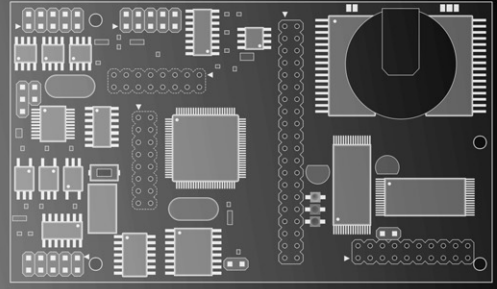




ELSACO, Jaselská 177
28000 KOLÍN, CZ
tel/fax +420-321-727753
<http://www.elsaco.cz>
mail: elsaco@elsaco.cz



Stavebnice PROMOS Line 2

CBIO-11

CBIO-12

**Jednotka 8 logických vstupů a 8 reléových
výstupů s připojením ke sběrnici CAN**

Technický manuál



© 2005 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

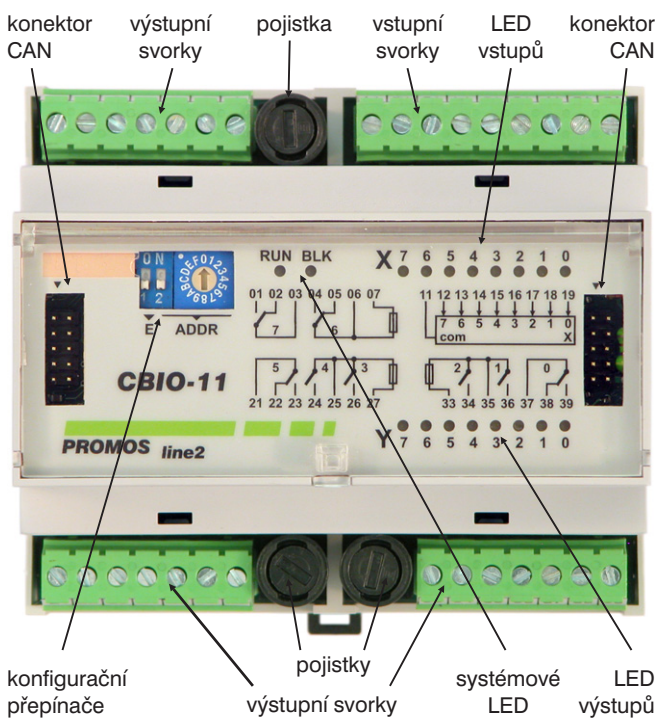
ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3
Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759
Internet: **www.elsaco.cz**

Připomínky: vondruska@elsaco.cz

1 CBIO-11/12 – JEDNOTKA LOGICKÝCH VSTUPŮ/VÝSTUPŮ

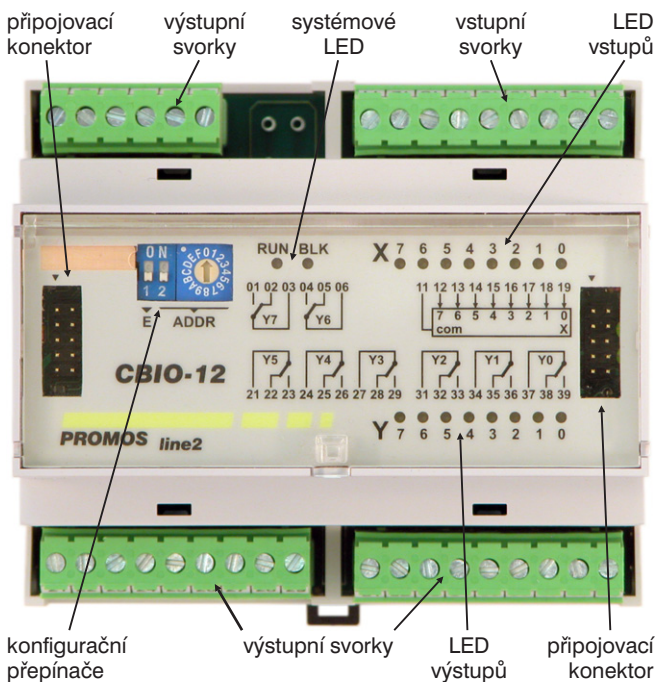
1.1 Základní charakteristika

CBIO-11/12 je vstupní/výstupní jednotka na sběrnici CANopen. Obsahuje 8 logických vstupů a 8 výstupů s relé.



