

Pneumatik

Dimensioneringsuppgift

"Buntare"

Cylinderstorlek

En cylinder = $3,4\text{kN}/2=1,7\text{kN}$

$$F_{+verk} = A_1(P_{in} - \Delta P_{in} - \Delta P_{frik}) - A_2(P_{ut})$$

$$1,7 \times 10^3 = A_1(7 - 0,6 - 0,4) \times 10 - 0,85 A_1(0,5 \times 7) \times 10$$

$$\text{Antag: } A_2 = 0,85 \times A_1$$

$$\Delta P_{in} = 0,6\text{bar}$$

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

$$A_1 = \frac{1,7 \times 10^3}{60 A_1 - 30 A_1} \quad A_1 = 56,2\text{cm}^2$$

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4} \quad D = \sqrt{\frac{A \times 4}{\pi}} \quad D = \sqrt{\frac{56,2 \times 4}{\pi}}$$

$$D = 8,5\text{cm} = 85\text{mm}$$

STD: CYL 100mm

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

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

Kontroll std.cyl 100mm

$$F_{+verk} = A_1(P_{in} - \Delta P_{in} - \Delta P_{frik}) - A_2(P_{ut}) \quad F_{+verk} = 78,5(7 - 0,6 - 0,4) \times 10 - 70,5(0,5 \times 7) \times 10$$

$$F_{+verk} = 2243\text{N}$$

$$2243\text{N} > 1700\text{N}$$

100 mm cyl OK

Momentana luftförbrukningen

$$Q_{vmom} = A \times v \times P_a \quad Q_{vmom} = 78,5 \times 20 \times (7 + 1) \quad Q_{vmom} = 12560\text{Ncm}^3 / \text{s} \quad Q_{vmom} = 12,56\text{Nl} / \text{s}$$

Maxflöde

$$Q_{\max} = Q_{vmom} \times 2$$

$$Q_{\max} = 12,56 \times 2$$

$$Q_{\max} = 25,12\text{Nl} / \text{s}$$

C-värde

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

$$C_{in} = \frac{25,12}{(7 + 1)}$$

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

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. Max 7m

Ventil

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

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

$$Q_{\max} = 4,43 \times (7 + 1)$$

$$Q_{\max} = 35,4\text{Nl} / \text{s} = 2124\text{Nl} / \text{min}$$

Ventilens nominella flöde $Q_n = Q_{vmom}$

$$Q_n = \frac{Q_{\max}}{2} \quad Q_n = \frac{2124}{2} \quad Q_n = 1062\text{Nl} / \text{min}$$

Alt. 2

Tryckfallet faller mest över ventilen

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

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

$$Q_{\max} = 3,14 \times (7 + 1)$$

$$Q_{\max} = 25,12\text{Nl} / \text{s} = 1507\text{Nl} / \text{min}$$

Ventil

Ventilens nominella flöde $Q_n = Q_{vmom}$

$$Q_n = \frac{Q_{\max}}{2} \quad Q_n = \frac{1507}{2} \quad Q_n = 754\text{Nl} / \text{min}$$

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 22m

Belastningsgrad

$$B_r = \frac{F_{verk}}{F_{teor}} \quad B_r = \frac{1,7 \times 10^3}{78,5 \times 7 \times 10}$$

$$B_r = \frac{1,7 \times 10^3}{5495}$$

$$B_r = 0,31 \quad \text{Ligger bra till } 0,3-0,5$$

Arbetstakten

$$\text{Takter/min:} \quad \frac{120}{60} = 2 / \text{min}$$

$$\text{En takt:} \quad 0,35m \times 2 = 0,7m$$

$$\text{Tid/takt:} \quad \frac{0,7}{0,2} = 3,5sek$$

$$\text{Total tid:} \quad 3,5 \times 2 = 7sek$$

$$\text{Cyl. Vilotid:} \quad 60 - 7 = 53sek$$

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=1062NI/min
 Slang 9mm (max 7m)

Alt 2. Std.cyl 100mm
 Q_n ventil=754NI/min
 Slang 13mm (max 22m)

Belastningsgraden blir 0,3 (30%) vilket är ett värde som ligger inom 0,3-0,5 för stabil hastighetsreglering och goda dämpningsegenskaper.

Arbetstakten går att uppfylla (2/min). Det går att öka arbetstakten ytterligare.