

PLC Programozási alapok

Ez a kurzus azon résztvevőknek készült, akik első alkalommal fognak vezérlőprogramokat létrehozni programozható vezérlőegységekhez.

Ez a kurzus a MELSEC programozható vezérlőegységekhez használható programozást mutatja be. A fő programozási nyelvek egyike a létradiagram (LD). Ez a kurzus lefedi a létraprogramozás fontosabb pontjait, beleértve a fő utasításokat is.

A jelen kurzus egyes részei a MELSEC programozható vezérlőegységek alapismereti kurzusaira épülnek. A jelen kurzus előtt ezért javasolt elvégezni a vonatkozó alapismereti kurzusokat.

A kurzus tartalomjegyzéke a következő.

1. fejezet – PLC programozás

Ez a fejezet a létraprogramozás lényeges pontjait ismerteti.

2. fejezet – Bit eszköz utasítások

Ez a fejezet a bit eszközöket tartalmazó utasításokat (BE/KI) mutatja be.

3. fejezet – Word eszköz utasítások

Ez a fejezet a word (numerikus) eszközöket tartalmazó utasításokat ismerteti.

4. fejezet – Programelágazási utasítások

Ez a fejezet az elágazó programokat létrehozó utasításokat mutatja be.

Záró teszt

Ponthatár: 60% vagy több szükséges.

Tovább a következő oldalra		Tovább a következő oldalra.
Vissza az előző oldalra		Vissza az előző oldalra.
Ugrás a kívánt oldalra		Megjelenik a „Tartalomjegyzék”, ahol lehetőség van a kívánt oldal elérésére.
Kilépés a kurzusból		Kilépés a kurzusból.

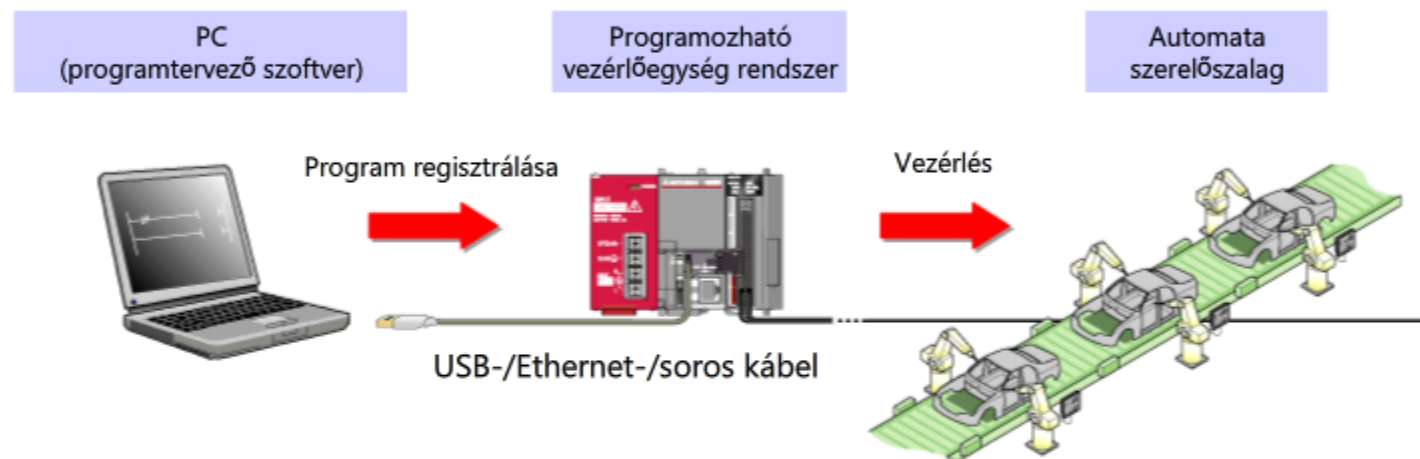
Biztonsági rendszabályok

Amikor a tényleges termékek használatával tanul, figyelmesen olvassa el a biztonsági óvintézkedéseket a vonatkozó kézikönyvben.

1. fejezet Vezérlőprogram

A programozható vezérlőegység által végrehajtott műveletek vezérlőprogramként vannak megírva. Ezek a programok a CPU-modulba vannak regisztrálva, és különböző bemeneti és kimeneti (I/O) jeleket vezérelnek. A programozható vezérlőegységekhez használt programnyelvek közé tartozik a létradiagramos, az utasításlistás (IL) és a folyamatábrás (SFC).

Ez a kurzus a létradiagramos programozás lényeges pontjait ismerteti, többek között annak fő utasításait.



Ebben a kurzusban a programozható vezérlőegység programjainak tervezésére használható GX Works2 vagy GX Works3 szoftver szolgál a programok létrehozására.

A programozható vezérlőegységhez kapcsolódó tervezőszoftver használatának megismeréséhez végezze el „GX Works2 Basics” (GX Works2 alapismertetek) vagy a „Engineering Software MELSOFT GX Works3 (Ladder)” (MELSOFT GX Works3 (létradiagramos) tervezőszoftver) kurzust.

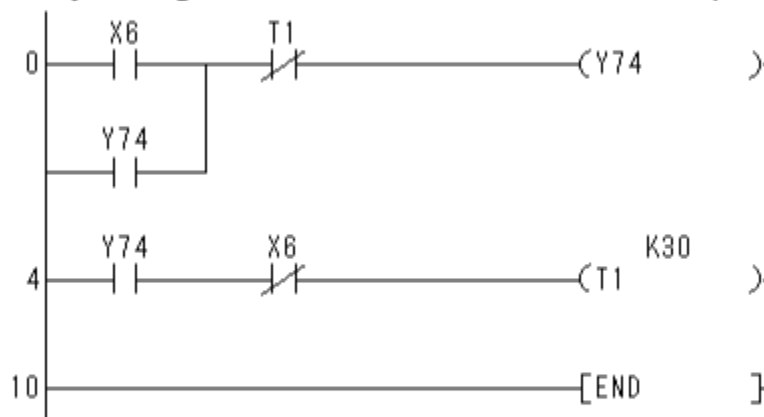
A GX Works2 a MELSEC-Q/L/F sorozatokat támogatja.

A GX Works3 a MELSEC iQ-R/iQ-F sorozatokat támogatja.

A programozható vezérlőegységekhez használt programnyelvek közé tartozik a létradiagramos, az utasításlistás (IL) és a folyamatábrás (SFC).

A létraprogram egy az elektromos áramkörök elvén alapuló grafikus logikai diagram. A létraprogramokban az utasításokat jelentő szimbólumok egy kapcsolási rajzhoz hasonlóan vonalakkal vannak összekapcsolva, és a működési folyamatok könnyen azonosíthatók.

Emellett a létraprogramozás nem igényel speciális programozási ismereteket – például a C vagy a BASIC nyelvekét –, és könnyen megérthető azok számára, akiknek van tapasztalatuk az elektromos áramkörök és relék területén.



Az alábbi táblázat ugyanazt a programot mutatja IL-ben.

Az IL már igényel némi programozási ismeretet, hogy utasítások formájában ki lehessen fejezni a műveleteket.

Lépés sz.	Utasítás	Eszköz
0	LD	X6
1	OR	Y74
2	ANI	T1
3	OUT	Y74
4	LD	Y74
5	ANI	X6
6	OUT	T1 K30
10	END	

A programozható vezérlőegységek programjai két értéktípust képesek kezelni.

Bit	A bit az elektromos jelek kétféle típusát képes kifejezni, ezek a BE (ON) és a KI (OFF). A fentiek kifejezhetők „1” (BE) és „0” (KI) értékeként is. A bit értékek általában az I/O-eszközök, pl. kapcsolók és lámpák állapotát mutatják.
Word	Számok és karakterek. A word értékek általában a mennyiség és az idő megjelenítésére szolgálnak. *Ez a kurzus csak a számokra terjed ki. A word értékeként használt karakterek részleteiért lásd a megfelelő termék kézikönyvét.

A következő numerikus formátumok használatosak az értékek megjelenítésére.

- Decimális
- Bináris
- Hexadecimális
- Oktális

1.2.1**Decimális jelölésmód**

Decimális jelölésmódnál egy szám nagysága (mennyisége) 10-es alapú formátumban van megadva, „0 és 9” között.

A MELSEC programozható vezérlőegységekben a decimális számokat a „K” betű előzi meg.
Például a „K153” a „153” decimális számot jelenti.

1.2.2 Bináris jelölésmód

Miközben általában a decimális jelölésmód használatos a mennyiségek és az idő kifejezésére, a programozható vezérlőegységek és a személyi vezérlőegységek bináris adatokat használnak, amelyeket a „0” és az „1” számok kombinációja alkot. Az alábbi táblázat a decimális és a bináris értékek közötti összefüggéseket mutatja a „8” decimális számig.

Decimális	Bináris
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
⋮	⋮

Amikor 1 word hosszúságú utasítás van megadva egy programban, azt az aktuális vezérlőegység 16 bites bináris adatként tárolja és dolgozza fel. Ez a 16 bites bináris adat az „1 word” szinonimája. Például: a „157” decimális szám „0000000010011101” számjegyekkel fejezhető ki binárisan.

A decimális jelölésmódnál a bitek sorrendje jobbról balra értendő. (A jobb szélső bit a kezdőbit.)



A bináris érték decimálissá alakításához szorozza meg az egyes bit állapotát („0” vagy „1”) a megfelelő súllyal, és adja össze az eredményeket.

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times 128 + 0 \times 64 + 0 \times 32 + 1 \times 16 + 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 \\
 &= 128 + 16 + 8 + 4 + 1 \\
 &= 157
 \end{aligned}$$

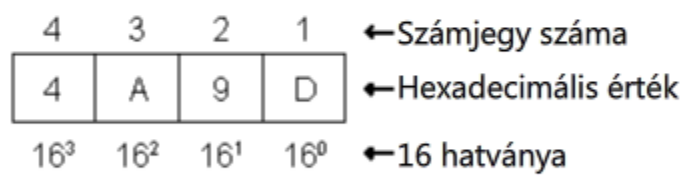
A fentiek alapján a bináris egy súlyokon alapuló számozási formátumnak tekinthető.

1.2.3 Hexadecimális jelölésmód

A hexadecimális jelölésmódnál egy szám nagysága (mennyisége) 16-os alapú formában van megadva vagy 16 alfanumerikus karakterrel van kifejezve: 0–9 és A–F. A hexadecimális formátumú számok egyes számjegyei a 0, 1...9, A...E, majd F sorrendben nőnek. Amikor az érték meghaladja az „F” alapszámot, az egyes balra tolódik, és „10”-zé válik. A MELSEC programozható vezérlőegységekben a hexadecimális számokat a „H” betű előzi meg. Például a „H4A9D” a „4A9D” hexadecimális számot jelenti.

A bináris jelölésmód használata a programokban és a monitor kijelzőjén hosszú és nehézkes lehet. Ilyen esetben célszerűbb a hexadecimális jelölés. Egy hexadecimális érték egy számjegye a bináris értékek 4 bitjét (4 számjegy) képes kifejezni.

Az alábbi ábra mutatja, hogyan fejezhető ki egy hexadecimális érték decimális értéként.



$$= 4 \times 16^3 + A \times 16^2 + 9 \times 16^1 + D \times 16^0$$

(4096) (10) (256) (16) (13) (1)

$$= 19101$$

* Egy hexadecimális érték egy számjegye 4 bitnyi binárist képes kifejezni.

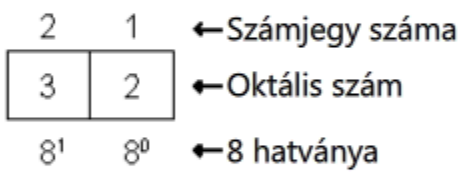
Decimális	Bináris	Hexadecimális
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

16	10000	10
17	10001	11
18	10010	12
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
19101	0100 1010 1001 1101	4 A 9 D

1.2.4 Oktális jelölésmód

Oktális jelölésmódnál egy szám nagysága (mennyisége) 8-as alapú formátumban van megadva („0–7”). Amikor az érték a „0”, „1”, „2” sorban túllépi a „7”-et, az egyes balra tolódik, és „10”-zé válik. Az oktális jelölésmód a MELSEC iQ-F/F sorozat I/O-számainál használatos.

Az alábbi ábra mutatja, hogyan fejezhető ki egy oktális érték decimális értéként.



$$= 3 \times 8^1 + 2 \times 8^0$$

$$= 3 \times (8) + 2 \times (1)$$

$$= 26$$

* Egy oktális érték egy számjegye 3 bitnyi binárist képes kifejezni.

Decimális	Bináris	Hexadecimális	Oktális
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
<hr/>			
8	1000	8	10
9	1001	9	11
10	1010	A	12
11	1011	B	13
12	1100	C	14
16	1101	D	15
14	1110	E	16
15	1111	F	17
<hr/>			
16	1000	10	20
17	10001	11	21
18	10010	12	22
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
26	011 010	1A	32

Diagram showing bit grouping: 011 010 with arrows pointing to 3 and 2, and 32 with arrows pointing to 3 and 2.

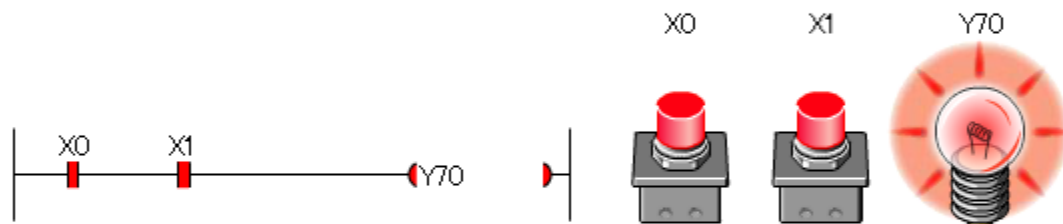
1.3 A PLC programozás alapjai

A szekvenciális vezérlésnél a rendszer a bemeneti modulokhoz csatlakoztatott berendezésektől jövő BE/KI jelek alapján műveletek sorozatát hajtja végre, majd a műveletek eredményét a kimeneti modulokhoz csatlakoztatott berendezésekre küldi.

Az ilyen vezérléshez a vezérlőprogramnak rendelkeznie kell bemeneti feltételekkel és kimenetekkel, amelyek a bemeneti feltételek teljesülésekor lesznek végrehajtva.

Az alábbi program a következő műveleteket vezérli:

- Amikor az X0 és X1 csatlakozókhöz csatlakoztatott nyomógombos kapcsolók mindegyike BE van kapcsolva, kapcsolja BE az Y70 csatlakozót
- A művelet eredménye legyen kiküldve az Y70 csatlakozóra, és a csatlakoztatott lámpa kapcsoljon BE



Az X0 és X1 kapcsolók együttes megnyomása bekapcsolja az Y70 lámpát.

Az 1.3. fejezetben ismertetett programok alfanumerikus szimbólumokat – pl. X0, X1 és Y70 – használtak az I/O-berendezések azonosítására. Ezeket az alfanumerikus karaktereket nevezik I/O-számoknak.

Ez a fejezet vezérlőprogramok létrehozásához szükséges az I/O számokat és eszközöket ismerteti.

A MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozat és a MELSEC-F sorozat különböző formátumokat használ az eszközök számainak kifejezésére. Az alábbi táblázat összefoglalja a különbségeket.

MELSEC sorozat	Bit			Word
	X (bemeneti szám)	Y (kimeneti szám)	M (belső relé)	D (adatregiszter)
iQ-R/Q/L sorozat	Hexadecimális	Hexadecimális	Decimális	Decimális
iQ-F/F sorozat	Oktális	Oktális	Decimális	Decimális

1.4.1 I/O-számok és I/O-jelek (MELSEC iQ-R/Q/L sorozat)

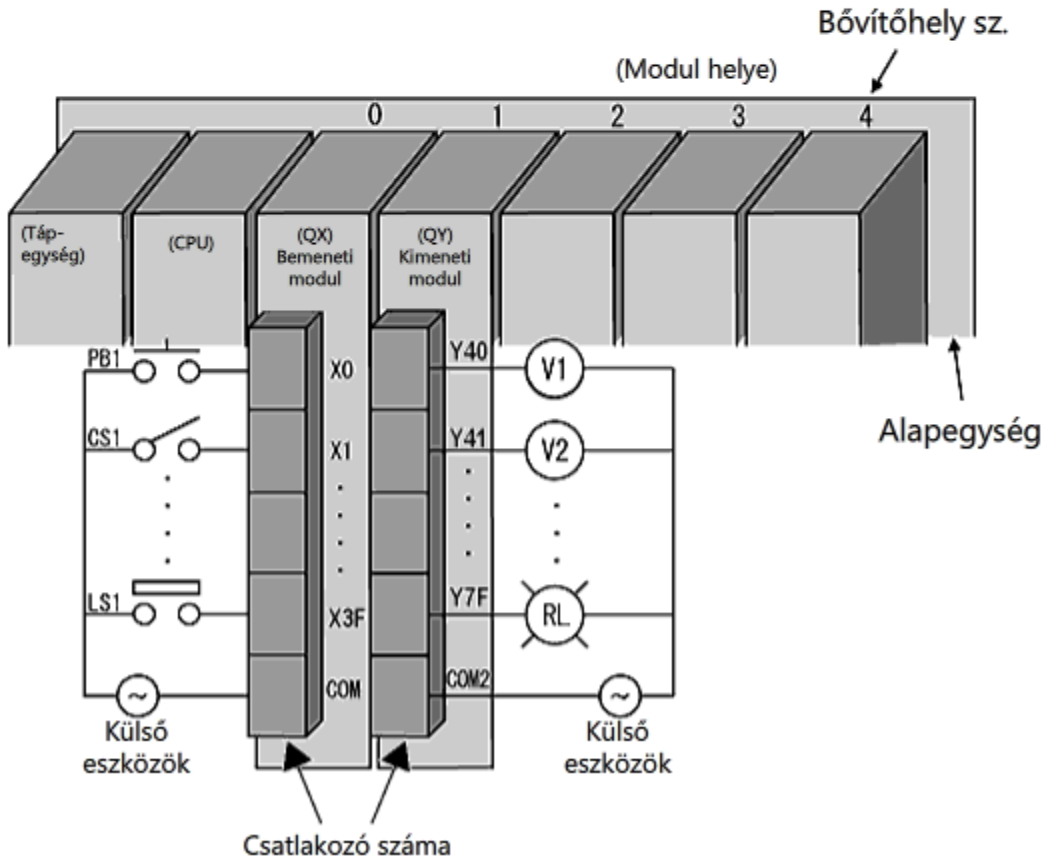
MELSEC iQ-R/Q/L sorozat

Egy I/O-szám egy a bemenetet (X) vagy a kimenetet (Y) jelző betűből és egy a csatlakozó számát jelző hexadecimális értékből áll.

Az I/O-szám értékét elsősorban a modul telepítési pozíciója határozza meg.

Az I/O-számok tartománya ezután a modulban található I/O-pontok számától függ. (Az elfoglalt I/O-pontok száma arányos a modul I/O-csatlakozóinak számával.)

A lenti ábra azt mutatja, hogyan történik az I/O-számok hozzárendelése egy 64 pontos bemeneti modulnál és egy 64 pontos kimeneti modulnál, amelyek a 0. sz. és az 1. sz. bővítőhelyre vannak telepítve.



