

Zariadenia FA pre začiatočníkov (PLC)

Ide o stručný prehľad PLC pre začiatočníkov.

Tento úvodný kurz je určený pre začiatočníkov, nováčikov v odbore PLC, je to príležitosť naučiť sa základy PLC.

Kapitoly tohto kurzu boli zostavené takto.
Odporúčame vám začať kapitolou 1.

Kapitola 1 - Sekvenčné riadenie





Prečítajte si viac o základoch sekvenčného riadenia: vrátane významu termínu „sekvencia“.

Kapitola 2 - PLC

Prečítajte si viac o základoch PLC, vrátane histórie, účelu a výhod.

Záverečný test

Na úspešné absolvovanie kurzu je potrebných: 60 % alebo viac.

Prejsť na nasledujúcu stranu		Prejsť na nasledujúcu stranu.
Späť na predchádzajúcu stranu		Späť na predchádzajúcu stranu.
Prejsť na požadovanú stranu		Zobrazí sa „Obsah“ a môžete prejsť na požadovanú stranu.
Ukončíte kurz		Ukončíte kurz. Okná, ako je obrazovka „Obsah“ a kurz sa zatvorí.

Preventívne opatrenia

Ak v skutočnosti používate niektorý z výrobkov počas absolvovania svojho kurzu, prečítajte si bezpečnostné opatrenia v návode používaného výrobku a prijmite všetky potrebné bezpečnostné opatrenia na zabezpečenie správneho používania výrobku.

Kapitola 1 Sekvenčné riadenie

1.1 Význam slova „sekvencia“

Ak si pozriete význam slova „sekvencia“, zistíte, že má tieto významy.

- (1) Vyskytujúce sa po sebe : postupnosť, zreťazenie, následný výskyt
- (2) Poradie vecí : postavenie podľa poradia, poradie, progresia
- (3) Prechod vecí : poradie, prirodzený výsledok

Termín „sekvencia“ sa dostal do používania aj v súvislosti s počítačmi a telekomunikáciami. V podstate označuje nepretržitý postup operácií na základe pravidiel a predpisov.

Z toho všetkého môžeme odvodiť, že termín „sekvenčné riadenie“ označuje, že cieľ pracuje podľa zámeru vo vopred určenom poradí a za vopred určených podmienok.

Definícia sekvenčného riadenia

„Riadenie, ktoré postupuje v etapách vo vopred určenom poradí“

Sekvenčné riadenie sa v našom každodennom živote vyskytuje často.

Automatické umývacie linky na čerpacích staniciach pohonných hmôt pracujú podľa určeného postupu.



Vložte peniaze a stlačte tlačidlo štart.



Vozidlo sa umýva vodou.



Čistiacim prostriedkom sa odstráni nečistoty.



Vozidlo sa vysuší.



Vozidlo sa opláchne vodou.



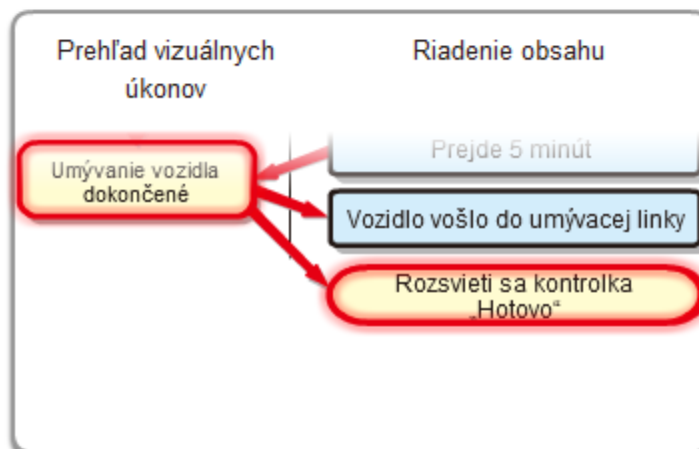
Vozidlo sa vutiera mopom.

To znamená, že príkladom sekvenčného riadenia sú známe linky na umývanie automobilov.

Príklad umývania vozidiel

Teraz si pozrieme konkrétne typy riadenia ak ide o umývaciu linku na vozidlá. Jednotlivé činnosti sa spracovávajú v stanovenom poradí na základe podmienok, ako je napr. „stlačené tlačidlo“, „čas uplynul“ a „predchádzajúca operácia dokončená“.

Kliknite na tlačidlo „Prehrať“ a skontrolujte činnosti umývacej linky na vozidlá.



Po skončení sa rozsvieti kontrolka „Hotovo“, ktorá používateľa informuje, že cyklus umývania vozidla bol ukončený.

Prehrať

Posunúť dozadu



Sekvenčné riadenie sa široko využíva najmä v továrňach.

Veľa operácií a úloh je automatizovaných sekvenčným riadením. Nebezpečné a jednoduché úlohy, ktoré kedysi vykonávali ľudia, teraz vykonávajú stroje, aby sa ľudia mohli sústrediť na bezpečné úlohy. Okrem toho, stroje necítia únavu.

Zatiaľ čo ľudia si robia prestávku, výrobky sa aj naďalej vyrábajú presným vykonávaním radu vopred stanovených činností, dokonca aj v prostrediach, ktoré sú príliš drsné na prácu ľudí.

To znamená, že stroje umožnili efektívnu hromadnú výrobu vysoko kvalitných vyrábaných tovarov.

Toto zefektívnenie výrobného postupu je známe aj pod názvom „priemyselná automatizácia“ alebo „FA“.

Vo FA tak sekvenčné riadenie zohráva významnú úlohu.

Postup/úloha Príklad	Príklady použitia sekvenčného riadenia
Triedenie	Určí sa veľkosť výrobkov na pásovom dopravníku výrobnéj linky a tie sa potom zotriedia.
Rezanie	Meria sa dĺžka materiálu na kotúčoch a rezačkou, ktorá sa mobilizuje v pevne určených intervaloch, sa materiál odreže.
Fľaškovanie tekutín	Prázdne fľaše sa dopravujú do polohy pod dýzou, naplnia sa určitým množstvom tekutiny a potom sa dopraví do inej polohy. Potom sa prepraví ďalšia prázdna fľaša.
Výmena nástrojov	Výrobky sa spočítajú a po dosiahnutí potrebného množstva robot dostane pokyn na výrobu iného výrobku.
Monitorovanie	Množstvo kvapaliny sa sleduje. Ak by mala byť prekročená pevne stanovená hodnota, fľaša sa vyloží a súčasne sa rozsvieti kontrolka, ktorá upozorňuje pracovníka obsluhy.
Výmena dielu	Etiketa s čiarovým kódom na výrobku sa prečíta a stroj dostáva pokyn na zmenu zostavy dielov, ktoré sa majú osadiť podľa toho, kam sa bude exportovať.

Základné sekvenčné riadenie sa uskutočňuje kombináciou nasledujúcich prvkov.

- Sekvenčné riadenie
- Riadenie podľa podmienok
- Riadenie časovej hranice/riadenie sčítavania

(1) Sekvenčné riadenie

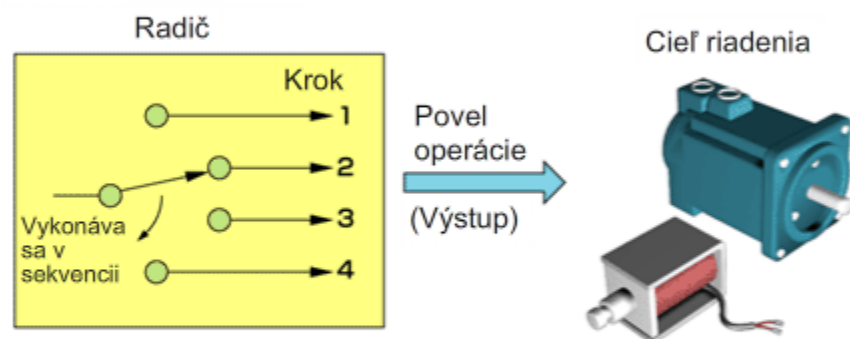
Sekvenčné riadenie ovláda daný prístroj podľa vopred určeného poradia operácií. Je známe aj pod názvom „krokové riadenie“.

Priebeh opisovaný v časti 1.2 s umývačkou automobilov, kde vložíte peniaze, stlačíte tlačidlo štart a automobil sa umyje vodou, umyje čistiacim prostriedkom a nakoniec sa vyutiera kefami tvorí sekvenčné riadenie.

Strojové zariadenia sa spravidla ovládajú určitou vopred určenou sekvenciou.

Sekvenčné riadenie, v prípade strojov, riadi postupnosť operácií, ktoré stroj vykonáva. V ďalej uvedenom texte sa opisuje „riadenie podľa podmienok“ určujúca, pri akých podmienkach bude strojové zariadenie pracovať alebo sa zastaví.

Sekvenčné riadenie



(2) Riadenie podľa podmienok

Riadenie podľa podmienok je typ riadenia, pri ktorom sa zariadenie ovláda, ak sú splnené vopred určené podmienky kombináciou signálov stavu a signálov dokončenia.

