



**Präzision**

***Precision***

## **Montage- und Wartungsanleitung** ***Assembly and Service Manual***

**Units Baureihe**  
**HFUS-/SHG-/SHF-2SO;-2SH**

***HFUS-/SHG-/SHF-2SO;-2SH Series Units***



**Inhalt****Contents**

<b>1</b>	<b>Schnittzeichnung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>4</b>
2.1	Vorbemerkung	4
2.2	Herstellereklärung	4
2.3	Sicherheitshinweise	4
2.4	Garantie	5
2.5	Bezeichnung des Getriebes	5
2.6	Lagerung	5
2.7	Empfohlene Toleranzen der Eingangswelle (Motorwelle)	5
2.7.1	Herstellung des Adapterflansches	6
2.8	Schutz gegen Korrosion und das Eindringen von Flüssigkeiten und festen Fremdkörpern	7
<b>3</b>	<b>Anlieferungszustand</b>	<b>8</b>
3.1	Getriebe mit Fettschmierung	8
3.1.1	Fettmenge und Betriebsposition	9
3.2	Ölschmierung	10
3.2.1	Ölmenge	10
<b>4</b>	<b>Vorbereitung zur Montage des Getriebes</b>	<b>11</b>
4.1	Allgemeine Hinweise	11
4.2	Montage-Hilfsstoffe	11
4.2.1	Flächendichtung	11
4.2.2	Schraubensicherung	11
4.2.3	Montagepaste	11
4.2.4	Klebstoffe	12
<b>5</b>	<b>Montage</b>	<b>12</b>
5.1	Montage des Adapterflansches an den Motor	12
5.1.1	Überprüfung der Fett- bzw. Ölmenge	13
5.1.2	Montage des Wave Generators auf die Motorwelle	13
5.1.3	Montage der Baugruppe Motor/ Zwischenflansch an die Unit	14
<b>6</b>	<b>Überprüfung der richtigen Montage</b>	<b>14</b>
6.1	Verschraubung der Unit mit dem Maschinengestell und der Last	15
<b>7</b>	<b>Wartung und Schmierung</b>	<b>16</b>
7.1	Getriebe mit Fettschmierung	16
7.2	Getriebe mit Ölschmierung	18
<b>8</b>	<b>Entsorgung/ Gesundheitsschutz</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Haftungsausschluss</b>	<b>20</b>

<b>1</b>	<b>Sectional Drawing</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>General Information</b>	<b>4</b>
2.1	Preliminary notes	4
2.2	Declaration of conformity	4
2.3	Safety instructions	4
2.4	Warranty	5
2.5	Designation of the gear	5
2.6	Storage	5
2.7	Recommended input shaft tolerances (motor shaft)	5
2.7.1	Manufacturing of the adaptor flange	6
2.8	Protection against corrosion and penetration of liquids and debris	7
<b>3</b>	<b>Gear Conditions at Delivery</b>	<b>8</b>
3.1	Gears with grease lubrication	8
3.1.1	Grease quantity and operating position	9
3.2	Oil lubrication	10
3.2.1	Oil quantity	10
<b>4</b>	<b>Assembly Preparation</b>	<b>11</b>
4.1	General information	11
4.2	Auxiliary materials for assembly	11
4.2.1	Surface sealing	11
4.2.2	Screw fixing	11
4.2.3	Assembly paste	11
4.2.4	Adhesives	12
<b>5</b>	<b>Assembly</b>	<b>12</b>
5.1	Assembly of the adaptor flange to the motor	12
5.1.1	Grease or oil quantity check	13
5.1.2	Assembly of the Wave Generator on the motor shaft	13
5.1.3	Assembly of the motor/adaptor flange sub-assembly to the Unit	14
<b>6</b>	<b>Assembly Control</b>	<b>14</b>
6.1	Connecting the Unit to the machine housing and the load	15
<b>7</b>	<b>Maintenance and Lubrication</b>	<b>16</b>
7.1	Grease lubrication	16
7.2	Oil lubrication	18
<b>8</b>	<b>Disposal/ Health Protection</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Disclaimer of Liability</b>	<b>20</b>

**1 Schnittzeichnung**

Abb. 1 zeigt die Schnittzeichnung einer Standard HFUS-/SHG-/SHF-2SO Unit in der Ausführung für Fettschmierung. Der Wave Generator kann mit integrierter Oldham Kupplung oder als sogenannter Solid Wave Generator, ohne Oldham Kupplung, ausgeführt werden. Beide Wave Generator Typen sind jeweils als Halbschnitt dargestellt. Der Adapterflansch gehört optional zum Lieferumfang.

Abb. 2 zeigt den Wave Generator einer Standard Hohlwellen-Unit. Diese Baureihe wird optional mit den zugehörigen Stützlager und Dichtungen der Hohlwelle ausgeliefert. Die erforderliche Schmierung der Radialwellendichtungen und des Wave Generators bitte beachten.

**1 Sectional Drawing**

Fig. 1 shows the sectional drawing of a standard HFUS-/SHG-/SHF-2SO unit in the version for grease lubrication. The Wave Generator can be designed either with integrated Oldham Coupling or as a so-called Solid Wave Generator, without Oldham Coupling. Both Wave Generator types are shown in Fig. 1. The adaptor flange is an optional part of delivery.

Fig. 2 shows the Wave Generator of the Standard HFUS-/SHG-/SHF-2SO unit. As an option, this series is delivered with matching hollow-shaft support bearings and oil seals. Please consider the required lubrication of the oil seals and the Wave Generator.

Abb./ Fig. 1

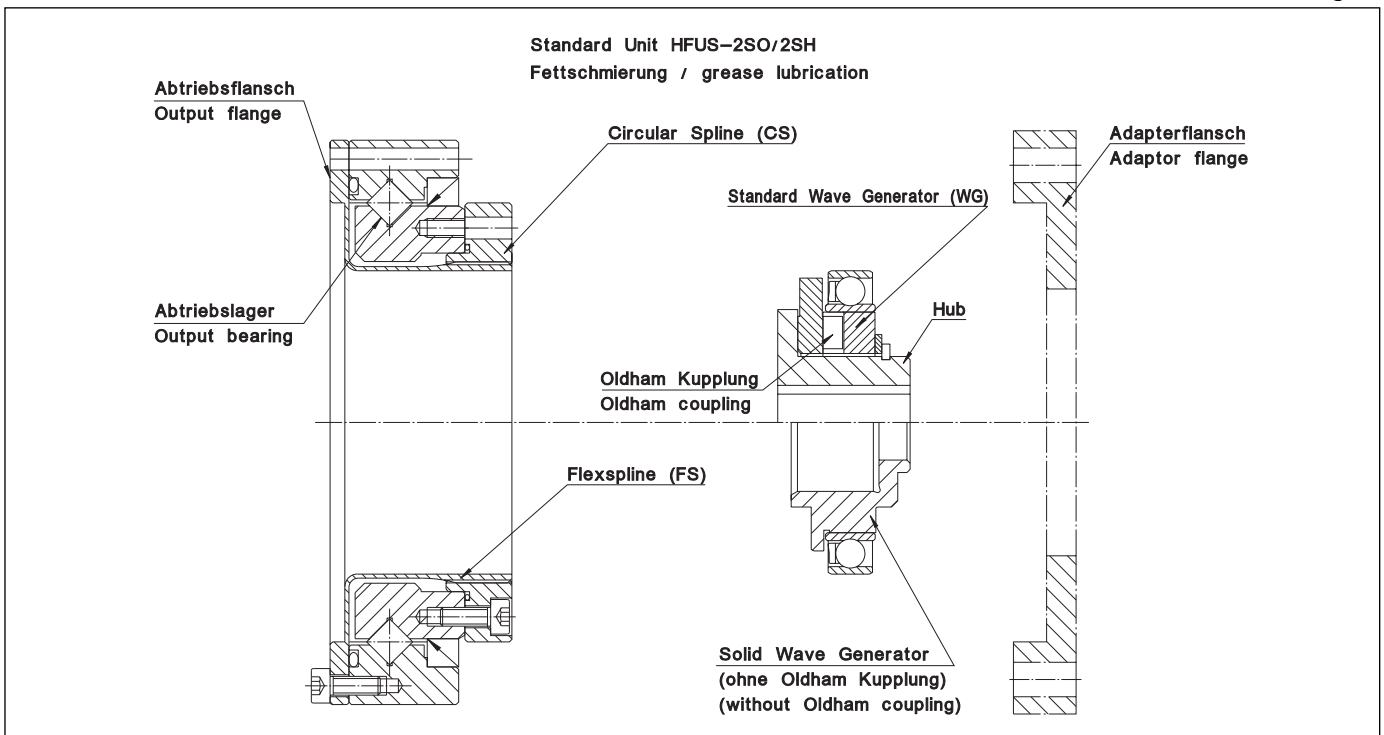
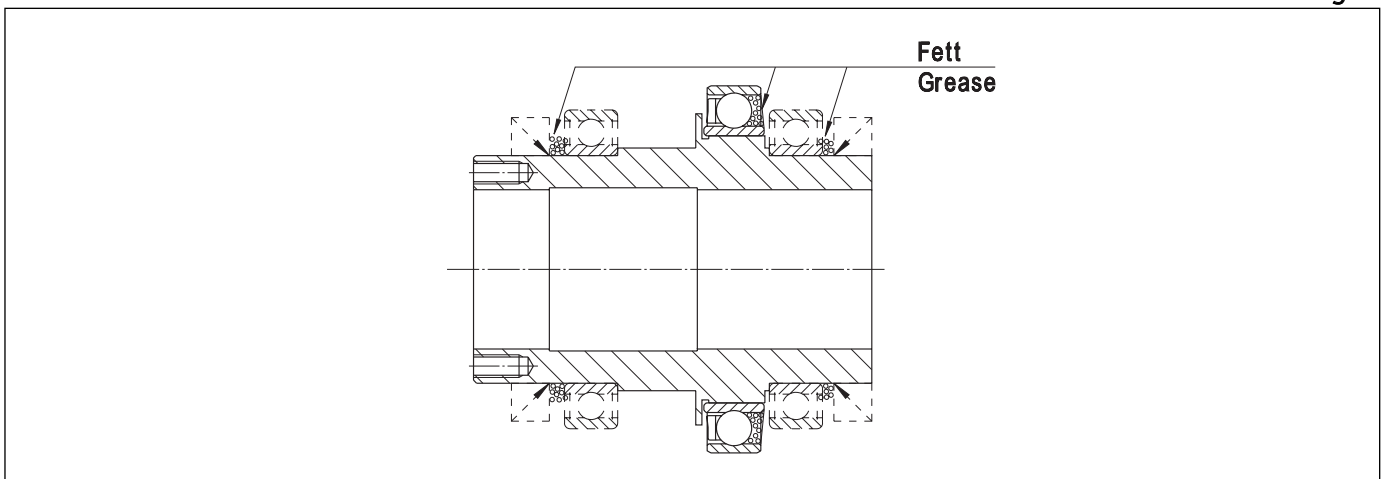


