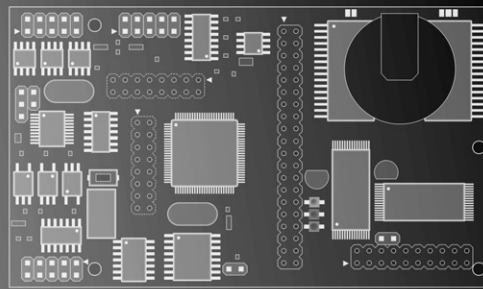




ELSACO, Jaselská 177
28000 KOLÍN, CZ
tel/fax +420-321-727753
<http://www.elsaco.cz>
mail: elsaco@elsaco.cz



Stavebnice PROMOS Line 2

LOGIMON

Vývojové prostředí pro automaty LOGIC a OCTOPUS

Uživatelský manuál



© 2005 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

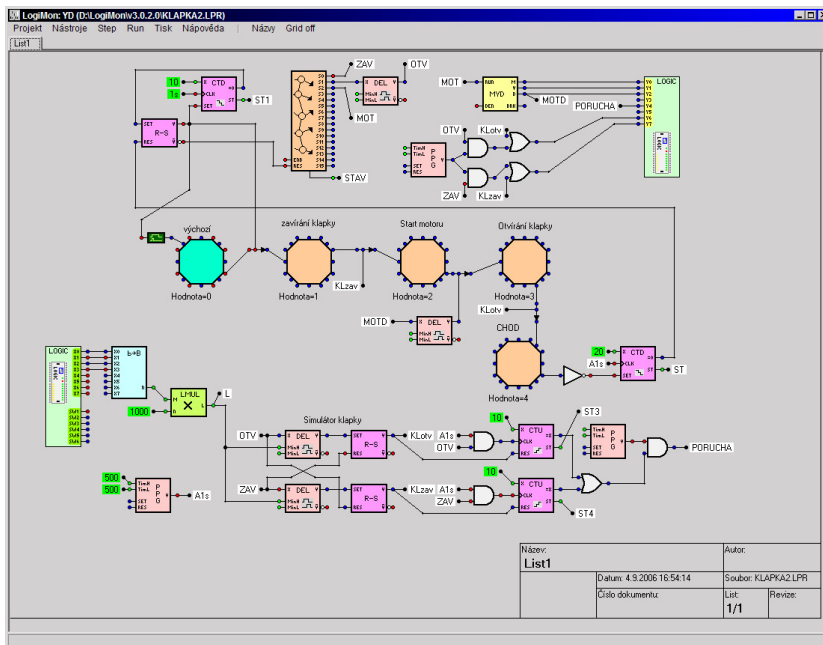
ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3
Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759
Internet: **www.elsaco.cz**

Přípomínky: vondruska@elsaco.cz

OBSAH

1 Vývojové prostředí LogiMon	5
1.1 Charakteristika	5
1.1.1 Základní pojmy	5
1.1.2 Základní principy LogiMonu	5
1.1.3 Instalace, spuštění	5
1.1.4 Vzhled obrazovky LogiMonu	5
1.2 Popis menu programu (editace)	6
1.2.1 Projekt	6
1.2.2 Nástroje	6
1.2.3 Step	7
1.2.4 Run/Wait	7
1.2.5 Tisk	7
1.2.6 Náповěda	8
1.2.7 Názvy / Hodnoty	8
1.2.8 Roletové menu schématu	8
1.3 Popis menu programu (RUN)	8
1.4 Postup při vytváření aplikace	9
1.4.1 Určení vstupů a výstupů	9
1.4.2 Vložení knihovných prvků	9
1.4.3 Sestavení signálové cesty	9
1.5 Editace projektu na pracovní ploše	9
1.5.1 Umísťování prvků na pracovní plochu	9
1.5.2 Nastavení parametrů prvku	9
1.5.3 Použití návěští	9
1.5.4 Editace návěští	10
1.5.5 Propojení prvků	10
1.5.6 Přepojování spojů	10
1.5.7 Práce s prvkem nebo skupinou prvků	10
1.5.8 Poznámka v projektu	10
1.6 Režimy běhu aplikace	11
1.6.1 Překlad a režim RUN	11
1.6.2 Parametr Debug a ladící režim	11
1.6.3 Breakpointy	11
1.6.4 Krokování	11
1.6.5 Kompilace	11
1.6.6 Spuštění aplikace	11
2 Knihovny prvků LogiMonu	13
2.1 Základní charakteristika	13
2.1.1 Knihovna prvků	13
2.1.2 Vlastností knihovných prvků	13
2.1.3 Typy a zadávání parametrů	13
2.2 Skupiny knihovných prvků	14
2.2.1 Skupina HW I/O	14
2.2.2 Skupina Časovače/MKO	16
2.2.3 Skupina Čítače/KO	17
2.2.4 Skupina Logické	18
2.2.5 Skupina Matematické	19
2.2.6 Skupina MX/DMX	19
2.2.7 Skupina AMX/ADMX	19
2.2.8 Skupina ENC/DEC	20
2.2.9 Skupina Stavový automat	20
2.2.10 Skupina Sequencery	21
2.2.11 Skupina Komunikace	22
2.2.12 Skupina Systém	23
2.2.13 Skupina XDM	23

1 VÝVOJOVÉ PROSTŘEDÍ LOGIMON



Obr. 1: Hlavní okno LogiMonu s otevřeným projektem

1.1 Charakteristika

LogiMon je grafické vývojové prostředí sloužící k programování logických automatů řady LOGIC. Je koncipováno tak, aby sestavení a odladění programu bylo co možná nejjednodušší. Řídicí algoritmus se zadává formou schématu skládáním z logických hradel, klopných obvodů, registrů, čítačů, časovačů a dalších funkčních bloků. To umožňuje nejen efektivní sestavení programu, ale také jeho pozdější údržbu. Důležitá je také „samodokumentační“ vlastnost programu v grafické formě schématu. Sestavený algoritmus se po přeložení zavede sériovou linkou do vnitřní FLASH paměti LOGICu. Po spuštění programu je možné sledování nejen vstupů a výstupů, ale také vnitřních stavových proměnných, aby úloha mohla být rychle a spolehlivě odladěna. Implementace systému je tak velmi efektivní a umožňuje snadnou údržbu či případnou modifikaci aplikačního programu i neprogramátory.

1.1.1 Základní pojmy

LOGIC je typová řada řídicích jednotek (centrál) vybavených vlastním procesorem a obsahujících logické vstupy a výstupy. Patří sem jednotky Logic a Octopus.

LogiMon je grafické prostředí pro sestavení, zavedení a ladění aplikačního programu mikrosystému LOGIC.

Projekt je zdrojový tvar aplikace pro jednu úlohu – jednu řídicí jednotku LOGIC.

Schéma je zdrojový tvar jedné části projektu. Projekt může sestávat z jednoho nebo několika schémat.

EDIT je režim prostředí LogiMon, ve kterém je sestavováno a editováno schéma/projekt.

RUN je režim prostředí LogiMon, při kterém je sestavený projekt zaveden do modulu LOGIC a běží (případně může být zastavován a znovu spuštěn).

1.1.2 Základní principy LogiMonu

V grafickém vývojovém prostředí LogiMon lze současně otevřít jen jeden projekt (aplikaci), ve kterém se sestavuje aplikační program pro jeden automat LOGIC (rozuměno automat s jednou centrálou). Projekt/aplikace v LogiMonu se skládá z tzv. „schémat“. Schéma je grafické vyjádření algoritmu, tedy postupu jak řídicí aplikace zpracovává vstupní data (čidla) a jak z nich vytváří výstupní data (akční členy).

Jedno schéma představuje jednu „obrazovku“. Obrazovka je tvořena jednou záložkou a jedním listem schématu. Záložky obrazovky se nacházejí ve vodorovné liště záložek. Přepínání mezi obrazovkami se provádí kliknutím myši na záložce obrazovky nebo klávesami PageUp a PageDown.

Základní jednotkou schématu je prvek. Je to programový objekt, který plní určenou funkci popsanou v dokumentaci. Prvky jsou ve schématu znázorněny jako obrázky vyjadřující jejich funkci. Z obrázku vystupují na levé straně vstupy prvku a na pravé straně výstupy prvku. Vstupy a výstupy jednotlivých

prvků se mezi sebou propojují spojovacími čarami.

Spojovací čáry představují datový tok, tj. průběh signálu od vstupního čidla přes řídicí algoritmy až na akční člen. Typický datový tok začíná u vstupních čidel (odkud se získávají hodnoty měřených veličin), pokračuje přes hradla (čítače, klopné obvody, popř. funkční bloky) zajišťující potřebnou logiku a končí vazbou na akční členy (typicky binární výstupy).

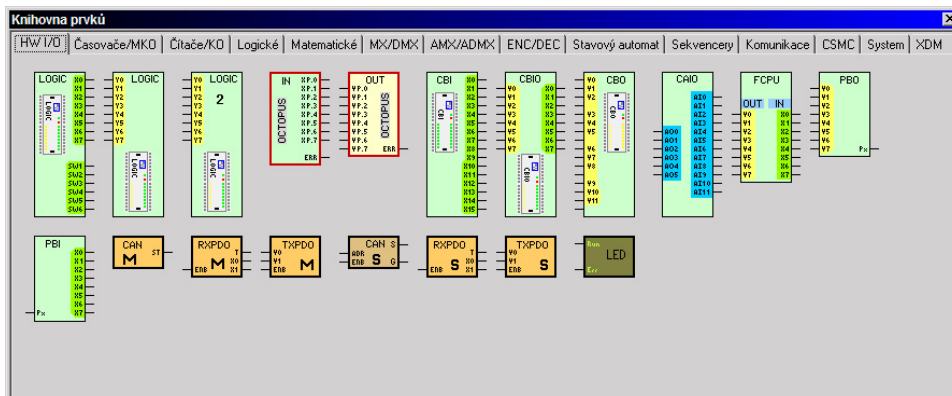
1.1.3 Instalace, spuštění

Vývojové prostředí LogiMon je šířeno na médium ve spustitelné verzi a nepotřebuje instalaci. Pouze je nutné adresář LogiMon zkopírovat z média do předem zvoleného adresáře na pevném disku a spouštět program z tohoto adresáře. Prostorů se spouští souborem LogiMon.exe.

Protože se software vyvíjí, bude poskytována většinou jeho bezplatná podpora spočívající v dodávkách novější verze LogiMonu (např. knihovny modulů, ovladače, atd.). Na internetových stránkách www.elsaco.cz sledujte volby *Novinky a Ke stažení*. Tento manuál je průběžně editován podle právě distribuované verze LogiMonu.

1.1.4 Vzhled obrazovky LogiMonu

Hlavní okno vývojového prostředí LogiMon s příkladem otevřeného projektu (obrázek 1) se skládá z titulového pruhu, kde je v každém okamžiku zobrazen název aktuálního projektu,

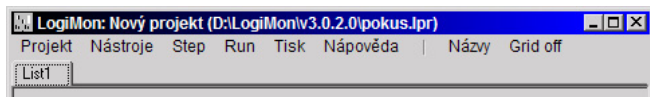


Obr. 2: Knihovna prvků

z pruhu roletových menu a pruhu záložek jednotlivých listů schémat, ze kterých se projekt skládá. Funkce programu jsou dostupné přes nabídkové menu, horké klávesy nebo prostřednictvím myši. Kromě hlavního okna je možné otevřít okno knihovny prvků. V tomto okně na obr. 2 jsou k dispozici prvky, tj. programové objekty, ze kterých se skládá projekt. Na plochu schématu se umísťují přetažením levým tlačítkem myši.

1.2 Popis menu programu (editace)

Hlavní menu vývojového prostředí LogiMon v režimu editace projektu je složeno z položek dle obrázku 3. Následuje popis jednotlivých položek každého menu prostředí LogiMon.



Obr. 3: Menu programu LogiMon v režimu editace projektu

Kromě hlavního menu vývojového prostředí je možné vyvolat ještě roletové menu schématu a to kliknutím pravým tlačítkem myši na záložce schématu.

1.2.1 Projekt

Nový projekt	
Otevřít	Ctrl+O
Uložit	Ctrl+S
Uložit jako	Shift+Ctrl+S
Přejmenovat	
Zavřít	
Nový list	Ctrl+N
Kompilace	Ctrl+F9
Download	F2
Download vždy	Alt+F2
Info	Ctrl+I
Konec	Ctrl+Q
Poslední projekty	

Volba Projekt s položkami podle obrázku vlevo umožňuje založení nového listu schématu, otevření uloženého projektu, uložení projektu, kompilaci, download do automatu LOGIC, zobrazení informací o poslední kompilaci a ukočení práce s programem LogiMon.

Nový projekt

Založí nový projekt. Pokud je nějaký projekt již otevřen a byly provedeny změny, je

zobrazena výzva k uložení. Volbou ANO je soubor projektu uložen (pokud nebyl dosud projekt uložen, je požadováno zadání jména projektu) a zavřen. Při volbě NE jsou změny od posledního uložení ztraceny.

Otevřít

Touto volbou, kterou je možné zvolit buď z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+O, se otevírá již existující soubor projektu. Tato volba způsobí uzavření aktuálně otevřeného souboru projektu (pokud byl změněn, vyzve se k uložení) a následného otevření již existujícího souboru projektu. V dialogovém okně Otevřít je možné vybrat soubor z již existujících souborů na pevném disku.

Uložit

Touto volbou, kterou je možné zvolit buď z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+S, se ukládá aktuálně otevřený již pojmenovaný soubor projektu na disk. Během ukládání není nic zobrazeno. Pokud nebyl projekt dosud uložen, je zobrazeno dialogové okno pro uložení souboru.

Uložit jako

Touto volbou, kterou je možné zvolit buď z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+Shift+S, se ukládá aktuálně otevřený soubor na disk pod novým jménem. Je zobrazeno dialogové okno pro uložení souboru.

Přejmenovat

Přejmenuje aktuální projekt. Zobrazí se výzva k zadání nového jména projektu (přípona souboru, není-li zadána, je doplněna automaticky).

Zavřít

Zavře aktuální projekt. Pokud byly provedeny změny, je zobrazena výzva k uložení. Volbou ANO je soubor projektu uložen (pokud nebyl dosud projekt uložen, je požadováno zadání jména projektu) a zavřen. Při volbě NE jsou změny od posledního uložení ignorovány.

Nový list

Touto volbou, kterou je možné zvolit buď z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+N, se vytváří nový prázdný list schématu.

Kompilace

Touto volbou, kterou je možné zvolit z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+F9, se provádí kompilace aktuálního projektu.

Download

Touto volbou, kterou je možné zvolit z menu nebo klávesou F2, se provádí nahrání aktuálního projektu do automatu LOGIC, pokud od posledního downloadu došlo v projektu k nějaké změně. Jsou-li splněny podmínky pro download, je nejprve provedena kompilace projektu.

Download vždy

Touto volbou, kterou je možné zvolit z menu nebo klávesou Alt+F2, se provádí bezpodmínečné nahrání aktuálního projektu do automatu LOGIC. Nejprve je provedena kompilace projektu.

Info

Tato volba, kterou je možné zvolit z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+I, zobrazí informace o poslední provedené kompilaci.

Konec

Touto volbou, kterou je možné zvolit buď z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+Q, se ukončuje práce ve vývojovém prostředí. Výběr této položky způsobí uzavření aktuálně otevřeného souboru projektu (pokud byl změněn, vyzve se k uložení) a následné ukončení aplikace LogiMon.

