

# Einbausätze CSD

## Produktbeschreibung CSD

## Product Description CSD



### Einbausätze Baureihe CSD

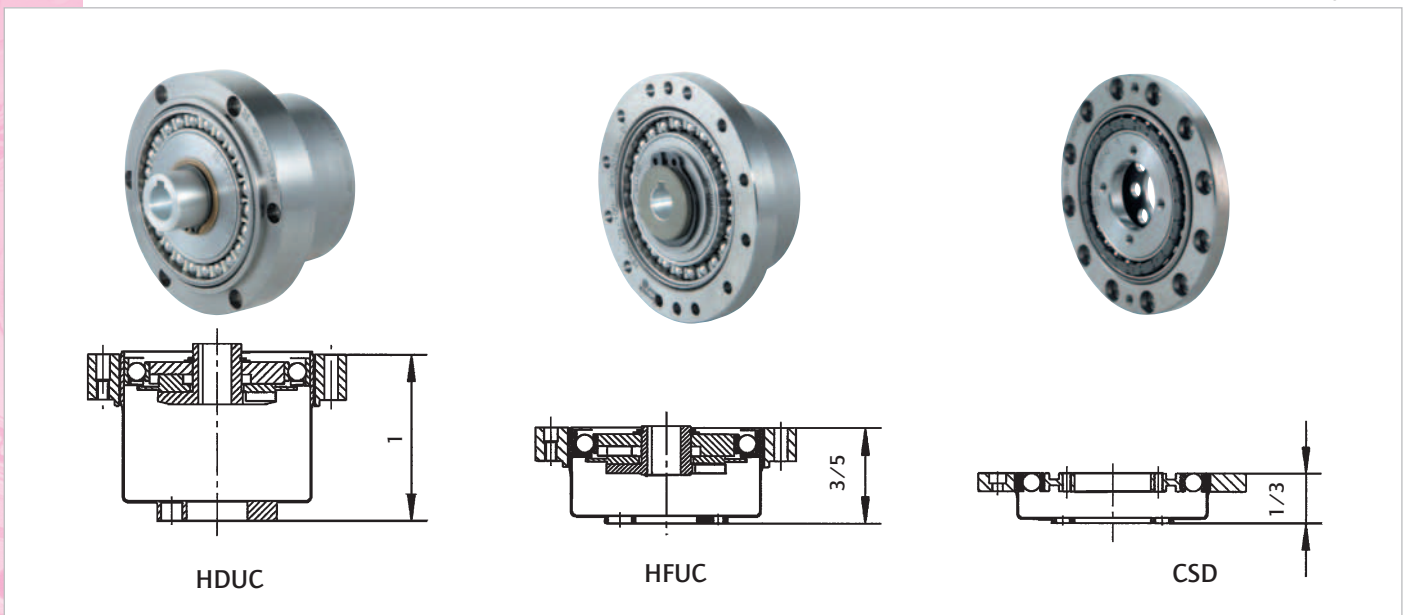
Die neuen Harmonic Drive Einbausätze der Baureihe CSD zeichnen sich durch eine im Vergleich zur aktuellen HFUC Baureihe um fast 50% verringerte Baulänge aus. Dies ermöglicht die Konstruktion von besonders flachbauenden Präzisionsantrieben und Teiltischen. Konstruktionen mit Hohlwelle sind möglich.

### CSD Series Component Sets

The key feature of the new Harmonic Drive CSD Series Component Sets in comparison to the current HFUC Series is the reduction of axial length by nearly 50%. This enables the design of particularly compact positioning drives and indexing tables. Designs with hollow shaft are available.

### Baulängenvergleich Comparison of Axial Length

Abb. / Fig. 78.1

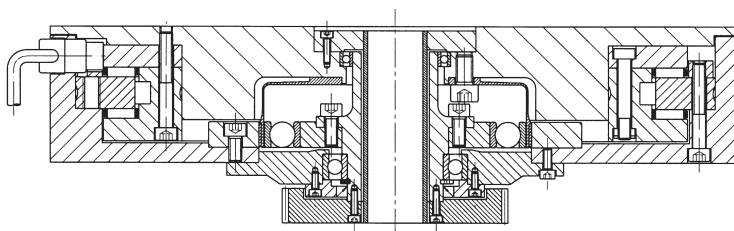


### Anwendungsbeispiel

Teiltisch mit Präzisions-Abtriebslager und Hohlwelle

### Application Example

Indexing table with precision output bearing and hollow shaft



# CSD Component Sets

## Bestellbezeichnungen

## Ordering Code

Baureihe Series	Baugröße Size	Untersetzung <sup>1)</sup> Ratio <sup>1)</sup>	Version Version	Flexspline Typ Flexspline Type	Sonderausführung Special design	
CSD	14 17 20 25 32 40 50	50 100 - 50 100 - 50 100 160 50 100 160 50 100 160 50 100 160 50 100 160	2A-GR Einbausatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard</li> <li>• BB: (Flexspline mit vergrößerter zentraler Bohrung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard</li> <li>• BB: (Flexspline with enlarged central bore diameter)</li> </ul>	Nach Kundenanforderung According to customer requirements

**CSD - 25 - 100 - 2A - GR - Standard - SP**

<sup>1)</sup> Die in der Tabelle angeführten Untersetzung sind gültig für einen Einsatz gemäß „An- und Abtriebsanordnung Nr. 1“, siehe Seite 424. Je nach An- und Abtriebsanordnung ergeben sich andere Untersetzung, wie auf Seite 424 dargestellt. Bitte geben Sie in Ihrer Bestellbezeichnung unabhängig von der Antriebsanordnung immer eine Untersetzung aus der Tabelle an (z. B. 100).

<sup>1)</sup> The ratio mentioned in the table is valid only for the configuration according to "Driving arrangement no. 1", please refer to page 424. Depending on the driving arrangement, different ratios as indicated on page 424 will result. Please indicate a ratio given in the table (e.g.100), regardless of the driving arrangement used.



