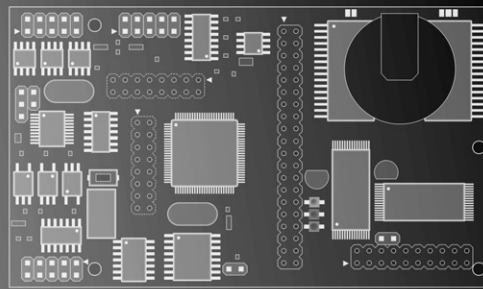




ELSACO, Jaselská 177
28000 KOLÍN, CZ
tel/fax +420-321-727753
<http://www.elsaco.cz>
mail: elsaco@elsaco.cz



Stavebnice PROMOS Line 2

SBO-11

SBO-12

**Jednotka 12 reléových výstupů
s připojením k sběrnici RS-485**

Technický manuál



© 2005 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

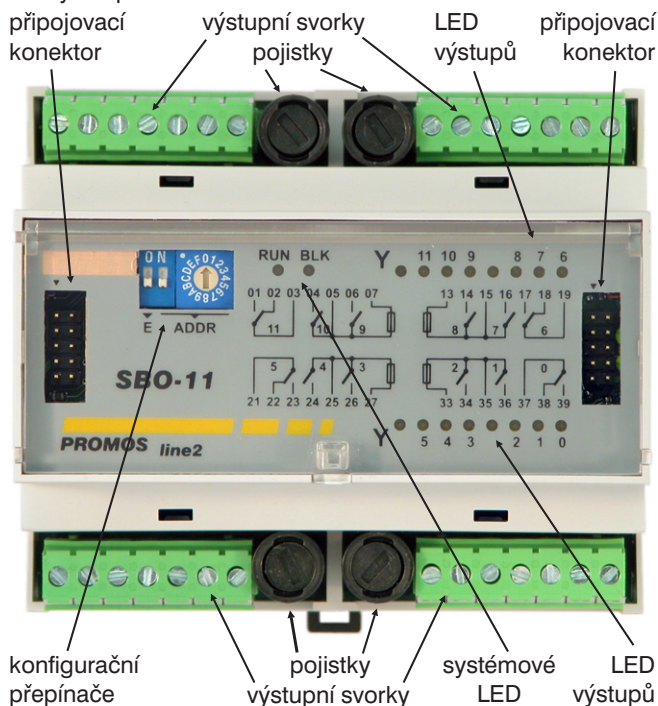
ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3
Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759
Internet: **www.elsaco.cz**

Připomínky a náměty: vondruska@elsaco.cz

1 JEDNOTKA RELÉOVÝCH VÝSTUPŮ SBO-11/12

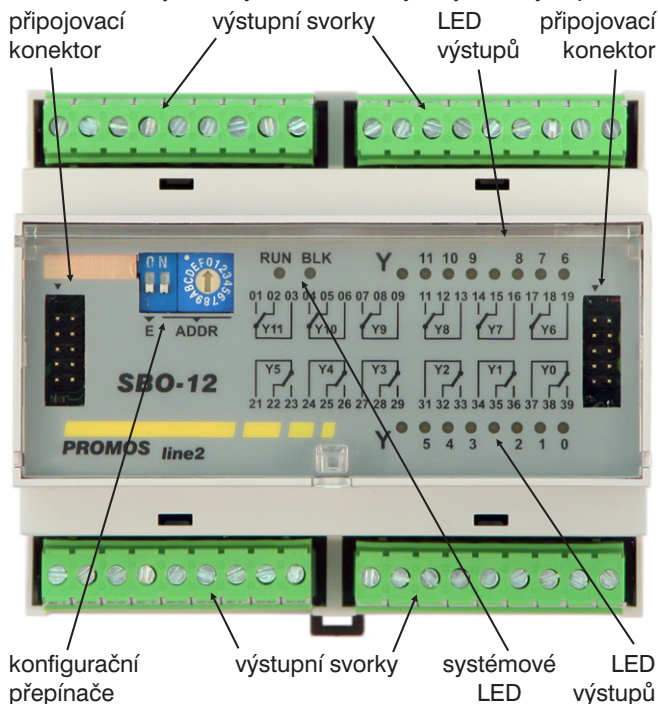
1.1 Základní charakteristika

SBO-11 (obr. 1) a SBO-12 (obr. 2) jsou výstupní jednotky s připojením na sběrnici RS-485. Obsahují 12 výstupních obvodů s galvanickým oddělením. Spínacím prvkem je relé se síťovým kontaktem 250 V AC umožňující přímé spínání síťových spotřebičů.

