

Antriebsdimensionierung

Berechnungen

Berechnung des Antriebsmoments

Das erforderliche Antriebsmoment setzt sich aus

- Lastmoment M_{last}
- Beschleunigungsmomenten M_{trans} und M_{rot}
- Leerlaufdrehmoment M_{leer}

zusammen.

$$M_A = M_{last} + M_{trans} + M_{rot} + M_{leer}$$

Lastmoment

$$M_{last} = \frac{F_x \cdot p}{2 \cdot \pi \cdot 1000}$$

mit Vorschubkraft $F_x = m \cdot g \cdot \mu$

Translator. Beschleunigungsmoment

$$M_{trans} = \frac{F_a \cdot p}{2 \cdot \pi \cdot 1000}$$

mit Vorschubkraft $F_a = m \cdot a$

Bei vertikalem Einsatz ist der Massenbeschleunigung a die Erdbeschleunigung $g=9,81 \text{ m/s}^2$ hinzu zu addieren.

Rotor. Beschleunigungsmoment

$$M_{rot} = \frac{J_{sp} \cdot L \cdot n_{max} \cdot a \cdot 2 \cdot \pi}{V_{max} \cdot 60 \cdot 1000}$$

Antriebsleistung

$$P = \frac{M_A \cdot n_{max}}{9550}$$

Definitionen

M_A	[Nm]	erforderliches Antriebsmoment
M_{last}	[Nm]	Moment, resultierend aus den verschiedenen Belastungen
M_{leer}	[Nm]	Leerlaufdrehmoment
M_{rot}	[Nm]	rotatorisches Beschleunigungsmoment
M_{trans}	[Nm]	translatorisches Beschleunigungsmoment
F_x	[N]	Vorschubkraft
g	[m/s ²]	Erdbeschleunigung
v_{max}	[m/s]	maximale Verfahrgeschwindigkeit
m	[kg]	die zu transportierende Masse
a	[m/s ²]	Beschleunigung
p	[mm]	Spindelsteigung
P	[kW]	Leistung
L	[mm]	Länge
n_{max}	[min ⁻¹]	maximale Drehzahl
μ		Reibfaktor
J_{sp}	[kgm ² /m]	Masseträgheitsmoment der Spindel pro Meter
F_a	[N]	Beschleunigungskraft

Mechanische Daten

Lineareinheit	LES 4	LES 5	LES 6
Alu-Profil BxH (mm)	75 x 75	225 x 75	150 x 75
Führungsgewicht (kg/m)	6,2	13,8	11,4
Trägheitsmoment I_x (cm ⁴)	126	299	212
Trägheitsmoment I_y (cm ⁴)	107	2362	707
Gewicht mit Spindel (kg/m)	7,6	15,2	12,8
Führungsschlitten	1x WS 5-70 2x WS 5-70	2x WS 5-70 4x WS 5-70	
Schlittengewicht (kg)	0,34 / 0,68	0,68 / 1,36	
Spindelsteigung (mm)	2,5 / 4 / 5 / 10 / 20		
max. zul. Vorschubkraft (N)	2626 / 3450 / 3450 / 3150 / 1425		
Wiederholgenauigkeit (mm)	± 0,02		
Verfahrweg (mm)	L 1 - 150 / L 1 - 280		
Geräuschpegel (dBA)	< 85		
Temperaturbereich Lager (°C)	0 – 40		
Temperaturbereich Betrieb (°C)	0 – 60 (80)		
Relative Luftfeuchtigkeit (%)	< 90		