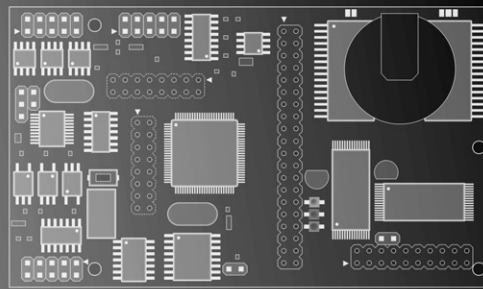




ELSACO, Jaselská 177
28000 KOLÍN, CZ
tel/fax +420-321-727753
<http://www.elsaco.cz>
mail: elsaco@elsaco.cz



Stavebnice PROMOS Line 2

CBI-11

CBI-12

**Jednotka 16-ti galvanicky oddělených logických
vstupů s připojením ke sběrnici CAN**

Technický manuál



© 2005 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

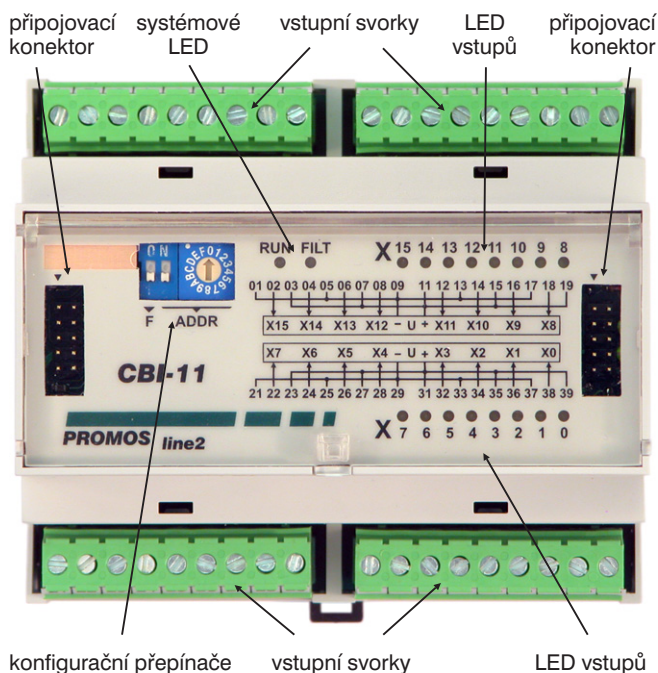
ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3
Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759
Internet: **www.elsaco.cz**

