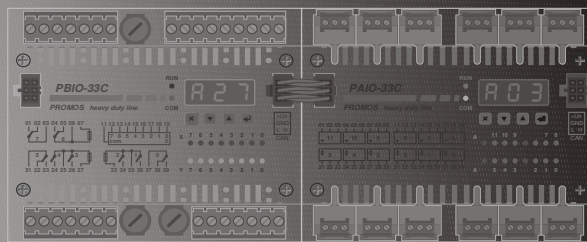




ELSACO, Jaselská 177
280 00 KOLÍN, CZ
tel/fax +420-321-727753
<http://www.elsaco.cz>
mail: elsaco@elsaco.cz



Stavebnice PROMOS Line Heavy Duty

PBIO-33E

**Jednotka 8 galvanicky oddělených logických vstupů
a 8 reléových výstupů s připojením do sítě Ethernet**

Technický manuál



© 2016 sdružení ELSACO

Účelová publikace ELSACO

ELSACO, Jaselská 177, 280 02 Kolín 3

Tel./fax/modem: 321 727 753 / 321 727 759

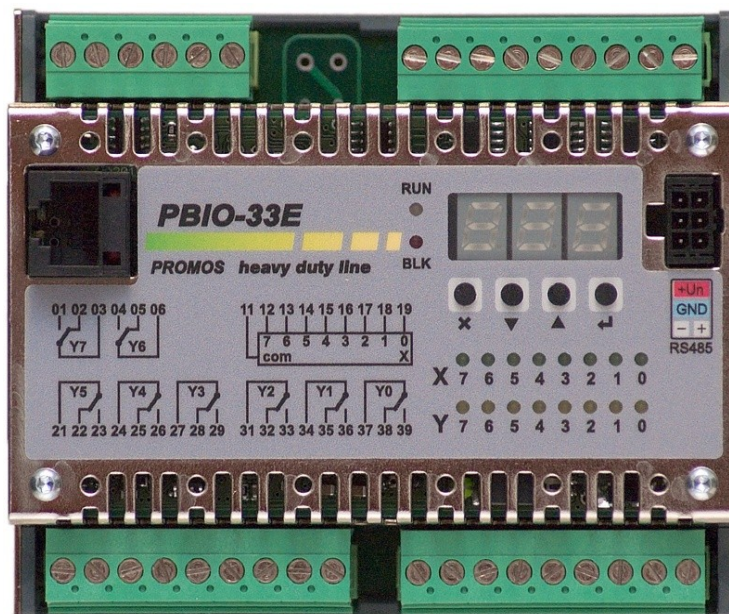
Internet: www.elsaco.cz

Připomínky: vondruska@elsaco.cz

1 P BIO-33E – JEDNOTKA LOGICKÝCH I/O

1.1 Základní charakteristika

PBIO-33E (obr. 1) je vstupní/výstupní jednotka do sítě Ethernet s 8 logickými vstupy a 8 výstupy s relé. Vstupy jsou bipolární galvanicky oddělené s napětím 24 V, AC nebo DC, s jedním společným vodičem. Mikro počítač 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 prvkem je relé se síťovým kontaktem 250 V AC, který umožňuje přímé spínání síťových spotřebičů. Při ztrátě komunikace s centrální jednotkou je zajištěno uvedení reléových výstupů do výchozího stavu.



Obr. 1: Jednotka PBIO-33E

Na čelním panelu je třímístný sedmissegmentový displej a pod ním čtveřice tlačítek pro pohyb v menu a nastavení základních parametrů jednotky. Sběrnice RS-485 se k dalším jednotkám připojuje propojovacími můstky InCo s krimpovacími konektory. Kromě kontaktů komunikační linky obsahují i kontakty pro připojení napájecího napětí. Indikační LED zobrazují stav vstupů, nastavený stav výstupů a chování modulu. Jednotka je konstrukčně uspořádána v kompaktní kovové krabičce, která se montuje na lištu DIN. Připojovací svorkovnice jsou odnímatelné.

