

# Převodník sériového rozhraní SLC-21

Převodník SLC-21 je určen k převodu a galvanickému oddělení signálů rozhraní RS-232 nebo USB na rozhraní RS-232, RS-422, RS-485, proudovou smyčku 20 mA nebo MBus. Převodník je v kompaktní plastové krabičce ve stolním provedení. Umožňuje provoz z rozhraní RS-232 nebo USB, přepnutí se provádí automaticky při zasunutí USB kabelu. Změna typu rozhraní je možná výměnou modulu „piggy“. Ty jsou dodávány také jako samostatný finální výrobek. Signály RS-232 jsou vyvedeny na konektor RJ45, linka USB na konektor typu B. Rozhraní RS-232, USB a externí napájení jsou galvanicky spojené. Rozhraní „piggy“ je vyvedeno na konektor DB15F.



RS-232 jsou vyvedeny na konektor RJ45, linka USB na konektor typu B. Rozhraní RS-232, USB a externí napájení jsou galvanicky spojené. Rozhraní „piggy“ je vyvedeno na konektor DB15F.

Obj. číslo kompletu převodníku	Rozhraní	Typ piggy	Obj. číslo samostatného modulu piggy	Použité signály strany RS-232	Poznámka
EI6001.90	RS-232C	P232GPS	EI5055.21 (EI5055.20)	RxD, TxD, RTS, CTS	
EI6001.50	RS-232C	P232GPE	EI5055.01 (EI5055.00)	RxD, TxD, RTS, CTS, DTR, DCD	DTR, DCD pouze z USB
EI6001.30	RS-422	P422GPS	EI5052.21 (EI5052.20)	RxD, TxD, RTS, CTS	
EI6001.20	RS-422	P422GPE	EI5052.01 (EI5052.00)	RxD, TxD, RTS, CTS, DTR, DCD	DTR, DCD pouze z USB
EI6001.40	RS-485	P485GPE (P485GPS)	EI5054.01 (EI5054.00)	RxD, TxD, RTS	
EI6001.70	20 mA loop	PL20GPS	EI5056.01 (EI5056.00)	RxD, TxD	DCD/Err <sup>1)</sup>
EI6001.80	M-Bus master	PMBUS/M	EI6080.00	RxD, TxD, RTS	DCD/CTS/Err <sup>1)</sup>

*v závorkách jsou uvedeny výběrové typy „piggy“ modulů*

<sup>1)</sup> *indikace chybových stavů linky*

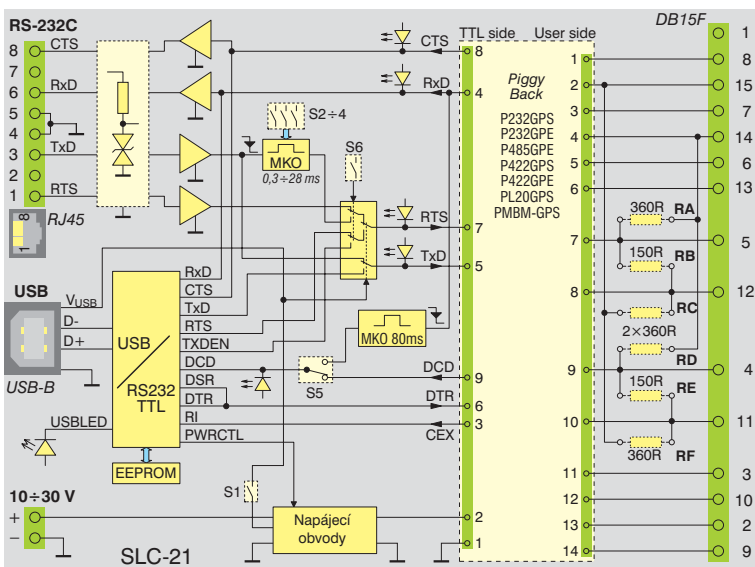
## Základní popis

Základní deska obsahuje převodník USB na asynchronní sériovou linku, rozhraní RS-232 s ochranou proti přepětí a napájecí obvody. Vnější rozhraní je určeno osazením modulu „piggy“, který také zajišťuje galvanické oddělení. Je nutné používat moduly s měničem, který slouží k napájení galvanicky oddělené strany.