### Leistungsdaten

### Rating Table

Tabelle / Table 80.1

CSD Bau- größe	Unter- setzung	Grenze für wiederholbares Spitzendreh- moment	Grenze für Durchschnitts- drehmoment	Nennreh- moment bei Nennrehzahl [2000 min <sup>-1</sup> ]	Grenze für Kollisions- drehmoment	Maximale Antriebs- drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Grenze für mittlere Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]		Massen- trägheits- moment <sup>5)</sup>	Gewicht	
CSD Size	Ratio	Limit for Repeated Peak Torque	Limit for Average Torque	Rated Torque at Rated Speed 2000 rpm	Limit for Momentary Peak Torque	Maximum Input Speed [rpm]	Limit for Average Input Speed [rpm]		Moment of Inertia <sup>5)</sup>	Weight	
		T <sub>R</sub> [Nm]	T <sub>A</sub> [Nm]	T <sub>N</sub> [Nm]	T <sub>M</sub> [Nm]	Öl Oil Lub.	Fett <sup>4)</sup> Grease Lub. <sup>4)</sup>	Öl Oil Lub.	Fett <sup>4)</sup> Grease Lub. <sup>4)</sup>	[kgm <sup>2</sup> ]	[kg]
14	50	12	4,8	3,7	24 <sup>1)</sup>	14000	8500	6500	3500	0,021 x 10 <sup>-4</sup>	0,06
	100	19	7,7	5,4	31 <sup>1)</sup>						
17	50	23	18	11	48 <sup>1)</sup>	10000	7300	6500	3500	0,054 x 10 <sup>-4</sup>	0,10
	100	37	27	16	55 <sup>1)</sup>						
20	50	39	24	17	69 <sup>1)</sup> 64 <sup>2)3)</sup>	10000	6500	6500	3500	0,09x10 <sup>-4</sup>	0,13
	100	57	34	28	76 <sup>1)3)</sup> 64 <sup>2)3)</sup>						
	160	64	34	28	76 <sup>1)3)</sup> 64 <sup>2)3)</sup>						
25	50	69	38	27	127 <sup>1)2)</sup>	7500	5600	5600	3500	0,282x10 <sup>-4</sup>	0,24
	100	110	75	47	152 <sup>1)3)</sup> 135 <sup>2)3)</sup>						
	160	123	75	47	152 <sup>1)3)</sup> 135 <sup>2)3)</sup>						
32	50	151	75	53	268 <sup>1)2)</sup>	7000	4800	4600	3500	1,09x10 <sup>-4</sup>	0,51
	100	233	151	96	359 <sup>1)3)</sup> 331 <sup>2)3)</sup>						
	160	261	151	96	359 <sup>1)3)</sup> 331 <sup>2)3)</sup>						
40	50	281	137	96	480 <sup>1)2)</sup>	5600	4000	3600	3000	2,85x10 <sup>-4</sup>	0,92
	100	398	260	185	696 <sup>1)3)</sup> 578 <sup>2)3)</sup>						
	160	453	316	206	696 <sup>1)3)</sup> 578 <sup>2)3)</sup>						
50	50	500	247	172	1000 <sup>1)2)</sup>	4500	3500	3000	2500	8,61x10 <sup>-4</sup>	1,9
	100	686	466	329	1440 <sup>1)</sup> 1320 <sup>2)3)</sup>						
	160	823	590	370	1560 <sup>1)3)</sup> 1320 <sup>2)3)</sup>						

**Bemerkungen:**

- 1) Standard Ausführung
- 2) Flexspline mit vergrößerter zentraler Bohrung (BB)
- 3) Das Kollisionsdrehmoment ist durch das max. Anzugsmoment der Flexspline Schrauben begrenzt.
- 4) Gültig bei Schmierung mit Harmonic Drive Fett SK-2 (# 14,17) bzw. SK-1A (# ≥ 20)
- 5) Das angegebene Massenträgheitsmoment bezieht sich auf die Antriebsseite und gilt für einen Standard Wave Generator.

**Please note:**

- 1) Standard type
- 2) Flexspline with enlarged central bore (BB)
- 3) The Momentary Peak Torque is limited by the Flexspline screws tightening torque.
- 4) Applicable for Harmonic Drive SK-2 (# 14,17) bzw. SK-1A (# ≥ 20) grease
- 5) The moment of inertia refers to the input side and is valid for a standard Wave Generator.

Siehe „Erläuterungen zu Technischen Daten“ im Kapitel „Projektierung mit Harmonic Drive Getrieben“.  
Please refer to the notes on "Understanding the Technical Data" in section "Engineering Data for Harmonic Drive Gears".