1.4.2 I/O-számok és I/O-jelek (MELSEC iQ-F/F sorozat)

MELSEC iQ-F/F sorozat

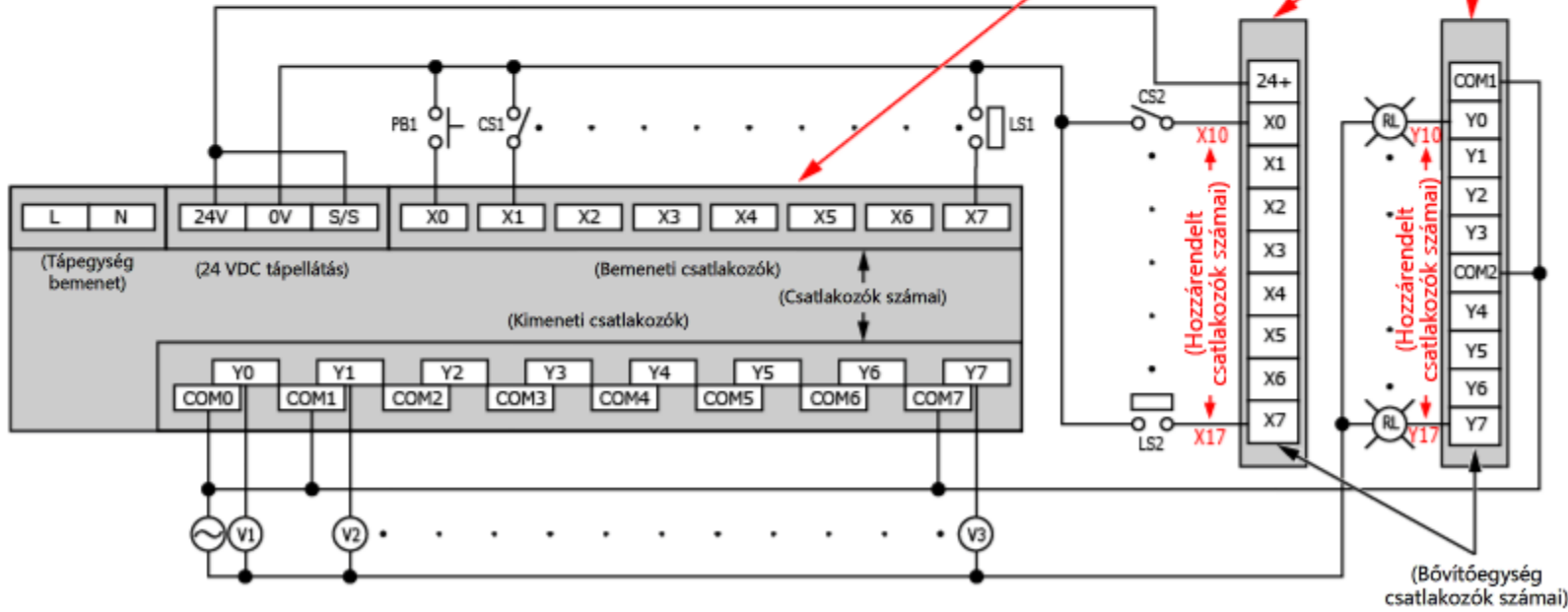
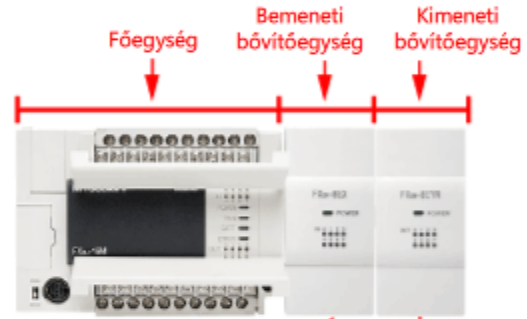
Egy I/O-szám egy a bemenetet (X) vagy a kimenetet (Y) jelző betűből és egy a csatlakozó számát jelző oktális értékből áll.

Az I/O-számot először a főegység vagy az előző I/O-bővítőblokk záró I/O-száma határozza meg. Az I/O-számok tartománya ezután az egységben található I/O-pontok számától függ.

(Az elfoglalt I/O-pontok száma arányos az I/O-bővítőegységben található I/O-pontok számával.)

Egy I/O-szám első számjegye egy új bővítőegységnél mindig a „0” számtól kezdődik. Például: ha az előző egység I/O-száma X7-nél végződik, a következő egység I/O száma az X10-tól kezdődik.

Az alábbi ábra az I/O-számok hozzárendelését mutatja egy 8 pontos bemeneti bővítőegységhez és egy 8 pontos kimeneti bővítőegységhez, amelyek a MELSEC-F sorozatú főegységhez lettek hozzáadva.



1.4.3 I/O-számok és eszközök

Az egységhez csatlakoztatott berendezések állapotai a programozható vezérlőegység „eszközök” nevű memóriaterületére vannak elmentve.

A kimenethez hasonlóan a kimeneti berendezések is az eszközök állapotainak megfelelő működnek.

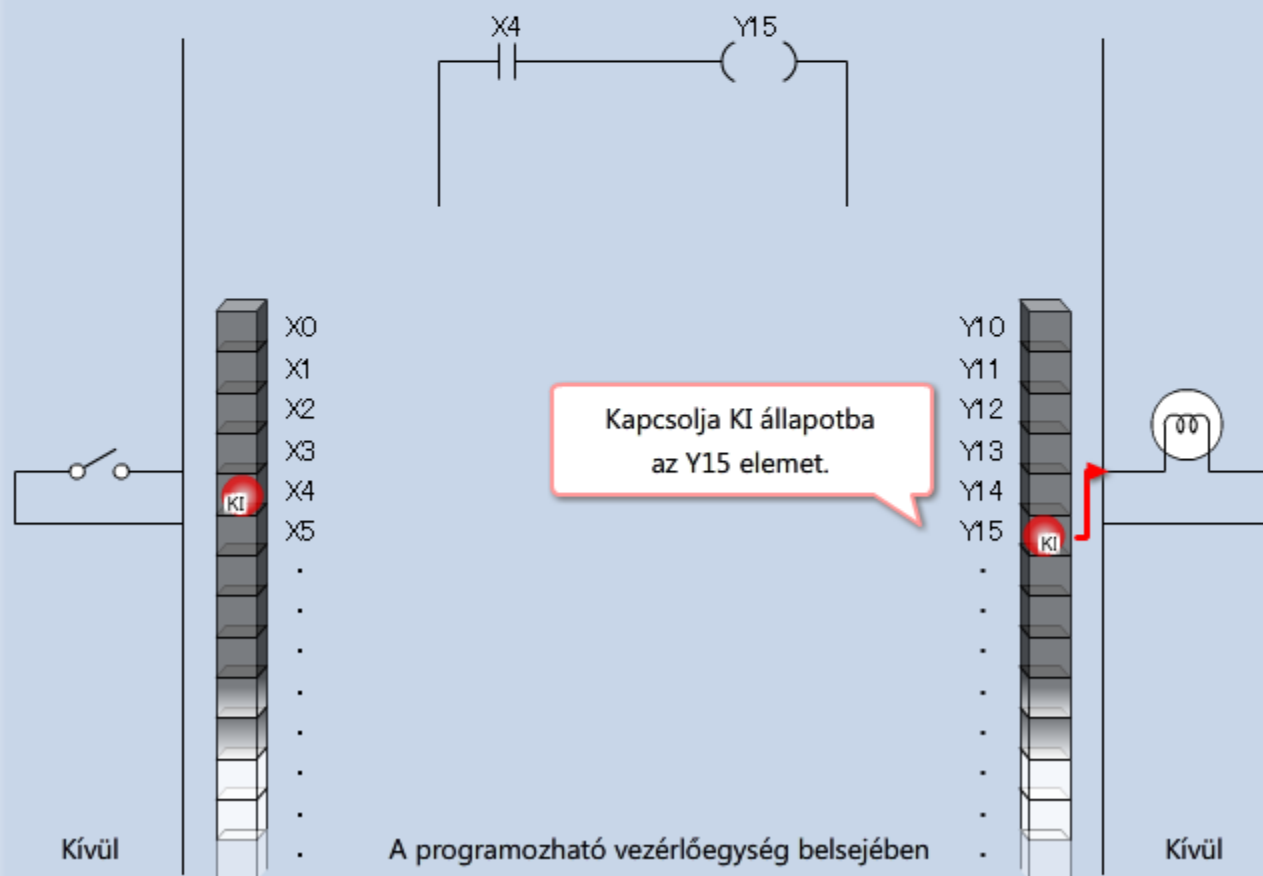
A korábban elmondottak szerint a vezérlőprogramok végrehajtása gyakran az eszközök állapotain alapszik.

A bit információkat (BE/KI) tároló eszközöket – ilyen a bemenet (X) és a kimenet (Y) – „bit eszközöknek” nevezik.

Az eszközök számai megfelelnek az I/O-számoknak.

Például az X0 I/O-számhoz hozzárendelt csatlakozó állapota az X0 eszközbe van elmentve.

Hasonlóképp az Y10 eszköz állapota is az Y10 I/O-számhoz tartozó csatlakozóhoz kapcsolódik.



1.4.4

Belső relék

Megtanultuk, hogy a bit eszközök – mint az X (bemenet) és az Y (kimenet) – a fizikai modul I/O-csatlakozóihoz hozzárendelt számoknak felelnek meg.

Van a bit eszközöknek egy másik csoportja is, amelyek nincsenek kapcsolatban a modul I/O-csatlakozóval; ide tartoznak például az úgynevezett „belső relék (M)”.

A belső relék (M) decimális formában vannak kifejezve, annak ellenére, hogy a bemeneti (X) és a kimeneti (Y) eszközök hexadecimális formában vannak megadva a MELSEC iQ-R/Q/L sorozathoz, és oktálisban a MELSEC iQ-F/F sorozathoz.

A belső relék (M) általában az ideiglenes bit adatok tárolására szolgálnak.

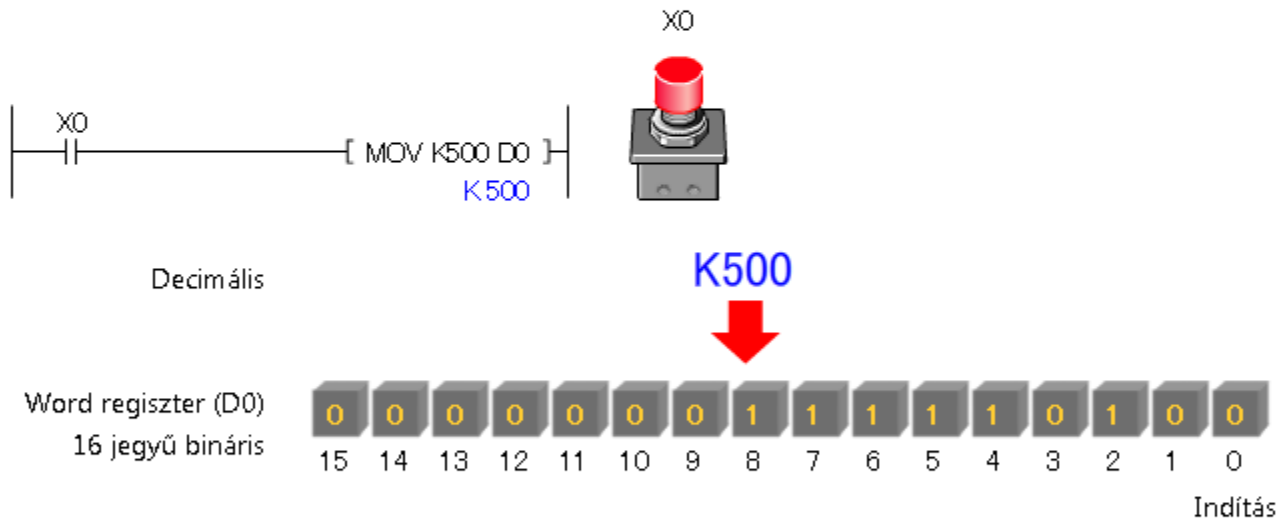
A belső relék (M) használhatók például egy művelet számítási eredményének tárolására, (0,1).

1.4.5 Word eszközök

Megtanultuk, hogy a bit információt (BE/KI) tároló eszközök neve „bit eszközök”, és a word eszközöket tárolók pedig a „word eszközök”.

Az „adatregiszter” (D) egyike a gyakran használt word eszközöknek. Egy adatregiszter (D) 1 word (16 bit) adatot tud tárolni.

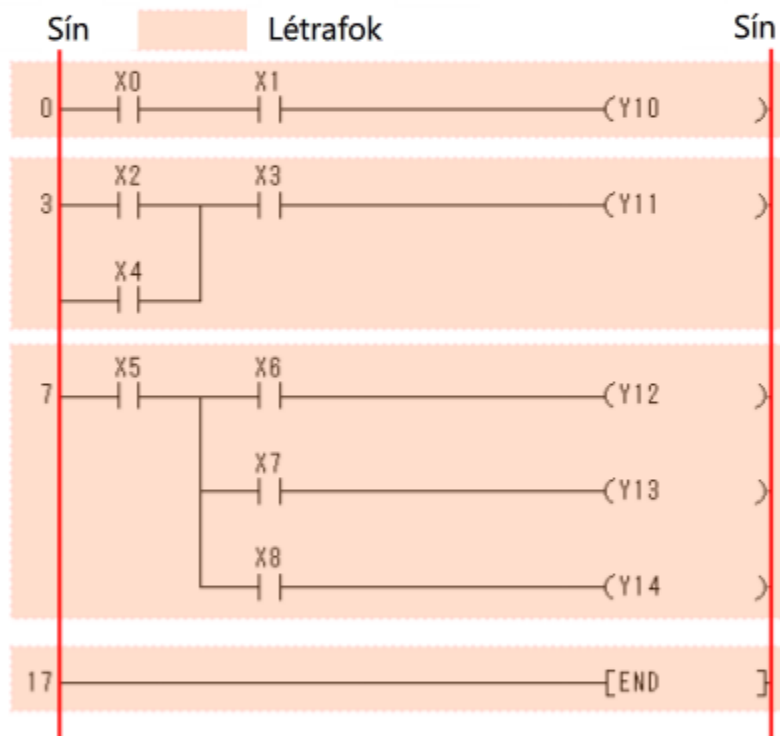
A lenti animáció az adatregiszterek (D) használatát mutatja.
A programban az X0 BE állapotba kapcsolása elmenti a „K500” (decimális) értéket a D0-ba.
A MOV utasítás átmásol egy értéket egy megadott eszközre. (További részleteket a 3.1. fejezet tartalmaz.)
Ebben a részben a számok az adatregiszterekbe vannak elmentve.



A D0 adatregiszterbe mentett „K500” érték a gomb felengedése és az X0 kikapcsolása után is megmarad.

1.5 Vezérlőprogramok létrehozása

A vezérlőprogramokat a jobb és a bal szélén található sínek és a vonalakkal összekötött utasítás szimbólumok alkotják. A bal sínhez kapcsolódó `-|` utasítás és a jobb sínhez kapcsolódó `()`- vagy `-[]`- utasítás közötti terület neve létrafok. Több ilyen létrafok vezérlőprogramot alkot, amit az `-[END]`- vagy a `-[FEND]`- utasítás zár le.



■ Különbség a tervezőszoftverek között

A `()`- és `-[]`- utasítások különbözőek a GX Works2 és a GX Works3 tervezőszoftverben. A jelen kurzus keretében a GX Works2 szoftver utasításai szerepelnek a leírásban.

	GX Works2	GX Works3
<code>-()-</code>	<code>(Y10)</code>	Y10
<code>-[]-</code>	<code>{MOV K500 D0 }</code>	

1.5.1 Utasítás szimbólumok

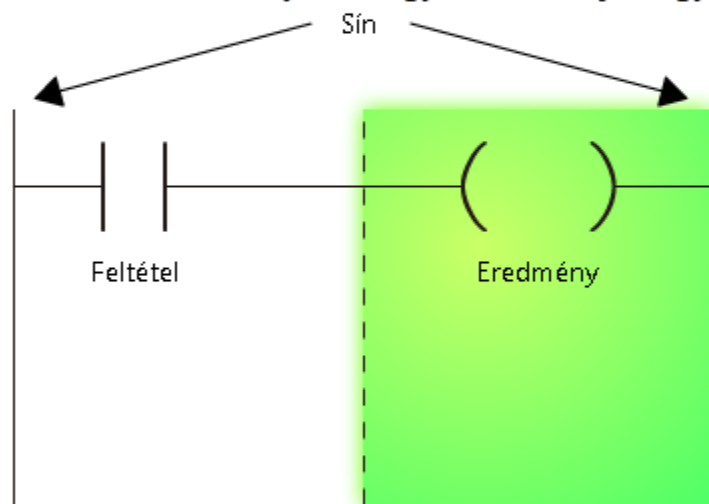
Az 1.3. fejezetnek megfelelően a programozható vezérlőegységet utasítani kell, hogy az előre meghatározott bemeneti feltétel teljesülésekor hajtson végre néhány műveletet. Az ilyen utasításoknál utasítás szimbólumok használatosak, amelyek a bemeneti feltételeket és a kimenet részleteit jelképezik.

Az utasítás szimbólum gyakran tartalmaz eszközzámot.

Az eszközzám egy olyan állapotot tároló területet (eszközt) határoz meg, amely feltételek eldöntésére vagy kimeneti eredményként használható.

A létrafok feltételeket és kimeneti eredményeket tartalmaz. A feltételek a bal oldalra, a kimeneti eredmények pedig a jobb oldalra vannak elhelyezve.

A kimeneti eredmény lehet egyszerű BE/KI jel vagy egy dedikált utasítás, például egy számítási vagy másolási művelet.



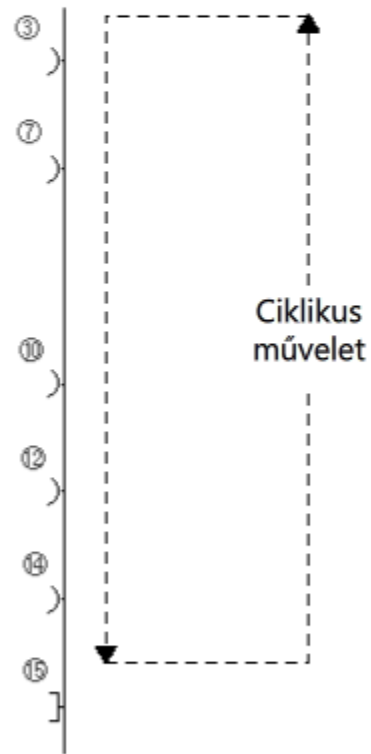
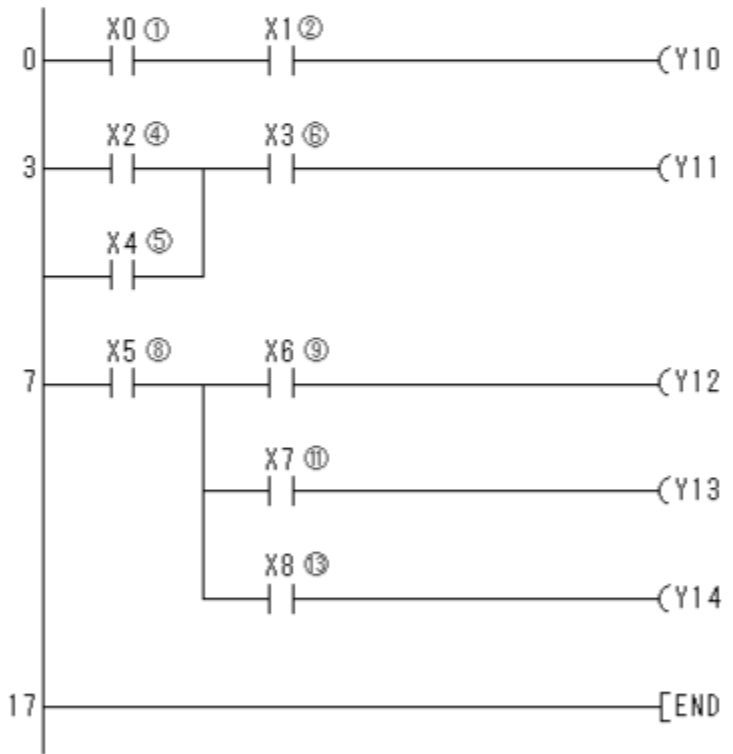
A létradiagramon két párhuzamos sín található.
A bal oldalra a feltételek vannak felírva.
A jobb oldalra az eredmények vannak felírva.

1.6 Program-végrehajtási eljárás

A program a bal indítás utasítással kezdődik és az -[END]- utasítással végződik.
Az -[END]- utasítás elérése után a program végrehajtása újratekintődik az indítás utasítástól.
Ezen ismétlődő végrehajtás neve „ciklikus művelet”.

A ciklikus művelet egy ciklusának neve „leolvasás”, egy leolvasás feldolgozásához szükséges időtartam pedig a „leolvasási idő”.

Az alábbi ábra az utasítások végrehajtási eljárását mutatja.
Az utasítások minden létrafoknál balról jobbra, majd a felsőtől az alsó létrafokok (1.sz., 2.sz.,...15.sz. -> 1.sz...) felé vannak végrehajtva.



