

UniSim Design

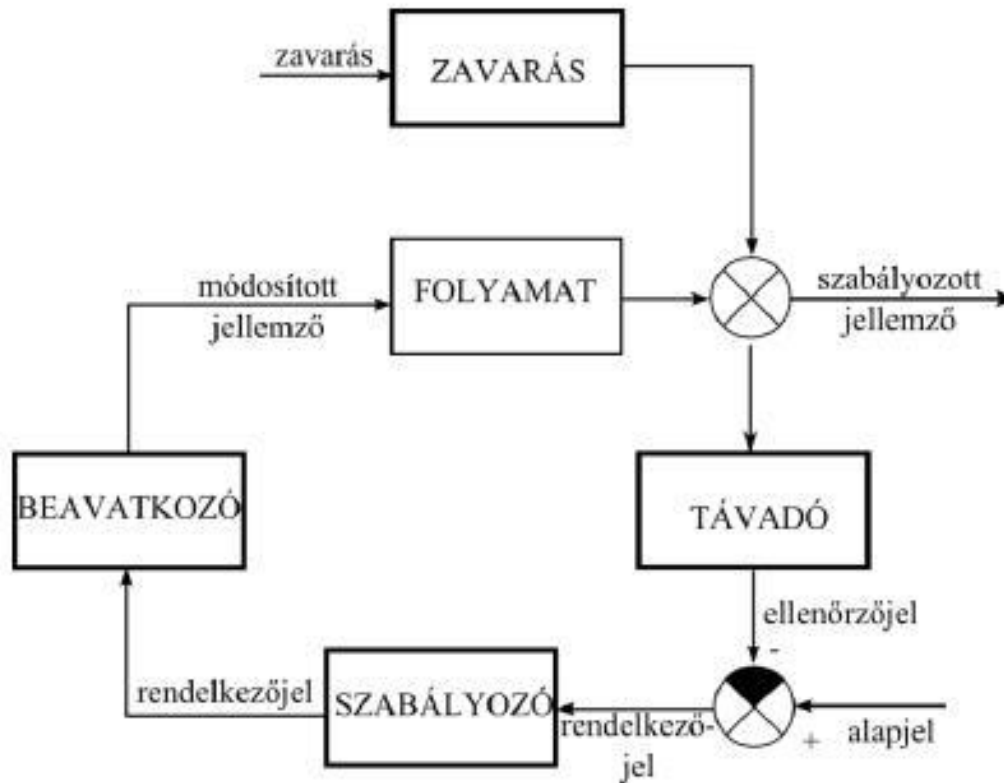
Dinamikus modellezés

BME-KKFT

Farkasné Szőke-Kis Anita

Stelén Gábor

A szabályozás hatásvázlata

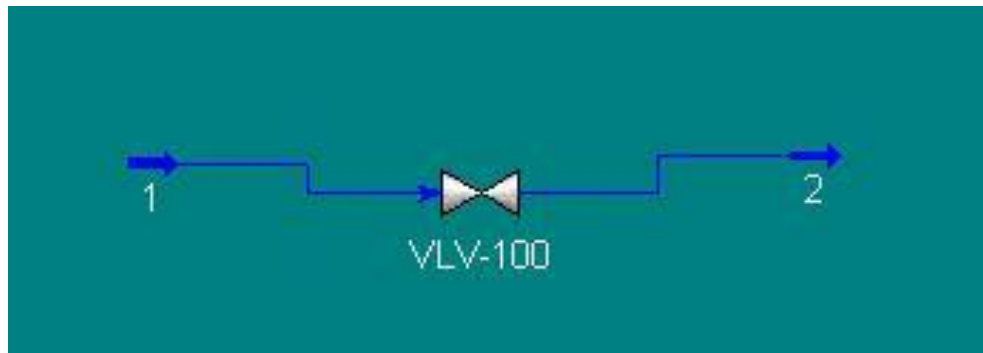


Áramlásszabályozás

Alapadatok

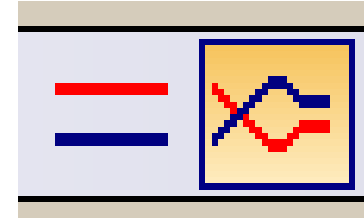
- Komponens: víz
- Modell: SRK
- Folyamatábra: két anyagáram, szelep, (PID szabályozó)
- Bemenet: 100 kg/h; 500 kPa; 20 C; $x_{\text{víz}}=1$
- Nyomásesés a szelepen: 100 kPa
- Szelep/Rating fül – szelep méretezése, simple resistance equation

- MENTÉS!!!



