

# Základné informácie o softvéri GX Works2 systému PLC

Tento školiaci (elektronický) kurz je určený pre tých, ktorí prvýkrát používajú softvér GX Works2 na vytvorenie sekvenčných programov.

Tento kurz poskytuje základné informácie o používaní softvéru GX Works2 na programovanie, ladenie a kontrolu funkčnosti programovateľného radiča (PLC). Kurz je určený pre tých, ktorí vytvárajú sekvenčné programy pre radiče sérií MELSEC-Q, MELSEC-L a MELSEC-F.

Obsah tohto kurzu je nasledujúci.  
Odporúčame začať od kapitoly 1.

### **Kapitola 1 – Metóda riadenia systému PLC**

V tejto kapitole predstavujeme programovací jazyk a softvér používané na programovanie.

### **Kapitola 2 – Návrh programu**

Oboznámite sa so spôsobom navrhovania programu na základe položiek riadenia a konfigurácie hardvéru.

### **Kapitola 3 – Programovanie**





Osvojíte si spôsob programovania pomocou vyhradeného softvéru GX Works2.

### **Kapitola 4 – Ladenie**

Naučíte sa, ako zapisovať sekvenčné programy do modulu CPU a ako ich ladiť.

### **Kapitola 5 – Záverečný test**

Minimálne skóre na absolvovanie testu: 60% alebo viac.

Prechod na nasledujúcu obrazovku		Slúži na prechod na nasledujúcu obrazovku.
Návrat na predchádzajúcu obrazovku		Slúži na návrat na predchádzajúcu obrazovku.
Prechod na požadovanú obrazovku		Zobrazí sa obsah, pomocou ktorého budete môcť prejsť na požadovanú obrazovku.
Ukončenie kurzu		Slúži na ukončenie kurzu. Okná, ako napríklad obrazovka Obsah, a samotný kurz sa zavrú.

**Bezpečnostné opatrenia**

Ak sa učíte pomocou skutočných produktov, dôkladne si prečítajte bezpečnostné opatrenia v príslušných návodoch.

**Opatrenia v tomto kurze**

– Zobrazené obrazovky verzie softvéru, ktorú používate, sa môžu líšiť od obrazoviek zobrazených v tomto kurze.

# Kapitola 1 Metóda riadenia systému PLC

Tento kurz je určený pre osoby, ktoré na prácu používajú technický softvér. Odhaľuje niektoré základné koncepcie spravovania systémov sérií MELSEC-Q, L a F.

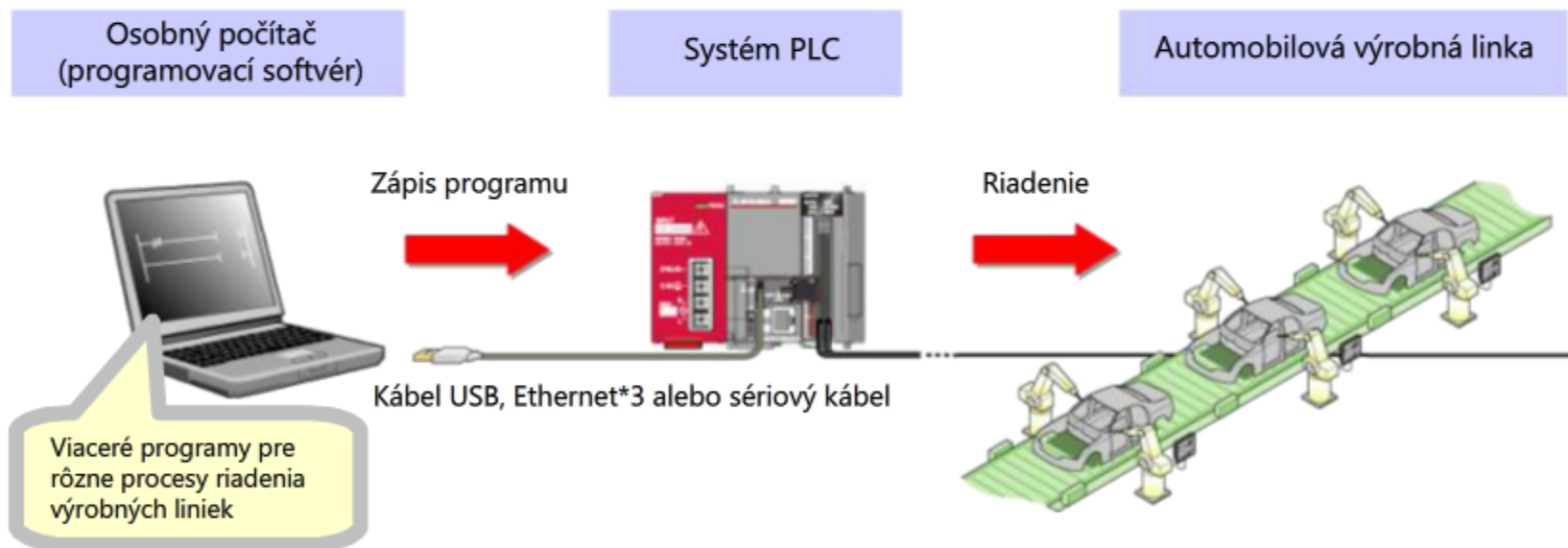
Softvér GX Works 2 (GXW2) používa medzinárodne štandardizované programovacie jazyky vrátane jazykov Sequential Function Chart (SFC), Instruction List (IL)\*1, Ladder Logic, Function Block Diagram (FBD)\*2 a Structured Text (ST).

Programy sa vyvíjajú pomocou osobného počítača s nainštalovaným „technickým softvérom“ GX Works2. Obyčajne sa zapisujú do programovateľného radiča CPU prostredníctvom kábla USB, Ethernet\*3 alebo sériového kábla. Modul CPU možno preprogramovať viackrát podľa potreby tak, aby sa prispôbil akejkolvek potrebnej zmene v požadovanom riadení.

\*1 Budúci plán pre GX works2.

\*2 Aktuálny názov v softvéri GX works2 je Structured Ladder, pripravuje sa súlad s normami IEC.

\*3 Ethernet je registrovaná obchodná známka spoločnosti Xerox Corp.



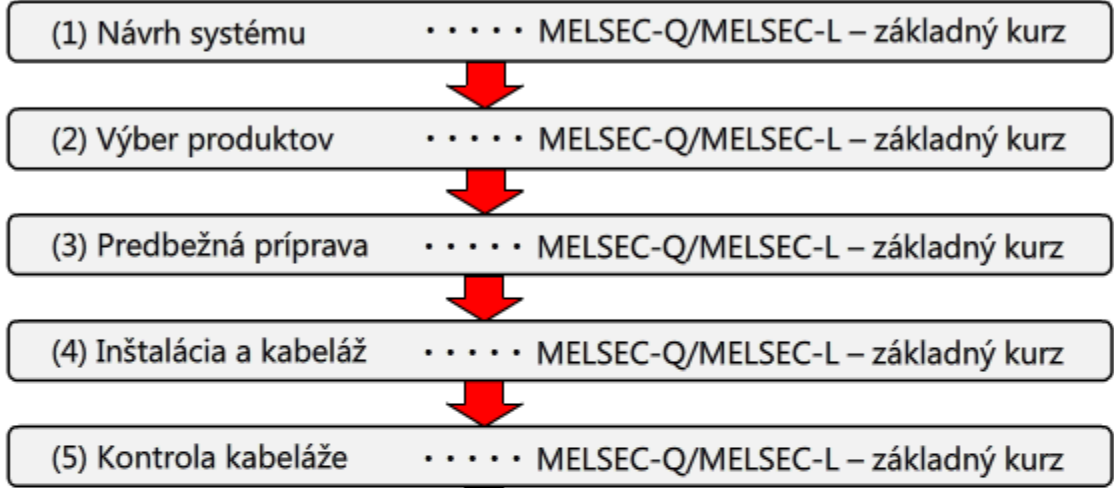
V tomto kurze sa vo vzorovom programe používa jazyk Ladder Logic (jeden z najobľúbenejších programovacích jazykov systému PLC). Hoci sa v príklade využíva systém PLC série L, obsah tohto kurzu sa rovnako vzťahuje aj na systémy série Q.

Základná metóda riadenia je rovnaká aj v prípade série MELSEC-F, no niektoré operácie a funkcie sa líšia.

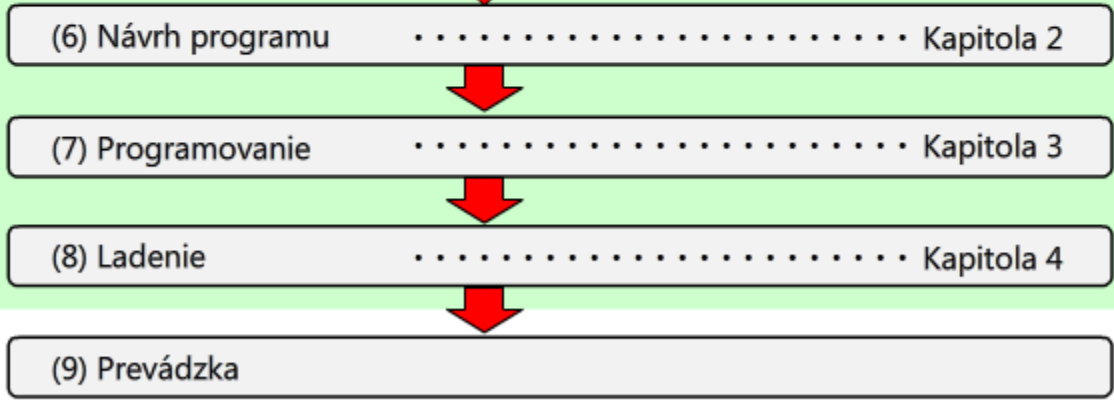
# 1.1 Postup tvorby systému PLC

Tento elektronický kurz sa venuje krokom navrhovania softvéru (zobrazeným zelenou farbou), ktoré sú potrebné na implementáciu systému programovateľného radiča.

## Návrh hardvéru



## Návrh softvéru



**Rozsah tohto kurzu**

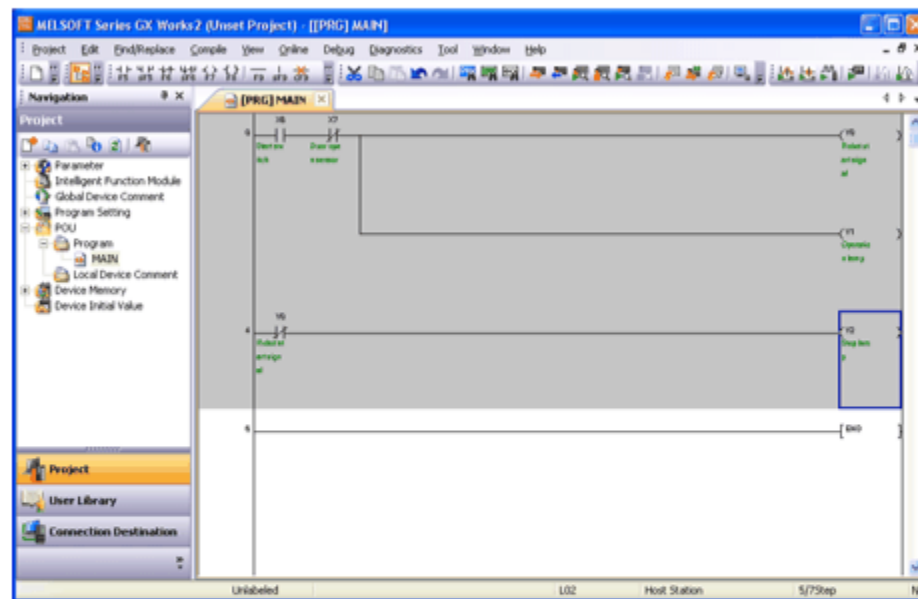
## 1.2

## Požiadavky na programovanie

V tomto kurze sa zameriavame na to, ako pomocou technického softvéru GX Works2 programovateľného radiča vyvinúť vzorový program systému.

Nižšie sú uvedené niektoré hlavné funkcie softvéru GX Works2.

- Spravovanie pamäte a súborov
- Vývoj programov programovateľných radičov
- Spravovanie programovej dokumentácie (komentáre atď.)
- Čítanie/zapisovanie údajov (predovšetkým programov) z/do modulu CPU
- Overovanie funkčnosti programu
  - Softvérová simulácia hardvéru PLC
  - Vynútené zapnutie alebo vypnutie zariadení I/O
  - Monitorovanie stavu zariadení I/O a adresy pamäte
- Vykonávanie údržby a riešenie problémov





## 1.3

## Konfigurácia obrazovky softvéru GX Works2

Konfigurácia obrazovky softvéru GX Works2 je znázornená nižšie.

