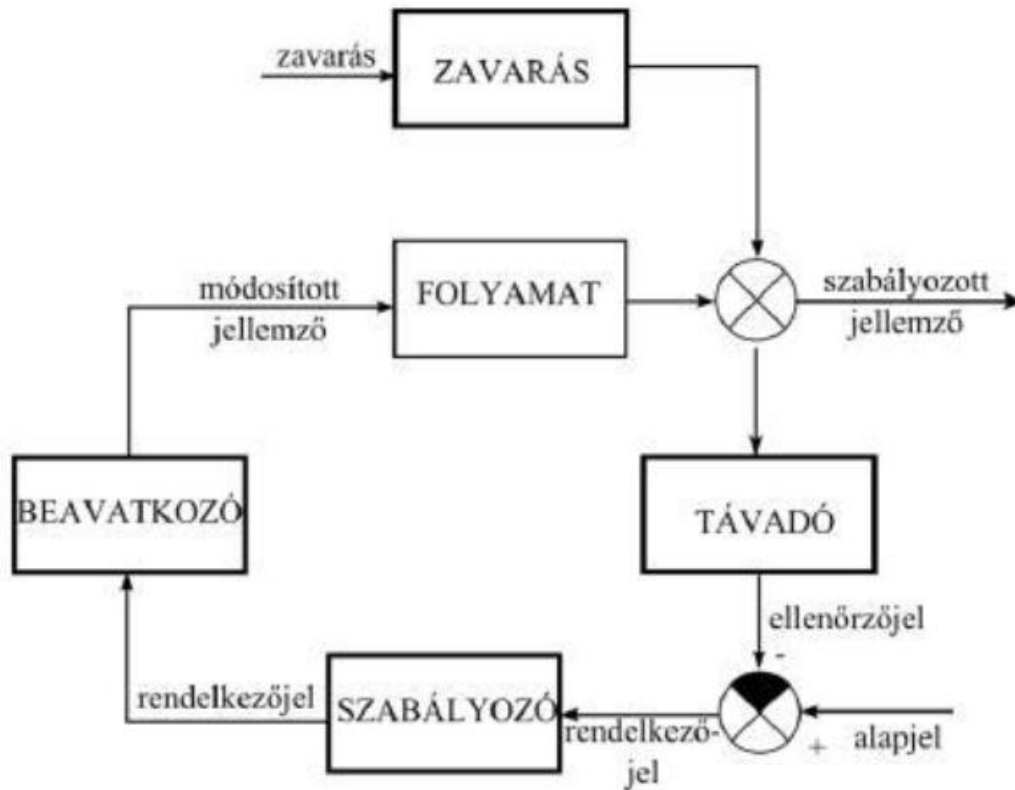
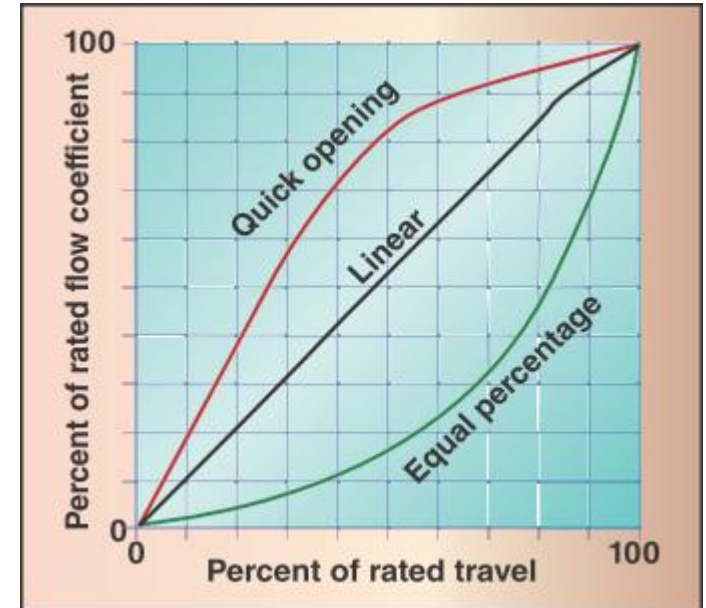


A szabályozás hatásvázlata



Áramlásszabályozás

- Komponens: víz
- Modell: SRK
- Folyamatábra: két anyagáram, szelep
- Bemenet: 100 kg/h; 20 C; 500 kPa; $x_{\text{víz}}=1$
- Nyomásesés a szelepen: 100 kPa
- Szelep/Rating fül: szelep méretezése
- Simple resistance equation
- Karakterisztika: lineáris, gyökös (quick opening), exponenciális (equal percentage)



Áramlásszabályozás – nyomások megkötése

The image displays two side-by-side screenshots of a software interface, likely for process simulation, showing dynamic specifications for a block. Both windows have a 'Dynamics' tab selected and an 'OK' button highlighted in green.

