

Hinweise zu den Leistungsdaten

Nenn Drehmoment (T_N)

Das Nenn Drehmoment ist ein Referenzdrehmoment für die Berechnung der Getriebelebensdauer. Bei Belastung mit dem Nenn Drehmoment und der Nenn Drehzahl erreicht das Getriebe die mittlere Lebensdauer L_{50} . Dieses Referenzdrehmoment wird nicht für die Dimensionierung angewendet.

Grenze für das Durchschnittsdrehmoment (T_A) - Belastungsgrenze 1

Wird das Getriebe mit wechselnden Lasten beaufschlagt, so sollte mittels Gleichung 342.2 das durchschnittliche Drehmoment berechnet werden. Dieser Wert sollte den in den Leistungsdaten Tabellen angegebenen Grenzwert T_A nicht überschreiten.

Grenze für das Spitzendrehmoment (T_R) - Belastungsgrenze 2

Der Grenzwert T_R gibt die maximal zulässigen Beschleunigungs- und Bremsdrehmomente an. Das beim Beschleunigen oder Bremsen auftretende Spitzendrehmoment lässt sich ermitteln, wenn neben dem Lastdrehmoment das Massenträgheitsmoment und die Beschleunigungszeit bzw. Bremszeit bekannt sind. Während des normalen Arbeitszyklus sollte der Grenzwert T_R nicht überschritten werden.

Grenze für das Kollisionsdrehmoment (T_M) - Belastungsgrenze 3

Im Falle einer Not-Ausschaltung oder einer Kollision kann das Harmonic Drive Getriebe mit einem kurzzeitigen Spitzendrehmoment beaufschlagt werden. Die Anzahl und die Höhe dieses Spitzendrehmomentes sollten möglichst gering sein. Unter keinen Umständen sollte dieses Spitzendrehmoment während des normalen Arbeitszyklus erreicht werden. Die erlaubte Anzahl von Kollisionsdrehmomenten kann mit der im Auswahl-schema angegebenen Gleichung berechnet werden.

How to use the Rating Table

Rated Torque (T_N)

The rated torque is a reference torque for the calculation of the gear lifetime. When loaded with the rated torque and running at rated speed the gear will achieve the L_{50} mean life. This reference torque is not used for dimensioning the gear.

Limit for Average Torque (T_A) - Load Limit 1

When the gear is used under a variable load, an average torque should be calculated for the complete operating cycle (see equation 342.2). The value calculated should not exceed the limit T_A given in the rating table. Otherwise the performance and life of the gear will be impaired.

Limit for Repeated Peak Torque (T_R) - Load Limit 2

This is the allowable output torque that can be developed during acceleration or deceleration. The peak torque that occurs during starting or stopping can be calculated if the static load, load moment of inertia and acceleration (or deceleration) time are known. This torque limit must not be exceeded during the normal operating cycle.

Limit for Momentary Peak Torque (T_M) - Load Limit 3

Harmonic Drive gearing may be subjected to momentary peak torques in the event of a collision or emergency stop. The magnitude and frequency of occurrence of such peak torques must be kept to a minimum and they should under no circumstance occur during the normal operating cycle. The allowable number of momentary peak torques can be calculated with the equation given in the selection procedure.

Das in Abb. 345.1 gezeigte Referenzdiagramm kann in Abhängigkeit von der Baugröße und Untersetzung leicht variieren. Fettalterung und Verschleißeffekte sind nicht berücksichtigt. Die Grenze für wiederholbares Spitzendrehmoment darf nur im Kollisionsfall überschritten werden.

The reference diagram shown in Fig. 345.1 can vary slightly for different gear sizes and reduction ratios. Lubricant ageing effects and general wear are not considered. The fatigue limit may only be exceeded in the event of a collision.

Erläuterungen zu Technischen Daten

Die Definitionen von Technischen Daten können je nach Getriebehersteller und Produkt variieren. Wir empfehlen, beim Vergleich von Technischen Daten grundsätzlich die jeweils zu Grunde liegenden Definitionen zu beachten.