Umiestnením kurzora myši do červeného rámika sa zobrazí príslušná funkcia.

The screenshot displays the MELSOFT Series GX Works2 software interface. The main window shows a ladder logic diagram for a program named [PRG] SUB. The diagram consists of several rungs:

- Rung 0: A normally open contact labeled X6 (Start Switch) and a normally closed contact labeled X7 (Door open sensor) are connected to output Y0 (Robot start signal).
- Rung 4: A normally open contact labeled Y0 (Robot start signal) is connected to output Y1 (Operation lamp).
- Rung 6: A normally open contact labeled Y0 (Robot start signal) is connected to output Y2 (Stop lamp).
- Rung 6: The diagram ends with the instruction [END].

A red rectangular box highlights the output Y2 (Stop lamp) on rung 6. The status bar at the bottom of the window shows "Unlabeled", "L02", "Host Station", "5/7Step", and "M.S".

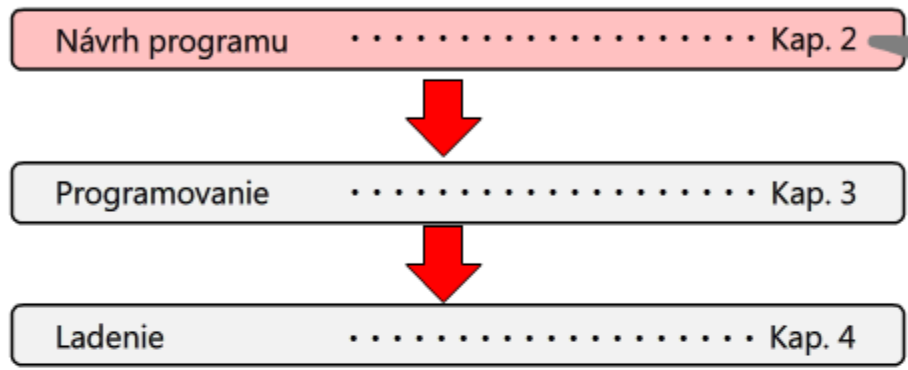
# 1.4 Postup tvorby sekvenčného programu

Pri vytváraní sekvenčného programu postupujte podľa nasledujúcich krokov.



# Kapitola 2 Návrh programu

V kapitole 2 sa dozviete, ako navrhovať programy vrátane definovania obsahu riadenia a jeho konvertovania do programu.



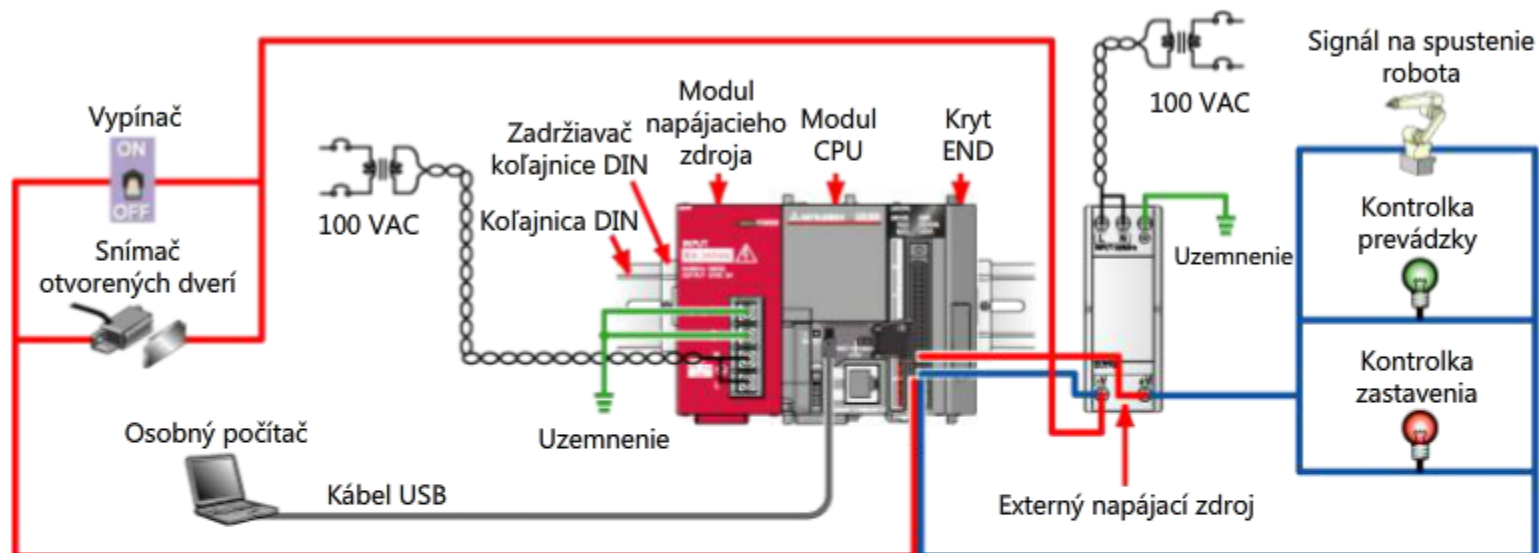
**Kroky vzdelávania v kapitole 2**

- 2.1 Konfigurácia hardvéru vzorového systému použitého v kurze
- 2.2 Definovanie položiek riadenia
- 2.3 Vytvorenie tabuľky zhody zariadení I/O a čísel zariadení
- 2.4 Navrhovanie programu

## 2.1 Konfigurácia hardvéru vzorového systému použitého v kurze

V tomto kurze vytvoríte systém PLC (v tomto dokumente nazývaný ako „vzorový systém“), ktorý v súlade s postupom spúšťa robota.

Diagram konfigurácie hardvéru vzorového systému je znázornený nižšie spolu so zoznamom hardvérových súčastí.



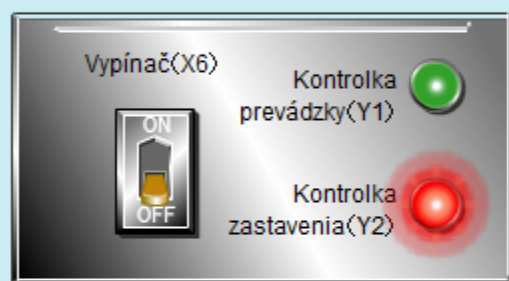
Položka	Súčasť	Model	Opis
Systém PLC	Modul napájacieho zdroja	L61P	Dodáva napájanie do modulov vrátane modulu CPU a modulu I/O.
	Modul CPU	L02CPU	Riadi systém PLC.
	Kryt END	L6EC	Pripojený k pravej strane bloku systému.
	Kábel USB	MR-J3USBCBL3M	Slúži na pripojenie osobného počítača, v ktorom je nainštalovaný softvér GX Works2, k modulu CPU.
	Osobný počítač	-	Funguje s nainštalovaným softvérom GX Works2.
Externý napájací zdroj	-	-	Dodáva napájanie do externých zariadení I/O.
Externý prístroj I/O	Switch (Prepínač)	-	Nastavením do pozície ON (ZAPNÚŤ) sa spustí riadenie.
	Snímač	-	Deteguje, či sú dvere otvorené alebo zatvorené.
	Robot	-	Funguje v závislosti od signálov riadenia.
	Dve kontrolky	-	Svietia v závislosti od stavu prevádzky.

Prvým krokom navrhovania programu je určiť zariadenia, ktoré sa majú riadiť, ako aj zariadenia I/O potrebné na požadované riadenie. Vo vzorovom systéme sa vykonáva riadenie spustenia a zastavenia prevádzky robota. Robot sa nespustí, ak budú dvere bezpečnostného oplotenia otvorené, a robot sa zastaví, ak budú dvere počas prevádzky otvorené. Pozrite si animáciu nižšie a lepšie sa tak oboznámte so spôsobom prevádzky vzorového systému.

### Prevádzka vzorového systému

Kliknite do stredu červeného kruhu.

Ovládací panel robota



Robot v bezpečnostnom oplotení



Keď prepnete **vypínač (X6)** do polohy OFF (VYPNUTÉ), vypne sa **signál na spustenie robota (Y0)** a prevádzka robota sa zastaví. Zároveň zhasne **kontrolka prevádzky (Y1)** na ovládacom paneli a rozsvieti sa **kontrolka zastavenia (Y2)**.

Znova prehrať



## 2.3

## Vytvorenie tabuľky zhody zariadení I/O a čísel zariadení

Odporúčame vytvoriť tabuľku, ktorá obsahuje všetky zariadenia I/O a registre používané v systéme PLC spolu s príslušnými informáciami pre každý vytvorený program. Minimalizuje sa tak pravdepodobnosť výskytu chýb počas procesu navrhovania a programovania a zvyšuje sa tak efektívnosť programovania. Ak pre daný systém už tabuľka zhody existuje, ako napríklad tabuľka vytvorená osobou, ktorá konfigurovala hardvér, použite ju.

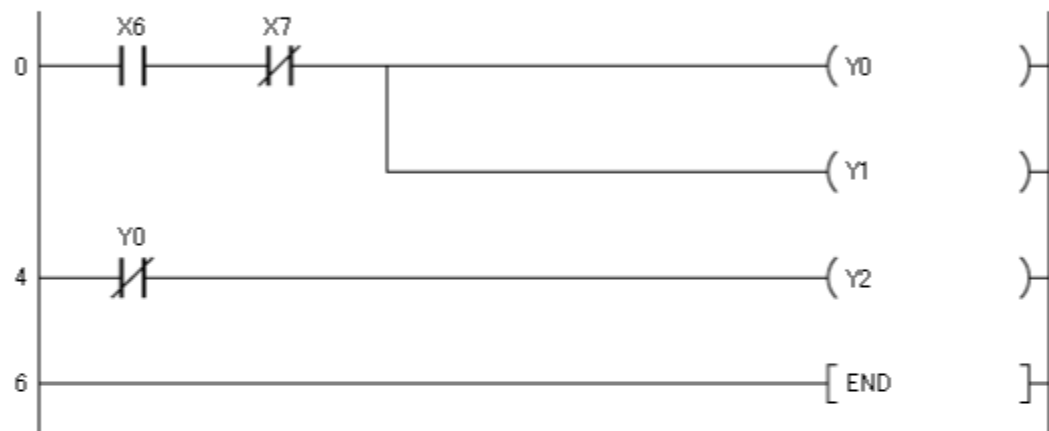
Tabuľka nižšie predstavuje tabuľku zhody pre vzorový systém použitý v tomto kurze.

Názov zariadenia I/O	Č. zariadenia	Typ I/O	Typ zariadenia	Opis
Vypínač	X6	Vstup	Bit	Tento vypínač slúži na spustenie alebo zastavenie prevádzky robota.
Snímač otvorených dverí	X7	Vstup	Bit	Tento snímač kontroluje, či sú dvere bezpečnostného oplotenia robota otvorené. Po otvorení dverí sa snímač zapne. Po zatvorení dverí sa snímač vypne.
Signál na spustenie robota	Y0	Výstup	Bit	Po vydaní tohto signálu sa spustí prevádzka robota.
Kontrolka prevádzky	Y1	Výstup	Bit	Táto kontrolka svieti počas spustenej prevádzky robota.
Kontrolka zastavenia	Y2	Výstup	Bit	Táto kontrolka svieti počas zastavenej prevádzky robota.

- \* Ak sa použijú slovné dáta, v tabuľke treba uviesť počiatočnú hodnotu, rozsah nastavení (horné a dolné obmedzenia), typ údajov (podpísané, skutočné atď.) a komentár.  
Tieto informácie budú užitočné pri navrhovaní a upravovaní programov.

Program navrhnete pomocou jazyka Ladder Logic na základe položiek riadenia a tabuľky zhody I/O. Program v rebríkovej logike a tabuľka zhody I/O, ktoré sú navrhnuté pre vzorový systém, sú znázornené nižšie.

### Program v rebríkovej logike

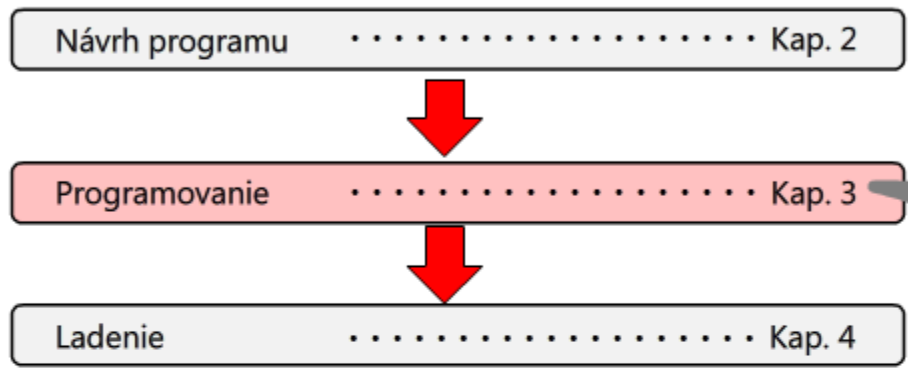


### Tabuľka zhody I/O

Názov zariadenia I/O	Typ	Č. zariadenia
Vypínač	Vstup	X6
Snímač otvorených dverí	Vstup	X7
Signál na spustenie robota	Výstup	Y0
Kontrolka prevádzky	Výstup	Y1
Kontrolka zastavenia	Výstup	Y2

# Kapitola 3 Programovanie

V kapitole 3 sa dozviete, ako naprogramovať navrhnutý program pomocou softvéru GX Works2.



