

Produktbeschreibung Units CSG-2UH

Product Description CSG-2UH Units



Units Baureihe CSG-2UH

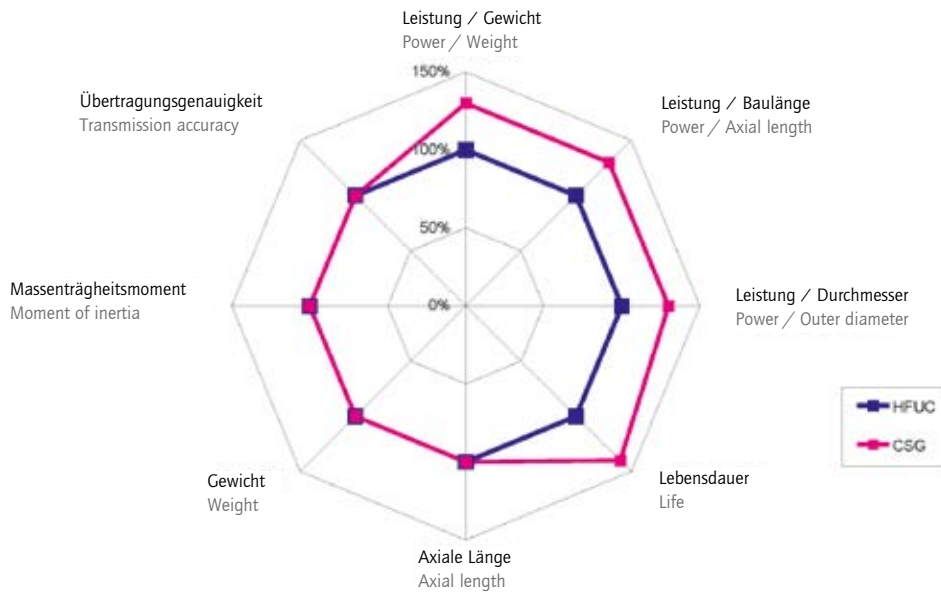
Die Harmonic Drive AG hat die bewährten HFUC-2UH Units weiterentwickelt. Durch die Optimierung der Flexspline- und Circular Spline-Verzahnung und des Wave Generator Kugellagers konnte die Drehmomentkapazität im Vergleich zu HFUC-2UH Units um 30% und die Lebensdauer um 40% gesteigert werden.

Bei Belastung mit gleichem Drehmoment ist die Lebensdauer der CSG-2UH Units im Vergleich zu HFUC-2UH Units identischer Baugröße sogar mehr als dreimal höher.

CSG-2UH Series Units

Harmonic Drive AG has continued to develop the proven HFUC-2UH units. By further optimising the Flexspline and Circular Spline teeth, and strengthening the Wave Generator bearing, the torque capacity has been increased by 30% and the rated life by 40%.

For the same applied load the calculated life of the CSG-2UH unit is three times as long as that of the HFUC-2UH unit in the same size.



Vorteile

- Sehr hohe Drehmomentkapazität
- Sehr hohe Lebensdauer
- Hervorragende Übertragungs- und Wiederholungsgenauigkeit
- Kompakte Bauform
- Hohe einstufige Untersetzungen
- Hoch belastbare Abtriebslagerung
- Hohe Torsionssteifigkeit
- Spielfreiheit
- Hoher Wirkungsgrad
- Einfacher Einbau
- Schnelle Montage

Advantages

- Very high torque capacity
- Very long operating life
- Excellent transmission accuracy and repeatability
- Compact design
- High ratios in a single stage
- High capacity output bearing
- High torsional stiffness
- Zero backlash
- High efficiency
- Simple installation
- Quick assembly

