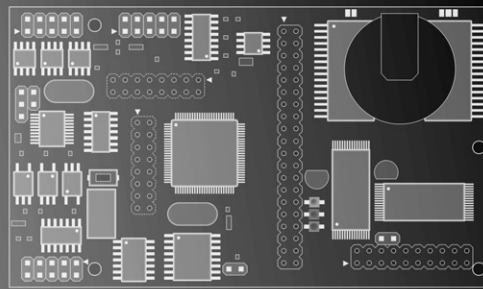




ELSACO, Jaselská 177  
28000 KOLÍN, CZ  
tel/fax +420-321-727753  
<http://www.elsaco.cz>  
mail: [elsaco@elsaco.cz](mailto:elsaco@elsaco.cz)



Stavebnice PROMOS Line 2

# CCPU-03

**Komunikační a centrální jednotka**

*Technický manuál*



© 2005 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

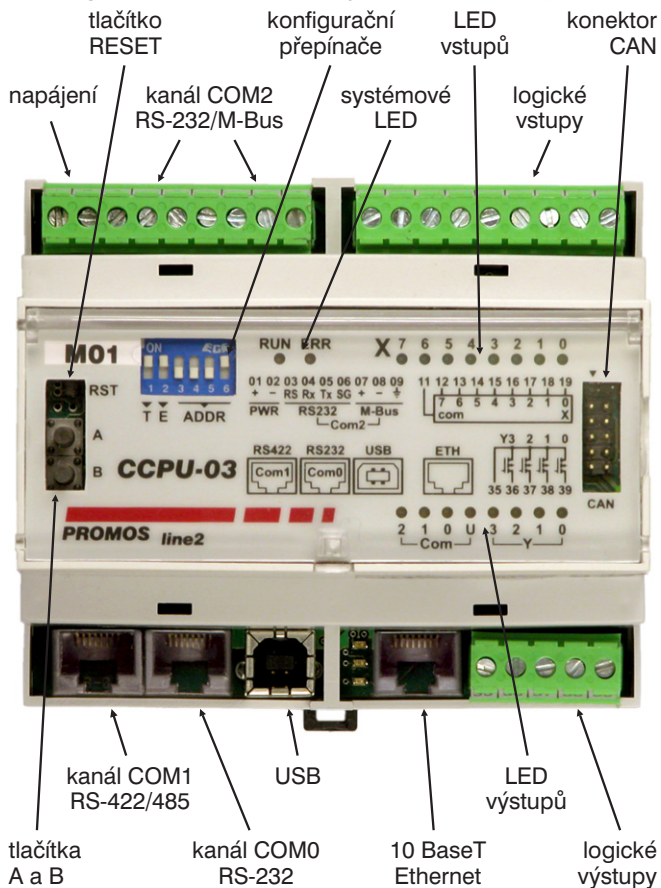
**ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3**  
Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759  
Internet: **[www.elsaco.cz](http://www.elsaco.cz)**

**Přípomínky:** [vondruska@elsaco.cz](mailto:vondruska@elsaco.cz)

# 1 KOMUNIKAČNÍ CENTRÁLA CCPU-03

## 1.1 Základní charakteristika

CCPU-03 je kompaktní mikro počítačová jednotka systému PROMOS line 2 osazená rozhraním USB pro programování aplikací v prostředí FRED, rozhraním Ethernet pro připojení k nadřazené úrovni řízení a volitelně kanálem M-Bus pro připojení inteligentních měřících přístrojů, např. měřičů tepla.



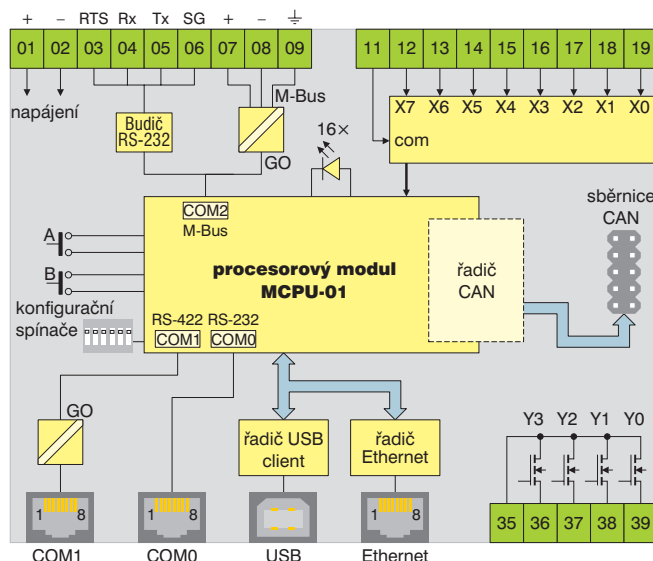
Obr. 1: Připojovací a ovládací prvky CCPU-03

Jednotka je složena ze tří desek. Základní deska obsahuje komunikační rozhraní včetně konektorů, 8 logických vstupů s galvanickým oddělením, 4 logické výstupy s polovodičovými spínači včetně připojovacích svorkovnic vstupů/výstupů. Prostřední deska je procesorový modul MCPU-01 s mikroprocesorem Toshiba TMP95C265 poskytující dostatek výpočetního výkonu, velký objem paměti a tři komunikační linky. Se základní deskou je spojena průchozími konektory. Horní deska je umístěna pod štítkem (čelním panelem) a obsahuje indikační diody LED, konfigurační spínače, tlačítko RESET, řadič sběrnice CAN a 2 tlačítka A a B. S procesorovým modulem je spojena plochým kabelem.

Svorky a konektory jsou umístěny po obou stranách krabičky (viz obr. 1), blokové schéma CCPU-03 je na obr. 2 a blokové schéma procesorového modulu MCPU-01 je na obr. 3.

Z uživatelského hlediska jednotka nabízí:

- 8 bipolárních logických vstupů s galvanickým oddělením a jedním společným vodičem,
- 4 logické výstupy 50 V / 100 mA (SSR spínač),
- 10 BaseT Ethernet,
- USB 1.1,
- 1 sériový kanál RS-232 + volitelně M-Bus,
- 1 sériový kanál RS-232,



Obr. 2: Blokové schéma jednotky CCPU-03

- 1 sériový kanál RS-422/485 s galvanickým oddělením,
- řadič sběrnice CAN.

