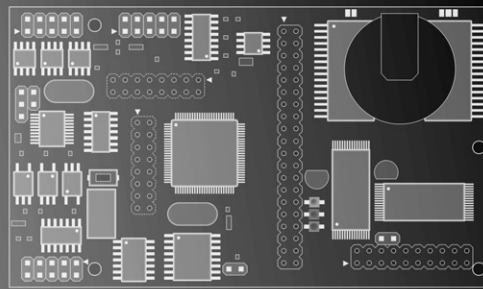




ELSACO, Jaselská 177
28000 KOLÍN, CZ
tel/fax +420-321-727753
<http://www.elsaco.cz>
mail: elsaco@elsaco.cz



Stavebnice PROMOS Line 2

SBI-11 **SBI-12**

**Jednotka 16-ti galvanicky oddělených logických
vstupů s připojením k sběrnici RS-485**

Technický manuál



© 2005 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

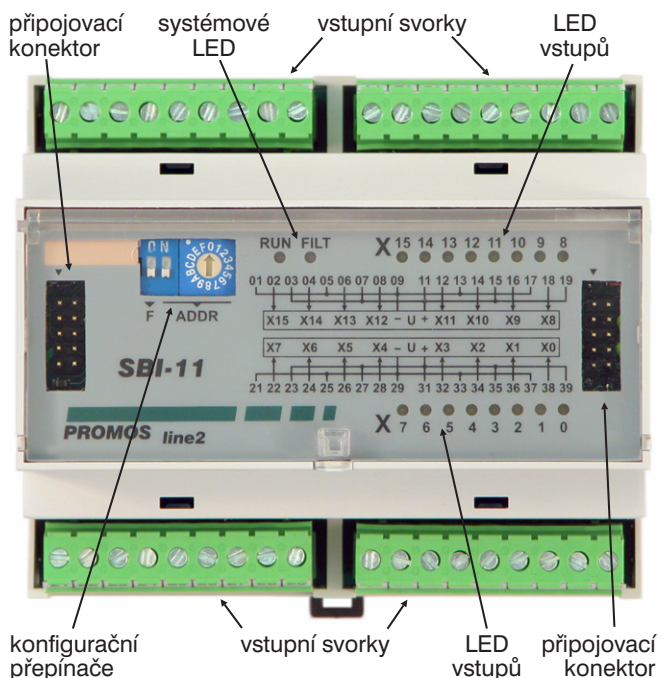
ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3
Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759
Internet: **www.elsaco.cz**

Připomínky: vondruska@elsaco.cz

1 JEDNOTKA LOGICKÝCH VSTUPŮ SBI-11/12

1.1 Základní charakteristika

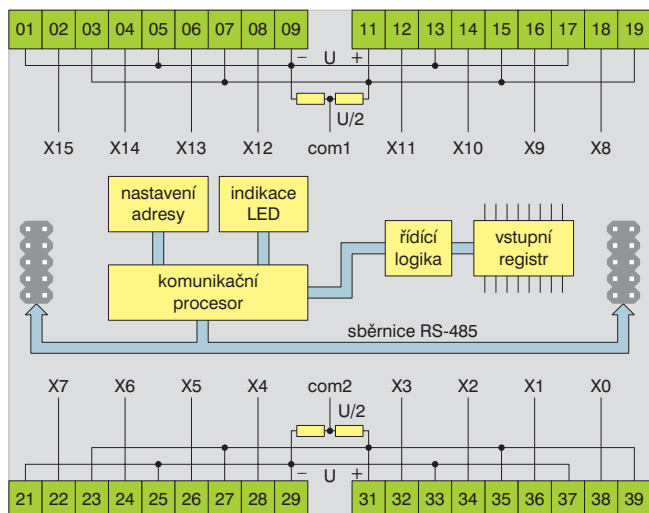
SBI-11/12 je periferní jednotka stavebnice PROMOS Line 2 s připojením na sběrnici RS-485 se 16 galvanicky oddělenými logickými vstupy (viz obr. 1 a 2).