Nazýva sa aj „spriahnuté riadenie“, pretože podmienky sa uplatňujú podľa kombinácie signálov, takže prístroj sa uvádza do činnosti, keď je to potrebné.

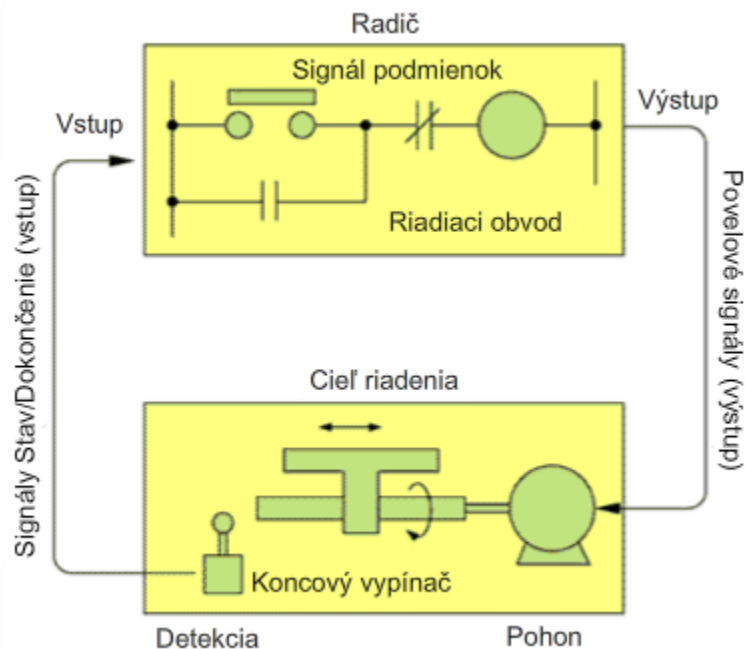
Pri type riadenia použitom v príklade umývacej linky na automobily v časti 1.2 sa auto umýva, ak bolo detegované vzhodenie peňazí a stlačenie tlačidla. Je to príklad riadenia podľa podmienok.

Ako ukazuje nasledujúci obrázok, ak sa radič považuje za čiernu skrinku, signály stavu/dokončenia z cieľa riadenia sa stávajú „vstupmi“ a povelové signály do cieľa sa stávajú „výstupmi“.

„Výstup“ je určovaný „vstupnými“ podmienkami pôsobiacimi na cieľ riadenia. Signál z cieľa riadenia sa stáva ďalším „vstupom“.

To znamená, že pri riadení podľa podmienok sa vytvorí slučka medzi riadiacim zariadením a cieľom riadenia cez signály stavu/dokončenia a povelové signály.

Riadenie podľa podmienok



(3) Riadenie časovej hranice/riadenie sčítavania

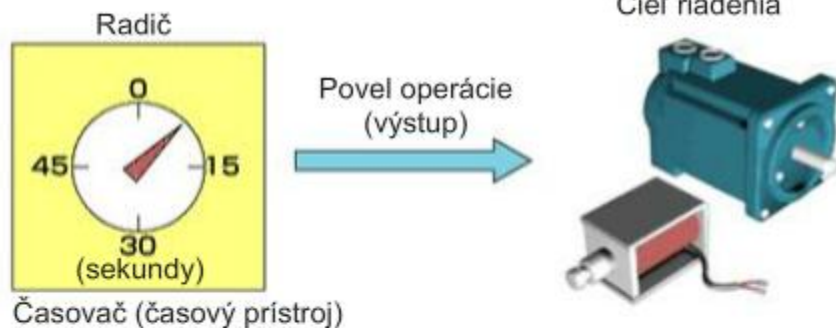
„Riadenie časovej hranice“ je typ riadenia, pri ktorom sú prevádzkové povely pre cieľ riadenia určované aktuálnym denným časom a uplynulým časom.

V prípade riadenia umývacieho stroja na automobily v čas 1.2, sa vykonáva napríklad krok 2 (počiatočné umytie vodou) a po dokončení operácie pokračuje ďalším krokom (krok 3). To zodpovedá riadeniu časovej hranice.

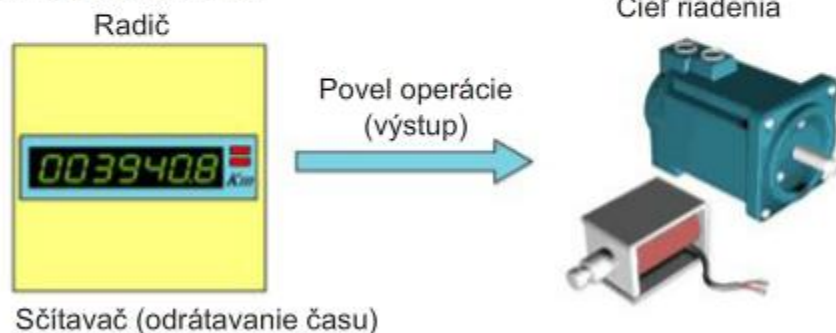
Riadenie sčítavania je podobný typ riadenia, v ktorom sú operácie, ktoré majú vplyv na cieľ, určované sčítaním, napríklad počtu výrobkov alebo počtu určitých vykonaných operácií strojových zariadení.

Riadenie časovej hranice si vyžaduje funkciu časovača a riadenie sčítavania si vyžaduje funkciu sčítavača.

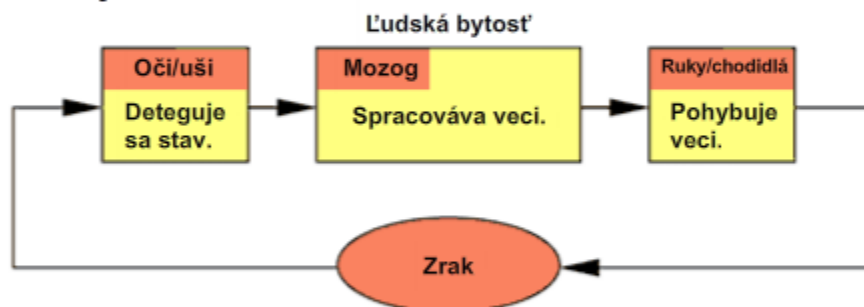
Riadenie časovej hranice



Kontrola sčítavania



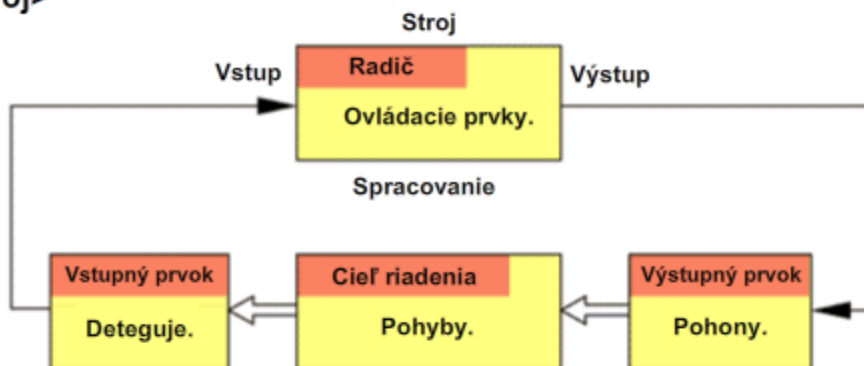
<Ľudské bytosti>



Princíp činnosti je v podstate rovnaký.



<Stroj>



Vstupný prvok: Prístroj ovládaný človekom (vypínač štart/stop a pod.).

Prístroj, ktorý deteguje stav stroja (koncový vypínač polohy, bezkontaktný spínač a pod.).

Výstupný prvok: Prístroj, ktorý pohybuje stroj (motor, elektromagnetický ventil atď.).

Prístroje, ktoré informujú obsluhu o stave stroja (kontrolky, varný bzučiak a pod.)

Základné vedomosti o kontaktoch

(1) Kontakty

Kontakty môžu zastaviť alebo povoliť elektrický prúd rozpojením/zopnutím.

Elektrické diely, ako sú spínače, relé, časovače a sčítavače, sú vybavené kontaktmi.

Časovače a sčítavače, ktoré sú internými dielmi PLC, sa tiež môžu považovať za kontakt, nie ako samotný elektrický komponent.

