



# A mérés technikai tervezés menete

---



# Tervtípusok

---

- Pályázat kiírása
- Beruházási program

## A-terv

---

- Kiviteli terv dokumentáció
  - B-terv
  - C-terv
  - D-terv



# Beruházási program

---

- általános felépítés
  - beruházás részletes ismertetése
  - általános technológiai leírás
  - telepítési körülmények
  - költségelőirányzat
  - gazdaságosság
  - időbeli ütemezés
  - kapcsolódó feladatok



## Beruházási program (folyt.)

---

- műszerezési költségek becslése
  - hasonló üzem alapján
  - „katalógus” alapján
  - műszerszobák
  - karbantartási költségek
  - oktatás, betanítás



## Beruházási program

---

- inkább szöveges összefoglalás
- kevés, általános, áttekintő ábrák
- lényeges a költségbecslés és az időbeli ütemezés



## Előterv „A-terv”

---

- kiegészítés a beruházási programhoz vagy árajánlathoz
- formailag → kiviteli terv
- tartalmilag → beruházási program



## Műszaki kiviteli terv „B-terv”

---

- cél: a megvalósítandó rendszer technológiai szempontból történő ismertetése
- beruházási program alapján



## B-terv – Általános felépítés

---

- címlap
- tartalomjegyzék
- műszerjegyzék
- ábrajegyzék
- általános műszaki leírás
- feladat meghatározás
- előzmények kiindulási adatok





## B-terv - általános felépítés (folyt.)

---

- irányító rendszer általános leírása technológiai összefüggésekkel
  - az irányítási rendszer lehetséges szintjei
    - folyamatellenőrzés
    - lokális szintű folyamatirányítás
    - mérlegkészítés
    - magas szintű folyamatirányítás
    - folyamatoptimalizálás



## B-terv - általános felépítés (folyt.)

---

- a kiválasztott irányítási szint alapján alapján
  - mérőhelyek, szabályzó körök száma
  - szükséges K+F tevékenység, beruházás
  - gazdasági mutatók



## B-terv - általános felépítés (folyt.)

---

- jelző/reteszelő rendszer ismertetése
- számítógépes irányító és adatfeldolgozó rendszer ismertetése
- segédenergia igény
- szerelési irányelvek, átvételi előírások
- műszaki számítások
- műszerek műszaki leírása (specifikációk), rendelési jegyzék



## B-terv - általános felépítés (folyt.)

---

- berendezés jegyzék
- szerelvény- és anyagjegyzék
- költségvetés
- ütemezés



## B-terv - mellékletek

---

- tervrajzok
  - technológiai és műszerezési kapcsolási terv
  - műszertábla és vezénylőpult elrendezési terv
  - jelző- és reteszelő rendszer elvi kapcsolási vázlata
  - műszerezési segédenergia ellátási terv
  - nyomvonsáv terv, elvi elrendezési terv
- cső- és kábeljegyzék



## Szerelési kiviteli terv „C-terv”

---

- cél: a tényleges megvalósítást segítő tervek elkészítése
- fajtái:
  - gyártáskiviteli terv/műhelyterv
  - helyszíni szerelési terv
    - műszerek beszerelési adatai
    - kábelsínek adatai
    - kapcsolécterv
    - üzemeltetési előírások
    - szerelés ellenőrzésének, átvételnek előírásai



## Átadási terv „D-terv”

---

- ténylegesen megvalósított B- és C-terv
- célja
  - garancia
  - karbantartás
  - fejlesztés



# Tervezők

---

- technológusok
  - mérendő adatok
  - szabályozandó folyamatok
  - beavatkozási pontok
  - minőségi kritériumok
  - rendszermodellek



- gépezetek, gépszerkesztők
  - eszközök, berendezések
  - csővezetékek
  - szerkezeti anyagok
  - anyagáramlás módja

- irányítástechnikusok
  - műszerek, szabályzók
    - csatlakoztatása
    - elhelyezése
    - kezelése szabályozás paramétereinek meghatározása

- számítógépes folyamatirányítás megtervezése
  - számítógép - folyamat kommunikáció
  - kiegészítő egységek
  - adattárolás/adatfeldolgozás (számítástechnikusok)
  - szabályozási algoritmusok

- további szaktervezői feladatok
  - épületek, állványzatok
  - villamos-, hőenergiaellátás
  - világítás, fűtés-hűtés, . . .
  - műszerezési segédenergia-ellátás
- gazdasági szakemberek
  - költségvetés
  - gazdaságossági számítások