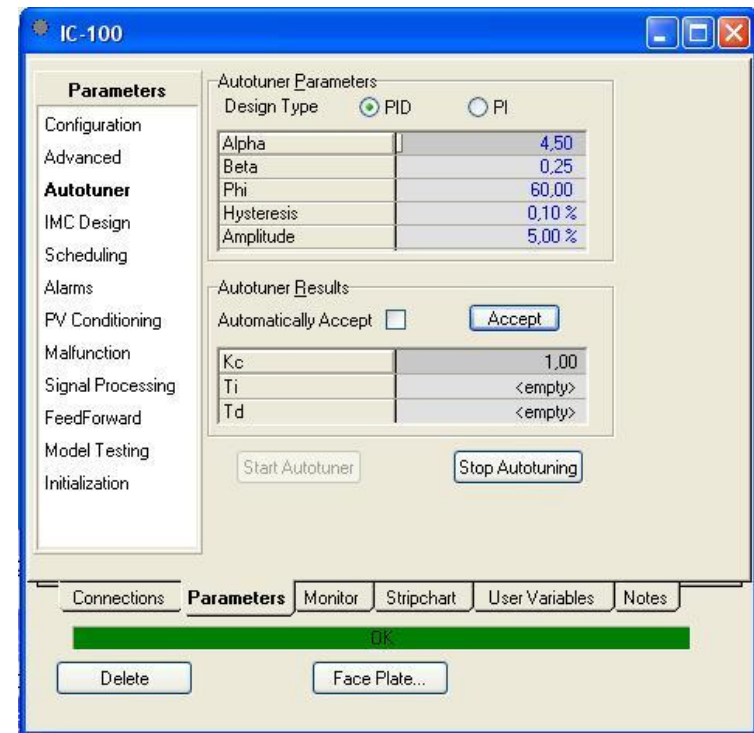
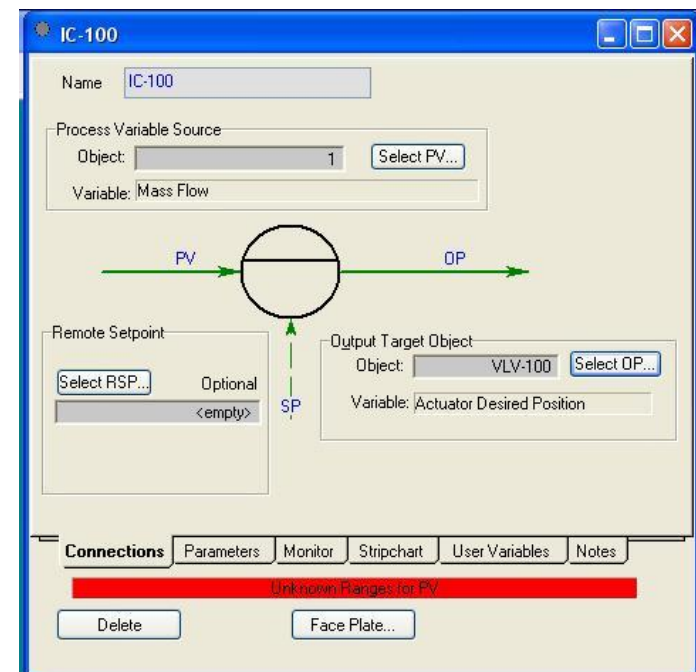
Dinamikus mód alapbeállításai

- Vátlás dinamikus módba
- Felugró ablak – NEM
- Real time factor megadása
- Integrátor legyen bekapcsolva
- Áramok – dynamics – nyomás megkötése (mindkét áramnál)
- Szín átállítása – dynamic P/F specs