**Kroky vzdelávania v kapitole 3**

- 3.1 Tvorba projektov
- 3.2 Tvorba programov
- 3.3 Zjednodušenie porozumenia programom
- 3.4 Konvertovanie programov do spustiteľného formátu
- 3.5 Uloženie projektov



Prvým krokom na zapísanie programu je vytvorenie projektu. Projekt je kolekcia údajov, pomocou ktorých softvér GX Works2 riadi programy. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené hlavné súčasti projektu.

Typ údajov	Opis
Program	Zdrojový kód a kompilovaný kód potrebné na sekvenčné operácie CPU.
Komentár	Typ dokumentácie zobrazenej vnútri programu. Podrobné informácie nájdete v sekcii 3.3 Zjednodušenie porozumenia programom.
Parameter	Obsahuje väčšinu alebo všetky informácie o nastavení a konfigurácii systému.
Nastavenie prenosu	Informácie o dráhe pripojenia potrebné na nadviazanie komunikácie medzi systémom s nainštalovaným softvérom GX Works2 a modulom CPU.

### Program v rebríkovej logike

Vďaka softvéru GX Works2 možno vybrať nasledujúce dva typy projektu. Vzorový program v tomto kurze používa typ „jednoduchý projekt“.

Typ projektu	Opis
Jednoduchý projekt	Tento typ projektu je spätne kompatibilný s projektmi GX Developer. Jednoduché projekty možno neskôr konvertovať na štruktúrované projekty, no naopak to nejde.
Štruktúrovaný projekt	V týchto projektoch sa dá použiť ďalší programovací jazyk s názvom Structured Ladder (Štruktúrovaný rebrík). Programy možno navyše rozdeliť na mnohé menšie časti a často používané časti kódu zas možno jednoducho modulovať a znova použiť pomocou knižnice používateľa. Podobne aj štítky možno jednoducho modulovať na ľahké opätovné použitie. Týmto sa môže zlepšiť efektívnosť programovania a ladenia najmä v prípade veľmi veľkých projektov.

### Štítky

Štítky sú názvy, ktoré vytvoril používateľ a ktoré sa stali aliasmi pre adresy zariadení. Možno ich použiť globálne, lokálne alebo v rámci celého systému za predpokladu, že sú implementované spolu so softvérom MELSOFT Navigator. Jednoduché projekty sa dajú vytvoriť s možnosťou použitia štítkov aj bez nej. V prípade vzorového projektu sa štítky nebudú používať.

Ak sa chcete pustiť do tvorby vzorového projektu, vykonajte nasledujúce nastavenia.

Pred vytvorením projektu potrebujete poznať sériu programovateľného radiča a názov modelu, ako aj zamýšľaný typ projektu.

Položka	Opis
Project type (Typ projektu)	Typ projektu určuje, ktoré funkcie sú pri písaní programov k dispozícii. Na účely tohto príkladu vyberte „jednoduchý projekt“.
Use label (Použiť štítok)	Ak sa vyžaduje funkcia písania programov použitím štítkov, začiarknite túto položku. Vzorový program nepoužíva štítky. Preto toto políčko nezačiarknite.
PLC series (Séria PLC)	Séria PLC určuje modely, ktoré možno vybrať v rozbaľovacom zozname typov PLC. Na účely tohto príkladu vyberte položku „LCPU“.
PLC type (Typ PLC)	Typ PLC určuje, akým spôsobom kompilátor konvertuje používateľské programy na strojový kód. Vyberte model PLC, ktorý sa bude programovať, v tomto prípade „L02“.
Programming language (Programovací jazyk)	Programovací jazyk určuje typ prvého automaticky vytvoreného programu (MAIN). Ďalšie programy vytvorené pomocou iných jazykov možno pridať neskôr. Na účely tohto príkladu vyberte „Ladder“ (Rebrík).

Prezrite si nasledujúcu obrazovku, na ktorej sa nachádza simulácia procesov vytvárania nového projektu.

# 3.1 Tvorba projektov

MELSOFT Series GX Works2

Project Edit Find/Replace Compile View Online Debug Diagnostics Tool Window Help

Toolbar icons: File, Edit, View, Project, PLC, Ladder, etc.

Navigation Project

Project tree area (empty)

Project  
User Library  
Connection Destination

**New Project**

Project Type:  
Simple Project


Use Label

PLC Series:  
LCPU

PLC Type:  
L02

Language:  
Ladder

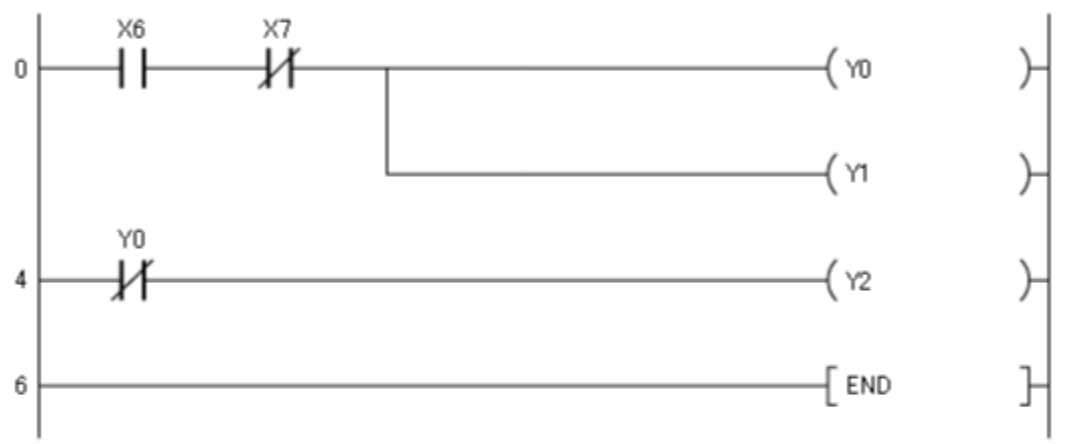
OK  
Cancel

Vytvoril sa nový projekt.  
Pokračujte kliknutím na položku  .

# 3.2 Tvorba programov

Po vytvorení projektu sa môžete pustiť do vytvárania programu.  
 Vytvorte nasledujúci program a oboznámte sa so základnými operáciami (zadanie inštrukcií, zmena, odstránenie, kopírovanie a prilepenie, zadanie/odstránenie riadkov podľa predpisov).  
 Program navrhnutý pre vzorový systém v kapitole 2 je znázornený nižšie.


### Program pre vzorový systém



Na nasledujúcej obrazovke skúste vytvoriť tento program pomocou okna so simuláciou.

# 3.2 Tvorba programov

The screenshot shows the MELSOFT Series GX Works2 software interface. The title bar reads "MELSOFT Series GX Works2 (Unset Project) - [[PRG] MAIN]". The menu bar includes Project, Edit, Find/Replace, Compile, View, Online, Debug, Diagnostics, Tool, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations, editing, and execution. On the left, the "Navigation" pane shows a project tree with folders for Parameter, Intelligent Function Module, Global Device Comment, Program Setting, POU, Program (containing a sub-folder "MAIN"), Local Device Comment, Device Memory, and Device Initial Value. The main workspace displays a ladder logic diagram for the "MAIN" program. It features three rungs: the first rung has normally open contacts X8 and X7 in series, connected to output Y0; the second rung has a normally closed contact Y0 connected to output Y1; the third rung has a normally open contact Y0 connected to output Y2. Below the rungs, there is a box containing the number "0" and an "END" terminal. A blue box highlights the "0" box. At the bottom of the workspace, a status bar shows "Unlabeled", "L02", "Host Station", "0/15step", and "NL".

Teraz je program v rebríkovej logike kruhu dokončený.  
Pokračujte kliknutím na položku  .

## 3.3

## Zjednodušenie porozumenia programom

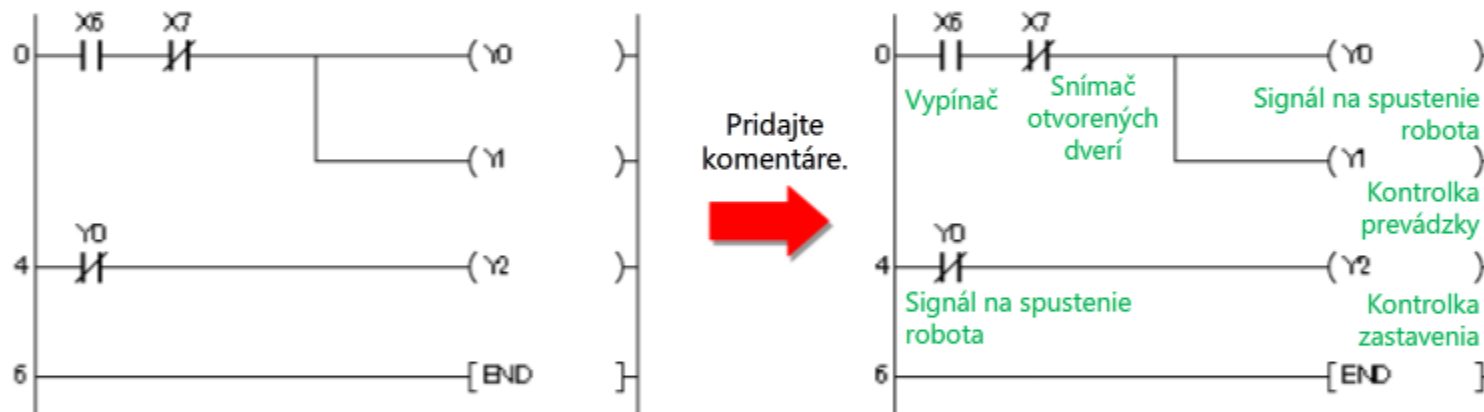
V aktuálnom stave obsahuje vizuálne znázornenie programu iba zariadenia, inštrukcie, riadky a čísla krokov. Pri pohľade na komplexný program môže byť náročné zistiť, čo presne program robí.

- Zložité vyhľadanie chýb v programovaní, ako sú nesprávne čísla zariadení alebo inštrukcie.
- Celkovo náročné vykonanie analýzy prevádzky, ladenia a rozšírenia programu.
- Ak pôvodný vývojár programu viac nemôže udržiavať program, úloha oboznámiť sa s tým, ako program funguje, môže byť pre inú osobu neľahká, ak nie nemožná.

## Protiopatrenia

V programe uveďte **dokumentáciu**, aby mohli všetci rýchlo porozumieť spôsobu fungovania programu.

Osvedčeným postupom je, aby všetci programátori pridali do svojich programov podrobné komentáre, vďaka ktorým sa môžu oni sami aj ostatní lepšie oboznámiť s programom.



V softvéri GX Works2 možno použiť tri rôzne typy komentárov.

Ďalšie podrobné informácie nájdete v príručke Jednoduché projekty v softvéri GX Works2.

Typ komentára	Rozsah komentára
Device comment (Komentár zariadenia)	Zadajte najviac 32 znakov, ktoré sa zobrazia pod vybraným zariadením (I/O alebo inou adresou pamäte).
Statement (Príkaz)	Zadajte najviac 64 znakov na jeden príkaz, ktorý sa pridá do hornej časti vybraného bloku rebríka (nad číslo kroku). Každý blok rebríka môže obsahovať viacero príkazov.
Note (Poznámka)	Zadajte najviac 32 znakov, ktoré sa zobrazia nad vybranou cievkou alebo inštrukciou aplikácie.

Na nasledujúcej obrazovke je uvedená simulácia procesu pridávania komentárov zariadenia do vzorového programu.

# 3.3

## Zjednodušenie porozumenia programom



MELSOFT Series GX Works2 (Unset Project) - [[PRG] MAIN]

Project Edit Find/Replace Compile View Online Debug Diagnostics Tool Window Help

Navigation [PRG] MAIN

Project

- Parameter
- Intelligent Function Module
- Global Device Comment
- Program Setting
- POU
  - Program
    - MAIN
    - Local Device Comment
- Device Memory
- Device Initial Value

0 Start switch (X6) Door open sensor (X7) → Y0 Robot start signal

4 Robot start signal (Y0) → Y2 Stop lamp

6 [END]

Unlabeled L02 Host Station 5/75Step

Zadávanie komentárov zariadenia sa dokončilo.  
 Pokračujte kliknutím na položku .