(2) a Kontakt

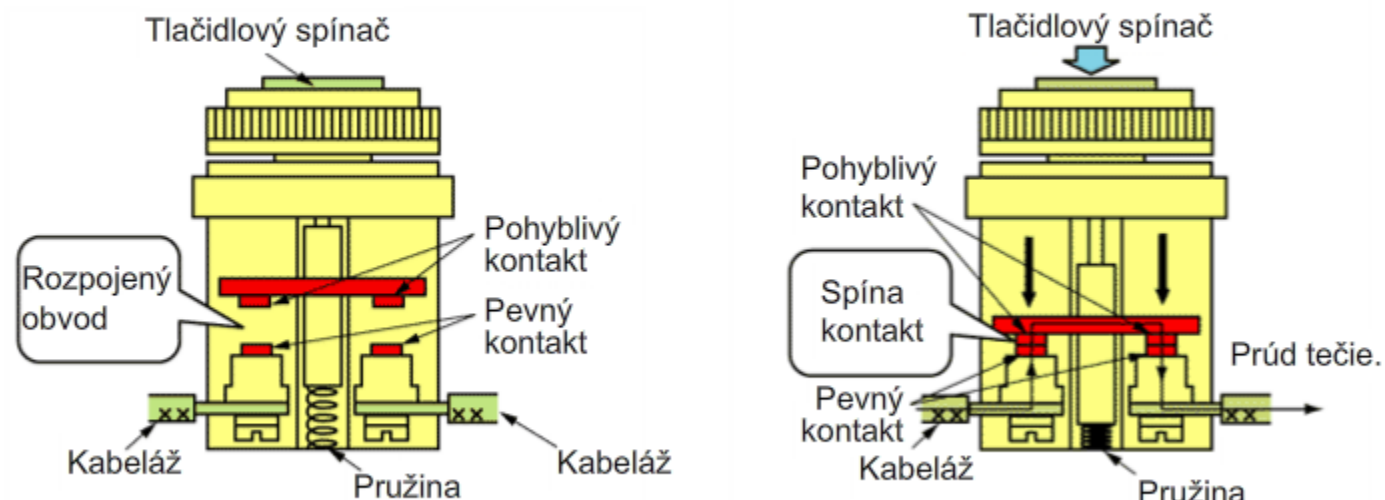
Spínací kontakt sa zopne pri príchode povelu.

V tomto prípade slovo „povely“ znamená prevádzkové povely. V prípade tlačidla je stlačenie tlačidla ekvivalentom povelu.

Výraz „a kontakt“ pochádza z iniciály prvého slova „arbeit contact“ (spínací kontakt). Je známy aj pod názvom „spínací kontakt“.

Funkcia (tlačidlový spínač)

Kontakt je rozpojený, keď tlačidlový spínač nie je stlačený, a zopnutý, keď je stlačený.



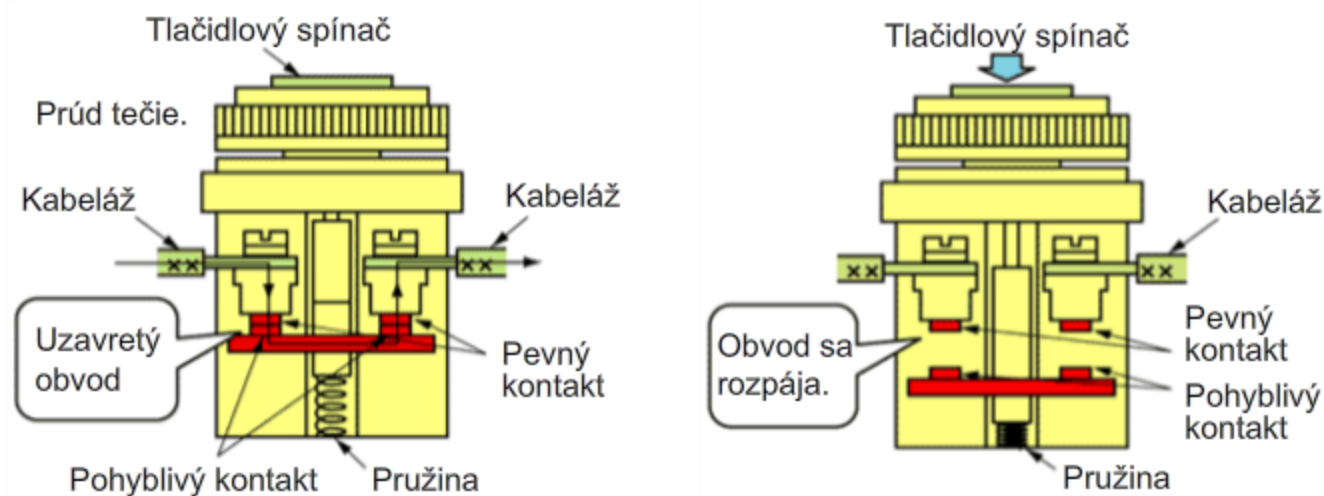
(3) b Kontakt

Rozpojovací kontakt sa rozpojí pri príchode povelu.

Výraz „b kontakt“ pochádza z iniciály prvého slova „break contact“ (spínací kontakt). Je známy aj pod názvom „rozpojovací kontakt“.

Funkcia (tlačidlový spínač)

Kontakt je zopnutý, keď tlačidlový spínač nie je stlačený, a rozpojený, keď je stlačený.

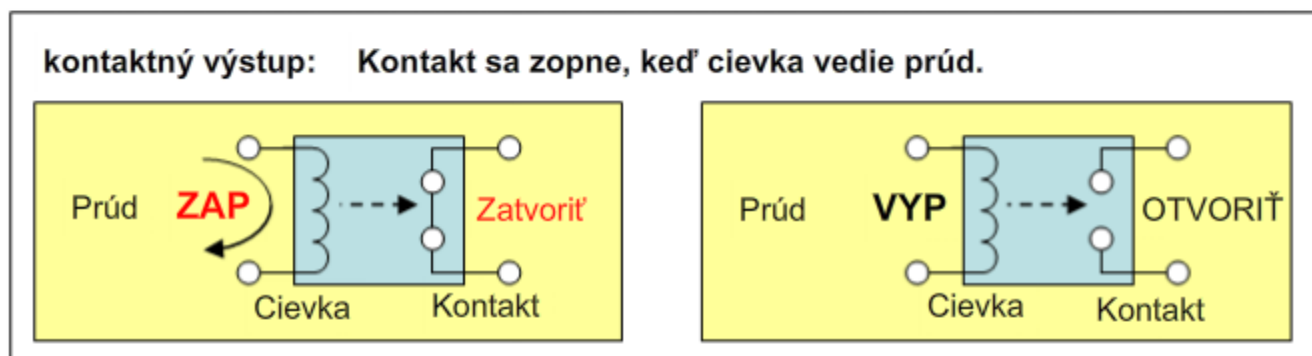


Základné vedomosti o relé

(Elektromagnetické) relé sa skladá z cievky a kontaktu. Kontakt môže byť rozpojený alebo zopnutý v závislosti od toho, či cievka vedie alebo nevedie prúd.

Ako už bolo vysvetlené na predchádzajúcej strane, existuje výstupný a kontakt a výstupný b kontakt.

Tu na nasledujúcom obrázku uvádzame „kontaktný výstup“.



<Zhrnutie: Funkcia relé>

Relé, v ktorom prúd privádzaný do cievky vygeneruje výstup vo forme rozpojenia alebo zopnutia, majú nasledujúce funkcie.

(a) Izolácia/zosilnenie signálu

Keďže cievky a kontakty sú elektricky izolované, vstup nemá vplyv na výstup.

Veľký výstupný prúd možno riadiť malým prúdom cievky.

(b) Konverzia signálu

Používanie výstupného b kontaktu vám umožňuje obrátiť vzťah zap/vyp vstupu a výstupu.

Z týchto dôvodov bolo sekvenčné riadenie pred príchodom PLC realizované kombináciou relé.

V súčasnosti sa používajú pohodlnejšie PLC. (Podrobnosti – pozri Kapitola 2.)

Kapitola 2 PLC

2.1 Prehľad PLC

Často sa označuje názvom „programovateľný logický radič“ (PLC). „programovateľný radič“ alebo „PC“. PLC začínali ako radič na splnenie stanovených špecifikácií výrobcu automobilov v Spojených štátoch amerických. (1969)

Sekvenčné riadenie bolo pred príchodom PLC zabezpečované (kontaktným) relé.

Malo to nasledujúce nevýhody.