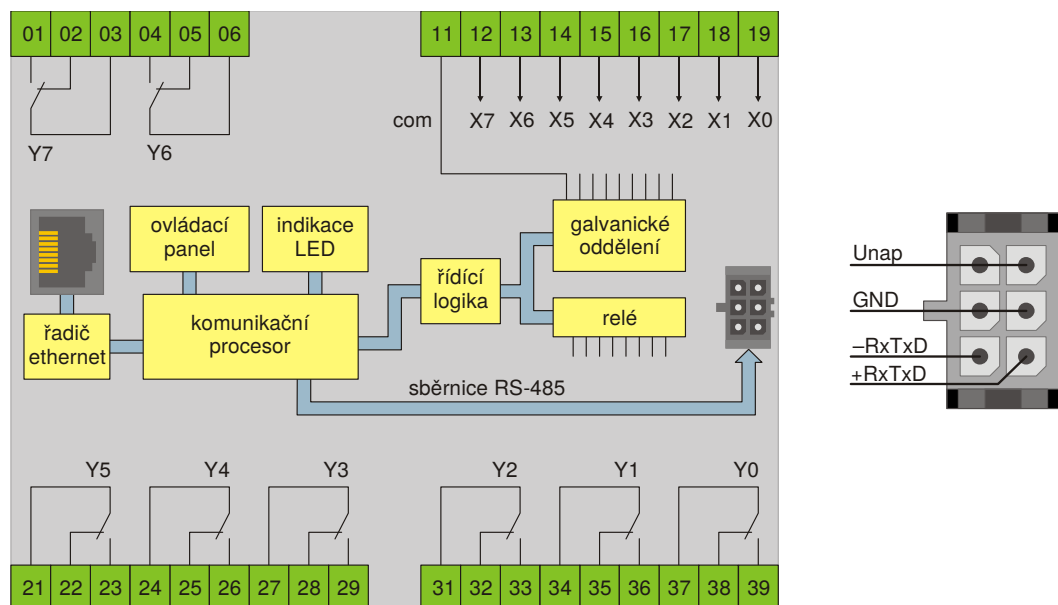
1.2 Technické údaje

Komunikační protokol Ethernet		ModBus TCP
Komunikační protokol RS-485		ModBus RTU
Rychlost komunikace RS-485		600 ÷ 1 843 200 bps
Počet vstupů		8
Vstupní napětí	<i>log. 0 max.</i>	5 V=
	<i>log. 1 min.</i>	15 V=
	<i>log. 1 typ.</i>	24 V=
	<i>log. 1 max.</i>	30 V=
	<i>log. 1 (1s)</i>	40 V=
Vstupní proud	<i>log. 1 typ.</i>	16 mA
	<i>log. 0 max.</i>	2 mA
Filtr vstupních signálů		digitální, 0 ÷ 65535 ms
Izolační pevnost GO vstupů		2500 V AC / 1 min
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	<i>mechanická</i>	5× 10 ⁶ sepnutí
	<i>elektrická (proud 4 A)</i>	2× 10 ⁵ sepnutí
Izolační pevnost GO		5 000 V AC / 1 min.

Napájecí napětí		10 ÷ 30 V DC
Spotřeba	max.	3,5 W
Rozměry	š × v × h	110 × 91 × 61 mm (včetně držáku na DIN a konektorů)
Rozsah pracovních teplot	standardní	-10 ÷ 60 °C
	rozšířený	-40 ÷ 85 °C
Kategorie přepětí		II
Stupeň znečištění		2