## Menedzser



## Tervrajzok típusai

---

- folyamatábrák
  - anyag- és energiaáramokat feltüntető folyamatábrák
    - tömbvázlat/elvi vázlat
    - technológiai folyamatábra
    - technológiai kapcsolási terv
    - műszerezési folyamatábra (P&I diagram)
    - világító folyamatábra



## Tervrajzok típusai (folyt.)

---

- információáramokat feltüntető folyamatábrák
  - irányítási rendszer szerkezetének rögzítése
  - adatfeldolgozás
- logikai sémák
  - vezérlő rendszerek



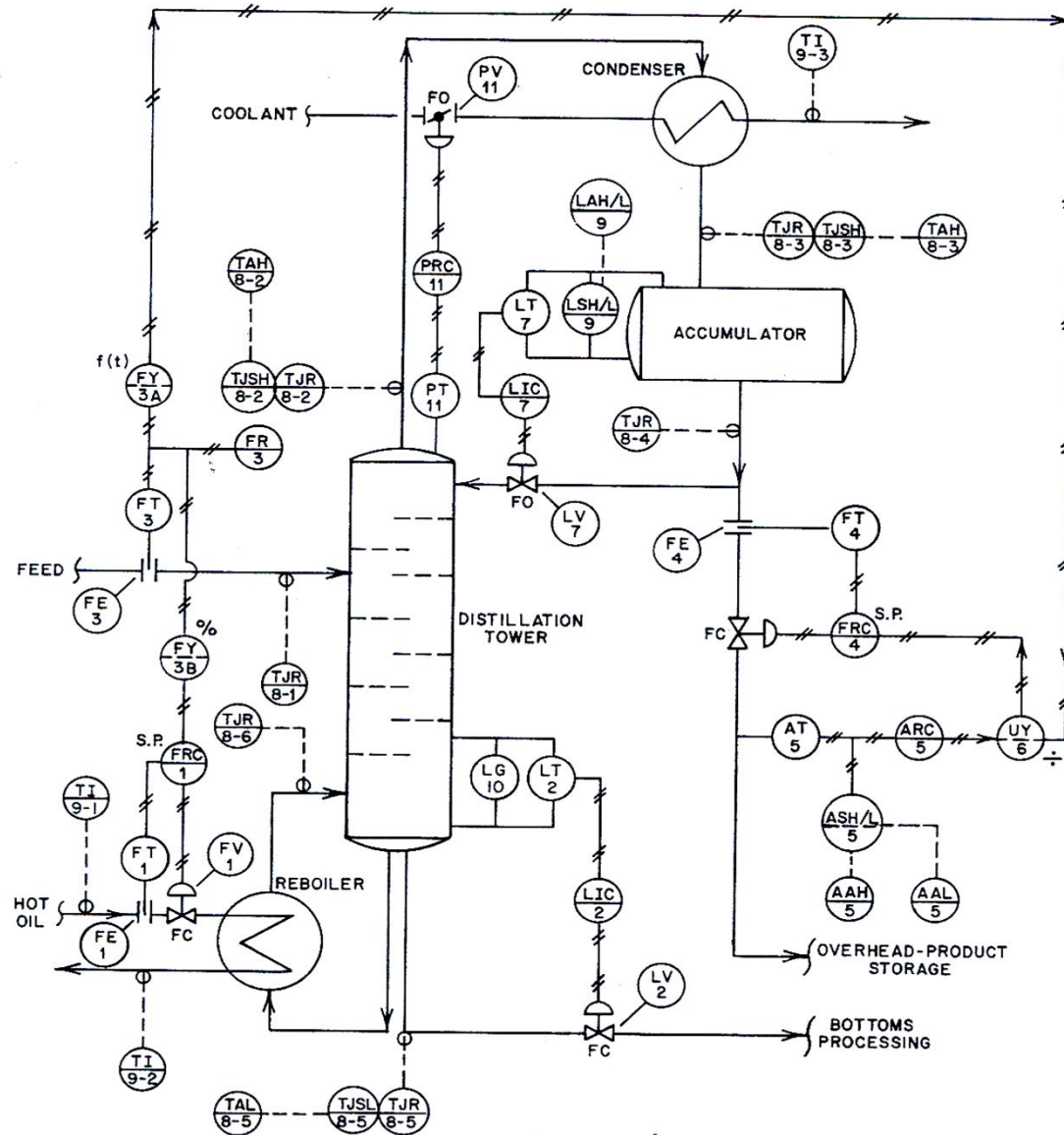
## Tervrajzok típusai (folyt.)