Abb./ Fig. 2



## 2 Allgemeine Hinweise

### 2.1 Vorbemerkung

Sehr verehrter Kunde, Sie haben ein sehr zuverlässiges Produkt erworben, das mit großer Sorgfalt gefertigt wurde. Zur Erzielung der vollen Leistungsfähigkeit ist eine sorgfältige Montage und die Beachtung der nachfolgenden Hinweise erforderlich.

Sonderausführungen können in technischen Details von den nachfolgenden Ausführungen abweichen. Bei eventuellen Unklarheiten wird dringend empfohlen, unter Angabe von Typbezeichnung und Teilenummer bzw. Seriennummer bei der Harmonic Drive AG anzufragen.

### 2.2 Herstellererklärung

Harmonic Drive Getriebe sind Komponenten zum Einbau in Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie 89/392/EWG. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes zu dieser Richtlinie festgestellt ist.

### 2.3 Sicherheitshinweise

- Sämtliche Arbeiten am Getriebe sind im Stillstand und ausschließlich von qualifiziertem Personal durchzuführen.
- Das Getriebe darf nur zur bestimmungsgemäßen Verwendung als Getriebe eingesetzt werden. Aus sicherheitstechnischen und thermischen Gründen ist der Betrieb nur bei vollständiger Verschraubung des Getriebes mit dem Maschinengestell und der Last erlaubt. Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung trägt allein der Benutzer das Risiko für Funktionsstörungen und Schäden. Der Hersteller wird von der Haftung freigestellt.
- Jede Änderung am Getriebe, die ohne unsere vorherige schriftliche Genehmigung vorgenommen wird, führt zum Verlust aller Garantieansprüche.
- Der Hersteller der Maschine oder Anlage, der das Getriebe in sein Produkt einbaut, ist verpflichtet, durch geeignete technische Vorrichtungen zu verhindern, dass bei Funktionsstörungen des Getriebes oder anderer Bauteile der Maschine bzw. Anlage in der Nähe befindliche Personen in Gefahr geraten.
- Die Getriebe sind in den Standardversionen für für Umgebungstemperaturen von 0 bis 40 °C ausgelegt. Während des Betriebs können an den Getrieben Oberflächentemperaturen von bis zu 80 °C auftreten. Es dürfen keine temperaturempfindlichen Teile, wie z.B. Elektrokabel oder elektronische Bauteile, anliegen oder befestigt werden. Ggf. sind Berührungsschutzmaßnahmen vorzusehen.

## 2 General Information

### 2.1 Preliminary notes

*Dear Customer, you have acquired a very reliable product, which has been manufactured with great care. Careful assembly and the observation of the following safety guidelines are necessary if our products are to realise their high technical performance.*

*Special versions may differ from those described herein. If you have any doubts whatsoever, we strongly advise that you consult Harmonic Drive AG, giving type, designation and part- or serial number.*

### 2.2 Declaration of conformity

*Harmonic Drive gears are components for installation in machines as defined by the machine directive 89/392/EWG. Commissioning is prohibited until such time as the end product has been proved to conform to the provisions of this directive.*

### 2.3 Safety instructions

- *Any work done on the gear must be carried out while the gear is at a standstill.*
- *The gear should not be put to improper use, or used in a way not intended by its manufacturer. For reasons of safety and to avoid thermal problems the gear should only be operated when already attached completely to the machine housing and the load. Should the user violate these guidelines, then he alone, and not the manufacturer, must assume total responsibility for any risks.*
- *Modifications of any kind carried out on the gear without our expressed prior written agreement nullifies all guarantee claims.*
- *The machine or plant manufacturer who uses the gear in his machines or plant must ensure that should faults occur - irrespective of whether the fault is caused by the gear or by other elements in the machine or plant - the machine or plant will be brought to a halt in such a way as to avoid complete or partial damage to the machine or plant, as well as any danger to any person(s) near the machine or plant.*
- *The standard versions of the gears are developed for ambient temperatures of 0 to 40 °C. During service the gear surface temperature may reach 80 °C. No temperature sensitive items such as wires or electronic components should be touching or attached to the surface. If necessary, take precautions to prevent contact.*

## 2.4 Garantie

Die Haftung der Harmonic Drive AG für Mängel und daraus entstehender Folgen wird ausgeschlossen, wenn die Mängel verursacht sind durch:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Getriebes
- fehlerhafte Montage durch den Käufer oder Dritte
- Betrieb ohne vollständige Verschraubung mit dem Maschinengestell und der Last
- fehlerhafte oder nachlässige Wartung
- Verwendung nicht freigegebener Schmierstoffe
- natürlichen Verschleiß
- weitere Verwendung nach dem Auftreten von Funktionsstörungen
- nicht schriftlich von der Harmonic Drive AG genehmigte Eingriffe am Getriebe durch den Kunden.

Bitte beachten Sie hierzu auch unsere Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.

## 2.5 Bezeichnung des Getriebes

Bitte beachten Sie, dass die Bestellbezeichnung des Getriebes auf dem Lieferschein in bestimmten Fällen aus internen Gründen von der Bezeichnung auf dem Getriebe abweichen kann.

## 2.6 Lagerung

Wird das Getriebe nach der Auslieferung nicht gleich in Betrieb genommen, so ist es in einem trockenen Raum und in der Originalverpackung zu lagern. Die zulässige Lagertemperatur beträgt -20 °C bis +60 °C.

## 2.7 Empfohlene Toleranzen der Eingangswelle (Motorwelle)

Die Genauigkeit des Getriebes wird u.a. von den Toleranzen der Getriebeeingangswelle (Motorwelle) und des Eingangsflansches (Adapterflansch zum Motor) beeinflusst.

Die eingangsseitigen (Motor-) Wellen und Flansch-toleranzen sollten der DIN 42955 genügen. Zur optimalen Nutzung der hervorragenden Getriebeeigenschaften und beim Einsatz eines Solid Wave Generators (s. Abb. 10) empfehlen wir die Toleranzklasse R.

## 2.4 Warranty

*Liabilities resulting from the following actions will not be covered by Harmonic Drive AG's guarantee:*

- *unsuitable or improper application of the gear*
- *faulty assembly by the buyer or a third party*
- *when the gear is operated without being attached completely to the machine housing and the load*
- *faulty or careless maintenance*
- *utilisation of lubricants other than those which are prescribed by Harmonic Drive AG*
- *natural wear*
- *continued use in spite of the appearance of defects*
- *modifications of any kind carried out on the gear without our expressed prior written agreement.*

*Please also refer to our delivery and payment conditions.*

## 2.5 Designation of the gear

*Please realize that due to internal reasons the ordering code given on the delivery note may not always be identical with the label on the gear itself.*

## 2.6 Storage

*If the gear is not put into service immediately on receipt, it should be stored in a dry area in the original packaging. The permissible storage temperature range is -20 °C to +60 °C.*

## 2.7 Recommended input shaft tolerances (motor shaft)

*The accuracy of the gear is among others dependent on the gear input shaft tolerances (motor shaft) and the input flange (adaptor flange for the motor) at the customer.*

*The input (motor) shaft and flange tolerances should fulfil the DIN 42955 standard. To utilize the excellent properties of the gears to their fullest extent we recommend the use of the R tolerance class. We also recommend the R tolerance class when the gear features a solid Wave Generator, without Oldham Coupling (see Fig. 10).*

### 2.7.1 Herstellung des Adapterflansches

Wir empfehlen bei der Produktion des Adapterflansches die Einhaltung der Abmessungen und Toleranzen gemäß Abb. 3 und Tabelle 1. Zur Erzielung der angegebenen Werte für Koaxialität und Planlauf sollten die motor- und getriebeseitigen Zentrierflächen, siehe Abb. 3, unbedingt in einer einzigen Aufspannung gedreht werden.