## 1.2 Technické údaje

### Processor

- TMP95C265F, taktovací kmitočet 24 MHz,
- 2 KB interní RAM,
- lineární adresování 24 bitů (16 MB adresový prostor),
- 4 kanály DMA (bloky 64 KB, paměť, I/O),
- 8 × 8bit (4 × 16bit) timer s možností přerušení,
- 2 × 16bit timer s možností přerušení,
- 3 × asynchronní sériový kanál.

### Paměť

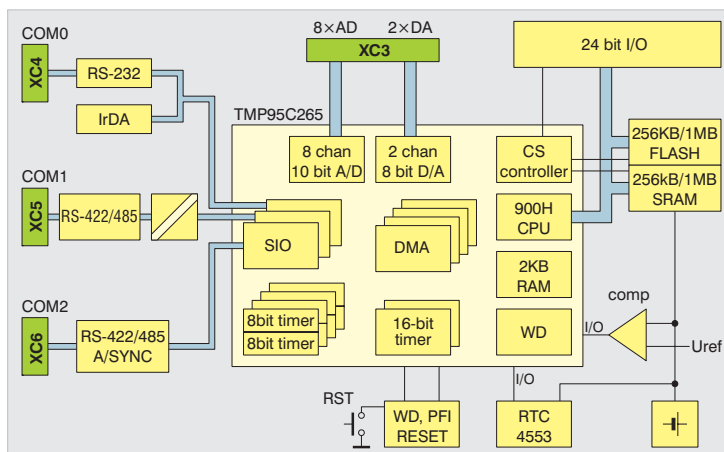
- statická zálohovaná RAM 1 MB,
- Flash EPROM 512 KB nebo 1 MB.

### RTC

- obvod RTC zálohovaný lithiovou baterií,
- přesnost 5 ppm (lepší než 0,5 s/den).

### WD

- interní WD procesoru s programovatelnou časovou konstantou (generuje INT),
- externí WD 1,6 s (generuje RESET).



Obr. 3: Blokové schéma procesorového modulu MCPU-01

## Power fail

- komparátor pro kontrolu napájecího napětí,
- komparátor pro kontrolu stavu baterie.

## Komunikační rozhraní

- COM0 – asynchronní RS-232, konektor RJ45,
- COM1 – asynchronní RS-422/RS485 s galvanickým oddělením, vestavěný měnič napájení galvanicky oddělené strany, konektor RJ45,
- COM2 – asynchronní RS-232 + M-Bus master s galvanickým oddělením, vestavěný měnič napájení umožňuje připojit až 40 slave jednotek bez nutnosti vnějšího napájení, šroubovací svorky,
- USB client 1.1 kompatibilní, konektor typu B,
- Ethernet 10 BaseT 10 Mbit/s, konektor RJ45,
- CAN 2.0A/B CANopen – možnost připojení periferních jednotek stavebnice PL2, konektor v čelním štítku.

## Standardní vstupy / výstupy

- 8× logický vstup 24 V s galvanickým oddělením 1 500 V AC se společnou svorkou (společný plus nebo minus),
- 4× SSR spínač 50 V / 100 mA, společný minus, galvanické oddělení 1 500 V AC.

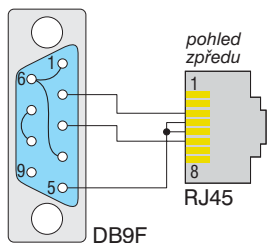
## Ostatní

- Napájecí napětí modulu 10 ÷ 30 V,
- Příkon max. 6 W,
- Rozsah pracovních teplot -10 ÷ 50 °C,
- Rozměry modulu (š×v×h) 106 × 90 × 73 mm,
- Kategorie přepětí II,
- Stupeň znečištění 2.

## 1.3 Připojení k vývojovému prostředí

Pro fyzické propojení jednotky CCPU-03 s vývojovým prostředím je možné použít libovolný port jednotky CCPU-03 (viz nastavení v systémovém menu v kap. 1.8).

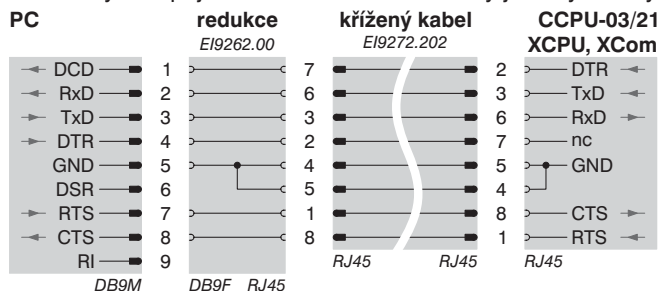
Nejvýhodnější se jeví použít kanál USB (kabel Cab-USB/A-B/1,8). Kanál USB je funkční, jen probíhá-li komunikace po CANu. Tzn., není-li v centrále nahrán funkční projekt (např. nová centrála z výroby), **musí** být k centrále připojen terminál CKDM. V případě nouze lze připojit i libovolnou periferní jednotku s adresou 2, ale pouze pro nahrání projektu po USB!!! Adresa 2 je standardně vyhrazena pro terminál CKDM.



Nejuniverzálnější je použít kanál COM0 (RS-232) a libovolný port COM počítače. Kabel do COM0 s konektorem RJ45 se skládá z redukce DB9F–RJ45 (obj. č. EI 9262.00) a kabelu s konektory RJ45 na obou koncích a s kříženým propojením (obj. č. EI 9272.xxx). Schéma zapojení kabelu je na obrázku 4. Také je možné použít zjednodušené zapojení kabelu (třívodičové) podle obrázku vlevo.

Tři asynchronní komunikační kanály jsou vyvedeny v různých rozhraních. Kanál COM0 má standardní rozhraní RS-232, COM1 rozhraní RS-422/RS-485 s galvanickým oddělením a vestavěným napájecím měničem. Oba kanály jsou vyvedeny

PC redukce E19262.00 křížený kabel E19272.202 CCPU-03/21 XCPU, XCom



Obr. 4: Schéma zapojení kabelu mezi COM0 a PC

na konektory RJ45. Kanál COM2 je osazen rozhraním RS-232 a volitelně také rozhraním M-Bus. Vyvedeny jsou na šroubovací svorky. Rozhraní M-Bus je galvanicky oddělené, napájení zajišťuje vestavěný výkonový měnič, který dodává dostatečný výkon pro připojení až 40 vnějších standardních slave přístrojů, např. měřičů tepla.