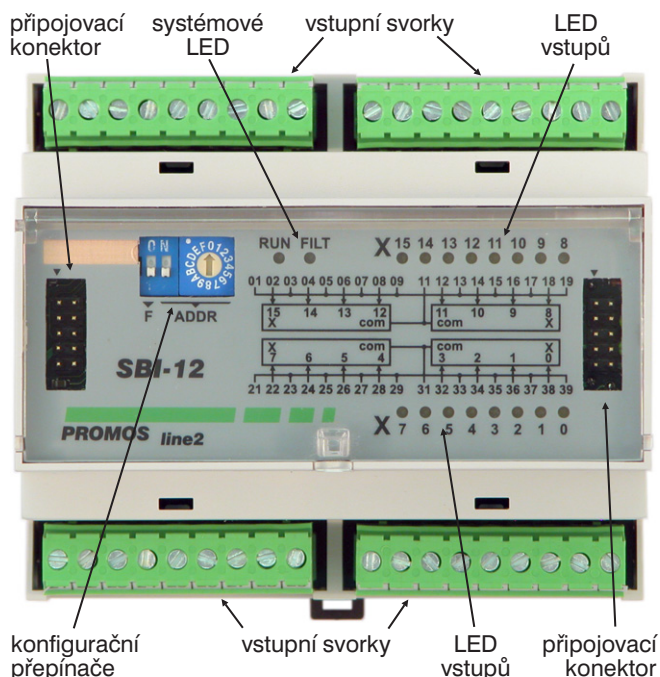
Obr. 1: Pohled na SBI-11

SBI-11 má 2 sekce bipolárních vstupů, které umožňují kombinovat zapojení se společným plusem nebo mínusem v každé sekci. SBI-12 má 2 sekce bipolárních vstupů, které umožňují zvolit zapojení se společným plusem nebo mínusem a podle toho používat snímače s výstupem npn nebo pnp pro celou sekci. SBI-11/12 umožňuje čítání impulsů, měření periody a frekvence na každém vstupu. Perioda je měřena s přesností 1 ms, frekvence s přesností 1 Hz a maximální vstupní frekvence je 500 Hz.

Na čelním panelu je přepínač síťové adresy, vypínač filtru a indikační LED zobrazující stavy vstupů a chování jednotky. Jednotka je konstrukčně uspořádána v kompaktní krabičce, která se montuje na lištu DIN. Svorkovnice pro připojení vstupních signálů jsou odnímatelné.



Obr. 3: Blokové schéma SBI-11



Obr. 2: Pohled na SBI-12

1.2 Technické údaje

Komunikace

Komunikační protokol ¹⁾

SAM, Profibus DP
Epsnet, Modbus

Rychlost komunikace

SAM	max. 38400 Bd
Epsnet	max. 230400 Bd
Modbus	max. 115200 Bd
Profibus DP	typ. 19200 Bd

Logické vstupy

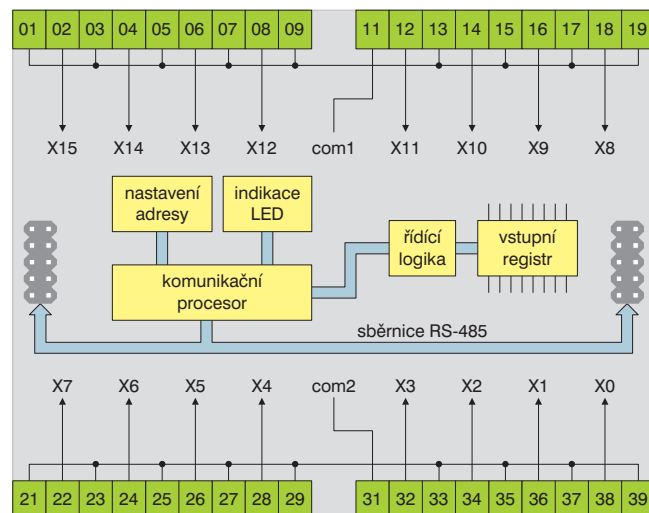
Celkový počet vstupů

EI553x.10	EI553x.20
16	s16

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 (1s)	26 V=	40 V=
Vstupní proud	log. 1 typ.	10 mA
	log. 0 max.	0,5 mA
		2 mA

Vstupní proud



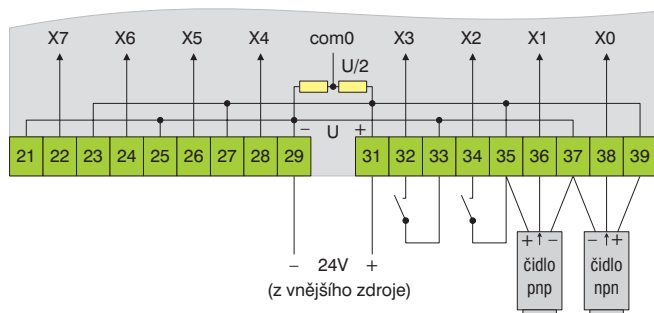
Obr. 4: Blokové schéma SBI-12

Filtr vstupních signálů	digitální, 1 ÷ 255 ms
Izolační pevnost GO vstupů	2500 V AC / 1 min
Napájecí napětí / příkon	10 ÷ 30 V / max. 2 W
Rozměry	š × v × h 106 × 90 × 73 mm
Rozsah pracovních teplot	-10 ÷ 50 °C
Kategorie přepětí	II
Stupeň znečištění	2

