



Präzision

Precision

Montage- und Wartungsanleitung
Assembly and Service Manual

HDUF Getriebereinbausätze

Gear Component Sets HDUF



Inhalt***Contents***

1.	Vorbemerkung	3
2.	Sicherheitshinweise	3
3.	Haftung für Mängel	4
4.	Bezeichnung des Getriebes	4
5.	Schmierung	4
6.	Zusammenbau	6
7.	Verschraubungen	7
8.	Änderungsstand	8
9.	Urheberrecht	8

1.	<i>Introduction</i>	3
2.	<i>Safety</i>	3
3.	<i>Guarantee</i>	4
4.	<i>Indication of the gear</i>	4
5.	<i>Lubrication</i>	4
6.	<i>Assembly Procedure</i>	6
7.	<i>Clamping Bolts</i>	7
8.	<i>Revision</i>	8
9.	<i>Copyright</i>	8

1. Vorbemerkung

Das Getriebe ist ein mit großer Sorgfalt nach dem Stand der Technik gefertigtes Produkt. Es entspricht hohen Qualitätsstandards und ist bei sachgerechter Montage und Wartung betriebsicher. Bitte lesen Sie die nachfolgenden Hinweise zur Montage und Wartung, um Funktionsstörungen oder Schäden zu vermeiden.

2. Sicherheitshinweise

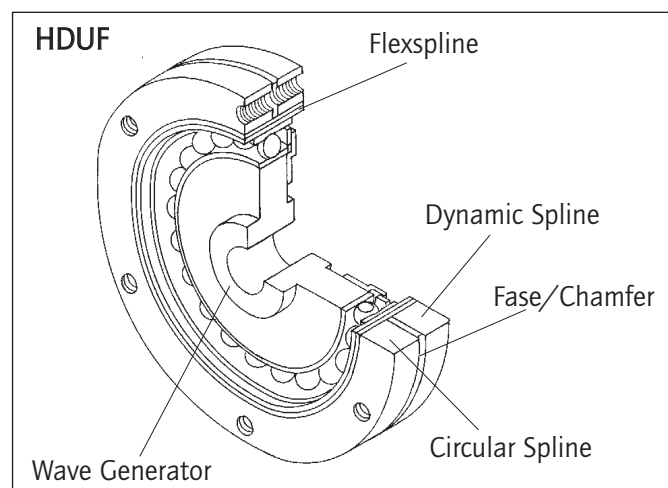
- Sämtliche Arbeiten am Getriebe sind im Stillstand durchzuführen. Schalten Sie ggf. den Antriebsmotor oder die zu wartende Maschine stromlos.
- Eine auf Dauer zufriedenstellende Funktionsweise des Getriebes kann nur zugesichert werden, wenn die nachfolgend näher erläuterten Vorschriften zur Schmierung und Wartung des Getriebes eingehalten werden:
- Der Hersteller der Maschine oder Anlage, der das Harmonic Drive Getriebe in sein Produkt einbaut, ist verpflichtet, durch geeignete technische Vorrichtungen zu verhindern, dass bei Funktionsstörungen des Getriebes oder anderen Bauteilen der Maschine bzw. Anlage, in der Nähe befindliche Personen in Gefahr geraten.
- Nehmen Sie keine Veränderungen oder Umbauten am Getriebe vor, ohne sich mit dem Hersteller des Getriebes abzustimmen. Bereits geringfügige Eingriffe am Getriebe können sich nachteilig auf die Funktion auswirken oder möglicherweise zu Schäden führen.
- Das Getriebe darf nur zur bestimmungsgemäßen Verwendung als Getriebe eingesetzt werden. Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung trägt der Benutzer das Risiko für Funktionsstörungen und Schäden. Der Hersteller wird von der Haftung freigestellt.

1. Introduction

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. Please read and follow the safety guidelines listed below before assembling the products.

