
Tartalomjegyzék

Bevezetés	2
1. Történeti áttekintés	3
1.1. Kijelző eszközök áttekintése	3
1.1.1. A lámpa	3
1.1.2. A többszegmenses kijelző	4
1.1.3. A „nagyfelbontású” kijelző	5
1.2. Beviteli eszközök áttekintése	6
1.3. Kijelzők és gombok egy egységbe integrálása	7
2. Ki- és bemeneti egységek - Érintőképernyő	9
2.1. Technológiai alapok	10
2.2. Az érintőképernyő működése	10
2.2.1. Rezisztív elven alapuló képernyők	10
2.2.2. Kapacitív elven működő	11
2.2.3. Kivetített kapacitív	11
2.2.4. Infra-vezérelt képernyők	11
2.2.5. Felületi hanghullám vezérlés	12
3. LG PMU 30-as sorozat	12
3.1. A kijelzőegység megjelenítési lehetőségei	13
4. A PMU programozása	15
PMU editor program	15
1. Példaprogram: Bemenettel vezérelhető lámpa	15
2. Példaprogram: Képernyők közötti váltás nyomógomb használatával, és a kilépés parancs	30
3. Példaprogram: Felfele számláló	32
4. Példaprogram: inkrementális számláló, numerikus felület	34
5. Példaprogram: Tenkey, és a keydisplay	36
6. Példaprogram: Szintjelző grafikon (Bar Graph)	39
Összefoglaló	41
Summary	41
Irodalomjegyzék	42
Mellékletek	42

Bevezetés

Szakedolgozatom témájául az LG Industrial Systems (2005 óta LS IS – Leading Solution) PMU család 330-as tagjának programozását választottam. A programozáson felül az érintőképernyős vezérlés kifejlődésére, és ezek lépcsőire térek ki.

A dolgozat első felében a kijelzéről, a bevitelről valamint azok fejlettségi szintjeiről lesz szó. Majd folytatódik a bevitelt és a kijelzést egy egységbe foglaló kompakt ipari eszközökkel az ún. HMI – Human Machine Interface (ember-gép közti felület). Ezekről részletesebb bemutatót azért olvashatunk, mert ezen készülékek az érintőképernyők előfutárjainak tekinthetők.

A továbbiakban a nagyobb felbontású kijelzők működési elveit ismerhetjük meg.

Ezután különböző működési elvű érintőképernyőkről kapunk összefoglalást.

A gyártásautomatizálás egyre nagyobb teret nyer az iparban és ezzel együtt egyre nagyobb igények mutatkoznak az ember gép kapcsolat ergonómikussá tételére. Egy univerzális eszköznél pedig könnyű, gyors átprogramozásra, valamint ezek során egyszerűbb monitoring célokra is kiválóan alkalmas egy ilyen egység.

A Mechatronika, Optika és Műszertechnika Tanszék Laborjában lévő PMU készülék segítségével a hallgatók könnyedén megismerhetik ezen technológia által nyújtott lehetőségeket. Eddig már több szakdolgozat készült PLC, és hozzá kapcsolódó témában, valamint a PMU-t kisebb-nagyobb részben bemutató írás, de olyan még nem, ami fokozatosan nehezedő példaprogramokkal könnyítette volna meg az eszköz és annak a Windows alapú programjának megismerését.

1. Történeti áttekintés

1.1. Kijelző eszközök áttekintése

A műszaki életben a kijelzés fontossága már a kezdetektől meghatározó volt. Az egyre összetettebb berendezésekben pedig döntő fontosságúvá vált.

Eszközeinken a kijelzés elektronika nélkül is már megszületett. És a mai napig is fontos hogy betáplált energia nélkül meg tudjunk valamit állapítani. Főleg az egyszerűsége miatt. Miért kellene egy alárendelt helyre költséges megoldásokat terveznünk, ha megfelelő mechanikus kijelzés is elegendő. Gondolok itt például egy hétköznapi konyhai vízmelegítő szintjelzőjére. Tökéletesen megfelel a vízszint megállapítására egy kémlelősáv kis úszóval. De elektronika nélkül nemcsak a legegyszerűbb eszközök állnak rendelkezésünkre. Mechanikusan is lehet nagyon igényes és pontos eszközöket készíteni. Ilyenek a különböző mérőműszerek, órák. Pl.: automata karórák, klasszikus precíz mechanikus műszerek.

1.1.1. A lámpa

Az elektronikus kijelzés legegyszerűbb formája a „lámpa”. Ez az eszköz diszkrét információ kijelzésére alkalmas. Fontosságát a mai napig megőrizte. Hiszen ha nem összetett információról van szó: tökéletesen ellátja szerepét. Ilyen például ha állapotot jelez vissza, figyelmeztet. Nagyon nagy előnye az olcsósága és egyszerűsége: manapság egy ilyen egyszerű jelzőegységként alkalmazott LED (Light Emitting Diode) -hez pár forintért hozzá lehet jutni. Sokféle módon kapható: különböző foglalatokban, csatlakozókkal, és természetesen önállóan is.



1. ábra LED lámpák foglalatban



2. ábra: önálló lámpa, önálló LED, LED sor

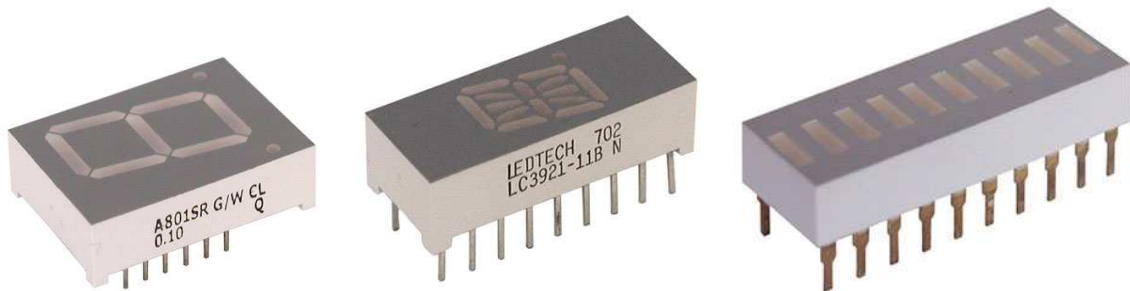
Sőt ennek a technológiának olyan előnye is van, hogy kettőnél több értéket is lehetséges vele kijeleztetni a több színű LED esetén. Az iparban még a klasszikus izzólámpa is jelen van, de egyre inkább átadja helyét a kevesebb energiafogyasztású, hosszabb élettartamú, fejlettebb technológiáknak.

A „lámpa” nem csak önállóan alkalmazható.

Ha több lámpát egymást kiegészítve alkalmazunk, máris egyszerű kijelző egységet kapunk: ilyen lehet egy LED-sor. Ezzel szintet tudunk kijelezni, annak változását is követhetjük. De például a közlekedési lámpa, mint jelzőegység is ide tartozik.

1.1.2. A többszegmenses kijelző

Több lámpát nemcsak vonalszerűen tehetünk egymás mellé és hangolhatjuk össze működésüket, hanem síkban is. Ennek az egyik legismertebb példája a hétszegmenses kijelző:



3. ábra: 7-szegmenses numerikus, 14-szegmenses alfanumerikus, 10-szegmenses sor - moduláris LED kijelzők

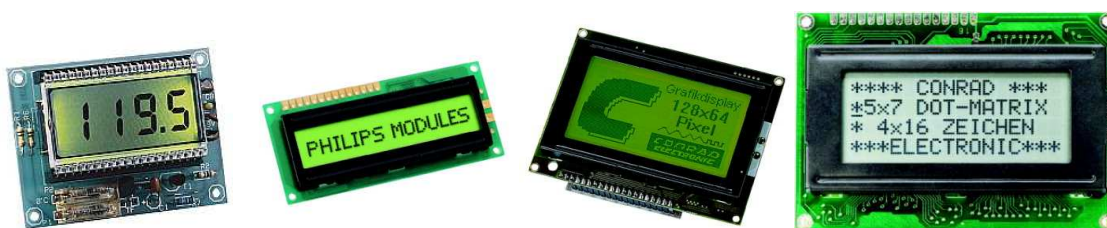
Itt már láthatjuk hogy több lámpa összehangolása esetén nemcsak azok egyedi információértéke lesz látható, hanem az egészet nézve kapunk egyet.

Innentől fogva csak a felbontás finomsága szab határt a kijelzés minőségének: a hét szegmensnél többet használunk, például egy tizennégy szegmenses kijelzőt. Már nemcsak a számokat hanem betűket is ki tudunk jelezni. Ez a hétköznapi szóhasználatban elterjedt „pálcika kijelzőnek” .

Mindenképp ki kell hogy térjek egy ma már nem alkalmazott, de mindenképp érdekes, sőt művészien szép megoldásra; az izzószálas számkijelzésre. Ez a megoldás régi mérőműszereken található meg. Egymás mögött vékony izzószálakból kialakított számok helyezkednek el, és amelyik számot akarjuk kijelezni azt a szálat izzítjuk. A szépsége abban rejlik, hogy egy szám nem szögletes szegmensekből áll, hanem a szál hajlításának megfelelően egy írott számhoz hasonló. Mindez egy kis búra alatt található: tehát egy olyan izzólámpáról van szó: amiben tíz izzószál található. Sajnos a fogyasztása, disszipációja már nem a kornak megfelelő.

1.1.3. A „nagyfelbontású” kijelző

Ha már a felbontás jött szóba: a szegmensek további növelésével a pontmátrix kijelző a következő; ami a továbblépést jelentette. Ezzel akár már grafikus elemek is élvezhető minőségben kijelezhetőek. LCD, és LED technológiával készül legtöbbször.



4. ábra Különböző LCD modulok

A minél jobb felbontásra törekvés magába hordozza a kijelezhetőség bővülését, minőségének javulását is. Kezdetben a CRT technológiájú megjelenítés tette ki a „nagyfelbontású” kijelzés javarészét. De napjainkban a különböző felbontású Folyadékkristályos (LCD - Liquid Crystal

Display) panelek a legelterjedtebbek. Ezek árának csökkenésével egyre nő az elterjedtségük. Méretük és alkalmazhatósági területük egyre változatosabb.

1.2. Beviteli eszközök áttekintése

Legegyszerűbb beviteli eszközünk a nyomógomb. Ez a kezdetektől a mai napig döntő jelentőséggel bír. Több típusa létezik: a nyomógomb, nyomókapcsoló, egy-több állású kapcsolók, speciális kapcsolók. Már itt egyes típusoknál megjelenik a kijelzőkkel való integráltság: a bekapcsolás esetén világító gombok. Ezek egyszerre „kijelzők” és beviteli eszközök is egyben. A gomboknál a technológia fejlődött főleg az utóbbi időkhöz: inkább az élettartamra, megbízhatóságra fektetve a hangsúlyt.



