

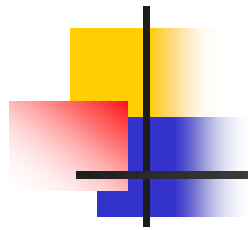
# A mérés technikai tervezés menete

---

Gerzson Miklós

Pannon Egyetem, Villamosmérnöki és Információs  
Rendszerek Tanszék

2019/2020 II. félév



# Tervtípusok

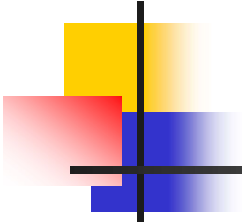
---

- Pályázat kiírása
- Beruházási program

## A-terv

---

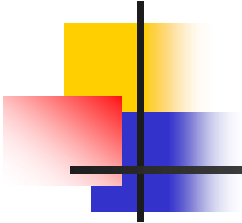
- Kiviteli terv dokumentáció
  - B-terv
  - C-terv
  - D-terv



# Beruházási program

---

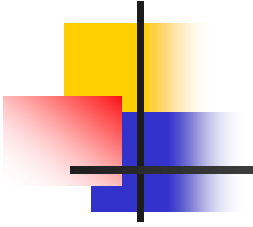
- általános felépítés
  - beruházás részletes ismertetése
  - általános technológiai leírás
  - telepítési körülmények
  - költségelőirányzat
  - gazdaságosság
  - időbeli ütemezés
  - kapcsolódó feladatok



## Beruházási program (folyt.)

---

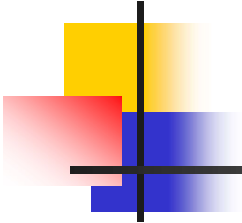
- műszerezési költségek becslése
  - hasonló üzem alapján
  - „katalógus” alapján
  - műszerszobák
  - karbantartási költségek
  - oktatás, betanítás



## Beruházási program

---

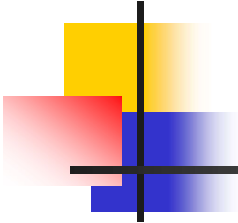
- inkább szöveges összefoglalás
- kevés, általános, áttekintő ábrák
- lényeges a költségbecslés és az időbeli ütemezés



## Előterv „A-terv”

---

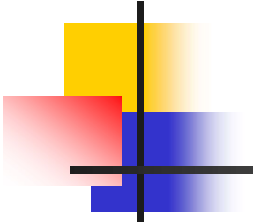
- kiegészítés a beruházási programhoz vagy árajánlathoz
- formailag → kiviteli terv
- tartalmilag → beruházási program



## Műszaki kiviteli terv „B-terv”

---

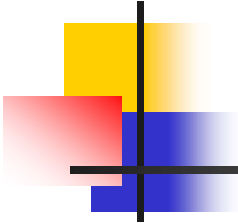
- cél: a megvalósítandó rendszer *technológiai szempont*ból történő ismertetése
- beruházási program alapján



## B-terv – Általános felépítés

---

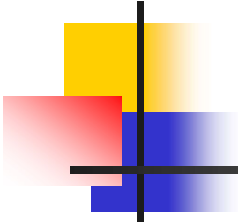
- címlap
- tartalomjegyzék
- műszerjegyzék
- ábrajegyzék
- általános műszaki leírás
- feladat meghatározás
- előzmények, kiindulási adatok



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

---

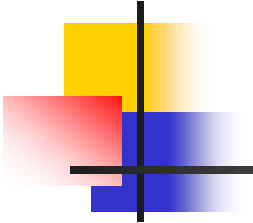
- irányító rendszer általános leírása technológiai összefüggésekkel
  - az irányítási rendszer lehetséges szintjei
    - folyamatellenőrzés
    - lokális szintű folyamatirányítás
    - mérlegkészítés
    - magas szintű folyamatirányítás
    - folyamatoptimalizálás



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

---

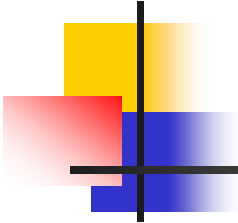
- a kiválasztott irányítási szint alapján
  - mérőhelyek, szabályzó körök száma
  - szükséges K+F tevékenység, beruházás
  - gazdasági mutatók



