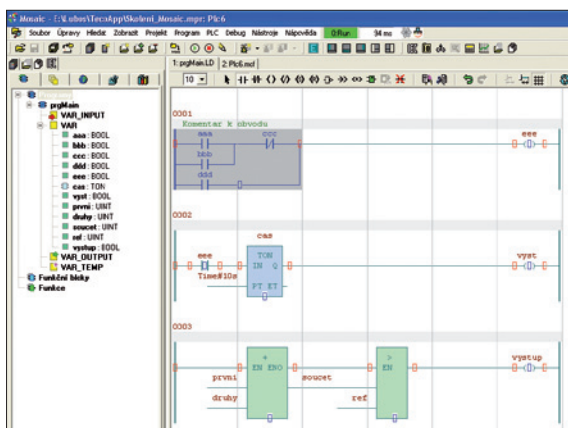


Mosaic – vývojové prostředí pro PLC Tecomat podle normy IEC EN 61131-3

Mosaic je vývojové prostředí pro tvorbu a ladění programů pro programovatelné automaty Tecomat. Prostedí je vyvíjeno ve shodě s normou IEC EN 61131-3 a obsahuje nástroje, které usnadňují tvorbu aplikačních programů a zlepšují komfort práce programátora. Jestliže není při spuštění programu vyžadován hardwarový klíč, Mosaic funguje ve verzi Lite, která umožňuje bez omezení a s použitím všech nástrojů programovat nejmenší řady PLC Tecomat (max. tři moduly). Pro větší sestavy PLC je nutný hardwarový klíč, který umožní deklarovat větší počet I/O modulů. Mosaic pracuje v prostředí Windows XP, Vista a Windows 7.



Obr. 1. Grafický editor pro programování v jazyce LD

Programování

Mosaic umožňuje programovat všechny PLC firmy Teco. Prostedí je stále kompatibilní v podstatě se všemi staršími systémy z produkce Teco, které byly programovány v tzv. mnemokódech. Nová generace systémů TC700 a Tecomat Foxtrot se téměř výhradně programuje podle normy IEC EN 61131-3 v textových jazycích IL a ST a grafických jazycích LD (obr. 1) a FBD. V nedávné době uvedla firma Teco na trh nový editor jazyka CFC (Continuous Function Chart). Jde v podstatě opět o jazyk funkčních bloků, který ale není definován normou IEC EN 61131-3.

Způsob programování v grafických jazycích je jednoduchý a intuitivní. Jednotlivé kontakty nebo bloky se vybírají z nástrojové lišty okna editoru a umísťují se na ploše. Prostedí nabízí dialogová okna pro přiřazení proměnné nebo výběr požadované programové organizační jednotky – POU, ve chvíli vložení kontaktu, popř. bloku.

Podobnou podporu nabízí Mosaic i v textových jazycích. V jazyce strukturovaného textu lze při psaní programu využít IEC asistenta, který nabízí dokončení rozepsaných konstrukcí, umožňuje vkládat dostupné proměnné, specifikovat je apod. Tyto funkce se vyvolávají pomocí „horkých“ kláves nebo pravého tlačítka myši. V jednom programu lze kombinovat různé jazyky, jakmile však je zvolen pro zá-

pis POU určitý jazyk, není možné ho měnit. Další POU však lze zapsat v jiném jazyce.

Součástí prostředí Mosaic je množství knihoven funkcí a funkčních bloků, od jednoduchých, jako jsou čítače a časovače, až po ty složitější, např. knihovny pro ukládání dat, práci s paměťovou kartou, komunikaci nejrůznějšími protokoly (Modbus RTU/TCP, BACnet, DMX512, DALI), odesílání a příjem zpráv SMS, odesílání e-mailů, komunikaci se servery v internetu. Další knihovny obsahují funkce a funkční bloky potřebné pro regulaci – od časových programů až po PID regulátory. Uživatel prostředí Mosaic si může vytvářet i vlastní knihovny POU.

