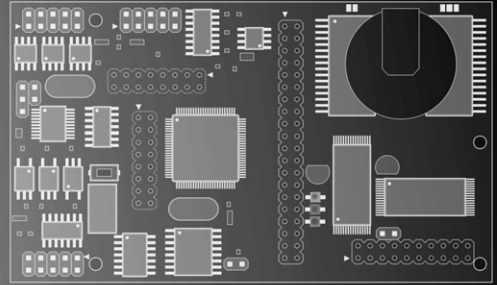




ELSACO, Jaselská 177  
28000 KOLÍN, CZ  
tel/fax +420-321-727753  
<http://www.elsaco.cz>  
mail: [elsaco@elsaco.cz](mailto:elsaco@elsaco.cz)



Stavebnice PROMOS Line 2

# FCPU-02A

**Jednotka se 64 logickými vstupy/výstupy  
s připojením ke sběrnici RS-485**

*Technický manuál*



© 2005 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

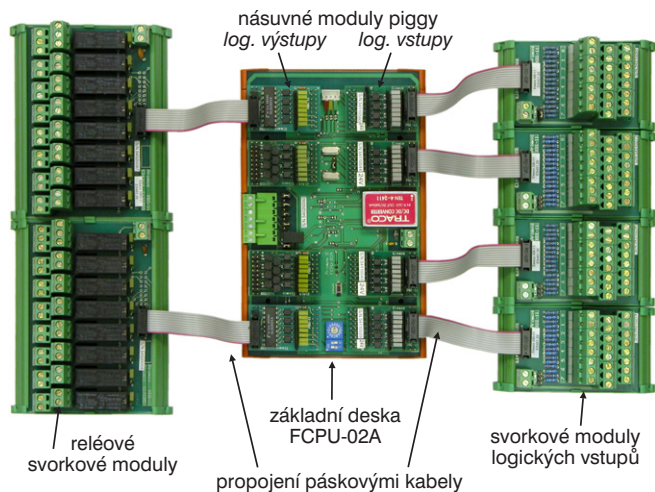
**ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3**  
Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759  
Internet: **[www.elsaco.cz](http://www.elsaco.cz)**

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

# 1 JEDNOTKA 64 LOGICKÝCH I/O FCPU-02A

## 1.1 Celková koncepce

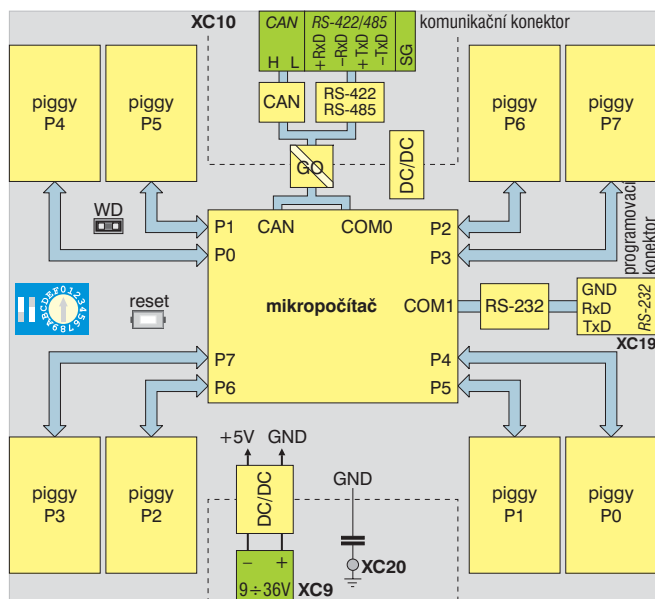
FCPU-02A (obr. 1) je stavebnicový prvek určený především pro úlohy sběru dat a logické řízení. Lze ho použít jako vzdálený I/O modul na asynchronní sériovou linku RS-485. U tohoto provedení jednotky je sběrnice CAN nedostupná.



Obr. 1: Jednotka FCPU-02A se svorkovými moduly

Základní deska obsahuje jednočipový mikro počítač, obvody sériových rozhraní, napájecí měniče a 8 pozic pro násuvné I/O moduly piggy. Na každé pozici je vyvedeno 8 I/O bitů mikro počítače. Osazením I/O piggy modulu je možné odpovídající bránu mikro počítače konfigurovat jako vstupní nebo výstupní. Celá jednotka může distribuovat až 64 logických I/O signálů. Piggy moduly obsahují galvanické oddělení vstupů nebo výstupů a oddělují tak veškeré připojovací vodiče od obvodů mikro počítače. Na konektor piggy modulu se páskovým vodičem připojují přímo vstupní / výstupní signály nebo svorkové moduly obsahující vstupní signálové přizpůsobení nebo výstupní silové prvky.

Svorkové moduly jsou řešeny tak, aby plně nahradily obvyklé přechodové svorkovnice (výstupní reléové moduly mají rozveden společný vodič, vstupní svorkové moduly mají svorky s rozvedením napájecího napětí pro polovodičové snímače ap.). Spolu s připojením plochými kabely se výrazně zjed-



Obr. 2: Blokové schéma FCPU-02A

noduše vnitřní zapojení skříně. Prakticky odpadá vnitřní propojování modulů. Všechny moduly mají LED indikace připojených signálů, což dále zjednodušuje diagnostiku a vyhledávání závad.

Základní programové vybavení jednotky zajišťuje rozpoznání osazených I/O piggy modulů a potřebnou programovou obsluhu pro distribuci I/O signálů na asynchronní sériovou linku RS-232 nebo RS-422/485. Na asynchronním rozhraní jsou implementovány protokoly SAM, Epsnet, Modbus a Profibus DP. Změnou firmware je možná implementace jiných protokolů nebo použití jednotky jako I/O jednotky libovolného PLC nebo řídicího systému. Také lze do jednotky nahrát vlastní software realizující např. úlohu jednoduchého logického automatu.

## 1.2 Technické údaje

### FCPU-02A

Napájecí napětí <sup>1)</sup>	9 V ÷ 36 V DC
Spotřeba (bez vnějších modulů)	3 W
Izolační pevnost GO napájení	1500 V DC
Izolační pevnost GO RS-422/485	1000 V DC
Rozměry desky bez držáku	100 × 160 mm

### PBI-11, PBI-12

	EI541x.10	EI541x.20
Vstupy dle ČSN EN 61 131-2	typ 1	typ 1
Vstupní napětí	log. 0 max. 2,4 V=	5 V=
	log. 1 min. 5,6 V=	15 V=
	log. 1 typ. 12 V=	24 V=
	log. 1 max. 15 V=	30 V=
	log. 1 (1 s) 26 V=	40 V=
Vstupní proud	log. 1 typ. 8 mA	6 mA
	log. 0 max. 0,5 mA	0,5 mA
Izolační pevnost GO vstup/výstup	2500 V AC / 1 min	
Izol. pevnost mezi vstupy (PBI-12)	100 V AC	
Rozměry modulu	40,6 × 25,4 mm	

### PBO-11

Max. spínané napětí	35 V
Max. trvalý spínaný proud	100 mA
Max. spínaný proud	350 mA / 1 s
Výstupní napětí v sepnutém stavu	0,9 V
Zbytkový proud rozep. výstupu	100 µA
Izolační pevnost GO	2500 V AC / 1 min
Rozměry modulu	40,6 × 25,4 mm

### PBO-12

Max. spínané napětí	35 V
Max. trvalý spínaný proud	100 mA
Max. spínaný proud	200 mA / 1 s
Výstupní napětí v sepnutém stavu	1 V
Zbytkový proud rozep. výstupu	100 µA
Izolační pevnost GO vstup/výstup	2500 V AC / 1 min
Izolační pevnost GO mezi výstupy	100 V AC
Rozměry modulu	40,6 × 25,4 mm

### XBI-11

	EI5451.1x	EI5451.2x
Vstupy dle ČSN EN 61 131-2	typ 1	typ 2
Vstupní napětí	log. 1 typ. 12 V=	24 V=
	log. 1 (1 s) 26 V=	40 V=
Vstupní proud (s PBI-11)	log. 1 typ. 13 mA	16 mA
	log. 0 max. 0,5 mA	2 mA
Rozměry desky bez držáku	47 × 72,5 mm	

### XBO-11

	EI5452.1x	EI5452.2x
Ovládací napětí cívek relé <sup>2)</sup>		
nominální U <sub>NOM</sub>	12 V=	24 V=
minimální <sup>2)</sup> při 20 °C	9 V=	18 V=
minimální <sup>2)</sup> při 50 °C	10,5 V=	21 V=

maximální proud při ovládacím napětí $U_{NOM}$	17 V = 22 mA	32 V = 14 mA
Spínané napětí / proud	250 V AC / 5 A 30 V DC / 5 A	
Životnost kontaktu		
mechanická	5 × 10 <sup>6</sup> sepnutí	
elektrická (max. 4 A)	1 × 10 <sup>5</sup> sepnutí	
Doba sepnutí / rozeznutí	8 ms / 6 ms	
Izol. pevnost kontakt/ovl. svorka	5000 V AC / 1 min	
Rozměry desky bez držáku	107 × 72,5 mm	
<b>Pro všechny moduly</b>		
Rozsah pracovních teplot	-10 °C ÷ 50 °C	
Kategorie přepětí	II	
Stupeň znečištění	2	

- 1) Při připojení reléových modulů XBO-11 přes PBO-11 musí být napájecí napětí FCPU-02A v toleranci pro použitá relé.
- 2) Bez započtení úbytku na spínacích tranzistorech PBO-11 (napájecí napětí musí být o 0,9 V vyšší).

### 1.3 Technické prostředky

Blokové schéma desky je uvedeno na obr. 2. Osmibitové porty mikropočítače P0 ÷ P7 jsou vyvedeny na konektory pro osazení I/O piggy modulů. Asynchronní sériová linka COM1 je přes převodník RS-232 vyvedena na tříkolíkový konektor XC19. Použity jsou pouze signály RxD, TxD a GND. Kanál s rozhraním RS-232 je galvanicky spojen s napájecím napětím mikropočítače a používá se ke konfiguraci jednotky, upgrade firmware nebo ke komunikaci na krátkou vzdálenost. Asynchronní kanál COM0 a kanál CAN jsou galvanicky odděleny optrony a přes obvody rozhraní RS-422/485 a CAN vyvedeny na odnímatelnou svorkovnici XC10. Obvody galvanického oddělení RS-422/485 a CAN jsou společné. To znamená že není možno provozovat obě tyto rozhraní současně. Napájení

galvanicky oddělených linkových obvodů zajišťuje měnič. Rozhraní RS-422/485 je možné použít ke komunikaci až na vzdálenost 1200 m.

Napájení mikropočítače zajišťuje napájecí měnič se širokým rozsahem vstupního napětí. Jednotku FCPU je tak možné napájet z běžného nestabilizovaného zdroje 12 V nebo 24 V. Galvanické oddělení všech vnitřních obvodů mikropočítače (mimo linku RS-232) od přivedeného napájecího napětí výraznou měrou zvyšuje odolnost proti indukovaným rušivým napětím. Napájecí napětí je přivedeno i na vnější konektory modulů I/O piggy a je použito pro napájení vnějších částí I/O piggy a svorkových modulů. Výsledně mohou být vstupní a výstupní signály galvanicky spojeny se společným napájecím zdrojem, vnitřní část FCPU-02 je galvanicky oddělena. Komunikační linka RS-422/485 je galvanicky oddělena od napájecího napětí jednotky i od obvodů mikropočítače.

