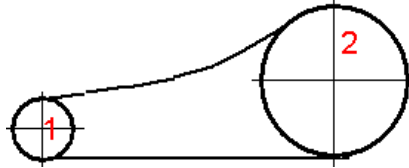


Übersetzungen

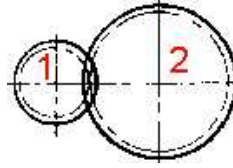
Riementriebe

EuroTabM „Übersetzungen“



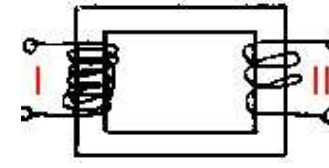
Zahnradtriebe

EuroTabM „Übersetzungen“



Transformator

EuroTabM „Transformator“



Bestimmungsgrößen

n_x : Drehzahl
 M_x : Drehmoment
 d_x : Riemenscheiben \varnothing
 v : Riemengeschwindigkeit
 F : Zugkraft

n_x : Drehzahl
 M_x : Drehmoment
 z_x : Zähnezahlen
 v : Umfangsgeschw.
 F : Zahnkraft

I_x : Strom
 U_x : Spannung
 N_x : Wicklungszahlen
 Φ : magn. Induktionsfluss
 Φ -Punkt = Induktion $B \times$ Fläche A in [Vs oder Wb]

Übertragende Größen

$$v = \pi \cdot d_x \cdot n_x \Rightarrow$$

$$d_1 \cdot n_1 = \frac{v}{\pi} = d_2 \cdot n_2$$

$$v = z_x \cdot \pi \cdot m \cdot n_x \Rightarrow$$

$$z_1 \cdot n_1 = \frac{v}{\pi \cdot m} = z_2 \cdot n_2$$

$$\Phi = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot N_x \cdot I_x \cdot \frac{A}{l} \Rightarrow$$

$$N_1 \cdot I_1 = \Phi \cdot const = N_2 \cdot I_2$$

Übertragung ohne Verluste

$$F \cdot \frac{d_x}{2} = M_x \Rightarrow \frac{M_1}{d_1} = \frac{F}{2} = \frac{M_2}{d_2}$$

$$F \cdot \frac{m \cdot z_x}{2} = M_x \Rightarrow \frac{M_1}{z_1} = \frac{F \cdot m}{2} = \frac{M_2}{z_2}$$

$$U_x = +N_x \cdot \Phi \Rightarrow \frac{U_1}{N_1} = \Phi = \frac{U_2}{N_2}$$

Übersetzung i ohne Verluste

wird bei Momenten wie der Wirkungsgrad berechnet.
 Entnahme aus dem Tabellenbuch.

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \left(\frac{M_2}{M_1} \right) = \frac{d_2}{d_1}$$

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \left(\frac{M_2}{M_1} \right) = \frac{d_2}{d_1}$$

$$i = \frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

Übersetzung mit Verlusten

aus

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{2\pi \cdot n_2 \cdot M_2}{2\pi \cdot n_1 \cdot M_1} = \frac{1}{i}$$

Tatsächlich haben Riementriebe auch bei der Drehzahl Verluste (Schlupf), aber dies wird am TG vernachlässigt.

$$i \cdot \eta = \frac{M_2}{M_1}$$

folgt

Kontrolle:

Energieerhaltungssatz

Dazu die Leistung für An- und Abtrieb ansetzen, obige Formeln einsetzen, d, z und 2π kürzen.

$$P = 2\pi \cdot M_1 \cdot n_1 \cdot \frac{d_1}{d_1}$$

$$P = 2\pi \cdot M_1 \cdot n_1 \cdot \frac{z_1}{z_1}$$

$$P = U_1 \cdot I_1 \cdot \frac{N_1}{N_1}$$

$$P = F \cdot v = 2\pi \cdot M_2 \cdot n_2 \cdot \frac{d_2}{d_2}$$

$$P = F \cdot v = 2\pi \cdot M_2 \cdot n_2 \cdot \frac{z_2}{z_2}$$

$$P = \Phi \cdot \Phi \cdot const = U_2 \cdot I_2 \cdot \frac{N_2}{N_2}$$

$$M_1 \cdot n_1 = M_2 \cdot n_2$$

$$M_1 \cdot n_1 = M_2 \cdot n_2$$

$$U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2$$

Andere Beispiele

Schraube, Keil

Kraft \times Weg = const. (bei verschiedenen Steigungen, Schraubenschlüssel auf Axialbewegung)

OH-Projektor

Lichtstärke \times Bildgröße = const.

1) Zeichnung ?

Beim Zahnrad wird die Drehzahl verlustfrei übersetzt. Beim Riementrieb gilt dies wegen Schlupf nicht. Trafo soll die Analogie verdeutlichen, kann aber gegebenenfalls entfallen.

2) Welche Größen bestimmen Leistung und Verhalten eines Getriebes, welche Größen übertragen die Leistung ?

$$H = \frac{N \cdot I}{l} \quad ; \quad \text{magn. Feldstärke}$$

3) Welcher Zusammenhang besteht zwischen Bestimmungs- und übertragenden Größen ?

Da die Übertragenden auf beiden Seiten gleich sind, gilt, damit können die Übersetzungsregeln hergeleitet werden

μ_0, μ_r : magn. Feldkonstanten
 A, l : Länge und Querschnitt des Eisenkerns
 $\mu_0 = 1,2566 \cdot 10^{-6}$ Vs/Am; $\mu_r \approx 1$ (für Luft)

4) Weiterer Zusammenhang ?

Teilkreisdurchmesser $m \cdot z$ **Skizze**

5) Übersetzung ?

Momente in Klammern, weil sie Verlusten unterliegen; gilt auch für Drehzahl bei Riementrieben.

6) Einbeziehung der Verluste ?

[Im TabB nachtragen lassen](#)

Das Produkt der bestimmenden Größen bleibt konstant (Goldene Regel der Mechanik).

Ausbauen !

Vertiefung: konstant sind: Gesamtquerschnitte der beiden Trafospulen, Arbeit bei verschiedenen Wegen, Hebelarmen, Flaschenzug usw.