



# TESLA KISÉRLETEIRŐL

Írta: JESCH LÁSZLÓ.

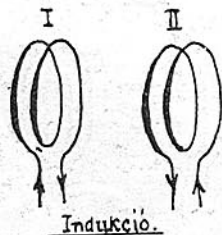
ELSŐ RÉSZ.

Általános tudnivalók és az induktor elkészítése.

Egy januári estén együtt ültem nagy csendben a Karcsi, meg az Imre öcskösökkel, akik már elunták magukat, míg

én azon törtem a fejem, mit mesélhetnék nekik, hogy kissé felélénküljenek. Végre is Imre, a szeleburdibb bökött oldalba, hogy meséljek már nekik valami olyat, amibe bele lehetne fogni, valami szép kísérletet, amit élvezet volna végigcsinálni. «Jól van no!» mondtam, «elmondok nektek egy igen szép kísérletsorozatot, aminek az elérése azonban néhány heti munkába fog kerülni!» Imre kacsintott egyet Karira, jeléül annak, hogy az ügy tetszik neki. Erre aztán közelebb húztam a széket az asztalhoz és tudós képpel kezdtem dikciózni: «Öcskösök, amiről szó van, az Tesla kísérleteiből való. Annak a horvátországi Tesla Miklósnak a kísérleteiből, aki jóideje a budapesti Ganz és Tsa r.-t. elektrotechnikai gyárában dolgozott s itt egyes dolgokra rájövén, szüknek érezte a hazát s az új világba vitorlázott és azóta vissza se tért!» «Na de mit csináljunk? — türelmetlenkedett Imre. «Ne szaladj!» mondok, «mert, hogy tudjuk, mit akarunk csinálni, ahhoz röviden el kell mondani, hogy mit is akart Tesla s miben is áll a lényege az ő nagyfeszültségű árammal végzett kísérleteinek». Kari most 2 cm.-el szélesebbre húzta a száját, ami azt jelentette, hogy kész meghallgatni egy száraz elméleti fejtegetést. Siettem is erre reflektálni. «Sohse féljete, nem fogok elmélettel előhozakodni, csak röviden elmondom, mi a tárgya ezen kísérleteknek!» «Na mondjad hát!» unszolt Imre!

«Tehát Tesla ezen kísérleteiben a nagyfeszültségű áramok sajátosságait akarta tanulmányozni. Természetesen ilyen csak mint váltakozó áramot tudott előállítani. Hogy mi ez, azt tudjátok. A váltakozó áram oly elektromos áram, melynek iránya másodpercenként esetleg többször, pl. 20—30-szor változik. Tesla kísérleteinél tehát ilyenféle áramot akart előállítani. Ezt pedig az indukció jelensége alapján tehetta. Az indukció az elektrotechnikában az a jelenség, mely szerint, ha két szomszédos vezető egyikében az áramlási viszonyok változnak, akkor a másikban áram fog keletkezni. Ezt indukált áramnak nevezzük. Ez az



indukált áram azonban csak addig tart, míg az egyik vezetékben az áram változása tart. Pl. I-be bevezetek áramot, abban a pillanat-

ban II-ben egy rövid áram keletkezik. Ugyanígy, ha I-ben megszakítom az áramot, a II-ben az előbbivel ellenkező irányú áramlökés keletkezik. Ha I-ben ezen zárást és megszakítást gyorsan egymásután véghezvük, akkor a II-ben az ellenkező irányú áramlökések hamar fogják egymást követni, és így váltakozó áram fog keletkezni. — Ilyen módon azonban nem mehetünk igen magasra a feszültséggel. Van ugyanis egy törvény (egyéb-  
űn) amely szerint az indukált áram feszültsége annál nagyobb, minél gyorsabban változik az indukáló áram.\* És ez a gyors változtatás igen nehéz. Van azonban egy erre alkalmas elektromos mód. Ez az oscillatorikus kisülés. Ha ugyanis nagyfeszültségű elektromosság bizonyos adott körülmények között egyenlítődik ki, a kisülés (szikra) olyan, hogy benne az elektromos áram pár ezerszer változtatja az irányát. No! ezt kellett csak tudni Teslának, erre alapította kísérleteit. — Ha ugyanis ez az oscilláló kisülés olyanféle áramkörben történik, amelyben indukált áram létrejöhet (indukciós kör), akkor az előbb említett törvény értelmében a secunder áram feszültsége rendkívül nagy lesz.

«Phüü!» fújt egy nagyot Karcsi helyettem, míg Lala ilyenféle képen szellemeskedett: «Ugye, most már érted Kari! mi?» «Hát hogy, is van?», gondolkozott emez; «hát két szomszédos vezeték egyikében az áram folytonosan változik, akkor a másikban indukált secunder áram keletkezik, mely annál nagyobb feszültségű, minél gyorsabb a primer áram változása.» «Nagyon jól van!» hagytam helyben, mire Imre is mintha érteni kezdte volna a dolgot.

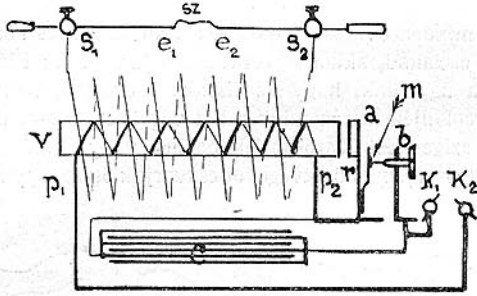
«No mármint azt is tudjuk, mit kell csinálni. Először egy készüléket, amelyben nagy feszültségű váltakozó áramot állítunk elő és másodszor egy olyan áramkört, (oscillator kört) melyben igen nagy feszültségű, nevezzük így: «Tesla áramot» kapunk.

Az első készülék az ú. n. Rhumkorff-jéle szikrainduktor, a második az oscillator kör, nevezzük röviden Tesla-transzformatornak.

Ez az a két készülék, amelyből összetevődik egy Tesla-féle kísérleti gyűjtemény. Lássuk mindegyiket, hogy csináljuk meg magunk. Előre is mondhatom, a Rhumkorff gyártásához — igen — pénz kell. Bizony, körülbelül

Jegyzet. A Zászlónk fizikusainak figyelmét külön is felhívjuk e cikksorozatára, melynek alapján nagyszabású pályázatot hirdetünk. Szerk.

\* Az elektrotechnikában az indukáló áramot primer áramnak, az indukált áramot secunder áramnak nevezik; mi is így fogjuk hívni.



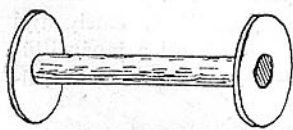
a = vasdarabka       $K_1, K_2$  = Szorító csavar  
 b = beállító csavar     $p_1, p_2$  = primer végek  
 c = Kondenzátor       $s_1, s_2$  = Secunder "  
 r = rugólemez          v = vasmag.

2. Ázinduktor schemája.

úgy 10—15 K, ki mekkorát csinál magának. A Tesla-transzformátor már igen olcsón jut ki.

A «Rhumkorff szikrainduktor» vagy röviden az induktor egy ú. n. transzformátor, melyben nagy feszültségű váltakozó áramot állítunk elő. Tehát mindenesetre két vezetékrendszerből áll. Egy primer és egy secunder rendszerből. Tudva még azt, hogy egy ilyen készülékben annál nagyobb az indukált feszültség, minél nagyobb a secunder menetek számának viszonya a primerekhez, megérthetjük az idemellékelt schematikus rajzot. Ha  $K_1, K_2$ -höz egy elem sarkait kötöm a v vasmag mágneses lesz, magához rántja az r rugón levő a vasdarabot, s ekkor m-nél az áram megszakadván, a rugó újra érintkezik b-vel, s a játék újból kezdődik. Ez egy automatikus szaggató, melyet feltalálójáról Neef (olv. «nif») kalapácsnak neveznek. Ha ez működik, akkor az  $s_1, s_2$  rendszerben nagy feszültségű váltakozó áram keletkezik, mely az elég közel álló  $e_1, e_2$  között szikra alakjában jelentkezhetik. A c elektromos kondenzátor az  $e_1, e_2$  szikra növelésére szolgál, (hogy miképen, azt most nem lehet elmondani.) Lássuk már most, hogy fogunk hozzá? Először is veszünk bármely vaskereskedőnél «vagdalt virágdrotot», ez a legjobb lágyvasmag.