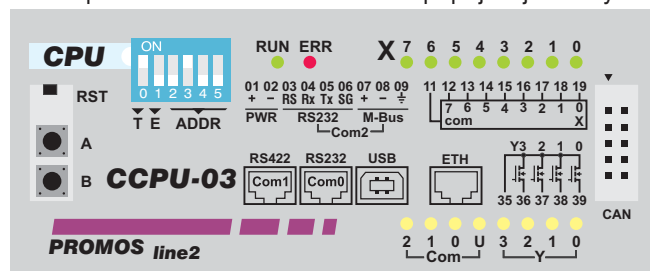
Vestavěný kanál Ethernet 10BaseT umožňuje připojení k technologickým sítím nebo přímé připojení do sítě internet. Pro lokální programování je k dispozici kanál USB client. Připojení vysokorychlostním USB kanálem umožňuje nahrávání aplikačního programu a ladění v on-line režimu s kratší dobou odezvy než při použití asynchronní sériové linky.

Jako základní vývojové prostředí slouží nové grafické prostředí FRED pro PC. Vývojové prostředí umožňuje velmi efektivní tvorbu běžných řídicích a regulačních aplikačních úloh z předem připravených funkčních bloků. Je možné i programování dialogových a editačních menu na ovládacím panelu CKDM, komunikačních služeb včetně uchování archivních dat. K dispozici jsou programové prostředky pro síťové a internetové připojení.

**Vývojové prostředí FRED je možné použít pouze pro jednotky s verzí firmware 3.020 a vyšší!!!**

## 1.4 Čelní panel CCPU-03

Na předním panelu jednotky CCPU-03 (obr. 5) jsou umístěny všechny nastavovací prvky, indikační LED ukazující stav systému a stavy logických vstupů a výstupů, konektor sběrnice CAN a přehledné schéma svorkového připojení jednotky.



Obr. 5: Přední panel CCPU-03

### 1.4.1 Konfigurační přepínače

Jednotka obsahuje šest konfiguračních přepínačů očíslovaných 0 až 5.

**Přepínač 1 (označen T)** slouží k připojení zakončovacího odporu (terminátoru) sběrnice CAN. Terminátor se připojuje pouze v případě, je-li zařízení na sběrnici připojeno jako koncové (nezáleží, je-li na začátku nebo na konci – terminátory musí být zakončeny oba konce sběrnice). Není-li zařízení umístěno jako koncové, musí být terminátor odpojen – přesunutím přepínače směrem dolů (OFF). Defaultní nastavení je ON (terminátor připojen).

**Přepínač 2 (označen E)** je určen k připojení binárních výstupů. Po odpojení (přesunutí přepínače směrem dolů – OFF) všechny spínače rozeznou a stav výstupů je možné sledovat pouze na příslušných indikačních LED. Stav výstupů jsou diodami LED indikovány, ale SSR spínače nespínají.

**Přepínači 3 až 6 (označeny ADDR)** se volí adresa zařízení připojeného k prostředí FRED pomocí portu USB jednotky CCPU-03. Adresa může být v rozmezí 1 až 15 a musí být jedinečná v rámci současného připojení více jednotek k jednomu vývojovému prostředí FRED nebo dispečinku (Control-Web). Možné adresy jednotky v závislosti na nastavení přepínačů 3 až 6 jsou uvedeny v tabulce:

| Přepínač číslo |     |     |     | Adresa | Přepínač číslo |     |     |     | Adresa |
|----------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|
| 3              | 4   | 5   | 6   |        | 3              | 4   | 5   | 6   |        |
| OFF            | OFF | OFF | OFF | FRED   | ON             | OFF | OFF | OFF | 8      |
| OFF            | OFF | OFF | ON  | 1      | ON             | OFF | OFF | ON  | 9      |

| Přepínač číslo |     |     |     | Adresa | Přepínač číslo |     |     |     | Adresa |
|----------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|
| 3              | 4   | 5   | 6   |        | 3              | 4   | 5   | 6   |        |
| OFF            | OFF | ON  | OFF | 2      | ON             | OFF | ON  | OFF | 10     |
| OFF            | OFF | ON  | ON  | 3      | ON             | OFF | ON  | ON  | 11     |
| OFF            | ON  | OFF | OFF | 4      | ON             | ON  | OFF | OFF | 12     |
| OFF            | ON  | OFF | ON  | 5      | ON             | ON  | OFF | ON  | 13     |
| OFF            | ON  | ON  | OFF | 6      | ON             | ON  | ON  | OFF | 14     |
| OFF            | ON  | ON  | ON  | 7      | ON             | ON  | ON  | ON  | 15     |

Stav přepínačů (adresa) se snímá pouze po resetu CCPU-03. Je-li nutné provést změnu adresy jednotky, musí se po přestavení přepínačů jednotka resetovat. Adresu jednotky je možné nastavit také softwarově z prostředí FREDu. Ta je dostupná pouze tehdy, je-li na jednotce pomocí přepínačů 3 až 6 nastavena adresa 0 (všechny přepínače v poloze OFF). Adresa nastavená přepínači má přednost před adresou nastavenou softwarově z prostředí FRED. Před nastavením adresy 0 musí být do jednotky z prostředí FREDu zapsána zvolená adresa. V opačném případě má jednotka nedefinovanou (náhodnou) adresu.

Komunikační adresy pro porty COM1 a COM2 se nastavují softwarově z prostředí FRED pro každý port samostatně. Dále je možné nastavit na jednom portu více adres – pro každý podporovaný protokol jinou adresu, která se nastaví pouze v případě, je-li vyžadována (např. multimasterové propojení více jednotek CCPU-03 protokolem Epsnet). Pokud jsou k portu připojeny jen inteligentní snímače nebo měřiče tepla (např. master-slave připojení protokolem M-Bus), ve většině případů není potřeba adresu master jednotky nastavovat (pokud není některou slave jednotkou vyžadována).