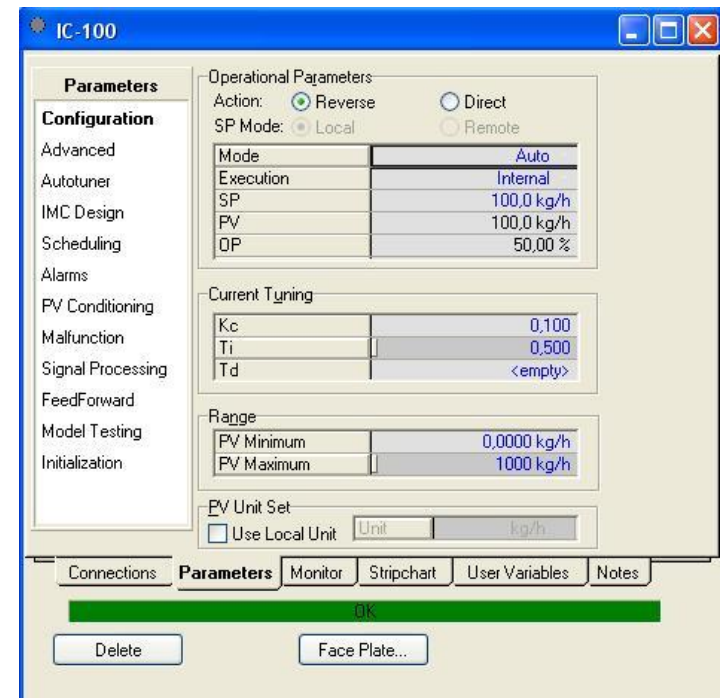


A szabályozó konfigurálása

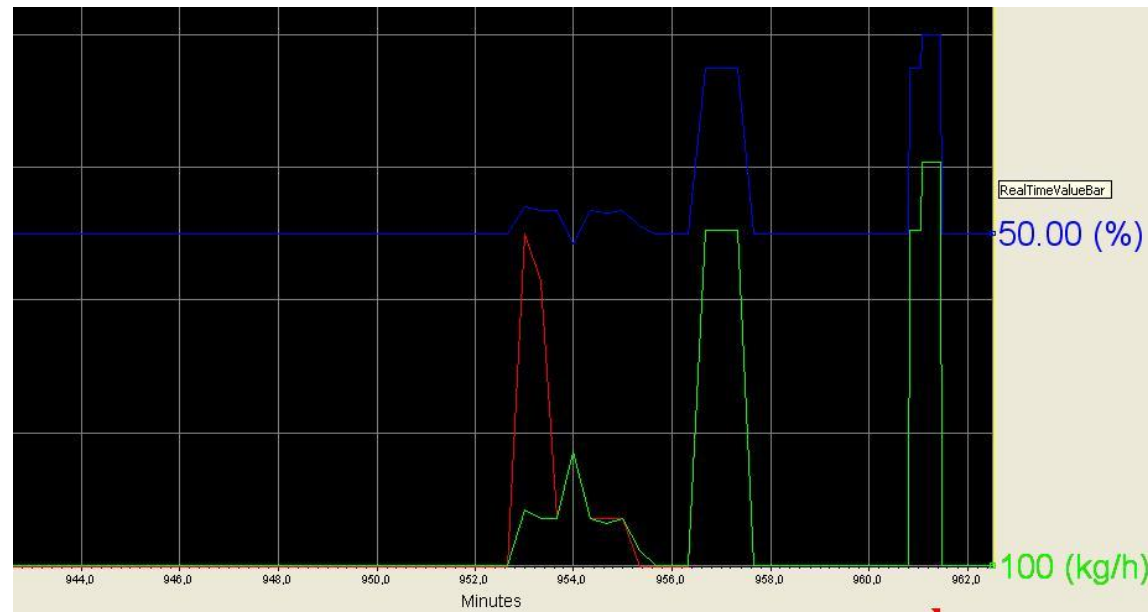
- Connections
 - Process Variable Source
 - Object: In
 - Variable: Mass Flow
 - Output Target Object
 - Object: VLV-100
 - Variable: Actuator Desired Position
- Parameters
 - Configuration
 - Range: 0-1000kg/h
- Szabályozó behangolása
 - Parameter
 - Autotuner
 - Start Autotuner
 - Accept



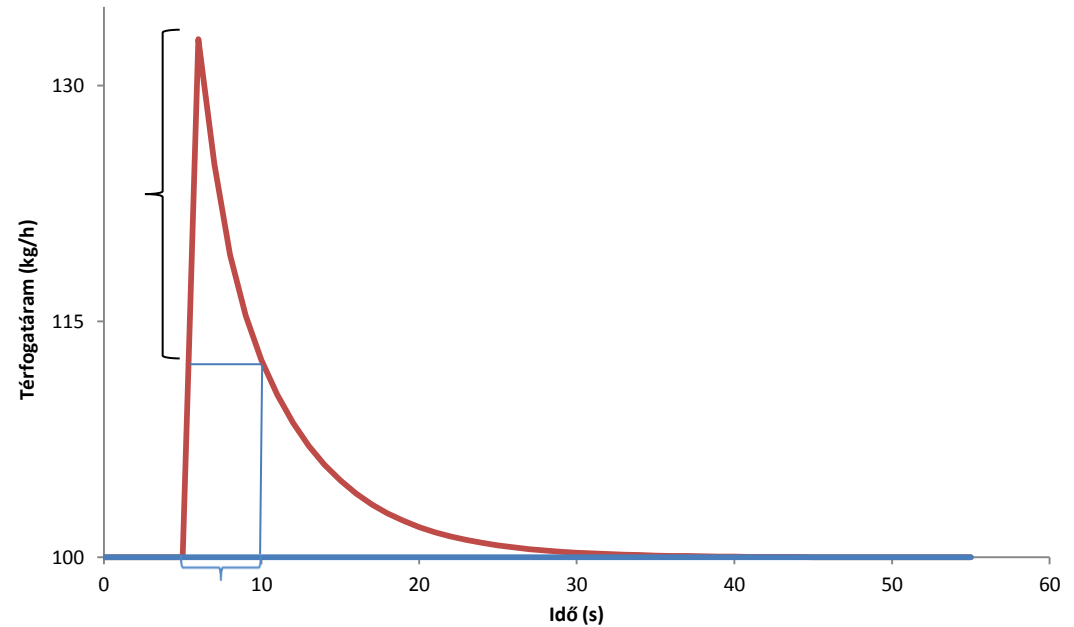
- $K_c=0.1$, $T_i=0.5\text{min}$
- Mode: Auto
- Execution: Internal
- SP: 100kg/h
- Right click → Face Plate
- Shift+M, Shift+N
- Strip Chart: SP, PV, OP only → Create StripChart



