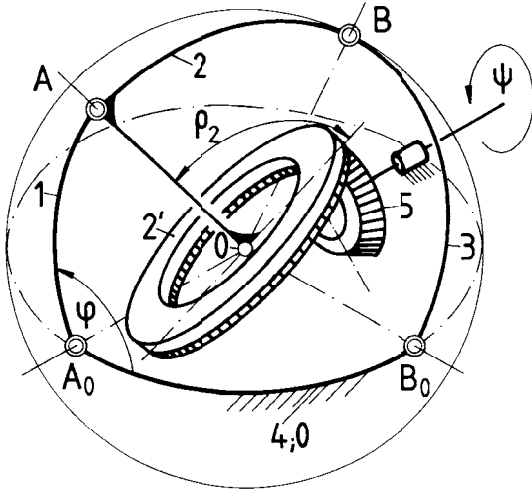


Sphärisches Umlaufstastgetriebe

265

- Übertragungsgetriebe zur Umwandlung einer umlaufenden Drehung in eine umlaufende Drehung mit Rasten
- Sphärisches fünfgliedriges Räderkurbelgetriebe

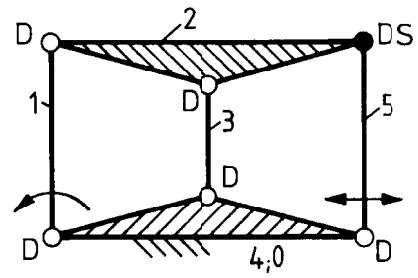


a)

b)

Bild 1. Sphärisches Umlaufstastgetriebe

- Kinematisches Schema
- Getriebemodell
- Strukturbild



c)

Symbole im Strukturbild:

D für Drehung S für Schiebung W für Schraubung (Wandung) ↻ Antriebsgelenk; ↔ Abtriebsglied
Beispiel **D₂S**: Gelenk mit dem Freiheitsgrad 3; 2 Drehungen, 1 Schiebung

Zugriffsmerkmale:

Anzahl der Antriebsgelenke: 1, davon 1 im Gestell
 Anzahl der Abtriebsglieder: 1, davon 1 am Gestell
 Anzahl der Glieder : 5, davon 3 binär, 2 ternär
 Anzahl der Gelenke : 6, davon 5 Drehgelenke (D),
 1 Gleitwälzgelenk (DS)

Abmessungen:

$$\begin{aligned}
 \sphericalangle A_0OB_0 &= \lambda_4 = \pi/2 & \sphericalangle B_0OB &= \lambda_3 = \pi/2 \\
 \sphericalangle A_0OA &= \lambda_1 = \pi/3 & \rho_2 &= \pi/2 \text{ (Planrad)} \\
 \sphericalangle AOB &= \lambda_2 = \pi/2 & \rho_5 &= \pi/6
 \end{aligned}$$

Erläuterung:

Das Getriebe setzt sich aus einer nichtversetzten sphärischen Kreuzschubkurbel als Grundgetriebe und einem Kegelrädernetz zusammen (**Bild 1**). Die Kreuzschubkurbel, bestehend aus der Kurbel 1, der Koppel 2, der Schwinde 3 und dem Gestell 4:0, ist eine sphärische Kurbelschwinge A_0ABB_0 mit speziellen Abmessungen (siehe auch Getriebebeschreibung Nr. 253). Das Kegelrädernetz besteht aus dem Steg 1, dem Planrad 2' mit der Mittelachse OA und dem

auf der Gestellachse OA_0 gelagerten Kegelrad 5. Beide Teilgetriebe sind dadurch gekoppelt, daß der Steg und die Kurbel 1 identisch sind und das Planrad 2' mit der Koppel 2 fest verbunden ist. Antriebsglied ist die Kurbel 1, Abtriebsglied ist das Kegelrad 5.

Mit Hilfe des Kegelrädernetzes wird der umlaufenden Antriebsdrehung der Kurbel 1 die relative Drehung der Koppel 2 gegenüber der Kurbel überlagert, so daß das Kegelrad 5 bei einer Umdrehung seiner gegensinnig umlaufenden Abtriebsbewegung zwei gleiche Rasten während einer Kurbelumdrehung aufweist (**Bild 2**).