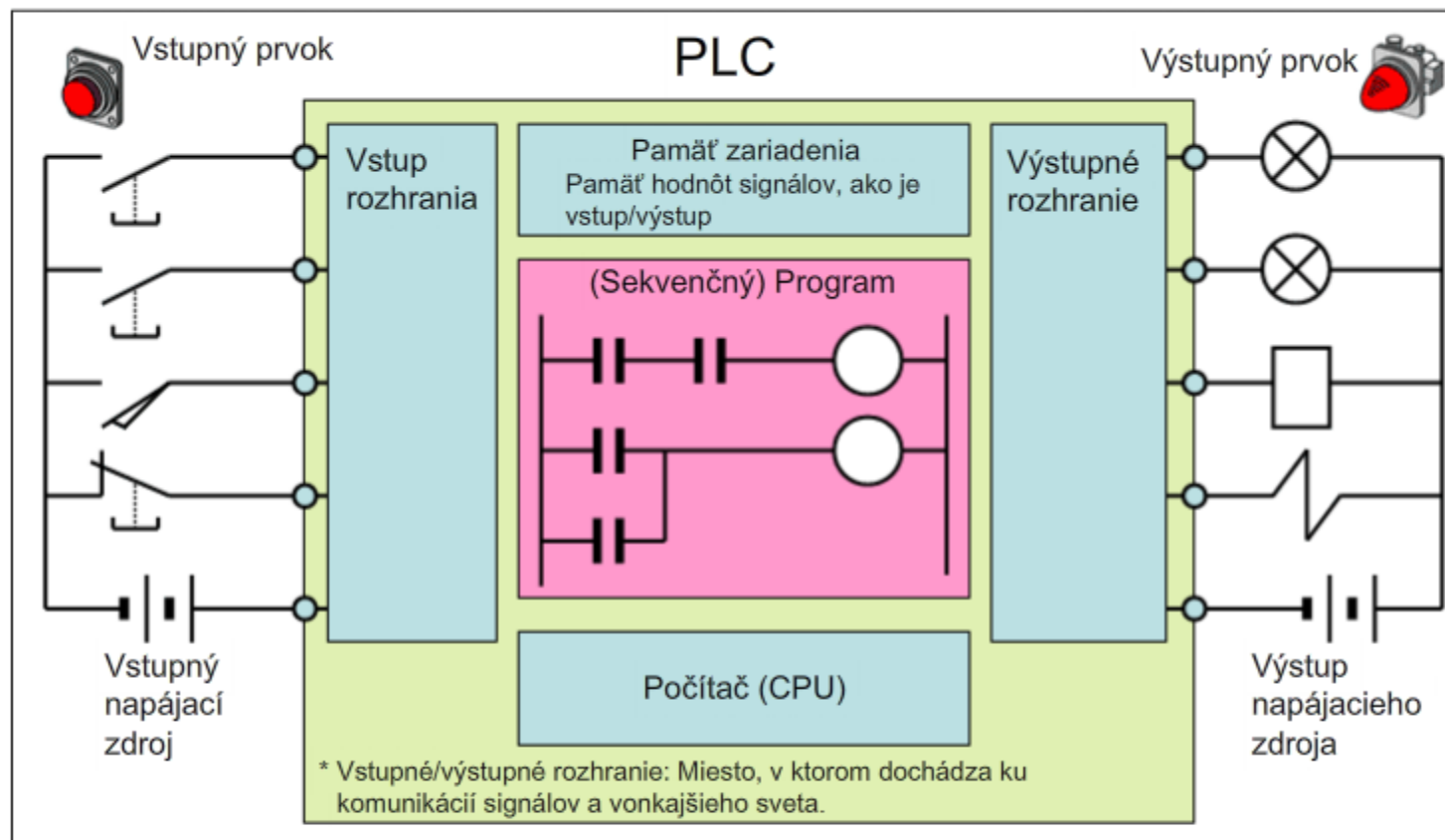
- (a) Nespoľahlivý kontakt a opotrebenie.
- (b) Zložitá montáž a zapojenie veľkého počtu relé.
- (c) Zložité úpravy zapojenia pri zmene riadiaceho obsahu.

Z týchto dôvodov už čoskoro technici začali široko používať PLC ako programovateľný radič vo výrobných prevádzkach a inštalovali sa vo výrobných prevádzkach ako prostriedok priemyselnej automatizácie (FA).

<Porovnanie s reléovým typom>



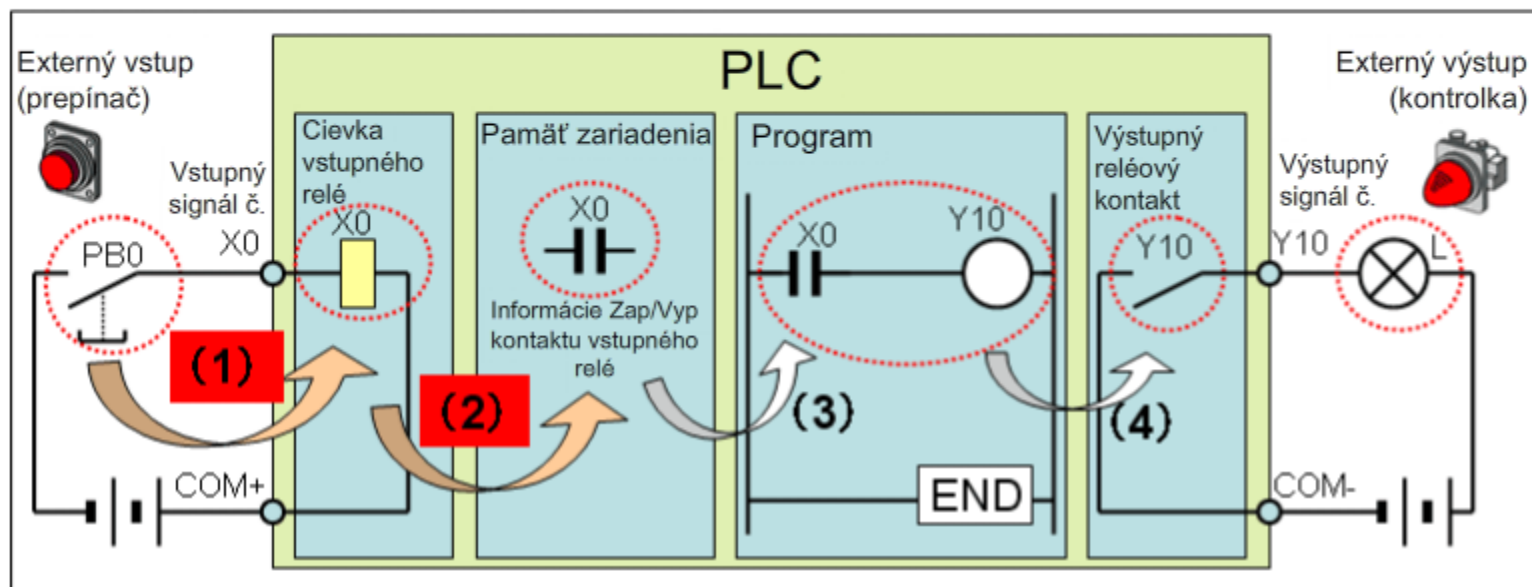
Položka	Metóda riadenia	
	Typ PLC	Typ relé
Funkcia	Programy umožňujú dosiahnuť flexibilné, komplexné riadenie. Okrem pôvodného sekvenčného riadenia PLC umožňujú aj rad ďalších funkcií, ako je spracovanie dát, analógové polohovanie a komunikáciu.	Komplexné riadenie pomocou viacerých relé je zložité z hľadiska hospodárnosti i spoľahlivosti. V podstate ponúkajú iba riadenie zapnutím a vypnutím.
Flexibilná zmena riadenia	Môže sa ľubovoľne meniť zmenou programu.	Neexistuje žiadna iná alternatíva ako zmena zapojenia.
Spoľahlivosť	Vysoká spoľahlivosť a dlhá životnosť. (V zásade všetky polovodičové)	Keďže sa používajú reléové kontakty, možný je nekvalitný vznik nekvalitných kontaktov a v prípade dlhodobého užívania je obmedzená aj životnosť.
Jednoduchá údržba	Zlyhanie zariadenia možno monitorovať pomocou periférnych zariadení, softvéru a pod. Moduly PLC sa môžu vymieňať jednotlivo.	Hľadanie príčin a výmeny dielov pri poruche relé sú veľmi zložité.
Podpora veľkého rozsahu a zložitosti	Ponúka vyššiu flexibilitu a rozširiteľnosť ako reléový typ.	Použitie vo veľkom rozsahu je nepraktické z hľadiska času a prácnosti.



Ako bolo popísané na predchádzajúcej strane, základnou úlohou PLC je zabezpečenie sekvenčného riadenia pomocou programu. Vo všeobecnosti tu ide o špecializovaný radič (typ počítača) riadiaceho výstupné zariadenie programom podľa povelových signálov vstupného zariadenia.

Program je založený na činnosti vstupných a výstupných relé. Základná prevádzka sa tu opisuje v sekvencii.

