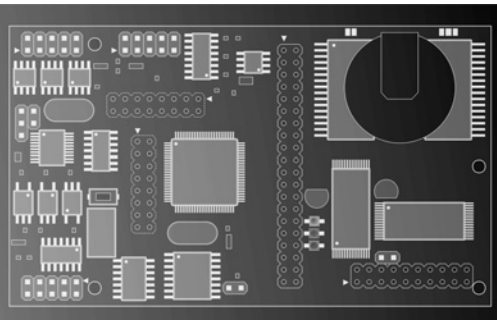
ELSACO, Jaselská 177
28000 KOLÍN, CZ
tel/fax +420-321-727753
http://www.elsaco.cz
mail: elsaco@elsaco.cz



Stavebnice PROMOS Line 2

SBIO-11
SBIO-12

Jednotka 8 logických vstupů a 8 reléových výstupů s připojením ke sběrnici RS-485

Technický manuál

revize 4
26. 11. 2005

verze 2.4



© 2005 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

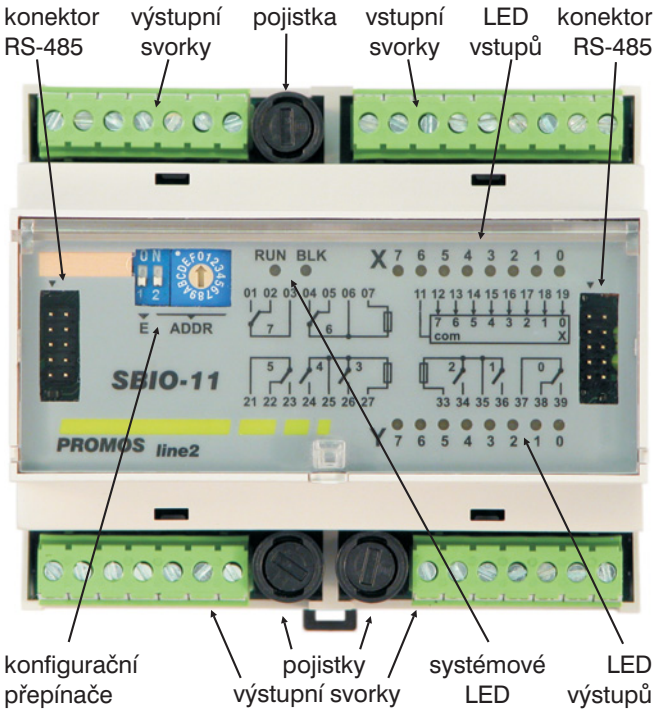
ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3
Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759
Internet: **www.elsaco.cz**

Připomínky: vondruska@elsaco.cz

1. JEDNOTKA LOGICKÝCH VSTUPŮ/VÝSTUPŮ SBIO-11/12

1.1. Základní charakteristika

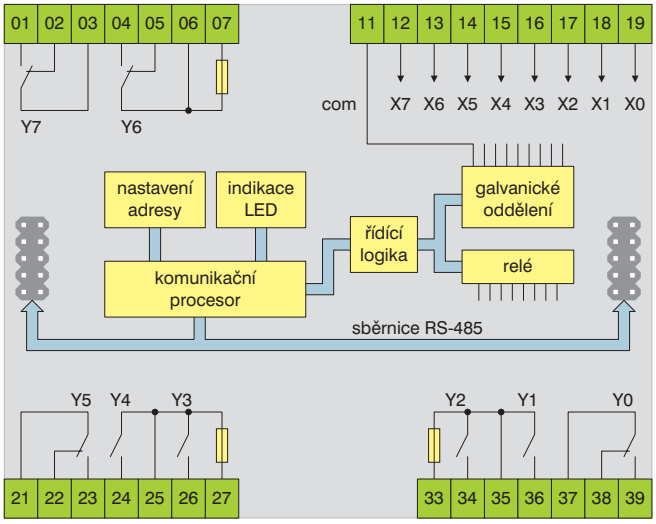
SBIO-11/12 je vstupní/výstupní jednotka na sběrnici RS-485. Obsahuje 8 logických vstupů a 8 výstupů s relé. Pohled na SBIO-11 je na obr. 1, na jednotku SBIO-12 na obr. 2.



