

ACHTUNG! Diese Anleitung ist für das PC-Programm ZCLU gedacht, lässt sich aber auch auf die Schaltkupplungsberechnung mit den BayMPonline anwenden, vgl. www.baymp.de

Programm ZCLU für Windows, LINUX und Mac OS X. Stand 24.8.2010. Prof. Dr.-Ing. Frank Rieg und Dipl.-Ing. Markus Zimmermann, Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD, Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften, Universität Bayreuth, www.konstruktionslehre.uni-bayreuth.de und www.cad.uni-bayreuth.de.

ZCLU ist ein kleines, schnelles Hilfsprogramm für die Vorlesungen und Übungen sowie das Hanser-Lehrbuch *Decker: Maschinenelemente* [1] und das Hanser *Taschenbuch der Maschinenelemente* [2]. ZCLU umfasst die **Berechnung von Schaltkupplungen**.

Das Decker-Beispiel 20.2 ist bereits als Startkonfiguration geladen, sodass Sie sofort rechnen können. Damit sieht man am besten, was das Programm leistet.

Eingabewerte: Es werden Eingabewerte zu Gruppen zusammengefasst. Dabei werden alle Werte in den üblichen Ingenieur-Einheiten eingegeben, d.h. Drehzahlen in 1/min, Drehmomente in Nm, Drehmassen in kgm² etc.

Radiobox *Kupplungsmoment gegeben/Kupplungsmoment gesucht:* Hier wählen Sie, ob Sie mit einem gegebenen Kupplungsmoment T_K die Beschleunigungs- und die Hochlaufzeit sowie Reibarbeit und Verlustleistung berechnen wollen oder bei gegebener Beschleunigungszeit (= Rutschzeit) das Kupplungsmoment T_K suchen.

Drehmomente: Antriebsmoment T_A , Lastmoment T_L und ggf. Kupplungsmoment T_K .

Drehmassen: Drehmasse Antrieb J_A , Drehmasse Lastseite J_L

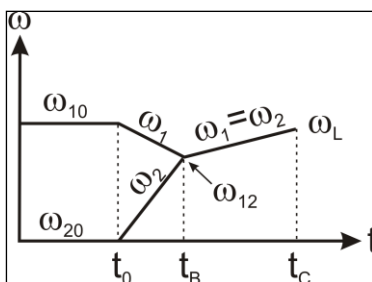
Drehzahlen: Antriebs-Drehzahl n_{10} , Last-Drehzahl vor Kuppeln n_{20} , entweder Last-Drehzahl nach Kuppeln n_L und Anzahl Schaltungen Z oder Beschleunigungszeit (=Rutschzeit) t_B , je nach Einstellung *Kupplungsmoment gegeben/Kupplungsmoment gesucht*

Rechnen:

Im Fall Kupplung gegeben: Beschleunigungszeit t_B , die Reibarbeit W_R , Verlustleistung P_V , Synchrondrehzahl n_{12} , Zeit von t_B bis t_C und die Hochlaufzeit von t_0 bis t_C mit diesem Formeln:

$$t_B = \frac{2 \cdot \pi \cdot (n_{10} - n_{20})}{\frac{T_K - T_L}{J_L} - \frac{T_A - T_K}{J_A}}, W_R = T_K \cdot \pi \cdot (n_{10} - n_{20}) \cdot t_B, P_V = W_R \cdot Z, \omega_{12} = \left(\frac{T_K - T_L}{J_L} \right) \cdot t_B + \omega_{20}, t_C - t_B = 2\pi \cdot (n_L - n_{12}) \frac{J_A + J_L}{T_A - T_L}$$

Im Fall Kupplung gesucht: Kupplungsmoment T_K aus $T_K = \frac{\frac{T_A}{J_A} + \frac{T_L}{J_L} + \frac{\omega_{10}}{t_B} - \frac{\omega_{20}}{t_B}}{\frac{1}{J_A} + \frac{1}{J_L}}$



Anmerkungen:

1. Wenn nur das lastseitige Massenträgheitsmoment T_L gegeben ist, dann setzen Sie für das antriebsseitige Massenträgheitsmoment T_A einen sehr großen Wert ein, z.B. 10^9 . Damit wird unterstellt, dass der Antrieb nicht „einbricht“.
2. Sie können auch Bremszeiten mit ZCLU berechnen: Setzen Sie ein etwaiges Lastmoment T_L negativ ein (weil es beim Verzögern hilft), ggf. Anmerkung 1. berücksichtigen sowie $n_{10} = 0, n_{20} = \text{negativ}, n_L = 0$

Literatur:

[1] Decker: Maschinenelemente. 17. Auflage. München, Wien: Carl Hanser 2009.
 [2] Rieg, F.; Kaczmarek, M. (Hrsg.): Taschenbuch der Maschinenelemente. München, Wien: Hanser 2006.