Jedinečnost prostředí Mosaic spočívá v mnoha dalších nástrojích ke zjednodušení a zrychlení programování typických situací, popř. poskytování dalších informací při ladění programu. Tyto nástroje pomáhají při analýze činnosti programu PLC. Žádný z těchto nástrojů nevyžaduje dodatečnou licenci.

Simulátor PLC

Vestavěný simulátor PLC dovoluje ladit programy PLC, aniž by musel být připojen reálný hardware. To je důležité zejména ve fázi přípravy projektu. Simulovat lze všechny vyráběné typy PLC Tecomat. Simulační funkce jsou doplněny unikátní schopností systému Mosaic komunikovat s libovolným vizualizačním softwarem.

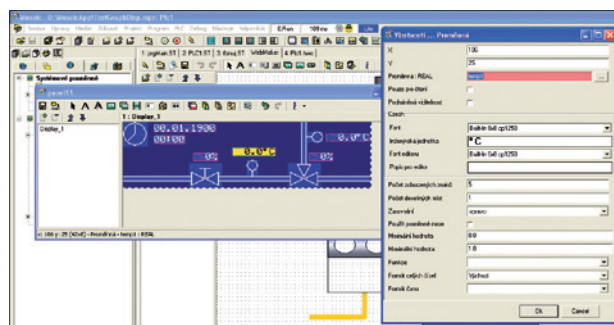
PanelMaker a grafický PanelMaker pro definici obrazovek HMI

Součástí prostředí Mosaic jsou i specializované nástroje na tvorbu dialogů pro operátorské panely z produkce Teco (obr. 2). Programátor PLC tedy nemusí používat jiný program, potřebné dialogy mezi PLC a obsluhou lze vytvořit přímo v prostředí Mosaic. Program pro operátorský panel je nedílnou součástí programu pro PLC.

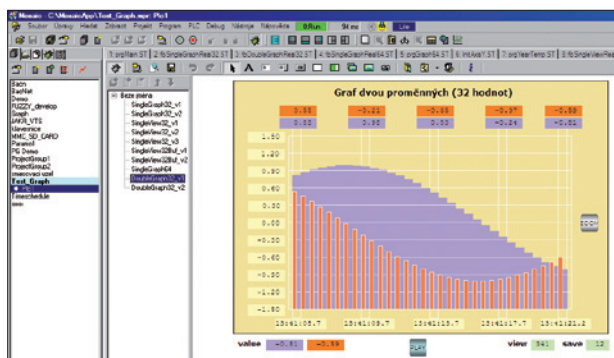
Další ze simulátorů v prostředí Mosaic dovoluje ladit dialogy vytvořené nástrojem PanelMaker bez nutnosti připojit skutečný operátorský panel. Simulovat lze panely z produkce Teco s výjimkou grafického displeje ID-17. Simulátor panelu může být provozován jak se skutečným, tak i se simulovaným PLC.

WebMaker pro tvorbu stránek pro webový server PLC Tecomat

WebMaker je grafický nástroj k vytváření webových stránek pro systémy Tecomat Foxtrot a TC700. Výstupem je kód v jazyce XML navázaný přímo na proměnné v PLC. Hotové stránky se ukládají na paměťovou kartu SD/SDHC/MMC vloženou do centrální jed-

