

Volně programovatelný regulátor s webovým přístupem MiniPLC

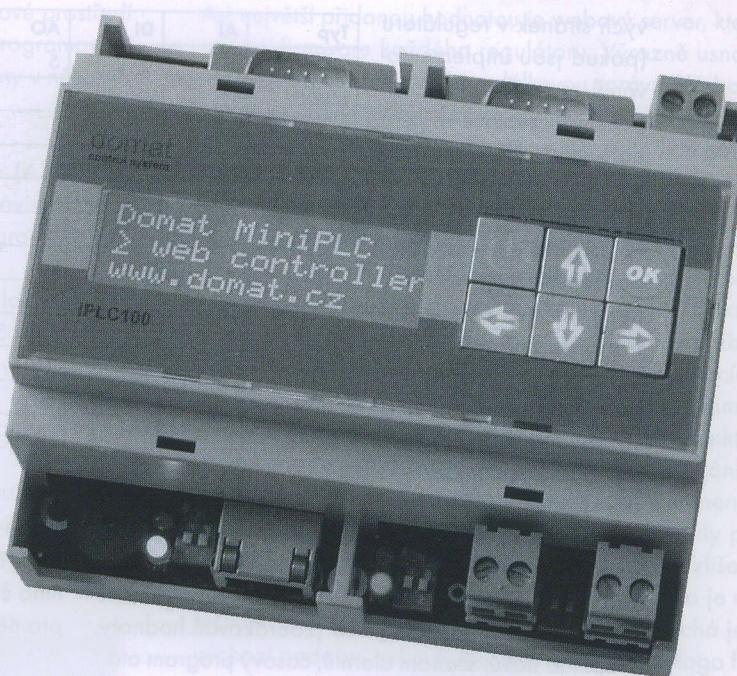
klimatizace 138

ING. JAN VIDIM, DOMAT CONTROL SYSTEM, S.R.O.

Požadavky na dnešní regulační systémy pro klimatizaci a topení jistě denně slyšíme všichni: snadné ovládání pro uživatele, možnost snadno přizpůsobit program konkrétní aplikaci, možnost integrovat další zařízení (např. frekvenční měniče) na co nejnižší úrovní systému, snadná rozšiřitelnost pro větší počet řízených datových bodů, jednoduché projektování, snadná integrace do nadřazených systémů – a nízká cena.

Jedním z výrobků, který všechna tato kritéria splňuje, je regulátor IPLC200 řady MiniPLC (obr.1). Všechny regulátory v řadě mají rozhraní RS485 pro připojení vstupních a výstupních modulů a rozhraní Ethernet pro komunikaci s vizualizačními systémy a webovým prohlížečem. Na rozdíl od kompaktních regulátorů, které mají vstupní a výstupní svorky ve stejném přístroji s procesorem a obslužným rozhraním, je zde řídící jednotka řešena jako samostatný celek a I/O moduly se připojují po sběrnici. Výhody tohoto řešení jsou následující:

- galvanické oddělení vstupů / výstupů a řídící jednotky: při poškození vstupů se vymění pouze I/O modul, nikoli celý regulátor s procesorovou částí (obvykle dražší);
- možnost rozšiřovat počet vstupů a výstupů pomocí řady I/O modulů, takže všechny typy vstupů a výstupů jsou optimálně využity a při rozšíření není třeba doplňovat celou další kompaktní jednotku;
- centrální jednotka může být od technologie vzdálena až několik stovek metrů (max. délka sběrnice je 1000 m), tedy část s ovládacími prvky lze umístit tam, kde se zdržuje obsluha, a spojit ji s rozvaděčem u technologie jen pomocí dvoulinky;
- díky otevřenému protokolu (Modbus RTU) s možností definovat generické proměnné (tedy nejen ty, které čtou data z I/O modulů, ale obecně z jakéhokoli zařízení komunikačního protokolem Modbus) lze přímo do regulátoru zaintegrovat cizí zařízení, jako jsou frekvenční měniče, měřiče energie apod. V některých případech je možné tato zařízení připojit přímo na stejnou sběrnici s I/O moduly, jindy se využije podstanice IPLC300, která má tři sériové linky;
- při projektování je pro celý řídící systém (kromě periferií) použit jen velmi malý počet různých typů přístrojů (max. asi 12 položek, typicky 3 až 5 typů), což zpřehledňuje práci projektantům, logistice i technikům;



