



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0425
Název školy	Integrovaná střední škola technická, Benešov
Předmět	Automatizace
Tematický okruh	Pneumatické řízení
Téma	Elektropneumatika IV- základy logického řízení
Ročník	2.
Autor	Ing.František Kumšta
Datum výroby	září 2013
Anotace	DUM slouží k seznámení žáků 2. ročníku nástavbového studia oboru Provozní elektrotechnika v oblasti konstrukce pneumatického obvodu s využitím logických funkcí v pneumatickém obvodu.

Základy logického řízení :

Pneumatické obvody se mohou řídit několika způsoby :

Hardwarové řízení :

- propojovací řídicí obvody – kontaktní schéma reléových řídicích obvodů
- kombinační a sekvenční logické obvody – logická hradla

Softwarové řízení :

- programové logické automaty - PLC

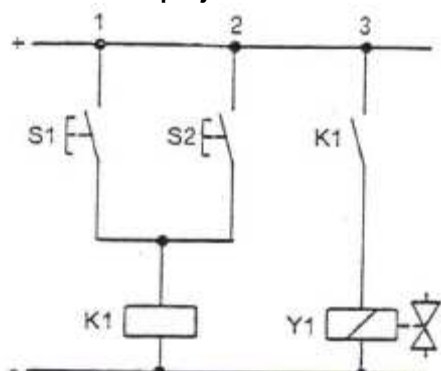
Reléové řízení – pomocí kontaktních schémat bylo probráno v minulých lekcích.

Kombinační logické řízení – bezkontaktní řízení - je založeno na užití základních logických hradel AND, OR, NOT a jejich kombinací.

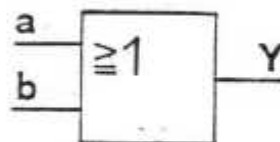
Vstupy do těchto hradel jsou generovány z ovládacích tlačítek a snímačů polohy.

Logický součet OR – paralelní spojení dvou spínacích kontaktů :

schéma zapojení :

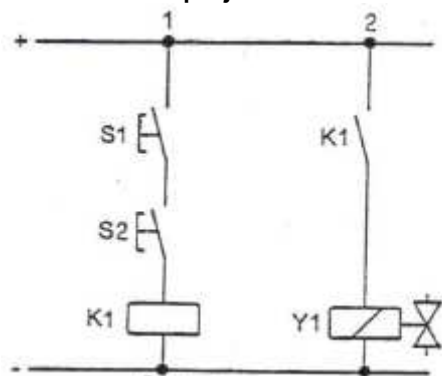


grafická značka :

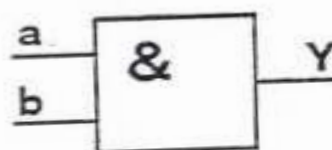


Logický součin AND – sériové spojení dvou spínacích kontaktů :

schéma zapojení :

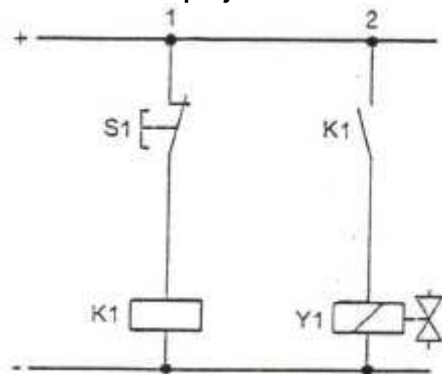


grafická značka :

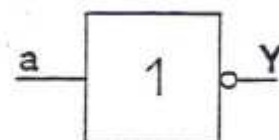


Negace NON – rozpínací kontakt :

schéma zapojení :

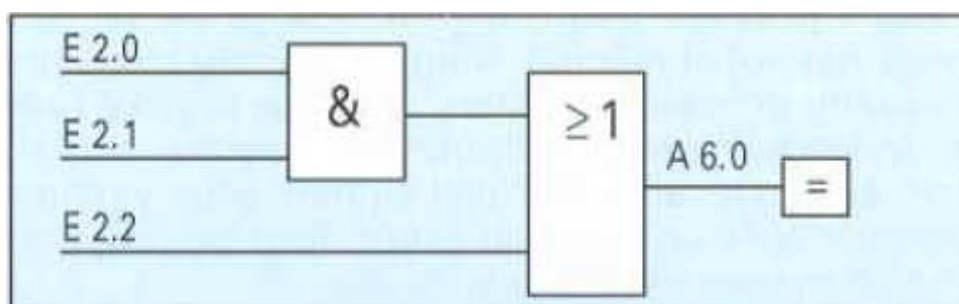


grafická značka :