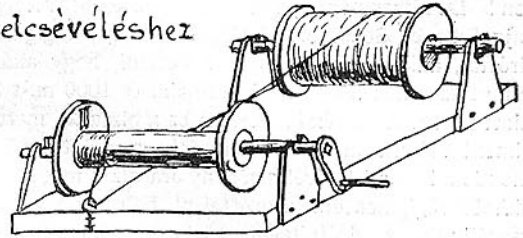
Ne felejtsük, hogy a munkához mi kell: lombfűrész, hozzávaló deszka, apró szegek és srófok (kaphatók: Fischer László, IV. ker., Károly-utca 8.); kell egy 1/2 kg. paraffin (kapható festék- és lakk-kereskedésben), sok papír (kapható minden diák könyves ládájának a fene-kén). No és legfőképpen kell még drót. Ezzel pedig forduljatok (bár nem szívesen ajánlom, de a legolcsóbb) Gärtner Ágostonhoz, V., Wurm-utca 3. (Jelzem, hogy adatokat bőven fogok szolgáltatni a végén). — Ha a v vasmag megvan, körül vesszük vékony papírral és erre egy-két rétegben, szigetelt, kb 1 mm. vastag rézdrótot csavarunk sűrű menetekben. Ez a primer-drót. Ez megléven, csinálunk pappendekliből egy csövet, amely olyan hosszú, mint amilyen hosszban vannak a menetek a vasmagon. Ezen cső két végére készítünk kb. 1 cm.-es deszkából egy-egy tárcsát, melynek átmérője kb. a cső átmérőjének háromszorosa. Kapunk egy ú. n. orsót. Most veszünk elő



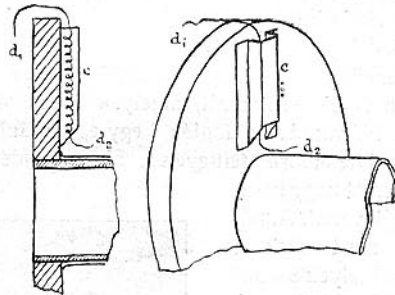
3. Secunder orsó.

papírt, felvagdadjuk úgy, hogy éppen beférjen az orsó két tárcsája közé, szóval, hogy a papírt rá lehessen csavarni. Ezt a papírt már most megoldasztott paraffinban meg-

Előkészítés felcséveléshez



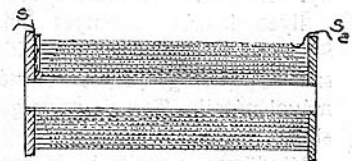
itatjuk, miáltal jó szigetelő lesz. Ezzel kibéleljük az orsót és most elővesszük a kellő mennyiségű ecunderdrótot. Ez átlag 0.1—0.2 mm vastag, 500—1000 m. hosszú szigetelt rézdrót. Ezt most mindenestül fel kell csévélni az orsóra (secunder orsó). Hogy itt nagyon kell vigyázni, az természetes, mert a hajszálvékony drót egy kettőre elszakad. Azért, hogy jól menjen a csévelés, azt valahogy előkészítjük. Szóval a secunder orsó könnyű forgatásáról van szó. Ezt pedig így csináljuk: a csövet két kis deszkával elzárjuk, amelyekbe középen egy akkora lyukat fúrtunk, hogy rajta egy fapálcát át lehessen dugni. És pedig jó szorosan férjen bele a fabotocska. Ennek a végére egy kis forgattyút csinálunk, míg a pálcát két helyen, ú. n. villával támasztjuk meg. Eszerint az orsó-



5. Secunder drótvég biztosítása

nak fatengelyt rögtönözünk, amely két helyen van megtámasztva. Valami hasonló, de egyszerűbb módon járunk el a másik orsóval, amelyiken a drótot a kereskedőtől kapjuk. Az orsó lyukán egyszerűen egy botocskát dugunk keresztül, amit valahogy megtámasztunk, hogy az orsó szabadon foroghasson. Most elkezdhetjük a felcsévelést. Először is a drót kezdetét gondosan kivezetjük. Ennek úgy felelünk meg, hogy az egyik tárcsához vékony pappendekliből egy kis csatornát ragasztunk, mely a tárcsa kerületétől a papírcsőig megy, ezen áthúzzuk a drót kezdetét és kívül, egy darabka viasszal leragasztjuk. (A drótvégekkel ne takarékoskodjunk.)

Most jobb kezünkkel a secunder orsó tengelyét forgatjuk, miközben balkezünkkel, (amelyre jó valami ócska keztyűt húzni) a vékony drótot úgy vezetjük, hogy az egymás mellé fekdjék sűrűn, de egymás tetejébe ne jusson». «Ja, ehhez türelem kell!» lármázik Kari, «ezt én nem bírom». — «No, no! ez csak azért kell, hogy helyet ki-



6. Secunder orsó metszete

méljük és hogy a secunder orsóra minél több menet férjen!» «De hiszen néhány 100 méterrel az ember megöszül», jajgat Imre. «Sohse hidd! Egyszer-kétszer végigmegy a dróttal, akkor már úgy tudod vezetni, hogy akár behunyt szemmel meg tudnád csinálni és 1000 m.-t 2 óra alatt fel tudsz csévélni!» Kellett ez a biztatás, mert még elment volna a kedvük, ettől a fránya mulatságtól. «No mondom! ez a felsévélés néhány óra alatt megvan. Ha először végigmentünk a dróttal pl. balról jobbra, akkor megállunk, a drótréteget körülcavarjuk paraffinos papírral és csak ezután kezdjük a második réteget, jobbról balra vezetvén a drótor. Egyszersmind minden kezdésnél valamivel beljebb kezdjük a réteget. Ez mind azért van, hogy a majdan indukált áram valahogy két réteg között ne csapjon át szikra alakjában, mert ez aztán tönkre teszi az induktort. Szóval átmetszetben így nézen ki a dolog:

Ha minden óvatosság dacára a drót, csavarás közben mégis elszakad, akkor következőkép járunk el: Először is arra figyelünk, hogy az elszakadt drótvég össze ne gubancolódjék, aztán mind a két végről 2—3 cm. darabon a szigetelést óvatosan lekaparjuk, vagy gyufával leégetjük és a fényes drótvégeket csavarjuk össze, úgy hogy tartson.



## A JAPÁNOK DÉLSARKI EXPEDÍCIÓJA.

1910. nov. 29-én reggeli tíz órakor indult el a déli sarkvidékre az első japán expedíció. Vezetője Shirasé hadnagy, egy vakmerő és kitaró ember, akit vállalkozásában két elszánt aino támogat: Jamabé és Hanamori. Az expedíció tudományos részét Takéda tanár látja el.

És ne feledkezzünk el az expedíció leghasznosabb tagjairól: a derék kutyákról, amelyek a szánokat fogják húzni. Hármával fogják egy-egy szánba őket és a derék Hanamora felügyelete alatt minden valószínűség szerint nagy hasznukat fogják venni. Annál is inkább mert ezek a kutyák — amelyek Sachalin szigetéről valók — kizárólag szárított halakkal élnek.

Hajójuk a *Kainan-maru* büszke nevét viseli, ami körülbelül annyit jelent, mint «a Delet megnyitó hajó». De csak a neve ilyen büszke, a hajó maga egyszerű vitorlás, amelyet hat éve épített Gunji kapitány, a neves

Kamcsatka-kutató és amelyet szerény halászbárkából alakítottak át egy 60 lóerejű gőzgépre erre a nagy útra. Az állam nem vett részt az expedícióban, sem annak előkészületeiben. Mindent a keservesen összegyűjtött 60.000 yenyi összegből (kb. 140.000 K.) kellett fedezni.

Ilyen igazán szegényes felszereléssel indult neki Shirasé hadnagy a déli sarkvidék borzalmainak. Előkészületeinek szegénységét bátorságával és imponáló bizalmával pótolja. Terveit nagy gonddal titkolta mindenki elől.

Mindössze annyit bocsátott nyilvánosságra, hogy nem szándékozik Shackleton nyomát követni. És

hogy 1911. februárjában Új-Zélandban lesz a *Kainan-maru*. Onnan szándékozik eljutni Edvárd király földjére, ahol kiköt és fölkészíti embereit az expedícióra. Csak ha új élelmiszer-készlet beszerzése tenné szükségessé, tér vissza a hajó Új-Zélandba. Shirasé számítása szerint az expedíció hazatérése 1912. júliusára várható. «Aki megéri, majd meglátja!» — (mondja Balet, egy Tokióban élő francia író, aki az elutazás előestéjén megfordult a *Kainan-maru* fedélzetén és látta felszerelésének

primitív voltát.) — «Az én nézetem szerint, megmondom nyíltan: Shirasé expedíciója nemhogy nem fogja elérni a déli sarkot — nem is érheti el, — de véghetetlenül valószínű, hogy tagjai közül egy lélek sem fog visszatérni».

Nov. 28-án, egy nappal az elutazás előtt Shirasé az expedíció huszonhét tagjával hódolni ment a mikádó elé. Miután bemutatták a palota előtt szertartásos hódolatukat (a császár színe elé természetesen nem bocsátották őket) — magukra esdették a mikádó kegyét és megesküdtek, hogy életüket



Az expedíció tagjai. Középen Shirasé hadnagy, mellette jobbra Tada, a titkár, majd Miura, a szakács. Balról Ishi, a szánok kezelője. A felsősorban Shirasé mögött a két kutyás-mester Yumabé és Hanamori. Főnt jobbról a szélső Takolda tanár, tudományos megfigyelés vezetője.

áldozzák trónja dicsőségeért.

A búcsu-ünnepélyen mintegy húszezer ember tolongott a tengerparton.