Bestellbezeichnungen

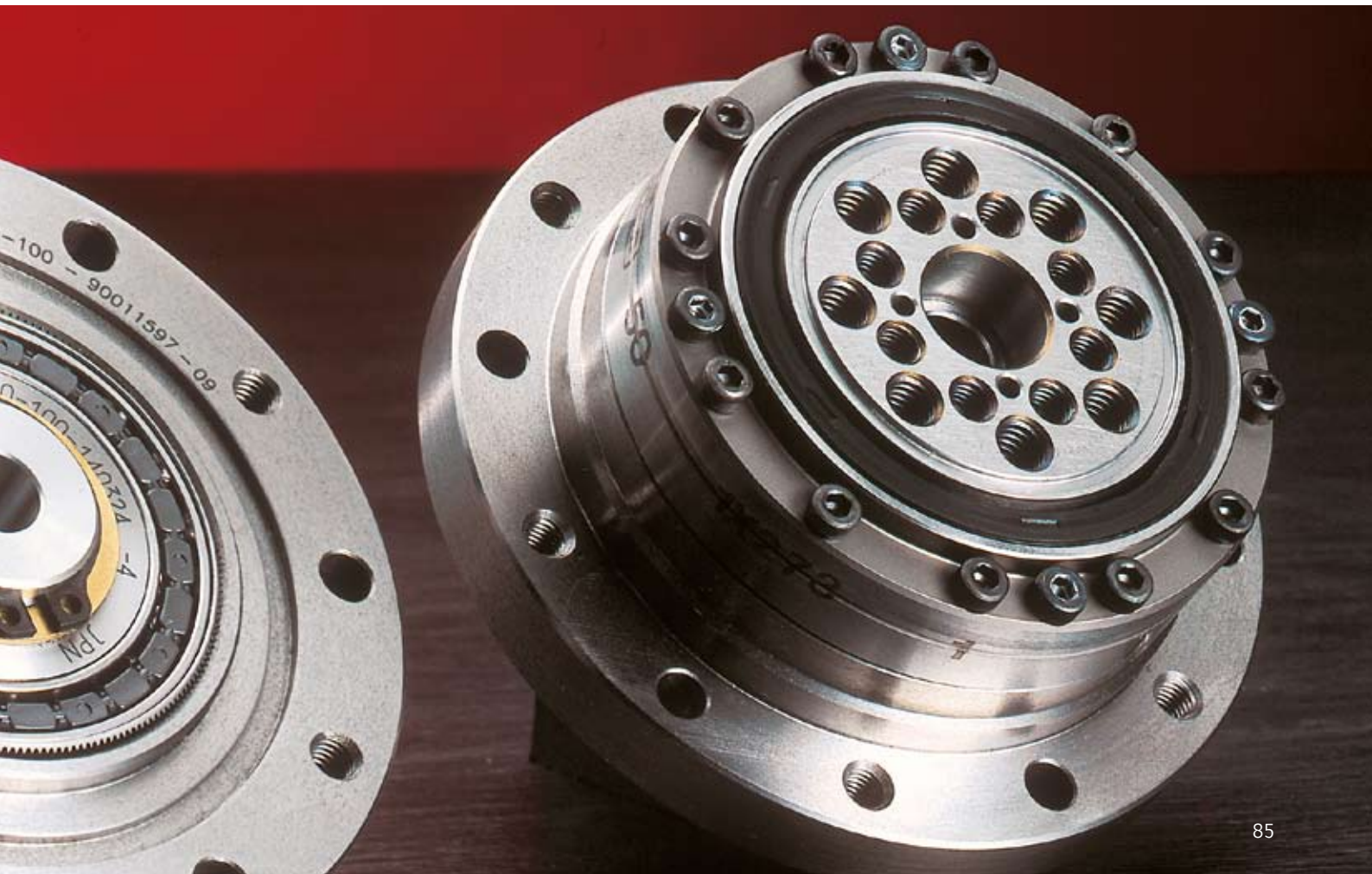
Ordering Code

Tabelle / Table 85.1

Baureihe Series	Baugröße Size	Untersetzung ¹⁾ Ratio ¹⁾					Version Version	Sonderausführung Special design
		50	80	100	120	160		
CSG	14	50	80	100			2UH Unit unit	Nach Kundenanforderung According to customer requirements
	17	50	80	100	120			
	20	50	80	100	120	160		
	25	50	80	100	120	160		
	32	50	80	100	120	160		
	40	50	80	100	120	160		
	45	50	80	100	120	160		
	50		80	100	120	160		
	58		80	100	120	160		
	65		80	100	120	160		
Bestellbezeichnung Ordering Code								
CSG	-	25	-	100	-	2UH	-	SP

¹⁾ Die in der Tabelle aufgeführten Übersetzungsverhältnisse gelten für die Standard-An- und Abtriebsanordnung (CS fixiert, WG Antrieb, FS Abtrieb). Andere Anordnungen sind ebenfalls möglich. Die sich dann ergebenden Übersetzungsverhältnisse entnehmen Sie bitte dem Kapitel „Projektierung“. Bitte geben Sie in Ihrer Bestellbezeichnung unabhängig von der Antriebsanordnung immer eine positive, geradzahlige Untersetzung an (z.B.: 100).

¹⁾ The ratios shown here are for a standard driving configuration with the circular spline fixed, the Wave Generator used for the input and the Flexspline attached to the output. Other configurations are possible. Please consult the chapter “Engineering Data”. Please indicate a positive, even-numbered ratio in your ordering code (e.g. 100), regardless to the driving arrangement used.