Obr. 1: Pohled na modul CBIO-11

Vstupy jsou bipolární galvanicky oddělené s napětím 12 V nebo 24 V, AC nebo DC, s jedním společným vodičem. Mikroprocesor 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 prvem je relé se síťovým kontaktem 250 V AC, který umožňuje přímé spínání síťových spotřebičů. Kontakty jsou uspořádány do tří skupin tak, aby umožňovaly spínání



Obr. 2: Pohled na modul CBIO-12

jednofázových spotřebičů (stykačů, solenoidových ventilů) i obousměrných servopohonů. CBIO-11 (obr. 1) má v každé skupině jednu tavnou pojistku, CBIO-12 (obr. 2) neobsahuje žádné jištění. Při ztrátě komunikace s centrální jednotkou je zajištěno uvedení reléových výstupů do výchozího stavu.

Na čelním panelu je přepínač síťové adresy a blokování relé. Sběrnice se k jednotce připojuje desetižilovým kabelem, který obsahuje vlastní komunikační linku a napájecí napětí. Indikační LED zobrazují stav vstupů, nastavený stav výstupů a chování modulu. Jednotka je konstrukčně uspořádána v kompaktní krabici, která se montuje na lištu DIN. Připojovací svorky jsou odnímatelné.

1.2 Technické údaje

Komunikace

Komunikační protokol	CAN 2.0A / CANopen	
Rychlost komunikace	typ. 500 kb/s	
Celkový počet vstupů	8	

Logické vstupy

Vstupní napětí	log. 0 max.	E1585x.10	E1585x.20
		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

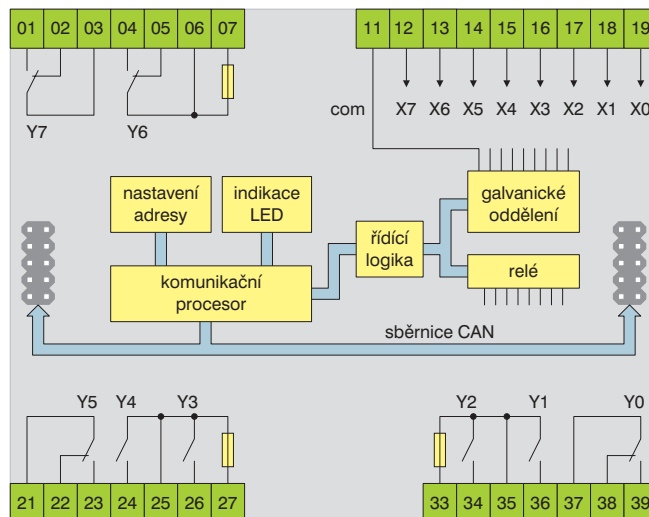
Logické výstupy

Počet výstupů	8 reléových kontaktů
Parametry kontaktu relé	250 V~ / 8 A
	24 V= / 8 A

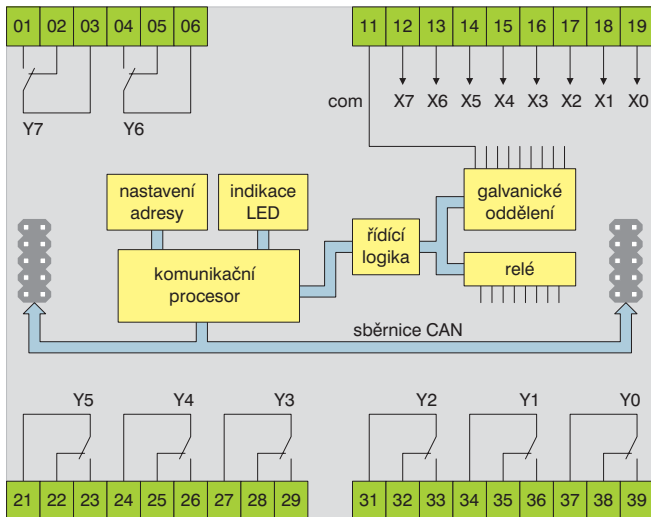
Odpor sepnutého kontaktu	max. 30 mΩ
Max. dovolený proud svorkou	4 A
Maximální spínané napětí	250 V~ / 100 V=
Max. spínaný výkon	1 000 VA / 100 W
Doba sepnutí / rozepnutí relé	8 ms / 6 ms
Životnost kontaktu	