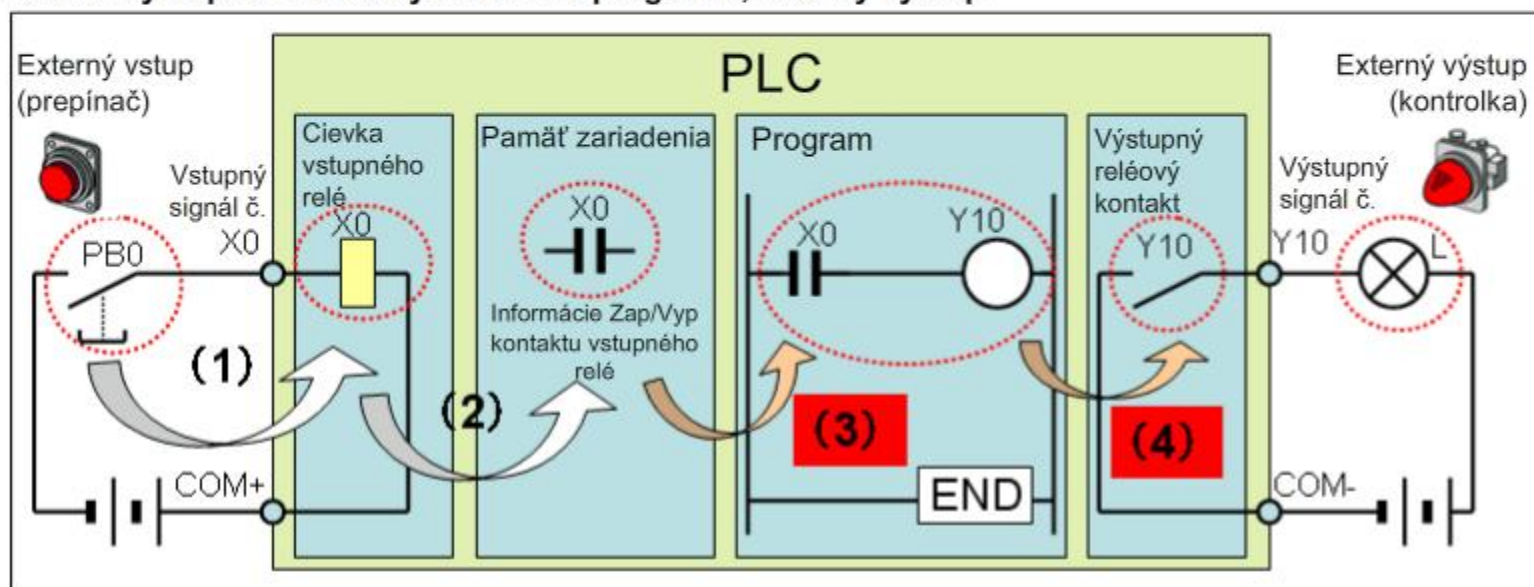
Funkcia vstupného relé: Import operácie vstupu



Externý vstup si možno predstaviť ako tlačidlový spínač (PB0) a externý výstup ako kontrolku (L). Signál postupuje v smere zľava doprava.

- (1) Keď sa zopne spínač externého vstupu PB0 (kontakt) pripojený na vstup PLC X0 zobrazený v ľavej hornej časti obrázka, prúd tečie do cievky vstupného relé X0.
Cievka vstupného relé sa prepína podľa stavu externého vstupného zariadenia a v programe neexistuje.
- (2) Ak prúd tečie do cievky vstupného relé X0, informácia sa importuje ako relé informácia „zap“ kontaktu X0 do oblasti vnútornej pamäte zariadenia PLC a uloží sa.
Inak povedané, kontakt „zap/vyp“ vstupného relé X0 používaný programom zodpovedá vstupnému kontaktu X0 s rovnakým číslom.

Funkcia výstupného relé: Vykonávanie programu, externý výstup



(3) V tomto príklade programu je informácia vstupného reléového kontaktu X0 v pamäťovej oblasti prístroja „zap“, takže cievka výstupného relé Y10 je tiež „zap“.

(4) Výstupný signál č. Y10 zodpovedá stavu „zap“ cievky výstupného relé Y10 s rovnakým číslom; kontrolka externého výstupného zariadenia je teda tiež „zap“ (svieti).

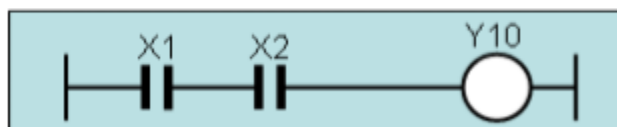
<Bod>

- Môžete si to predstaviť ako prúd, ktorý tečie do (imaginárnej) **cievky vstupného relé**, keď je **vstupný signál PLC „zap“**.
- Môžete si to predstaviť **ako** (imaginárne) **výstupné relé v stave „zap“**, keď je **výstupný signál PLC „zap“**.
- Názvy „cievka“ a „kontakt“ sa používajú metaforicky pre elektrický komponent relé vnútri PLC.

Pri vývoji konvenčných programov PLC sa často používajú rebríkové diagramy, ktorým ľudia lepšie intuitívne rozumejú ako programu v povelovom jazyku.

Príklad 1: Program, v ktorom bude výstupná kontrolka Y10 „zap“ vtedy, ak oba vstupné spínače X1 a X2 budú „zap“, by mohol vyzeráť takto.

<Výraz rebríkového diagramu>



„Podmienka, keď je „zapnutý“ vstupný spínač X1 i X2 sa nazýva podmienka „AND“.

V tomto prípade sa symboly X1 a X2 zoradili do série, čo je ekvivalentom podmienky „AND“.

<Výraz povelového jazyka (Zoznam)>

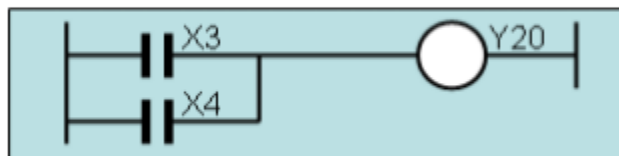
Č. kroku	Povelový jazyk	Č. zariadenia
0	LD	X1
1	AND	X2
2	OUT	Y10
3	END	

CPU PLC vykonáva povel v poradí od kroku č. 0. Po dosiahnutí povelu „END“ výpočet pokračuje návratom na počiatočný krok 0. Označuje sa to názvom „cyklický výpočet“. Čas potrebný na vykonanie jedného cyklu sa označuje ako „čas snímania“. Čas snímania sa spravidla pohybuje od niekoľkých milisekúnd do 20 milisekúnd.

2.3 Program PLC

Príklad 2: Program, v ktorom bude výstupná kontrolka Y20 „zap“ vtedy, ak jeden zo vstupných spínačov X3 a X4 bude „zap“, by mohol vyzerat takto.

<Výraz rebríkového diagramu>



„Podmienka, keď je vstupný spínač X3 alebo X4 „zap“ sa nazýva podmienka „OR“ .

V tomto prípade sa symboly X3 a X4 zoradili paralelne, čo je ekvivalentom podmienky „OR“ .

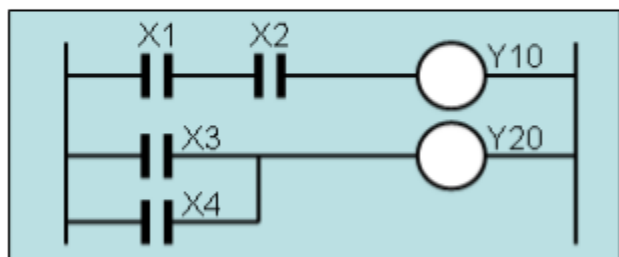
<Výraz povelového jazyka (Zoznam)>

Č. kroku	Povelový jazyk	Č. zariadenia
0	LD	X3
1	OR	X4
2	OUT	Y20
3	END	

V tomto prípade je to povel OR namiesto povelu AND z príkladu 1.

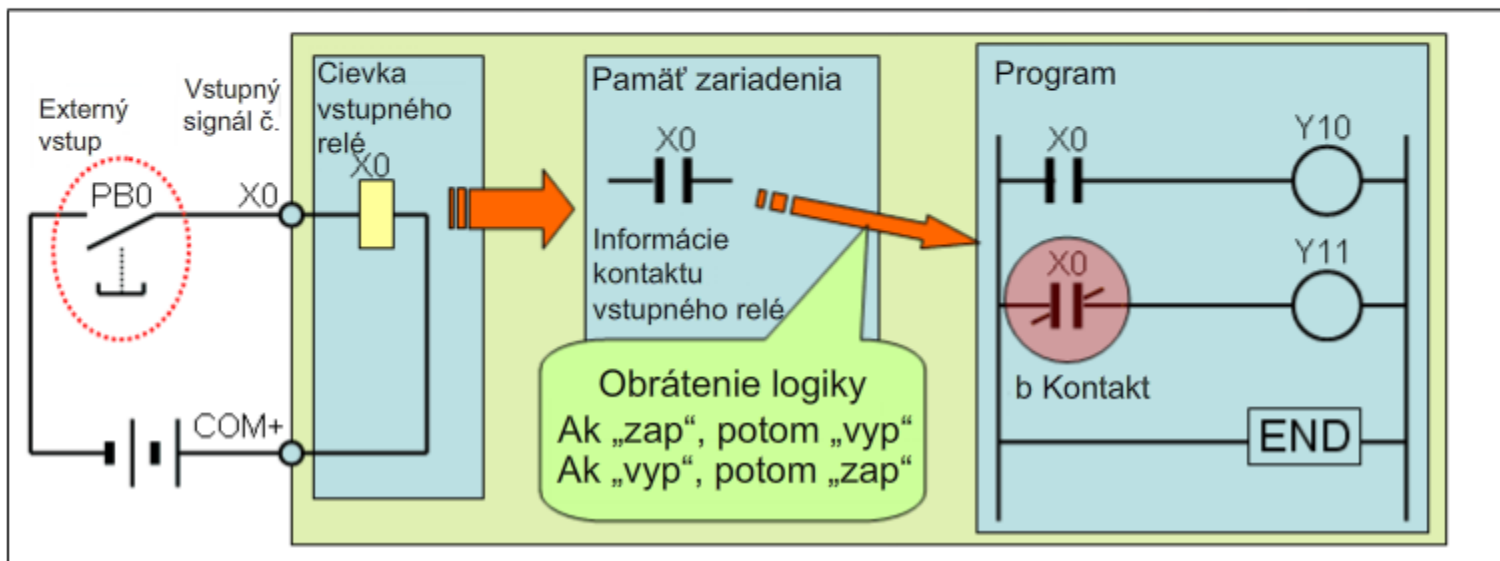
Časti ako je táto sa spravidla spoja dokopy do jedného programu.