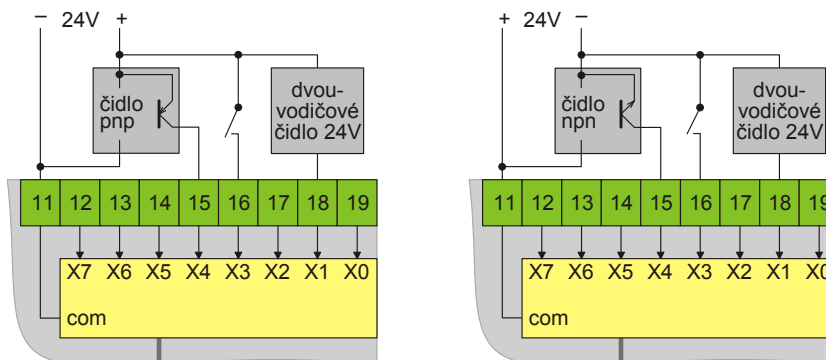
1.3 Blokové schéma a připojení

Celkové blokové schéma P BIO-33E uvádí obr. 2. Připojovací konektor linky RS-485 obsahuje kontakty pro připojení napájení a datových vodičů.



Obr. 2: Blokové schéma P BIO-33E

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.

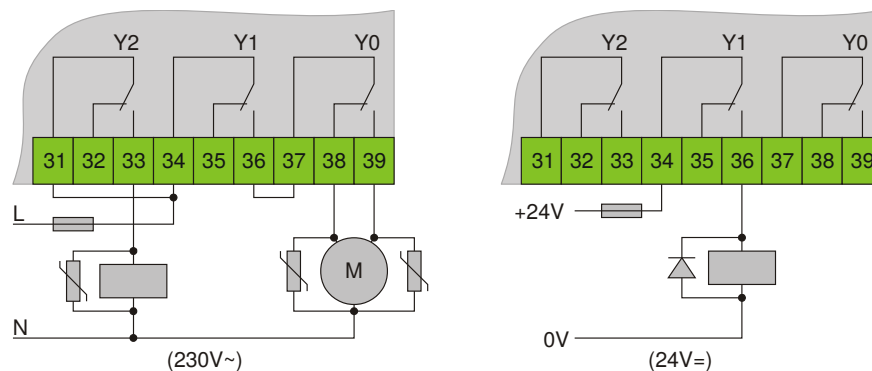


Obr. 3: Připojení čidel ke vstupům P BIO-33E

Schématické připojení snímačů npn ke vstupům P BIO-33E se společným plusem pro celou jednotku ukazuje pravá část obr. 3, připojení snímačů pnp ke vstupům P BIO-33E se společným mínusem ukazuje levá část obr. 3.

P BIO-33E má od každého relé vyveden samostatný přepínací kontakt, jak je vidět z blokového schématu na obr. 2. 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 obr. 4. 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. 4).

