

Formeln für die Berechnung der Stossdämpfer

Formules pour le dimensionnement des amortisseurs

Symbol Symbole	Einheit Unité	Beschreibung Description	Symbol Symbole	Einheit Unité	Beschreibung Description
α	°	Neigungswinkel Angle d'inclinaison	F	N	Antriebskraft pneumatisch Force pneumatique
θ	rad	Seitenlastwinkel Angle de charge	g	m/s ²	Erdbeschleunigung Accélération due à la pesanteur
ω	rad/s	Winkelgeschwindigkeit Vitesse angulaire	h	m	Höhe Hauteur
A	m	Länge Longueur	m	kg	Masse Masse
B	m	Wandstärke Épaisseur	m_e	kg	Effektive Masse Masse effective
C	1/h	Anzahl Zyklus pro Stunde Nombre de cycle par heure	M_D	Nm	Drehmoment Couple
d	mm	Zylinderdurchmesser Diamètre de cylindre	P	bar	Luftdruck Pression de l'air
E_D	Nm	Antriebsenergie pro Zyklus Energie motrice par cycle	R_S	m	Radius Rayon
E_K	Nm	Kinetische Energie pro Zyklus Energie cinétique par cycle	S	m	Hub Course
E_T	Nm	Gesamtenergie pro Zyklus Energie totale par cycle	v	m/s	Aufprallgeschwindigkeit Vitesse d'impact
E_{TC}	Nm	Gesamtenergie pro Stunde Energie totale par heure	I	kgm ²	Trägheitsmoment Moment d'inertie

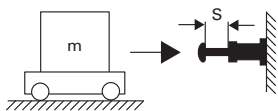
Zur Berechnung der Stossdämpfer sollten folgende Parameter bekannt sein:

1. Die aufprallende Masse (kg)
2. Die Aufprallgeschwindigkeit der Masse (m/s)
3. Zusätzlich wirkende Kräfte auf die Masse, z.B. Antriebskraft (N)
4. Anzahl Zyklen des Stossdämpfers pro Stunde (1/h)
5. Art der Bewegung, horizontal, vertikal, drehend

Pour le dimensionnement des amortisseurs il faut les paramètres suivants:

1. Masse (kg)
2. Vitesse d'impact de la masse (m/s)
3. Forces extérieures s'exerçant sur la masse, par exemple force motrice (N)
4. Nombre de cycles de l'amortisseur par heure (1/h)
5. Sélection du mouvement, horizontal, vertical, ou tournant

Masse ohne Antriebskraft / Masse en translation



$$\begin{aligned}
 m &= 10 \text{ kg} \\
 v &= 2.0 \text{ m/s} \\
 C &= 600/\text{h}
 \end{aligned}$$

$$E_K = \frac{mv^2}{2} = \frac{10 \times 2.0^2}{2} = 20 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_K = 20 \text{ Nm}$$

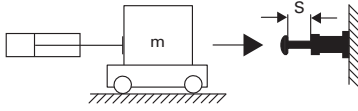
$$E_{TC} = E_T \times C = 20 \times 600 = 12'000 \text{ Nm/h}$$

$$m_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \times 20}{2.0^2} = 10 \text{ kg}$$

Auswahl: AC 1412 S
Choix : AC 1412 S

Masse mit Antriebskraft, horizontal / Masse propulsée en translation par une force motrice

$$\begin{aligned} m &= 3 \text{ kg} \\ v &= 2.4 \text{ m/s} \\ S &= 0.01 \text{ m} \\ P &= 6 \text{ bar} \\ d &= 20 \text{ mm} \\ C &= 300/\text{h} \end{aligned}$$



$$E_K = \frac{mv^2}{2} = \frac{3 \times 2.4^2}{2} = 8.64 \text{ Nm}$$

$$E_D = F \times S = 0.0785 \times Pd^2 \times S$$

$$= 0.0785 \times 6 \times 20^2 \times 0.01 = 1.88 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_K + E_D = 8.64 + 1.88 = 10.52 \text{ Nm}$$

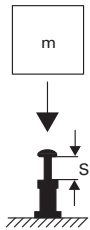
$$E_{TC} = E_T \times C = 10.52 \times 300 = 3'156 \text{ Nm/h}$$

$$m_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \times 10.52}{2.4^2} = 3.65 \text{ kg}$$

Auswahl: AC 1210 S
Choix : AC 1210 S

Frei fallende Masse / Masse tombant en chute libre

$$\begin{aligned} m &= 4.5 \text{ kg} \\ g &= 9.81 \text{ m/s}^2 \\ h &= 0.4 \text{ m} \\ S &= 0.012 \text{ m} \\ C &= 400/\text{h} \end{aligned}$$



$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9.81 \times 0.4} = 2.8 \text{ m/s}$$

$$E_K = \frac{mv^2}{2} = \frac{4.5 \times 2.8^2}{2} = 17.64 \text{ Nm}$$

$$E_D = m \times g \times S = 4.5 \times 9.81 \times 0.012 = 0.53 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_K + E_D = 17.64 + 0.53 = 18.17 \text{ Nm}$$