Window 1 (Left):

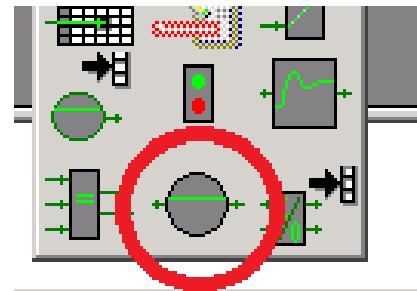
- Dynamic Specifications:**
 - Pressure Specification:** Pressure: 500,0 kPa, Active:
 - Flow Specification:** Molar: , Mass: , Ideal LiqVol: , Std. LiqVol: . Mass Flow: 100,0 kg/h, Active:
- First Order Filter Time Constant:** 000:00:0,00
- Buttons:** Feeder block..., Initialize Pressure: , Initialize Flow:

Window 2 (Right):

- Dynamic Specifications:**
 - Pressure Specification:** Pressure: 400,0 kPa, Active:
 - Flow Specification:** Molar: , Mass: , Ideal LiqVol: , Std. LiqVol: . Molar Flow: 5,551 kgmole/h, Active:
- First Order Filter Time Constant:** 000:00:0,00
- Buttons:** Product block..., Initialize Pressure: , Initialize Flow:

Dinamikus mód alapbeállításai

- Dinamikus módba váltás előtt MENTÉS (közben is gyakran ajánlott menteni)
- Real time factor
- Integrátor – kikapcsolva
- Áramok színei – dynamic P/F specs
- PID szabályozó elhelyezése a folyamatábrán



A szabályozó konfigurálása

- PV: Szabályozott jellemző – ebben az esetben az áramló fluidum mennyisége
- OP: Módosított jellemző – áramlásszabályozásnál szintén az áramló fluidum mennyisége; a programban a szelepállást lehet megadni
- Connections fül
 - PV: In/Mass Flow
 - OP: VLV-100/Actuator desired position
- A szabályozó működési tartományának megadása: Parameters fül
 - Range: 0-1000 kg/h
- Szabályozó működési módjai: kézi/automata; reverse/direct

Reverse	PV>SP	OP csökken
	PV<SP	OP nő
Direct	PV>SP	OP nő
	PV<SP	OP csökken

A szabályozó konfigurálása

The screenshot shows the configuration window for FIC-100. The Name field is set to "FIC-100". Under "Process Variable Source", the Object is "1" and the Variable is "Mass Flow". A central circle represents the controller, with a green arrow labeled "FV" pointing to it from the left and another green arrow labeled "OP" pointing to the right. Below the circle, a green arrow labeled "SP" points up to it. On the left, the "Remote Setpoint" section has "Optional" selected and the value "<empty>". On the right, the "Output Target Object" section has the Object set to "VLV-100" and the Variable set to "Actuator Desired Position". At the bottom, a red bar indicates "Unknown Ranges for PV".

Name: FIC-100

Process Variable Source
Object: 1 Select PV...
Variable: Mass Flow

Remote Setpoint
Select RSP... Optional
<empty>

Output Target Object
Object: VLV-100 Select OP...
Variable: Actuator Desired Position

Connections Parameters Monitor Stripchart User Variables Notes

Unknown Ranges for PV

Delete Face Plate...

The screenshot shows the configuration window for FIC-100 with the "Parameters" tab selected. The "Operational Parameters" section has "Action" set to "Reverse" and "SP Mode" set to "Local". The "Current Tuning" section has "Kc" set to "1.00", "Ti" set to "<empty>", and "Td" set to "<empty>". The "Range" section has "PV Minimum" set to "0,0000 kg/h" and "PV Maximum" set to "1000 kg/h". The "PV Unit Set" section has "Use Local Unit" checked and the unit set to "kg/h". At the bottom, a green bar indicates "OK".