Autor: Prof. Dr.-Ing. G. Dittrich

Vorveröffentlichung in [1] und Erstveröffentlichung im Internet am 30.05.2000

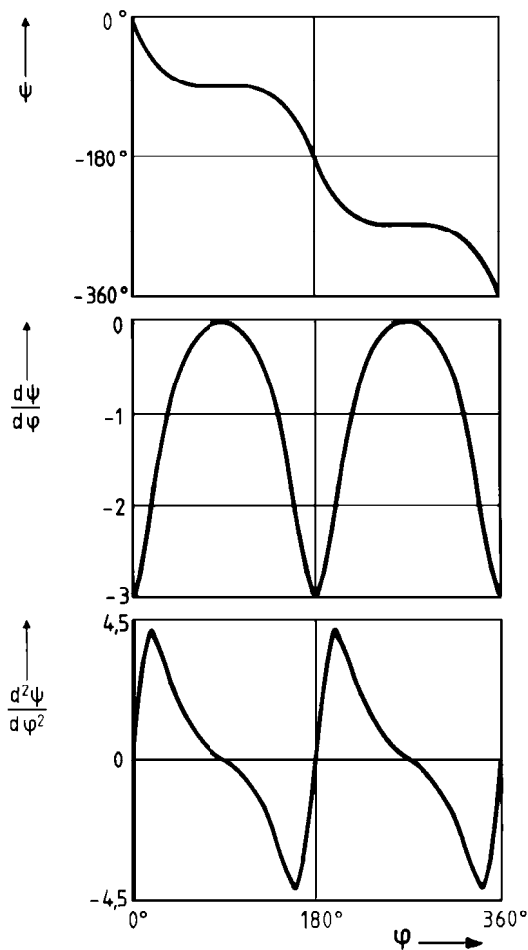


Bild 2. Übertragungsfunktionen 0. bis 2. Ordnung des sphärischen Umlafrastgetriebes

Übertragungsfunktionen:

für $\rho_2 = \pi/2$ und $\rho_5 = \pi/2 - \lambda_1$

$$\psi = \varphi + (1/\cos\lambda_1) \cdot (\bar{\psi}_s - \pi)$$

mit

$$\tan \bar{\psi}_s = -(1/\cos\lambda_1) \cdot \tan\varphi$$

$$\psi' = -[\sin^2\lambda_1 \cdot \cos^2\varphi] / [1 - \sin^2\lambda_1 \cdot \cos^2\varphi]$$

$$\psi'' = [\sin^2\lambda_1 \cdot \sin^2\varphi] / [(1 - \sin^2\lambda_1 \cdot \cos^2\varphi)^2]$$

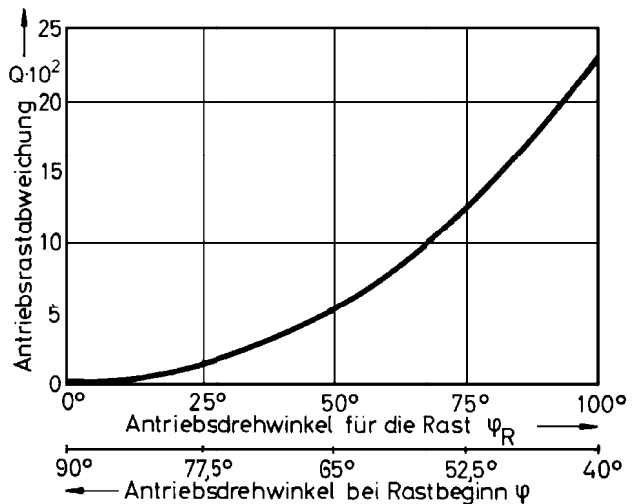


Bild 3. Antriebsrastabweichung für die Rast um die Gestellage beim Antriebswinkel $\varphi = 90^\circ$

Ablesebeispiel:

Eine Rast, die bei einem Antriebswinkel $\varphi = 65^\circ$ beginnt und bei $\varphi = 115^\circ$ endet, erstreckt sich über einen Bereich von $\varphi_R = 50^\circ$; sie weist eine Antriebsrastabweichung von $Q = 0,05$ bzw. eine Rastabweichung von $\Delta\psi_R = 2,5^\circ$ auf.

Literatur:

- [1] Dittrich, G., Wehn, V.: Sphärisches Umlafrastgetriebe. Der Konstrukteur 19 (1988) Nr. 12, S. 19/20.
- [2] Meyer zur Capellen, W. u. Dittrich, G.: Sphärische Umlafrastgetriebe. Industrie-Anzeiger 84 (1962) Nr. 26, S. 471/477.
- [3] Meyer zur Capellen, W.: Sonderfälle von ebenen und sphärischen Koppelrädergetrieben als Rastgetriebe. Industrie-Anzeiger 86 (1964) Nr. 41, S. 755/760.
- [4] Meyer zur Capellen, W.: Umlafrastgetriebe durch ebene und sphärische Koppelrädergetriebe. VDI-Berichte Nr. 77. Düsseldorf: VDI-Verlag 1964.
- [5] VDI-GKE (Hrsg.): Richtlinie VDI 2725, Blatt 1, Entwurf: Getriebekennwerte. Kennwerte für den Entwurf und die Entwicklung von Getrieben. Düsseldorf: VDI-Verlag 1983.

Antriebsrastabweichung nach Richtlinie VDI 2725 [5]:

$$Q = \frac{\Delta\psi_R}{\varphi_R} \quad \text{mit} \quad \begin{array}{ll} \Delta\psi_R & \text{Rastabweichung} \\ \varphi_R & \text{Antriebsdrehwinkel für die Rast} \end{array}$$