<Výraz rebríkového diagramu>



*) Vzhľadom na to, že prvé PLC boli vybavené iba funkčnosťou náhrady relé, vedeli pracovať iba so stavmi zap/vyp. Dnešné PLC už dokážu pracovať s numerickými údajmi a stali sa prístrojmi s extrémnou funkčnosťou na prepojenie počítačov so sieťami a pod.

Význam kontaktu b v programe

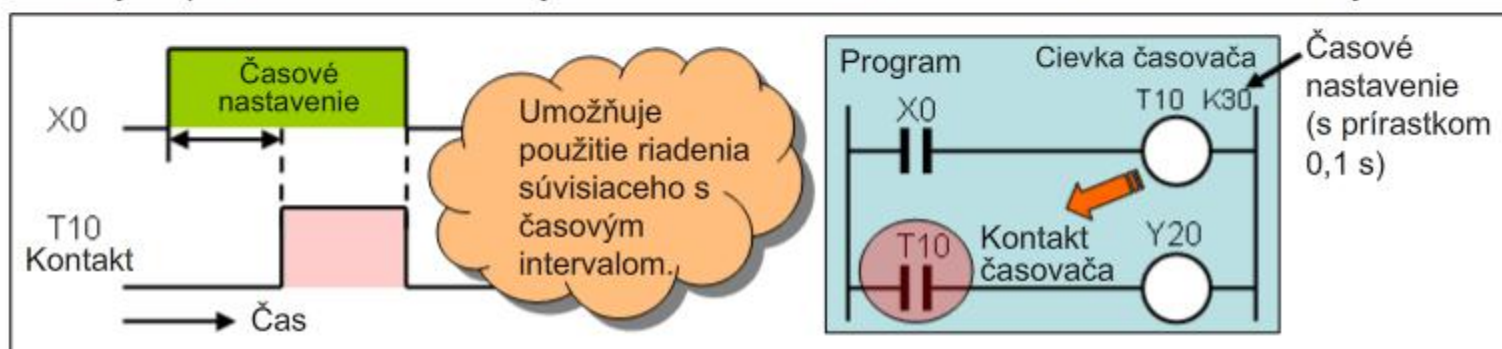


„b kontakt“ vstupu X0 programu v rebríkovej logike znamená logiku, ktorá je opakom signálu X0 (zap/vyp) zo vstupného kontaktu.

Časovače a sčítavače sa používajú na zabezpečenie riadenia časovej hranice a riadenia sčítavania pre PLC. Každý má nezávislú cievku a kontakt pre každé číslo prístroja.

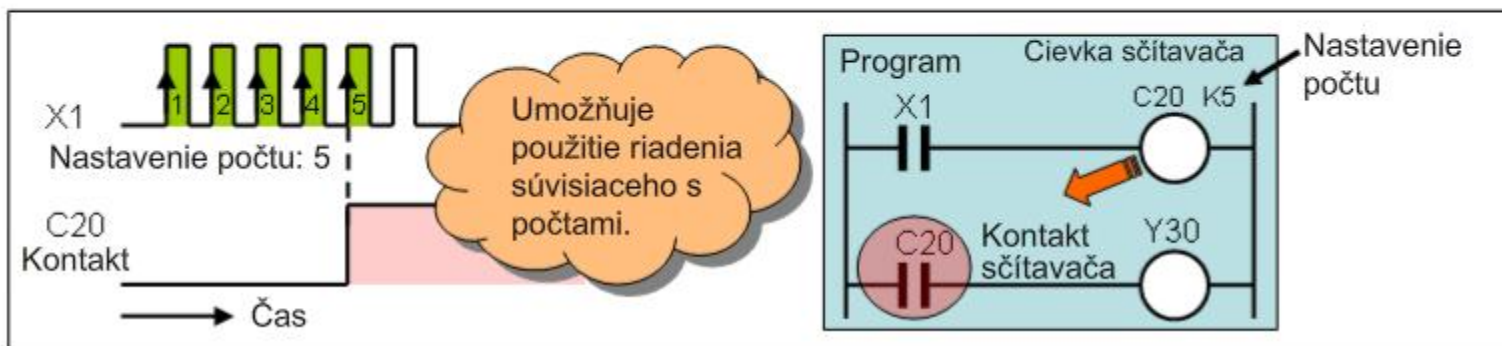
Časovač (zápis Tx: „x“ znamená číslo)

Funkcia časovača pre PLC spravidla využíva „časovače oneskorenia zap.“, pričom cievka časovača vedie elektrinu dlhšie ako je nastavený čas. Ak cievka prejde do stavu „vyp“ čo i len na krátky okamih, časovač sa vynuluje a kontakt časovača prejde tiež do stavu „vyp“. Hodnota nastavenia časovača určuje počet násobkov čakania, spravidla v inkrementoch 0,1 sekundy. Zápis „T10 K30“ na nasledujúcom obrázku znamená, že nastavenie časovača č. T10 je 3 sekundy.



Sčítavač (zápis Cx: „x“ znamená číslo)

Funkcia sčítavača PLC spočítava, koľkokrát sa vstup zmení z „vyp“ na „zap“. Kontakt sčítavača sa zapína, keď počet dosiahne nastavenú hodnotu (počítanie smerom nahor). Po odrátavaní nahor už počet zostáva nezmenený a výstupný kontakt zostáva tiež „zap“. Keď sa inicializuje register sčítavača, počet v sčítavači sa vynuluje a kontakt sčítavača je tiež „vyp“. Na nasledujúcom obrázku znamená zápis „C20 K5“ to, že nastavenie počtu pre sčítavač č. C20 je „5“.



Zhrňme si pamäťový prístroj na ukladanie interných dát PLC.

<Bod>

Prístroj (Symbol prístroja)	Obsah
X	Toto zariadenie je kanál na prijímanie signálov z externého vstupu, spínača a pod. PLC. Symbol zariadenia je „X“. Označuje sa aj názvom „vstupné relé“.
Y	Toto zariadenie je kanál na komunikáciu signálov mimo PLC. Symbol prístroja je „Y“. Nazýva sa aj „výstupné relé“.
T	Tento prístroj je časovač, ktorý sa nachádza vnútri v PLC. Je vybavený funkciou merania času a cievkami a kontaktmi, zodpovedajúcimi každému číslu časovača. Po dosiahnutí nastaveného času môže kontakt prejsť do stavu „zap“.
C	Tento prístroj je sčítavač, ktorý sa nachádza vnútri v PLC. Je vybavený funkciou sčítavania a cievkami a kontaktmi, zodpovedajúcimi každému číslu sčítavača. Po dosiahnutí nastaveného počtu môže kontakt prejsť do stavu „zap“.

<Doplnok>

(1) Vyššie uvedený príklad je základný prípad. V skutočnosti máme k dispozícii veľa ďalších zariadení.

Príklad: Interné relé (spôsob zápisu Mx: „x“ znamená číslo označujúce sekvenciu)

Interné relé sú pomocné relé vybavené cievkami a kontaktmi, ktoré sa môžu bez obmedzenia použiť v programe.

Skutočnosť, že prepínač bol stlačený, sa uloží do pamäti a bude sa používať ako príznak indikujúci určitý druh signálu alebo stavu.

(2) Typ a počet zariadení, ktoré sa môžu použiť, závisí od typu PLC.

Samodržné obvody sú obvody, ktoré udržiavajú svoj stav keď je cievka samodržného relé „zap“.