5. ábra standard és világítós nyomógombok



6. ábra standard és világítós billenőkapcsolók



A beviteli lehetőségeket tovább nézve megállapíthatjuk hogy a gombok mindenütt nagyon fontosak, legjobban a csoportokba rendezésükkel lehet a bevitel minőségét javítani. Így például hasonló csoportba kerülnek a hasonló rendeltetésű gombok, lehet ez egy funkció gombsor, vagy numerikus tasztatúra. (7. ábra)

7. ábra

Ezután kezdődött a gombok számának a csökkentése. Ez a gyors áttekinthetőséget növeli, közben a funkciók nemhogy csökkennének hanem nőnek! Ezt többfunkciós gombokkal érhetjük el. Manapság az egyik legésszerűbbnek a készülékeken belül menürendszer kialakítása tűnik. Bár ha ez túl bonyolult akkor a jobb áttekinthetőségre tett próbálkozás átcsap túlbonyolításba. Így hát a fontos funkcióknak jobb, ha közvetlen elérésű gombot hagyunk.

A gombokon felül használunk még speciális beviteli eszközöket. Például: Potenciométer.

1.3. Kijelzők és gombok egy egységbe integrálása

A gombok és kijelzők integrálása a közös modulba való illesztéssel valósul meg igazán. Ezt mutatja be az LG cég kis kijelző egysége 8. ábrán látható XGT panel.

[1]

XGT Grafikus kis kijelző egység az LG-től:

Jellemzők:

- 192×64 dot, 256 flash memória, beépített RTC (valóságos óra),
- RS-232 és RS-485/422 port melyek egyszerre használhatóak és

két különböző PLC-s rendszer összekötésére is alkalmas. N:M multi-master kommunikáció.

- 24 VDC tápfeszültség
- 10 digités password védelem
- Képernyő kimélő funkció
- Modbus Master (ASCII / RTU)
- LG inverterhez közvetlenül is kapcsolható
- 4 funkció billentyű, 6 navigáló billentyű, alarm és esc billentyű
- Könnyen kezelhető szoftver.
- Kör diagram, oszlop diagram, Rotate funkció.
- Nyomógomb és lámpa alapfunkciók
- méretek: 147mm×90mm×37mm



8. ábra: XGT panel

1. táblázat: LG XGT (újabb verzió), és konkurensei

Mint láthatjuk ezek az egységek HMI – (Human-Machine Interface) nevet kapták amelynek jelentése ember-gép közti felület. Tehát az információ kijelzésre és bevitelre egyaránt alkalmasak.

Az LG cég jelenlegi kínálatában több HMI sorozat is megtalálható: nem kizárólag kompakt méretű tagokból álló MMI sorozat a belépőszinttől kezdve az egyre professzionálisabb HMI-eket vonultatja fel. Nagyobb méretű, finomabb felbontású kijelzőegységek több lehetőséget biztosítanak a felhasználóknak, bár áruk magasabb.

LG MI2L20C típus:

- 2 sor × 20 karakteres
- 6 navigációs-, 4 programozható billentyű, 2 állapot LED
- 128K Flash, 32 K RAM, Intel 186
- 9-35V DC



LG MI2L20C

MI4L20C, MI4L20CX típusok:

- 4 sor × 20 karakteres kijelzés
- 6 navigációs-, 4 programozható billentyű, 2 állapot LED (MI4L20C típus)
- 16 műveleti, 12 programozható billentyű, 10 állapot LED (MI4L20CX típus)
- 128-, 512K Flash; 32-, 128K RAM, Intel 186



MI4L40CX, MI8L40CX típusok:

- 4 illetve 8 sor \times 40 karakteres kijelzés
- 16 műveleti-, 12 programozható billentyű, 10 állapot LED
- 512K Flash, 128 K RAM, Intel 186
- 9-35V DC



MI4L40CX/MI8L40CX

2. Ki- és bemeneti egységek - Érintőképernyő

A ki- és bemeneti egységek kétirányú adatcserére képesek..

A ki- és bemeneti eszközök klasszikus példája az úgynevezett érintőképernyő (touch screen). Az érintőképernyő egy számítógép monitorához hasonló eszköz, melynek segítségével a rajta megjelenő parancsokat és funkciókat érintéssel választhatjuk ki.

Az érintőképernyő ultrahang vagy nagyfrekvenciás jelek segítségével érzékeli, hogy a képernyő elé helyezett átlátszó, üveg vagy műanyag réteget a felhasználó hol érinti meg.

Az egeres kattintásnak ujjunkkal végzett kettős koppintás felel meg. Ezt a technológiát többek között információs pultok esetében alkalmazzák.

2.1. Technológiai alapok

[2]

A CRT monitorok képcsöve két kategóriába tartozik: *delta* ill. *in-line* képcsövek. Előbbinél az egy ponthoz tartozó más-más színű (R: red - piros, B: blue - kék, G: green - zöld) foszforpontok és a különböző színekhez tartozó elektronágyúk is delta formában (egymáshoz képest 120°-ra) helyezkednek el. Utóbbinál ugyanez soronként egymás mellett valósul meg. A képcső maszkolása lehet lyukmaszk ill. rácsmaszk (résmaszk).

Az LCD monitorok az ún. panelos monitorok kategóriájába tartoznak. Üveglapok közé helyezük a folyadékkristályt, majd az üveglapok külső oldalára 1-1 elektródot teszünk. A két elektród közé kapcsolt feszültséggel (10 mV nagyságrendű négyszögjel) szabályozható a kristály fényáteresztő képessége. A fény kimenő oldalára fényszűrőket szerelve előállítható a 3 alapszín. A fény polarizátoron keresztül jut be ill. ki az eszközbe/ből.

Az aktív mátrixos megoldásnál minden képpontban a folyadékkristály belépő oldalához (az üveglap külső oldalára) pontonként 3 (színenként 1) ún. TFT (Thin Film Transistor: vékonyréteg tranzisztor) vezérlő tranzisztort helyezünk el. A fény kilépő oldalán az összes képpontnak egy közös elektróda kerül elhelyezésre. Passzív mátrixos megoldásnál minden sorhoz 3-3 (színenként 1-1) és minden oszlophoz 1-1 vezérlőcsíkot rendelünk, és a sor adott színcsíkja és az oszlop metszéspontja kiválasztotta képpont kap vezérlést.

2.2. Az érintőképernyő működése

Jelenleg többféle működési elv alapján gyártanak érintőképernyőket.

[3]

2.2.1. Rezisztív elven alapuló képernyők

Ez az eszköz egy hajlékony membránt használ, ami átlátszó fénoxid bevonatot és egy térhálót tartalmaz az érintési pont meghatározásához. A fénoxid bevonat és a háló kissé ronthatja a képminőséget és a fényerőt. A legfontosabb előnye a technológiának, hogy sokféle tárgy érintésére képes reagálni: ilyen például a kesztyűs ujj, köröm, műanyag érintő toll, stb.

2.2.2. Kapacitív elven működő

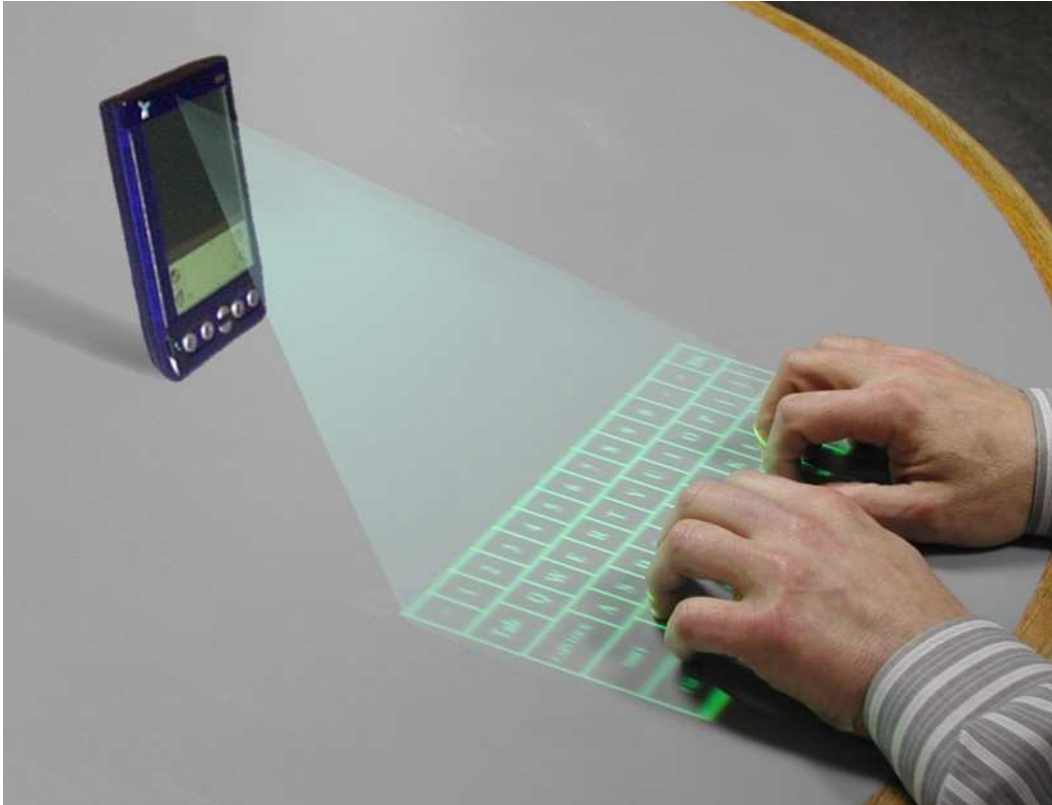
Ezek a képernyők elektromos jelek érzékelésén keresztül állapítják meg az érintés helyét és létét. A technológia előnye a gyors reakcióidő, tartósság, és a felületi szennyeződésekkel szembeni érzéketlenség. Víz, zsír, és egyéb szennyeződés nem befolyásolja ezen képernyők gyorsaságát, pontosságát, és felbontását. Sajnálatos módon a technológia alapkövetelménye hogy kizárólag vezető, földelt eszköz érintésére érzékeny (ilyen az emberi ujj), így nem alkalmazható olyan környezetben ahol védőkesztyű viselése kötelező.

2.2.3. Kivetített kapacitív

Hasonló elven működik mint a kapacitív, azzal a különbséggel, hogy egy alacsony feszültségű mezőt vetít át különböző anyagokon. Így használható például kirakatüvegen vagy egyéb védő anyagokon (akár acélon) keresztül is. A hátránya az, hogy a felbontása nem olyan nagy, mint az „egyszerű” kapacitív elvűnek.

2.2.4. Infra-vezérelt képernyők

Az eszköz az érintési síkon generál magának egy fényhálót, és ezen figyeli a megszakításokat. A technológia hátránya az, hogy érintést érzékelhet mielőtt még ténylegesen hozzáértünk volna.



2.2.5. Felületi hanghullám vezérlés

A felületi hanghullám vezérlésű (surface acoustic wave – SAW) képernyők a felületükön keresztül hanghullámokat indítanak, és az érintés miatt keletkező megszakításokat érzékelik. A technológia hátránya abban rejlik, hogy a felületen megtapadhatnak szennyeződések amik a hullámokat elnyelik, ezzel „vakfoltokat” eredményezhetnek.

3. LG PMU 30-as sorozat

Napjainkban a testreszabhatóság, a felhasználóbarát kezelőfelület, ezzel együtt a látványos grafikus megjelenés egyre inkább az előtérbe szorul az ipari felhasználási területeken is. A PMU segítségével integrálva tudjuk a kijelzést és az irányítási feladatokat kezelni.