- Tools
 - Databook
 - Strip Charts
- DataLogger1
 - Setup
 - Logger Size: 1000
 - Sample Interval: 1s
- View Strip Chart



- Ugrászavarás
 - In – Nyomás változtatása

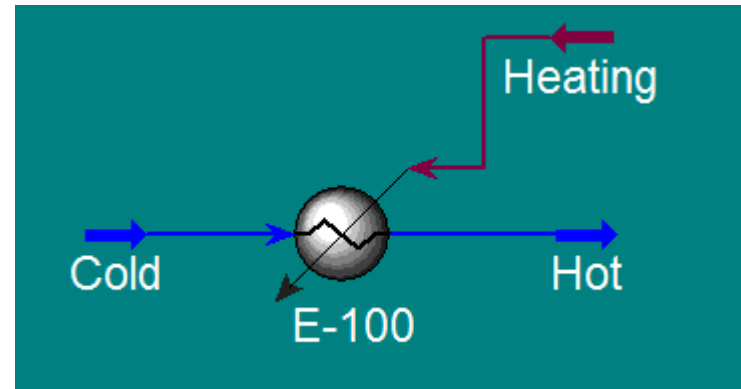


- Átmeneti függvényből időállandó meghatározása
- Databook
 - Historical
- Az adatokat excel-be másoljuk
- Az időállandó az ugrás 62%-a és az ugrás kezdete között eltelt idő.

Hőmérsékletszabályozás

Alapadatok

- Komponens: víz
- Modell: SRK
- Heater
 - Design
 - Connections
 - Name: E-100
 - Inlet: Cold
 - Outlet: Hot
 - Energy: Heating
 - Parameters
 - Delta P: 20 kPa
 - Worksheet
 - Conditions
 - Cold: 20°C, 200kPa, 280kg/h, xH2O=1
 - Hot: 50°C



A hőcserélő méretezése

- Dynamics
 - Volume: 0,01 m³
 - Overall k: 2

The screenshot shows a software window titled "E-100" with a "Dynamics" tab selected. The interface is divided into several sections:

- Model Details:** Contains radio buttons for "Supplied Duty" (selected), "Product Temp Spec", and "Duty Fluid", and a checkbox for "Initialize Spec". To the right is a table with three rows: "Number of Zones" (value 1), "Volume [m3]" (value 0,0100), and "Duty [kJ/h]" (value 9300).
- Dynamic Specifications:** Contains a table with two rows: "Overall Delta P [kPa]" (value 20,00, checkbox unchecked) and "Overall k [kg/hr/sqrt(kPa·kg/m3)]" (value 2,000, checkbox checked).
- Buttons:** "Calculate k", "Spec Zones...", and "View Equation Analyzer..." are located below the dynamic specifications table.
- Navigation:** At the bottom, there are tabs for "Design", "Rating", "Worksheet", "Performance", "Dynamics" (active), and "Cost".
- Footer:** A "Delete" button, a green "OK" button, and an "Ignored" checkbox are at the very bottom.

Nyomás megkötése

- Cold stream
 - Dynamics
 - Pressure specification active

Cold

Dynamics

Specs

Pressures
Stripchart

Dynamic Specifications

Pressure Specification

Pressure	Active
200,0 kPa	<input checked="" type="checkbox"/>

Flow Specification

Molar Mass Ideal LiqVol Std. LiqVol

Mass Flow	Active
277,1 kg/h	<input type="checkbox"/>

First Order Filter Time Constant: 000:00:0,00

Feeder block...

Initialize Pressure Initialize Flow

Worksheet Attachments **Dynamics**

OK

Delete Define from Other Stream... ← →

- Hot stream
 - Dynamics
 - Pressure specification active

Hot

Dynamics

Specs

Pressures
Stripchart

Dynamic Specifications

Pressure Specification

Pressure	Active
180,0 kPa	<input checked="" type="checkbox"/>

Flow Specification

Molar Mass Ideal LiqVol Std. LiqVol

Molar Flow	Active
15,38 kmole/h	<input type="checkbox"/>

First Order Filter Time Constant: 000:00:0,00

Product block...

