

Na vstupy PLC jsou však připojovány (téměř výhradně) spínací kontakty – mnohé ovládací prvky ani jiné nemají. Na obr. 16 (v obvodu 0002) je proto uvedeno jméno *vyp\_1*, které odpovídá spínacímu kontaktu skutečně přivedenému na vstup systému. Při jeho zpracování programem je ale přečtena jeho opačná (negovaná) hodnota, což je graficky znázorněno lomítkem v symbolu kontaktu. Proto se již nepoužívá jméno negované proměnné, např. NOT *vyp\_1*. Podobně je v obvodu 0003 cívka *zar\_3* nastavována na negovanou hodnotu výsledku a její stav je pak již beze změny převeden na výstupní svorky.

### Dvojitá negace

Pozornost si zaslouží obvod 0004 (obr. 16), ve kterém negace kontaktu vypínače *vyp\_1* ovládá negovanou cívku *zar\_4*. Je možné ověřit, že stav svítidla sleduje stav vypínače, stejně jako v příkladu 1. To vyjadřuje skutečnost, že *popřením popřeho výroku (negací negace)* se získá původní výrok – sudý počet negací (záporů) se navzájem ruší. Stav svítidla *zar\_4* lze popsat složeným výrokem: „*zar\_4* svítí, jestliže není pravda, že není sepnut kontakt vypínače *vyp\_1*“.

V jazyku strukturovaného textu (ST) bude situace popsána logickým výrazem:

```
zar_4 := NOT(NOT vyp_1);
```

Ten je rovnocenný výrazu:

```
zar_4 := vyp_1;
```

Při psaní programu je třeba dbát na jednoznačné vyjadřování – některá úskalí jsou

uvedena ve vloženém rámečku Pozor na základnosti češtiny.

### Příklad 3: Spínací kontakty v sérii - funkce AND

Nyní je požadováno, aby žárovka *zar\_5* svítila, jsou-li současně sepnuty oba kontakty *vyp\_1* a *vyp\_2*. Při tradičním řešení elektroinstalace lze úlohu řešit sériovým zapojením kontaktů obou vypínačů. Motivací k zadání úlohy může být potřeba centrálně zhasnout celou místnost s více svítily, nezávisle na stavu jejich lokálních vypínačů, nebo zablokovat aktivitu některého spotřebiče (např. při mimořádné situaci).

**Řešení:** Zadání odpovídá obvod 0005 na obr. 16. Je možné ověřit.

### Logický součin - AND

Podmínku pro rozsvícení žárovky z předchozího příkladu lze popsat výrokem:

„*zar\_5* svítí, jestliže je sepnut kontakt *vyp\_1* a *vyp\_2*“

V angličtině spojce „a“ odpovídá spojka „and“ – proto se právě popsaná logická závislost nazývá funkce AND nebo též logický součin. AND je současně operátorem v jazyku strukturovaného textu (ST). Zde by situace byla popsána logickým výrazem:

```
zar_5 := vyp_1 AND vyp_2;
```

Pro stejnou operaci lze v jazyku ST rovnocenně použít i operátor & a vytvořit druhou alternativu zápisu:

```
zar_5 := vyp_1 & vyp_2;
```

### Literatura:

- [1] *International Standard IEC 1131-3. Programmable controllers – Part 3: Programming Languages.* IEC, 1993.
- [2] KOHOUT, L.: *Programování podle normy IEC 61 131-3.* edumat, Kutná Hora, 2011.
- [3] *Programování PLC podle normy IEC 61131-3 v prostředí Mosaic.* Desáté vydání. Teco a. s., Kolín, 2007.
- [4] *Začínáme v prostředí Mosaic.* Teco a. s., Kolín, 2010.
- [5] ŠMEJKAL, L. – MARTINÁSKOVÁ, M.: *PLC a automatizace 1. Základní pojmy, úvod do programování.* BEN – technická literatura, Praha, 1999.
- [6] ŠMEJKAL, L.: *PLC a automatizace 2. Sekvenční logické systémy a základy fuzzy logiky.* BEN – technická literatura, Praha, 2005.
- [7] MARTINÁSKOVÁ, M. – ŠMEJKAL, L.: *Řízení programovatelnými automaty I, II, III (skriptum).* Vydavatelství ČVUT, Praha, 1998, 2000, 2003.
- [8] *Knihovny pro programování PLC Tecomat podle IEC 61131-3.* Teco a. s., Kolín, 2006.
- [9] *Regulační knihovny pro Mosaic.* Teco a. s., Kolín, 2008.
- [10] *Knihovna RexLib – pokročilé regulační algoritmy pro Mosaic.* Teco a. s., Kolín, 2009.
- [11] *Knihovna pro modelování procesů.* Teco a. s., Kolín, 2008.
- [12] *Knihovna BuildingLib.* Teco a. s., Kolín, 2008.
- [13] *Příručka projektanta systémů Foftrot.* Teco a. s., Kolín, 2011.
- [14] *Příručka projektanta systémů CFox a RFox pro inteligentní elektroinstalaci.* Teco a. s., Kolín, 2011.
- [15] www.edumat.cz

Ladislav Šmejkal

## ► PLCopen a OPC Foundation navrhují standardní rozhraní pro MES

Organizace PLCopen a OPC Foundation zahájily spolupráci v oblasti konektivity systémů MES. Cílem je umožnit integraci provozních údajů a jejich přenosy mezi řídicí úrovní a systémem MES na základě již zavedených technik – metody OPC UA (*OPC Unified Architecture*); garantuje OPC Foundation) a softwarového modelu podle normy IEC 61131-3 (PLCopen). Zahajovací schůzka nově zřízené společné pracovní skupiny se konala 17. listopadu 2011 ve společnosti SAP za účasti zástupců významných producentů řídicí techniky i systémů MES, systémových integrátorů

a uživatelů. Spolupracují také organizace jako ZVEI, VDMA atd.

K dosažení úplné konektivity se systémy MES je obecně třeba jednak nahradit dosavadní proprietární komunikační protokoly jednotnými mezinárodními komunikačními standardy a jednak jednotně určit význam přenášených dat. Při definování standardního rozhraní se systémy MES musí tudíž pracovní skupina určit zejména:

- komunikační mechanismy v OPC UA,
- společnou sémantiku přenášených zpráv.

S použitím komunikačních mechanismů vlastních OPC UA lze navzájem mezi systémy na řídicí úrovni a systémy MES obousměrně přenést jakoukoliv požadovanou zprávu. Předpokládá se, že její obsah bude dále přispůsobován v produktu (např. řídicí jednotce) podle daného projektu. U řídicích systémů programovaných podle normy IEC 61131-3 tak pro-

gramátor volbou obsahu zprávy dokáže, při použití odpovídajících datových struktur a funkčních bloků, naprogramovat řídicí jednotku. Definice obsahu ovšem musí jít ještě hlouběji. S použitím jednoznačně stanovených informačních modelů je třeba specifikovat společnou sémantiku zpráv srozumitelnou všem zúčastněným objektům. Kde to bude vhodné, tam bude třeba najít nebo vytvořit generické profily s nejčastěji se vyskytujícími základními údaji a k nim pak profily odvětvové, s realizací profilů s použitím např. bloků z knihovny PLCopen. Zde bude muset být věnována pozornost synchronizaci s aktivitami ostatních subjektů v oblasti standardizace základních údajů a obsahu rozhraní systémů MES. Očekává se, že zvolená metoda převratně změní přístup ke konektivité v průmyslových podnicích.

[Tisková informace PLCopen, listopad 2011.]

(sk)