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



Obr. 3: Blokové schéma CBIO-11

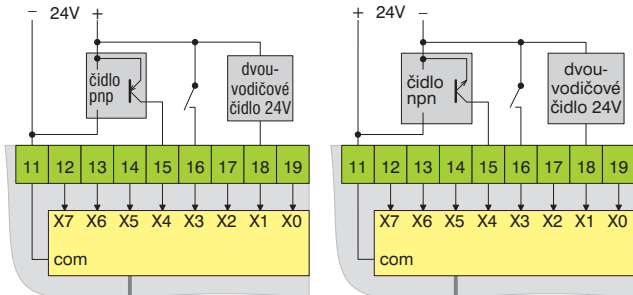


Obr. 4: Blokové schéma CBIO-12

Rozsah pracovních teplot 0 ÷ 50 °C
 Kategorie přepětí II
 Stupeň znečištění 2

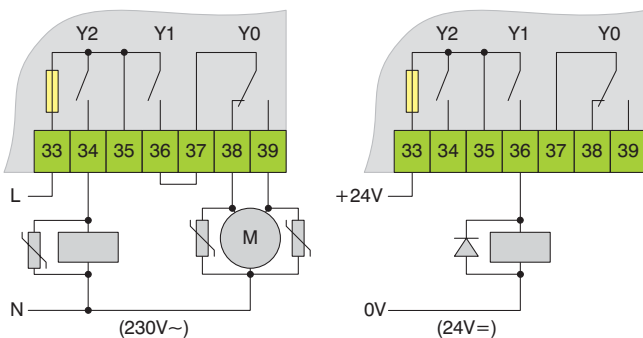
1.3 Blokové schéma a připojení

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



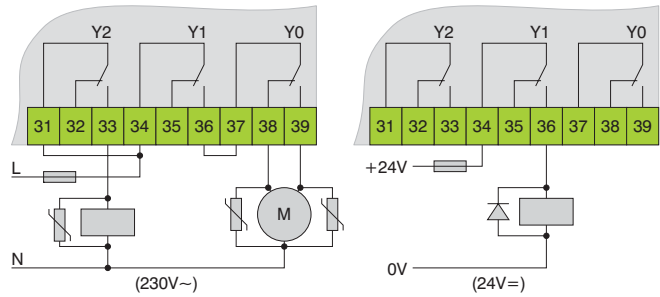
Obr. 5: Připojení čidel k CBIO-11/12

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



Obr. 6: Připojení indukční zátěže k výstupům CBIO-11

Schématické připojení snímačů npn ke vstupům CBIO-11/12 se společným plusem pro celou jednotku ukazuje pravá část obr. 5, připojení snímačů pnp ke vstupům CBIO-11/12 se společným mínusem ukazuje levá část obr. 5.



Obr. 7: Připojení indukční zátěže k výstupům CBIO-12

Kontakty relé CBIO-11 jsou uspořádány do třech skupin (jak je patrné z blokového schématu na obr. 3) tak, aby umožňovaly spínání jednofázových spotřebičů (stykače, solenoidové ventily) i obousměrných servopohonů. V každé skupině je jedna tavná pojistka. CBIO-12 má od každého relé vyveden samostatný přepínací kontakt, jak je vidět z blokového schématu na obr. 4. Žádný z kontaktů neobsahuje jištění. 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 je v levé části obrázků 6 a 7. Varistor je třeba připojit co nejbližší ke spotřebiči. Při spínání spotřebičů s indukčním charakterem napájených stejnosměrným napětím je k ošetření přechodového jevu místo varistoru použita dioda připojená paralelně ke spotřebiči v závěrném směru (zapojení je vidět v pravé části obrázků 6 a 7).

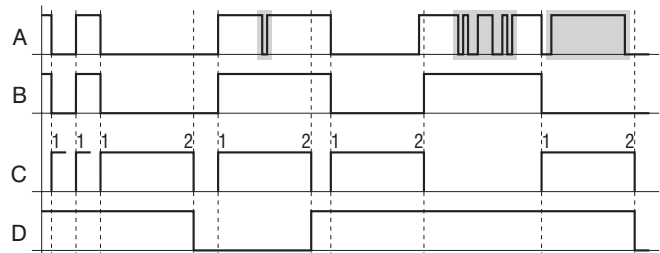
1.4 Zpracování vstupního signálu

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 grafickém prostředí FRED 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. 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.



Impulsy kratší než 1 ms mezi dvěma okamžiky vzorkování

Obr. 8: Průběh filtrace stejnosměrného vstupního signálu

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.