*Okuma* gróf, a nagy népszónok mondott beszédet Nagy-Japánról, a jövő Nagy-Japánjáról, amely újjá fogja szülni az egész világot. Köröskörül a japán ifjúság ezrei szorongtak és hallgatták merész szavait, csillogó szemmel, kipirult arccal.

«A *Delet megnyitó hajó*» pedig fölszedte a horgonyt és elindult a jégzfinksz birodalma felé.



# TESLA KISÉRLETEIRŐL



Írta: JESCH LÁSZLÓ.

(Folytatás.)

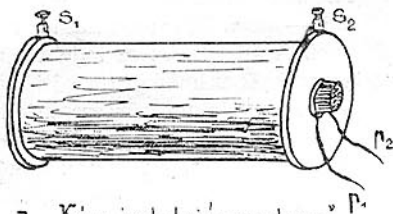
**N**E FELEJTSÜK tehát: a drót kezdetét külön kis papircsőben vezetjük ki a tárcsa széléhez. Azután a rétegekben a meneteket egymáshoz lehetőleg közel helyezzük el, minden réteget

Ezen csavar hegye majd érintkezni fog a rugón levő kis platinlemezkével. Aki nem akarja a dolgokat egy ócska csengőről levenni, az vegyen magának platinlemezket és drótot.

gondosan burkolunk paraffinos papírral s a rétegeket némileg beljebb és beljebb kezdjük. Ezeket a dolgokat jó követni, mert ezen fordul meg, hogy vajjon az induktor induktor lesz-e, vagy egy haszontalan drága dróttömeg. Még a karimákra egy-egy kis ú. n. drótszorítót teszünk, amelyek alá az  $s_1$   $s_2$  drótrétegeket vezetőleg kötjük s a legfelső réteget paraffinos papírral borítva, még valami egyéb, pl. fekete papírral vonjuk be, amelyet sellakkal lehet fényessé tenni. Itt jegyezhetném meg azt, hogy a secundár orsó szigetelését úgy is eszközölhetjük, hogy minden egyes drótréteget olvasztott paraffinnal erősen bekenünk. Eszerint a secundár rendszer egy független egész. És ez igen kívánatos.

Ezekután még a primár drótot (mely a vasmagra van felcsavarva) burkoljuk papírral úgy, hogy az a secundár orsó csővébe szépen beleférjen. Ha a kettőt így megszerkesztettük, kész az induktornak az ú. n. «indukciós rendszere».

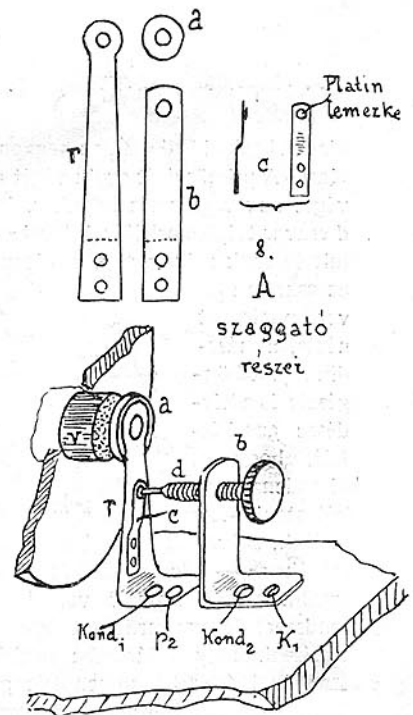
A lemezke lehet 0.2 mm. vastag és  $3 \times 3$  mm. területű, a drót pedig legyen pl. 0.7 mm. vastag és 6 mm. hosszú. «Ja de hát hol veszek én platinát?» kérdi Kari. — «Hát biz' azt akárhol veszed, meg kell fizetni, de legolcsóbban fizeted, ha elmegy a VII., Holló-u. 6. alá Scheid G. A. ötvöshöz, ahol egy gramm platina csak 4,40 K, az előbb mondott két darab talán 1 koronába kerül.» — «És aztán ráforrasztom a rugóra?» tódította Imre! — «Ép jó, hogy szóltál, ennél a forrasztásnál ugyanis igen csinyján kell bánni a forrasztó-ónnal: nagyon keveset kell belőle venni és nem szabad sokáig vele babrálni, mert a forrasztófém olvadt állapotban egy-kettőre elnyeli a platinát. Ugyanis ötvözetet alkot vele és aztán volt platina — nincs platina. Jól kell tehát vigyázni: gyorsan kell dolgozni. Ha ez megvan, akkor szerzünk még két drótszorítót. (Kettő már kellett az  $s_1$   $s_2$ -höz.) Ezek legyenek nagyobbak. És ezekért vagy Rauscher bácsihoz menjünk, vagy akinek tetszik, Calderoni és társa céghez.



7. Kész indukciós rendszer.

Most a többivel kezdetünk foglalkozni. No ez nem ad sok munkát. Már t. i. a szaggató rendszer. (8. á.) Veszünk egy rugólemezt ( $r$ ), kilágyítjuk tűzben és egyik végén két lyukat ütünk belé. Most ezen a végén derékszög alatt meghajlítjuk és olyan hosszúra szabjuk, hogy ha majd a rugó az indukciós rendszerrel egy deszkán fog állani, a vége épen a vasmag elé érjen. Ebbe a végébe már most valami vasdarabkát erősítünk, amely pl. akkora, mint két krajcár egymáson. Ehhez a rugóhoz hozzászegecse-lünk, vagy hozzáforrasztunk egy másik kis lemezket ( $c$ ), amelyen egy kis platinalemez van. Melléje egy, a rugóhoz hasonló alakban kikészített kb. 2 mm. vastag sárgaréz- vagy vörösréz-lemezt is csinálunk ( $b$ ), amelyen alul két lyuk van, fönt pedig egy, amely oly magasságban van, mint a rugólemezen a platinalemezke. Ezen felső lyukon át egy csavar jár ( $d$ ), melynek hegye platinából való.

Most még a  $c$  kondenzátort kell elkészíteni. No ehhez «staniol» kell. Ezt remélhetőleg ismeritek. Hogy mennyi kell belőle, azt nem sokára kis táblázatban elmondom. Ezt a staniolt nagyobb (50—60 cm.) ívekben minden nagyobb papirkereskedésben árulják. (Igy Szénásinál is, IV., Ferenciek-tere 9.) s ezt olyan darabokra vágdaljuk, amilyenek a táblázat ajánlja. Most ismét benyulunk a ládafenekére és kivesszünk sok papírt. Vigyázni kell, hogy a papírok épek legyenek. Lyukas, szakadt papír nem hasz-



8. szaggató rész

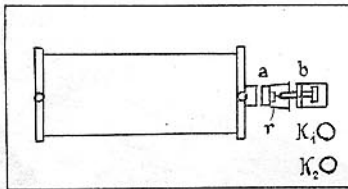
nálható. Ezeket minden irányban 2 cm.-rel szélesebbre szabjuk a staniol-lemezeknél. Most aztán megint megolvasztunk paraffint és a papirokat megitatjuk. (Egyel több, mint staniollap. — Jelzem, hogy az olvadt paraffinban nem szabad kézzel piszkálni, hanem valami kis fapálcikával, mert az ember kezét tönkretégeti.) Ez meg-lévé, az első papirlapra egy staniol-lapot teszünk, de úgy, hogy az egyik oldala a papiron túlsüngjön, pl. baloldalon. Erre egy papir- és a második staniol-lapot úgy rakjuk rá, hogy a jobboldala csüngjön ki. Szóval minden staniol közt papir és a páratlan számú staniolok egy oldalon, a páros számú staniolok a másik oldalon csüngnek ki. Mindegyik oldalon valamivel összefogjuk őket, pl. pléhdarabkával, és alulra és felülre egy-egy megfelelő nagyságú karton-lapot mint védőborítékot helyezünk el. A kondenzátor majd így néz ki aztán, ha kész lesz : (9. á.).