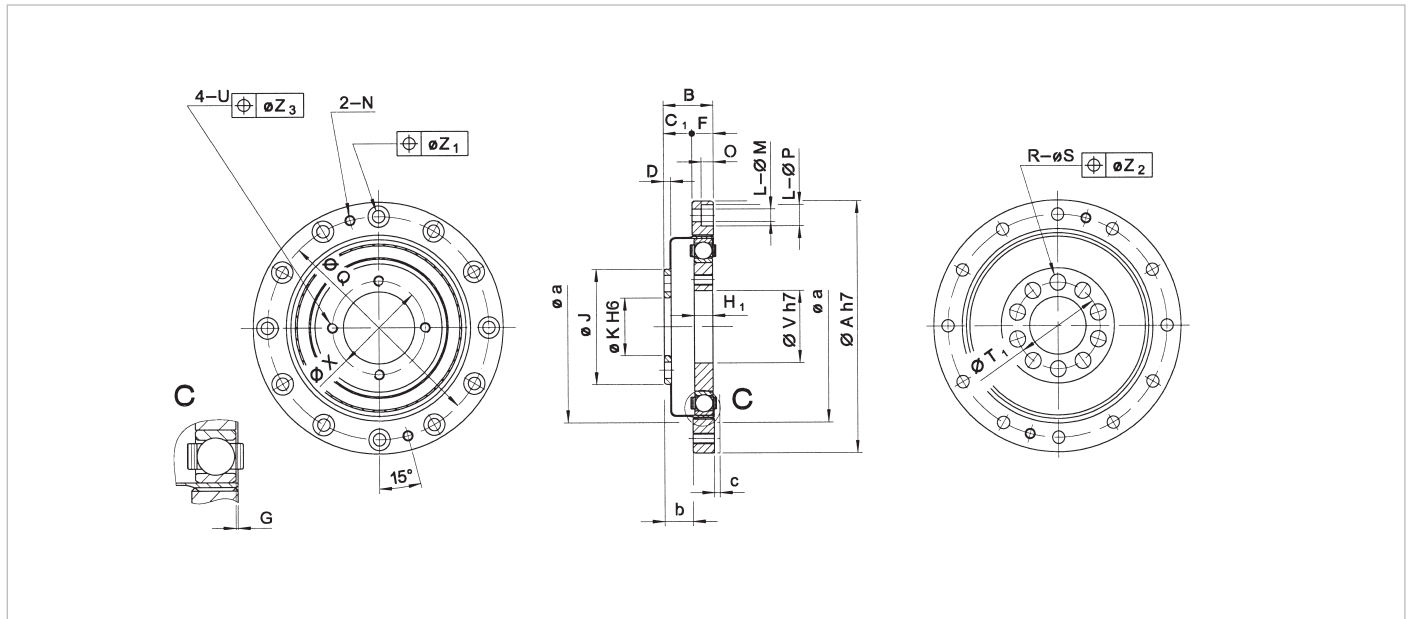
# CSD Component Sets

## Abmessungen

## Dimensions

CSD-2A

Abb. / Fig. 81.1 [mm]



Maßstabgerechte CAD-Zeichnungen im 2D- oder 3D-Format stellen wir Ihnen gerne auf Anfrage zur Verfügung. Sie können diese auch von unserer Homepage [www.harmonicdrive.de](http://www.harmonicdrive.de) herunterladen.

The appropriate CAD drawings as 2D- or 3D-files can be provided on request. They are also available for downloading from our homepage: [www.harmonicdrive.de](http://www.harmonicdrive.de).

Tabelle / Table 81.2

[mm]

Variable	CSD-14-2A-GR-		CSD-17-2A-GR-		CSD-20-2A-GR-		CSD-25-2A-GR-		CSD-32-2A-GR-		CSD-40-2A-GR-		CSD-50-2A-GR-	
	Standard	Standard	Standard	BB	Standard	BB	Standard	BB	Standard	BB	Standard	BB	Standard	BB
Ø A h7	50	60	70		85		110		135		170			
B	11	12,5	14		17		22		27		33			
C <sub>1</sub>	6,5 <sup>+0,2</sup>	7,5 <sup>+0,2</sup>	8 <sup>+0,3</sup>		10 <sup>+0,3</sup>		13 <sup>+0,3</sup>		16 <sup>+0,3</sup>		19,5 <sup>+0,3</sup>			
D	1,4	1,7	2		2		2,5		3		3,5			
F	4,5	5	6		7		9		11		13,5			
G	0,3	0,3	0,3		0,4		0,5		0,6		0,8			
H <sub>1</sub>	4	5	5,2		6,3		8,6		10,3		12,7			
Ø J	23	27,5	32		40		52		64		80			
Ø K H6	11	11	16	20	20	24	30	32	32	40	44	50		
L - Ø M / Ø P	6 - Ø 3,4 / -	8 - Ø 3,4 / -	12 - Ø 3,4 / Ø 6,5		12 - Ø 3,4 / Ø 6,5		12 - Ø 4,5 / Ø 8		12 - Ø 5,5 / Ø 9,5		12 - Ø 6,6 / Ø 11			
N	M3	M3	M3		M3		M4		M5		M6			
O	-	-	3,3		3,3		4,4		5,4		6,5			
Ø Q	44	54	62		75		100		120		150			
R - Ø S	9 - Ø 3,4	8 - Ø 4,5	9 - Ø 4,5	12 - Ø 3,4	9 - Ø 5,5	12 - Ø 4,5	11 - Ø 6,6	14 - Ø 5,5	10 - Ø 9	14 - Ø 6,6	11 - Ø 11	14 - Ø 9		
Ø T <sub>1</sub>	17	19,5	24	26	30	32	41	42	48	52	62	65		
U	M3	M3	M3		M3		M4		M5		M6			
Ø V H7	11	15	20		24		32		40		50			
Ø X	17	21	26		30		40		50		60			
Ø Z <sub>1</sub>	0,2	0,2	0,2		0,2		0,25		0,25		0,3			
Ø Z <sub>2</sub>	0,2	0,25	0,25	0,2	0,25		0,3	0,25	0,5	0,3	0,5			
Ø Z <sub>3</sub>	0,25	0,25	0,2		0,2		0,25		0,25		0,3			
Ø a *	38	45	53		66		86		106		133			
b *	6,5	7,5	8		10		13		16		19,5			
c *	1	1	1,5		1,5		2		2,5		3,5			

\* Minimaler Gehäuseabstand  
Minimum housing distance

# Einbausätze CSD

## Genauigkeit

## Accuracy Data

Tabelle / Table 82.1 [arcmin]

CSD-2A Baugröße / Size	≥ 20
Untersetzung / Ratio	≥ 50
Übertragungsgenauigkeit / Transmission Accuracy	< 1
Hystereseverlust / Hysteresis Loss	< 2
Lost Motion	< 1
Wiederholgenauigkeit / Repeatability	< ± 0,1