Připomínky: vondruska@elsaco.cz

1 JEDNOTKA LOGICKÝCH VSTUPŮ CBI-11/12

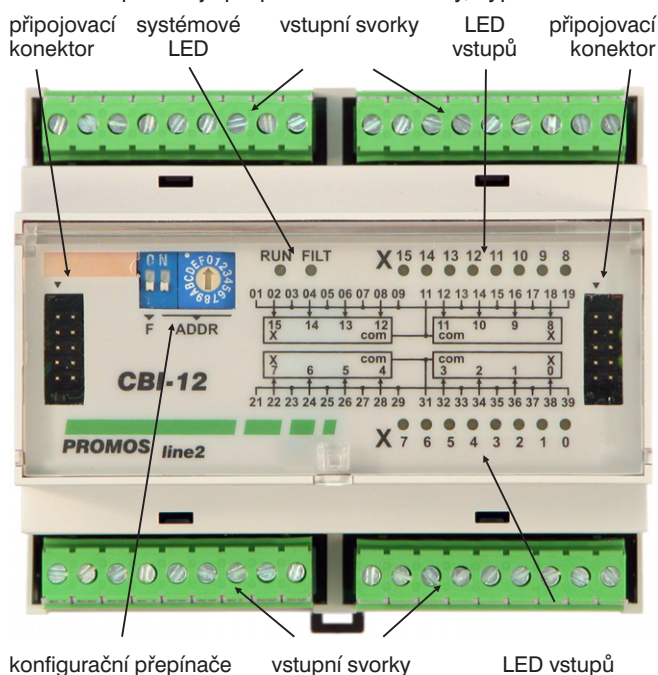
1.1 Základní charakteristika

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

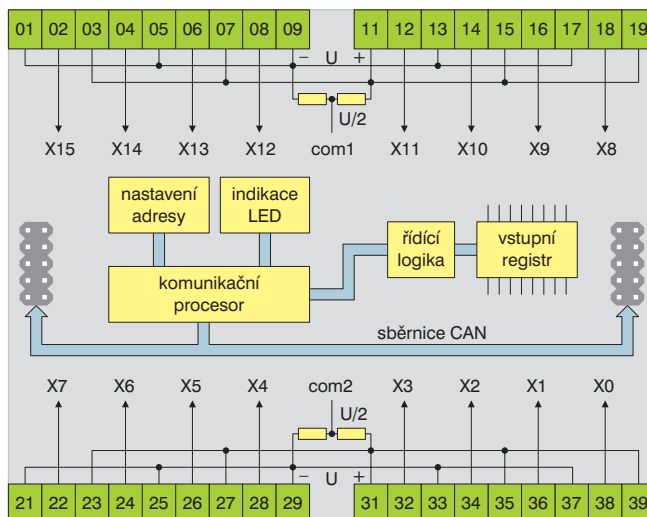


Obr. 1: Pohled na CBI-11

Jednotka CBI-11 má 2 sekce bipolárních vstupů, které umožňují kombinovat zapojení se společným plusem nebo mínusem v jedné sekci. Jednotka CBI-12 má 2 sekce bipolárních vstupů, které umožňují zvolit zapojení se společným plusem nebo mínusem a podle toho používat snímače s výstupem pnp nebo npn pro celou sekci. Jednotka CBI-11/12 umožňuje čtení 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 in-



Obr. 2: Pohled na CBI-12



Obr. 3: Blokové schéma CBI-11

dikační 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.

1.2 Technické údaje

Komunikace

Komunikační protokol	CAN2.0A/CANopen
Rychlost komunikace	typ. 500 kb/s
Celkový počet vstupů	16
Počet skupin / vstupů ve skupině	2 / 8

Logické vstupy

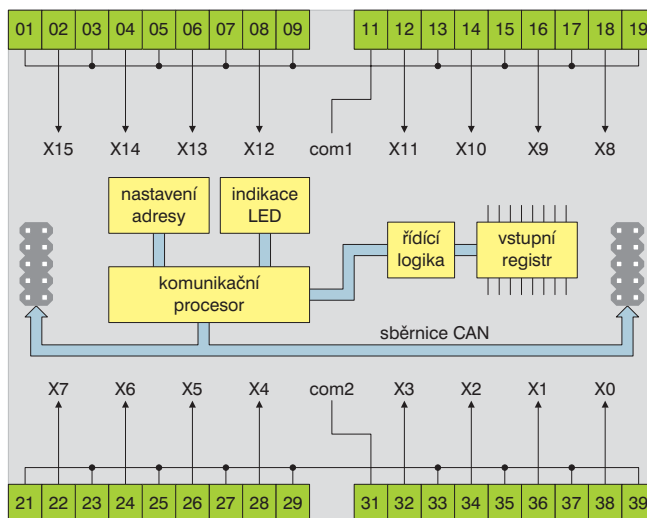
Napájecí napětí vstupů U_{VST}	EI5831.21	24 V, -15% +20%
Max. úbytek na spínači	6 V při $U_{VST} = 24$ V	2 V při $U_{VST} = 20$ V

Proud zkratovaného vstupu

	8 mA při $U_{VST} = 24$ V
--	---------------------------

Logické vstupy

Vstupní napětí	EI5832.10		EI5832.20	
	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	