Obr. 1

Při projektování se vychází z technologického schématu a z počtu a typů osazených datových bodů. Podle nich se zvolí počet I/O modulů, přičemž obvykle se použije jeden nebo více kompaktních modulů MCIO tak, aby byly osazeny všechny analogové vstupy - a digitální vstupy a výstupy se doplní moduly M401 (8x DI) a M200 (4x DO). V aplikacích VVK se s tímto postupem analogových výstupů nedostává jen výjimečně (např. v systémech řízení desítek regulátorů průtoku vzduchu VVS/CSV) - pak použijeme modul M610. Přehled a osazení I/O modulů je v tabulce 1.

Analogové vstupy u kompaktního modulu MCIO je možné libovolně individuálně definovat jako odporové nebo 0..10V pro aktivní čidla. K odporovým vstupům můžeme připojit čidlo teploty Ni1000 s charakteristikou Sauter nebo Landis & Gyr, Pt100, Pt1000 nebo odporový snímač s odporem 20 až 1600 Ohm (typicky ovladač pro požadovanou hodnotu s odporem 1k nebo 1k5, například pokojové ovladače řady RTF).

Regulátor IPLC obsluží přibližně 100 fyzických datových bodů (vstupů a výstupů), což odpovídá asi třem kompaktním modulům MCIO, které v praxi představují až tři středně vybavené vzduchotechnické jednotky. Omezením zde není náročnost řídící aplikace, ale spíše velikost webo-



Využití ovládacích jednotek MiniPLC

vých stránek v regulátoru (pokud jsou implementovány), resp. obrázků v nich použitých, protože veškerá data jsou uložena přímo v paměti regulátoru.

Regulátor se ovládá pomocí šesti podsvětlených tlačítek a LCD displeje se zeleným nebo modrým podsvětlením, jehož intenzitu lze nastavit. Menu na displeji tvoří autor aplikace, takže ovládání je možné přizpůsobit

požadavkům uživatele. Ten pak nemusí procházet generickými položkami, v nichž se ne vždy vyzná. Tvorba menu je velmi jednoduchá – do stromu se přetáhne požadovaná funkce (zobrazovač hodnoty, přepínač stavu, seznam alarmů, časový program atd.) a k té se přiřadí konkrétní datový bod – proměnná z programu. Libovolnou část menu je možné chránit před neoprávněným přístupem pomocí čtyřmístných kódů (PIN); chráněných větví může být libovolný