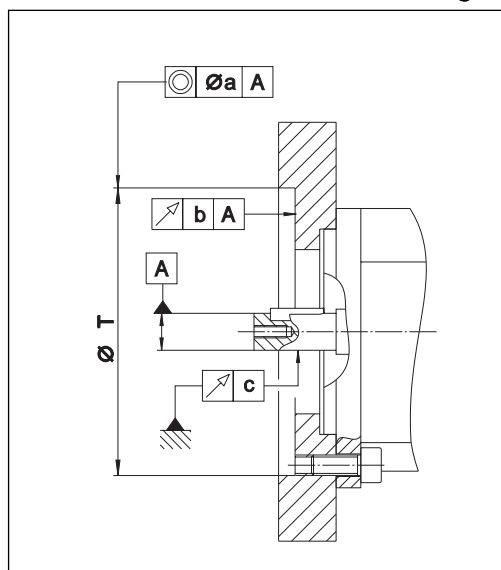
Alle Bohrungen und Gewindebohrungen müssen mit Fasen versehen sein.

### 2.7.1 Manufacturing of the adaptor flange

For the manufacturing of the adaptor flange we recommend the dimensions and tolerances given in Fig. 3 and Table 1. To achieve the given value for concentricity and run-out we recommend that the motor- and gear-side centerings, see Fig. 3, are manufactured at a single set-up.

All bore holes and thread holes must be chamfered.

Abb./ Fig. 3



Tabelle/ Table 1

HFUS-/SHG-/ SHF-2SO/-2SH Baugröße/Size	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
Koaxialität $\varnothing a$ Concentricity $\varnothing a$	0,040 (0,026)	0,044 (0,028)	0,054 (0,029)	0,057 (0,032)	0,065 (0,037)	0,078 (0,039)	0,080 (0,042)	0,081 (0,045)	0,083 (0,048)	0,085 (0,050)
Planlauf b Runout b	0,011	0,015	0,017	0,024	0,026	0,026	0,027	0,028	0,031	0,034
Rundlauf c Runout c	0,035 (0,021)	0,039 (0,023)	0,049 (0,024)	0,055 (0,030)	0,058 (0,030)	0,071 (0,032)	0,073 (0,035)	0,074 (0,038)	0,076 (0,041)	0,078 (0,043)
$\varnothing T$	50H7	60H7	70H7	85H7	110H7	135H7	155H7	170H7	195H7	215H7

() Die in Klammern angegebenen Werte sind empfohlene Toleranzen für Units mit Solid Wave Generator.

() The values in brackets are the recommended tolerances for Units with a Solid Wave Generator.

-2SH Units: Es gelten die Werte in Klammern. Der Rundlauf c gilt für die Hohlwelle.

-2SH Units: The values in brackets are valid. The runout c refers to the hollow shaft.

**2.8 Schutz gegen Korrosion und das Eindringen von Flüssigkeiten und festen Fremdkörpern**

**Material und Oberfläche:** Circular Spline: Blanker Grauguß. Flexspline: Blanker Stahl. Wave Generator-Hohlwelle: Blanker Stahl. Abtriebslager: Korrosionsgeschützter Wälzlagerstahl. Schrauben: schwarz phosphatiert. Das umgebende Medium sollte keine korrosive Wirkung auf die o. g. Werkstoffe haben.

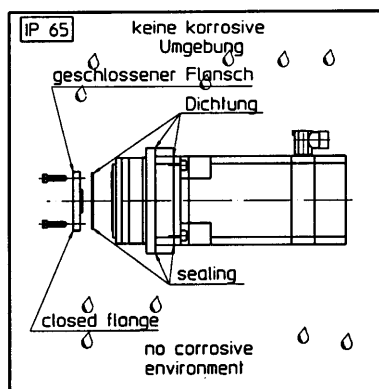
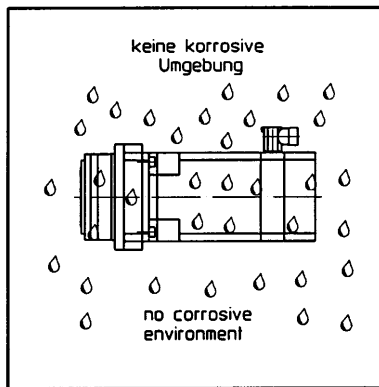
Das Produkt erreicht die **Schutzart IP65**, wenn durch die Umgebungsbedingungen (Flüssigkeiten, Gase, Taubildung) keine Korrosion an der (den) Lauffläche(n) der Radialwellendichtung(en) hervorgerufen wird, und abtriebseitig ein **geschlossener Flansch** angeschraubt ist.

An den Dichtflächen sind O-Ringe oder Flächendichtmittel einzusetzen, z. B. Loctite 5203 or Loxeal 28-10.

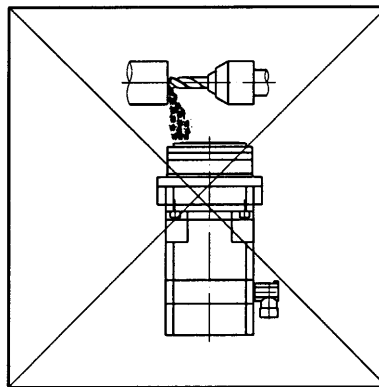
Scharfkantige oder abrasiv wirkende Teile (Späne, Splitter, Staub aus Metall, Mineralien usw.) dürfen nicht mit Radialwellendichtungen in Kontakt kommen.

Ein permanent auf einer Radialwellendichtung stehender Flüssigkeitsfilm sollte verhindert werden.

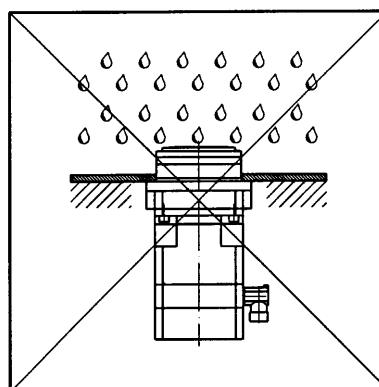
Hintergrund: Infolge wechselnder Betriebstemperaturen entstehen Druckdifferenzen in der Unit, die zum Einsaugen der auf einer Wellendichtung stehenden Flüssigkeit führen können. Gegenmaßnahme: Ggf. eine zusätzliche, kundenseitige Wellendichtung oder Sperrluftanschluss (konstanter Überdruck in der Unit mit getrockneter, gefilterter Luft, max.  $10^4$  Pa). Ggf. bitte Rücksprache mit der Harmonic Drive AG.



Nein/No



Nein/No



**2.8 Protection against corrosion and penetration of liquids and debris**

**Material and surface:** Circular Spline: Blank cast iron. Flexspline: Blank steel. Wave Generator-hollow shaft: Blank steel. Output bearing: Corrosion protected roller bearing steel. Screws: Black phosphatized.

The product provides **protection class IP65** under the provision that corrosion from the ambient atmosphere (condensation, liquids or gases) at the running surface(s) of the oil seal(s) is prevented and a **closed** output flange is mounted.

The sealing should be realized with O-rings or surface sealing, for example Loctite 5203 or Loxeal 28-10.

Contact between sharp-edged or abrasive objects (cutting chips, splinters, metallic or mineral dust etc.) and the shaft seals must be prevented.

In addition, permanent contact between the output shaft seal and a liquid covering should be prevented. Please note that the changing operating temperature of a completely sealed unit can lead to a pressure differential between the environment and the inside of the unit. This can cause liquid covering the output shaft seal to be drawn into the units housing, which can lead to corrosive damage.

As a countermeasure we recommend the use of an additional shaft seal (to be provided by the user) or the maintenance of a constant pressure inside the unit by applying dry filtered air at a overpressure of not more than  $10^4$  Pa. Please contact your Harmonic Drive partner for further advice.

### 3 Anlieferungszustand

Die Getriebe werden grundsätzlich gemäß den Angaben auf der Bestätigungszeichnung ausgeliefert. Die Lieferung erfolgt inklusive der für die Montage erforderlichen O-Ringe und Schrauben, wenn diese in den Katalog- oder Bestätigungszeichnungen angegeben sind.