Obr. 1: Pohled na SBIO-11

Vstupy jsou bipolární galvanicky oddělené s napětím 12 V nebo 24 V, AC nebo DC, s jedním společným vodičem. Mikropočítač zajišťuje digitální filtraci vstupních signálů. Jednotka 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. Výstupním prvkem je relé se síťovým kontaktem 250 V AC, který umožňuje přímé spínání síťových spotřebičů. Kontakty jsou uspořádány do tří skupin tak, aby umožňovaly spínání jednofázových spotřebičů (stykačů, solenoidových ventilů) i obousměrných servopohonů. SBIO-11 má v každé skupině jednu tavnou pojistku, SBIO-12 nemá žádné jištění.

Na čelním panelu je přepínač adresy a spínač blokování cívek relé. Sběrnice se k jednotce připojuje desetižilovým kabelem,



Obr. 3: Blokové schema SBIO-11

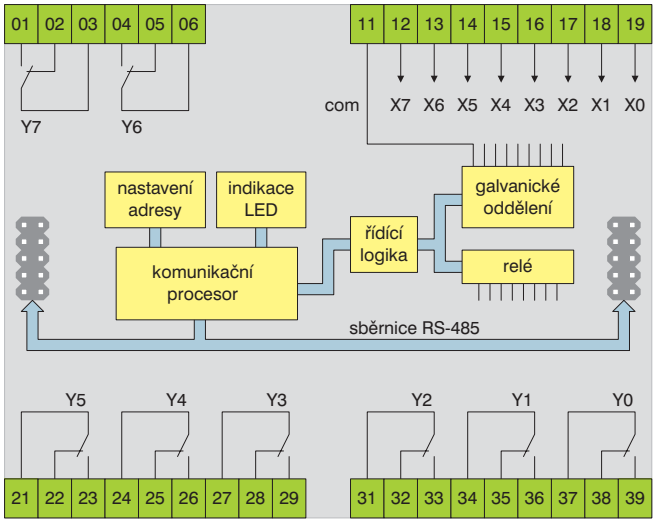
Obr. 2: Pohled na SBIO-12

který obsahuje vlastní komunikační linku a napájecí napětí. Indikační LED zobrazují stav vstupů, nastavený stav výstupů a chování jednotky. Při ztrátě komunikace s centrální jednotkou je zajištěno uvedení reléových výstupů do výchozího stavu. Jednotka je konstrukčně uspořádána v kompaktní krabičce, 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



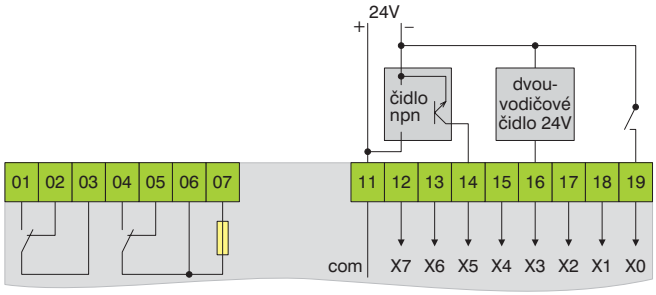
Obr. 4: Blokové schéma SBIO-12

Logické vstupy		*EI555x.10*	*EI555x.20*
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	16 mA
	log. 0 max.	0,5 mA	2 mA
Filtr vstupních signálů		digitální, 1 ÷ 255 ms	
Izolační pevnost GO vstupů		2500 V AC / 1 min	
Logické výstupy			
Počet výstupů		8 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		5×10^6 sepnutí	
elektrická (4 A)		2×10^5 sepnutí	
Izolační pevnost GO výstupů		5 000 V AC / 1 min.	
Napájecí napětí		10 ÷ 30 V	
Spotřeba		max. 3,5 W	
Rozměry š × v × h		106 × 90 × 73 mm	
Rozsah pracovních teplot		0 ÷ 50 °C	
Kategorie přepětí		II	
Stupeň znečištění		2	

