -os kondenzátorok, az $500 k\Omega$ -os potenciométerek, valamint az ezekkel sorba kötött $33 k\Omega$ -os fix ellenállások határozzák meg. A megadott értékekkel a lyukszűrő kb. $300 Hz$ és kb. $3 kHz$ között kényelmesen hangolható a kettős potenciométerrel. Utóbbin az ellenálláspályák azonos oldalon levő két pontját kell a csúszkákkal összekötni, hogy azonosan csökkenjen vagy növekedjen



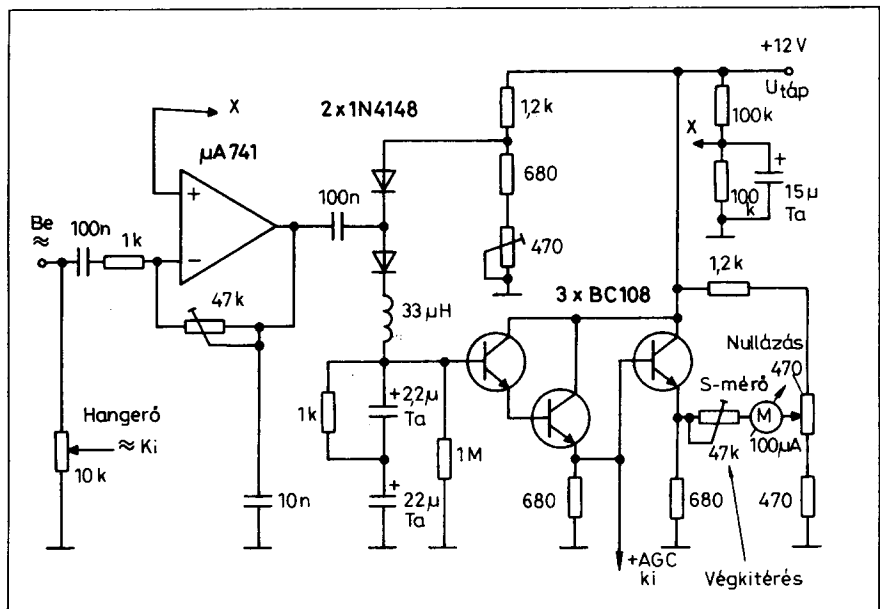
1. ábra

az ellenállás. Ide – a jó együttfutás érdekében – célszerű sztereó potenciómétert használni.

A fentiekhez kapcsolódóan, a 3. ábrán egy pozitív AGC-feszültséget előállító áramkör és az ezzel együttesen használható S-mérő áramkör elvi rajza látható.

A demodulátorról kapott hangfrekvenciás feszültség, a lyukszűrőn áthaladva a 10 k Ω -os hangerőszabályzó potencióméterre jut, s ugyaninnen kerül a μ A741 típusú műveleti erősítő (-) bemenetére. Az AGC-feszültség kezdeti értékét a 470 Ω -os trimmerrel lehet beállítani. Az induló AGC-feszültséget meghaladó hangfrekvenciás jelet az alsó dióda egyenirányítja. Az 1 k Ω -os ellenállás és a két tantálkondenzátor a késleltetés beállítására szolgálnak. A Darlington-kapcsolású tranzisztorpár alacsony impedanciájú kimenetet biztosít. A kapott AGC-feszültség értéke kb. +3 V és +6 V közé esik.

A harmadik tranzisztor a hírdend-szerű S-mérő áramkör egyik ágát képezi. A másik ág egy ellenállásos osztó. Bár a műszer látszólag lineárisan mutatja a bejövő feszültséget, azonban az AGC-feszültség által megvalósított erősítésszabályzás a kijelzést jó közelítéssel logaritmikussá teszi.



3. ábra

A hangfrekvenciából származtatott erősítésszabályzásnak az az előnye, hogy nem igényel külön nagyfrekvenciás érzékenységszabályzást, s a kimenő hangfrekvenciás jel szintje egy adott határtól kezdve már nem növekszik. Ez lehetővé teszi egy kellemes hangerő beállítását, és utána már nem

szükséges változtatni. Másik előnye a szabályzási gyorsaság.

Felhasznált irodalom:

Az ATLAS-350XL adó-vevő gépkönyve. Radio Amateur's Handbook, ARRL 1993.

Electrónica Integrada, Jacob Millman, Christos C. Halkias, Barcelona, 1976.