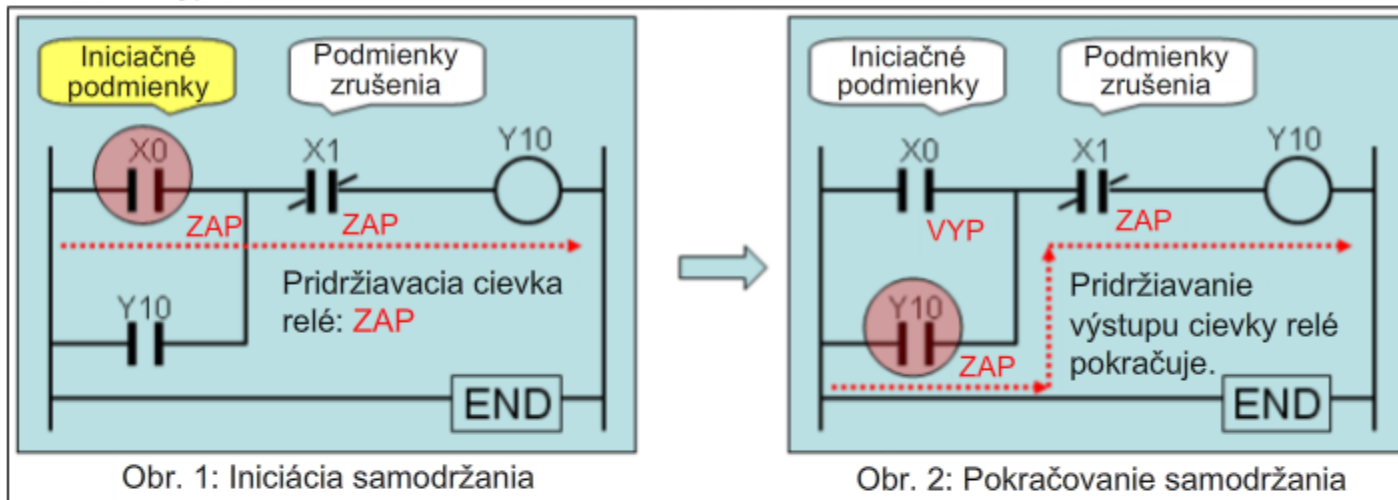
Samodržné obvody obsahujú podmienky iniciácie a zrušenia. Tu nás zaujímajú predovšetkým iniciačné podmienky.

(a) Ako je znázornené na nasledujúcom obrázku, keď sú splnené iniciačné podmienky ($X0 = \text{ZAP}$), pridrzná cievka relé je „ZAPNUTÁ“.

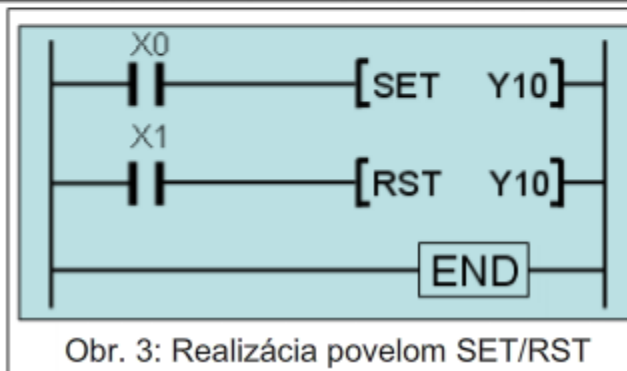
(b) V dôsledku toho, keďže kontakt cievky ($Y10$) na obr. 2 je „ZAP“, výstup cievky bude pokračovať, hoci je iniciačná podmienka $X0$ „vyp“.

To znamená, že stav „zap“ výstupu cievky sa udržiava signálom samotnej pridržiavacej cievky.

Pretože obrázky 1 a 2 znázorňujú „b kontaktu“, podmienky sú splnené, keď $X1 = \text{ZAP}$, a pridržiavacia cievka sa okamžite zmení na „Vyp“.



Použitím povelov SET (nastaviť) a RST (inicializovať) PLC môžete vytvoriť funkciu podobnú funkcii samodržného obvodu v podobe, znázornenej na obr. 3.



Zatiaľ sme si prebrali sekvenčné riadenie a PLC. Keďže spoločnosť Mitsubishi Electric vstúpila na trh PLC v roku 1977, naše PLC (MELSEC) sa používali v rôznych oblastiach, akou je aj FA, už veľa rokov a získali si dôveru zákazníkov na celom svete.

Na záver by sme chceli, aby ste sa dozvedeli, prečo sa PLC naďalej používajú v širokej škále aplikácií.

- **Reakcia v reálnom čase**
 - Schopnosť reagovať okamžite na povely
- **Vysoká spoľahlivosť a dlhodobá stabilita**
 - Pretože používajú komponenty s vysokou spoľahlivosťou, môžu sa používať po dlhý čas s minimálnymi prípadmi zlyhania. Záložný akumulátor zabezpečuje, že dôležité údaje nebudú stratené ani pri výpadku napájania.
- **Jazyk vhodný pre ovládacie pole**
 - Systém jazyka je ľahko zrozumiteľný pre každého, kto rozumie elektrickému riadeniu.
- **Rozšíriteľnosť**
 - Podporuje konštrukčnú rozšíriteľnosť.
 - Možnosť flexibilne reagovať na špecifikáciu zmenou programu.
 - Okrem sekvenčného riadenia ponúka aj numerický výpočet. Dokážu prijímať informácie z počítača, čo umožňuje tvorbu komplexnej automatizácie, ako je napríklad riadenie výroby.
- **Odolnosť proti vplyvom prostredia**
 - Vydrží pracovať v drsných prostrediach
- **Vzájomná pripojiteľnosť**
 - Ponúka sortiment výrobkov zodpovedajúcich špecifikáciám pripojených vstupných a výstupných prístrojov.
- **Kompatibilita**
 - Systém jazyka programu sa nikdy podstatne nemení, čo znamená, že ho môžete používať bez obáv.
 - Zabezpečuje dlhú životnosť výrobku s minimálnymi dopadmi zmeny modelu.
- **Systém rozšírenej podpory**
 - Ponúka celý záložný systém, ako je internet, elektronický kurz a školu.



Továrne nie sú jediným miestom, kde sú potrebné vlastnosti takýchto PLC. V budúcnosti sa PLC budú uplatňovať v širokom okruhu aplikácií, vrátane stavebníctva, pozemného staviteľstva, poľnohospodárstva, dopravy, telekomunikácií, likvidácie verejných odpadov, verejných objektov a rekreačných objektov.

Teraz, keď ste absolvovali všetky lekcie kurzu Zariadenia FA pre začiatočníkov (PLC), ste pripravený podstúpiť záverečný test. Ak vám nie sú jasné niektoré z preberaných tém, využite túto príležitosť a preštudujte si tieto témy.

V tomto záverečnom teste je celkom 10 otázok (28 položiek).

Záverečný test môžete zopakovať toľkokrát, koľko budete chcieť.

Ako sa hodnotí test

Po výbere odpovede nezabudnite kliknúť na tlačidlo **Hodnotenie**. Ak tak neurobíte, nezískate skóre v teste. (Považujú sa za nezodpovedané otázky.)

Výsledky hodnotenia

Na stránke výsledkov sa objaví počet správnych odpovedí, počet otázok, percento správnych odpovedí a výsledok vyhovel/nevyhovel.

Správne odpovede: 10

Celkom otázok: 10

Percento: 100%

Na úspešné absolvovanie testu je potrebných 60 % správnych odpovedí.

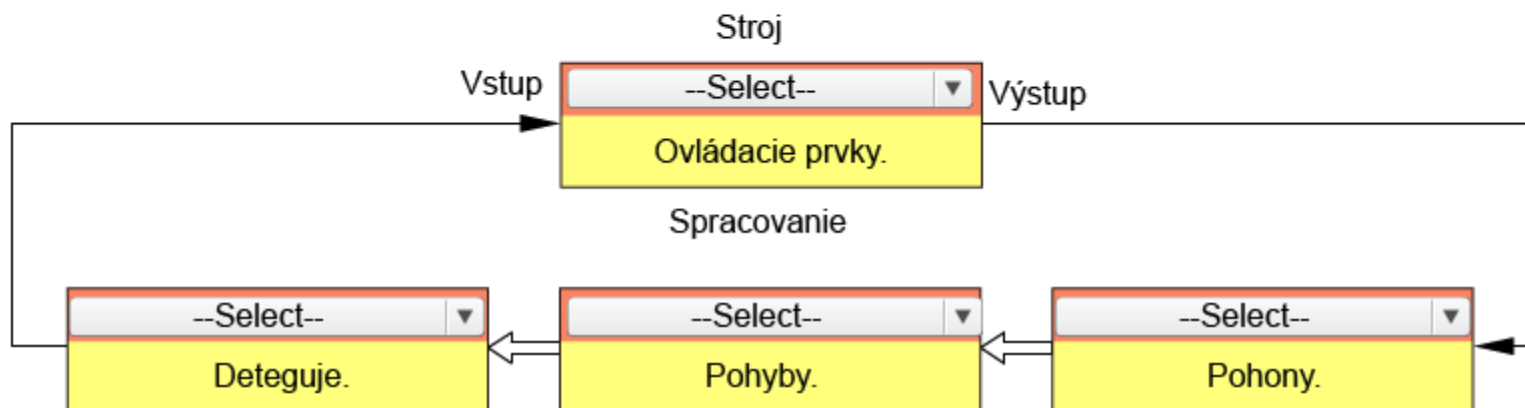
Pokračovať

Kontrola

- Kliknutím na **Pokračovať** sa test ukončí.
- Po kliknutí na **Kontrola** skontrolujte test. (Kontrola správnej odpovede)
- Kliknutím na tlačidlo **Opakovať** sa môžete pokúsiť o opakované absolvovanie testu.