#### 1.4.2 Stavové LED

Stavové LED jsou dvě – RUN a ERR a indikují momentální chování systému. Každá z obou diod je dvoubarevná (červená a zelená, rozsvícením obou barev vznikne barva žlutá). Z mnoha možných kombinací barev a svitu (nesvítí – bliká – svítí) je použito následujících pět kombinací:

- **RUN i ERR svítí žlutě** – v jednotce neběží vůbec žádný program. Může znamenat poruchu jednotky.
- **RUN svítí zeleně, ERR svítí červeně** – systémové menu, umožňuje nastavovat některé systémové parametry jednotky, testovat vstupy a výstupy, cejchovat analogové vstupy, atd. (bližší popis je uveden v kap. 1.8).
- **RUN nesvítí, ERR svítí červeně** – v jednotce je zavedeno jádro FREDu, ale není nahrána nebo neběží uživatelská konfigurace, popř. probíhá její download.
- **RUN bliká zeleně, ERR svítí červeně** – běží program, ale jsou odpojeny výstupní SSR spínače.
- **RUN bliká zeleně, ERR nesvítí** – běží program, výstupní SSR spínače připojeny.

#### 1.4.3 Indikace stavu vstupů a výstupů

Na předním panelu jsou indikovány stavy logických vstupů a výstupů. Stav logických vstupů je indikován horní řadou zelených LED diod. Jsou označeny X 7 až 0. Stav binárních výstupů je indikován pravou polovinou spodní řady žlutých diod označených Y 3 až 0.

#### 1.4.4 Indikace komunikace

Na předním panelu jsou indikovány stavy komunikace sériových rozhraní Com 0 až 2 a USB. Stav je indikován levou polovinou spodní řady žlutých diod označených Com 2, 1, 0, U.

#### 1.4.5 Sběrnice CAN

Jednotka CCPU-03 může jako volitelnou část obsahovat sběrnici CAN. Tato sběrnice slouží k připojení vstupních a výstupních periferních jednotek a ovládacího panelu (terminálu). Propojení jednotek se provádí plochým desetižilovým kabelem se zaříznutými konektory PFL10 nebo propojovacími můstky InCo.

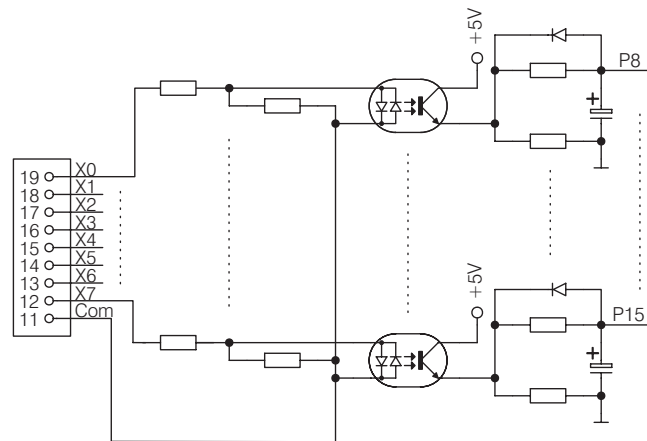
#### 1.4.6 Ostatní prvky

Mezi tyto prvky patří tlačítka A a B a tlačítko RESET, které je umístěno pod předním panelem a je přístupné pouze pomocí nástroje (šroubováku). Na obrázku 5 je schovaná část znázorněna čárkovaně, přístupná část je vyčerněna. Tlačítka A a B slouží k přechodu do systémového menu (viz kap. 1.8).

### 1.5 Logické vstupy a výstupy

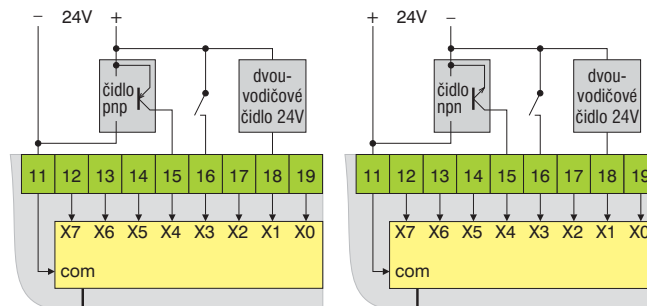
#### 1.5.1 Logické vstupy

Kompaktní jednotka CCPU-03 obsahuje osm bipolárních logických vstupů 24 V, AC nebo DC, s galvanickým oddělením 1500 V AC. Schéma zapojení vstupních obvodů je na obr. 6.



Obr. 6: Schéma zapojení logických vstupů

Vstupní obvody umožňují zvolit zapojení se společným plusem nebo mínusem pro celou jednotku. Podle toho se používají snímače s výstupem npn nebo pnp v rámci celé jednotky. Připojit je možné snímače třídrátové i dvoudrátové s vlastní spotřebou max. 0,5 mA.



Obr. 7: Zapojení vstupů se společným mínusem a plusem.

Schématické připojení snímačů npn ke vstupům CCPU-03 se společným plusem pro celou jednotku ukazuje levá část obr. 7, připojení snímačů pnp ke vstupům CCPU-03 se společným mínusem pro celou jednotku pravá část ukazuje obr. 7.

#### 1.5.2 Logické výstupy

Kompaktní jednotka CCPU-03 obsahuje čtyři logické výstupy se SSR spínači 50 V / 100 mA se společným mínusem a galvanickým oddělením 1500 V AC. Pro spínání síťových spotřebičů nebo potřeby většího spínaného proudu je možné použít vnější reléový modul XBO-03. Při spínání spotřebičů s indukčním charakterem je k ošetření přechodového jevu použita dioda připojená v závěrném směru paralelně ke spotřebiči.