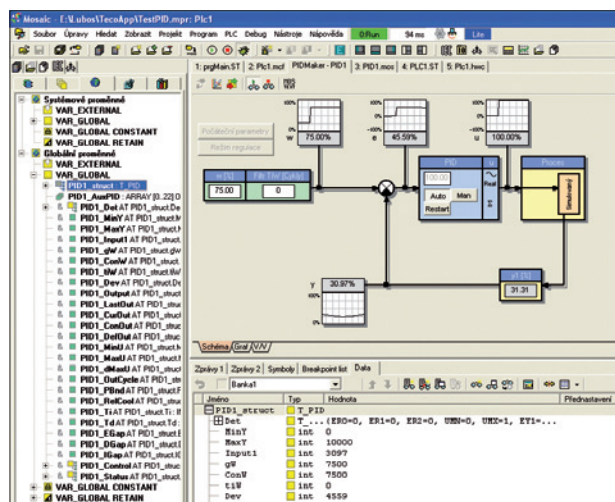


Obr. 2. Grafický PanelMaker



Obr. 3. Zobrazení grafu – příprava webové stránky

notky. Stránky umožňují technologický proces nejen vizualizovat, ale i řídit. Do stránek je možné vkládat texty, odkazy, zadávací pole, obrázky statické i dynamické, sloupcové grafy, obrázky z IP kamer. Jednoduchou animací lze vytvořit cyklickým střídáním obrázků v objektu vícestavového obrázku řízeného z uživatelského programu PLC. Správce obrázků dovoluje přidat vlastní obrázky. Pomo-



Obr. 4. Okno nástroje PIDMaker

ci správce jazyků je možné spravovat webové stránky ve více jazycích (až patnácti). Web-Maker rozlišuje deset úrovní nastavení přístupových práv.

Častým požadavkem je zobrazení grafů přímo ve webové stránce systémů Tecomat. Průběh požadované proměnné lze znázornit opakovaným použitím prvku sloupcového grafu z knihovny WebGraphLib (obr. 3). Hodnoty proměnných jsou ukládány do zásobníku s přesně daným počtem vzorků a s tímto zásobníkem pracuje funkční blok, který plní daty graf ve webové stránce. Graf je možné spustit jako plovoucí se sledováním poslední hodnoty, přitom lze zobrazení grafu zastavit a posouvat průběh pomocí tlačítek a poté se zase vrátit zpět do zobrazení *on-line*.

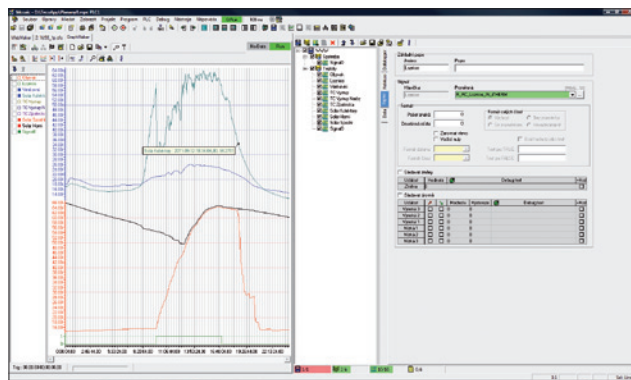
PIDMaker pro navrhování a sledování regulačních smyček

Nástroj PIDMaker je vizuální nadstavba regulačních instrukcí PID implementovaných v PLC (obr. 4). Uspodňuje implementaci, ladění a správu regulačních algoritmů. Podle zadaných parametrů generuje PIDMaker algoritmus, který je začleněn do programu uživatele. Navíc zobrazí interaktivní náhled na průběh regulace, usnadňující správné nastavení parametrů regulátoru. Samozřejmostí je nastavování a úprava parametrů regulace v reálném čase během vlastní regulace. PIDMaker dále zajišťuje simulaci jednoduchých technologických procesů na straně PC, aniž je nutné implementovat simulační algoritmy do uživatelského programu PLC.

GraphMaker pro sledování průběhů proměnných

Tento nástroj se chová jako šestnáctikanalový osciloskop umožňující sledovat průběhy všech typů proměnných v reálném čase. Nasnímané průběhy lze ukládat na pevný disk, tisknout, exportovat do dalších programů (např. Excel) nebo přímo analyzovat.