#### 1.3.1 Jednočipový mikropočítač

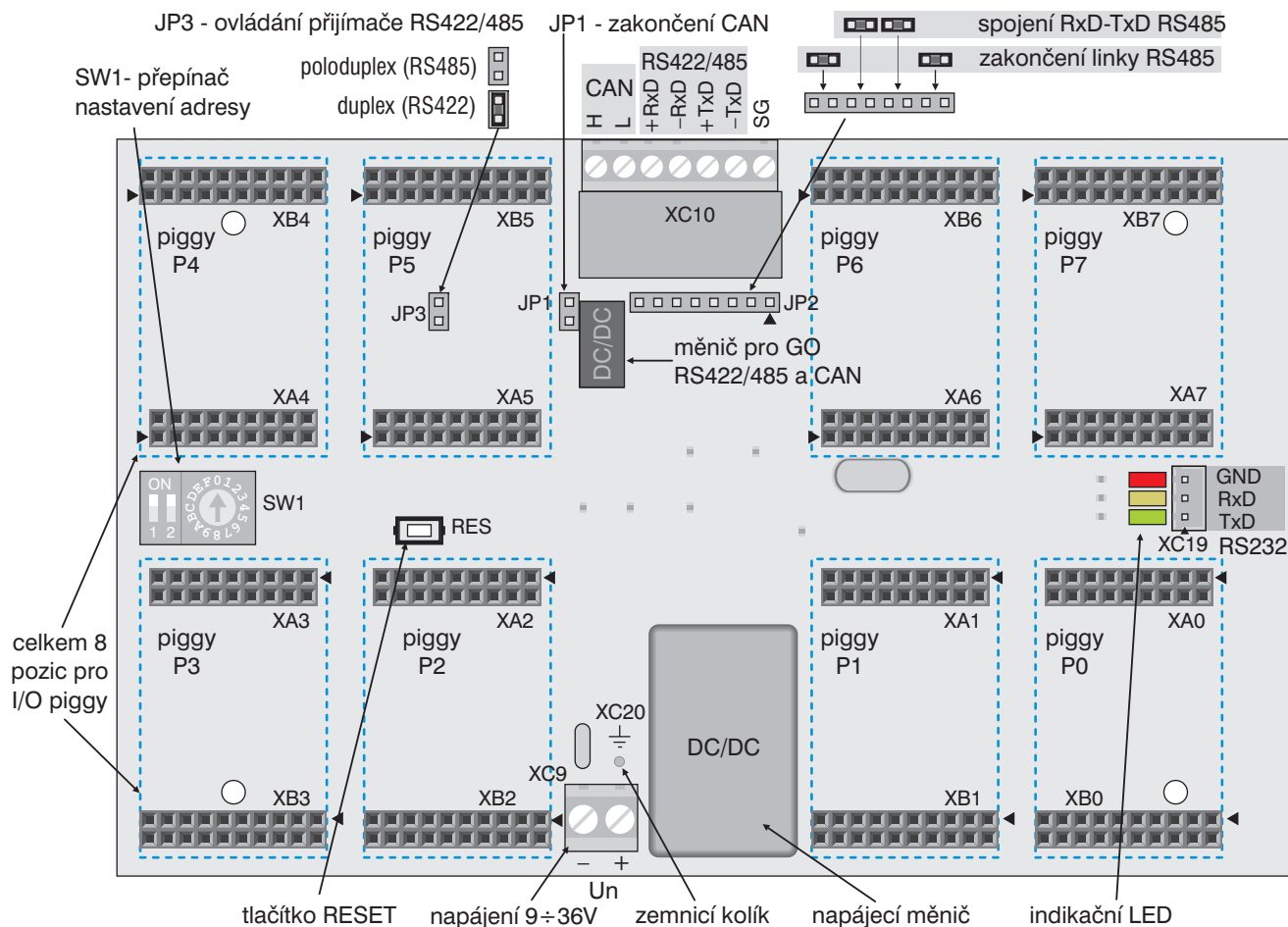
Jádrém jednotky je jednočip Fujitsu MB90F598. Obsahuje šestnáctibitový procesor s taktom 16 MHz, 4 KB RAM, 128 KB FLASH EPROM, 2 asynchronní sériové linky, 1 kanál CAN, čítače, časovače, 8 analogových vstupů, výstupy pro řízení krokových motorů a další. Na 8 pozic pro I/O piggy moduly je vyvedeno celkem 64 programovatelných pinů procesoru. Všechny signály mohou být použity jako logické vstupy nebo výstupy.

#### 1.3.2 Přepínače a nastavení FCPU-02A

Rozmístění jednotlivých prvků na základní desce FCPU-02 je uvedeno na obrázku 3.

#### Připojovací svorkovnice a konektory

XC9 Svorkovnice pro připojení napájecího napětí  $U_N$  v rozsahu 9 ÷ 36 V. Pokud jsou osazeny reléové svorkovnice používající napájecí napětí  $U_N$  pro spínání relé, musí



Obr. 3. Rozmístění přepínačů a konektorů na základní desce FCPU-02

být napájecí napětí v rozsahu dovoleném pro použitá relé.

XC10 Odnímatelná svorkovnice asynchronního kanálu COM0 RS-422/485 a CAN:

pin	označení	signál
1	+5VGO	napájení z DC/DC měniče
2	SG	společný vodič RS-422/485 a CAN
3	+RxD	vstup přijímače RS-422/485
4	-RxD	
5	+TxD	výstup vysílače RS-422/485
6	-TxD	
7	CANH	datová linka CAN
8	CANL	

XC20 Uzemňovací kolík. Přivedením PE (uzemnění) na tento kolík je přes kondenzátor 4n7 střídavě uzemněn společný vodič napájecího napětí mikropočítače.

XC19 Konektor asynchronního kanálu COM1 RS-232:

pin	označení	signál
1	TxD	výstup vysílače RS-232
2	RxD	vstup přijímače RS-232
3	GND	společný vodič mikropočítače

### Nastavovací propojky a přepínače

JP1 Zakončení linky CAN (u tohoto provedení nemá význam).

JP2 Zakončovací propojky RS-422/485. Spojením vnějších propojek se k vodičům +RxD a -RxD připojí „vytahovací“ odpory 360 Ω z +5 V GO a SG. Tím je definována neaktivní úroveň linky přijímače RS-422/485. Zakončení se provádí pouze na modulech, připojených na začátku a na konci linky RS-485. Spojením vnitřních dvou propojek je možné spojit signály +RxD s +TxD a -RxD s -TxD (tedy vstup přijímače s výstupem vysílače) pro poloduplexní rozhraní RS-485. Zapojení signálů JP2:

pin	označení	signál
1	+R	odpor 360 Ω na +5 V GO
2	+RxD	vstup + přijímače RS-422/485
3	+TxD	výstup + vysílače RS-422/485
4	+RxD	vstup + přijímače RS-422/485
5	-RxD	vstup - přijímače RS-422/485
6	-TxD	výstup - vysílače RS-422/485
7	-RxD	vstup - přijímače RS-422/485
8	-R	odpor 360 Ω na SG

JP3 Ovládání přijímače RS-422/485. Při spojení propojky je vstup přijímače připojen trvale – pro duplexní rozhraní RS-422. Při rozpojení propojky je vstup přijímače po dobu vysílání blokován – to je nutné pro poloduplexní připojení RS-485 u protokolu SAM.

SW1 Levý posuvný přepínač umožňuje odpojit výstupy (všechny výstupy spadnou do 0). Pravý posuvný a otočný přepínač slouží k nastavení adresy jednotky na sběrnici. Adresy podle nastavení přepínačů ukazuje tabulka:

Přepínač posuvný	otočný	Adresa	Přepínač posuvný	otočný	Adresa
OFF	0	0	ON	0	16
OFF	1	1	ON	1	17
OFF	2	2	ON	2	18
OFF	3	3	ON	3	19
OFF	4	4	ON	4	20
OFF	5	5	ON	5	21
OFF	6	6	ON	6	22
OFF	7	7	ON	7	23
OFF	8	8	ON	8	24

Přepínač posuvný	otočný	Adresa	Přepínač posuvný	otočný	Adresa
OFF	9	9	ON	9	25
OFF	A	10	ON	A	26
OFF	B	11	ON	B	27
OFF	C	12	ON	C	28
OFF	D	13	ON	D	29
OFF	E	14	ON	E	30
OFF	F	15	ON	F	31

### 1.3.3 Indikační LED

Vpravo jsou tři stavové LED (červená, žlutá, zelená) indikující momentální stav a chování modulu.

#### Jednotky s protokolem SAM

- zelená** po zapnutí napájení bliká po dobu, kdy je možný vstup do konfiguračního režimu. Po přechodu do provozního stavu svítí trvale.
- červená** svítí, je-li FCPU-02 v konfiguračním režimu a bliká při vypršení doby WD.
- žlutá** blikne, přijme-li FCPU-02 zprávu s adresou, která odpovídá adrese modulu.

#### Jednotky s protokolem Epsnet

Lze rozeznat následující režimy činnosti:

- Preoperational** jednotka je těsně po resetu, ale ještě není v provozním stavu,
- RUN** jednotka je v provozním stavu,
- STOP** jednotka je ve stavu „zamrzlé výstupy“ (uživatelé vyvolaný stav – např. při aktualizaci projektu v centrále),
- Guard Error** chyba komunikace (ztráta dat na sběrnici RS-485).

Každý z těchto stavů indikují červená a zelená dioda a to následovně:

- svítí červená** Guard Error,
- svítí obě** Preoperational,
- blíká červená** STOP,
- blíká zelená** jednotka přijala zprávu,
- nesvítí žádná** RUN.

Žlutá dioda indikuje režim výstupů:

- svítí** Preoperational nebo odpojení výstupů přepínačem SW1,
- blíká** na výstupech jsou uživatelsky předdefinované hodnoty (režim Guard Error nebo Stop),
- nesvítí** na výstupech je aktuální přijatá hodnota (režim RUN).

### 1.3.4 Konektory pozic pro I/O piggy moduly

Každá pozice P0÷P7 má dva konektory, označené XA a XB. Zapojení konektorů všech pozic je shodné. Konektor XA obsahuje signály mikropočítače. D0÷D7 jsou datové signály – přímo programovatelné vývody mikropočítače. ID0÷2 jsou identifikační signály typu I/O piggy (společné pro všechny pozice). IDx je výběrový signál samostatný pro každou pozici I/O piggy. Po restartu mikropočítač nastavuje jednotlivé signály IDx každé pozice a na vstupech ID0÷ID2 rozpoznává typ osazeného modulu I/O piggy. Na konektor XB je přivedeno pouze napájecí napětí jednotky Un pro napájení galvanicky oddělených vnějších svorkových desek. Sudé vývody 4÷18 jsou nezapojené.