Initialize Pressure Initialize Flow

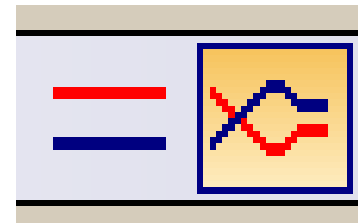
Worksheet Attachments **Dynamics**

OK

Delete Define from Other Stream... ← →

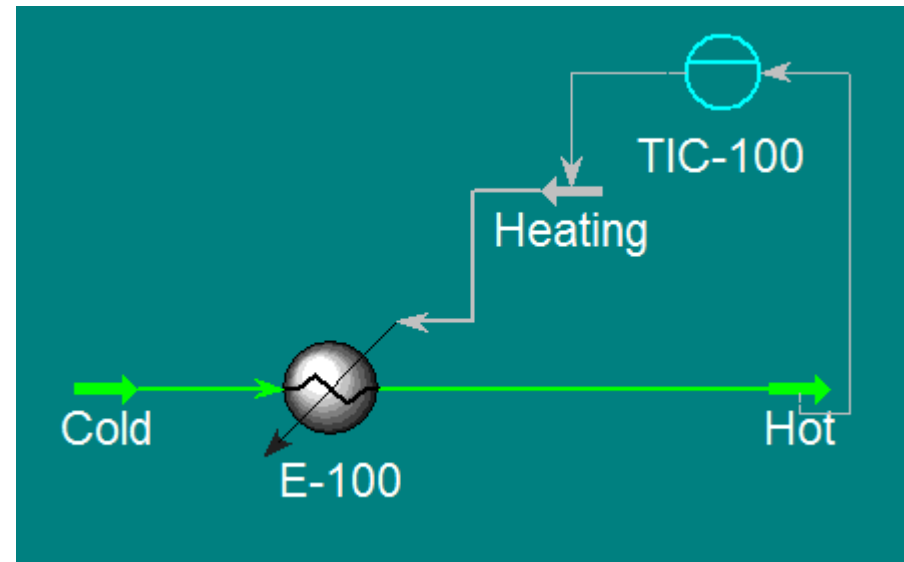
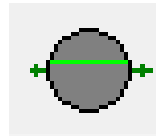
Dinamikus mód alapbeállításai

- MENTÉS!!!!!!
- Integrátor legyen kikapcsolva!
- Váltás dinamikus módba:
 - Dynamics Mode
- Felugró ablakon válasz: NEM
- Real time factor: 10
- Dynamic P/F Specs
- Integrator Auto/Manual



A szabályozó konfigurálása

- PID Controller
 - Connections
 - Process Variable Source
 - Object: Hot
 - Variable: Temperature
 - Output Target Object
 - Object: Heating
 - Variable: Control Valve
- A szelepet méretezni kell:
 - SP: 3,7254e4
 - Min.: 0
 - Max.: 3,7254e5



FCV For heater energy

Control Attachments	
Attached Stream	heater energy
Attached Controller	TIC-100

Duty Calc Operation: E-100

Direct Q	
SP	3,7254e+04 kJ/h
Min. Available	0,0000e-01 kJ/h
Max. Available	3,7254e+05 kJ/h