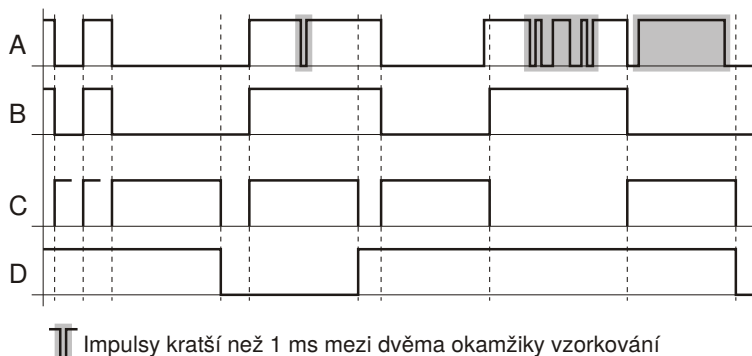


Obr. 4: Ošetření připojení indukivní zátěže k PBIO-33E

1.4 Zpracování vstupního signálu

1.4.1 Filtrace vstupního signálu

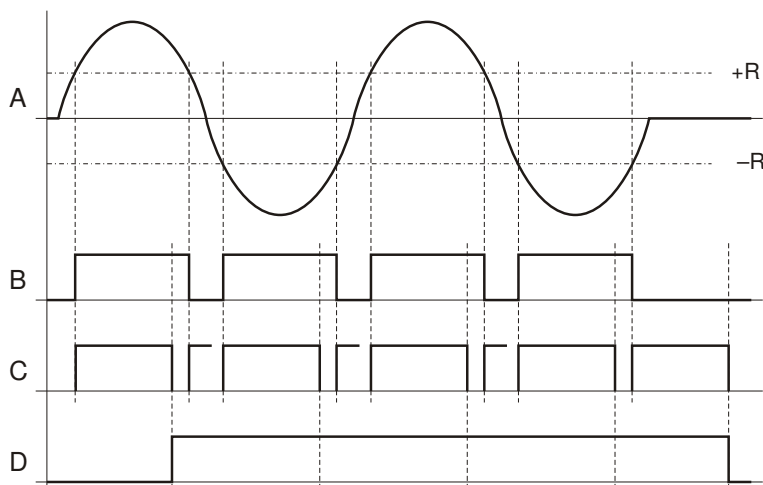
Jednotka obsahuje na každém vstupu digitální filtr, který slouží k odstranění vstupních impulsů kratších než je časová konstanta filtru. Tu je možné nastavit v rozmezí 0 až 65535 ms s krokem 1 ms (nulová hodnota vyřadí filtr z činnosti). Nastavení se provádí v grafickém prostředí FRED jako parametr jednotky 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 obrázku 5, na kterém znázorňuje:



Impulsy kratší než 1 ms mezi dvěma okamžiky vzorkování

Obr. 5: Průběh filtrace stejnosměrného vstupního signálu

- *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.



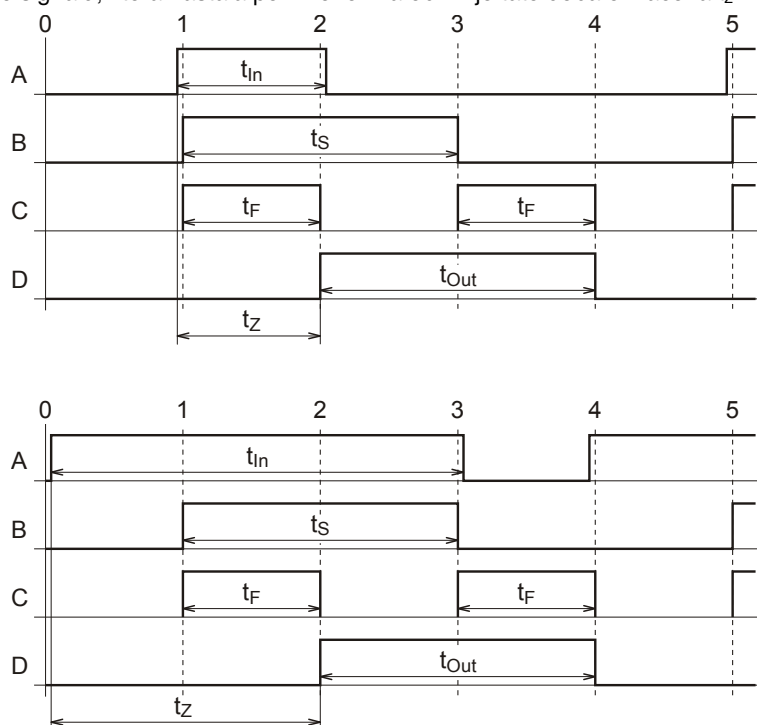
Obr. 6: Průběh filtrace střídavého vstupního signálu

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. 6, 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.

1.5 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. 7 je tato doba označena t_z .



Obr. 7: Zpoždění vstupního signálu

Horní část obr. 7 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. 7 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. 7 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 7 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.

1.5.1 Kmitočet vstupního signálu

Horní část obr. 7 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. 7 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. 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.