Poslední projekty

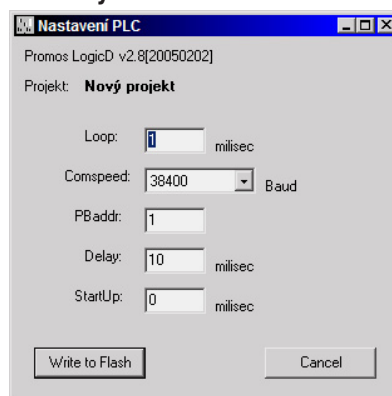
Ukázáním na tuto položku se otevře další roletové menu, ve kterém je seznam naposledy otevřených projektů.

1.2.2 Nástroje

Knihovna prvků	Ctrl+K
COM	Ctrl+Alt+C
PLC system	Ctrl+Alt+F
Upgrade	
Vytvoř blok	
Najdi odkaz	Ctrl+F
Aliases	Ctrl+A
Porovnat projekty	

Volba Nástroje s položkami dle obrázku vlevo umožňuje zobrazit nebo schovat okno knihovny prvků, nastavit parametry komunikační linky, systémové parametry a aktualizaci firmware logického automatu LOGIC.

PLC system



Tato volba, kterou je možné zvolit buď z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+Alt+F, zobrazí dialogové okno pro nastavení systémových parametrů automatu LOGIC (viz obrázek vlevo). Položka **Loop** určuje periodu cyklu automatu v milisekundách. Položkou **Comspeed** se nastavuje komunikační rychlost

programovacího portu automatu LOGIC. Položka **PBaddr** určuje adresu automatu LOGIC připojeného ke sběrnici Epsnet. Položka **Delay** určuje zpoždění odpovědi automatu Logic po nahrávacím kabelu. Položka **StartUp** určuje zpoždění spuštění projektu po resetu nebo zapnutí automatu.

COM

Tato volba, kterou je možné zvolit buď z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+Alt+C, zobrazí dialogové okno pro nastavení komunikačních parametrů (viz obrázek vlevo). Modul komunikuje prostřednictvím protokolu Epsnet.

Položkou **Kanál** se volí komunikační kanál počítače, ke kterému je připojen modul automatu LOGIC.

Položkou **Rychlost** se volí komunikační rychlost zvoleného komunikačního portu počítače.

Položka **Parita** určuje paritu

použitou při komunikaci.

Položkou **Timeout** se volí doba v milisekundách, za kterou musí z automatu přijít odpověď na vyslanou zprávu. Nepřijde-li do stanovené doby, vysílání zprávy se opakuje. Po třech neúspěšných pokusech je oznámena chyba komunikace.

Položka **PBDA** určuje adresu cílové stanice (automatu), se kterou bude probíhat komunikace. Povolený rozsah adres je 1 ÷ 125. Adresa 126 je univerzální servisní adresa, která slouží např. ke zjištění adresy neznámé slavy jednotky (jednotka musí být na sběrnici jako slava jediná – jinak odpoví všechny slavy jednotky a na sběrnici vznikne chaos).

Položka **PBSA** určuje adresu zdrojové stanice (většinou počítače PC), se kterou bude probíhat komunikace. Povolený rozsah adres je 1 ÷ 125.

U položek **PBDA** a **PBSA** je vhodné mít navzájem různé hodnoty.

Knihovna prvků

Tato volba, kterou je možné zvolit buď z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+K, způsobí zobrazení nebo schování okna knihovny prvků. Okno knihovny je vidět na obr. 2.

Upgrade

Tato volba, dostupná pouze z menu, provede aktualizaci firmwaru v automatu Logic. Je zobrazeno dialogové okno pro výběr aktualizací souboru.

Vytvoř blok

Touto volbou, která je dostupná pouze z menu, je možné vytvořit blok. Tvoření je ze všech listů projektu. Vytvořený blok bude po restartu LogiMonu umístěn do knihovny prvků.

Alias

Touto volbou, která je dostupná z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+A, je možné globálně editovat aliasy, které lze přiřadit parametrům modulů v okně Vlastnosti prvku (viz kapitola 2.1.2) nebo návěštím. Je otevřeno dialogové okno se seznamem všech aliasů a jejich momentálními hodnotami.

Najdi odkaz

Tato volba, kterou je možné zvolit buď z menu nebo pomocí kombinace kláves Ctrl+F, otevře dialogové okno pro zadání názvu hledaného návěští. Po stisku OK je vyhledáno návěští podle zadaného jména.

Porovnat projekty

Porovná aktuální projekt (v případě potřeby ho nejprve zkompile) s projektem nahraným v připojeném PLC. Porovnává se několik CRC, nikoli každý bajt projektu.

1.2.3 Step

Tato volba umožňuje krokování programu. Po každém kliknutí na menu Step nebo stiskem klávesy F8 se provede jeden cyklus automatu. Při prvním použití se provede kompilace a download schématu do automatu, pokud byla v projektu provedena změna od posledního downloadu.

1.2.4 Run/Wait

Volba Run spustí program v automatu. Pokud není v paměti automatu program odpovídající projektu, je nejprve zkompilován, downloadován a nakonec spuštěn. Po spuštění programu se volba Run změní na Stop. Tou lze program v automatu zastavit.

V režimu RUN je možné měnit vlastnosti prvků a hodnoty návěští. Tyto změny jsou platné pouze během programu a nejsou přenášeny zpět do projektu po ukončení režimu RUN a návratu do režimu EDITACE.

1.2.5 Tisk

V tomto menu se provádí nastavení kreslicí plochy, nastavení tiskárny a tisk celého projektu na vybranou tiskárnu.

Nastavení tiskárny

Výběrem této položky menu se otevře standardní okno systému Windows pro výběr tiskárny. V něm je možné vybrat tiskárnu, nastavit orientaci papíru (měla by být stejná jako v okně rozložení – LogiMon toto neprovádí automaticky), vybrat zásobník papíru, ze kterého má tiskárna brát papír a zvolit formát papíru. Tlačítkem Vlastnosti je možné změnit některé vlastnosti vybrané tiskárny.

Vytiskni projekt

Tato volba provede vytištění celého projektu po jednotlivých listech.

Rozložení

Po této volbě se zobrazí dialogové okno Rozložení. V okně je možné nastavit:

Stránka

Slouží k nastavení velikosti (A3, A4) a orientace (na výšku, na šířku) stránky, resp. kreslicí plochy. Orientace plochy musí odpovídat orientaci stránky v tiskárně.

Okraje

Je možno nastavit velikost okrajů od hrany papíru. Pokud jsou hodnoty zadané v tomto

okně menší než hodnoty vybrané tiskárny, jsou použity hodnoty tiskárny.

Razítko

Zde je možné zadat firemní logo do rohového razítka schématu. Tlačítkem Firemní logo se otevře okno pro výběr souboru s logem. Načíst lze soubory formátů BMP, ICO, EMF a WMF. Obrázek je vždy velikostně upraven tak, aby se vešel do rozměru 200×120 bodů. Poměr stran je zachován.

1.2.6 Náповěda

Soubor nápovědy prostředí LogiMonu obsahuje popis ovládní vývojového prostředí, popis funkce jednotlivých knihovnic prvků a stručný popis funkce podporovaných HW modulů.

Obsah nápovědy

Volbou této položky z menu nebo stiskem klávesy F1 se zobrazí okno nápovědy, ve kterém je vlevo obsah nápovědy a vpravo text k vybrané kapitole obsahu.

Co je to?

Tato položka funguje jako kontextová nápověda – zobrazí podrobný popis vybraného prvku. Je možné ji použít jak pro prvky již umístěné ve schématu, tak i pro prvky v knihovně. Umístí-li se ukazatel myši na ikonu prvku v knihovně a stiskne se pravé tlačítko myši, zobrazí se okno nápovědy pro daný prvek. Po označení prvku ve schématu a stisku kombinace kláves Shift+F1 nebo Ctrl+F1 se zobrazí okno nápovědy pro daný prvek.

O programu

Touto volbou se zobrazí okno s informací o verzi vývojového prostředí LogiMon.

1.2.7 Názvy / Hodnoty

Tlačítko nebo klávesa F5 slouží k přepínání zobrazení návěstí. Je-li na tlačítku nápis „Názvy“, jsou zobrazeny hodnoty všech návěstí projektu. Kliknutím na toto tlačítko se zobrazí názvy všech návěstí projektu a zároveň se na tlačítku změní nápis na „Hodnoty“. Opětovným kliknutím na toto tlačítko se zobrazí znovu hodnoty všech návěstí projektu a zároveň se na tlačítku změní nápis zpět na „Názvy“.

1.2.8 Roletové menu schématu

Uložit	Ctrl+U
Uložit jako	Shift+Ctrl+U
Nový	Ctrl+N
Načíst	Ctrl+L
Zavřít	Ctrl+F4
Dopředu	
Dozadu	
Přejmenovat	
Razítko	
Tisk	

Toto roletové menu se vyvolá kliknutím pravým tlačítkem myši na záložce schématu. Menu je platné pouze pro vybrané schéma.

Uložit

Tato volba, dostupná také kombinací kláves Ctrl+U, provede uložení schématu. Pokud nebylo schéma dosud uloženo, je zobrazeno okno Uložit jako. V něm se zadá jméno souboru a umístění, kam se má schéma uložit. Jméno souboru (bez přípony) se po uložení zobrazí v záložce schématu.

Uložit jako

Tato volba, dostupná také kombinací kláves Shift+Ctrl+U, zobrazí dialogové okno, v němž se zadává jméno souboru a umístění, kam se má schéma uložit. Jméno souboru (bez přípony) se po uložení zobrazí v záložce schématu.

Nový

Tato volba, dostupná také kombinací kláves Ctrl+N, vloží jeden list schématu za poslední list.

Načíst

Tato volba, dostupná také kombinací kláves Ctrl+L, načte list schématu z externího souboru na disku a umístí ho za poslední list.

Zavřít

Tato volba, dostupná také kombinací kláves Ctrl+F4, zavře vybraný list schématu. Pokud bylo schéma změněno, je uloženo.

Dopředu

Tato volba, dostupná také kombinací kláves Shift+PgUp, posune vybraný list schématu dopředu (záložku směrem doleva). Pozice schématu ovlivňuje pořadí vykonávání jednotlivých prvků při překladu, viz 1.6.5

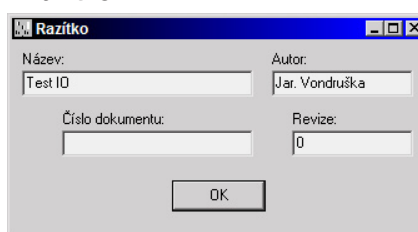
Dozadu

Tato volba, dostupná také kombinací kláves Shift+PgDown, posune vybraný list schématu dozadu (záložku směrem doprava). Pozice schématu ovlivňuje pořadí vykonávání jednotlivých prvků při překladu, podrobněji v kap. 1.6.5

Přejmenovat

Tato volba, dostupná také kombinací kláves Ctrl+R, umožní přejmenovat vybrané schéma. Přejmenován je i soubor na disku.

Razítko



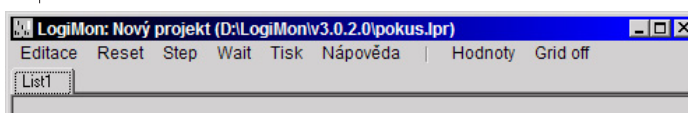
Tato volba vyvolá dialogové okno Razítko, v němž je možné zadat název projektu, jméno autora, číslo výkresu a revizi projektu. Datum, list/počet listů

a jméno souboru projektu je doplňováno automaticky a nelze je měnit.

Tisk

Tato volba provede vytištění aktuálního listu schématu na tiskárnu vybranou v menu Tisk/Nastavení tiskárny. Orientace papíru v tiskárně musí být stejná jako orientace kreslicí plochy.

1.3 Popis menu programu (RUN)



Obr. 4: Hlavní menu LogiMonu v režimu RUN

Hlavní menu vývojového prostředí LogiMon v režimu RUN je složeno z položek dle obrázku 4. Následuje popis jednotlivých položek každého menu prostředí LogiMon.

Editace

Touto volbou se ukončí RUN režim a přejde se zpět do režimu editace projektu. Program v jednotce Logic nebo Octopus nadále běží.

Reset

Touto volbou se provede reset jednotky Logic nebo Octopus.

Step

Tato volba umožňuje krokování programu. Po každém kliknutí na menu Step nebo stiskem klávesy F8 se provede jeden cyklus automatu. Při prvním použití se provede kompilace a download schématu do automatu, pokud byla v projektu provedena změna od posledního downloadu.

Run/Wait

Volba Run spustí program v automatu. Pokud není v paměti automatu program odpovídající projektu, je nejprve zkompilován, downloadován a nakonec spuštěn. Po spuštění progra-

mu se volba Run změní na Wait. Tou lze program v automatu zastavit.

V režimu RUN je možné měnit vlastnosti prvků a hodnoty návěstí. Tyto změny jsou platné pouze pro běh programu a nejsou přenášeny zpět do projektu po ukončení režimu RUN a návratu do režimu EDITACE.

Ostatní

Význam ostatních položek menu (Tisk, Nápověda, Hodnoty/Návěstí a Grid on/off) zůstává stejný jako v režimu editace projektu.

1.4 Postup při vytváření aplikace

Návrh aplikace sestává ze tří základních kroků:

- vytvoření sestavy z HW I/O jednotek a definice signálů
- vložení SW prvků a nastavení jejich parametrů
- sestavení signálové cesty mezi jednotlivými prvky.

1.4.1 Určení vstupů a výstupů

Prvním základním krokem je určení vstupů a výstupů, které budou pro aplikaci potřeba a jejich sestavení z dostupných HW jednotek. Doporučený postup je takový, že se podle projektové dokumentace provede návrh osazení rozvaděče jednotlivými jednotkami. Doporučuje se brát při návrhu ohled na možné budoucí rozšiřování aplikace. Dále je třeba dodržovat pravidla potřebná pro řízení reálné technologie.

1.4.2 Vložení knihovních prvků

Prvním základním krokem je vložení příslušných knihovních prvků na plochu schématu. Postup je uveden dále.

1.4.3 Sestavení signálové cesty

Posledním krokem je sestavení signálové cesty, tj. určení, jak se mají postupně vstupní signály zpracovávat, aby z nich vznikly signály výstupní. Doporučuje se provést nejprve rozvalu o celé aplikaci (projektu) a rozdělení celkové problematiky na dílčí celky. Ty by bylo vhodné zakreslovat do samostatných schémat. Do jednotlivých schémat se umísťují potřebné knihovní moduly. Logické vazby se nadefinují jejich propojením. Zdrojem signálu pro zpracování schématem jsou vstupní I/O moduly. Jsou to prvky ve schématu, které poskytují pouze výstupy. Vnitřně zajišťují komunikaci s jednotlivými I/O moduly a přenos hodnot z nich. Za I/O moduly následují další knihovní prvky, např. hradla, klopné obvody, funkční bloky, ...

Propojení prvků je třeba navrhnout podle projektové dokumentace, protože tímto tokem signálu bude aplikace řízena. Typická projektová dokumentace obsahuje specifikace typu „při nezapnutí čerpadla do 10 sekund se zapne záložní čerpadlo a když ani potom po 20 sekundách nestoupne tlak na provozní hodnotu, odstaví se jedna část technologie“. To je vlastně vágní specifikace stavového automatu, který prochází stavy zapínání prvního čerpadla, potom případně stavem zapínání druhého čerpadla atd.

Výstupem této části jsou spínací signály, blokace, ovládání čerpadel a podobně. Výstupy jsou vyvedeny ve formě binárních signálů pro relé. V tomto místě jsou k dispozici požadované hodnoty výstupních signálů.

