

2012. december 7.

A csoport

1. Egy 50 literes tökéletesen kevert hőcserélőben közvetlen gőzbeűvatással 400 lit/h vizet melegítenek 5°C-ról 55°C-ra. A kilépő víz hőmérsékletét 3 perc időállandójú hőmérővel mérik, a hőmérő méréshatára 0 – 100°C. A kimenő hőmérsékletet P szabályozóval szabályozzák. A módosított jellemző a gőz tömegárama. A beavatkozó szerv (szelep) lineáris, arányos elem rajta a nyomásesés állandónak tekinthető, átviteli függvénye 0,7 kg/h/jel% .

Zavarás éri a rendszert: belépő víz hőmérséklete ugrásszerűen 10°C-ra emelkedik és ott is marad.

- 1.1. Rajzolja fel a szabályozókör P&I diagramját, valamint blokkvázlatát! Mindkét ábrán azonos jelöléseket használjon! (15 pont)
- 1.2. Írja fel a kimenő hőmérséklet időfüggvényét! (10 pont)
- 1.3. Milyen hőmérsékletű a kimenő áram 10 perccel a zavarás után, ha a szabályozó kézi (kikapcsolt) állásban van? Mit mutat ekkor a hőmérő? (10 pont)
- 1.4. Mekkora a hőmérő által mutatott legmagasabb hőmérséklet, ha a szabályozó továbbra is kézi állásban van? (10 pont)
- 1.5. Mekkora erősítési tényezőt kell a szabályozón beállítani, ha azt akarjuk, hogy a bekapcsolt szabályozó esetében a zavarás esetén a maradó eltérés max. 0,5°C legyen? (15 pont)

A példában a víz fajhője 4,18 kJ/kgK, párolgáshője 2144 kJ/kg, sűrűsége 1000 kg/m³. A fémrészek hőkapacitása elhanyagolható, a melegítésre felhasznált gőz árama elhanyagolhatóan kicsi a be- és kifolyó áramokhoz képest.

2. Egy csővezetékrendszerben a folyadékot ($\rho=1250$ kg/m³) szivattyú szállítja. A szivattyú állandó 2,5 bar nyomáskülönbséget biztosít, melynek hatására a folyadék 60 m³/nap térfogatárammal áramlik.
Mekkora ($k_{vmax} = ?$) szelepet kell a csővezetékrendszerbe építeni (hozzáépíteni), hogy 50%-os nyitottság mellett 1,5 m³/h legyen a térfogatáram, ha a szelep

- 2.1. lineáris,
- 2.2. gyökös,
- 2.3. exponenciális ($n=3$) átfolyási karakterisztikájú? (40 pont)

2012. december 7.

B csoport

1. Egy csővezetékrendszerben a folyadékot ($\rho=1150 \text{ kg/m}^3$) szivattyú szállítja. A szivattyú állandó 3,5 bar nyomáskülönbséget biztosít, melynek hatására a folyadék 70 m³/nap térfogatárammal áramlik.

Mekkora ($q_{vmax} = ?$) szelepet kell a csővezetékrendszerbe építeni (hozzáépíteni), hogy 50%-os nyitottság mellett 2 m³/h legyen a térfogatáram, ha a szelep

1.1. lineáris,

1.2. gyökös,

1.3. exponenciális ($n=4$) átfolyási karakterisztikájú?

(40 pont)

2. Egy 75 literes tökéletesen kevert hőcserélőben közvetlen gőzbeűvátással 480 lit/h vizet melegítenek 10°C-ról 50°C-ra. A kilépő víz hőmérsékletét 3 perc időállandójú hőmérővel mérik, a hőmérő méréshatára 0 – 100°C. A kimenő hőmérsékletet P szabályozóval szabályozzák. A módosított jellemző a gőz tömegárama. A beavatkozó szerv (szelep) lineáris, arányos elem rajta a nyomáscsökkenés állandónak tekinthető, átviteli függvénye 0,935 kg/h/jel% .

Zavarás éri a rendszert: belépő víz hőmérséklete ugrásszerűen 5°C-ra csökken és ott is marad.

- 2.1. Rajzolja fel a szabályozókör P&I diagramját, valamint blokkvázlatát! Mindkét ábrán azonos jelöléseket használjon! (15 pont)
- 2.2. Írja fel a kimenő hőmérséklet időfüggvényét! (10 pont)
- 2.3. Milyen hőmérsékletű a kimenő áram 10 perccel a zavarás után, ha a szabályozó kézi (kikapcsolt) állásban van? Mit mutat ekkor a hőmérő? (10 pont)
- 2.4. Mekkora a hőmérő által mutatott legmagasabb hőmérséklet, ha a szabályozó továbbra is kézi állásban van? (10 pont)
- 2.5. Mekkora erősítési tényezőt kell a szabályozón beállítani, ha azt akarjuk, hogy a bekapcsolt szabályozó esetében a zavarás esetén a maradék eltérés max. 0,5°C legyen? (15 pont)

A példában a víz fajhője 4,18 kJ/kgK, párolgáshője 2144 kJ/kg, sűrűsége 1000 kg/m³. A fémrészek hőkapacitása elhanyagolható, a melegítésre felhasznált gőz árama elhanyagolhatóan kicsi a be- és kifolyó áramokhoz képest.