Beispiele für Definitionen

1. Leistungsdaten

Unsere Leistungsdaten beinhalten einen Sicherheitsfaktor, der vereinfachende Annahmen des Anwenders bei der Festlegung von Last und Zyklus berücksichtigt.

Die Grenze für das Wiederholbare Spitzendrehmoment, d. h. das maximal zulässige Beschleunigungsmoment, liegt unterhalb des Zeitfestigkeitsbereichs des Flexsplines, s. Abb. 345.1. Das Beschleunigungsmoment ist somit unabhängig von der Anzahl der Zyklen.

Die Vorteile in der Praxis:

- Die im Katalog definierten Leistungsdaten können direkt für Vergleichszwecke herangezogen werden. Es ist nicht erforderlich, das Beschleunigungsmoment, zur Berücksichtigung der Zyklenzahl zu reduzieren.
- Bei einer nachträglichen Erhöhung der bei der ursprünglichen Auslegung definierten Zyklenzahl verliert die Harmonic Drive Auslegung nicht ihre Gültigkeit (vorausgesetzt, dass die Grenzen für Wiederholbares Spitzendrehmoment und Durchschnittsdrehmoment berücksichtigt werden).

Understanding the Technical Data

The definitions used when specifying technical data can differ between manufacturers and products. When comparing data we recommend that you refer to the given definitions.

Examples for definitions

1. Performance Data

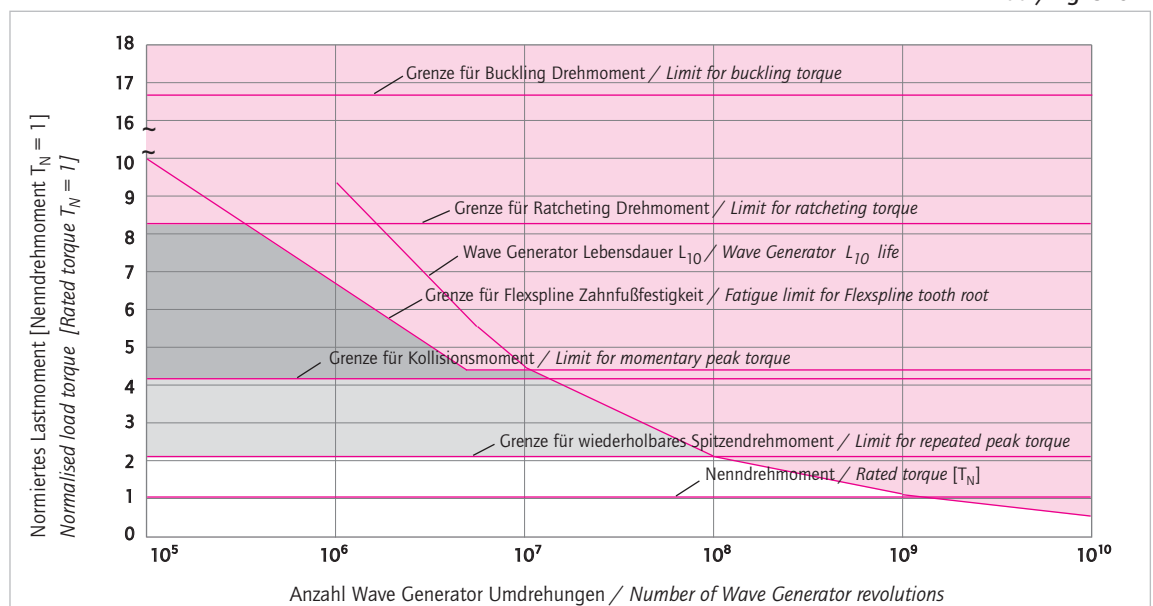
Our performance data include a safety margin to reflect the fact that the user may need to make assumptions regarding load and duty cycle.

The limit for repeated peak torque, typically the limit for acceleration torque, lies below the fatigue limit of the flexspline (see Fig. 345.1). The limit for acceleration torque is therefore independent of the number of cycles.

The practical advantages are as follows:

- The performance data given in the catalogue can be used directly for comparative purposes. There is no need to reduce the torque limit to reflect the number of cycles.
- The selection of a Harmonic Drive gear does not lose its validity, should the number of operating cycles increase relative to the initial specification (Assuming that the limits for repeated peak torque and average torque are not exceeded).