Az LG Industrial Systems (jelenleg LSIS) által gyártott vezérlő és kijelző rendszer (PMU – Programozható Monitor Egység), amely egy PLC – humán interfész. Lehetővé teszi

számunkra hogy a PLC-t vezéreljük, működését, utasítás végrehajtását nyomon kövessük. Ezek LCD kijelzők, felületükön érintésérzékeny cellákkal. A cellák érintésével a monitoron lévő elemeken keresztül tudjuk a PLC-t vezérelni. A gyártó a PMU-hoz kifejlesztett egy szoftvert amellyel különböző ábrákat tudunk szerkeszteni, érintő mezők (touch tag), és funkció gombok (function key) tudjuk a PLC bemeneti értékeit változtatni. Változók, memóriák értékeit is könnyedén megjeleníthetjük a kijelzőkön numerikus és grafikus módon is. A szoftver grafikus felületén létrehozott ablakban meg kell szerkesztenünk a kijelzőn megjelenő vezérlő elemeket: a grafikus megjelenésen túl a megfelelő tárolókba adjuk meg a regiszterek pontos értékeit. Ha itt nem a megfelelő értékek vannak definiálva akkor nem, vagy nem a kívánt módon tudjuk vezérelni a PLC-t.

3.1. A kijelzőegység megjelenítési lehetőségei

A PMU-t leggyakrabban a következők megjelenítésére használjuk leggyakrabban: [4]

- Virtuális nyomógombok
- Alfa-numerikus kijelzés
- Üzenetek
- Riasztási üzenetek
- Képek, jelképek
- Grafikonok
- Diagrammok
- Mérőórák (virtuális)
- Statisztikák
- Fizikai paraméterek

Az üzenetek, esetleg riasztási üzenetek előre programozása és a folyamat közbeni megjelenítése döntő fontosságú lehet. Mert egyértelműen tájékoztat az esetleges hiba esetén, és a gyors hibaelhárításról is tájékoztathat. Olyan esetben jó ez amikor egy kevésbé képzett munkaező felügyel egy bonyolult gépet. A programozónak lehetősége van ezenkívül még rejtett gombok deklarálására. Ezek pedig akkor hasznosak, ha nem szeretnénk hogy a egyes ablakokhoz, funkciókhoz illetéktelenek férjenek hozzá, állítsák át. Ilyen rejtett gombokat úgy

hozhatunk létre hogy érintésérzékeny területet deklarálunk grafikus megjelenés nélkül (touch).

Ezenkívül jelszóval védett érintő felületet is létrehozhatunk.

4. A PMU programozása

A PMU programozás előtt a PLCt kell programozni. Ehhez jelen esetben a GMWIN programot használjuk, amelyben létradiagramos üzemmódban írjuk meg a programokat.

A PMU program megfelelő futásának alapfeltétele, a hibátlan PLC program megléte, így a kijelző további programjait ezen programok meglétére alapozzuk.

A készüléket a PMU Editor programmal programozzuk, ezt az LG Industrial Systems Co. LTD. ezt a saját kijelzőinek a programozására fejlesztette ki. Ez az editor kellően felhasználóbarát, és grafikus megjelenésével a kijelző – PLC összehangolást hatékonyabbá teszi.

Mivel két szoftverrel dolgozunk a kettő párbeszédére figyelniük kell. A PLC programban használt változóknak ugyanazoknak kell lenniük amikre a PMU programozás során hivatkozunk. Tehát például ha a PLC egy bemenetre egy jelet adunk, a kijelzőnek is ugyanoda kell a jelet adnia. Ezt úgy érjük el, hogy ugyanazon memóriaterületekkel dolgozunk.

PMU editor program

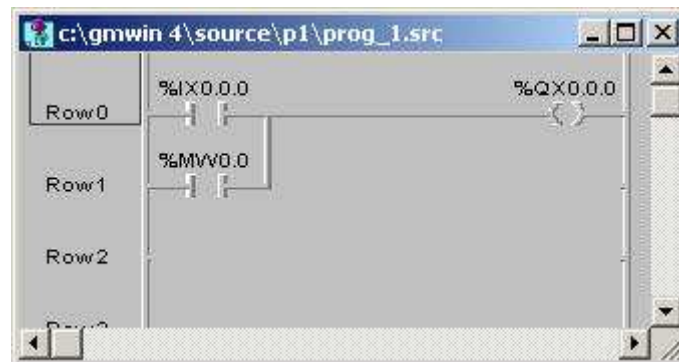
Mint már az előzőekben szó volt róla: a PLC programok PMU-n keresztüli kezelésére szolgál. A www.lgis.com oldalról térítésmentesen letölthető az aktuális legújabb verzió. A program használatát a Tech – Con Kft. (volt Yeruham Kft.) által kibocsátott Elektronika CD-n található PMU programozás segédlet alapján fogjuk áttekinteni. Valamint a példaprogramok felépítése is ezen segédlet tematikája mentén halad majd.

1. Példaprogram: Bemenettel vezérelhető lámpa

Ebben a példában a PMU programozásának alapjait tekintjük át.

Egy nyomógombot, és az azzal vezérelhető lámpát deklarálunk.

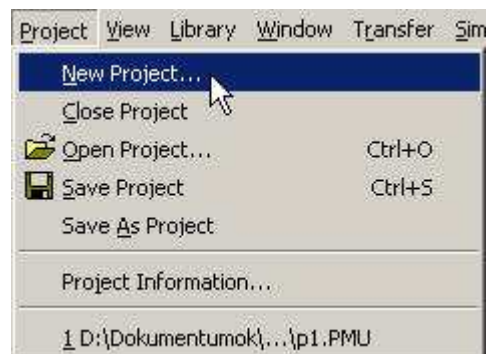
A PMU programozást megelőzően a GMWIN programmal készítsük el az alábbi PLC programot, és töltsük át a PLC-re. Ügyeljünk a változók helyes deklarálására



Amint ez megtörtént hozzá is lehet látni a PMU editor használatához

Indítsuk el a PMU editor programot a tálcán lévő ikonnal, vagy a Start menüből

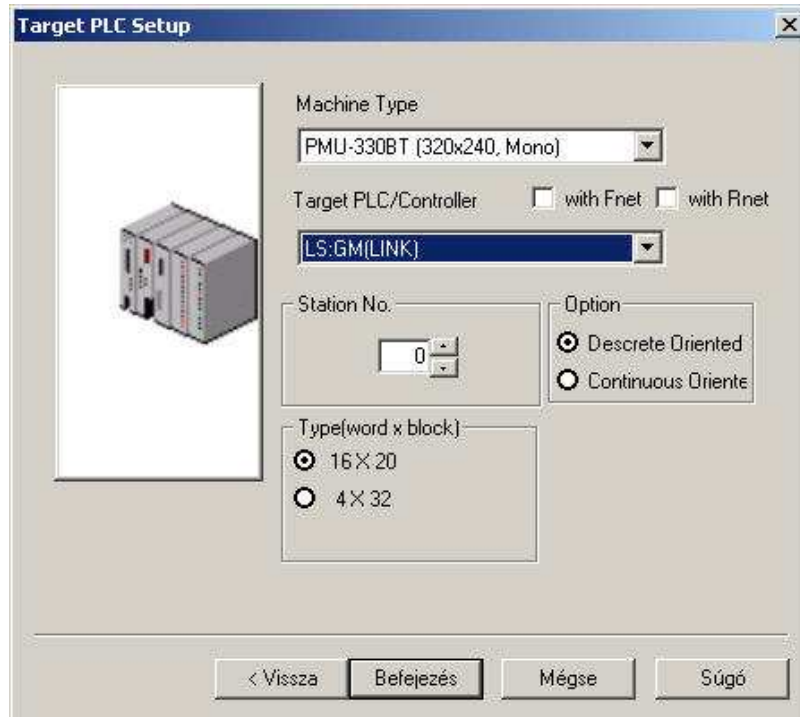
Első lépésként indítsunk el egy új projectet (~terv) **Project** menü **New Project** sorára kattintva



Ezután ki kell választani a **PMU típusát**

Későbbiekben lehet módosítani, de az aktuálisan használt egységet jelöljük ki, mert a különböző típusok egyes paraméterei eltérhetnek egymástól (pl. felbontás, képméret, szín)

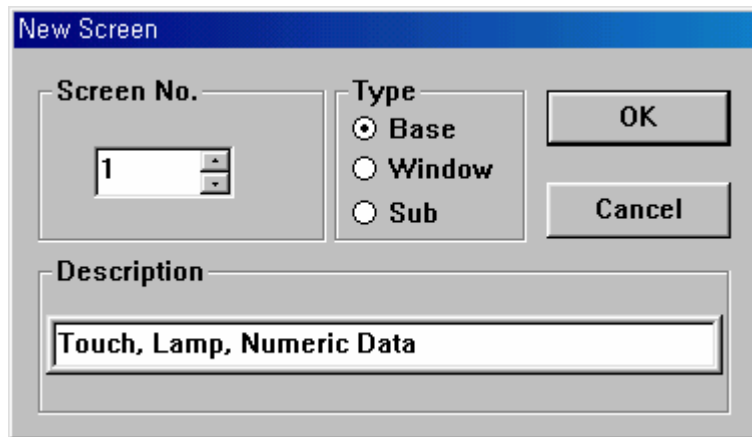
Majd a **PLC típusát**



PLC Series Name (LOADER): Kommunikációt biztosít a PMU és a PLC között a PLC kommunikációs betöltője segítségével.

PLC Series Name (LINK): Kommunikációt biztosít a PMU és a PLC között a PLC kommunikációs modulja segítségével.