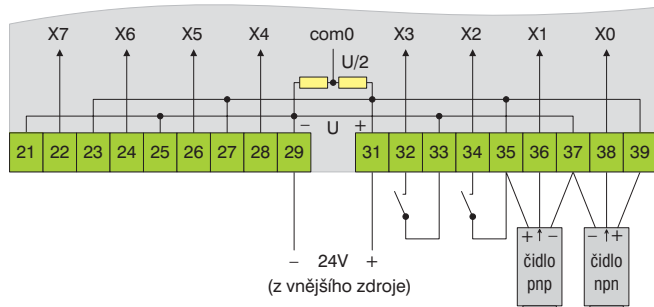


Obr. 4: Blokové schéma CBI-12

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

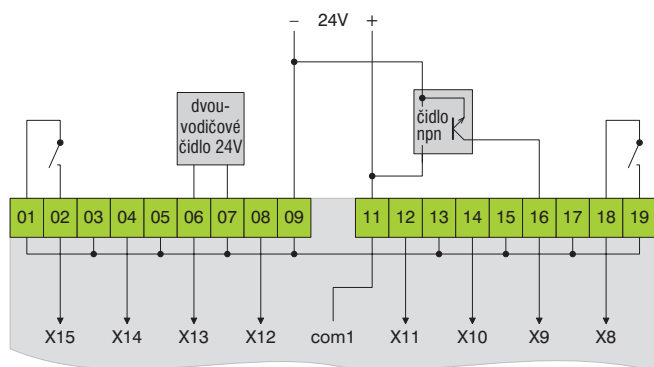
1.3 Blokové schéma a připojení

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



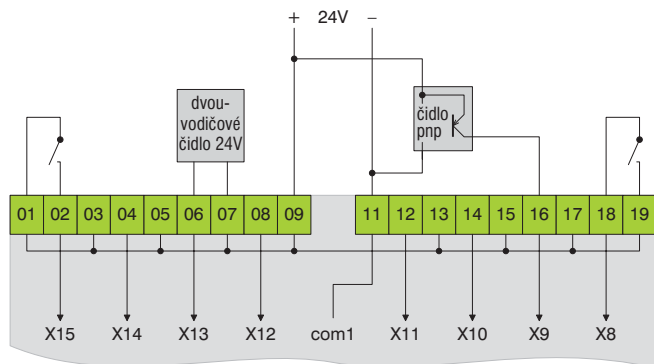
Obr. 5: Připojení čidel ke vstupům CBI-11

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



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

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



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

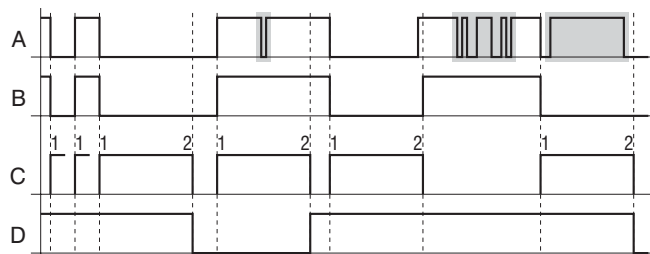
Vstupní obvody CBI-12 jsou bipolární vstupy 12 V nebo 24 V, AC nebo DC, které umožňují zvolit zapojení se společným plusem nebo mínusem vždy pro celou sekci. Podle toho se používají snímače s výstupem npn nebo pnp v rámci jedné sekce. Vstupní obvody jsou konstruovány podle normy ČSN EN 61131-2 (typ vstupu 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 CBI-12 se společným plusem pro celou sekci ukazuje obr. 6, připojení snímačů pnp ke vstupům CBI-12 se společným mínusem pro celou sekci ukazuje 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 grafickém prostředí FRED jako parametr jednotky pro každý vstup a každou logickou úroveň samostatně. Vstupní signál je vzorkován s periodou 1 ms.



Impulsy kratší než 1 ms mezi dvěma okamžiky vzorkování

Obr. 8: Průběh filtrace stejnosměrného vstupního signálu

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,

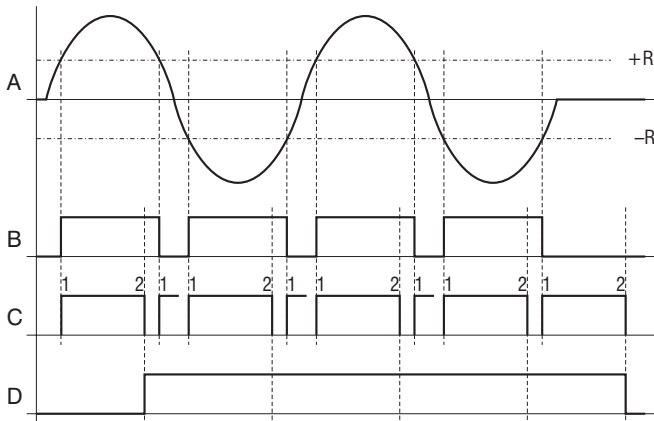
průběh C činnost digitálního filtru – stav 1 znamená spuštění algoritmu filtru; stav 2 ukončení algoritmu filtru a zapsání hodnoty na výstup,

průběh D vstupní signál po filtraci.

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,



Obr. 9: Průběh filtrace střídavého 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.