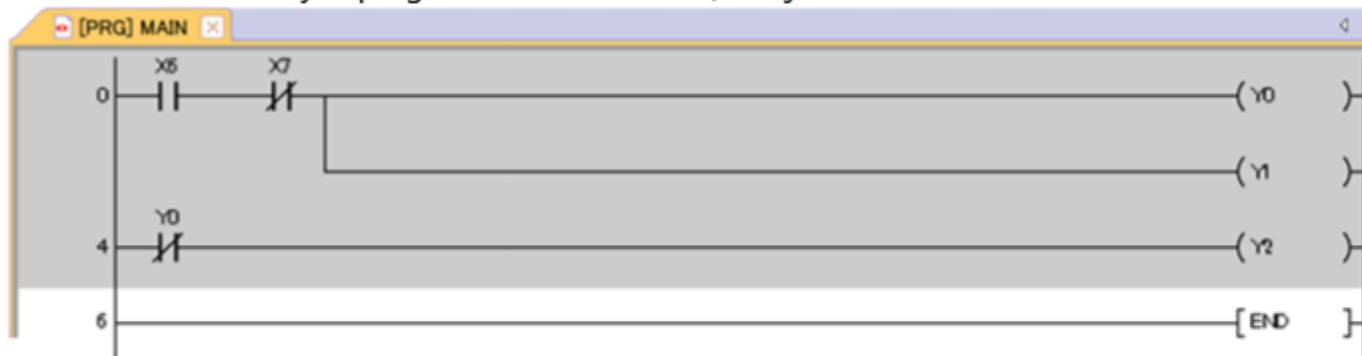


## 3.4

# Konvertovanie programov do spustiteľného formátu

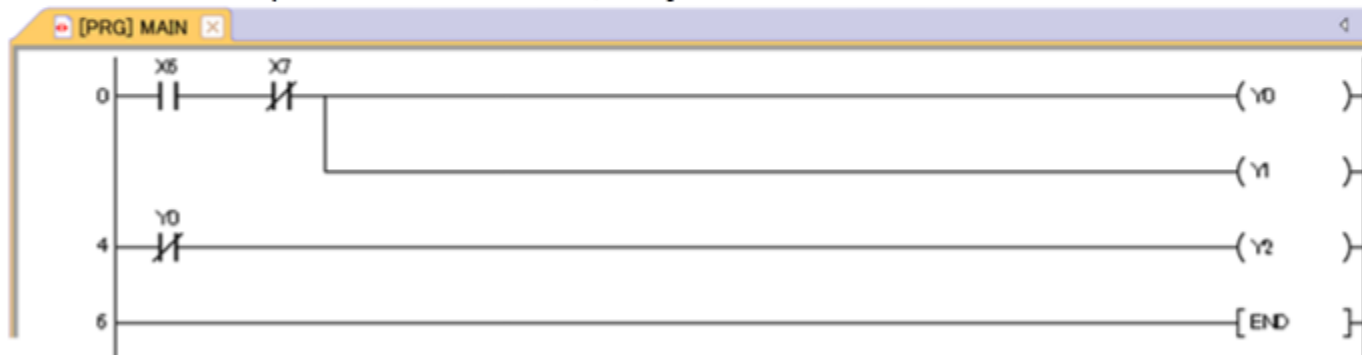
Po dokončení musíte program konvertovať do formátu, ktorý možno spustiť v module CPU. Nekonvertované programy sa nedajú spustiť ani uložiť.

Pozadie nekonvertovaných programov má sivú farbu, ako je znázornené nižšie.



Konverzia

Po konverzii sa farba pozadia zmení na bielu, ako je znázornené nižšie.



Na nasledujúcej obrazovke skúste konvertovať program pomocou okna so simuláciou.



## 3.4

## Konvertovanie programov do spustiteľného formátu



MELSOFT Series GX Works2 (Unset Project) - [[PRG] MAIN]

Project Edit Find/Replace Compile View Online Debug Diagnostics Tool Window Help

Navigation [PRG] MAIN

Project

- Parameter
- Intelligent Function Module
- Global Device Comment
- Program Setting
- POU
  - Program
    - MAIN
  - Local Device Comment
- Device Memory
- Device Initial Value

Unlabeled

L02

Host Station

5/75Step

NL

0 X8 X7

Start switch Door open sensor

Y0 Robot start signal


Y1 Operation lamp

Y2 Stop lamp

4 Y0 Robot start signal

6 [END]

Po skonvertovaní programu sa farba pozadia zmení zo sivej na bielu.

Program sa skonvertoval.  
Pokračujte kliknutím na položku  .

Po dokončení konverzie programu uložte projekt vrátane programov. Ak sa softvér GX Works2 ukončí bez uloženia projektu, súvisiace programy sa zahodia. Z tohto dôvodu by ste mali svoj projekt pravidelne ukladať. Pri ukladaní nového projektu zadajte nasledujúce typy informácií o projekte. (To nie je nutné pri opätovnom ukladaní.) Mali by ste uviesť informácie, vďaka ktorým ostatní jednoduchšie porozumejú obsahu riadenia programu, názov systému atď.

Položka	Povinný údaj	Opis
Save destination path (Cieľová cesta uloženia)	✓	Uveďte priečinok, do ktorého sa má vymedziť pracovný priestor.
Workspace/project list (Zoznam pracovných priestorov/projektov)		Ak v priečinku, ktorý sa uviedol v časti „Cieľová cesta uloženia“, už existuje najmenej jeden pracovný priestor, bude tu uvedený zoznam existujúcich pracovných priestorov.
Workspace name (Názov pracovného priestoru)	✓	Zadajte názov pracovného priestoru obsahujúci najviac 128 znakov.
Project name (Názov projektu)	✓	Zadajte názov projektu obsahujúci najviac 128 znakov.
Title (Nadpis)		Zadajte nadpis projektu obsahujúci najviac 128 znakov. Tento parameter je užitočný, keď chcete priradiť dlhý názov, ktorý sa nezmestí do poľa „Project name“ (Názov projektu).

**Pracovný priestor** je priečinok, ktorý slúži na správu viacerých projektov.

Príklad používania pracovného priestoru je znázornený nižšie. (Projekty sa spravujú pre každý typ vozidla na automobilovej výrobnéj linke.)

Názov pracovného priestoru	Názov projektu	Nadpis
Automobilová výrobná linka	Výrobná linka typu A	Normálny prevádzkový program na riadenie výrobnéj linky typu A
	Výrobná linka typu B	Normálny prevádzkový program na riadenie výrobnéj linky typu B
	Výrobná linka typu C	Normálny prevádzkový program na riadenie výrobnéj linky typu C

### Poznámky:

- Ak sa uloží projekt obsahujúci nekonvertovaný program, zahodí sa iba tento nekonvertovaný program. Skôr než projekt uložíte, vykonajte konverziu programu podľa informácií uvedených v sekcii 3.4.
- Zadajte cieľovú cestu uloženia, názov pracovného priestoru aj názov projektu tak, aby celkový počet znakov neprekročil 150.

Na nasledujúcej obrazovke skúste uložiť projekt pomocou okna so simuláciou.

# 3.5

# Uloženie projektov



MELSOFT Series GX Works2 C:\SequenceProgram\Learning\Robot\_Control - [[PRG] MAIN]

Project Edit Find/Replace Compile View Online Debug Diagnostics Tool Window Help

F5 SF5 F6 SF6 F7 F8 F9 SF9 CF9

Navigation

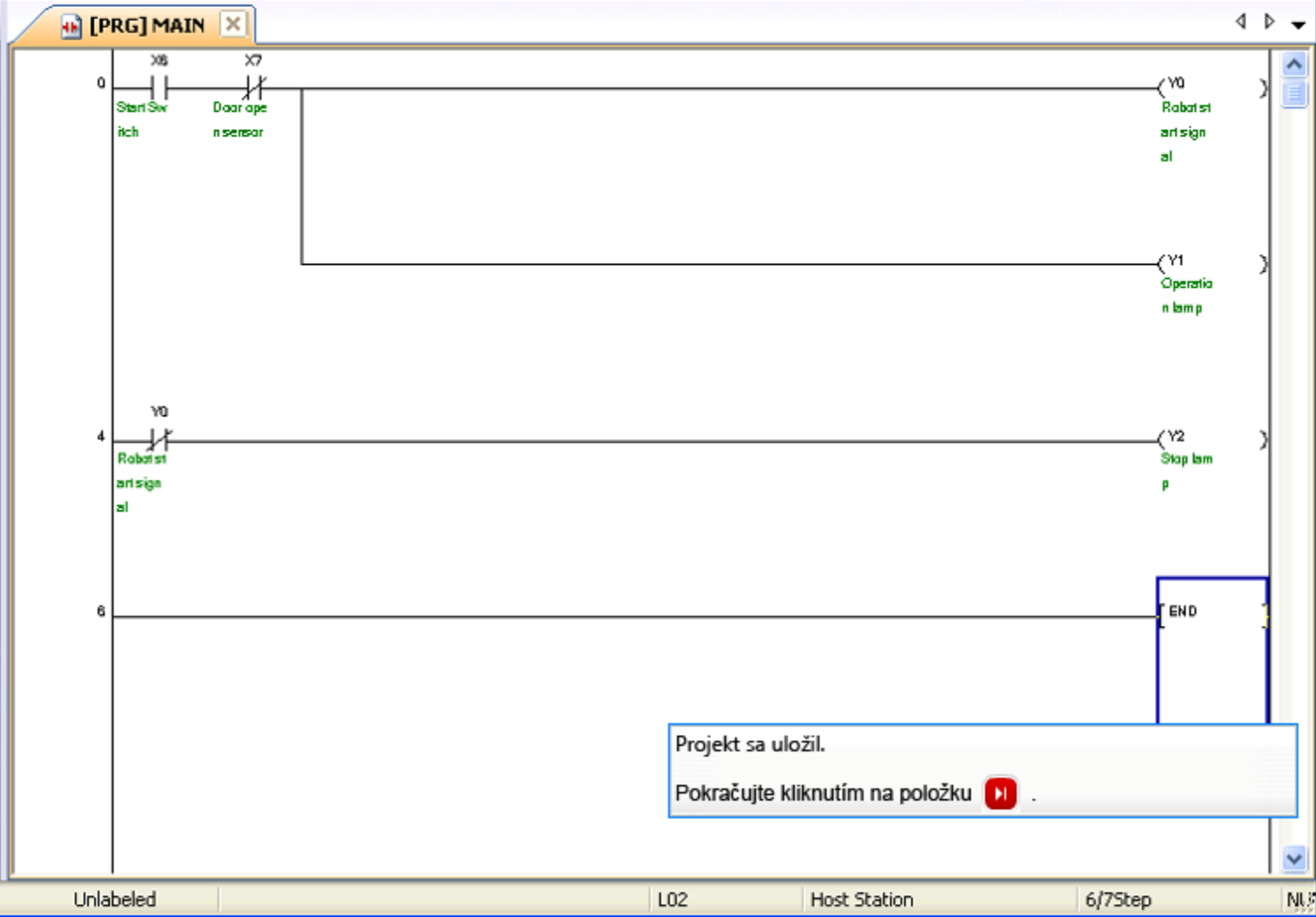
Project

- Parameter
- Intelligent Function Module
- Global Device Comment
- Program Setting
- POU
  - Program
    - MAIN
  - Local Device Comment
- Device Memory
- Device Initial Value

Project

User Library

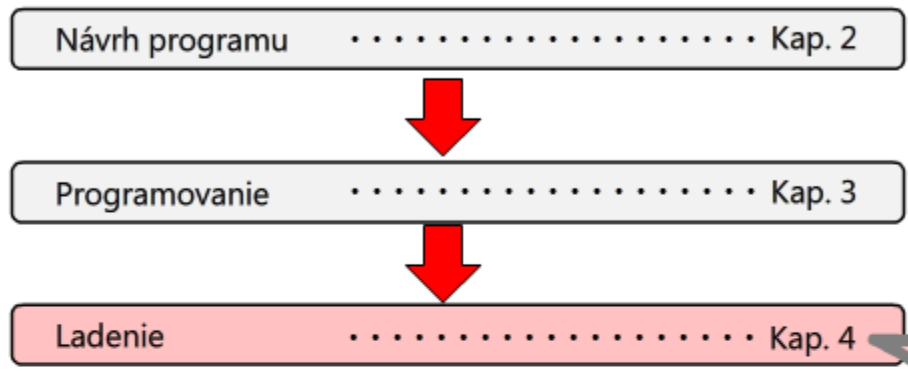
Connection Destination



Projekt sa uložil.  
 Pokračujte kliknutím na položku .

# Kapitola 4 Ladenie

V kapitole 4 sa dozviete, ako do modulu CPU zapísať sekvenčné programy a ako ich ladiť.