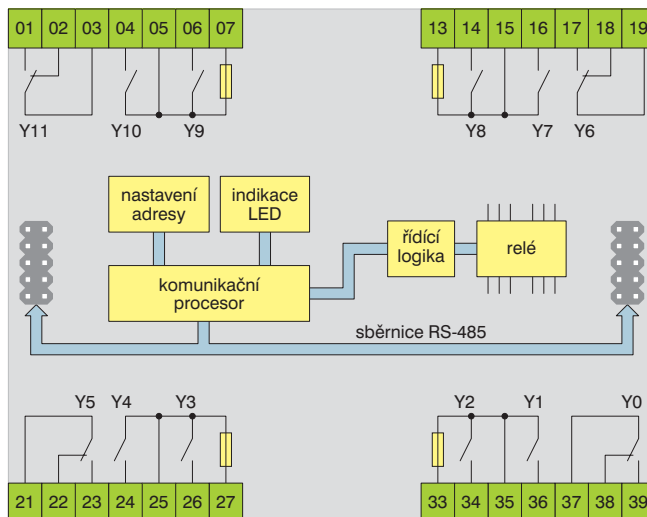


Obr. 1: Pohled na výstupní jednotku SBO-11

Jednotky SBO-11 a SBO-12 se liší pouze zapojením výstupních svorek. Konstrukce jednotek zajišťuje spolehlivé odepnutí všech relé při ztrátě komunikace s centrální jednotkou. Na čelním panelu je přepínač síťové adresy a blokování relé. Indikační LED zobrazují nastavený stav výstupů a momentální stav a chování jednotky. Konstrukčně jsou jednotky uspořádány přípojovací konektor, výstupní svorky, LED výstupů, systémové LED, konfigurací přepínače, výstupní svorky, systémové LED, LED výstupů.



Obr. 2: Pohled na výstupní jednotku SBO-12



Obr. 3: Blokové schéma SBO-11

ny v kompaktní krabici, která se montuje na lištu DIN. Připojovací svorky jsou odnímatelné.

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

Počet výstupů

12 reléových kontaktů

Parametry kontaktu relé

250 V~ / 8 A
24 V= / 8 A

Odpor sepnutého kontaktu

max. 30 mΩ

Max. dovolený proud svorkou

4 A

Maximální spínané napětí

250 V~ / 100 V=

Max. spínaný výkon

1 000 VA / 100 W

Doba sepnutí / rozepnutí relé

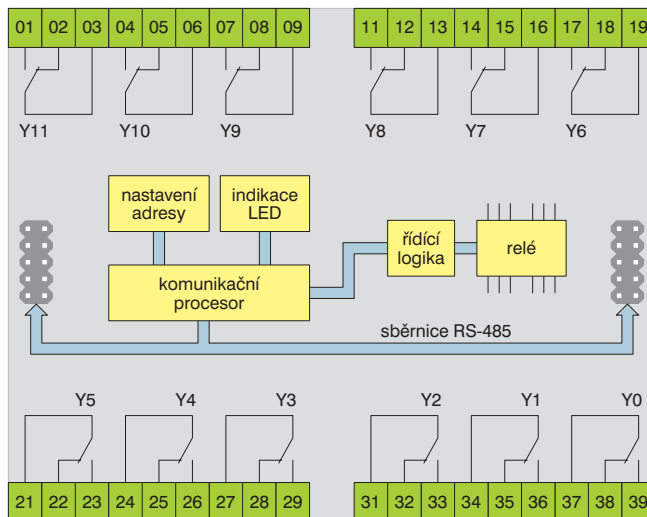
8 ms / 6 ms

Životnost kontaktu

mechanická 5 × 10⁶ sepnutí
elektrická (proud 4 A) 2 × 10⁵ sepnutí

Izolační pevnost galv. oddělení

5 000 V AC / 1 min.