Attached Operations: E-100

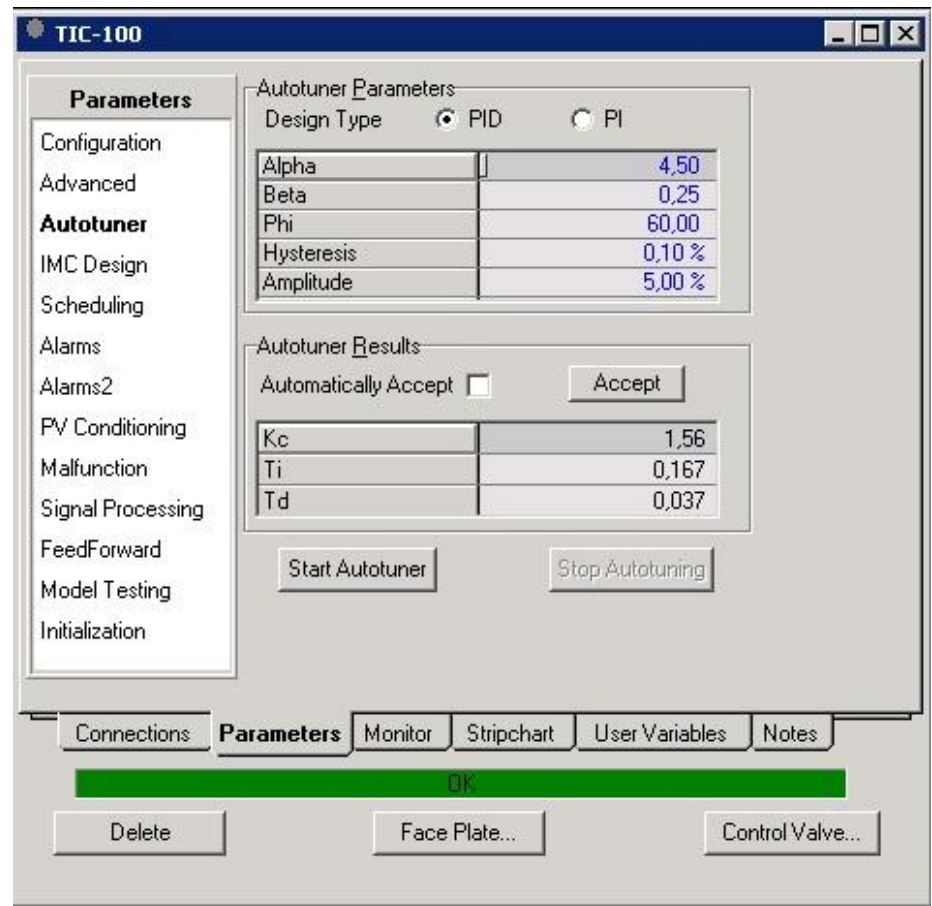
Help

Duty Source:
 Direct Q
 From Utility Fluid

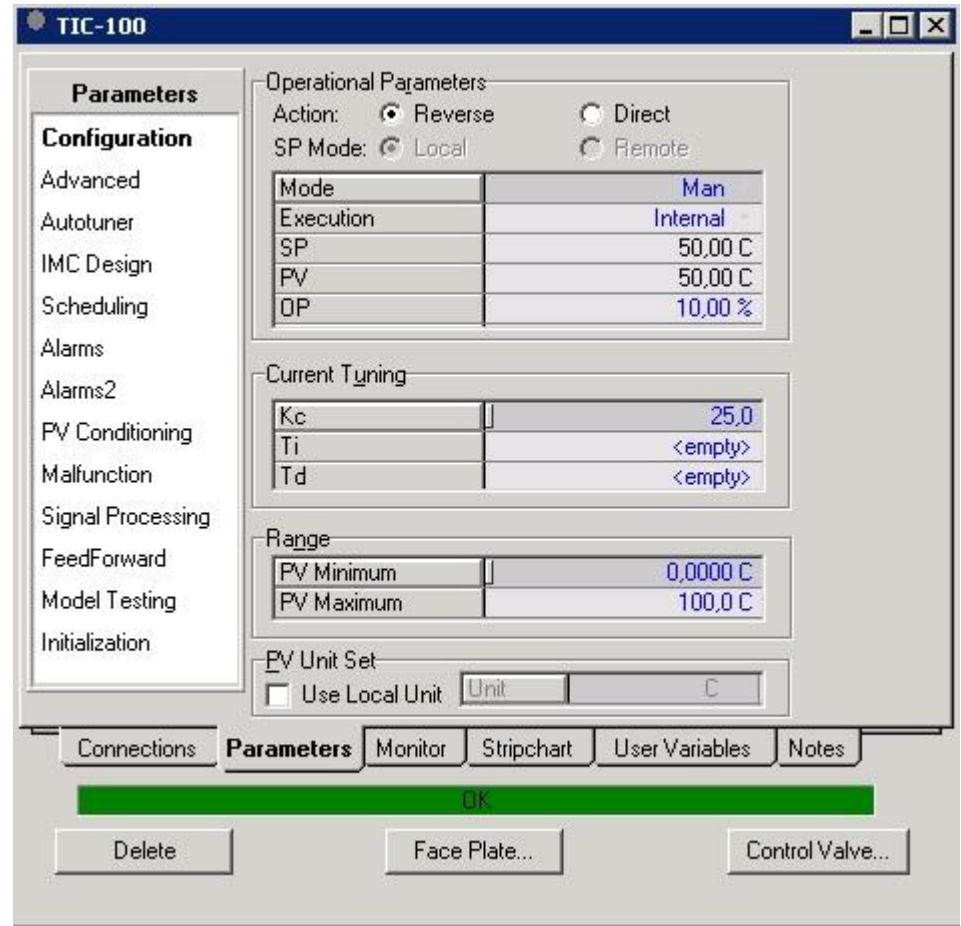
Available to Controller

OK

- Parameters
 - Action: Reverse
 - Configuration
 - Range: 0-100 °C
- Behangoljuk a szabályozót:
 - Parameter
 - Autotuner
 - Start Autotuner
 - Accept



- Mode: Manual
- Execution: Internal
- OP: 10%
- Right click → Face Plate
- Shift+M, Shift+N
- Strip Chart: SP, PV, OP only → Create StripChart
- Ctrl+D vagy:
- Tools
 - Databook
 - Strip Charts
- DataLogger1
 - Setup
 - Logger Size: 1000
 - Sample Interval: 1s
- View Strip Chart