**Kroky vzdelávania v kapitole 4**

- 4.1 Ladenie
  - 4.1.1 Ladenie programu bez použitia modulu CPU
  - 4.1.2 Zmena stavu zariadenia I/O
  - 4.1.3 Monitorovanie stavu zariadenia
- 4.2 Zapisovanie programov do modulu CPU
- 4.3 Povolenie zapísaných programov
- 4.4 Spustenie programov
- 4.5 Ladenie programov
- 4.6 Kontrola prevádzky systému PLC
- 4.7 Prevádzka systému PLC

Po zapísaní programu alebo programového segmentu je nutné otestovať kód, a tak sa presvedčiť, že funguje podľa očakávania.

Softvérové defekty (keď zapísaný kód nefunguje podľa očakávania) sa nazývajú „chyby“ a proces vyhľadávania a odstraňovania príčiny nechceného správania je známy ako „**ladenie**“.

Testovanie a ladenie sú nevyhnutné kroky vytvárania programov.

Platí to predovšetkým v prípade programovateľných radičov, pretože prítomnosť chýb môže zapríčiniť zastavenie systému, poškodenie prístrojov alebo iné nehody.

V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam niektorých funkcií softvéru GX Works2, ktoré môžu byť užitočné v procese ladenia.

Názov funkcie	Opis
Simulator (Simulátor)	Táto funkcia sa používa na simuláciu spustenia programu dokonca aj bez modulu CPU. Túto funkciu možno použiť na ladenie v prostredí, v ktorom nie je modul CPU k dispozícii.
Monitor (Monitor)	Táto funkcia umožňuje monitorovanie stavu spustenia a stavu každého zariadenia počas spúšťania modulu CPU. Viaceré funkcie monitora sú k dispozícii v závislosti od aplikácie, ako napríklad monitorovanie na rebríku, monitorovanie samotných zaregistrovaných zariadení a monitorovanie všetkých zariadení v skupine.
Change current value (Zmena aktuálnej hodnoty)	Táto funkcia dokáže nasilu zmeniť stav zariadenia (bit, ON (ZAPNUTÉ) ↔ OFF (VYPNUTÉ), slovo: aktuálna hodnota) počas spúšťania modulu CPU. Táto funkcia je užitočná pri zmene aktuálnej hodnoty slovného zariadenia alebo stavu interného relé.
Forced input output registration/cancellation (Registrácia/zrušenie núteného vstupu/výstupu)	Táto funkcia dokáže nasilu zmeniť stav (ON (ZAPNUTÉ) ↔ OFF (VYPNUTÉ)) zaregistrovaného zariadenia I/O počas spúšťania modulu CPU. V prípade ladenia alebo overenia prevádzky pomocou samotného modulu CPU možno túto funkciu použiť ako náhradu za prepínač.

Tieto funkcie sú podrobnejšie vysvetlené v súvislosti s procesom ladenia na ďalších obrazovkách tejto kapitoly.

### Poznámky k ladeniu

Úlohy ladenia nevykonávajte, kým je programovateľný radič pripojený k fyzickým zariadeniam I/O.

Chyby v programe, nútené zmeny zariadení I/O alebo hodnôt slov môžu zapríčiniť poškodenie externých prístrojov alebo väčšie škody.

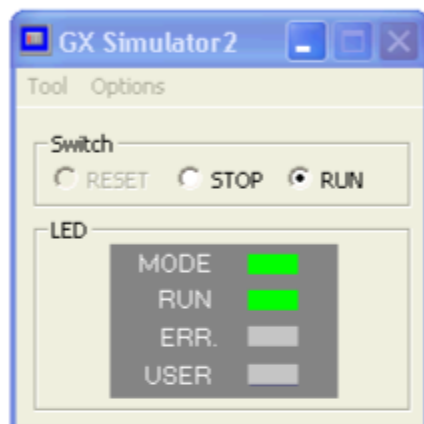
Ak odpojený systém PLC nie je k dispozícii, použite funkciu simulátora.

## 4.1.1

## Ladenie programu bez použitia modulu CPU

Ak modul CPU nie je k dispozícii na ladenie, použite **funkciu simulátora**.

Program možno spustiť vo virtuálnom module CPU, ktorý poskytne softvér, bez použitia skutočného modulu CPU.



 Svieti

 Nesvieti

Položka	Stav	Opis
Switch (Prepínač)	RUN (SPUSTIŤ)	Spustí virtuálny modul CPU.
	STOP (ZASTAVIŤ)	Zastaví virtuálny modul CPU.
	RESET (RESETOVAŤ)	Resetuje virtuálny modul CPU. (Tento prepínač je povolený iba v stave STOP (ZASTAVIŤ).)
LED (Indikátor LED)	MODE (REŽIM)	Označuje stav MODE (REŽIM) virtuálneho modulu CPU.
	RUN (SPUSTIŤ)	Označuje stav spustenia virtuálneho modulu CPU. •Svieti: stav RUN (SPUSTIŤ) •Nesvieti: stav STOP (ZASTAVIŤ)
	ERR (CHYBA)	Označuje chybový stav virtuálneho modulu CPU. Ak sa vyskytuje nejaká chyba, indikátor LED bude svietiť alebo blikať.
	USER (POUŽÍVATEL)	Označuje, či vo virtuálnom module CPU došlo k chybe používateľa. Ak sa vyskytuje nejaká chyba, indikátor bude svietiť alebo blikať.

### Poznámky k používaniu funkcie simulátora

- Ladenie pomocou funkcie simulátora nezaručuje správnu funkčnosť sekvenčného programu po ladení.
- Funkcia simulátora vykoná vstup/výstup údajov pomocou modulov I/O využitím pamäte simulácie. Táto funkcia nepodporuje niektoré inštrukcie, funkcie a pamäť zariadenia. Z tohto dôvodu sa môžu výsledky prevádzky s funkciou simulátora líšiť od výsledkov prevádzky so skutočným modulom CPU.

Na nasledujúcej obrazovke skúste použiť funkciu simulátora pomocou okna so simuláciou.



# 4.1.1 Ladenie programu bez použitia modulu CPU

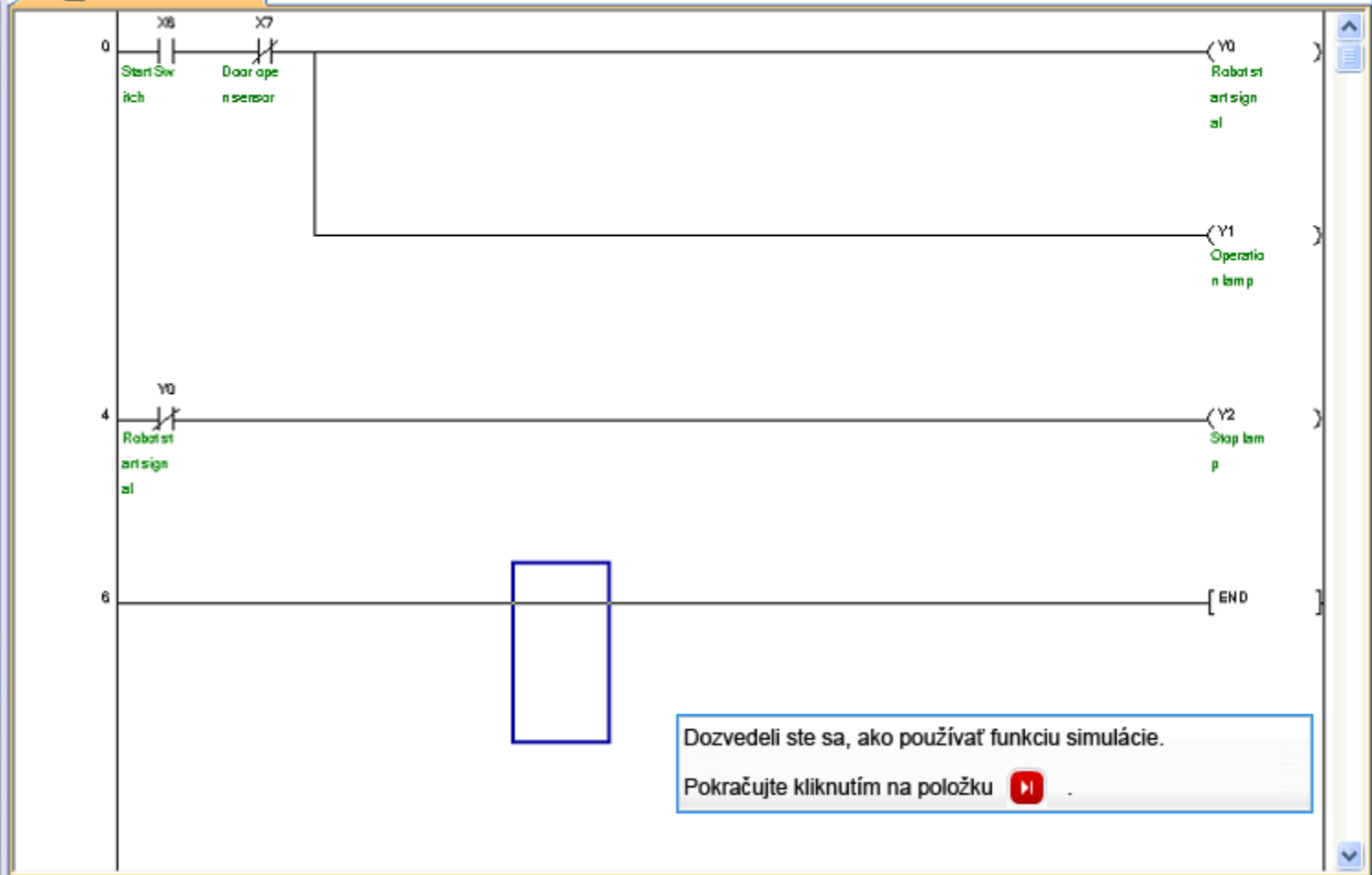
MELSOFT Series GX Works2 C:\SequenceProgram\Learning\Robot\_Control - [[PRG] MAIN]

Project Edit Find/Replace Compile View Online Debug Diagnostics Tool Window Help



Navigation [PRG] MAIN

- Project
  - Parameter
  - Intelligent Function Module
  - Global Device Comment
  - Program Setting
  - POU
    - Program
      - MAIN
      - Local Device Comment
  - Device Memory
  - Device Initial Value



Dozvedeli ste sa, ako používať funkciu simulácie.  
 Pokračujte kliknutím na položku .

## 4.1.2 Zmena stavu zariadenia I/O

Počas ladenia sekvenčného programu s modulom CPU, ku ktorému nie je pripojené žiadne zariadenie I/O, alebo počas používania simulator function (funkcie simulátora) môžete zmeniť stav ON (ZAPNUTÉ)/OFF (VYPNUTÉ) zariadenia I/O pomocou funkcie **Forced Input Output Registration/Cancellation** (Registrácia/zrušenie núteného vstupu/výstupu). Stav zaregistrovaných zariadení I/O možno nasilu zmeniť na ON (ZAPNUTÉ) alebo OFF (VYPNUTÉ) za pomoci softvéru.

(Séria MELSEC-Q a MELSEC-L): Z obrazovky „Forced Input Output Registration/Cancellation“ (Registrácia/zrušenie núteného vstupu/výstupu)

(Séria MELSEC-F): Z obrazovky „Modify Value“ (Úprava hodnoty)



Obrazovka forced Input Output Registration/Cancellation (Registrácia/zrušenie núteného vstupu/výstupu) (séria MELSEC-Q a MELSEC-L)



Obrazovka Modify Value (Úprava hodnoty) (séria MELSEC-F)

### Zmena stavu ostatných zariadení

Ak chcete zmeniť aktuálnu hodnotu slovného zariadenia alebo stav ON/OFF (ZAPNUTÉ/VYPNUTÉ) interného relé, použite **funkciu zmeny aktuálnej hodnoty**. Podrobné informácie nájdete v príručke.



## 4.1.3

## Monitorovanie stavu zariadenia

Po spustení simulácie sa automaticky spustí monitorovanie. Ak chcete počas pripojenia k skutočnému programovateľnému radiču CPU prejsť do režimu monitorovania, kliknite na položku Online (Online), Monitor (Monitor) a potom na položku Start Monitoring (Spustiť monitorovanie). Prípadne použite klávesovú skratku F3.

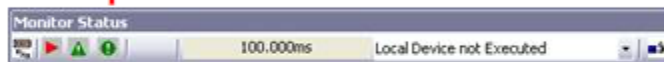
Počas režimu monitorovania je kód programu prekrytý hodnotami a stavom všetkých zariadení používaných v programe. Vďaka tomu môže používateľ vidieť meniace sa hodnoty vrátane účinkov používania funkcie „forced input output registration/cancellation“ (registrácia/zrušenie núteného vstupu/výstupu).

