

- **Modulární mikropočítačová stavebnice pro efektivní řešení průmyslové regulace a řízení**
- **Moduly zapouzdřeny v kompaktních plastových krabičkách s odnímatelnými svorkovnicemi**
- **Snadná montáž na lištu DIN, možnost použití běžných jističových skříní**
- **Každá jednotka je řízena vlastním procesorem**
- **Sběrnice CANopen pro periferní jednotky**
- **Grafické vývojové prostředí FRED pro tvorbu a ladění aplikačního programu**
- **Ekvitermní regulace ÚT**
- **Obecné PID regulátory (regulace teploty, tlaku, ...)**
- **Dvoustavové smyčky – i pro havarijní zabezpečení**
- **Historické databanky pro uložení časového průběhu vybraných veličin**
- **Volná konfigurace výpisů na displeji včetně jejich řazení do hierarchických menu**
- **Komunikační moduly pro připojení měřičů tepla**
- **Univerzální komunikační moduly**
- **Volná konfigurace logických vazeb**
- **Výkonné řídicí bloky**
- **Tvorba knihovnic modulů na zakázku**

### ARCHITEKTURA

Promos line 2 je modulární mikropočítačový systém pro řídicí a regulační úlohy průmyslové automatizace. Architektura systému má modulární strukturu s „průběžným“ propojením systémovou sběrnici CANopen. Základem řídicího systému je centrální jednotka, která obsahuje procesorovou část, aplikační program a komunikační kanály. K centrální jednotce se připojují CANopen periferní moduly pro styk s analogovými a binárními procesními signály, terminál pro ovládání systému, případně další speciální moduly. Pro vzdálené signály je možné připojit periferní moduly linkou RS-485. Všechny jednotky jsou zapouzdřeny v krabičkách, které se do rozvaděče umísťují na lištu DIN.

Propojení centrální jednotky s periferními zajišťuje rychlá sériová sběrnice CAN s přenosovou rychlostí 500 kbit/s. Výměna dat probíhá podle standardu CANopen. Sběrnice poskytuje velmi vysoké zabezpečení přenosu, použitý protokol umožňuje široké možnosti konfigurace připojených jednotek a zajišťuje rychlou výměnu procesních dat. Použití standardního protokolu umožňuje také připojení zařízení CANopen jiných výrobců (např. frekvenční měnič) přímo na systémovou sběrnici.

Sběrnice je „průchozí“, sousední moduly se propojují spojovacími můstky, pro delší přechody se používá desetizilový plochý

kabel případně kroucená dvoulinka. Kromě sériové sběrnice je součástí propojení také rozvod napájení jednotek.

### CENTRÁLNÍ JEDNOTKA

Procesní jádro jednotky tvoří procesorový modul MCPU-01. Ten obsahuje 16/32-bitový procesor TMP95C265, statickou zálohovanou paměť RAM, paměť Flash pro uložení programu, obvod hodin reálného času a zálohovací baterii. Dolní deska podle typu centrální jednotky obsahuje různé vstupy/výstupy, konektory sériových linek atd. Tak je možné provozovat samotnou centrální jednotku jako malý kompaktní systém (např. CCPU-21). Pokud je jednotka používána jako základ systému s perifériemi, obsahuje také řadič rozhraní CAN.

### PERIFERNÍ MODULY

Všechny periferní jednotky jsou vybaveny vlastním jednočipovým mikropočítačem. Ten zajišťuje základní zpracování vstupních a výstupních signálů (filtrace, čítání, měření periody, měřtkování analogových hodnot ap.), komunikaci po sběrnici CANopen a vlastní diagnostiku.

Všechny periferní jednotky jsou kromě rozhraní CAN nabízeny také v provedení s asynchronní sériovou linkou RS-485 s možností komunikace různými protokoly. Takové I/O moduly mohou být umístěny ve vzdálenosti stovek metrů od centrály řídicího systému. To je velmi výhodné při aplikaci v rozsáhlých systémech sběru dat.