Die für die Genauigkeit entscheidenden Getriebeteile Flexspline, Wave Generator und Circular Spline werden im Werk zueinander gepaart, entsprechend beschriftet, je nach Produkt befettet oder mit Konservierungsöl benetzt, und dann gemeinsam in eine Unit eingebaut. Bei Anlieferung mehrerer Units muss darauf geachtet werden, dass die Wave Generatoren nicht vertauscht werden. Bitte stellen Sie daher sicher, dass die von Ihnen zusammengefügteten Getriebekomponenten jeweils mit gleichen Endziffern beschriftet sind.

#### 3.1 Getriebe mit Fettschmierung

Die Units werden standardmäßig für Fettschmierung vorgesehen. Wenn nichts anderes vereinbart wurde, sind die Units der Baugrößen 14 und 17 mit dem Fett SK-2 und Units der Baugröße 20 - 65 mit dem Fett SK-1A gefettet. Beim Einsatz eines anderen Fettes ist der Fetttyp auf der Kundenzeichnung vermerkt. Das Hochleistungsfett 4BNo.2 ist für diese Produkte einsetzbar.

Bei der Lieferung von Standard Units sind die Verzahnungen von Flexspline und Circular Spline bereits fertig geschmiert. Vor der Montage muss das Wave Generator Kugellager und die Innenseite des Flexsplines gefettet werden. Eventuell muss zusätzlich Fett vor der Stirnseite des Wave Generators platziert werden, s. Kapitel 3.1.1.

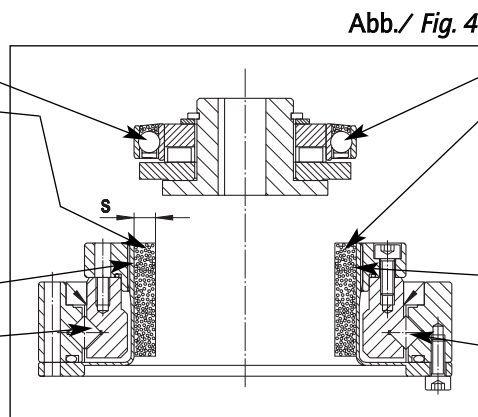
Abb. 4 zeigt die zu schmierenden Bereiche.

#### Die Bereiche

- Wave Generator Kugellager
  - Innenseite des Flexsplines
- müssen beim Einbau der Unit gefettet werden.

Bei Standard Units erfolgt die Fettbefüllung für

- Verzahnung
  - Abtriebslager
- werkseitig.



### 3 Gear Conditions at Delivery

*The gears are generally delivered according to the dimensions indicated in the confirmation drawing. Accessory parts like O-rings or screws will be delivered by Harmonic Drive AG if they are mentioned in the catalogue or confirmation drawings.*

*The three basic components of the unit - the Flexspline, Wave Generator and Circular Spline - are matched and labelled in the factory. Depending on the product they are either greased or prepared with preservation oil. Then the individual components are assembled. If you receive several units, please be careful not to mix up the Wave Generators. This can be avoided by verifying that the final numbers of the assembled gear components are identical.*

#### 3.1 Gears with grease lubrication

*Standard Units are prepared for grease lubrication. If no special arrangements are made the specially developed high performance grease SK-1A (for sizes 20 to 65) and SK-2 (for size 14 and 17) are used. If any other grease is used this will be indicated on the customer drawing. High performance 4BNo. 2 grease with improved characteristics is also available for these products.*

*On delivery, Flexspline and Circular Spline teeth are lubricated ready for use. Before mounting, the Wave Generator bearing and the inner part of the Flexspline must be greased. It may be necessary to place an additional amount of grease on the front face of the Wave Generator, s. chapter 3.1.1.*

*Fig. 4 shows the areas where lubrication is required.*

#### The sections

- Wave Generator bearing
  - Inner part of Flexspline
- must be lubricated when the unit is mounted into the machine.*

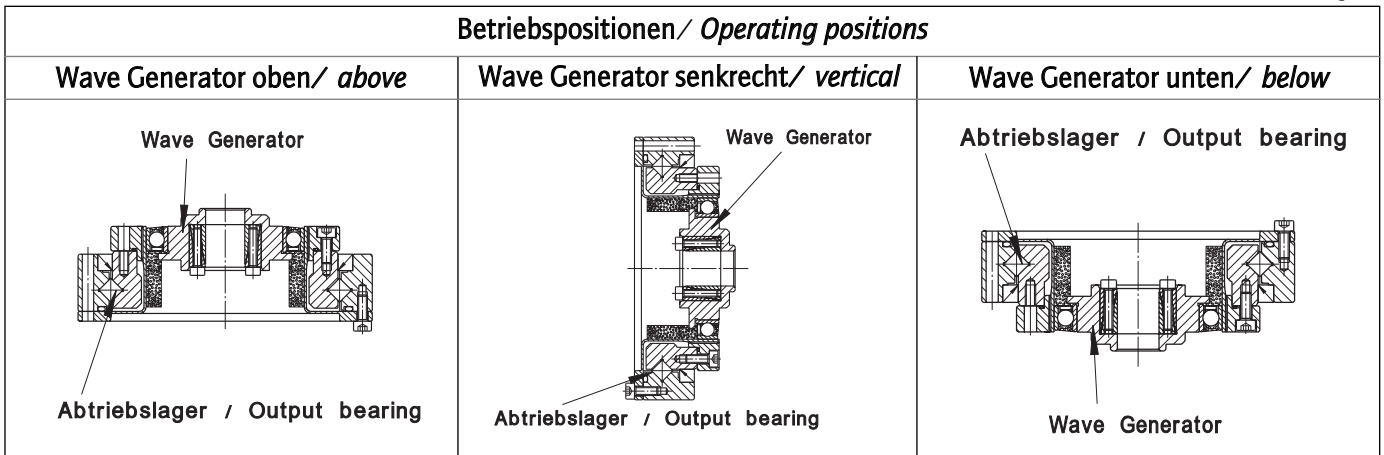
*On delivery, standard Units are greased ready for use in the areas*

- Gear teeth
- Output bearing

Die im folgenden Text definierten Betriebspositionen „Wave Generator oben“ bzw. „Wave Generator unten“ beziehen sich auf die relative Lage des Wave Generators zum Abtriebslager der Unit, s. Abb. 5.

The following operating positions „Wave Generator above“ or „Wave Generator below“ refer to the position of the Wave Generator in relative to the output bearing of the Unit, see Fig. 5.

Abb./ Fig. 5



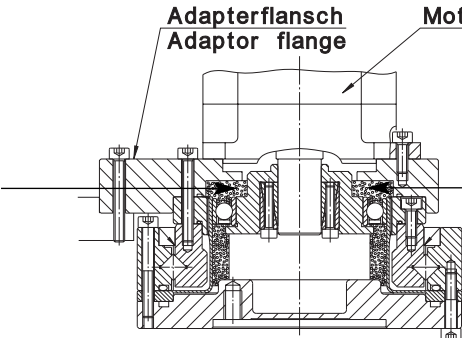
**3.1.1 Fettmenge und Betriebsposition**

Die erforderliche Fettmenge hängt von der Betriebsposition ab. Bei überwiegendem Einsatz mit oben liegendem Wave Generator ist eine zusätzliche Fettmenge oberhalb des Wave Generators zu platzieren, siehe Abb. 6 und Tabelle 2.

**3.1.1 Grease quantity and operating position**

The required grease quantity is dependent on the operating position. If the unit is mainly operated with Wave Generator above, additional grease must be supplied above the Wave Generator, see Fig. 6 and Table 2.

Abb./ Fig. 6

<p>Bei überwiegendem Einsatz mit oben liegendem Wave Generator ist diese zusätzliche Fettbefüllung erforderlich. In diesem Fall muss ca. 60% des verfügbaren Volumens im Adapterflansch mit Fett befüllt werden.</p>	 <p style="text-align: center;">Adapterflansch Adaptor flange</p> <p style="text-align: center;">Motor</p>	<p>If the units are used mainly with Wave Generator above, then additional grease lubrication is necessary. In this case about 60% of the available space in the adaptor flange must be filled with grease.</p>
--	--	---

Tabelle/ Table 2

<b>Fettmengen/ Grease quantities for HFUS-/SHG-/SHF-2SO;-2SH</b>										
Baugröße/ Size	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
Abstand/ Dimension s (s. Abb./ Fig. 4) [mm]	3	4	5	6	8	10	11	12	14	16
Gesamtgewicht Total weight ca. [g]	Wave Generator überwiegend senkrecht oder unten/ mainly vertical or below									
	Wave Generator überwiegend oben/ mainly above									
Gesamtvolumen Total volume ca. [cm <sup>3</sup> ]	Wave Generator überwiegend senkrecht oder unten/ mainly vertical or below									
	Wave Generator überwiegend oben/ mainly above									
Standard Fett Standard grease	Harmonic Drive SK-2		Harmonic Drive SK-1A							

**Tabelle/ Table 3**

Bestellbezeichnung für Schmierfett Ordering code for grease	Verfügbare Gebinde/ Available packages [kg]
Sonderfett/ Special grease SK-1A, SK-2	0,5; 2,5; 16
Sonderfett/ Special grease 4BNo.2	0,5; 2; 16

### 3.2 Ölschmierung

Wir empfehlen Mineralöl CLP 68 (ISO VG 68) nach DIN 51517 T.3. Von der Harmonic Drive AG freigegebene Schmieröle siehe Tabelle 8. Die Öltemperatur sollte während des Betriebs 90 °C nicht überschreiten. Vor dem Einsatz anderer Öle bitte Rücksprache mit Harmonic Drive.