Sopronban voltunk

Az V. Nemzetközi Határmenti Rádióamatőr Találkozót is kegyeibe fogadta az időjárás. Így már szeptember 8-án, pénteken telt házat jelentett az Ifjúsági Tábor; mintegy 300-an ismerkedtek, beszélgettek egymással a zenés-táncos vacsoraesten. Másnap tíz országból több mint ezer látogató vett részt a programokban.

A megnyitóbeszédeket ünnepélyes versenydíjátadások és a rendezők megjutalmazása követték. (Ez utóbbi gesztussal öt év önzetlen munkáját ismerte el a 14 szponzoráló szervezet egyike, az Antenna Hungária.) Nagy volt a forgalom a börzén, a bolhapiacon, de sokan érdeklődtek az Old-timer Kör és az NMARK közös találkozója, továbbá a Műegyetemi Rádió Club részéről tartott multimédia-bemutató iránt is. A „2nd Hobby” kiállítás keretében HG1DAG festményeit láthattuk. Jól sikerült a nemzetközivé szélese-

dett „Fórum” is, amin kérdezz-felelek formában sokfelől tájékozódhattak mind az illetékesek, mind a kérdezők. Este került sor a Borverseny eredményhirdetésére: a benevezett 12 nedű közül HA3GJ egyik bora nyerte el a kitüntetést. Vasárnap szervezett kirándulás is volt a fertődi Esterházy-kastélyba...

A kellemes idő, a szép környezet, a jó hangulat, a szakmai és baráti találkozások bizonyára ezúttal is megalapozták, hogy „Jövőre, ott, ismét találkozunk!”

F. J.

Bemutatjuk a HG3RVD-t

A kaposvári amatőrtársak Gelsing Gábor HG3FPW vezetésével átjatszót készítettek, amely már több mint fél éve folyamatosan, hibátlanul üzemel.

A főbb ismérvek:

Csatorna: R1X.

Adófrekvencia: 145,6375 MHz.

Vevőfrekvencia: 145,0375 MHz.

Hívójel: HG3RVD.

Az átjatszóállomás FM 201-160 típusú, 5 W teljesítménnyel, a vevő érzékenysége 0,4 μ V. Az adóantenna tengerszint feletti magassága 180 m, a vevőantennáé 195 m; Trio Star típusúak.

Indítás utáni időzítés: 3 s (a véletlen impulzus miatt). Foglaltsági jelzés: 120 s (folyamatos forgalmazást követően). A készülék válaszhangot (beep-tont) és hívójelet, valamint JN86VI QTH-helyzetet ad. Üzemeltetője a Városi Rádióklub, a MRASZ Somogy megyei Területi Szövetsége, felelős kezelő: Mórocz Bertalan HA3FH.

Jó forgalmazást kívánok az átjatszón keresztül minden rádióamatőrnek!

Gál Ferenc HA3GR



A Rádiótechnika 1995. évi tartalomjegyzéke

AKUSZTIKA, HANGTECHNIKA, HIFI

A hangszerelő-készítés iskolája	5/225, 6/275, 7/331, 8/384, 9/428, 10/481, 11/541
Hangfrekvenciás szűrőváltók táblázatos méretezése	10/498

ALKATRÉSZ

Az UZO7 típusú DBM	2/91
Személyszámítógép-csatlakozók	7/327, 8/379
Az IGBT	9/436
Pozitív hőmérsékleti tényezőjű - PTC - ellenállások	9/444
A MOTOROLA MC3362, kétszertranszponált, keskenysávú FM-vevő	11/551
A MOTOROLA MC3363DW, kétszertranszponált, keskenysávú FM-vevő	12/598

BEMUTATJUK

Egy új profirádió: Stabo Standard SC390 VHF/UHF kézi adó-vevő	3/125
Elektronikus fénycsőelőtétek	3/127
Az ORION CTV 321-325-328 színes-tv típuscsalád ...	4/177, 5/232, 6/286, 7/337, 8/392, 9/440, 10/493, 11/545
Toroid hálózati transzformátorok	5/216, 6/273, 7/320
50 W Fiksz! (Kis URH-műsorszóró adó)	8/372
Elektronikus vezérlés háromfázisú indukciós motorokhoz	8/388
A ROBSY® robotrendszer és elektronikai alkalmazása	9/424
Kapcsolt kondenzátoros A/D átalakítók	10/476, 11/531, 12/587
A MOTOROLA MC3362, kétszertranszponált, keskenysávú FM-vevő	11/551
A MOTOROLA MC3363DW, kétszertranszponált, keskenysávú FM-vevő	12/598