Most aztán minden alkatrész meg-lévé, összeállítjuk az egészet. Ezt pedig azzal kezdjük, hogy csinálunk a kondenzátornak egy kis faszekrénykét kb. 3—5 mm. vas



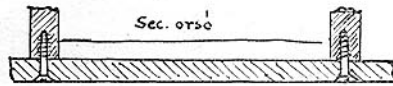
9. Kész kondenzátor

tag deszkából. Ez a szekrény akkora lehet, hogy a kondenzátor benne köröskörül 1 cm. hézaggal elférjen (Nagyobb lehet, csak kisebb ne legyen.) Ennek a fedele legyen valamivel, kb. 2—2 cm.-el nagyobb, mint a fenéklap és 8—10 mm. vastag deszkából. Ez lesz az induktor alapdeszkája. Erre most már ilyenén-képen rendezzük el a dolgokat : Az indukciós rendszer kissé az oldal felé, előtte áll a megszakító (Neef-kalapács) és egyik oldalon a két bevezető drót-szorító. Hátra van a kapcsolás. Itt egy



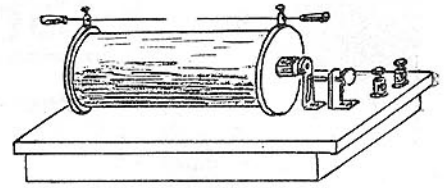
10. Talpdeszka-elrendezés.

kicsit vigyázni kell. »Ó, az nagyon egyszerű — ujjongott Kari. «A primär drót egyik végét a  $K_1$ -höz kötjük, másik végét az  $r$  rugólemez talpához, és a  $K_2$ -t összekötjük a  $d$  csavar talplemezkéjével,  $b$ -vel.» — »Nagyon helyes, de mit teszünk már most a kondenzátorral?» Imre, aki ép az asztalon heverő papirokat nézte, a második rajzot böngészte és a kérdésre azzal felelt, hogy «a kondenzátor két staniol-fergyverzetét a megszakítási pontokhoz kapcsoljuk, szóval az egyiket az  $r$  talpához, a másikat a  $d$  talpához.» — »No ezt eltaláltad, — tódítottam a szót és ezzel a szerelés készen is van. Jelzem, hogy az indukciós rendszert legegyszerűbben úgy lehet a talpdeszkához erősíteni, hogy a tárcsába sugárirányban, a két drót-szorítóval ( $s_1, s_2$ ) szemben két gyenge lyukat fúrunk. Ugyanilyen távolságra az alapdeszka megfelelő helyén is



11. A secundar orsó leeresztése.

és az alapdeszkán át alulról két facsavart eresztünk, melyek a homloktárcsákat is így az egész indukciós rendszert lefogják. Az  $r$  és  $b$  leeresztése a talplemezek lyukán át eresztett apró facsavarokkal történik.



12. Kész induktor.

Ehhez legjobbak a gömbölyűfejú csavarok, azért ilyenet vegyünk (Fischernél). A talpdeszkát

a kondenzátor szekrényéhez két sarnival (ajtósukló) erősítjük, úgy hogy felnyitható legyen, hogy a kondenzátorhoz bármikor hozzáférhessünk, Sarnirt szintén Fischernél kapunk. A kondenzátor elektromos kapcsolását legjobban úgy megcsinálni, hogy a talpdeszkára alul két rugalmas rézlemezket erősítünk, melyeket az  $r$ , illetve  $b$  csavarjaival kötünk össze vezetőileg. Ezek a rugalmas lemezek úgy legyenek elhelyezve, hogy ha a talpdeszkát mint fedőt lecsukjuk, a lemezek épen a kondenzátor fegyverzeteire szoruljanak rá.

A drótszorítóknak ( $K_1, K_2$ ) úgyis van csavarjuk, melyet a talpdeszkába eresztethetők. Mindez meg-lévé, kész az induktorium és csak áramforrás kell, hogy működtethessük. Ehhez legjobbak az akkumulátorok. De igen jók a «Grenet»-féle chrómvas-elemek is, melyek a «Zászlónk» több helyén le vannak írva. (Pl. VI. évf. 9. szám. Fakadó Rügyek. III. Mervay S.-tól.)

Ha már most kb. 2—3 akkumulátor-cellát, vagy 3—4 chrómsav-elemet egymás után kapcsolva, áramukat az induktorból bevezetjük, a kalapács rögtön élénk rezgésbe-jön, melynek gyorsaságát a  $b$  csavar beállításával szabályozhatjuk. Ha még az  $s_1, s_2$ -be két drótot teszünk, melyeknek vége néhány milliméterre van, — s ha az induktorium még jó is — akkor élénk szikrázás fog a drótvégek között megindulni. A szikrahossz az induktor méreteitől függ és szerinte szokták az induktort megjelölni. Ime egy kis táblázat,\* mely az induktor szükséges méreteit tartalmazza, amelyek bizonyos szikrahossz elérésére szükségesek. Mellékesen jegyzem meg, hogy egy akkumulátor-cella feszültsége 2·0 Volt, egy chrómsav-elemé pedig 1·6—1·8 Voltnak számítható.

Szikra hossza mm.	Secundär orsó		Vasmag		Primär drót		Secundär drót		Konden-zátor lemezek		Megen-gedett áram mennyi-ség	
	hossza cm.	átmérője cm.	hossza cm.	átmérője cm.	hossza mm.	átmérője mm.	hossza mm.	átmérője mm.	száma	mérete cm.	Volt	Amp.
4	5,5	3	6,5	1,0	0,8	3	0,1	350	20	10×4	2	1,5
6	8	4	8,5	1,2	0,8	4	0,1	400	30	11×7	2	1,5
8	10	5	11	1,4	0,9	5	0,1	500	40	16×8	3	2,0
10	12	6	13	1,6	0,9	5	0,1	600	50	20×9	4	2,5
15	14	7	15	1,6	0,9	6	0,1	1600	60	26×10	4	2,5
20	18	9	19	1,8	1,2	8	0,1	2500	70	30×15	5	3,0
30	21	10	22	2,0	1,2	8	0,2	4000	100	36×18	5	3,5
40	26	12	27	2,2	1,2	8	0,2	5000	120	42×20	6	3,5
50	32	14	33	2,4	1,2	10	0,2	6000	150	50×25	8	3,5
60	32	16	33	2,4	1,2	15	0,2	7000	200	50×25	10	4,0

\* Ezen adatok Gross Nándor stuttgarti cég árjegyzékéből valók.

A mi Tesla-kísérleteinkhez a 10 mm., esetleg a 15 mm. szikrahosszú induktor teljesen kielégítő. Akinek sok a pénze, csinálja meg a 15-öst. Még valami! A megengedett árammenyiiségen túl sohasem menjünk. Ez a legbiztosabb módja annak, hogy egy nagy fáradsággal csinált induktort 5 perc alatt haszontalan dróttömeggé tegyünk! Mert ha túllépjük a határt, az indukált szikra valahol a tekercs belsejében jelenik meg, anélkül, hogy látnók, csak azt látjuk, hogy semmit se látunk, t. i. az  $s_1$ ,  $s_2$  között elmarad a szikrázás. Ezzel aztán eldobhatjuk az induktort. — Még mindig valami! A 4 mm.-en felüli induktoroknál óvakodjunk az  $s_1$ ,  $s_2$ -höz testünkkel közeledni. Szándékos, esetleg öntudatlan érintkezés különösen gyengébb idegzetű embereknél rendkívül rossz hatással lehet és nem szólva arról, hogy az ember beleszoktathatja magát, az ilyen nagy feszültséggel való experimentálást gyakran idegességgel fizeti az ember. Azért csínyján bánjunk magunkkal is és ne csináljunk rossz viccet, pl. gyerekekkel vagy másokkal!

Ezzel — nagyot csaptam az asztalra, jeléül annak,

hogy befejeztem, mert láttam, hogy Imre a szemeivel majd megesz engem. Erre aztán felocsúdott és még mindenfélét akart tőlem kérdezni. Én azonban ajánlottam, hogy menjenek aludni, mert az idő úgy éjjel felé járt. Na de ők most «benne» voltak, hát hallani sem akartak az alvásról.

Azért elkezdtek tanácskozni, mire én mégis ott maradtam. «Te Kari» kezdte a nekihevült Imre — «mivel kezdjük holnap a dolgot?» — «Hát tudod mit, a Laci bátyusra bizzuk a pénz kipurcolását» — mondta nagy ravaszul, mire a füle majdnem beleakadt a jobbkezembe, de aztán meggondoltam, hogy én uszítottam rá őket, hát szerzek a papától pénzt hozzá. «Hát Kari, te menj el a Gärtnerhez, vedd meg a drótot, míg én majd Scheidnél teszek látogatást, Lala pedig Fischerhez fog elsétálni!» — «Jó lesz!» — mondta Kari és most már küldtem őket aludni, azzal a biztatással, hogy mihelyt kész lesz az induktor, elmondom a könnyebbik dolgot: a Tesla-be rendezés elkészítését, amiről legközelebb mesél majd pajtástok



## KARCSI, A MINTADIÁK.

### Az értesítő.

A család ebédnél ül, mely levestel kezdődik és — mint látni fogjuk — ugyanazzal végződik. Az [első számú leves úgynevezett falslevés. A méla akkorként cserdülő utólevés pedig a híres «feketeleves». Tehát: a család együtt ül a terített asztalnál. A szolgáló behozza a levest, és a mama kinek-kinek kiosztja a rendes porciót. Mély csönd. Csak óvatos szüröcsölés hallatszik.

#### 1.

A PAPA (*ráförmed nagyreményű fiacskájára, Karcsira*): Hát te mért nem eszel? Mi?

KARCSI (*belenéz a tányérjába és hallgat, mintha latinból felelne*).

A MAMA: De kérlek, Sándor, ne légy ideges!

A PAPA: Mért nem eszel abból a levesből, te csirkefogó?

KARCSI: Nem szeretem a falslevest.

A PAPA: A nyakadba öntöm!

KARCSI (*finnyáskodva, nagynehezen eltünteti a levest*).

#### 2.

Borzasztó csend. A szolgáló behozza a borsófözeléket, kirántott borjúszelével.

A PAPA: És hol az értesítő?