Okrem toho sa zobrazuje riadok **Monitor Status** (Stav monitorovania), ktorý obsahuje základné informácie o stave modulu CPU alebo modulu virtuálneho CPU. V tabuľke nižšie nájdete bližšie informácie o riadku **Monitor Status** (Stav monitorovania).

## Počas pripojenia k modulu CPU



## Počas používania funkcie simulátora



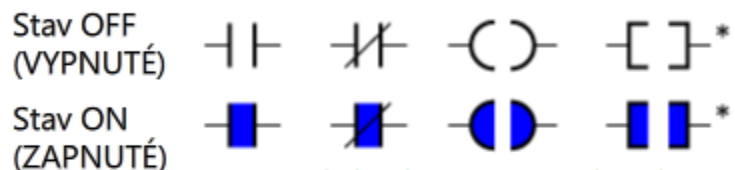
Stav	Ikona/označenie	Opis
Stav pripojenia	Počas pripojenia k modulu CPU	Zobrazuje stav pripojenia k modulu CPU alebo funkcie simulátora.
	Počas používania funkcie simulátora	
Stav RUN/STOP (SPUSTIŤ/ZASTAVIŤ)	RUN (SPUSTIŤ)	Zobrazuje stav spustenia modulu CPU (RUN (SPUSTIŤ) alebo STOP (ZASTAVIŤ)).
	STOP (ZASTAVIŤ)	
Stav ERR. (CHYBA)	ERR. (CHYBA) nesvieti	Zobrazuje chybový stav modulu CPU.
	ERR. (CHYBA) svieti	
	ERR. (CHYBA) bliká	
Stav USER (POUŽÍVATEĽ)	USER (POUŽÍVATEĽ) nesvieti	Zobrazuje chybový stav používateľa modulu CPU.
	USER (POUŽÍVATEĽ) svieti	
	USER (POUŽÍVATEĽ) bliká	
Čas snímania		Zobrazuje maximálny čas snímania monitorovaného modulu CPU.
Stav prítomnosti/absencie nepodporovanej inštrukcie	Nepodporovaná inštrukcia existuje.	Zobrazuje, či po spustení funkcie simulátora existuje nepodporovaná inštrukcia.
	Nepodporovaná inštrukcia neexistuje.	Kliknutím na ikonu sa otvorí okno Unsupported Instruction/Device (Nepodporovaná inštrukcia/zariadenie).

## 4.1.3 Monitorovanie stavu zariadenia

Počas režimu monitorovania je viditeľný aktuálny stav všetkých zariadení v programe.

### Zobrazenie stavu bitového zariadenia (ON (ZAPNUTÉ)/OFF (VYPNUTÉ))

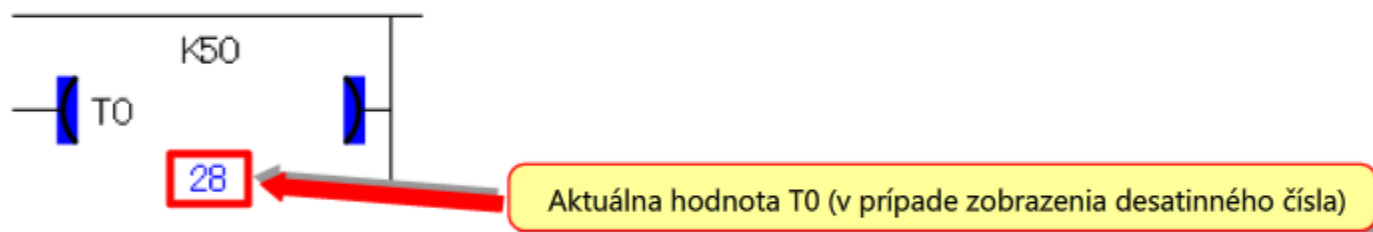
Stav ON (ZAPNUTÉ)/OFF (VYPNUTÉ) sa počas monitorovania zobrazuje, ako je znázornené nižšie.



\* Tento druh zobrazenia sa vzťahuje iba na inštrukcie SET, RST, PLS, PLF, SFT, SFTP, MC a inštrukcie na porovnanie typu kontaktu. Upozorňujeme, že v prípade inštrukcie RST sa zobrazuje iba stav ON (ZAPNUTÉ)/OFF (VYPNUTÉ).

### Zobrazenie aktuálnej hodnoty slovného zariadenia (zobrazenie desatinného/hexadecimálneho čísla)

Aktuálna hodnota počas monitorovania je zobrazená tak, ako je znázornené nižšie.



### Monitorovanie samotných špecifických zariadení

Počas monitorovania veľmi veľkého alebo komplexného programu môže byť prospešné monitorovať iba určité zariadenia. Softvér GX Works2 na to obsahuje sledovacie okná, vďaka ktorým môže používateľ jednoducho pridávať požadované zariadenia, sledovať ich aktuálny stav a upravovať ich hodnoty počas monitorovania. Podrobnosti nájdete v prevádzkovej príručke k softvéru GX Works2 (spoločná).

Watch 1					
Device/Label	Current Value	Data Type	Class	Device	Comment
X7	--	Bit		X7	Door open sensor
Y0	--	Bit		Y0	Robot start signal
Y1	--	Bit		Y1	Operation lamp
Y0	--	Bit		Y0	Robot start signal
Y2	--	Bit		Y2	Stop lamp
Y0	--	Bit		Y0	Robot start signal

## 4.2

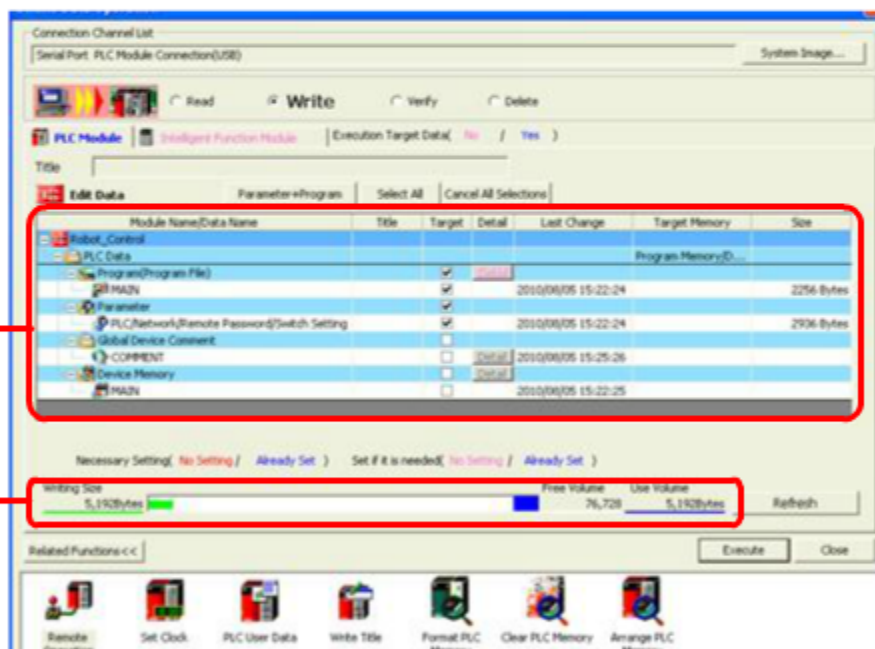
## Zapisovanie programov do modulu CPU

Skôr než vykonáte akékoľvek ladenie pomocou skutočného modulu CPU, prejdite v module CPU do režimu **STOP mode** (Režim zastavenia), presvedčte sa, že bolo vytvorené pripojenie k modulu CPU, a zapíšte programy a parametre do programovej pamäte.

Ako možno vidieť na snímke obrazovky nižšie, hlavné funkcie okna **Write to PLC** (Zapísať na PLC) umožňujú používateľovi vybrať požadované súbory na zápis, zvoliť ich umiestnenie a potvrdiť kapacitu pamäte modulu CPU. Vďaka trom tlačidlám nad zoznamom súborov môže používateľ rýchlo vybrať požadované súbory na zápis. Najčastejšie používané tlačidlo, ktoré sa používa v nasledujúcej simulácii, je „**Parameter+Program**“ (Parameter + program).

Zoznam súborov

Kapacita pamäte



Na nasledujúcej obrazovke skúste vykonať zápis do modulu CPU pomocou okna so simuláciou.

# 4.2 Zapisovanie programov do modulu CPU

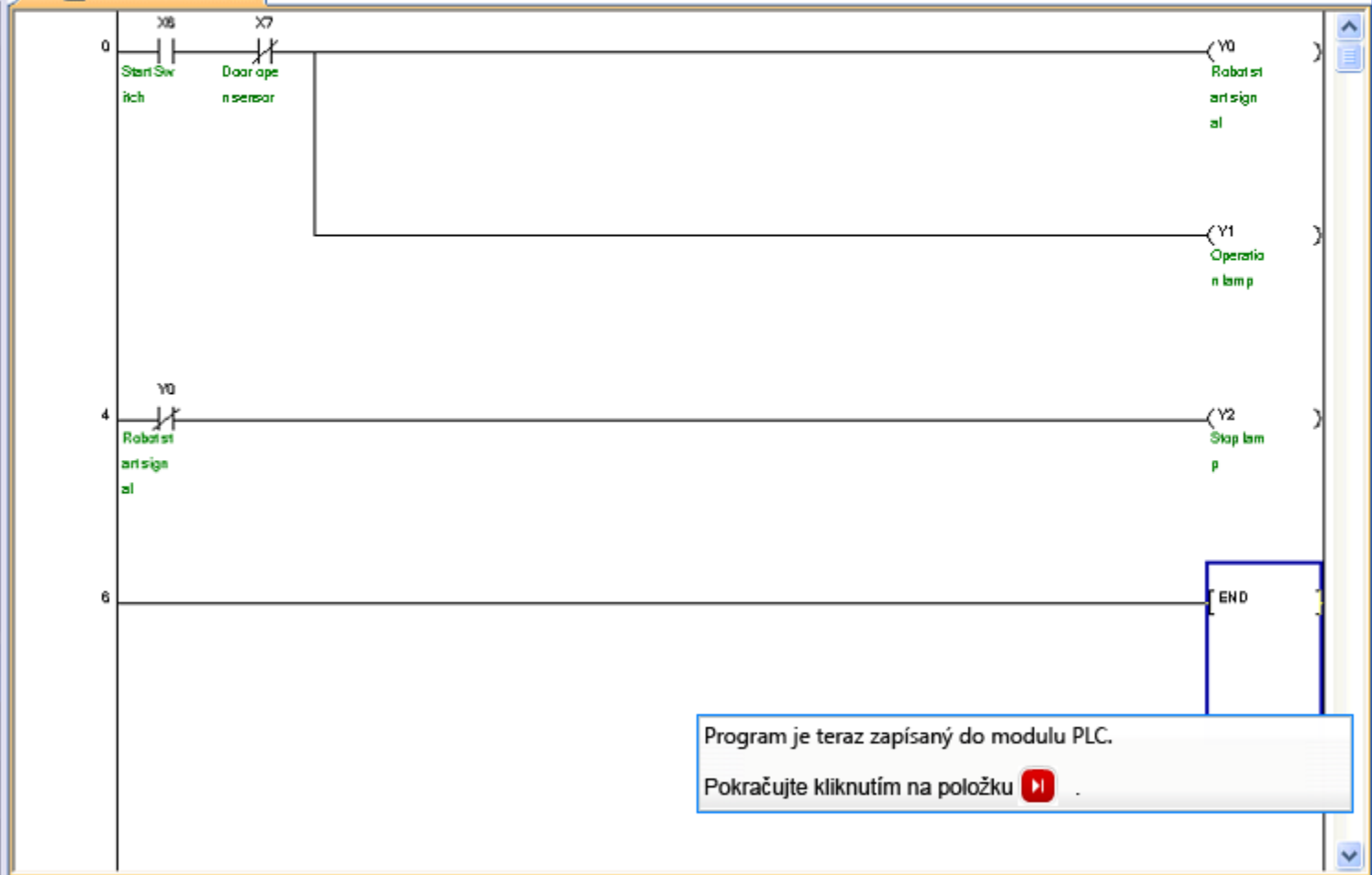
MELSOFT Series GX Works2 C:\SequenceProgram\Learning\Robot\_Control - [[PRG] MAIN]

Project Edit Find/Replace Compile View Online Debug Diagnostics Tool Window Help



Navigation [PRG] MAIN

- Project
  - Parameter
  - Intelligent Function Module
  - Global Device Comment
  - Program Setting
  - POU
    - Program
      - MAIN
    - Local Device Comment
  - Device Memory
  - Device Initial Value



Program je teraz zapísaný do modulu PLC.  
 Pokračujte kliknutím na položku .