## Torsionssteifigkeit

## Torsional Stiffness

Tabelle / Table 82.2

CSD-2A Baugröße / Size	14	17	20	25	32	40	50
T <sub>1</sub> in Nm	2	3,9	7	14	29	54	108
T <sub>2</sub> in Nm	6,9	12	25	48	108	196	382
i = 50	K <sub>3</sub> in Nm/rad	0,47 x 10 <sup>4</sup>	1,2 x 10 <sup>4</sup>	2,0 x 10 <sup>4</sup>	3,7 x 10 <sup>4</sup>	8,4 x 10 <sup>4</sup>	30 x 10 <sup>4</sup>
	K <sub>2</sub> in Nm/rad	0,37 x 10 <sup>4</sup>	0,88 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>4</sup>	2,7 x 10 <sup>4</sup>	6,1 x 10 <sup>4</sup>	21 x 10 <sup>4</sup>
	K <sub>1</sub> in Nm/rad	0,29 x 10 <sup>4</sup>	0,67 x 10 <sup>4</sup>	1,1 x 10 <sup>4</sup>	2,0 x 10 <sup>4</sup>	4,7 x 10 <sup>4</sup>	17 x 10 <sup>4</sup>
i > 50	K <sub>3</sub> in Nm/rad	0,61 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>4</sup>	2,5 x 10 <sup>4</sup>	4,7 x 10 <sup>4</sup>	11 x 10 <sup>4</sup>	37 x 10 <sup>4</sup>
	K <sub>2</sub> in Nm/rad	0,44 x 10 <sup>4</sup>	0,94 x 10 <sup>4</sup>	1,7 x 10 <sup>4</sup>	3,7 x 10 <sup>4</sup>	7,8 x 10 <sup>4</sup>	29 x 10 <sup>4</sup>
	K <sub>1</sub> in Nm/rad	0,4 x 10 <sup>4</sup>	0,84 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>4</sup>	2,7 x 10 <sup>4</sup>	6,1 x 10 <sup>4</sup>	21 x 10 <sup>4</sup>

Siehe „Erläuterungen zu Technischen Daten“ im Kapitel „Projektierung mit Harmonic Drive Getrieben“.  
Please refer to the notes on "Understanding the Technical Data" in section "Engineering Data for Harmonic Drive Gears".

## Lastfreies Anlaufdrehmoment

## No-Load Starting Torque

Tabelle / Table 82.3 [Ncm]

CSD-2A Untersetzung / Ratio	Baugröße / Size						
	14	17	20	25	32	40	50
50	3,7	5,7	7,3	14	28	50	94
100	2,4	3,3	4,3	7,9	18	29	56
160	–	–	3,4	6,4	14	24	44

## Lastfreies Rückdrehmoment

## No-Load Back Driving Torque

Tabelle / Table 82.4 [Nm]

CSD-2A Untersetzung / Ratio	Baugröße / Size						
	14	17	20	25	32	40	50
50	2,5	3,8	4,4	8,3	17	30	57
100	3,1	4,1	5,2	9,6	21	35	67
160	–	–	6,6	12	28	45	85

# CSD Component Sets

## Lastfreies Laufdrehmoment

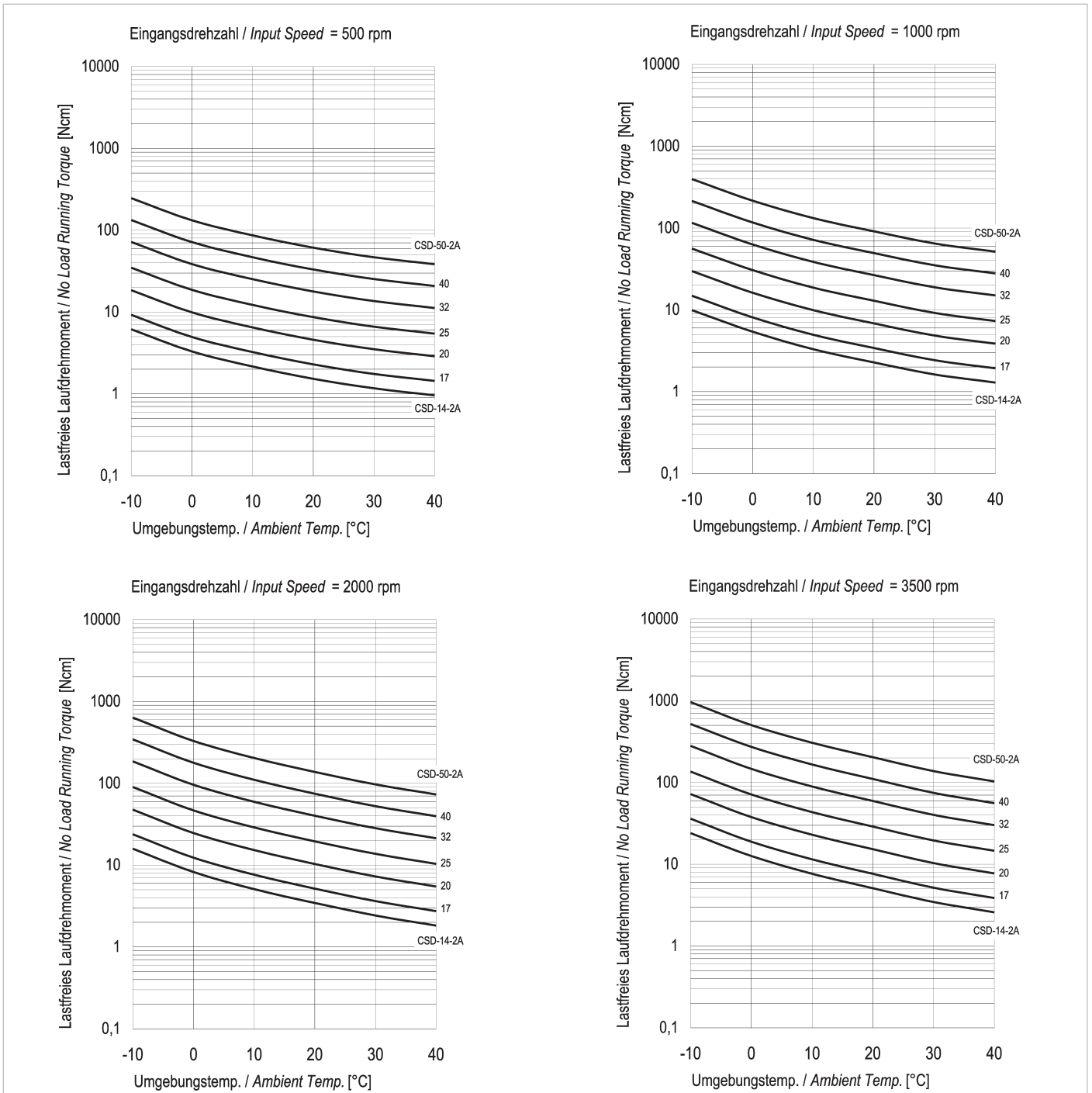
- Die Diagramme in Abb. 83.1 gelten für:  
Harmonic Drive Schmierfett SK-1A, SK-2  
Standard Schmierstoffmenge gem. Katalog  
Getriebe Untersetzung  $i=100$
- Beim Einsatz anderer Untersetzungen sind die Korrekturwerte gemäß Tabelle 84.1 zu berücksichtigen.
- Bei Ölschmierung bitte Rücksprache.