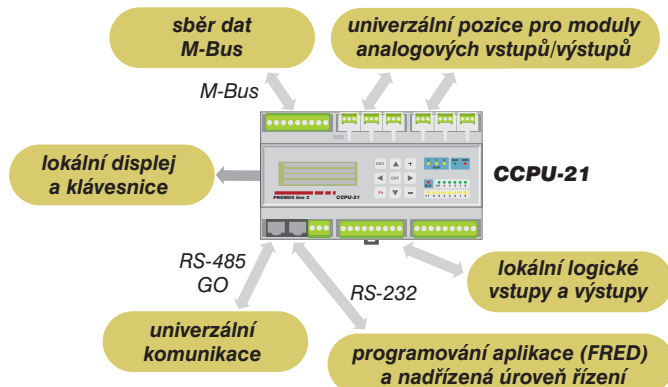
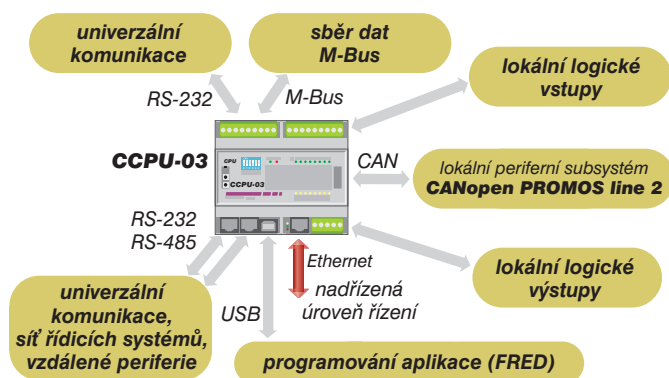
Soubor I/O modulů s rozhraním CANopen a sériovou linkou tvoří ucelený periferní I/O subsystém s jednotným standardizovaným způsobem komunikace a konfigurace. Může být používán v regulátorech PROMOS line 2, mikrosystémech LOGIC, spolu s řídicími počítači TEMPO a DataLab PC nebo s řídicími systémy jiných výrobců.

### OVLÁDACÍ TERMINÁL

Základním prostředkem komunikace s obsluhou je ovládací terminál se čtyřřádkovým znakovým displejem a klávesnicí. Pokud je terminál v blízkosti systému, připojuje se na systémovou sběrnici jako běžná periferní jednotka. Ke každému ovládacímu terminálu je možné sériovou linkou připojit další vzdálený terminál a zajistit tak ovládání systému z více míst.

### KOMUNIKAČNÍ MOŽNOSTI

Kromě systémové sběrnice CANopen je každá centrální jednotka vybavena dalšími komunikačními kanály. Jeden kanál je obvykle vyhrazen pro programování systému, diagnostiku a vyšší úroveň řízení. Další kanály je možné volně používat pro připojení externích přístrojů (vzdálené I/O moduly, měřiče tepla, průtokoměry ap.). Jeden ze sériových kanálů může být nakonfigurován pro sdílení dat mezi systémy prostřednictvím protokolu EpsNet/MPC. Komunikační vlastnosti umožňují sdružovat systémy do víceprocesorových sestav, vytvářet rozsáhlé sítě systémů s dispečerským řízením a připojovat je do technologických sítí nebo přímo do sítě internet.