1.7 Frissítési idő

A korábbiak szerint a leolvasási idő az az időtartam, ami a programok sorozatának egyszeri végrehajtásához szükséges. A leolvasási idő kifejezhető az alábbi módon is:

$$\text{Leolvasási idő} = \text{frissítési idő} + \text{program-végrehajtási idő} + \text{END feldolgozási idő}$$

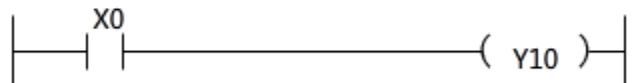
A frissítési időt az adatoknak a bemeneti modulból a bemeneti eszközökbe (X) való beolvasásához szükséges idő, valamint az adatoknak a kimeneti eszközökből (Y) a kimeneti modulba való beírásához szükséges idő alkotja.



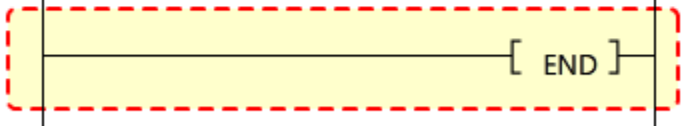
(1) I/O-frissítés

- Elküldi a kimeneti eszközök BE/KI állapotát a csatlakoztatott kimeneti berendezésnek
- Elmenti a csatlakoztatott bemeneti berendezéstől kapott BE/KI állapotot a bemeneti eszközökbe

(2) Program végrehajtása



(3) Feldolgozás END



Feldolgozás END az END paranccsal
(Itt kimaradtak a részletek.)

Ne feledje, hogy a kapcsolók aktuális BE/KI állapotai egyszerre vannak kiolvasva és elmentve a bemeneti eszközökbe (X), és az új adatok a frissítés során felülírják a meglévő adatokat. Hasonló módon a kimeneti eszközökben (Y) lévő adatok is egyszerre vannak kiírva a kimeneti modulba egy utasítás végrehajtáskor. Ez azt jelenti, hogy ha egy jel KI állapotról BE állapotra, majd újra KI állapotba kapcsol, akkor soha nem lesz BE állapotúként felismerve. Ugyanakkor a leolvasási idő a jel hosszához képest nagyon rövid. Ritka, hogy a programozható vezérlőegység kihagyja egy jel állapotváltozását.

2. fejezet Bit eszköz utasítások

Ez a fejezet a bit eszközöket használó utasításokat (BE/KI) mutatja be.

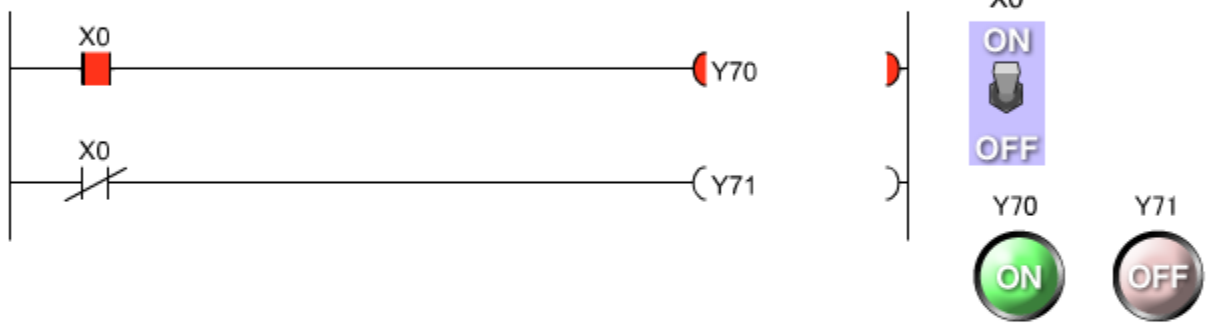
A bit eszközöket használó műveletek a legalapvetőbb műveletek a vezérlőprogramokban.
A bemeneti berendezésektől származó bemenetek a kimeneti berendezéseket vezérlő feltételként használatosak.

2.1 Bemeneti feltételek és kimenetek

A normál állapotban nyitott (NO) és a normál állapotban zárt (NC) érintkezők bemeneti feltételként használhatók. Amikor a bemeneti feltételek teljesülnek, egy tekercs kimeneti utasítás (OUT utasítás) van kiadva. Amikor a bemeneti feltételek nem teljesülnek, a tekercs kimeneti utasítás nincs kiadva. A NO/NC érintkező utasítás és az OUT utasítás a vezérlőprogramokban használt fő utasításkombináció.

■ Létraprogram és működése

Szimulálja az NO, NC és OUT utasítások működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolóra kattintással.

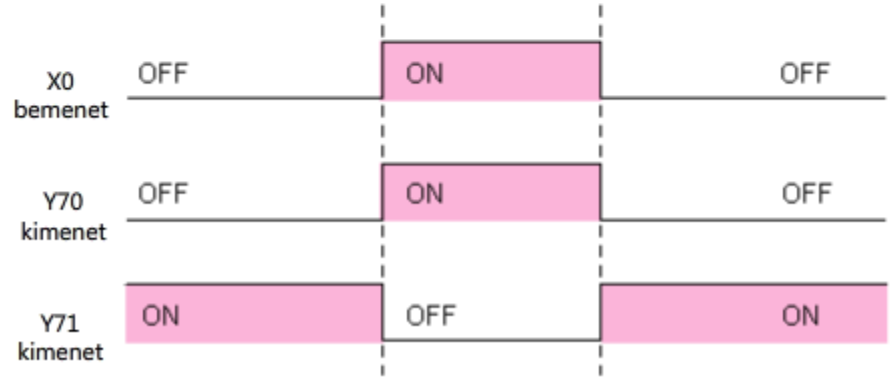


2.1 Bemeneti feltételek és kimenetek

■ Utasításkódok és funkciók

Szimbólum	Funkció
	NO érintkező Zárt, ha az eszköz állapota BE.
	NC érintkező Zárt, ha az eszköz állapota KI (az NO érintkező ellentéte).
	Tekercs kimenet (OUT) Amikor az előző bemeneti feltétel teljesül, a beállított eszköz adatai lesznek kiadva.
	Vége utasítás (END) A program végét jelzi. END (VÉGE) utasítás minden programhoz szükséges.

■ Időzítési táblázat

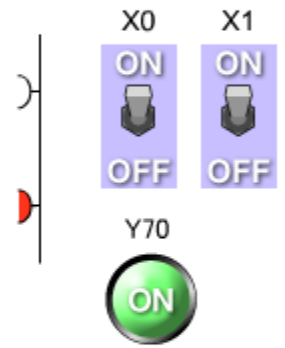
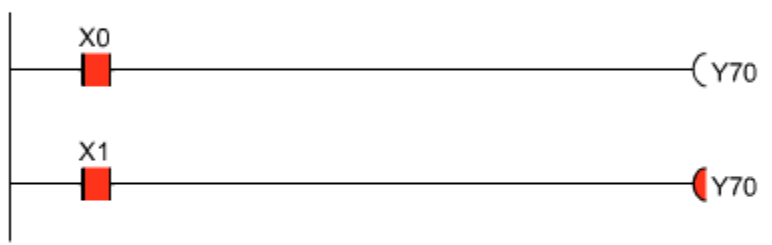


2.1.1 Ugyanazon eszközzám használata az utasításokhoz

Egy létrafokon csak egy OUT utasítás használható egy eszközzámmal. Ha egynél több OUT utasítást használ ugyanazon eszközzámmal, csak a későbbi OUT utasítás lesz érvényes, ami az első OUT utasítást érvénytelenné teszi.

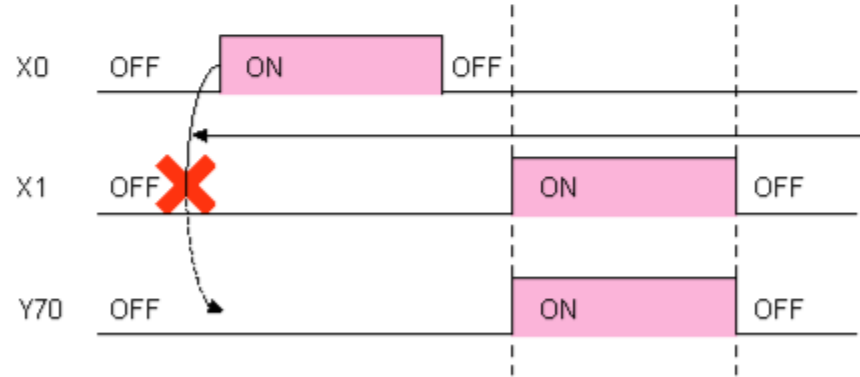
■ Létraprogram

Szimulálja a két ugyanazon eszközzámmal rendelkező utasítás működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolóra kattintással.
Az ilyen típusú használatot (OUT Y70 használata két utasításhoz) nevezik „kettős tekercsnek”.



Amikor az X1=BE, Y70=BE.

■ Időzítési táblázat



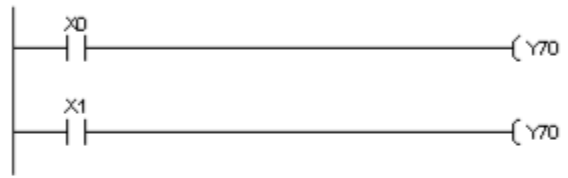
Az első X0 bemeneti feltétel mellőzve van, mert a későbbi bemeneti feltételnek prioritása van.

2.1.1 Ugyanazon eszközzám használata az utasításokhoz

■ Javítási példa

Ebben a példában az „X1” bemeneti feltételnek magasabb prioritása van, és az „X0” mellőzve van.

A létrafoknak a B ábrán látható módosításával az Y70 eszköz BE állapotba kerül, amikor a két bemeneti feltétel valamelyike teljesül, elkerülve ezzel a két OUT utasítás közötti konfliktust.



(A. ábra)



(B. ábra)

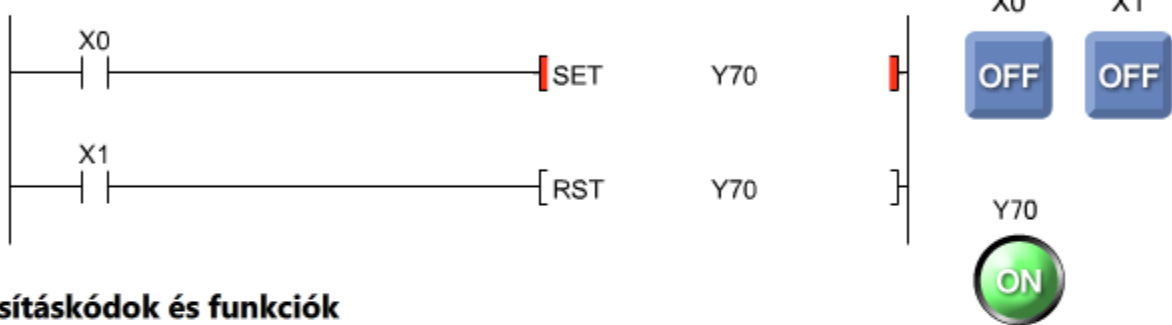
2.2 Kimenetek megtartása/törlése

Az OUT utasítással ellentétben a művelet megtartása utasítás (SET utasítás) a kimenet állapotát azután is megtartja, hogy a bemeneti feltétel már nem teljesül.

A kimenet törlésére (KI állapot) a művelet megtartásának törlése utasítás (RST utasítás) adható ki.

■ Létraprogram és működése

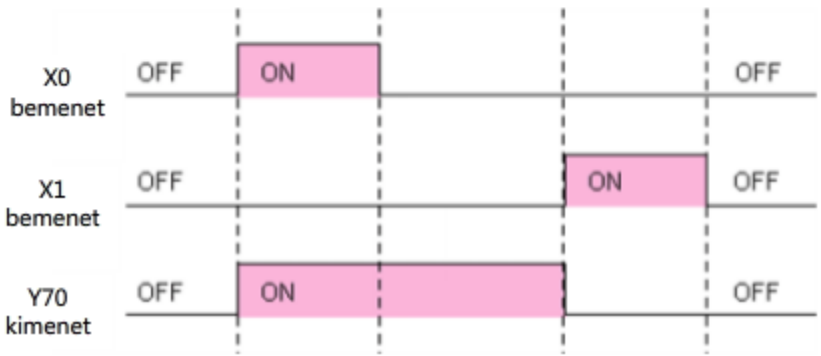
Szimulálja a SET és az RST utasítások működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással.



■ Utasításkódok és funkciók

Szimbólum	Funkció
	<p>Művelet megtartása utasítás (SET)</p> <p>BE állapotba kapcsol egy eszközt, és megtartja a BE (kimenet) állapotot. A kimenetet akkor is megtartja, amikor a bemeneti feltétel már nem teljesül.</p>
	<p>Művelet megtartásának törlése utasítás (RSET)</p> <p>Törli a BE állapotot, és törli a kimenetet a megadott eszközhöz.</p>

■ Időzítési táblázat



2.2.1 Az OUT és a SET utasítások közötti különbségek

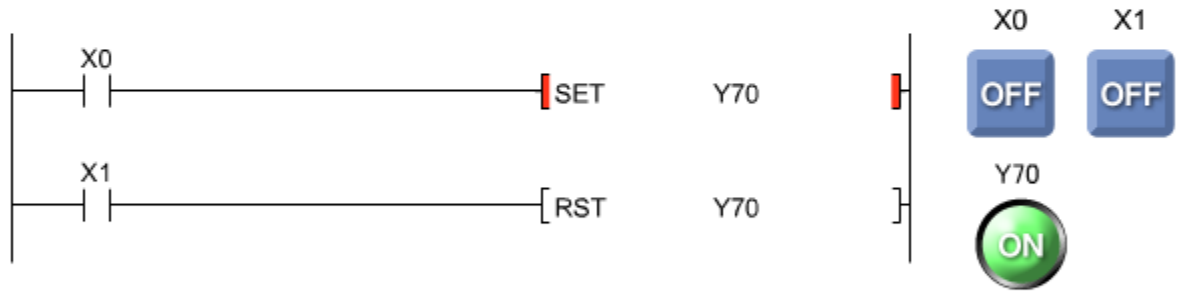
Szimulálja az OUT és a SET utasítások működése közötti különbségeket a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással.

■ OUT utasítás



Az Y70 BE állapotban van, amikor a bemeneti feltétel teljesül.

■ SET/RST utasítások



Amikor a bemeneti feltétel teljesül, az Y70 BE állapotban marad mindaddig, amíg az RST utasítás nincs végrehajtva.

2.2.2 Megtartási létrák leváltása a SET utasítással

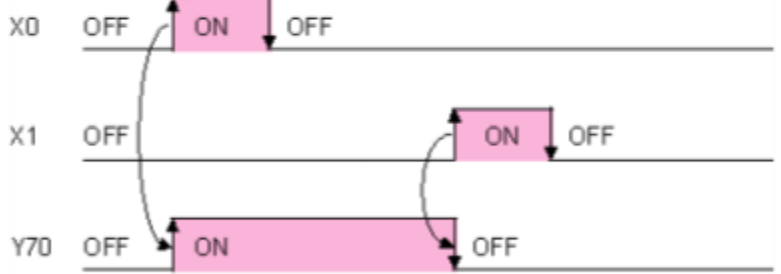
Létraprogram és működése

Szimulálja a megtartási létra műveletet a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással.



Amikor az X0 = BE és az X1 = KI, az Y70 = BE.
Y70 = BE (megtartás), amíg az X1 = BE.

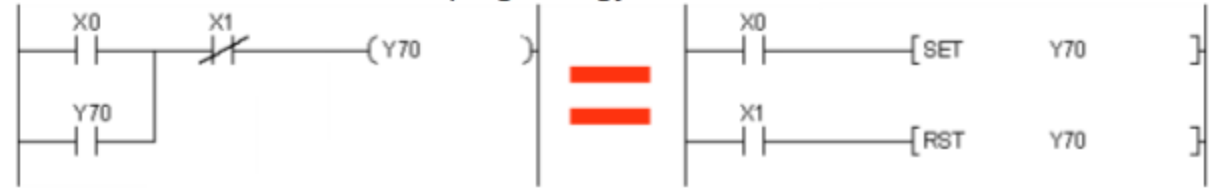
Időzítési táblázat



Az Y70 (tekercs) BE állapotban marad (megtartás) még az X10 KI állapotba kapcsolása után is.

Csere a SET utasításra

Egy megtartási létraprogram újraírható a SET utasítást tartalmazó létraprogramként. A SET utasítás használatával a létraprogram egyszerűsíthető.



2.3 Feltételek hozzáadása (AND logika)

Az AND logikához az NO/NC érintkezőket sorba kell kapcsolni
Az AND logikánál a feltétel akkor teljesül, ha az összes sorba kapcsolt NO/NC érintkező BE állapotba kerül.

■ Létraprogram és működése

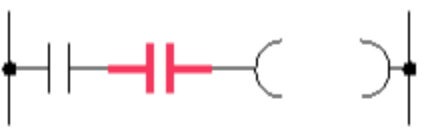
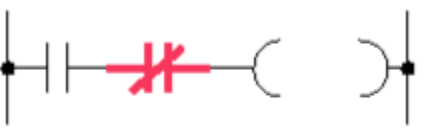
Szimulálja az AND logika működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással.



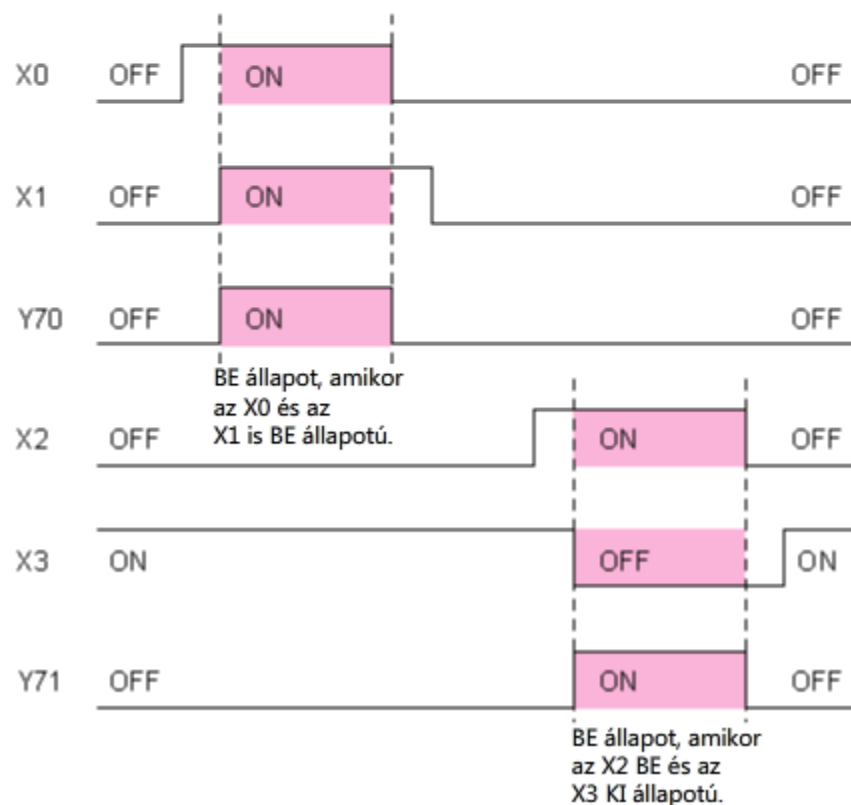
Amikor az X0 és az X1 állapota BE, az Y70 állapota is BE.
Amikor az X2 állapota BE és az X3 állapota KI, az Y71 állapota BE.

2.3 Feltételek hozzáadása (AND logika)

■ Utasításkódok és funkciók

Szimbólum	Funkció
	NO érintkező soros kapcsolása Az NO érintkező sorba van kapcsolva (vízszintesen).
	NC érintkező soros kapcsolása Az NC érintkező sorba van kapcsolva (vízszintesen).