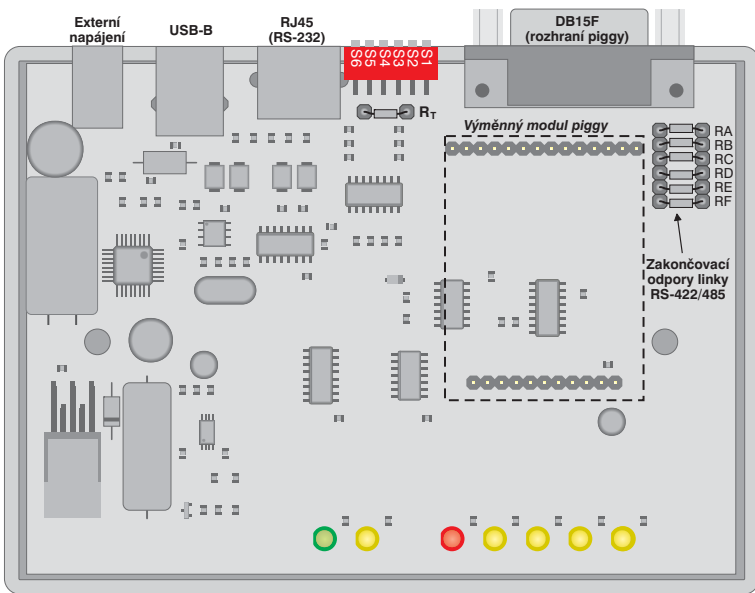
Pro rozhraní RS-485 a RS-422 obvody převodníku umožňují použít pro řízení vysílače signál RTS nebo monostabilní klopný obvod MKO1 pro automatické řízení vysílače. Při provozu z USB je možné řídit vysílač korektně přímo vnitřním signálem konvertoru USB. Při provozu z USB je možné celý převodník napájet z USB kabelu, pokud je hostující zařízení schopné dodat na port dostatečný napájecí proud. V opačném případě a také vždy při provozu z RS-232 je nutno použít externí napájení.

**Připojení signálů, konektory**

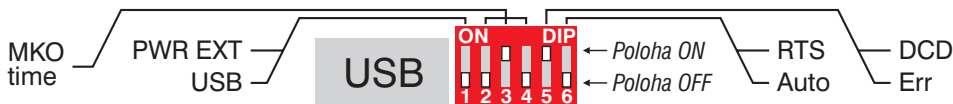
Strana s rozhraním RS-232 základové desky je vyvedena na konektor RJ45. Pojmenování signálů strany RS-232 se shoduje s COM portem PC – jedná se pouze o prodloužení. Signál RxD je tedy na převodníku výstupem a vede na stejnojmenný vstup portu PC nebo jiného komunikujícího zařízení, signál TxD je na převodníku vstupem a je připojen k výstupu TxD, atd. Příklad připojení strany



Obr. 1. Blokové schéma zapojení převodníku



Obr. 2. Umístění voltelných prvků na základní desce převodníku



Obr. 3: Umístění a popis konfiguračních přepínačů

RS-232 k počítači PC je uveden v tabulce 1. Připojení převodníku k jinému zařízení bude obdobné. Rozhraní USB je vyvedeno na konektor typu B. Připojení USB způsobí odpojení linky RS-232 připojené na konektor RJ45.

Strana galvanicky odděleného rozhraní je vyvedena na konektor DB15F. Rozmístění signálů na svorkách pro všechny druhy rozhraní je uvedeno v tabulce 2 a je shodné se starším typem SLC-67. Zapojení základní desky a připojení převodníkového modulu „piggy“ je zřejmé z blokového schématu na obrázku 1.

Externí napájecí napětí je přivedeno na napájecí konektor. Je-li připojeno externí napájecí napětí, převodník bude vždy napájen tímto napětím. Napájení z USB je závislé na nastavení přepínače S1. Možnosti připojení převodníku jsou na obr. 4.

### Technické parametry

Napájení z externího zdroje:

EI6001.xx 10 ÷ 30 V DC / max. 4 W  
8 ÷ 22 V AC / max. 4 W

Napájení z USB:

bez externího napájení  
s piggy P..GPS 5 V / max. 0,4 A  
s piggy PMBMGPS 5 V / max. 0,6 A  
s piggy jiných výrobců 5 V / max. 1 A  
s externím napájením 5 V / 1 mA

Izolační napětí GO mezi rozhraními:

pro všechny typy 1000 V DC

Stupeň krytí

IP20

Rozměry

135 × 34 × 98 mm

Rozsah pracovních teplot

-10 ÷ 50 °C

### Rozhraní RS-232

Max. přenosová rychlost 120 kBd

Vstupní odpor přijímače min. 7 kΩ

SLC-21			PC				
označení signálu–svorka			označení signálu				
			konektor - pinů		9	25	
	typ		typ				
1	RTS	vstup	←	výstup	7	4	RTS
2	—	—		—	—	—	—
3	TxD	vstup	←	výstup	3	2	TxD
4	GND	společný vodič		5	7	SG	
5							
6	RxD	výstup	→	vstup	2	3	RxD
7	—	—		—	—	—	—
8	CTS	výstup	→	vstup	8	5	CTS