#### 3.2.1 Ölmenge

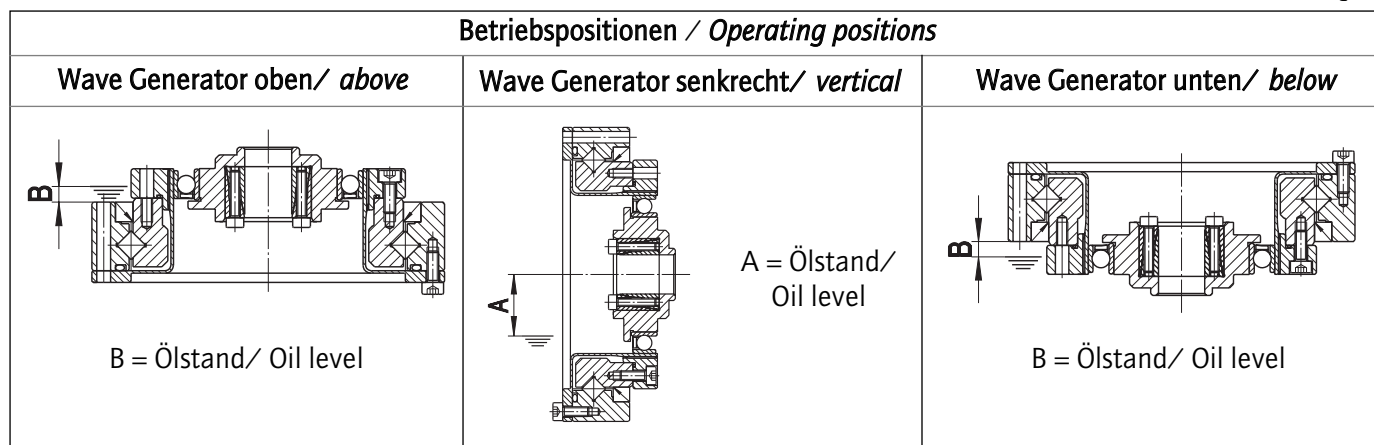
Die erforderliche Ölmenge ist von der Konstruktion abhängig. Ausschlaggebend für die einzufüllende Ölmenge ist daher die Angabe in der Zeichnung/ Wartungsanleitung der Maschine. Die definierte Ölmenge ist genau einzuhalten. Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang auch Abb. 7 und Tabelle 4. Die dort definierten Ölstände sind genau einzuhalten. Ein zu hoher Ölstand führt zu übermäßiger Erwärmung und frühzeitigem Verschleiß durch thermische Zerstörung des Öles. Ein zu geringer Ölstand führt zu frühzeitigem Verschleiß infolge Mangelschmierung.

### 3.2 Oil lubrication

We recommend mineral oil CLP 68 (ISO VG 68) according to DIN 51517 T.3. Please refer to table 8 for oil types that are confirmed by Harmonic Drive AG. The oil temperature during operation must not exceed 90 °C. Before using other oil types please ask Harmonic Drive.

#### 3.2.1 Oil quantity

The required oil quantity is dependent on the design. Therefore, the quantity specified in the drawing/ service manual of the machine is decisive for the oil quantity to fill in. Please also refer to Fig. 7 and Table 4. The defined oil levels must be obeyed in any case. Too much oil results in excessive heat production and early wear due to thermal destruction of the oil. If the oil level is too low, this may lead to early wear as a result of lubricant deficiency.

**Abb./ Fig. 7****Tabelle/ Table 4**

[mm]

Ölstände/ Oil Level										
Baugröße/ Size	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
A	10	12	14	17	24	31	35	38	44	50
B	3,5	4	4	7	8	10	11	14	15	18

Bei den Betriebspositionen „Wave Generator unten“ und „Wave Generator oben“ ist der Ölstand besonders genau einzuhalten, da bereits geringe Ölstandsänderungen die Planschverluste und damit den Wirkungsgrad der Unit beeinflussen.

When the gear is to be used with the Wave Generator above or below, special consideration must be given because even small changes of the oil level affect the churning losses and therefore the efficiency of the Unit.

## 4 Vorbereitung zur Montage des Getriebes

Die Getriebemontage muss mit großer Sorgfalt und in sauberer Umgebung erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass während der Montage keinerlei Fremdkörper in das Getriebe gelangen.

### 4.1 Allgemeine Hinweise

Um einen ausreichenden Reibungskoeffizienten zwischen den Oberflächen herzustellen, müssen die zu verschraubenden Flächen vor der Montage gereinigt, entfettet und getrocknet werden. Alle für die Übertragung des Abtriebsmomentes der Unit eingesetzten Schrauben (siehe Tabelle 6 und 7) müssen der Festigkeitsklasse 12.9 genügen und mit einem Drehmomentschlüssel angezogen werden. Sicherungselemente wie Unterlegscheiben oder Zahnscheiben dürfen nicht eingesetzt werden.

### 4.2 Montage-Hilfsstoffe

Wir empfehlen den Einsatz folgender Montage-Hilfsstoffe oder gleichwertiger Produkte. Bitte beachten Sie die Anwendungshinweise des Herstellers. Montage-Hilfsstoffe dürfen nicht in das Getriebe gelangen.

#### 4.2.1 Flächendichtung

- Loctite 5203
- Loxeal 28-10

Empfohlen für alle Flanschflächen, falls keine O-Ring-Dichtung vorgesehen ist.

#### 4.2.2 Schraubensicherung

- Loctite 243

Schwer lösbar und dichtend. Empfohlen für alle Schraubenverbindungen.

#### 4.2.3 Montagepaste

- Klüber Q NB 50

Empfohlen für O-Ringe, die während der Montage aus ihrer Nut herauspringen können. Alle anderen O-Ringe sollten vor der Montage leicht mit dem im Getriebe befindlichen Fett eingestrichen werden.

## 4 Assembly Preparation

*The gear assembly must be carried out very carefully and within a clean environment. Please make sure that during the assembly procedure no foreign particles enter the gear.*

### 4.1 General information

*Clean, degrease and dry all mating surfaces to ensure an adequate coefficient of friction. The values given in Table 6 and 7 are valid for 12.9 quality screws which must be tightened by means of a torque wrench. Locking devices such as spring washers or toothed washers should not be used.*

### 4.2 Auxiliary materials for assembly

*For the assembly, we recommend the application of the following auxiliary materials or the use of those with similar characteristics. Please pay attention to the application guidelines given by the manufacturer. Auxiliary materials must not enter the gear.*

#### 4.2.1 Surface sealing

- Loctite 5203
- Loxeal 28-10

*Recommended for all mating surfaces, if the use of O-ring seals is not intended.*

#### 4.2.2 Screw fixing

- Loctite 243

*This adhesive ensures that the screw is fixed and also provides a good sealing effect. Loctite 243 is recommended for all screw connections.*

#### 4.2.3 Assembly paste

- Klüber Q NB 50

*Recommended for O-rings which may come out of the groove during the assembly procedure. Before starting with the assembly you should spread some grease (which you can take from the gear) on all other O-rings.*

#### 4.2.4 Klebstoffe

##### ■ Loctite 638

Einsetzbar für geklebte, schwer lösbare Wellen-Naben-Verbindungen zwischen Motorwelle und Wave Generator (Hub). Bitte nur benutzen, wenn dies in der Bestätigungszeichnung vorgesehen ist.

## 5 Montage

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Units HFUS-/SHG-/SHF-2SO, Wave Generator mit Oldham Kupplung oder Solid Wave Generator.

Die Montage der Units HFUS-/SHG-/SHF-2SH mit Hohlwelle ist in dieser Montageanleitung nicht explizit beschrieben. Gegebenenfalls bitte Rücksprache mit der Harmonic Drive AG.

Die Vorgehensweise bei der Montage des Getriebes hängt stark von den konstruktiven Details ab. In dieser Montageanleitung werden daher ausschließlich Standardinformationen gegeben. In Ausnahmefällen kann die Vorgehensweise von den hier beschriebenen Möglichkeiten abweichen.

Falls die beschriebene Reihenfolge bei der Montage nicht eingehalten werden kann, fragen Sie bitte Harmonic Drive, ob im konkreten Fall eine andere Reihenfolge zulässig ist.

Die Montage muss grundsätzlich ohne Gewalteinwirkung erfolgen. Bei der Montage der Einbausätze sind die Montagevorschriften des Maschinenherstellers zu beachten. Falls nicht anders definiert, müssen alle Schrauben kreuzweise in 3 Schritten auf das vorgeschriebene Drehmoment angezogen werden.