1) s protokolem SAM pouze na zvláštní objednávku

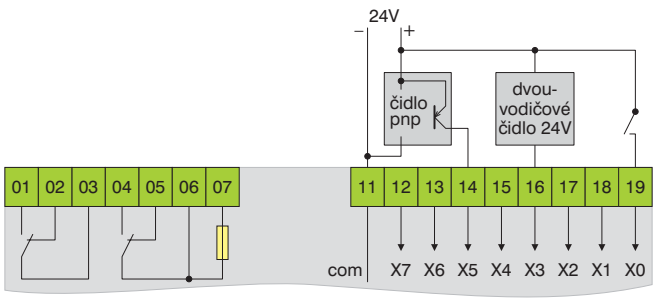
1.3. Blokové schéma a připojení

Celkové blokové schéma SBIO-11 uvádí obr. 3, blokové schéma SBIO-12 je na obr. 4. Připojovací hřebínkový konektor obsahuje kontakty pro napájení a sběrnici RS-485. Sběrnicové konektory na levé a pravé straně jednotky jsou vzájemně propojeny a tak je možné jednotky snadno zapojovat za sebe.



Obr. 5: Připojení čidel typu npn k SBIO-11/12

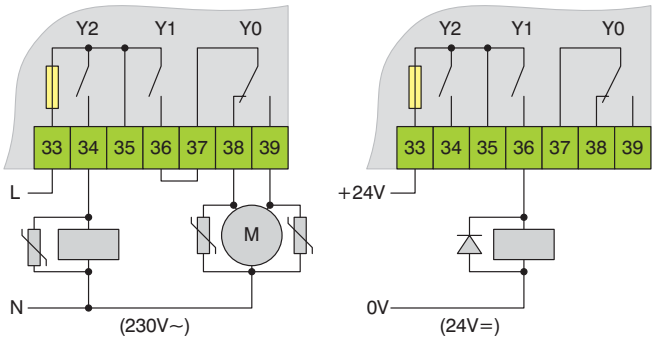
Vstupní obvody umožňují zvolit zapojení se společným plusem nebo mínusem vždy pro celou jednotku. Podle toho se používají snímače s výstupem npn nebo pnp v rámci celé jednotky. Vstupní obvody jsou konstruovány podle normy ČSN EN 61131-2 (typ vstupu 1) a umožňují připojení třídrátových i dvoudrátových snímačů.



Obr. 6: Připojení čidel typu pnp k SBIO-11/12

Schématické připojení snímačů npn ke vstupům SBIO-11 se společným plusem pro celou jednotku ukazuje obr. 5, připojení snímačů pnp ke vstupům SBIO-11 se společným mínusem pro celou jednotku ukazuje obr. 6. Připojení snímačů k SBIO-12 je totožné.

Kontakty relé jsou uspořádány do třech skupin (jak je patrné z blokového schématu na obr. 3) tak, aby umožňovaly spínání jednofázových spotřebičů (stykačů, solenoidových ventilů) i obousměrných servopohonů.



Obr. 7: Připojení indukční zátěže k výstupům SBIO-11

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. 7. Varistor je třeba připojit co nejblíže ke spotřebiči. Při spínání spotřebičů s indukčním charakterem napájených stejnosměrným napětím je k ošetření přechodového jevu použita dioda připojená paralelně ke spotřebiči v závěrném směru (zapojení je vidět v pravé části obr. 7).

1.4. Zpracování vstupního signálu

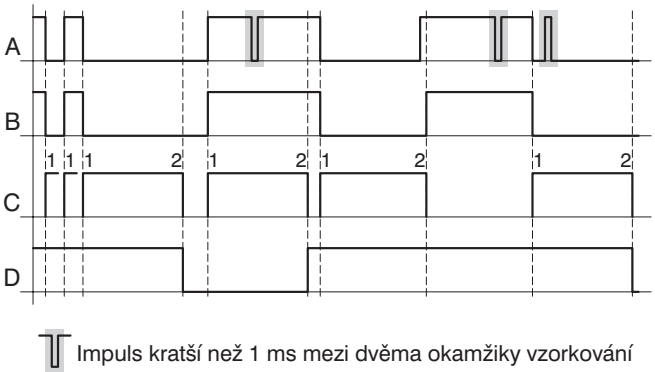
1.4.1. Filtrace vstupního signálu

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 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 je nejlépe patrná z obr. 8, na kterém znázorňuje:

průběh A vstupní napětí přivedené z technologie

průběh B vstupní signál po vzorkování před vstupem do digitálního filtru



Obr. 8: Průběh filtrace stejnosměrného vstupního signálu

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. 9, 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