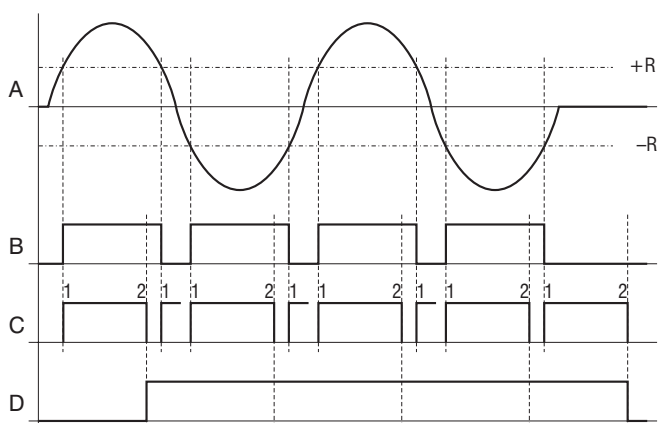
1.4.2 Zpoždění vstupního signálu

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 .



Obr. 9: Průběh filtrace střídavého vstupního signálu

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

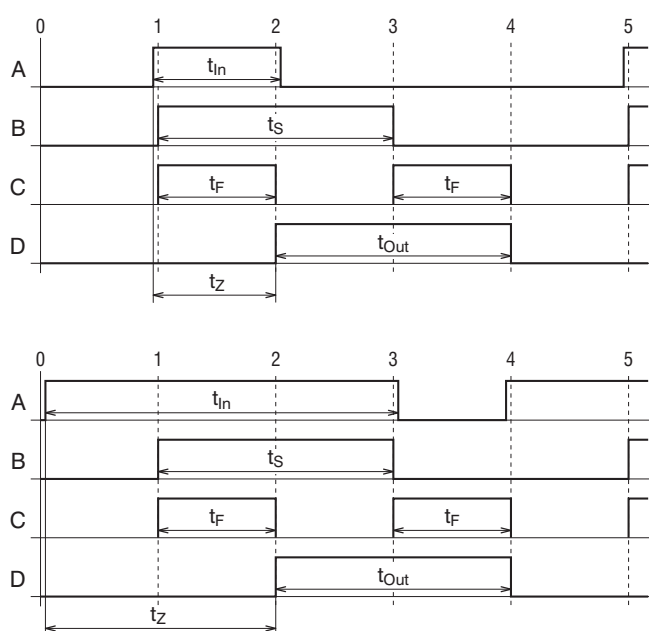
Horní část obr. 10 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování (okamžik 1) a další změna stavu (spádová hrana) nastane těsně po následujícím okamžiku vzorkování (okamžik 2). Délka vstupního impulsu t_{in} (log. „1“) je jen nepatrně větší než perioda 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 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.



Obr. 10: Zpoždění vstupního signálu

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

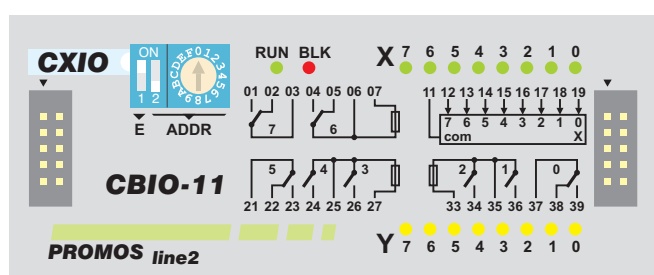
1.5 Vybavení jednotky

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:

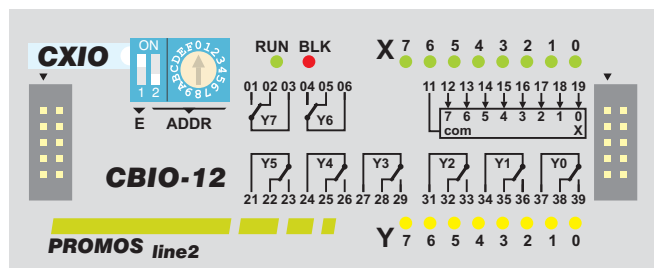
- dvoubajtový čítač impulsů s rozsahem do 500 Hz (výchozí hodnota obsahu čítače je 0)
- dvoubajtový měřič periody s rozlišením 1 ms (výchozí hodnota obsahu měřiče je 65535)
- měřič frekvence s rozlišením 1 Hz

1.6 Konfigurace jednotky

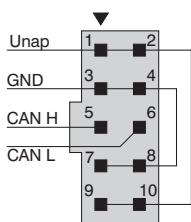


Obr. 11: Čelní panel CBIO-11

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



Obr. 12: Čelní panel CBIO-12



Po stranách jsou dva hřebíkové konektory pro připojení ke sběrnici CAN. 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.