1) s protokolem SAM pouze na zvláštní objednávku

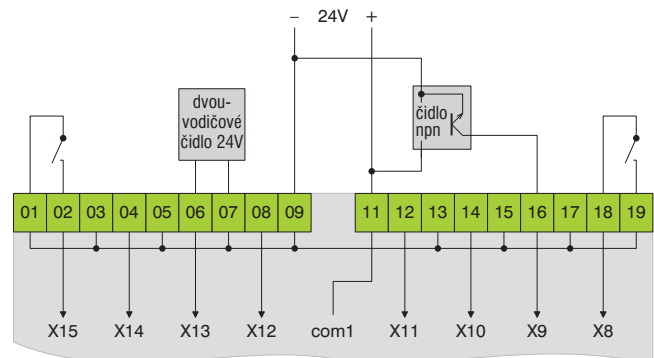
1.3 Blokové schéma a připojení

Celkové blokové schéma SBI-11 uvádí obr. 3, blokové schéma SBI-12 je na obr. 4.



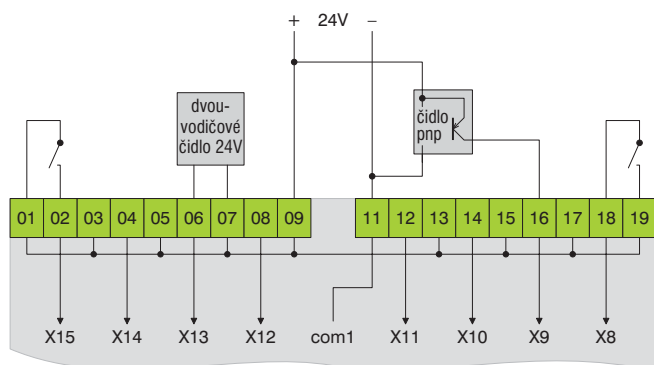
Obr. 5: Připojení čidel ke vstupům SBI-11

Připojovací hřebíkový konektor obsahuje kontakty pro napájení a sběrnici RS-485. Sběrnice konektory na levé a pravé straně jednotky jsou vzájemně propojeny a tak je možné jednotky snadno zapojovat za sebe.



Obr. 6: Zapojení vstupů SBI-12 se společným plusem

Vstupní obvody SBI-11 jsou univerzální bipolární vstupy 12 V DC nebo 24 V DC, které umožňují podle potřeby kombinovat zapojení se společným plusem nebo mínusem. Každý ze vstupů tedy může být spojován jak s kladným tak se záporným potenciálem. Díky tomu mohou být libovolně používány snímače s výstupem otevřený kolektor typu npn i pnp. Opěrný potenciál se vytváří elektronickým děličem vnějšího napětí



Obr. 7: Zapojení vstupů SBI-12 se společným mínusem

24 V. Polaritu vnějšího napětí je nutno dodržet! Schématické připojení snímačů ke vstupům SBI-11 ukazuje obr. 5.

Vstupní obvody SBI-12 jsou bipolární vstupy 12 V nebo 24 V, AC nebo DC, které umožňují zvolit zapojení se společným plusem nebo mínusem vždy pro celou sekci. Podle toho se používají snímače s výstupem npn nebo pnp v rámci jedné sekce. Vstupní obvody jsou konstruovány podle normy ČSN EN 61131-2 (typ vstupu 1) a umožňují připojení třídrátových i dvoudrátových snímačů. Zvětšený vstupní proud (10 mA) umožňuje použití dvoudrátových snímačů 24 V.

Schématické připojení snímačů npn ke vstupům SBI-12 se společným plusem pro celou sekci ukazuje obr. 6, připojení snímačů pnp ke vstupům SBI-12 se společným mínusem pro celou sekci ukazuje obr. 7.