---

- kapcsolási tervek
  - műszer kapcsolási vázlat
  - áramutas kapcsolási terv
  - villamos kapcsolási és bekötési rajzok
  - pneumatikus és hidraulikus kapcsolási és bekötési rajzok



# Műszerezési tervrajzok





## Azonosító jelek

---

- azonosító jelek
  - LRC 101 műszerazonosító
  - L 101 szabályzókör azonosítója
  - 101 szabályzókör sorszáma
  - LRC funkcionális azonosító
  - L „első betű”, a célt azonosítja
  - RC „követő betűk”, a módot adja meg
    - leolvasás vagy passzív funkció
    - kimeneti funkció
    - pontosító/módosító



## Azonosító jelek

---

- azonosító jelek kiegészített alakja:

10 – TIC – 103A

ahol

10 az opcionális előtag

A az opcionális utótag

- az opcionális szeparátor



## Azonosító jelek

---

- funkcionális azonosítók **LRC 101**
  - Az „első betű” megválasztása
    - Mérés esetén a műszer funkciója és nem a konstrukciója
    - Szabályozás esetén: a szabályzott jellemző alapján és nem a beavatkozás típusa
  - A „követő betűk” megválasztása
    - kiolvasó vagy passzív funkció
    - kimeneti funkció
    - pontosító/módosító



## Azonosító jelek

---

- pontosítók/módosítók
  - vonatkozhat „első betű”-re, követő betűre
  - példa

T – „első betű” → hőmérséklet

D – pontosító → különbség

TD – hőmérsékletkülönbség mérés

A – követő betű → vészjelzés

H – pontosító → felső határ

AH – vészjelzés a felső határnál



## Azonosító jelek

---

- Az azonosító jelek felépítése:
  - „első betű” és ha van, akkor módosítója
  - kiolvasási funkciók + módosító
  - kimeneti funkciók + módosító

első betű {módosító} {kiolvasási f. {módosító}}  
{kimeneti f. {módosító}} {sorszám}



## Azonosító jelek

---

- További szabályok
  - több célú készülékek → többszörös megjelenítés (pl. TIC, TSH)
  - max. 4 betű
  - mindig nagybetű
  - soros / párhuzamos számozás
  - egy szabályzó körön belül ugyanaz a sorszám
  - több célú műszer → domináns kör azonosítója



## Azonosító jelek

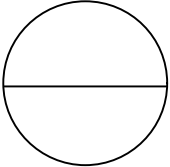
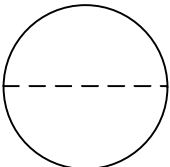
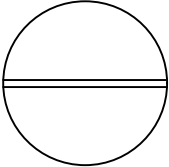
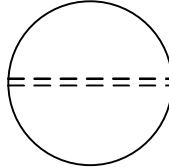
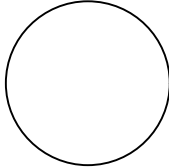
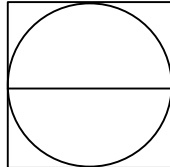
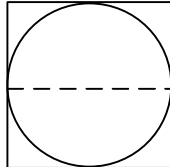
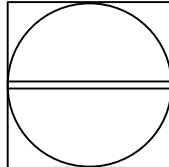
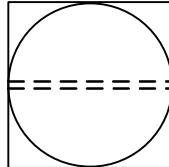
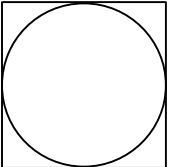
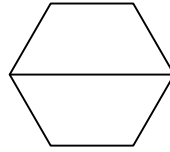
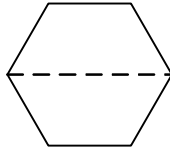
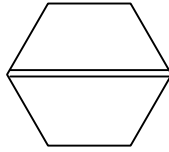
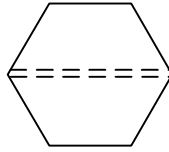
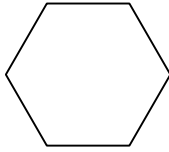
---

- Az azonosító jelek táblázata
- Az azonosító jelek lehetséges kombinációi



# Egyéb tervrajz jelek

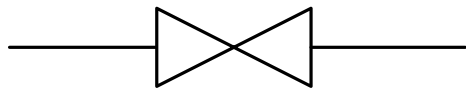
- Műszerek megjelenítése a folyamatábrán

	Műszerszobában operátor számára		Külső műszertáblán operátor számára		Közvetlenül a technológián
	elérhető	nem érhető el	elérhető	nem érhető el	
Egy funkciós műszer					
Több funkciós műszer					
Szoftveres funkciók					