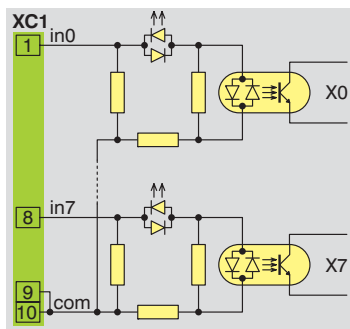
XA0÷XA7				XB0÷XB7			
1	D0	2	+5V	1	-Un	2	-Un
3	D1	4	+5V	3	-Un	4	--
5	D2	6	GND	5	-Un	6	--
7	D3	8	GND	7	-Un	8	--
9	D4	10	GND	9	-Un	10	--
11	D5	12	--	11	-Un	12	--
13	D6	14	ID0	13	-Un	14	--

XA0 ÷ XA7			
15	D7	16	ID1
17	IDx	18	ID2

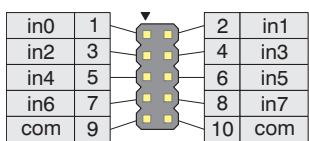
XB0 ÷ XB7			
15	+Un	16	--
17	+Un	18	--
19	+Un	20	+Un

## 1.4 Moduly logických vstupů

### 1.4.1 I/O piggy PBI-11



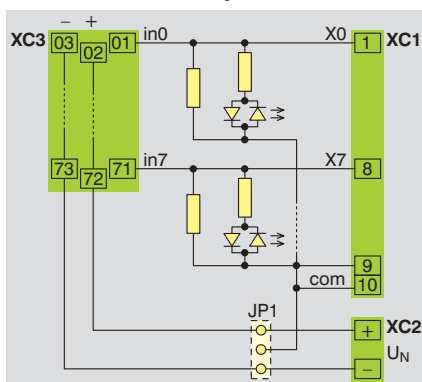
Obr. 4. Zapojení PBI-11



Obr. 5. Zapojení XC2

Modul PBI-11 obsahuje 8 logických vstupů pro napětí 12 V nebo 24 V, AC nebo DC, s galvanickým oddělením a jedním společným vodičem. Může být osazen na libovolné pozici základní desky FCPU-02A. Schéma zapojení vstupního obvodu PBI-11 ukazuje obr. 4. Vodič „com“ je společný pro všech 8 vstupů. Obvod je řešen jako symetrický – pro stav log.1 (indikační dioda svítí) může být na vstupu „in“ kladné nebo záporné napětí proti společnému vodiči „com“. Vstupy a společný vodič jsou vyvedeny na konektor XC2. Modul PBI-11 je pasivní a nepoužívá napájecí napětí Un základní desky FCPU-02A. Napájení vstupních obvodů musí být zajištěno z vnější strany. Zapojení konektoru XC2 je zřejmé z obr. 5. Na konektor XC2 je možné plochým kabelem přímo připojovat vstupní svorkové moduly XBI-11.

### 1.4.2 Svorkový modul XBI-11



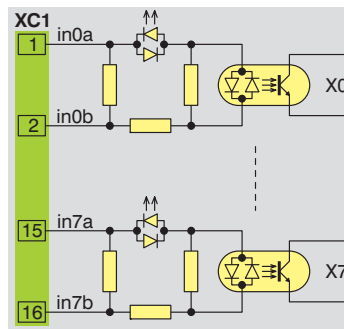
Obr. 6. Schéma modulu XBI-11

Modul XBI-11 slouží k připojení snímačů a čidel pomocí patrových svorkovnic. Pro každý vstup jsou kromě vstupní svorky vyvedeny také svorky napájecí. Tím je umožněno používat modul XBI-11 místo přechodových svorkovnic v rozvaděči. Součástí desky jsou indikační diody a zatěžovací odpor vstupu, což umožňuje bezproblémové připojení dvoudrátových snímačů. Typický vstupní proud při nominálním napětí je 15 mA. Je-li taková zátěž vstupu na závadu (např. u nestandardních snímačů), je možné zatěžovací odpor odstranit. Schéma modulu je uvedeno na obrázku 6, uvedené hodnoty odporů jsou pro nominální vstupní napětí 24V. Napájecí napětí pro snímače se připojuje na svorky Un. Propojkou JP1 je možné zvolit, který z napájecích vodičů povede na vstupní modul I/O piggy jako společný (com). Pro snímače s výstupem npn bude střední kolík JP1 (com) spojen s kladným pólem Un. Vstupní signály jsou vyvedeny na konektor XC1, který má zapojení špiček shodné s konektorem XC2 modulu PBI-11, viz obr. 5. Ke spojení modulů PBI-11 a XBI-11 se používá desetižilový plochý kabel se zařezávacími konektory PFL10.

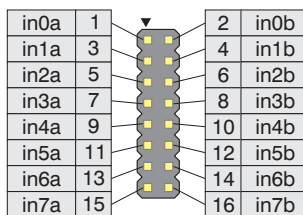
Modul XBI-11 slouží k připojení snímačů a čidel pomocí patrových svorkovnic. Pro každý vstup jsou kromě vstupní svorky vyvedeny také svorky napájecí. Tím je umožněno používat modul XBI-11 místo přechodových svorkovnic v rozvaděči. Součástí desky jsou indikační diody a zatěžovací odpor vstupu, což umožňuje bezproblémové připojení dvoudrátových snímačů. Typický vstupní proud při nominálním napětí je 15 mA. Je-li taková zátěž vstupu na závadu (např. u nestandardních snímačů), je možné zatěžovací odpor odstranit. Schéma modulu je uvedeno na obrázku 6, uvedené hodnoty odporů jsou pro nominální vstupní napětí 24V. Napájecí napětí pro snímače se připojuje na svorky Un. Propojkou JP1 je možné zvolit, který z napájecích vodičů povede na vstupní modul I/O piggy jako společný (com). Pro snímače s výstupem npn bude střední kolík JP1 (com) spojen s kladným pólem Un. Vstupní signály jsou vyvedeny na konektor XC1, který má zapojení špiček shodné s konektorem XC2 modulu PBI-11, viz obr. 5. Ke spojení modulů PBI-11 a XBI-11 se používá desetižilový plochý kabel se zařezávacími konektory PFL10.

Modul XBI-11 slouží k připojení snímačů a čidel pomocí patrových svorkovnic. Pro každý vstup jsou kromě vstupní svorky vyvedeny také svorky napájecí. Tím je umožněno používat modul XBI-11 místo přechodových svorkovnic v rozvaděči. Součástí desky jsou indikační diody a zatěžovací odpor vstupu, což umožňuje bezproblémové připojení dvoudrátových snímačů. Typický vstupní proud při nominálním napětí je 15 mA. Je-li taková zátěž vstupu na závadu (např. u nestandardních snímačů), je možné zatěžovací odpor odstranit. Schéma modulu je uvedeno na obrázku 6, uvedené hodnoty odporů jsou pro nominální vstupní napětí 24V. Napájecí napětí pro snímače se připojuje na svorky Un. Propojkou JP1 je možné zvolit, který z napájecích vodičů povede na vstupní modul I/O piggy jako společný (com). Pro snímače s výstupem npn bude střední kolík JP1 (com) spojen s kladným pólem Un. Vstupní signály jsou vyvedeny na konektor XC1, který má zapojení špiček shodné s konektorem XC2 modulu PBI-11, viz obr. 5. Ke spojení modulů PBI-11 a XBI-11 se používá desetižilový plochý kabel se zařezávacími konektory PFL10.

### 1.4.3 I/O piggy PBI-12



Obr. 7. Zapojení PBI-12

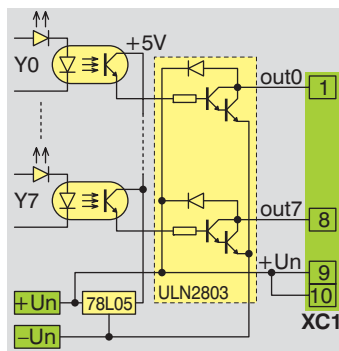


Obr. 8. Zapojení XC2

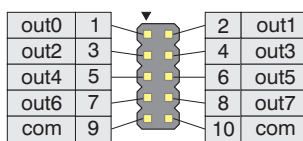
Modul PBI-12 obsahuje 8 logických vstupů pro napětí 12 V nebo 24 V, AC nebo DC, s galvanickým oddělením a každým vstupem vyvedeným samostatně. Může být osazen na libovolné pozici základní desky FCPU-02A. Schéma zapojení vstupního obvodu PBI-12 ukazuje obrázek 7. Obvod je řešen jako symetrický – pro stav log.1 (indikační dioda svítí) může být na vstupu „ina“ kladné nebo záporné napětí proti vstupu „inb“. Vstupy jsou vyvedeny na konektor XC2. Modul PBI-12 je pasivní a nepoužívá napájecí napětí Un základní desky FCPU-02A. Napájení vstupních obvodů musí být zajištěno z vnější strany. Zapojení konektoru XC2 je zřejmé z obr. 8.

## 1.5 Moduly logických výstupů

### 1.5.1 I/O piggy PBO-11



Obr. 9. Zapojení PBO-11



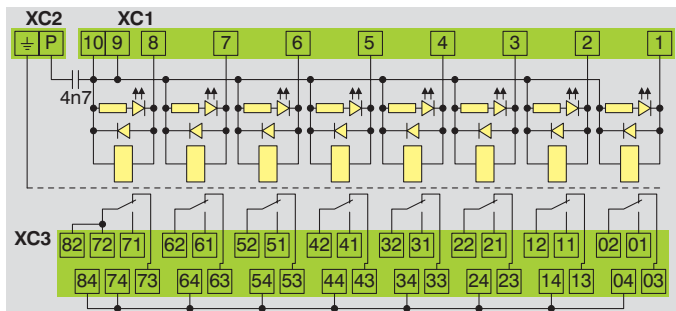
Obr. 10. Zapojení XC2

Modul PBO-11 obsahuje 8 galvanicky oddělených logických výstupů npn s otevřeným kolektorem a může být osazen na libovolné pozici základní desky. Schéma zapojení výstupních obvodů ukazuje obrázek 9. Výstupy mikropočítače jsou odděleny optrony, spínání obstarává integrovaný spínač ULN2803. Napájení spínacích tranzistorů zajišťuje stabilizátor, který z napětí Un jednotky FCPU-02A dodává 5V. Výstupní obvody jsou galvanicky odděleny od mikropočítače a jsou spojeny s napájecím napětím Un. Výstupy „out0÷7“ nemají žádné proudové omezení, při zkratu +Un s výstupem dojde ke zničení spínacího obvodu ULN. Zapojení výstupního konektoru XC2 je zřejmé z obr. 10. Na XC2 je možné plochým kabelem přímo připojovat výstupní svorkové moduly XBO-11.

### 1.5.2 Reléový svorkový modul XBO-11

Modul XBO-11 slouží ke spínání vnějších silových obvodů. Deska obsahuje patrové svorkovnice, pro každý výstup je samostatně vyveden prepínací kontakt relé a jedna společná svorka. To umožňuje k modulu XBO-11 přímo připojovat spínací spotřebiče a používat je místo přechodových svorkovnic ve skříni. Kontakty relé umožňují přímo spínat síťové spotřebiče ~230 V / 2A, bez použití společného vodiče až 5 A. Schéma modulu je uvedeno na obrázku 11. Každé relé má osazenou indikační LED a ochrannou diodu. Napájecí napětí pro relé se přivádí z I/O piggy modulu na konektor XC10. Zapojení konektoru XC10 odpovídá zapojení konektoru XC2 modulu PBO-11 (viz obr. 10). Ke spojení modulů PBO-11 a XBO-11 se používá desetižilový plochý kabel se zařezávacími konektory PFL10.

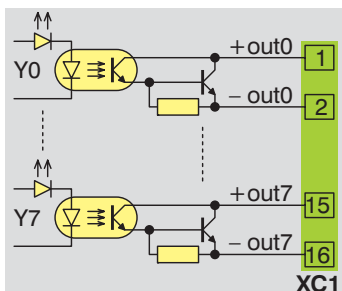
Modul XBO-11 slouží ke spínání vnějších silových obvodů. Deska obsahuje patrové svorkovnice, pro každý výstup je samostatně vyveden prepínací kontakt relé a jedna společná svorka. To umožňuje k modulu XBO-11 přímo připojovat spínací spotřebiče a používat je místo přechodových svorkovnic ve skříni. Kontakty relé umožňují přímo spínat síťové spotřebiče ~230 V / 2A, bez použití společného vodiče až 5 A. Schéma modulu je uvedeno na obrázku 11. Každé relé má osazenou indikační LED a ochrannou diodu. Napájecí napětí pro relé se přivádí z I/O piggy modulu na konektor XC10. Zapojení konektoru XC10 odpovídá zapojení konektoru XC2 modulu PBO-11 (viz obr. 10). Ke spojení modulů PBO-11 a XBO-11 se používá desetižilový plochý kabel se zařezávacími konektory PFL10.