■ Leistungsdaten

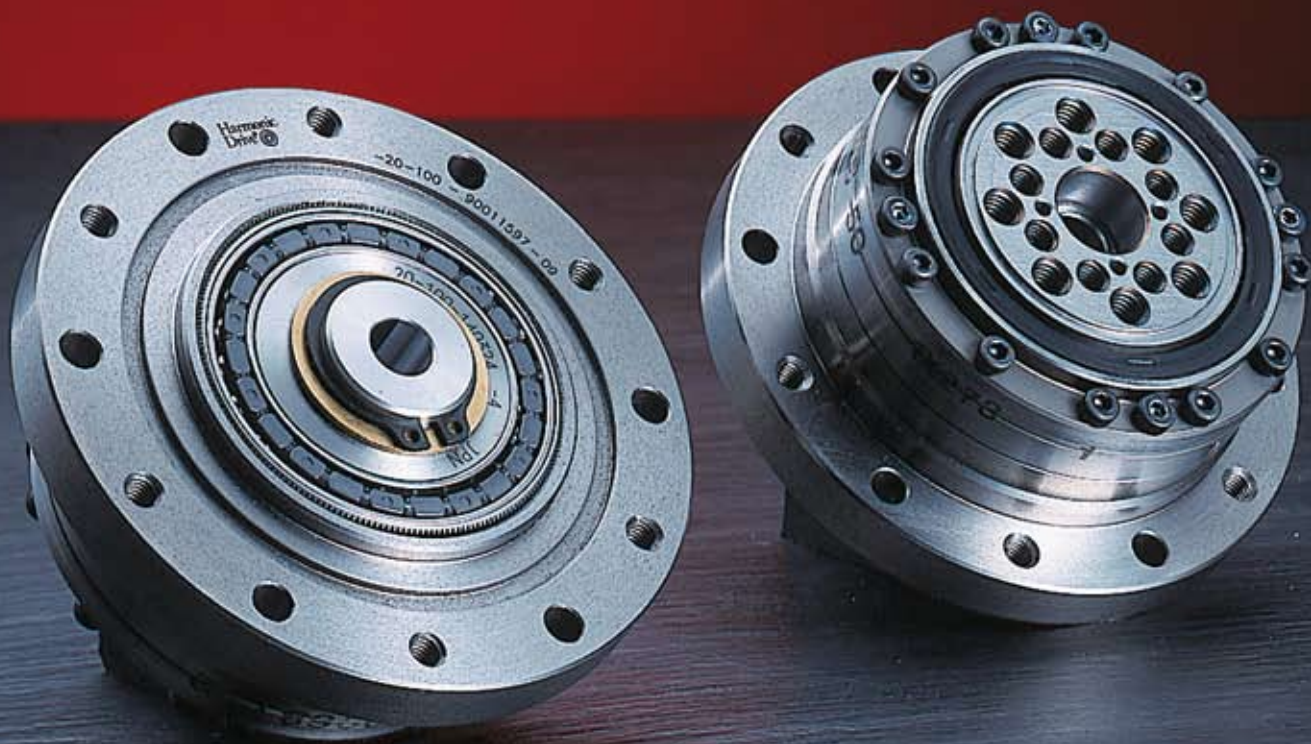
■ Rating Table

Tabelle / Table 86.1

CSG- ZUH Baugröße Size	Unter- setzung ¹⁾	Grenze für wieder- holbares Spitzen- drehmoment	Grenze für Durchschnitts- drehmoment	Nenndrehmoment bei Nenndrehzahl 2000 min ⁻¹	Grenze für Kollisions- drehmoment	Max. Antriebsdrehzahl [min ⁻¹]		Grenze für mittlere Antriebsdrehzahl [min ⁻¹]		Massen- trägheits- moment ⁴⁾	Gewicht Weight
	Ratio ¹⁾	Limit for repeated peak torque	Limit for average torque	Rated torque at rated speed 2000 rpm	Limit for momentary peak torque	Max. input speed [rpm]		Limit for average input speed [rpm]		Moment of inertia ⁴⁾	
	i	T _R [Nm]	T _A [Nm]	T _N [Nm]	T _M [Nm]	Öl ²⁾ Oil ²⁾	Fett ³⁾ Grease ³⁾	Öl ²⁾ Oil ²⁾	Fett ³⁾ Grease ³⁾	[kgm ²]	
14	50	23	9	7	46	14000	8500	6500	3500	0,033x10 ⁴	0,52
	80	30	14	10	61						
	100	36	14	10	70						
17	50	44	34	21	91	10000	7300	6500	3500	0,079x10 ⁴	0,68
	80	56	35	29	113						
	100	70	51	31	143						
	120	70	51	31	112						
20	50	73	44	33	127	10000	6500	6500	3500	0,193x10 ⁴	0,98
	80	96	61	44	165						
	100	107	64	52	191						
	120	113	64	52	191						
	160	120	64	52	191						
25	50	127	72	51	242	7500	5600	5600	3500	0,413x10 ⁴	1,5
	80	178	113	82	332						
	100	204	140	87	369						
	120	217	140	87	395						
32	50	229	140	87	408	7000	4800	4600	3500	1,69x10 ⁴	3,2
	80	281	140	99	497						
	100	395	217	153	738						
	120	433	281	178	841						
	160	459	281	178	892						
40	50	484	281	178	892	5600	4000	3600	3000	4,5x10 ⁴	5
	80	523	255	178	892						
	100	675	369	268	1270						
	120	738	484	345	1400						
45	160	841	586	382	1530	5000	3800	3300	3000	8,68x10 ⁴	7
	50	650	345	229	1235						
	80	918	507	407	1651						
	100	982	650	459	2041						
	120	1070	806	523	2288						
50	160	1147	819	523	2483	4500	3500	3000	2500	12,5x10 ⁴	8,9
	80	1223	675	484	2418						
	100	1274	866	611	2678						
	120	1404	1057	688	2678						
58	160	1534	1096	688	3185	4000	3000	2700	2200	27,3x10 ⁴	14,6
	80	1924	1001	714	3185						
	100	2067	1378	905	4137						
	120	2236	1547	969	4329						
65	160	2392	1573	969	4459	3500	2800	2400	1900	46,8x10 ⁴	20,9
	80	2743	1352	969	4836						
	100	2990	1976	1236	6175						
	120	3263	2041	1236	6175						
	160	3419	2041	1236	6175						