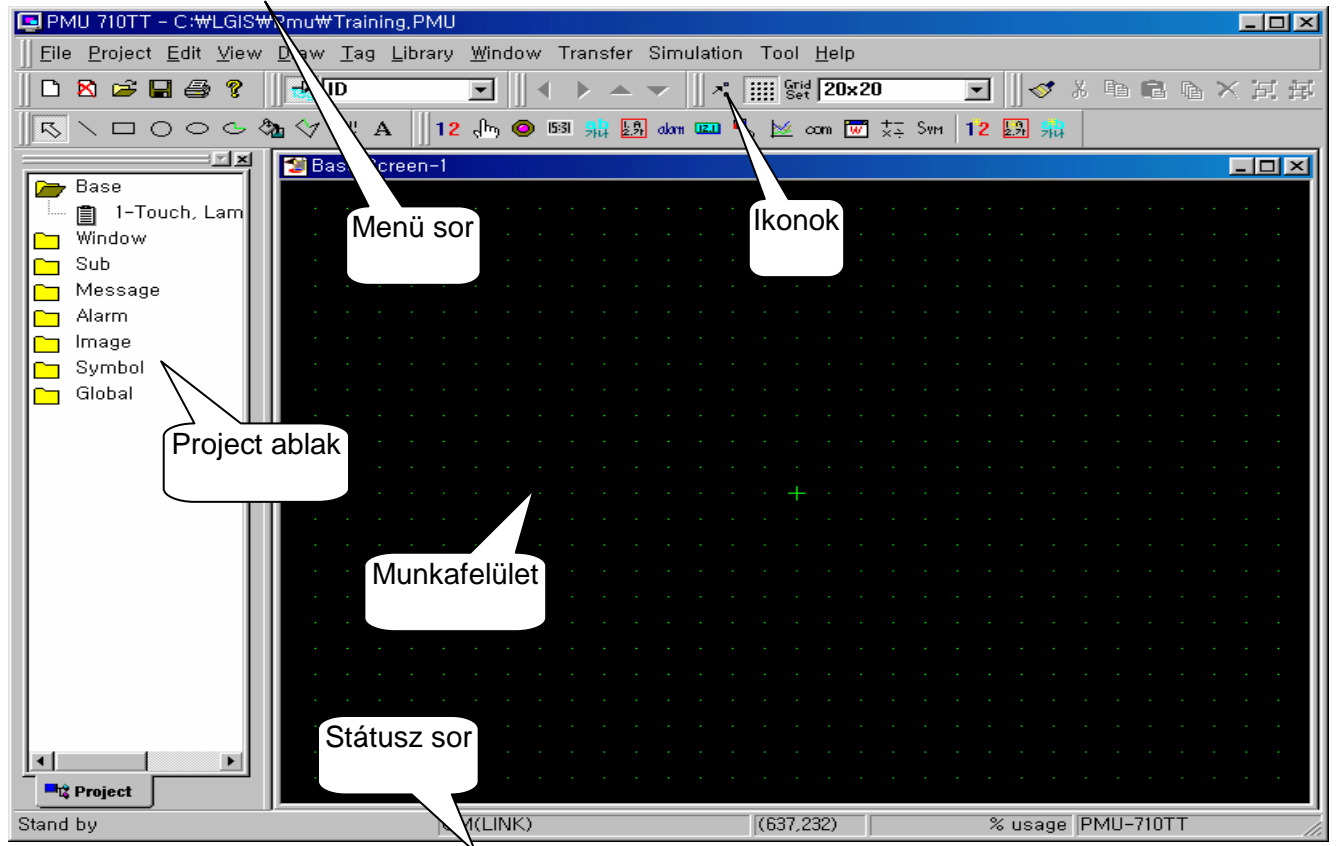
A **New Screen** (Új Ablak) ablakban adja meg a képernyő számát, (nem a képernyők mennyiségét, hanem, hogy a szerkesztendő képernyő hányadik legyen) típusát, és kattintson az OK gombra. **Megjegyzést** (Description) is fűzhet az ablakhoz.



The image shows a 'New Screen' dialog box. It has a title bar 'New Screen'. Inside, there is a 'Screen No.' field with a spinner box showing '1'. To the right is a 'Type' section with three radio buttons: 'Base' (selected), 'Window', and 'Sub'. Further right are 'OK' and 'Cancel' buttons. Below these is a 'Description' text box containing the text 'Touch, Lamp, Numeric Data'.

Type (Típus): A létrehozni kívánt képernyő típusát adhatja meg

- **Base Screen** (Alap képernyő) : Egy teljes méretű, képernyőt
- **Window Screen** (Ablak Képernyő) : A PMU kijelző felületének csak egy részét foglalja le. Hasznos lehetőség, mint előugró menü használata, ha például megjelenik, amíg egy funkció aktív.
- **Sub Screen** (Al képernyő): Átfedő Base (alap) képernyő létrehozása.



Miután kész az első ablakunk deklaráljuk első objektumunkat is

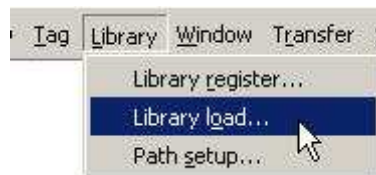
Touch (érintőfelület)

Megváltoztatja a megadott bit értékét ($0 \Rightarrow 1$ vagy $1 \Rightarrow 0$) a PLC programban a kijelölt terület megérintésének hatására.

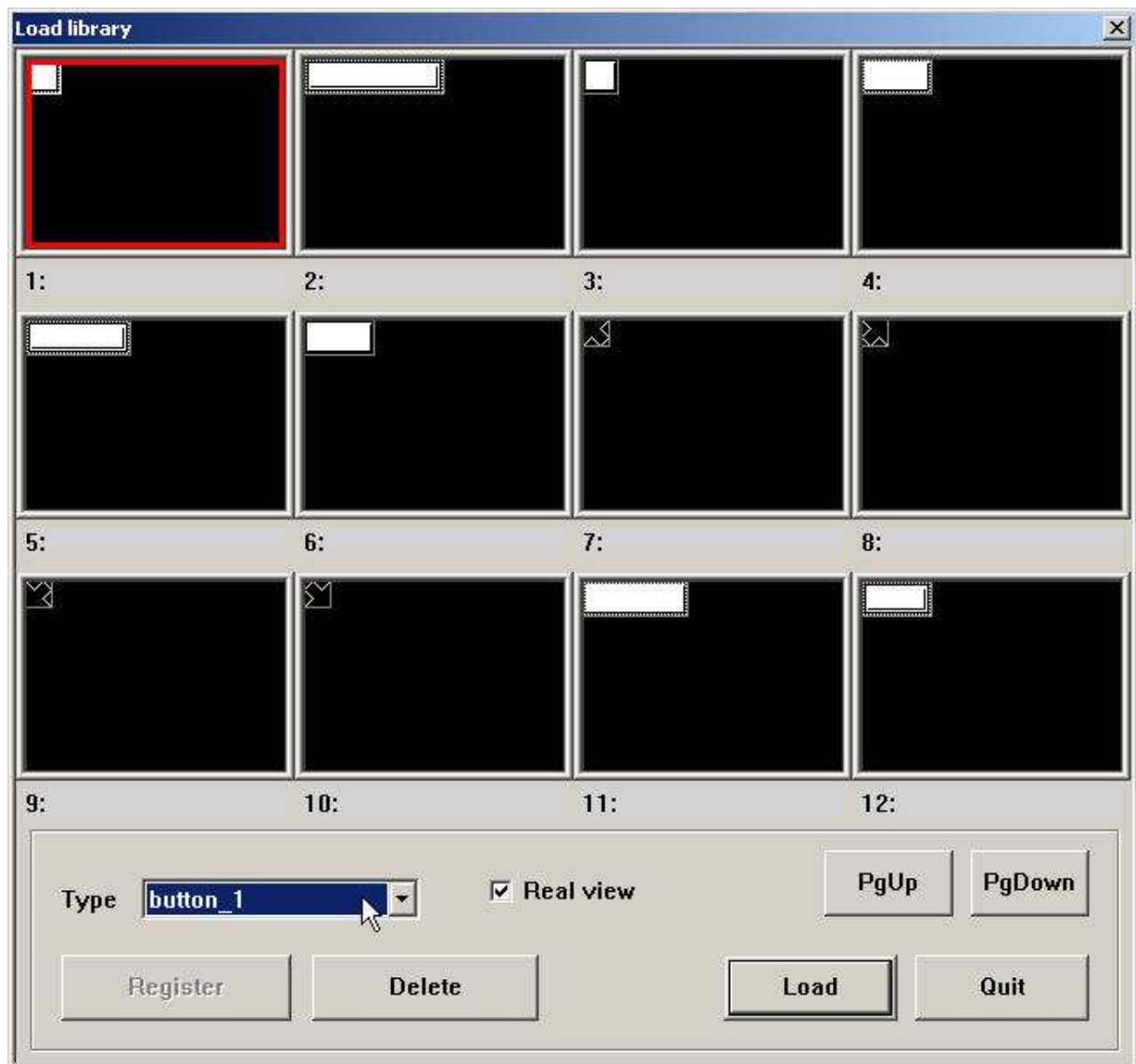
Az objektumok elhelyezése előtt érdemes a raszterezés való igazodás ami az **Edit/Snap to Grid** bekapcsolásával érhető el. Ezzel az általunk választott objektum mindig a kijelző elemi érintkezési felületrészeihez fog igazodni. Így elkerülhetjük az egyes gombok részeinek érinthetőségi szempontból holt térként való üzemét.



A legegyszerűbben ezt egy előre megtervezett gomb segítségével tudjuk megjeleníteni. Töltsük be a **Library** (könyvtár) menüpont alatt a **Library load** (könyvtár betöltés) párbeszédablakot.

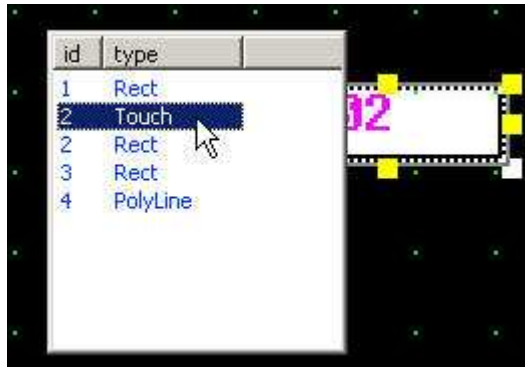


Itt kiválaszthatjuk a betöltendő könyvtár **típusát**, valamely **Button** (gomb) könyvtárból töltsük (Load) be a nekünk grafikailag legmegfelelőbbet.

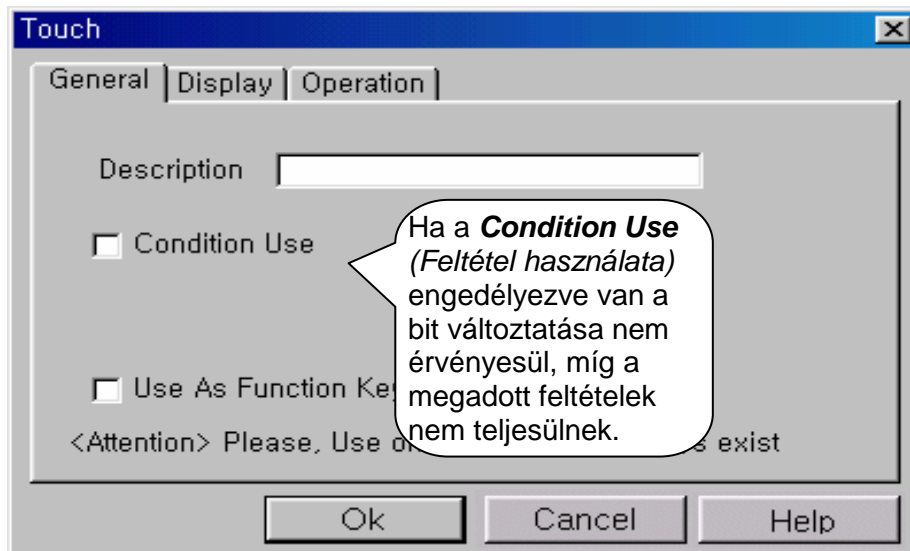


Ezek a könyvtárak előre rajzolt összetett grafikájú, de jobban kidolgozott elemeket tartalmaznak. A gomboknál természetesen a szükséges érintőfelület (touch) deklarálni van. Ehhez kell majd társítanunk a kívánt funkciót.

Helyezzük el az objektumot a nekünk megfelelő helyre az albakban. Kattintsunk a gomb felületére. A Popup menüben található touch mezőben tudjuk az érintésre végrehajtandó funkciókat beállítani.



General (Általános) lap: Ne változtasson meg semmit. A Description (Megjegyzés) mezőben megjegyzést fűzhet a nyomógombhoz.