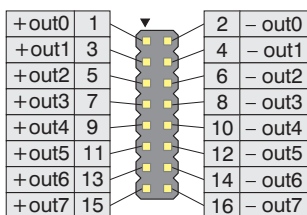
Obr. 11. Schéma modulu XBO-11

mi konektory PFL10. Mezi kontakty relé a cívkou je na plošném spoji bariéra proti plíživým proudům, která je připojena na ochrannou svorku XC9. Svorka P umožňuje střídavě ukostřit napájecí napětí pro cívkou relé.

### 1.5.3 I/O piggy PBO-12



Obr. 12. Zapojení PBO-12



Obr. 13. Zapojení XC2

Modul PBO-12 obsahuje 8 galvanicky oddělených logických výstupů npn s otevřeným kolektorem a může být osazen na libovolné pozici základní desky FCPU-02A. Schéma zapojení výstupních obvodů ukazuje obrázek 12. Výstupy mikroočítače jsou odděleny optrony, spínání obstarávají samostatné spínací tranzistory. Výstupní

obvody jsou galvanicky odděleny od mikropočítače i od napájecího napětí  $U_n$ . Výstupní spínací tranzistory nemají žádné proudové omezení, při přetížení (zkratu) dojde ke zničení spínacího tranzistoru. Zapojení výstupního konektoru XC2 je zřejmé z obr. 13.

## 1.6 Zpracování vstupního signálu

### 1.6.1 Filtrace vstupního signálu

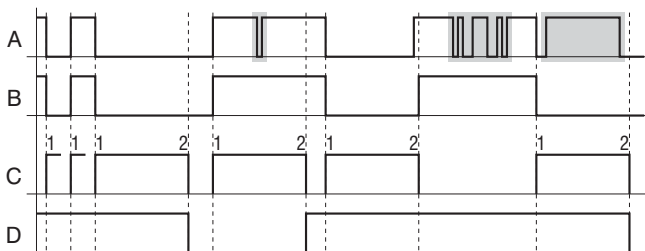
Jednotka obsahuje na každém vstupu digitální filtr, který slouží k odstranění vstupních impulsů kratších než je časová konstanta filtru. Tu je možné nastavit v rozmezí 0 až 255 ms s krokem 1 ms (nulová hodnota vyřadí filtr z činnosti). Nastavení se provádí v grafickém prostředí ProgWin PL2 jako parametr jednotky pro každý vstup a každou logickou úroveň samostatně. Vstupní signál je vzorkován s periodou 1 ms.

Činnost filtru spočívá v potlačení impulsů kratších než zadaná časová konstanta (může být různá pro každý logický stav). Výstup filtru setrvává na logické úrovni (např. log. „1“) do té doby, dokud na jeho vstupu není opačná logická úroveň (nyní log. „0“) po dobu delší než je časová konstanta filtru pro stav log. „0“. Činnost filtru pro stejnosměrné vstupní signály je nejlépe patrná z obr. 14, na kterém znázorňuje:

- průběh A* vstupní napětí přivedené z technologie,
- průběh B* vstupní signál po vzorkování před vstupem do digitálního filtru,
- průběh C* činnost digitálního filtru – stav 1 znamená spuštění algoritmu filtru; stav 2 ukončení algoritmu filtru a zapsání hodnoty na výstup,
- průběh D* vstupní signál po filtraci.

Jednotka umožňuje připojit na vstup střídavé napětí. Přivedení napětí na vstup znamená logickou „1“. V tomto případě

musí filtr potlačit průchody střídavého napětí nulou. Časová konstanta filtru musí být nastavena tak, aby spolehlivě překlenula dobu, kdy se vstupní napětí nachází mezi zápornou (-R) a kladnou (+R) rozhodovací úrovní (proto by časová konstanta měla být co nejdelší). Zároveň musí být časová konstanta filtru nastavena tak, aby se spolehlivě „vešla“ do doby, po kterou se vstupní napětí nachází pod zápornou (-R) a nad kladnou (+R) rozhodovací úrovní (proto by časová konstanta měla být co nejkratší). Jako kompromis mezi oběma požadavky vychází časová konstanta filtru pro síťový kmitočet 50 Hz v rozmezí 4 až 6 ms. Doporučená hodnota (s ohledem na pokles velikosti vstupního napětí) je 5 ms. Průběhy signálů jsou vidět na obr. 15, na kterém znázorňuje:



Impulsy kratší než 1 ms mezi dvěma okamžiky vzorkování

Obr. 14: Průběh filtrace stejnosměrného vstupního signálu

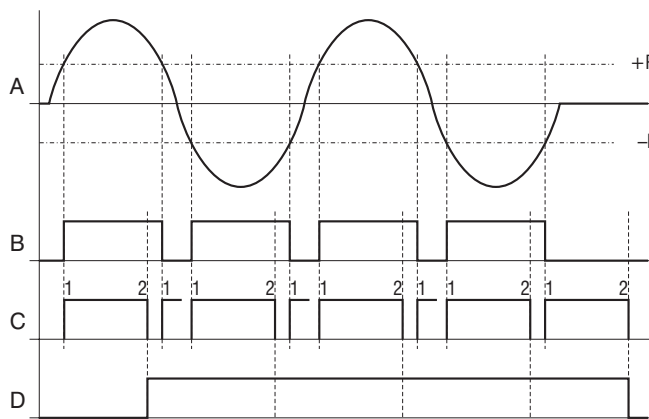
- průběh A* vstupní napětí přivedené z technologie,
- průběh B* vstupní signál po vzorkování před vstupem do digitálního filtru,
- průběh C* činnost digitálního filtru – stav 1 znamená spuštění algoritmu filtru; stav 2 ukončení algoritmu filtru a zapsání hodnoty na výstup,
- průběh D* vstupní signál po filtraci.

### 1.6.2 Zpoždění vstupního signálu

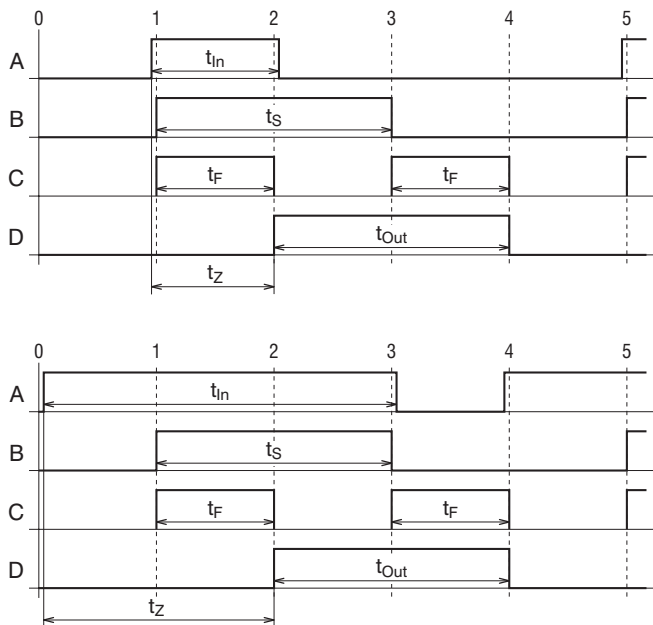
Zpoždění vstupního signálu se rozumí doba, která uplyne od okamžiku změny vstupního signálu na vstupních svorkách do okamžiku, kdy se tato změna projeví na výstupu digitálního filtru. Podmínkou je, aby do téhož okamžiku trvala úroveň vstupního signálu, která nastala po změně. Na obr. 16 je tato doba označena  $t_z$ .

Horní část obr. 16 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování. Protože doba předstihu změny stavu vstupního signálu před okamžikem vzorkování je proti periodě vzorkování zanedbatelná, je zpoždění hrany signálu  $t_z$  dáno pouze velikostí časové konstanty filtru  $t_f$ .

Dolní část obr. 16 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně po okamžiku vzorkování. Protože doba předstihu změny stavu vstupního signálu před okamžikem vzorkování již není proti periodě vzorkování zane-



Obr. 15: Průběh filtrace střídavého vstupního signálu



Obr. 16: Zpoždění vstupního signálu

dbatelná, je zpoždění hrany signálu  $t_z$  dáno součtem velikosti časové konstanty filtru  $t_f$  a periody vzorkování.

Obě části obr. 16 ukazují krajní případy. Je na nich dobře vidět, že nastane-li změna stavu signálu mezi dvěma okamžiky vzorkování, je tato změna registrována až nejbližším okamžikem vzorkování následujícím po změně stavu. To vnáší do systému určitou časovou nejistotu, se kterou je třeba počítat a jejíž maximální hodnota je rovna periodě vzorkování – tedy 1 ms. Z tohoto důvodu je vhodné, aby délka vstupního impulsu  $t_{in}$  byla nejméně o 1 ms větší než zvolená časová konstanta digitálního filtru  $t_f$ .

Na obrázku 16 znázorňuje:

- průběh A* vstupní napětí přivedené z technologie,
- průběh B* vstupní signál po vzorkování před vstupem do digitálního filtru,
- průběh C* činnost digitálního filtru,
- průběh D* vstupní signál po filtraci,
- 0, 1, ..., 5 okamžik vzorkování,
- $t_{in}$  délka vstupního impulsu,
- $t_s$  délka impulsu po vzorkování,
- $t_f$  časová konstanta filtru,
- $t_{out}$  délka výstupního impulsu,
- $t_z$  zpoždění hrany vstupního signálu.

### 1.6.3 Kmitočet vstupního signálu

Horní část obr. 16 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování (okamžik 1) a další změna stavu (spádová hrana) nastane těsně po následujícím okamžiku vzorkování (okamžik 2). Délka vstupního impulsu  $t_{in}$  (log. „1“) je jen nepatrně větší než perioda vzorkování ( $>1$  ms). Délka impulsu po vzorkování  $t_s$  je rovna dvěma periodám vzorkování (2 ms).

Dolní část obr. 16 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně po okamžiku vzorkování 0 a další změna stavu (spádová hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování 3. Délka vstupního impulsu  $t_{in}$  (log. „1“) je jen nepatrně menší než tři periody vzorkování ( $<3$  ms). Délka impulsu po vzorkování  $t_s$  je opět rovna dvěma periodám vzorkování (2 ms).

Podmínkou k oběma popsaným případům je, aby časová konstanta filtru  $t_f$  byla 1 ms. Z obr. 16 je vidět, že nejmenší délka impulsu na výstupu filtru  $t_{out}$  může být 2 ms. Totéž platí i pro negované signály (negované průběhy A, B a D).

Z uvedeného vyplývá, je-li na výstupu filtru délka nejkratšího impulsu log. „0“ rovna 2 ms a délka nejkratšího impulsu log. „1“ rovna také 2 ms, je minimální perioda takového signálu 4 ms. To odpovídá maximálnímu kmitočtu filtrovaného vstupního signálu 250 Hz.

Pro nefiltrovaný vstupní signál vychází délka nejkratšího impulsu log. „0“ rovna 1 ms a délka nejkratšího impulsu log. „1“ také 1 ms. Minimální perioda takového signálu je tedy 2 ms. To odpovídá maximálnímu kmitočtu nefiltrovaného vstupního signálu 500 Hz.

Z obr. 16 je též patrné, že střída (poměr doby trvání log. 0 k době trvání log. 1) filtrovaného vstupního signálu (na vstupních svorkách) nemusí být přesně 1:1. Může být v rozmezí od 1:3 do 3:1. Pro nefiltrovaný vstupní signál s kmitočtem blízcím se 500 Hz se musí i střída blížit 1:1.

## 1.7 Vybavení jednotky

Jednotka obsahuje až 64 logických vstupů, z nichž každý je vybaven digitálním filtrem s rozsahem časové konstanty 0÷255 ms pro každý logický stav (výchozí hodnota je 5 ms). Po průchodu filtrem je možné na vstupech v pozicích P0 a P1 využít:

- dvoubajtový čítač impulsů s rozsahem do 500 Hz (výchozí hodnota obsahu čítače je 0),
- dvoubajtový měřič periody s rozlišením 1 ms (výchozí hodnota obsahu měřiče je 65535),
- měřič frekvence s rozlišením 1 Hz.