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

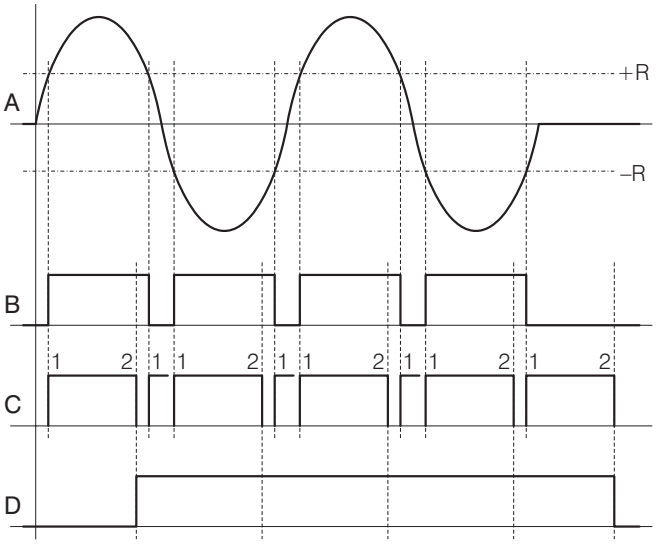
1.4.3. Kmitočet vstupního signálu

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).

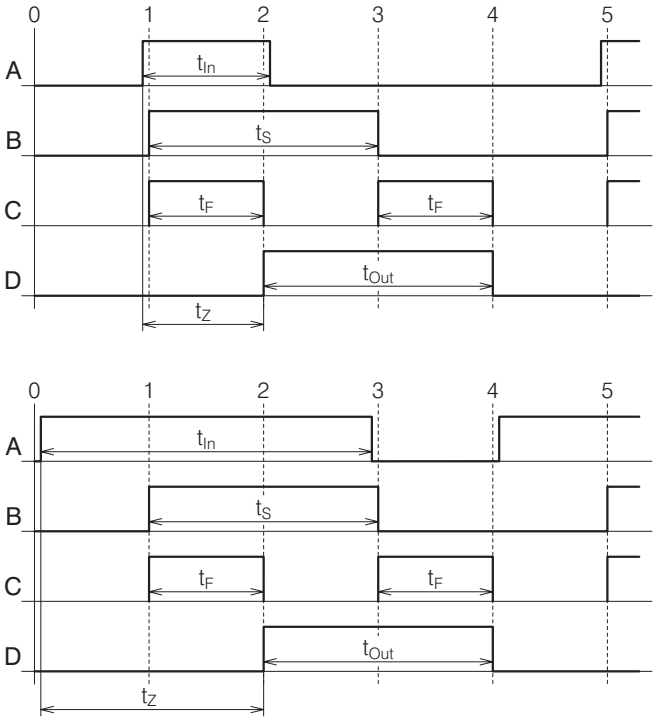
Dolní část obr. 10 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně po okamžiku vzorkování 0 a další změna stavu (spádová hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování 3. Délka vstupního impulsu t_{In} (log. „1“) je jen nepatrně menší než tři periody vzorkování (<3 ms). Délka impulsu po vzorkování t_S je opět rovna dvěma periodám vzorkování (2 ms).

Podmínkou k oběma popsaným 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



Obr. 9: Průběh filtrace střídavého vstupního signálu



Obr. 10: Zpoždění vstupního signálu

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 blížícím se 500 Hz se musí i střída blížit 1:1.

1.5. Vybavení jednotky

Jednotka obsahuje 8 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 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 SBIO-11/12 komunikující protokolem SAM rozpoznává tyto ASCII příkazy (podrobný popis je uveden v samostatném manuále „Komunikační protokoly jednotek PL2“):

`reset~aa`	reset jednotky
`>xxxxCR`	vyslání zprávy
`$aaM`	jméno jednotky
`$aaF`	verze firmware
`$aaWtt`	pauza
`$aaE`	čtení konfigurace
`$aaX`	inicializace z EEPROM/FLASH
`$aa2`	dotaz na nastavení
`%aannttccff`	nastavení komunikačních parametrů
`%aaWnnnn`	nastavení watchdogu
`@aaPnn`	čtení stavu čítače
`@aaMcchhll`	nastavení jednoho čítače
`@aaNcchhll`	nastavení všech čítačů najednou
`@aaI`	dotaz na okamžitý stav vstupů
`@aaY`	dotaz na filtrovaný stav vstupů
`@aaTmm`	dotaz na periodu signálu
`@aaUnnmmmm`	nastavení úrovně prahu
`@aaV`	kombinované čtení stavu vstupů
`@aaOcc`	nastavení stavu výstupů

1.7. Komunikace protokolem Epsnet

Jednotka SBIO-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 manuále „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.