K dispozici jsou dva měřicí kurzory, lupa, různé typy zobrazení snímaných dat a mnoho dalších možností. Je-li třeba snímat měřené veličiny s periodou kratší, než je perioda komunikace mezi programem Mosaic a PLC, lze použít funkci logického analyzátoru, kterou poskytuje GraphMaker díky spolupráci s centrální jednotkou PLC. Snímaná data jsou v tomto případě ukládána do vyrovnávací paměti v centrální jednotce PLC. Ukládání dat může být podmíněno splněním logické podmínky (funkce TRIG).



Obr. 5. Okno nástroje Datalogger a zobrazení naměřených hodnot pomocí nástroje GraphMaker

Datalogger pro ukládání dat do souborů na paměťovou kartu

Datalogger je další výraznou novinkou v prostředí Mosaic. Systémy Tecomat již dříve umožňovaly ukládat naměřená data, resp. hodnoty libovolných proměnných, do souborů na paměťovou kartu, vyžadovalo to však vytvořit program s využitím funkčních bloků z knihovny FileLib. Nástroj Datalogger umožňuje zadat sledované proměnné a podmínky, za jakých se data ukládají, jednoduše formou dialogu (obr. 5). Datalogger vygeneruje potřebný konfigurační soubor a zbytek zajistí vnitřní funkce systému. Data se ukládají do souboru CSV. Data jsou rozdělena do kolekcí, tedy souborů signálů, jejichž hodnoty mají být zaznamenávány do textového souboru. Datalogger může obsahovat až čtyři kolekce po max. šestnácti signálech. Každý záznam je doplněn o časovou

značku. Data mohou být zaznamenávána periodicky nebo neperiodicky na základě změny řídicí proměnné kolekce. Třetím typem je kolekce signálového typu, kdy jsou signály zapisovány na základě přesně určených událostí. Signálem může být libovolná proměnná uživatelského programu. Pro každý signál je možné stanovit formát ukládání proměnné do souboru a volitelně lze určit událost (např. změna hodnoty proměnné nebo dosažení mezní hodnoty), která způsobí uložení proměnné do souboru.

Podpora funkce Datalogger v centrální jednotce zajišťuje předávání informací o průběhu ukládání do uživatelského programu, ze kterého je pak možné průběh ukládání řídit. Data zaznamenaná do souboru CSV lze zobrazit nástrojem GraphMaker.

Komunikační možnosti

Mosaic umožňuje komunikovat s PLC prostřednictvím sériové linky, sítě Ethernet nebo USB. Pro dálkový dohled je podporováno vytáčené spojení přes telefon, popř. modem GSM. Velkou výhodou je možnost programovat PLC přes Wi-Fi z libovolného místa v řízeném technologickém procesu.

Změna programu PLC *on-line*

V současnosti je často požadováno měnit program PLC bez zastavení řízení technologického procesu. Mosaic ve spolupráci s centrální jednotkou PLC umožňuje provádět *on-line* úpravy programu PLC právě bez zastavení řízení. Je možné změnit téměř cokoliv v programu bez ztráty rozpracovaných dat. Přepnutí mezi starým a novým programem je velmi rychlé, typicky desetkrát rychlejší než zpracování celého programu. Společně s možností vyměňovat I/O moduly PLC bez zastavení řízení vede změna programu *on-line* k minimalizaci ztrát vzniklých odstavením řídicího systému při údržbě softwaru a hardwaru PLC.

Změna programu PLC *on-line* je velmi rychlé, typicky desetkrát rychlejší než zpracování celého programu. Společně s možností vyměňovat I/O moduly PLC bez zastavení řízení vede změna programu *on-line* k minimalizaci ztrát vzniklých odstavením řídicího systému při údržbě softwaru a hardwaru PLC.

Závěr

Program Mosaic poskytuje uživateli mnoho možností pro efektivní tvorbu programů pro PLC. Kontinuální vývoj programu Mosaic umožňuje reagovat na nejnovější trendy a přidávat nové možnosti a nástroje. Uživatel s každou novou verzí získává nové možnosti a navíc se může spolehnout na dlouhodobou podporu tohoto programu.

Ing. Luboš Urban,
Teco, a. s.