FIR számBŐT A csop

2013

A/1

$H = 8\ m$

$\varrho = 1150\ kg/m^3$

$k_{vmax} = 50\ m^3/h \qquad n = 3$

$h = 1 \Rightarrow W_{max} = 30\ m^3/h$

$\Delta p_ö = 8\ m \cdot 1150\ kg/m^3 \cdot 9{,}81\ m/s^2 = 90\,180\ Pa$

$= 0{,}9\ bar$

$$W_{max} = k_{vmax} \sqrt{\frac{\frac{\Delta p_ö - B \cdot W^2}{1 bar}}{\frac{\varrho}{1000\ kg/m^3}}}$$

$W = W_{max}$ -ra is felírható. Csak B az ismeretlen.

$$30\ m^3/h = 50\ m^3/h \sqrt{\frac{0{,}9 - B \cdot 30^2}{1{,}15}}$$

$$B = 5{,}4 \cdot 10^{-4} \frac{bar}{(m^3/h)^2}$$

a) $h(W = 20\ m^3/h) = ?$

$20\ m^3/h$ áramnál a hajtóerő:

$$\Delta p_{sz}(20\ m^3/h) = 0{,}9\ bar - (20\ m^3/h)^2 \cdot 5{,}4 \cdot 10^{-4} \frac{bar}{(m^3/h)^2}$$

$= 0{,}684\ bar$

$$W_{max}(0{,}684\ bar) = 50\ m^3/h \sqrt{\frac{0{,}68}{1{,}15}} = 38{,}56\ m^3/h$$

$$\frac{W}{W_{max}} = e^{h \cdot n - n} \Rightarrow \frac{20}{38{,}56} = e^{3 \cdot h - 3}$$

$3h - 3 = 0{,}65 \Rightarrow h = 78\ \%$

b) Legalább $35\ m^3/h = W_{max} = 35\ m^3/h$

$$\Delta p_{sz}(35\ m^3/h) = 0{,}9\ bar - 5{,}4 \cdot 10^{-4} \frac{bar}{(m^3/h)^2} \cdot (35\ m^3/h)^2 = 0{,}2385\ bar$$

$$W_{max} = k_{vmax} \sqrt{\frac{\Delta p_{sz}/1 bar}{\varrho_{rel}}}$$

$$k_{vmax} = \frac{35\ m^3/h}{\sqrt{\frac{0{,}2385}{1{,}15}}} = 76{,}85\ m^3/h$$

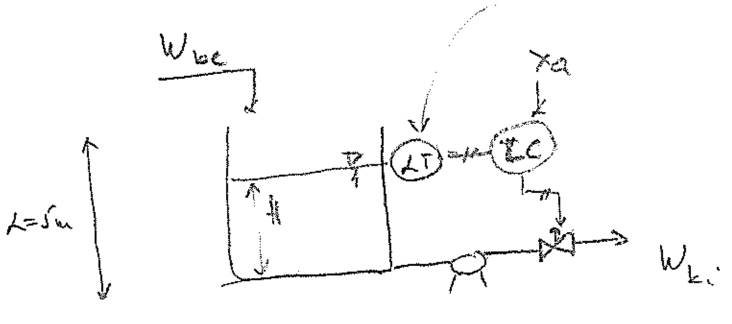
FIR szám PÓT ZH
2013

A comp

A/2

$\Delta T: 3,8 - 0,3 = 3,5\,m$
$T_{TA} = 0,0166\,h$

$W_{be} = 35 \pm 20\ m^3/h$

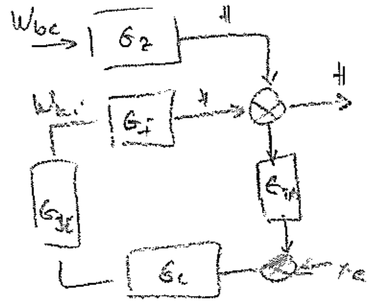


$A = 3,14\,m^2$

$K_{vmax}\ ;\ T_{BE} = 0,01\,h$

$\Delta p_{sz} = 1,5\ bar$

A b-d kérdések megválaszolásához szükség van az átviteli f-ekre.