## No-Load Running Torque (NLRT)

- The curves in figure 83.1 are valid for:  
Harmonic Drive SK-1A, SK-2 grease  
Standard lubricant quantity  
Gear ratio  $R = 100$
- For other ratios please apply the compensation values given in table 84.1
- For oil lubrication please contact Harmonic Drive.

CSD-2A

Abb. / Fig. 83.1



# Einbausätze CSD

## Korrekturwerte für Lastfreies Laufdrehmoment

Beim Einsatz von Getrieben mit Untersetzungen  $i \neq 100$  sind die aus den Kurven abgelesenen Daten um die folgenden Werte zu korrigieren.

## Compensation Values for No-Load Running Torque

When using gears with ratios other than  $R=100$  please apply the compensation values from the table to the values taken from the curves.

Tabelle / Table 84.1

[Ncm]

CSD-2A Baugröße / Size	Untersetzung / Ratio	
	50	160
14	0,56	-
17	0,95	-
20	1,4	- 0,39
25	2,6	- 0,72
32	5,4	- 1,5
40	9,6	- 2,6
50	18,0	- 4,8



CSD Einbausatz / Component Set

# CSD Component Sets

## Wirkungsgrad

## Efficiency

### Wirkungsgrad für Fettschmierung bei Nenndrehmoment

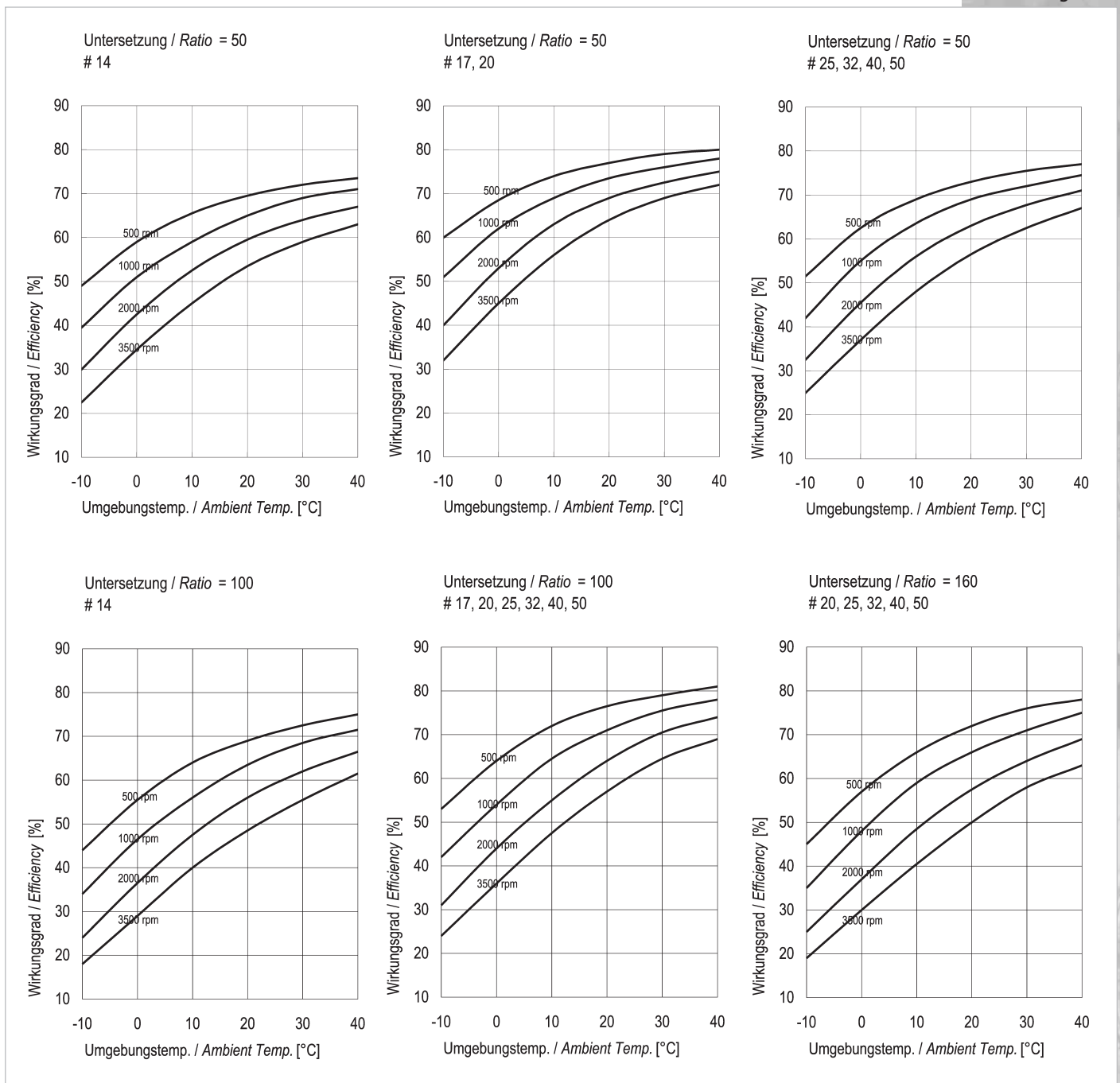
### Efficiency for Grease Lubrication at Rated Torque

Harmonic Drive Schmierfett SK-1A, SK-2

Harmonic Drive SK-1A, SK-2 Grease

CSD-2A

Abb. / Fig. 85.1



Wirkungsgrad-Berechnung siehe Kapitel „Projektierung mit Harmonic Drive Getrieben”.  
For efficiency calculation see section “Engineering Data for Harmonic Drive Gears”.