2. Safety

- *Any work done on the gear must be carried out whilst the gear is at a standstill.*
- *A sufficient operation of the gear can only be guaranteed, if the following assembly and maintenance instructions are observed.*
- *The machine or plant manufacturer who uses the gear in his machines or plants 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 machinery or plant.*
- *Modifications of any kind carried out on the gear without our expressed prior written agreement nullifies all guarantee claims.*
- *The gear has been manufactured according to the latest production methods and is in perfect working order. It should not be put to improper use, or used in a way not intended by its manufacturers. Should the user violate these guidelines, then he alone, and not the manufacturer, will assume total responsibility for any risks.*



3. Haftung für Mängel

Die Haftung des Herstellers für Mängel und daraus entstehender Folgen wird ausgeschlossen, wenn die Mängel verursacht sind durch:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Getriebes,
- fehlerhafte Montage durch den Käufer,
- fehlerhafte oder nachlässige Wartung,
- Verwendung nicht freigegebener Schmierstoffe,
- natürlichen Verschleiß,
- weitere Verwendung nach dem Auftreten von Funktionsstörungen und
- nicht schriftlich vom Hersteller genehmigte Eingriffe am Getriebe durch den Kunden.

Bitte beachten Sie hierzu auch unsere Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.

4. Bezeichnung des Getriebes

Bitte beachten Sie, daß die Bestellbezeichnung des Getriebes auf dem Lieferschein in bestimmten Fällen aus internen abwicklungstechnischen Gründen nicht mit der Bezeichnung auf der Verpackung bzw. auf dem Getriebe übereinstimmt.

5. Schmierung

Harmonic Drive Getriebeeinbausätze müssen, wie in Bild 1 dargestellt ist, an 4 Stellen geschmiert werden.

5.1 Ölschmierung (für die Baugrößen 14 bis 50)

In der Tabelle 1 sind die empfohlenen Schmieröle aufgelistet.

5.1.1 Öltemperatur

Bei normalem Betrieb sollte die Temperatur des Öles 90°C nicht überschreiten, da ansonsten die Schmiereigenschaften des Öles nachlassen.

5.1.2 Ölwechsel

Der erste Ölwechsel sollte nach etwa 100 Betriebsstunden durchgeführt werden. Weitere Ölwechsel hängen von den Betriebsbedingungen ab, sollten aber Intervalle von 1000 Betriebsstunden nicht überschreiten.

3. *Guarantee*

Liabilities resulting from the following actions will not be covered by the manufacturers guarantee:

- *unsuitable or improper application of the gear,*
- *faulty assembly by the buyer or a third party,*
- *faulty or careless maintenance by the buyer,*
- *Utilisation of other lubricants than these which are prescribed by the manufacturer,*
- *natural wear,*
- *continued use in spite of the appearance of defects and*
- *Modifications of any kind carried out on the gear without our expressed prior written agreement.*

Please also obey our conditions of delivery and payment.

4. *Indication of the Gear*

Please realise, that due to internal reasons, the ordering code may not always be the same as the product designation shown on the package or on the gear itself.

5. *Lubrication*

Harmonic Drive Component Sets require lubrication in four major regions as indicated by the arrows in figure 1.

5.1 *Oil Lubrication (for sizes 14 to 50)*

In table 1 a number of commonly available oil lubricants are given.

5.1.1 *Oil Temperature*

In normal use, the oil temperature must not exceed 90°C, as oil loses its lubricating capability quickly above this limit.

5.1.2 *Oil Change*

The first oil change should be performed after 100 hours of operation. The need to perform subsequent oil changes will depend on operating conditions, but should take place at intervals of approximately 1000 running hours.

Empfohlene Schmieröle / Commonly Available Oil Lubricants

Type	Aral	BP	DEA	Esso (Exxon)	Klüber	Her- steller
Compound Gear oil	Degol BG 68	Energol GR-XP68	Falcon CLP 68	Spartan EP 68	Lamora 68	Öl
Type	Mobil	Optimol	Shell	Texaco	Her- steller	
Compound Gear oil	Mobil Gear 626	Optigear BM 68	Omala Oil 68	Meropa 68	Öl	

Tab. 1

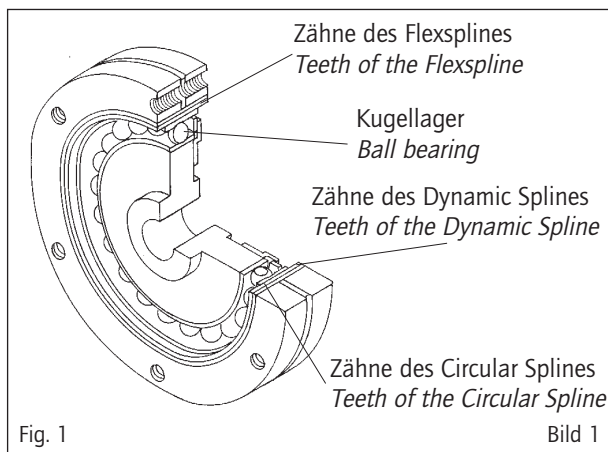


Fig. 1

Bild 1

Ölstände / Oil Levels

[mm]