1.5 Editace projektu na pracovní ploše

Editace na pracovní ploše se skládá z umísťování prvků na pracovní plochu, nastavování jejich parametrů a jejich propojování pomocí propojovacích čar a návěstí.

1.5.1 Umísťování prvků na pracovní plochu

Provede se přetažením ikony prvku z okna knihovny prvků (otevře se stiskem Ctrl-K nebo přes hlavní menu Nástroje – Knihovna prvků) na pracovní plochu. Na ploše vznikne ikona

prvku s výchozími hodnotami. Prvky jsou umísťovány na plochu s roztečí 8 obrazových bodů. Pomocí levého tlačítka myši je možné prvek (po označení kliknutím) přesouvat. Označený prvek lze stiskem klávesy DEL vymazat.

Každý knihovní prvek má vyvedeny vývody na připojovací body. Platí zásada, že připojovací body vlevo od ikony prvku jsou vstupy a vpravo od ikony výstupy. Barva každého bodu ukazuje typ, popř. logický stav, daného vývodu. U nezapojených vývodů odpovídá barva výchozí hodnotě. Červená barva signalizuje logickou 1, modrá logickou 0. Zelená barva znamená, že na vývodu je celočíselná hodnota.

1.5.2 Nastavení parametrů prvku

Kliknutím pravým tlačítkem nebo dvojklikem levým tlačítkem myši na ikoně prvku na pracovní ploše se vyvolá dialog obdobný pro všechny prvky. V něm je možné nastavovat parametry prvku a výchozí stavy vstupů a výstupů. Podrobnosti jsou uvedeny v kapitole 2.1.2

1.5.3 Použití návěstí

Návěstí je zvláštní typ prvku, jehož vlastnostmi jsou název a hodnota. Název je důležitý při kompilaci, při které jsou propojeny všechny spoje, na něž je připojeno návěstí stejného názvu. Používá se především k propojení spojů mezi jednotlivými schématy (obrazovkami) projektu. Výhodné je též použití návěstí při připojení vstupu na konstantní hodnotu nebo při zadávání předvolby (např. čítače).

Do schématu se umístí kliknutím pravým tlačítkem myši kdekoli na pracovní ploše (kurzor myši musí být mimo připojovací body prvků), pokud bylo započato vedení spoje. Dále je možné vytvořit dvě propojená návěstí – kliknutím pravým tlačítkem myši při stisknutí klávese Ctrl je vloženo vstupní návěstí a započato vedení spoje (vedení by mělo pokračovat doprava) nebo kliknutím pravým tlačítkem myši při stisknutí kombinací kláves Shift+Ctrl je vloženo výstupní návěstí a započato vedení spoje (vedení by mělo pokračovat doleva).

U návěstí připojeného ke vstupu je zobrazována výchozí hodnota vstupu prvku, u návěstí připojeného k výstupu prvku je zobrazován název výstupu prvku. Změna názvu nebo výchozí hodnoty návěstí se provede kliknutím pravým tlačítkem myši na již existujícím návěstí a volbou Upravit. Zobrazí se editační okénko s roletou, ve kterém je výchozí hodnota (je-li návěstí připojeno ke vstupu prvku) nebo název (je-li návěstí připojeno k výstupu). Zadaním čísla se změní výchozí hodnota návěstí (návěstí zůstane bez názvu), zadaním kombinace písmen a číslic se změní název návěstí. Název návěstí je možné také vybrat z již existujících názvů. Kliknutím na šipku v pravé části editačního okénka se rozbálí seznam již existujících návěstí. Pokud se mění název návěstí připojeného ke vstupu prvku, jsou nabídnuty názvy již existujících názvů návěstí připojených k výstupům. Při změně názvu návěstí připojeného k výstupu prvku, jsou nabídnuty názvy již existujících názvů návěstí připojených ke vstupům.

Návěstí mohou mít bílý, žlutý, zelený, červený nebo fialový podklad. Barvy jsou použity takto:

Bílá pro návěstí připojené k výstupu nebo návěstí připojené ke vstupům, která propojují vstupy a výstup prvků.

Žlutá pro návěstí připojené ke vstupu, pokud není pomocí návěstí propojen vstup prvku s výstupem prvku.

Zelená pro návěstí zobrazující numerickou hodnotu.

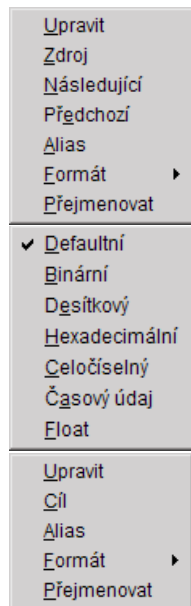
Červená pro chybné návěstí.

Fialová signalizuje více návěstí připojených k výstupům se shodným názvem. Např. název výstupu všech logických hradel je Y (ten se přeneso do návěstí). Návěstí připojené k výstupu prvního hradla má bílý podklad a název Y. Návěstí připojené k výstupu dalšího hradla má také název Y, ale podklad obou návěstí se změní na fialový – nelze vzájemně propojit dva výstupy. Bude-li projekt obsahovat nějaká návěstí s fialo-

vým podkladem, bude při překladač oznámena chyba a překladač nebude proveden.

1.5.4 Editace návěští

Kliknutím pravým tlačítkem myši na návěští se otevře místní menu, které se liší podle připojení návěští (ke vstupu nebo k výstupu modulu).



Menu pro návěští připojené ke vstupu modulu nabízí následující položky:

Upravit editace názvu návěští (lze i dvojklikem levým tlačítkem myši)

Zdroj najde výstupní label na který se odkazuje tento vstupní

Následující najde následující vstupní label se stejným jménem

Předchozí najde předchozí vstupní label se stejným jménem

Alias umožňuje přiřadit alias názvu návěští

Formát přepíná formát zobrazení návěští, možnosti formátů ukazuje obrázek vlevo uprostřed

Menu pro návěští připojené k výstupu modulu nabízí následující položky:

Upravit editace textu (lze i dvojklikem levým tlačítkem myši)

Cíl najde vstupní label odkazující se na tento výstupní

Alias umožňuje přiřadit alias názvu návěští

Formát přepíná formát zobrazení návěští

1.5.5 Propojení prvků

Propojování spojů se provádí najetím ukazatelem myši nad plošku výchozího připojovacího bodu (ukazatel se změní v křížek) a kliknutím levým tlačítkem myši. Poté přesunem ukazatele nad plošku cílového připojovacího bodu, na který se má daný spoj propojit a opětovným stiskem levého tlačítka myši. Tažení spojů je možné provádět i obráceně, tzn. z výstupu na vstup.

Vedení spojů je možné přímé mezi vstupem a výstupem nebo pravouhlej pomocí zlomových bodů, které jsou znázorněny malým překřížením v místě zlomu. Zlomový bod se vytvoří kliknutím levým tlačítkem myši v místě, kde se má tažený spoj lámat. Lze ho vytvořit i ve spoji již ukončeném a to kliknutím levým tlačítkem myši na spoji v místě, kde má být zlom vytvořen. Po označení (kliknutím levým tlačítkem na místě bodu) lze bodem posouvat po pracovní ploše nebo ho stiskem klávesy Del vymazat.

Vytvářené nebo posouvané zlomové body jsou vždy automaticky zarovnané do rastru 8 obrazových bodů.

Kromě toho může mít vstup konstantní hodnotu, která se nastaví buď v editačním dialogu nebo se může zadat pomocí návěští ve schématu. Jestliže má vstup konstantní hodnotu a přepojuje se tažením, zruší se nastavená konstantní hodnota.

Propojovat lze pouze vstup s výstupem, nelze propojovat vstup se vstupem ani výstup s výstupem. Jeden vstup může být propojen pouze s jedním výstupem, jeden výstup může být propojen s libovolným počtem vstupů.

Propojovat lze vývody různého formátu, vždy je provedena konverze – bitový výstup na celočíselný vstup (log. 0 je převedena do celočíselné 0 a log. 1 do celočíselné 1) a celočíselný výstup na binární vstup (celé číslo 0 je převedeno na log. 0, celé číslo různé od 0 je převedeno na log. 1).

1.5.6 Přepojování spojů

Je-li potřeba přepojit již ukončený spoj na jiný vývod (stejněho typu), lze tento spoj od vývodu odpojit a připojit k jinému. To

se provede kliknutím levým tlačítkem myši při současně stisknuté klávese Alt. Spoj se odpojí (již není nutné držet Alt) a k novému vývodu se připojí opětovným kliknutím levým tlačítkem myši. Pokud je na novém vývodu spoj, bude odpojen.

1.5.7 Práce s prvkem nebo skupinou prvků

Označení bloku prvků

Blok (tj. skupina prvků) se označí přesutím ukazatele myši na ploše schématu do pozice, ve které nezasahuje svým levým horním rohem do plochy žádného prvku. Nyní se stiskne levé tlačítko myši a za jeho trvalého držení se ukazatel přesune tak, aby zobrazovaný obrys zahrnoval prvky, které mají být označeny jako skupina prvků. Poté se levé tlačítko myši uvolní a skupina prvků bude zvýrazněna tak, že každý prvek bude mít tmavě modrý podklad.

Označení lze provádět i výběrem prvek za prvkem. Nejprve se zvolí jeden prvek nebo blok prvků a poté se k označeným prvkům přidávají další klikáním levým tlačítkem na přidávaných prvcích při trvale stisknuté klávese Shift.

Přesun po pracovní ploše

S označeným prvkem nebo se skupinou prvků lze pohybovat po ploše schématu. Prvek nebo skupina prvků se uchopí najetím ukazatele myši nad označený prvek (v případě skupiny nad některý z prvků ve skupině) a stiskem levého tlačítka myši. Následně za stálého držení levého tlačítka myši se přesune prvek nebo skupina prvků na novou pozici a uvolní se levé tlačítko myši. V průběhu přesouvání je nová pozice prvku nebo skupiny znázorněna obrysem. Vykreslení na nové pozici je provedeno až po uvolnění tlačítka myši nebo dlouhodobějším zastavením myši.

Posun označeného prvku nebo skupiny prvků je možný také kurzorovými klávesami ←, →, ↑, ↓. Posun je prováděn s krokem rastru (po 8 obrazových bodech).

Kopírování

Označený prvek nebo skupinu prvků je možné kopírovat pomocí zásobníku nebo přetažením myši při současném držení klávesy Ctrl.

Kopírování označeného prvku nebo skupiny prvků pomocí zásobníku se provádí stiskem kombinace kláves Ctrl+C. Je to univerzální způsob kopírování a také umožňuje kopírování bloku mezi schématy, popř. projekty.

Kopírování označeného prvku nebo skupiny prvků přetažením myši při současném držení klávesy Ctrl je rychlejší, ale použitelné pouze v rámci aktuálního schématu.

Vyjmutí do zásobníku

Vyjmutí označeného prvku nebo skupiny prvků se provádí stiskem kombinace kláves Ctrl+X. Označený prvek nebo skupina prvků je nejprve zkopírována do zásobníku a pak odstraněna ze schématu.

Vložení ze zásobníku

Vložení prvku nebo skupiny prvků ze zásobníku se provádí stiskem kombinace kláves Ctrl+V. Levý horní roh vkládaného bloku je na aktuální pozici kurzoru a zarovnaný do rastru.

Záměna modulu

Je možné provést záměnu modulu na ploše již umístěného, popř. i zapojeného, novým modulem z knihovny. Provede se uchopením modulu z knihovny a najetím na modul, za který se má zaměnit. Až se změní podklad původního modulu na modrý, pustí se nový modul. Spoj na stejnojmenné vývody zůstanou zachovány, ostatní zaniknou.

1.5.8 Poznámka v projektu

Do schématu se umístí kliknutím pravým tlačítkem myši kdekoli na pracovní ploše (kurzor myši musí být mimo připojovací body prvků).

Editace se provádí kliknutím pravým tlačítkem nebo dvojklikem levým tlačítkem myši.

1.6 Režimy běhu aplikace

Po sestavení kompletního projektu v LogiMonu, nakonfigurování a propojení všech prvků je možné přistoupit k ladění aplikace nebo k jejímu spuštění.

1.6.1 Překlad a režim RUN

Překlad spočívá v tom, že se ze schémat aplikace vytvoří seznam používaných objektů, jejich konfigurační data, spojovací netlist a přes komunikační kabel se tato konfigurace přesune do řídicí jednotky (do automatu LOGIC), kde se aplikace odstartuje. Prostředí LogiMonu je přepnuto do režimu RUN. V režimu RUN není možná editace, je možné pouze otevření dialogového okna Vlastnosti prvku (kliknutí pravým tlačítkem myši).

V režimu RUN probíhá neustálá komunikace mezi HW řídicí jednotky LOGIC a prostředím LogiMon, přičemž směrem do řídicí jednotky proudí data, která uživatel nastavuje a z řídicí jednotky proudí do PC monitorovaná data.

1.6.2 Parametr Debug a ladící režim

Parametr Debug se nachází jen u některých modulů (především HW I/O). Jeho nastavením do 1 nebo kliknutím levým tlačítkem myši na ikoně modulu při současně stisknuté klávese Ctrl se zablokuje funkce modulu (zareaguje změnou ikony) a je možné simulovat vstupy (u binárních stačí ke změně hodnoty kliknout v režimu Run na příslušný pin). Parametr Debug je po startu vždy nulový bez ohledu na nastavení v editačním režimu.

1.6.3 Breakpointy

V režimu Run je možné kliknutím pravým tlačítkem myši na pin nastavit až osm hlídání na hodnotu a při jejím dosažení zastavit úlohu (PLC přejde do režimu Step). U každého breakpointu je možné nastavit počet průchodů smyčkou se správnou hodnotou, než dojde k zastavení (1 znamená zastavení hned při první shodě). Kontrola se provádí vždy na konci smyčky.

1.6.4 Krokování

Provádí se kliknutím na menu Step nebo stiskem klávesy F8. Vždy je vykonán jeden cyklus automatu. Při prvním použití se provede kompilace a zavedení schématu do automatu, pokud byla od posledního překladu provedena v projektu změna. Při krokování probíhá komunikace mezi automatem a počítačem, takže je možné sledovat stavy všech signálů.

1.6.5 Kompilace

Kompilace projektu se provede ručně stiskem kombinace kláves Ctrl+F9 nebo automaticky v následujících případech:

- při požadavku na zavedení do automatu, pokud byly provedeny v projektu nějaké změny
- před prvním krokem v režimu STEP, pokud byly provedeny v projektu nějaké změny
- před spuštěním ladícího režimu RUN, pokud byly provedeny v projektu nějaké změny

Kompilace se provádí od prvního schématu (vlevo na záložkách schémat) a v každém schématu zleva doprava a shora dolů.

1.6.6 Spuštění aplikace

Provádí se kliknutím na menu Run nebo stiskem klávesy F9. Při prvním použití se provede kompilace a zavedení schématu do automatu, pokud byla od posledního překladu provedena v projektu změna. Při běhu aplikace probíhá komunikace mezi automatem a počítačem, takže je možné sledovat stavy všech signálů.

Ukončením LogiMonu v režimu Run nedojde k zastavení běhu aplikace v automatu. Po samostatném downloadu lze aplikaci spustit i bez LogiMonu vypnutím a zapnutím napájení nebo resetem automatu.