$$G_T = \frac{H}{W_{ki}} = \frac{K}{s} = \frac{1}{As} = \frac{0,318}{s}\ m/m^3h$$

$$G_Z = \frac{H}{W_{be}} = \frac{0,318\ m/m^3h}{s}$$

$$G_{TA} = \frac{x_e}{H} = \frac{\frac{100\% - 0\%}{3,8m - 0,3m}}{0,0166h\, s + 1} = \frac{28,57\ \frac{\%}{m}}{0,0166h\, s + 1}$$

$$G_C = A_{PC} = 1$$

$$G_{BE} = \frac{W_{ki}}{x_R} = \frac{\frac{W_{max} - 0}{100\% - 0\%}}{T_{BE}\, s + 1} = \frac{0,674\ \frac{m^3/h}{\%}}{0,01h\, s + 1}$$

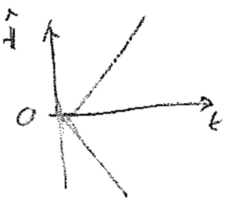
$$\left.\begin{aligned} W_{max} &= K_{vmax}\sqrt{\frac{\Delta p_{rel}}{\rho_{rel}}} \\ K_{vmax} &= 55\ m^3/h \\ \Delta p_{sz} &= 1,5\ bar \\ \rho_{rel} &= 1 \end{aligned}\right\} W_{max} = 67,36$$

Zavarás: $a = \pm 20\ m^3/h$

b, Szabályozó kézi állásban

$$G_Z = \frac{H}{W_{be}} \Rightarrow H = G_Z \cdot W_{be} = \frac{0,318}{s} \cdot \left(\frac{\pm 20\ m^3/h}{s}\right)$$

I-tag átmeneti f-e:



$\Rightarrow$ új szint $H(\infty) = 0$ ill. $5m$

FIR szám PÓT ZH
2013

Acsop

A/2 folyt

c, Szabályozó aut. állá.ban.

$$G_z^* = \frac{G_z}{1 + G_7 \cdot G_{T1} \cdot G_c \cdot G_{BE}} \quad , \text{ zavarás: } \quad z = \frac{\pm 20 \, m^3/h}{s}$$

Végérték tétellel:

$$\hat{H}(\infty) = \lim_{s \to 0} \left[s \cdot G_z^* \cdot z \right] = \lim_{s \to 0} \left(s \cdot \frac{\frac{0{,}318}{s} \cdot \frac{\pm 20}{s}}{1 + \frac{0{,}318}{s} \cdot \frac{28{,}57}{0{,}0166s+1} \cdot \frac{0{,}674}{0{,}01s+1} \cdot 1} \right)$$

$$\hat{H}(\infty) = \frac{0{,}318 \cdot (\pm 20)}{6{,}12} = \pm 1{,}04$$

Vagyis a tartályban $H(\infty) = \bar{H} \pm \hat{H}(\infty) = 2{,}05 \pm 1{,}04 = 1\,m \div 3{,}1\,m$ a folyad. szint.

d, A megengedhető szintváltozás: $H(\infty) = \bar{H} \pm \hat{H}(\infty) = 0{,}3 \div 3{,}8\,m$

Vagyis $\hat{H}_{\oplus}(\infty) = 3{,}8\,m - 2{,}05\,m = +1{,}75\,m$ $\qquad \hat{H}_{max} = \pm 1{,}75\,m$

$\hat{H}_{\ominus}(\infty) = 2{,}05\,m - 0{,}3\,m = -1{,}75\,m$

Végérték tétellel:

$$\hat{H}(\infty) = \lim_{s \to 0} \left(s \, G_z^* \, \frac{a}{s} \right)$$

$$\pm 1{,}75\,m = \frac{0{,}318 \, (\pm a)}{6{,}12} \Rightarrow a = \pm 33{,}68 \, m^3/h$$

$$W_{be}(\infty) = \bar{W}_{be} \pm a = 35 \, m^3/h \pm 33{,}68 \, m^3/h = 0 \div 68{,}68 \, m^3/h$$

Mivel a szelep $W_{max} = 67{,}36 \, m^3/h$ - t ezért a

megengedett tartomány: $W_{be}(\infty) = \underline{0 \div 67{,}3 \, m^3/h}$