Name: FIC-100

Parameters

Operational Parameters
Action: Reverse Direct
SP Mode: Local Remote

Mode	Man
Execution	Internal
SP	100,0 kg/h
PV	100,0 kg/h
OP	50,00 %

Current Tuning
Kc: 1.00
Ti: <empty>
Td: <empty>

Range
PV Minimum: 0,0000 kg/h
PV Maximum: 1000 kg/h

PV Unit Set
 Use Local Unit Unit: kg/h

Connections Parameters Monitor Stripchart User Variables Notes

OK

Delete Face Plate...

Reverse és direct mód

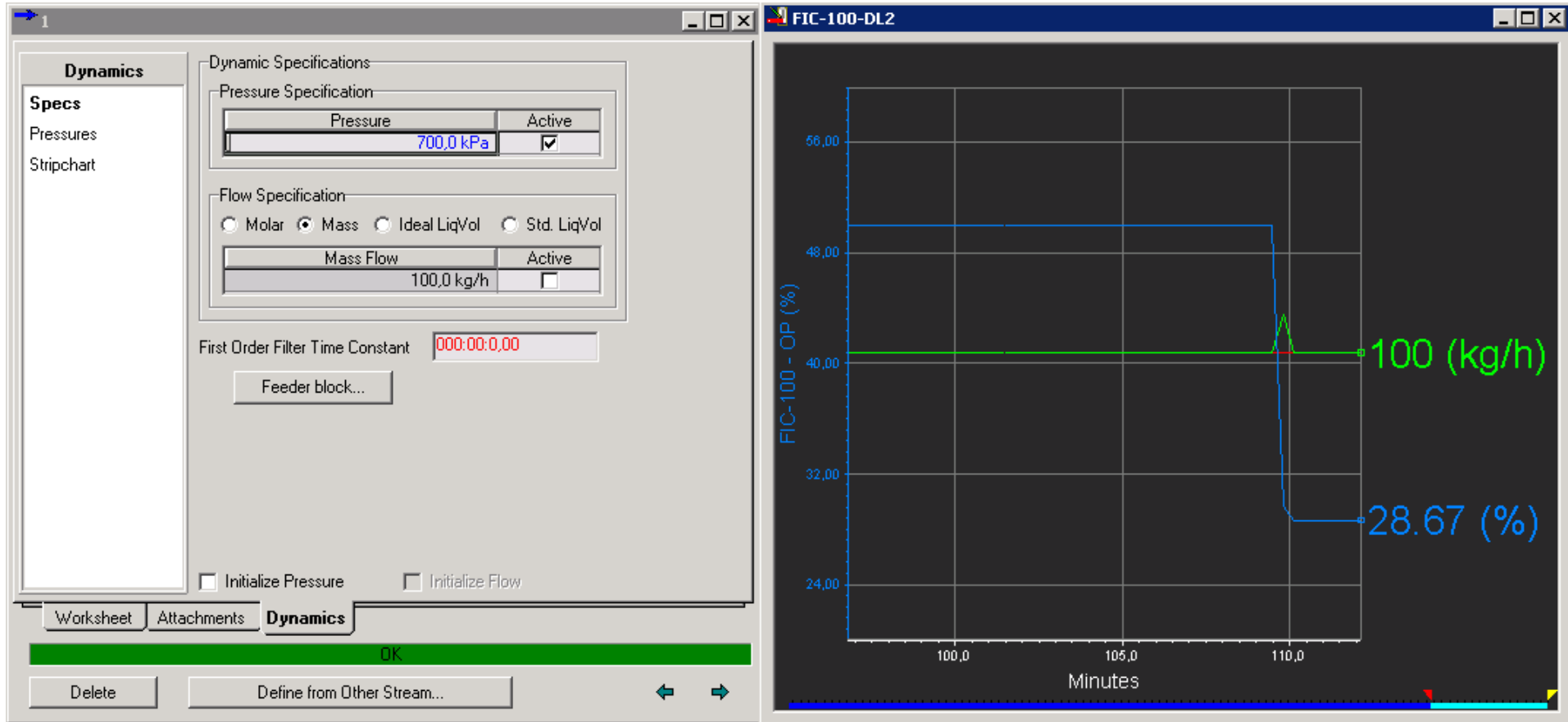
- Reverse mód
- Ha a szabályozott jellemző értéke nagyobb, mint az alapjelé: a módosított jellemzőé csökken (pl. ha nagyobb a fluidum tömegárama a megengedettnél, zárunk a szelepen)
- Ha a szabályozott jellemző értéke kisebb, mint az alapjelé: a módosított jellemzőé nő (pl. ha kisebb a fluidum tömegárama a szükségesnél, nyitunk a szelepen)

