

Pneumatik

Dimensioneringsuppgift

"Motorlyft"

Cylinderstorlek

$$m=300\text{kg} \quad \text{En cylinder} = 300/2=150\text{kg} \quad F = m \times 9,81 \quad F = 150 \times 9,81 \quad F = 1472\text{N} / \text{cyl}$$

$$F_{+verk} = A_1(P_{in} - \Delta P_{in} - \Delta P_{frik}) - A_2(P_{ut}) \quad \text{Antag:} \quad A_2 = 0,85 \times A_1$$

$$1472 = A_1(6 - 0,6 - 0,5) \times 10 - 0,85 A_1(0,5 \times 6) \times 10 \quad \Delta P_{in} = 0,6\text{bar}$$

$$P_{ut} = 50\%$$

$$A_1 = \frac{1472}{49A_1 - 25,5A_1} \quad A_1 = 63\text{cm}^2$$

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4} \quad D = \sqrt{\frac{A \times 4}{\pi}} \quad D = \sqrt{\frac{63 \times 4}{\pi}} \quad D = 8,93\text{cm} = 90\text{mm} \quad \text{STD: CYL 100mm}$$

$$A_1 = 78,5\text{cm}^2$$

$$A_2 = 70,5\text{cm}^2$$

Kontroll std.cyl 100mm

$$F_{+verk} = A_1(P_{in} - \Delta P_{in} - \Delta P_{frik}) - A_2(P_{ut}) \quad F_{+verk} = 78,5(6 - 0,6 - 0,5) \times 10 - 70,5(0,5 \times 6) \times 10$$

$$F_{+verk} = 1732\text{N} \quad 1732\text{N} > 1472\text{N} \quad 100\text{ mm cyl OK}$$

Ändlägesdämpning

Tabell

$$m=150\text{kg} \quad v=0,2\text{m/s}$$

Cylindern 100mm klarar att dämpa ca. 750kg vid hastigheten 0,2m/s

Momentana luftförbrukningen

$$Q_{vmom} = A \times v \times P_a \quad Q_{vmom} = 78,5 \times 20 \times (6+1) \quad Q_{vmom} = 10990\text{Ncm}^3 / \text{s} \quad Q_{vmom} = 11\text{Nl} / \text{s}$$

Maxflöde

$$Q_{\max} = Q_{vmom} \times 2 \quad Q_{\max} = 11 \times 2 \quad Q_{\max} = 22\text{Nl} / \text{s}$$

C-värde

$$C_{in} = \frac{Q_{\max}}{P_a} \quad C_{in} = \frac{22}{(6+1)} \quad C_{in} = 3,14\text{Nl} / \text{s} \cdot \text{bar}$$

Alt. 1

Komponenterna delar lika på tryckfallet

Korrigerat C-värde

$$C_V = C_{in} \times k \quad 2 \text{ komp. } K=1,41$$

$$C_V = 3,14 \times 1,41$$

$$C_V = 4,43 \text{ NL} / \text{s} \cdot \text{bar}$$

Ledning

Tabell

9mm inv. diam. På gränsen = Max 7m

Ev. 13mm inv.diam. Max 50m

Ventil

Tag fram nya $Q_{\max}$ ur C_V

$$Q_{\max} = C_V \times P_a$$

$$Q_{\max} = 4,43 \times (6 + 1)$$

$$Q_{\max} = 31 \text{ NL} / \text{s} = 1861 \text{ NL} / \text{min}$$

Ventilens nominella flöde $Q_n = Q_{vmom}$

$$Q_n = \frac{Q_{\max}}{2} \quad Q_n = \frac{1861}{2} \quad Q_n = 931 \text{ NL} / \text{min}$$

Alt. 2

Tryckfallet faller mest över ventilen

$$C_{in} = 3,14 \text{ NL} / \text{s} \cdot \text{bar}$$

$$Q_{\max} = C_{in} \times P_a$$

$$Q_{\max} = 3,14 \times (6 + 1)$$

$$Q_{\max} = 22 \text{ NL} / \text{s} = 1319 \text{ NL} / \text{min}$$

Ventil

Ventilens nominella flöde $Q_n = Q_{vmom}$

$$Q_n = \frac{Q_{\max}}{2} \quad Q_n = \frac{1319}{2} \quad Q_n = 660 \text{ NL} / \text{min}$$

Ledning (C_L)

$$C_L = C_{in} \times k \quad 2 \text{ komp. } K=2$$

$$C_L = 3,14 \times 2$$

$$C_L = 6,28 \text{ NL} / \text{s} \cdot \text{bar}$$

Tabell

13mm inv. diam. Max 25m

Belastningsgrad

$$B_r = \frac{F_{verk}}{F_{teor}} \quad B_r = \frac{1472}{78,5 \times 6 \times 10} \quad B_r = \frac{1472}{4710} \quad B_r = 0,31 \quad \text{Ligger bra till } 0,3-0,5$$

Arbetstakten

$$\text{Takter/min: } \frac{1600}{8 \times 60} = 3,33 / \text{min} = 3 \frac{1}{3} / \text{min}$$

$$\text{En takt: } 0,25 \text{ m} \times 2 = 0,5 \text{ m}$$

$$\text{Tid/takt: } \frac{0,5}{0,2} = 2,5 \text{ sek}$$

$$\text{Total tid: } 3 \frac{1}{3} \times 2,5 = 8,33 \text{ sek} = 8 \frac{1}{3} \text{ sek}$$

$$\text{Cyl. Vilotid: } 60 - 8,33 = 51,7 \text{ sek}$$

Arbetstakten går att uppfylla. Det finns god marginal att öka arbetstakten.

Obs! Hänsyn till ventilens omslagstid, acceleration mm. är inte tagen.

Sammanfattning

Det åtgår 2 st cylindrar och 2 st ventiler.

Alt 1. Std.cyl 100mm
Q_n ventil=931NI/min
Slang 9mm (max 7m)

Alt 2. Std.cyl 100mm
Q_n ventil=660NI/min
Slang 13mm (max 25m)

Dämpningsmassan per cylinder är 150kg.

Ändlägesdämpningen fungerar upp till ca. 750kg vid hastigheten 0,2m/s.

Belastningsgraden blir 0,31 (31%) vilket är ett värde som ligger inom 0,3-0,5 för stabil hastighetsreglering och goda dämpningsegenskaper.

Arbetstakten går att uppfylla (3,33/min). Det går att öka arbetstakten ytterligare.