1.7.1. 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. 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`.

`timeh[16]` nastavení časové konstanty filtru binárních vstupů pro rozpoznání úrovně H. Rozsah nastavení je 0 ÷ 255 ms. Výchozí hodnota je 5 ms. Zpracováno je pouze prvních 8 hodnot.

`timel[16]` nastavení časové konstanty filtru binárních vstupů pro rozpoznání úrovně L. Rozsah nastavení je 0 ÷ 255 ms. Výchozí hodnota je 5 ms. Zpracováno je pouze prvních 8 hodnot.

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“)
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“)

Příklad zprávy

U jednotky SBIO-11/12 s adresou 19 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	0x2B	počet bytů 4 až 46
2	LER	0x2B	
3	SD2R	0x68	start delimiter
4	DA	0x12	adresa příjemce
5	SA	0x7E	adresa odesílatele
6	FC	0x6C	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	$OFFS_L$	0x08	1. položka
17	$OFFS_H$	0x00	časové konstanty filtru („0“)
18	LEN	0x08	počet zapisovaných bytů
19	data	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	BLK	0x01	konfigurační blok
28	$OFFS_L$	0x18	1. položka
29	$OFFS_H$	0x00	časové konstanty filtru („1“)
30	LEN	0x08	počet zapisovaných bytů
31	data	0x36	konstanta filtru vstupu 0 („1“)
32		0x36	konstanta filtru vstupu 1 („1“)
33		0x36	konstanta filtru vstupu 2 („1“)
34		0x36	konstanta filtru vstupu 3 („1“)
35		0x36	konstanta filtru vstupu 4 („1“)
36		0x36	konstanta filtru vstupu 5 („1“)
37		0x36	konstanta filtru vstupu 6 („1“)
38		0x36	konstanta filtru vstupu 7 („1“)
39	BLK	0x01	konfigurační blok
40	$OFFS_L$	0x04	offset položky flashcomm
41	$OFFS_H$	0x00	
42	LEN	0x04	počet zapisovaných bytů
43	data	0x73	flashcomm – save
44		0x61	
45		0x76	uložení parametrů do paměti FLASH
46		0x65	
47	FCS	0x7D	kontrolní součet bytů 4 až 46
48	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