Programov logické automaty PLC – jsou mikroprocesorové zařízení, kde lze naprogramovat potřebné logické kombinační a sekvenční řídicí obvody pro pneumatické obvody. Jedná se o **softwarové řízení** technologie. Pro PLC byly vyvinuty příkazové a grafické programovací jazyky :

Logické funkční schéma – je vyjádření vztahů mezi vstupy a výstupy pomocí schématických značek logických členů



Příkazový program (FSB) – pomocí příkazů jsou realizovány logické rovnice. K programování PLC jsou používány programy např. firmy Siemens STEP 5, nebo programy dle IEC 1131-3 :

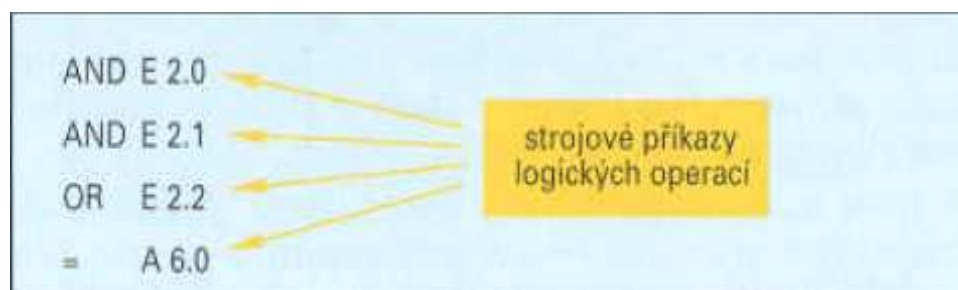
Instrukce STEP 5 :

STEP 5	EN 61131-3	význam	STEP 5	EN 61131-3	význam
U	AND	konjunkce	E	I	vstup (input)
O	OR	disjunkce	A	Q	výstup (output)
N	N	negace	M	M	M – registr (memory)
=	ST	ulož (store)	T	TR	časovač (timer)
S	S	= 1 (set)	Z	CT	čítač (counter)
R	R	= 0 (reset)			
ZV	U	+ 1 (up)			
ZR	D	- 1 (down)			

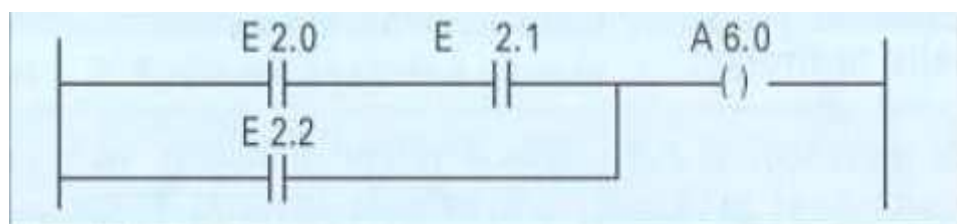
Funkce PLC dle IEC 1131-3 :

název funkce (operace)	reprezentace		
	AWL	FSB/FUP	KOP
AND	A		
OR	O		
NOT (negace vstupu)	N		
NOT (negace výstupu)	N		
přřazení	=		
nastavení (set)	S		
nulování (reset)	R		

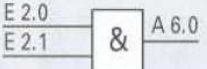
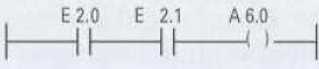

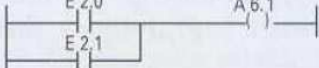
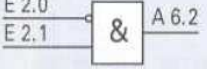
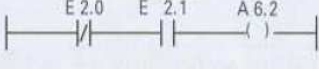
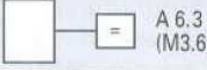
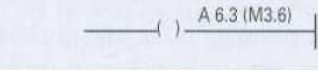
Příklad příkazového programu :



Kontaktní funkční schéma (KOP) – znázorňuje vztah mezi vstupy a výstupy pomocí schématických značek spínacích kontaktů :



Tabulka názvů, značek a symbolů programových jazyků pro PLC :

operace	označení (STEP 5)	INSTRUKCE (STEP 5)	INSTRUKCE (EN 61131-3)	logické schéma	kontaktní schéma
AND (kon- junkce)	U	U E 2.0 U E 2.1 = A 6.0	LD I 2.0 AND I 2.1 ST Q 6.0		
OR (dis- junkce)	O	O E 2.0 O E 2.1 = A 6.1	LD I 2.0 OR I 2.1 ST Q 6.1		
negace	N	UNE 2.0 U E 2.1 = A 6.2	LDN I 2.0 AND I 2.1 ST Q 6.2		
přiřazení	=	= A 6.3 = M 3,6	ST Q 6.3 ST M 3.6		

Příklad programování PLC pro řízení technologie :

Příklad 3: Roletová vrata dílny (obr. 1a) je třeba v ťukacím režimu tlačítkem S1 otvírat (pohyb nahoru) nebo tlačítkem S2 zavírat (pohyb dolů). Horní koncovou (otevřenou) polohu hlásí koncový spínač S3 a dolní koncovou polohu (roleta zatažena) hlásí koncový spínač S4. Sestavte program pro ovládání rolety programovatelným automatem SIMATIC – S7.