### 1.6 Sériové kanály

Procesor obsahuje 3 sériové komunikační kanály. Ty jsou přes budiče (COM0 a COM2) a galvanické oddělení (COM1) přivedeny na připojovací konektory XC4 až XC6. Zapojení ko-

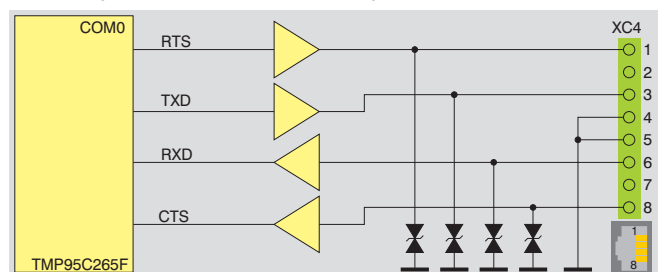
nektorů jednotlivých sériových linek je shrnuto do následující tabulky:

| COM0<br>RS-232 | COM1<br>RS-422/485 GO | COM2<br>RS-232/M-Bus |
|----------------|-----------------------|----------------------|
| 1 RTS          | 1 +360 Ω              | 1 napájení CCPU-03   |
| 2 nc           | 2 +TxD                | 2 CCPU-03            |
| 3 TxD          | 3 -TxD                | 3 RTS                |
| 4              | 4                     | 4 RXD                |
| 5 GND          | 5 GND                 | 5 TXD                |
| 6 RxD          | 6 -RxD                | 6 GND                |
| 7 nc           | 7 +RxD                | 7 +MB                |
| 8 CTS          | 8 -360 Ω              | 8 -MB                |
|                | 9                     | 9                    |

V tabulce „nc“ znamená nezapojený vývod a +360 Ω (resp. -360 Ω) znamená, že na vývod je přes odpor 360 Ω přivedeno +5 V (resp. GND).

### 1.6.1 Kanál 0 – RS-232

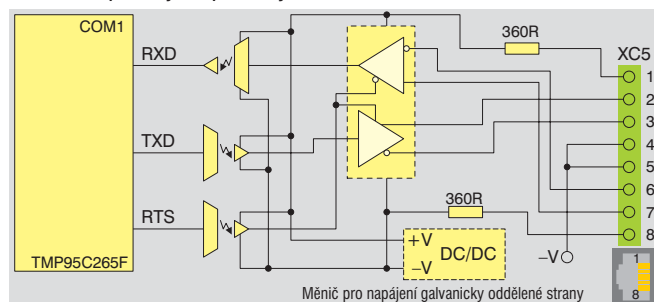
Sériový kanál 0 procesoru je využit jako univerzální asynchronní linka s rozhraním RS-232. Může být použit např. pro spojení kompaktní jednotky CCPU-03 s počítačem PC. Blokové schéma zapojení obvodu portu COM0 je na obr. 8.



Obr. 8: Blokové schéma zapojení obvodů portu COM0

### 1.6.2 Kanál 1 – RS-422/RS-485 s GO

Sériový kanál 1 procesoru je využit jako galvanicky oddělená asynchronní linka s rozhraním RS-422. Spojením signálů +RxD a +TxD (špičky 2 a 7) a signálů -RxD a -TxD (špičky 3 a 6) se získá asynchronní rozhraní RS-485. Galvanické oddělení linky je 500 V AC. Využití kanálu se předpokládá pro propojení více řídicích jednotek PL2 (multimaster – podporuje protokol Epsnet) nebo pro připojení inteligentních snímačů. Připojit lze centrály PROMOS RT, moduly SAM-xx, inteligentní snímače, měřiče tepla a jiné přístroje.



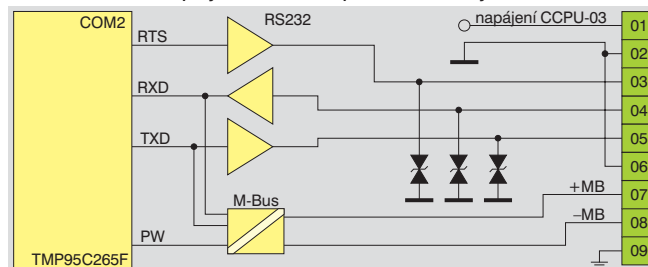
Obr. 9: Blokové schéma zapojení obvodů portu COM1

Na konektor XC5 (RJ45, špičky 1 a 8) linky COM1 je vyvedeno napájecí napětí galvanicky oddělené strany přes odpor 360 Ω. Toto napětí je určeno pouze pro připojení zakončovací odporů linky, nikoliv k napájení vnějších přístrojů. Blokové schéma zapojení obvodů portu COM1 je na obr. 9.

### 1.6.3 Kanál 2 – RS-232/M-Bus

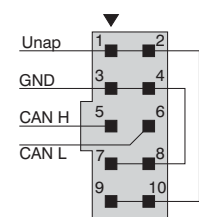
Sériový kanál 2 procesoru je využit jako asynchronní linka s rozhraním RS-232, která může být doplněna rozhraním M-Bus. Využití kanálu se předpokládá především pro připoje-

ní inteligentních snímačů, měřiče tepla a jiných přístrojů. Blokové schéma zapojení obvodů portu COM2 je na obr. 10.



Obr. 10: Blokové schéma zapojení obvodů portu COM2

## 1.7 Sběrnice CAN



Jednotka CCPU-03 může být osazena radičem sběrnice CAN (jako volitelný prvek), zapojení špiček konektoru je na obrázku vlevo. Tato sběrnice je určena především pro připojování vstupních a výstupních jednotek CBI, CBO, CPIO, CAIO, FCPU a ovládacího panelu (terminálu) CKDM stavebnice PL2.

Princip sběrnice CAN vyžaduje, aby každé zařízení připojené na jedno vedení sběrnice mělo v rámci této sběrnice jedinečnou adresu. Proto každá jednotka připojitelná ke sběrnici CAN obsahuje adresový přepínač, kterým se nastaví adresa jednotky. U stavebnice PL2 je rozsah adres 1 až 31. Adresy 2 a 16 jsou rezervovány pro terminál CKDM.