2 KNIHOVNÍ PRVKY LOGIMONU

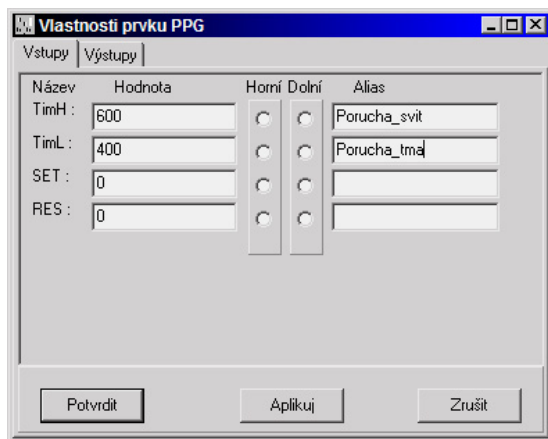
Členění knihovnických prvků začíná rozdělením na jejich skupiny. Dále je uvedeno zařazení prvků do jednotlivých skupin a popis funkce jednotlivých prvků. Každý knihovnický prvek má vyvedeny vývody na přípojovací body. Většinou platí zásada, že přípojovací body vlevo od ikony prvku jsou vstupy a vpravo od ikony výstupy.

2.1 Základní charakteristika

2.1.1 Knihovna prvků

Volbou z menu Nástroje nabídky Knihovna prvků nebo použitím rychlé volby pomocí kombinace kláves CTRL+K je na obrazovce zobrazeno okno knihovny prvků. V jeho horní části je nabídka skupin prvků v podobě záložek a pod ní jsou zobrazeny prvky zvolené skupiny (viz obrázek 2). Po najetí ukazatelem myši na libovolný prvek knihovny je po asi 1 s zobrazen název prvku v podobě bublinové nápovědy.

2.1.2 Vlastnosti knihovnických prvků



Obr. 5: Okno vlastností prvku

Každý knihovnický prvek umístěný ve schématu může mít určité nastavitelné vlastnosti. Ty je možné nastavit v dialogovém okně Vlastnosti prvku – otevře kliknutím pravým tlačítkem myši na ikonu prvku ve schématu. Dialogové okno Vlastnosti prvku (obr. 5) obsahuje až tři karty, na kterých se nastavují výchozí hodnoty pro vstupy a výstupy nebo hodnoty vnitřních parametrů daného prvku.

Vstupy

Na této kartě je možné zadávat počáteční hodnoty vstupů. Pokud je některý vstup (nebo vstupy) připojen(y) k nějakému výstupu nebo k návěští, není již možné měnit jeho hodnotu v tomto dialogovém okně. Typy vstupních proměnných jsou uvedeny v kapitole 2.1.3

Výstupy

Na této kartě je možné u některých prvků zadávat počáteční hodnoty výstupů. Počáteční hodnota platí jen během prvního cyklu automatu, potom je přepsána hodnotou, která je výsledkem funkce daného prvku. Typy výstupních proměnných jsou uvedeny v kapitole 2.1.3

Parametry

Na této kartě je možné zadávat parametry prvku, se kterými bude pracovat. Jedná se např. o adresu HW modulu na sběrnici CAN, šířku impulsu monostabilního klopného obvodu, zpoždění apod. Vpravo vedle každého parametru jsou dva sloupce prepínačů, kterými je možné zapnout a zvolit si parametr, který má být zobrazen nad nebo pod ikonou prvku ve schématu. Výběr se provádí levým tlačítkem myši, zrušení

zobrazení se provádí pravým tlačítkem myši. V levém sloupci se vybírá parametr, který bude zobrazen nad ikonou a vpravo parametr, který bude zobrazen pod ikonou.

2.1.3 Typy a zadávání parametrů

Typy zadávaných parametrů mohou být:

- **bit** – stavy logická „0“ a logická „1“
- **byte** – celá čísla 0 až 255
- **char** – celá čísla -128 až +127
- **word** – celá čísla 0 až 65 535
- **short** – celá čísla -32 768 až +32 767
- **dword** – celá čísla 0 až 4 294 967 295
- **long** – celá čísla -2 147 483 648 až +2 147 483 647
- **časový údaj** – může být zadán několika způsoby, vždy je přepočten na milisekundy

Každý parametr může být zadán ve třech číselných soustavách:

- **desítkové (dekadické)** – zadává se pomocí číslic 0 ÷ 9 přímo, např. 1250
- **šestnáctkové (hexadecimální)** – zadává se pomocí číslic 0 ÷ 9 a písmen a ÷ f uvozené dvojicí znaků 0x, např. 0xc12a5
- **dvojkové (binární)** – zadává se pomocí číslic 0 a 1 uvozených dvojicí znaků 0b, např. 0b100110 (výhodné např. při zadávání předvolby posuvných registrů)

Parametry typu „časový údaj“ je možné zadávat několika způsoby:

- **přímo v milisekundách** – zadává se pouze jako celé číslo, např. 557495 (odpovídá 9 minutám 17 sekundám a 495 milisekundám)
- **časový údaj s oddělovníky** – ve tvaru **h:mm:ss.ms**, např. 125:54:12.008 (odpovídá 125 hodinám 54 minutám 12 sekundám a 8 milisekundám). Pokud je potřeba zadat např. rovných 20 minut, zadá se 20:0, obdobně pro celé hodiny 15:0:0. Při zadávání celých sekund, např. 11 sekund, musí být zadáno 11.0 nikoli pouze 11., neboť takové zadání je vyhodnoceno jako neúplné a je chápáno jako 11, tedy 11 milisekund.
- **matematickým výrazem** – je možné použít běžné matematické operátory () + - * / (celočíslné dělení) a \ (zbytek po dělení). Operátory se vyhodnocují v následujícím pořadí: závorky – oddělovníky času – násobení a dělení – sčítání a odčítání. Vyhodnocování se provádí zleva doprava. Matematické výrazy je možné použít v obou předchozích případech.

Příklad: Je třeba zadat časový údaj 4 dny, 16 hodin, 39 minut, 52 sekund a 132 milisekund.

Může se zadat číslo 405 592 132, které je výsledkem ručního přepočtu požadovaného údaje na milisekundy. Je to jednoduché číslo, ale při pozdější editaci prakticky nic neřekne. Nebo se použije výraz, ve kterém bude uveden přepočet daného údaje na milisekundy. Zadávaný výraz bude mít tvar:

$$4*24*60*60*1000+16*60*60*1000+39*60*1000+52*1000+132$$

nebo po zjednodušení:

$$(((4*24)+16)*60+39)*60+52)*1000+132$$

Oba tyto výrazy jsou stále ještě nepřehledné, proto výhodnější (a přehlednější) je zadání:

$$112:39:52.132$$

Nejpřehlednější se však jeví použití matematického výrazu na pozici hodin v časovém údaji. Zadávaný údaj pak má tvar:

$$(4*24+16):39:52.132$$

Zde je třeba si dát pozor na pořadí vyhodnocování jednotlivých operátorů. Zadáme-li předchozí údaj bez závorek,

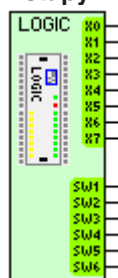
bude systémem interpretován jako 4*24 (=96) milisekund + 16 hodin 39 minut 52 sekund 132 milisekund.

2.2 Skupiny knihovních prvků

2.2.1 Skupina HW I/O

Její součástí jsou prvky reprezentující fyzické jednotky. Jedná se o vstupy a výstupy centrální jednotky LOGIC, jednotky analogových vstupů a výstupů CAIO, logických vstupů CBI, reléových výstupů CBO, jednotka logických vstupů a reléových výstupů CBIO a jednotka 64 univerzálních logických I/O FCPU. Nezbytnou součástí pro funkci těchto periferních jednotek je prvek typu CAN. Maximální počet jednotek připojených ke sběrnici CAN je určen využitím bufferů pro PDO, kterých je 14.

Vstup modulu LOGIC

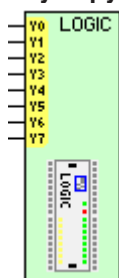


Prvek reprezentující vstupy modulu LOGIC. Vývody X0 až X7 jsou fyzické binární vstupy a vývody SW1 až SW6 jsou volně použitelné přepínače. Pouze přepínač SW1 (označen E) je implicitně použit pro odpínání cívek výstupních relé. Tento prvek je možné použít pouze jednou v celém projektu. Prvek má 17 nastavitelných parametrů – Debug a časové konstanty filtrů (hodnoty v závorkách jsou defaultní hodnoty v milisekundách):

MinL 0÷7 [5] časová konstanta digitálního filtru při stavu logické 0 na vstupu X0 ÷ X7.

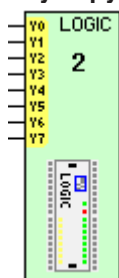
MinH 0÷7 [5] časová konstanta digitálního filtru při stavu logické 1 na vstupu X0 ÷ X7.

Výstupy modulu LOGIC



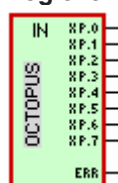
Reléové výstupy modulu LOGIC pro jednotky s výrobním číslem do **57710090** včetně. Vývody Y0 až Y7 jsou příslušná výstupní relé. Každému relé odpovídá jedna žlutá dioda LED, která indikuje stav výstupu. Přepínačem SW1 (označen E) je možné odpojit cívky výstupních relé (indikováno červenou barvou svitu diody BLK) a stav výstupů sledovat pouze na žlutých diodách LED (diody svítí, ale relé neklapou). Prvek má jeden nastavitelný parametr v dialogovém okně Vlastnosti prvku a to Debug. Tento prvek je možné použít pouze jednou v celém projektu.

Výstupy modulu LOGIC



Reléové výstupy modulu LOGIC pro jednotky s výrobním číslem od **57710091**. Vývody Y0 až Y7 jsou příslušná výstupní relé. Každému relé odpovídá jedna žlutá dioda LED, která indikuje stav výstupu. Přepínačem SW1 (označen E) je možné odpojit cívky výstupních relé (indikováno červenou barvou svitu diody BLK) a stav výstupů sledovat pouze na žlutých diodách LED (diody svítí, ale relé neklapou). Prvek má jeden nastavitelný parametr v dialogovém okně Vlastnosti prvku a to Debug. Tento prvek je možné použít pouze jednou v celém projektu.

Logické vstupy



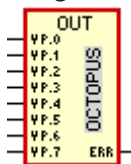
Prvek reprezentující vstupy automatu OCTOPUS. Použito může být až 64 logických vstupů realizovaných až 8 vstupními moduly PBI. Může být tedy použito celkem 8 prvků, pro každou pozici P0 až P7 jeden, každý obsahuje 8 vstupních nebo 8 výstupních linek. *Nelze kombinovat vstupní a výstupní prvky pro tutéž pozici.* Vývody X0 až X7 jsou fyzické logické vstupy na pozici P0 až P7 auto-

matu OCTOPUS – určené parametrem Port. Vývod Err indikuje chybné osazení modulu na pozici – je osazen výstupní modul PBO místo vstupního PBI nebo je pozice prázdná. Prvek má 18 nastavitelných parametrů – Debug, port a časové konstanty filtrů (hodnoty v závorkách jsou defaultní hodnoty v milisekundách):

MinL 0÷7 [5] časová konstanta digitálního filtru při stavu logické 0 na vstupu X0 ÷ X7.

MinH 0÷7 [5] časová konstanta digitálního filtru při stavu logické 1 na vstupu X0 ÷ X7.

Logické výstupy



Prvek reprezentující výstupy logického automatu OCTOPUS. Použito může být až 64 logických výstupů realizovaných až 8 výstupními moduly PBO. Může být tedy použito celkem 8 prvků, pro každou pozici P0 až P7 jeden, každý obsahuje 8 vstupních nebo 8 výstupních linek.

Nelze kombinovat vstupní a výstupní prvky pro tutéž pozici. Vývody Y0 až Y7 jsou fyzické logické výstupy na pozici P0 až P7 automatu OCTOPUS – určené parametrem Port. Vývod Err indikuje chybné osazení modulu na pozici – je osazen vstupní modul PBI místo výstupního PBO nebo je pozice prázdná. Prvek má dva nastavitelné parametry v dialogovém okně Vlastnosti prvku – Debug a port (0÷7).

CAN master



Tento prvek zajišťuje řízení komunikace po sběrnici CAN protokolem CANopen. Musí být bezpodmínečně použit při použití jakékoliv periferní jednotky a to pouze jednou v celém projektu. Zajišťuje pravidelné posílání zpráv NodeGuard a případně i NMT-start pro jednotky s adresou 1 až 15. Přítomnost jednotky (odpovídající na NodeGuard) je indikována jedničkovým bitem na výstupu ST (bit 0 je trvale nulový, bit 1 = adresa 1 až bit 15 = adresa 15). Každou smyčku také vysílá globální zprávu SYNC. Automat Logic poskytuje celkem 14 bufferů pro objekty PDO. V projektu nesmí být použity prvky CAN master a CAN slave na stejném kanále CAN. Prvek má následující nastavitelné parametry v dialogovém okně Vlastnosti prvku:

Speed [500 kbit/s] použitá komunikační rychlost v bit/sec v rozsahu 15625 až 1000000.

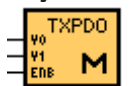
Další parametry upřesňují časování sběrnice a jsou určeny pouze pro odborníky (viz manuál k procesoru MB90F598 firmy Fujitsu)!

RSJ [0] Resynchronization Jump Width

TS1 [11] Phase Buffer Segment 1

TS2 [2] Phase Buffer Segment 2

Vysílací PDO master



Komunikační objekt PDO1÷4 s adresou ADR (1÷15). Umožňuje odesílání procesních dat (PDO) do jednotek na sběrnici CAN. Prvek se použije při spojení několika automatů Logic nebo při připojení periferních jednotek neuvedených v této skupině. Vstupy Y0 a Y1 jsou vysílaná data. Y0 obsahuje byty 0÷3, Y1 byty 4÷7. Je-li vstup ENB=1, odesílá každou smyčku data (max. 8 bajtů) ze vstupů Y0 a Y1 jako objekt číslo PDO na adresu ADR. Přijetí dat jednotkou se nijak nepotvrzuje. Je vhodné sledovat příslušný bit (pozice=ADR) výstupu ST řídicího modulu CAN, zda je jednotka přítomna a aktivní.

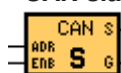
Přijímací PDO master



Komunikační objekt PDO (1÷4) s adresou ADR (1÷15). Umožňuje vyčítání procesních dat (PDO) z jednotek na sběrnici CAN. Prvek se použije při spojení několika automatů Logic nebo při připojení periferních jednotek neuvedených v této skupině. Výstupy X0 a X1 jsou přijímaná data typu long. Y0 obsahuje byty 0÷3, Y1 byty 4÷7. Je-li vstup ENB=1, odesílá každou smyčku žádost (remote frame) o objekt číslo PDO na

adresu ADR. Výstup T se invertuje po úspěšném přijetí odpovědi. Přijatá data (max. 8 bajtů) jsou k dispozici na výstupech X0 a X1.

CAN slave



Tento prvek dovolí připojit PLC jako podřízenou jednotku na sběrnici CAN s protokolem CANopen. Může být použit pouze jednou v celém projektu. Reaguje na zprávy, které posílá NMTmaster a odpovídá na NodeGuard. Po přijetí zprávy NodeGuard invertuje výstup G (Guard). Změna adresy (vstup ADR) je akceptována pouze při ENB=0. Výstup State indikuje stav jednotky dle specifikace CANopen (127=preoperational, 4=stopped, 5=operational). Prvek má následující nastavitelné parametry v dialogovém okně Vlastnosti prvku:

Speed [500 kbit/s] použitá komunikační rychlost v bit/sec v rozsahu 15625 až 1000000.

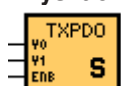
Další parametry upřesňují časování sběrnice a jsou určeny pouze pro odborníky (viz manuál k procesoru MB90F598 firmy Fujitsu)!