■ Időzítési táblázat

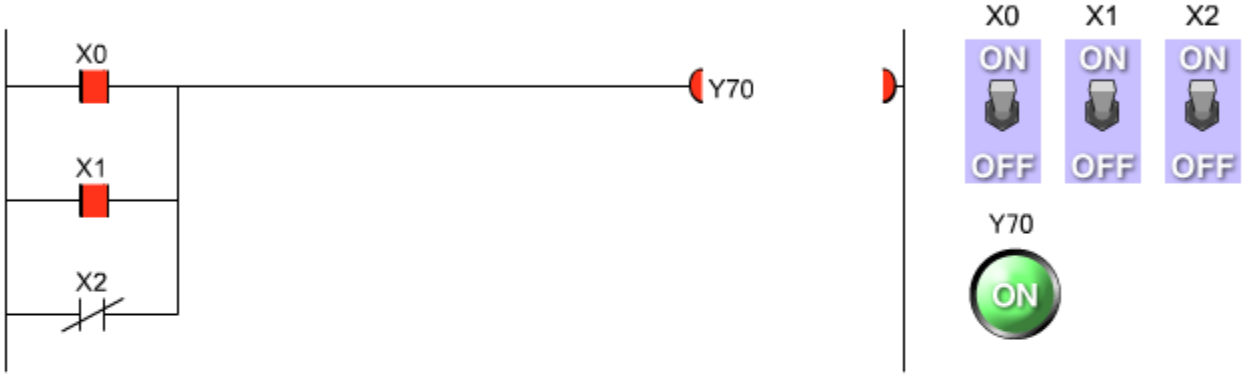


2.4 Feltételek hozzáadása (OR logika)

Az OR (VAGY) logikához az NO/NC érintkezőket párhuzamosan kell kapcsolni.
Az OR logikánál a feltétel akkor teljesül, ha a párhuzamosan kapcsolt NO/NC érintkezők valamelyike BE állapotba kerül.

■ Létraprogram és működése

Szimulálja az OR logika működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással.



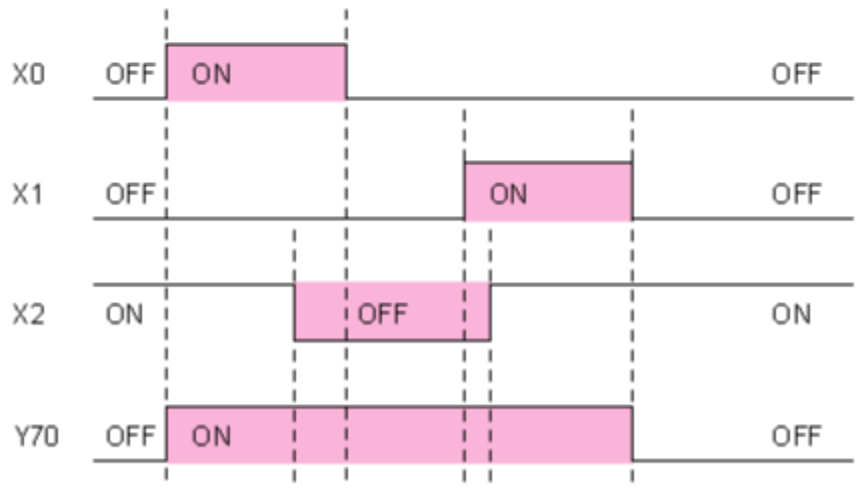
Az Y70 BE állapotban van, ha a következő feltételek valamelyike teljesül: X0 BE, X1 BE vagy X2 KI állapotban.

2.4 Feltételek hozzáadása (OR logika)

■ Utasításkódok és funkciók

Szimbólum	Funkció
	<p>NO érintkezők párhuzamos kapcsolása Az NO érintkező párhuzamosan van kapcsolva (függőlegesen).</p>
	<p>NC érintkezők párhuzamos kapcsolása Az NC érintkező párhuzamosan van kapcsolva (függőlegesen).</p>

■ Időzítési táblázat



2.5 Kimenet impulzusként

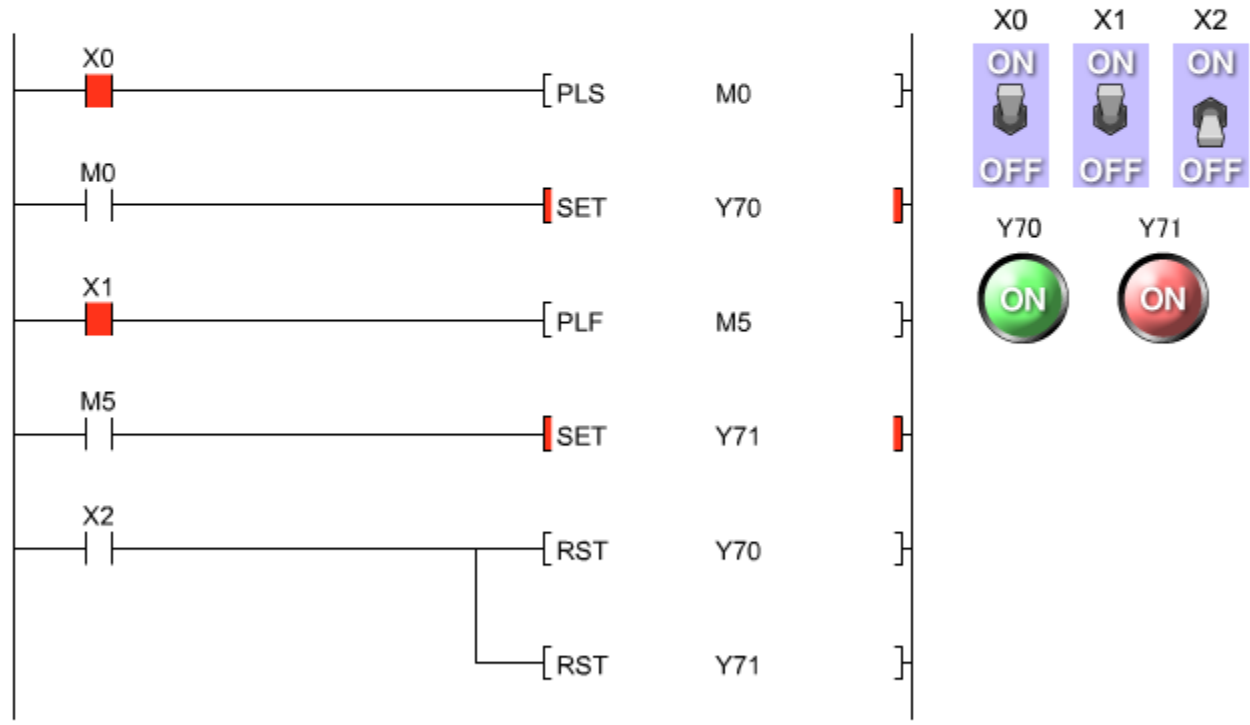
Az OUT utasítással ellentétben a felfutó él utasítás (PLS utasítás) egy leolvasásra BE állapotba kapcsolja a tekercest a bemeneti teljesültté válásakor.

A PLS utasítással ellentétben a lefutó él utasítás (PLF utasítás) a bemeneti feltétel nem teljesültté válásakor kapcsolja egy leolvasásra BE állapotba a tekercest.

A PLS/PLF utasítással BE állapotba kapcsolt tekercs KI állapotba áll vissza egy leolvasás után.

■ Létraprogram és működése



Szimulálja a PLS és a PLF utasítások működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással.



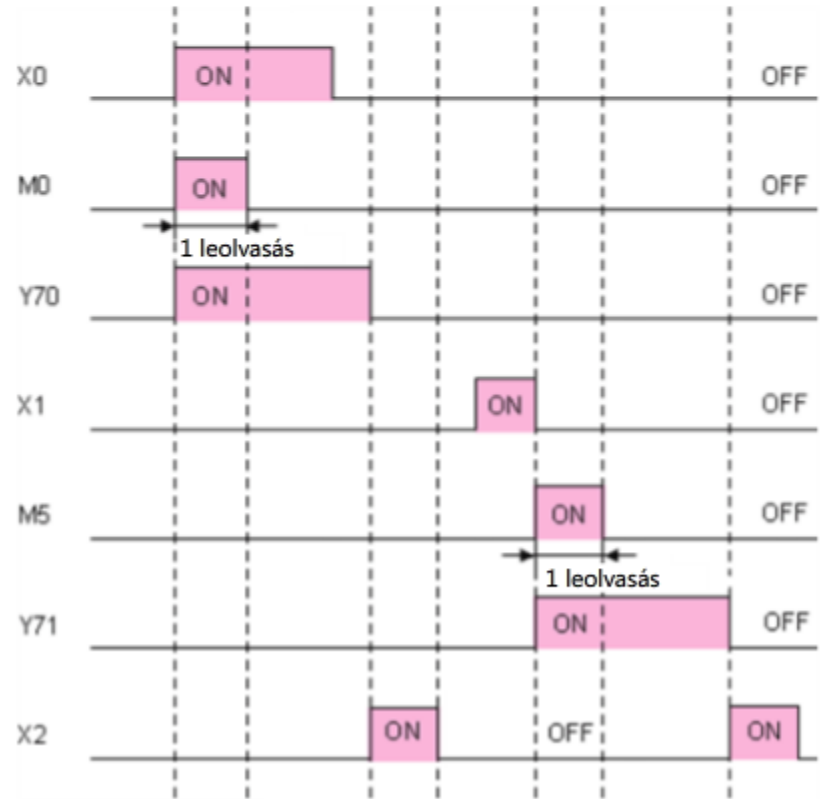
Az X0 felfutó élénél (KI állapotról BE állapotra váltás) az M0 BE állapotba kapcsol 1 leolvasásra
Az X0 lefutó élénél (BE állapotról KI állapotra váltás) az M5 BE állapotba kapcsol 1 leolvasásra

2.5 Kimenet impulzusként

■ Utasításkódok és funkciók

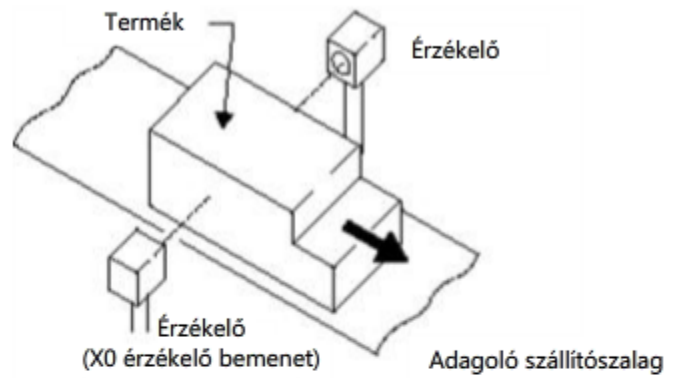
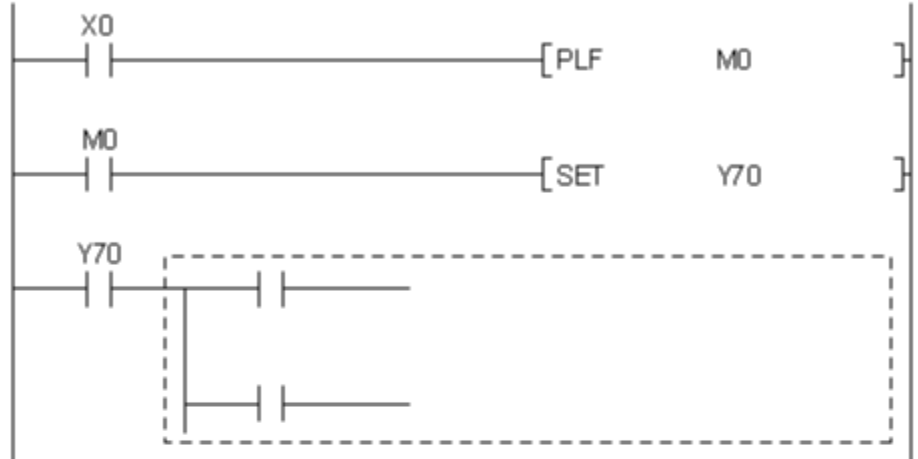
Szimbólum	Funkció
	<p>Kimenet a felfutó élnél (PLS) Az adatok egy adott eszközre kerülnek a bemeneti feltétel teljesültté válását követő 1. leolvasáskor.</p>
	<p>Kimenet a lefutó élnél (PLF) Az adatok egy adott eszközre kerülnek a bemeneti feltétel nem teljesültté válását követő 1. leolvasáskor.</p>

■ Időzítési táblázat



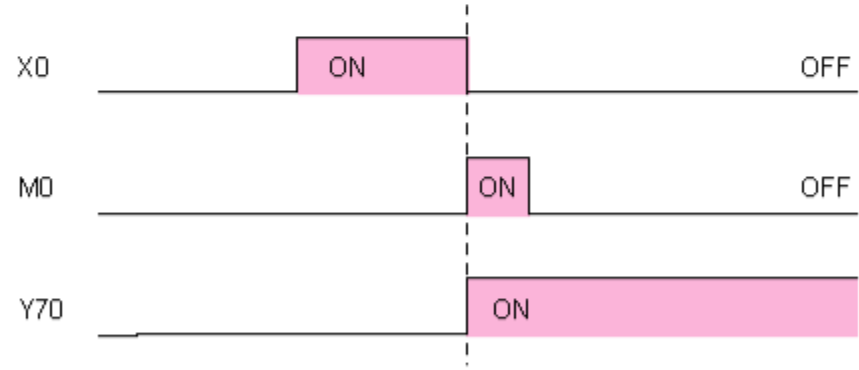
2.5.1 Példa az impulzus kimenet alkalmazására

■ Létraprogram



Az impulzus kimenet a mozgó objektumok áthaladásának érzékelésére szolgál. Egy termék áthaladásának érzékelésekor, elindul az azt követő folyamat.

■ Időzítési táblázat



2.6 Időmérés

Időmérésre egy OUT utasítás és egy időzítő eszköz (T) használható. Amikor a bemeneti feltétel teljesül (BE), az időmérés elindul. Amikor az időtartam elér egy adott értéket, bekapcsol egy időzítő eszköz (T). Ha a bemeneti feltétel nem teljesült (KI állapot) vagy az időzítő eszköz (T) vissza van állítva az RST utasítással, az eltelt idő és a kimenet visszaállnak a kiinduló állapotba. Az időzítő eszköz (T) állapota bemeneti feltételként használható a program többi részében.

■ Létraprogram és működése

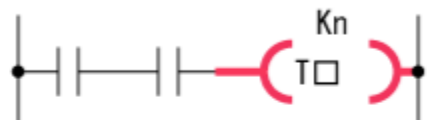
Szimulálja az időzítő működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolóra kattintással.



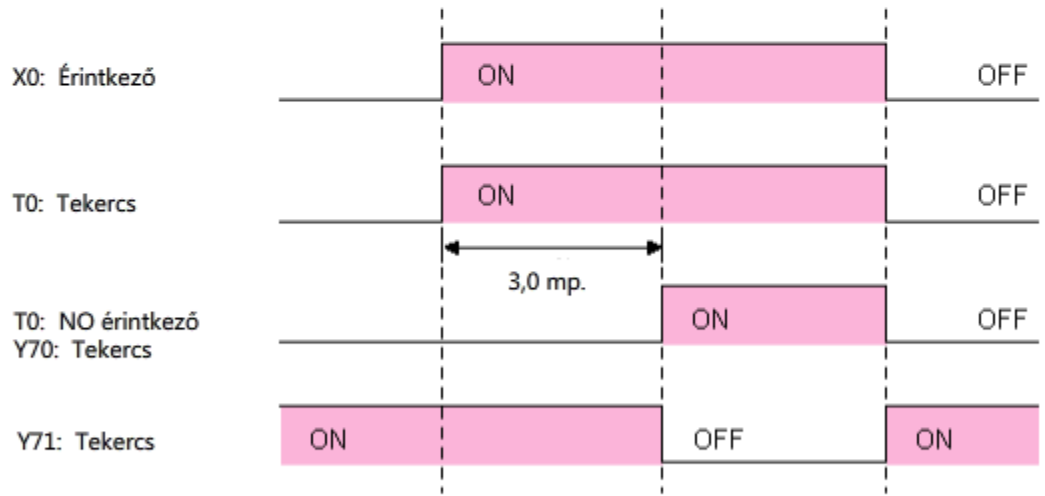
Az X0 BE állapotba kapcsol, majd 3 másodperc múlva az Y70 BE állapotba kapcsol, és az Y71 KI állapotba kapcsol.

2.6 Időmérés

■ Utasításkód és funkció

Szimbólum	Funkció
 <p>□ : Eszköz száma</p>	<p>Az időzítő működése</p> <p>Az időzítő eszköz (T) egy tekercs kimenettel (OUT) együtt használható annak mérésére, hogy a feltétel mennyi ideig teljesül (van BE állapotban).</p> <p>A megadott időtartam letelte után időtúllépés történik.</p> <p>Az időtúllépéssel egyszerre az időzítő (T0) BE állapotba kapcsol.</p> <p>Az időzítő beállított értékét a „Kn” jelzi (n: decimális).</p> <p>Az időzítőket általában késleltetéses időzítésre használják, amelyek egy bizonyos feltétel teljesülése utáni időt határozzák meg.</p>

■ Időzítési táblázat

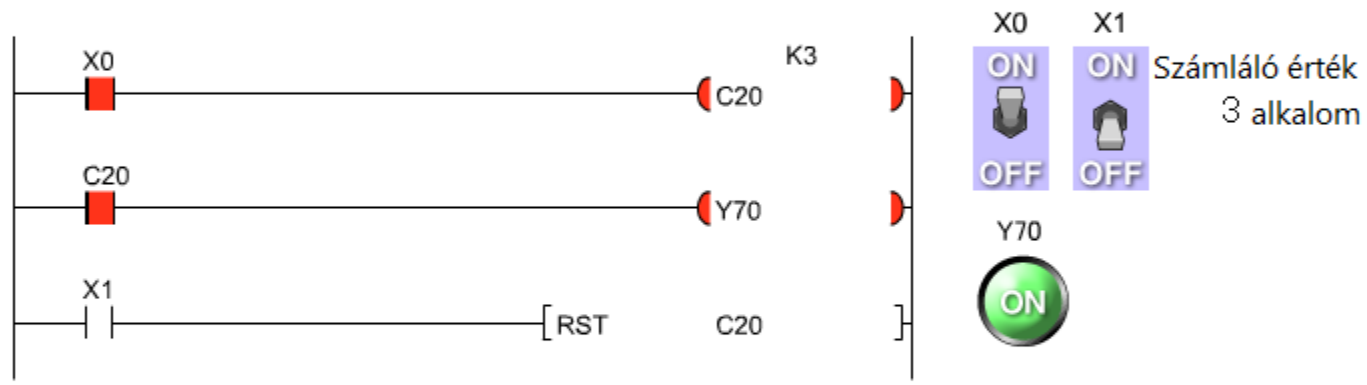


2.7 Számlálás

Számlálásra egy OUT utasítás és egy számláló eszköz (C) használható.
 Amikor egy bemeneti feltétel teljesül, a számláló értéke nő, és amikor a számláló elér egy adott értéket, a megadott számláló eszköz (C) BE állapotba kapcsol.
 Ha a számláló eszközt (C) az RST utasítással visszaállítják, a számláló és az eszköz is visszaáll a kiinduló állapotba.
 A számláló eszköz (C) állapota bemeneti feltételként használható a program többi részében.

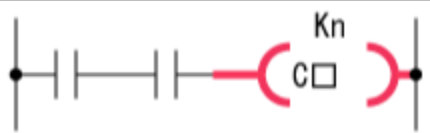
■ Létraprogram és működése

Szimulálja egy számláló működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolóra kattintással.

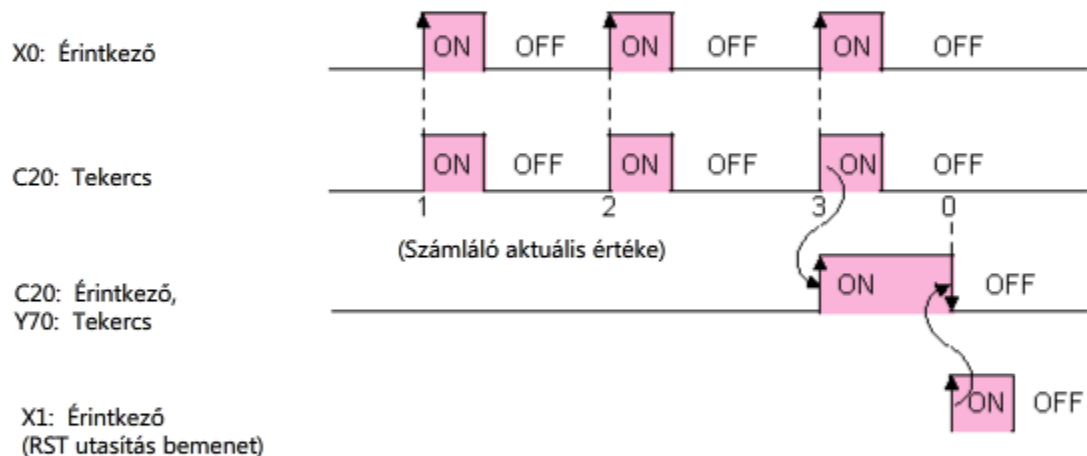


A C20-ban található érték az X0 minden BE állapotba kapcsolásakor nő. Amikor a számláló eléri a 3 (célszám) értéket, az Y70 BE állapotba kapcsol.