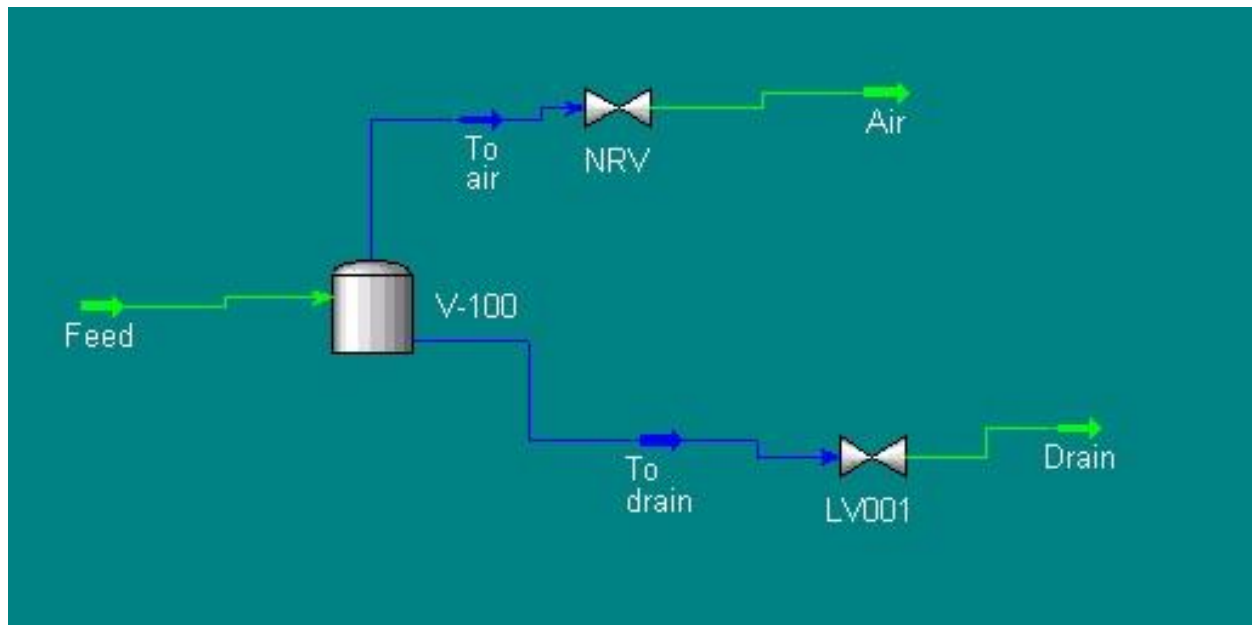
Szabadkifolyású tartály szint-és hőmérséklet szabályozása

Bevezető lépések

- Komponensek: víz, levegő
- Modell: SRK
- Simulation/Integrator: options fül – Enable static head contributions legyen bekapcsolva
- 2 áram, 1 tartály (Tank)
- Feed: 250 kg/h; 25 C; 250 kPa; 0,9999 víz és 0,0001 levegő; dynamics fül - térfogatáram megkötése
- Fűtőgőz: csak víz, 150 kg/h, 150 C, Vapour frac.=1 – ebből számít nyomást, amit rögzítsünk
- Tartály – bemenet: Feed; folyadék kimenet: to drain, gőz kimenet: to air
- Méretek: 1 m átmérőjű; 1,5 m magas
- A levegő áramlását modellezni kell – szelep a To air és a To drain áram után is
- Szelep után plusz egy anyagáram – Air – csak levegő, nyomást megkötni (1 atm)
- Az áramokat célszerű hátulról haladva bekötni
- Szelep méretezése – nyomásesés!
- Ez egy nem valós szelep, legyen teljesen kinyitva

Bevezető lépések

- Drain áram – nyomás megkötése (100 kPa)
- Szelep: LV001
- Méretezés – hajtóerő (milyen nyitottságnál, mekkora hajtóerőnél mennyi anyag menjen át)
- User input – 50%; nyomásesés: 150 kPa; 250 kg/h
- MENTÉS