Sekvenčné riadenie

Vyplňte prázdne miesta v nasledujúcom konfiguračnom diagrame sekvenčného riadenia vhodnými výrazmi.



Termíny na výber

1. Riadenie cieľového zariadenia
2. Vstupný prvok
3. Radič
4. Výstupný prvok

Hodnotenie

Späť

Typ sekvenčného riadenia

Vyberte príslušný typ riadenia z nasledujúceho textu s opisom riadenia.

Riadenie, ktoré ovláda zariadenie podľa určenej sekvencie.

Riadenie, ktoré ovláda zariadenie pri splnení vopred určených podmienok skombinovaním signálu stavu a dokončenia cieľa riadenia.

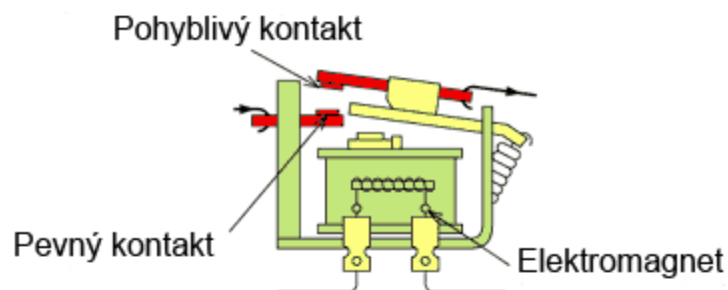
Riadenie, ktoré ovláda zariadenie podľa určeného času a časovania.

Riadenie, ktoré ovláda zariadenie počítaním, kým nebude dosiahnutý vopred určený počet.

Funkcia relé

Vyberte z textu správnú možnosť, ktorá vysvetľuje funkciu relé.

- Zariadenie, ktorým sa zopne/rozpojí kontakt podľa toho, či je zapnutý alebo vypnutý riadiaci prúd do cievky.
- Zariadenie, ktorým sa zopne/rozpojí kontakt podľa toho, či je zapnutý alebo vypnutý tlačidlový spínač.
- Zariadenie, ktorým sa rozoznie bzučiak, keď je zapnutý riadiaci prúd do cievky.



Hodnotenie

Späť

Funkcia kontaktov

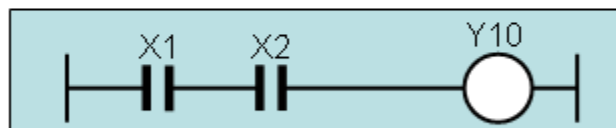
Vyplňte prázdne miesta v nasledujúcom texte označujúcom funkciu kontaktov.

Spínací kontakt relé, ktorý sa zopne, keď sa privedie povel, sa nazýva kontakt.

A naopak, kontakt, ktorý je vo východiskovom stave zopnutý a rozpojí sa pri príchode povelu, sa nazýva kontakt.

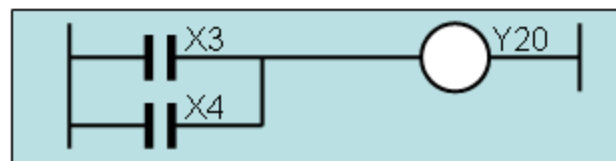
Sekvenčný obvod

Vyberte podmienku, pri ktorej bude cievka nasledujúceho sekvenčného obvodu „zapnutá“.



--Select--

▼ Cievka Y10 sa „zapne“, ak sú oba kontakty X1 a X2 „zap“.



--Select--

▼ Cievka Y20 sa „zapne“, keď je zopnutý jeden z kontaktov X3 alebo X4.

Hodnotenie

Spät'

Prevádzka sekvenčného programu

Vyplňte prázdne miesta vo vysvetlení sekvenčného programu.

CPU PLC vykonáva povely v poradí od kroku č.

Po dosiahnutí povely výpočet pokračuje návratom na počiatkové číslo kroku.

Označuje sa to názvom „ výpočet.“

Čas potrebný na jeden cyklus sa označuje ako „čas “.

Funkcia PLC

Vyplňte prázdne miesta vo vysvetlení PLC.

PLC je , ktorý uskutočňuje sekvenčné riadenie ovládaním výstupu zariadenie podľa signálov zo vstupného zariadenia a pod.

Riadenie toho, ktorý výstupný signál sa aktivuje alebo či sa zastaví prevádzka vstupným signálom vykonáva program podľa .

Symbol sekvenčného prístroja

Vyberte príslušný symbol prístroja z nasledujúceho textu s opisom sekvenčného riadenia.

- Spôsob prijímania signálov z externého vstupu, spínača a pod. PLC sa nazýva „vstupné relé“.
- Spôsob komunikácie výstupných signálov mimo PLC sa nazýva „výstupné relé“.
- Pomocné relé v PLC sa používa na vytvorenie programu.
- Časovač vnútri PLC vybavený funkciou na meranie času.
- Sčítavač vnútri PLC vybavený funkciou sčítavania.

Výhody používania PLC

Vyberte správny opis vlastností použitia PLC.

- V zásade sa používa iba na ovládanie systémom zap/vyp.
- Riadiaci obsah sa môže meniť voľne zmenou programu.
- Životnosť je obmedzená nespoľahlivým kontaktom relé.

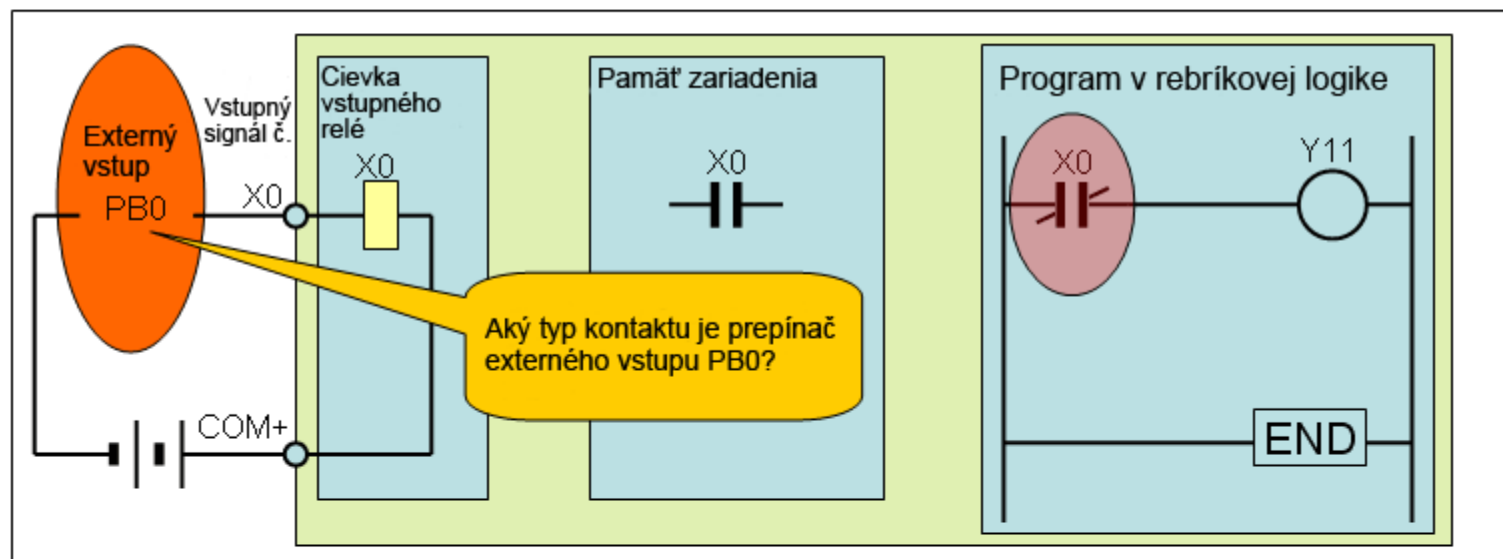
Hodnotenie

Späť

Výhody používania PLC

Vyberte správny opis vlastností použitia PLC.

- a kontakt
- b kontakt
- Nedá sa odlišiť od programu v rebríkovej logike.



Hodnotenie

Späť

Absolvovali ste záverečný test. Rozsah výsledkov je nasledovný.
Záverečný test ukončíte prechodom na ďalšiu stranu.

Správne odpovede: 10

Celkom otázok: 10

Percento: 100%

Pokračovať

Kontrola

Gratulujeme. Absolvovali ste test.

Absolvovali ste kurz **Zariadenia FA pre začiatočníkov (PLC)**.

Ďakujeme vám za absolvovanie tohto kurzu.

Dúfame, že lekcie sa vám páčili a že informácie, ktoré ste získali v tomto kurze, budú užitočné pri konfigurovaní systémov v budúcnosti.

Kurz si môžete prejsť toľkokrát, koľkokrát budete chcieť.

Hodnotenie

Zatvoriť