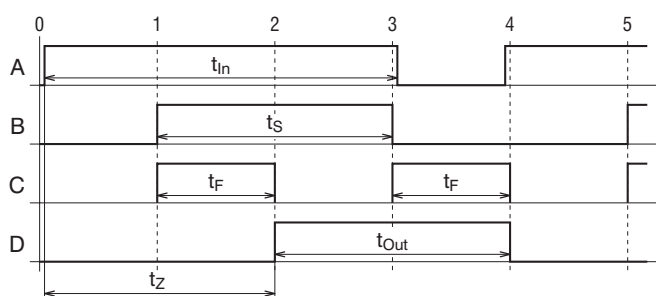
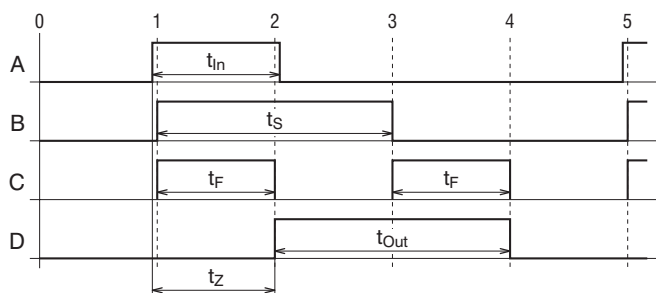
1.4.2 Zpoždění vstupního signálu

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



Obr. 10: Zpoždění vstupního signálu

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 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.

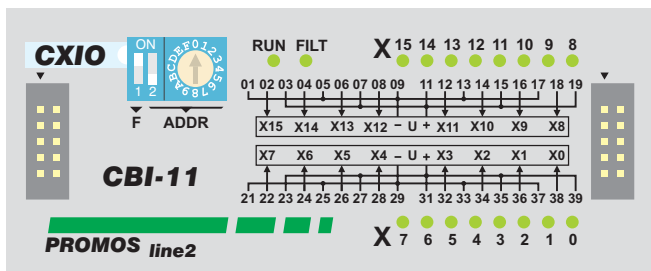
1.5 Vybavení jednotky

Jednotka obsahuje 16 logických vstupů, 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 ze vstupů využít:

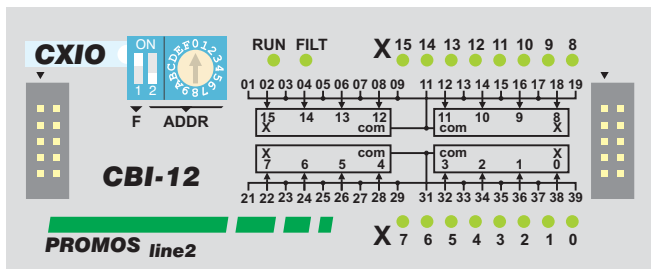
- dvoubajtový čítač impulsů s rozsahem do 500 Hz (výchozí hodnota obsahu čítače je 0),
- dvoubajtový měřič periody s rozlišením 1 ms (výchozí hodnota obsahu měřiče je 65535),
- měřič frekvence s rozlišením 1 Hz.

1.6 Konfigurace jednotky

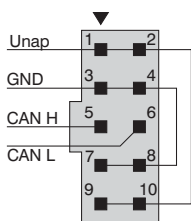


Obr. 11: Přední panel CBI-11

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



Obr. 12: Přední panel CBI-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 ploché desetižilové kabel se zaříznutými konektory PFL10.

1.6.1 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 F) slouží k přepínání indikace stavu vstupů – před filtrací / po filtraci.

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

Přepínač posuvný	Otočný	Adresa	Přepínač posuvný	Otočný	Adresa
OFF	0	zakázaná	ON	0	nepoužitá
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 CAN jedinečná – 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“ (uživatelé 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.

1.6.3 LED binárních vstupů

V pravé polovině čelního panelu je v horní i dolní části umístěna řada osmi zelených LED (označených dole X7 až 0 a nahoře X15 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.

1.7 Komunikační vlastnosti

Jednotka CBI-11/12 připojená ke sběrnici CAN zpracovává objekty z Object Dictionary uvedené v následující tabulce. Podrobný popis protokolu CANopen a Object Dictionary je uveden v samostatném manuálu „Komunikační protokoly jednotek PL2“.

Objekty společné všem jednotkám PL2	
1000	Device Type
1001	Error Register
100c	Guard Time
100d	Life Time Factor
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 CBI-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 CBI-11/12 má z výroby namapovány objekty do **příjmávacích** PDO podle následující tabulky:

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

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

Byte	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4
1	6000 01 08	4100 01 10	4110 05 10	-
2	6000 02 08	-	-	-
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.

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Typ	Obj. číslo	Modifikace
CBI-11	EI5831.21	univerzální vstupy 24 V=
CBI-12	EI5832.11	bipolární vstupy 12 V= / 12 V~
	EI5832.21	bipolární vstupy 24 V= / 24 V~