■ Utasításkód és funkció

Szimbólum	Funkció
 <p>□ : Eszköz száma</p>	<p>Számláló Egy tekercs kimenettel (OUT) kombinálva a számláló megszámlolja (egyenként), hányszor teljesül a feltétel. A célszám elérése akkor történik, amikor a számláló értéke eléri a megadott számot, és a számláló érintkezője BE állapotba kapcsol. A számláló beállított értékét a „Kn” jelzi (n: decimális).</p>

■ Időzítési táblázat



3. fejezet Word eszköz utasítások

Ez a fejezet a word eszközöket használó utasításokat ismerteti.

A word eszközök az idő, a számlálás és a külső berendezéseken megadott értékek vezérlésére használhatók.

A word eszközök a vezérlőprogramokat érzékenyebbé tehetik a valós működési körülményekre.

- Szimulálja az alapvető programműveleteket a fő utasítások működésének megértéséhez
- A szimulációban nézze meg az utasítások és a programozható vezérlőegységben végrehajtott műveletek szerepét

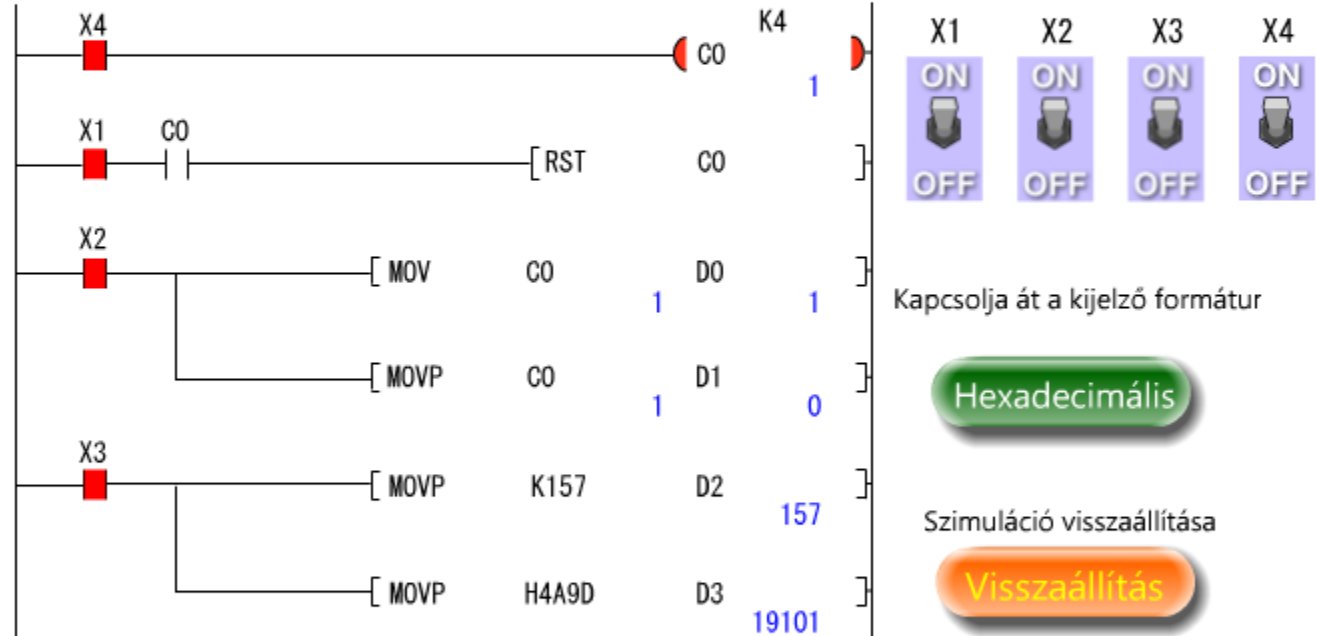
3.1 Adatok mozgatása word eszköze

A 16 bites adatátviteli utasítás (MOV) áthelyez (átmásol) 1 word (16 bit) mennyiségű adatot a megadott word eszközre. Az áthelyezhető adat lehet egy eszközben tárolt vagy külön meghatározott érték. Az áthelyezhető adatformátum lehet decimális vagy hexadecimális.

■ Létraprogram és működése

Szimulálja a következő utasítások működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással.

A kék színű számok az eszközben tárolt értéket (aktuális értéket) jelzik.



Az X4-et többször BE/KI állapotba kapcsolva a C0 aktuális értéke nő. (0, 1...4->0...).

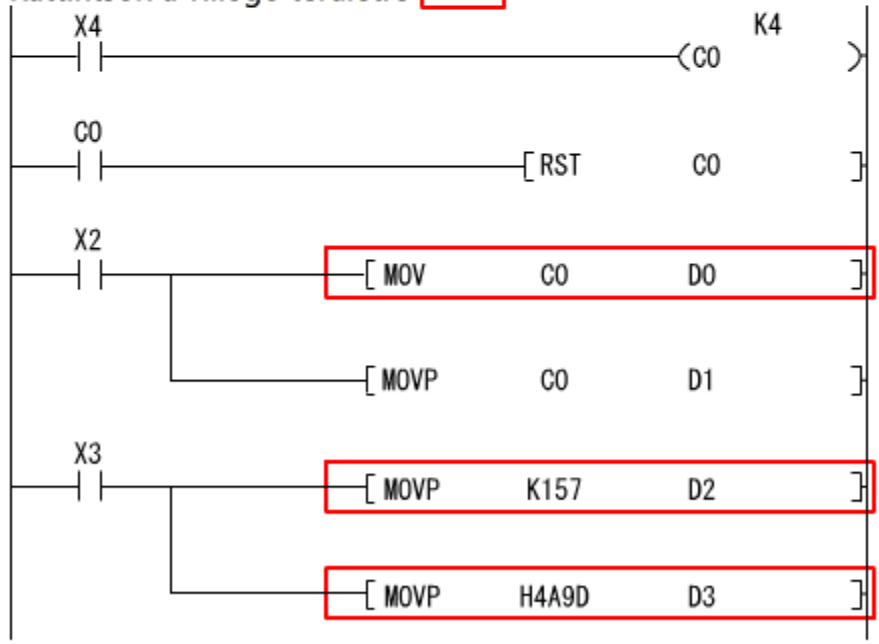
3.1 Adatok mozgatása word eszközbe

■ Utasításkódok és funkciók

Szimbólum	Funkció
	<p>16 bites adatátvitel (MOV) Amikor a bemeneti feltétel teljesül, a forrás (S) által meghatározott adatokat a rendszer áthelyezi (átmásolja) a cél (D) által meghatározott eszközre.</p>
	<p>16 bites adatátvitel (impulzus) (MOVP) A feltétel felfutó élén (KI állapotról BE állapotra váltás) a forrás (S) által meghatározott adatokat a rendszer áthelyezi (átmásolja) a cél (D) által meghatározott eszközre.</p>

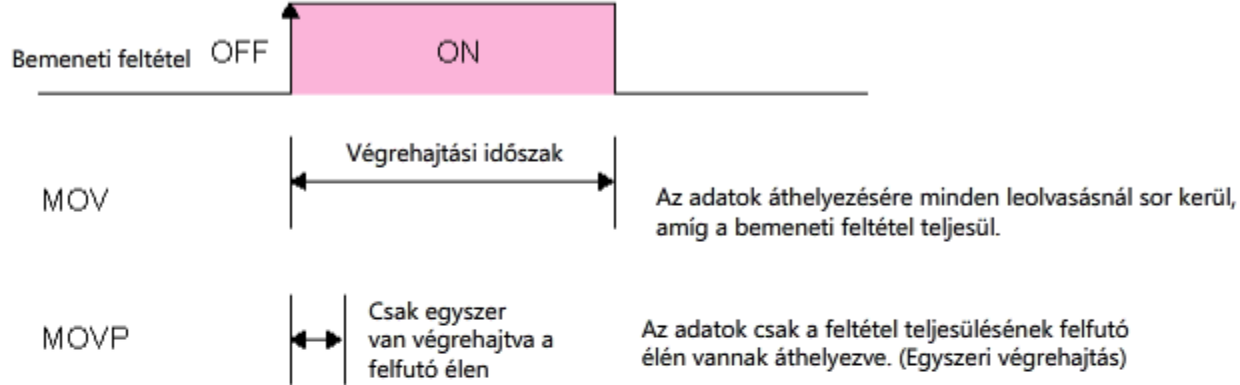
■ Létraprogram

Kattintson a villogó területre

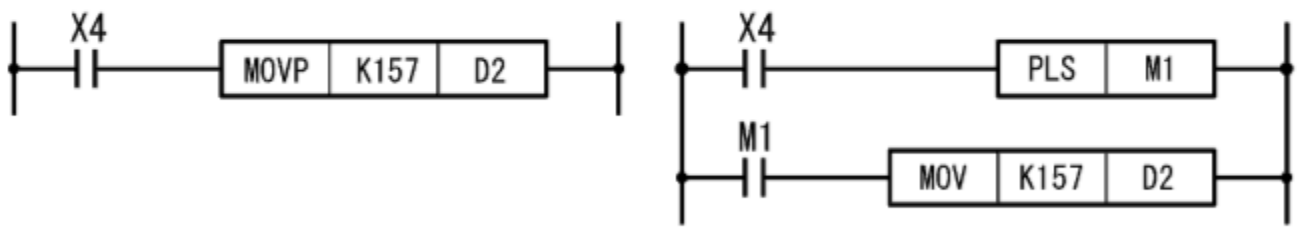


3.1.1 A MOV és a MOVP közötti különbségek

A MOV utasítás a változó adatok folyamatos kiolvasására használható. A MOVP utasítás viszont az adatok egyszeri átvitelére szolgál, például adatok beállításakor vagy kiolvasásakor egy hiba esetén.



Az alábbi ábrák két programot mutatnak, amelyek ugyanazon műveletet eredményeznek a MOV és a MOVP utasításokkal. Az adatátvitel mindkét létrafokon az X4 BE állapotba kerülésekor van végrehajtva. A MOVP utasítással a művelet a felfutó élnél való végrehajtást meghatározó PLS utasítás használata nélkül is végrehajtható.



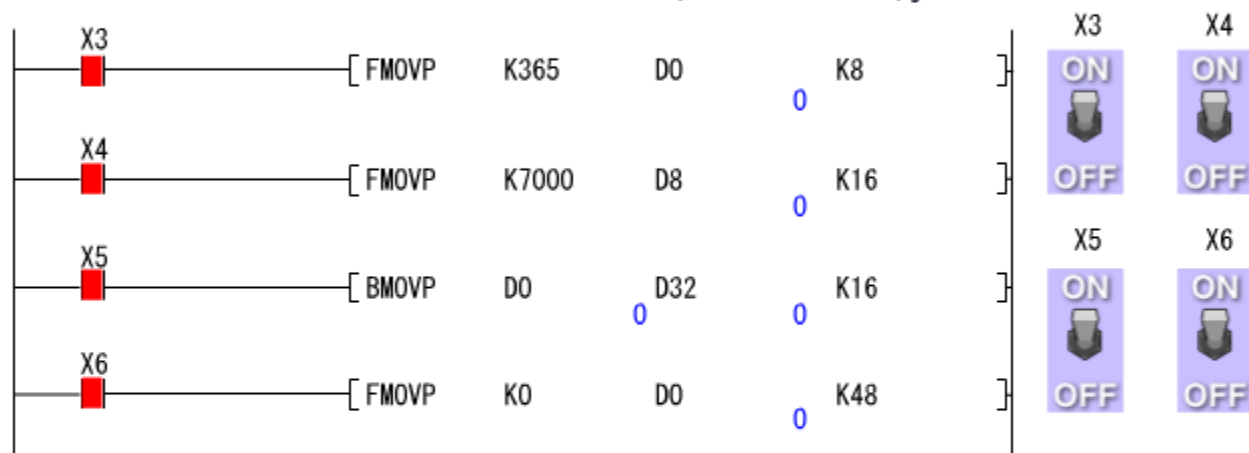
3.1.2

Adatok mozgatása egyszerre több word eszközbe

A MOV/MOVP utasítások az adatoknak egy eszközre való átvitelére használhatók. Az adatoknak több, folyamatos számozással rendelkező eszközre való átviteléhez az „azonos adatköteg átviteli utasítás” (FMOV) vagy az „azonos adatblokk átviteli utasítás” (BMOV) használható.

■ Létraprogram és működése

Szimulálja a következő utasítások működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással. A kék színű számok az eszközben tárolt értéket (aktuális értéket) jelzik.



Eszközfigyelő

D0	0	D8	0	D32	0
D1	0	D9	0	D33	0
D7	0	D23	0	D47	0

Amikor mindegyik bemeneti jel BE állapotba kerül, egyszerre megtörténik a megadott adatok áthelyezése.

MEGJEGYZÉS: Az X5-tel kezdődő harmadik létrafokon kerül sor az adatok áthelyezésére a BMOV utasítással.

3.1.2 Adatok mozgatása egyszerre több word eszközbe

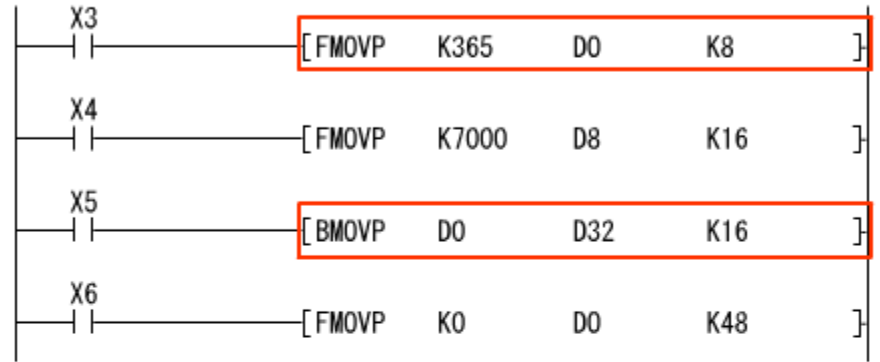
■ Utasításkódok és funkciók

Szimbólum	Funkció
	<p>Azonos adatok kötegelt átvitele (FMOV) Amint a bemeneti feltétel teljesül, a rendszer a forrás (S) által meghatározott adatok áthelyezi (másolja) a cél (D) által meghatározott és a D-t követő „n” számú eszközre.</p>
	<p>Azonos adatok kötegelt átvitele (impulzus) (FMOVP) A feltétel teljesülésének felfutó élén a rendszer a forrás (S) által meghatározott adatok áthelyezi (másolja) a cél (D) által meghatározott és a D-t követő „n” számú eszközre.</p>
	<p>Blokkadatok kötegelt átvitele (BMOV) Amint a bemeneti feltétel teljesül, a rendszer a forrás (S) által meghatározott és az azt követő „n” számú eszközből az adatokat áthelyezi a cél (D) által meghatározott és az azt követő „n” számú eszközre.</p>
	<p>Blokkadatok kötegelt átvitele (impulzus) (BMOVP) A bemeneti feltétel teljesülésének felfutó élén a rendszer a forrás (S) által meghatározott és az azt követő „n” számú eszközből az adatokat áthelyezi a cél (D) által meghatározott és az azt követő „n” számú eszközre.</p>

3.1.2 Adatok mozgatása egyszerre több word eszközbe

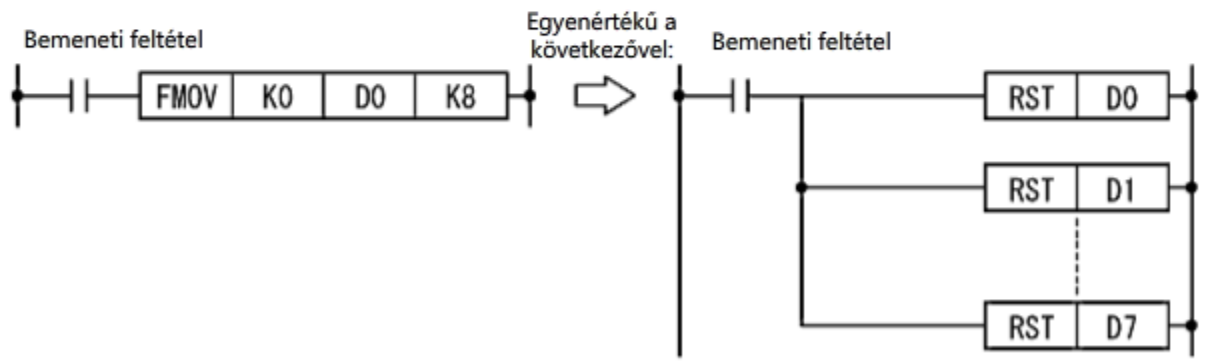
■ Létraprogram és működése

Kattintson a villogó területre .



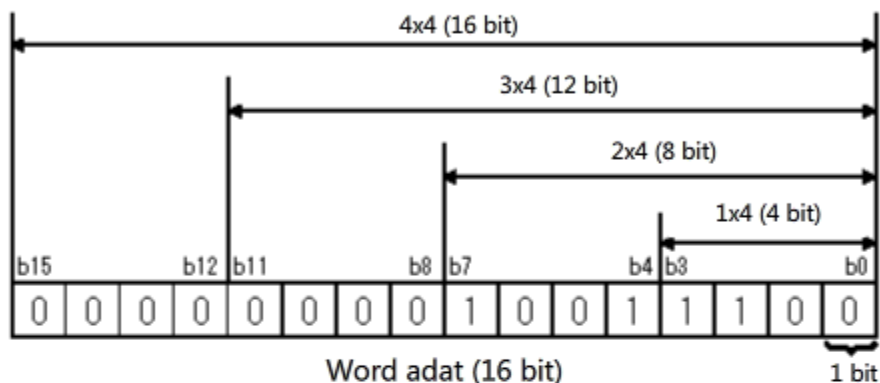
■ Az FMOV és BMOV utasítások alkalmazása

Az FMOV utasítás kényelmes megoldás nagy mennyiségű adat egyszerre történő törléséhez.



3.1.3 Csoportos bitkezelés

A legkisebb csoport esetén 4 bitet lehet egy csoportba foglalni, lehetőség van 8;12;16;20;24;28;32 bitet is csoportba foglalva kezelni.



■ Hogyan határozható meg a bitscsoport

A bit kezdőcíme elé írt K1,K2...,K7,K8, előtaggal adhatjuk meg, hogy hányszor 4 bitet szeretnénk csoportba fogni. Az alábbi táblázatban néhány példa található.

A következők példákban a kezdőcím az „M0”.

Bit tartomány	Megadás módja
16 bit adat	K4M0 (16 bit, M0 – M15)
32 bit adat	K8M0 (32 bit, M0 – M31)

A bit eszköz Kn előtagja (bitek száma) meghatározza a használható numerikus értékek tartományát.

Bit eszköz Kn előtagja	Használható numerikus értékek tartománya
K1 (4 bit)	0–15
K2 (8 bit)	0–255
K3 (12 bit)	0–4095
K4 (16 bit)	-32768–32767 A 16. bit pozitív/negatív jelként használható a negatív értékek kifejezéséhez.

3.1.3 Példák a csoportos bitkezelésre

Az adatátviteli utasítások számok átvitelére (másolására) használhatók egy forrásból a céleszközre. A következő példák mutatják a megadott adatok továbbításának módját.