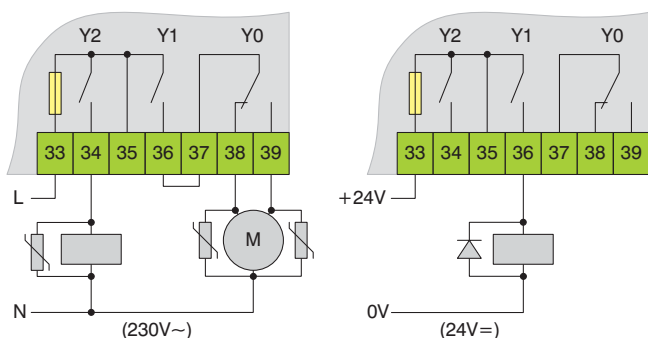
Obr. 4: Blokové schéma SBO-12

Napájecí napětí	10 ÷ 30 V
Spotřeba	max. 4 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

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. 5: Připojení indukční zátěže k výstupům SBO-11

Kontakty relé SBO-11 jsou uspořádány do čtyřech skupin (jak je patrné z blokového schématu na obr. 3) tak, aby umožňovaly spínání jednofázových spotřebičů (stykačů, solenoidových ventilů) i obousměrných servopohonů. V každé skupině je jedna tavná pojistka.

SBO-12 má od každého relé vyveden samostatný přepínací kontakt, jak je vidět z blokového schématu na obr. 4. Žádný z kontaktů neobsahuje jištění tavnou pojistkou. Je proto nutné použít externí jištění (tavnou pojistkou nebo jističem).

Při spínání spotřebičů s indukčním charakterem napájených střídavým napětím je nezbytné vnější ošetření přechodového jevu varistorem (24 V~, 220 V~). Příklad zapojení ukazuje levá část obr. 5. Varistor je třeba připojit co nejbližší ke spotřebiči. Při spínání spotřebičů s indukčním charakterem napájených stejnosměrným napětím je k ošetření přechodového jevu použita dioda připojená v závěrném směru paralelně ke spotřebiči (zapojení je vidět v pravé části obr. 5).

1.4 Komunikace protokolem SAM

Jednotka SBO-11/12, 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>>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>@aaOccdd</code>	nastavení stavu výstupů.

1.5 Komunikace protokolem Epsnet

Jednotka SBO-11/12 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 dekódování komunikačních paketů je popsáno v samostatném manuálu „Komunikační protokoly jednotek PL2“.

Pořadí položek v následujících výpisech proměnných (struktur) 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.

1.5.1 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. Zadané číslo v rozsahu 1 ÷ 65535 (16 bitů) 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`.

Struktura konfiguračního bloku

```
struct tconf{
    char ansdelay;
    char comspeed;
    unsigned int comtout;
    long flashcomm;
}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

Příklad zprávy

U jednotky SBO-11/12 s adresou 15 bude požadována komunikační rychlost 9600 Bd a komunikační timeout 30 minut. Jednotka master bude mít adresu 126.

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	0x13	počet bytů 4 až 22
2	LER	0x13	
3	SD2R	0x68	start delimiter
4	DA	0x0F	adresa příjemce

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
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	data	0x09	komunikační rychlost 9600 Bd
13		0x93	nižší byte položky comtout
14		0x1B	vyšší byte položky comtout
15	BLK	0x01	konfigurační blok
16	OFFS _L	0x04	offset položky flashcomm
17	OFFS _H	0x00	
18	LEN	0x04	počet zapisovaných bytů
19	data	0x73	flashcomm – save uložení parametrů do paměti FLASH
20		0x61	
21		0x76	
22		0x65	
23	FCS	0x79	kontrolní součet bytů 4 až 22
24	ED	0x16	end delimiter

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

1.5.2 Bloky 2 a 3 – procesní data

Obsah bloků 2 a 3 procesních dat je stejný.

Položky bloků procesních dat
outs 16 bitů binárních výstupů

Struktura bloku procesních dat