DX-EREK

Egy magyar DX-er látogatása Kínában	2/79
Sport és rádió - Amerikában	6/292
Az Orosz Flotta rövidhullámú hírközlési rendszere	8/396
Az European DX Council konferenciája	10/512

ELMÉLET

Kiterjesztett spektrumú rádió-összeköttetés	1/21, 2/73, 3/122, 4/174, 7/323, 8/376
Félvezetők hűtésének egyszerűsített méretezése	10/498

ÉPÍTÉS

<i>Ami az Évkönyvből kimaradt</i>	
Fémkeresők (2. résztől)	1/14, 2/69, 3/119
Kapcsolóüzemű szervoelektronika	1/25
Helyreigazítás a RT '94/11-12. számban közölt Sokoldalú stabilizált tápegység c. cikkhez	3/138
Ismét a fémkeresőről (helyreigazítások is)	7/335
Digitális hangszerhangoló	9/430
EPRM-ágető IBM PC-hez	10/484, 11/535
GAL-ötletek	10/489
Karácsonyi dallamharang	11/539, 12/594
MIDI-vezérelt hangkeverő	12/580

HARDVER

Mikrovezérlővel könnyebb... (a 6. résztől)	1/8, 2/61, 3/112
Számítóbélyeg a számítógépem! (A BS1-IC, ill. BS2-IC BASIC STAMP-ról röviden)	2/76
Személyszámítógép-csatlakozók	7/327, 8/379
Ismét mikrofiletlistáknak: BASIC Bélyeg II. (BS2-IC)	11/528, 12/584

HÍREK, ÉRDEKESÉGEK

Házi fax - olcsóbban	1/6
100 megabájtos floppyk?	1/6

RÁDIÓTECHNIKA

Arcra a fény felé	1/6
Gondolkodó cellák	1/6
Rövid hírek, kis hírek	1/6, 2/58, 4/162, 5/214, 7/318, 11/526
OPTIMA-850 nagy teljesítményű indítóakkumulátor	2/58
Intelligens hibakereső (a Tektronix Tek Tools műszer-családjá)	2/58
Phase 3D (rádióamatőr műhold)	2/58
Samsung „csúcshax”	3/110
Dibdáb DAB?	3/110
Világújdonság az autóban	3/110
Repül az ész!	3/110
Digi-Field	4/162
Teljesítmény-ellenőrző	4/162
Szemmel vezérelt camcorder	4/162
GPS radarközelben	4/162
Lézerszínház - zsebből	4/162
Faxvétel síkpapírra - Samsung-géppel	5/214
Kivilágítható távvezérlő	5/214
Szubminiatűr DVM	5/214
Mini órásrádió	5/214
A HUMANsoft mint Microchip disztributor	6/266
ALCATEL-hírek	6/266
Frekvenciamérő rubídium időlappal	6/266
Javított hangminőség processzorokkal	6/266
Internationale Funkausstellung Berlin	7/318
Laptop színes-tv	7/318
Még egyszer: BASIC Bélyeg (BS1-IC)	7/318
Adathordozók lemágnesezése	8/370
Belépés felsőbb osztályba	8/370
Új tápegység-IC	8/370
Igen kicsiny csatorna-ellenállású MOSFET-ek	8/370
Videokonferencia-berendezés mozgatható kivitelben	9/422
Nagysebességű D/A átalakító (AD768)	9/422
10 GHz-es tranzisztorok (a Siemens GET sorozata)	9/422
„Zsebszkóp” (Keithley)	9/422
Ingzebben, két sávon: C-508	10/474
Precíziós függvénygenerátor (MAX038)	10/474
Grafikus multiméterek (Fluke)	10/474
Digitális rádióadások Budapesten	11/526
Csúcstechnológiájú HIFI-torony (Kenwood HD-600)	11/526
Könyvajánlat (Sas Tibor: Vezérlések párhuzamos porton keresztül)	11/526
A leggyorsabb floppydisk-lemágnesező	12/578
Gombostűfejnyi „szemű” videokamera	12/578
VCO-sorozat a Mini-Circuits-től	12/578
256 Mbit-es tároló	12/578
„Okos” gyűrű	12/578

KATALÓGUS

Kingbright LED-ek, Graetz-hidak, kapcsolódiodiák (reklám keretében)	2/59
2T931 és 2T951 rádiófrekvenciás teljesítménytranzisztorok	4/192

KEZDŐKNEK

Infravörös detektor	1/33
Variálható erősítő	1/34
Tranzisztoros szíréna	2/83
Magnetofonos vezérlő modellvasúthoz	2/85
Az 555-ös IC alkalmazása: monostabil négyszögjel-generátor	3/137
Időzítő kapcsolások 555-tel	4/186, 6/291