Abb./Fig. 345.1



2. Torsionssteifigkeit

Einige Getriebe- und Antriebshersteller ignorieren bei der Definition der Torsionssteifigkeit den Bereich kleiner Drehmomente (niedriger als T_1 gem. Abb. 346.1). In diesem Bereich ist die Torsionssteifigkeit im Allgemeinen geringer.

Dies führt dazu, dass die angegebene Torsionssteifigkeit anderer Getriebehersteller im Allgemeinen mit den K_2 oder K_3 Steifigkeiten der Harmonic Drive Getriebe zu vergleichen sind. Auch beim Vergleich von Harmonic Planetengetrieben mit Harmonic Drive Getrieben sind seitens der Harmonic Drive Getriebe die K_2 oder K_3 Steifigkeiten heranzuziehen.

2. Torsional Stiffness

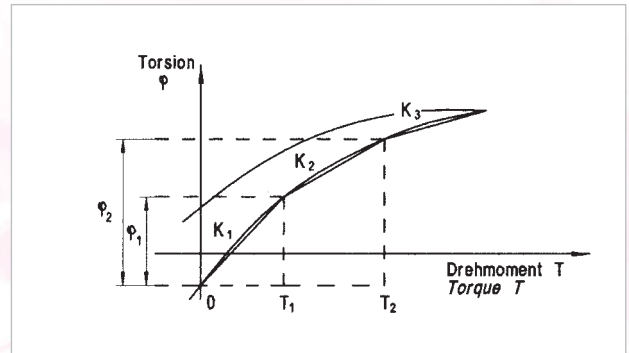
Some gear and actuator manufacturers choose to ignore the low torque range (below T_1 as shown in Fig. 346.1), when defining torsional stiffness. The torsional stiffness is often lower in this range.

As a result the torsional stiffness values given by other manufacturers usually correspond to the K_2 or K_3 values given for the Harmonic Drive gear. This also applies when comparing Harmonic Planetary Gears and Harmonic Drive Gears.

Die Torsionssteifigkeit von Harmonic Drive Getrieben bezieht sich auf drei Abschnitte des unteren Astes der Hysteresekurve (Drehmoment-Verdrehwinkel) im ersten Quadranten. Der Bereich kleiner Drehmomente ist bei der Definition der K_1 Torsionssteifigkeit eingeschlossen.

The torsional stiffness values for Harmonic Drive gears correspond to three sections of the hysteresis curve (torque-torsion curve) in the first quadrant. The low torque range is covered by the K_1 spring rate value.

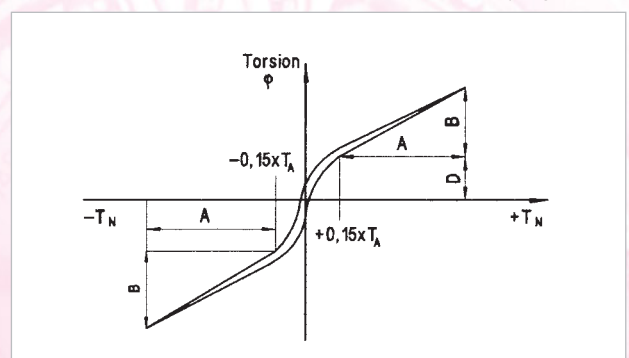
Abb./Fig. 346.1



Wie bei Planetengetrieben üblich, ist der Bereich kleiner Drehmomente der Hysteresekurve bei der Definition der Torsionssteifigkeit von Harmonic Planetengetrieben ausgeschlossen.

As is typical for planetary gears the low torque portion of the hysteresis curve is not described in the definition of torsional stiffness for Harmonic Planetary Gears.

Abb./Fig. 346.2



Andere Hersteller definieren zwei Steifigkeitsbereiche, meist ebenfalls unter Ausschluss des Bereichs geringer Steifigkeit und kleiner Drehmomente.

Other manufacturers choose to define two spring rates, usually ignoring the low stiffness, low torque range.

Abb./Fig. 347.1