Display (Megjelenítés) lap

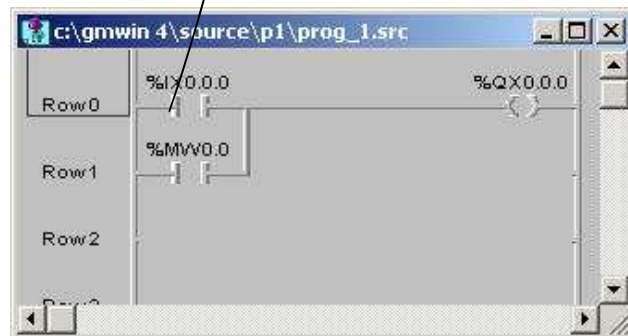
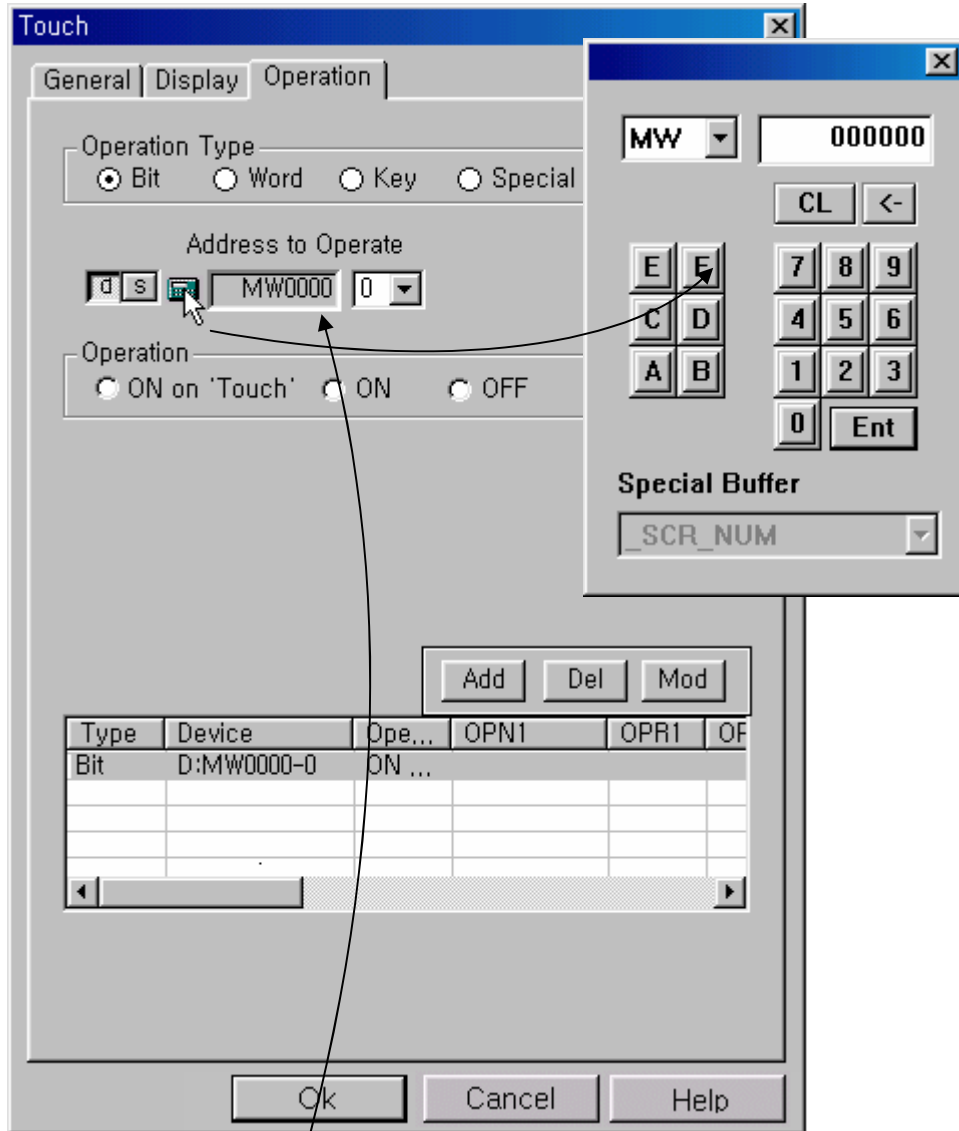
The screenshot shows the 'Touch' configuration window with the 'Display' tab selected. A secondary window titled 'Select a shape that you want' is open, showing four options: 'Frameless Rectangle', 'Rectangle' (highlighted with a red border), 'Circle', and 'Oval'. The 'Rectangle' option is selected.

Callouts provide the following instructions:

- Válassza ki a megfelelő megjelenési formát**: Points to the 'Rectangle' option in the shape selection dialog.
- Adja meg, milyen feliratot szeretne látni a nyomógombon.**: Points to the 'Caption Setting' section, specifically the 'Caption Copy(ON<->OFF)' and 'Caption Setting' fields.
- Színek engedélyezése vagy tiltása.**: Points to the 'Use Touch Color' checkbox and the 'ON Color' and 'OFF Color' color pickers.
- A változtatandó bit típusa. **D**: PLC címet használ. **S**: a PMU bufferét használja.**: Points to the 'Condition to Change to 'ON' Color' section, specifically the 'On Device 'ON'' radio button and the 'd s' bit type selection buttons.

Példaprogramunkban a Address To operate mezőbe a létradiagrammban bemenetként definiált memóriaterület címét írjuk ide. Jelen esetben:

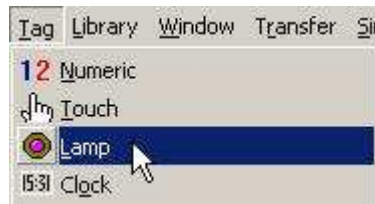
Operation (Működés) lap



Lamp (lámpa)

Jelen feladat második rész egy lámpa deklarálása. Információt közöl, arról hogy egy bit értéke 0 vagy 1

Megint kétféle módszer közül választhatunk: Tag menüből kiválasztjuk a Lamp sort,

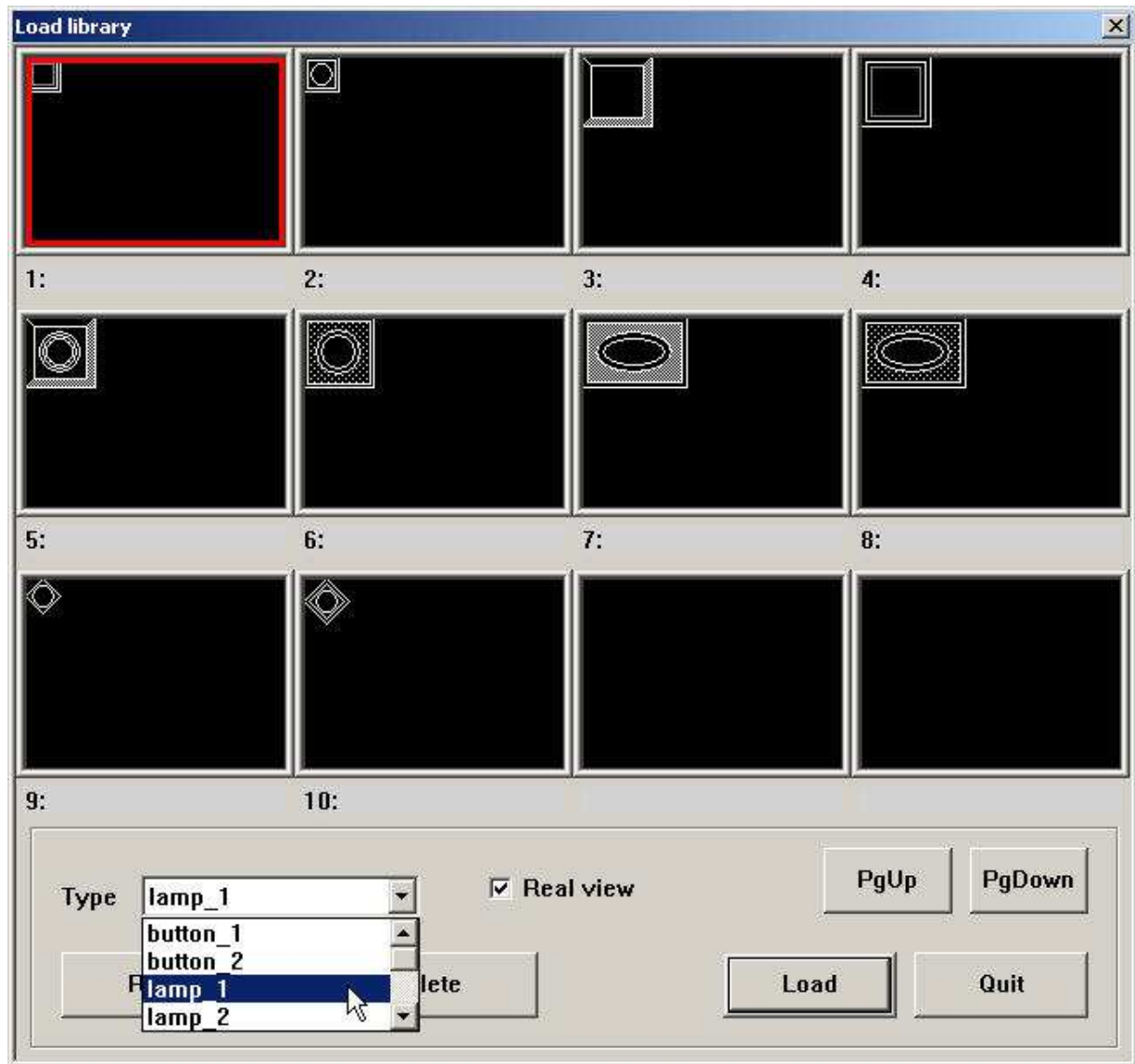


vagy pedig az alóbb megismert Library/Library load sorrendben dolgozhatunk.

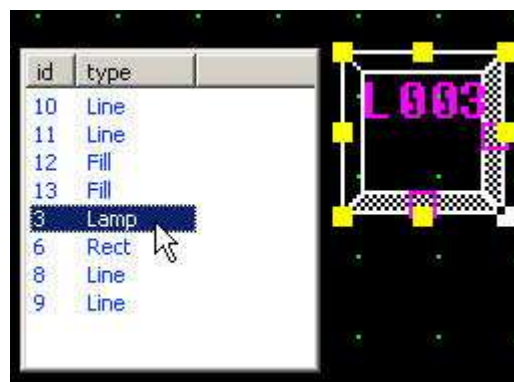
A példában az utóbbit fogjuk áttekinteni.

Library menüpontból töltsük be a Library load párbeszédablakot

Töltsük be a lamp típusú könyvtárból a nekünk tetsző lámpát.