```
struct tproc{
    unsigned int outs;
}proc;
```

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

Offset	Položka
0 0x00	outs (výstupy 0÷7)
1 0x01	outs (výstupy 8÷15)

Příklad zprávy

U jednotky SBO-11/12 s adresou 15 je potřeba nastavit výstupy 0, 1, 2, 4, 5, 7, 9, 12, 13 a 15.

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

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
0	SD2	0x68	start delimiter
1	LE	0x0A	počet bytů 4 až 13
2	LER	0x0A	
3	SD2R	0x68	start delimiter
4	DA	0x0F	adresa příjemce
5	SA	0x7E	adresa odesílatele
6	FC	0x6C	řídící byte rámce
7	0x0C	0x0C	kód operace
8	BLK	0x02	blok procesních dat
9	OFFS _L	0x00	výstupy
10	OFFS _H	0x00	
11	LEN	0x02	počet zapisovaných bytů
12	data	0xB7	výstupy 0÷7 (1011011b)
13		0xB2	výstupy 8÷15 (10110010b)
14	FCS	0x72	kontrolní součet bytů 4 až 13
15	ED	0x16	end delimiter

Po této výzvě vrátí jednotka odpověď 0xE5.

1.5.3 Bloky 16 až 255 – Object Dictionary

Jednotka SBIO-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	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 SBO-11/12	
3200	Uživatelsky definované hodnoty binárních výstupů v režimu Guard Error
6200	Binární výstupy

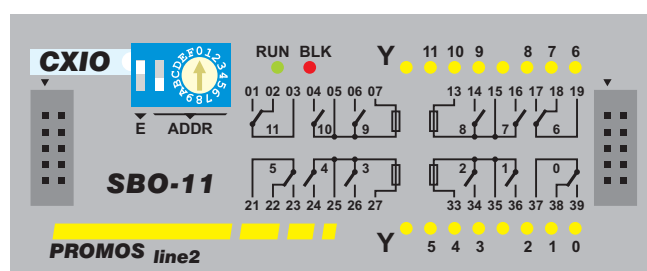
Jednotka SBO-11/12 má z výroby namapovány objekty do přijímacích PDO podle následující tabulky:

Byte	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4
1	6200 01 08	–	–	–
2	6200 02 08	–	–	–
3	–	–	–	–
4	–	–	–	–
5	–	–	–	–
6	–	–	–	–
7	–	–	–	–
8	–	–	–	–

Jednotka SBO-11/12 má z výroby namapovány objekty do výsílacích PDO podle následující tabulky:

Byte	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4
1	–	–	–	–
2	–	–	–	–
3	–	–	–	–
4	–	–	–	–
5	–	–	–	–
6	–	–	–	–
7	–	–	–	–
8	–	–	–	–

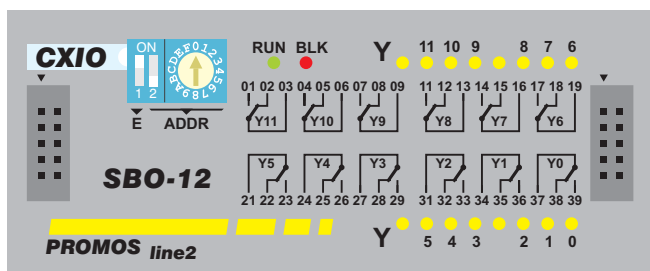
U čísel objektů znamená levé čtyřčíslí index (I), prostřední dvojčíslí subindex (SI) a pravé délku objektu v bitech. Všechna čísla jsou hexadecimální.



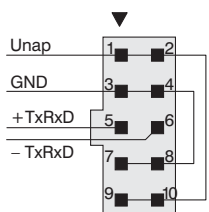
Obr. 6: Čelní panel SBO-11

1.6 Konfigurace jednotky

Na čelním panelu SBO-11 (obr. 6) a SBO-12 (obr. 7) jsou umístěny všechny připojovací, nastavovací a indikační prvky.



Obr. 7: Čelní panel SBO-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.

1.6.1 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.

1.6.2 Konfigurační přepínače

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

Levý z dvojice přepínačů (označen E) je určen k připojení relé. Po odpojení (přesunutí přepínače směrem dolů – OFF) všechna relé odpadnou a stav výstupů je možné sledovat pouze na příslušných indikačních LED. Stav výstupů jsou diodami LED indikovány, ale relé neklapou.

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

1.6.3 Stavové LED

Vpravo vedle přepínačů jsou dvě stavové LED indikující momentální stav a chování modulu. Jejich funkce se liší podle použitého komunikačního protokolu.