### Montagetoleranzen

Um die Vorteile des CSD Getriebes auszunutzen, sollten bei der Montage die folgenden Toleranzen eingehalten werden:

### Recommended Tolerances for Assembly

In order for the new features of CSD component sets to be exploited fully, it is essential that the following tolerances are observed for the assembly:

Abb. / Fig. 86.1

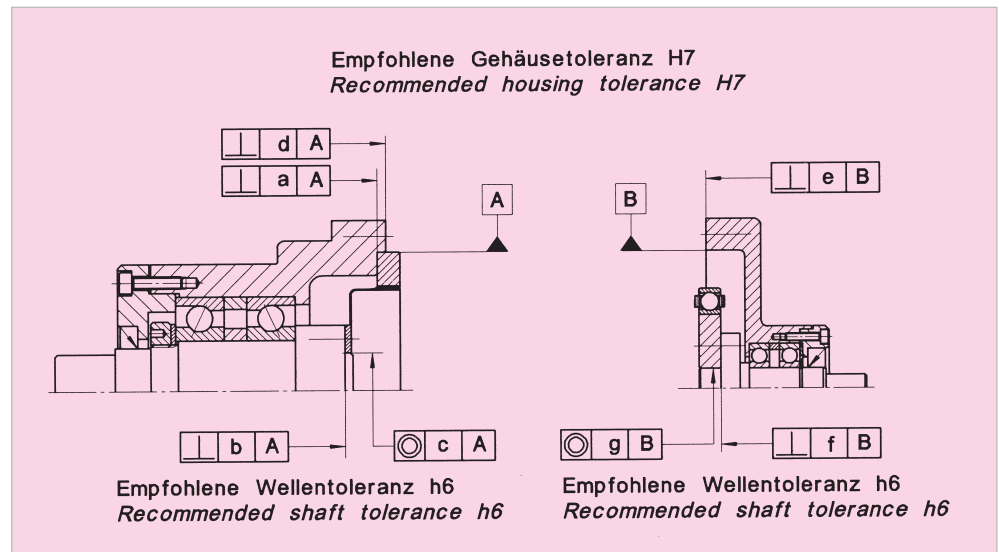


Tabelle / Table 86.2

[mm]

CSD-2A Baugröße / Size	a	b	c	d	e	f	g
14	0,011	0,008	0,015	0,011	0,011	0,008	0,016
17	0,012	0,011	0,018	0,015	0,015	0,010	0,018
20	0,013	0,014	0,019	0,017	0,017	0,010	0,019
25	0,014	0,018	0,022	0,024	0,024	0,012	0,022
32	0,016	0,022	0,022	0,026	0,026	0,012	0,022
40	0,016	0,025	0,024	0,026	0,026	0,012	0,024
50	0,018	0,030	0,030	0,028	0,028	0,015	0,030

# CSD Component Sets

## Montage des Flexsplines

Die Verbindung des Flexsplines mit dem Abtriebs­element erfolgt mittels Schraubenverbindungen gemäß den Angaben in Tabelle 87.1. Es müssen Schrauben nach DIN 912 eingesetzt werden. Unterlegscheiben sind nicht gestattet.

## Assembly of the Flexspline

The connection of the Flexspline to the output is realized with screws as shown in table 87.1. Screws according to DIN 912 must be used. Washers are not allowed.

### Flexspline Verschraubungen Flexspline Screws

Tabelle / Table 87.1

CSD-2A Baugröße / Size	CSD - 2A							CSD - 2A - BB				
	14	17	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
Anzahl der Schrauben Number of screws	9	8	9	9	11	10	11	12	12	14	14	14
Größe der Schrauben Size of screws	M3	M4	M4	M5	M6	M8	M10	M3	M4	M5	M6	M8
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter [mm]	17	19,5	24	30	41	48	62	26	32	42	52	65
Anzugsmoment der Schraube Screw tightening torque [Nm]	2,0	4,5	4,5	9	15,3	37	74	2	4,5	9	15,3	37
Übertragbares Drehmoment Torque transmitting capacity [Nm]	32	55	76	152	359	696	1560	64	135	331	578	1320

## Montage des Circular Splines

## Assembly of the Circular Spline

Tabelle / Table 87.2

CSD-2A Baugröße / Size	14	17	20	25	32	40	50
Anzahl der Schrauben Number of screws	6	8	12	12	12	12	12
Größe der Schrauben Size of screws	M3	M3	M3	M3	M4	M5	M6
Teilkreisdurchmesser Pitch circle diameter [mm]	44	54	62	75	100	120	150
Anzugsmoment der Schraube Screw tightening torque [Nm]	2,0	2,0	2	2	4,5	9	15,3
Übertragbares Drehmoment Torque transmitting capacity [Nm]	55	90	155	188	422	810	1434

#### Bemerkungen zu den Tabellen 87.1 und 87.2

- Reibungskoeffizient  $\mu=0,15$
- Um eine ausreichende Reibung zwischen den Oberflächen zu erzeugen, müssen alle Bauteile gereinigt, entfettet und getrocknet werden.
- Alle Schraubenverbindungen sollten mit Loctite Nr. 243 gesichert werden.
- Das Muttergewinde sollte aus Stahl oder Stahlguss sein.