1.4 Zpracování vstupního signálu

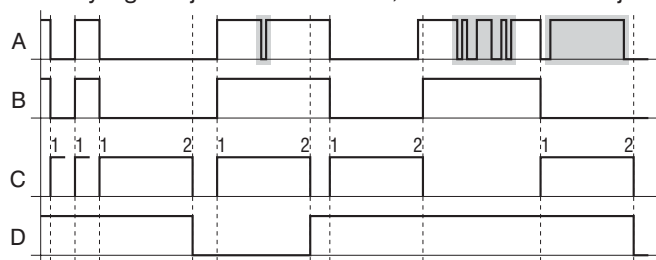
1.4.1 Filtrace vstupního signálu

Jednotka SBI-11/12 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 konfiguračním bloku protokolu Epsnet nebo pomocí Object Dictionary 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 (u SBI-11 i SBI-12) je nejlépe patrná z obrázku 8, na kterém znázorňuje:

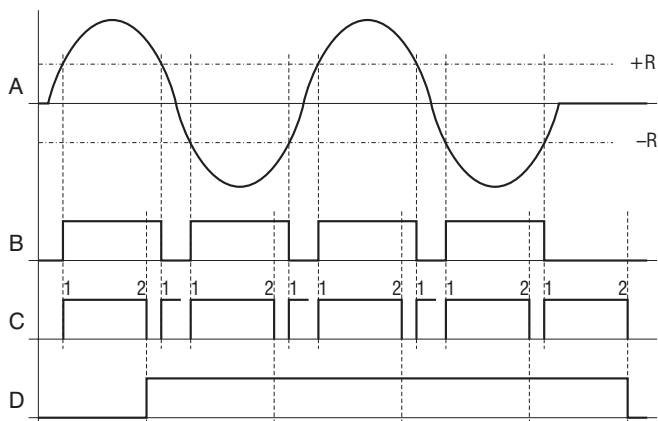
- průběh A* vstupní napětí přivedené z technologie,
- průběh B* vstupní signál po vzorkování před vstupem do digitálního filtru,
- průběh C* činnost digitálního filtru – stav 1 znamená spuštění algoritmu filtru; stav 2 ukončení algoritmu filtru a zapsání hodnoty na výstup,
- průběh D* vstupní signál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

Jednotka SBI-12 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. 9, na kterém znázorňuje:



Impulsy kratší než 1 ms mezi dvěma okamžiky vzorkování

Obr. 8: Průběh filtrace stejnosměrného vstupního signálu



Obr. 9: Průběh filtrace střídavého 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.

1.4.2 Zpoždění vstupního signálu

Zpožděním 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. 10 je tato doba označena t_z .

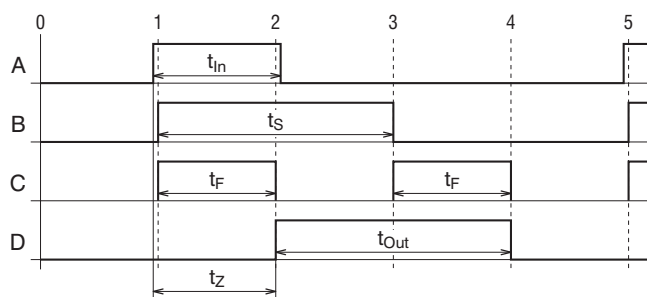
Horní část obr. 10 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování. Protože doba předstihu změny stavu vstupního signálu před okamžikem vzorkování je proti periodě vzorkování zanedbatelná, je zpoždění hrany signálu t_z dáno pouze velikostí časové konstanty filtru t_F .

Dolní část obr. 10 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 zanedbatelná, je zpoždění hrany signálu t_z dáno součtem velikosti časové konstanty filtru t_F a periody vzorkování.

Obě části obr. 10 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 10 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.



Obr. 10: Zpoždění vstupního signálu

1.4.3 Kmitočet vstupního signálu

Horní část obr. 10 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. 10 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 popsáním případům je, aby časová konstanta filtru t_F byla 1 ms. Z obr. 10 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. 10 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 blízkým se 500 Hz se musí i střída blížit 1:1.

1.5 Vybavení jednotky

Jednotka obsahuje 16 logických vstupů, každý je vybaven digitálním filtrem s rozsahem časové konstanty $0 \div 255$ ms pro každou logickou úroveň (výchozí hodnota je 5 ms).

Po průchodu filtrem je možné na každém vstupu 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.

1.6 Komunikace protokolem SAM

Jednotka SBI-11/12 komunikující protokolem SAM rozpoznává tyto ASCII příkazy (podrobný popis je uveden v samostatném manuále „Komunikační protokoly jednotek PL2“):

```

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

```

1.7 Komunikace protokolem Epsnet

Jednotka SBI-11/12 komunikující protokolem Epsnet umí zpracovat zprávy CONNECT, READN, WRITEN, 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 dekódování komunikačních paketů je popsáno v samostatném manuále „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.

1.7.1 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 (153 s = 600×255 ms).