## SESTAVENÍ SYSTÉMU

Sestavení řídicího či regulačního systému z dodaných modulů do rozvaděče na lištu DIN je díky kompaktnosti jednotek velmi jednoduché. Snadné propojení jednotek mezi sebou umožňují konektory CAN sběrnice, umístěné při horních okrajích jednotky. Propojení signálových cest je snadné díky odnímatelným svorkovnicím jednotek. Toto konstrukční řešení usnadňuje i výměnu jednotky bez nutnosti odpojování vodičů. Pro vlastní výstavbu systému jsou k dispozici následující jednotky:

**CCPU-03** centrální jednotka pro velké systémy, obsahuje 1 × USB client pro programování, 1 × Ethernet, 3 sériové linky (1 × RS-232, 1 × RS-422/485 s galvanickým oddělením a 1 × M-Bus+RS-232 s galvanickým oddělením), doplňkové I/O – 4 tranzistorové výstupy, 8 logických vstupů,

**CCPU-21** centrální jednotka pro kompaktní systémy, obsahuje 3 sériové linky (1 × RS-232, 1 × RS-422/485 s galvanickým oddělením a 1 × M-Bus+RS-232), doplňkové vstupy/výstupy – 6 univerzálních pozic pro analogové vstupy (rozlišení 16 bitů), 2 analogové výstupy (rozlišení 8 bitů), 4 relé s kontaktem 250 V / 8 A, 4 tranzistorové výstupy a 6 logických vstupů,

**CKDM-11/12** ovládací panel CANopen, u CKDM-12 možnost 8 logických vstupů, 8 výstupů, 4 analogových vstupů,

**CBI-11/12, CBO-11/12, CBIO-11/12, FCPU-02A** periferní moduly na sběrnici CANopen pro logické vstupy a výstupy,

**CAIO-12, CCIO-11** periferní moduly na sběrnici CANopen pro analogové vstupy a výstupy.

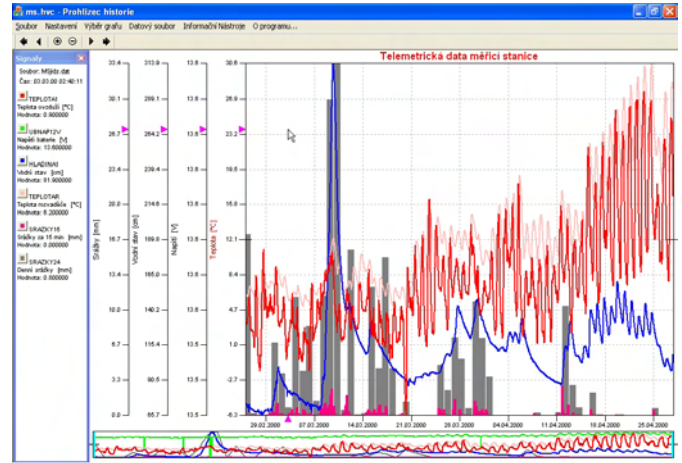
Základní diagnostické funkce systém obsahuje i bez zavedení aplikačního programu, což umožňuje kontrolu vstupních i výstupních logických signálů a měřtkování analogových signálů ihned při montáži systému.

## PROGRAMOVÁNÍ – FRED

Základním prostředkem pro vývoj a ladění aplikací je nové grafické vývojové prostředí **FRED** (viz 1-11). Je koncipováno tak, aby systém mohl být programován na projektantské úrovni. Aplikační program se sestavuje v grafické formě propojováním výkonných modulů. To umožňuje nejen jeho efektivní sestavení, ale také snadnou pozdější údržbu. Důležitá je také „samodokumentací“ vlastnost grafické formy projektu. Prostředí podporuje i on-line komunikaci se spuštěnou úlohou (režim Ladění), což umožňuje snadné odladění aplikace.

Výkonné moduly jsou součástí knihoven, ze kterých se přetažením myši umísťují na pracovní plochu. Standardní knihovny obsahují širokou škálu bloků od logických a analogových hradel až po PID regulátory, prostředky pro tvorbu uživatelských obrazovek a komunikační moduly. Součástí složitějších bloků jsou i diagnostické funkce, např. modul pro řízení servopohonu obsahuje i obrazovku pro ruční ovládání, moduly havarijních hlášení obsahují dialog pro kvitování chyb atd. To značným způsobem zkracuje čas potřebný k sestavení aplikace. Prostředky pro tvorbu vlastních zobrazení a menu na ovládacím terminálu umožňují naprogramovat potřebný komfort ovládání včetně rozlišení úrovně přístupu pomocí hesel atd. Sestavené části schématu je možné ukládat jako předlohy pro další použití. To dále zjednodušuje sestavení programu při řešení úloh obdobného typu. Knihovna PL 2 obsahuje několik skupin knihovnických modulů. Opakovaná zapojení SW hradel jsou v této knihovně jako samostatné knihovnické moduly, sdružující několik desítek hradel. Mnoho aplikačních firem mimo jiné oceňuje také možnost spolupráce při vytváření a úpravě knihovnických modulů podle aktuálních potřeb v praxi.