(— *Általános megdöbbenés* —)

A PAPA: Már elmúlt február elseje és én olvastam az újságokban, hogy február elsején kiosztották az értesítőket.

A MAMA: De kérlek, Sándor! Amit az újságok írnak...

A PAPA: Hol az értesítő? Látni akarom azt a rongyot!

KARCSI (*merészen*): Most nincs nálam. Nem tudom, hová tettem. Majd megkeresem. Különben is öt egysesem van.

A PAPA: Micsoda? Öt egyses?

KARCSI: Igen.

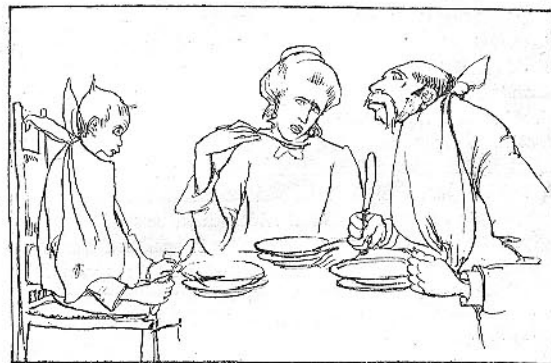
A MAMA: Igen, öt egyses van az ártatlannak. Nem elég?

A PAPA: Miből? (*ordítva*) Miből?

KARCSI: Már nem is tudom. Nem emlékszem pontosan. Ötből van egysesem.

A PAPA (*rácsap az asztalra*): Hozd ide azt az értesítőt!

A MAMA: De kérlek, Sándor, hagyd az embert bé-



keben étkezni. És ne izgasd magad. Ki hallott már valakit azért dühöngeni, mert a fiának öt egyses van?

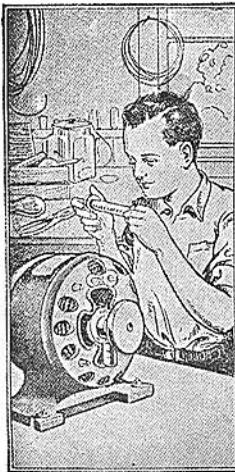
A PAPA: Hallod-e, mamuska, én gyanakszom.

A MAMA: Te gyanakszol?

A PAPA: Borzasztóan gyanakszom. Ha tényleg öt egyses van a kölyöknek, mért dugdossátok azt az értesítőt?

A MAMA: De kérlek, Sándor, az utóbbi napokban mindig oly izgatott voltál. És amikor te ideges vagy, mindig igazságtalan vagy.

A PAPA: Hát ma nem vagyok ideges? Én mindig ideges vagyok. Hadd csillapodjam. Hadd legyen valami örömem. Hadd mutogassam mindenkinek azt az érte-



# TESLA KISÉRLETEIRŐL

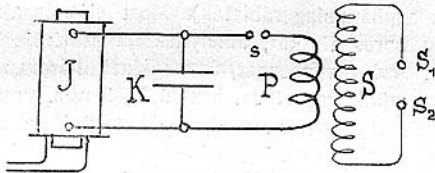
Irta: JESCH LÁSZLÓ.

(Folytatás.)

## II. A fulajdonképeni Tesla-készülék ; kísérlefelek.

Mikor néhány heti távollétem után március elején hazaérkeztem, többek között az öcskösök azzal fogadtak, hogy nem fogadtak. Elsőre azt hittem, hogy kószálnak valamerre, de mikor benyitottam a «mi» szobánkba, akkor rögvést tudtam, hogy itthon vannak. sőt annyira itthon voltak, hogy jókedvükben megtréfáltak. Ahogy ugyanis be akartam nyitni az említett szobába, amint a kilincset megfogtam valami ördögös bizsergés ömlött el a karomban, amitől alig birtam a kilincset elereszteni. No! erre a bizsergésre rögvést ráismertem és a lóköttők tudták, hogy meg fogom ismerni, azért nem szóltak semmit, hanem ilyenformán adták tudtomra, hogy kész az induktorjuk. Azt tették ugyanis, hogy az induktor egyik sarkát az ajtó lakatjával, a másikat pedig a földdel kötötték össze (a falba vertek egy szeget és arra hurkolták a drótot), aztán a Kari fiú az Imrén (a médiumon) kipróbálta, mennyi áramot eressen az induktorba, hogy még ne fájjon. A fickók, no! illendően megszidtam őket a rossz viccért, amitől különösen óvtam őket. Hanem aztán megmutatták az induktort. Hát az imposztorok ahhoz a 10 K-hoz, amit a papánktól kiprélstem, még innenonnan 8 K-t szereztek össze és olyan fényesen állították ki az induktort, hogy öröm volt bámulni ; 15 mm. szikrát adott, gyönyörű feketére volt lakkozva (ezt úgy csinálták, hogy a pusztá fát tussal kenték be s aztán sellakkal fényesítették), a rézdolgok meg úgy villogtak rajta, mint a tüzes parázs a kandallóban. Szóval dicsértem a fiúkat erősen, mert meg is érdemelték.

Vacsora után aztán természetesen előfogtak, hogy debizony már most elő azzal a Tesla-dologgal. Tiltakoztam,



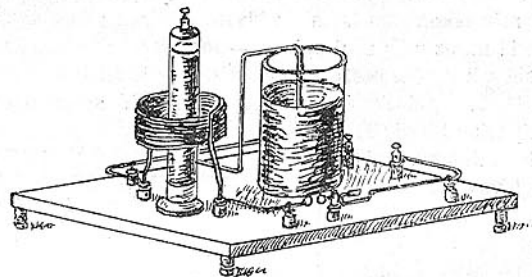
13. A Tesla készülék schémája.

hogy az utazás alatt elfáradtam stb., de hát ez nem használt semmit. Azért aztán igyekeztem rövidre fogni a mondókát az elektrotechnika ezen «poetikus» részéről. Poetikusnak mondtam, mert az tény, hogy mikor együtt van ez a sok szép dolog egy elsötétített teremben, az induktor mérgesen zúg, az asztal fölött két nagy fénykéve és köztük az asztalon minden evakuált cső világít, hozzá

még az ózon kábító illata, az ember úgy a világűrbe képzeli magát, mintha szellemszemekkel látná föld titkos erőit működni. Na

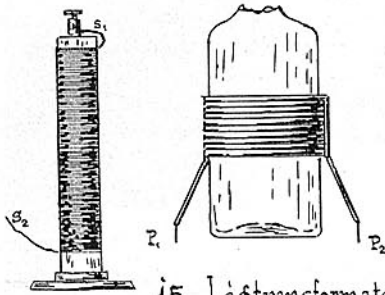
de ezt alighanem azért mondtam nekik, mert kissé álmos voltam. Azért aztán így folytattam: Azt már említettem ugyebár, hogy Tesla, a nagyfeszültségű elektromos áramokat akarta tanulmányozni. Azt is mondtam, hogy végeredményben ezt az áramot az ú. n. oscillator körben állította elő. Nos ezen oscillator körnek a schémája ez:

Egy elég magasfeszültségű áramot (az  $I$  induktor árama) egy szikraközön  $s$  és egy indukciós rendszer  $P$  primerorsóján át vezetünk. Azonban az induktor sarkaihoz párhuzamosan kapcsoljuk a  $k$  kondenzátort (leydeni palack). A  $P$  primerorsóban áll az  $S$  secunderorsó, amely-

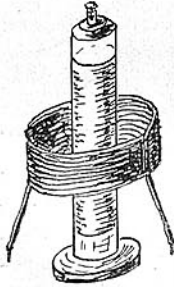


14. Az elrendezés képe.

nek két vége  $S_1$  és  $S_2$  ki vannak vezetve valami szigetelő állványra. Az induktoriumot megindítva, a folyamat a következő: az induktor árama, minden egyes megszakításnál megtölti a  $k$  leydeni palackot, amely már most az induktortól függetlenül a saját áramkörében (szikraköz, primerorsó) sül ki és az  $s$ -ben ú. n. *oscilláló kisülés* áll be. Ez azt teszi, ha  $s$ -en át egy szikra ugrik, ezen szikra tartama alatt a jelzett körben a leydeni palack váltakozó árama néhány ezerszer változtatja irányát. Eszerint a  $P$ - $S$  rendszerben — azon említett törvény alapján, mely-nél fogva az indukált áram annál nagyobb feszültségű, minél gyorsabb a primer áram változása, — egy pillanatra rendkívül nagy feszültségnek kell előállania. De tekintve, hogy az induktorium — ha jó — másodpercenként mintegy 25 szikrát ad, ez a nagy feszültség úgyszólván folytonosnak mondható. (Tényleg nem folytonos, amit legkönnyebben az ember füle érez meg. Ha ugyanis a Tesla-készüléktől elég messze egy csupasz drótot feszítünk ki, melyet  $S_1$ -el kötünk össze, az abból kiáramló elektromos lökéseken hallhatjuk a kisülés időszakosságát.