- Direct mód
- Ha a szabályozott jellemző értéke nagyobb, mint az alapjelé: a módosított jellemzőé nő (pl. ha túl nagy a folyadékszint a tartályban, nyitunk a szelepen)
- Ha a szabályozott jellemző értéke kisebb, mint az alapjelé: a módosított jellemzőé csökken (pl. ha túl kicsi a folyadékszint a tartályban, zárunk a szelepen)

A szabályozó hangolása, vizsgálata

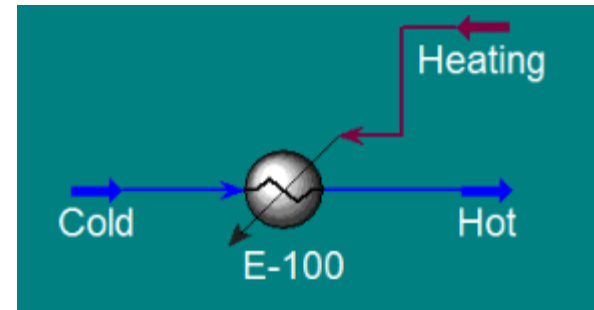
- A szelep legyen manuális módban; 50%-ban nyitva
- Kapcsoljuk be az integrátort! (Valós idő legyen bekapcsolva; javasolt real time factor: 10)
- Autotuner menu/Start autotuner
- A kapott adatokat az Accept gombra kattintva fogadjuk el
- A szabályozó működésének grafikus vizsgálata: Stripchart
- Stripchart menü
- Változók: PV, SP, OP
- Indítsuk el az integrátort!
- Face plate: miniatűr kezelőfelület – állítható:
 - Kézi módban a szelepállás
 - Automata módban az alapjel
- Adatok tárolása: Tools/Databook/Strip Charts/Historical
- A Setup menüben beállítható a minták száma és a mintavétel gyakorisága
- Ugrászavarás: változtassuk meg a bemenő áram nyomását!

Ugrászavarás



Hőmérséklet szabályozás

- Komponens: víz
- Modell: SRK
- 100 kg/h, 20 C, 150 kPa. $x_{\text{víz}}=1$
- Heater
 - Nyomásesés: 50 kPa
 - Energiaáram!
 - Kimenő áram: 80 C
- Dynamics fül – méretezés
- Hasonlóan a szelephez, meg kell adni egy méretre jellemző konstanst
- A bemenő és kimenő áramoknál fontos a nyomást megkötni!
- Átlépés dinamikus módba
- Helyezzünk el egy PID szabályozót!