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

timel[16] 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[16];
    char timel[16];
}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“)
23	0x17	časová konstanta filtru vstupu 15 (pro log. „0“)
24	0x18	časová konstanta filtru vstupu 0 (pro log. „1“)
25	0x19	časová konstanta filtru vstupu 1 (pro log. „1“)
26	0x1A	časová konstanta filtru vstupu 2 (pro log. „1“)
27	0x1B	časová konstanta filtru vstupu 3 (pro log. „1“)
28	0x1C	časová konstanta filtru vstupu 4 (pro log. „1“)
29	0x1D	časová konstanta filtru vstupu 5 (pro log. „1“)
30	0x1E	časová konstanta filtru vstupu 6 (pro log. „1“)
31	0x1F	časová konstanta filtru vstupu 7 (pro log. „1“)
32	0x20	časová konstanta filtru vstupu 8 (pro log. „1“)
33	0x21	časová konstanta filtru vstupu 9 (pro log. „1“)
34	0x22	časová konstanta filtru vstupu 10 (pro log. „1“)
35	0x23	časová konstanta filtru vstupu 11 (pro log. „1“)
36	0x24	časová konstanta filtru vstupu 12 (pro log. „1“)
37	0x25	časová konstanta filtru vstupu 13 (pro log. „1“)
38	0x26	časová konstanta filtru vstupu 14 (pro log. „1“)
39	0x27	časová konstanta filtru vstupu 15 (pro log. „1“)

Příklad zprávy

U jednotky SBI-11/12 s adresou 7 bude požadována komunikační rychlost 9600 Bd a komunikační timeout 30 minut. Jednotka master bude mít adresu 126. Časová konstanta filtru má být 5 ms pro log. „1“, 154 ms pro log. „0“ a shodná pro všechny vstupy.

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

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	0x07	adresa příjemce
5	SA	0x7E	adresa odesílatele
6	FC	0x63	řídící byte rámce
7	0x0C	0x0C	kód operace
8	BLK	0x01	konfigurační blok
9	OFFS _L	0x01	comspeed a comtout
10	OFFS _H	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 _L	0x08	1. položka
17	OFFS _H	0x00	časové konstanty filtru
18	LEN	0x20	počet zapisovaných bytů
19		0x05	konstanta filtru vstupu 0 („0“)
20		0x05	konstanta filtru vstupu 1 („0“)
21		0x05	konstanta filtru vstupu 2 („0“)
22		0x05	konstanta filtru vstupu 3 („0“)
23		0x05	konstanta filtru vstupu 4 („0“)
24		0x05	konstanta filtru vstupu 5 („0“)
25		0x05	konstanta filtru vstupu 6 („0“)
26		0x05	konstanta filtru vstupu 7 („0“)
27		0x05	konstanta filtru vstupu 8 („0“)
28		0x05	konstanta filtru vstupu 9 („0“)
29		0x05	konstanta filtru vstupu 10 („0“)
30		0x05	konstanta filtru vstupu 11 („0“)
31		0x05	konstanta filtru vstupu 12 („0“)
32		0x05	konstanta filtru vstupu 13 („0“)
33		0x05	konstanta filtru vstupu 14 („0“)
34		0x05	konstanta filtru vstupu 15 („0“)
35	data	0x9A	konstanta filtru vstupu 0 („1“)
36		0x9A	konstanta filtru vstupu 1 („1“)
37		0x9A	konstanta filtru vstupu 2 („1“)
38		0x9A	konstanta filtru vstupu 3 („1“)
39		0x9A	konstanta filtru vstupu 4 („1“)
40		0x9A	konstanta filtru vstupu 5 („1“)
41		0x9A	konstanta filtru vstupu 6 („1“)
42		0x9A	konstanta filtru vstupu 7 („1“)
43		0x9A	konstanta filtru vstupu 8 („1“)
44		0x9A	konstanta filtru vstupu 9 („1“)
45		0x9A	konstanta filtru vstupu 10 („1“)
46		0x9A	konstanta filtru vstupu 11 („1“)
47		0x9A	konstanta filtru vstupu 12 („1“)
48		0x9A	konstanta filtru vstupu 13 („1“)
49		0x9A	konstanta filtru vstupu 14 („1“)
50		0x9A	konstanta filtru vstupu 15 („1“)
51	BLK	0x01	konfigurační blok
52	OFFS _L	0x04	offset položky flashcomm
53	OFFS _H	0x00	
54	LEN	0x04	počet zapisovaných bytů

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
55		0x73	
56	data	0x61	flashcomm – save
57		0x76	uložení parametrů do paměti FLASH
58		0x65	
59	FCS	0x8A	kontrolní součet bytů 4 až 58
60	ED	0x16	end delimiter

Po této výzvě vrátí jednotka odpověď `0xE5` a je nutno ji restartovat.