Bereits im Lieferzustand angezogene Schrauben dürfen nicht gelöst werden. Flexspline und Circular Spline der HFUS-/SHG-/SHF-2SO;-2SH Units sind im Lieferzustand mit nur wenigen Schrauben fixiert. Die volle Abtriebslager- und Drehmomentbelastung darf daher erst dann erfolgen, wenn die Unit vollständig mit dem Maschinengehäuse und der Last verschraubt ist. Wir empfehlen daher, die Unit ohne Einleitung von Radial- und/ oder Axialkräften mit dem Maschinen-gestell und der Last (Eigengewicht der Last beachten) zu verschrauben.

### 5.1 Montage des Adapterflansches an den Motor

Zur Planung der Montagereihenfolge ist es ggf. hilfreich, den maximalen Durchmesser des Wave Generators zu kennen, siehe Abb. 8. In Tabelle 5 sind die ca. Durchmesser der Wave Generator Hauptachsen angegeben.

#### 4.2.4 Adhesives

##### ■ Loctite 638

*Apply Loctite 638 to the connections between motor shaft and Wave Generator (hub). You should make use of it only if this is specified in the confirmation drawing.*

## 5 Assembly

*The following explanations refer to HFUS-/SHG-/SHF-2SO series units, having a Wave Generator with Oldham Coupling or a Solid Wave Generator.*

*The assembly of the HFUS-/SHG-/SHF-2SH series units with hollow shaft is not described explicitly in this manual. Please contact Harmonic Drive AG if necessary.*

*The assembling method of the gear depends strongly on the design details. Thus, this assembly manual only provides general guidelines. The assembly procedure may differ from those described herein in exceptional cases.*

*If the described assembling sequence cannot be observed, please ask Harmonic Drive whether in the concrete case another sequence is permissible.*

*The assembly must take place without the use of undue force. The assembly instructions of the machine manufacturer should be referred to. Unless otherwise noted, all screws must be tightened crosswise in 3 steps to the prescribed torque.*

*Screws that have been tightened on delivery must not be released. On delivery, Flexspline and Circular Spline of HFUS-/SHG-/SHF-2SO;-2SH Units are pre-assembled only by a few screws. Therefore the full output bearing and torque load can only be applied after the unit has been attached completely to the machine frame and the load. Therefore we recommend the user to connect the unit to the machine housing and load (please take care of the dead weight) before initiating/ applying any radial and/ or axial forces.*

### 5.1 Assembly of the adaptor flange to the motor

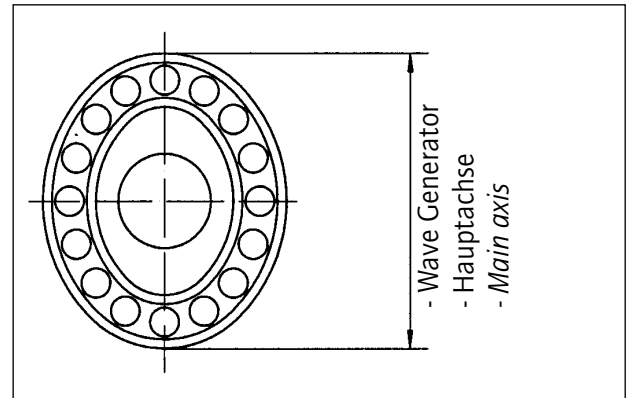
*For the planning of the assembly sequence it may be helpful to know the max. diameter of the Wave Generator, see Fig. 8. In Table 5 the diameters of the Wave Generator main axes are indicated.*

Abb./ Fig. 8

Tabelle/ Table 5

[mm]

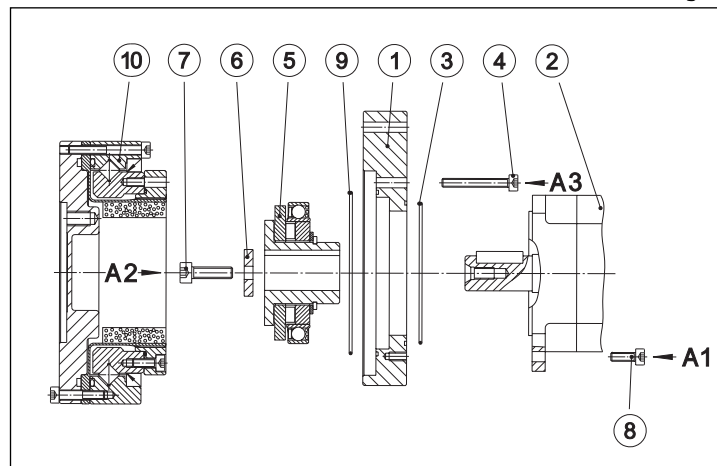
Ca. Ø Wave Generator Hauptachse/ Ca. Ø of Wave Generator main axis		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
Baugröße/ Size											
Ca. Ø		36	43	50	63	82	100	114	125	146	164



- Adapterflansch (1) mittels Schrauben (8) mit dem Motor (2) verschrauben. Dichtung zum Motorflansch (Kap. 4.2.1) beachten, falls erforderlich.

- Connect the adaptor flange (1) to the motor (2) by means of the screws (8). Apply sealing to the motor flange (chapter 4.2.1), if necessary.

Abb./ Fig. 9



### 5.1.1 Überprüfung der Fett- bzw. Ölmenge

Bitte beachten Sie hierzu die Angaben in Kapitel 3.

### 5.1.1 Grease or oil quantity check

Please refer to chapter 3 for more information.

### 5.1.2 Montage des Wave Generators auf die Motorwelle

- Den gefetteten Wave Generator (5) bis zu dem in der Bestätigungszeichnung angegebenen Montagemaß auf die Motorwelle schieben. Falls kein Montagemaß angegeben ist, den Wave Generator bis an den Wellenbund auf die Motorwelle schieben.
- Falls vorgesehen, Sicherungselement (6) in die Aufbohrung des Wave Generators fügen und mit Schraube (7) befestigen. Bei Verwendung eines Spannelementes die Schrauben des Spannelementes in fünf Stufen und über Kreuz auf das Anzugsmoment gemäß Bestätigungszeichnung anziehen, siehe auch Abb. 10. Bei Verwendung einer geklebten Welle-Nabe-Verbindung bitte Kapitel 4 beachten.

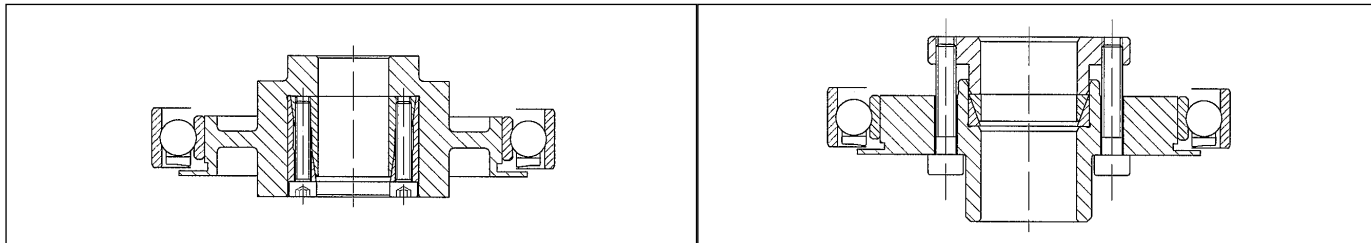
### 5.1.2 Assembly of the Wave Generator on the motor shaft

- Push the greased Wave Generator (5) onto the motor shaft according to the assembly dimension given in the confirmation drawing. If there is no assembly value given, the Wave Generator must be moved until it reaches the shaft collar.
- Insert the plug (6) into the bore of the Wave Generator hub and tighten with the screw (7). When a clamping element is used, tighten its screws in five steps to the torque given in the confirmation drawing, see also Fig. 10. If a glued shaft-hub connection is used, please refer to the information given in chapter 4.

- Endkontrolle des Montagemaßes. Bei manchen Spannelementtypen kann es während des Anziehens der Spannelement Schrauben zu einem axialen Versatz kommen. Ggfs. den axialen Versatz „vorhalten“.

- *Final check of position of the Wave Generator. For some clamping elements an axial movement may occur during tightening. Please take account of this effect when positioning the Wave Generator on the shaft.*

Abb. / Fig. 10



Designbeispiele für Solid Wave Generator mit Spannelement

Design examples for Solid Wave Generator with clamping element

### 5.1.3 Montage der Baugruppe Motor/ Zwischenflansch an die Unit

- O-ring (9) in die Nut legen. Ggf. mit Montagepaste oder Fett (Kap. 4.2.3) fixieren. Die vormontierte Baugruppe, bestehend aus Motor/Wave Generator/Adapterflansch, mit der Unit (10) zusammenfügen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Komponenten während des Fügens nicht verkantet sind. Durch paralleles Fügen wird sichergestellt, dass die Verzahnungen von Flexspline und Circular Spline in symmetrischen Eingriff kommen.

Alternativ kann die Montage bei langsam drehender Motorwelle ( $n < 10 \text{ min}^{-1}$ ) erfolgen. Diese Vorgehensweise erleichtert die Montage. Die Montage muss grundsätzlich ohne Gewalteinwirkung erfolgen.