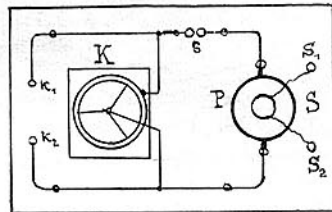


15. Légttransformator.



hangosan Lala. «No! itt valami érdekes jelenség lép fel. T. i. mivel a váltakozó áram, azért rossz hatású az idegekre, mert gyorsan izgatja őket különböző értelemben, addig a Tesla-áram olyan magas frekvenciájú (frekvencia = a változások száma egy mp. alatt), hogy az idegek ezen gyors váltakozást nem tudják felfogni. Így tehát a Tesla-féle áramok a testre egyáltalán nem veszélyesek». «Ez érdekes» mondta Kari, gyengéden célozva arra, hogy végre már fogják bele a készülék elmondásába, mert bizony az álom kiment a szememből és én az öcskösökkel egyetemben alaposan «belejöttem a svungba»

A készülék igen egyszerű: kevés és könnyen elkészíthető dologból áll. Lássuk hát, a lényeges alkatrészek ezek: leydeni palack, szikráztató, primerorsó, secunderorsó. (A méreteket, szokásomhoz híven, a végén adom meg.) Kari! mi az a leydeni palack — fordultam most az öcskösökhöz, hogy ő is beszéljen valamit. Meg is felelt szépen: «A leydeni palack lényegé egy vékonyfalú üveghenger, melynek külső és belső felülete stanióllal van beragasztva, vagyis vezetővé van téve». «Helyes» — mondom és így tódítottam a szót: «A belső fegyverzetből nem kell — mint lenni szokott — egy gömbben végződő

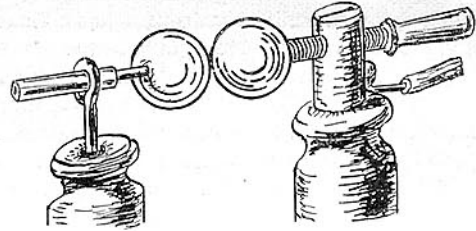


16. Talpdészka elrendezése.

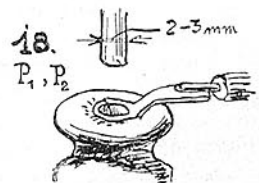
drótot kivezetni, csak egy csupasz, elég vastag és nem sarkos drótot kell a megfelelő helyre vezetni. A leydeni palack üvege jelenleg ne legyen vékonyabb 2 mm.-nél. «Hát mi az a szikráztató?» — kíváncsiskodott Imre. «Ez is valami egyszerű dolog. Egyszerűen két simára csiszolt fémgömböcske, amelyek között ugrik át az oscilláló szikra. Hogy miért fontos az, hogy ezek simán legyenek csiszolva, azt röviden talán úgy tehetném világossá, hogy akkor a szikra gyorsabban sikamlík át a golyók között.» (Ezt elméletileg elmondani, messze vezetne és a hasonlat tényleg megvan.) Imre most láthatólag azon törte a fejét, hogy hol vesz majd ő «simán csiszolt fémgömböt». Egyszerre — a maga módja szerint — fölkiáltott: «Halló, megvan! Rauscher papa nagy választékot tart ilyen sárgaréz-golyósisokból, amelyekhez már jóelőre drót is van forrasztva». «Ezt eltaláltad» — hagytam helyben és Karit néztem, aki oda sem figyelt, hanem mintha előre

jártatta volna gondolatait, összehúzott szemmel bámult egy helyre. Épen megszakadván a beszéd, ő is fölocsudott s panaszos képpel fordult felém: «Ugy-e, most aztán megint egy olyan «indukciós rendszert» kell csinálni, amilyen legutóbb is négy napig pepecseltünk?» «Szó sincs róla!» — nyugtattam meg. «A mostani indukciós rendszer így alakul: primer-rendszer 10 menet vastag drót, secunder-rendszer legföljebb 400 menet. Csakhogy itt aztán vigyázni kell. A két rendszert egymástól a leg gondosabban kell szigetelni». «Talán csak nem olajjal?» — kérdi megijedve a Kari fiú. «Hát bizony Tesla az első kísérletnél az egész transformátorát (indukciós rendszer) olajkádiban tartotta. Na de ezt nekünk nehéz megtenni, azért ennek egy egyszerű módosítását fogjuk megcsinálni, ahol a szigetelő anyag a levegő. Ez az elrendezés már újabb dolog; első alkalmazója Elster és Geitel s ezt a berendezést azért *Elster és Geitel-féle légttransformatornak* nevezik (röviden, de helytelenül). No ha mi levegővel akarjuk a primer-rendszert a secunder-től elszigetelni,

17. Szikraköz képe.



hát akkor a kettő között természetesen sok levegőnek kell lennie. Szóval a primer-orsó a secunder-t «tisztes távolban» veszi körül. A dolog tehát így áll: veszünk secunderorsót, ami legjobban kiadódik, egy alól lenyakazott lámpaüvegből (Auer-cilinder stb.). Ezt végig kb. 2–3 cm. szél kihagyásával óvatosan egymás mellett, de nem egymáson fekvő menetekkel, kb. 0,1 mm-es szigetelt dróttal becsavarjuk. Vagyis egyetlen réteg keletkezik csak. Ezt még utólag sellakkal befestjük, részint szigetelés szempontjából, részint tartóssági szempontból.\* Ezzel kész a secunderorsó. (Mikor ezt meséltem, Kari is, meg Imre is mintegy parancsolatra Lalához fordultak hamiskás mosollyal, adván tudtára, hogy lesz neki mivel «játszania». A Lala gyerek tényleg a legügyesebb kezű volt s még hozzá ilyen babra-munkákhoz szükséges türelemmel is fel volt ruházva. Azért hát ezt a munkát egyhangulag rábízták). Most előkotrunk egy nagyobb boros flaskót, amelynek az átmérője kb. a secunder orsó (üveghenger) átmérőjének háromszorosa. Aztán szerzünk vagy 3 m. hosszú, 2–3 mm. vastag és mindenfélével szigetelt rézdrótot. Olyan drót ez, amivel házakba vezetik be a világítási áramot s amelynek a legkülsőbb burkolata fekete. Ilyen drótot szerelőknél, vagy villanyfelszerelési üzletekben kapni. Szóval szerzünk vagy 3 m. ilyen drótot és ezt most a flaskóra csavarjuk 6–10 menetben. (Ezzel a dróttal durván kell bánni,

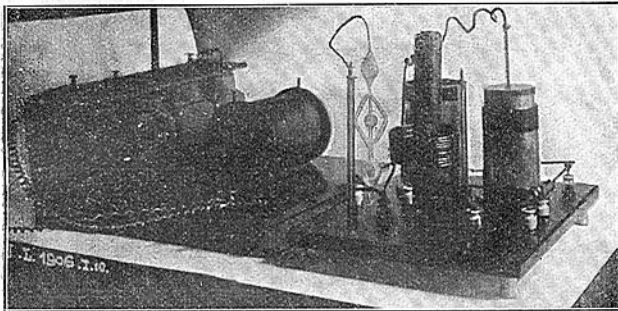


\* Még deszkából készítünk neki valami talpat, hogy biztosan álljon.



mert roppant kemény.) Most a 10 menetet spárgával úgy kötözzük össze, még a flaskón rajta, hogy ha lehuzzuk, hát szét ne bomoljék. Így aztán kapunk egy primertekercset, mely üres henger alakú. Ennek a végeit úgy alakítjuk, mint itt látni. Jó még ezt a tekercset is besellakozni. A végekről 1 cm. darabon levágjuk a szigetelést.

No már most megint szerelhetünk. Az elrendezés ez lesz: Egyik oldalon az induktorból bevezető két drót-



szorító van. Ezen oldalon a középvezeték van a leydeni palack. A másik oldal felé a közepén pedig a légtranszformátor. Baloldalon pedig lesz hely a szikraköznek. Ajánlatos a drótszorítókat, a szikráztatót és a primer tekercs végeit is apró, kb. 2 cm. magas (6-os számú) szigetelő porcellán-csigákra tenni. Ezt úgy fogatosítjuk, hogy minekutána megszereztük a kellő nagyságú deszkát és azon kirajzoltunk előre mindent, továbbá meg van a két drótszorító és a többi, akkor a csigákat a kellő helyre állítjuk és a nyílásukba olvasztott szurkot öntünk, amelyben kevés viasz is van. Ez a keverék igen jól tart s még meleg állapotában belenyomjuk pl. a drótszorítókat, vagy a szikráztató két talpát. A szikráztatót ajánlatos beállíthatóvá készíteni. Ezt pedig így csináljuk: Az egyik gömböt a saját vezetékével fixen helyezzük el egy csigán. Vele szemben egy csigára pedig egy rossz villanycsengő állító csavarját tesszük, azzal a kis oszloppal, amelyben

az előre-hátra csavarható. A csavar végére pedig a szikráztató másik gömbjét forrasztjuk. Így a csavar forgatásával az egyik gömböt a másikhoz közelíthetjük, vagy távolíthatjuk. Erre szükség lesz, mint majd később látjuk. A primertekercs végei alatt levő porcellán-csigákba pedig tegyünk egy-egy kis pléhhüvelyt, kis csövet, amit magunk hajlítunk össze, úgy hogy az a bizonyos 2—3 mm-es drót belepászoljon. Ezeket a hüvelykéket a továbbvezetésre szolgáló drótoknak kilapított végeihez szépen hozzá lehet forrasztani. Ez is meglévő, a leydeni palack belsejéből kivezető drótot az egyik drótszorító alá visszük, a külső fegyverzetet pedig úgy kötjük össze a másik szorítócsavarral, hogy a leydeni palack helyén a deszkára egy üveglapot ragasztunk, amelynek a felső oldalát staniollemezzel vonjuk be.