Size	14	17	20	25	32	40	50	Bau- größe
A	7	10	12	15	19	24	29	A
B	7	7	7	8	10	14	17	B

Tab. 2

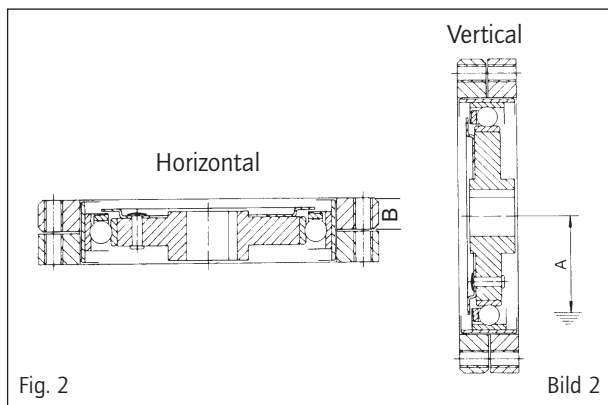


Fig. 2

Bild 2

5.1.3 Einbaulage und Schmierung

In Bild 2 und Tabelle 2 sind die empfohlenen Ölstände für horizontale und vertikale Einbaulage angegeben. Die Ölmenge wird durch die Größe des umgebenden Gehäuses bestimmt.

Bei vertikaler Einbaulage muß der Ölpegel bei Stillstand des Getriebes zur Mitte der unteren Lagerkugeln reichen, wie durch das Maß A beschrieben wird.

Im Falle eines horizontalen Einbaus, muß der Ölpegel bis zur Mitte der Kugeln des oberen Lagers reichen, wie durch das Maß B angegeben ist.

Im Falle einer Ölschmierung sollte der Abtrieb über den Dynamic Spline, der angefaste Ecken hat, erfolgen, da ansonsten der Zahneingriff zwischen Flexspline und Dynamic Spline jeweils an der gleichen Stelle erfolgen würde und bei geringer Eingangsdrehzahl möglicherweise Schmierprobleme auftreten könnten.

5.1.3 Mounting Position and Lubrication

The oil levels recommended for horizontal and vertical installation are shown in figure 2 and table 2. Total quantity is determined by casing size.

In the case of vertical shaft installation, the appropriate oil level below the gear set centre line must be maintained as tabulated (see dimension A in figure 2).

For horizontal mounting, the recommended level is the centre line of the upper Wave Generator ball bearings (see dimension B).

In case of a lubrication with oil, the output element should be the Dynamic Spline (chamfered corners). Care should especially be exercised to ensure proper oil lubrication of the teeth contact between the Flexspline and Dynamic Spline in applications involving limited angular rotation.

5.2 Fettschmierung

Für die Fettschmierung der Getriebeeinbausätze 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 dieser Fette ist ein kontinuierlicher Betrieb gewährleistet.

5.2 Grease Lubrication

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

5.2.1 Fett-Nachschmierung

Bei Verwendung von SK-1A und SK-2 Fett ist eine Nachschmierung erst nach etwa $1,5 \times 10^8$ Umdrehungen des Wave Generators notwendig. Bei geringeren Belastungen des Getriebes verlängert sich das Intervall erheblich. Für Arbeitszyklen mit hoher Belastung, in denen die auftretenden Temperaturen entsprechend hoch sind, kann ein zusätzlicher Schmiernippel für die Nachschmierung vorgesehen werden.

5.2.2 Fettwechsel

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

- 3×10^8 Wave Generator Umdrehungen bei konstanter Last
- 1×10^9 Wave Generator Umdrehungen bei sinusförmiger Last

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 Flexspline, Dynamic Spline und Circular Spline gefüllt werden.

5.2.1 Grease re-lubrication

For SK-1A and SK-2 grease, additional grease need first be provided after ca. 1.5×10^8 revolutions of the Wave Generator. Light duty operation may permit a longer service interval. For high duty applications, where it is anticipated that high temperatures will arise, it is recommended that a grease nipple be provided to allow the addition of fresh grease.