- Adapterflansch (1) und Unit (10) mit Schrauben (4) kreuzweise in drei Schritten verschrauben.

### 5.1.3 Assembly of the motor/ adaptor flange sub-assembly to the Unit

- *Insert the O-ring (9) into the groove. Apply some assembly paste or grease (chapter 4.2.3), if necessary. Connect the pre-assembled sub-assembly consisting of motor, Wave Generator and adaptor flange to the Unit (10). It is essential that the components are carefully aligned during assembly. The teeth of the Flexspline and Circular Spline must mesh symmetrically for proper function. Alternatively, the motor assembly can be carried out while the motor shaft is rotating slowly ( $n < 10 \text{ rpm}$ ). This procedure simplifies the assembly. The assembly must be performed generally without using undue force.*

- *Tighten the screws (4) crosswise in three steps.*

## 6 Überprüfung der richtigen Montage

In sehr seltenen Fällen kann eine asymmetrische Montage (Dedoidal) vorkommen, s. Abb. 11.

Der korrekte Zusammenbau kann wie folgt überprüft werden:

- Prüfen des Laufverhaltens durch Drehen an der Eingangswelle (bei Typen mit Eingangswelle). Alternativ: Drehen am Abtriebsflansch. Sehr deutlich spürbare Drehmomentschwankungen können ihre Ursache in asymmetrischem Verzahnungseingriff haben.
- Prüfen des Laufverhaltens und der Stromaufnahme bei drehendem Motor. Starke Schwingungen und große Schwankungen der Stromaufnahme, oder erhöhter Leerlaufstrom können ihre Ursache in asymmetrischem Verzahnungseingriff haben.

## 6 Assembly Control

*Very rarely, an eccentric tooth mesh, called dedoidal, may occur (see Fig. 11). The correct assembly can be checked as follows:*

- *Check the running behaviour by rotating the input shaft (in case of types with input shaft). Alternatively you may rotate the output flange. If you notice torque variations these may be caused by eccentric tooth mesh.*
- *Check the running behaviour and the motor current while the motor is rotating. Strong fluctuations in the motor current and/or an excessive no-load current may be the result of an eccentric tooth mesh.*

Bei falscher Montage (Dedoidal) wird das Getriebe nicht geschädigt, wenn der Fehler bereits durch die o. g. Prüfung erkannt wird. Der Fehler kann durch Demontage und eine erneute Montage gemäß Punkt 5.1.3 behoben werden.

*In case of a dedoidal assembly you can avoid permanent damage to the gear if the wrong installation is recognized by means of the above mentioned inspection. The problem can be solved by disassembling the gear followed by a new assembly according to chapter 5.1.3 respectively.*

## 6.1 Verschraubung der Unit mit dem Maschinengestell und der Last

Schrauben gemäß Angaben in Tabelle 6 und Abbildung 9 in drei Stufen über Kreuz anziehen. Kap. 3 beachten.

## 6.1 Connecting the Unit to the machine housing and the Load

*The screws must be tightened crosswise in three steps as described in Table 6 and Figure 9. See also chapter 3.*

**Tabelle/ Table 6**

HFUS-/SHF-2SO; -2SH	Anzahl der Schrauben Number of screws			Schraubengröße Size of screws			Anzugsmoment/ Schraube Clamping torque/ screw [Nm]		
	Gehäuse (Circular Spline) Housing (Circular Spline)	Abtriebsflansch (Abtriebslager- Außenring) Output flange (outer ring of output bearing)	Eingangswelle* Input shaft*	Gehäuse (Circular Spline) Housing (Circular Spline)	Abtriebsflansch (Abtriebslager- Außenring) Output flange (outer ring of output bearing)	Eingangswelle* Input shaft*	Gehäuse (Circular Spline) Housing (Circular Spline)	Abtriebsflansch (Abtriebslager- Außenring) Output flange (outer ring of output bearing)	Eingangswelle* Input shaft*
14	8	8	3	M3	M3	M3	2,15	2,15	2,15
17	16	12	3	M3	M3	M3	2,15	2,15	2,15
20	16	12	6	M3	M3	M3	2,15	2,15	2,15
25	16	12	6	M4	M4	M3	4,8	4,8	2,15
32	16	12	6	M5	M5	M3	9,5	9,5	2,15
40	16	12	6	M6	M6	M4	16,5	16,5	4,8
45	12	18	6	M8	M6	M4	40	16,5	4,8
50	16	12	6	M8	M8	M4	40	40	4,8
58	12	16	8	M10	M8	M4	79	40	4,8

**Tabelle/ Table 7**

SHG-2SO; -2SH	Anzahl der Schrauben Number of screws			Schraubengröße Size of screws			Anzugsmoment/ Schraube Clamping torque/ screw [Nm]		
	Gehäuse (Circular Spline) Housing (Circular Spline)	Abtriebsflansch (Abtriebslager- Außenring) Output flange (outer ring of output bearing)	Eingangswelle* Input shaft*	Gehäuse (Circular Spline) Housing (Circular Spline)	Abtriebsflansch (Abtriebslager- Außenring) Output flange (outer ring of output bearing)	Eingangswelle* Input shaft*	Gehäuse (Circular Spline) Housing (Circular Spline)	Abtriebsflansch (Abtriebslager- Außenring) Output flange (outer ring of output bearing)	Eingangswelle* Input shaft*
14	8	8	3	M3	M3	M3	2,4	2,4	2,15
17	16	12	3	M3	M3	M3	2,4	2,4	2,15
20	16	12	6	M3	M3	M3	2,4	2,4	2,15
25	16	12	6	M4	M4	M3	5,4	5,4	2,15
32	16	12	6	M5	M5	M3	10,8	10,8	2,15
40	16	12	6	M6	M6	M4	18,4	18,4	4,8
45	12	18	6	M8	M6	M4	44	18,4	4,8
50	16	12	6	M8	M8	M4	44	44	4,8
58	12	16	8	M10	M8	M4	89	44	4,8
65	16	16	6	M10	M10	M5	89	74	9,5

\*Gültig für Baureihe -2SH

\*Valid for -2SH series

**Hinweis:**

Tabelle 6 und 7 sind gültig für vollständig entfettete Anschlussflächen (Reibungskoeffizient  $\mu_k = 0,15$ ) und Schaftschrauben in Qualität 12.9 mit metrischem Regelgewinde nach DIN 13 Teil 13 und Kopfabmessungen von Zylinderschrauben ISO 4762, unbehandelt, geölt, mit  $\mu_{ges} = 0,12$ .

Abb./ Fig. 11

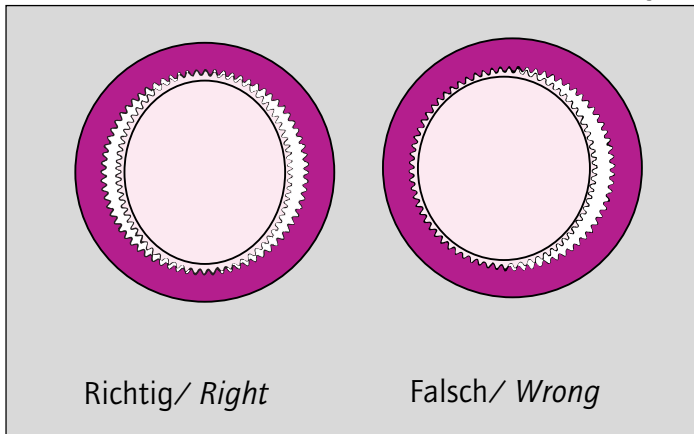
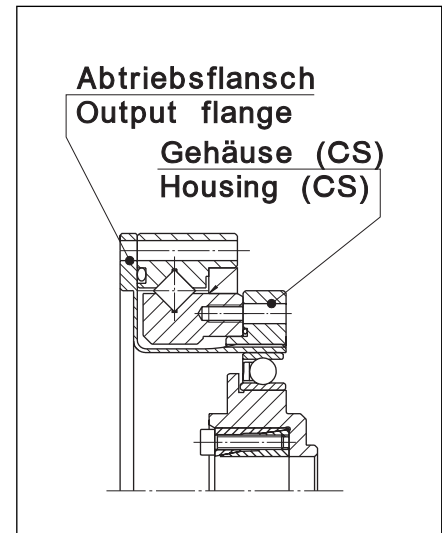
**Please note:**

Table 6 and 7 are valid for completely degreased mating surfaces (coefficient of friction  $\mu_k = 0.15$ ) and 12.9 quality screws with metric thread according to DIN 13 Part 13 and head dimensions of screws according to ISO 4762, non-treated, oiled, with  $\mu_{tot} = 0.12$ .

Abb./ Fig. 12



## 7 Wartung und Schmierung

### 7.1 Getriebe mit Fettschmierung

Bei Fettschmierung ist für typische Anwendungen im allgemeinen kein Fettwechsel oder Nachschmieren erforderlich. Bei sehr hoher Belastung und Drehzahl kann jedoch ein Fettwechsel oder Nachschmieren notwendig werden. Bitte fragen Sie ggf. Ihren Vertriebspartner nach weitergehenden Informationen.