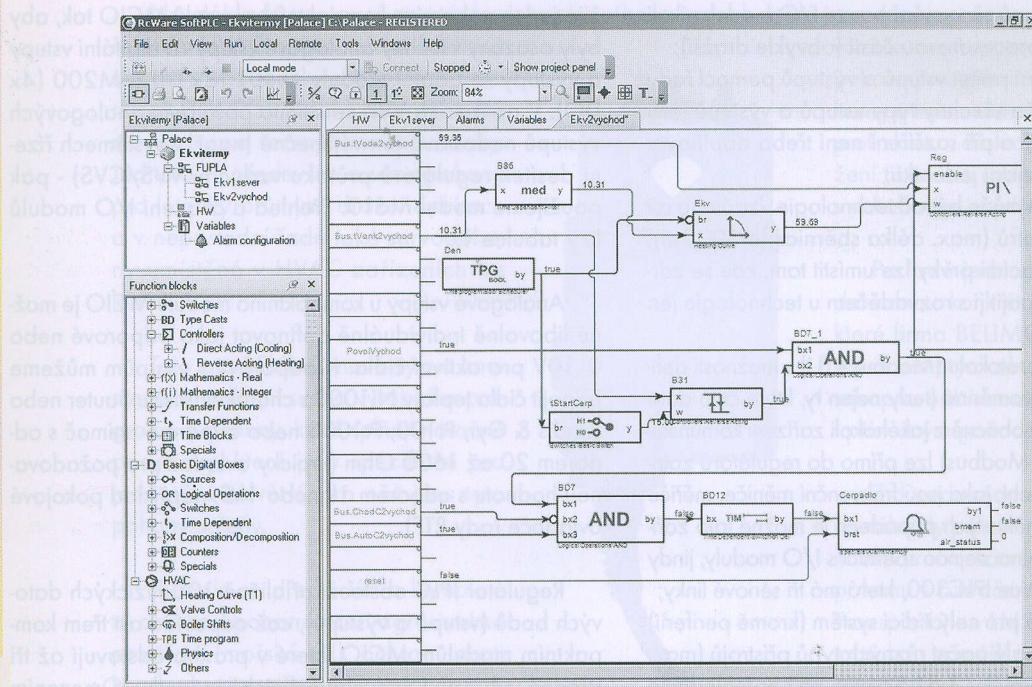
Tab. 1

Typ	AI	DI	AO	DO	pozn.
MCIO	8	8	5	8	*
M200	-	-	-	4	relé
M300	-	-	-	8	otevřené kolektory
M400	-	8	-	-	24V
M401	-	8	-	-	24V, spol. zem
M410	-	8	-	-	230V
M411	-	8	-	-	230V, spol. zem
M500	8	-	-	-	0..10V
M550	8	-	-	-	odporové vstupy (pro čidla teploty)
M600	-	-	1	-	0..10V nebo 4..20mA
M610	-	-	8	-	0..10V
M700	-	2	-	-	čítací modul do 50 Hz, zálohováno baterií

počet. Časové programy jsou řízeny hodinami reálného času s možností definovat střídání letního a zimního času i pro nestandardní data přechodu a posun pro necelé hodiny (např. Blízký východ).

Na základní desce regulátoru jsou kromě konektorů LED diody signalizující napájecí napětí, systémový cyklus a komunikaci po sběrnici s I/O moduly, dále přepínače pro ukončování sběrnice a servisní přepínače.

Rozměry pouhých 105 x 90 x 58 mm nečiní při montáži problém; regulátor se instaluje buď do rozvaděče na DIN lištu, pomocí speciálního rámečku do dveří rozvaděče (pak jsou ovládací prvky přistupné zvenku) nebo do domovní plastové instalacní skříně spolu s dalšími jistícími a ovládacími prvky; horní část má totiž standardní výšku stejnou jako jistice.



Obr. 2

Montáž elastomerových izolačních materiálů

ING. HUBERT HELM, ARMACELL, GMBH

Pro tvorbu aplikace slouží komfortní vývojové prostředí SoftPLC IDE pro definici vstupů a výstupů a programování pomocí funkčních bloků (obr. 2). Ty jsou uloženy v několika knihovnách:

- digitální bloky: základní logické funkce (AND, OR a další), přepínače, multiplexery, časově závislé funkce – zpožděný přítah a odpad, týdenní program, čítače, alarmy atd.;
- analogové bloky: zdroje signálu (sinus, pila), multiplexery, regulátory P, PI, PID, rampy, převody času, týdenní program, sekvence atd.;
- matematické funkce: min, max, základní aritmetické funkce, mocnina, odmocnina, logaritmy, goniometrické funkce;
- speciální funkce pro větrání, vytápění a klimatizaci: ekvitermní křivka, tříbodové ventily, střídání a záskok, rosný bod, entalpie, rekuperace, čtvrt hodinové maximum atd.



Obr. 3

Připravený a zkompilovaný program se přes rozhraní Ethernet nahraje do regulátoru. Při oživování je možné připojit se na běžící regulátor a ve schématu funkčních bloků sledovat online hodnoty jednotlivých proměnných a zaznamenávat je v grafu, což výrazně urychluje a zpříjemňuje uvádění do provozu. Zaznamenané hodnoty mohou být exportovány např. do Excelu a mohou se stát přílohou k protokolu o zaregulování. Připojení k regulátoru je možné realizovat i mimo místní síť – přes síť zákazníka nebo GPRS router, takže servis může mít k zařízení nepřetržitý přístup. Připojení je chráněno jménem a heslem.