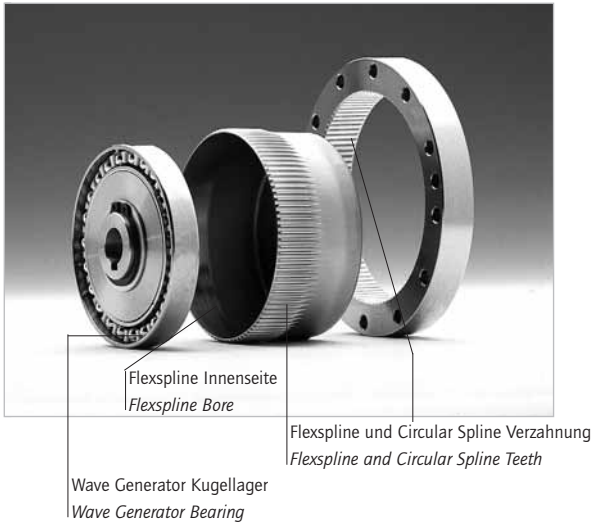
#### Notes for tables 87.1 and 87.2

- Friction coefficient  $\mu=0.15$
- To obtain good friction between the mating surfaces, clean and degrease the surfaces thoroughly. Keep the surfaces completely dry.
- Apply Loctite No. 243 to the threads of bolts.
- Steel or cast iron is preferred for the female thread.

# Einbausätze CSD

## Schmierung

Abb. / Fig. 88.1



## Lubrication

Harmonic Drive Getriebeeinbausätze der Baureihe CSD-2A müssen, wie in nebenstehendem Bild dargestellt, in vier Bereichen geschmiert werden. Sie werden konserviert, aber ohne Schmiermittel angeliefert.

*Harmonic Drive CSD-2A component sets require lubrication in four major regions as indicated by the arrows. On delivery the gear components are preserved, but not lubricated.*

## Ölschmierung

Für Einbausätze CSD-2A ist Ölschmierung möglich.

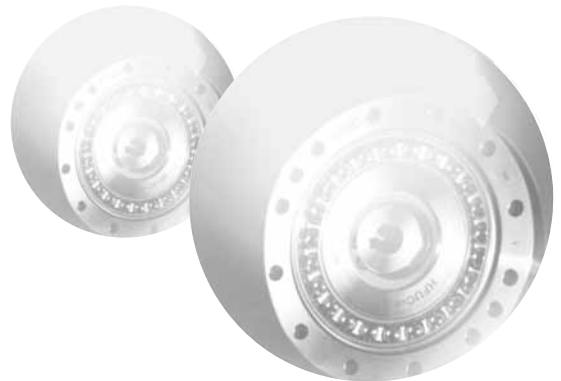
## Oil Lubrication

*CSD-2A component sets can be oil lubricated.*

Tabelle / Table 88.2

Empfohlene Schmieröle / Recommended Oil Lubricants									
Typ / Type	Aral	BP	DEA	Esso (Exxon)	Klüber	Mobil	Optimol	Shell	Texaco
Schmieröl- Bezeichnung Compound Gear Oil	Degol BG 68	Energol GR-XP68	Falcon CLP 68	Spartan EP 68	GEM 1-68	Mobil Gear 626	Optigear BM 68	Omala Oil 68	Meropa 68

Weitere Informationen zur Ölschmierung erhalten Sie von der Harmonic Drive AG.  
*Further information on oil lubrication is available from Harmonic Drive AG.*



# CSD Component Sets

## Fettschmierung

Beim Einbau ist zu beachten, dass das Fettreservoir entsprechend Abb. 89.1 und Tabelle 89.2 (Maß c und  $\varnothing d$ ) vollständig mit Fett zu füllen ist.

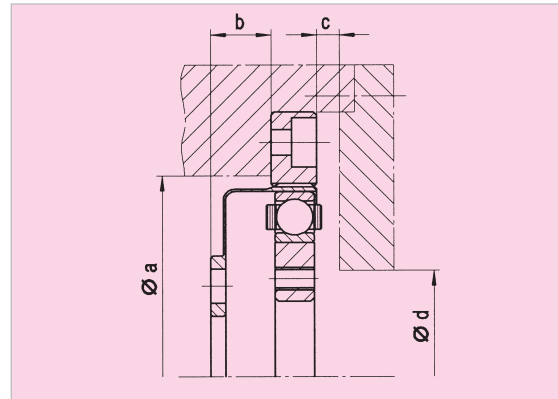


Abb. / Fig. 89.1

## Grease Lubrication

For assembly please ensure that the grease reservoir is filled up with grease according to Fig. 89.1 and the values indicated in Tab. 89.2 (dimension c and  $\varnothing d$ ).

Für die Schmierung der Getriebe der Baugrößen 20 bis 50 empfehlen wir das speziell entwickelte Harmonic Drive Fett SK-1A. Fettschmierung der Baugrößen 14 und 17 sollte mit SK-2 Fett erfolgen. Bei Einsatz dieses Fettes ist ein kontinuierlicher Betrieb zulässig.

We recommend the use of Harmonic Drive SK-1A grease, which has been specially developed for use with sizes 20 to 50. For sizes 14 and 17 we recommend the use of SK-2 grease. When using these special greases continuous operation is permissible.

Wichtig bei Fettschmierung ist die Sicherstellung einer ausreichenden Fettmenge an den zu schmierenden Stellen. Dies kann durch eine Optimierung des Bauraumes zwischen Getriebe und Gehäuse erreicht werden (siehe Abb. 89.1). Empfohlene Gehäuseabmessungen sind in Tabelle 89.2 angegeben. Es wird empfohlen, eingangsseitig den Hohlraum vollständig mit Fett zu füllen (Maß c und  $\varnothing d$  in Abb. 89.1, Tab. 89.2). Bitte berücksichtigen Sie, dass bei Einbaulage „Wave Generator oben“ der Hohlraum vergrößert wird, um ein entsprechend größeres Fettreservoir für das Wave Generator Lager bereitzustellen. In diesem Fall muss eine entsprechende zusätzliche Fettmenge bestellt werden. Die maximale Betriebstemperatur sollte 80°C nicht überschreiten.

