

Ermittlung des Antriebsmotors

Bei der Auswahl des Antriebsmotors für den Kugelgewindetrieb sind die Drehzahl, das Drehmoment und der minimale Vorschub zu berücksichtigen.

Servomotor-Antrieb

[Drehzahl]

Die erforderliche Drehzahl des Motors kann nach folgender Formel (51) ermittelt werden. Zu berücksichtigen sind Vorschubgeschwindigkeit, Spindelsteigung und Untersetzungsverhältnis.

$$N_M = \frac{V \times 1000 \times 60}{Ph} \times \frac{1}{i} \dots\dots\dots(51)$$

- N_M : Erforderliche Motordrehzahl (min⁻¹)
- V : Vorschubgeschwindigkeit (m/s)
- Ph : Spindelsteigung (mm)
- i : Untersetzungsverhältnis

Dabei darf die Nenndrehzahl des Motors (N_M) nicht kleiner als die oben errechnete erforderliche Drehzahl sein.

$$N_M \leq N_R$$

- N_R : Nenndrehzahl des Motors (min⁻¹)

[Erforderliche Auflösung]

Die erforderliche Auflösung für den Encoder wird mit der folgenden Formel (52) ermittelt. Zu berücksichtigen sind minimaler Vorschub, Spindelsteigung und Untersetzungsverhältnis.

$$B = \frac{Ph \cdot i}{S} \dots\dots\dots(52)$$

- B : Erforderliche Auflösung für Encoder und Treiber (Impuls/Umdrehung)
- Ph : Spindelsteigung (mm)
- i : Untersetzungsverhältnis
- S : Minimaler Vorschub (mm)

[Motordrehmoment]

Für Beschleunigung, Verzögerung und konstante Geschwindigkeit sind unterschiedliche Drehmomente erforderlich. Zur Berechnung des Drehmoments siehe Kapitel "Drehmoment" auf **A15-53**.

a. Maximales Drehmoment

Das maximal erforderliche Drehmoment darf nicht größer sein als das maximale Spitzenmoment des Motors.

$$T_{\max} \leq T_{p_{\max}}$$

T_{\max} : Maximal erforderliches Drehmoment

$T_{p_{\max}}$: Maximales Spitzenmoment des Motors

b. Effektives Drehmoment

Der Effektivwert des für den Motor benötigten Drehmoments muss berechnet werden. Der Effektivwert für das Drehmoment wird mit der Formel (53) ermittelt.

$$T_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{T_1^2 \times t_1 + T_2^2 \times t_2 + T_3^2 \times t_3}{t}} \dots\dots\dots(53)$$

T_{rms} : Effektives Drehmoment (Nmm)

T_n : Drehmomentschwankung (Nmm)

t_n : Zeit für wirkendes Drehmoment T_n (s)

t : Zykluszeit (s)

$$(t = t_1 + t_2 + t_3)$$

Das berechnete effektive Drehmoment darf nicht das Nenndrehmoment des Motors übersteigen.

$$T_{\text{rms}} \leq T_R$$

T_R : Nenndrehmoment des Motors(Nmm)

[Trägheitsmoment]

Das erforderliche Massenträgheitsmoment des Motors wird mit der Formel (54) ermittelt.

$$J_M = \frac{J}{C} \dots\dots\dots(54)$$

J_M : Erforderliches Massenträgheitsmoment des Motors ($\text{kg}\cdot\text{m}^2$)

C : Koeffizient von Motor und Treiber

(Je nach Motor und Treiber liegt der Wert von C im allgemeinen zwischen 3 - 10. Siehe dazu die jeweiligen Angaben im Katalog des Herstellers.)

Dabei darf das Trägheitsmoment des Motors nicht kleiner als der oben errechnete Wert für J_M sein.

Schrittmotor-Antrieb

[Minimaler Vorschub pro Schritt]

Der erforderliche Schrittwinkel für Motor und Treiber kann mit der Formel (55) ermittelt werden. Zu berücksichtigen sind minimaler Vorschub, Spindelsteigung und Untersetzungsverhältnis.

$$E = \frac{360S}{Ph \cdot i} \dots\dots(55)$$

E : Erforderlicher Schrittwinkel für Motor und Treiber (°)

S : Minimaler Vorschub (mm)
(pro Schritt)

Ph : Spindelsteigung (mm)

i : Untersetzungsverhältnis

[Impulsfrequenz und Motordrehmoment]

a. Impulsfrequenz

Die Impulsfrequenz kann unter Berücksichtigung von Vorschubgeschwindigkeit und minimalem Vorschub nach der Formel (56) ermittelt werden.

$$f = \frac{V \times 1000}{S} \dots\dots(56)$$

f : Impulsfrequenz (Hz)

V : Vorschubgeschwindigkeit (m/s)

S : Minimaler Vorschub (mm)

b. Erforderliches Motordrehmoment

Für Beschleunigung, Verzögerung und konstante Geschwindigkeit sind unterschiedliche Drehmomente erforderlich. Zur Berechnung des Drehmoments siehe Kapitel "Drehmoment" auf **A15-53**.

Jetzt können die erforderliche Impulsfrequenz des Motors und das notwendige Drehmoment, um diese Frequenz zu erreichen, ermittelt werden.

Das Drehmoment des Motors schwankt je nach Einsatzbedingung, daher sollte das Motordrehmoment doppelt so groß sein wie das berechnete Drehmoment. Prüfen Sie, ob das Drehmoment in die Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie des Motors passt.