





© 2010 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

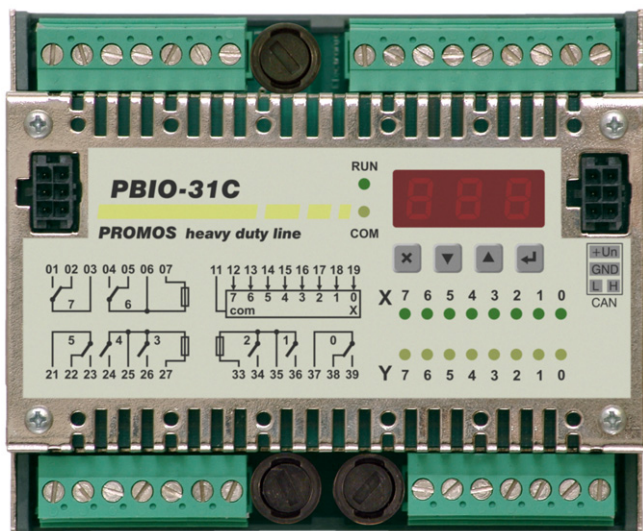
**ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3**  
Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759  
Internet: **[www.elsaco.cz](http://www.elsaco.cz)**

**Připomínky:** [vondruska@elsaco.cz](mailto:vondruska@elsaco.cz)

# 1 PBIO-31C/32C – JEDNOTKA LOGICKÝCH I/O

## 1.1 Základní charakteristika

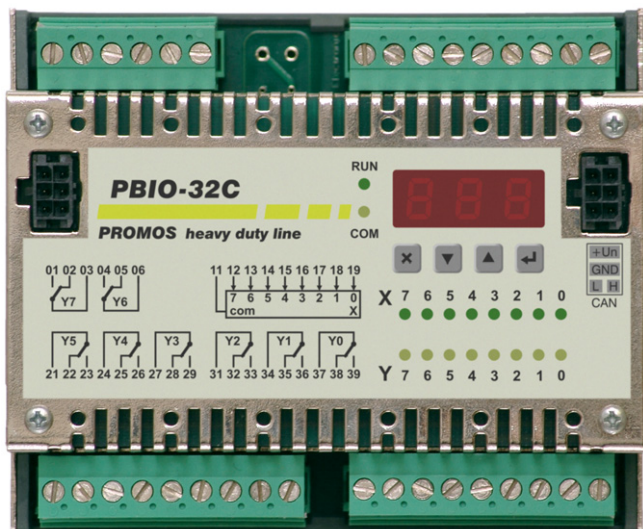
PBIO-31C/32C je vstupní/výstupní jednotka na sběrnici CANopen. Obsahuje 8 logických vstupů a 8 výstupů s relé.



Obr. 1: Pohled na modul PBIO-31C

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 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. 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 jednofázových spotřebičů (stykačů, solenoidových ventilů) i obousměrných servopohonů. PBIO-31C (obr. 1) má v každé skupině jednu tavnou pojistku, PBIO-32C (obr. 2) neobsahuje žádné jištění. Při ztrátě komunikace s centrální jednotkou je zajištěno uvedení reléových výstupů do výchozího stavu.

Na čelním panelu je třímístný sedmissegmentový displej a pod ním čtveřice tlačítek pro pohyb v menu a nastavení základních parametrů jednotky. Sběrnice se k jednotce připojuje propojovacími můstky InCo s krimpovacími konektory. Kromě kontaktů komunikační linky obsahují i kontakty pro připojení napájecího napětí. Indikační LED zobrazují stav vstupů, nastavený



Obr. 2: Pohled na modul PBIO-32C

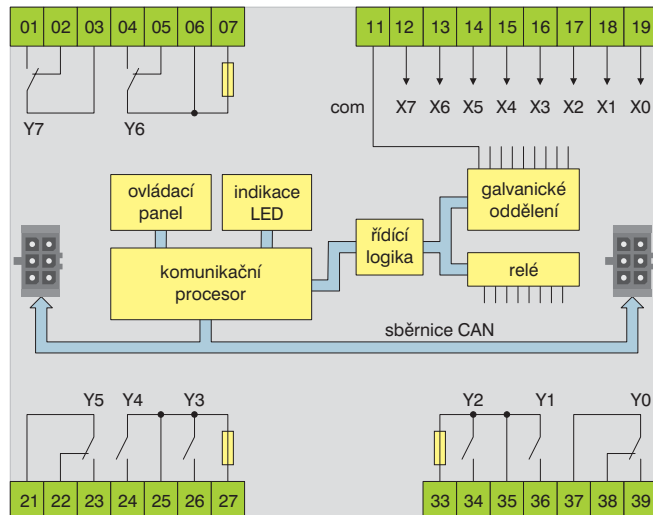
vený stav výstupů a chování modulu. Jednotka je konstrukčně uspořádána v kompaktní oceloplechové krabičce, která se montuje na lištu DIN. Připojovací svorkovnice jsou odnímatelné.