¹⁾ Diese Untersetzungen sind gültig für eine An- und Abtriebsanordnung gemäß Variante Nr. 1, s. S. 395. Bitte berücksichtigen Sie, dass sich die in der Tabelle genannten Untersetzungen je nach An- und Abtriebsanordnung ändern.
²⁾ Ölschmierung ist optional möglich. Gegebenenfalls müssen die Gehäuseabmessungen bei Ölschmierung geändert werden. Bitte Rücksprache mit der Harmonic Drive AG.
³⁾ Gültig bei Fettschmierung mit Harmonic Drive SK-1A Fett für die Baugrößen 20 bis 65 und SK-2 für die Baugrößen 14 und 17.
⁴⁾ Das angegebene Massenträgheitsmoment bezieht sich auf die Antriebsseite und gilt für einen Standard Wave Generator.

¹⁾ The ratios refer to driving arrangements according to variant no.1, see page 395. Please note that the ratios quoted in the table may change depending on the driving arrangement.
²⁾ Oil lubrication only as option. The housing dimensions may have to be changed for oil lubrication. Please ask Harmonic Drive AG.
³⁾ Applicable for Harmonic Drive SK-1A grease for sizes 20 to 65 or SK-2 for sizes 14 and 17.
⁴⁾ The moment of inertia refers to the input side and is valid for a standard Wave Generator.