## 1.8 Komunikace protokolem SAM

Jednotka FCPU-02A komunikující protokolem SAM rozpoznává tyto ASCII příkazy (podrobný popis je uveden v samostatném manuálu „Komunikační protokoly jednotek PL2“):

<code>reset~aa</code>	reset jednotky,
<code>&gt;xxxxCR</code>	vyslání zprávy,
<code>\$aaM</code>	jméno jednotky,
<code>\$aaF</code>	verze firmware,
<code>\$aaWtt</code>	pauza,
<code>\$aaE</code>	čtení konfigurace,
<code>\$aaX</code>	inicializace z EEPROM/FLASH,
<code>\$aa2</code>	dotaz na nastavení,
<code>%aannttccff</code>	nastavení komunikačních parametrů,
<code>%aaWnnnn</code>	nastavení watchdogu,
<code>@aaPnn</code>	čtení stavu čítače,
<code>@aaMcch11</code>	nastavení jednoho čítače,
<code>@aaNcch11</code>	nastavení všech čítačů najednou,
<code>@aaI</code>	dotaz na okamžitý stav vstupů,
<code>@aaY</code>	dotaz na filtrovaný stav vstupů,
<code>@aaTmm</code>	dotaz na periodu signálu,
<code>@aaUnnnmmmm</code>	nastavení úrovně prahu,
<code>@aaV</code>	kombinované čtení stavu vstupů,
<code>@aaOcc</code>	nastavení stavu výstupů.

## 1.9 Komunikace protokolem Epsnet

Jednotka FCPU-02A komunikující protokolem Epsnet umí zpracovat zprávy CONNECT, READN, WRITEN a WANDRN a má zveřejněné tyto bloky dat:

- blok 16* počáteční blok Object Dictionary,
- blok 4* mapovaná procesní data – PDO,
- blok 2, 3* procesní data,
- blok 1* konfigurační data,
- blok 0* vyhrazen pro informace o možnostech jednotky.

Struktura, sestavování a dekodování komunikačních paketů je popsáno v samostatném manuálu „Komunikační protokoly jednotek PL2“.



Pořadí položek v následujících výpisech proměnných (struktura) odpovídá pořadí položek daného bloku ve zprávě. Použité datové typy mají délku – `char` 1 byte, `int` 2 byte, `long` 4 byte a `float` 4 byte (IEEE 754). Bloky začínají vždy od offsetu 0.

### 1.9.1 Blok 1 – konfigurační data

#### Položky bloku konfigurační data

`ansdelay` prodleva odpovědi jednotky (1÷255 ms). Minimální doba, po kterou musí jednotka po ukončení příjmu výzvy počkat, než začne vysílat odpověď (např. pro přepnutí směru u opakovače nebo přepnutí radiomodemu). Defaultní nastavení je 10 ms.

`comspeed` komunikační rychlost v kBd, povolené hodnoty jsou 115, 57, 38, 19, 9, 4, 2, 1, 6, 3 (115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600 a 300 Bd). Defaultně je rychlost nastavena na 38400 Bd.

`comtout` komunikační timeout. Pokud jednotka nepřijme po dobu delší než `comtout` žádnou zprávu, přepne se do stavu odpojeno. Jednotky s výstupy nastaví v tomto stavu výstupy na 0. Zadat lze číslo v rozsahu 1÷65535 (16 bitů). Zadaná hodnota udává násobitele kroku 255 ms. Timeout tak může nabývat hodnot od 255 ms do 16711425 ms (cca 4 h 38 min). Výchozí hodnota je 600 (600×255 ms = 153 s).

`flashcomm` zapsáním čísla 0x64616F6C (load) se znovu načte konfigurace z paměti FLASH mimo `comspeed`, zapsáním čísla 0x65766173 (save) se uloží data z bloku konfiguračních dat do paměti FLASH; po zapnutí napájení se do bloku konfiguračních dat uloží to, co je v paměti FLASH včetně `comspeed`.

`timeh[64]` nastavení časové konstanty filtru binárních vstupů pro rozpoznání úrovně H. Rozsah nastavení je 0÷255 ms. Výchozí hodnota je 5 ms.

`timel[64]` nastavení časové konstanty filtru binárních vstupů pro rozpoznání úrovně L. Rozsah nastavení je 0÷255 ms. Výchozí hodnota je 5 ms.

#### Struktura konfiguračního bloku

```
struct tconf{
    char ansdelay;
    char comspeed;
    unsigned int comtout;
    long flashcomm;
    char timeh[64];
    char timel[64];
}conf;
```

V následující tabulce jsou podrobně uvedeny offsety jednotlivých položek konfiguračního bloku:

Offset	Položka	
0	0x00	ansdelay
1	0x01	comspeed
2	0x02	comtout
4	0x04	flashcom
8	0x08	časová konstanta filtru vstupu 0 (pro log. „0“)
9	0x09	časová konstanta filtru vstupu 1 (pro log. „0“)
10	0x0A	časová konstanta filtru vstupu 2 (pro log. „0“)
11	0x0B	časová konstanta filtru vstupu 3 (pro log. „0“)
12	0x0C	časová konstanta filtru vstupu 4 (pro log. „0“)
13	0x0D	časová konstanta filtru vstupu 5 (pro log. „0“)
14	0x0E	časová konstanta filtru vstupu 6 (pro log. „0“)
15	0x0F	časová konstanta filtru vstupu 7 (pro log. „0“)
16	0x10	časová konstanta filtru vstupu 8 (pro log. „0“)
17	0x11	časová konstanta filtru vstupu 9 (pro log. „0“)
18	0x12	časová konstanta filtru vstupu 10 (pro log. „0“)
19	0x13	časová konstanta filtru vstupu 11 (pro log. „0“)
20	0x14	časová konstanta filtru vstupu 12 (pro log. „0“)
21	0x15	časová konstanta filtru vstupu 13 (pro log. „0“)
22	0x16	časová konstanta filtru vstupu 14 (pro log. „0“)

Offset	Položka	
23	0x17	časová konstanta filtru vstupu 15 (pro log. „0“)
24	0x18	časová konstanta filtru vstupu 16 (pro log. „0“)
25	0x19	časová konstanta filtru vstupu 17 (pro log. „0“)
26	0x1A	časová konstanta filtru vstupu 18 (pro log. „0“)
27	0x1B	časová konstanta filtru vstupu 19 (pro log. „0“)
28	0x1C	časová konstanta filtru vstupu 20 (pro log. „0“)
29	0x1D	časová konstanta filtru vstupu 21 (pro log. „0“)
30	0x1E	časová konstanta filtru vstupu 22 (pro log. „0“)
31	0x1F	časová konstanta filtru vstupu 23 (pro log. „0“)
32	0x20	časová konstanta filtru vstupu 24 (pro log. „0“)
33	0x21	časová konstanta filtru vstupu 25 (pro log. „0“)
34	0x22	časová konstanta filtru vstupu 26 (pro log. „0“)
35	0x23	časová konstanta filtru vstupu 27 (pro log. „0“)
36	0x24	časová konstanta filtru vstupu 28 (pro log. „0“)
37	0x25	časová konstanta filtru vstupu 29 (pro log. „0“)
38	0x26	časová konstanta filtru vstupu 30 (pro log. „0“)
39	0x27	časová konstanta filtru vstupu 31 (pro log. „0“)
40	0x28	časová konstanta filtru vstupu 32 (pro log. „0“)
41	0x29	časová konstanta filtru vstupu 33 (pro log. „0“)
42	0x2A	časová konstanta filtru vstupu 34 (pro log. „0“)
43	0x2B	časová konstanta filtru vstupu 35 (pro log. „0“)
44	0x2C	časová konstanta filtru vstupu 36 (pro log. „0“)
45	0x2D	časová konstanta filtru vstupu 37 (pro log. „0“)
46	0x2E	časová konstanta filtru vstupu 38 (pro log. „0“)
47	0x2F	časová konstanta filtru vstupu 39 (pro log. „0“)
48	0x30	časová konstanta filtru vstupu 40 (pro log. „0“)
49	0x31	časová konstanta filtru vstupu 41 (pro log. „0“)
50	0x32	časová konstanta filtru vstupu 42 (pro log. „0“)
51	0x33	časová konstanta filtru vstupu 43 (pro log. „0“)
52	0x34	časová konstanta filtru vstupu 44 (pro log. „0“)
53	0x35	časová konstanta filtru vstupu 45 (pro log. „0“)
54	0x36	časová konstanta filtru vstupu 46 (pro log. „0“)
55	0x37	časová konstanta filtru vstupu 47 (pro log. „0“)
56	0x38	časová konstanta filtru vstupu 48 (pro log. „0“)
57	0x39	časová konstanta filtru vstupu 49 (pro log. „0“)
58	0x3A	časová konstanta filtru vstupu 50 (pro log. „0“)
59	0x3B	časová konstanta filtru vstupu 51 (pro log. „0“)
60	0x3C	časová konstanta filtru vstupu 52 (pro log. „0“)
61	0x3D	časová konstanta filtru vstupu 53 (pro log. „0“)
62	0x3E	časová konstanta filtru vstupu 54 (pro log. „0“)
63	0x3F	časová konstanta filtru vstupu 55 (pro log. „0“)
64	0x40	časová konstanta filtru vstupu 56 (pro log. „0“)
65	0x41	časová konstanta filtru vstupu 57 (pro log. „0“)
66	0x42	časová konstanta filtru vstupu 58 (pro log. „0“)
67	0x43	časová konstanta filtru vstupu 59 (pro log. „0“)
68	0x44	časová konstanta filtru vstupu 60 (pro log. „0“)
69	0x45	časová konstanta filtru vstupu 61 (pro log. „0“)
70	0x46	časová konstanta filtru vstupu 62 (pro log. „0“)
71	0x47	časová konstanta filtru vstupu 63 (pro log. „0“)
72	0x48	časová konstanta filtru vstupu 0 (pro log. „1“)
73	0x49	časová konstanta filtru vstupu 1 (pro log. „1“)
74	0x4A	časová konstanta filtru vstupu 2 (pro log. „1“)
75	0x4B	časová konstanta filtru vstupu 3 (pro log. „1“)
76	0x4C	časová konstanta filtru vstupu 4 (pro log. „1“)
77	0x4D	časová konstanta filtru vstupu 5 (pro log. „1“)
78	0x4E	časová konstanta filtru vstupu 6 (pro log. „1“)
79	0x4F	časová konstanta filtru vstupu 7 (pro log. „1“)
80	0x50	časová konstanta filtru vstupu 8 (pro log. „1“)
81	0x51	časová konstanta filtru vstupu 9 (pro log. „1“)
82	0x52	časová konstanta filtru vstupu 10 (pro log. „1“)
83	0x53	časová konstanta filtru vstupu 11 (pro log. „1“)
84	0x54	časová konstanta filtru vstupu 12 (pro log. „1“)
85	0x55	časová konstanta filtru vstupu 13 (pro log. „1“)
86	0x56	časová konstanta filtru vstupu 14 (pro log. „1“)
87	0x57	časová konstanta filtru vstupu 15 (pro log. „1“)
88	0x58	časová konstanta filtru vstupu 16 (pro log. „1“)