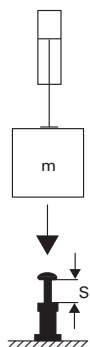
$$E_{TC} = E_T \times C = 18.17 \times 400 = 7'268 \text{ Nm/h}$$

$$m_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \times 18.17}{2.8^2} = 4.63 \text{ kg}$$

Auswahl: AC 1412 S
Choix : AC 1412 S

Masse mit Antriebskraft, vertikal / Masse tombant en translation par une force motrice

$$\begin{aligned} m &= 1 \text{ kg} \\ g &= 9.81 \text{ m/s}^2 \\ v &= 2.0 \text{ m/s} \\ S &= 0.007 \text{ m} \\ P &= 6 \text{ bar} \\ d &= 20 \text{ mm} \\ C &= 300/\text{h} \end{aligned}$$



$$E_K = \frac{mv^2}{2} = \frac{1 \times 2.0^2}{2} = 2 \text{ Nm}$$

$$E_D = F \times S = (m \times g + 0.0785 \times Pd^2) \times S$$

$$= (1 \times 9.81 + 0.0785 \times 6 \times 20^2) \times 0.007 = 1.39 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_K + E_D = 2 + 1.39 = 3.39 \text{ Nm}$$

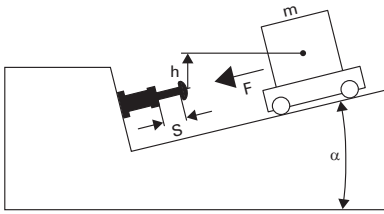
$$E_{TC} = E_T \times C = 3.39 \times 300 = 1'017 \text{ Nm/h}$$

$$m_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \times 3.39}{2.0^2} = 1.18 \text{ kg}$$

Auswahl: AC 1007 S
Choix : AC 1007 S

Masse auf schräger Ebene / Masse sur plan incliné

$$\begin{aligned} m &= 10 \text{ kg} \\ g &= 9.81 \text{ m/s}^2 \\ h &= 0.3 \text{ m} \\ S &= 0.015 \text{ m} \\ \alpha &= 30^\circ \\ C &= 200/\text{h} \end{aligned}$$



$$v = \sqrt{2g \times h} = \sqrt{2 \times 9.81 \times 0.3} = 2.43 \text{ m/s}$$

$$E_K = \frac{mv^2}{2} = \frac{10 \times 2.43^2}{2} = 29.52 \text{ Nm}$$

$$\begin{aligned} E_D &= F \times S = m \times g \times S \times \sin \alpha \\ &= 10 \times 9.81 \times 0.015 \times 0.5 = 0.74 \text{ Nm} \end{aligned}$$

$$E_T = E_K + E_D = 29.52 + 0.74 = 30.26 \text{ Nm}$$

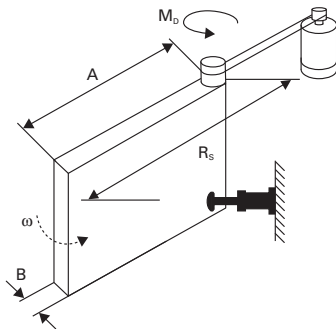
$$E_{TC} = E_T \times C = 30.26 \times 200 = 6'052 \text{ Nm/h}$$

$$m_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \times 30.26}{2.43^2} = 10.25 \text{ kg}$$

Auswahl: AC 2015 S
Choix : AC 2015 S

Schwenkbare Masse mit Antriebsmoment / Masse pivotante avec couple retour

$$\begin{aligned} m &= 20 \text{ kg} \\ \omega &= 2.0 \text{ rad/s} \\ M_D &= 20 \text{ Nm} \\ R_S &= 0.8 \text{ m} \\ A &= 1 \text{ m} \\ B &= 0.05 \text{ m} \\ S &= 0.012 \text{ m} \\ C &= 100/\text{h} \end{aligned}$$



$$I = \frac{m(4A^2 + B^2)}{12} = \frac{20(4 \times 1^2 + 0.05^2)}{12} = 6.67 \text{ kgm}^2$$

$$E_K = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{6.67 \times 2.0^2}{2} = 13.34 \text{ Nm}$$

$$\theta = \frac{S}{R_S} = \frac{0.012}{0.8} = 0.015 \text{ rad}$$

$$E_D = M_D \times \theta = 20 \times 0.015 = 0.3 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_K + E_D = 13.34 + 0.3 = 13.64 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \times C = 13.64 \times 100 = 1'364 \text{ Nm/h}$$

$$v = \omega \times R_S = 2 \times 0.8 = 1.6 \text{ m/s}$$

$$m_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \times 13.64}{1.6^2} = 10.65 \text{ kg}$$

Auswahl: AC 1412 S
Choix : AC 1412 S