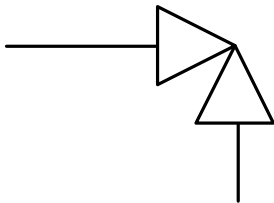
# Egyéb tervrajz jelek

- szelepek jelölései

## Szeleptest típusok



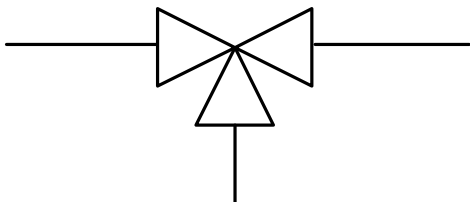
általános szelep



sarok szelep



pillangó szelep

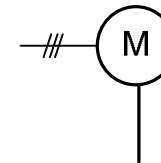


3-utú szelep

## Végrehajtó rész típusok



pneumatikus szabályzó szelep



léptető motoros szabályzó szelep



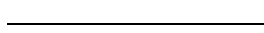
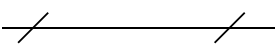
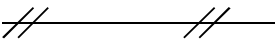

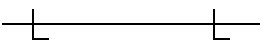
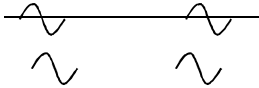

kézi szelep



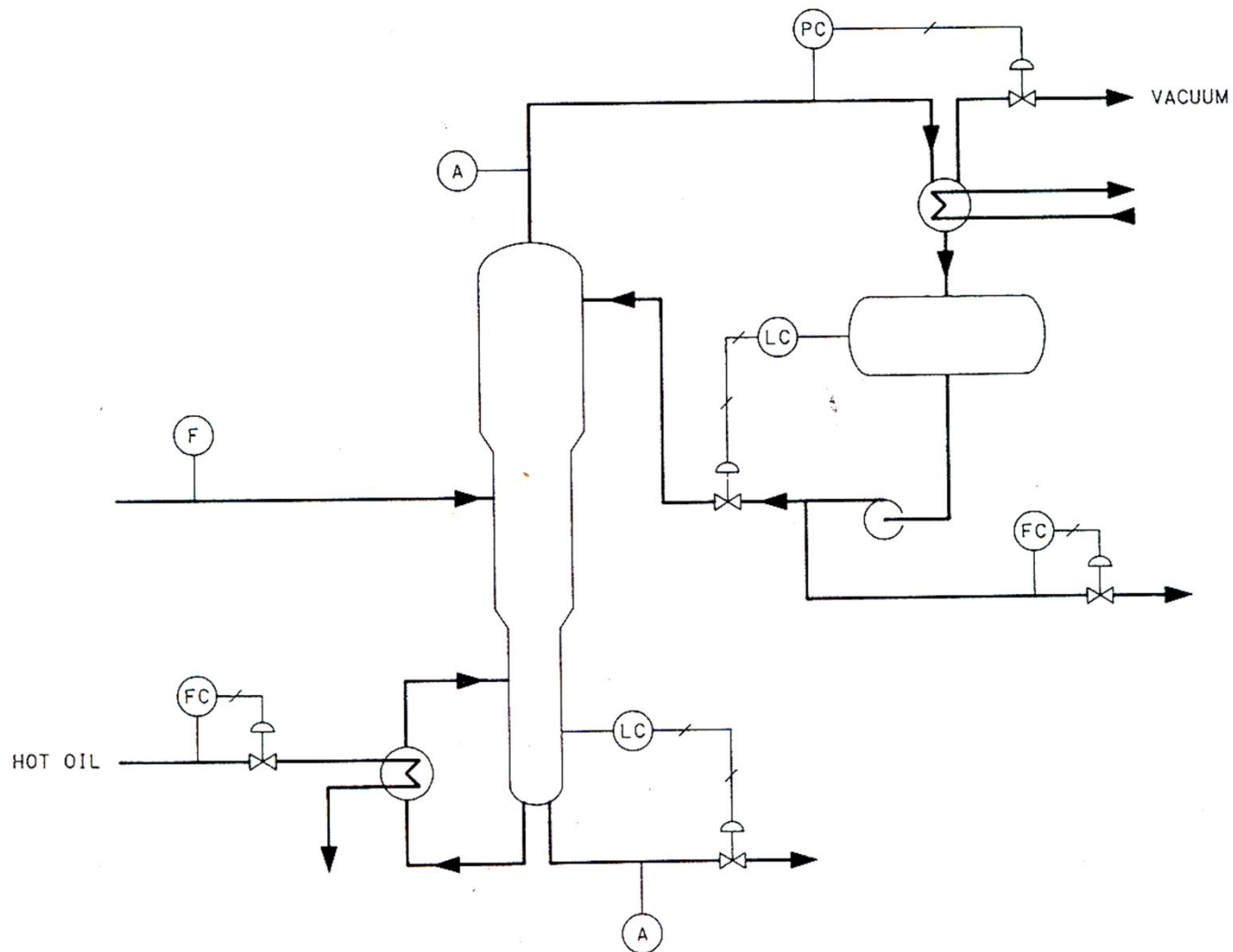
## Egyéb tervrajz jelek

---

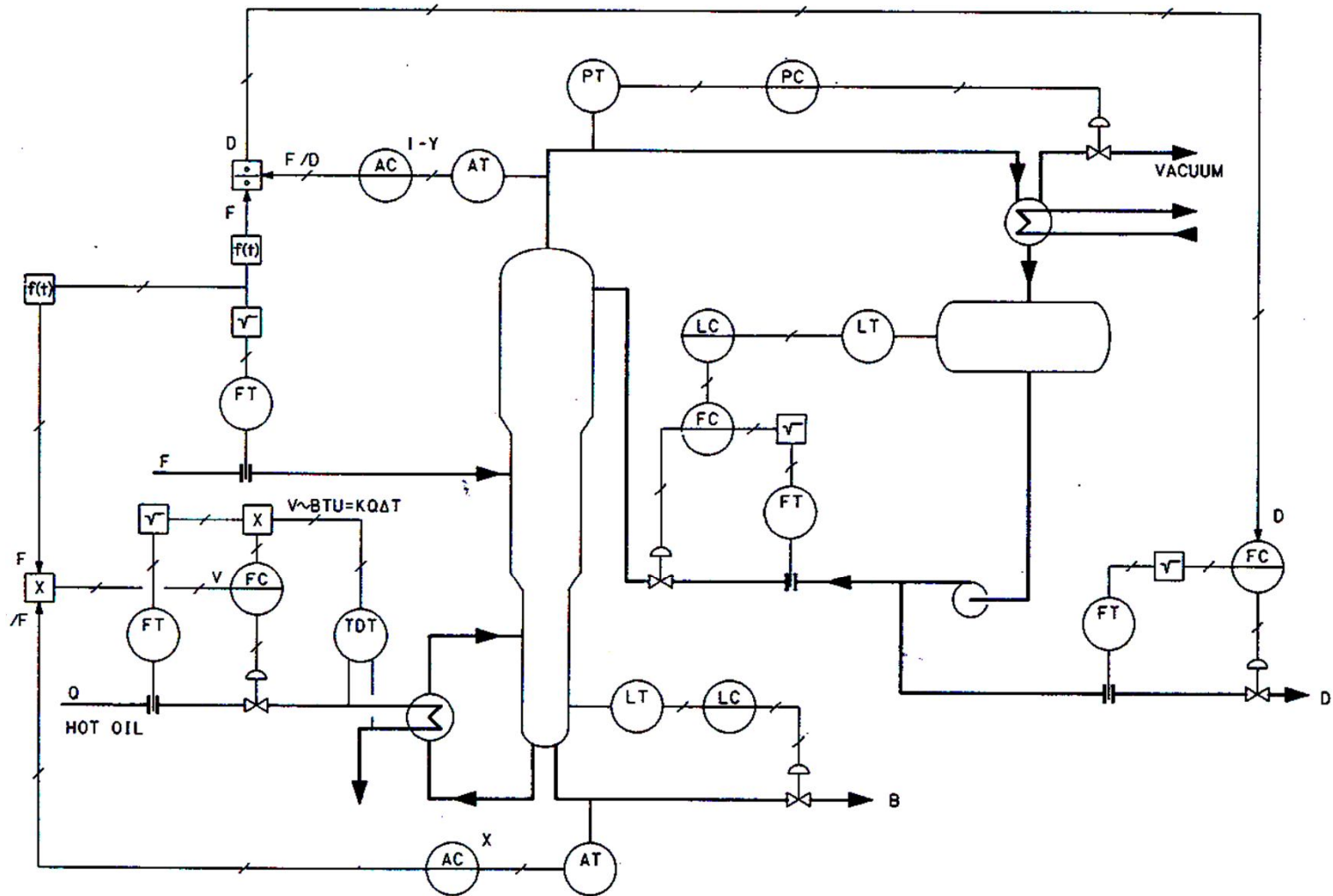
- Vezetékek jelölése

-  készülék segédenergia vagy csatlakozás folyamathoz
-  nem azonosított típusú műszervezeték
-  pneumatikus vezeték
-  elektromos vezeték
-  hidraulikus vezeték
-  elektromágneses jel
-  belső adatvonal

# Műszerezési rajz - áttekintő



# Műszerezési rajz - részletes



# Műszerezési rajz - teljes