RSJ [0] Resynchronization Jump Width

TS1 [11] Phase Buffer Segment 1

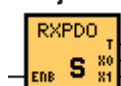
TS2 [2] Phase Buffer Segment 2

Vysílací PDO slave



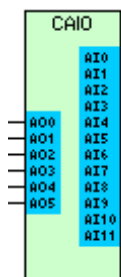
Komunikační objekt PDO (1÷4) s adresou ADR (1÷15). Prvek se použije při spojení několika automatů Logic. Vstupy Y0 a Y1 jsou vysílána data typu long. Y0 obsahuje byty 0÷3, Y1 byty 4÷7. Pro ENB=1 odesílá data ze vstupů Y0, Y1 jako odpověď na žádost (remote frame) o objekt PDO jednotky s adresou ADR určenou v modulu CANslave. Je-li parametr ActiveSend=1, odesílá data každou smyčku i bez žádosti (režim data producer). Data z tohoto modulu je možné vyčítat modulem MRXPDO z druhého PLC.

Přijímací PDO slave



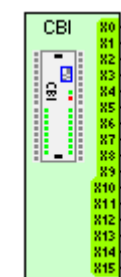
Komunikační objekt PDO (1÷4) s adresou ADR (1÷15). Prvek se použije při spojení několika automatů Logic. Výstupy X0 a X1 jsou přijímaná data typu long. X0 obsahuje byty 0÷3, X1 byty 4÷7. Pro ENB=1 přijímá data pro objekt PDO jednotky s adresou ADR určenou v modulu CANslave. Data jsou k dispozici na výstupech X0, X1 a jejich přijetí je indikováno invertováním výstupu T. Data do tohoto modulu je možné odesílat modulem MTXPDO z druhého PLC.

Periferní jednotka CAIO



Prvek reprezentující CAIO-11/12, periferní jednotku s 12 univerzálními pozicemi připojenou sběrnici CAN, na které obsadí max. 3 vysílací PDO a max. 1 přijímací PDO. Prvek má dva nastavitelné parametry v dialogovém okně Vlastnosti prvku – Debug a adresa na sběrnici CAN, jejíž povolené hodnoty jsou 1 až 15, výchozí hodnota je 1. Na sběrnici CAN se NESMÍ vyskytnout dvě jednotky se stejnou adresou.

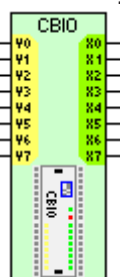
Periferní jednotka CBI



Prvek reprezentující CBI-11/12 – periferní jednotku se 16 binárními vstupy připojenou sběrnici CAN, na které obsadí 1 vysílací PDO. Vývody X0 až X15 jsou fyzické binární vstupy, jejich stav lze sledovat na dvou osmicích zelených diod LED v pravé části jednotky CBI-11/12. HW jednotka CBI-11/12 obsahuje digitální filtr na každém vstupu s časovou konstantou implicitně nastavenou na 5 ms pro každý logický stav a jeho nastavení není touto verzí vývojového prostředí LogiMon podporováno. Prvek má dva na-

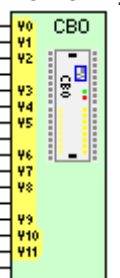
stavitelné parametry v dialogovém okně Vlastnosti prvku – Debug a adresu na sběrnici CAN s povolenými hodnotami 1 až 15, výchozí hodnota je 1. Na sběrnici CAN se NESMÍ vyskytnout dvě jednotky se stejnou adresou.

Periferní jednotka CBIO



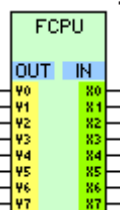
Prvek reprezentující CBIO-11/12 – periferní jednotku s 8 binárními vstupy a 8 reléovými výstupy připojenou sběrnici CAN, na které obsadí max. 1 vysílací PDO a max. 1 přijímací PDO. Vývody X0 až X7 jsou fyzické binární vstupy a vývody Y0 až Y7 jsou příslušná výstupní relé. Každému relé odpovídá jedna žlutá dioda LED, která indikuje stav výstupu. HW jednotka CBIO-11/12 obsahuje digitální filtr na každém vstupu s časovou konstantou implicitně nastavenou na 5 ms pro každý logický stav a jeho nastavení není touto verzí vývojového prostředí LogiMon podporováno. Přepínačem s označením E je možné odpojit cívkou výstupních relé a stav výstupů sledovat pouze na žlutých diodách LED (diody svítí, ale relé neklapou). Prvek má dva nastavitelné parametry v dialogovém okně Vlastnosti prvku – Debug a adresu na sběrnici CAN s povolenými hodnotami 1 až 15, výchozí hodnota je 1. Na sběrnici CAN se NESMÍ vyskytnout dvě jednotky se stejnou adresou.

Periferní jednotka CBO



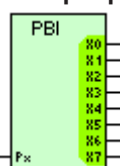
Prvek reprezentující CBO-11/12 – periferní jednotku s 12 reléovými výstupy připojenou sběrnici CAN, na které obsadí 1 přijímací PDO. Vývody Y0 až Y11 odpovídají výstupním relé. Vývody bez označení (každý čtvrtý) odpovídají neoznačeným diodám LED (každá čtvrtá LED). Každému relé odpovídá jedna žlutá dioda LED, která indikuje stav výstupu. Neoznačené diody lze použít libovolně jako indikační prvek. Přepínačem s označením E je možné odpojit cívkou výstupních relé a stav výstupů sledovat pouze na žlutých diodách LED (diody svítí, ale relé neklapou). Prvek má dva nastavitelné parametry v dialogovém okně Vlastnosti prvku – Debug a adresu na sběrnici CAN, jejíž povolené hodnoty jsou 1 až 15, přednastavená hodnota je 1. Na sběrnici CAN se NESMÍ vyskytnout dvě jednotky se stejnou adresou.

Periferní jednotka FCPU-02A



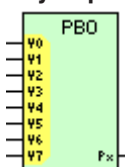
Prvek reprezentující FCPU-02A – periferní jednotku se 64 univerzálními logickými vstupy/výstupy připojenou sběrnici CAN, na které obsadí max. 1 vysílací PDO a max. 1 přijímací PDO. Vývody X0 až X7 reprezentují vstupy osazené vstupními moduly PBI na pozicích P0 až P7, vývody Y0 až Y7 reprezentují výstupy osazené výstupními moduly PBI na pozicích P0 až P7. Vstupní i výstupní vývody jsou celočíselné v rozsahu hodnot 0 ÷ 255. K těmto vývodům se připojují prvky PBI a PBO (nelze připojit PBI a PBO současně na stejnou pozici – např. k X4 a Y4). HW modul FCPU-02A obsahuje digitální filtr na každém vstupu s časovou konstantou implicitně nastavenou na 5 ms pro každý logický stav a jeho nastavení není touto verzí vývojového prostředí LogiMon podporováno. Prvek má dva nastavitelné parametry v dialogovém okně Vlastnosti prvku – Debug a adresu na sběrnici CAN s povolenými hodnotami 1 až 15, výchozí hodnota je 1. Na sběrnici CAN se NESMÍ vyskytnout dvě jednotky se stejnou adresou.

Vstupní piggy modul PBI



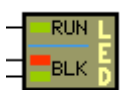
Prvek reprezentuje násuvné vstupní piggy moduly PBI-11/12. Připojují se k prvku FCPU-02A a slouží k převodu vstupního celočíselného signálu na jednotlivé vstupní bity vstupního signálu. Prvek nemá žádné nastavitelné parametry v dialogovém okně Vlastnosti prvku.

Výstupní piggy modul PBO



Prvek reprezentuje násuvné výstupní piggy moduly PBO-11/12. Připojují se k prvku FCPU-02A a slouží k převodu jednotlivých výstupních bitů vstupního signálu na celočíselný signál. Prvek nemá žádné nastavitelné parametry v dialogovém okně Vlastnosti prvku.

Ovládání stavových LED

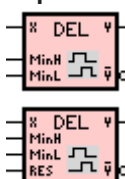


Prvek umožňuje z projektu ovládat zelenou barvu stavových LED diod RUN a BLK a červenou barvu LED BLK. Zelená barva diody BLK se také využívá k indikaci stavu WAIT v režimu RUN, červená barva diody BLK se také využívá k indikaci odpojení cívek relé přepínačem E (SW1).

2.2.2 Skupina Časovače/MKO

Výsledkem prvků této skupiny je informace o zjištění hrany vstupního signálu (náběžné, spádové, obou) a prvek provádějící nezávislé zpoždění každé hrany vstupního signálu.

Zpoždění hrany



Prvek provádí zpoždění náběžné i sestupné hrany vstupního signálu. Doba zpoždění může být jiná pro náběžnou a jiná pro sestupnou hranu. Prvek je k dispozici ve třech grafických prezentacích. Nejjednodušší provedení má pouze vstup a přímý výstup, konstanty DelayH a DelayL se zadávají jako parametry v dialogovém okně Vlastnosti prvku. Další dvě varianty provedení se liší jen vstupem Reset u jedné z nich.



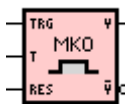
Po zjištění náběžné hrany na vstupu začne odpočet nastaveného zpoždění náběžné hrany. Odpočet se provádí buď do zjištění spádové hrany (po jejím zjištění se odpočet zastaví a po další náběžné hraně se provádí od začátku) nebo do okamžiku dosažení doby zpoždění. Poté se čeká na spádovou hranu na vstupu a provádí se odpočet doby zpoždění spádové hrany stejným způsobem jako u náběžné hrany (jen s opačnými logickými úrovněmi). Z uvedeného vyplývá, že logická 1 na vstupu po náběžné hraně musí trvat nejméně po dobu zadaného zpoždění náběžné hrany MinH, stejně tak musí logická 0 po spádové hraně trvat nejméně po dobu zadaného zpoždění spádové hrany MinL. Prvek má dva nastavitelné parametry (hodnoty v závorkách jsou defaultní hodnoty v milisekundách):

MinL [1] zpoždění spádové hrany (nebo vstup TL)

MinH [1] zpoždění náběžné hrany (nebo vstup TH)

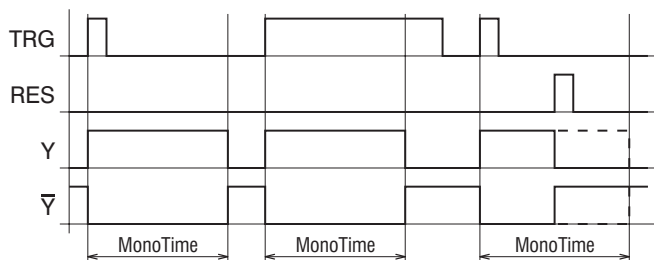
Pozn.: Nastavením hodnoty 0 se prvek stane průchozím.

Monostabilní klopný obvod



Výstupem monostabilního klopného obvodu je impuls délky zadané v parametru T dialogového okna Vlastnosti prvku. Doba trvání impulsu (parametr T) se zadává v milisekundách. Časové průběhy jednotlivých signálů monostabilního klopného obvodu jsou patrné z obrázku 6.

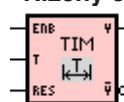
Klopný obvod se spouští náběžnou hranou na vstupu TRG. Tím se nastaví výstup Y do log. 1 a setrvá v ní po dobu T. Na výstupu Y je k dispozici negovaný stav přímého výstupu Y.



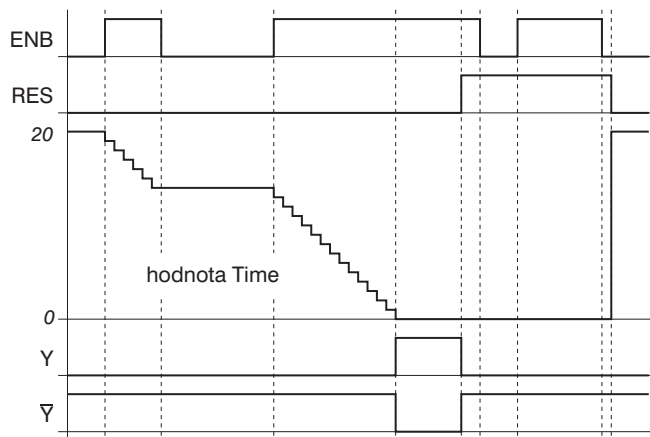
Obr. 6: Průběhy signálů MKO

Logická 1 na vstupu RES uvede monostabilní klopný obvod do výchozího stavu. Výchozí stav trvá po celou dobu trvání signálu RES. Tento signál má nejvyšší prioritu.

Řízený čítač milisekund



Jedná se o řízený čítač milisekund, který je aktivován signálem ENB. Parametrem čítače v dialogovém okně Vlastnosti je položka T. Ta udává počet milisekund, po které musí být aktivní signál ENB, než dojde k aktivaci výstupu. Časové průběhy jednotlivých signálů čítače jsou patrné z obr. 7.



Obr. 7: Časové průběhy signálů čítače milisekund

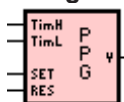
Logická 1 na vstupu RES nastaví výstup Y do stavu logické 0. Tento stav trvá po celou dobu trvání signálu RES. Tento signál má nejvyšší prioritu. Vyhodnocení stavu čítače se provádí v každém cyklu. Je-li tedy např. $T=19$ ms a cyklus 6 ms, je vyhodnocení konce čítání a nastavení výstupu Y provedeno během čtvrtého cyklu, tj. až po 24 ms.

Měřič periody



Prvek provádí měření a průměrování periody signálu přivedeného na vstup X. Výsledná doba periody v milisekundách je dostupná na celočíselném výstupu L.

Programovatelný pulsní generátor



Na výstupu Y generátoru je signál, u něhož lze měnit dobu trvání stavu logické 0 i logické 1. Doba trvání každého logického stavu je možné zadat jako parametr prvku v dialogovém okně Vlastnosti prvku. Takto získáme generátor signálu s konstantní periodou i konstantní střídou na výstupu. Další možností zadání doby trvání každého logického stavu je přivést na vstupy TH (pro dobu stavu logické 1) a TL (pro dobu stavu logické 0) celočíselnou hodnotu, která bude určovat dobu trvání daného logického stavu. Tím lze vytvořit generátor s proměnnou periodou i střídou. Poslední možností je kombinace obou předchozích způsobů. Parametry TH a TL jsou časové údaje a zadávají se možnostmi uvedenými na začátku této kapitoly. Logická 1 na vstupu SET nastaví výstup Y do stavu logické 0. Tento stav trvá po celou dobu trvání signálu RES. Logická 1 na vstupu RES nastaví výstup Y do stavu logické 0 a trvá po celou dobu trvání signálu RES. Tento signál má nejvyšší prioritu.

2.2.3 Skupina Čítače/KO


Obsahuje prvky typu detektory hran signálu, klopné obvody, registry (záchytné, latch, posuvné) a čítače impulsů.

Detekce náběžné hrany




Při detekci náběžné hrany na vstupu vydá na výstup impuls o délce jedné otočky cyklu. Prvek nemá žádné volitelné parametry.


Detekce sestupné hrany

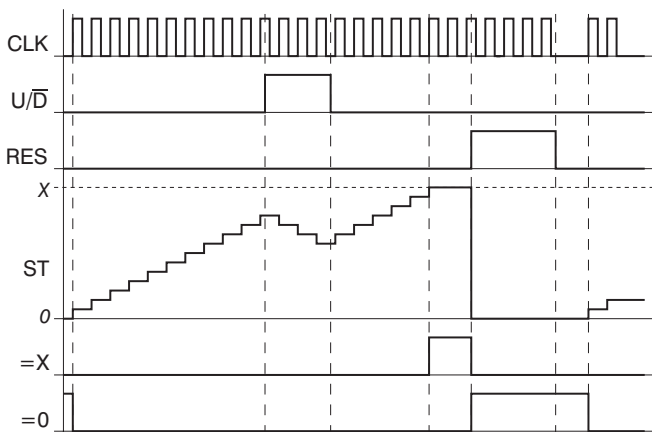
 Při detekci spádové hrany na vstupu vydá na výstup impuls o délce jedné otočky cyklu. Prvek nemá žádné volitelné parametry.