(a) Kn előtaggal meghatározott bit eszközök → Word eszközök
Példa) MOV K1X0 D0

Nullák szükségesek

(b) Word eszközök → Kn előtaggal meghatározott bit eszközök
Példa) MOV D0 K2M0

Nincs változás

(c) Állandók (közvetlenül meghatározott számok) → Kn előtaggal meghatározott bit eszközök
Példa) MOV H1234 K2M0

Nincs változás

(d) Kn előtaggal meghatározott bit eszközök → Kn előtaggal meghatározott bit eszközök
Példa) MOV K1X0 K2M0

Nincs változás Nullák szükségesek Adatok innen: X3-X0

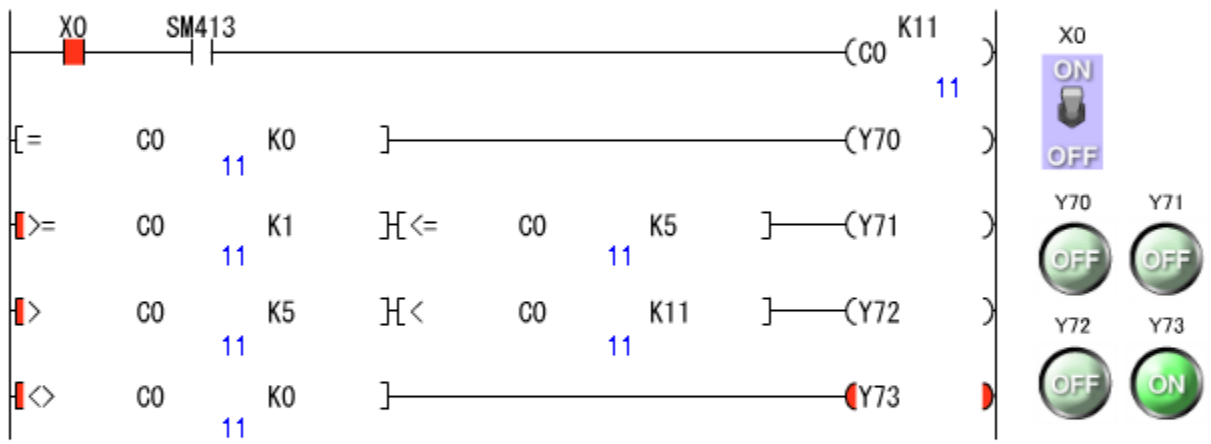
3.2 Numerikus értékek összehasonlítása

Az összehasonlítás műveleti utasítások a word egységben megadott adatok és a word eszközben tárolt adatok összehasonlítására használhatók.

Amikor egy feltétel ($\uparrow\downarrow$) teljesül, megtörténik a következő utasítás végrehajtása.

■ Létraprogram és működése

Szimulálja a következő utasítások működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással. A kék színű számok az eszközben tárolt értéket (aktuális értéket) jelzik.



Szimuláció visszaállítása

Visszaállítás

Az Y70 – Y73 a C0 aktuális értékétől függően kapcsol BE/KI állapotba.

Az SM413 egy speciális relé, amelyet a CPU-modul 1 másodperces intervallumokban kapcsolhat BE vagy KI (2 másodperces óra).

Amíg az X0 BE állapotú, a C0 értéke 2 másodpercenként nő.

* Az SM413 egy speciális relé, amely 1 másodperces intervallumokban kapcsol BE és KI (2 másodperces óra). Az SM403 a MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozattal használható. A MELSEC-F sorozat nem rendelkezik 2 másodperces óra relével, de van hozzá M8011 (0,01 mp-es óra), M8012 (0,1 mp-es óra), M8013 (1 mp-es óra) és M8014 (1 perces óra) egység.

3.2 Numerikus értékek összehasonlítása

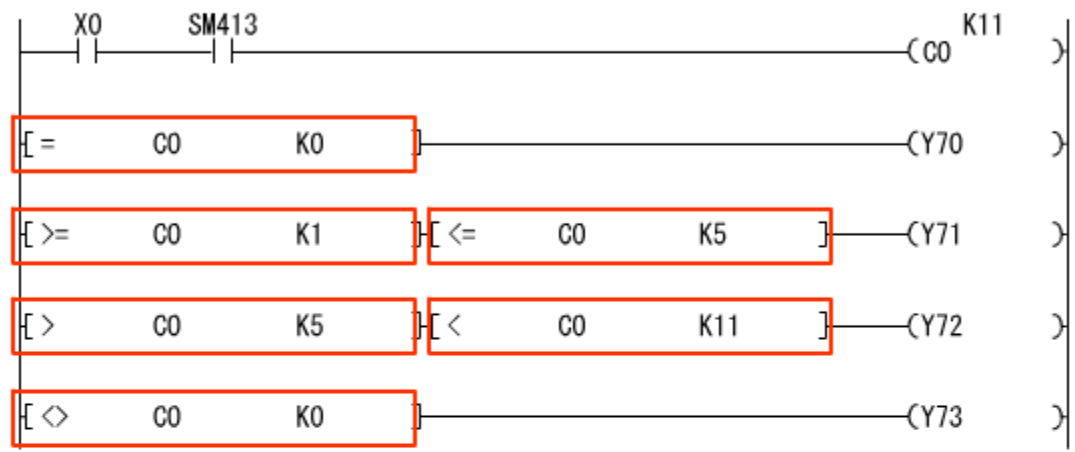
■ Utasításkódok és funkciók

Szimbólum	Funkció
	<p>16 bites bináris adatokat hasonlít össze. (=) A feltétel teljesül, amikor a FORRÁS 1 (S1) azonos a FORRÁS2 (S2) értékével.</p>
	<p>16 bites bináris adatokat hasonlít össze. (<) A feltétel teljesül, amikor a FORRÁS 1 (S1) értéke kisebb a FORRÁS2 (S2) értékénél.</p>
	<p>16 bites bináris adatokat hasonlít össze. (>) A feltétel teljesül, amikor a FORRÁS 1 (S1) értéke nagyobb a FORRÁS2 (S2) értékénél.</p>
	<p>16 bites bináris adatokat hasonlít össze. (<=) A feltétel teljesül, amikor a FORRÁS 1 (S1) értéke nem nagyobb a FORRÁS2 (S2) értékénél.</p>
	<p>16 bites bináris adatokat hasonlít össze. (>=) A feltétel teljesül, amikor a FORRÁS 1 (S1) értéke nem kisebb a FORRÁS2 (S2) értékénél.</p>
	<p>16 bites bináris adatokat hasonlít össze. (<>) A feltétel teljesül, amikor a FORRÁS 1 (S1) nem azonos a FORRÁS2 (S2) értékével.</p>

3.2 Numerikus értékek összehasonlítása

■ Létraprogram és működése

Kattintson a villogó területre



Az SM413 egy speciális relé, amelyet a CPU-modul 1 másodperces intervallumokban kapcsolhat BE vagy KI (2 másodperces óra). A speciális relék (SM) a CPU-modulban található relé eszközök. Mindegyik speciális relé egy bizonyos feladatot hajt végre.

3.3**Számítási műveletek**

Ez a rész a word (numerikus) eszközöknél használható alapvető számítási műveleteket ismerteti.

■ Összeadás és kivonás

Az összeadás (+) és kivonás (-) szimbólumokat használó számítási műveletek.

■ Szorzás és osztás

A szorzás (*) és osztás (/) szimbólumokat használó számítási műveletek.

Az utasítások a MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozat és a MELSEC-F sorozat esetében eltérnek, de az alapkonceptió ugyanaz.

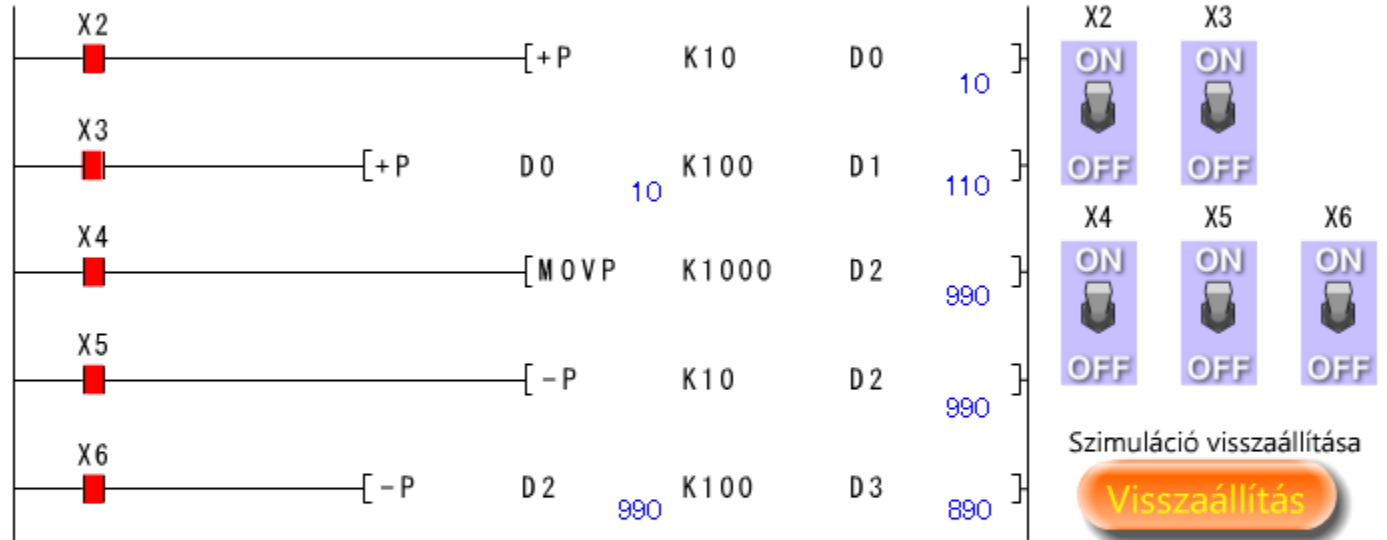
Ez a rész a MELSEC iQ-R/Q/L /iQ-F sorozat által használt utasításokat ismerteti.

3.3.1 Összeadás és kivonás

Az alábbi ábrán látható utasítások végrehajtják az összeadást és a kivonást, és elmentik a kapott értéket a megadott eszközökbe.

■ Létraprogram és működése

Szimulálja a következő utasítások működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással. A kék színű számok az eszközben tárolt értéket (aktuális értéket) jelzik.



Amikor az összes bemeneti jel BE állapotba kapcsol, megtörténik a számtani művelet végrehajtása.

* A MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozatot használó példa.

3.3.1 Összeadás és kivonás

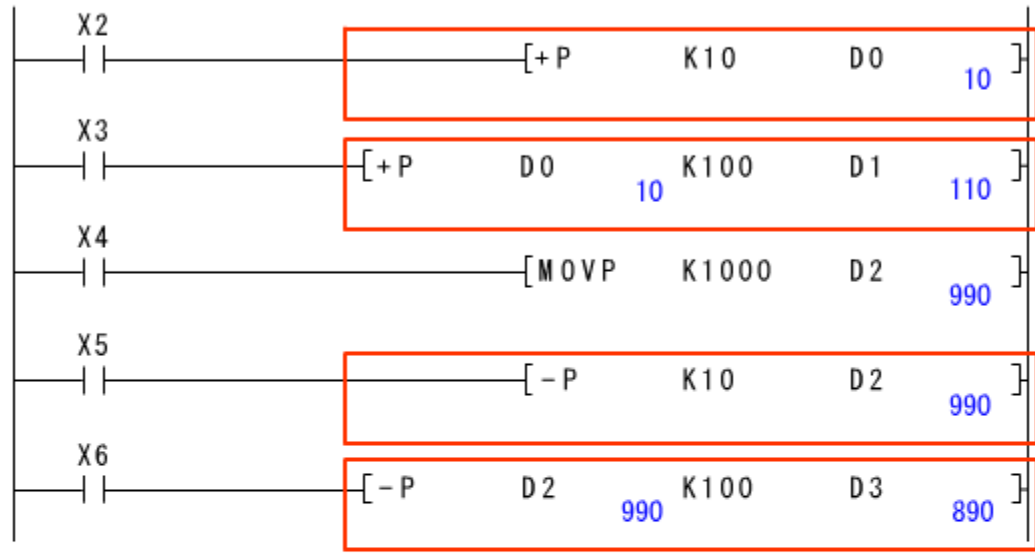
■ Utasításkódok és funkciók

Szimbólum	Funkció
	<p>16 bites bináris adatok összeadása</p> <p>- : A „D + S = D” művelet végrehajtása.</p> <p>- : Az „S1 + S2 = D” művelet végrehajtása.</p>
	<p>16 bites bináris adatok kivonása</p> <p>- : A „D - S = D” művelet végrehajtása.</p> <p>- : Az „S1 - S2 = D” művelet végrehajtása.</p>

3.3.1 Összeadás és kivonás

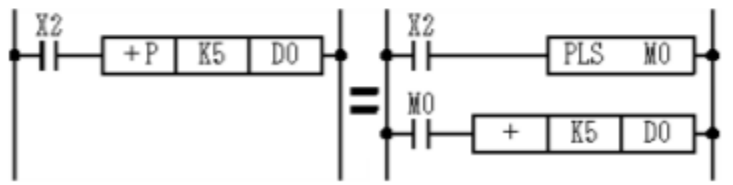
■ Létraprogram és működése

Kattintson a villogó területre



■ Megjegyzés az összeadási és kivonási utasításokra vonatkozóan

Normál körülmények között használja a +P/-P utasítást az összeadás/kivonás végrehajtásához. A +/- utasítás használatakor az összeadást/kivonást a rendszer ismételten többször végrehajtja mindaddig, amíg a bemeneti feltétel teljesül. A következő létrafokoknál az összeadás csak egyszer van végrehajtva, amikor az X2 BE állapotba kapcsol.



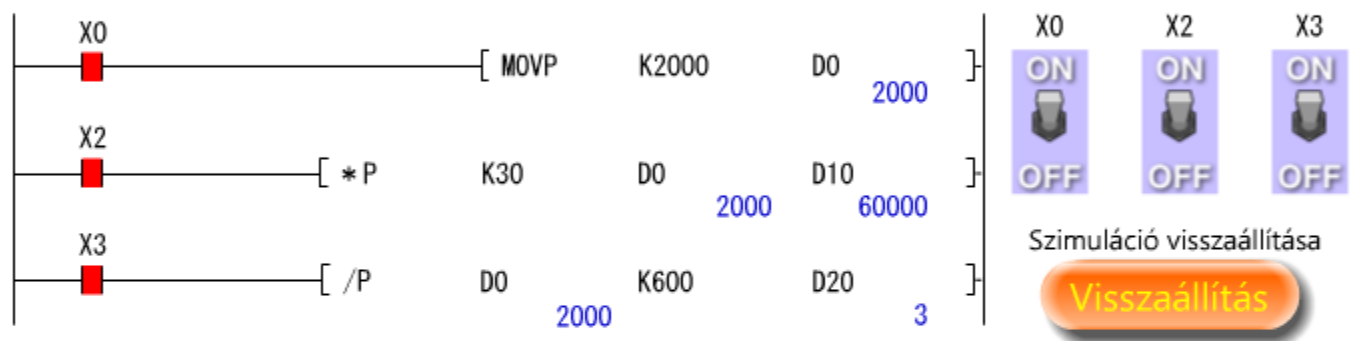
* A MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozatot használó példa.

3.3.2 Szorzás és osztás

Az alábbi ábrán látható utasítások végrehajtják az szorzást és az osztást, és elmentik a kapott értéket a megadott eszközökbe.

■ Létraprogram és működése

Szimulálja a következő utasítások működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással. A kék színű számok az eszközben tárolt értéket (aktuális értéket) jelzik.



Amikor az összes bemeneti jel BE állapotba kapcsol, megtörténik a számtani művelet végrehajtása.

* A MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozatot használó példa.

3.3.2 Szorzás és osztás

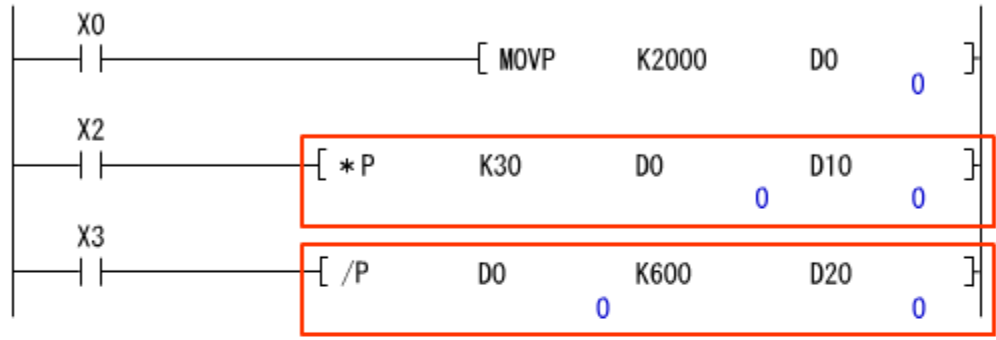
■ Utasításkódok és funkciók

Szimbólum	Funkció
	<p>16 bites bináris adatok szorzása (*) Az „S1 x S2 = (D+1 D)” művelet végrehajtása. (A „D+1” a D után következő eszköz. Ha a D értéke D100, a „D+1” értéke D101.) A művelet eredménye egy 32 bites adat, ami 2 word egységből áll („D” és „D+1”).</p>
	<p>16 bites bináris adatok osztása Az „S1/S2 = (D [hányados], D + 1 [maradék])” művelet végrehajtása. (A „D + 1” a D után következő eszköz. Ha a D értéke D100, a „D + 1” értéke D101.) A művelet eredménye egy egész szám.</p>

3.3.2 Szorzás és osztás

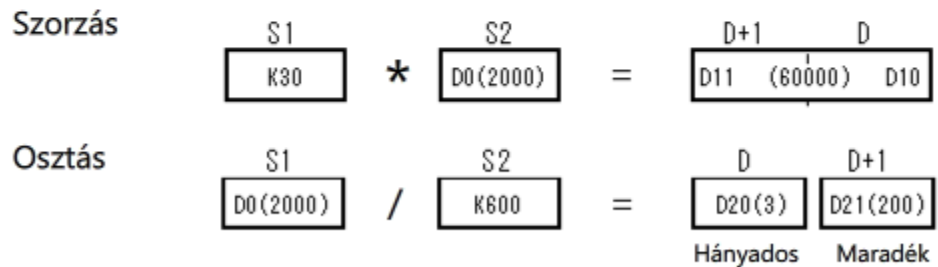
■ Létraprogram és működése

Kattintson a villogó területre



■ Megjegyzés a szorzási és osztási utasításokra vonatkozóan

Szorzási vagy osztási utasítás végrehajtásához két egymást követő word eszközt (D, D+1) kell megadni célként (D).



* A MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozatot használó példa.

3.3.3 Különbségek a MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozat és a MELSEC-F sorozat között

A MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozat és a MELSEC-F sorozat között egyes szimbólumok különböznek. Az alábbi táblázat összefoglalja a fő különbségeket.