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

---

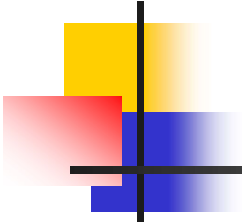
- jelző/reteszelő rendszer ismertetése
- számítógépes irányító és adatfeldolgozó rendszer ismertetése
- segédenergia igény
- szerelési irányelvek, átvételi előírások
- műszaki számítások
- műszerek műszaki leírása (specifikációk), rendelési jegyzék



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

---

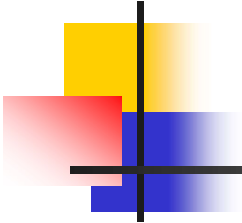
- berendezés jegyzék
- szerelvény- és anyagjegyzék
- költségvetés
- ütemezés



## B-terv - mellékletek

---

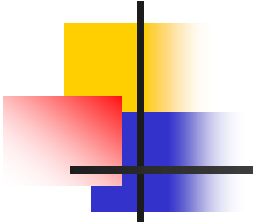
- tervrajzok
  - technológiai és műszerezési kapcsolási terv
  - műszertábla és vezénylőpult elrendezési terv
  - jelző- és reteszelő rendszer elvi kapcsolási vázlata
  - műszerezési segédenergia ellátási terv
  - nyomvonalsáv terv, elvi elrendezési terv
- cső- és kábeljegyzék



## 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

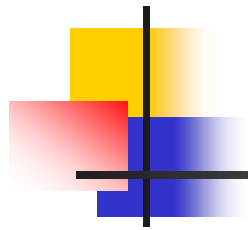


## Átadási terv „D-terv”

---

- ténylegesen megvalósított B- és C-terv, azaz a kivitelezés során kell az eredeti B- és C-tervek alapján készíteni
- célja
  - garancia
  - karbantartás
  - fejlesztés

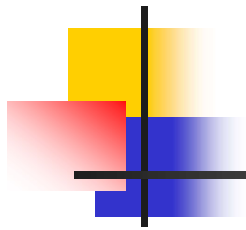
- technológusok
  - mérendő adatok
  - szabályozandó folyamatok
  - beavatkozási pontok
  - minőségi kritériumok
  - rendszermodellek



## Tervezők (folyt.)

---

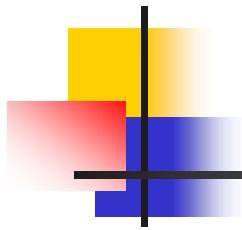
- gépezetek, gépszerkesztők
  - eszközök, berendezések
  - csővezetékek
  - szerkezeti anyagok
  - anyagáramlás módja



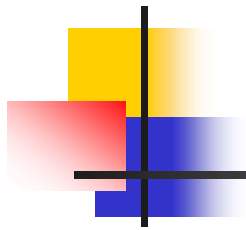
## Tervezők (folyt.)

---

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



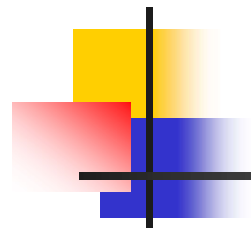
- számítógépes folyamatirányítás megtervezése
  - számítógép - folyamat kommunikáció
  - kiegészítő egységek
  - adattárolás/adatfeldolgozás (számítástechnikusok)
  - szabályozási algoritmusok



## Tervezők (folyt.)

---

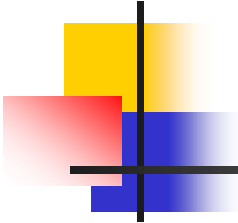
- további szaktervezői feladatok
  - épületek, állványzatok
  - villamos-, hőenergiaellátás
  - világítás, fűtés-hűtés, ...
  - műszerezési segédenergia-ellátás
- gazdasági szakemberek
  - költségvetés
  - gazdaságossági számítások



# Tervezők (folyt.)

---

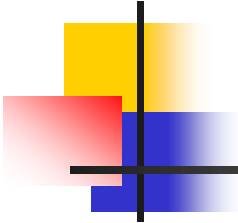
## Menedzser



# Tervrajzok típusai

---

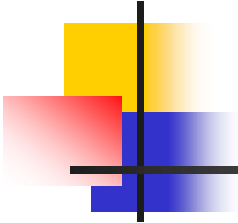
- folyamatábrák
  - anyag- és energiaáramokat feltüntető folyamatábrák
    - tömbvázlat/elvi vázlat
    - technológiai folyamatábra
    - technológiai kapcsolási terv
    - műszerezési folyamatábra (P&I diagram)
    - világító folyamatábra