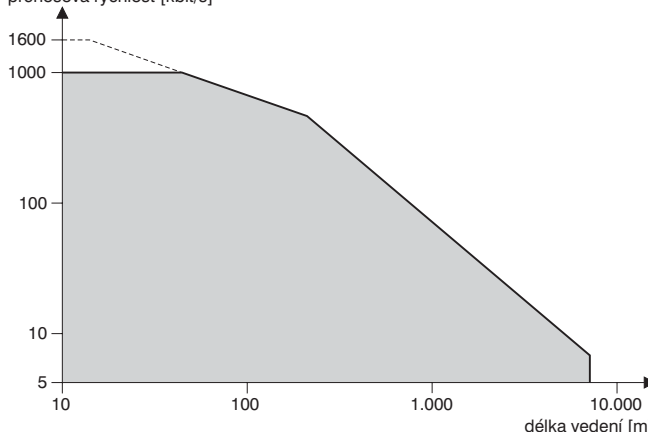
### 1.7.1 Přenosové médium

Pro přenos signálu se používá diferenciální vedení s charakteristickou impedancí 120 Ω. Ve stavebnici PL2 se standardně používá rychlost 500 kbit/s.

Propojení na větší vzdálenosti je nutné provést krouceným párem. Linkové vodiče se označují CAN\_L a CAN\_H. Linka typu sběrnice musí být na obou koncích zakončena odpory 120 Ω. Teoreticky dosažitelnou přenosovou rychlost v závislosti na délce kabelu uvádí obr. 11, prakticky použitelnou délku vedení uvádí tabulka:

| Přenosová rychlost | Délka vedení | Nomin. délka bitu |
|--------------------|--------------|-------------------|
| 1 Mbit/s           | 30 m         | 1 μs              |
| 800 kbit/s         | 50 m         | 1,25 μs           |
| 500 kbit/s         | 100 m        | 2 μs              |
| 250 kbit/s         | 250 m        | 4 μs              |
| 125 kbit/s         | 500 m        | 8 μs              |
| 62,5 kbit/s        | 1000 m       | 16 μs             |

Norma ISO 11898 pro linkové budiče specifikuje maximální délku vedení 1 km, pro větší vzdálenosti je nutné použít opakovanou rychlost [kbit/s]



Obr. 11: Závislost přenosové rychlosti na délce vedení

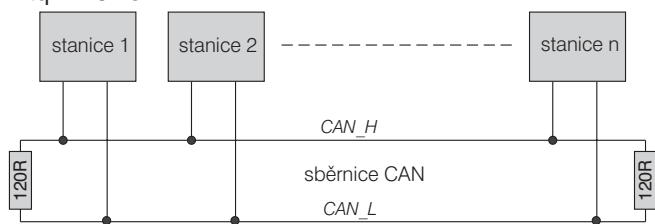
vače. Dovolená délka vedení může být dále ovlivněna zpožděním reakce připojených stanic, provozní tolerancí kmitočtu oscilátorů jednotlivých stanic a snížením amplitudy signálu v důsledku sériového odporu vedení. Průřez signálových vodičů by proto neměl být menší, než uvádí následující tabulka:

| délka vedení | počet připojených stanic |                      |                      |
|--------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
|              | 32                       | 64                   | 100                  |
| 100 m        | 0,25 mm <sup>2</sup>     | 0,25 mm <sup>2</sup> | 0,25 mm <sup>2</sup> |
| 250 m        | 0,34 mm <sup>2</sup>     | 0,50 mm <sup>2</sup> | 0,50 mm <sup>2</sup> |
| 500 m        | 0,75 mm <sup>2</sup>     | 0,75 mm <sup>2</sup> | 1,00 mm <sup>2</sup> |

Celkový odpor vedení by neměl přesáhnout 21 Ω pro 32 stanic, 18,5 Ω pro 64 stanic a 16 Ω pro 100 stanic. Do celkového odporu je nutno započítat také přechodový odpor konektorů, svorkových spojů atd.

### 1.7.2 Topologie sběrnice

Bitová délka je rozdělena na časová kvanta ( $t_q$  – time quanta). V systému PROMOS line 2 se podle specifikace CANopen DS301 používá dělení na 16  $t_q$ , tedy pro 500 kbit/s platí 1  $t_q = 125$  ns.



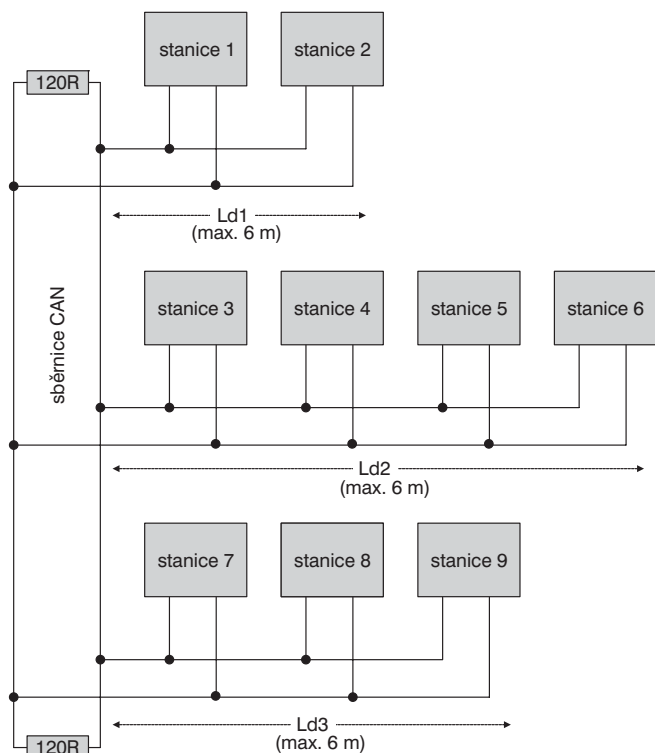
Obr. 12: Přímé vedení sběrnice bez odboček

Z hlediska šíření signálu by sběrnice CAN měla mít lineární strukturu podle obrázku 12. V tomto případě je lhostejné, je-li centrální jednotka umístěna na kraji sběrnice nebo uvnitř.