1.7.2 Bloky 2 a 3 – procesní data

Obsah bloků 2 a 3 procesních dat je stejný.

Položky bloků procesních dat

newin 16 bitů nefiltrovaných binárních vstupů
filtered 16 bitů filtrovaných binárních vstupů
counter čítače impulsů filtrovaných binárních vstupů
perout měřiče periody pulsu T na filtrovaných binárních vstupech 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).

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[2];
    struct bitfield filtered[2];
    unsigned int counter[2x16];
    unsigned int perout[16];
}proc;
```

Další tabulka podrobně uvádí offsety jednotlivých položek bloku procesních dat:

Offset	Položka
0	0x00 newin 0 (vstupy 0÷7)
1	0x01 newin 1 (vstupy 8÷15)
2	0x02 filtered 0 (vstupy 0÷7)
3	0x03 filtered 1 (vstupy 8÷15)
4	0x04 čítač impulsů vstupu 0
6	0x06 čítač impulsů vstupu 1
8	0x08 čítač impulsů vstupu 2
10	0x0A čítač impulsů vstupu 3
12	0x0C čítač impulsů vstupu 4
14	0x0E čítač impulsů vstupu 5
16	0x10 čítač impulsů vstupu 6
18	0x12 čítač impulsů vstupu 7
20	0x14 čítač impulsů vstupu 8
22	0x16 čítač impulsů vstupu 9
24	0x18 čítač impulsů vstupu 10
26	0x1A čítač impulsů vstupu 11
28	0x1C čítač impulsů vstupu 12
30	0x1E čítač impulsů vstupu 13
32	0x20 čítač impulsů vstupu 14
34	0x22 čítač impulsů vstupu 15

Offset	Položka
36	0x24 čítač impulsů vstupu 0
38	0x26 čítač impulsů vstupu 1
40	0x28 čítač impulsů vstupu 2
42	0x2A čítač impulsů vstupu 3
44	0x2C čítač impulsů vstupu 4
46	0x2E čítač impulsů vstupu 5
48	0x30 čítač impulsů vstupu 6
50	0x32 čítač impulsů vstupu 7
52	0x34 čítač impulsů vstupu 8
54	0x36 čítač impulsů vstupu 9
56	0x38 čítač impulsů vstupu 10
58	0x3A čítač impulsů vstupu 11
60	0x3C čítač impulsů vstupu 12
62	0x3E čítač impulsů vstupu 13
64	0x40 čítač impulsů vstupu 14
66	0x42 čítač impulsů vstupu 15
68	0x44 měřič periody vstupu 0
70	0x46 měřič periody vstupu 1
72	0x48 měřič periody vstupu 2
74	0x4A měřič periody vstupu 3
76	0x4C měřič periody vstupu 4
78	0x4E měřič periody vstupu 5
80	0x50 měřič periody vstupu 6
82	0x52 měřič periody vstupu 7
84	0x54 měřič periody vstupu 8
86	0x56 měřič periody vstupu 9
88	0x58 měřič periody vstupu 10
90	0x5A měřič periody vstupu 11
92	0x5C měřič periody vstupu 12
94	0x5E měřič periody vstupu 13
96	0x60 měřič periody vstupu 14
98	0x62 měřič periody vstupu 15

Příklad zprávy

U jednotky SBI-11/12 s adresou 7 budou požadovány hodnoty filtrovaných vstupů, periody na vstupech 0, 1, 2 a stavy čítačů impulsů na vstupech 5, 14, 15.

Vzhledem k tomu, že z bloku procesních dat je třeba pouze číst, použije se zpráva **READN**. Zpráva (výzva) bude vypadat následovně:

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
0	SD2	0x68	start delimiter
1	LE	0x14	počet bytů 4 až 23
2	LER	0x14	
3	SD2R	0x68	start delimiter
4	DA	0x07	adresa příjemce
5	SA	0x7E	adresa odesílatele
6	FC	0x6C	řídící byte rámce
7	0x0C	0x0B	kód operace
8	BLK	0x02	blok procesních dat
9	OFFS _L	0x02	filtrované vstupy
10	OFFS _H	0x00	
11	LEN	0x02	počet čtených bytů
12	BLK	0x02	blok procesních dat
13	OFFS _L	0x24	měřiče period vstupů 0, 1, 2
14	OFFS _H	0x00	
15	LEN	0x06	počet čtených bytů
16	BLK	0x02	blok procesních dat
17	OFFS _L	0x0E	čítač vstupu 5
18	OFFS _H	0x00	
19	LEN	0x02	počet čtených bytů
20	BLK	0x02	blok procesních dat