## 4.3

## Povolenie zapísaných programov

(Séria MELSEC-F): nasledujúca operácia nie je nutná.

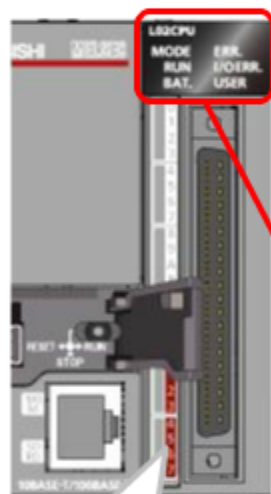
(Séria MELSEC-Q a MELSEC-L): nasledujúca operácia je nutná.

Po zapísaní programu do modulu CPU **resetujte** modul CPU.

Zapísané programy sa povolia až po resete modulu CPU.

\* Táto operácia sa nevyžaduje za predpokladu, že sa na ladenie použije simulator function (funkcia simulátora).

Modul CPU resetujte takto:



Prepínač RESET/  
STOP/RUN  
(RESETOVAŤ/  
ZASTAVIŤ/SPUSTIŤ)

- (1) Stlačte a (1 sekundu alebo dlhšie) podržte prepínač RESET/STOP/RUN (RESETOVAŤ/ZASTAVIŤ/SPUSTIŤ) na prednom paneli modulu CPU, až kým sa nedostanete do polohy RESET (RESETOVAŤ).

[Prebieha reset]

L02CPU		
MODE	ERR.	MODE (REŽIM): svieti na zeleno
RUN	I/OERR.	RUN (SPUSTIŤ): nesvieti
BAT.	USER	ERR. (CHYBA) : bliká

Tlačidlo podržte stlačené  
najmenej 1 sekundu.



- (2) Prepínač uvoľnite, keď svieti indikátor LED prepínača MODE (REŽIM) a bliká ERR. (CHYBA). Oba indikátory LED zhasnú.

[Reset dokončený]

L02CPU		
MODE	ERR.	MODE (REŽIM): svieti na zeleno
RUN	I/OERR.	RUN (SPUSTIŤ): nesvieti
BAT.	USER	ERR. (CHYBA) : nesvieti

- (3) Prepínač sa vráti do polohy STOP (ZASTAVIŤ) a dokončí sa reset.



# 4.4 Spustenie programov

## Séria MELSEC-Q a MELSEC-L

Po dokončení resetu spustíte program. Na spustenie programu nastavte v module CPU stav RUN (SPUSTIŤ) podľa týchto krokov.

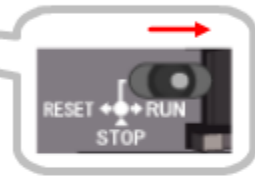
\* Táto operácia sa nevyžaduje za predpokladu, že sa na ladenie použije simulator function (funkcia simulátora).

(1) Prepínač RESET/STOP/RUN (RESETOVAŤ/ZASTAVIŤ/SPUSTIŤ) na prednom paneli modulu CPU prepnete do polohy RUN (SPUSTIŤ).



Zobrazenie indikátora LED v stave STOP (ZASTAVIŤ)

L02CPU	MODE (REŽIM): svieti na zeleno
MODE	ERR. I/OERR. svieti na zeleno
RUN	RUN (SPUSTIŤ): nesvieti
BAT.	USER



(2) Ak indikátor LED stavu RUN (SPUSTIŤ) svieti na zeleno, program normálne funguje.

Zobrazenie indikátora LED v stave RUN (SPUSTIŤ)

L02CPU	MODE (REŽIM): svieti na zeleno
MODE	ERR. I/OERR. svieti na zeleno
RUN	RUN (SPUSTIŤ): svieti na zeleno
BAT.	USER

## Séria MELSEC-F

Po zapísaní programu do hlavnej jednotky spustíte program prepnutím hlavnej jednotky do stavu RUN (SPUSTIŤ) podľa týchto krokov. (Operácia resetu nie je nutná.)

(1) Prepínač RUN/STOP (SPUSTIŤ/ZASTAVIŤ) na prednom paneli hlavnej jednotky prepnete do polohy RUN (SPUSTIŤ).



Zobrazenie indikátora LED v stave STOP (ZASTAVIŤ)

(2) Ak indikátor LED stavu RUN (SPUSTIŤ) svieti, program normálne funguje.

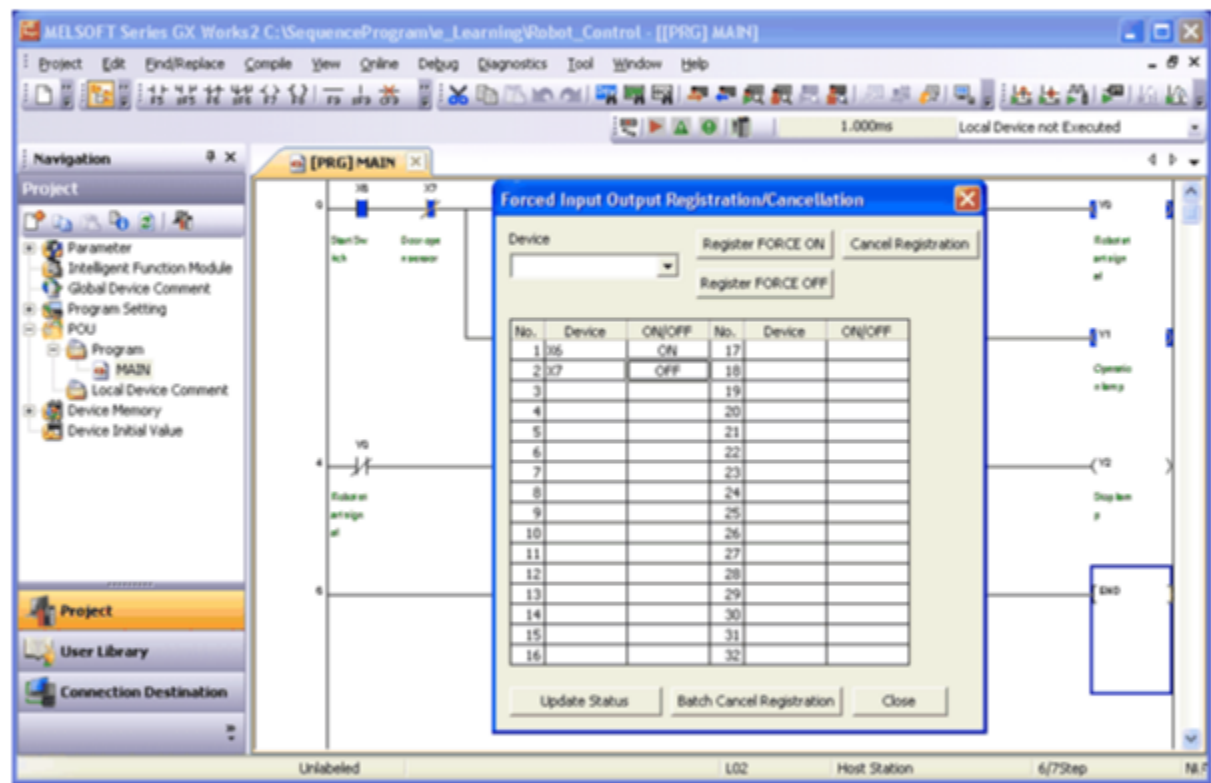


Zobrazenie indikátora LED v stave RUN (SPUSTIŤ)

# 4.5 Ladenie programov

Po spustení modulu CPU použite funkciu registrácie/zrušenia núteného vstupu/výstupu na zmenu stavu každého zariadenia a monitorujte výsledok (výstup) na rebríku.

(Príklad obrazovky sérií MELSEC-Q a MELSEC-L)



Na nasledujúcej obrazovke skúste ladiť program pomocou okna so simuláciou.

# 4.5 Ladenie programov



MELSOFT Series GX Works2 C:\SequenceProgram\Learning\Robot\_Control - [[PRG] MAIN]

Project Edit Find/Replace Compile View Online Debug Diagnostics Tool Window Help

1.000ms Local Device not Executed

**Navigation**

Project

- Parameter
- Intelligent Function Module
- Global Device Comment
- Program Setting
- POU
  - Program
    - MAIN
- Local Device Comment
- Device Memory
- Device Initial Value

**[PRG] MAIN**

```

0  X6 Start Switch
   X7 Door open sensor
   Y0 Robot start signal
   Y1 Operation lamp
4  Y0 Robot start signal
   Y2 Stop lamp
6  END
  
```

Dokončilo sa ladenie programu.  
Pokračujte kliknutím na položku .

Unlabeled L02 Host Station 6/75Step



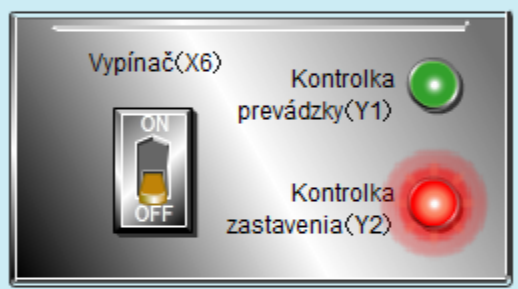
# 4.6 Kontrola prevádzky systému PLC

Po dokončení ladenia programu zapíšte program do skutočného systému PLC a vykonajte tak finálnu kontrolu prevádzky. Spustíte skutočný prístroj I/O a overte, že funguje podľa požiadaviek návrhu. Dokonca aj pri prevádzkovaní prístroja I/O možno pomocou funkcie monitorovania softvéru GX Works2 kontrolovať stav každého zariadenia.

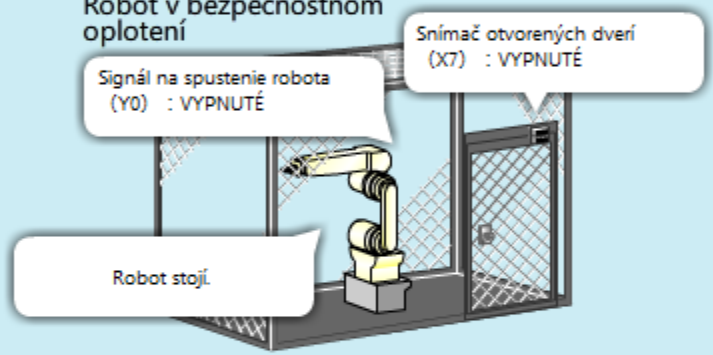
## Prevádzka vzorového systému

 Kliknite do stredu červeného kruhu.

Ovládací panel robota



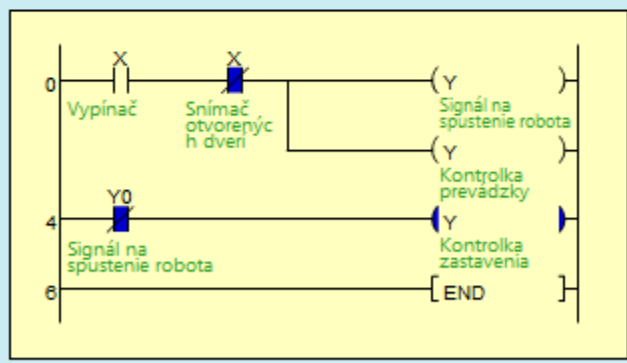
Robot v bezpečnostnom oplotení



Keď prepnete **vypínač (X6)** do polohy OFF (VYPNUTÉ), vypne sa **signál na spustenie robota (Y0)** a prevádzka robota sa zastaví. Zároveň zhasne **kontrolka prevádzky (Y1)** na ovládacom paneli a rozsvieti sa **kontrolka zastavenia (Y2)**.