## Tervrajzok típusai (folyt.)

---

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

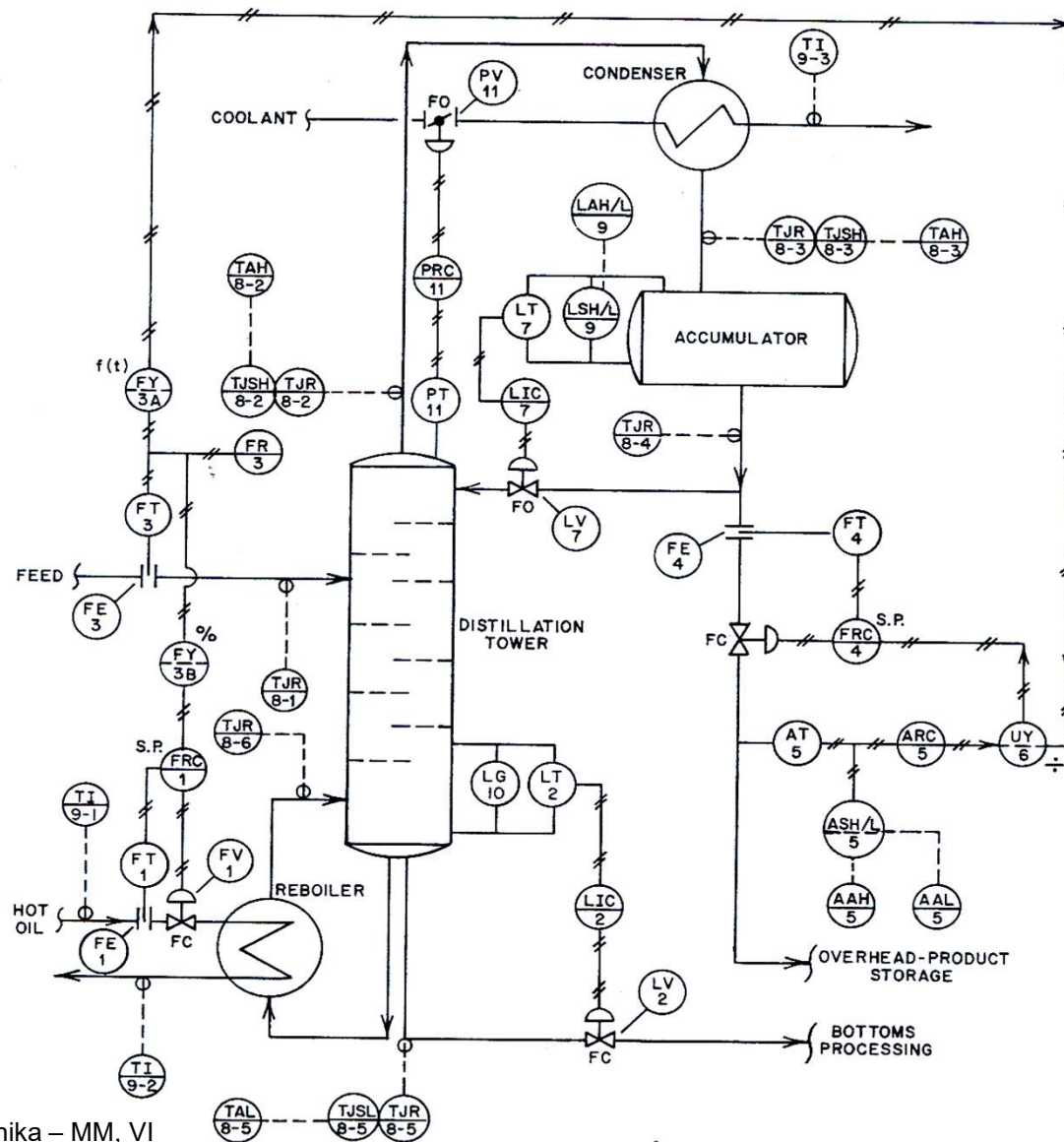


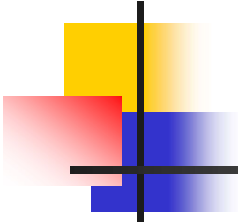
## Tervrajzok típusai (folyt.)