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
21	OFFS _L	0x20	čítače vstupů 14 a 15
22	OFFS _H	0x00	
23	LEN	0x04	počet čtených bytů
24	FCS	0x50	kontrolní součet bytů 4 až 23
25	ED	0x16	end delimiter

Po této výzvě vrátí jednotka následující odpověď:

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
0	SD2	0x68	start delimiter
1	LE	0x11	počet bytů 4 až 20
2	LER	0x11	
3	SD2R	0x68	start delimiter
4	DA	0x7E	adresa příjemce
5	SA	0x07	adresa odesílatele
6	FC	0x08	řídící byte rámce
7		0x20	hodnota filtrovaných vstupů 0÷7
8		0x05	hodnota filtrovaných vstupů 8÷15
9		0xFF	perioda vstupu 0
10		0x7F	
11		0xFF	perioda vstupu 1
12		0x7F	
13		0xFF	perioda vstupu 2
14	data	0x7F	
15		0x11	čítač vstupu 5 (17 impulsů)
16		0x00	
17		0x08	čítač vstupu 14 (8 impulsů)
18		0x00	
19		0x18	čítač vstupu 15 (24 impulsů)
20		0x00	
21	FCS	0x5D	kontrolní součet bytů 4 až 20
22	ED	0x16	end delimiter

1.7.3 Bloky 16 až 255 – Object Dictionary

Jednotka SBI-11/12 má implementován slovník objektů (Object Dictionary), který vychází z definice objektů protokolu CANopen. Podrobný seznam všech objektů všech jednotek PROMOS Line 2 je uveden v samostatném manuálu „Komunikační protokoly jednotek PL2“. Z Object Dictionary zpracovává objekty uvedené v následující tabulce.

Objekty společné všem jednotkám PL2	
1000	Device Type
1001	Error Register
100c	Guard Time
100d	Life Time Factor
1010	Store Parameters
1011	Restore Default Parameters
1018	Identity Object
1600÷03	Receive PDO1÷4 Mapping Parameter
1a00÷03	Transmit PDO1÷4 Mapping Parameter
2000	COM Speed
2001	COM Delay
2002	NMT State

Objekty určené jen pro SBI-11/12	
3100	Časová konstanta filtrů binárních vstupů – log. 0
3101	Časová konstanta filtrů binárních vstupů – log. 1
3102	Jednotná časová konstanta filtrů všech binárních vstupů a obou logických stavů
4100	Čítače impulsů na binárních vstupech
4110	Měřiče periody na binárních vstupech
4120	Měřiče na frekvence binárních vstupech
6000	Binární vstupy

Jednotka SBI-11/12 má z výroby namapovány objekty do **příjemců** PDO podle následující tabulky:

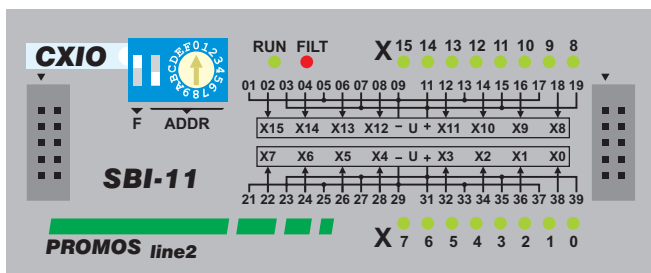
Byte	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4
1	-	3102 00 08	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-

Jednotka SBI-11/12 má z výroby namapovány objekty do **vy-sílacích** PDO podle následující tabulky:

Byte	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4
1	6000 01 08	-	-	-
2	6000 02 08	4100 01 10	4110 05 10	-
3	-	4100 02 10	4110 06 10	-
4	-	-	-	-
5	-	4100 03 10	4110 07 10	-
6	-	-	-	-
7	-	4100 04 10	4110 08 10	-
8	-	-	-	-

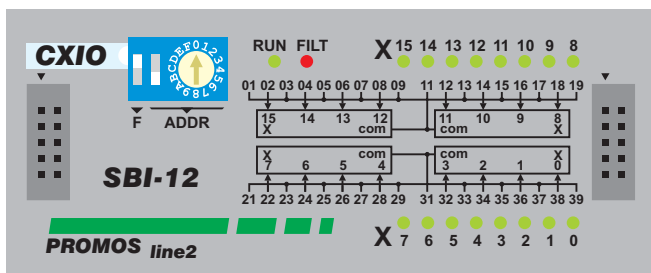
U čísel objektů znamená levé čtyřčíslí index (**I**), prostřední dvojčíslí subindex (**SI**) a pravé dvojčíslí délku objektu v bitech. Všechna čísla jsou hexadecimální.

1.8 Konfigurace jednotky

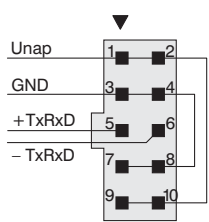


Obr. 11: Přední panel SBI-11

Na čelním panelu SBI-11 (obr. 11) a SBI-12 (obr. 12) jsou umístěny všechny připojovací, nastavovací a indikační prvky.



Obr. 12: Přední panel SBI-12



Po stranách jsou dva hřebíkové konektory pro připojení ke sběrnici RS-485. Jejich zapojení je vidět na obrázku vlevo. Sběrnice je průchozí, což umožňuje snadné řazení jednotek za sebe. K propojení je možné použít speciální propojovací můstky InCo nebo plochý desetižilový kabel se zaříznutými konektory PFL10.