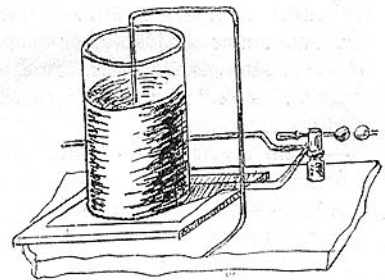
Ezen staniol alá igen vékony kis pléhszallagot ragasztunk, mely a másik drótszorítóval van fémes összeköttetésben. Ha ez is kész, akkor a leydeni palack a kapcsolással együtt ilyenformán fest. (Közben jegyzem meg, hogy lehet két leydeni palackot is felállítani, amelyek egyikének a belső fegyverzete egy kihuzható papirhengerre van ragasztva.

Ez legfeljebb a »hangolás«-hoz jó, ugyanis a belső fegyverzet ki és betolásával a leydeni palack méreteit addig változtatjuk, míg a hatás legjobb).\*

Az összeállított készülék majd aztán így fest.

\* Ugyanígy célszerű a secunderorsó két kivezető drótját két üvegoszlopra drótszorító alá erősíteni.

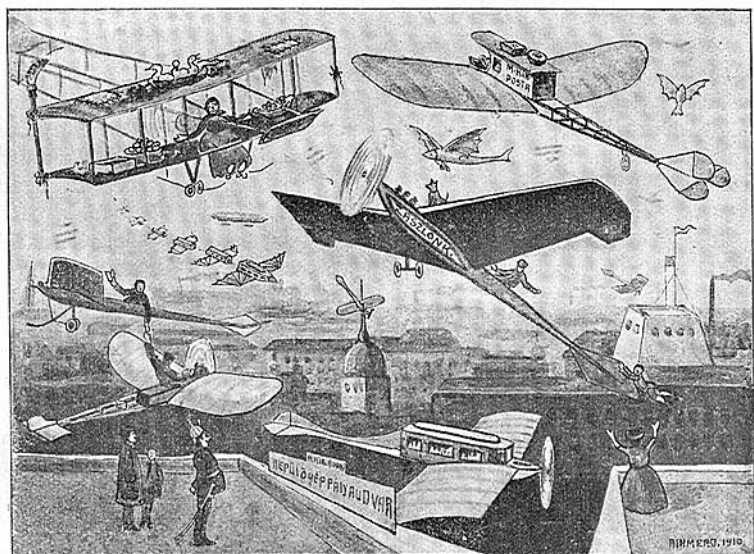
19. A leydeni palack kapcsolása



Nézd csak e képet, lásd, ide léphet a tudás, a haladás. Nem képes erre semmi más. Így jár a póstás.

A kofa néni így fog megélni

A Zászlónk is halad a korról. Itala most se lőre, egyfedelűn, száguld előre. Gárdája egyik öre, ime a kakasülőre kapaszkodik. Borzalom nézni a szülőre, hogy sír a fia után. Ott ül az öcskös sután, de bátran, hittel, mert akit a Zászlónk vitt el, félnie nincs mit, növeli lelke kincsét. A Zászlónk védi, óvja hűen: úgy most, mint a jövőben.





# TESLA KISÉRLETEIRŐL

Írta: JESCH LÁSZLÓ.

(Vége.)

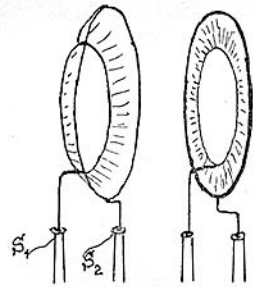


**T**EHÁT még egyszer, a kapcsolás a következő: az egyik drótszorító össze van kötve a primer tekercs egyik drótvégével, a másik bevezető drótszorítótól pedig a vezeték a

szikráztató közbevetésével jut el a primer tekercs másik végéhez. A leydeni palack egy-egy fegyverzete pedig egy-egy drótszorítóval van kapcsolatban.

Egy készülék célszerű méretei a következők: Talpdeszka  $30 \times 40$  cm. Leydeni palack magassága 22 cm. (stanniol 18) átmérője 12 cm., üvegvastagsága 0,3 cm. Primer drót vastagsága 2 mm., secunderé 0,15 mm. Primer tekercs átmérője 11 cm., menetszáma: 10. Secunder tekercs átmérője 4 cm., hossza 20 cm., menetszáma: 400. Az induktor szikrahossza 15 mm., az s köz 2,5 mm., az  $S_1 S_2$  szikra hossza 35 mm.

Most hozzáfoghatunk a kísérletezéshez. Az asztalra fölünk legtávolabb helyezük el az elemeket, azután az induktort és hozzánk legközelebb a Tesla-készüléket. Először az s szikráztatót becsavarjuk, míg a golyók közt körülbelül  $\frac{1}{2}$  mm. köz marad csak. Azután a Tesla-készülék drótszorítóit az induktor  $s_1 s_2$  szorítóival kötjük össze, végül az elemek sarkait az induktor primer kapcsaival: Ebben a pillanatban, ha a Neef kalapács dolgozik, élénk, kettős sercegést hallunk; egyik az s szikrától ered, a másik a transzformator  $S_1 S_2$  végein kiömlő elektromos lökésektől, amelyek bokréta (inkább seprűszerű fénykévéket okoznak. Ez a fény kéve, nevezzük röviden — és nem egész helyesen — «kisugárzásnak», még fokozódik, ha most az s-nél a mozogható gömböt kifelé csavarjuk, vagyis a szikrát növeljük. Csak addig csavarjuk kifelé a gömböt, amíg a szikrák egyforma sűrűn csapkodnak a gömbök közt, mert utóbb, ha már egyes szikrák elmaradnak, veszélyeztetjük az induktort. Ez a leghosszabb s szikra a mi esetünkben, a leydeni nagyságához képest körülbelül 2—3 mm. Ha az s-nél ezt a maximális hosszat beállítottuk, akkor mondhatnám, lélekemelő jelenség tanúi vagyunk. Erre Kari el kezd nevetni, mintha örömeben tenné. Én észrevettem, hogy elszóltam magam, de a valóság az, hogy ahányszor ezt láttam, az örömtől — na ne nevesetek — borsódzott a hátam. Szerettem volna magamból kikelni, szűknek éreztem a bőrzubbonyt. «Na de miért hát?» — rimánkodott Imre. Hát tulajdonképen azért, hogy akkor az  $S_1 S_2$



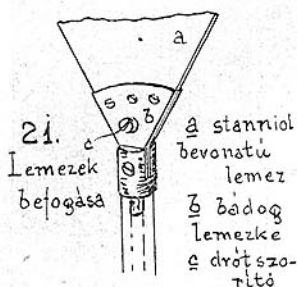
20. Villamos „glória”.

drótok onnan, ahol elválnak az orsótól egész hosszukban, még ha 30 cm. hosszúak is, egy 4—5 cm. átmérőjű fénycsővel, olyan kisugárzási burokkal vannak körülveve. Mon-

dom, a levegőbe kinyulódó drótok világítanak. Szakasztott úgy, mintha egy dörzselektromos gépről lógnának le. De lám csak! Próbáljunk a secunder orsóhoz kezünkkel — melyben egy Geissler (evakuált) csövet tartunk — valami 15 cm.-nyire közeledni. Az egész cső világítani fog. Sőt mást mondok.

Akasszuk a Geissler-csövet üvegpálcikára és bocássuk bele az üres secunder orsóba. Mindenféle hozzávezetés vagy érintkezés nélkül szép nyugodt fényel világít. Mért? Mert a transzformator környékén a levegő maga is vezetővé vált, vagyis benne az elektromosság minden további vezeték nélkül áramlik. Az itt fellépő áramok feszültsége 100.000-tól néhány millió voltig változik. Az áramok ezért túllépnek a vezetőkön és mint Tesla tapasztalta, minden ismert szigetelő anyagon áthatolnak. Épen azért a Geissler-csövek minden összeköttetés nélkül világítanak. És fölösleges még az a két bevezető drót is, ami rajtuk van (hogy alacsonyabb feszültséget vezethessünk belsejükbe) az áram az üvegen át ömlik be a cső belsejébe. Mert ha például egy nagy «villanykörtét» fogunk a kezünkbe, akárhogy közeledünk is az s-hez, mindig az egész tér világít valami misztikus kék fényel. — És aki szeret gondolkozni, az most elmerengve ül itt és bámulja, hogy annak a 2—3 chrómsav-elemnek néhány volt feszültsége ezen a két energiatranszformátoron áthaladva, micsoda impozáns alakban mutatkozik — óriássá nőve. Na! de olyan dolgok ezek, amik elmondva alig vagy semmi hatást nem tesznek arra, aki még nem volt tanúja e jelenségeknek.