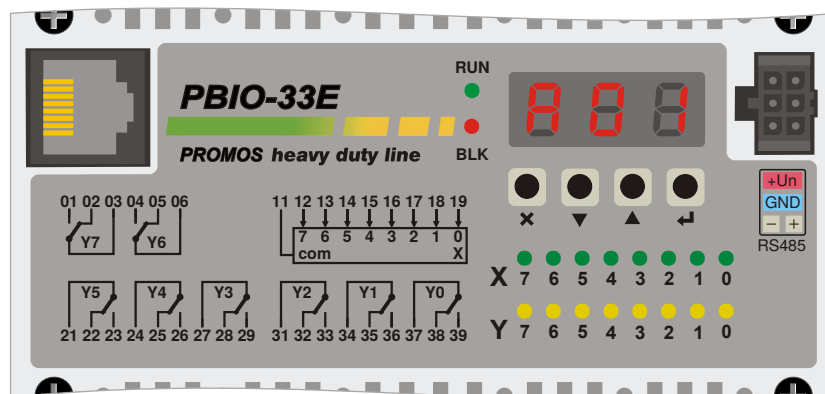
Z obr. 7 je též patrné, že střída (poměr doby trvání log. 0 k době trvání log. 1) filtrovaného vstupního signálu (na vstupních svorkách) nemusí být přesně 1:1. Může být v rozmezí od 1:3 do 3:1. Pro nefiltrovaný vstupní signál s kmitočtem blízkým se 500 Hz se musí i střída blížit 1:1.

1.6 Vybavení jednotky

Jednotka obsahuje 8 logických vstupů, z nichž každý je vybaven digitálním filtrem s rozsahem časové konstanty $0 \div 65535$ ms pro každý logický stav (výchozí hodnota je 5 ms). Po průchodu filtrem je možné na každém ze vstupů využít:

- čtyřbajtový 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.

1.7 Konfigurace jednotky



Obr. 8: Přední panel PBIO-33E

Na čelním panelu PBIO-33E (obr. 8) jsou umístěny všechny přípojovací, nastavovací a indikační prvky. Vlevo je konektor pro připojení jednotky k síti Ethernet, vpravo pak konektor pro připojení jednotky k sběrnici RS-485. K propojení linky RS-485 se používají speciální propojovací můstky InCo s krimpovacími konektory.

1.7.1 Nastavení parametrů jednotky

Po zapnutí jednotky je na displeji zobrazena aktuální adresa jednotky. Tlačítkem \blacktriangledown nebo \blacktriangle je možné listovat jednotlivými položkami menu (listování probíhá obousměrně stále dokola), \times se vrací o úroveň výše (resp. na výchozí položku) a \leftarrow se přechází do hlubší úrovně (resp. umožňuje změnu hodnoty položky). Položky jsou v menu seřazeny za sebou stejně jako v následujícím popisu.

Nastavení adresy

Aktuální adresa je na displeji zobrazena po zapnutí jednotky (např. **882**). V periferním systému musí být v daném segmentu vždy jedinečná. Změna adresy se provede stiskem \leftarrow (rozblíká se dvoumístné číslo udávající adresu), stiskem \blacktriangledown nebo \blacktriangle se nastaví požadovaná adresa a poté se uloží opětovným stiskem \leftarrow . Nově nastavená adresa

se v komunikaci projeví až po provedení položky „Uložení parametrů“. Adresu je možné nastavit v rozmezí 0-99 (adresa 0 není povolena používat u některých protokolů). Stiskem **x** je možné kdykoli opustit nastavení adresy a vrátit se k adrese původní.

Nastavení IP adresy, masky a brány

Tato položka je dostupná pouze u jednotek s koncovým písmenem „E“. V menu se zobrazuje postupně v pravidelných intervalech pro IP adresu ve tvaru **8 1 8** → **1 9 2** → **1 6 8** → **2 2 2** → **2 2 2**, pro masku ve tvaru **8 8 8** → **2 5 5** → **2 5 5** → **2 5 5** → **2 5 5** a pro bránu ve tvaru **6 2 4** → **1 9 2** → **1 6 8** → **2 2 2** → **2 5 2**. Změna příslušného čísla se provede stiskem tlačítka **↔** v okamžiku, kdy je číslo zobrazeno na displeji. Číslo se rozbliká a stiskem tlačítka **▼** nebo **▲** se nastaví požadovaná adresa a poté se uloží opětovným stiskem **↔**. Nově nastavená adresa se v komunikaci projeví až po provedení položky „Uložení parametrů“. Stiskem **x** je možné kdykoli opustit nastavení čísla a vrátit se k původnímu číslu.