Offset	Položka
89	0x59 časová konstanta filtru vstupu 17 (pro log. „1“)
90	0x5A časová konstanta filtru vstupu 18 (pro log. „1“)
91	0x5B časová konstanta filtru vstupu 19 (pro log. „1“)
92	0x5C časová konstanta filtru vstupu 20 (pro log. „1“)
93	0x5D časová konstanta filtru vstupu 21 (pro log. „1“)
94	0x5E časová konstanta filtru vstupu 22 (pro log. „1“)
95	0x5F časová konstanta filtru vstupu 23 (pro log. „1“)
96	0x60 časová konstanta filtru vstupu 24 (pro log. „1“)
97	0x61 časová konstanta filtru vstupu 25 (pro log. „1“)
98	0x62 časová konstanta filtru vstupu 26 (pro log. „1“)
99	0x63 časová konstanta filtru vstupu 27 (pro log. „1“)
100	0x64 časová konstanta filtru vstupu 28 (pro log. „1“)
101	0x65 časová konstanta filtru vstupu 29 (pro log. „1“)
102	0x66 časová konstanta filtru vstupu 30 (pro log. „1“)
103	0x67 časová konstanta filtru vstupu 31 (pro log. „1“)
104	0x68 časová konstanta filtru vstupu 32 (pro log. „1“)
105	0x69 časová konstanta filtru vstupu 33 (pro log. „1“)
106	0x6A časová konstanta filtru vstupu 34 (pro log. „1“)
107	0x6B časová konstanta filtru vstupu 35 (pro log. „1“)
108	0x6C časová konstanta filtru vstupu 36 (pro log. „1“)
109	0x6D časová konstanta filtru vstupu 37 (pro log. „1“)
110	0x6E časová konstanta filtru vstupu 38 (pro log. „1“)
111	0x6F časová konstanta filtru vstupu 39 (pro log. „1“)
112	0x70 časová konstanta filtru vstupu 40 (pro log. „1“)
113	0x71 časová konstanta filtru vstupu 41 (pro log. „1“)
114	0x72 časová konstanta filtru vstupu 42 (pro log. „1“)
115	0x73 časová konstanta filtru vstupu 43 (pro log. „1“)
116	0x74 časová konstanta filtru vstupu 44 (pro log. „1“)
117	0x75 časová konstanta filtru vstupu 45 (pro log. „1“)
118	0x76 časová konstanta filtru vstupu 46 (pro log. „1“)
119	0x77 časová konstanta filtru vstupu 47 (pro log. „1“)
120	0x78 časová konstanta filtru vstupu 48 (pro log. „1“)
121	0x79 časová konstanta filtru vstupu 49 (pro log. „1“)
122	0x7A časová konstanta filtru vstupu 50 (pro log. „1“)
123	0x7B časová konstanta filtru vstupu 51 (pro log. „1“)
124	0x7C časová konstanta filtru vstupu 52 (pro log. „1“)
125	0x7D časová konstanta filtru vstupu 53 (pro log. „1“)
126	0x7E časová konstanta filtru vstupu 54 (pro log. „1“)
127	0x7F časová konstanta filtru vstupu 55 (pro log. „1“)
128	0x80 časová konstanta filtru vstupu 56 (pro log. „1“)
129	0x81 časová konstanta filtru vstupu 57 (pro log. „1“)
130	0x82 časová konstanta filtru vstupu 58 (pro log. „1“)
131	0x83 časová konstanta filtru vstupu 59 (pro log. „1“)
132	0x84 časová konstanta filtru vstupu 60 (pro log. „1“)
133	0x85 časová konstanta filtru vstupu 61 (pro log. „1“)
134	0x86 časová konstanta filtru vstupu 62 (pro log. „1“)
135	0x87 časová konstanta filtru vstupu 63 (pro log. „1“)

### Příklad zprávy

U jednotky FCPU-02A s adresou 27 bude požadována komunikační rychlost 9600 Bd a komunikační timeout 30 minut. Jednotka master bude mít adresu 126. Časová konstanta filtru má být 35 ms pro log. „1“, 54 ms pro log. „0“ a shodná pro všechny vstupy.

Vzhledem k tomu, že do konfiguračního bloku je třeba pouze zapisovat, použije se zpráva **WRITEN**. Zpráva (výzva) bude vypadat následovně:

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
0	SD2	0x68	start delimiter
1	LE	0x98	počet bytů 4 až 155
2	LER	0x98	
3	SD2R	0x68	start delimiter
4	DA	0x1B	adresa příjemce
5	SA	0x7E	adresa odesílatele
6	FC	0x63	řídící byte rámce
7	0x0C	0x0C	kód operace

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
8	BLK	0x01	konfigurační blok
9	OFFS <sub>L</sub>	0x01	comspeed a comtout
10	OFFS <sub>H</sub>	0x00	
11	LEN	0x03	počet zapisovaných bytů
12		0x09	komunikační rychlost 9600 Bd
13	data	0x93	nižší byte položky comtout
14		0x1B	vyšší byte položky comtout
15	BLK	0x01	konfigurační blok
16	OFFS <sub>L</sub>	0x08	1. položka časové
17	OFFS <sub>H</sub>	0x00	konstanty filtru
18	LEN	0x80	počet zapisovaných bytů
19		0x23	konstanta filtru vstupu 0 („0“)
20		0x23	konstanta filtru vstupu 1 („0“)
21		0x23	konstanta filtru vstupu 2 („0“)
22		0x23	konstanta filtru vstupu 3 („0“)
23		0x23	konstanta filtru vstupu 4 („0“)
24		0x23	konstanta filtru vstupu 5 („0“)
25		0x23	konstanta filtru vstupu 6 („0“)
26		0x23	konstanta filtru vstupu 7 („0“)
27		0x23	konstanta filtru vstupu 8 („0“)
28		0x23	konstanta filtru vstupu 9 („0“)
29		0x23	konstanta filtru vstupu 10 („0“)
30		0x23	konstanta filtru vstupu 11 („0“)
31		0x23	konstanta filtru vstupu 12 („0“)
32		0x23	konstanta filtru vstupu 13 („0“)
33		0x23	konstanta filtru vstupu 14 („0“)
34		0x23	konstanta filtru vstupu 15 („0“)
35		0x23	konstanta filtru vstupu 16 („0“)
36		0x23	konstanta filtru vstupu 17 („0“)
37		0x23	konstanta filtru vstupu 18 („0“)
38		0x23	konstanta filtru vstupu 19 („0“)
39		0x23	konstanta filtru vstupu 20 („0“)
40		0x23	konstanta filtru vstupu 21 („0“)
41		0x23	konstanta filtru vstupu 22 („0“)
42		0x23	konstanta filtru vstupu 23 („0“)
43		0x23	konstanta filtru vstupu 24 („0“)
44		0x23	konstanta filtru vstupu 25 („0“)
45		0x23	konstanta filtru vstupu 26 („0“)
46	data	0x23	konstanta filtru vstupu 27 („0“)
47		0x23	konstanta filtru vstupu 28 („0“)
48		0x23	konstanta filtru vstupu 29 („0“)
49		0x23	konstanta filtru vstupu 30 („0“)
50		0x23	konstanta filtru vstupu 31 („0“)
51		0x23	konstanta filtru vstupu 32 („0“)
52		0x23	konstanta filtru vstupu 33 („0“)
53		0x23	konstanta filtru vstupu 34 („0“)
54		0x23	konstanta filtru vstupu 35 („0“)
55		0x23	konstanta filtru vstupu 36 („0“)
56		0x23	konstanta filtru vstupu 37 („0“)
57		0x23	konstanta filtru vstupu 38 („0“)
58		0x23	konstanta filtru vstupu 39 („0“)
59		0x23	konstanta filtru vstupu 40 („0“)
60		0x23	konstanta filtru vstupu 41 („0“)
61		0x23	konstanta filtru vstupu 42 („0“)
62		0x23	konstanta filtru vstupu 43 („0“)
63		0x23	konstanta filtru vstupu 44 („0“)
64		0x23	konstanta filtru vstupu 45 („0“)
65		0x23	konstanta filtru vstupu 46 („0“)
66		0x23	konstanta filtru vstupu 47 („0“)
67		0x23	konstanta filtru vstupu 48 („0“)
68		0x23	konstanta filtru vstupu 49 („0“)
69		0x23	konstanta filtru vstupu 50 („0“)
70		0x23	konstanta filtru vstupu 51 („0“)
71		0x23	konstanta filtru vstupu 52 („0“)
72		0x23	konstanta filtru vstupu 53 („0“)
73		0x23	konstanta filtru vstupu 54 („0“)

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
74		0x23	konstanta filtru vstupu 55 („0“)
75		0x23	konstanta filtru vstupu 56 („0“)
76		0x23	konstanta filtru vstupu 57 („0“)
77		0x23	konstanta filtru vstupu 58 („0“)
78		0x23	konstanta filtru vstupu 59 („0“)
79		0x23	konstanta filtru vstupu 60 („0“)
80		0x23	konstanta filtru vstupu 61 („0“)
81		0x23	konstanta filtru vstupu 62 („0“)
82		0x23	konstanta filtru vstupu 63 („0“)
83		0x36	konstanta filtru vstupu 0 („1“)
84		0x36	konstanta filtru vstupu 1 („1“)
85		0x36	konstanta filtru vstupu 2 („1“)
86		0x36	konstanta filtru vstupu 3 („1“)
87		0x36	konstanta filtru vstupu 4 („1“)
88		0x36	konstanta filtru vstupu 5 („1“)
89		0x36	konstanta filtru vstupu 6 („1“)
90		0x36	konstanta filtru vstupu 7 („1“)
91		0x36	konstanta filtru vstupu 8 („1“)
92		0x36	konstanta filtru vstupu 9 („1“)
93		0x36	konstanta filtru vstupu 10 („1“)
94		0x36	konstanta filtru vstupu 11 („1“)
95		0x36	konstanta filtru vstupu 12 („1“)
96		0x36	konstanta filtru vstupu 13 („1“)
97		0x36	konstanta filtru vstupu 14 („1“)
98		0x36	konstanta filtru vstupu 15 („1“)
99		0x36	konstanta filtru vstupu 16 („1“)
100		0x36	konstanta filtru vstupu 17 („1“)
101		0x36	konstanta filtru vstupu 18 („1“)
102		0x36	konstanta filtru vstupu 19 („1“)
103		0x36	konstanta filtru vstupu 20 („1“)
104		0x36	konstanta filtru vstupu 21 („1“)
105		0x36	konstanta filtru vstupu 22 („1“)
106	data	0x36	konstanta filtru vstupu 23 („1“)
107		0x36	konstanta filtru vstupu 24 („1“)
108		0x36	konstanta filtru vstupu 25 („1“)
109		0x36	konstanta filtru vstupu 26 („1“)
110		0x36	konstanta filtru vstupu 27 („1“)
111		0x36	konstanta filtru vstupu 28 („1“)
112		0x36	konstanta filtru vstupu 29 („1“)
113		0x36	konstanta filtru vstupu 30 („1“)
114		0x36	konstanta filtru vstupu 31 („1“)
115		0x36	konstanta filtru vstupu 32 („1“)
116		0x36	konstanta filtru vstupu 33 („1“)
117		0x36	konstanta filtru vstupu 34 („1“)
118		0x36	konstanta filtru vstupu 35 („1“)
119		0x36	konstanta filtru vstupu 36 („1“)
120		0x36	konstanta filtru vstupu 37 („1“)
121		0x36	konstanta filtru vstupu 38 („1“)
122		0x36	konstanta filtru vstupu 39 („1“)
123		0x36	konstanta filtru vstupu 40 („1“)
124		0x36	konstanta filtru vstupu 41 („1“)
125		0x36	konstanta filtru vstupu 42 („1“)
126		0x36	konstanta filtru vstupu 43 („1“)
127		0x36	konstanta filtru vstupu 44 („1“)
128		0x36	konstanta filtru vstupu 45 („1“)
129		0x36	konstanta filtru vstupu 46 („1“)
130		0x36	konstanta filtru vstupu 47 („1“)
131		0x36	konstanta filtru vstupu 48 („1“)
132		0x36	konstanta filtru vstupu 49 („1“)
133		0x36	konstanta filtru vstupu 50 („1“)
134		0x36	konstanta filtru vstupu 51 („1“)
135		0x36	konstanta filtru vstupu 52 („1“)
136		0x36	konstanta filtru vstupu 53 („1“)
137		0x36	konstanta filtru vstupu 54 („1“)
138		0x36	konstanta filtru vstupu 55 („1“)
139		0x36	konstanta filtru vstupu 56 („1“)

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
140		0x36	konstanta filtru vstupu 57 („1“)
141		0x36	konstanta filtru vstupu 58 („1“)
142		0x36	konstanta filtru vstupu 59 („1“)
143	data	0x36	konstanta filtru vstupu 60 („1“)
144		0x36	konstanta filtru vstupu 61 („1“)
145		0x36	konstanta filtru vstupu 62 („1“)
146		0x36	konstanta filtru vstupu 63 („1“)
147	BLK	0x01	konfigurační blok
148	OFFS <sub>L</sub>	0x04	offset položky flashcomm
149	OFFS <sub>H</sub>	0x00	
150	LEN	0x04	počet zapisovaných bytů
151		0x73	
152	data	0x61	flashcomm – save
153		0x76	uložení parametrů do paměti FLASH
154		0x65	
155	FCS	0x4E	kontrolní součet bytů 4 až 154
156	ED	0x16	end delimiter

Po této výzvě vrátí jednotka odpověď 0xÆ5 a je nutno ji restartovat.