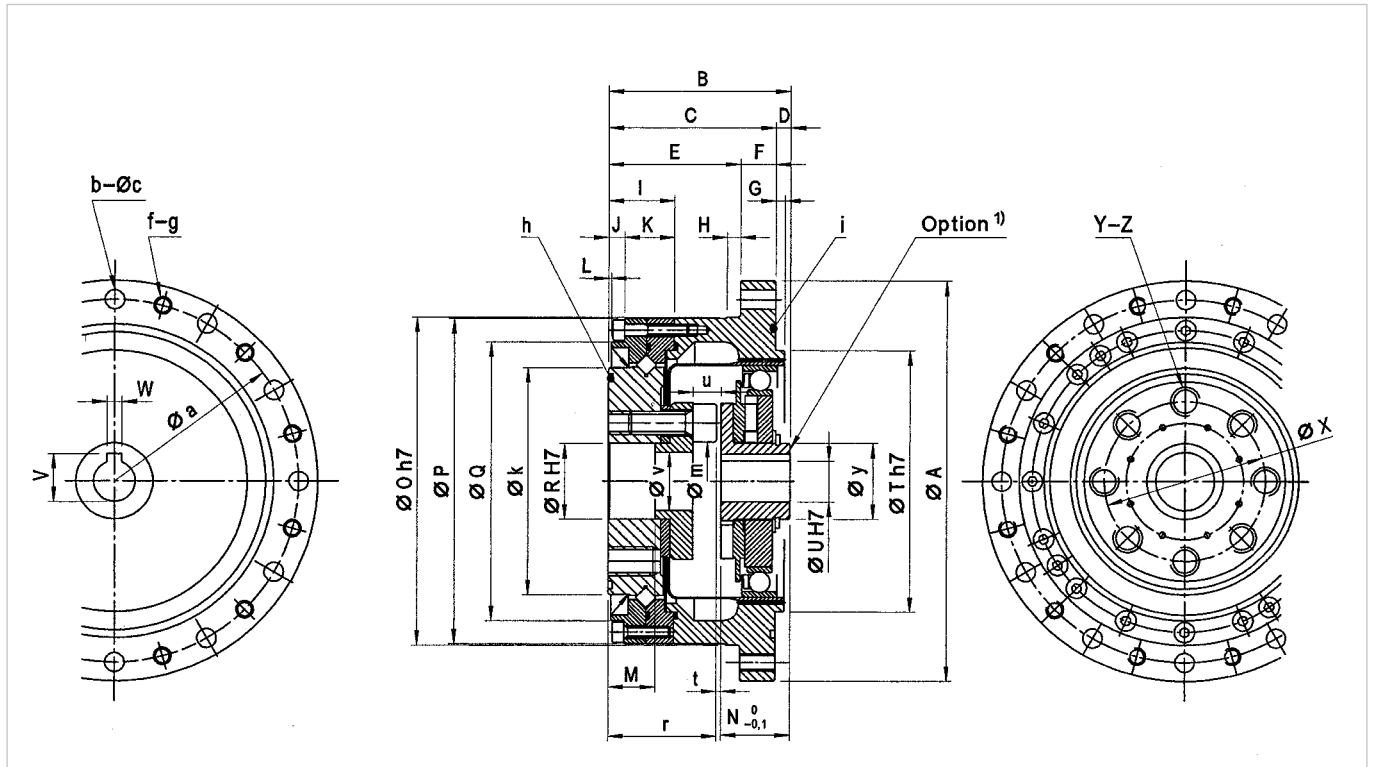
■ Abmessungen

■ Dimensions

CSG-14-2UH ~ CSG-58-2UH

Abb./ Fig. 88.1

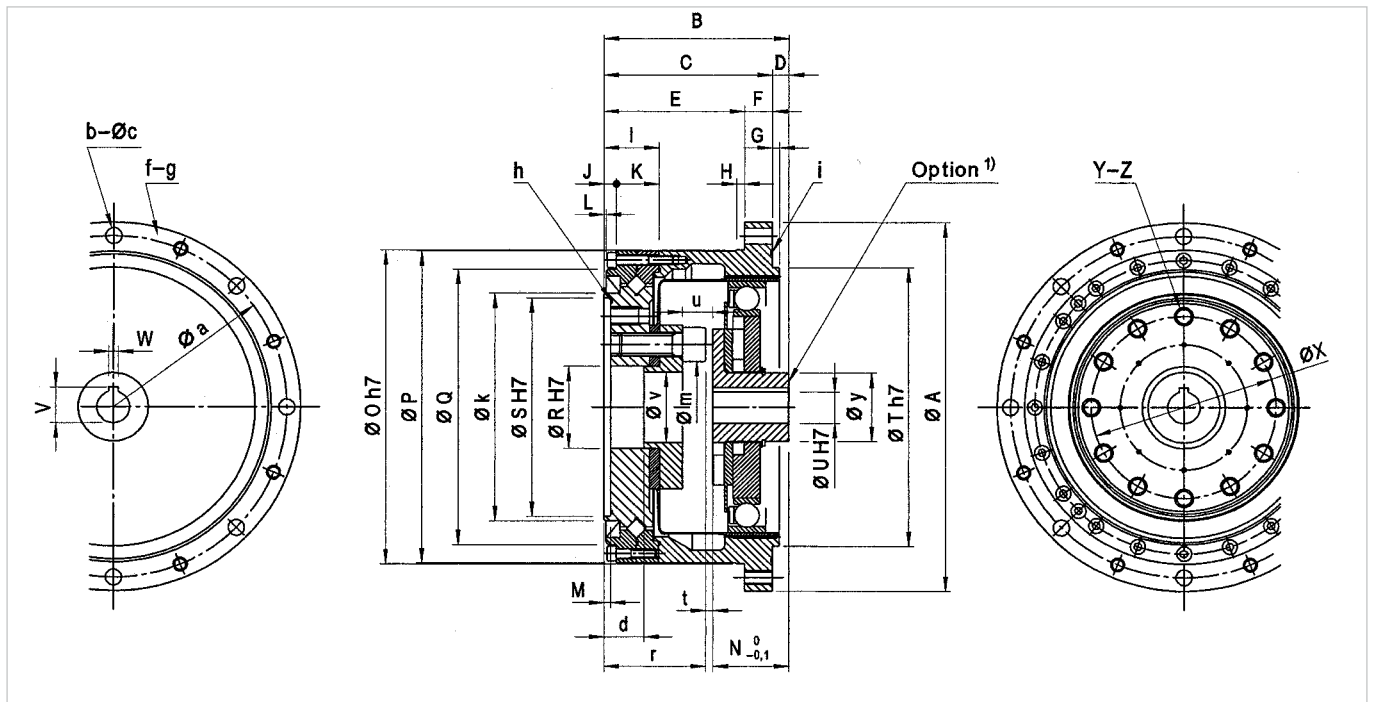
[mm]



CSG-65-2UH

Abb./ Fig. 88.2

[mm]



¹⁾ Nabe ohne Passfeder bzw. mit anderem Durchmesser siehe Kapitel „Projektion mit Harmonic Drive Getrieben / Modifikationen des Wave Generators“

¹⁾ Hub without feather key groove or with other diameters see chapter “Engineering Data for Harmonic Drive Gears/Wave Generator Modifications”