---

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

# Műszerezési tervrajzok

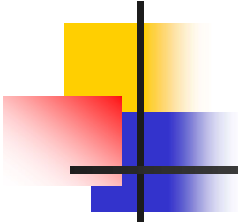




## Azonosító jelek

---

- 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:

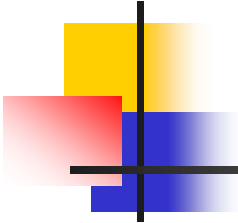
10 – TIC – 103A

ahol

10 az opcionális előtag

A az opcionális utótag

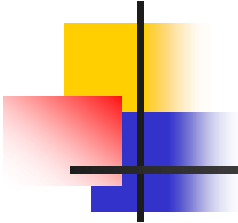
- az opcionális szeparátor



## Azonosító jelek

---

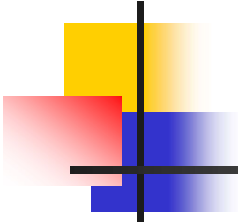
- funkcionális azonosítók **LRC** 101
  - az „első betű” megválasztása
    - mérés esetén a műszer funkciója és nem a konstrukciója
    - szabályozás esetén: a szabályozott jellemző alapján és nem a beavatkozás típusa
  - a „követő betűk” megválasztása
    - kiolvasó vagy passzív funkció
    - kimeneti 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

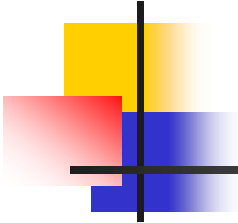


## Azonosító jelek

---

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

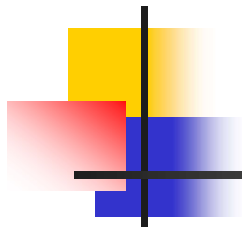
első betű {módosító} {kiolvasási f. {módosító}} {kimeneti  
f. {módosító}} {sorszám}



## 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



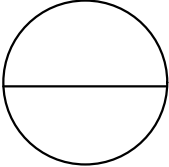
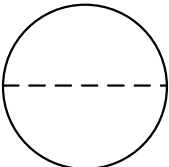
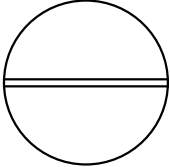
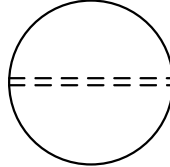
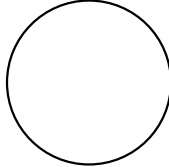
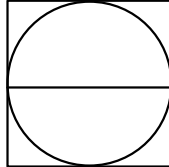
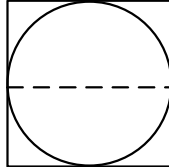
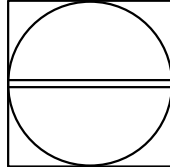
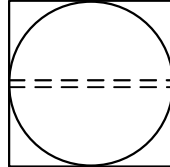
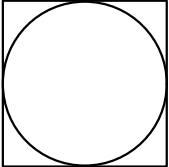
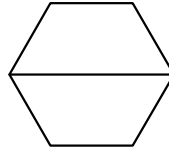
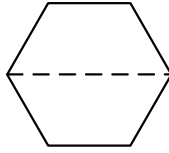
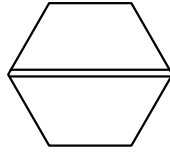
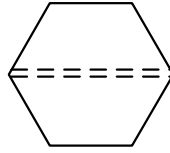
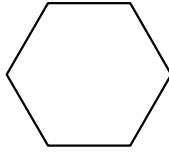
# Azonosító jelek

---

- Az azonosító jelek táblázata
- Az azonosító jelek lehetséges kombinációi

# Egyéb tervrajz jelek

- Műszerek megjelenítése a folyamatábrán

|                         | Műszerszobában<br>operátor számára                                                  |                                                                                      | Külső műszertáblán<br>operátor számára                                                |                                                                                       | Közvetlenül a<br>technológián                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | elérhető                                                                            | nem érhető el                                                                        | elérhető                                                                              | nem érhető el                                                                         |                                                                                       |
| Egy funkciós<br>műszer  |    |    |    |    |    |
| Több funkciós<br>műszer |   |   |   |   |   |
| Szoftveres<br>funkciók  |  |  |  |  |  |