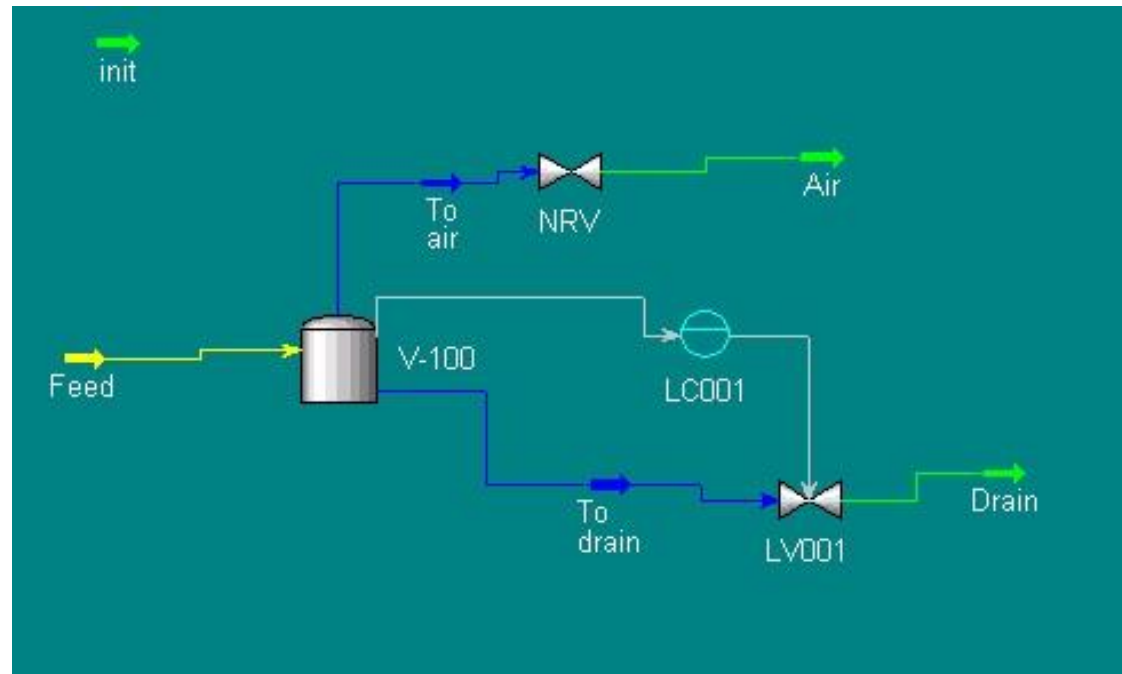


Inicializálás

- Dinamikus mód
- Inicializáló áram
- Csak levegő- 25 C, 1 atm, nyomás megkötése
- Indítsuk el a solvert
- A feed áram kivételével jelöljük ki mindent
- Jobb klikk – dynamic initialization – add objects
- Fluid packages – Init kijelölése
- Az init áram tulajdonságaival írja felül a többi egységet, ebben az esetben kiürít mindent
- Tartályban inicializálás: Liquid volume % = 0

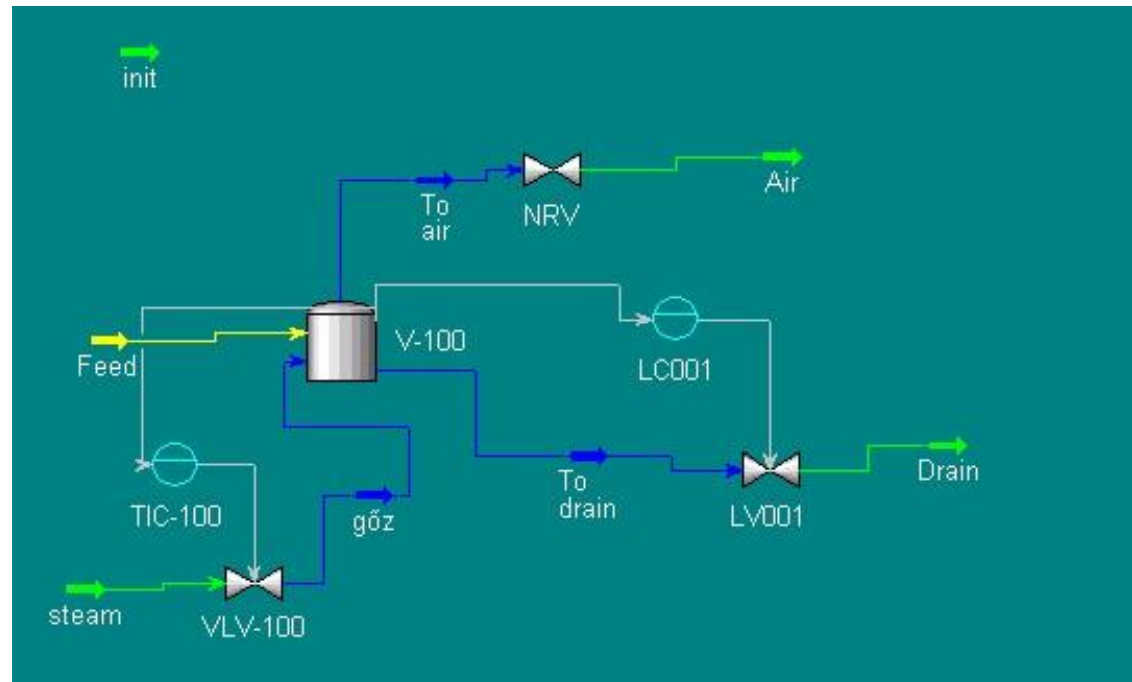
Szintszabályozó kör

- PID kontroller
- PV: vessel/liquid % level
- OP – actuator desired position
- Direkt mód
- Range!!!
- Legyen 20% az alapjel (set point)
- $K_c=1$; $T_i=0,5$
- Stripchart



Hőmérsékletszabályozó kör

- Solver leállítása
- Plusz egy szelep
- Szelep méretezés – adjunk meg valamennyi nyomásesést
- Az integrátor elindítása után nő a hőmérséklet a tartályban
- Újabb PID szabályozó
- PV: tartály hőmérséklete;
- OP: szelepállás
- Reverse mód
- Alapjel: 55 C
(ennyi legyen a tartályban a hőmérséklet)
- Legyen megadva T_i
(integráló idő)!!!



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 oszlop paramétereinek megadása
- Dinamikus
 - Mutass az ábrán áramlás/szint/hőmérséklet szabályozó kört!
 - Az adott szabályozóra jellemző paraméterek megadása (miket és hogyan állítunk be)
 - Szabályozó hangolása
 - Reverse és direkt mód, melyiket mikor használjuk, mi a különbség
 - Szelep méretezése
 - Ugrászavarás
 - Strip chart készítése
 - Inicializálás – miért van rá szükség, hogyan csináljuk
 - Miért adjuk meg a levegőt komponensként a szintszabályozásnál?