Asi největší přidanou hodnotou je webový server, který je součástí firmware každého regulátoru. Výrazně usnadňuje místní i dálkové ovládání a dálkovou správu. Webové stránky se připravují pomocí komfortního HMI editoru, který ostatně slouží pro všechna rozhraní, se kterými přijde obsluha do styku (obr. 3).

- LCD displej: pro ten se vytváří strom menu, viz výše.
- Webové stránky: přetažením objektů do pracovní plochy projektu a přiřazením proměnných vznikne tzv. panel – jedna stránka. Ta může obsahovat libovolné množství indikátorů, vypínačů, nastavovacích prvků pro analogové hodnoty, časových programů, alarmových bloků, obrázků, grafů a dalších objektů. U každé stránky lze nastavit obrázek pozadí. Stránky jsou ve formátu .svgz, tedy vektorové, což znamená, že se přizpůsobí velikosti okna prohlížeče a tedy při jejich tvorbě není nutné uvažovat o tom, jaké rozlišení bude mít počítač s prohlížečem. Úvodní stránka je ve formátu html a je na instalaci firmě, zda jí nechá její výchozí podobu, nebo ji upraví a vystaví na ni logo firmy a kontaktní údaje s telefonem na servis nebo přímo s odkazem na domovské stránky. Webový přístup je chráněn jmény a hesly ve dvou úrovních: první umožňuje pouze prohlížení, druhá i nastavování hodnot a časových programů.
- Panely pro SoftPLC Touchscreen: ovládací aplikace pro použití na PC s dotykovými displeji (např. embedded PC Domat Control System, typ IPCT.1). Na jeden displej je možné po síti připojit více regulátorů MiniPLC a poskytnout tak uživateli komfortní ovládání řady regulátorů pro případy, že displej nestačí – typicky recepce hotelu nebo komfortní rezidenční objekt.
- Menu pro Windows Media Center: regulátory MiniPLC je možné připojit i do tohoto prostředí a tak ovládat a sledovat technologie přes obrazovku a dálkový ovládač multimediálního zařízení, což využijí především instalace v rezidenčních objektech.

Práce s editorem je velmi snadná – o tom svědčí mimo jiné i fakt, že na školení programátorů je mu věnováno i s praktickým cvičením ne více než 120 minut. Celá topologie systému pak může vypadat například tak, jak je ukázán na obrázku 4.

Díky skutečnosti, že SoftPLC je otevřený systém, je jako vizualizaci možné použít prakticky jakýkoli program, který podporuje OPC nebo Modbus: pro oba tyto standardy jsou servery pro MiniPLC součástí dodávky. Regulátory mohou

Montáž elastomerových izolačních materiálů

ING. HUBERT HELMS, ARMACELL, GMBH

Pro tvorbu aplikace slouží komfortní vývojové prostředí SoftPLC IDE pro definici vstupů a výstupů a programování pomocí funkčních bloků (obr. 2). Ty jsou uloženy v několika knihovnách:

- digitální bloky: základní logické funkce (AND, OR a další), přepínače, multiplexery, časově závislé funkce – zpožděný přítah a odpad, týdenní program, čítače, alarmy atd.;
- analogové bloky: zdroje signálu (sinus, pila), multiplexery, regulátory P, PI, PID, rampy, převody času, týdenní program, sekvence atd.;
- matematické funkce: min, max, základní aritmetické funkce, mocnina, odmocnina, logaritm, goniometrické funkce;
- speciální funkce pro větrání, vytápění a klimatizaci: ekvitermní křivka, tříbodové ventily, střídání a záskok, rosny bod, entalpie, rekuperace, čtvrt hodinové maximum atd.