### 1.9.2 Bloky 2 a 3 – procesní data

Obsah bloků 2 a 3 procesních dat je stejný.

#### Položky bloků procesních dat

**outs** 64 bitů binárních výstupů.

**newin** 64 bitů nefiltrovaných binárních vstupů.

**filtered** 64 bitů filtrovaných binárních vstupů.

**counter** čítače impulsů filtrovaných vstupů pozic P0 a P1.

**perout** měřiče periody pulsu na filtrovaných vstupech pozic P0 a P1 v ms. Údaj T je doba od předposlední do poslední náběžné hrany na binárním vstupu, pokud je doba od poslední náběžné hrany do okamžiku čtení kratší než T. Je-li doba od poslední náběžné hrany do okamžiku dotazu delší než T, je vrácena doba od poslední náběžné hrany do okamžiku čtení (až do příchodu další náběžné hrany se při každém čtení hodnota T zvyšuje).

**UNUSED** nevyužité bloky.

#### Struktura bloku procesních dat

```
struct bitfield{
    char B0:1;
    char B1:1;
    char B2:1;
    char B3:1;
    char B4:1;
    char B5:1;
    char B6:1;
    char B7:1;
};
struct tproc{
    struct bitfield newin[8];
    struct bitfield filtered[8];
    unsigned int counter[16];
    unsigned int UNUSED[48];
    unsigned int counter[16];
    unsigned int UNUSED[48];
    unsigned int perout[16];
    unsigned int UNUSED[48];
    char outs[8];
};
```

V následující tabulce jsou podrobně uvedeny offsety jednotlivých položek bloku procesních dat:

Offset	Položka
0	0x0000 newin 0 (vstupy pozice P0)
1	0x0001 newin 1 (vstupy pozice P1)
2	0x0002 newin 2 (vstupy pozice P2)
3	0x0003 newin 3 (vstupy pozice P3)
4	0x0004 newin 4 (vstupy pozice P4)

Offset	Položka
5	0x0005 newin 5 (vstupy pozice P5)
6	0x0006 newin 6 (vstupy pozice P6)
7	0x0007 newin 7 (vstupy pozice P7)
8	0x0008 filtered 0 (vstupy pozice P0)
9	0x0009 filtered 1 (vstupy pozice P1)
10	0x000A filtered 2 (vstupy pozice P2)
11	0x000B filtered 3 (vstupy pozice P3)
12	0x000C filtered 4 (vstupy pozice P4)
13	0x000D filtered 5 (vstupy pozice P5)
14	0x000E filtered 6 (vstupy pozice P6)
15	0x000F filtered 7 (vstupy pozice P7)
16	0x0010 čítač impulsů vstupu 0 pozice P0
18	0x0012 čítač impulsů vstupu 1 pozice P0
20	0x0014 čítač impulsů vstupu 2 pozice P0
22	0x0016 čítač impulsů vstupu 3 pozice P0
24	0x0018 čítač impulsů vstupu 4 pozice P0
26	0x001A čítač impulsů vstupu 5 pozice P0
28	0x001C čítač impulsů vstupu 6 pozice P0
30	0x001E čítač impulsů vstupu 7 pozice P0
32	0x0020 čítač impulsů vstupu 0 pozice P1
34	0x0022 čítač impulsů vstupu 1 pozice P1
36	0x0024 čítač impulsů vstupu 2 pozice P1
38	0x0026 čítač impulsů vstupu 3 pozice P1
40	0x0028 čítač impulsů vstupu 4 pozice P1
42	0x002A čítač impulsů vstupu 5 pozice P1
44	0x002C čítač impulsů vstupu 6 pozice P1
46	0x002E čítač impulsů vstupu 7 pozice P1
144	0x0090 čítač impulsů vstupu 0 pozice P0
146	0x0092 čítač impulsů vstupu 1 pozice P0
148	0x0094 čítač impulsů vstupu 2 pozice P0
150	0x0096 čítač impulsů vstupu 3 pozice P0
152	0x0098 čítač impulsů vstupu 4 pozice P0
154	0x009A čítač impulsů vstupu 5 pozice P0
156	0x009C čítač impulsů vstupu 6 pozice P0
158	0x009E čítač impulsů vstupu 7 pozice P0
160	0x00A0 čítač impulsů vstupu 0 pozice P1
162	0x00A2 čítač impulsů vstupu 1 pozice P1
164	0x00A4 čítač impulsů vstupu 2 pozice P1
166	0x00A6 čítač impulsů vstupu 3 pozice P1
168	0x00A8 čítač impulsů vstupu 4 pozice P1
170	0x00AA čítač impulsů vstupu 5 pozice P1
172	0x00AC čítač impulsů vstupu 6 pozice P1
174	0x00AE čítač impulsů vstupu 7 pozice P1
272	0x0110 měřič periody vstupu 0 pozice P0
274	0x0112 měřič periody vstupu 1 pozice P0
276	0x0114 měřič periody vstupu 2 pozice P0
278	0x0116 měřič periody vstupu 3 pozice P0
280	0x0118 měřič periody vstupu 4 pozice P0
282	0x011A měřič periody vstupu 5 pozice P0
284	0x011C měřič periody vstupu 6 pozice P0
286	0x011E měřič periody vstupu 7 pozice P0
288	0x0120 měřič periody vstupu 0 pozice P1
290	0x0122 měřič periody vstupu 1 pozice P1
292	0x0124 měřič periody vstupu 2 pozice P1
294	0x0126 měřič periody vstupu 3 pozice P1
296	0x0128 měřič periody vstupu 4 pozice P1
298	0x012A měřič periody vstupu 5 pozice P1
300	0x012C měřič periody vstupu 6 pozice P1
302	0x012E měřič periody vstupu 7 pozice P1
400	0x0190 outs 0 (výstupy pozice P0)
401	0x0191 outs 1 (výstupy pozice P1)
402	0x0192 outs 2 (výstupy pozice P2)
403	0x0193 outs 3 (výstupy pozice P3)
404	0x0194 outs 4 (výstupy pozice P4)
405	0x0195 outs 5 (výstupy pozice P5)
406	0x0196 outs 6 (výstupy pozice P6)

Offset	Položka
407	0x0197 outs 7 (výstupy pozice P7)

### Příklad zprávy

U jednotky FCPU-02A s adresou 27 má na pozicích P0 až P3 osazeny vstupní, na pozicích P4 ÷ P7 výstupní I/O piggy moduly. Budou požadovány hodnoty filtrovaných vstupů, stavy čítačů impulsů vstupů pozic P0 a P1 a periody vstupů pozice P3. Na výstupy se má zapsat 00101101b, 10100010b, 11110010b a 00100110b.

Vzhledem k tomu, že u bloku procesních dat je třeba zapisovat i číst (vícenásobně), použijí se samostatně zprávy **READN** a **WRITEN**). Zpráva (výzva) pro čtení bude vypadat následovně:

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
0	SD2	0x68	start delimiter
1	LE	0x10	počet bytů 4 až 19
2	LER	0x10	
3	SD2R	0x68	start delimiter
4	DA	0x1B	adresa příjemce
5	SA	0x7E	adresa odesílatele
6	FC	0x6C	řídící byte rámce
7	0x0B	0x0B	kód operace
8	BLK	0x02	blok procesních dat
9	OFFS <sub>L</sub>	0x08	
10	OFFS <sub>H</sub>	0x00	filtrované vstupy pozic P0 ÷ P3
11	LEN	0x04	počet čtených bytů
12	BLK	0x02	blok procesních dat
13	OFFS <sub>L</sub>	0x18	
14	OFFS <sub>H</sub>	0x00	čítače pozic P0 a P1
15	LEN	0x20	počet čtených bytů
16	BLK	0x02	blok procesních dat
17	OFFS <sub>L</sub>	0x4A	
18	OFFS <sub>H</sub>	0x01	měřič periody pozice P3
19	LEN	0x10	počet čtených bytů
20	FCS	0xB6	kontrolní součet bytů 4 až 19
21	ED	0x16	end delimiter

Po této výzvě vrátí jednotka následující odpověď:

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
0	SD2	0x68	start delimiter
1	LE	0x37	počet bytů 4 až 58
2	LER	0x37	
3	SD2R	0x68	start delimiter
4	DA	0x7E	adresa příjemce
5	SA	0x1B	adresa odesílatele
6	FC	0x08	řídící byte rámce
7		0xFD	hodnota vstupů pozice P0
8		0x00	hodnota vstupů pozice P1
9		0xB4	hodnota vstupů pozice P2
10		0x00	hodnota vstupů pozice P3
11		0x01	hodnota čítače
12		0x00	vstup 0, pozice P0
13		0x00	hodnota čítače
14		0x00	vstup 1, pozice P0
15		0x51	hodnota čítače
16		0x0A	vstup 2, pozice P0
17	data	0x01	hodnota čítače
18		0x24	vstup 3, pozice P0
19		0xD5	hodnota čítače
20		0x00	vstup 4, pozice P0
21		0x4E	hodnota čítače
22		0x0A	vstup 5, pozice P0
23		0xDC	hodnota čítače
24		0x5B	vstup 6, pozice P0
25		0x00	hodnota čítače
26		0x00	vstup 7, pozice P0
27		0x00	hodnota čítače
28		0x11	vstup 0, pozice P1

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
29		0x25	hodnota čítače
30		0xA0	vstup 1, pozice P1
31		0x69	hodnota čítače
32		0xEF	vstup 2, pozice P1
33		0xFF	hodnota čítače
34		0xF9	vstup 3, pozice P1
35		0x00	hodnota čítače
36		0x02	vstup 4, pozice P1
37		0x36	hodnota čítače
38		0x74	vstup 5, pozice P1
39		0x69	hodnota čítače
40		0x81	vstup 6, pozice P1
41		0x00	hodnota čítače
42		0x05	vstup 7, pozice P1
43	data	0x07	hodnota periody
44		0x01	vstup 0, pozice P3
45		0xFF	hodnota periody
46		0xFF	vstup 1, pozice P3
47		0x00	hodnota periody
48		0x00	vstup 2, pozice P3
49		0x12	hodnota periody
50		0x48	vstup 3, pozice P3
51		0x72	hodnota periody
52		0x41	vstup 4, pozice P3
53		0xA1	hodnota periody
54		0xB5	vstup 5, pozice P3
55		0xAB	hodnota periody
56		0xCD	vstup 6, pozice P3
57	0x01	hodnota periody	
58	0x34	vstup 7, pozice P3	
59	FCS	0x06	kontrolní součet bytů 4 až 58
60	ED	0x16	end delimiter

Zpráva (výzva) pro zápis bude vypadat následovně:

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
0	SD2	0x68	start delimiter
1	LE	0x0D	počet bytů 4 až 15
2	LER	0x0D	
3	SD2R	0x68	start delimiter
4	DA	0x13	adresa příjemce
5	SA	0x7E	adresa odesílatele
6	FC	0x63	řídící byte rámce
7	0x0C	0x0C	kód operace
8	BLK	0x02	blok procesních dat
9	OFFS <sub>L</sub>	0x90	výstupy – pozice P4 ÷ P7
10	OFFS <sub>H</sub>	0x01	
11	LEN	0x04	počet zapisovaných bytů
12	data	0x2D	pozice P4 (00101101)
13		0xA2	pozice P5 (10100010)
14		0xF2	pozice P6 (11110010)
15		0x26	pozice P7 (00100110)
16	FCS	0xFE	kontrolní součet bytů 4 až 15
17	ED	0x16	end delimiter

Po této výzvě vrátí jednotka odpověď 0xE5.