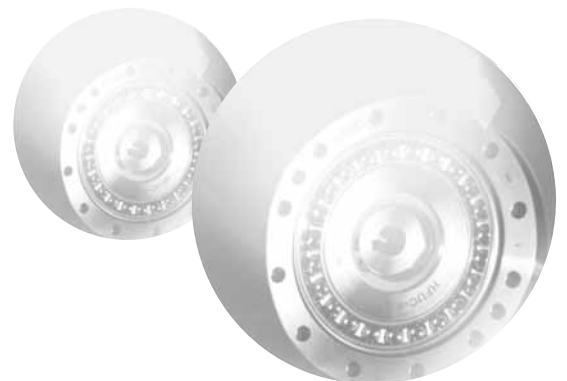
An important consideration in grease lubrication is ensuring maximum grease retention at points where lubrication is required. This can be achieved by keeping the clearance between the unit and housing as small as possible (see Figure 89.1). Recommended clearances are shown in table 89.2. It is recommended to fill up the whole hollow space at the input side with grease (dimension c and  $\varnothing d$  in Fig. 89.1, Table 89.2). Please note that the clearance must be larger when the Wave Generator is up, in order to provide a larger grease reservoir above the Wave Generator bearing. In this case additional grease quantities must be ordered. The maximum operating temperature must not exceed 80°C.

Tabelle / Table 89.2

CSD-2A Baugröße / Size	14	17	20	25	32	40	50
$\varnothing a$	38	45	53	66	86	106	133
b	6,5	7,5	8	10	13	16	19,5
c*	1	1	1,5	1,5	2	2,5	3,5
c**	3	3	4,5	4,5	6	7,5	10,5
$\varnothing d$	16	26	30	37	37	45	45

c\* Horizontal und Vertikal - Wave Generator unten / horizontal und vertical - Wave Generator down

c\*\* Vertikal - Wave Generator oben / vertical - Wave Generator up



# Einbausätze CSD

## Fettwechsel

Die Fettwechselintervalle werden durch die auftretenden Belastungen bestimmt. SK-1A und SK-2 Fett wurden so abgestimmt, dass ein Fettwechsel erst notwendig wird nach:

1,5 x 10<sup>9</sup> Umdrehungen des Wave Generators bei konstanter Last  
*Wave Generator revolutions for a constant load*  
 5 x 10<sup>9</sup> Umdrehungen des Wave Generators bei sinusförmiger Last  
*Wave Generator revolutions for a sinusoidal load*

Für den Fettwechsel sollte das Getriebe vollständig ausgebaut und gereinigt werden. Neues Fett sollte in den Flexspline, das Wave Generator Kugellager und in die Verzahnungsbereiche zwischen Circular Spline und Flexspline gefüllt werden.

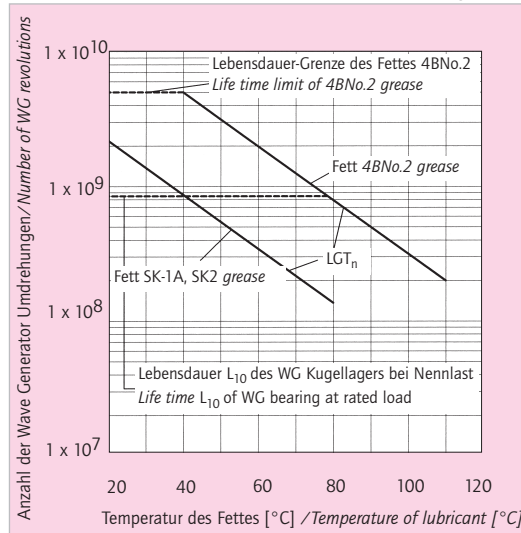
## Grease change

The interval for a grease change is affected by the load pattern. SK-1A and SK-2 grease has been developed such that a grease change will first become necessary after:

To change the grease the component set should be completely disassembled and cleaned before regreasing. Fresh grease should be applied generously to the inside of the Flexspline, the Wave Generator bearing and the teeth of the Circular Spline and Flexspline.

In Abb. 90.1 sind die Fettwechselintervalle in Abhängigkeit von der Temperatur angegeben. Dieses Diagramm ist gültig bei Belastung der Getriebe mit Nenndrehmoment bei Nenndrehzahl. Die zulässige Anzahl der Umdrehungen des Antriebselementes kann, wie in nebenstehendem Beispiel gezeigt, ermittelt werden. Beim Einsatz von SK-1A oder SK-2 Fett sollte ein Fettwechsel gemäß dem Beispiel bei einer Temperatur von 40°C nach etwa 8,5 x 10<sup>8</sup> Umdrehungen des Antriebselementes stattfinden.

Abb. / Fig. 90.1



In Fig. 90.1, the grease change interval depending on the grease temperature is given. The number of allowable revolutions of the input shaft which represents the grease change interval can be estimated as shown in the example. This means, that for a temperature of 40°C, SK-1A or SK-2 grease a change should take place after ca. 8.5 x 10<sup>8</sup> revolutions of the input shaft. All grease change data refer to Rated speed and Rated torque.

Tabelle / Table 90.2

[g]

Fettmenge für Getriebeeinbausätze / Grease quantity for component set							
Baugröße / Size	14	17	20	25	32	40	50
Total / Total	3,5	5,2	9	17	37	68	131

## Sonderfette

Fette anderer Hersteller sind grundsätzlich nicht für Harmonic Drive Getriebe freigegeben. Bezüglich der Schmiermittelmöglichkeiten der Harmonic Drive Getriebe bei besonderen Umgebungsbedingungen wie Vakuum, niedrige Temperaturen usw. beraten wir Sie gerne.

## Special grease

Other grease types are not approved for use with Harmonic Drive gearing. If you have further questions regarding lubrication of Harmonic Drive gears running in special environments such as vacuum, or at low temperature, we would be pleased to assist you.

# CSD Component Sets

