

# NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

**54 523 02 Elektronikai technikus**

**Komplex szakmai vizsga**

**Szóbeli vizsgatevékenysége**

**A vizsgafeladat megnevezése: Szakmai ismeretek**

A vizsgafeladat időtartama: 30 perc (felkészülési idő 15 perc, válaszadási idő 15 perc)  
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 20 %

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételait a 030199/2013-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN  
MEGEGYEZŐ MÁSZOLAT

**Jóváhagyta:**



**Dr. Odrobina László**  
főosztályvezető



**2013**

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL  
SZAK- ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

Érvényes: 2013. 11. 25-től

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsgakérdései a IV. Szakmai követelmények fejezetben szereplő szakmai követelménymodulok témaköreinek mindegyikét tartalmazza.

- Informatikai és műszaki alapok (Műszaki informatika, műszaki ismeretek, műszaki gyakorlatok)
- Villamosipari alaptévékenységek (Műszaki rajz, elektrotechnika, elektrotechnika gyakorlat, elektronika, elektronika gyakorlat)
- Áramkör építése, üzemeltetése (Elektronikai áramkörök, elektronikai áramkörök gyakorlat)
- Számítógép alkalmazása az elektronikában (Számítógép alkalmazása, szimuláció és PLC gyakorlat, mikrovezérlők gyakorlat)
- Irányítástechnikai alapok (Irányítástechnika, irányítástechnika gyakorlat)
- Mechatronikai rendszerek (Mechatronika, mechatronika gyakorlat)

Amennyiben a tétel kidolgozásához segédeszköz szükséges, annak használata megengedett, az erre vonatkozó információkat a tétel tartalmazza. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1–22-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni. Ezek lesznek a húzótételek.

A második részben található a tanári példány, mely az értékelést segíti.

***A tételsor a 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.***

C

- 1. Mutassa be az elektronika passzív alkatrészeinek (ellenállás, kondenzátor, tekercs) fajtáit, felépítését, rajzjeleit, fontosabb jellemzőit! Térjen ki a katalógusadatok alapján történő kiválasztás szempontjaira! Fejtse ki a kondenzátor viselkedését egyenáramú körben! Beszéljen a tekercs viselkedéséről egyenáramú körben!**

A tételhez használható segédeszköz: katalógus

Szakképesítés: 54 523 02 Elektronikai technikus  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Szakmai ismeretek

- 2. Mutassa be az egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei! Értelmezze a villamos alapfogalmakat! Mutassa be a villamos mennyiségeket és mértékegységeket!**

- 3. Beszéljen a passzív elemekből felépített áramkörök viselkedéséről váltakozó áramú hálózatokban! Mutassa be, hogy hogyan ábrázolhatjuk a váltakozó mennyiségeket! Jellemezze a váltakozó áramú hálózatok középértékeit! Adja meg az egyszerű váltakozó áramú áramkörök jellemzőit! Mutassa be az összetett váltakozó áramok tulajdonságait! Definiálja a teljesítményt váltakozó áramú hálózatokban! Értelmezze a fázisjavítást!**

- 4. Részletezze a félvezetők felépítésének és működésének fizikai alapjait! Értelmezze a félvezető dióda jellemzőit! Rajzolja fel a félvezető dióda karakterisztikáját, s mutassa be általános rajzi jelölését!**  
**Mutassa be a speciális diódák felépítését, jellemzőit és gyakorlati alkalmazási lehetőségeit! Rajzolja fel a speciális diódák karakterisztikáját és jelképi jelöléseit!**  
**Mutassa be az erősáramú félvezetők felépítését, működését és karakterisztikáját!**  
**Mutassa be gyakorlati alkalmazásaikat! Rajzolja fel a tárgyalt félvezetők jelképi jelöléseit!**

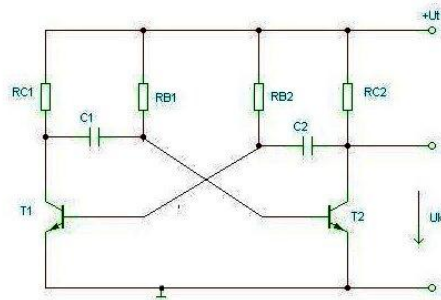
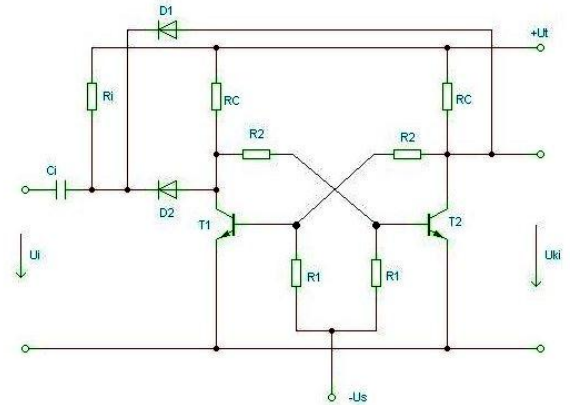
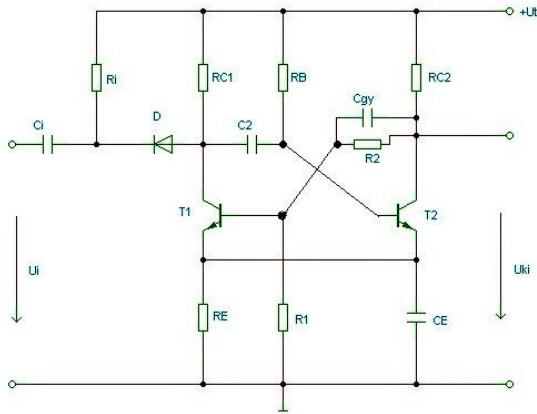
- 5. Értelmezze a bipoláris tranzisztor felépítését, működését, feszültség- és áramviszonyait! Értelmezze a tranzisztorhatást! Mutassa be a bipoláris tranzisztor jellemzőit és alkapcsolásait! Határozza meg a közös emitteres kapcsolás áramegyenleteit! Rajzolja fel a legfontosabb közös emitteres jelleggörbéket, a h-paraméteres helyettesítő képet és a tranzisztor jelképi jelöléseit! Értelmezze az erősítő áramkörök alapjellemezőit! Írja fel a h-paraméteres helyettesítő kép alapján a közös emitteres alkapcsolás váltakozó áramú jellemzőire vonatkozó összefüggéseket!**

- 6. Értelmezze az unipoláris tranzisztorok felépítését, működését, feszültség- és áramviszonyait! Rajzolja fel a legfontosabb közös source-ú jelleggörbéket, az  $y$ -paraméteres helyettesítő képet, a FET és a MOSFET jelképi jelöléseit! Mutassa be az unipoláris tranzisztorok jellemzőit és alapkapsolásait! Rajzolja le a közös source-ú unipoláris tranzisztoros alapkapsolást és  $y$  paraméteres helyettesítő képét! Magyarázza el az áramkör és helyettesítő képe alapján az alapkapsolás működését! Írja fel az  $y$  paraméteres helyettesítő kép alapján a közös source-ú alapkapsolás váltakozó áramú jellemzőire vonatkozó összefüggéseket!**



- 7. Mutassa be az integrált műveleti erősítők felépítését, jelölését, vezérlési lehetőségeit! Magyarozza el a műveleti erősítők munkapont-beállítását! Adja meg a műveleti erősítők alkapcsolásait és legfontosabb jellemzőit! Mutassa be a váltakozó jelek erősítésére alkalmas kapcsolások megoldási módjait! Magyarozza el a műveletvégző áramkörök működését!**

**8. Mutassa be az impulzustechnikai áramkörök jellemzőit! Magyarázza el, mit értünk impulzus alatt, ábrázolja az impulzus jelalakjait! Értelmezze az impulzus-jellemzőket! Jellemezze az impulzus előállítására szolgáló áramkörök működését! Magyarázza el az impulzuselőállító áramkörök működését!**



- 9. Mutassa be az irányítás felosztását hatáslánc alapján! Nevezzen meg konkrét gyakorlati példákat! Az irányításnak milyen ábrázolási módjait ismeri? Rajzoljon mindegyikre példát! Hasonlítsa össze az irányításban használt segédenergiákat! Mit nevezünk jelnek, elemnek, szervnek az irányításban? Soroljon fel az irányításban használt legalább háromféle passzív mérő-átalakítót, mondja el röviden működési elvüket!**

**10. Rajzolja le a vezérlés működési vázlatát! Mutassa be a vezérlési vonal berendezéseit, szerveit, jeleit! Ossa fel a vezérlést a következő szempontok szerint:**

- a rendelkezés létrejötte alapján
- a vezető jel alapján
- a felhasznált építőelemek alapján
- a megvalósított logika módosíthatósága alapján

**A különféle vezérlésekre mondjon gyakorlati példát!**

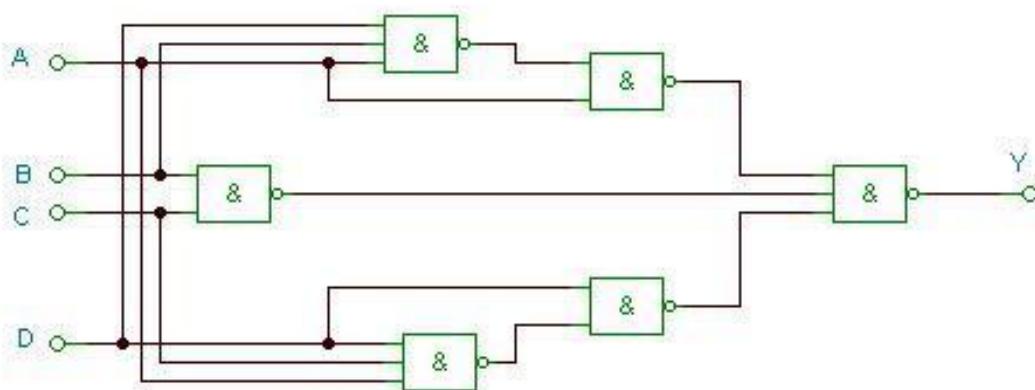
**11. Rajzolja le a szabályozás működési vázlatát! Mutassa be a szabályozási kör szerveit, jeleit! Ossa fel a szabályozást a következő szempontok szerint:**

- az alapjel időbeli változása alapján
- a hatáslánc jeleinek a folytonossága alapján
- a szabályozás folyamatossága alapján
- a rendszer szerkezete alapján

**A különféle szabályozásokra mondjon gyakorlati példát!  
Milyen irányítástechnikai tagokat ismer? Röviden jellemezze őket!**

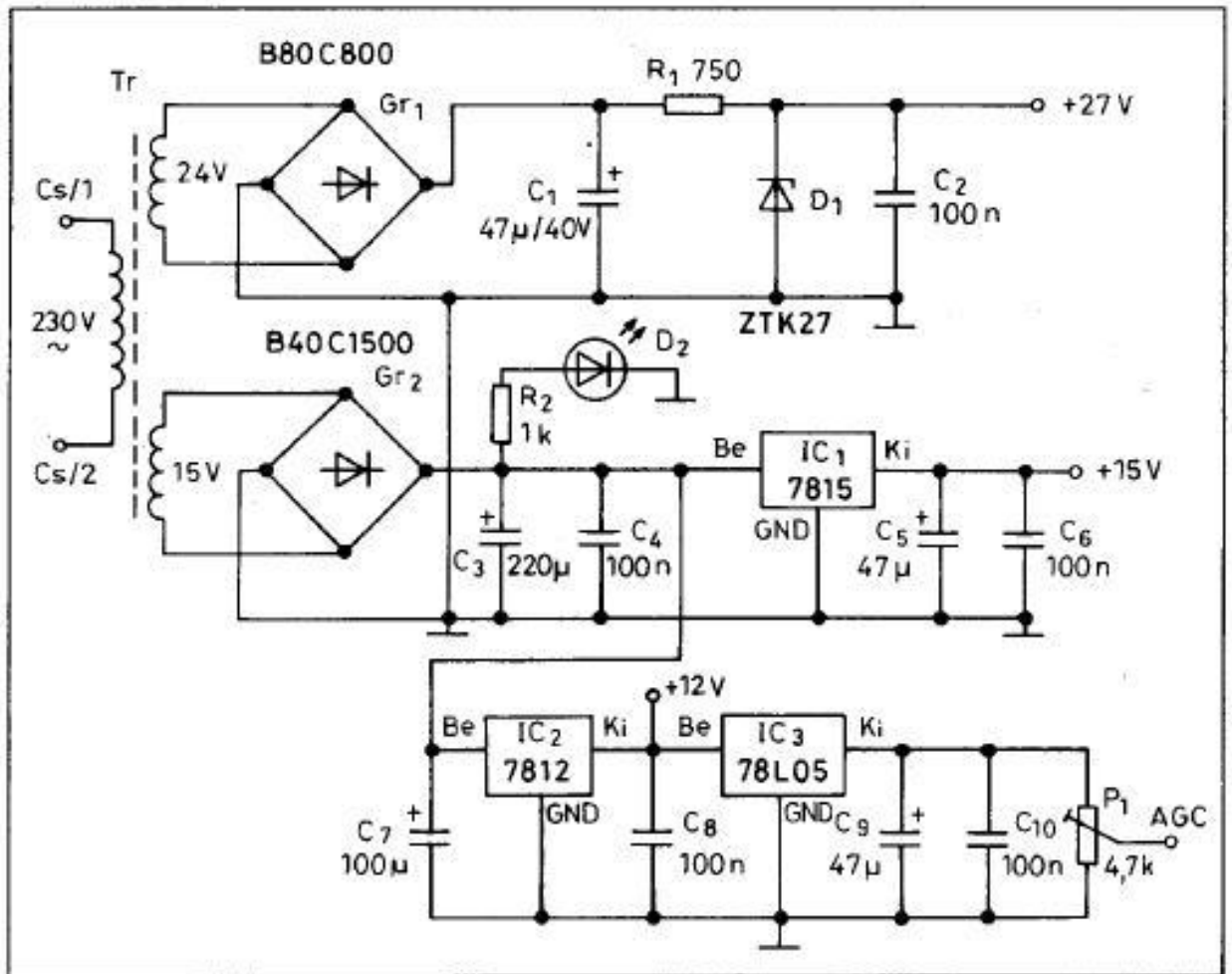
**12. Mutassa be a kombinációs áramköröket! A rajzon lévő többszintű NAND hálózatot valósítsa meg NOR hálózattal! Felkészülése és felelete során használja az alábbi információkat!**

- Kombinációs hálózatok jellemzői
- NAND függvény, igazságtáblázat. NAND kapu
- De-Morgan-azonosság
- Logikai algebra szabályai
- V-K tábla
- A NOR függvény, igazságtáblázat. A NOR kapu



- 13. Magyarázza el az összetett elektronikai áramkörök felépítését, működési elvét!  
Mutassa be a széles sávú erősítők működését és gyakorlati alkalmazási lehetőségeit!  
Értelmezze az erősítők alapjellemezőit! Magyarázza el a hangolt erősítők működését  
és gyakorlati alkalmazási lehetőségeit! Értelmezze a hangolt erősítők alapjellemezőit!  
Mutassa be a műveleti erősítők alkalmazási lehetőségeit!**

14. Az adott kapcsolási rajz alapján magyarázza el kollégájának az analóg, dissipatív elven működő tápegységek felépítését! Értelmezze a hálózati transzformátor felépítését, működési elvét! Mutassa be az összefüggéseket a transzformátor villamos mennyiségei között! Sorolja fel az egyenirányítók típusait, a kimenő jel hullámossága csökkentésének lehetőségeit! Mutassa be a párhuzamos és a soros feszültségstabilizálás módszereit! Adja meg a tápegység jellemzőit!

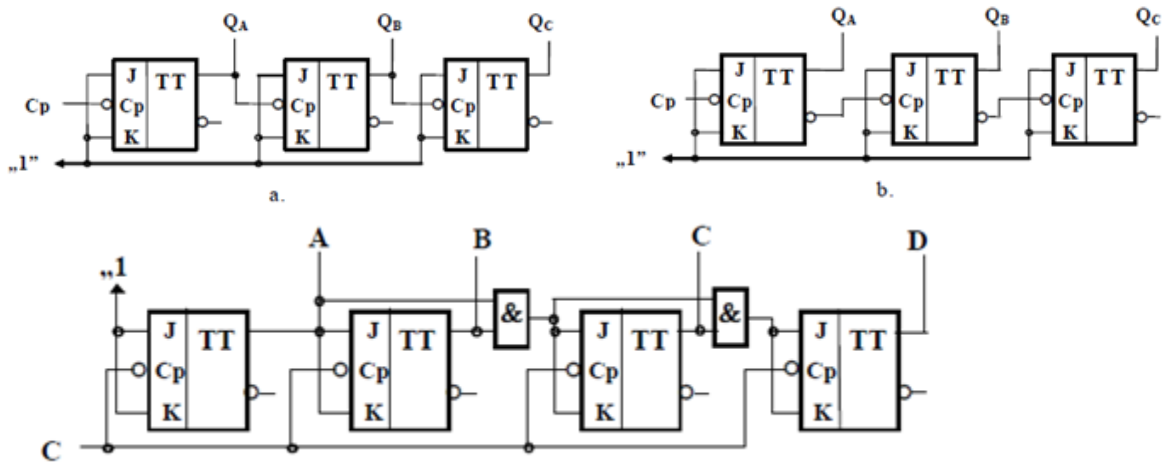


C



**15. A megadott rajzok alapján hasonlítsa össze a szinkron és az aszinkron szekvenciális áramköröket! Elemezze az áramkörök működését időfüggvények alapján! A szinkron áramkör vizsgálatánál mutassa meg a vezérlési függvényeket! Mutassa meg a 7490 és a 7493 IC-k alkalmazását frekvenciaosztó áramkörben! Felkészülése és felelete során használja az alábbi információkat!**

- Szekvenciális áramkörök és kombinációs hálózatok összehasonlítása
- A J-K flip-flop működése, igazságtáblázata
- Órajellel vezérelt flip-flop-ok
- Aszinkron előre számláló
- Szinkron előre számláló
- Modulo-N számláló (adott szám kikapuzása)
- A 7490 és a 7493 aszinkron számlálók felépítése, alkalmazása

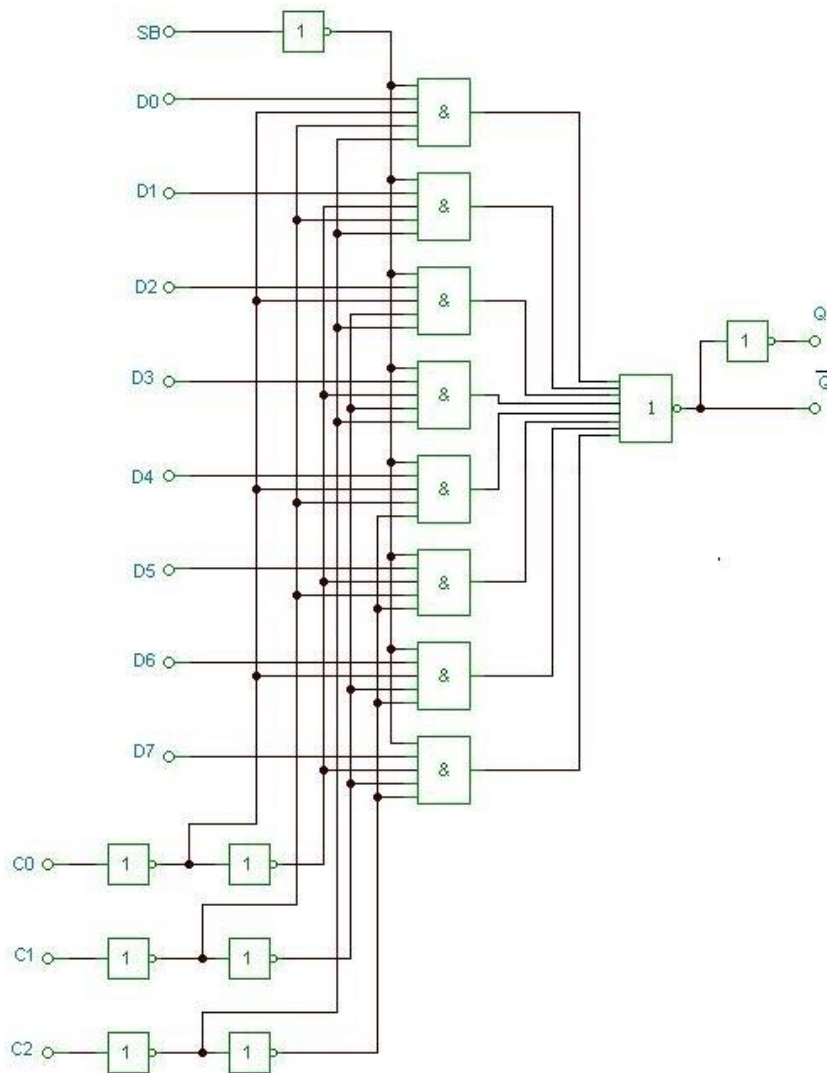


A tételhez használható segédeszközök: 7490-es IC és a 7493-as IC katalóguslapja.

C

**16. Az adott kapcsoláson mutassa be az alábbi digitális funkcionális áramköri elem működését! Felkészülése és felelete során használja az alábbi információkat!**

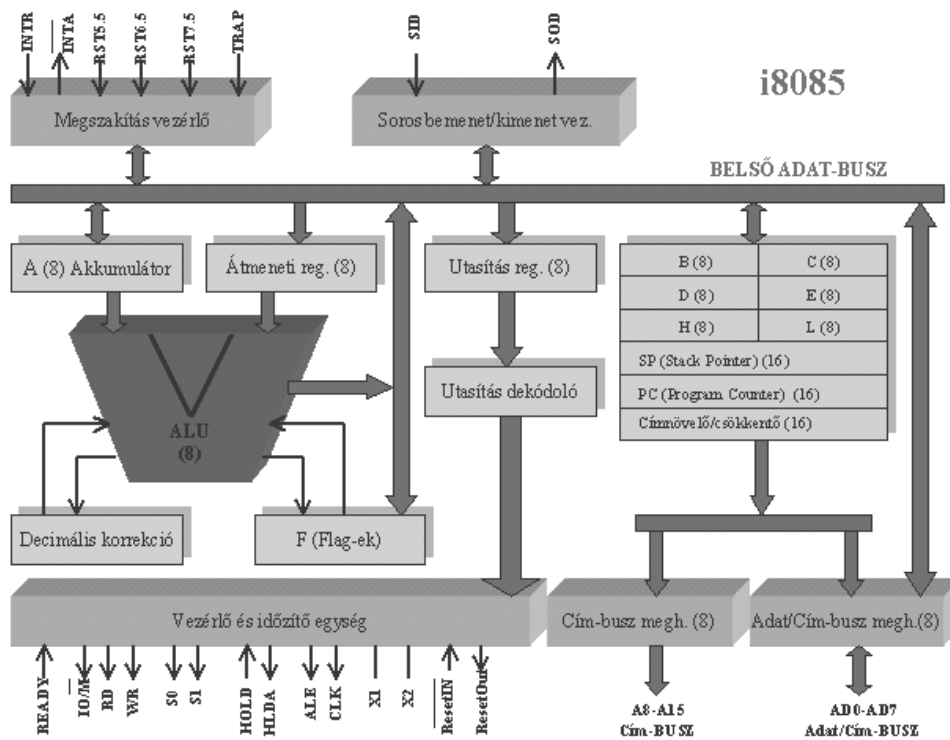
- Funkcionális logikai áramkörök fajtái
- A digitális multiplexer feladata, gyakorlati alkalmazásai
- A digitális multiplexer rajzjele
- Az AND függvény igazságtáblázata
- Az OR függvény igazságtáblázata
- Az inverter igazságtáblázata
- A multiplexer működése az adott kapcsolás alapján



C

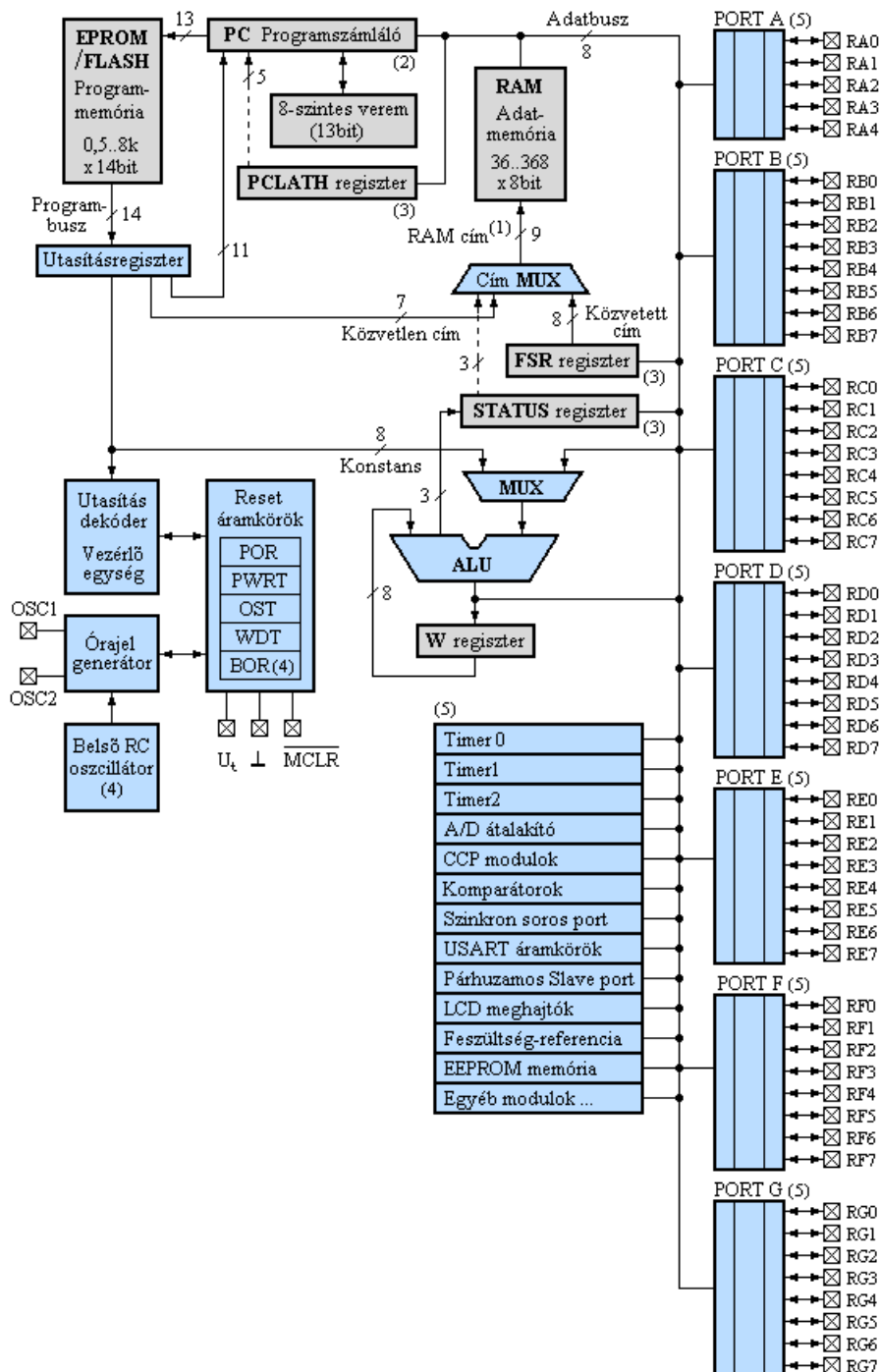
**17. Magyarázza el az alábbi blokkvázlat alapján a mikroprocesszor felépítését és működését! Mutassa be az egyes részegységek feladatát! Felkészülése és felelete során használja az alábbi információkat!**

- A mikroprocesszor funkcionális egységei
- A mikroprocesszor működése
- A mikroprocesszor regiszterei
- A mikroprocesszor buszrendszere
- A mikroprocesszor címzési módjai



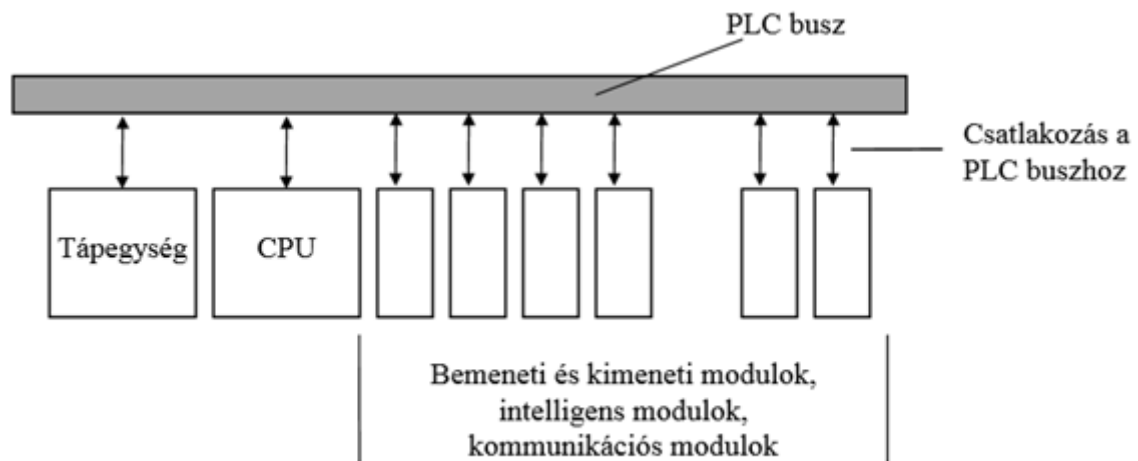
C

**18. Magyarázza el új kollégájának az alábbi blokkvázlat alapján a mikrovezérlők felépítését és működését! Fejtse ki az egyes részekeségek feladatát! Mutassa be a leggyakrabban előforduló perifériákat!  
 Felkészülése és felelete során használja az alábbi blokkvázlatot!**



C

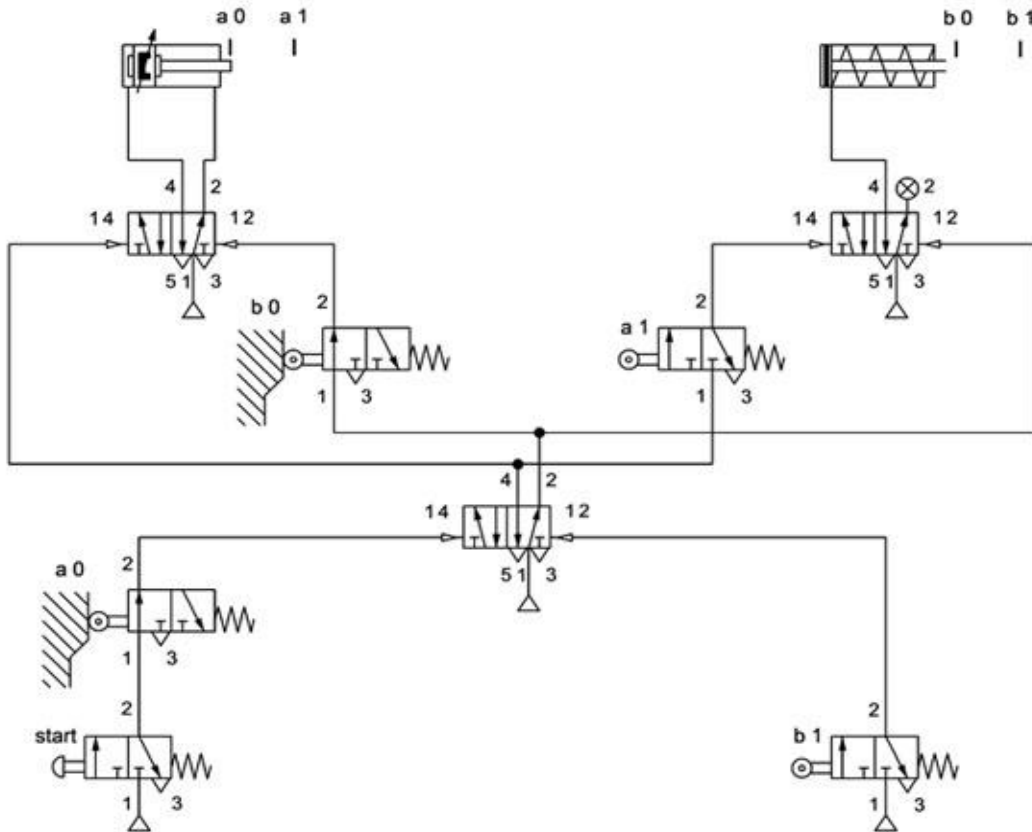
**19. Mutassa be az alábbi blokkvázlat alapján a PLC felépítését, működését és jellemzőit! Térjen ki a részegységek feladataira! Magyarázza el, hogy milyen csatlakozási lehetőségek vannak! Emelje ki a PLC alkalmazásának előnyeit és hátrányait! Mutassa be a PLC programozásának előnyeit!**



**20. Mutassa be a korszerű tervezőmunkában használt számítógépes áramköri szimulációs programok használatát! Felkészülése és felelete során használja az alábbi információkat!**

- Szimuláció során megvalósítandó feladatok
- Egy kiválasztott szimulációs program használata
- Mérőeszközök
- Analízisek
- Valóságos mérések

**21. Mutassa be az alábbi pneumatikus kapcsolásban található pneumatikus elemek elnevezését, működését! Csoportosítsa az egyes elemeket az irányítási rendszerben betöltött szerepük szerint! Értelmezze az alábbi pneumatikus kapcsolás működését, készítsen rövid leírást és út-lépés diagramot! Hogyan lehet a munkahenger dugattyújának a mozgását lassítani? A kétoldali működésű munkahengerhez tartozó véghelyzet-érzékelőket érintésmentesre kell cserélni. Javasoljon megoldást!**



C

- 22. Hasonlítsa össze a mágneskapcsolót és az elektromechanikai relét működési elv, felépítés, alkalmazási terület szerint! Értelmezze a villamos érintkezős vezérlések tipikus kapcsolási rajzának, az áramút rajznak a sajátosságait! Készítsen áramutas kapcsolási rajzot, amely tartalmaz öntartást, reteszelt! Mondjon gyakorlati példát reteszelt alkalmazására!**



## AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

### Tanári példány

- 1. Mutassa be az elektronika passzív alkatrészeinek (ellenállás, kondenzátor, tekercs) fajtáit, felépítését, rajzjeleit, fontosabb jellemzőit! Térjen ki a katalógusadatok alapján történő kiválasztás szempontjaira! Fejtse ki a kondenzátor viselkedését egyenáramú körben! Beszéljen a tekercs viselkedéséről egyenáramú körben!**

A tételhez használható segédeszköz: katalógus

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Passzív alkatrészek
- Ellenállások, állandó értékű, változtatható értékű, változó értékű (NTK, PTK, VDR, LDR)
- Minőségi jellemzők
- A kondenzátorok felépítése, működése, jellemzői
- A kondenzátorok csoportosítása
- A kondenzátorok kiválasztásának szempontjai
- A kondenzátor viselkedése egyenáramú körben
- A tekercsek általános felépítése, jellemzői
- A tekercs viselkedése egyenáramú körben

**2. Mutassa be az egyenáramú (áramkörök) hálózatok alaptörvényei! Értelmezze a villamos alapfogalmakat! Mutassa be a villamos mennyiségeket és mértékegységeket!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Ohm törvénye
- Kirchhoff csomóponti törvénye
- Kirchhoff huroktörvénye
- A feszültségosztó
- Az áramosztó
- Az ellenállás, jele, mértékegysége, a használt prefixumok
- A villamos feszültség, jele, mértékegysége, a használt prefixumok
- A villamos áram, jele, mértékegysége, a használt prefixumok

- 3. Beszéljen a passzív elemekből felépített áramkörök viselkedéséről váltakozó áramú hálózatokban! Mutassa be, hogy hogyan ábrázolhatjuk a váltakozó mennyiségeket! Jellemezze a váltakozó áramú hálózatok középértékeit! Adja meg az egyszerű váltakozó áramú áramkörök jellemzőit! Mutassa be az összetett váltakozó áramok tulajdonságait! Definiálja a teljesítményt váltakozó áramú hálózatokban! Értelmezze a fázisjavítást!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Vonaldiagram: csúcserő, periódusidő, frekvencia, szögsebesség és körfrekvencia, fázishelyzet és fáziszög, effektív érték, csúcstényező, egyenáramú középérték, alaktényező. Vektordiagram
- Ellenállás, kondenzátor és tekercs viselkedése váltakozó áramú hálózatokban
- Ellenállás, kondenzátor és tekercsből felépített soros és párhuzamos kapcsolások
- Látszólagos, hatásos és meddő teljesítmény, teljesítménytényező
- Meddő áram csökkentése, fázistényező értékének növelése

**4. Részletezze a félvezetők felépítésének és működésének fizikai alapjait! Értelmezze a félvezető dióda jellemzőit! Rajzolja fel a félvezető dióda karakterisztikáját, s mutassa be általános rajzi jelölését!**

**Mutassa be a speciális diódák felépítését, jellemzőit és gyakorlati alkalmazási lehetőségeit! Rajzolja fel a speciális diódák karakterisztikáját és jelképi jelöléseit!**

**Mutassa be az erősáramú félvezetők felépítését, működését és karakterisztikáját! Mutassa be gyakorlati alkalmazásaikat! Rajzolja fel a tárgyalt félvezetők jelképi jelöléseit!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Tiszta félvezető, N típusú, P típusú szennyezés, PN átmenet, nyitó- záróirányú előfeszítés. Küszöbfeszültség, visszáram, nyitóirányú ellenállás, záróirányú ellenállás, maximális zárófeszültség, PN átmenet maximális üzemi hőmérséklete, egyenirányítási határfok, záróirányú  $U_R-I_R$ , nyitóirányú  $U_R-I_R$  karakterisztika
- Zener-, a varicap-, az alagút-, a Schottky-dióda és a LED
- Négyrétegű dióda, tirisztor, diac és triac

- 5. Értelmezze a bipoláris tranzisztor felépítését, működését, feszültség- és áramviszonyait! Értelmezze a tranzisztorhatást! Mutassa be a bipoláris tranzisztor jellemzőit és alapkapsolásait! Határozza meg a közös emitteres kapcsolás áramegyenleteit! Rajzolja fel a legfontosabb közös emitteres jelleggörbéket, a h-paraméteres helyettesítő képet és a tranzisztor jelképi jelöléseit! Értelmezze az erősítő áramkörök alapjellemezőit! Írja fel a h-paraméteres helyettesítő kép alapján a közös emitteres alapkapsolás váltakozó áramú jellemzőire vonatkozó összefüggéseket!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- NPN, PNP, emitter, bázis, kollektor, PN átmenetek előfeszítése, áramok, feszültségek
- $r_{BE}$ ,  $r_{CE}$ ,  $\beta$ ,  $I_{CB0}$ ,  $I_{CES}$ ,  $I_{CE0}$ ,  $C_{CB0}$ ,  $C_{EB0}$ ,  $f_{\beta 1}$ ,  $f_T$ ,  $f_g$ ,  $R_{thjc}$ ,  $R_{thja}$ ,  $I_{Cmax}$ ,  $I_{CM}$ ,  $I_{Bmax}$ ,  $P_{tot}$ , közös-emitteres, közös-bázisú, közös-kollektoros
- $I_E$ ,  $I_C$ ,  $I_B$  áramokra vonatkozó összefüggések
- $U_{BE}-I_B$ ,  $U_{CE}-I_C$ ,  $I_B-I_C$
- Feszültségerősítés, áramerősítés, teljesítményerősítés, bemeneti ellenállás és kimeneti ellenállás

- 6. Értelmezze az unipoláris tranzisztorok felépítését, működését, feszültség- és áramviszonyait! Rajzolja fel a legfontosabb közös source-ú jelleggörbéket, az  $y$ -paraméteres helyettesítő képet, a FET és a MOSFET jelképi jelöléseit! Mutassa be az unipoláris tranzisztorok jellemzőit és alapkapsolásait! Rajzolja le a közös source-ú unipoláris tranzisztoros alapkapsolást és  $y$  paraméteres helyettesítő képét! Magyarázza el az áramkör és helyettesítő képe alapján az alapkapsolás működését! Írja fel az  $y$  paraméteres helyettesítő kép alapján a közös source-ú alapkapsolás váltakozó áramú jellemzőire vonatkozó összefüggéseket!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

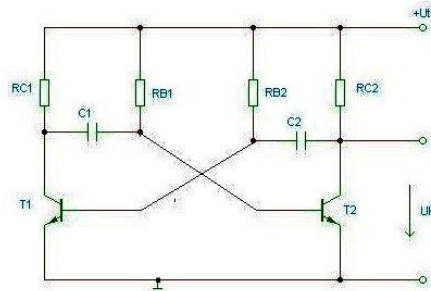
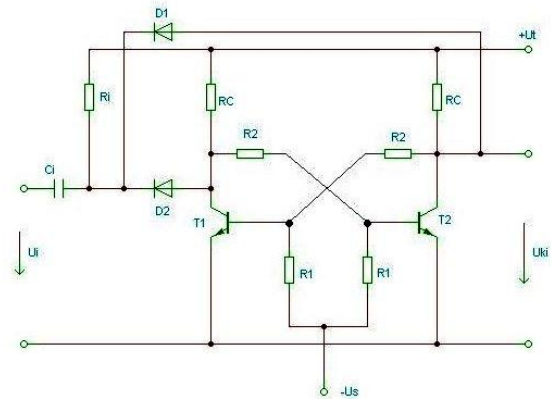
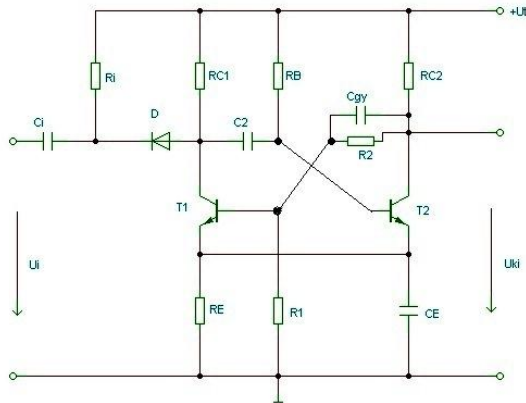
- N, P csatorna, két, záróirányban polarizált PN átmenet, Drain, Source, Gate elektródák,  $U_{DS}$ ,  $U_{GS}$  feszültséggel szabályozható csatorna-keresztmetszet és ellenállás
- Vezérlő jelleggörbe:  $U_{GS}-I_D$ , kimeneti jelleggörbe:  $U_{DS}-I_D$
- S,  $C_{GS}$ ,  $I_{GS}$ ,  $I_{Doff}$ ,  $R_{DSon}$ ,  $R_{DSoff}$ ,  $U_{DSmax}$ ,  $U_{GSmax}$ ,  $I_{Dmax}$ ,  $P_{totmax}$ ,  $T_{Jmax}$ , Gate-kapcsolás, Source-kapcsolás, Drain-kapcsolás
- Feszültségerősítés, áramerősítés, teljesítményerősítés, bemeneti ellenállás és kimeneti ellenállás

- 7. Mutassa be az integrált műveleti erősítők felépítését, jelölését, vezérlési lehetőségeit! Magyarázza el a műveleti erősítők munkapont-beállítását! Adja meg a műveleti erősítők alkapcsolásait és legfontosabb jellemzőit! Mutassa be a váltakozó jelek erősítésére alkalmas kapcsolások megoldási módjait! Magyarázza el a műveletvégző áramkörök működését!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Differenciálerősítő, fázisösszegző, szinteltoló erősítő, szinteltoló teljesítményerősítő, differenciális vezérlés, közös módusú vezérlés
- Kimeneti hibafeszültség kiküszöbölése, bemeneti nyugalmi áram, bemeneti offset áram, bemeneti offset feszültség, frekvenciakompenzálás
- Egységnyi erősítés határfrekvenciája, slew(rate), nyugalmi teljesítményfelvétel, tápfeszültség-tartomány, üzemi hőmérséklettartomány, bemeneti munkaponti áram, bemeneti offset áram, bemeneti offset feszültség, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, üresjárású nyílthurkú feszültségerősítés, közös módusú feszültségerősítés, közös módusú feszültségnyomási tényező, sávszélesség
- Invertáló, neminvertáló, erősítőjellemzők
- Kapcsolás, váltakozó áramú bemeneti, kimeneti ellenállás, kompenzáló ellenállás, feszültségerősítés, alsó határfrekvencia
- Összeadó, kivonó áramkör

**8. Mutassa be az impulzustechnikai áramkörök jellemzőit! Magyarázza el, mit értünk impulzus alatt, ábrázolja az impulzus jelalakjait! Értelmezze az impulzus-jellemzőket! Jellemezze az impulzus előállítására szolgáló áramkörök működését! Magyarázza el az impulzuselőállító áramkörök működését!**



**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Értéke ugrásszerűen változik két nyugalmi állapot között. Négyzet, háromszög, trapéz legjellemzőbb jelalak
- Amplitúdó, felfutási idő, lefutási idő, periódusidő, kitöltési tényező, túllövés, tetőesés, felfutási sebesség (meredekség), lefutási sebesség (meredekség)
- Integráló négypólus-kimenő jel négyzet bemenőjel esetén, Differenciáló négypólus-kimenő jel négyzet bemenőjel esetén, vágókapcsolás-jelalak
- Monostabil, bistabil, astabil multivibrátor



**9. Mutassa be az irányítás felosztását hatáslánc alapján! Nevezzen meg konkrét gyakorlati példákat! Az irányításnak milyen ábrázolási módjait ismeri? Rajzoljon mindegyikre példát! Hasonlítsa össze az irányításban használt segédenergiákat! Mit nevezünk jelnek, elemnek, szervnek az irányításban? Soroljon fel az irányításban használt legalább háromféle passzív mérő-átalakítót, mondja el röviden működési elvüket!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Vezérlés, nyílt hatásláncú irányítás
- Szabályozás, zárt hatásláncú irányítás
- Működési vázlat, szerkezeti vázlat, hatásvázlat
- Villamos, pneumatikus, hidraulikus, vegyes
- Huzalos mérő-átalakítók, hőmérséklet-érzékelő ellenállások, fényérzékelő ellenállások

**10. Rajzolja le a vezérlés működési vázlatát! Mutassa be a vezérlési vonal berendezéseit, szerveit, jeleit! Ossa fel a vezérlést a következő szempontok szerint:**

- a rendelkezés létrejötte alapján
  - a vezető jel alapján
  - a felhasznált építőelemek alapján
  - a megvalósított logika módosíthatósága alapján
- A különféle vezérlésekre mondjon gyakorlati példát!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Vezérlő berendezés: érzékelő, vezérlő, erősítő, beavatkozó szerv
- Vezérelt berendezés
- Vezetőjel, rendelkező jel, beavatkozó jel, módosított jellemző, vezérelt jellemző, zavaró jellemző
- Kézi vezérlés – önműködő vezérlés
- Követő vezérlés – programvezérlés (időterv, lefutó)
- Érintkezőt tartalmazó vezérlés – elektronikus vezérlés
- Fix logikájú vezérlés – programozható vezérlés

**11. Rajzolja le a szabályozás működési vázlatát! Mutassa be a szabályozási kör szerveit, jeleit! Ossa fel a szabályozást a következő szempontok szerint:**

- az alapjel időbeli változása alapján
- a hatáslánc jeleinek a folytonossága alapján
- a szabályozás folyamatossága alapján
- a rendszer szerkezete alapján

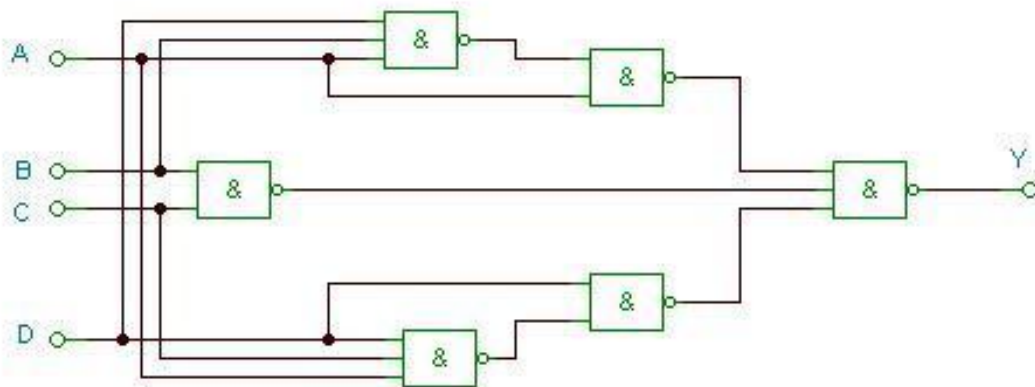
**A különféle szabályozásokra mondjon gyakorlati példát!  
Milyen irányítástechnikai tagokat ismer? Röviden jellemezze őket!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Szabályozó berendezés: alapjelképző szerv, érzékelő szerv, különbségképző szerv, erősítő, jelformáló, végrehajtó szerv, beavatkozó szerv
- Szabályozott berendezés
- Alapjel, ellenőrző jel, rendelkező jel, végrehajtó jel, beavatkozó jel, módosított jellemző, szabályozott jellemző, zavaró jellemzők
- Értéktartó szabályozás – Követő szabályozás (programszabályozás, arányszabályozás, helyzetszabályozás)
- Folytonos szabályozás – nem folytonos szabályozás
- Folyamatos működésű szabályozás – időszakos működésű szabályozás
- Egyhurkos szabályozás – Többhurkos szabályozás (Kaszkádszabályozás, arány-szabályozás)
- P tag, PT tag, I tag, D tag

**12. Mutassa be a kombinációs áramköröket! A rajzon lévő többszintű NAND hálózatot valósítsa meg NOR hálózattal! Felkészülése és felelete során használja az alábbi információkat!**

- Kombinációs hálózatok jellemzői
- NAND függvény, igazságtáblázat. NAND kapu
- De-Morgan-azonosság
- Logikai algebra szabályai
- V-K tábla
- A NOR függvény, igazságtáblázat. A NOR kapu



**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Logikai kapcsolat, nincs visszacsatolás
- Diszjunktív normálalak, minterm tábla
- Maxterm tábla, konjunktív alak
- Grafikus egyszerűsítés szabályai (V-K tábla)

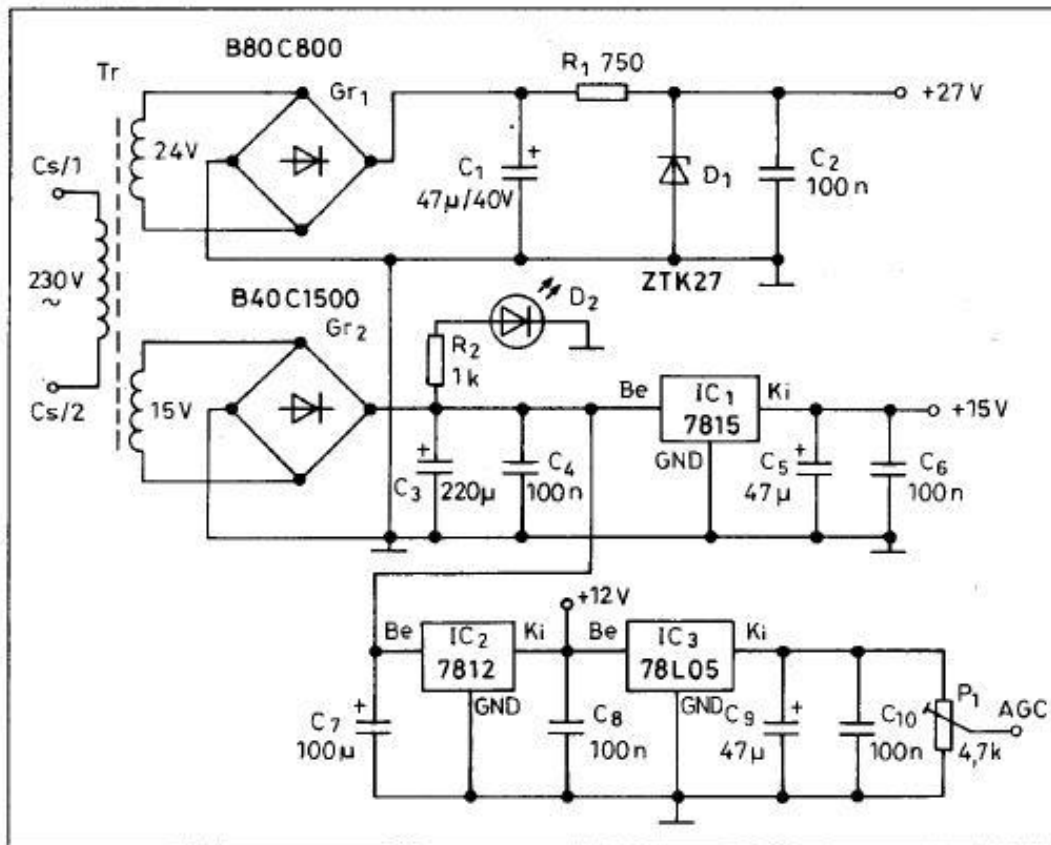
**13. Magyarázza el az összetett elektronikai áramkörök felépítését, működési elvét!**

**Mutassa be a széles sávú erősítők működését és gyakorlati alkalmazási lehetőségeit!  
Értelmezze az erősítők alapjellemezőit! Magyarázza el a hangolt erősítők működését és gyakorlati alkalmazási lehetőségeit! Értelmezze a hangolt erősítők alapjellemezőit!  
Mutassa be a műveleti erősítők alkalmazási lehetőségeit!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Negatív visszacsatolás, kis- és nagyfrekvenciás kompenzálás, feszültségerősítés, sávszélesség és a sávjóság, a jósági tényező hatása
- Párhuzamos LC rezgőkör, sávszűrős csatolás, rezonanciafrekvencia jósági tényező, sávszélesség és feszültségerősítés
- Váltakozó feszültségű erősítő, követő erősítő, műveletvégző áramkörök, szinuszos oszcillátorok, multivibrátorok

**14. Az adott kapcsolási rajz alapján magyarázza el kollégájának az analóg, dissipatív elven működő tápegységek felépítését! Értelmezze a hálózati transzformátor felépítését, működési elvét! Mutassa be az összefüggéseket a transzformátor villamos mennyiségei között! Sorolja fel az egyenirányítók típusait, a kimenő jel hullámossága csökkentésének lehetőségeit! Mutassa be a párhuzamos és a soros feszültségstabilizálás módszereit! Adja meg a tápegység jellemzőit!**



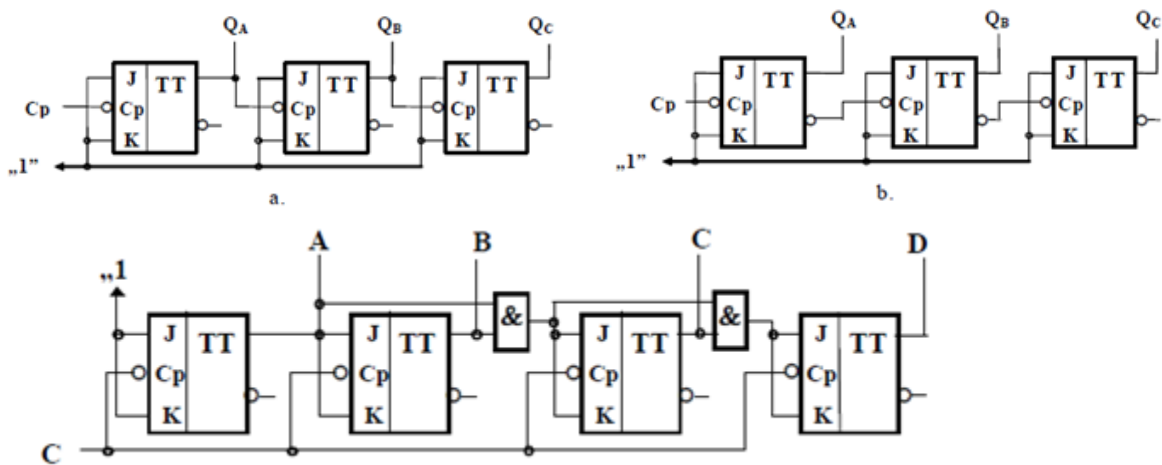
**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Lemezelt vasmag, primer, szekunder tekercsek
- Önindukció, kölcsönös indukció. A transzformátor primer, szekunder tekercseinek a feszültsége, árama, amplitúdó és effektív érték, transzformátor áttétele
- Egyutas egyenirányító, kétutas egyenirányító középleágazásos transzformátorral, Graetz-hidas egyenirányító
- Pufferkondenzátor, időállandó hatása a bűgőfeszültségre, RC, LC szűrőkapcsolás
- Zener-diódás stabilizátor, áteresztő tranzistoros stabilizátor, integrált áramkörös stabilizátor
- Feszültségtartomány, terhelőáram-tartomány, hálózati stabilitás, hőmérséklet-stabilitás, hosszú idejű stabilitás, tranzienst feléledési idő

C

**15. A megadott rajzok alapján hasonlítsa össze a szinkron és az aszinkron szekvenciális áramköröket! Elemezze az áramkörök működését időfüggvények alapján! A szinkron áramkör vizsgálatánál mutassa meg a vezérlési függvényeket! Mutassa meg a 7490 és a 7493 IC-k alkalmazását frekvenciaosztó áramkörben! Felkészülése és felelete során használja az alábbi információkat!**

- Szekvenciális áramkörök és kombinációs hálózatok összehasonlítása
- A J-K flip-flop működése, igazságtáblázata
- Órajellel vezérelt flip-flop-ok
- Aszinkron előre számláló
- Szinkron előre számláló
- Modulo-N számláló (adott szám kikapuzása)
- A 7490 és a 7493 aszinkron számlálók felépítése, alkalmazása



A tételhez használható segédeszközök: 7490-es IC és a 7493-as IC katalóguslapja.

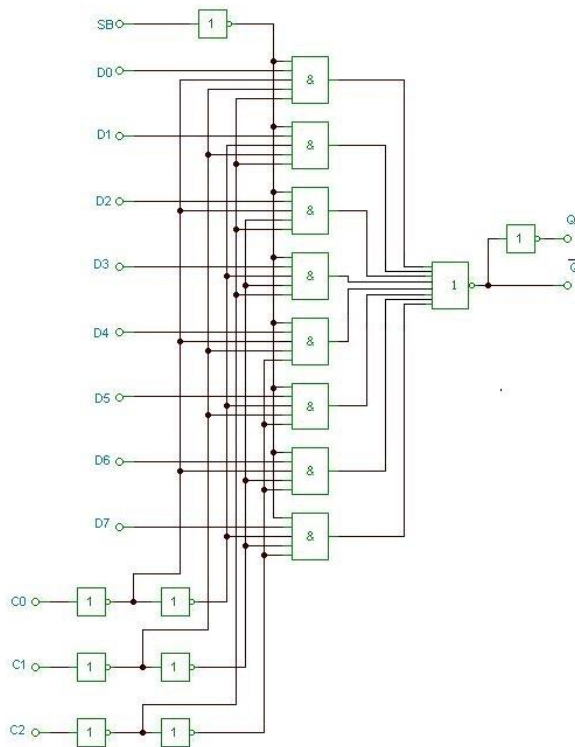
**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Aszinkron számlálónál az órajel csak az első (legkisebb helyi értékű) flip-flopot vezérli. A számlálás iránya attól függ, hogy a flip-flop az órajel melyik élére billen
- Szinkron számlálónál az összes flip-flop megkapja ugyanazt az órajelet. Előző állapot figyelembevétele. A következő állapot a flip-flop bemenetére adott vezérlő-jeltől függ
- Flip-flop számláló – állapotátmeneti tábla, V-K tábla – grafikus egyszerűsítés, vezérlési függvények
- Modulo-N számláló (adott szám kikapuzása)

C

**16. Az adott kapcsoláson mutassa be az alábbi digitális funkcionális áramköri elem működését! Felkészülése és felelete során használja az alábbi információkat!**

- Funkcionális logikai áramkörök fajtái
- A digitális multiplexer feladata, gyakorlati alkalmazásai
- A digitális multiplexer rajzjele
- Az AND függvény igazságtáblázata
- Az OR függvény igazságtáblázata
- Az inverter igazságtáblázata
- A multiplexer működése az adott kapcsolás alapján



**Kulcsszavak, fogalmak:**

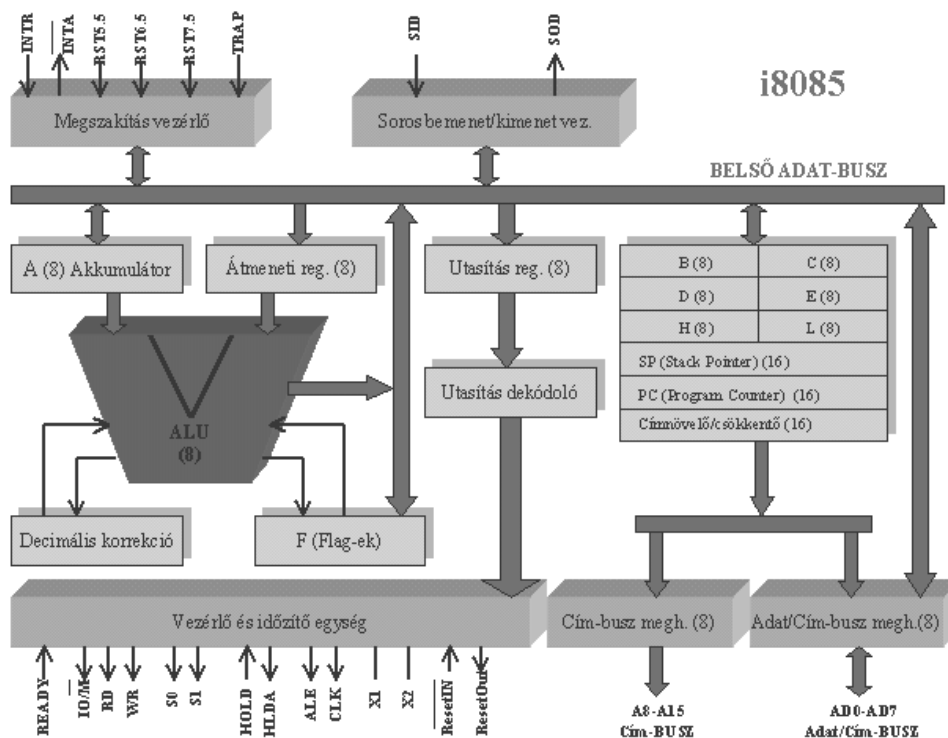
- Dekódolók, multiplexerek, számlálók, regiszterek, aritmetikai áramkörök
- A multiplexerek leggyakoribb alkalmazási területe a különböző helyekről érkező adatok, vezérlőjelek szelektálása (pl. vonalkiválasztás, vonallekérdezés többcsatornás adatátvitelnél)
- A multiplexer működése:  
**SB:** engedélyező bemenet: alacsony szinten aktív, azaz a működéshez logikai 0 jelet kell adni rá  
A **C<sub>0</sub>**, **C<sub>1</sub>**, és **C<sub>2</sub>** a címbemenet. Velük lehet kiválasztani, hogy az ÉS kapuk közül melyik legyen aktív. A kiválasztott ÉS kapura kerülő D jel értéke kerül a NOR kapura. A NOR kimenetén a kimeneti jel negáltja jelenik meg. A kimeneti jelhez szükség van egy inverterre.

C



**17. Magyarázza el az alábbi blokkvázlat alapján a mikroprocesszor felépítését és működését! Mutassa be az egyes részegységek feladatát! Felkészülése és felelete során használja az alábbi információkat!**

- A mikroprocesszor funkcionális egységei
- A mikroprocesszor működése
- A mikroprocesszor regiszterei
- A mikroprocesszor buszrendszere
- A mikroprocesszor címzési módjai

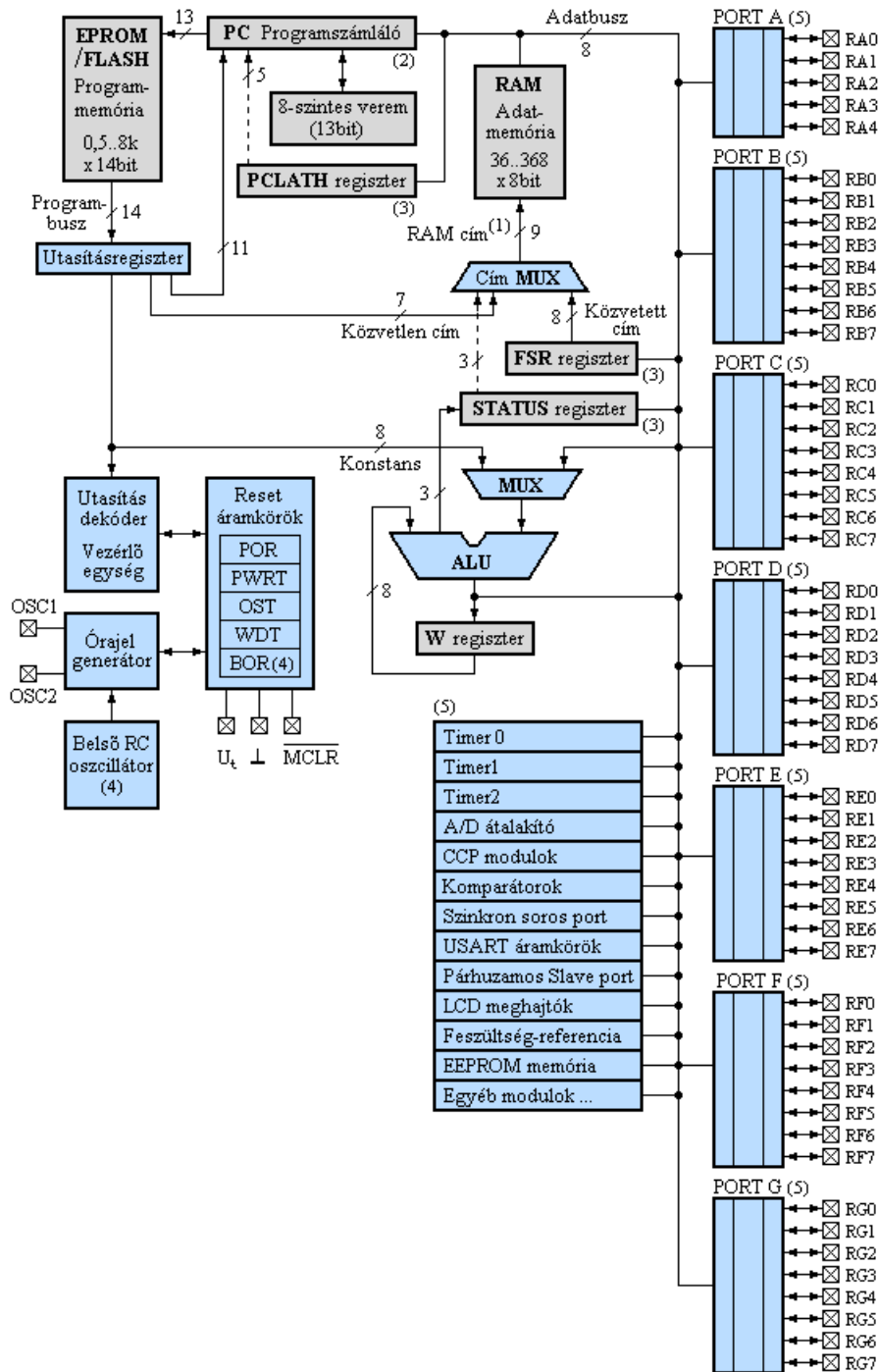


**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A CPU felépítése: regiszterek és a flag-regiszter, ALU: aritmetikai/logikai egység, vezérlő áramkörök, belső BUS rendszer
- Utasítás lehívás a PM-ből (Fetch); az utasítás dekódolása, a dekódolt utasítások végrehajtása, adatokkal I/O (I/OW, I/OR) műveletek végrehajtása, Write/Read (MW, MR), INTERRUPT, WAIT
- Regiszterek: A: AKKUMULÁTOR, B, C - D, E regiszterpárok általános célúak, a H, L regiszterpár a memória funkcióját biztosítja, SP: STACK POINTER (stack mutató) PC: PROGRAM COUNTER (programszámláló), IR: INSTRUCTION POINTER REGISTER (utasítás dekódoló regiszter), Flag-regiszter
- Cím BUS 16 bit), Adat BUS (8 bit), Vezérlő BUS (8 bit)
- Direkt, indirekt, relatív, szegmentált

C

**18. Magyarázza el új kollégájának az alábbi blokkvázlat alapján a mikrovezérlők felépítését és működését! Fejtse ki az egyes részek feladatát! Mutassa be a leggyakrabban előforduló perifériákat! Felkészülése és felelete során használja az alábbi blokkvázlatot!**



C

**Kulcsszavak, fogalmak:**

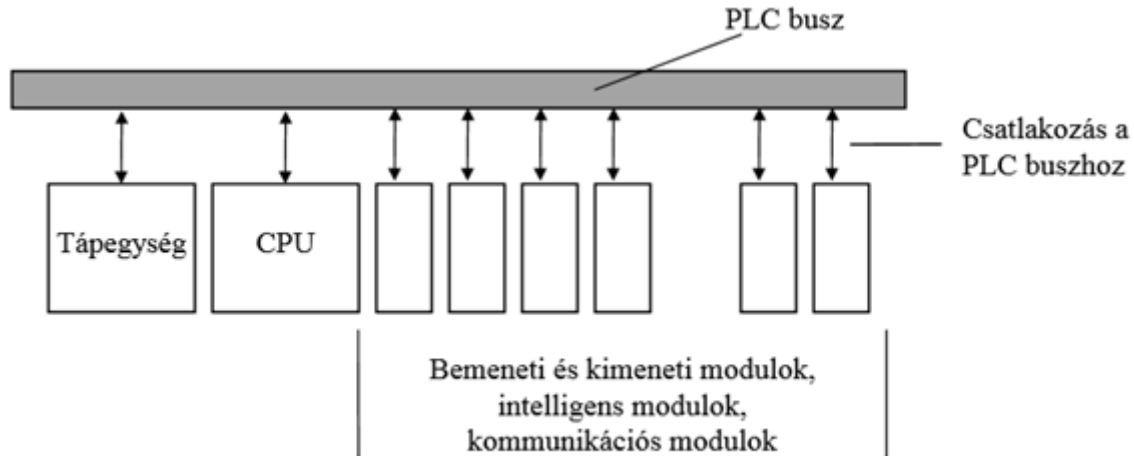
Mikrokontroller részegységek:

- Központi egység (CPU)
- Aritmetikai logikai egység (ALU)
- Vezérlőegység
- Óragerátor
- Reset áramkör
- Perifériák
- Utasítászámláló
- Programmemória
- Adatmemória
- Kétállapotú ki-bemeneti egységek – más néven digitális I/O portok

Leggyakrabban előforduló perifériák:

- Oszcillátor
- Operatív tár
- Számlálók/időzítők:
- Watchdog időzítő
- EEPROM memória
- DSP (digitális jel-processzor)
- Jelátalakítók
- Kommunikációs interfészek, buszok
- Memória jellegű tárok kezelése
- Meghajtó egységek
- Jelgenerátorok
- Debug interface

**19. Mutassa be az alábbi blokkvázlat alapján a PLC felépítését, működését és jellemzőit! Térjen ki a részegységek feladataira! Magyarozza el, hogy milyen csatlakozási lehetőségek vannak! Emelje ki a PLC alkalmazásának előnyeit és hátrányait! Mutassa be a PLC programozásának előnyeit!**



### Kulcsszavak, fogalmak:

Jellemzői:

Szélsőséges ipari körülmények között alkalmazható, hőmérsékletre és rázásra nem érzékeny kivitelű, szükség esetén saját szellőzéssel, hűtéssel. A hagyományos értelemben vett beviteli és megjelenítési funkciókkal nem rendelkezik. A működtető program megírása általában PC-re telepített fejlesztőkörnyezetben lehetséges. A programot egy erre a célra szolgáló soros (RS232, RS485, USB esetleg Ethernet) interfészen keresztül lehet rá feltölteni.

PLC rendszerben megtalálható egységek:

- Központi feldolgozóegység (CPU)
- Tápegység
- Bemeneti és kimeneti egységek (I/O)
- Intelligens egységek
- Kommunikációs egység

Csatlakozások:

- Tápfeszültség
- Üzemi bemenetek
  - analóg
  - digitális
- Üzemi kimenetek
  - kapcsoló (tiltó és engedélyező jelek, más egységek felé)
  - speciális (például impulzuskimenet hajtásvezérlőhöz)
- Szervizcsatlakozó
- Bővítő csatlakozó (további be- vagy kimeneteket tartalmazó bővítőmodulok csatlakoztatására)

C

A be- és a kimenetek túlterhelésvédelemmel (relés vagy optoelektronikus) is el lehetnek látva, az üzemzavarokból származó extrém bemenőjelekkel vagy kimeneti terhelésekkel szemben.

Előnyei:

- Szabványosított ki- és bemeneti interfészek
- Egyszerű és gyors programozhatóság (akár folyamatára segítségével)
- Univerzális használat
- Összetett feladatok könnyű megvalósíthatósága
- Ki- és bemenetek száma és az eszköz tulajdonságai széles skálán mozognak
- Kis méret, nagy üzemi hőmérséklet-tartomány
- Programmódosítás akár a világ másik oldaláról is, akár üzem közben
- Megkönnyítheti a hibakeresést a nagyszámú vagy gyors működési folyamat egyszerű megfigyelésével

Hátrányai:

- Villamosenergia-szükséglet (villamos hálózat kiépítése)
- Az általa vezérelt (többnyire mechanikus) eszközökhöz szükségesek villamosenergia-mechanika átalakító eszközök

A PLC programnyelveket az IEC 1131 szabvány írja le.

- Szöveges rendszerű nyelvek:
  - Strukturált programnyelv (ST)
  - Utasításlistás programnyelv (IL)
- Grafikus rendszerű nyelvek:
  - Létradiagram (LD)
  - Funkcióblokk (FB)
  - Sorrendi folyamatára (SFC)

**20. Mutassa be a korszerű tervezőmunkában használt számítógépes áramköri szimulációs programok használatát! Felkészülése és felelete során használja az alábbi információkat!**

- Szimuláció során megvalósítandó feladatok
- Egy kiválasztott szimulációs program használata
- Mérőeszközök
- Analízisek
- Valóságos mérések

**Kulcsszavak, fogalmak:**

**Szimuláció során a feladatmegoldás lépései a következők:**

- A kapcsolásirajz-szerkesztő segítségével a terv előkészítése (az alkatrészek elhelyezése és az összekötések megrajzolása, az alkatrészek értékeinek, paramétereinek megadása)
- A kapcsolásirajz-szerkesztő segítségével a szimuláció előkészítése (bemeneti vezérlőjelek definiálása, a megfigyelendő jelek, jelcsoportok kijelölése, a szimuláció típusának, paramétereinek beállítása, a szimuláció lefuttatása, hiba esetén javítás és ismétlés)
- A hullámforma analízátor segítségével a szimuláció eredményének vizsgálata (a szimuláció eredményének vizsgálata, szükség esetén újrafuttatás új paraméterekkel, dokumentáció készítése)

**Program használata:**

- Képernyő felépítése (menüsor, kurzor, áramkör szerkesztésére szolgáló ablak, áramkörszerkesztésre szolgáló eszközsor, alkatrész eszközsor, alkatrészkereső)
- Áramköri elemek elhelyezése, értékbeállítás
- Vezetékek
- Bemenetek és kimenetek

**Mérőeszközök:**

Multiméter

- Mérési üzemmód kiválasztása
- Mérési tartomány beállítása
- Bemenet választása

Oscilloszkóp

- Vertikális paraméterek beállítása
- Horizontális paraméterek beállítása
- Az oszcilloszkóp trigger beállítása
- Az oszcilloszkóp kijelzési üzemmódjai

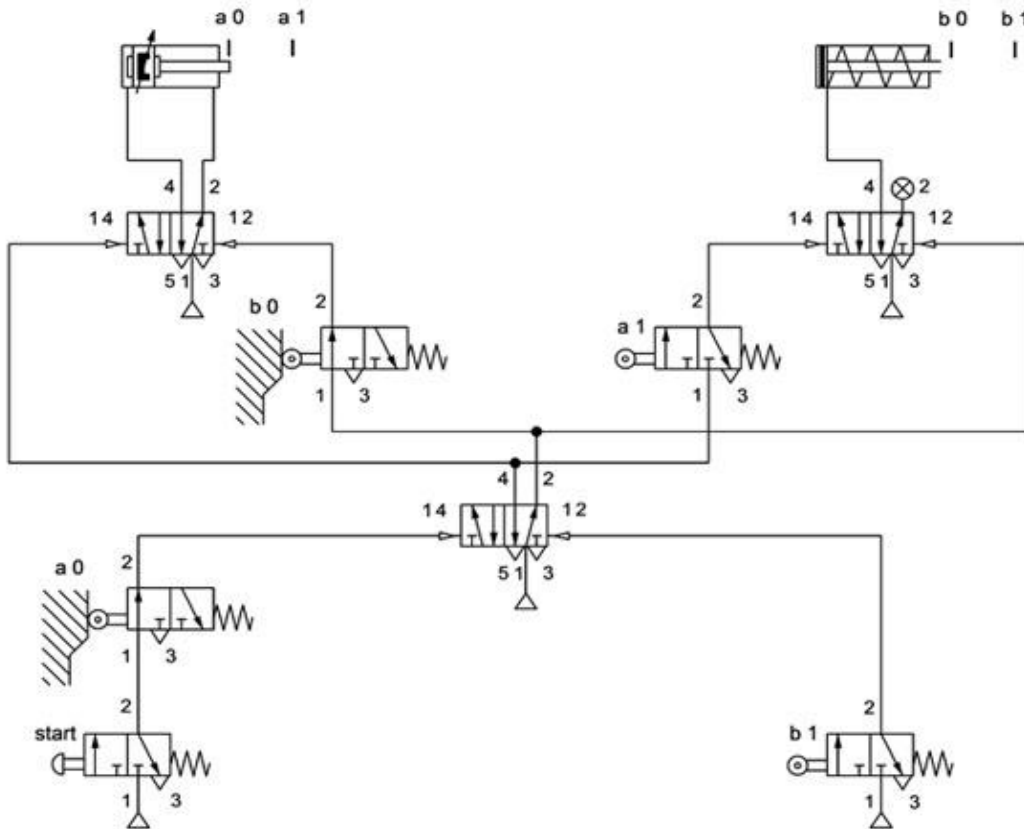
### **Analízisek**

- **DC analízis** (egyenáramú munkapont, illetve transzfer karakterisztika számítását végzi, digitális esetben pedig megoldja a logikai állapotegyenletet)
- **Tranziens analízis** (Paraméterezzhető analóg bemeneti jelforma [impulzus, egység-ugrás, szinusz, koszinusz, háromszög, négyszög, trapézjel], illetve digitális jelgenerátor és programozható órajel közül választhatunk. Lehetőség van a felhasználó által definiált tetszőleges gerjesztés analitikus, illetve táblázatos megadására.)
- **Digitális analízisénel** az áramkörök vizsgálata akár a digitális áramköröknél szokásos logikai diagramban, akár pedig lépésenkénti módban is lehetséges, mely során az áramkör rajzán követhető a logikai állapotok változása.
- **AC analízis** (amplitúdó-, fázis- és futási idő karakterisztika, fázorábra, valamint Nyquist-diagram)
- **Hálózatanalízis** (kétkapu paramétereinek (S, Z, Y, H) meghatározása, nagyfrekvenciás (RF) áramkörök vizsgálata.
- A **zajanalízis** segítségével meghatározhatjuk a vizsgált áramkörök zajspektrumát a kimenetre és a bemenetre vonatkoztatva. Meghatározható a zajteljesítmény és a jel/zaj viszony.
- **Szimbolikus analízis** segítségével lehetőség van analóg lineáris áramkörök átviteli függvényének, valamint adott gerjesztésre adott válaszának zárt, képlet formájú előállítására DC, AC és tranziens üzemmódban egyaránt.

### **Valóságos mérések:**

- Tesztgép, mérőszondák, mérőműszerek

**21. Mutassa be az alábbi pneumatikus kapcsolásban található pneumatikus elemek elnevezését, működését! Csoportosítsa az egyes elemeket az irányítási rendszerben betöltött szerepük szerint! Értelmezze az alábbi pneumatikus kapcsolás működését, készítsen rövid leírást és út-lépés diagramot! Hogyan lehet a munkahenger dugattyújának a mozgását lassítani? A kétoldali működésű munkahengerhez tartozó véghelyzet-érzékelőket érintésmentesre kell cserélni. Javasoljon megoldást!**



**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Kétoldali működésű munkahenger, változtatható löketvég-csillapítással, beépített állandó mágnessel. Egyoldali működésű munkahenger rugó visszatérítéssel.
  - 5/2-es bistabil útváltó szelep, pneumatikus működtetésű. 3/2-es monostabil útváltó szelep, helyzetérzékelő, mechanikus működtetésű, kézi működtetésű. Látjelző
  - Jeladók, vezérlőszelepek, végrehajtók
  - Start, A+, B+, B-, A-
  - Blokkoló jel feloldása
  - Start nyomógomb megnyomására a kétoldali működésű munkahenger dugattyúja kitol, szorítja a munkadarabot, az egyoldali működésű munkahenger dugattyúja megjelöli a munkadarabot, majd a kétoldali működésű munkahenger dugattyúja visszatér a kiindulási helyzetbe
  - Fojtószelep, fojtó-visszacsapó szelep
- Az a0 és az a1 helyen elhelyezett mechanikus működtetésű görgős végállás-érzékelők helyett mágneses érzékelőket lehet felszerelni a henger palástjára.

C



**22. Hasonlítsa össze a mágneskapcsolót és az elektromechanikai relét működési elv, felépítés, alkalmazási terület szerint! Értelmezze a villamos érintkezős vezérlések tipikus kapcsolási rajzának, az áramút rajznak a sajátosságait! Készítsen áramutas kapcsolási rajzot, amely tartalmaz öntartást, reteszelt! Mondjon gyakorlati példát reteszelt alkalmazására!**

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Mágneskapcsoló felépítése, működési elve, alkalmazási terület
- Elektromechanikai relé felépítése, működési elve, alkalmazási terület
- Áramút-rajz, rajzjelek, tervjelek
- Öntartás, reteszelt
- Motor forgásirányváltása