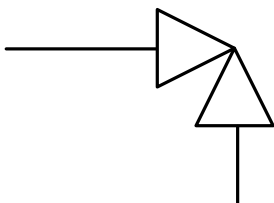
# Egyéb tervrajz jelek

- szelepek jelölései

Szeleptest típusok



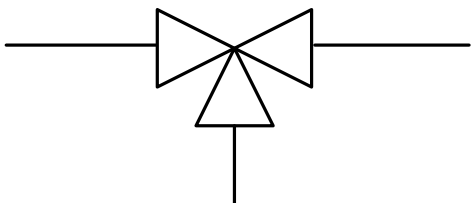
általános szelep



sarok szelep



pillangó szelep



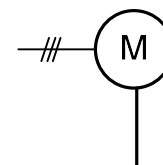
3-utú szelep

Méréstechnika – MM, VI

Végrehajtó rész típusok



pneumatikus  
szabályzó szelep



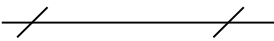
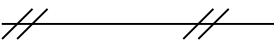
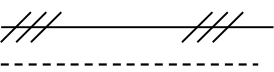
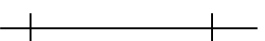
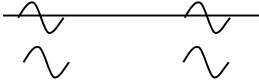
léptető motoros  
szabályzó szelep