5.2.2 Grease Change

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

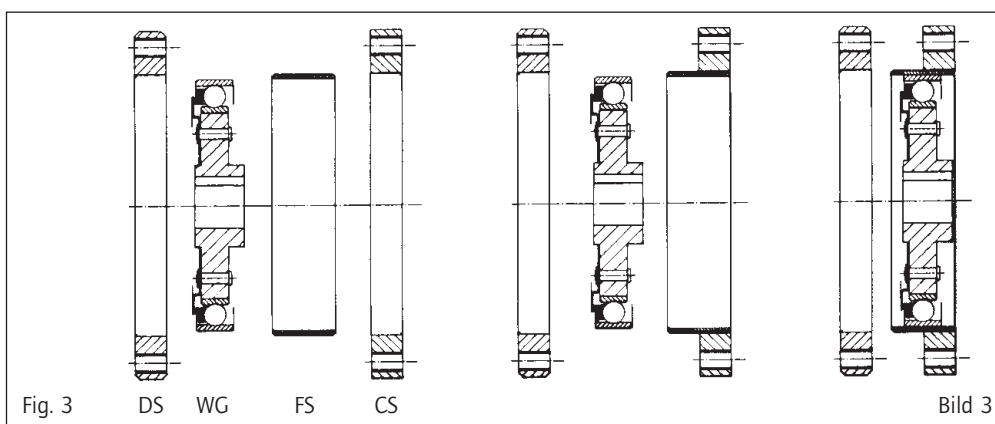
- 3×10^8 Wave Generator revolutions for a constant load
- 1×10^9 Wave Generator revolutions for a sinusoidal load.

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, the input coupling and the teeth of the Circular Spline, Dynamic Spline and Flexspline.

Fettmenge in g / Grease Quantity in g

HDUF	14	17	20	25	32	40	50
Quantity Fettmenge	4	5.5	7	10	14	24	38

Tab. 3



6. Zusammenbau

In Bild 3 ist die Reihenfolge für den Zusammenbau des HDUR Getriebes dargestellt. Folgende Punkte sollten beachtet werden:

6. Assembly Procedure

The recommended sequence of assembly for a HDUR gear component set is illustrated in figure 3. The following points should be observed:

1. Die Bauteile des Getriebes sowie An- und Abtriebs-element müssen zentrisch zum umgebenden Gehäuse montiert werden.
2. Schrauben sollten mit Drehmomentschlüsseln angezogen werden.
3. Schrauben müssen mit Kleber Loctite Nr. 242 gesichert werden.
4. Zusätzliche Sicherungselemente wie Unterlegscheiben oder Zahnscheiben sollten nicht verwendet werden.
5. Für die korrekte Funktion müssen, wie in Bild 4 dargestellt ist, die Verzahnungsbereiche zwischen Flexspline und Circular Spline (Dynamic Spline) symmetrisch zueinander angeordnet sein. Zahnversatz, "Dedoidal" genannt, führt zu erhöhter Geräuschentwicklung bzw. Schwingungen, was die Lebensdauer des Getriebes vermindert.

Der korrekte Zusammenbau kann wie folgt überprüft werden:

1. Durch Sichtprüfung, wobei besonders der Zahneingriff überprüft wird.
2. Bei korrekter Montage kann die Antriebswelle von Hand gedreht werden. Fehlerhafter Zusammenbau bewirkt einen Versatz der Zahneingriffsbereiche und führt zu einem ungleichmäßigen Widerstand beim Drehen.
3. Eine ungewöhnlich hohe Motorstromaufnahme weist bei angekoppeltem Motor auf fehlerhaftes Zahneingriffsverhalten hin.

7. Verschraubungen

Die hohe Drehmomentkapazität der Getriebe erfordert eine sichere Verbindung des Circular Splines bzw. des Dynamic Splines mit dem Abtriebsselement. Diese Verbindung erfolgt durch Verschraubungen. Anzahl und Größe der Schrauben sowie Anzugsmomente sind in den folgenden Tabellen dargestellt.

Die in den Tabellen angegebenen Werte sind empfohlen, um einen ordnungsgemäßen Betrieb des Getriebes zu gewährleisten.