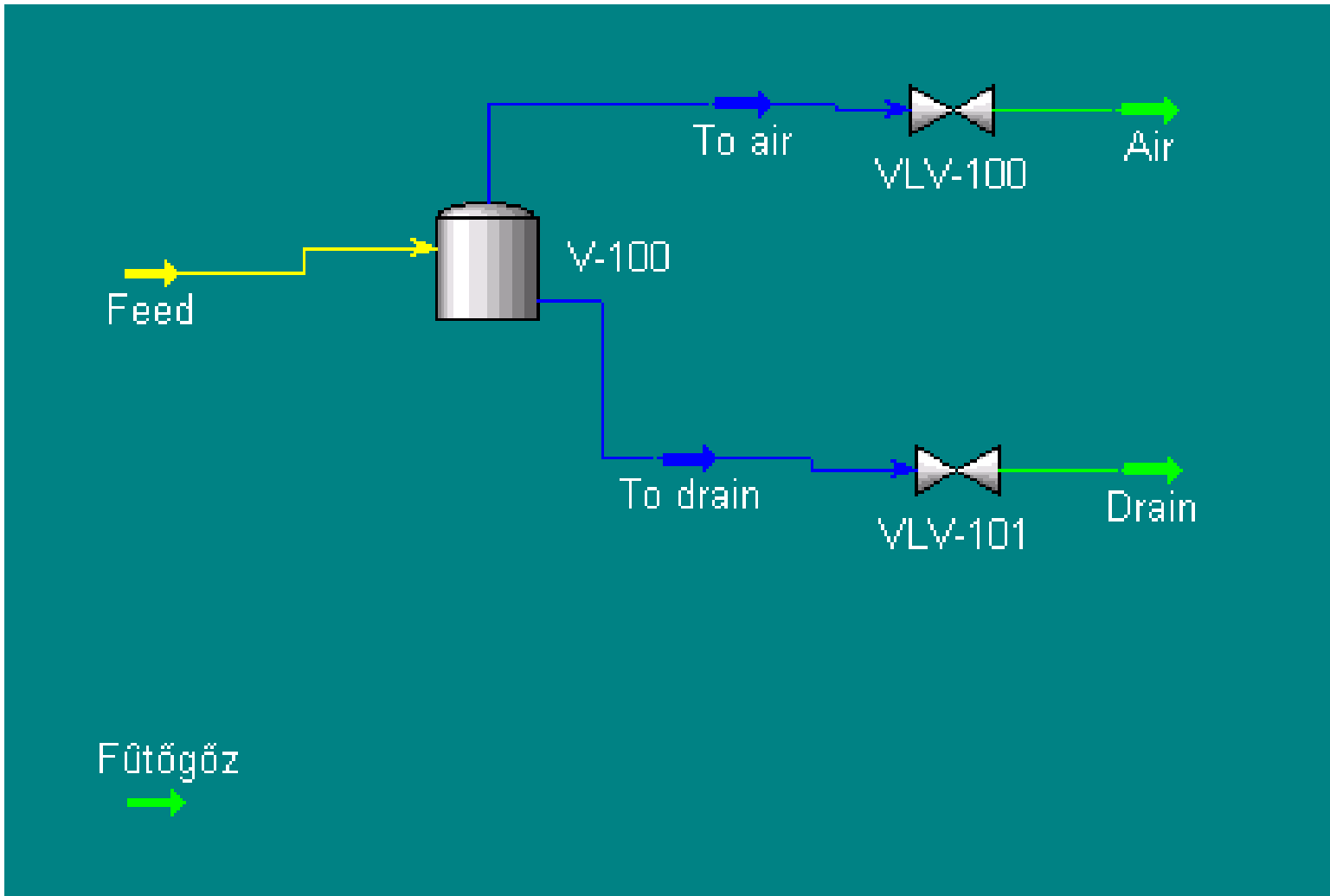
A szabályozó konfigurálása, vizsgálata

- A szabályozott jellemző a hőmérséklet – jelen esetben a kimenő áram hőmérséklete (PV)
- Módosított jellemző – a hőmérsékletszabályozás típusától függ
- Direkt (pl. gőzbevezetés) és indirekt (pl. elárasztásos kondenzátor, hűtő/fűtőközeg mennyiségének változtatása) hőmérséklet szabályozás
- Ebben az esetben a hőkötő közeg mennyiségét szabályozzuk
- OP: energiaáram; Control valve
- Felugró ablak – szelep méretezés; alsó korlátnak adjunk meg 0-t, felső korlátnak egy nagyságrenddel nagyobb értéket a program által számított hőmennyiségnél
- A szabályozó működési tartománya: 0 és 100 C között
- Működési módja: kézi; reverse
- Hangolás – valamennyire legyen nyitva a szelep; autotuner
- Vizsgáljuk a szabályozó viselkedését! (Strip Chart)