Pokud je na sběrnici nutno vytvořit odbočku (viz obr. 13), musí být splněny podmínky:

$$L_d < t_{PROPSEG} / (50 \cdot t_p)$$

$$\sum_{i=1}^n L_{di} < t_{PROPSEG} / (10 \cdot t_p)$$



Obr. 13: Vedení sběrnice s odbočkami

$t_{PROPSEG}$  – délka segmentu PROP\_SEG bitové doby

$t_p$  – specifické zpoždění vedení [ns/m]

Pro běžně používanou rychlost 500 kbit/s:

$$t_{PROPSEG} = 12 \cdot t_q = 12 \cdot 125 \text{ ns} = 1500 \text{ ns} \quad \text{a} \quad t_p = 5 \text{ ns/m}$$

Maximální teoretická délka jedné odbočky potom bude:

$$L_d < 1500 \text{ ns} / (50 \cdot 5 \text{ ns/m}) = 6 \text{ m}$$

Maximální součet teoretických délek všech odboček nesmí přesáhnout:

$$\sum_{i=1}^n L_{di} < 1500 \text{ ns} / (10 \cdot 5 \text{ ns/m}) = 30 \text{ m}$$

Pokud je systém umístěn v jednom rozvaděči, je v podstatě možné použít libovolnou topologii sběrnice.

## 1.8 Systémové menu

Regulátor sestavený z HW jednotek systému PROMOS line 2 neobsahuje aplikační program, tj. program, který má řídit danou technologii. Jsou-li všechny jednotky správně propojeny, naadresovány a napájeny ze zdroje, lze vytvořený regulátor zapnout a odzkoušet funkci jednotlivých vstupů a výstupů.

Pro ovládání základních funkcí regulátoru PL2 slouží tzv. systémové menu. Přístupné je přes ovládací panel CKDM-11/12. Do něho je možné se dostat buď ihned po zapnutí regulátoru, pokud regulátor neobsahuje aplikační program. Pokud regulátor PL2 již aplikační program obsahuje, do systémového menu je možné se dostat přidržetím stisknuté klávesy ESC po dobu cca 5 sec na ovládacím panelu CKDM-11/12 (pokud je tato možnost v aplikaci povolena). Další možností vstupu do systémového menu je současný stisk tlačítek A a B a při jejich držení stisknuté tlačítko RESET (toto je jediný způsob, jak se dostat do systémového menu při zhroucení uživatelské konfigurace).

Na displeji se vypíše:

```
F1 Download
F2 Run      F4 Kanal 0
F3 Test I/O
No prog loaded
```

s tím, že poslední řádek je prázdný, pokud je v regulátoru nahrán aplikační program.

### 1.8.1 F1 – Download

Tato volba je uvedena pouze z důvodu zpětné kompatibility a od verze firmware 3.000 se nedoporučuje používat. Centrální jednotka se automaticky přepne do módu Download po spuštění downloadu z prostředí FRED.

Po stisku klávesy F1 je na displeji vypsáno

Terminál odpojen

a regulátor PL2 očekává naplnění aplikačním programem po sériové lince z FREDu. Od tohoto okamžiku terminál nereaguje na stisk žádné klávesy a musí se do centrály nahrát aplikační program. V této chvíli nesmí být jednotka připojena k dispečinku ani k prostředí FREDu v RUN režimu. Data přicházející z dispečinku nebo z FREDu budou považována za aplikační program a mohlo by tedy dojít k nahrání nesprávné konfigurace do jednotky.

Pokud dojde k přechodu do tohoto menu omylem, možným řešením je zavedení aplikačního programu nebo reset centrální jednotky.

Po zavedení aplikačního programu pracuje regulátor v režimu daném aplikačním programem.

### 1.8.2 F2 – Run

Po stisku klávesy F2 přechází regulátor do režimu daném aplikačním programem, který je již uložen v paměti regulátoru.

### 1.8.3 F3 – Test I/O

Po stisku klávesy F3 je nabídnuto menu pro test jednotlivých periferních jednotek:

```
F1 CBI
F2 CBO      F4 CCPU
F3 CAIO
+/- Adresa=01
```

Nejprve je nutno nastavit adresu testované jednotky pomocí napovídáných kláves + nebo –.

Např. pro testování jednotky CBI-11 s adresou 4 (ta musí být nastavena i na otočném přepínači jednotky) se postupným stiskem klávesy + nastaví zobrazovaná adresa (poslední řádek displeje) na hodnotu 4. Potom se stiskem klávesy F1 přejde na vlastní test jednotky CBI-11.

Obecně platí, že po nastavení adresy testované jednotky se stiskem klávesa odpovídající typu testované jednotky:

- F1 pro test jednotky typu CBI (logické vstupy),
- F2 pro test jednotky typu CBO (logické výstupy),
- F3 pro test jednotky typu CAIO (analogové vstupy a výstupy),
- F4 pro test binárních vstupů a výstupů centrální jednotky.

#### Test CBI

Po stisku klávesy F1 je na displeji vypsáno

```
CBI vstupy
0000 0000 0000 0000
```

pokud na žádný ze 16 vstupů jednotky CBI není přivedeno napětí, např. přes kontakty čidel. Odleva je zobrazován stav od prvního vstupu jednotky podle skutečné situace.

K ukončení testu slouží klávesa ESC, systém se vrátí na úvodní obrazovku systémového menu.

#### Test CBO

Po stisku klávesy F2 je na displeji vypsáno

```
CBO vstupy
0000 0000 0000 0000
```

a kurzor bliká pod první nulou.

Testují se výstupy jednotky CBO – jejich hodnota 0/1 (VYP/ZAP) se volí pomocí šipek dolů/nahoru. Přepínání na další výstupy se provádí pomocí šipek doprava/doleva. Postupně se tak testuje všech 16 ovládaných bitů výstupního registru. Každému bitu přísluší LED na panelu jednotky, každá čtvrtá LED je pouze signalizační a není na ni vázáno výstupní relé. Výstupních relé je pouze 12 a při testu spínají pouze tehdy, jsou-li na jednotce CBO povolena konfiguračním přepínačem s označením E.

Ukončení testu se provádí klávesou ESC, všechny výstupy jdou do 0 a systém se vrátí na úvodní obrazovku systémového menu.

#### Test CCPU

Po stisku klávesy F4 je na displeji vypsáno

```
CCPU03
```

```
Bo          0000
Bi          0000 0000
```

a kurzor bliká pod prvním binárním výstupem. Klávesami +/- je možné měnit stav výstupu, na kterém je kurzor. Přepínání na další výstupy se provádí pomocí šipek doprava/doleva.

Binární vstupy zobrazují skutečný stav přivedený z čidel z technologie. Odleva je zobrazován stav od prvního vstupu jednotky.