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 nastavené adrese jednotky.

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 rozoznat 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 indikuje levá dioda (označená RUN) a to následovně:

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

Pravá z diod (označená BLK) indikuje odpojení výstupů a některé režimy činnosti:

- *svítí červeně* Preoperational nebo jsou odpojeny výstupy přepínačem E,
- *svítí žlutě* STOP nebo Guard Error

V režimu Guard Error je na všech výstupech přednastavená hodnota. Nastavuje se pouze pomocí Object Dictionary.

1.6.4 LED reléových výstupů

V pravé polovině čelního panelu je v horní i dolní části umístěna řada osmi žlutých LED (označených dole Y0 až Y5 a nahoře Y6 až Y11, každá čtvrtá neoznačena). Tyto diody indikují stav výstupů podle režimu jednotky následovně:

- *Preoperational* nesvítí (výstupy v nule),
- *STOP* poslední přijatý stav (je i na výstupech),
- *Guard Error* přednastavený stav (je i na výstupech),
- *Přep. E je OFF* přijatý stav (výstupy v nule).

Neoznačené diody (mimo diody vlevo od diody Y11) lze použít k libovolné indikaci dané uživatelským programem. Rozsvícení diody vlevo od diody Y11 způsobí odpadnutí relé podobně jako při vypnutí přepínačem E, tento stav však není indikován diodou BLK. To je možné využít k programovému odpínání výstupů.

1.6.5 Konfigurační režim

Postup konfigurace 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).

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

1.6.6 Nastavení komunikačního protokolu

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

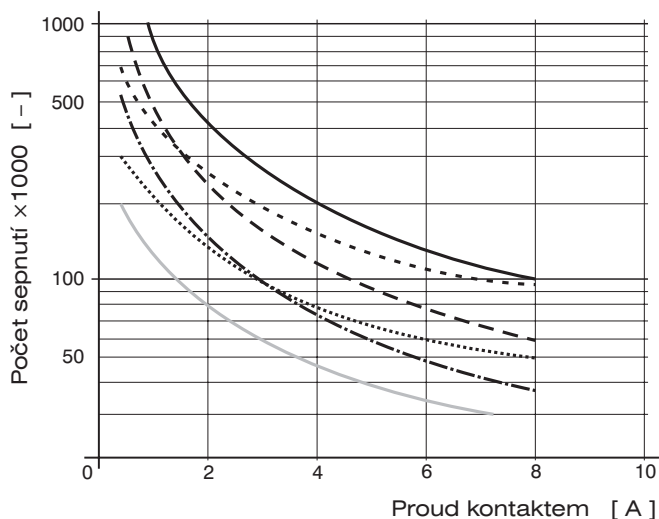
- připojit PC pomocí COM ladicího adaptéru LSI-11 k periferní jednotce. Konektor je přístupný po sejmutí horního víčka jednotky vedle modrých přepínačů. Adaptér zastrčit tak, aby byl diodami nahoru, tj. směrem k okraji desky.
- spustit program Hyperterminal na PC, rychlost 57600 Bd, bez parity. Pokud se konfiguruje jednotka se sběrnici CAN, je komunikační rychlost pro nastavování 38400 Bd. *Pozor na Hyperterm – 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=.%2Fdownload%2F217_fwpl2.php.

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Typ	Obj. číslo	Modifikace
SBO-11	EI5521.00	standardní
SBO-12	EI5522.00	standardní

v objednávce nutno uvést typ komunikačního protokolu



- 250 V AC, odporová zátěž
- - - - - 24 V DC, odporová zátěž
- - - - - 250 V AC, $\cos \Phi = 0,7$
- 24 V DC, $\tau = 7 \text{ ms}$
- · - · - · 250 V AC, $\cos \Phi = 0,4$
- 24 V DC, $\tau = 15 \text{ ms}$

Obr. 8: Graf závislosti životnosti kontaktu relé na spínaném proudu (platí pro všechny typy reléových modulů)