Szabadkifolyású tartály

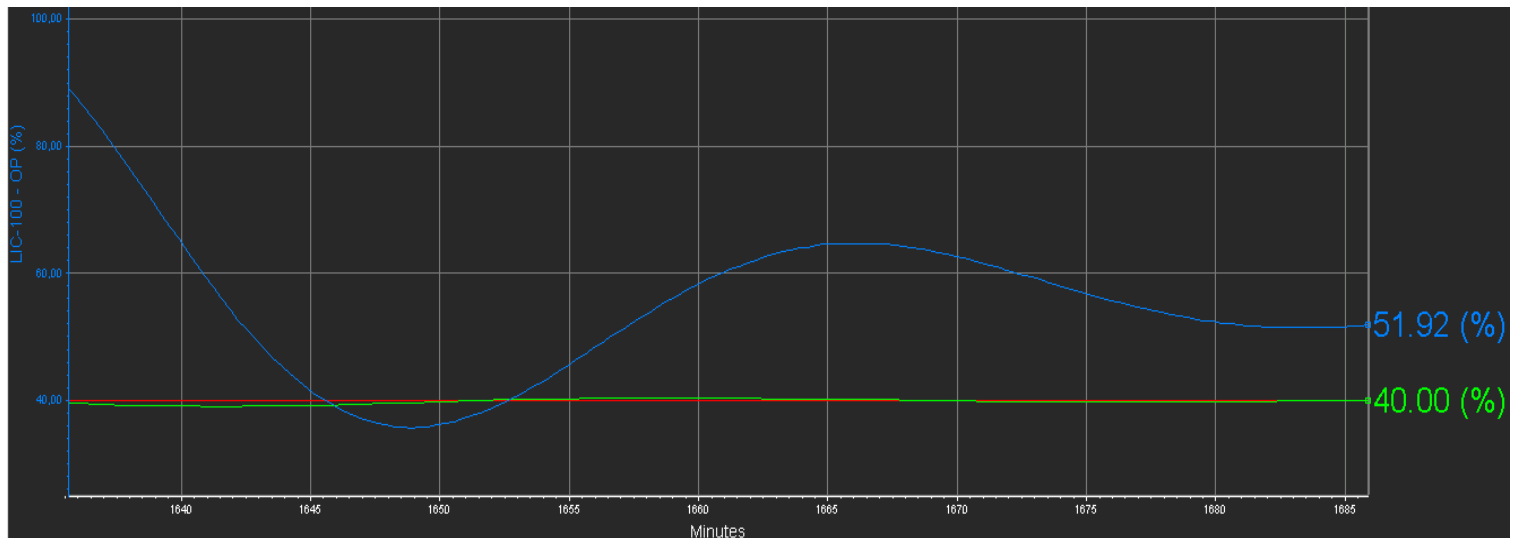
- Komponensek: víz, levegő
- Modell: SRK
- Simulation/Integrator: options fül – Enable static head contributions (a hidrosztatikai nyomás figyelembe vétele)
- 2 áram – 1 feed, 1 fűtőgőz; 1 tartály (Tank)
- Feed: 250 kg/h, 25 C, 250 kPa, 0,9999 a víz, 0,0001 a levegő moltiplicitása
- Térfogatáram rögzítése
- Fűtőgőz: $x_{\text{víz}}=1$, 150 kg/h, 150 C, csak gőz (Vapor fraction=1)
- Rögzítsük a nyomást
- Tartály – bemenet: Feed, kimenet: to air (gáz), to drain (folyadék)
- Tartály – rating fül: magassága legyen 1 m, átmérője 1,5 m
- Szelep mindkét kimenő áram után; a To air áram utáni nem valós szelep, de a levegő áramlását is modellezni kell
- A szelepek kimenő áramának nyomása 100 kPa (Rögzíteni!)
- Szelepméretezés – a gázszelep esetén 100%-os, a folyadékszelep esetén 50%-os nyitottság mellett