MŰSORSZÓRÁS

Az AM-mikroszolgáltatás helyzetének áttekintése (csatornatáblázattal) ..	2/80, 3/126
Helyi műsorszóró rádió- és tv-adóállomások	3/131
Szólnak a rádiók	4/183
Stúdióengedélyezés és frekvenciakijelölés - miért a furcsaságok?	5/242
ASTRA 1D - kidobhatjuk a „régii” műholdvevőt?	7/341
50 W Fiksz! (Kis URH műsorszóró adó)	8/372
Hangszékultúra napja a Magyar Rádióban	9/435
A Nyékládházi Televízió születése	9/443
Digitális rádióadások Budapesten	11/526

MŰSZER

Tervezési segédletből vizsgálóléscső: Karnaugh-teszter	3/132
Kiváló minőségű háromdekádós hanggenerátor-torzításmérő	6/280
Kétsugaras elektronkapcsoló	12/590

RÁDIÓAMATŐR (műszaki)

0-V-2 rendszerű megfigyelővevő 3,5 és 7 MHz-re (2. rész)	1/39
URH-terjedés, URH-összeköttetések mérése (a 2. résztől)	1/44, 2/90, 3/150, 4/194, 5/252
Terjedési előrejelzés	1/47, 2/98, 3/149, 4/197, 5/254, 6/306, 7/353, 8/407, 9/458, 10/514, 11/564, 12/614
Antennamérések	2/86, 3/144, 4/187, 5/249, 6/294, 7/348, 9/449, 10/510, 11/560, 12/606
Egy új profilrádió: Stabo Standard SC390 VHF/UHF kézi adó-vevő	3/125
Illesztőegység vertikális antennához, a „felső” rádióamatőr-sávokra	3/140
Billentőmechanika jambimatikához	4/193
Távírószűrő MA3006 integrált áramkörrel	5/243
Játszottunk egy toroiddal	6/300
28/144 MHz-es adó-vevő konverter	7/344, 8/398
Az IE800 helyettesítése az RMS2-vel	8/403
50 Ω-os mérterhelés és teljesítménymérő a 2 méteres sávra	9/454
100 W-os tranzisztoros lineáris RH-vegerősítő	10/507, 11/555
Hangolható hangfrekvenciás lyukszűrő	12/610

RÁDIÓAMATŐR (mozgalmi, verseny, érdekességek)

VII. ARDF Világ- és Európa-bajnokság	1/35
A IV. HRT, Sopron – dióhéjban	1/38
Versenynaplór '95	1/43
FIRAC-kongresszus Németországban	1/45
„HA” minősítőversenyek	1/46, 6/303
Konstruktóri kiállítás és verseny '95 (felhívás a BURABU-ra)	2/87
HG0D nyílt napja	2/89
„HA”-versenyek	2/92
„Rézdőngölők” értekezlete	2/93
QSL-ügyintézők találkozója	2/93
Új átjátszó (Nyíregyháza)	2/94
Hasznos tudnivalók adóamatőröknek (2. rész)	2/95
Baráti találkozó	2/96
DX-hírek	2/97, 3/148, 4/196, 5/253, 6/305, 7/352, 8/406, 9/457, 10/513, 11/563, 12/613
Hajdú QTC – szádzsorszor!	3/142
Csillebérci ifjúsági tábor, 1994	3/146
DX-vadászoknak: Pile-up technika	3/151
HA-QRP 1994	4/191
HA ifjúsági aktivitási verseny	4/198
BURABU '95	5/248
Versenyhír (a Civitas Fidelissima aktivitási versenyéről)	5/252
Magyar rádióamatőrök Liechtensteinben	6/298
Ott voltunk s újra megyünk a HAM RADIO-ra!	6/302
A Magyar Rádióamatőr Szövetség küldöttközgyűlése	6/304
Ifjúsági tábor '95 (Dunaújváros)	6/304
Rádióamatőr-találkozó (Dunaújváros, 1995)	6/304
Van átjátszó etika?	6/310
Magyar rádióamatőr URH-FM átjátszó és átjátszólanalatok (1995. májusi állapot; táblázat)	7/347
Open Invitation! (Cq test HA-QRP; versenyfelhívás)	7/351
Rádióamatőr-találkozó (Szolnok, Tiszaliget)	7/353
A HA-QRP '95 verseny kiírása	8/402
Szóvá tettük – eredménnyel	8/402
Megérdemelt elismerés (Oszkás József kitüntetése)	8/402
V. Nemzetközi Határmenti Rádióamatőr Találkozó	8/405
47. Nemzetközi Vasutas Esperantó Kongresszus	8/405
Együttműködés (MRASZ-HIF)	9/447
Rádióamatőr vizsgák	9/447
Magyar rádióamatőr expedíció Genfben	9/451
XI. Bereg Kupa RTF-verseny	11/558
Márcsparti rádióamatőr-találkozó, Makó, 1995	11/558