outs 8 bitů binárních výstupů
newin 8 bitů nefiltrovaných binárních vstupů
filtered 8 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 outs;
   unsigned int counter[2×16];
   unsigned int perout[16];
}proc;
```

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

Offset		Položka
0	0x00	newin 0 (vstupy 0÷7)
2	0x02	filtered 0 (vstupy 0÷7)
4	0x04	outs (výstupy 0÷7)
6	0x06	čítač impulsů vstupu 0
8	0x08	čítač impulsů vstupu 1
10	0x0A	čítač impulsů vstupu 2
12	0x0C	čítač impulsů vstupu 3
14	0x0E	čítač impulsů vstupu 4
16	0x10	čítač impulsů vstupu 5
18	0x12	čítač impulsů vstupu 6
20	0x14	čítač impulsů vstupu 7
38	0x26	čítač impulsů vstupu 0
40	0x28	čítač impulsů vstupu 1
42	0x2A	čítač impulsů vstupu 2
44	0x2C	čítač impulsů vstupu 3
46	0x2E	čítač impulsů vstupu 4
48	0x30	čítač impulsů vstupu 5
50	0x32	čítač impulsů vstupu 6
52	0x34	čítač impulsů vstupu 7
70	0x46	měřič periody vstupu 0
72	0x48	měřič periody vstupu 1
74	0x4A	měřič periody vstupu 2
76	0x4C	měřič periody vstupu 3
78	0x4E	měřič periody vstupu 4
80	0x50	měřič periody vstupu 5
82	0x52	měřič periody vstupu 6
84	0x54	měřič periody vstupu 7

Příklad zprávy

U jednotky SBIO-11/12 s adresou 19 budou požadovány hodnoty filtrovaných vstupů, stavy čítačů impulsů na vstupech 0, 1, 2 a 3. Mají se nastavit výstupy 2, 4, 5 a 7.

Vzhledem k tomu, že u bloku procesních dat je třeba zapisovat i číst, použije se zpráva **WANDRN** (také je možné použít samostatně zprávy **READN** a **WRITEN**). Zpráva (výzva) bude vypadat následovně:

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
0	SD2	0x68	start delimiter
1	LE	0x0D	počet bytů 4 až 16
2	LER	0x0D	
3	SD2R	0x68	start delimiter
4	DA	0x13	adresa příjemce
5	SA	0x7E	adresa odesílatele
6	FC	0x6C	řídící byte rámce
7	0x0D	0x0D	kód operace
8	BLK	0x02	blok procesních dat
9	$OFFS_{RL}$	0x02	filtrované vstupy a čítače
10	$OFFS_{RH}$	0x00	
11	LEN	0x0C	počet čtených bytů
12	BLK	0x02	blok procesních dat
13	$OFFS_{WL}$	0x04	výstupy 0÷7
14	$OFFS_{WH}$	0x00	
15	LEN	0x01	počet zapisovaných bytů
16	data	0xB4	výstupy 0÷7 (10110100b)
17	FCS	0xD5	kontrolní součet bytů 4 až 16
18	ED	0x16	end delimiter

Po této výzvě vrátí jednotka následující odpověď:

Byte	Označ.	Hodnota	Význam
0	SD2	0x68	start delimiter
1	LE	0x0F	počet bytů 4 až 18
2	LER	0x0F	
3	SD2R	0x68	start delimiter
4	DA	0x7E	adresa příjemce
5	SA	0x13	adresa odesílatele
6	FC	0x08	řídící byte rámce
7	data	0xFD	hodnota vstupů 0÷7
8		0x00	vstupy 8÷15 – nepoužité
9		0xB4	výstupy 0÷7 – nepoužité
10		0x00	výstupy 8÷15 – nepoužité
11		0x01	hodnota čítače vstupu 0 (1)
12		0x00	
13		0x00	hodnota čítače vstupu 0 (0)
14		0x00	
15		0x01	hodnota čítače vstupu 0 (1)
16		0x00	
17		0x01	hodnota čítače vstupu 0 (1)
18		0x00	
19	FCS	0x4D	kontrolní součet bytů 4 až 18
20	ED	0x16	end delimiter

1.7.3. Bloky 16 až 256 – 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 manuále „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

Objekty společné všem jednotkám PL2	
2000	COM Speed
2001	COM Delay
2002	NMT State

Objekty určené jen pro SBIO-11/12	
3100	Časová konstanta filtrů binárních vstupů – log. 0
3101	Časová konstanta filtrů binárních vstupů – log. 1