Obr. 3

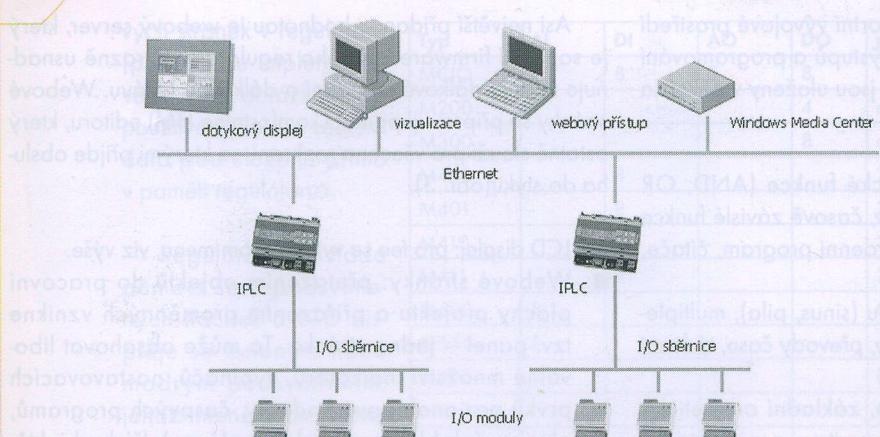
Připravený a zkompilovaný program se přes rozhraní Ethernet nahraje do regulátoru. Při oživování je možné připojit se na běžící regulátor a ve schématu funkčních bloků sledovat online hodnoty jednotlivých proměnných a zaznamenávat je v grafu, což výrazně urychluje a zpříjemňuje uvádění do provozu. Zaznamenané hodnoty mohou být exportovány např. do Excelu a mohou se stát přílohou k protokolu o zaregulování. Připojení k regulátoru je možné realizovat i mimo místní síť – přes síť zákazníka nebo GPRS router, takže servis může mít k zařízení nepřetržitý přístup. Připojení je chráněno jménem a heslem.

Asi největší přidanou hodnotou je webový server, který je součástí firmware každého regulátoru. Výrazně usnadňuje místní i dálkové ovládání a dálkovou správu. Webové stránky se připravují pomocí komfortního HMI editoru, který ostatně slouží pro všechna rozhraní, se kterými přijde obsluha do styku (obr. 3).

- LCD displej: pro ten se vytváří strom menu, viz výše.
- Webové stránky: přetažením objektů do pracovní plochy projektu a přiřazením proměnných vznikne tzv. panel – jedna stránka. Ta může obsahovat libovolné množství indikátorů, vypínačů, nastavovacích prvků pro analogové hodnoty, časových programů, alarmových bloků, obrázků, grafů a dalších objektů. U každé stránky lze nastavit obrázek pozadí. Stránky jsou ve formátu .svgz, tedy vektorové, což znamená, že se přizpůsobí velikosti okna prohlížeče a tedy při jejich tvorbě není nutné uvažovat o tom, jaké rozlišení bude mít počítač s prohlížečem. Úvodní stránka je ve formátu html a je na instalaci firmě, zda jí nechá její výchozí podobu, nebo ji upraví a vystaví na ni logo firmy a kontaktní údaje s telefonem na servis nebo přímo s odkazem na domovské stránky. Webový přístup je chráněn jmény a hesly ve dvou úrovních: první umožňuje pouze prohlížení, druhá i nastavování hodnot a časových programů.
- Panely pro SoftPLC Touchscreen: ovládací aplikace pro použití na PC s dotykovými displeji (např. embedded PC Domat Control System, typ IPCT.1). Na jeden displej je možné po síti připojit více regulátorů MiniPLC a poskytnout tak uživateli komfortní ovládání řady regulátorů pro případy, že displej nestačí – typicky recepce hotelu nebo komfortní rezidenční objekt.
- Menu pro Windows Media Center: regulátory MiniPLC je možné připojit i do tohoto prostředí a tak ovládat a sledovat technologie přes obrazovku a dálkový ovládač multimediálního zařízení, což využijí především instalace v rezidenčních objektech.