Nastavení parity

U jednotek s koncovým písmenem „E“ nebo „S“ lze na lince RS-485 nastavit paritu lichou (svítí **8 8 8**) / sudou (svítí **8 8 8**) / bez parity (svítí **8 8 8**). Změna nastavení parity se provede stiskem tlačítka **↔** (nápís se rozbliká), stiskem tlačítka **▼** nebo **▲** se nastaví požadovaná parita a poté se uloží opětovným stiskem **↔**. Nově nastavená parita se v komunikaci projeví až po provedení položky „Uložení parametrů“. Stiskem **x** je možné kdykoli opustit nastavení parity a vrátit se k paritě původní.

Nastavení komunikační rychlosti

Jednotky s koncovým písmenem „S“ a „E“ umožňují nastavit na lince RS-485 následující komunikační rychlosti:

- 300 bps – indikováno zobrazením **6 3 0**,
- 600 bps – indikováno zobrazením **6 6 0**,
- 1200 bps – indikováno zobrazením **6 1 2**,
- 2400 bps – indikováno zobrazením **6 2 4**,
- 4800 bps – indikováno zobrazením **6 4 8**,
- 9600 bps – indikováno zobrazením **6 9 6**,
- 19200 bps – indikováno zobrazením **6 1 9**,
- 38400 bps – indikováno zobrazením **6 3 8**,
- 57600 bps – indikováno zobrazením **6 5 7**,
- 115200 bps – indikováno zobrazením **6 1 1**,
- 230400 bps – indikováno zobrazením **6 2 3**,
- 460800 bps – indikováno zobrazením **6 4 6**,
- 921600 bps – indikováno zobrazením **6 9 2**,
- 1843200 bps – indikováno zobrazením **6 1 8**.

Nastavení rychlosti se provede stiskem **↔** (nápís se rozbliká), stiskem **▼** nebo **▲** se nastaví požadovaná rychlost a uloží se opětovným stiskem **↔**. Nově nastavená rychlost se v komunikaci projeví až po provedení položky „Uložení parametrů“. Stiskem **x** je možné kdykoli opustit nastavení rychlosti komunikace a vrátit se k rychlosti původní.

Uložení parametrů

Změněné parametry se uloží položkou **5 8 8**, nejdříve stiskem **↔** (položka se rozbliká) a pak opět stiskem **↔**. Proveďte se flashování změněných dat a displej na okamžik zhasne (provádí se reset jednotky).

Reset do továrního nastavení

Obnovení továrního nastavení se provede položkou **8 8 8**, nejdříve stiskem **↔** (položka se rozbliká) a pak opět stiskem **↔**.

Verze firmwaru

U této položky nelze nic nastavovat, je pouze zobrazen nápís např. **6 0 1** (verze firmwaru 01).

Povolení/zakázání výstupů

Výstupy se povolují/zakazují poslední položkou v menu. Nápís na displeji ukazuje aktuální stav. Je-li zobrazeno **8 8 8**, je na výstupech hodnota přijatá ze sběrnice a dioda **BLK** nesvítí. Je-li zobrazeno **8 5 8**, je na výstupech nulová hodnota a dioda **BLK** svítí. Změna nastavení se provede stiskem **↔** (položka se rozbliká), stiskem **▼** nebo **▲** se nastaví požadovaný stav a uloží se opětovným stiskem **↔**. Stiskem **x** je možné kdykoli opustit nastavení blokování výstupů a vrátit se k nastavení původnímu. Nastavení je platné pouze do restartu (resp. vypnutí) jednotky, poté je vždy nastaveno **8 8 8**.

1.7.2 Stavové indikační LED

Vlevo vedle displeje jsou dvě stavové LED (dvoubarevná **RUN** a červená **BLK**) indikující momentální stav a chování modulu.

Stav běžné činnosti jednotky

- dioda **RUN** blikne zeleně při příchodu jakékoliv zprávy patřící jednotce, u které vyšlo CRC a odesílá se kladná odpověď,
- dioda **BLK** nesvítí.