## 1.2 Technické údaje

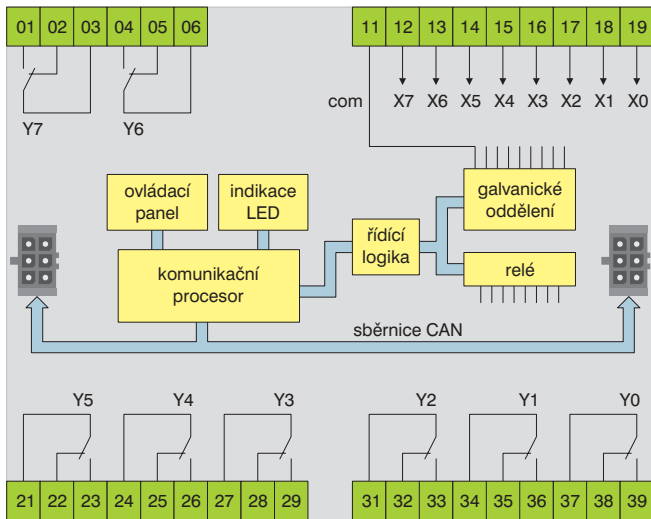
Komunikace		CAN 2.0A / CANopen	
Komunikační protokol		CAN 2.0A / CANopen	
Rychlost komunikace		typ. 500 kb/s	
Logické vstupy		E1585x.10	E1585x.20
Celkový počet vstupů		8	8
Vstupní napětí	log. 0 max.	2,4 V=	5 V=
	log. 1 min.	5,6 V=	15 V=
	log. 1 typ.	12 V=	24 V=
	log. 1 max.	15 V=	30 V=
	log. 1 (1s)	26 V=	40 V=
Vstupní proud	log. 1 typ.	10 mA	16 mA
	log. 0 max.	0,5 mA	2 mA
Filter 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 <sup>6</sup> sepnutí	
	elektrická (4 A)	2 × 10 <sup>5</sup> 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		-40 ÷ 85 °C	
Kategorie přepětí		II	
Stupeň znečištění		2	

## 1.3 Blokové schéma a připojení

Celkové blokové schéma PBIO-31C uvádí obr. 3, blokové schéma PBIO-32C je na obr. 4. Připojovací konektor obsahuje



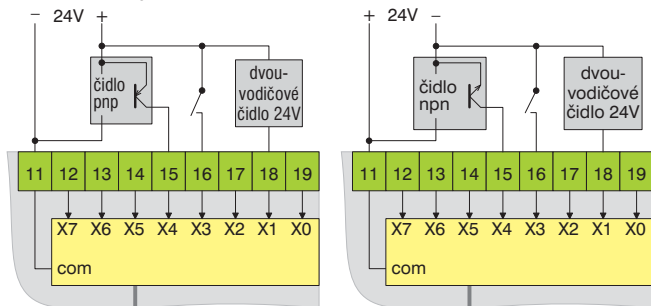
Obr. 3: Blokové schéma PBIO-31C



Obr. 4: Blokové schéma PBIO-32C

kontakty pro připojení napájení a sběrnice CAN. Konektory na levé a pravé straně jsou vzájemně propojeny a tak je možné jednotky snadno zapojovat za sebe.

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 celé jednotky. Vstupní obvody jsou konstruovány podle normy ČSN EN 61131-2 (typ vstupu 2) a umožňují připojení třídrátových i dvoudrátových snímačů.

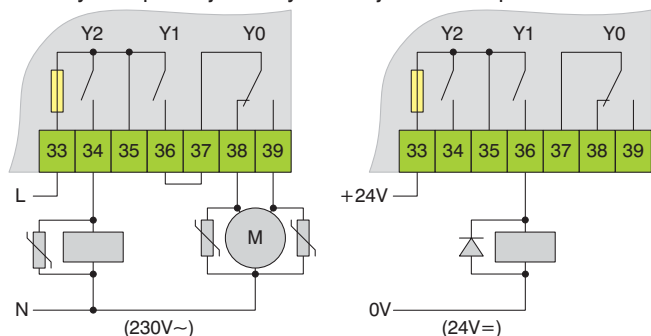


Obr. 5: Připojení čidel typu npn k PBIO-31C/32C

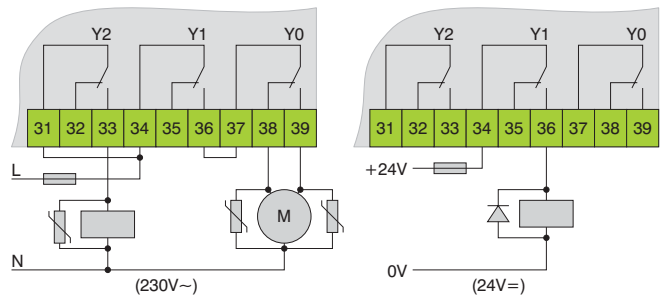
Schématické připojení snímačů npn ke vstupům PBIO-31C/32C se společným plusem pro celou jednotku ukazuje pravá část obr. 5, připojení snímačů pnp ke vstupům PBIO-31C/32C se společným mínusem ukazuje levá část obr. 5.