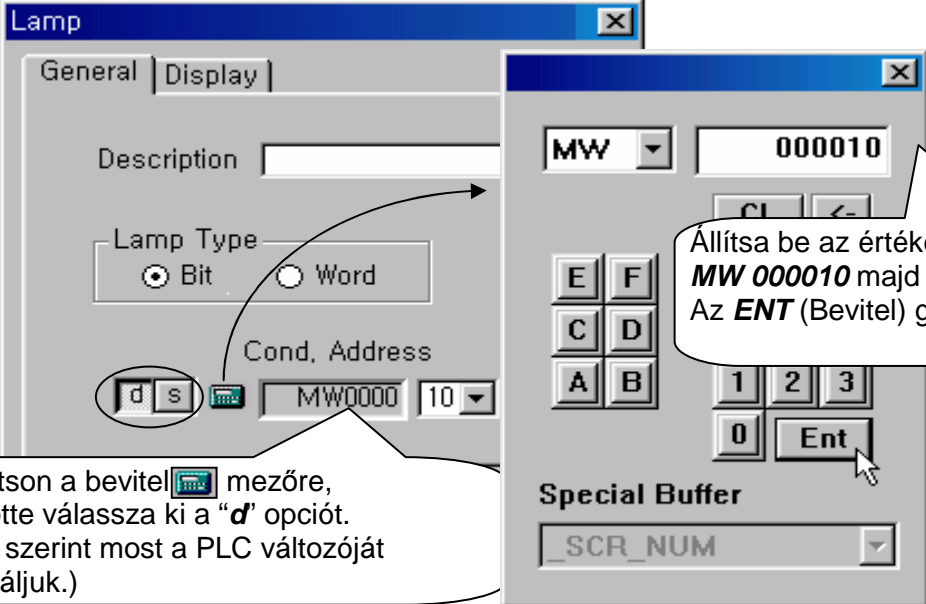



Helyezzük el az objektumot a nekünk megfelelő helyre az albakban. Kattintsunk a lámpa felületére. A Popup menüben található lamp mezőben tudjuk a változáskor végrehajtandó funkciókat beállítani.



General (Általános) lap

Itt kell megadnunk, hogy mely bit függvényeként változzon a lámpa színe.



Kattintson a beviteli  mezőre, de előtte válassza ki a "d" opciót. (Ezek szerint most a PLC változóját használjuk.)

Állítsa be az értéket: **MW 000010** majd kattintson Az **ENT** (Bevitel) gombra.

Display (Megjelenítés) lap

The image shows a 'Lamp' configuration dialog box with two tabs: 'General' and 'Display'. The 'Display' tab is active. At the top, there is a sub-dialog titled 'Select a shape that you want' with five options: 'Frameless Rectangle', 'Rectangle', 'Circle', 'Oval', and 'Enclosed Lamp'. The 'Circle' option is selected with a red border. Below this, there is a 'Frame Color' dropdown menu set to a bright green color. To the right of the 'Circle' option, a callout bubble says: "Válassza ki a lámpa alakját." (Select the lamp shape).

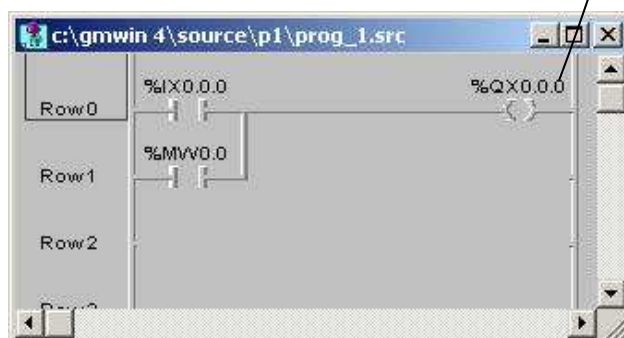
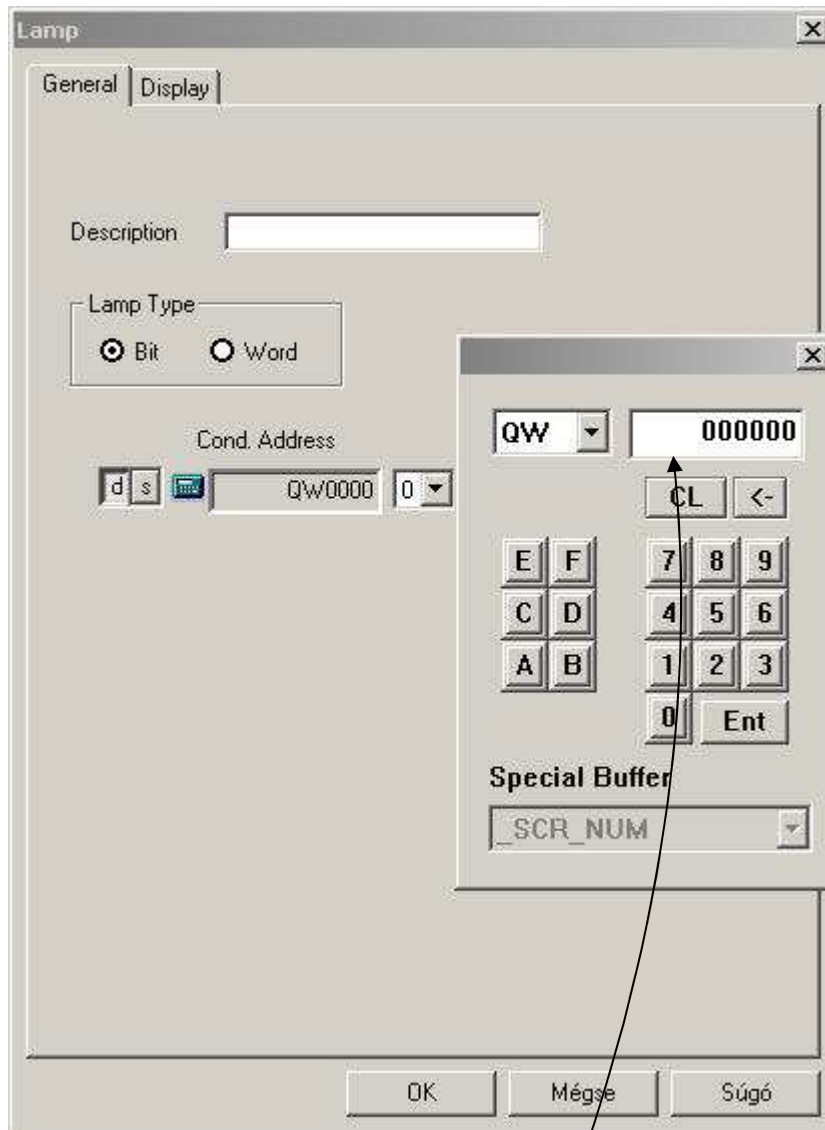
In the main 'Display' tab, there is a 'Bitmap Use' section with a preview of a green circle on a black background and an 'Opt.' button. Below it is a 'Caption Use' section with a checked checkbox and a 'Caption Copy(ON<->OFF)' button. A callout bubble points to this section: "Ha engedélyezi a **Caption In Use (Feliratok használata)** lehetőséget, a megadott felirat jelenik meg a gombon." (If you enable the **Caption In Use (Caption usage)** option, the specified label will appear on the button).

Below the 'Caption Use' section is a 'Caption Setting' section with a dropdown menu set to 'ON' and an 'Alignment' section with radio buttons for 'Left', 'Center', and 'Right'. The 'Center' option is selected. A callout bubble says: "A lámpa alaphelyzetét rögzíti. Bekapcsolt vagy kikapcsolt állapot." (It locks the lamp's default state. On or off state).

At the bottom of the dialog, there is a 'Color' section with two dropdown menus: one for 'ON' (set to red) and one for 'OFF' (set to purple). A callout bubble says: "Az állapotnak megfelelő színek megadása." (Specify colors corresponding to the state).

At the very bottom of the dialog are three buttons: 'Ok', 'Cancel', and 'Help'.

Példaprogramunkban:



Ha kialakítottuk a képernyő végleges kinézetét, és a változók is helyesen vannak deklarálva csatlakoztassuk a PMU-t a számítógéphez, és töltsük át a programot a Transfer/Upload-ra kattintva



2. Példaprogram: Képernyők közötti váltás nyomógomb használatával, és a kilépés parancs

Hozzunk létre egy új ablakot a **File/ New screen** menüpontban



Legyen a **Screen No.: 2**

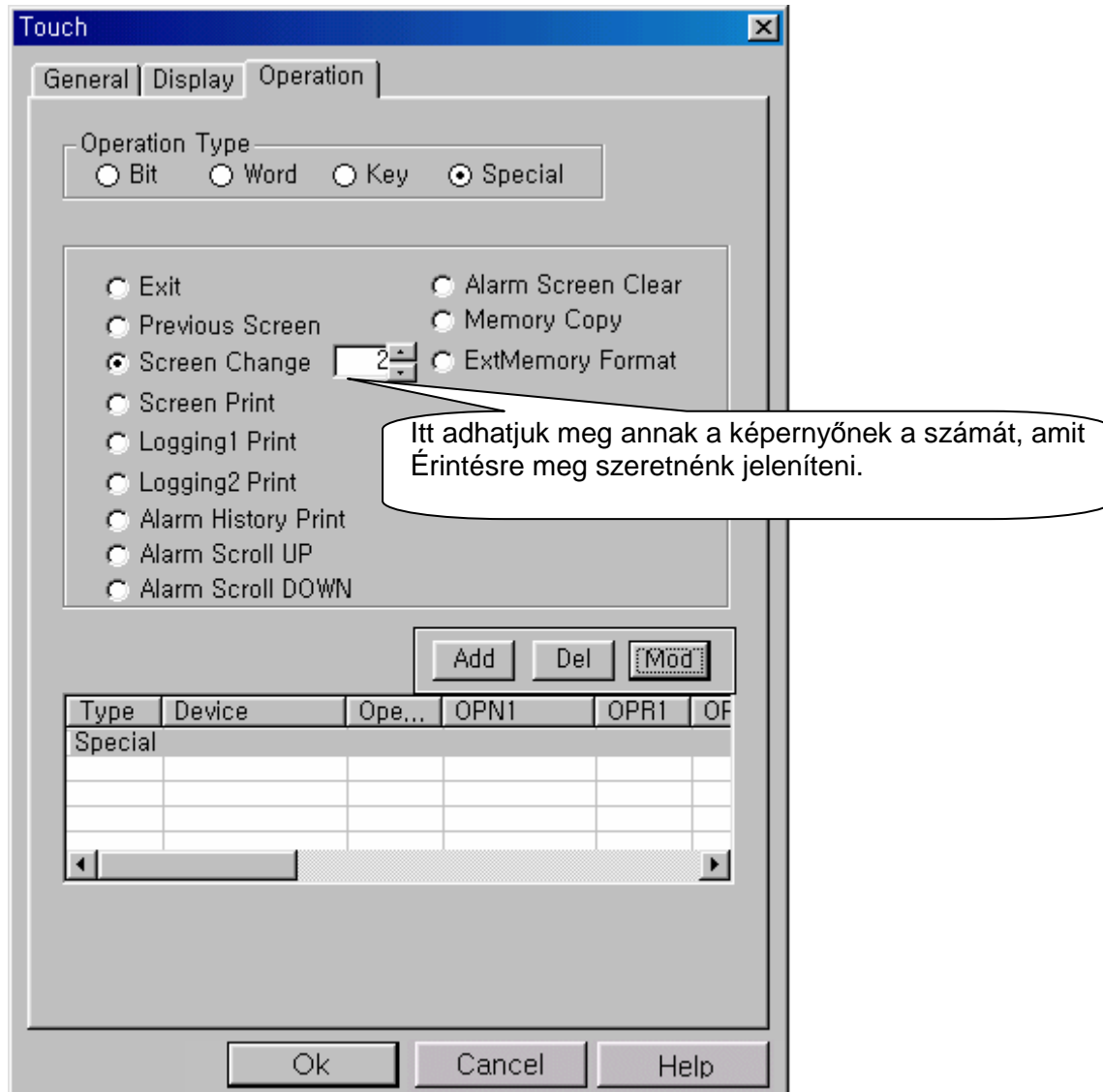
Az előzőekhez hasonlóan hívjunk be egy gombot a könyvtárból, (vagy adjunk meg egy egyszerű touch felületet) helyezzük el egy értelemszerű helyen (általában a következő képernyőre való lépést a kép jobb alsó részében helyezik el)

Most az **Operation** (Működés) lapon az **Operation Type** (Működés) sorban **Special** (Speciális) lehetőséget válasszuk a **Screen Change** (Képernyő váltás) lehetőséget, és adjuk meg annak a képernyőnek a számát, amire váltani szeretnénk.