■ Abmessungen

■ Dimensions

Tabelle / Table 89.1

[mm]

CSG-2UH Baugröße / Size	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
Ø A	73	79	93	107	138	160	180	190	226	260
B	41 ⁰ _{0,9}	45 ⁰ _{0,9}	45,5 ⁰ _{1,0}	52 ⁰ _{1,0}	62 ⁰ _{1,1}	72,5 ⁰ _{1,1}	79,5 ⁰ _{1,2}	90 ⁰ _{1,3}	104,5 ⁰ _{1,3}	115 ⁰ _{1,3}
C	34	37	38	46	57	66,5	74	85	97	108,5
D	7 ⁰ _{0,4}	8 ⁰ _{0,4}	7,5 ⁰ _{0,4}	6 ⁰ _{0,5}	5 ⁰ _{0,6}	6 ⁰ _{0,6}	5,5 ⁰ _{0,6}	5 ⁰ _{0,6}	7,5 ⁰ _{0,6}	6,5 ⁰ _{0,6}
E	27	29	28	36	45	50,5	58	69	77	84,5
F	7	8	10	10	12	16	16	16	20	24
G	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5
H	3,5	4	5	5	5	5	6	6	6	6
I	16,5	16,5	16,5	18,5	22,5	24	27	31	35	39
J	4,5	4,5	4	4,5	5,5	7,5	7	8	8,5	8,5
K	12	12	12,5	14	17	16,5	20	23	26,5	30,5
L	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1,5	1	1	1,5	2
M	9,4	9,5	9	12	15	5	6	8	10	4
N ⁰ _{0,1}	18,5	20,7	21,5	21,6	23,6	29,7	30,5	34,8	38,3	44,6
Ø O h7	56	63	72	86	113	127	148	158	186	212
Ø P	55	62	70	85	112	126	147	157	185	210
Ø Q	42,5	49,5	58	73	96	109	127	137	161	186
Ø R H7	11	10	14	20	26	32	32	40	46	52
Ø S H7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	142
Ø T h7	38	48	56	67	90	110	124	135	156	177
Ø U H7	6	8	12	14	14	14	19	19	22	24
V	–	–	13,8 ^{+0,1} ₀	16,3 ^{+0,1} ₀	16,3 ^{+0,1} ₀	16,3 ^{+0,1} ₀	21,8 ^{+0,1} ₀	21,8 ^{+0,1} ₀	24,8 ^{+0,1} ₀	27,3 ^{+0,2} ₀
W JS9	–	–	4	5	5	5	6	6	6	8
Ø X	23	27	32	42	55	68	82	84	100	110
Y	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8
Z	M4x8	M5x10	M6x9	M8x12	M10x15	M10x15	M12x18	M14x21	M16x24	M16x24
Ø a	65	71	82	96	125	144	164	174	206	236
b	8	8	8	10	12	10	12	14	12	8
Ø c	4,5	4,5	5,5	5,5	6,6	9	9	9	11	14
d	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10
f	8	8	8	10	12	10	12	14	12	8
g	M4	M4	M5	M5	M6	M8	M8	M8	M10	M12
h (O-Ring)	29x0,5	34,5x0,8	40,64x1,14	53,28x0,99	70,5x2	82,27x1,78	99,5x2	104,5x2	124,5x2	134,5x2
i (O-Ring)	49,5x2	55,5x2	66,5x2	79,5x2	104,5x2	124,5x2	144,5x2	154,5x2	179,5x2	204,5x2
Ø k	31	38	45	58	78	90	107	112	135	155
Ø m	10	10,5	15,5	20	27	34	36	39	46	56
r	21,4	23,5	23	29	37	39,5	45,5	53	62,8	66,5
t	1,1	0,8	1	1,4	1,4	3,3	3,5	2,2	3,4	3,9
u	5,1	5,8	6	7,4	9,4	13,3	15,5	16,2	19,4	19,9
Ø v	8	7	10	15	20	24	25	32	38	44
Ø y	14	18	21	26	26	32	32	32	40	48

Wave Generator Details

Abb. / Fig. 89.2

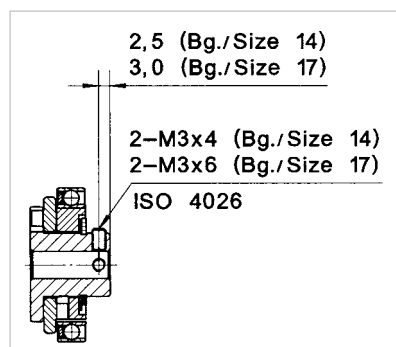
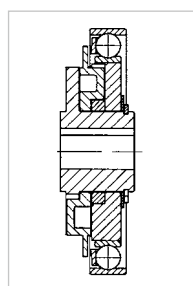
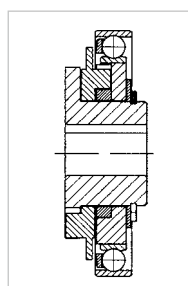