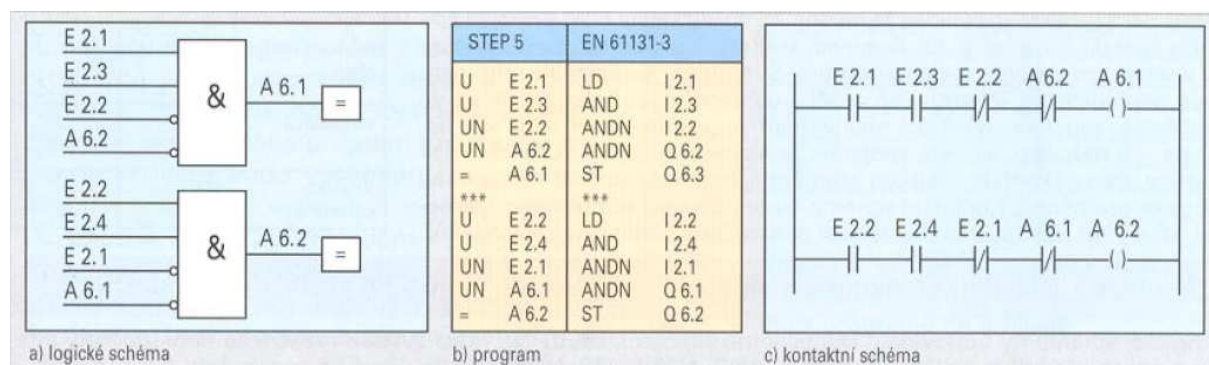


Oba výstupy ovládající levý a pravý chod servomotoru nesmějí být nikdy sepnuty současně, aby nedošlo ke zkratu. Proto musí být vzájemně blokovány (zapnutí jednoho blokuje současné zapnutí druhého). Blokování je možno zajistit pomocí SW (programu) (obr. 2) i pomocí HW (rozpínacími kontakty) (obr. 1c). Provedení bez hardwarového zajištění norma nepřipouští.

K sestavení programu je nutno nejprve přiřadit signálům svorky (tj. i odpovídající paměťová místa) vstupních a výstupních jednotek PA. Pak může logický popis programu znít:

- otevírání:** Povel pro vytahování rolety nahoru (motor zapnut pro vytahování) bude odvozen z výstupu A 6.1 = 1, jehož stav v logické 1 bude podmíněn současným stlačením tlačítka S1, tj. spínacího kontaktu pro povel vytahování, sepnutým stavem rozpínacího kontaktu S3 horního koncového spínače (roleta ještě není v horní poloze), rozepnutým stavem tlačítka S2 pro stahování rolety dolů (softwarové blokování) a nulovou hodnotou výstupu A 6.2, tj. absencí povelu pro stahování rolety dolů (druhé softwarové jističení).
- zavírání:** Povel pro stahování rolety dolů (motor zapnut pro stahování) bude odvozen z výstupu A 6.2 = 1, jehož stav logické 1 bude podmíněn současným stlačením S2 (tj. E 2.2 = 1), sepnutým stavem rozpínacího kontaktu dolního koncového rozpínače S4 (tj. E 2.4 = 1), rozepnutým stavem tlačítka S1 pro vytahování rolety (tj. E 2.1 = 0) a nulovou hodnotou výstupu A 6.1 = 0, tj. absencí povelu pro vytahování rolety.

Podle uvedeného logického popisu je sestavené logické schéma (obr. 2a) a na jeho základě pak program (obr. 2b) a kontaktní schéma (obr. 2c).



Literatura :

- Klaus Tkotz a kolektiv : Příručka pro elektroniku, EUROPA
- Sobotáles cz, Praha 2002
- Dietmar Schmit a kolektiv – Řízení a regulace pro strojírenství
a mechatroniku, Europa-Sobotáles.CZ, Praha 2005
- firemní materiály Festo, s.r.o. , Modřanská 543/76, Praha 4
- www.festo-didactic.com/cz-cs/