V levé horní části se nacházejí konfigurační přepínače, jeden otočný a dva posuvné, a LED indikující chování jednotky.

1.8.1 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.

1.8.2 Konfigurační přepínače

Levý z dvojice přepínačů (označen F) slouží k přepínání indikace stavu vstupů – před filtrací nebo po filtraci.

Pravý z dvojice posuvných přepínačů a přepínač otočný (označen ADDR) slouží k nastavení adresy jednotky na sběrnici RS-485. Adresy jednotky podle nastavení přepínačů ukazuje tabulka:

Přepínač posuvný	Otočný	Adresa	Přepínač posuvný	Otočný	Adresa
OFF	0	nepoužito	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
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

Adresa musí být v rámci jednoho vedení sběrnice RS-485 jedinečná – na sběrnici se nesmí vyskytnout dvě jednotky se shodnou adresou.

1.8.3 Stavové LED

Vpravo vedle přepínačů jsou dvě stavové LED (dvoubarevné) indikující momentální stav a chování jednotky.

Jednotky s protokolem SAM

Levá z diod (označená RUN) po zapnutí bliká zeleně po dobu, po kterou lze pomocí tří znaků ESC přejít do konfiguračního režimu. Svítí po uplynutí 1,5 s po zapnutí a indikuje provozní stav. Dioda blikne žlutě, pokud jednotka přijala zprávu s adresou, která odpovídá adrese modulu.

Pravá z diod (označená BLK) svítí červeně, pokud je jednotka v konfiguračním režimu a bliká červeně, pokud vypršel SW watchdog.

Jednotky s protokolem Epsnet a ModBus

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“ (uživatelem vyvolaný stav – např. při aktualizaci projektu v centrále),
- *Guard Error* chyba komunikace (ztráta dat na sběrnici).

Každý z těchto stavů indikuje levá dioda (označená RUN) a to následovně:

- *svítí červeně* Guard Error,
- *svítí žlutě* Preoperational,
- *bliká červeně* STOP,
- *blikne zeleně* jednotka přijala zprávu ze sběrnice,
- *nesvítí* RUN.

Pravá z diod (označená FILT) indikuje způsob indikace vstupních signálů. Pokud dioda svítí, je indikován stav vstupních signálů po průchodu filtrem.

1.8.4 LED binárních vstupů

V pravé polovině čelního panelu je v horní i dolní části umístěna řada osmi zelených LED (označených dole X 7 až 0 a nahoře X 15 až 8). Tyto diody indikují stav vstupů podle polohy přepínače F. Je-li přepínač F v poloze OFF (filtr vypnut), ukazují diody přímý stav vstupů. Je-li přepínač F v poloze ON (filtr zapnut), ukazují diody stav vstupů po filtraci.

1.8.5 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 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.

1.8.6 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 sběrnicí CAN, je komunikační rychlost pro nastavování 38400 Bd. *Pozor na Hyperterm – mění-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.
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. Pak se po dalším stisku šipek nahoru/dolů objeví menu s novou konfigurací.

Pozn.: U některých verzí 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.

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Typ	Obj. číslo	Modifikace
SBI-11	EI5531.21	univerzální vstupy 24 V =
SBI-12	EI5532.11	bipolární vstupy 12 V =/~
	EI5532.21	bipolární vstupy 24 V =/~

v objednávce nutno uvést typ komunikačního protokolu