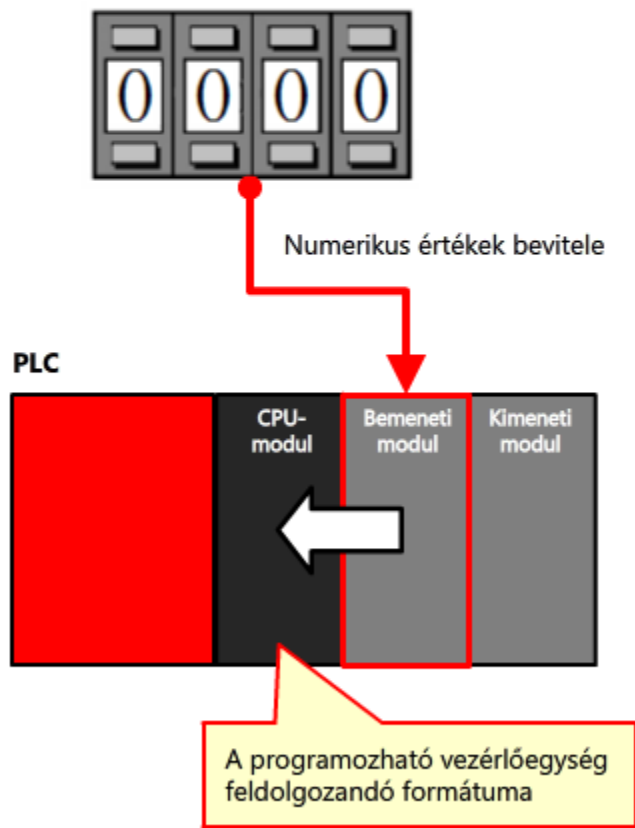
Számtani művelet	Utastítás – MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozat	Utastítás – MELSEC-F sorozat	Különbségek
Összeadás (+)			MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozat: +(P) MELSEC-F sorozat: ADD(P)
Kivonás (-)			MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozat: -(P) MELSEC-F sorozat: SUB(P)
Szorzás (*)			MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozat: *(P) MELSEC-F sorozat: MUL(P)
Osztás (/)			MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F sorozat: /(P) MELSEC-F sorozat: DIV(P)

3.4 Adatátvitel/-fogadás a PLC és az I/O-eszközök között

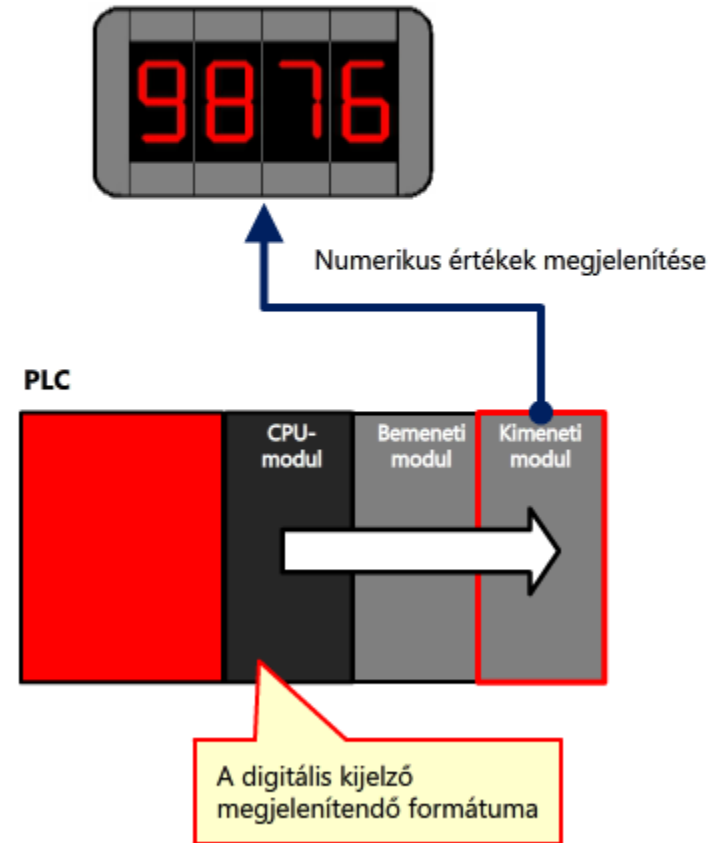
A digitális bemeneti kapcsoló olyan bemeneti eszköz, amely numerikus értékek formájában adatokat visz be a programozható vezérlőegységbe. A digitális kijelző olyan kimeneti eszköz, amely numerikus értékek formájában a programozható vezérlőegységtől fogadott adatokat jeleníti meg.

A digitális bemeneti kapcsolótól fogadott adatokat formázni kell, hogy a programozható vezérlőegység fel tudja azokat dolgozni. Hasonlóképpen a digitális kijelzőre küldött adatkimenetnek is a digitális kijelző által beolvasható formátumúnak kell lennie.

Digitális bemeneti kapcsoló



Digitális kijelző



3.4.1 A digitális bemeneti kapcsoló bemeneteinek fogadása

A BIN utasítás szolgál a digitális bemeneti kapcsoló bemeneteinek programozható vezérlőegység általi fogadására.

Utasításkódok és funkciók

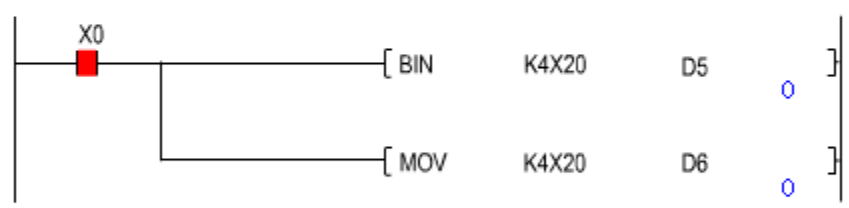
Szimbólum	Funkció
	<p>Az eszköz adatai (S) a programozható vezérlőegység által feldolgozható formátumúvá lesznek átalakítva, majd megtörténik a tárolásuk az eszközben (D).</p>

Létraprogram és működése

Szimulálja a következő utasítások működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással. A kék színű számok az eszközben tárolt értéket (aktuális értéket) jelzik.

A D5 a BIN utasítás általi formázást követően őrzik meg a digitális bemeneti kapcsolótól fogadott adatokat.

A D6 a digitális bemeneti kapcsolótól fogadott formázatlan adatokat őrzik meg.



Digitális bemeneti kapcsoló



Szimuláció visszaállítása

Visszaállítás

A MOV utasítás használata esetén a számok nem egyeznek.

3.4.2 PLC-adatok megjelenítése a digitális kijelzőn

A BCD utasítás szolgál a programozható vezérlőegység adatainak digitális kijelzőn való megjelenítésére.

Utasításkódok és funkciók

Szimbólum	Funkció
	Az eszköz adatai (S) a digitális kijelző által megjeleníthető formátumúvá lesznek átalakítva, majd megtörténi a tárolásuk az eszközben (D).

Létraprogram és működése

Szimulálja a következő utasítások működését a jobb oldalon látható bemeneti kapcsolókra kattintással.

A felső digitális kijelző a BCD utasítás által formázott adatokat jeleníti meg.

Az alsó digitális kijelző formázatlan adatokat jelenít meg.



A MOV utasítás használata esetén a számok nem egyeznek.

Szimuláció visszaállítása
Visszaállítás

Ebben a kurzusban a következőket tanulhatta meg:

- A programozható vezérlőegységek bemeneteinek és kimeneteinek koncepciója
- A programozható vezérlőegységeket irányító legfontosabb utasítások
- A MELSEC programozható vezérlőegység által kapott információk végrehajtása létradiagramok formájában történik a vezérlőegységben, majd a végrehajtás eredményei a kimenetekként kerülnek ki az egységből
- A bit és a word adatformátumok különbségei
- A vezérlőprogramok alapjai

Végezze el a „Engineering Software MELSOFT GX Works3 (Ladder)” (MELSOFT GX Works3 (létradiagramos) tervezőszoftver) kurzust annak megismeréséhez, hogyan kell szerkeszteni és regisztrálni a programokat a MELSEC iQ-R/iQ-F sorozatú CPU-modulban.

Végezze el a „GX Works2 Basics” (GX Works2 alapismeretek) kurzust annak megismeréséhez, hogyan kell szerkeszteni és regisztrálni a programokat a MELSEC-Q/L/F sorozatú CPU-modulban.

Most, hogy elvégezte **A PLC programozás alapjai** kurzust, készen áll a záró tesztre. Ha valami nem világos a témával kapcsolatban, használja ki a lehetőséget az ilyen témák áttekintésére.

Ebben a záró tesztben összesen 11 kérdés (54 elem) található.

A záró tesztet annyiszor végezheti el, ahányszor csak akarja.

A teszt pontozása

A válasz kiválasztása után feltétlenül kattintson az **Válasz** gombra. A választ a rendszer nem rögzíti, ha az **Válasz** gombra való kattintás nélkül lép tovább. (A kérdés megválaszolatlanként lesz rögzítve.)

Pontozási eredmények

A pontszám oldalon a helyes válaszok száma, a kérdések száma, a helyes válaszok százalékaránya és a teszt sikeres/sikertelen eredménye jelenik meg.

Helyes válaszok: **3**

Összes kérdés: **4**

Százalék: **75%**

A teszt teljesítéséhez a válaszok **60%**-ának kell helyesnek lennie.

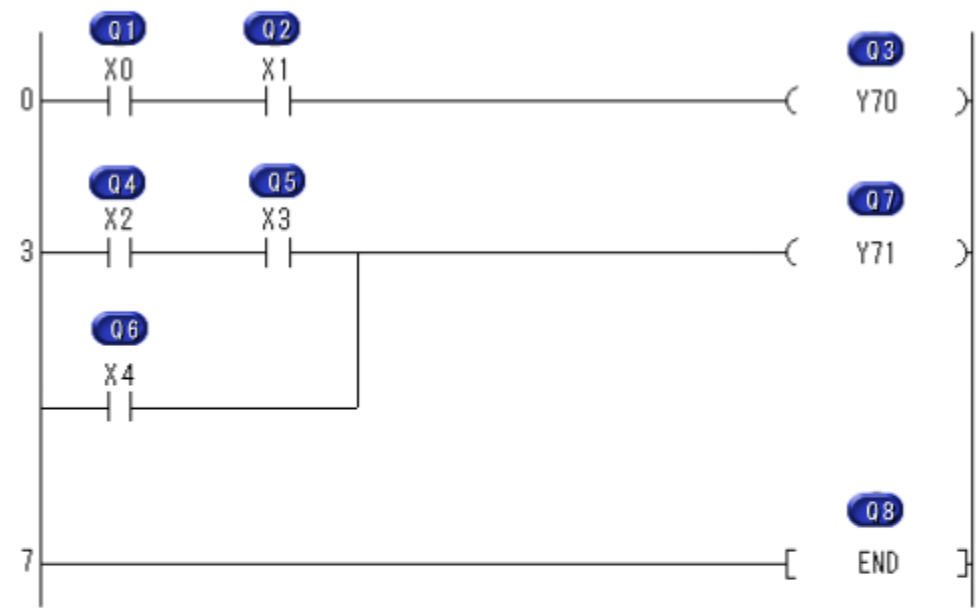
Tovább lépés

Áttekintés

- Kattintson a **Tovább lépés** gombra a tesztből való kilépéshez.
- Kattintson a **Áttekintés** gombra a teszt áttekintéséhez. (Helyes válasz ellenőrzése)
- Kattintson a **Újra** gombra a teszt újbóli megpróbálásához.

Teszt Záró teszt 1

Számozza meg a következő utasításokat a feldolgozásuk sorrendjében.



Q1 --Select-- ▾

Q2 --Select-- ▾

Q3 --Select-- ▾

Q4 --Select-- ▾

Q5 --Select-- ▾

Q6 --Select-- ▾

Q7 --Select-- ▾

Q8 --Select-- ▾

Válasz

Vissza

Teszt Záró teszt 2

Az alábbi mondatok a külső I/O-berendezéseket és a programozható vezérlőegységekhez vezető/onnán érkező I/O-jeleket ismertetik. Fejezze be a mondatokat a helyes szavak megkeresésével.

1) A Q-sorozatú programozható vezérlőegységek bemeneti és kimeneti

számai a(z) (--Select--) értékkel kezdődnek és

(--Select--) formátumban vannak megadva.

2) Ugyanazok a számok vannak a bemeneti és a kimeneti jelekhez is

megadva. Ezért a bemeneteket egy (--Select--), a kimeneteket

pedig (--Select--) előzi meg.

3) A külső berendezésből származó jelbemenetekhez hozzárendelt számok a következő feltételekkel vannak meghatározva:

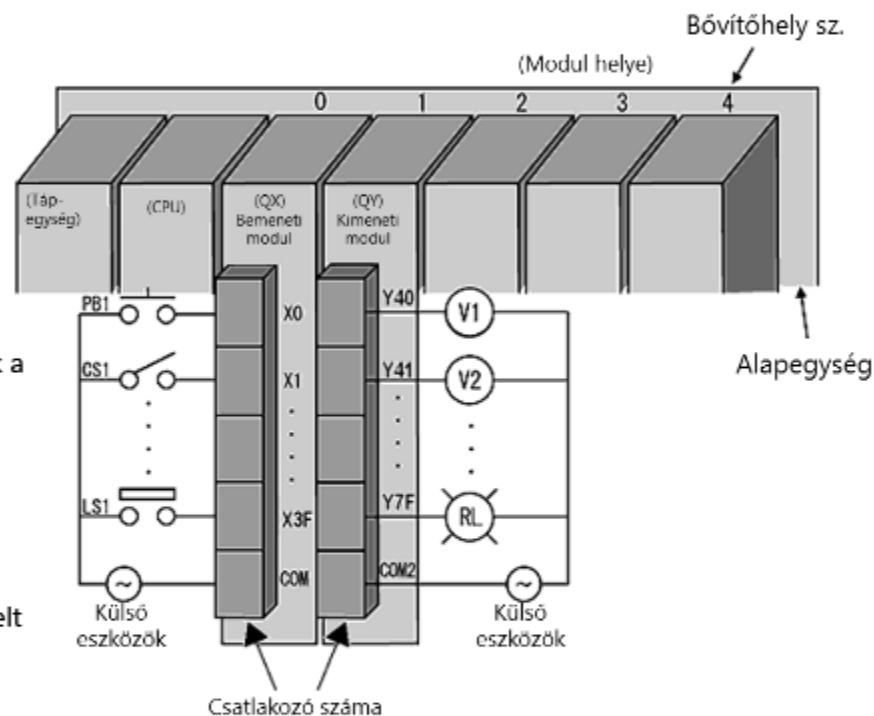
- Ahol az alapegységben a (--Select--) ide van telepítve:

- Csatlakozó száma

4) A külső berendezéshez tartozó kimenetekhez (tekercsekhez) hozzárendelt számok a következő feltételekkel vannak meghatározva:

- Ahol az alapegységben a (--Select--) ide van telepítve:

- Csatlakozó száma



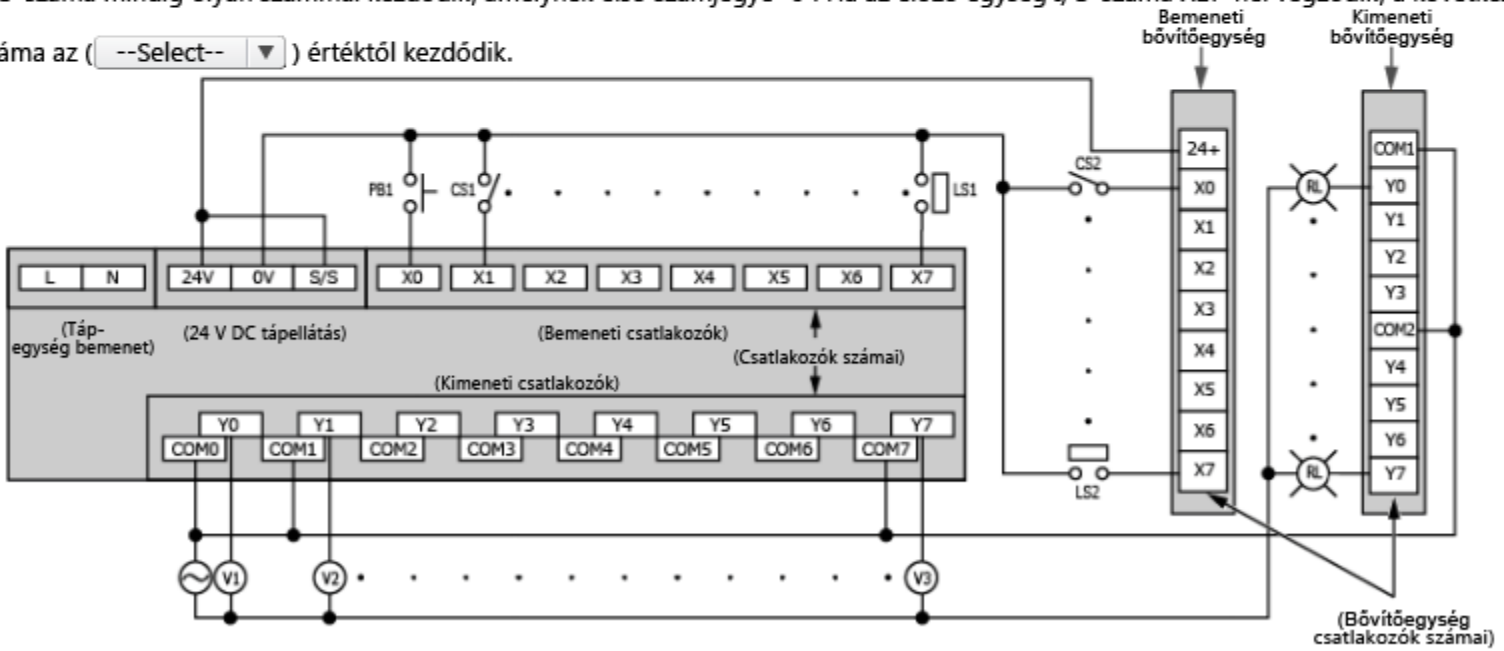
Válasz

Vissza

Teszt Záró teszt 3

Az alábbi mondatok a külső I/O-berendezéseket és a programozható vezérlőegységekhez hozzárendelt I/O-számokat ismertetik. Fejezze be a mondatokat a helyes szavak megkeresésével. (MELSEC-F sorozat)

- 1) A MELSEC-F sorozatú programozható vezérlőegységek I/O-számai a(z) (--Select--) értékkel kezdődnek és (--Select--) formátumban vannak megadva.
- 2) Ugyanazok a számok vannak a bemeneti és a kimeneti jelekhez is megadva. Ezért a bemeneteket egy (--Select--), a kimeneteket pedig (--Select--) előzi meg.
- 3) Ha egy I/O-bővítőegység van hozzáadásakor az egységhez egy szám lesz hozzárendelve, ami a megelőző (--Select--) szimbólumhoz hozzárendelt szám után jön.
- 4) Egy egység I/O-száma mindig olyan számmal kezdődik, amelynek első számjegye "0". Ha az előző egység I/O-száma X17-nél végződik, a következő egység I/O száma az (--Select--) értéktől kezdődik.

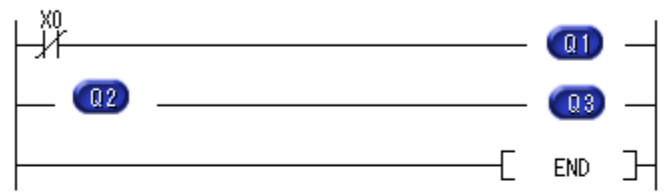


Teszt Záró teszt 4

Húzza a megfelelő utasításokat a következő műveleteket végrehajtó program befejezéséhez:

Amikor az X0 kapcsoló KI van kapcsolva, az A lámpa VILÁGÍT. (Y70 állapota BE)

Amikor a kapcsoló BE van kapcsolva, a B lámpa VILÁGÍT. (Y71 állapota BE)



Q1 --Select-- ▾

Q2 --Select-- ▾

Q3 --Select-- ▾

Válasz

Vissza

Teszt Záró teszt 5

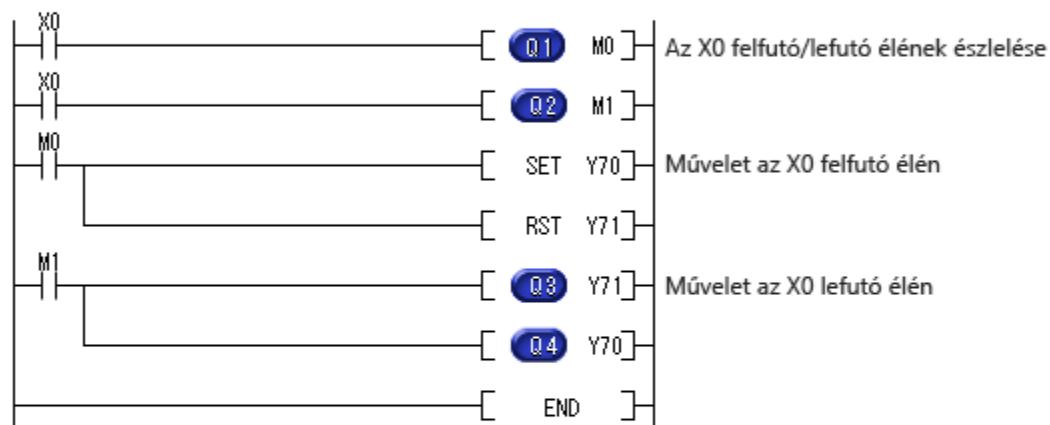


Húzza a megfelelő utasításokat a következő műveleteket végrehajtó program befejezéséhez:

Az anyagok feldolgozása közben a "folyamatban jel" (X0) BE állapotú

A "folyamatban jel" (X0) felfutó élén az A lámpa VILÁGÍT (Y70 állapota BE) és a B lámpa NEM VILÁGÍT (Y71 állapota KI).