Detekce každé hrany

 Při detekci jakékoliv hrany na vstupu vydá na výstup impuls o délce jedné otočky cyklu. Prvek nemá žádné volitelné parametry.

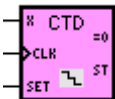
Univerzální čítač

 Univerzální čítač umožňuje zvětšovat nebo zmenšovat svůj stav o jedničku s náběžnou hranou vstupního signálu CLK podle stavu na vstupu U/D do okamžiku dosažení předvolené hodnoty na vstupu +X (čítání nahoru, U/D=1) nebo předvolené hodnoty na vstupu -X (čítání dolů, U/D=0). Je-li stav čítače při čítání nahoru (na vstupu U/D je logická 1) roven hodnotě na vstupu +X, nastaví se výstup =+X a čítač se zastaví. Je-li stav čítače při čítání dolů (na vstupu U/D je logická 0) roven hodnotě na vstupu -X, nastaví se výstup =-X a čítač se zastaví. Bude-li stav čítače roven nule, nastaví se výstup =0 na dobu, po kterou bude stav čítače roven nule. Aktuální stav čítače je možné sledovat na výstupu ST. Časové průběhy jednotlivých signálů čítače jsou na obrázku 8. Logická 1 na vstupu RES uvede čítač do výchozího stavu – vynulování čítače (ST), nastavení výstupu =0, vynulování výstupů =+X a =-X. Výchozí stav trvá po celou dobu trvání signálu RES. Tento signál má nejvyšší prioritu.

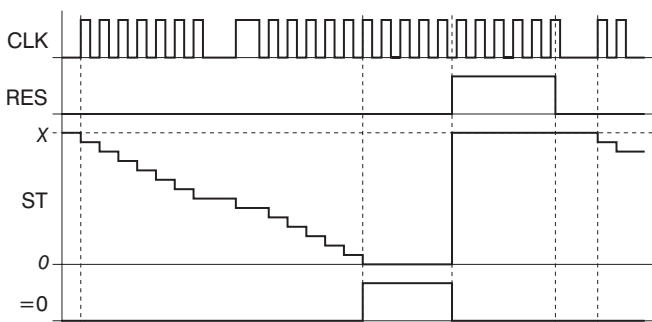


Obr. 8: Časové průběhy signálů univerzálního čítače

Sestupný čítač

 Sestupný čítač snižuje svůj stav o jedničku s náběžnou hranou vstupního signálu CLK od předvolené hodnoty na vstupu X do okamžiku, než je tento počet roven nule. Je-li stav čítače roven nule, nastaví se výstup =0 a čítač se zastaví. Aktuální stav čítače je možné sledovat na výstupu ST. Časové průběhy jednotlivých signálů čítače jsou patrné z obr. 9.

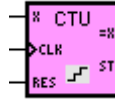
Logická 1 na vstupu SET uvede čítač do výchozího stavu – nastavení čítače na předvolenou hodnotu (ST) a vynulování

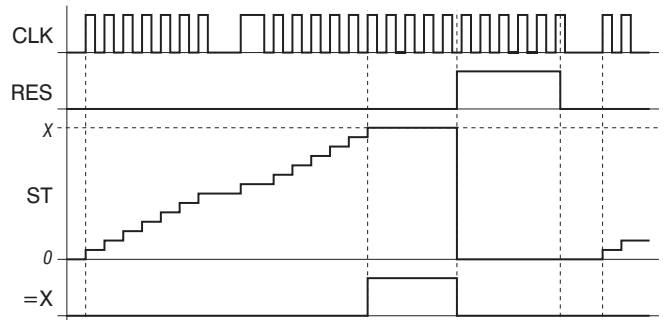


Obr. 9: Časové průběhy signálů sestupného čítače

výstupu =0. Výchozí stav trvá po celou dobu trvání signálu SET. Tento signál má nejvyšší prioritu.

Vzestupný čítač

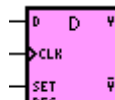
 Vzestupný čítač zvyšuje svůj stav o jedničku s náběžnou hranou vstupního signálu CLK do okamžiku, než je tento počet roven předvolené hodnotě na vstupu X. Je-li stav čítače roven hodnotě na vstupu X, nastaví se výstup =X. Po další náběžné hraně na vstupu CLK dojde k vynulování čítače a celý cyklus se opakuje. Aktuální stav čítače je možné sledovat na výstupu ST (musí být připojen k návěští). Časové průběhy jednotlivých signálů čítače jsou patrné z obrázku 10.



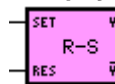
Obr. 10: Časové průběhy signálů vzestupného čítače

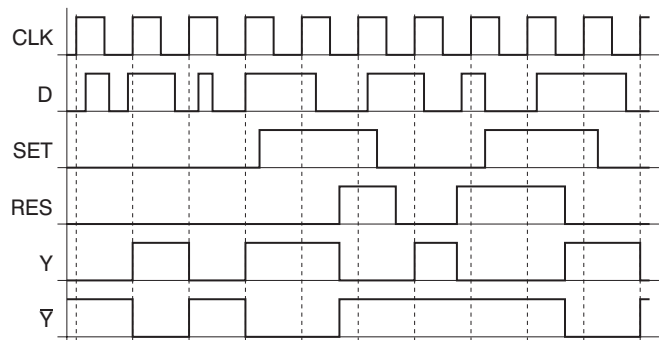
Logická 1 na vstupu RES uvede čítač do výchozího stavu – vynulování čítače (ST) a vynulování výstupu =X. Výchozí stav trvá po celou dobu trvání signálu RES. Tento signál má nejvyšší prioritu.

Klopný obvod D – obecný

 Klopný obvod typu D pracuje jako jednobitový záchytný registr s možností nastavení a nulování. Data ze vstupu D jsou na výstup Y (resp. negovaná na výstup \bar{Y}) přepsána náběžnou hranou hodinového vstupu CLK. Funkce klopného obvodu je dobře patrná z časových průběhů na obr. 11. Vstupem SET (přivedením logické 1) je možné provést asynchronní nastavení výstupu Y do logické 1 (resp. výstupu Y do logické 0). Nastavení trvá po celou dobu trvání signálu SET až do příchodu první náběžné hrany signálu CLK následující po ukončení signálu SET nebo příchodu signálu RES. Tento signál má vyšší prioritu než signál D, ale menší než signál RES. Vstupem RES (přivedením logické 1) je možné provést asynchronní nastavení výchozího stavu (výstupu Y do logické 0, resp. výstupu Y do logické 1). Výchozí stav trvá po celou dobu trvání signálu RES a to až do příchodu první náběžné hrany signálu CLK následující po ukončení signálu RES. Tento signál má nejvyšší prioritu.

Klopný obvod R-S

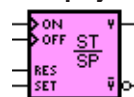
 Ve výchozím stavu je na výstupu Y logická 0 a na negovaném výstupu Y logická 1. Logickou 1 na vstupu SET se výstup Y nastaví a Y shodí,



Obr. 11: Časové průběhy signálů klopného obvodu D

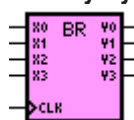
logická 1 na vstupu RES způsobí návrat do výchozího stavu. Vstup RES má vyšší prioritu než vstup SET.

Klopný obvod Start-Stop



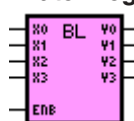
Ve výchozím stavu je na výstupu Y logická 0 a na negovaném výstupu Y logická 1. Náběžnou hranou na vstupu ON se výstup Y nastaví a výstup Y shodí, náběžná hrana na vstupu OFF způsobí návrat do výchozího stavu. Logická 1 na vstupu RES způsobí okamžitý bezpodmínečný návrat do výchozího stavu.

Záchytný registr 1, 2, 4, 8 bitů



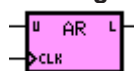
Registr zachytává stav vstupů X0 až X1 (až X3, X7) v okamžiku náběžné hrany na vstupu CLK a zapisuje je na odpovídající výstupy Y0 až Y1 (až Y3, Y7). Stav výstupů zůstává nezměněn až do příchodu další náběžné hrany na vstupu CLK.

Latch registr 1, 2, 4, 8 bitů



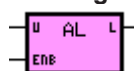
Činnost latch registru spočívá v zachycení stavu vstupů X0 až X1 (až X3, X7) v okamžiku spádové hrany na vstupu ENB a jejich zapsání na odpovídající výstupy Y0 až Y1 (až Y3, Y7). Stav výstupů zůstává nezměněn až do příchodu další náběžné hrany na vstupu ENB. Po dobu trvání logické 1 na vstupu ENB je latch registr průchozí a stavy vstupů jsou přepisovány na odpovídající výstupy.

Analogový záchytný registr



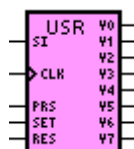
Registr zachytává stav vstupu U v okamžiku náběžné hrany na vstupu CLK a zapisuje ho na výstup L. Stav výstupu zůstává nezměněn až do příchodu další náběžné hrany na vstupu CLK.

Analogový latch registr



Latch registr spočívá v zachycení stavu vstupu U v okamžiku spádové hrany na vstupu ENB a jeho zapsání na výstup L. Stav výstupu zůstává nezměněn až do příchodu další náběžné hrany na vstupu CLK. Po dobu trvání logické 1 na vstupu CLK je latch registr průchozí a stav vstupu je přepisován na výstup.

Univerzální posuvný registr 4, 8, 16 bitů



Posuvný registr provádí s náběžnou hranou na vstupu CLK posun výstupních hodnot o jeden výstup níže. Stav výstupu (pro 16-bitový registr) Y14 je zapsán na výstup Y15, výstupu Y13 na výstup Y14, atd. až výstupu Y0 na výstup Y1 a na výstup Y0 je zapsána hodnota ze sériového vstupu SI. Toto se opakuje při každé náběžné hraně na vstupu CLK. Posuvný registr má ještě další tři vstupy – bitové SET a RES a celočíselný PRS. PRS a SET slouží k nastavení předvolby registru, od které bude začínat posun. Náběžnou hranou na vstupu SET se provede přepis předvolby na výstupy. Předvolba se zadává jako desítková nebo hexadecimální (uvozena 0x) interpretace binárního kódnebo přímo v kódu dvojkovém (uvozena 0b), který se má zapsat na výstupy. Rozsah může být 0 až 16 – 4 bity (až 255 – 8 bitů, 65535 – 16 bitů). Výstup Y0 odpovídá nejméně významnému bitu. Logická 1 na vstupu RES uvede registr do výchozího stavu – vynulování všech výstupů. Výchozí stav trvá po celou dobu trvání signálu RES. Tento signál má nejvyšší prioritu.

2.2.4 Skupina Logické

Součástí této skupiny jsou logická hradla typu NOT, AND, NAND, OR, NOR, XOR, NXOR. Vstupní a výstupní proměnné mohou nabývat hodnot logických stavů „0“ nebo „1“. Hradla AND, NAND, OR, NOR jsou dvou-, tří- a čtyřvstupá, logická hradla XOR a NXOR jsou pouze dvouvstupá.

Hradlo NOT



Negace vstupní proměnné.

$$Y = \bar{A}$$

A	Y
0	1
1	0

Hradlo AND



Logický součin všech vstupních proměnných, tj. výstup bude v logické 1, pouze když budou v logické 1 všechny vstupy. Vpravo je pravdivostní tabulka pro dvouvstupové hradlo.

A	B	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

$$Y = A \cdot B \quad \text{pro dvouvstupové hradlo}$$

$$Y = A \cdot B \cdot C \cdot D \quad \text{pro čtyřvstupové hradlo}$$

Hradlo NAND



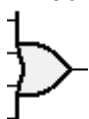
Logický součin všech vstupních proměnných a jeho negace – výstup bude v logické 1, dokud nebudou v logické 1 všechny vstupy. Vpravo je pravdivostní tabulka pro dvouvstupové hradlo.

A	B	Y
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

$$Y = \overline{A \cdot B} \quad \text{pro dvouvstupové hradlo}$$

$$Y = \overline{A \cdot B \cdot C \cdot D} \quad \text{pro čtyřvstupové hradlo}$$

Hradlo OR



Logický součet všech vstupních proměnných – výstup bude v logické 1, pokud nebudou v logické 0 všechny vstupy. Vpravo je pravdivostní tabulka pro dvouvstupové hradlo.

A	B	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

$$Y = A + B \quad \text{pro dvouvstupové hradlo}$$

$$Y = A + B + C + D \quad \text{pro čtyřvstupové hradlo}$$

Hradlo NOR



Logický součet všech vstupních proměnných a jeho negace – výstup bude v logické 1, dokud budou v logické 0 všechny vstupy. Vpravo je pravdivostní tabulka pro dvouvstupové hradlo.

A	B	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

$$Y = \overline{A + B} \quad \text{pro dvouvstupové hradlo}$$

$$Y = \overline{A + B + C + D} \quad \text{pro čtyřvstupové hradlo}$$

Hradlo XOR



Výlučný součet (nonekvivalence) vstupních proměnných. Na výstupu je logická 1, pokud oba vstupy mají rozdílnou logickou hodnotu. Vpravo je pravdivostní tabulka pro dvouvstupové hradlo.

A	B	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

$$Y = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$$

Hradlo NXOR



Operace ekvivalence vstupních proměnných. Na výstupu je logická 1, pokud oba vstupy mají stejnou logickou hodnotu. Vpravo je pravdivostní tabulka pro dvouvstupové hradlo.

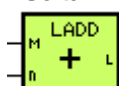
A	B	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

$$Y = \bar{A} \cdot \bar{B} + A \cdot B$$

2.2.5 Skupina Matematické

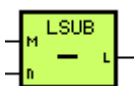
Prvky této skupiny provádí základní aritmetické operace sčítání, odčítání, násobení, dělení, porovnání, interval, změnu znaménka a logické operace AND, OR, XOR a NOT.

Sčítání



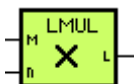
Provede sečtení operandů na vstupech M a N. Výsledek je na výstupu L.

Odčítání



Provede rozdíl operandů na vstupech M a N ($M - N$). Výsledek je na výstupu L.

Násobení



Provede vynásobení operandů na vstupech M a N. Výsledek je na výstupu L.

Dělení



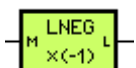
Provede podíl operandů na vstupech M a N ($M \div N$). Výsledek je na výstupu L.

Odmocnina



Prvek provede druhou odmocninu proměnné na vstupu M a výsledek uloží do výstupní proměnné L.

Změna znaménka



Prvek provede vynásobení proměnné na vstupu M číslem -1. Výsledek je na výstupu L.

Porovnání



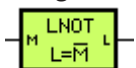
Provede porovnání operandů na vstupech M a N. Výsledek je bitový a podle výsledku operace je nastaven jeden z výstupů $M < N$ nebo $M = N$ nebo $M > N$, přičemž ostatní jsou v 0.

Interval



Zjišťuje, nachází-li se hodnota na vstupu M v intervalu zadaném jako parametr prvku nebo pomocí návěští přivedené na vstupy MIN a MAX. Pokud ano, je na výstupu Y logická 1.

Negace každého bitu NOT



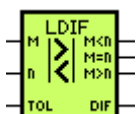
Prvek provede logickou negaci každého bitu proměnné na vstupu M a výsledek uloží do výstupní proměnné L.