Abb. / Fig. 89.3



CSG
20, 25, 32, 45, 58

Abb. / Fig. 89.4



CSG
40, 50, 65

Abb. / Fig. 89.5



CSG
14, 17, 65

Abb. / Fig. 89.6



CSG
20 ~ 58

■ Genauigkeit

■ Accuracy

Tabelle / Table 90.1

[arcmin]

CSG-2UH Baugröße / Size	14	17	≥ 20
Übertragungsgenauigkeit ¹⁾ / Transmission accuracy ¹⁾	<1,5	<1,5	<1
Hystereseverlust / Hysteresis loss	<1	<1	<1
Lost motion		<1	
Wiederholgenauigkeit / Repeatability		≤± 0,1	

¹⁾ Höhere Genauigkeit auf Anfrage / Higher accuracy on request

■ Torsionssteifigkeit

■ Torsional Stiffness

Tabelle / Table 90.2

CSG-2UH Baugröße / Size	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65	
T ₁ [Nm]	2	3,9	7	14	29	54	76	108	168	235	
T ₂ [Nm]	6,9	12	25	48	108	196	275	382	598	843	
i = 50	K ₃ [Nm/rad]	0,57x10 ⁴	1,30x10 ⁴	2,3x10 ⁴	4,4x10 ⁴	9,8x10 ⁴	1,8x10 ⁵	2,6x10 ⁵	3,4x10 ⁵	5,4x10 ⁵	7,8x10 ⁵
	K ₂ [Nm/rad]	0,47x10 ⁴	1,10x10 ⁴	1,8x10 ⁴	3,4x10 ⁴	7,8x10 ⁴	1,4x10 ⁵	2,0x10 ⁵	2,8x10 ⁵	4,4x10 ⁵	6,1x10 ⁵
	K ₁ [Nm/rad]	0,34x10 ⁴	0,81x10 ⁴	1,3x10 ⁴	2,5x10 ⁴	5,4x10 ⁴	1,0x10 ⁵	1,5x10 ⁵	2,0x10 ⁵	3,1x10 ⁵	4,4x10 ⁵
i > 50	K ₃ [Nm/rad]	0,71x10 ⁴	1,6x10 ⁴	2,9x10 ⁴	5,7x10 ⁴	1,2x10 ⁵	2,3x10 ⁵	3,3x10 ⁵	4,4x10 ⁵	7,1x10 ⁵	9,8x10 ⁵
	K ₂ [Nm/rad]	0,61x10 ⁴	1,4x10 ⁴	2,5x10 ⁴	5,0x10 ⁴	1,1x10 ⁵	2,0x10 ⁵	2,9x10 ⁵	4,0x10 ⁵	6,1x10 ⁵	8,8x10 ⁵
	K ₁ [Nm/rad]	0,47x10 ⁴	1,0x10 ⁴	1,6x10 ⁴	3,1x10 ⁴	6,7x10 ⁴	1,3x10 ⁵	1,8x10 ⁵	2,5x10 ⁵	4,0x10 ⁵	5,4x10 ⁵

■ 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”.



Weitere Informationen über lastfreies Anlaufdrehmoment, lastfreies Rückdrehmoment, lastfreies Laufdrehmoment, Wirkungsgrad, Montage, Schmierung, Lagerdaten und Korrosionsschutz sind in Kapitel „Projektierung“ erhältlich. Further information about no load starting torque, no load back driving torque, no load running torque, efficiency, assembly, lubrication, bearing loads and corrosion protection is available in the section “Engineering Data”.

■ Abtriebslager

Units der Baureihe CSG-2UH sind mit einem hoch belastbaren Kreuzrollenlager am Abtrieb ausgerüstet. Dieses speziell auf die Bedürfnisse des Harmonic Drive Getriebes hin entwickelte Lager ist in der Lage, hohe Axial- und Radialkräfte sowie hohe Kippmomente aufzunehmen. Dadurch wird das Getriebe von äußeren Momenten frei gehalten, wodurch eine lange Lebensdauer und gleichbleibende Genauigkeiten gewährleistet werden. Für den Anwender bedeutet die Integration dieses Abtriebslagers eine bemerkenswerte Reduzierung der Konstruktions- und Fertigungskosten, da zusätzliche Lagerstellen entfallen können. Auch die Montage des Getriebes und der Einbau werden stark vereinfacht.

Falls trotz des leistungsfähigen Abtriebslagers in der Konstruktion eine zusätzliche Lagerung des anzutreibenden Maschinenelementes eingesetzt werden soll, ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Verspannungen zwischen dem spielfreien Abtriebslager des Getriebes und der Zusatzlagerung auftreten können. Das Getriebelement sollte möglichst als Festlager eingesetzt werden. Die Leistungsdaten des Abtriebslagers sind in Tabelle 91.1 angegeben.