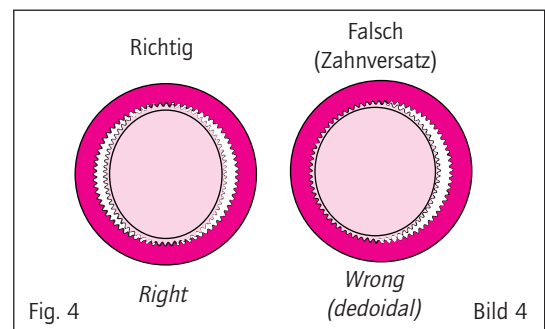
Folgende Punkte sollten insbesondere beachtet werden:

- Die verwendeten Schrauben sollten der Qualität 12.9 entsprechen.
- Sicherungselemente wie Unterlegscheiben oder Zahnscheiben sollten nicht eingesetzt werden.
- Alle Kontaktflächen sollten vor der Montage gesäubert und entfettet werden, um einen ausreichenden Reibungskoeffizienten zu gewährleisten.
- Schrauben sollten mit Drehmomentschlüsseln angezogen werden.

1. The gear components, input and output shaft have to be centred accurately within and relative to the housing.
2. Screws must be tightened using a torque wrench.
3. Screws should be fixed using Loctite Screw Adhesive No. 242.
4. Additional fastening elements such as spring washers, toothed discs etc. should not be used within the gear.
5. It is essential that teeth of the Flexspline and Circular Spline (Dynamic Spline) mesh symmetrically for proper function. An eccentric tooth mesh, called dedoidal (see fig. 4), will result in noise and vibration and may lead to early failure of the gear.

Correct assembly may be checked in one of three ways:

1. By visual observation, if the tooth mesh is exposed.
2. In case of a blind assembly the input shaft can be rotated by hand. Uneven rotation suggests dedoidal tooth mesh.
3. An unusually high motor current, if the Wave Generator is connected to a motor, indicates dedoidal tooth mesh.



7. Clamping Bolts

The high torque capacity combined with the compact design of Harmonic Drive gear component sets demands a secure connection between the Circular Spline or Dynamic Spline and the output shaft.

The connection is carried out by clamping bolts. Number and size of bolts as well as clamp torques are shown in the tables.

The values listed are for recommended dimensions and conditions. To ensure that the screw connection is adequate please observe the following general guidelines:

- Use 12.9 quality screws.
- Do not use unsuitable locking device such as spring washers or toothed discs.
- Clean and degrease all mating surfaces to ensure an adequate coefficient of friction (if necessary proprietary surface adhesives).
- Use approved screw tightening devices (torque wrench, torsion angle or yield-controlled torque wrench if possible).

Circular Spline und Dynamic Spline Verschraubungen für HDUF Getriebereinbausätze

Circular Spline and Dynamic Spline Clamping Bolts for HDUF Gear Component Sets

HDUF - Size	14	17	20	25	32	40	50	HDUF - Baugröße
Number and Size of bolts	6 x M3	6 x M3	6 x M4	6 x M5	6 x M6	6 x M8	6 x M10	Anz. und Größe der Schrauben
Clamp Torque/ Bolt [Nm]	2	2	4,5	9	15	37	74	Anzugsmoment/ Schraube [Nm]

Tab. 4

8. Änderungsstand

Die vorliegende Montage- und Wartungsanleitung wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Die technischen Daten entsprechen dem Stand bei Drucklegung (07/2004). Änderungen vorbehalten.

9. Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser Montage- und Wartungsanleitung verbleibt bei der Firma Harmonic Drive AG. Die Montage- und Wartungsanleitung enthält technische Vorschriften und Zeichnungen, die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwendet bzw. Anderen mitgeteilt werden dürfen.

8. Revision

This assembly and maintenance guide was prepared with great care. Technical data given in this paper refer to the date of printing (07/2004). We reserve the right to make technical changes without prior notice.

9. Copyright

The copyright to this assembly and maintenance guide belongs to Harmonic Drive AG. The assembly and maintenance guide contains technical guidelines and drawings that should not be reproduced, whether in part or completely, or distributed, or made available to third parties without the consent of Harmonic Drive AG.



Harmonic Drive AG

Hoenbergstraße 14
D-65555 Limburg/Lahn

P.O. Box 1652
D-65536 Limburg/Lahn
Germany

☎ +49-6431/50 08-0
Fax +49-6431/50 08-18
Internet www.harmonicdrive.de

Änderungen vorbehalten.



900124 07/2004

We reserve the right to make technical changes without prior notice.