Omezení velikosti projektu je dáno prakticky pouze rozsahem paměti rezervované pro aplikační program. Implementace systému je tak velmi efektivní a umožňuje také snadnou údržbu či případnou modifikaci aplikačního programu i neprogramátory.



Příklad grafické reprezentace dat z prostředí TirsWeb

## UŽIVATELSKÉ PROGRAMOVÁNÍ

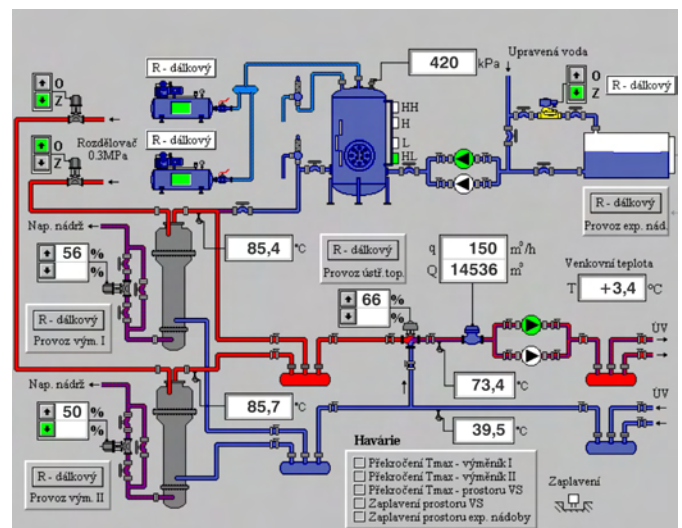
Pokud je aplikace příliš specifická, je možné použití obecného programovacího jazyka C v prostředí **TOPAS900**. To umožňuje maximální využití všech systémových prostředků a výpočetního výkonu mikropočítače, tvorbu vlastního uživatelského rozhraní, komunikačních protokolů ap. Cenou za vyšší flexibilitu je však podstatně náročnější vývoj zkušenými programátory. Pro usnadnění tvorby programového vybavení dodáváme také řadu knihovnických modulů i aplikačních příkladů.

## REGULÁTORY PROMOS LINE 2 V PRAXI

Regulátory PROMOS pracují autonomně, komunikační vlastnosti však umožňují jak vzájemnou vazbu mezi systémy, např. regulační systém kotelny spolupracuje s regulátorem klimatizace a vzduchotechniky, tak zapojování regulátorů do sítí dispečerského řízení. Jednoduchá tvorba aplikačního SW a ladění vytvořeného SW v prostředí FRED a návaznost na vizualizační programy ControlWeb a TirsWeb umožňuje nasazování systému PROMOS do různých oblastí průmyslu.

## PŘIPOJENÍ K VIZUALIZAČNÍM PROGRAMŮM

Základním komunikačním protokolem systémů PL 2 je QQ protokol. Pro nejpoužívanější prostředí ControlWeb jsou zpracovány drivers pro připojení po metalickém vedení, komutovanou linkou nebo prostřednictvím TCP/IP komunikace (viz 1-7). Kromě toho je možné používat také standardní protokoly EpsNet a Modbus a tak se připojit do prakticky libovolného prostředí pro tvorbu dispečerského řízení.



Příklad vizualizace výměňkové stanice v prostředí ControlWeb

1