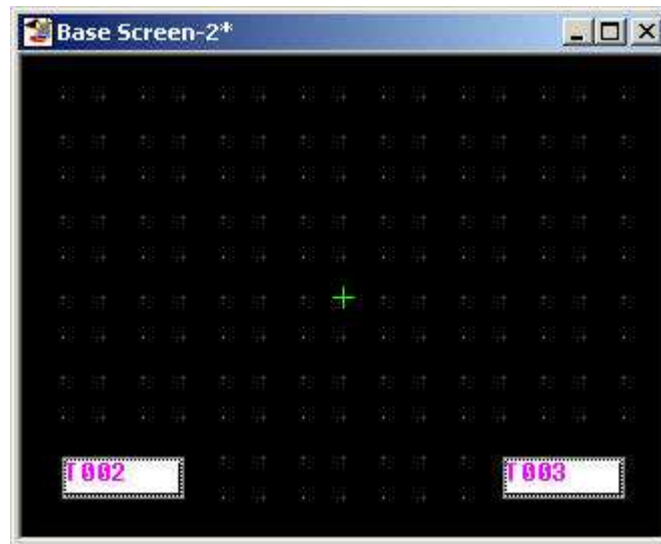
Ugyanitt a **Previous Screen** (Előző képernyő) sor használata esetén az adott képernyő az előtte megjelenített képernyőre ugrik vissza. Ez nem egy abszolút hivatkozás, hiszen egy

ablakra több ablak is mutathat, és ekkor mindig arra ugrik vissza a program, amelyik oldalról ide jutottunk. Tehát nem veszi figyelembe az oldalak számozását.

Következő hasznos funkció az **Exit** (Kilépés) parancs. Ez a lehetőség a program futtatásának megszakítására szolgál. Egy programban többet is elhelyezhetünk belőle, de egyet mindenképp ajánlatos elhelyezni valahol a programban.



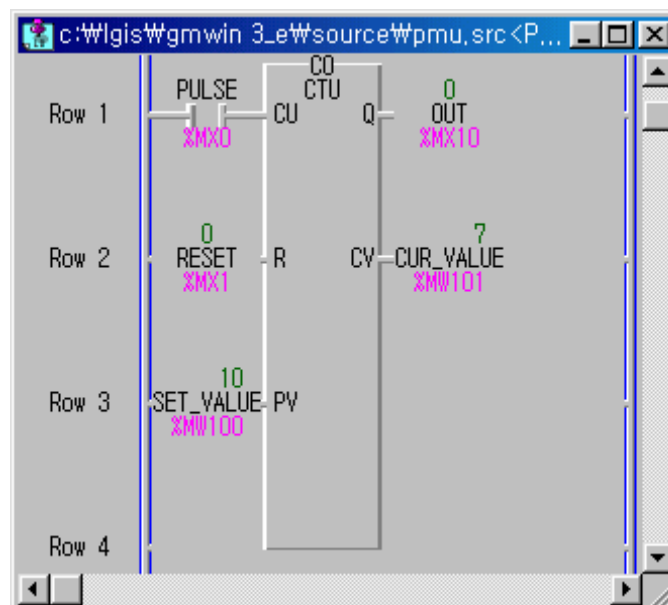
Tehát az 1-es ablak jobb aljára érdemes a következő screenre lépés gombot tenni. A 2-es ablakon pedig a bal alsó részre a visszalépés, jobb aljára pedig a kilépés gombot.



3. Példaprogram: Felfele számláló

Ebben a programban egy gomb segítségével egy felfele számláló bemenetére adunk jelet, majd ha elértünk egy megadott értéket egy lámpa villan fel. Reset gombot is deklarálunk a feladat során.

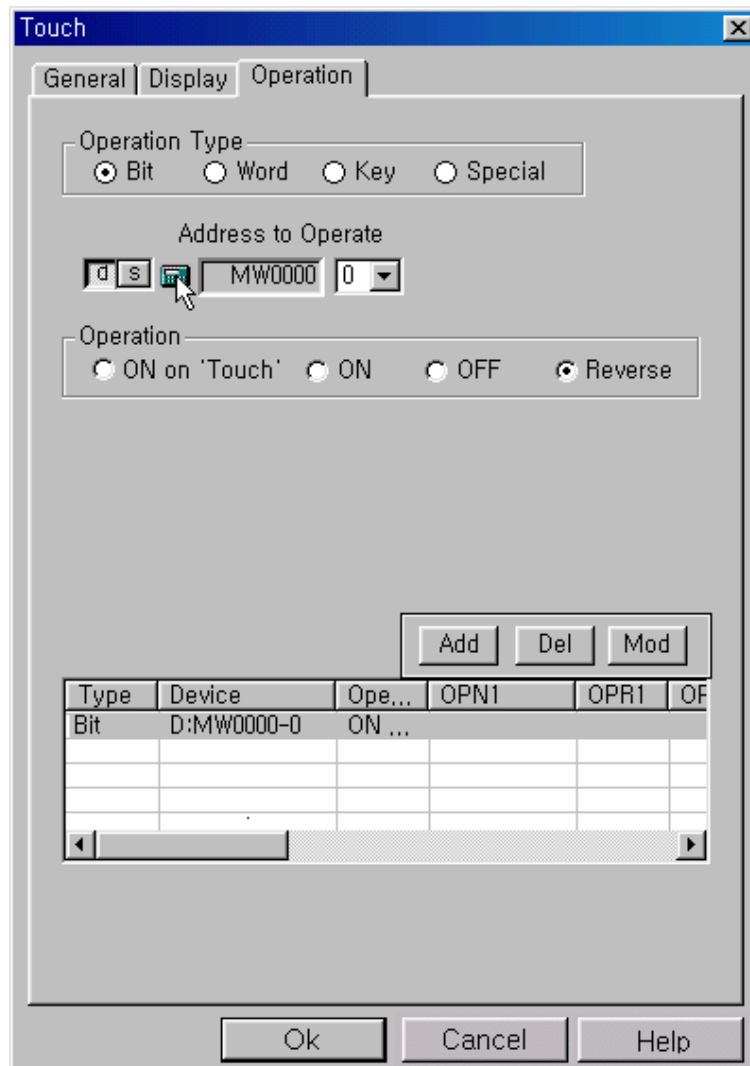
A **GMWIN** programmal készítjük el a következő PLC programot, és töltjük át a PLC-re.



A PMU editorban:

Az előzőekben generált új ablakban hozzunk létre két új gombot (számlál, és Reset), és egy lámpát. A gombok touch felületeit rendre a következőképp állítsuk be:

A CTU funkcióblokk CU (Count Up) bemenetének memóriacímét írjuk be a Display Address mezőbe (ahogy az előzőekben a Touch/Operation ablakban) Példánkban a következőképp:



Ugyanígy járjunk el a másik nyomógombbal is :

A CTU funkcióblokk R (Reset) bemenetének memóriacímét írjuk be a Display Address mezőbe

a lámpa (lamp) felületét pedig a következőképp:

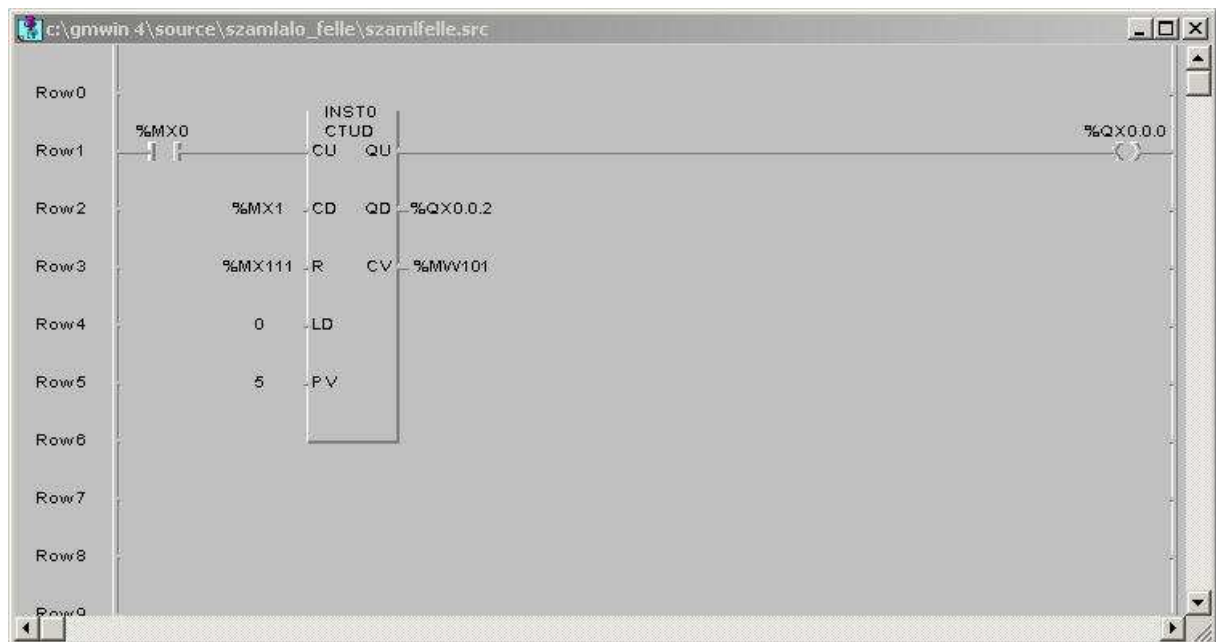
A CTU funkcióblokk Q (Out) kimenetének memóriacímét írjuk be a Display Address mezőbe

Ha készen van, adhatunk feliratokat a nyomógombokra, majd töltsük át a PMU-ra

4. Példaprogram: inkrementális számláló, numerikus felület

Ebben a programban egy dedikált felfele, és lefele számláló, valamint reset gombot hozunk létre. Az aktuális számértéket numerikus felületen keresztül jelezzük ki.

A **GMWIN** programmal készítsük el a következő PLC programot, és töltsük át a PLC-re.