Stav Guard Error

V tomto stavu jednotka ještě nekomunikuje (procesní data) s nadřazeným systémem, typicky stav po zapnutí.

- dioda **RUN** svítí červeně,
- dioda **RUN** bliká žlutě pokud dochází ke konfiguraci jednotky po zapnutí,
- dioda **BLK** bliká.

Stav Odpojení výstupů

- dioda **RUN** nezmění chování,
- dioda **BLK** svítí.

Při současném stavu Guard Error a aktivním odpojení výstupů je indikován stav Guard Error. V režimu Guard Error je na všech výstupech přednastavená hodnota, která je z výroby nastavena na 0 (výstupy odpojeny). V případě potřeby jiného chování v režimu bez komunikace je nutné použít programovatelnou jednotku XBIO-33E.

1.7.3 LED binárních vstupů/výstupů

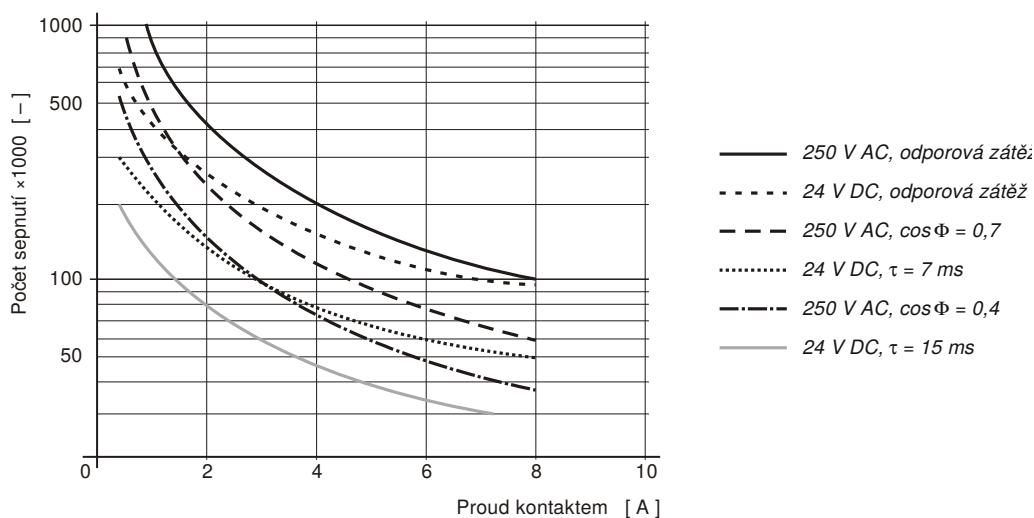
V pravé polovině čelního panelu jsou v dolní části umístěny dvě řady po osmi LED. V dolní řadě jsou žluté označené Y 7 až 0 a indikují stav reléových výstupů. V horní řadě jsou LED zelené označené X 7 až 0 a indikují stav vstupů.

LED vstupů

Tyto diody indikují stav vstupů podle nastavení v menu položkou **E 8 8** / **8 5 8**. Je-li nastaveno **E 8 8**, ukazují diody přímý stav vstupů. Je-li nastaveno **8 5 8**, ukazují diody stav vstupů po filtraci.

LED výstupů

Tyto diody indikují aktuální stav výstupů. Pouze v případě zakázání výstupů (**8 5 8** v menu) diody indikují stav výstupů přijatý z komunikace i když jsou všechny relé rozpojeny.



Obr. 9: Graf závislosti životnosti kontaktu relé na spínaném proudu (platí pro všechny typy reléových modulů)

Údaje pro objednávku

Typ	Obj. číslo	Modifikace
PBIO-33E	EI6553.22	Ethernet/RS-485 modul 8 vstupů 24V, 8 relé, konektory, Un = 10 ÷ 30 V, -40 ÷ 85 °C
	EI6553.72	Ethernet/RS-485 modul 8 vstupů 24V, 8 relé, konektory, Un = 10 ÷ 30 V, -10 ÷ 60 °C