### 1.9.3 Bloky 16 až 255 – Object Dictionary

Jednotka FCPU-02A má implementován slovník objektů (Object Dictionary), který vychází z definice objektů protokolu CANopen. Z Object Dictionary zpracovává objekty uvedené v následující tabulce. Podrobný popis je uveden v samostatném manuálu „Komunikační protokoly jednotek PL2“.

Objekty společné všem jednotkám PL2	
1000	Device Type
1001	Error Register
100c	Guard Time
100d	Life Time Factor

Objekty společné všem jednotkám PL2	
1010	Store Parameters
1011	Restore Default Parameters
1018	Identity Object
1600÷03	Recieve PDO1 ÷ 4 Mapping Parameter
1a00÷03	Transmit PDO1 ÷ 4 Mapping Parameter
2000	COM Speed
2001	COM Delay
2002	NMT State

Objekty určené jen pro FCPU-02A	
3100	Časová konstanta filtrů binárních vstupů – log. 0
3102	
3101	Časová konstanta filtrů binárních vstupů – log. 1
3103	
3200	Uživatelsky definované hodnoty binárních výstupů v režimu Guard Error
4100	Čítače impulsů na binárních vstupech 1 ÷ 16
4110	Měřiče periody na binárních vstupech 1 ÷ 16
4120	Měřiče na frekvence binárních vstupech 1 ÷ 16
6000	Binární vstupy
6200	Binární výstupy

Jednotka FCPU-02A má z výroby namapované objekty do **příjmacích** PDO podle následující tabulky:

Byte	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4
1	6200 01 08	–	–	–
2	6200 02 08	–	–	–
3	6200 03 08	–	–	–
4	6200 04 08	–	–	–
5	6200 05 08	–	–	–
6	6200 06 08	–	–	–
7	6200 07 08	–	–	–
8	6200 08 08	–	–	–

Jednotka FCPU-02A má z výroby namapované objekty do **vysílacích** PDO podle následující tabulky:

Byte	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4
1	6000 01 08	–	–	–
2	6000 02 08	–	–	–
3	6000 03 08	–	–	–
4	6000 04 08	–	–	–
5	6000 05 08	–	–	–
6	6000 06 08	–	–	–
7	6000 07 08	–	–	–
8	6000 08 08	–	–	–

U čísel objektů znamená levé čtyřčíslí index (**I**), prostřední dvojčíslí subindex (**SI**) a pravé dvojčíslí délku objektu v bitech. Všechna čísla jsou hexadecimální.

### 1.9.4 Konfigurační režim

Postup konfigurace jednotky je rozdílný pro komunikaci protokolem SAM a protokolem Epsnet.

#### Jednotky s protokolem SAM

Při komunikaci protokolem SAM jednotka přejde do konfiguračního režimu, přijme-li během asi 1,5 s po zapnutí třikrát znak ESC. Znaky je třeba vysílat až asi po 100 ms, což je doba potřebná pro inicializaci HW a SW jednotky. Také je třeba vzít v úvahu, že po ukončení konfiguračního režimu jednotka po dobu asi 2 s ukládá data do paměti FLASH – po tuto dobu pochopitelně nezpracovává zprávy ze sériové linky.

Po prvním zapnutí jednotky je nastavena komunikační rychlost 2400 Bd bez parity (tovární nastavení). Změnou komunikačních parametrů jednotky se toto nastavení nepřepíše a je možné jej kdykoli znovu vyvolat.

## Jednotky s protokolem Epsnet

Při komunikaci protokolem Epsnet se jednotka konfiguruje pomocí speciálního konfiguračního bloku, který je ukončen čtyřbytovou sekvencí „SAVE“. Po uložení konfigurace je nutno jednotku restartovat (vypnutí a zapnutí napájení). Ke konfiguraci je též možné použít objekty definované v Object Dictionary.

Po prvním zapnutí jednotky je nastavena komunikační rychlost 38400 Bd, sudá parita – even (tovární nastavení). Změnou komunikačních parametrů jednotky se toto nastavení přepíše.

### 1.9.5 Zapnutí

Po zapnutí jednotka provádí inicializaci. Během inicializace svítí dioda RUN červeně a na dolní řadě LED krátce problikne informace o verzi firmware jednotky v BCD kódu. Např. na modulu po zapnutí probliknou LED s označením 4 a 1. Pro správné určení verze firmware je význam LED následující:

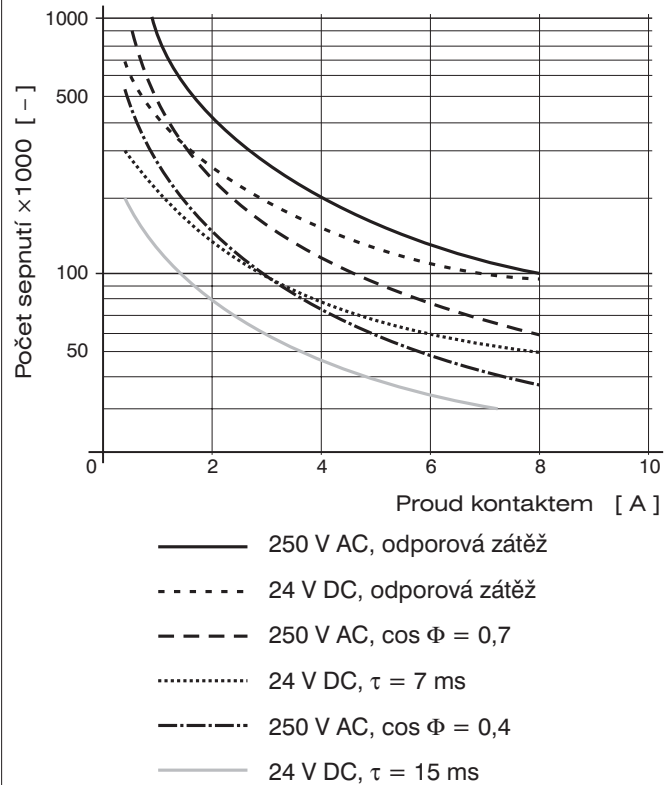
– 5 4 3 – 2 1 0 ... popis na štítku,  
8 4 2 1 8 4 2 1 ... význam pro verzi firmware,  
0 0 1 0 0 0 1 0 ... 1 pro svítí.

Z toho plyne verze firmware 2.2. Potom se dioda RUN rozsvítí žlutě – jednotka je připravena.

### 1.9.6 Nastavení komunikačního protokolu

Jednotky umožňují nastavení komunikačního protokolu a rychlosti. Postup pro nastavení je následující:

- připojit PC pomocí COM ladicího adaptéru LSI-11 k periferní jednotce. Konektor je přístupný po sejmutí horního víčka jednotky vedle modrých přepínačů. Adaptér zastrčit tak, aby byl diodami nahoru, tj. směrem k okraji desky.
- spustit program Hyperterminal na PC, rychlost 57600 Bd, bez parity. Pokud se konfiguruje jednotka se sběrnici CAN, je komunikační rychlost pro nastavování 38400 Bd. *Pozor na Hyperterm – měnil-li se v něm nastavení, občas komunikuje na jiné rychlosti, než kterou ukazuje – pak je potřeba odpojit – připojit.*
- po stisku klávesy šipka nahoru (nebo šipka dolů) se objeví menu.
- pomocí šipek nahoru/dolů a doleva/doprava se provádí konfigurace.
- nastavení typu HW neměnit, rychlost a protokol zvolit podle potřeby.



Obr. 17: Graf závislosti životnosti kontaktu relé na spínaném proudu (platí pro všechny typy reléových modulů)

Po zvolení protokolu Modbus je možné také nastavit komunikační paritu. Volba parity pro ostatní protokoly nemá význam (Epsnet a Profibus DP mají vždy sudou paritu).

- uložení konfigurace šipkou doprava na řádku Save&Quit. Je třeba vyčkat na ukončení flashování. Po dalším stisku šipek nahoru/dolů se objeví menu s novou konfigurací.

*Pozn.:* U některých verzích Windows Hyperterm moc nefunguje. Je možné také použít program Loader, který je ke stažení na [http://www.elsaco.cz/index.php?file=download/217\\_fwpl2.php](http://www.elsaco.cz/index.php?file=download/217_fwpl2.php).

## ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Typ	Obj. číslo	Popis
FCPU-02A	EI5402.3x	Základní deska mikropočítače, 8 pozic pro I/O piggy, protokol Epsnet, Modbus, ProfibusDP
	EI5402.1x	Základní deska mikropočítače, 8 pozic pro I/O piggy, protokol SAM
	EI5402.1x1	Základní deska mikropočítače, 8 pozic pro I/O piggy, protokol SAM, konfigurace pro vzájemnou výměnu signálů – Master
	EI5402.1x2	Základní deska mikropočítače, 8 pozic pro I/O piggy, protokol SAM, konfigurace pro vzájemnou výměnu signálů – Slave
PBI-11	EI5411.10	I/O piggy, 8 log. vstupů 12 V s GO, společný vodič (pro XBI-11)
	EI5411.20	I/O piggy, 8 log. vstupů 24 V s GO, společný vodič (pro XBI-11)
PBI-12	EI5412.10	I/O piggy, 8 log. vstupů 12 V s GO, samostatné vstupy
	EI5412.20	I/O piggy, 8 log. vstupů 24 V s GO, samostatné vstupy
PBO-11	EI5413.00	I/O piggy, 8 log. výstupů s GO, otevřený kolektor npn 50 V, společný vodič (pro XBO-11)
PBO-12	EI5414.00	I/O piggy, 8 log. výstupů s GO, otevřený kolektor npn 50 V, samostatné výstupy
XBI-11	EI5451.11	vstupní svorkový modul, 8 log. vstupů 12 V, držák F1-47 pro montáž na panel
	EI5451.12	vstupní svorkový modul, 8 log. vstupů 12 V, držák F2-47 pro montáž na lištu DIN
XBI-11	EI5451.21	vstupní svorkový modul, 8 log. vstupů 24 V, držák F1-47 pro montáž na panel
	EI5451.22	vstupní svorkový modul, 8 log. vstupů 24 V, držák F2-47 pro montáž na lištu DIN
XBO-11	EI5452.11	reléový svorkový modul, 8 relé 250 V AC / 5 A, cívkový relé 12 V, držák F1-107 pro montáž na panel
	EI5452.12	reléový svorkový modul, 8 relé 250 V AC / 5 A, cívkový relé 12 V, držák F2-107 pro montáž na lištu DIN
XBO-11	EI5452.21	reléový svorkový modul, 8 relé 250 V AC / 5 A, cívkový relé 24 V, držák F1-107 pro montáž na panel
	EI5452.22	reléový svorkový modul, 8 relé 250 V AC / 5 A, cívkový relé 24 V, držák F2-107 pro montáž na lištu DIN

„x“ v objednacím čísle určuje držák: 0 – bez držáku 1 – pro montáž na panel 2 – pro montáž na lištu DIN