Rövidhullámú Budapest Bajnokság (versenykiírás)	11/562
Rókkavadászat a budai hegyekben	12/609
Sopronban voltunk	12/611
Bemutatjuk a HG3RVD-t	12/611
A IV. Miskolc-pingyomi rádióamatőr találkozó	12/612
Meghívó (FIRAC)	12/612

RT-SS, SZOFTVER

Újdonságok az RT Bankár programcsaládban	2/60
Új tervezőprogramok IBM PC-re (Protel, Electronics Workbench V4)	2/77
Új tervezőprogramok IBM PC-re (Snap-Master, DigiTester, Logic Analyzer)	5/237
Az OPA, műveleti erősítő katalógusprogram	6/278
Elektronics Workbench Version 4.	9/442
ICAP/4, a virtuális mérőlabor	12/589
Kapcsolóüzemű erősítő és szimulációja	12/602

SZERVIZ

A VA-861E mikrokontroller-vezérelt automata mosógép (a 3. résztől)	1/11, 2/65, 3/115, 4/171, 5/229
Feszültségint-főértékmérő gépjárműakkukhoz	1/29

TERVEZÉS

L-C komplexum tervezése hálózati elektronikus fénycsőelőléthez	4/179, 5/240
--	--------------

ZENEI, HOBBI ELEKTRONIKA

HDST-1 típusú torzító	4/164, 5/219
Függvénygenerátor (10 Hz...110 kHz)	6/288

EGYÉB KÜLÖNFÉLE CIKKEK

Olvasói levél Kemény Károly felkutatása ügyében	1/13
70 éves a magyar nyelvű rádiós szaklapkiadás (rendhagyó megemlékezés, 3. rész)	1/18
A távközlési piac kialakulásának kezdete	1/27
A Műszaki Könyvkiadó ajánlata	1/28, 3/138, 4/182, 8/414, 9/466, 10/506, 11/570
Mit hol találunk? Autóvillamosság, autóelektronika 1980-tól napjainkig (tartalomjegyzék)	1/30
Környezetvédelem à la magyar	2/102
Gazdaságos, kristályvezéreltű óragenerátor	3/136
Volt egyszer egy magyar stúdiómagnó-gyártás	4/168, 5/222
A rádió ismeretlen atyja Mahlon Loomis volt az igazi felfedező?	4/185
Törvényértelmezés – MATÁV-módra	4/198
Mit hol találunk? Gyári készülékek, termékek 1980-tól napjainkig	4/199
Nyíregyházi siker (a LOT-X 2000 M forrasztópákáról)	7/340
Mit hol találunk? Hangfrekvenciás kapcsolások 1980-tól napjainkig	7/355, 8/408, 9/460
Segítsünk a rokkantakon!	8/382
Muzeális rádiógyűjtemény	9/446
Olvasóink írják: AZ APRÓHIRDETÉS-ekről	9/446
Grafológia (felhívás)	9/447
Tánévkezdés a Patakban	10/487
A Frekvenciasávok Nemzeti Felosztási Táblázata (jogszabály-ismertetés)	10/503
Rejtvényfejtés, 1993-94	10/506
OOT HA5ABM köszöntése	10/511
Emlékezzünk Ampère születésének 220. évfordulójára!	11/548
Alapkövetel a Puskás Tivadar Távközlési Technikumban	12/596
A mobiltelefon ünnepé Miskolcon	12/601
Jubileumi rádiótörténeti kiállítás	12/612

Az akcióban tehát
2-4-6... egyforma
vagy különböző
példányt lehet
vásárolni.

✉ 1374 Bp., Pf. 603.

Karácsonyi Évkönyv-akció

A RÁDIÓTECHNIKA ÉVKÖNYVE

1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995 kötetek közül

2 db most összesen 400 Ft -ért kapható

Személyesen a
szerkesztőségben,
Bp. IX., Lónyay u. 44.,
V. em. 54.,
09-14 óráig.

Tel./fax: 217-0262