

Név:

Neptun:

Aláírás:

C csoport**1. feladat**

Egy 1,8 m átmérőjű 3 m magas álló hengeres tartályban vizet melegítenek közvetlen gőzbevezetéssel (a gőz térfogatárama elhanyagolható az anyagmérlegben). A gőz áramot ($r=2400$ kJ/kg) kétállású (nyit/zár) szelepen keresztül vezetik be.

Állandósult állapotban a vízmelegítőben 5 m³/h 10°C-os víz 50°C-ra melegszik fel, a vízszint ekkor 1,25 m, a fűtőgőz szelep teljesen nyitva van.

A vízmelegítőben a folyadékszintet arányos (P) szabályozóval szabályozzák a kimenő áramba történő beavatkozással, a beavatkozó szerv a tartály aljára szerelt lineáris üzemi átfolyási karakterisztikájú szelep (arányos elem, $k_{vmax} = 40$ m³/h). A szint-távadó a szintet 0,75 és 2,75 m között látja, arányos elem (időkésése nincs).

A tartály szabadkifolyású, a vizet a tartályból a hidrosztatikai nyomás hajtja ki, melynek értéke állandónak tekinthető. A csővezetékek ellenállása elhanyagolhatóan kicsi.

A rendszert kétféle zavarás érheti: (1) a gőzáram kimaradása, (2) a belépő víz árama ugrásszerűen +/- 0,5 m³/h mértékben megváltozhat.

- a) Rajzolja fel a rendszer képi hatásvázlatát és a két folyamat blokkdiagramját, állapítsa meg az elemek átviteli függvényeit. (30 pont)
- b) Milyen mértékben van nyitva a szintszabályozó szelep az állandósult állapotban? (10 pont)
- c) Milyen erősítést kell beállítani a szintszabályozóban, hogy a vízáram megváltozásának hatására a folyadékszint kevesebbet változzon, mint 2 cm? (A_p lehet negatív is) (15 pont)
- d) Írja fel, hogyan változik a kimenő víz hőmérséklete, ha a vízáram -0,5 m³/h mértékben megváltozik (használhatja az a) pontban megállapított átviteli függvényeket)? (15 pont)

$\rho_{\text{víz}}=1000$ kg/m³; $c_{p,\text{víz}}=4,18$ kJ/kgK.

Nyit/zár szelep: a szelep vagy teljesen nyitva vagy teljesen zárva van, nincs köztes állapot.