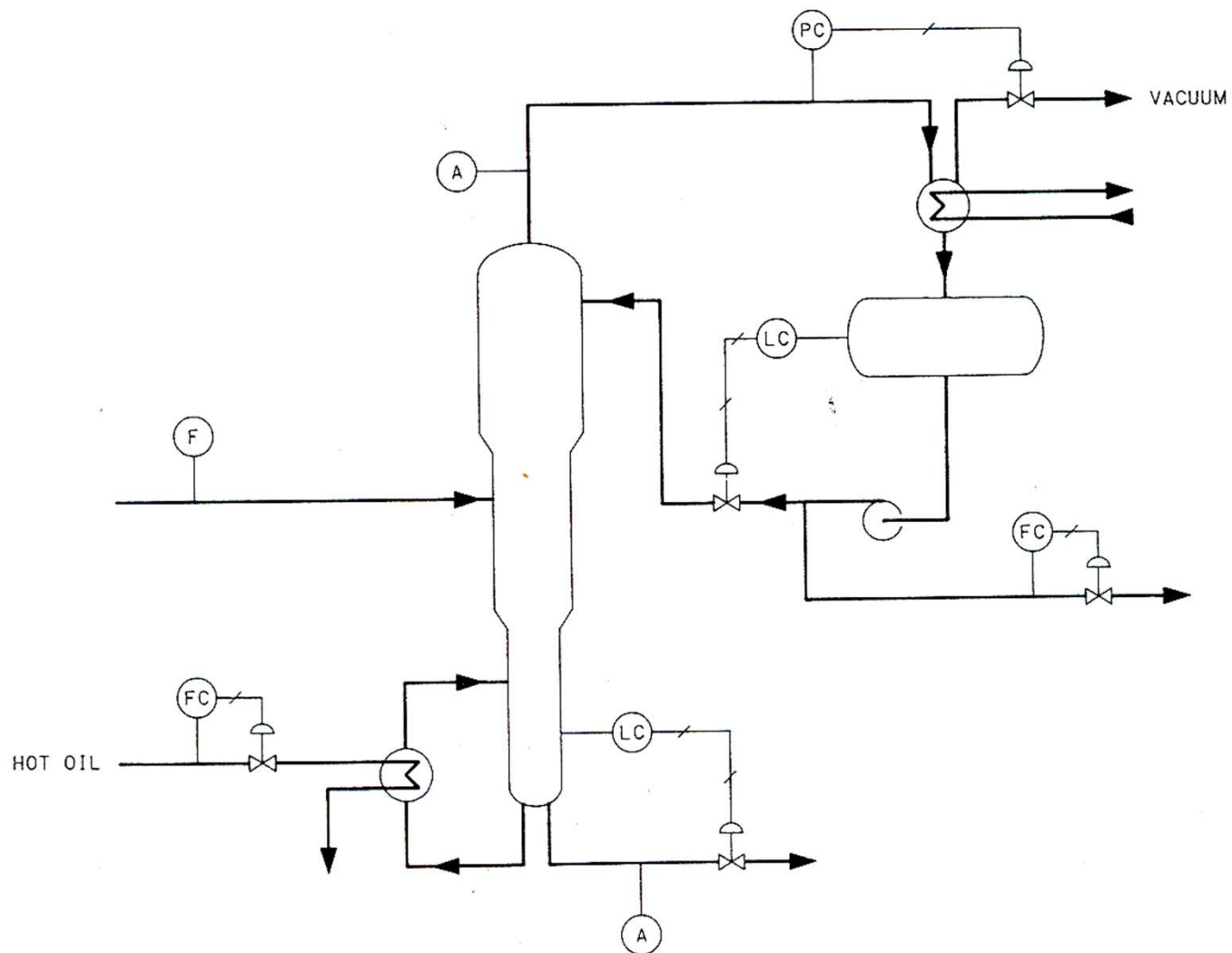
kézi szelep

## Egyéb tervrajz jelek

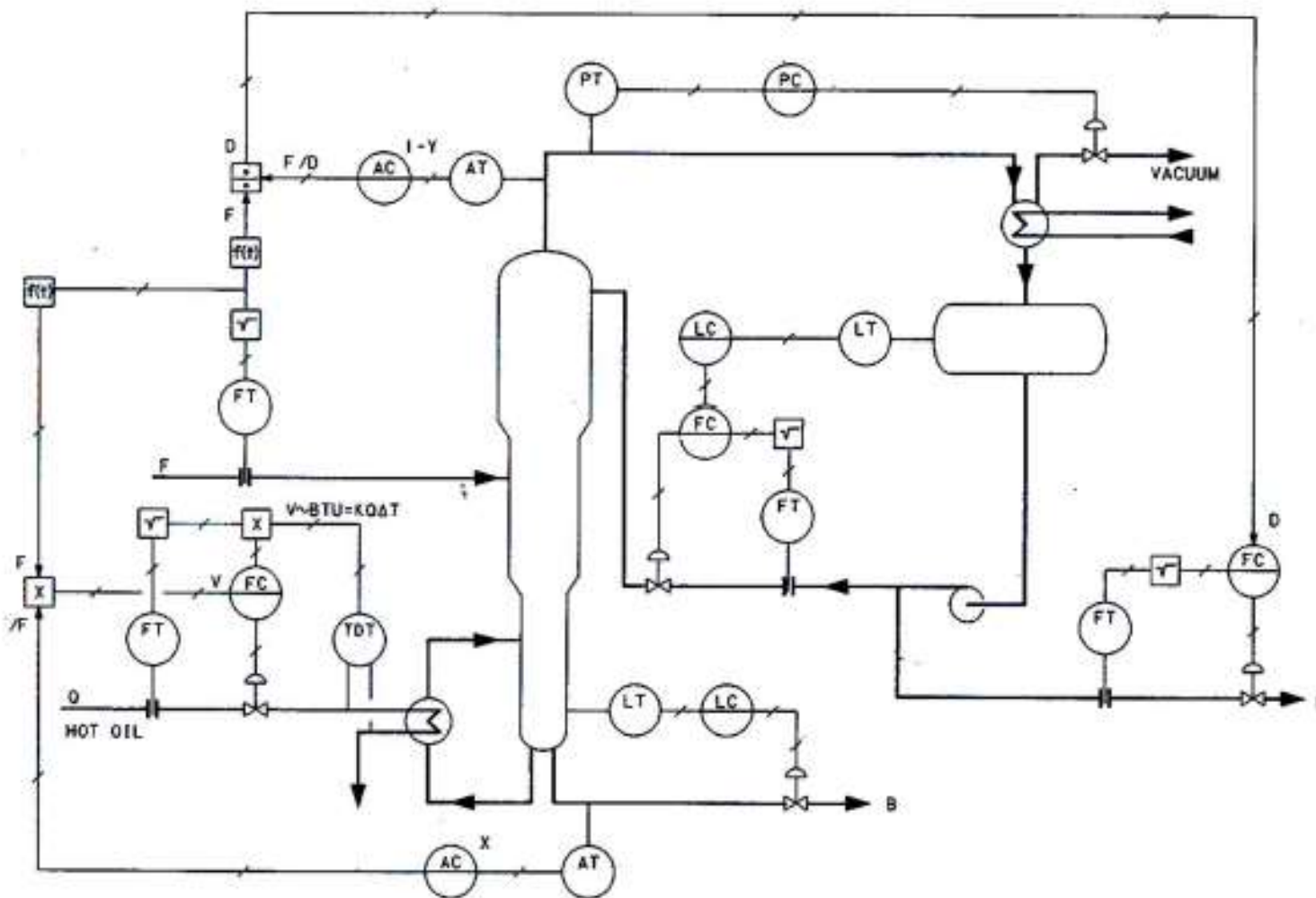
- Vezetékek jelölése

-  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