Kontakty relé PBIO-31C 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. PBIO-32C má od každého relé vyveden samostatný prepínací 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



Obr. 6: Připojení indukční zátěže k výstupům PBIO-31C



Obr. 7: Připojení indukční zátěže k výstupům PBIO-32C

jevu varistorem (24 V~, 220 V~). Příklad zapojení je v levé části obr. 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 obr. 6 a 7).

## 1.4 Zpracování vstupního signálu

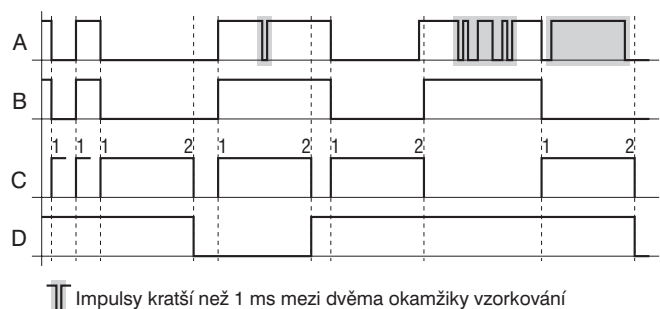
### 1.4.1 Filtrace vstupního signálu

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.

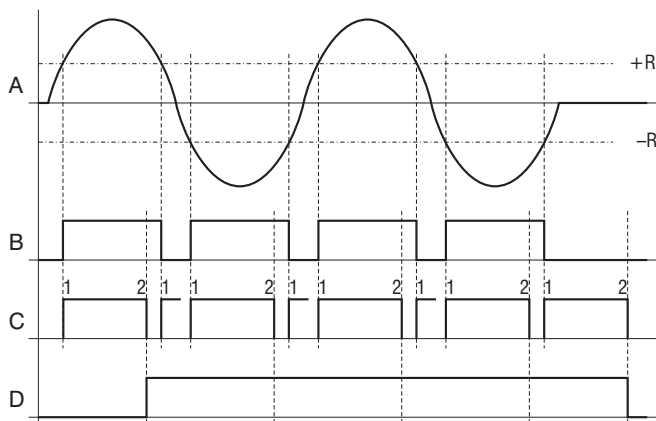
Činnost filtru spočívá v potlačení impulsů kratších než zadaná časová konstanta (může být různá pro každý logický stav). Výstup filtru setrvává na logické úrovni (např. log. „1“) do té doby, dokud na jeho vstupu není opačná logická úroveň (nyní log. „0“) po dobu delší než je časová konstanta filtru pro 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.

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 vychá-



Obr. 8: Průběh filtrace stejnosměrného vstupního signálu



Obr. 9: Průběh filtrace střídavého vstupního signálu

zí 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  $t_z$ .

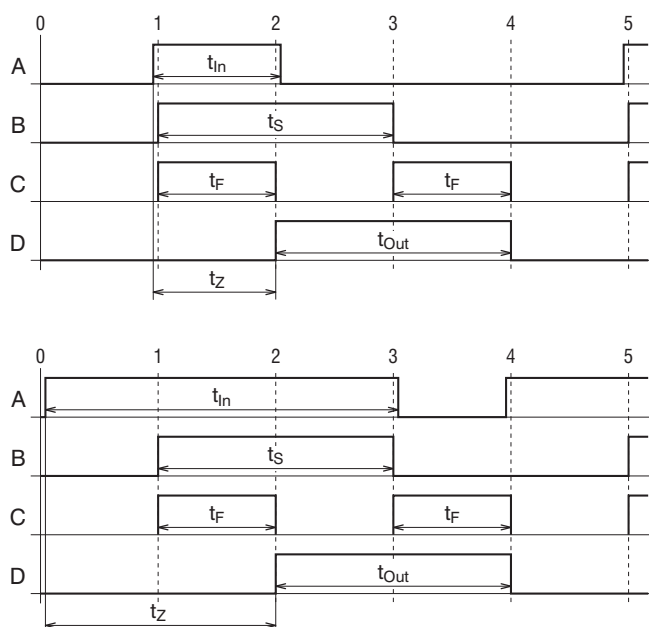
Horní část obr. 10 ukazuje případ, kdy změna stavu vstupu (náběžná hrana) nastane těsně před okamžikem vzorkování. Protože doba předstihu změny stavu vstupního signálu před okamžikem vzorkování je proti periodě vzorkování zanedbatelná, je zpoždění hrany signálu  $t_z$  dáno pouze velikostí časové konstanty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



Obr. 10: Zpoždění vstupního signálu

$t_z$  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 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:





