

FA berendezésekről kezdőknek (PLC-k)

Ez a lecke gyors áttekintést ad kezdőknek a PLC-kről.

Ezt a bevezető tanfolyamot úgy terveztük meg, hogy a PLC-k területén kezdő felhasználók lehetőséget kapjanak a PLC-k alapjainak elsajátítására.

A tanfolyam fejezetei az alábbiak szerint épülnek fel.
Javasoljuk, hogy a képzést az 1. fejezettől kezdje.

1. fejezet - Szekvenciális vezérlés

Ismerje meg a szekvenciális vezérlés alapjait: többek között a „szekvenciális” szó jelentését.

2. fejezet - PLC

Ismerje meg a PLC-k alapjait, történetüket, szerepüket és előnyeiket.

Záróteszt

Teljesítéshez szükséges arány: 60% vagy több.

Tovább a következő oldalra		Tovább a következő oldalra.
Vissza az előző oldalra		Vissza az előző oldalra.
Ugrás a kívánt oldalra		Megjelenik a „Tartalomjegyzék”, amellyel a kívánt oldalra navigálhat.
Kilépés a tanfolyamból		Kilépés a tanfolyamból. Az ablakok, pl. a „Tartalom” képernyő és a tanfolyam bezáródik.

Biztonsági óvintézkedések

A tanfolyam elvégzése közben, ha bármelyik terméket a gyakorlatban is használni kívánja, olvassa el az adott termék kézikönyvében szereplő Biztonsági óvintézkedéseket, és tegyen meg minden szükséges óvintézkedést a termék megfelelő használata érdekében.

1. fejezet Szekvenciális vezérlés

1.1 A „szekvencia” jelentése

Ha megnézzük a „szekvencia” szó jelentését, az alábbi jelentéseit találjuk.

- (1) Egymást követő előfordulás : sorrend, összeköttetés, egymást követő események
- (2) Dolgok sorrendje : rangsor, sorrend, haladás
- (3) Dolgok közötti átmenet : sorrend, természetes eredmény

A „szekvencia” kifejezést számítógépekkel és telekommunikációval kapcsolatban is használjuk, alapvetően a szabályoknak és rendelkezéseknek megfelelő, folyamatos műveleti eljárásra utal.

A fentiekből kikövetkeztethető, hogy a „szekvenciális vezérlés” lényege, hogy a célfeladat előre meghatározott sorrend és feltételek szerint legyen elvégezve.

A szekvenciális vezérlés definíciója: „Olyan vezérlés, amely szakaszosan, előre meghatározott sorrendben végzi el a feladatokat”

Mindennapi életünk folyamán gyakran találkozunk szekvenciális vezérléssel.

A benzinkutakon működő gépi autómosók előre meghatározott sorrendben működnek.



Dobja be a pénzt és nyomja meg az indítás gombot.



Gépkocsi lemosása vízzel.



Szennyeződés eltávolítása mosószerrel.



Szárítás.



Gépkocsi öblítése vízzel.



Gépkocsi tisztítása kefékkel.

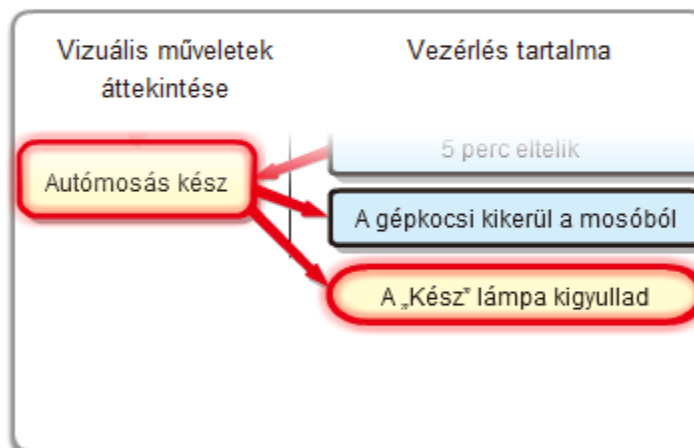
Vagyis a megszokott autómosókban szekvenciális vezérlés működik.

Autómosó példa

Most tekintsük át a példának hozott autómosó berendezésben a vezérlés meghatározott típusait.

A feladatok végrehajtása meghatározott sorrendben történik, amennyiben bizonyos feltételek - pl. „gomb megnyomása”, „eltelt idő” és „előző művelet befejezése” - teljesültek.

Kattintson a „Lejátszás” gombra az autómosó berendezés műveleteinek megtekintéséhez.



A folyamat végén kigyullad a „Kész” lámpa, és tudatja a felhasználóval, hogy az autómosás befejeződött.

▶ Lejátszás

◀ Visszalépés



A szekvenciális vezérlés nagyon elterjedt, elsősorban üzemekben használják.

Számos műveletet és feladatot automatizálnak szekvenciális vezérléssel. Az egyszerű és veszélyes feladatokat, melyeket eddig emberek végeztek, mára gépek vették át, így az emberek a biztonságos feladatokra összpontosíthatnak.

Ráadásul a gépek nem fáradnak el.

Miközben az emberek pihennek egyet, a termékek gyártása folytatódik, előre meghatározott művelet pontos elvégzésével, akár olyan környezetben is, ahol a szélsőséges körülmények megviselnék az embereket.

Vagyis a gépek lehetővé tették kiváló minőségű termékek hatékony tömeggyártását.

A gyártási folyamat ésszerűsítését gyári automatizálásnak nevezzük („factory automation” vagy „FA”).

A szekvenciális vezérlés fontos szerepet tölt be a gyári automatizálásban.

Folyamat/feladat Példa	Példa a szekvenciális vezérlés alkalmazására
Rendezés	A szállítószalagon haladó termékek méretének meghatározása, majd rendezés.
Vágás	A dobra tekercselt anyagok hosszát lemérik és a rögzített időközönként mozgatott vágóeszköz levágja.
Folyadékok palackozása	Az üres palackok a töltőcső alá lesznek szállítva, amely feltölti egy megadott mennyiségű folyadékkal, majd egy másik pozícióba szállítja tovább a rendszer. Ezután a következő üres palack mozog a töltő alá.
Átállítás	A termékeket megszámlolja a rendszer, és a szüksége mennyiség elérése után a robot utasítást kap más termékek gyártására.
Felügyelet	A folyadékmennyiséget felügyeli a rendszer; ha a megadott mennyiséget túllépné, a palackot kiüríti a rendszer és ezzel egy időben jelzőlámpa figyelmezteti a gépkezelőt.
Alkatrészcsere	A termékre helyezett vonalkódos címkét leolvassa a rendszer, és a berendezés utasítást kap a felszerelendő alkatrész cseréjére, attól függően, hogy hová lesz kiszállítva.

Az alapvető szekvenciális vezérlést az alábbiak kombinációja adja.

- Szekvenciális vezérlés
- Feltételvezérlés
- Időkorlátos vezérlés / számláló vezérlés

(1) Szekvenciális vezérlés

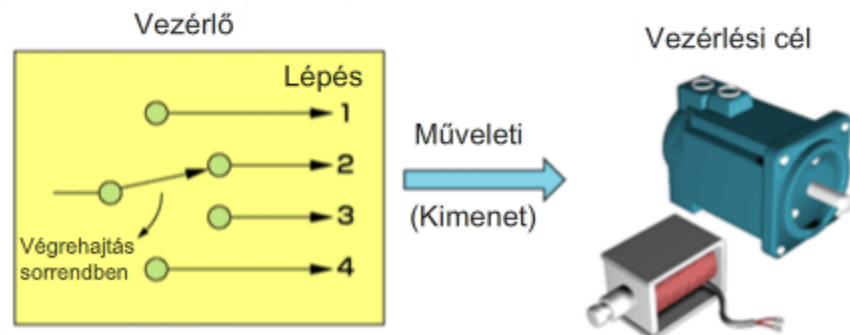
A szekvenciális vezérlés előre meghatározott sorrendben működteti az apparátust, amit „lépésvezérlésnek” is nevezünk.

Az 1.2 részben leírt, autómósó berendezést ismertető folyamat - pénzbedobás, gombnyomás, autómósás vízzel, mosószeres mosás, kefék mosás - a szekvenciális vezérlés egy formája.

A berendezések általában valamiféle előre meghatározott sorrendben működnek.

Gépek esetében a szekvenciális vezérlés a gép által elvégzendő műveletek sorrendjét határozza meg. Az alábbiakban ismertetjük a „feltételvezérlést”, amely meghatározza, hogy a berendezés milyen feltételek mellett működjön vagy álljon le.

Szekvenciális vezérlés



(2) Feltételvezérlés

A feltételvezérlés olyan vezérlési típus, ahol a berendezés akkor működik, ha az állapotjelek és a teljesítési jelek kombinációja szerint az előre megadott feltételek teljesülnek.

Ezt nevezzük „kényszerkapcsolt vezérlésnek”, mivel a feltételeket jelek kombinációja határozza meg, így a berendezés csak szükség esetén működik.

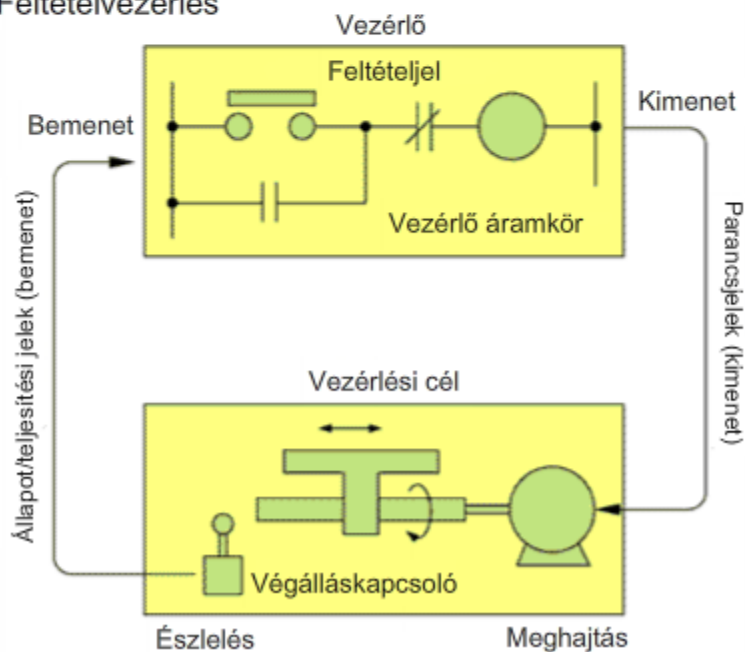
Az 1.2 részben leírt, autómósó berendezést ismertető folyamatban az autómósó berendezés akkor indul, ha pénzt dobott be és megnyomta a gombot - ez a feltételvezérlés példája.

Ahogy az alábbi ábrán is látható, ha a vezérlő fekete dobozként működik, a vezérlési célról érkező állapot/teljesítési jelek lesznek a „bemenetek” és a célra érkező jelek lesznek a „kimenetek”.

A vezérlési célt működtető „kimenetet” a „bemenet” feltételei határozzák meg. A vezérlési célról érkező jel lesz a következő „bemenet”.

Vagyis a feltételvezérléssel az állapot/teljesítési jelek és a parancsjelek hurkot hoznak létre a vezérlőberendezés és a vezérlési cél között.

Feltételvezérlés



(3) Időkorlátos vezérlés / számláló vezérlés

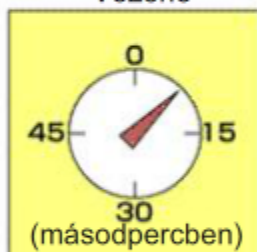
Az „időkorlátos vezérlés” olyan vezérléstípus, ahol a vezérlési célra érkező műveleti parancsot az időpont és az eltelt idő határozza meg.

Az 1.2 részben leírt, autómósó berendezést ismertető példában a 2. lépésben (első vizes mosás) megtörténik a művelet végrehajtása, majd ezt követően lesz végrehajtva a következő lépés (3. lépés). Ez megfelel az időkorlátos vezérlésnek.

A számláló vezérlés hasonló vezérlési típus, ahol a vezérlési célt befolyásoló műveleteket a számláló határozza meg, például a termékek száma vagy a berendezés által elvégzett adott műveletek száma alapján.

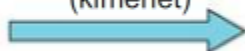
Az idővezérléshez szükség van egy időzítő funkcióra, a számláló vezérléshez pedig számláló funkcióra.

Időkorlátos vezérlés
Vezérlő



Időzítő (időmérő eszköz)

Műveleti parancs
(kimenet)



Vezérlési cél

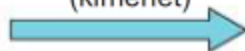


Számláló vezérlés
Vezérlő



Számláló (műveletek számlálása)

Műveleti parancs
(kimenet)



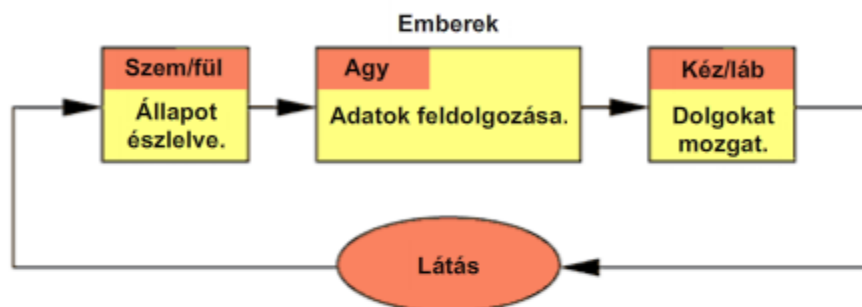
Vezérlési cél



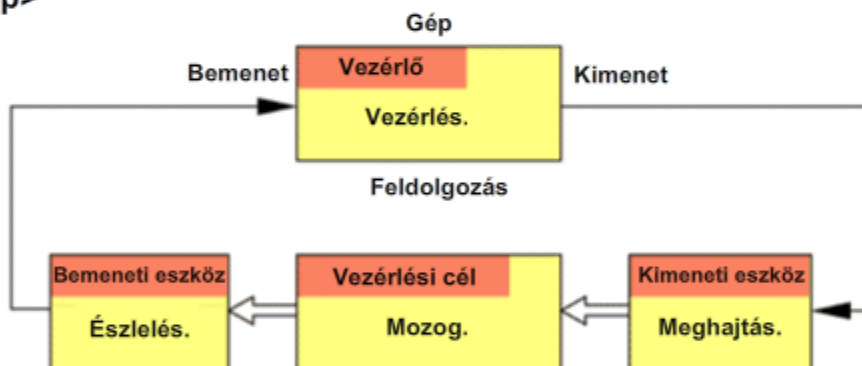
Alapvetően
azonos az alapelv.



<Emberek>



<Gép>



Bemeneti eszköz: Emberi beavatkozással működtetett berendezés (indító/leállító kapcsoló, stb.).

Olyan eszköz, amely észleli a berendezés állapotát (végálláskapcsoló, közelítés kapcsoló, stb.).

Kimeneti eszköz: A berendezést mozgató eszköz (motor, mágnesszelep, stb.)

Eszközök, amelyek tájékoztatják a gépkezelőt a berendezés állapotáról (jelzőlámpák, riasztókürt, stb.)

Érintkezőkre vonatkozó alapismeretek

(1) Érintkezők

Az érintkezők nyitása/zárása leállíthatja vagy engedheti az elektromosság áramlását.

Az elektronikus alkatrészek - pl. kapcsolók, relék, időzítők és számlálók - érintkezőkkel vannak ellátva.

A PLC-k belső alkatrészeiként működő időzítőket és számlálókat is inkább tekinthetjük érintkezőknek, mint tényleges elektronikus alkatrészeknek.

(2) a Érintkező

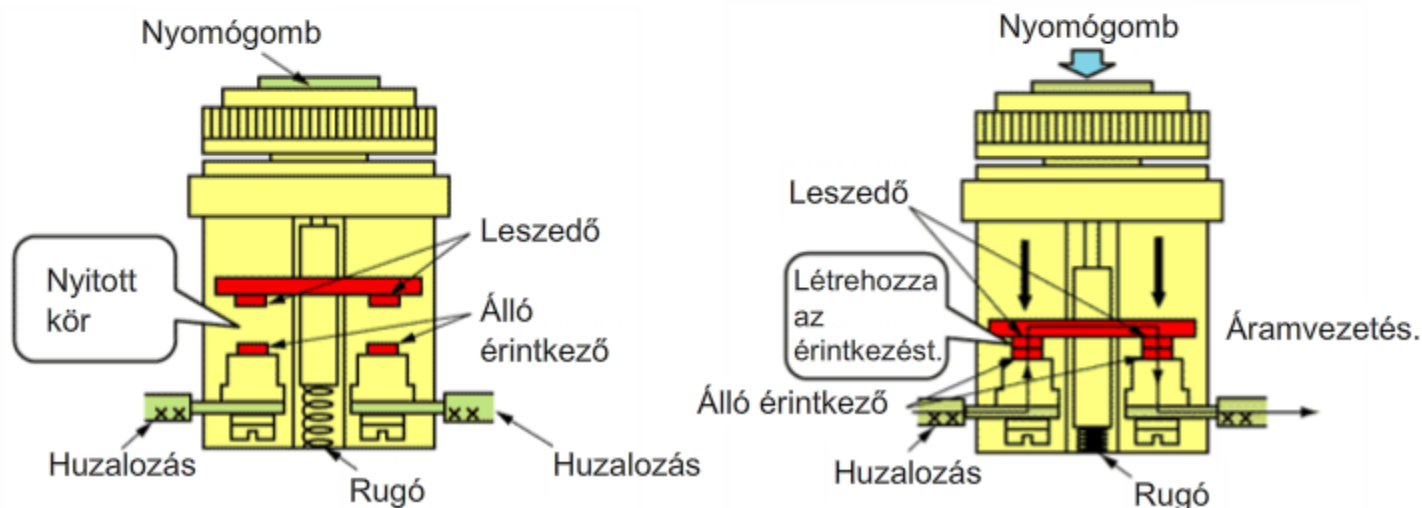
A normál állapotban nyitott érintkező parancsra zár.

Jelen esetben a „parancs” műveleti parancsot jelent. Nyomógombos működtetés esetében a gomb megnyomása egy parancsnak felel meg.

Az „a érintkező” elnevezés az „arbeit contact” (munkaérintkező) kifejezés első tagjának rövidítéséből jött létre. Ezt a típust „munkaáramú érintkezőnek” is nevezik.

Működtetés (nyomógombos kapcsoló)

Az érintkező addig marad nyitva, amíg a nyomógombot nem nyomják meg, és gomb megnyomásakor zár.



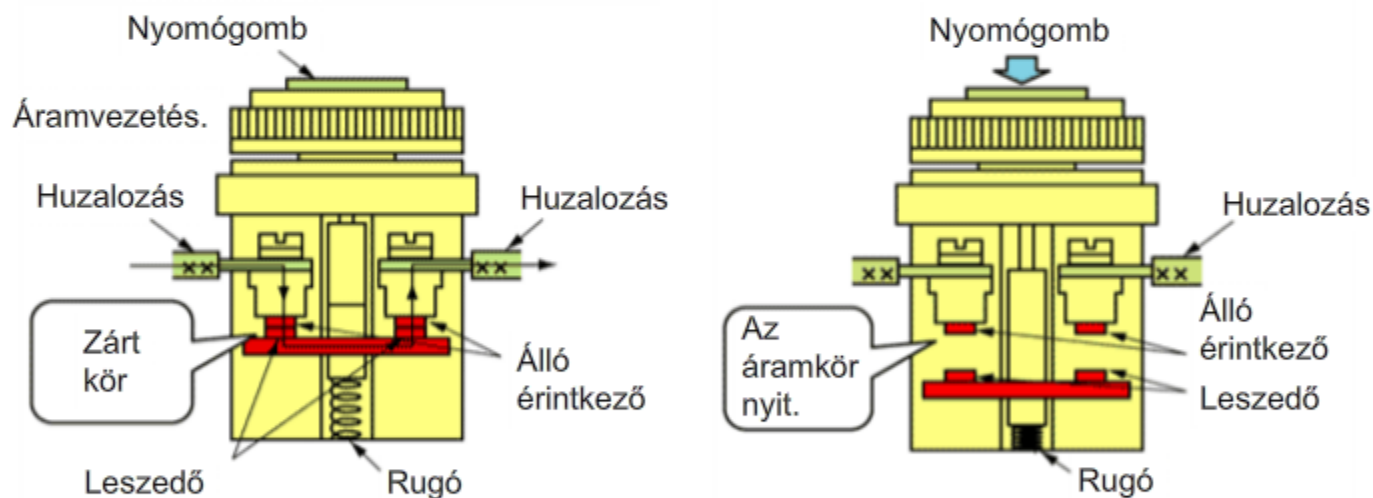
(3) b Érintkező

A normál állapotban zárt érintkező parancsra nyit.

A „b érintkező” elnevezés a „bontóérintkező” kifejezés első tagjának rövidítéséből jött létre. Ezt a típust „nyugvóáramú érintkezőnek” is nevezik.

Működtetés (nyomógombos kapcsoló)

Az érintkező addig marad nyitva, amíg a nyomógombot nem nyomják meg, és gomb megnyomásakor zár.



Relékre vonatkozó alapismeretek

Az (elektromágneses) relék egy tekercset és egy érintkezőt tartalmaznak. Az érintkező nyithat vagy zárhat, attól függően, hogy a tekercs vezet-e áramot.

Ahogy az előző oldalakon kifejtettük, a érintkező kimenet és b érintkező kimenet is létezik.

Az alábbi ábrán egy „a érintkező kimenet” látható.

a érintkező kimenet: Az érintkező zár, amikor a tekercsen áram folyik át.



<Összefoglalás: relé funkciója>

A relék - melyekhez áram folyik a tekercsre, kimeneti jelet hoznak létre az érintkező nyitásával vagy zárásával - az alábbi funkciókkal rendelkeznek.

(a) Jelleválasztás/-erősítés

Mivel a tekercsek és az érintkezők elektromosan szigeteltek, a bemenet nem befolyásolja a kimenet. Jelentős kimeneti áram vezérlése is elvégezhető a tekercsen átfolyó jelentéktelen árammal.

(b) Jelátalakítás

A b érintkező kimenet használatával megfordítható a bemenet és a kimenet közötti be-/ki kapcsolat.

A fentiek miatt a PLC-k megjelenése előtt relékombinációkkal valósították meg a szekvenciális vezérlést.

Napjainkban a kényelmesebben használható PLC-k terjedtek el. (Részletekért lásd a 2. fejezetet.)

2. fejezet PLC

2.1 PLC áttekintése

A „programozható logikai vezérlő”, „PLC”, programozható vezérlő vagy „PC” néven ismert eszköz kezdetekben olyan vezérlő volt, amely megfelelt az Egyesült Államok gépjárműgyártói által meghatározott műszaki előírásoknak. (1969) A PLC megjelenése előtt a szekvenciális vezérlést (érintkező) relével valósították meg. Ez az alábbi hátrányokkal járt.

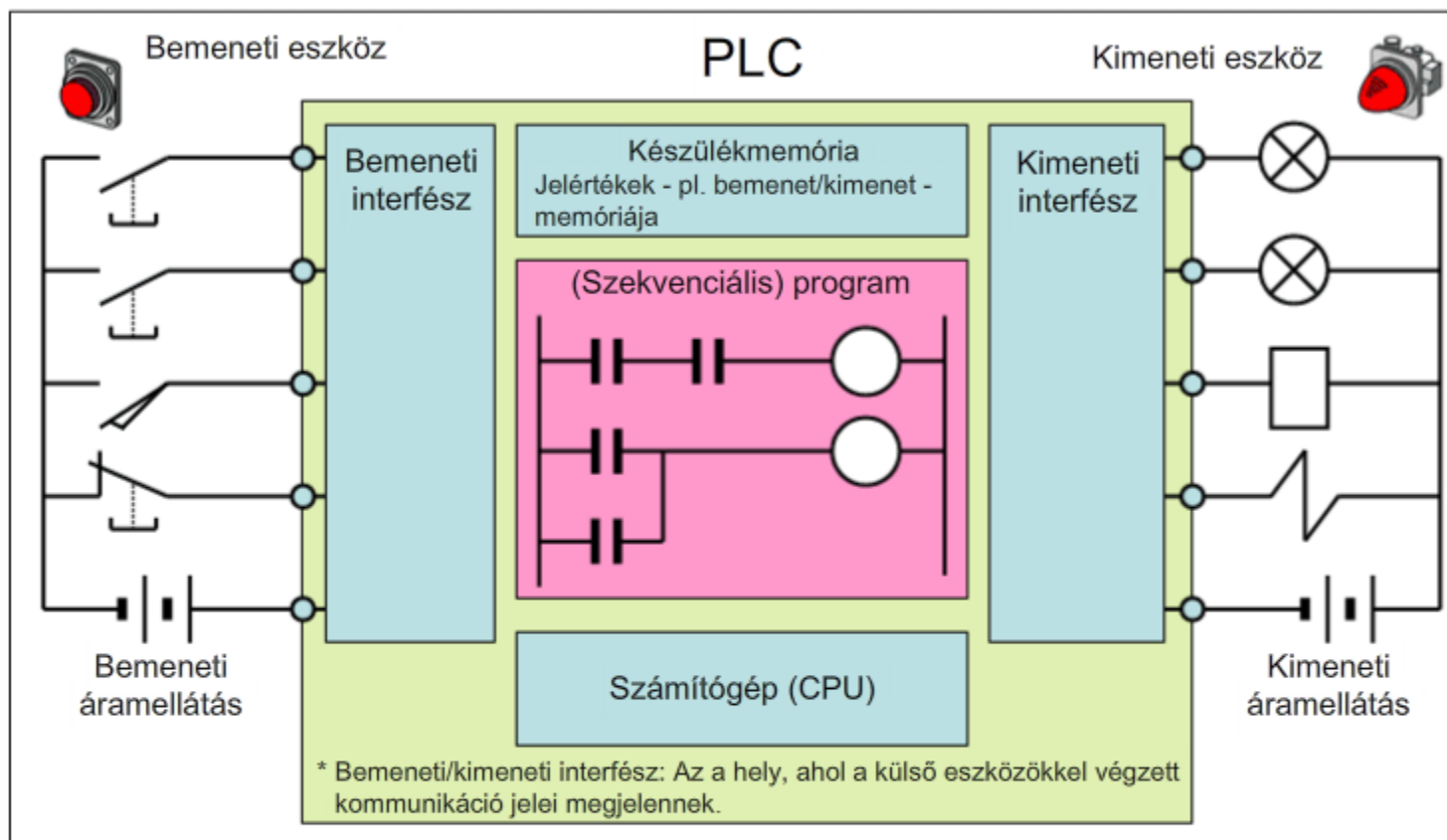
- (a) Rossz érintkezés és kopás.
- (b) Nehéz felszerelés, és sok relé huzalozását kell elvégezni.
- (c) Nehéz a huzalozást módosítani, ha a vezérlési tartalom változik.

Ebből a háttérből indulva a PLC-eket hamarosan széles körben kezdték használni a programozható vezérlőként a gyártóüzemek technikusai, és a gyártóüzemekben szereltek fel a gyári automatizáláshoz (FA).

<Összevetés a relétípussal>



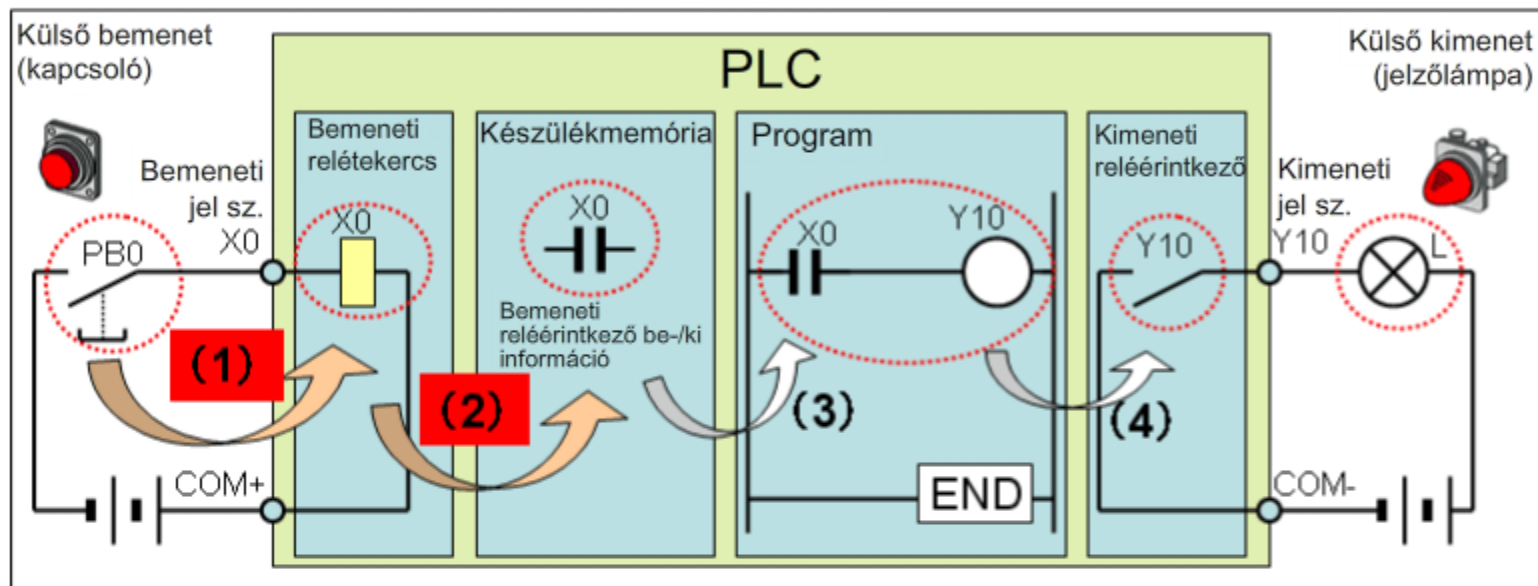
Tétel	Vezérlési módszer	
	PLC típus	Relétípus
Funkció	A programok rugalmas és komplex vezérlést tesznek lehetővé. Az eredeti szekvenciális vezérlés mellett a PLC-k egyéb funkciók széles választékát kínálják, ilyen pl. az adatfeldolgozás, az analóg pozicionálás és a kommunikáció.	A több relével megvalósított komplex vezérlés gazdasági és megbízhatósági szempontból is problémás. Alapvetően csak be-/ki vezérlést biztosítanak.
Rugalmas vezérlésmódosítás	Szabadon módosítható a program módosításával.	Kizárólag a huzalozás változtatásával módosítható.
Megbízhatóság	Kiemelkedő megbízhatóság és hosszú élettartam. (Alapvetően az összes félvezető)	Mivel reléérintkezőket használnak, ezért rossz érintkezések alakulhatnak ki, és hosszán tartó használat során korlátozott az élettartam.
Karbantartás egyszerűsége	A berendezés hibát felügyelheti egy perifériás szoftver, stb. A PLC modulok egyenként cserélhetők.	Ha a relé meghibásodott, nehéz meghatározni az okot és elvégezni a cserét.
Nagy léptékű és összetett használat támogatása	Nagyobb rugalmasságot és bővíthetőséget kínál, mint a relétípus.	A nagy léptékű használat idő- és munkaigénye miatt nem praktikus.



Az előző oldalon leírtak szerint a PLC alapvető feladata, hogy szekvenciális vezérlést biztosítson a programmal. Nagy általánosságban úgy fogalmazhatunk, hogy ez egy kijelölt vezérlő (számítógéptípus), amely programmal vezérli a kimeneti berendezést, a bemeneti berendezés parancsjeleinek megfelelően.

A program a bemeneti és kimeneti relék műveletein alapul.
Az alpműveletet itt mutatjuk be sorrendben.

Bemeneti relé működése: Bemeneti működés importálása



A külső bemenet elgondolható úgy, mint egy nyomógombos kapcsolóval (PB0) végrehajtott művelet és jelzőlámpával (L) biztosított külső kimenet.
Jeláramlás iránya balról jobbra.

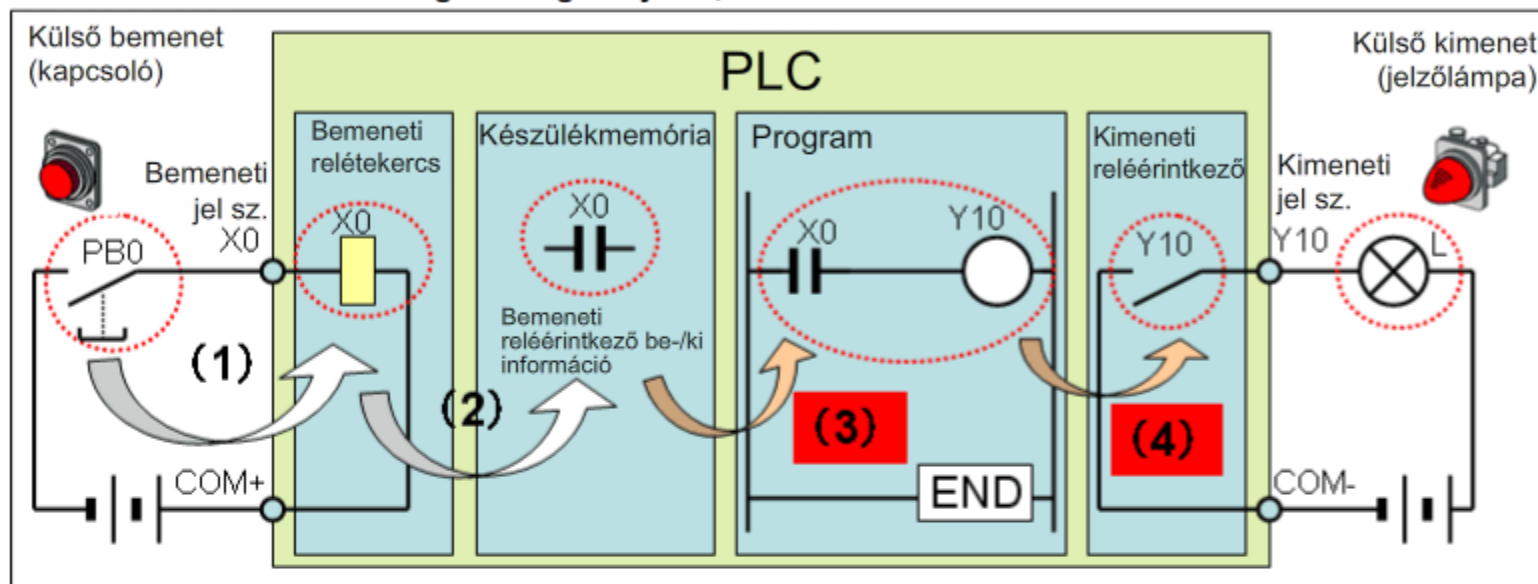
(1) Ha a fenti ábra bal oldalán látható, PLC X0 bemeneti tűre csatlakozó PB0 külső bemenet kapcsoló (érintkező) zár, az áram átfolyik az X0 bemeneti relé tekercsén.

A bemeneti relétekercs a külső bemeneti berendezés állapotának megfelelően változik, és nem szerepel a programban.

(2) Ha az áram átfolyik az X0 bemeneti relé tekercsén, az információ az X0 érintkező „bekapcsolva” információként lesz importálva a PLC belső készülékmemória területére, és mentésre kerül.

Más szóval, a program által használt X0 bemeneti reléérintkező „be-/ki” információja megfelel az azonos számú X0 bemeneti tűjével.

Kimeneti relé működése: Program végrehajtása, külső kimenet



(3) Ebben a programpéldában a készülékmemória területén az X0 bemeneti reléérintkező információja „be”, így a kimeneti relé Y10 tekercse szintén „be”.

(4) Az Y10 sz. kimeneti jel megfelel az azonos számú Y10 kimeneti relétekercs „be” állapotának; ezért a külső kimeneti eszköz jelzőlámpája szintén „be” (világít).

<Lényeg>

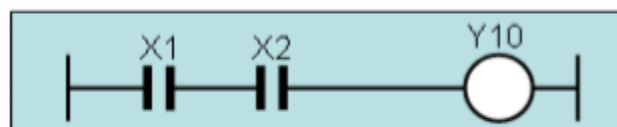
- Úgy képzelheti el a folyamatot, hogy akkor folyik át áram a **bemeneti relé (képzeltbeli) tekercsén**, ha a PLC **bemeneti jele „be”**.
- Úgy képzelheti el a folyamatot, hogy a (képzeltbeli) **kimeneti relé állása akkor lesz „be”**, ha a PLC **kimeneti jele „be”**.
- A „tekercs” és az „érintkező” fogalmakat képletes értelemben használjuk a PLC belsejében található elektromos relékkel kapcsolatban.

2.3 PLC program

A hagyományos PLC programfejlesztésben gyakran használnak létradiagramokat, mivel ezek könnyebben érthetők, mint a parancsnyelv programja.

1. példa: Az alábbiak szerint néz ki egy program, amelyben az X1 és X2 bemeneti kapcsoló mindegyikének „be” állásban kell lenni ahhoz, hogy az Y10 kimeneti lámpa „be” állásban legyen.

<Kifejezés létradiagramként>



„Azt a feltételt, hogy az X1 és X2 bemeneti kapcsoló mindegyike „be” állásba legyen”, „AND” feltételnek nevezzük. Ebben az esetben az X1 és X2 szimbólumok sorba vannak kapcsolva, ami megfelel egy „AND” feltételnek.

<Kifejezés parancsnyelven (lista)>

Lépés sz.	Parancsnyelv	Eszköz sz.
0	LD	X1
1	AND	X2
2	OUT	Y10
3	END	

A PLC CPU sorban hajtja végre a parancsokat a 0. sz. lépéstől kezdve. Az „END” parancs elérésekor a számítás az első (0) lépésre való visszatéréssel folytatódik. Azt nevezik „ciklusos számításnak”. Az egy ciklus elvégzéséhez szükséges időt nevezik „ciklusidőnek”. A ciklusidő általában néhány ezredmásodperctől 20 ezredmásodpercig terjed.

2.3 PLC program

2. példa: Az alábbiak szerint néz ki egy program, amelyben az X3 és X4 bemeneti kapcsolók egyikének „be” állásban kell lenni ahhoz, hogy az Y20 kimeneti lámpa „be” állásban legyen.
<Kifejezés létradiagramként>



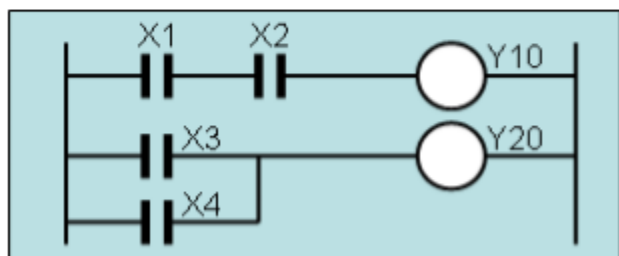
„Azt a feltételt, hogy az X3 vagy X4 bemeneti kapcsoló „be” állásban legyen”, „OR” feltételnek nevezzük. Ebben az esetben az X3 és X4 szimbólumok párhuzamosan vannak kapcsolva, ami megfelel egy „OR” feltételnek.

<Kifejezés parancsnyelven (lista)>

Lépés sz.	Parancsnyelv	Eszköz sz.
0	LD	X3
1	OR	X4
2	OUT	Y20
3	END	

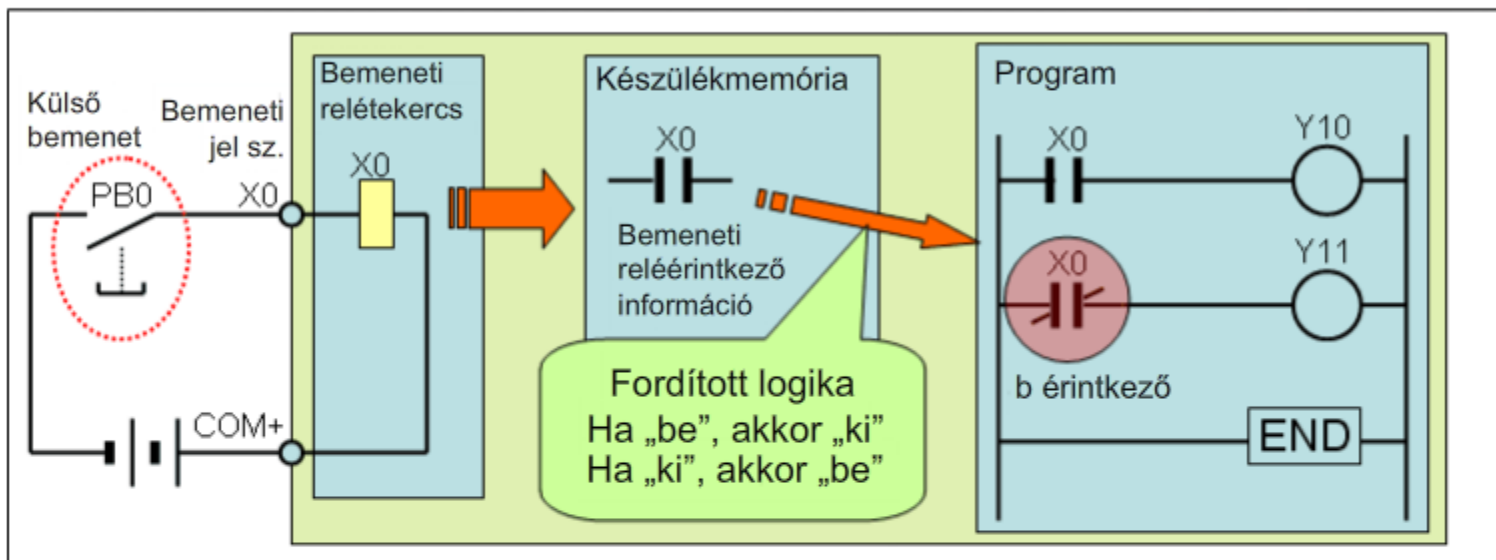
Ebben az esetben ez egy OR parancs, az 1. példa AND parancsa helyett. Az ilyen fajta részeket gyakran teszik egymás mellé egyetlen programban is.

<Kifejezés létradiagramként>



*) Mivel a korai PLC-k esetében csak a relék sorrendjét lehetett változtatni, kizárólag a be/ki állapotot tudták kezelni. Napjainkban a PLC-k képesek a számértékek kezelésére, ezért rendkívül sok funkciót ellátó eszközökké váltak a számítógépek hálózatba kapcsolásához, stb.

A b érintkező jelentése a programban

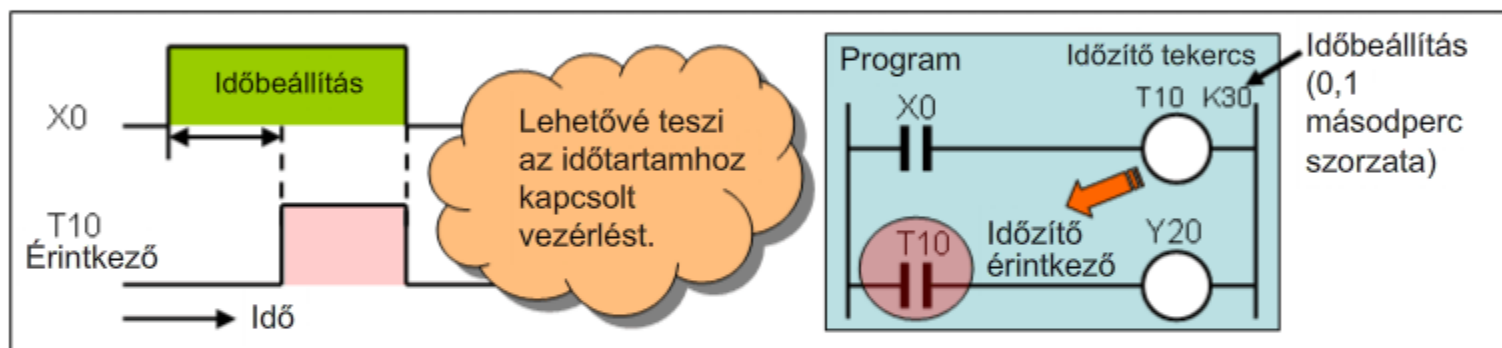


Ha az X0 bemenet „b érintkezője” a létradiagramban olyan logikát fejez ki, amely ellentéte a bemeneti túrról érkező X0 (be/ki) jelnek.

Időzítők és számlálók használata biztosít időkorlátos és számláló vezérlést a PLC számára. Mindegyik független tekerccsel és érintkezővel rendelkezik minden egyes készülékszámhoz.

• **Időzítő (Jelölés Tx: az „x” egy számot jelöl)**

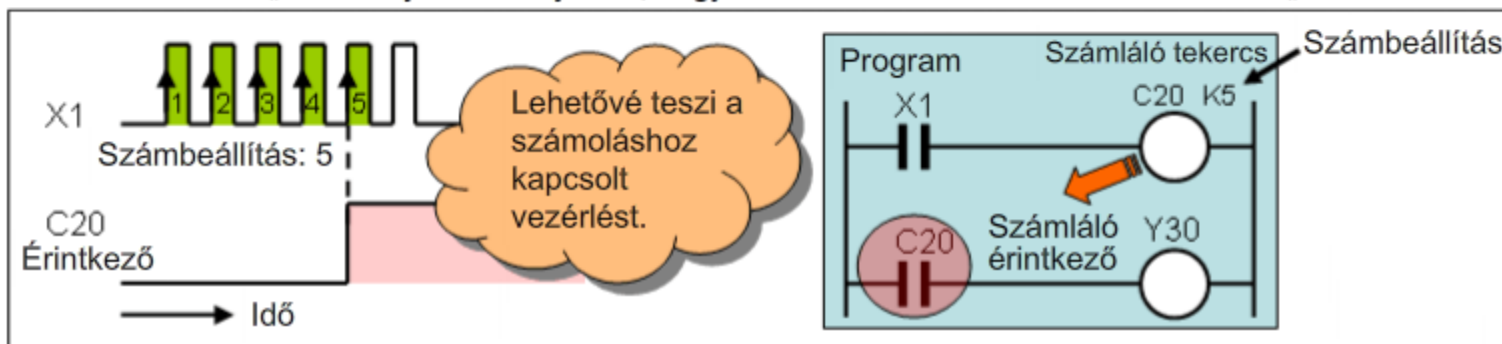
A PLC időzítő funkciója általában „késleltető időzítőt” használ, és a tekercsérzékelő „be” állásba kapcsol, ha az időzítő tekercsén az előre beállított időn túl is áram folyik át. Ha a tekercs „ki” állásra kapcsol, az időzítő számlálója visszaáll nullára, és az időzítő érintkezője szintén „ki” állásra vált. Az időzítő beállítási értéke adja meg a várakozási idő szorzatát - általában 0,1 másodperces alapértékkel. Az alábbi ábrán szereplő „T10 K30” jelzés azt jelenti, hogy a T10 számú időzítő időbeállítása 3 másodperc.



• **Számláló (Jelölés Cx: az „x” egy számot jelöl)**

A PLC számláló funkciója számolja, hogy hányszor változik a számláló bemenete „ki” állásról „be” állásra. A számláló érintkező „be” állásra kapcsol, ha a számláló eléri a beállítási értéket (összeszámlálás). Összeszámlálás után a szám változatlan marad, és a kimeneti érintkező is „be” állásban marad. Ha a számlálóregiszter visszaáll, a számláló nullára vált, és a számláló érintkező is „ki” állásra kapcsol.

Az alábbi ábrán a „C20 K5” jelölés azt jelenti, hogy a C20 számú számláló számbeállítása „5”.



Összegezzük a PLC belső adatainak tárolására szolgáló memóriaeszközt.

<Lényeg>

Eszköz (Eszköz szimbóluma)	Tartalom
X	Ez az eszköz biztosít csatornát PLC külső bemeneti kapcsolójáról érkező jelek vételéhez. Az eszköz szimbóluma „X”. Ez a „bemeneti relére” is vonatkozik.
Y	Ez az eszköz egy kommunikációs csatorna a jelek PLC-n kívülre való küldésére. Az eszköz szimbóluma „Y”. Ez a „kimeneti relére” is vonatkozik.
T	Ez az eszköz a PLC belsejében található időzítő. Időmérési funkcióval rendelkezik, a benne található tekercsek és érintkezők megfelelnek az egyes időzítőeszközök számának. A beállított idő elérésekor az érintkező „be” állásba kapcsol.
C	Ez az eszköz a PLC belsejében található számláló. Számláló funkcióval rendelkezik, a benne található tekercsek és érintkezők megfelelnek az egyes számlálóeszközök számának. A beállított szám elérésekor az érintkező „be” állásba kapcsol.

<Kiegészítés>

(1) A fenti példa egy alapvető eset. Valójában sokkal több eszköz érhető el.

Példa: Belső relé (Jelölés Mx: az „x” a sorrendet jelölő számot jelenti)

A belső relék tekercsekkel és érintkezőkkel szerelt segédrelék, amelyek korlátozás nélkül használhatók a programban.

A gomb megnyomását a memória tárolja, és bizonyos jelek vagy állapotok jelölésére használják fel.

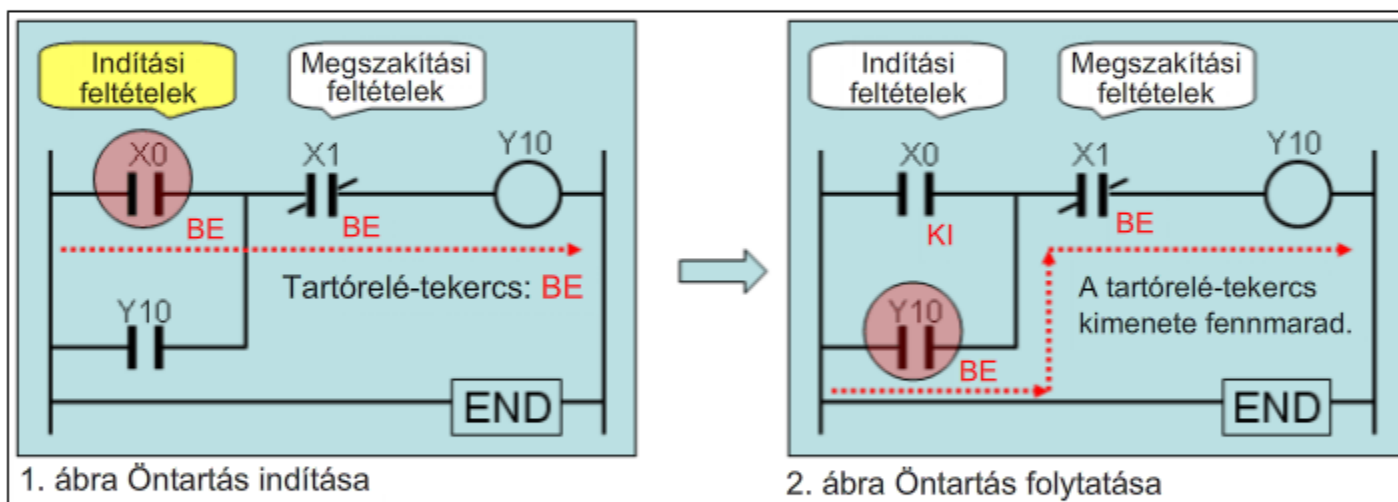
(2) A használható eszközök mennyiségét és típusát a PLC típusa határozza meg.

Az öntartó áramkörök olyan áramkörök, amelyek fenntartják az állapotot, amikor az öntartó relétekercs „be” állásban van. Az öntartó áramkörök indítási és megszakítási feltételeket is tartalmaznak. A jelen anyagban elsősorban az indítási feltételekkel foglalkozunk.

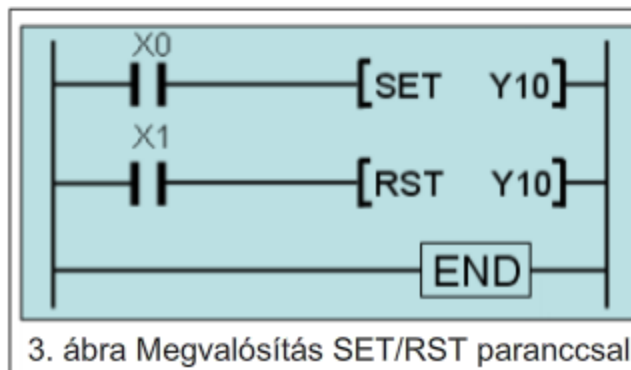
(a) Ahogy az alábbi ábrán is látható, ha az indítási feltétel (X0 = BE) teljesül, a tartórelé-tekercs „be” állásban lesz.

(b) Mivel a 2. ábrán látható tekercsérintkező (Y10) „be” állásban van, a tekercskimenet fennmarad akkor is, ha az X0 állása „ki”. Ezért a tekercs kimenetének „be” státuszát maga a tartótekercs jele tartja fenn.

Mivel az 1. és 2. ábra a „b érintkezőt” mutatja, a megszakítási feltételek akkor teljesülnek, ha X1 = BE, és a tartótekercs azonnal „ki” állásba vált.



A PLC SET és RST parancsával a 3. ábrán látható öntartó áramkörhöz hasonló funkció hozható létre.



Ezidáig a szekvenciális vezérlés és a PLC-k témakörét tárgyaltuk. Amióta a Mitsubishi Electric belépett a PLC piacra 1977-ben, PLC (MELSEC) egységeinket különféle területeken, például a gyári automatizálásban is sok éven át felhasználták, és a felhasználók világszerte bizalmukba fogadták a márkát.

Végezetül azt szeretnénk ismertetni, hogy miért használják továbbra is a PLC-ket a különféle alkalmazások széles körében.

- **Valós idejű reakció**
 - Képes azonnal válaszolni az utasításokra
- **Kiemelkedő megbízhatóság és hosszútávú stabilitás**
 - Mivel kiemelkedően megbízható komponenseket használnak, hosszabb időtartamon át működhetnek minimális számú hibaeseménnyel.
 - Tartalék akkumulátor gondoskodik arról, hogy a fontos adatok áramszünet esetén se vesszenek el.
- **A vezérlési területnek megfelelő nyelv**
 - A nyelvrendszert könnyen elsajátítják azok, akik ismerik az elektromos vezérlés alapjait.
- **Bővíthetőség**
 - Megkönnyíti a szerkezeti bővítést.
 - A program módosításával képes rugalmasan követni a műszaki jellemzők változtatását.
 - A szekvenciális vezérlés mellé numerikus számításokat is végez.
 - Képes adatokat fogadni a számítógépről, így átfogó automatizálás - pl. gyártásvezérlés - megvalósítására is alkalmas.
- **Környezeti ellenállás**
 - Tovább üzemel szélsőséges körülmények között is
- **Külsősönös csatlakoztathatóság**
 - Termékek széles választékát kínálja, hogy megfeleljen a csatlakoztatott bemeneti/kimeneti eszközök műszaki jellemzőinek.
- **Kompatibilitás**
 - A programnyelv soha nem változik jelentősen, így probléma nélkül használhatja.
 - A termékek hosszú élettartama alatt a típusmódosítás csak minimális hatással jár.
- **Továbbfejlesztett támogatási rendszer**
 - Komplet háttérrendszert biztosít, pl. internet, e-képzés és iskolai oktatás.



Nem csak a gyártóüzemekben van szükség a PLC-k ezen tulajdonságaira. A jövőben a PLC-ket különféle alkalmazási területeken használják majd, például az építőiparban, a mezőgazdaságban, a szállítás, a telekommunikáció, a kommunális hulladékfeldolgozás, a közművek és a szabadidős létesítmények területén.

Most, hogy elvégezte az FA berendezésekről kezdőknek (PLC-k) tanfolyam összes leckéjét, készen áll a záróteszt elvégzésére. Ha bármely téma nem világos az Ön számára, akkor használja ki a lehetőséget, hogy ismét áttekintse az adott témát.

Összesen 10 kérdéskör (28 tétel) szerepel a zárótesztben.

A zárótesztet tetszőleges számú alkalommal elvégezheti.

A teszt pontozási módszere

A megfelelő válasz kiválasztása után ne felejtse el a **Válasz** gombra kattintani. Amennyiben ezt elmulasztja, a teszt nem lesz lepontozva.

(Mégválaszolatlan kérdésként lesz kezelve.)

Ponteredmények

A helyes válaszok száma, a kérdések száma, a helyes válaszok százalékos aránya, és a megfelelt/nem felelt meg eredmények megjelennek az eredménylapon.

Helyes válaszok: 10

Összes kérdés: 10

Százalék: 100%

Ahhoz, hogy megfeleljen a teszten, a kérdések **60%-ára** helyes válasz kell adni.

Folytatás

Ellenőrzés

- Kattintson a **Folytatás** gombra a teszt befejezéséhez.
- Kattintson az **Ellenőrzés** gombra a teszt áttekintéséhez. (Helyes válaszok áttekintése)
- Kattintson az **Ismétlés** gombra, ha szeretné többször megismételni a tesztet.

Szekvenciális vezérlés

Töltse ki a szekvenciális vezérlés konfigurációs diagramján az üres mezőket a megfelelő fogalmakkal.



Válasz

Vissza

Szekvenciális vezérlés típusa

Válassza ki a vezérlés megfelelő típusát a vezérlést ismertető szövegből.

Olyan vezérlés, amely meghatározott sorrendben működteti a berendezést.

Olyan vezérlési típus, ahol a berendezés akkor működik, ha az állapotjelek és a teljesítési jelek kombinációja szerint az előre megadott feltételek teljesülnek.

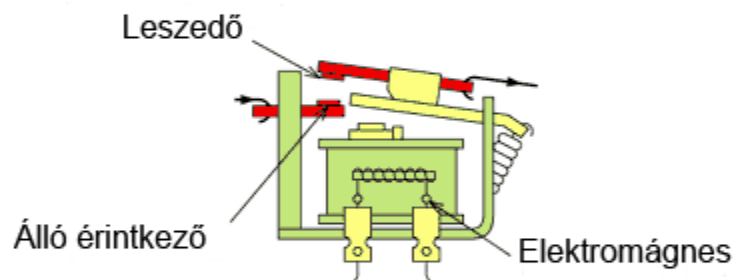
Olyan vezérlés, amely meghatározott idő és időzítés szerint működteti a berendezést.

Olyan vezérlés, amely számlálással végzi a vezérlést, az előre meghatározott szám eléréséig.

Relé funkciója

Válassza ki a megfelelő elemet a reléfunkciókat ismertető szövegből.

- Az érintkező annak megfelelően nyit/zár, hogy a tekercsre irányuló vezérlőáram be- vagy ki állásban van.
- Az érintkező annak megfelelően nyit/zár, hogy a nyomógombos kapcsoló be- vagy ki állásban van.
- A berendezés akkor kapcsolja be a hangjelzést, ha a tekercsre vezérlőáram érkezik.



Válasz

Vissza

Érintkezők funkciója

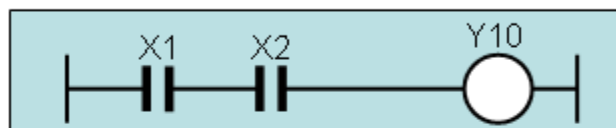
Töltse ki az érintkező funkcióit ismertető szövegben az üres helyeket.

A relékapcsoló parancsjelre záró munkaáramú érintkezőjét érintkezőnek nevezik.

Ezzel szemben a parancsjelre nyitó érintkezőt érintkezőnek nevezik.

Szekvenciális áramkör

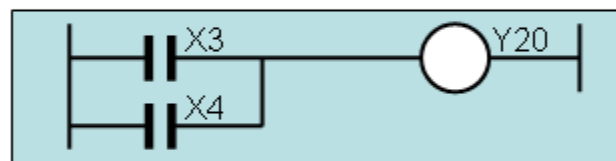
Válasszon olyan feltételt, amellyel az alábbi szekvenciális áramkör tekerce „be” állásba kapcsol.



--Select--



Az Y10 tekercs „be” állásba kapcsol, ha az X1 és X2 érintkezők mindegyike „be” állásban van.



--Select--



Az Y20 „be” állásba kapcsol, ha az X3 vagy X4 érintkezők egyike „be” állásban van.

Válasz

Vissza

Szekvenciális programművelet

Töltse ki a szekvenciális program magyarázatában az üres mezőket.

A PLC CPU sorban hajtja végre a parancsokat a . sz. lépéstől kezdve.

Az parancs elérésekor a számítás az első lépésre való visszatéréssel folytatódik.

Ezt nevezik „ számításnak”.

Az egy ciklus elvégzéséhez szükséges időt nevezik „ időnek”.

PLC function

Fill in the blanks in the following explanation of a PLC.

A PLC olyan , amely szekvenciális vezérlést végez a kimeneti

eszköz vezérlésével, a bemeneti eszköz

jelei alapján, stb.

Azt, hogy melyik kimeneti jel működjön, vagy ne működjön, a program által küldött bemeneti jel vezérli

a szerint.

Szekvenciális eszközsimbóluma

Válassza ki a megfelelő eszköz szimbólumát a szekvenciális vezérlést ismertető alábbi szövegből.

- ▼ Az eszközt, amely jeleket fogad a PLC külső bemeneti kapcsolójáról, „bemeneti relének” nevezzük.
- ▼ Az eszközt, amely a PLC-n kívülre továbbítja a kimeneti jeleket, „kimeneti relének” nevezzük.
- ▼ A PLC-ben található segédrelé program létrehozására szolgál.
- ▼ A PLC belsejében található időzítő időmérő funkcióval rendelkezik.
- ▼ A PLC belsejében található számláló számláló funkcióval rendelkezik.

PLC használatának előnyei

Válassza ki a PLC használatával járó előnyök helyes leírását.

- Alapvetően csak be-/ki vezérlésre szolgálnak.
- A vezérlés tartalma szabadon módosítható a program módosításával.
- Az élettartamot a rossz érintkezés korlátozza.

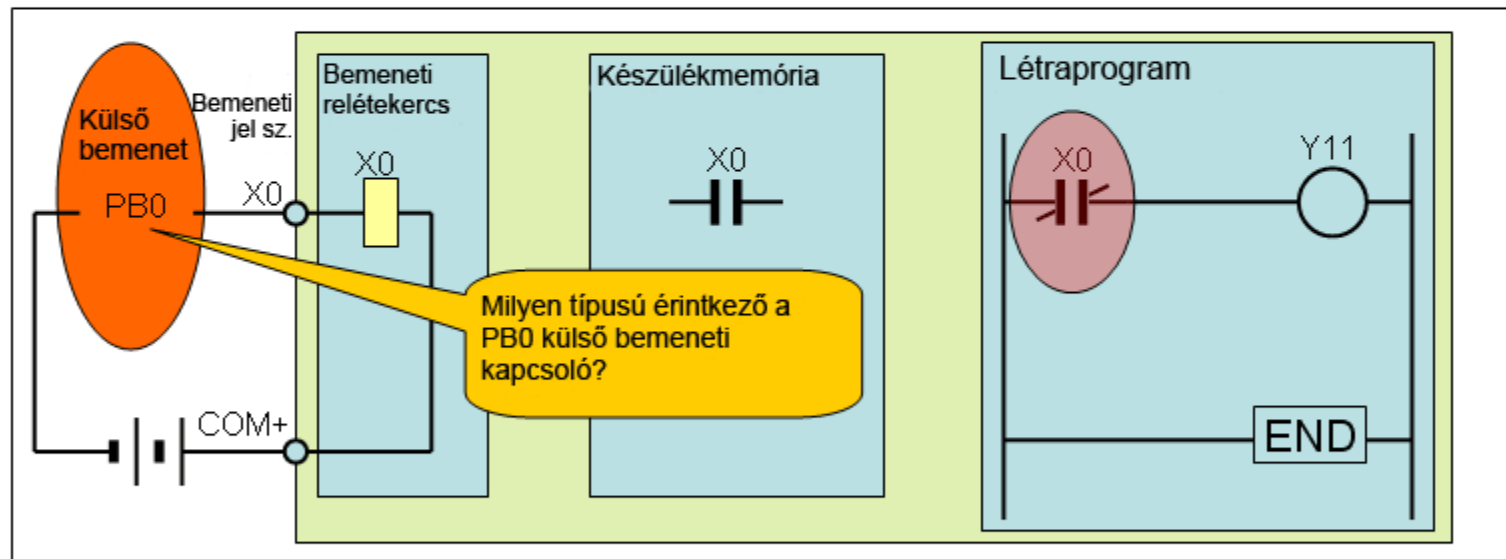
Válasz

Vissza

PLC használatának előnyei

Válassza ki a helyes választ a kérdésre.

- a érintkező
- b érintkező
- Nem különböztethető meg a létradiagramról.



Válasz

Vissza

Teszt**Tesztpontszám**

Ön befejezte a zárótesztet. Az eredmények területe alább látható.
A Záróteszt befejezéséhez folytassa a következő oldallal.

Helyes válaszok: **10**

Összes kérdés: **10**

Százalék: **100%**

[Folytatás](#)[Ellenőrzés](#)

Gratulálunk! Teljesítette a tesztet.

Ön elvégezte az **FA berendezésekről kezdőknek (PLC-k)** tanfolyamot.

Köszönjük, hogy elvégezte a tanfolyamot.

Reméljük, élvezte a leckéket, és a tanfolyam során szerzett tudás a jövőben hasznára lesz a rendszer konfigurálásához.

A tanfolyamot tetszőleges alkalommal átnézheti.

Ellenőrzés

Bezárás