3102	Jednotná časová konstanta filtrů binárních vstupů
3200	Uživatelsky definované hodnoty binárních výstupů v režimu Guard Error
4100	Čítače impulsů na binárních vstupech
4110	Měřiče periody na binárních vstupech
4120	Měřiče na frekvence binárních vstupech
6000	Binární vstupy
6200	Binární výstupy

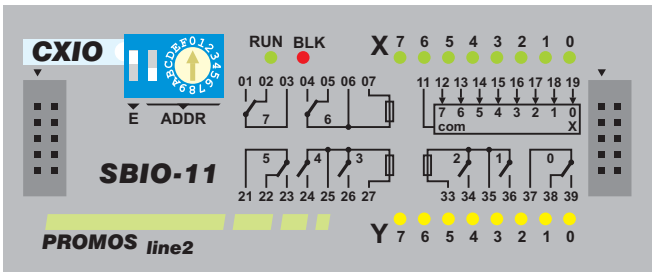
Jednotka SBIO-11/12 má z výroby namapovány objekty do **přijímacích** PDO podle následující tabulky:

Byte	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4
1	6200 01 08	3102 00 08	–	–
2	–	–	–	–
3	–	–	–	–
4	–	–	–	–
5	–	–	–	–
6	–	–	–	–
7	–	–	–	–
8	–	–	–	–

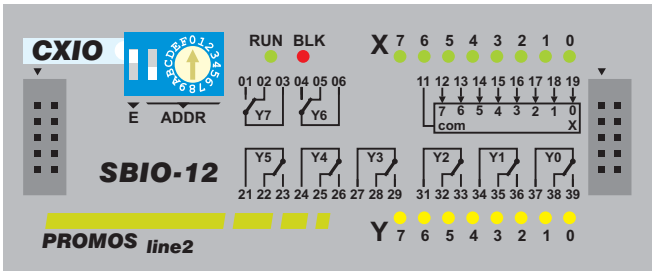
Jednotka SBIO-11/12 má z výroby namapovány objekty do **vysílacích** PDO podle následující tabulky:

Byte	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4
1	6000 01 08	4100 01 10	4110 05 10	–
2	–			–
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.



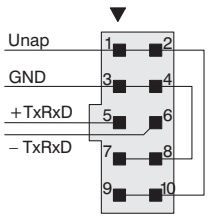
Obr. 11: Čelní panel SBIO-11



Obr. 12: Čelní panel SBIO-12

1.8. Konfigurace jednotky

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



Po stranách jsou dva hřebínkové 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.

1.8.1. 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. Stavy výstupů jsou diodami LED indikovány, ale relé neklapou.

Pravým z dvojice posuvných přepínačů a přepínačem otočným (označeny ADDR) se nastavuje adresa jednotky na sběrnici. Adresy jednotky podle nastavení přepínačů ukazuje tabulka:

Přepínač posuvný	Přepínač otočný	Adresa	Přepínač posuvný	Přepínač 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, tzn. na sběrnici se nesmí vyskytnout dvě jednotky se shodnou adresou.

1.8.2. 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 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

Vpravo vedle přepínačů jsou dvě stavové LED (dvoubarevné) indikující momentální stav a chování jednotky. 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 RS-485)

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 BLK) indikuje odpojení výstupů a některé režimy činnosti:

- *svítí červeně* Preoperational nebo odpojení výstupů přepínačem E
- *svítí žlutě* STOP nebo Guard Error

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

1.8.3. LED vstupů a výstupů

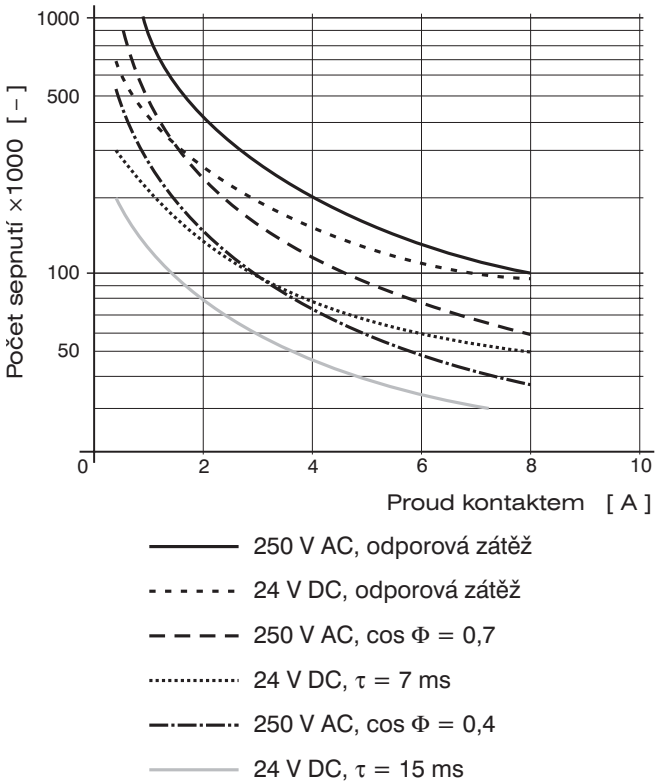
V pravé polovině čelního panelu je v horní i dolní části umístěna řada osmi LED (označených dole Y 7 až 0 a nahoře X 7 až 0). Horní řada diod (X 7 až 0) indikuje stav vstupů. Indikován je stav vstupů před vstupem do digitálního filtru. Dolní řada diod (Y 7 až 0) indikuje stav výstupů.

1.8.4. 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



Obr. 13: Graf závislosti životnosti kontaktu relé na spínaném proudu (platí pro všechny typy reléových modulů)

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.

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Typ	Obj. číslo	Modifikace
SBIO-11	EI5551.10	bipolární vstupy 12 V =/~
	EI5551.20	bipolární vstupy 24 V =/~
SBIO-12	EI5552.10	bipolární vstupy 12 V =/~
	EI5552.20	bipolární vstupy 24 V =/~

v objednávce nutno uvést typ komunikačního protokolu