A "folyamatban jel" (X0) lefutó élén a B lámpa VILÁGÍT (Y70 állapota BE) és az A lámpa NEM VILÁGÍT (Y71 állapota KI).



Q1 --Select-- ▼

Q2 --Select-- ▼

Q3 --Select-- ▼

Q4 --Select-- ▼

Válasz

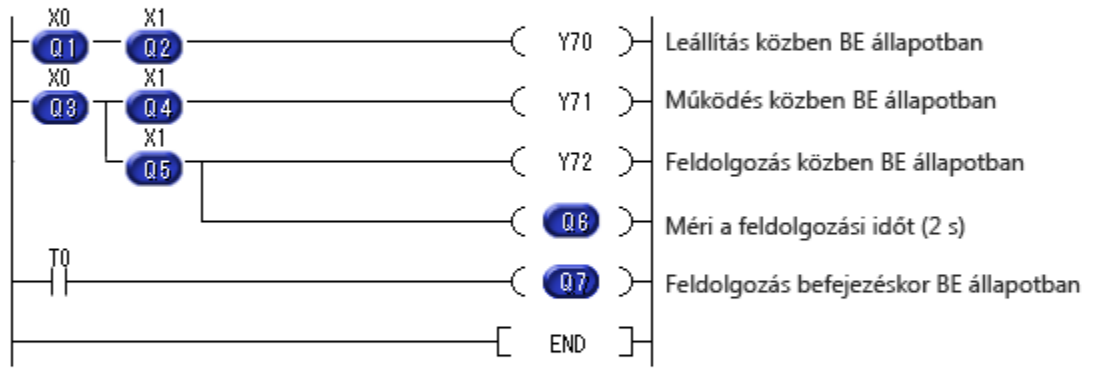
Vissza

Teszt Záró teszt 6

Húzza a megfelelő utasításokat a következő műveleteket végrehajtó program befejezéséhez:

A lámpa BEKAPCSOLT a működés indítása kapcsoló (X0) és a feldolgozás indítás kapcsoló (X1) BE/KI állapotba kapcsolásakor. 2 másodperccel mindkét kapcsoló BE állapotba kapcsolása után a D lámpa BE állapotúra vált.

[Működés indítása (X0)]	[Feldolgozás indítása kapcsoló (X1)]	[Lámpa]
KI	KI	A lámpa (Y70 állapota BE)
BE	KI	B lámpa (Y71 állapota BE)
BE	BE	C lámpa (Y72 állapota BE), és 2 mp múlva a D lámpa (Y73 állapota BE)



Q1 Q2 Q3 Q4
 Q5 Q6 Q7

Teszt Záró teszt 7

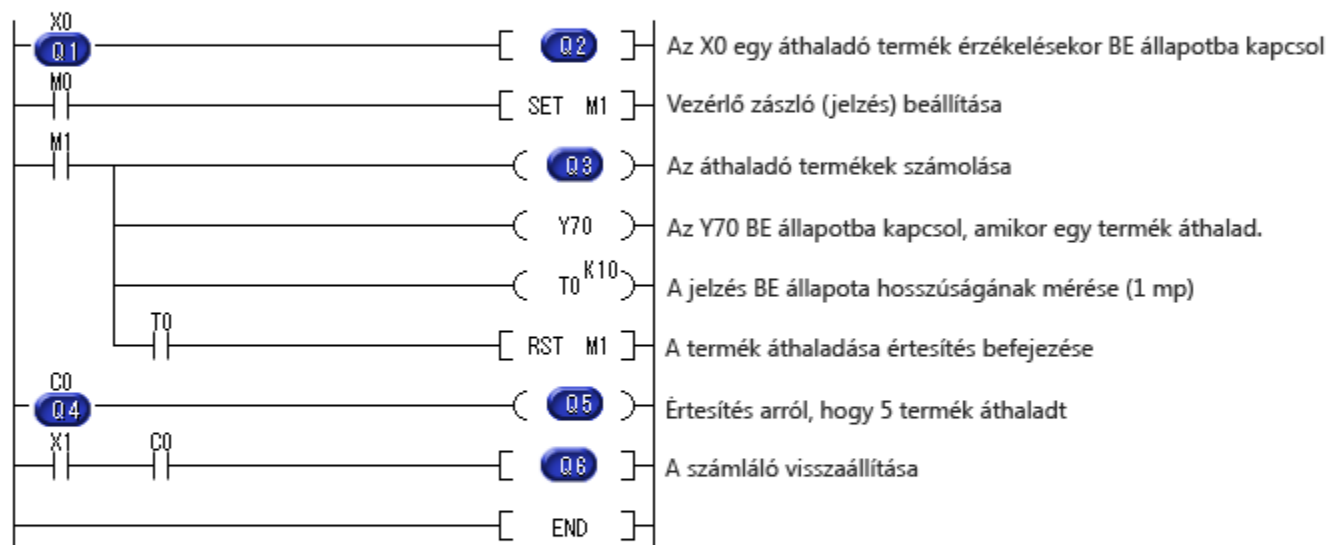
Húzza a megfelelő utasításokat a következő műveleteket végrehajtó program befejezéséhez:

Amikor egy termék áthalad egy szállítószalagon, az X0 jel BE állapotba kapcsol.

Egy termék áthaladása után (3 mp után) az A lámpa BE állapotba kapcsol. (Y70 állapota BE 1 mp-ig.)

5 termék áthaladása után a B lámpa BE állapotba kapcsol. (Y71 állapota BE)

A B lámpa BE állapotba kapcsolása után a megerősítő kapcsoló (X1) BE állapotba kapcsol.



Q1 --Select-- ▼ Q2 --Select-- ▼ Q3 --Select-- ▼ Q4 --Select-- ▼

Q5 --Select-- ▼ Q6 --Select-- ▼

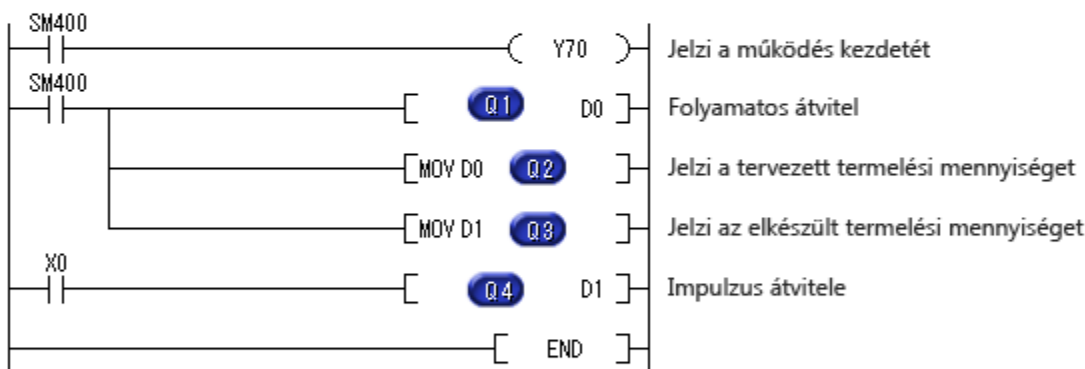
Válasz

Vissza

Teszt Záró teszt 8

Húzza a megfelelő utasításokat a következő műveleteket végrehajtó program befejezéséhez:

- Amikor a működés elindul, az A lámpa BE állapotba kapcsol. (Y70 állapota BE)
- A tervezett termelési mennyiség digitális kapcsolók (X20–X2F) segítségével van megadva. A mennyiség a bevételek továbbítódik a D0 adatregiszterbe.
- Az adatregiszterbe (D0, D1) mentett értékek folyamatosan továbbítódnak és frissülnek a digitális kijelzőn az alábbiak szerint.
 - Y40–Y4F: A tervezett termelési mennyiség jelzése (D0)
 - Y50–Y5F: Az elkészült termelési mennyiség jelzése (D1)
- Az elkészült termelési mennyiség bevitelére az X30–X3F digitális kapcsolók szolgálnak. Amikor a beállítás befejezése kapcsoló (X0) BE állapotba kapcsol, a befejezett termelési mennyiség átkerül a D1 adatregiszterbe.



* Ebben a programban a MOV utasítás használatos az adatátvitelhez.

* A D0 és a D1 figyeléséhez használjon hexadecimális értékeket.

Q1

Q2

Q3

Q4

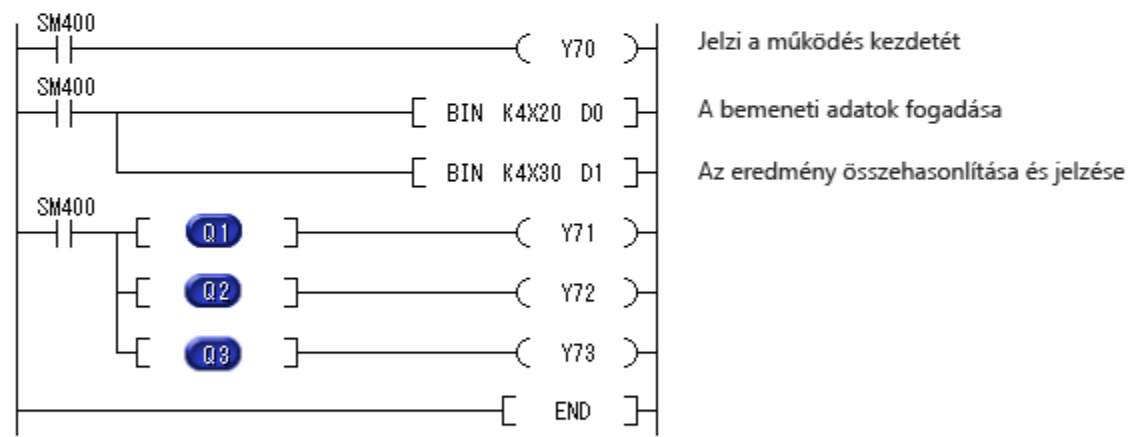
Válasz

Vissza

Teszt Záró teszt 9

Húzza a megfelelő utasításokat a következő műveleteket végrehajtó program befejezéséhez:

- 1) Amikor a működés elindul, az A lámpa BE állapotba kapcsol. (Y70 állapota BE)
- 2) A következő műveletek lesznek végrehajtva:
 - A digitális kapcsolókkal (X20–X2F) megadott A tervezett termelési mennyiség formázva lesz, és átkerül a D0 adatregiszterbe.
 - A digitális kapcsolókkal (X30–X3F) megadott B tervezett termelési mennyiség formázva lesz, és átkerül a D1 adatregiszterbe.
 - Megtörténik a D0 és D1 adatregiszterek összehasonlítása, és az eredményt a lámpa jelzi.
 - D0>D1: B lámpa (Y71 állapota BE/KI)
 - D0=D1: C lámpa (Y72 állapota BE/KI)
 - D0<D1: D lámpa (Y73 állapota BE/KI)



Q1 Q2 Q3

Teszt Záró teszt 10



Húzza a megfelelő utasításokat a következő műveleteket végrehajtó program befejezéséhez:

- 1) Amikor a működés elindul, az A lámpa BE állapotba kapcsol. (Y70 állapota BE)
- 2) Az indításkor a "100" tervezett termelési mennyiség el lesz mentve a D0 adatregiszterbe.
- 3) Egy termék elkészülésekor a következő információ minden alkalommal el van mentve az adatregiszterekbe.

D1: Elkészült termelési mennyiség (az X0 felfutó élén van számolva)

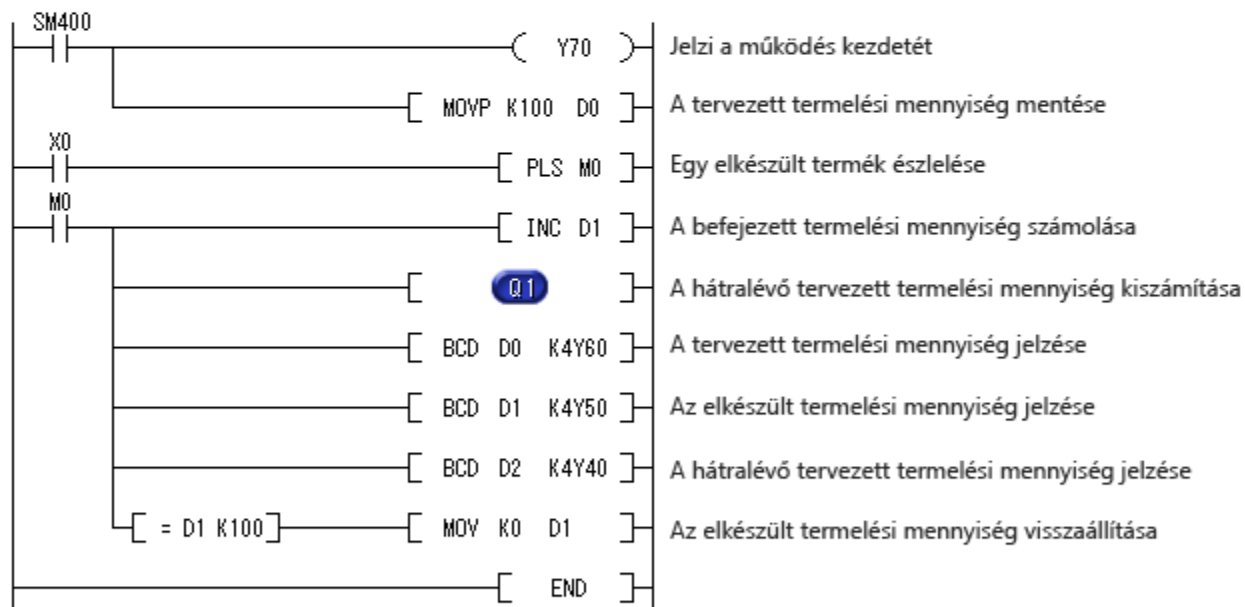
D2: Hátralévő tervezett termelési mennyiség ($D2 = D0 - D1$)

A digitális kijelző a következő adatokat jeleníti meg:

Y40Y4F: Érték a D2-ben (hátralévő tervezett termelési mennyiség (0 100))

Y50Y5F: Érték a D1-ben (elkészült termelési mennyiség (0 100))

Y60Y6F: D0 érték (tervezett termelési mennyiség (100))



Q1 --Select--

Válasz

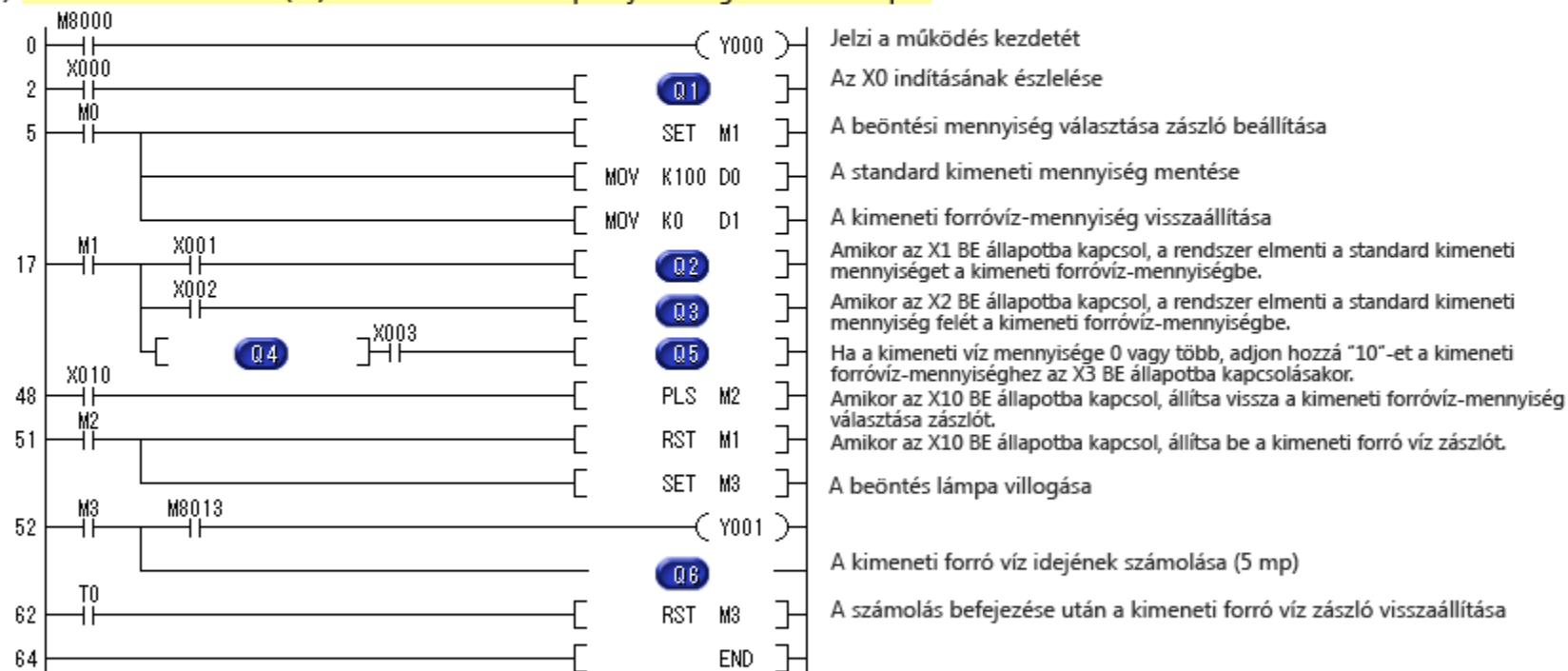
Vissza

Teszt Záró teszt 11

A lent megadott vezérlőprogram a MELSEC-F sorozathoz való, és utasításokat és speciális reléket tartalmaz.

Húzza a megfelelő utasítást a program befejezéséhez, amely forró vizet önt a forróvíz-adagolóból:

- Amikor a működés elindul, a lámpa BE állapotba kapcsol. (Y0 állapota BE)
- A forróvíz-adagoló működése indításának felfutó élén (X0 BE állapotba kapcsol) a rendszer elmenti a "100" értéket D0 standard vízadagoló mennyiségként, a "0" értéket pedig D1 kimeneti forróvíz-mennyiségként. (Adat-visszaállítás)
- Válassza ki a kimeneti forró víz mennyiséget.
Az X1 felfutó élén a D0 standard kimeneti mennyiség el lesz mentve a D1 kimeneti forróvíz-mennyiségbe.
Az X2 felfutó élén a D0 standard kimeneti mennyiség fele el lesz mentve a D1 kimeneti forróvíz-mennyiségbe.
- A D1 kimeneti forróvíz-mennyiség kiválasztásakor, ha az érték 0 vagy több, a "+10" lesz hozzáadva a D1 kimeneti forróvíz-mennyiséghez az X3 felfutó élén, ezután a hozzáadott érték eltárolódik a kimeneti forróvíz-mennyiségbe.
- A forró víz kimenet (X10) felfutó élén a beöntés lámpa 1 mp-es intervallumban villog (Y1 állapota felváltva BE/KI), és a rendszer számolja az 5 mp-es forró víz kimeneti időt (T0).
- A forró víz kimeneti idő (T0) leszámllálása után kikapcsolja a villogó beöntés lámpát.



Q1 --Select--

Q2 --Select--

Q3 --Select--

Q4 --Select--

Q5 --Select--

Q6 --Select--

Válasz

Vissza

Teszt Tesztpontszám

Befejezte a záró tesztet. Az eredményei a következők.
A záró teszt befejezéséhez lépjen a következő oldalra.

Helyes válaszok: **11**

Összes kérdés: **11**

Százalék: **100%**

Tovább lépés

Áttekintés

Gratulálunk! A teszt sikerült.

Ön elvégezte **A PLC programozás alapjai** kurzust.

Köszönjük, hogy részt vett a kurzuson.

Reméljük, élvezte a tananyagot, és a kurzuson szerzett információk
hasznosak lesznek az Ön számára a jövőben.

A kurzust annyiszor tekintheti át, ahányszor csak akarja.

Áttekintés

Bezárás