Znova prehrať

 Späť



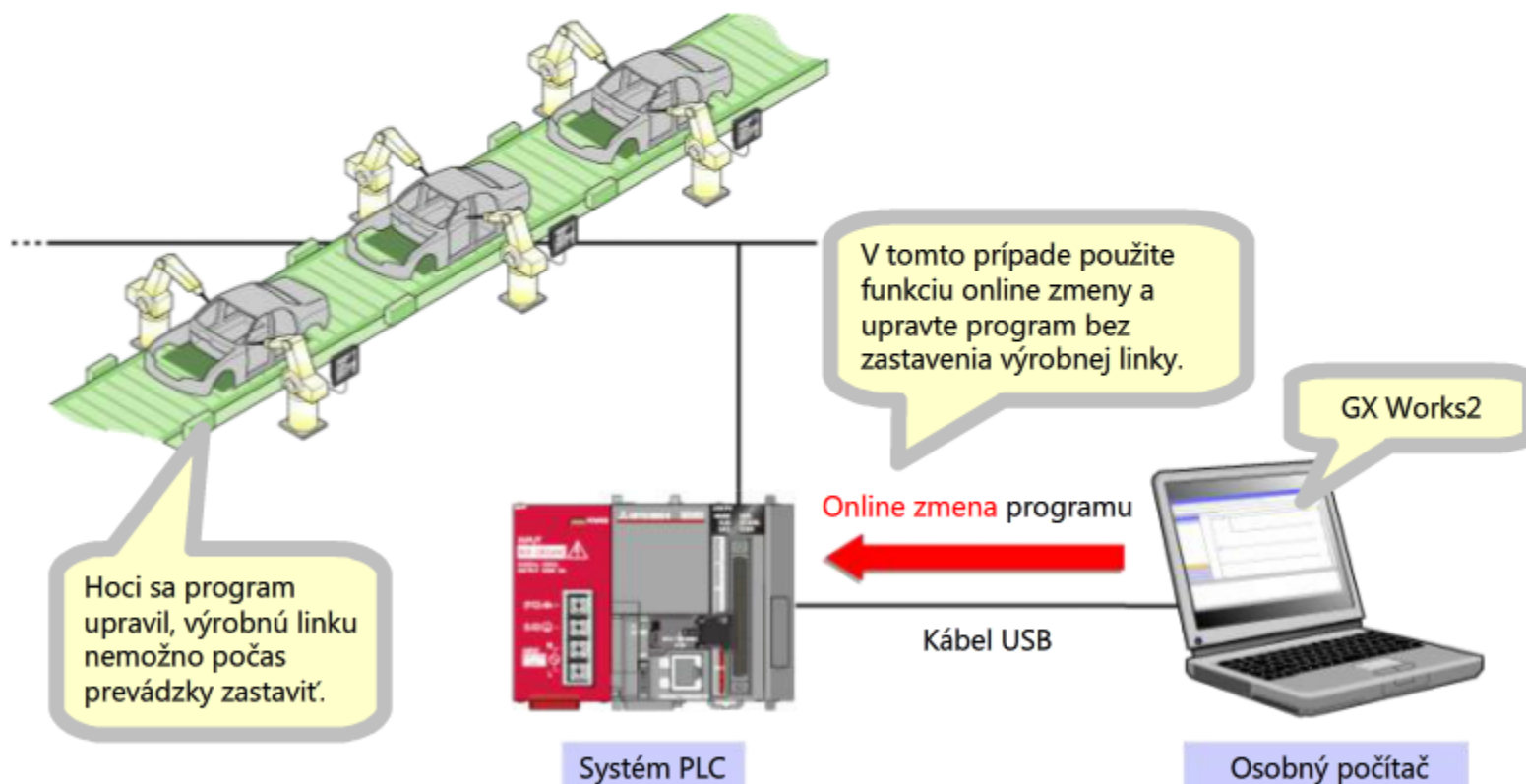
## 4.7 Prevádzka systému PLC

Po dokončení overenia prevádzky spustíte prevádzku zapnutím systému PLC.

### Ak sa vyžaduje úprava programu v spustenom systéme

Niekedy sa môže po spustení prevádzky systému vyžadovať úprava programu, ako napríklad oprava chyby alebo rozšírenie systému. Za normálnych okolností sa musí systém (modul CPU) zastaviť, aby sa zapísal upravený program, no niekedy to nie je možné. Na vyriešenie tohto problému poskytuje softvér GX Works funkciu online zmeny, ktorá sa používa na zápis programov bez zastavenia spusteného modulu CPU.

### Príklad: automobilová výrobná linka spustená 24 hodín denne



Na nasledujúcej obrazovke skúste použiť funkciu online zmeny pomocou okna so simuláciou.

# 4.7 Prevádzka systému PLC

MELSOFT Series GX Works2 C:\SequenceProgram\Learning\Robot\_Control - [[PRG] MAIN]

Project Edit Find/Replace Compile View Online Debug Diagnostics Tool Window Help

1.000ms Local Device not Executed

Navigation

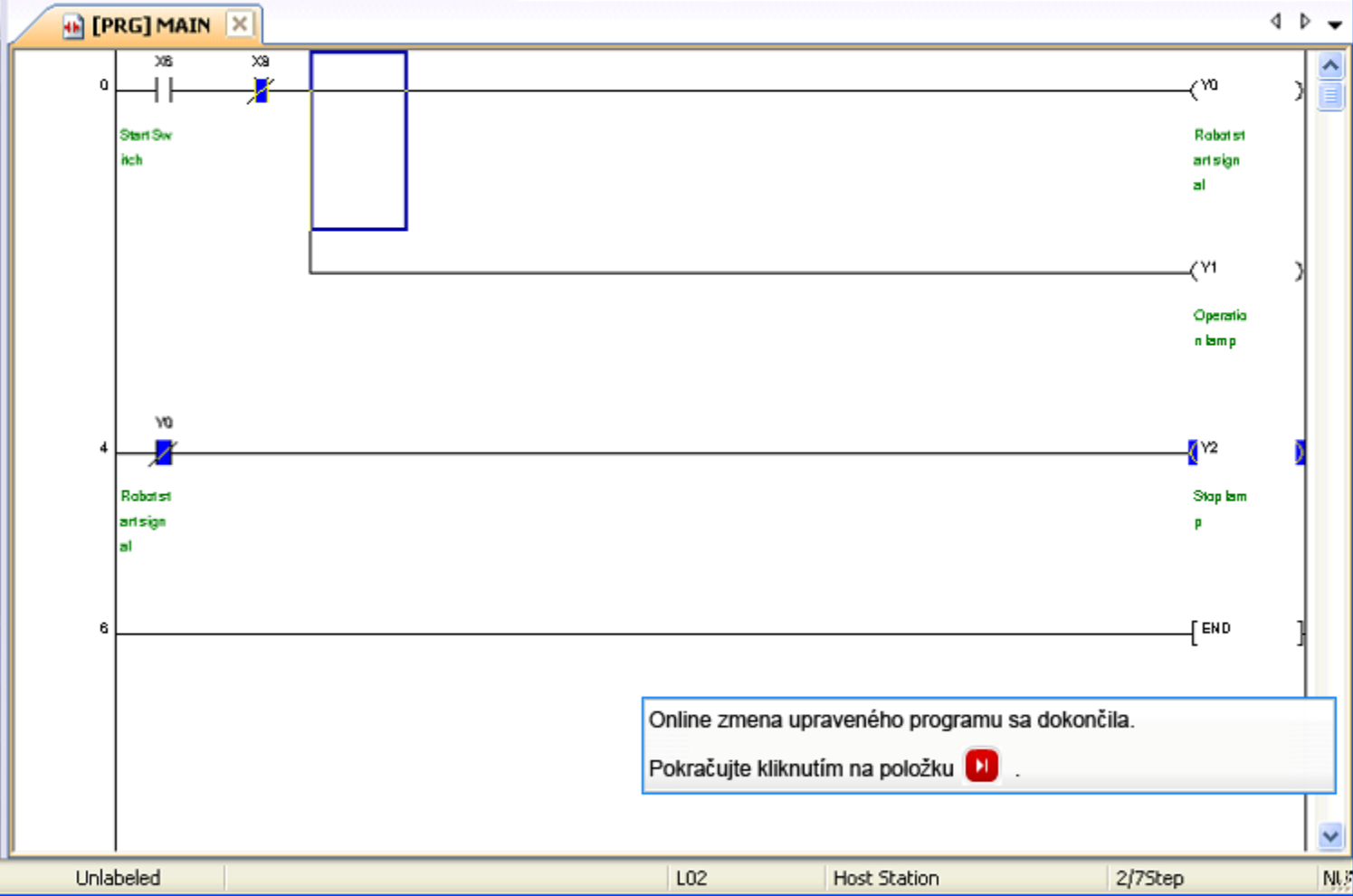
Project

- Parameter
- Intelligent Function Module
- Global Device Comment
- Program Setting
- POU
  - Program
    - MAIN
  - Local Device Comment
- Device Memory
- Device Initial Value

Project

User Library

Connection Destination



Online zmena upraveného programu sa dokončila.  
 Pokračujte kliknutím na položku .

**4.8****Záver**

Nachádzate sa na konci kurzu so základným vysvetlením návrhu softvéru programovateľného radiča.

V tomto kurze ste sa oboznámili s týmito témami:

- Požadované prvky na programovanie systému PLC
- Niektoré základné návody na návrh programu vrátane používania komentárov
- Spôsob používania softvéru GX works2 na vykonanie základných úloh počítačového programovania
- Niekoľko techník používaných na ladenie programov PLC

Teraz, keď ste dokončili všetky lekcie kurzu **Základné informácie o softvéri GX Works2 pre systém PLC**, ste pripravení na záverečný test. Ak si nie ste istí niektorými preberanými témami, využite túto príležitosť a zopakujte si ich.

**Celkovo je v tomto záverečnom teste 5 otázok (15 položiek).**

Záverečný test môžete absolvovať ľubovoľne veľa krát.

### Hodnotenie testu

Po výbere odpovede kliknite na tlačidlo **Odpovedať**. Ak prejdete na ďalšiu otázku bez kliknutia na tlačidlo Odpovedať, vaša odpoveď sa nezapočíta. (Považuje sa za nezodpovedanú otázku.)

### Výsledky testu

Na stránke výsledkov sa zobrazí počet odpovedí, percentuálna úspešnosť a výsledok úspešnosti/neúspešnosti absolvovania.

Správne odpovede: 4

Celkový počet otázok: 4

Percentuálna úspešnosť: 100%

Na úspešné absolvovanie testu musíte správne zodpovedať **60%** otázok.

Pokračovať

Skontrolovať

- Kliknutím na tlačidlo **Pokračovať** sa test ukončí.
- Kliknutím na tlačidlo **Skontrolovať** si môžete test skontrolovať. (Kontrola správnych odpovedí)
- Kliknutím na tlačidlo **Znova** môžete test absolvovať znova.

Program, za ktorý ste niesli zodpovednosť, prebrala iná osoba, ktorá mala ťažkosti porozumieť položkám riadenia programu. Aké náležité protiopatrenie môže predísť tomuto problému?

- Pomocou funkcie komentovania softvéru GX Works2 pridelte programu vhodný nadpis a uveďte
- Verbálne vysvetlite novej osobe položky riadenia.
- Nepoužívajte komplexný, veľký program.
- Spolu s programom preneste tabuľku zhody zariadení I/O a čísel zariadení.

Odpovedať

Späť

Doplňte správny postup programovania.

Krok 1 Návrh programu

Krok 2 ( Ot. 1  )

Krok 3 ( Ot. 2  )

Krok 4 Konvertovanie programov

Krok 5 Uloženie projektov

Krok 6 ( Ot. 3  )

Krok 7 ( Ot. 4  )

Krok 8 Spustenie modulu CPU (RUN (SPUSTIŤ))

Krok 9 ( Ot. 5  )

Krok 10 Kontrola prevádzky systému PLC

Odpovedať

Späť

Do prázdných polí doplňte vysvetlenie toho, čo sa musí vykonať po dokončení programu.

Po zapísaní je nutné program otestovať, a tak sa presvedčiť, že funguje podľa očakávania.

(  ) (keď zapísaný kód nefunguje podľa očakávania) sa nazýva

(  ) a proces vyhľadávania a odstraňovania príčiny je známy ako

(  ).

Tento proces predstavuje nevyhnutný krok vytvárania programov.



Vyberte vhodnú aplikáciu každej funkcie softvéru GX Works.

Funkcia	Aplikácia
Simulácia	--Select-- ▼
Registrácia/zrušenie núteného vstupu/výstupu	--Select-- ▼
Zmena aktuálnej hodnoty	--Select-- ▼
Monitor rebríka	--Select-- ▼
Sledovanie	--Select-- ▼

Odpovedať

Späť

Vyberte správný opis funkcie online zmeny.

- Funkcia automaticky zastaví modul CPU, zapíše program do modulu CPU a potom automaticky spustí modul
- Funkcia porovnáva program v spustenom module CPU s programom otvoreným v softvéri GX Works2.
- Funkcia dokáže zapísať program do modulu CPU po bezpečnom zastavení spusteného modulu CPU.
- Funkcia dokáže zapísať program do spusteného modulu CPU bez jeho zastavenia.

Odpovedať

Späť

**Test****Vyhodnotenie testu**

Dokončili ste záverečný test. Vaše výsledky sú uvedené nižšie.  
Ak chcete ukončiť záverečný test, prejdite na ďalšiu stranu.

Správne odpovede: **5**

Celkový počet otázok: **5**

Percentuálna úspešnosť: **100%**

Pokračovať

Skontrolovať

**Blahoželáme. Uspeli ste v teste.**

Dokončili ste kurz **Základné informácie o softvéri GX Works2 pre systém PLC.**

Ďakujeme, že ste absolvovali tento kurz.

Veríme, že sa vám lekcie páčili a informácie získané v tomto kurze budú pre vás v budúcnosti užitočné.

Kurz môžete absolvovať podľa potreby viac krát.

**Skontrolovať**

**Zavrieť**