Práce s editorem je velmi snadná – o tom svědčí mimo jiné i fakt, že na školení programátorů je mu věnováno i s praktickým cvičením ne více než 120 minut. Celá topologie systému pak může vypadat například tak, jak je ukázán na obrázku 4.

Díky skutečnosti, že SoftPLC je otevřený systém, je jako vizualizaci možné použít prakticky jakýkoli program, který podporuje OPC nebo Modbus: pro oba tyto standardy jsou servery pro MiniPLC součástí dodávky. Regulátory mohou



Obr. 4

mezi sebou také po síti komunikovat a sdílet hodnoty – například venkovní teplotu, požadavek na výrobu tepla či chladu, signály od EPS/EZS a podobně.

Otevřenosť také znamená, že popis komunikace s I/O moduly (tabulka registrů Modbus) je běžně k dispozici, aby kdokoli mohl využít třeba jen část systému – například I/O moduly pro sběr dat u systémů bez potřeby regulace a řízení jdou připojit přímo na běžné vizualizační systémy.

MiniPLC je ideální pro vzduchotechniku, výměníky nebo kotelny do cca. 100 I/O bodů propojené v síti – ať už do systému SCADA nebo jen s přístupem přes webový prohlížeč. Příkladem zařízení o této velikosti může být výměníková stanice s několika topnými větvemi a ohřevem teplé užitkové vody, penzion se zdrojem tepla, vzduchotechnickou jednotkou a několika desítkami pokojů nebo vytápění a klimatizace rezidenčního objektu, kde je navíc ještě možné zaintegrovat další technologie, jako vyhřívání bazénu, venkovní osvětlení, zavlažovací systém a podobně.

Na sériové porty regulátoru je možné připojit IRC řegulátory fancoilů Domat Control System, takže MiniPLC může sloužit jako primární regulátor zdrojů (kotelna, VZT, výměník, chladicí stroj) a vizualizační jednotka u malých instalací, jako jsou penziony nebo menší hotely a kancelářské budovy. Pro větší celky (stovky až tisíce vstupů a výstupů) je pak vhodnější použít řídicí stanici (např. RcWare Vision) a fancoily integrovat přímo do ní.

Za zlomek ceny srovnatelných zahraničních systémů je tedy nyní dostupné řešení regulace malých systémů s nativním webovým přístupem. U typu IPLC300 (tři sériové porty) lze na jeden z portů připojit GSM modem a odesílat alarmové SMS zprávy, u všech typů je možnost nakonfigurovat hlášení alarmů e-mailem. Alarmový systém doplňuje přímo na regulátoru piezoelektrický měnič, který lze ovládat softwarově a tím signalizovat alarmy i s různými prioritami.

Jednotlivé typy se od sebe liší především komunikačními možnostmi:

- IPLC200 žlutě podsvětlený LCD displej 3 řádky x 16 znaků, podsvětlená tlačítka, Ethernet, COM3 I/O bus RS485;
- IPLC300 modré podsvětlený LCD displej 3 řádky x 16 znaků, podsvětlená tlačítka, Ethernet;
- COM1 RS232, COM2 RS232/485, COM3 I/O bus RS485;
- IPLC200B bez displeje a tlačítek, Ethernet, COM3 I/O bus RS485;
- IPLC300B bez displeje a tlačítek, Ethernet, COM1 RS232, COM2 RS232/485, COM3 I/O bus RS485.

Nejoblíbenějším typem je stále IPLC200, který je dostupný v akční sadě s kompaktním modulem MCIO. Tuto sadu je možné si také při školení programátorů bezplatně zapůjčit na dobu jednoho měsíce.

Naše společnost je českým výrobcem měřicí a regulační techniky včetně periferií a vizualizačního softwaru. Klade důraz na komunikační technologie a dálkový přístup k řízené technologii, což pro aplikaci firmy i koncové zákazníky znamená zvýšení komfortu při kontrole a ovládání zařízení a úsporu nákladů na servis.

Regulátory MiniPLC a software pro tvorbu řídicích aplikací SoftPLC byly na veletrhu Aquatherm 2006 oceněny Čestným uznáním.