#### Nachschmierung

Das Nachschmieren der Unit ist nur bei Anwendungen mit extremen Anforderungen sinnvoll. Zum Nachschmieren sollte die Unit mit einem Schmiernippel und Druckausgleichsventil o. ä. ausgerüstet sein, um das Einfüllen von neuem Fett zu ermöglichen. Bitte fordern Sie ggf. eine spezielle Anleitung zum Nachschmieren von Harmonic Drive Getrieben an.

## 7 Maintenance and Lubrication

### 7.1 Grease lubrication

When the gear is used in standard or light duty applications, a grease change is not necessary. However, a grease change or a re-lubrication may be necessary if the gears are used for very high duty applications. Please contact your sales engineer for further information.

#### Grease re-lubrication

If the gear is used for very high duty applications then the addition of new grease may be advisable. In this case it is recommended that a grease nipple and a pressure compensation valve (or similar device) be provided to allow the addition of fresh grease. Please ask at Harmonic Drive AG for a special instruction manual, if necessary.

### Fettwechsel

Die Fettwechselintervalle werden durch den eingesetzten Fett-Typ und die auftretenden Belastungen bestimmt.

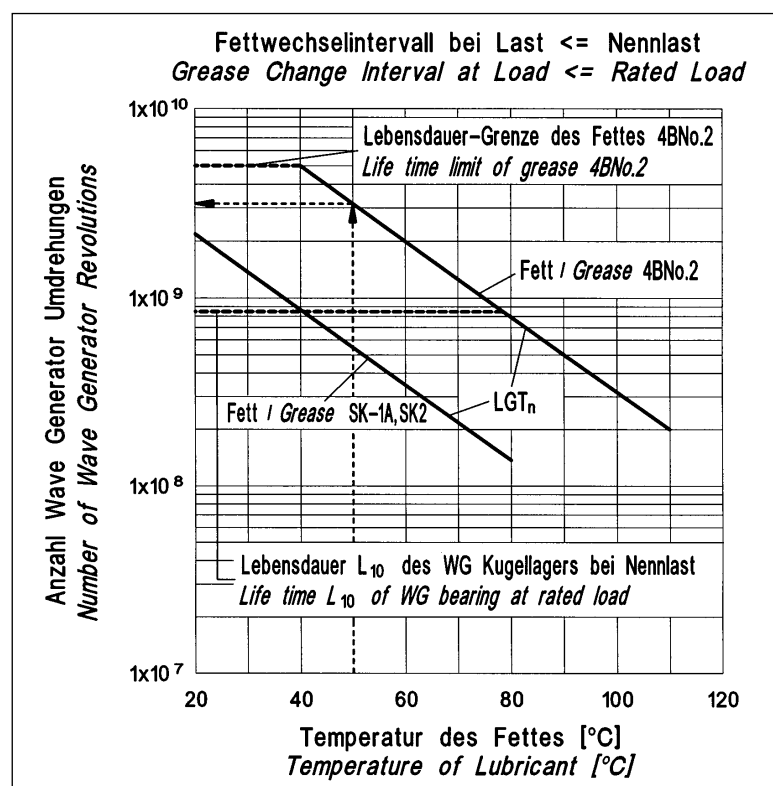
In Abb. 13 sind die Fettwechselintervalle in Abhängigkeit von dem eingesetzten Fett-Typ und der Fett-Temperatur gegeben. Dieses Diagramm ist gültig bei Belastung des Getriebes mit Nenndrehzahl und einem durchschnittlichen Drehmoment  $\leq$  Nenndrehmoment. Abb. 13 zeigt, dass sich die Fettwechselintervalle beim Einsatz des Fettes 4B No. 2 im Vergleich zu den Fett-Typen SK-1A bzw. SK-2 ca. um den Faktor 6 verlängern.

### Grease change

The interval for a grease change is affected by the applied grease type and by the load conditions.

In Fig. 13 the grease change intervals depending on the applied grease type and the grease temperature are given. The number of allowable revolutions of the input shaft, which represents the grease change interval, can be estimated as shown in the example. Using 4B No. 2 grease means that the grease change interval can be extended approximately 6 times compared to that of SK-1A or SK-2 grease.

Abb./ Fig. 13



Beim Einsatz von 4BNo. 2 Fett sollte gemäß dem Beispiel in Abb. 13 bei einer mittleren Fett-Temperatur von 50°C ein Fettwechsel nach etwa  $3 \times 10^9$  Umdrehungen des Antriebselementes erfolgen.

The example in Fig. 13 shows that for 4B No. 2 grease and a temperature of 50°C a grease change should take place after ca.  $3 \times 10^9$  revolutions of the input shaft.

Falls das durchschnittliche Getriebedrehmoment größer als das Nenndrehmoment ist, verkürzt sich das Fettwechselintervall nach folgender Gleichung:

$$LGT = LGT_n * (T_r / T_{av})^3$$

mit:

- LGT = Anzahl Wave Generator Umdrehungen bis zum Fettwechsel  
 LGT<sub>n</sub> = Anzahl Wave Generator Umdrehungen bis zum Fettwechsel für Nenndrehmoment (Abb. 13)  
 T<sub>r</sub> = Nenndrehmoment (aus Katalog)  
 T<sub>av</sub> = Durchschnittliches Drehmoment (aus aktuellen Belastungsdaten)

Für den Fettwechsel sollte der Motor vom Getriebe getrennt werden, und das alte Fett mit einem sauberen Tuch vollständig aus dem Flexspline entfernt werden. Das Wave Generator Kugellager sollte ebenfalls mit einem sauberen fusselreifen Tuch gründlich gereinigt werden. Der Flexspline sollte nicht ausgebaut werden.

## 7.2 Getriebe mit Ölschmierung

Der erste Ölwechsel sollte nach etwa 100 Betriebsstunden durchgeführt werden. Anschließende Wechselintervalle hängen von der Belastung ab, sollten jedoch in einem Zeitraum von etwa 1000 Betriebsstunden durchgeführt werden.

*If the average torque is higher than the rated torque the grease change interval is reduced according to the following equation:*

$$LGT = LGT_n * (T_r / T_{av})^3$$

*with:*

- LGT = Number of Wave Generator revolutions until grease change*  
*LGT<sub>n</sub> = Number of Wave Generator revolutions until grease change at rated torque (Fig. 13)*  
*T<sub>r</sub> = Rated torque (cf. catalogue)*  
*T<sub>av</sub> = Average torque (based on current load data)*

*Motor and gear should be separated before the grease change takes place. The old grease should be removed completely from the Flexspline by means of a clean, lint-free cloth. The Wave Generator ball bearing also needs to be cleaned carefully by means of a cloth. The Flexspline should not be disassembled.*

## 7.2 Oil lubrication

*The first oil change is necessary after 100 hours of operation. Subsequent oil change intervals depend on the operating conditions, but should take place at intervals of approximately 1000 running hours.*

**Tabelle/ Table 8**

Ölschmierung/ Oil lubrication									
Freigegebene Schmieröle/ Permitted oil lubricants									
Hersteller Manufacturer	Aral	BP	DEA	Esso (Exxon)	Klüber	Mobil	Optimol	Shell	Texaco
Bezeichnung Designation	Degol BG 68	Energol GR-XP68	Falcon CLP 68	Spartan EP68	GEM 1-68	Mobil Gear 626	Optigear BM 68	Omala Oil 68	Meropa 68

## 8 Entsorgung/Gesundheitsschutz

Dieses Harmonic Drive Produkt beinhaltet Schmierstoffe für den Getriebeeinbausatz und das Abtriebslager. Auf fachgerechte Entsorgung entsprechend der nationalen und örtlichen Vorschriften muss daher geachtet werden.

Da Schmierstoffe (Fette und Öle) Gefahrstoffe sind, und entsprechend den gültigen Gesundheitsschutzvorschriften behandelt werden sollten, empfehlen wir bei Bedarf das gültige Sicherheitsdatenblatt bei uns anzufordern.

## 9 Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

## 8 Disposal/ Health Protection

*This Harmonic Drive product includes lubrication for the gear component set and output bearing. It is therefore necessary to dispose of the product correctly according to national and local directives.*

*As lubricants (grease and oil) are hazardous substances, they have to be handled according to the valid health protection directives. If necessary, we can provide our current safety data sheet.*

## 9 Disclaimer of Liability

*Every effort is made to provide accurate and complete information. However, we cannot guarantee that there will be no errors. We make no claims, promises or guarantees about the accuracy, completeness, or adequacy of the contents of this document and expressly disclaim liability for errors and commissions in the contents. These are reviewed regularly and any necessary corrections are included in subsequent editions. Your suggestions for further improvements are welcome.*



Harmonic Drive AG  
Hoenbergstraße 14  
65555 Limburg/Lahn  
Germany  
Tel. +49 (0) 64 31- 50 08 - 0  
Fax +49 (0) 64 31- 50 08 - 18  
[www.harmonicdrive.de](http://www.harmonicdrive.de)  
[info@harmonicdrive.de](mailto:info@harmonicdrive.de)

900086 04/2006