1.6.1 Konfigurační přepínače

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

Pravý z dvojice posuvných přepínačů a přepínač otočný (označeny ADDR) slouží k nastavení adresy jednotky na sběrnici CAN. Adresy podle nastavení přepínačů uvádí tabulka:

Přepínač posuvný	Otočný	Adresa
OFF	0	zakázaná
OFF	1	1
OFF	2	2
OFF	3	3
OFF	4	4
OFF	5	5
OFF	6	6
OFF	7	7
OFF	8	8
OFF	9	9
OFF	A	10
OFF	B	11
OFF	C	12
OFF	D	13
OFF	E	14
OFF	F	15

Přepínač posuvný	Otočný	Adresa
ON	0	nepoužitá
ON	1	17
ON	2	18
ON	3	19
ON	4	20
ON	5	21
ON	6	22
ON	7	23
ON	8	24
ON	9	25
ON	A	26
ON	B	27
ON	C	28
ON	D	29
ON	E	30
ON	F	31

Adresa musí být v rámci jednoho vedení sběrnice CAN jedinečná, tzn. na sběrnici se nesmí vyskytnout dvě jednotky se shodnou adresou.

1.6.2 Stavové LED

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“ (uživatel 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 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. Zadává se v prostředí FRED.

1.6.3 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.

1.7 Komunikační vlastnosti

Jednotka CBIO-11/12 připojená ke sběrnici CAN zpracovává objekty z Object Dictionary uvedené v následující tabulce. Podrobný popis protokolu CANopen a Objekt Dictionary je uveden v samostatném manuálu „Komunikační protokoly periferních jednotek“.

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

Objekty společné všem jednotkám PL2	
100d	Life Time Factor
1010	Store Parameters
1011	Restore Default Parameters
1018	Identity Object
1400÷03	Receive PDO1÷4 Communication Parameter
1600÷03	Receive PDO1÷4 Mapping Parameter
1800÷03	Transmit PDO1÷4 Communication Parameter
1a00÷03	Transmit PDO1÷4 Mapping Parameter
2000	COM Speed
2001	COM Delay
2002	NMT State

Objekty určené jen pro CBIO-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
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

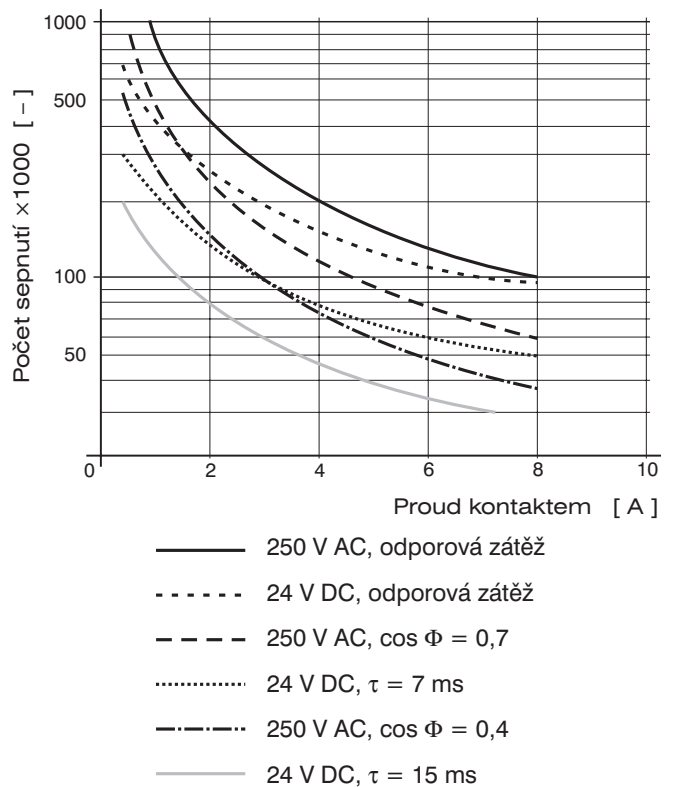
Jednotka CBIO-11/12 má z výroby namapovány objekty do **přijímacích** PDO podle následující tabulky:

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

Jednotka CBIO-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	–	4100 03 10	4110 07 10	–
5	–	4100 04 10	4110 08 10	–
6	–	–	–	–
7	–	–	–	–
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. 13: Graf závislosti životnosti kontaktu relé na spínaném proudu (platí pro všechny typy reléových modulů)

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Typ	Obj. číslo	Modifikace
CBIO-11	EI5851.10	bipolární vstupy 12 V=/~
	EI5851.20	bipolární vstupy 24 V=/~
CBIO-12	EI5852.10	bipolární vstupy 12 V=/~
	EI5852.20	bipolární vstupy 24 V=/~