Oboustranné omezení



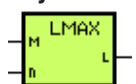
Prvek provádí ořezání hodnoty proměnné na vstupu M na hodnotu MAX nebo MIN. Je-li hodnota proměnné mezi MIN a MAX, výstup L sleduje vstupní proměnnou. Je-li hodnota proměnné menší (větší) než MIN (MAX), je výstup roven MIN (MAX).

Absolutní diference a porovnání s tolerancí



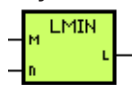
Porovná hodnoty na vstupech M a N s tolerancí $\pm TOL$ a podle výsledku nastaví jeden z výstupů $M = N$, $M < N$ nebo $M > N$. Vypočte absolutní hodnotu rozdílu $DIF = \text{abs}(M - N)$. Prvek je vhodný např. do regulační smyčky.

Výběr minima



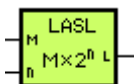
Porovná hodnoty na vstupech M a N. Výstup L nastaví na menší hodnotu.

Výběr maxima



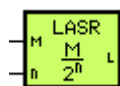
Porovná hodnoty na vstupech M a N. Výstup L nastaví na větší hodnotu.

Násobení konstantou 2^N



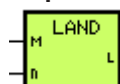
Provede vynásobení operandu na vstupu M N-tou mocninou čísla 2 přivedenou na vstup N.

Dělení konstantou 2^N



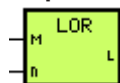
Provede vydělení operandu na vstupu M N-tou mocninou čísla 2 přivedenou na vstup N.

Operace AND



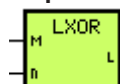
Prvek provede logickou operaci AND sobě si odpovídajících bitů proměnných na vstupech M a N a výsledek operace je uložen do odpovídajícího bitu výstupní proměnné L.

Operace OR



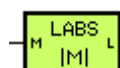
Prvek provede logickou operaci OR sobě si odpovídajících bitů proměnných na vstupech M a N a výsledek operace je uložen do odpovídajícího bitu výstupní proměnné L.

Operace XOR



Prvek provede logickou operaci XOR sobě si odpovídajících bitů proměnných na vstupech M a N a výsledek uloží do odpovídajícího bitu výstupní proměnné L.

Absolutní hodnota

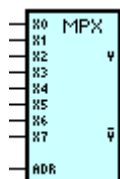


Prvek provede vynásobení proměnné na vstupu M číslem -1, pokud je $M < 0$. Je-li $M > 0$, je proměnná M přenášena na výstup bez zásahu. Výsledek je na výstupu L.

2.2.6 Skupina MX/DMX

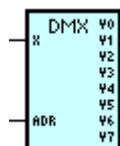
Skládá se z funkčních bloků typu binární multiplexery a demultiplexery s různými počty vstupů.

2-, 4-, 8- a 16-kanálový binární multiplexer



Multiplexer pracuje jako „přepínač“ více vstupních signálů na jeden výstup. Poloha „přepínače“ je určena hodnotou na vstupu ADR. Vstupy X0 až X1 (až X3, X7, X15) jsou binární signály, vstup ADR je celočíselný s rozsahem 0 až 1 (až 3, 7, 15). Výstup Y je přímý výstup sledující vybraný vstup, na výstupu Y je k dispozici negace vybraného vstupu.

2-, 4-, 8- a 16-kanálový binární demultiplexer

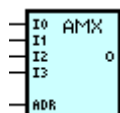


Demultiplexer pracuje jako „přepínač“ jednoho vstupního signálu na více výstupů. Poloha „přepínače“ je určena hodnotou na vstupu ADR. Vstupem je logická hodnota na vstupu X a celočíselná hodnota na vstupu ADR v rozsahu 0 až 1 (až 3, 7, 15). Výstupy Y0 až Y1 (až Y3, Y7, Y15) jsou binární a je aktivní pouze jeden určený hodnotou na vstupu ADR. Ten kopíruje hodnotu vstupu X. Ostatní jsou ve stavu, ve kterém byly před změnou adresy – každý výstup obsahuje paměť posledního stavu.

2.2.7 Skupina AMX/ADMX

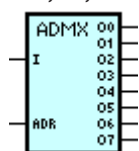
Skládá se z funkčních bloků typu analogové multiplexery a demultiplexery s různými počty vstupů.

2-, 4-, 8-kanálový analogový multiplexer



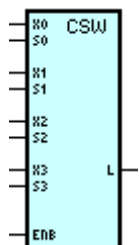
Multiplexer pracuje jako „přepínač“ více vstupních signálů na jeden výstup. Poloha „přepínače“ je určena hodnotou na vstupu ADR. Vstupy I0 až I1 (až I3, I7) jsou analogové vstupní signály, vstup ADR je celočíselný s rozsahem 0 až 1 (resp. 3, 7).

2-, 4-, 8-kanalový analogový demultiplexer



Demultiplexer pracuje jako „přepínač“ jednoho vstupního signálu na více výstupů. Poloha „přepínače“ je určena hodnotou na vstupu ADR. Vstupem je analogová hodnota na vývodu I a celočíselná na vývodu ADR v rozsahu 0 až 1 (až 3, 7). Výstup O0 až O1 (až O3, O7) je aktivní pouze jeden určený hodnotou na vstupu ADR. Ten kopíruje hodnotu vstupu I, ostatní udržují hodnotu, kterou měly před změnou adresy (přepnutím) – každý výstup obsahuje paměť posledního stavu.

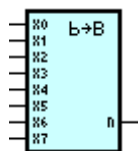
CSwitch4, CSwitch8



Pracuje v podstatě jako čtyřvstupový (osmivstupový) analogový přepínač s bitovým výběrem jednotlivých vstupů. Je-li vstup ENB v logické 1, je na výstup přenášena hodnota ze vstupu X0 až X3 (až X7), je-li současně příslušný vstup N až S3 (až S7) ve stavu logická 1. Pokud je více vstupů S v logické 1, uplatní se pouze vstup S s nejnižším indexem (S0 má nejvyšší prioritu).

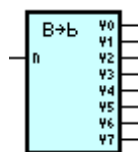
2.2.8 Skupina ENC/DEC

Převodník 8 (16, 32) bitů na bajt (word, long)



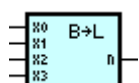
Vstupem převodníku jsou jednotlivé bity 8-bitového (16-bitového, 32-bitového) slova na vstupech X0 až X7 (až X15, X31). Na výstupu N je celočíselná interpretace kombinace vstupních signálů. Jednotlivá čísla vstupů odpovídají příslušným bitovým váhám výstupního slova.

Převodník bajtu (wordu, longu) na 8 (16, 32) bitů



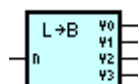
Vstupem převodníku N je celočíselná interpretace kombinace binárních výstupních signálů. Výstupem jsou jednotlivé bity vstupního 8-bitového (16-bitového, 32-bitového) slova na výstupech Y0 až Y7 (až Y15, Y31). Jednotlivá čísla výstupů odpovídají příslušným bitovým váhám vstupního slova.

Převodník 4 bytů na long



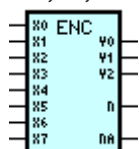
Vstupem převodníku jsou jednotlivé byty 4-bytového slova na vstupech X0 až X3. Na výstupu N je longová interpretace kombinace vstupních signálů. Jednotlivá čísla vstupů odpovídají umístění bytů ve výstupním slově.

Převodník longu na 4 byty



Vstupem převodníku N je longová interpretace kombinace výstupních signálů. Výstupem jsou jednotlivé byty vstupního 4-bytového slova na výstupech Y0 až Y3. Jednotlivá čísla výstupů odpovídají umístění bytů ve vstupním slově.

2-, 4-, 8- a 16-vstupový enkodér

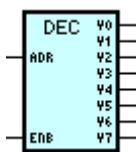


Enkodér provádí převod kódu 1 z 2 (4, 8, 16) na binární kód. Pracuje jako prioritní, tzn., pokud je na více vstupů přivedena logická 1, je převeden vstup s nejnižší vahou (nejnižším číslem). Výstupem enkodéru je číslo v rozmezí 0 až 1 (až 3, 7, 15) dostupné na výstupech Y0 (až Y1, Y2, Y3) v bitové prezentaci nebo na výstupu N v celočíselné podobě. Bitový výstup NA indikuje, že není žádný vstup připojen (aktivní). Funkce tříbitového enkodéru je inverzní k funkci dekodéru a je dobře vidět z následující tabulky:

X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y2	Y1	Y0	N	NA
1	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	0
0	1	x	x	x	x	x	x	0	0	1	1	0
0	0	1	x	x	x	x	x	0	1	0	2	0
0	0	0	1	x	x	x	x	0	1	1	3	0

X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y2	Y1	Y0	N	NA
0	0	0	0	1	x	x	x	1	0	0	4	0
0	0	0	0	0	1	x	x	1	0	1	5	0
0	0	0	0	0	0	1	x	1	1	0	6	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1

Jedno- až čtyřbitový dekodér



Dekodér provádí převod celého čísla na kód 1 z 2 (4, 8, 16). Vstupem dekodéru je číslo v rozsahu 0 až 1 (až 3, 7, 15) přivedené na vstup ADR. Výstupem dekodéru je logická 1 na jednom z výstupů Y0 až Y1 (až Y3, Y7, Y15), jehož pořadí odpovídá hodnotě vstupního čísla. Ostatní výstupy jsou v logické 0. Činnost dekodéru lze zakázat přivedením logické 1 na vstup ENB. Tím přejdou všechny výstupy do logické 0. Funkce tříbitového dekodéru je inverzní k funkci enkodéru a je vidět z následující tabulky:

ENB	A2	A1	A0	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0

2.2.9 Skupina Stavový automat

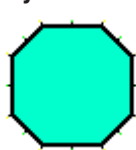
Ve skupině jsou, kromě prvků uzlu stavového automatu a výsledku stavového automatu, také čtyři hradla přechodových podmínek mezi jednotlivými stavy vzájemně otočená o 90°.

V jednom listu schématu může být maximálně jeden stavový automat s téměř libovolným počtem stavů.

Hradla přechodových podmínek

→ Slouží k povolení přechodu ze stávajícího stavu do stavu následujícího. Jedná se v podstatě o hradlo AND, jehož výstupem je šipka, která určuje směr přechodu mezi jednotlivými stavy. Hradlo podmínky je průchozí, je-li na obou vstupech logická 1. Přechodová podmínka nemusí být realizována pouze tímto hradlem. Je-li např. potřeba zpoždění při přechodu mezi stavy, použije se místo tohoto hradla prvek Delay nebo Tim.

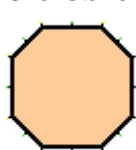
Výchozí uzlu stavového automatu



Inicializační uzlu je vždy aktivní po restartu systému nebo po resetu stavového automatu. Je to výchozí stav stavového automatu, ze kterého se pomocí přechodových podmínek přechází do dalších stavů. Uzlu má 1 vstup a 1 výstup rozvedené na 8 vstupních

vývodů (střed plochy obrysu) a 8 výstupních vývodů (hrana obrysu). Prvek má 17 nastavitelných parametrů (bitové S0 až S15 a celočíselný Hodnota). Do parametrů S0 až S15 se zadávají stavy, ve kterých budou výstupy S0 až S15 prvku. Výsledek stavového automatu, bude-li se automat nacházet v tomto stavu. Tento prvek musí být bezpodmínečně použit při realizaci každého stavového automatu a to pouze jeden pro každý stavový automat.

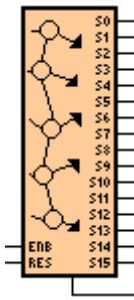
Uzlu stavového automatu



Prvek udává jeden stav stavového automatu. Uzlu má 1 vstup a 1 výstup rozvedené na 8 vstupních vývodů (střed plochy obrysu) a 8 výstupních vývodů (hrana obrysu). Prvek má 17 nastavitelných parametrů (bitové S0 až S15 a celočíselný Hodnota). Do parametrů S0 až S15 se zadávají stavy, ve kterých budou výstupy S0

až S15 prvku Výsledek stavového automatu, bude-li se stavový automat nacházet v tomto stavu.

Výsledek stavového automatu

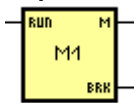


Prvek provádí převod parametrů S0 až S15 a Hodnota právě aktivního stavu stavového automatu na fyzické výstupy binární S0 až S15 a celočíselný HodnotaAutomatu. Tento prvek musí být bezpodmínečně použit při realizaci každého stavového automatu a to pouze jeden pro každý stavový automat. V jednom listu schématu může být maximálně jeden stavový automat s téměř libovolným počtem stavů. Povinně musí obsahovat inicializační uzel a výsledek.

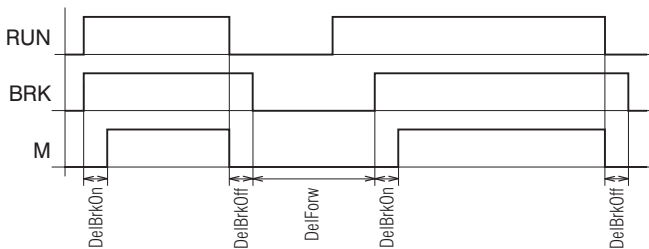
2.2.10 Skupina Sequency

Prvky patřícími do této skupiny jsou hlavně funkční bloky sekvenčních automatů pro ovládání elektromotorů, přesuvek atd.

Spouštěč motoru



Blok pro řízení běžného motoru s brzdou. Při nastavení RUN se okamžitě aktivuje výstup BRK a po uplynutí doby DelBrkOn také M. Při vypnutí RUN se nejprve vypne M a po uplynutí doby DelBrkOff také BRK. Přejde-li požadavek RUN dříve, než DelForw, provede se zapnutí BRK a M až po vypršení této doby. Funkce bloku je dobře patrná z časových diagramů na obrázku 12.



Obr. 12: Časové diagramy řízení běžného motoru

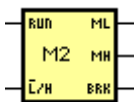
Blok má tři nastavitelné parametry (hodnoty v závorkách jsou defaultní hodnoty v milisekundách):

DelForw [500] minimální doba prodlevy od vypnutí do opětovného zapnutí.

DelBrkOn [0] doba předstihu odbrzdění před rozběhem – nejprve se sepne výstup pro odbrzdění a pro dobu DelBrkOn se nastaví výstup M.

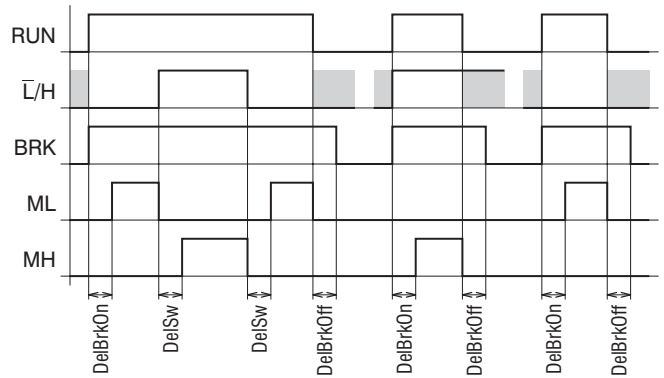
DelBrkOff [0] doba zpoždění před zabrzděním – nejprve se vypne výstup M a teprve po této době se shodí výstup brzdy.

Dvouotáčkový motor



Blok pro řízení motoru s dvěma přepínatelnými rychlostmi a brzdou. Typické použití je ve výtahu – zpomalený dojezd na koncový spínač. Od nastavení vstupu RUN se okamžitě aktivuje výstup BRK a po uplynutí doby DelBrkOn se nastaví podle vstupu volby rychlosti L/H výstup ML nebo MH. Při přepnutí rychlosti v době aktivního aktivního výstupu ML nebo MH se nejprve shodí nastavený výstup a po pauze DelSw se nahodí výstup druhé rychlosti. Při vypnutí RUN se nejprve vypne ML nebo MH a po uplynutí doby DelBrkOff také BRK. Funkce bloku je dobře patrná z časových diagramů na obr. 13. Blok má tři nastavitelné parametry (hodnoty v závorkách jsou defaultní hodnoty v milisekundách):

DelBrkOn [0] doba předstihu odbrzdění před rozběhem – nejprve se sepne výstup pro odbrzdění a po době DelBrkOn se nastaví výstup ML (MH).