Szabadkifolyású tartály - folyamatábra



Szintszabályozó kör

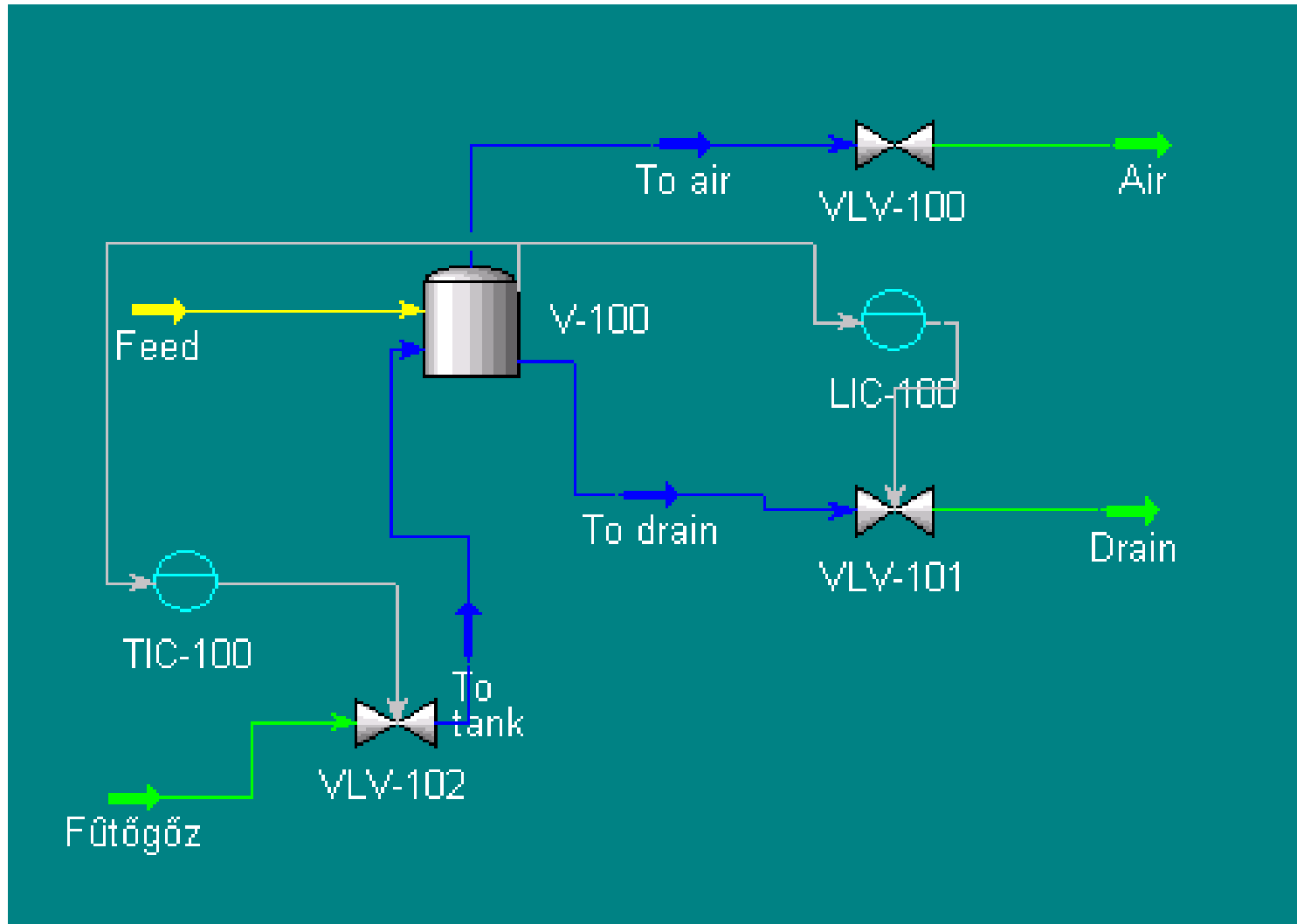
- Átlépés dinamikus módba
- PID szabályozó
- PV: folyadékszint (vessel/liquid % level)
- OP: szelepállás (actuator desired position)
- Szabályozó működési tartománya: 0 és 100% között
- Direkt mód!; Hangolás: 50%-os nyitottságnál
- Hangolás után állítsuk 40%-ra az alapjelet (automata mód)
- Vizsgáljuk a szabályozó működését



Hőmérsékletszabályozó kör

- Integrátor leállítása
- Fűtőgőz után plusz egy szelep
- Szelepméretezés – adjunk meg némi nyomásesést (10 kPa)
- A szelepből kimenő áramot kössük be a tartályba
- Az integrátor ne legyen automata módban – léptetés ajánlott
- Integrátor elindítása – nő a hőmérséklet a tartályban
- PID szabályozó
- PV: tartály hőmérséklete (Vessel temperature)
- OP: szelepállás
- Működési tartomány: 0 és 100 C között
- Reverse mód
- Hangolás: adjuk meg a korábbi hőmérséklet szabályozás során kapott adatokat (erősítési tényező: 14; integráló tag: 0,2; differenciáló tag: 0,05)
- Először manuális módban indítsuk el a szabályozót
- Szabályozó vizsgálata – adjunk meg valamilyen alapjelet (automata mód)

A kész folyamatábra



Számonkérés

Steady state:

- Komponensek és termodinamikai modell megadása
- Reakciók megadása
- Adott összetételű, hőmérsékletű, nyomású áram definiálása
- Műveleti egységek elhelyezése, összekötése áramokkal, legfontosabb paramétereinek megadása
- Desztilláló kolonna paramétereinek megadása

Dinamikus:

- Megadott (áramlás, szint, hőmérséklet) szabályozókör azonosítása folyamatábrán
- Az adott szabályozóra jellemző paraméterek megadása (szabályozott és módosított jellemzők)
- Szabályozó hangolása
- Reverse és direkt mód, melyiket mikor használjuk, mi a különbség
- Szelepméretezés
- Ugrászavarás
- Strip chart készítése