A PMU editorban

Hozzuk létre a következő gombokat:

- Fel
- Le
- Reset

A gombok **touch felületeit** rendre a következőképp állítsuk be:

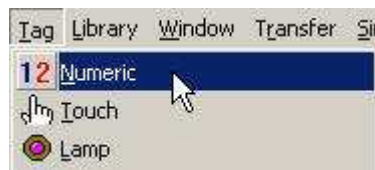
A CTUD funkcióblokk CU (Count Up) bemenetének memóriacímét írjuk be a Display Address mezőbe

A CTUD funkcióblokk CD (Count Down) bemenetének memóriacímét írjuk be a Display Address mezőbe

A CTUD funkcióblokk R (Reset) bemenetének memóriacímét írjuk be a Display Address mezőbe

A gombokat ismét érdemes feliratozni

Majd hozzunk létre **numerikus felületet**. Ezt a Tag/Numeric menüpontból érhetjük el



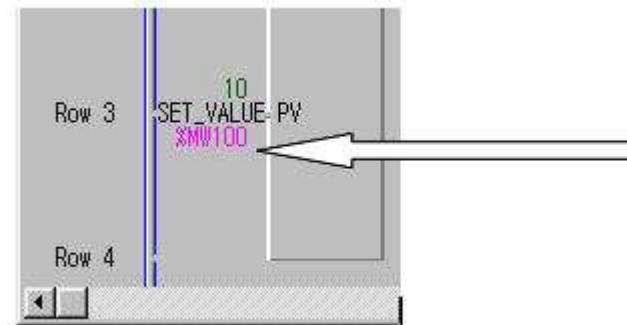
A CTUD funkcióblokk CV (Current Value) bemenetének memóriacímét írjuk be a Display Address mezőbe

5. Példaprogram: Tenkey, és a keydisplay

Egy numerikus billentyűzetet, és egy számkijelzőt hozunk létre ami segítségével értéket tudunk megadni.

GMWIN

Ehhez egy apró módosításra van szükség a PLC programban. Mégpedig a PV bemenetnek nem egy konkrét értéket kell adnunk, mint eddig hanem annak is egy memóriacímet, mint pl itt:



PMU editor

A jelenlegi ablakunkban, és képernyőméretünkön már nehezen fér majd el ez a objektumegyüttes így **hozzunk létre egy új ablakot**. Ha el elkészült akkor a jól bevált Library/Library load párbeszédablakot indítsuk el. A könyvtár típusok (type) közül **tenkey** típusút válasszuk. Itt különböző kinézetű billentyűzetek közt böngészhetünk. Töltsünk be egy nekünk megfelelőt.

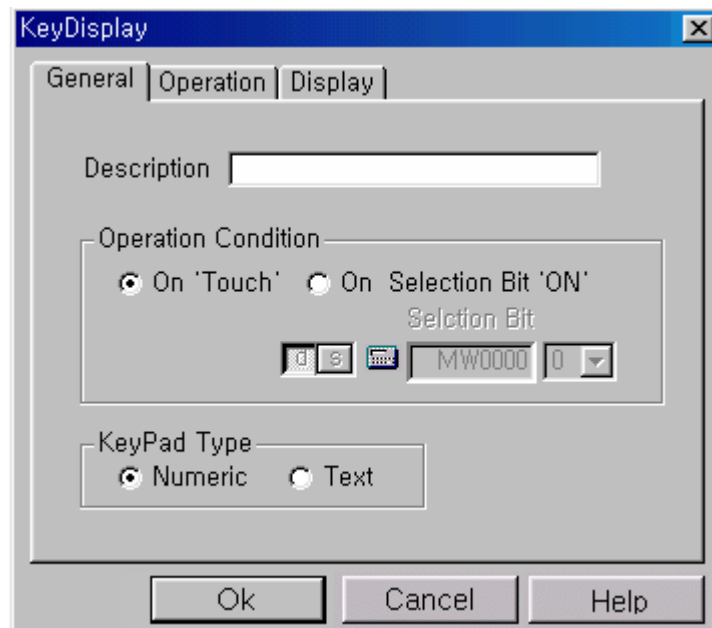


Ezután pedig szükséges lesz egy számkijelző objektum is. Ezt a Tag/KeyDisplay menüből érhetjük el



Ennek segítségével a könnyedén változtathatjuk meg a PLC egyik változójának értékét, például egy számláló kezdeti értékét. Ahhoz, hogy megváltoztasson egy értéket, adja meg az új értéket, a Numerikus billentyűzeten majd kattintson az **ENT** (*Enter-Rendben*) gombra. Rögtön megjelenik a változtatás az Értéksoron

General (Általános) Lap



Operation Condition (*Működési feltételek*)

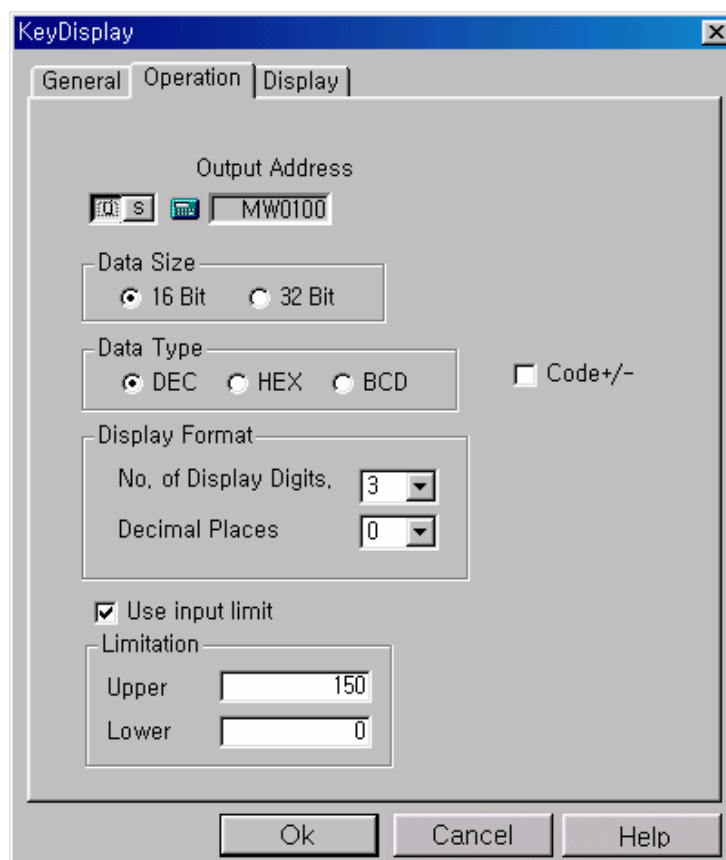
- **On Touch** (*Érintésre*) – Az új adat átvitele a PLC-re, mikor az **ENT** (*Enter-Rendben*) gombot megnyomja a felhasználó.

- **On Selection Bit ON** (Ha a bit értéke 1)– Az új adat átvitele a PLC-re, ha a kijelző bit értéke 0-ról 1-re vált.

KeyPad Type (Kijelző típusa)

- **Numeric** (Szám) – Szám formátumú adat használata.
- **Text** (Szöveg) – Szöveg formátumú adat használata.

Operation (Működés) Lap



Válassza a 'd' kapcsolót, hogy a PLC memória címét használhassa, majd kattintson a bevitel gombra. Itt adja meg a következő értéket: MW0010. (Csak a példa kedvéért.)

6. Példaprogram: Szintjelző grafikon (Bar Graph)

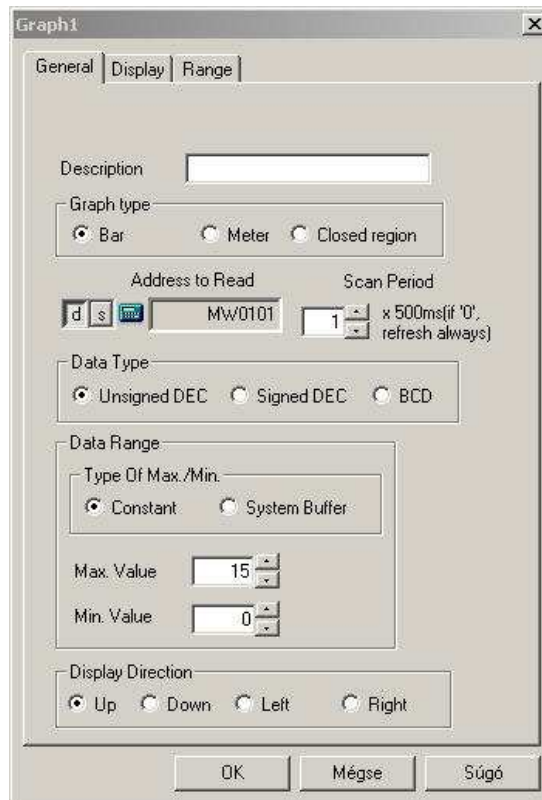
Az előző példát alapul hagyva: számértékek grafikus kijelzését valósíthatjuk meg.

A PLC program ugyanaz marad, így azzal nem kell törődni.

Létrehozhatunk graph1 felületet, ezt a Tag/Graph1 menüpontban



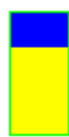
De mint a legtöbb objektum esetén itt is kiválaszthatjuk a már megismert könyvtárak Bar típusából.

General (Általános) lap

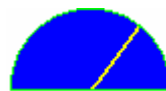
Mint láthatjuk itt is az Address to Read ablakban a CV érték memóriacímét kell beírni.

Egyéb beállítási lehetőségek:

Graph type (Grafikon típus) – Válassza ki a használni kívánt típust.

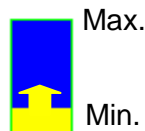


Bar (Sáv)



Meter (Mérő óra)

- **Type of Max./Min.** (Értékhatar típusa)
- **Constant** (Állandó érték) : Állandó érték megadása maximum és minimum határnak.
- **System Buffer** (Rendsze puffer) : A system buffer (rendszer puffer) kijelölt adata határozza meg a maximális és minimális értéket.
- **Display Direction** (Irányítottság)



Up (Fel)



Down (Le)



Left (Bal)



Right (Jobb)

Összefoglaló

Ezen szakdolgozat megírása során sok tapasztalatra tettem szert a PMU-PLC témakörökben; közelebb kerültem az automatizált ipari folyamatok gyakorlati megismerése felé. A szakdolgozatban kiírt célt sikerült megvalósítani: úgymint a PMU programját megismertem, működés közben is sikerült kipróbálni az eszköz lehetőségeit. Ezek alapján a magam fejlődését alapul véve össze tudtam állítani egy folyamatosan nehezedő példaprogram sort, amivel a PMU programozás alaplehetőségeinek könnyebb megértését segíthetem.

Summary

During the wrote of this thesis I got much experience of the PMU-PLC topic. I got a nearer view of the automated industrial proceses. I had managed a goal in the thesis realized: I had gotten to know the program of the PMU, and during the work succeeded also to try opportunities of the tool. Based on that and the improvement of myself, I was able to to set an tutorial row becoming more difficult continously. With these I can help to understand the main availabilies of the PMU programming.

Irodalomjegyzék

- [1] Elektronika CD
Tech-con kft.
- [2] BME Digitális technika II c. tantárgy jegyzet
Dr Glöckner György
- [3] Internetes forrás: (fordítás)
www.protouch-uk.com
- [4] Szántó Gábor: Szakdolgozat 2003
- [5] LSIS katalógus (mellékletben)

Mellékletek

1. PMU oktatási anyag (.ppt)
 2. PMU kisokos
 3. PMU család összefoglaló táblázata
 4. XGT panel táblázat
-