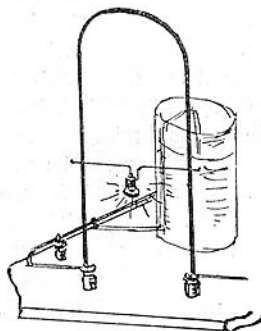
De ez még semmi! Ezután gyűn a java (mint a pedellus mondani szokta). A Tesla berendezéssel ugyanis most egy sorozat kísérletet lehet végezni. Amihez még néhány mellékeszköz kell. Ilyenek pl. a fénykévék szemléltetésére szolgáló dolgok. Pl. két párhuzamos drót között, amelyek az  $S_1 S_2$ -höz vannak kötve, egész hosszukban jelenik meg a fénykéve. Csinálhatjuk ezt így is. Vastagabb (kb. 2 mm.) csupasz drótból hajlítunk két különböző átmérőjű kört valami kerek tárgyon. Pl. egy 9 cm.-es és egy 12 cm.-es átmérőjű kört. Mindkét drótkarikát egy-egy üvegszálványra ragasztjuk bele (szurok-viasz) megfelelő talpat is készítvén. A dolgot úgy igazítsuk, hogy ha a két kört egy síkba hozzuk, akkor a középpontjuk összeesik, vagyis a karikák közt mindenütt egyforma (1,5 cm.) távolság legyen. Ha ezeket már most a működésben levő készülék  $S_1 S_2$  kapcsaival kötjük össze,



igazán szép köralakú kétét, dicsfényhez hasonló alakot látunk.

Másik jelenség az elektromos tér előállítás.

Vágjunk ki elég erős kartonból két  $15 \times 15$  oldalú négyzetet, vonjuk be mindkét oldalukat stannióval, és erősítsük meg az itt látható módon két szigetelő állványra. Állítsuk ezeket fel az asztal két végén 50—60 cm.-nyire egymással párhuzamosan és kössük össze őket az  $S_1$  ill.  $S_2$ -vel. A lemezek élei világítani fognak. De világítani fog a két lemez között az asztalon minden Geissler-cső és minden légrít-kított terü üveg. Sőt a lemezek közti térben két tetszőszerinti fémdarabka közt szikrák ugnak át. Persze ezek a szikrák kicsinyek és hogy ez a kísérlet sikerüljön, a lemezeknek sem szabad igen távol állaniok egymástól. Pl. ha a lemezeket 10 cm.-nyire állítjuk fel egymástól és a közép-magasságukban egy vízszintes üveglapon két pénzdarabot körülbelül  $\frac{1}{2}$  mm.-nyire közelítünk egymáshoz, akkor köztük folytonos szikrázás indul majd meg. Természetesen minél nagyobb a készülék, annál hatásosabban megy a kísérlet; így pl. 20 cm. szikrahosszal bíró induktóriummal felszerelt Tesla-berendezésnél, a készülék közelében álló két személy ujjainak hegye között mintegy 3—4 mm. szikrák ugnak át. «Hát hogy' lehetséges ez?» kérdezi Kari, «hiszen semmi hozzávetés nincs a kérdéses tárgyakkhoz!» Ez elég meglepő jelenség, aminek magyarázata elméletet kíván. Mivel ezzel nem akarok benneteket untatni, csak annyit mondok, hogy az ilyen térben elektromos hullámok jönnek létre, amelyek olyan tulajdonságúak, hogy vezetőstetkebe ütközve, azokban feszültséget idéznek elő, amely esetleg szikra alakjában egyenlítődik ki.



22. Impedancia.

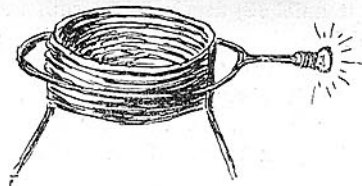
Elég érdekes jelenségeket tapasztalhatunk egy kiégett nagy izzólámpával (pl. 110 V. elhasznált lámpa). Tudvalevőleg ezekben a lámpákban levő szénszál rendkívül rugalmas. Hamár most egy ilyen elhasznált lámpát a foglalatánál megfogva a transzformator secunder kapcsaihoz közeledünk, első sorban is az üveg belseje sajátoságos kék — ritkán zöldes — rendkívül misztikus színben ragyog, miközben a szénszál heves lengésnek indul. Hozzá-hozzá ütődik az üveg falához és ilyenkor szép szikrázás mutatkozik bent. Most az ide-oda lengés fokozódik és a szénszál egyszerre csak az üveg falához tapad és rajta alakjánál fogva igen különös mozgást végez, amit legjobban «vonaglás»-nak mondhatnánk s csakhamar darabokra törve hull szét.

Persze, ha idejekorán el nem vesszük a lámpát a transzformatorról, akkor a szál eltörik és nem élvezhetjük még egyszer a kísérletet. Akinek sok használt villanykörteje van, az csak jótsszék, mert sokáig lehet vele mulatni. Természetesen a körte tovább is ragyog, amíg csak levegő nem hatol bele.

Most még két kísérletet mondok el. Egyik az ú. n. «impedancia» elnevezés alatt ismeretes. Ez annyit tesz, hogy a rendkívül gyors változású áramnak egy vastag vezető nagyobb ellenállást fejt ki, mint a vékony. Ezt azzal magyarázzuk, hogy ilyenkor a vezetőben magában fellépő indukált áramok lényegesen befolyásolják a tényleges momentán áramot. S mivel a vastag vezetőben több jöhet létre, mint a vékonyban, amannak a gátlása vagyis látszólagos ellenállása nagyobb lesz. Nos, ezt a következőkép mutatjuk meg. Elvesszük a transzformator primer és secunder tekercsét és a primer tekercs helyében egy kb. 3—4 mm. vastag csupasz rézdrótból hajlított kengyelt teszünk, melynek körülbelül ez az alakja. Kell még egy kis izzólámpa is, ( $3\frac{1}{2}$  Volt, amelyet a zseblámpákban használnak, kapható minden optikusnál 50 fill.-ért), amelynek a két sarkához két drótot forrasztunk. Ha ezzel most megérintjük a drótív végeit legalul, a kis izzólámpa élénken fog világítani. Ha a drótíven pl. egyenáram, vagy lassú váltakozású áram haladna «akkor szó sincs róla, hogy meggyulladna a kis izzólámpa», fejezte be Imre a mondatot, mert hisz ennek

valódi ellenállása sokszorta nagyobb a csupasz dróténál. Ha már most a kis izzólámpát a drótokkal mind feljebb és feljebb csúsztatjuk, az mind halványabban fog világítani, igazolván azt, hogy az előtte szaporodó vastag drót növekedő ellentállást fejt ki.

23. Indukció.



A másik kísérlet az indukció kísérlete. Ha ugyanis a primer tekercset visszahelyezzük, akkor működés közben nemcsak fölfelé, hanem lefelé is transzformálhatunk. Vagyis a  $P$ -től indukált áram nemcsak nagyobb, de kisebb feszültségű is lehet. Olyan pl., hogy egy 4—5 voltos kis izzólámpát meggyújt. Hogy ezt elérjük, formáljunk szigetelt és kb. 1 mm. vastag drótból csak 2 menetből álló tekercset, amelynek végeihez egy előbb említett zsebzó-lámpát forrasztunk. A tekercs átmérője kb. 2 cm.-el legyen nagyobb, mint a Primer  $P$  tekercs. Ha már most működés közben az így elkészített tekercset a  $P$  fölé tartjuk, akkor a kis izzólámpa élénken fog izzani, és pedig aszerint, hogy milyen közel megyünk a primertekercshez. Ha a kétmenetű tekercs egészen körülveszi a  $P$ -t, akkor a lámpa legélénkebben fog világítani.

Ez utóbbi két kísérletnél az izzólámpák erősen rongálódnak, azért ne nagyon sokszor játszunk vele. Ugyis sok szépet lehet a Tesla transzformatorral csinálni és magatok is kísérletezés közben sok egyéb dologra fogtok rájönni, amit mind el nem mondhatok.

Most elhallgattam. Az öcskösöksem beszéltek, de láttam, hogy roppantul foglalkoztatja a velejüket a dolog. Végre is megkérdeztem őket, hogy mit szólnak hozzá? Karcsi erre kezdett összeszámlálni, hogy mit is szerezzen be. A pénzkérdést megint rám akarták sózni, én azonban hallani sem akartam róla, buzdítván őket, hogy ezúttal szinte semmi a kiadás a munkára. Bizony nem is nagyon kellett. Ahogy ismerem őket, tudom, hogy hamarosan készen is lesznek és remélem példájukat a «Zászlónk fizikusai» is követni fogják.

(Vége.)