Ukončení testu se provádí klávesou ESC, všechny výstupy jdou do 0 a systém se vrátí na úvodní obrazovku systémového menu.

#### Test CBIO

Test jednotky CBIO se provádí odděleně pro vstupy (testují se volbou testu CBI klávesou F1) a výstupy (testují se volbou testu CBO klávesou F2).

### Test CAIO

Po stisku klávesy F3 je na displeji vypsáno

```
CAIO Line:
```

a je očekáváno zadání hodnoty v rozsahu 0 až 17. Pro test a nastavení AD vstupů platí hodnoty 0 až 11, pro test DA výstupů platí hodnoty 12 až 17.

Po zadání čísla vstupu (0 až 11) je pro test zvoleného AD vstupu na displeji napsáno např.:

```
Hodnota:      0.0
F2 H mez:     0.0
F3 D mez:     0.0
F4 Korekce:   0.0
```

V horním řádku je uvedena naměřená hodnota zvoleného AD vstupu. Po stisku klávesy F2 lze zadat horní mez měřené hodnoty. Po stisku klávesy F3 lze zadat dolní mez měřené hodnoty. Rozsahy měřené veličiny jsou určeny zvoleným domečkem. Typy domečků a přesné hodnoty horních a dolních mezí, které se zadávají, jsou uvedeny při popisu jednotky CAIO.

Po stisku klávesy F4 lze zadat korekci pro měřenou hodnotu. Korekce se zadává jako posun zobrazované hodnoty v prvním řádku proti momentálně naměřené hodnotě kontrolním měřičem. Např. je-li zobrazována hodnota 54,3 °C a kontrolní teploměr ukazuje 53,3 °C, zadává se korekce = –1,0.

Obecně klávesa ENTER hodnotu schvaluje, klávesa ESC vrací zpět na volbu testu nové pozice jednotky CAIO. Po opětovném stisku klávesy ESC se systém vrátí na úvodní obrazovku systémového menu.

Parametry mezí a korekcí analogových vstupů zadávané do regulátoru pomocí klávesnice terminálu CKDM-11/12 jsou uloženy v jiné oblasti paměti centrály CCPU-03 než parametry mezí a korekcí, které jsou používány aplikačním programem.

Jsou-li parametry zadané pomocí klávesnice ovládacího panelu CKDM-11/12 regulátoru jednoznačně správné, je třeba zvolit v projektu v prostředí FREDu u příslušné jednotky CAIO-11/12 parametr load=1. Tato volba způsobí, že po PŘEKLADU nejsou přeneseny parametry mezí a korekcí jednotky CAIO do oblasti paměti regulátoru vyhrazené pro aplikační program (projekt v PW). Přeneseny jsou parametry mezí a korekcí z oblasti paměti regulátoru, kam byly zadány ručně pomocí klávesnice ovládacího panelu CKDM-11/12, do oblasti paměti vyhrazené pro aplikaci (projekt ve FREDu).

Po zadání hodnot 12 až 17 se volí test příslušného DA výstupu na skutečných pozicích 4 až 9 jednotky CAIO-11 (resp. pozicích 0 až 5 u CAIO-12), kde se předpokládá osazený modul pro analogový výstup.

Na displeji je předepsáno:

```
F2 Hodnota:      0.0
```

Po stisku klávesy F2 lze zadat hodnotu výstupního analogového signálu v procentech v rozsahu 0,0 až 99,0 % s krokem 0,1 %. Klávesou ENTER se hodnota schválí, teprve pak dojde k přepsání na zvolený DA výstup. Klávesa ESC vrací zpět na volbu testu nové pozice jednotky CAIO. Po opětovném stisku klávesy ESC se systém vrátí na úvodní obrazovku systémového menu.

### 1.8.4 F4 – Kanál

Po stisku klávesy F4 je na displeji vypsáno (implicitní hodnoty)

```
Baud 38400 v3.024
Addr  1  10.11.07
VELKA F1 reset
+/- Kanal = 0/0
```

Na prvním řádku je zobrazena komunikační rychlost a verze firmare, na druhém adresa jednotky a datum překladu firmware. Třetí řádek vlevo zobrazuje velikost paměti (je-li RAM i FLASH o velikosti 1 MB, je napsáno VELKA, jinak je napsáno MALA) a nápovědu pro nastavení defaultních hodnot. Poslední řádek zobrazuje zvolené komunikační kanály – před lomítkem kanál



pro spojení s vývojovým prostředím nebo vizualizačním SW a za lomítkem kanál pro aktualizaci firmware.

Stiskem klávesy + nebo – lze měnit nastavení před lomítkem v rozmezí 0 až 4 (3 odpovídá USB, 4 je pro Ethernet) a za lomítkem v rozmezí 0 až 2. Klávesa F1 nastaví defaultní hodnoty – COM0, 38400 Bd, timeout 10 ms.

## ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

| Typ     | Obj. číslo                           | Modifikace                                      | Standardní výbava   |
|---------|--------------------------------------|---|---|
| CCPU-03 | EI5716.53                            | základní  | Flash 1 MB, RAM 1 MB, CAN, USB, programovací, Ethernet, 2× RS-232, 1× RS-422/485 s GO DC/DC, 8× DI 24V, 4× DO |
|         | EI5716.03                            | s kanálem M-Bus                                 |   |
|         | EI5716.9x                            | zákaznická konfigurace – na zvláštní objednávku |   |
| kabely  | Cab-USB/A-B/1,8                      | USB programovací kabel PC – CCPU-03             |   |
|         | EI9041.202 nebo EI9272.202+EI9262.00 | Kabel 2m RJ45–DB9F ladicí k PC (křížený)        |   |
|         | EI9043.102 nebo EI9271.102+EI9261.00 | Kabel 1m RJ45–DB9M k modemu                     |   |

Součástí dodávky centrální jednotky je sada označovací štítků M01..M05, jiné štítky je možné objednat samostatně

Doplňky: InCo – propojovací můstky a rozbočovací svorkovnice pro připojení periferních modulů  
OVPM-41/06/24 – ochrana linky RS-485 s konektorem RJ45  
OVPM-42/06/24 – ochrana linky RS-422 s konektorem RJ45