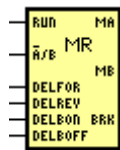


Obr. 13: Časové diagramy řízení dvouotáčkového motoru

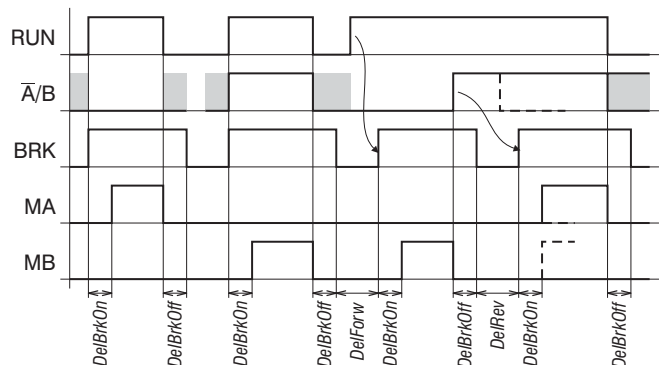
DelBrkOff [0] doba zpoždění před zabrzděním – nejprve se vypne výstup ML (MH) a teprve po této době se shodí výstup brzdy.

DelSw [500] pauza na přepnutí rychlostí za běhu.

Reverzační motor



Blok pro řízení pohonu s přepínáním směru. Při nastavení RUN se okamžitě aktivuje výstup BRK a po uplynutí doby DelBrkOn MA nebo MB podle požadovaného směru na vstupu A/B. Při změně požadovaného směru bez vypnutí RUN musí být po vypnutí MA před nastavením MB (nebo naopak) vložena prodleva DelRev. I při reverzaci se normálně ovládá brzda, tj. nejprve se vypne MA (MB), po DelBrkOff se vypne BRK, následuje pauza DelRev, nahodí se BRK a po DelBrkOn se nahodí MB (MA). Při vypnutí RUN se nejprve vypne MA (MB) a po uplynutí doby DelBrkOff také BRK. Funkce bloku je dobře patrná z časových diagramů na obrázku 14.



Obr. 14: Časové diagramy řízení reverzačního motoru

Blok má čtyři nastavitelné parametry (hodnoty v závorkách jsou defaultní hodnoty v milisekundách):

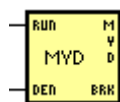
DelRev [500] časová prodleva, která se vkládá při změně směru – je-li aktivní MA a změní se požadovaný směr, vypne se okamžitě MA a MB se zapne až po nastavené prodlevě a naopak.

DelForw [500] minimální doba prodlevy od vypnutí do opětovného zapnutí stejným směrem.

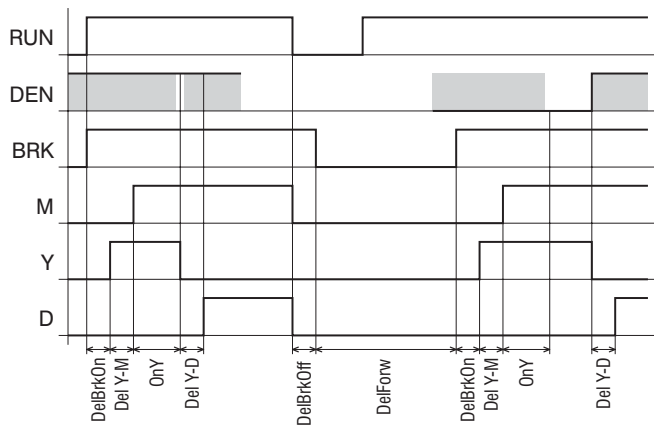
DelBrkOn [0] doba předstihu odbrzdění před rozběhem – nejprve se sepne výstup pro odbrzdění a pro dobu DelBrkOn se nastaví výstup MA (MB).

DelBrkOff [0] doba zpoždění před zabrzděním – nejprve se vypne výstup MA (MB) a teprve po této době se shodí výstup brzdy.

Motor hvězda-trojúhelník



Blok pro řízení motoru s přepínáním hvězda/trojúhelník. Po nastavení vstupu RUN se po prodlevě DelBrkOn nastaví výstup Y a po pauze OnY také výstup M. Po vypršení doby OnY se shodí



Obr. 15: Časové diagramy řízení přepínání hvězda-trojúhelník

výstup Y a po prodlevě DelYD se nahodí výstup D. Pokud není při skončení doby OnY nastaven signál DEN, odloží se přepnutí do trojúhelníku až bude signál DEN aktivní – zůstává tedy nahozen stav Y. Pokud se vyhodnotí platný signál DEN a spustí se prodleva na přepnutí D, není další stav vstupu DEN podstatný. Při shoení RUN se v jakémkoliv stavu shodí současně výstupy M, Y, D, po uplynutí doby DelBrkOff také BRK a začne odpočítávání doby DelRest. Jestliže během této doby bude opět aktivní RUN, začne další start až po vypršení této doby. Funkce bloku je dobře patrná z časových diagramů na obrázku 15.

Blok má šest nastavitelných parametrů (hodnoty v závorkách jsou defaultní hodnoty v milisekundách):

OnY [10 s] doba běhu v režimu hvězda.

DelYM [500] předstih nastavení výstupu Y před nastavením výstupu M.

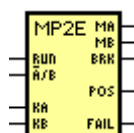
DelYD [500] pauza na přepnutí hvězda/trojúhelník.

DelForw [10 s] minimální doba vypnutí.

DelBrkOn [0] doba předstihu odbrzdění před rozběhem – nejprve se sepne výstup pro odbrzdění a po době DelBrkOn se nastaví výstup M.

DelBrkOff [0] doba zpoždění před zabrzděním – nejprve se vypne výstup M a teprve po této době se shodí výstup brzd.

Přesuvka dvupolohová



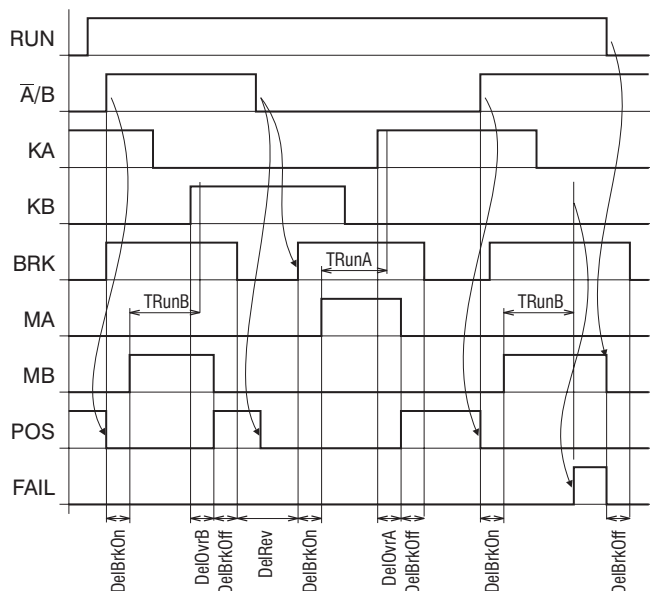
Blok pro ovládání dvupolohového servomechanismu s koncovými snímači poloh. Je možné použití i pro ovládání reverzního pohonu s kontrolou chodu. Nastavení RUN=1 uvede obvod do funkčního stavu. Tím se okamžitě

aktivuje výstup BRK a po uplynutí doby DelBrkOn a podle stavu vstupu A/B se sepne výstup MA (zapne pohon tak, aby mechanismus směřoval do bodu A) nebo MB (zapne pohon tak, aby mechanismus směřoval do bodu B). Po dobu pohybu je POS=0, po dosažení žádané polohy se nastaví POS=1. Pokud mechanismus nedosáhne v čase TRunA (TRunB) požadované polohy, nastaví se výstup FAIL. V takovém případě výstup MA (MB) zůstává sepnutý. Je možné, že po nastavení FAIL pohon setrvačností přece jen dosáhne požadované polohy. V takovém případě se FAIL nuluje, nastavuje se POS a blok se tváří, jako že se nic nestalo. Je na aplikátorovi, aby stav FAIL zachytil a dále obsloužil. Funkce bloku je patrná z časových diagramů na obr. 16. Blok má deset nastavitelných parametrů (hodnoty v závorkách jsou defaultní hodnoty v milisekundách):

TRunA [100 s] čas, který je dostatečný pro přesunutí z kterékoli polohy do polohy A.

TRunB [100 s] analogicky pro směr B.

DelRev [500] časová prodleva, která se vkládá při změně směru, tj. je-li aktivní MA a změní se požadovaná poloha,



Obr. 16: Časové diagramy řízení dvupolohové přesuvky

vypne se okamžitě MA a MB se zapne až po nastavené prodlevě a naopak (zabraňuje jiskření stykačů při reverzu).

DelForw [500] minimální doba prodlevy od vypnutí do opětovného zapnutí stejným směrem.

DelOvrA [0] přeběh výstupního signálu MA, tj. doba po kterou ještě bude sepnutý výstup MA po dosažení polohy A (někdy je nutné pro spolehlivé udržení polohy).

DelOvrB [0] analogicky pro směr B.

DelBrkOn [0] doba předstihu odbrzdění před rozběhem, tj. nejprve se sepne výstup pro odbrzdění a po době DelBrkOn se nastaví výstup MA (MB).

DelBrkOff [0] doba zpoždění před zabrzděním – tj. nejprve se vypne výstup MA (MB) a teprve po této době se shodí výstup brzd.

2.2.11 Skupina Komunikace

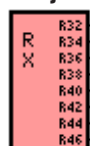
Komunikace se provádí protokolem Epsnet, zveřejněno je 128 bajtů bloku 3 od offsetu 0. To odpovídá registrům R0 až R128 automatů Tecomat. Jednotlivé bajty mohou být přijímací nebo vysílací. Blok 128 bajtů je rozdělen na osm prvků, z nichž každý obsahuje čtyři čtyřbajtové vstupy nebo výstupy. V projektu může být použit pouze jeden vysílací prvek TX a jeden přijímací RX v daném rozsahu registrů. Automat LOGIC je na sběrnici vždy SLAVE.

Přijátá data RX (long)



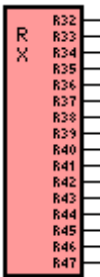
Výstupem prvku jsou 4 čtyřbajtová (longová) čísla. Číslo vývodu odpovídá prvnímu registru čtyřbajtového bloku. Prvek se stejným rozsahem registrů může být v projektu použit pouze jednou.

Přijátá data RX (word)



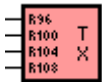
Výstupem prvku je osm dvoubajtových (wordových) čísel. Číslo vývodu odpovídá prvnímu registru dvoubajtového bloku. Prvek se stejným rozsahem registrů může být v projektu použit pouze jednou.

Přijátá data RX (byte)



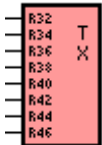
Výstupem prvku je 16 jednobajtových čísel. Číslo vývodu odpovídá číslu registru přijímaného bloku. Prvek se stejným rozsahem registrů může být v projektu použit pouze jednou.

Odesílaná data TX (long)



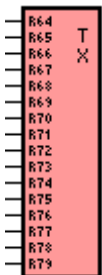
Vstupem prvku jsou čtyři čtyřbajtová (longová) čísla. Číslo vývodu odpovídá prvnímu registru čtyřbajtového bloku. Prvek se stejným rozsahem registrů může být v projektu použit pouze jednou.

Odesílaná data TX (word)



Vstupem prvku je osm dvoubajtových (wordových) čísel. Číslo vývodu odpovídá prvnímu registru dvoubajtového bloku. Tento prvek (se stejným rozsahem registrů) může být v projektu použit pouze jednou.

Odesílaná data TX (byte)



Vstupem prvku je 16 jednobajtových čísel. Číslo vývodu odpovídá číslu registru přijímaného bloku. Tento prvek (se stejným rozsahem registrů) může být v projektu použit pouze jednou.

2.2.12 Skupina Systém

V této skupině jsou soustředěny prvky, které zpřístupňují některé vnitřní proměnné automatu.

Impuls po resetu automatu

RES Prvek po resetu automatu vydá na výstupu impuls délky jednoho cyklu automatu.

Čítač milisekund

T-MS Prvek provádí čítání milisekund běhu automatu od posledního zapnutí nebo spuštění aplikace.

Čítač cyklů

CYC Prvek provádí čítání cyklů automatu od posledního zapnutí nebo spuštění aplikace.

Longová (32-bitová), wordová (16-bitová), bajtová (8-bitová) a bitová konstanta

Longkonst Prvek má prakticky stejnou funkci jako návěští, pouze není možné v režimu RUN měnit jeho hodnotu. Přivádí na vstup následujících prvků konstantní hodnotu zadanou ve vlastnostech prvku (např. násobitel, posun, apod.).

Bit Konst

Longová (32-bitová), wordová (16-bitová), bajtová (8-bitová) a bitová proměnná

LONG Tento prvek má ve vlastnostech zadan alias a lze s ním dále pracovat. Použití prvku samostatně bez další návaznosti nemá praktický smysl. Ve spojení s návěští, do kterého lze místo názvu napsat operátor a za něj alias proměnné, je možné z různých listů projektu provést propojení s funkcí do jednoho vý-

stupu. To umožňuje zpřehlednění a zjednodušení celého projektu.

Např. pro souhrnné chybové hlášení se použije bitová proměnná (s aliasem např. Err). V různých částech projektu připojíme k příslušnému výstupu návěští, do kterého místo názvu se napíše `!Err` (OR). Je-li v projektu takových výstupů třeba 50, muselo by na konci pro souhrnnou poruchu být 50-tivstupové hradlo OR.


Longová (32-bitová), wordová (16-bitová), bajtová (8-bitová) a bitová inicializovaná proměnná

LONG Tento prvek má ve vlastnostech zadan alias a lze s ním dále pracovat. Použití prvku samostatně bez další návaznosti nemá praktický smysl. Ve spojení s návěští, do kterého lze místo názvu napsat operátor a za něj alias proměnné, je možné z různých listů projektu provést propojení s funkcí do jednoho výstupu. To umožňuje zpřehlednění a zjednodušení celého projektu.

Např. pro souhrnné chybové hlášení se použije bitová proměnná (s aliasem např. Err). V různých částech projektu připojíme k příslušnému výstupu návěští, do kterého se místo názvu napíše `!Err` (OR). Je-li v projektu takových výstupů třeba 50, muselo by na konci pro souhrnnou poruchu být 50-tivstupové hradlo OR.

Inicializace se provádí na hodnotu přednastavenou na vstupu prvku – zadání se provádí ve vlastnostech prvku nebo připojením vstupu k návěští, konstantě, popř. výstupu jiného prvku.

DebugSwitch

 Umožňuje za běhu přerušit spojovou cestu a vnutit ručně hodnotu (principiálně lze nahradit dvouvstupovým multiplexerem, kde adresa a jeden vstup budou vyvedeny na labely). Je ve dvou grafických provedeních – zapnutý a vypnutý stav. Po startu projektu je **vždy** sepnutý (průchozí).

2.2.13 Skupina XDM

Skupina obsahuje prvky pro připojení zobrazovačů XDM.

XDM14A



Prvek zajišťuje obsluhu panelového displeje XDM-14A v provedení RS-422. Displej je možné připojit pouze jednotce Octopus na linku RS-422.