■ Output Bearing

CSG-2UH units incorporate a high stiffness cross roller bearing to support output loads. This specially developed bearing can withstand high axial and radial forces as well as high tilting moments. The reduction gear is thus protected from external loads, so guaranteeing a long life and constant performance. The integration of an output bearing also serves to reduce subsequent design and production costs, by removing the need for additional output bearings in many applications. Furthermore, installation and assembly of the reduction gear is greatly simplified.

However, in some applications the machine element to be driven requires additional bearing support. In this case, please take care to avoid overdetermination of the bearing arrangement. The cross roller bearing of the unit should be used as the fixed bearing, whilst the additional support bearing should be floating, if possible. Table 91.1 lists ratings and important dimensions for the output bearings.

Tabelle / Table 91.1

CSG-2UH Baugröße	Lagertyp ⁶⁾	Teilkreis Ø ⁴⁾	Abstand ⁵⁾	Dynamische Tragzahl	Statische Tragzahl	Zulässiges dynamisches Kippmoment ¹⁾	Zulässiges statisches Kippmoment ²⁾	Kippsteifigkeit ⁷⁾	Zulässige Axiallast ³⁾	Zulässige Radiallast ³⁾
Size	Bearing type ⁶⁾	Pitch Circle Ø ⁴⁾	Offset ⁵⁾	Dynamic load rating	Static load rating	Permissible dynamic tilting moment ¹⁾	Permissible static tilting moment ²⁾	Moment stiffness ⁷⁾	Permissible axial load ³⁾	Permissible radial load ³⁾
		d _p [m]	R [mm]	C [N]	C ₀ [N]	M [Nm]	M ₀ [Nm]	K _B [Nm/arcmin]	F _a [N]	F _r [N]
14	C	0,035	9,5	4740	6070	41	53	13	3374	2256
17	C	0,043	9,5	5290	7550	64	80	22,5	3207	2148
20	C	0,050	9,5	5780	9000	91	113	37	3511	2354
25	C	0,062	11,5	9600	15100	156	234	70	5827	3904
32	C	0,080	13,0	15000	25000	313	500	157	7926	6101
40	C	0,096	14,5	21300	36500	450	876	265	11242	8652
45	C	0,111	15,5	23000	42600	686	1182	410	12174	9368
50	C	0,119	18,0	34800	60200	759	1791	497	18393	14155
58	C	0,141	20,5	51800	90400	1180	3187	823	27409	21091
65	C	0,160	22,5	55600	103000	1860	4120	1175	29371	22602

Die Lebensdauer des Getriebes wird i.d.R. von der Lebensdauer des Wave Generator Kugellagers bestimmt. Je nach Belastung kann jedoch auch das Abtriebslager für die Lebensdauer bestimmend sein.

- 1) Diese Werte basieren nicht auf der Lebensdauergleichung des Abtriebslagers, sondern auf der max. zulässigen Verkippung des Harmonic Drive Einbausatzes. Die angegebenen Daten dürfen auch dann nicht überschritten werden, wenn die Lebensdauergleichung des Lagers höhere Werte zulässt.
- 2) Diese Daten gelten für einen statischen Sicherheitsfaktor f_s = 2. Für andere f_s siehe Kapitel „Projektion mit Harmonic Drive Getrieben“.
- 3) Die Daten sind unter anderem abhängig von der Verschraubung des Lageraußenrings.
- 4) Je nach Lagerlieferant können die Teilkreisdurchmesser geringfügig von den Katalogdaten abweichen.
- 5) siehe Abb. 501.5
- 6) C=Kreuzrollenlager
- 1)2)3) Die Daten gelten unter folgender Voraussetzung:
Für: M/M₀: F_a = 0, F_r = 0 | F_a: M = 0, F_r = 0 | F_r: M = 0, F_a = 0
- 7) Mittelwert

Normally, the gear life is determined by the life of the Wave Generator bearing. Depending on the specific load conditions the output bearing can also be determinant for the gear life.

- 1) These values are not based on the equation for lifetime calculation of the output bearing but on the maximum allowable deflection of the Harmonic Drive component set. The values indicated in the table must not be exceeded even if the lifetime equation of the bearing permits higher values.
- 2) These values are valid for a static load safety factor f_s = 2. For other values of f_s, please refer to section “Engineering Data for Harmonic Drive Gears”.
- 3) These data are among others dependent on the screw connections of the outer ring of the bearing.
- 4) Dependent on the bearing manufacturer the pitch circle diameter may differ slightly from the data given in the catalogue.
- 5) See Fig. 501.5
- 6) C=Cross roller bearing
- 1)2)3) This data is only valid if the following conditions are fulfilled:
For: M/M₀: F_a=0, F_r=0 | F_a: M=0, F_r=0 | F_r: M=0, F_a=0
- 7) Average value