Tab. 1. Označení svorek RJ45 strany RS-232 a připojení k PC COM portu

Výstupní napětí vysílače typ. ±8 V

Max. délka připojeného vedení 15 m

### Rozhraní RS-422

Max. přenosová rychlost 2 MBd

Vstupní odpor přijímače 12 kΩ

Citlivost přijímače min. ±200 mV

Výstupní dif. napětí vysíl. typ. 3,7 V

min. 1,5 V

Max. délka připojeného vedení 1200 m

### Rozhraní RS-485

Max. přenosová rychlost 2 MBd

Vstupní odpor přijímače 12 kΩ

Citlivost přijímače min. ±200 mV

Výstupní dif. napětí vysíl. typ. 3,7 V

min. 1,5 V

Max. délka připojeného vedení 1200 m

Max. napětí signálových vodičů proti SG trvale / špičkově 6 V / 11 V

Max. napětí SG proti uzemnění trvale / špičkově 24 V / 36 V

### Rozhraní smyčka 20mA

Max. přenosová rychlost 38,4 kBd

Vstupní proud pro úroveň L < 3 mA

Vstupní proud pro úroveň H > 15 mA

Max. délka připojeného vedení 1500 m

### Rozhraní M-Bus master

Max. přenosová rychlost 9,6 kBd

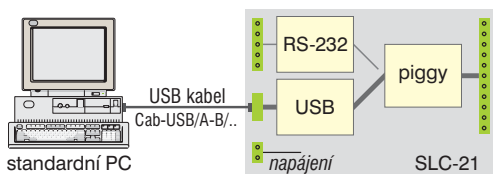
Max. počet slave modulů 20

Pin	Označení signálu pro rozhraní				
	RS-232	RS-422	RS-485	20 mA	M-Bus
1	—	—	—	—	—
2	TxD	-TxD	-RxTxD	—	-MBus
3	RxD	-RTS	—	—	+MBus
4	CTS	-RxD	-RxTxD	RxD-	-MBus
5	RTS	-CTS	360R-	RxD+	-MBus
6	—	-DTR <sup>2)</sup>	—	+U <sub>N</sub>	U <sub>CC2</sub>
7	SG	+DCD <sup>2)</sup>	—	+U <sub>IN2</sub>	U <sub>CC2</sub>
8	DCD <sup>1)</sup>	-DCD <sup>2)</sup>	PE	I2out	—
9	—	+TxD	+RxTxD	—	+MBus
10	DTR <sup>1)</sup>	+RTS	—	TxD+	—
11	—	+RxD	+RxTxD	TxD-	—
12	—	+CTS	360R+	—	U <sub>CC3</sub>
13	—	+DTR <sup>2)</sup>	Term.	-U <sub>N</sub>	-MBus
14	SG	SG	SG	+U <sub>IN1</sub>	U <sub>CC2</sub>
15	+5 V	+5 V	+5 V	I1out	—

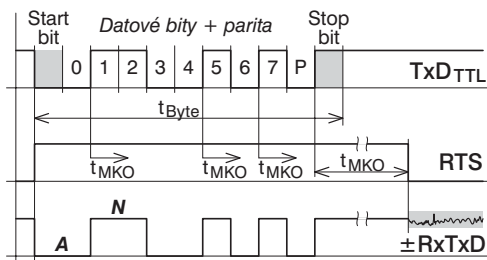
<sup>1)</sup> pouze pro provedení EI6001.50

<sup>2)</sup> pouze pro provedení EI6001.20

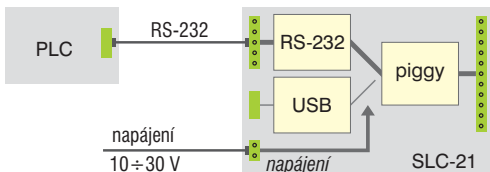
Tab. 2. Zapojení špiček konektoru DB15F pro různá rozhraní



**Připojení převodníku k PC pomocí USB  
(napájení z USB – S1 v poloze ON)**

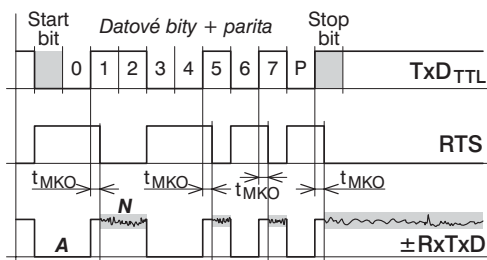


a)



**Připojení převodníku k PLC pomocí RS-232  
(nutné externí napájení – S1 v libovolné poloze)**

Obr. 4: Možnosti připojení SLC-21



b)

### Nastavení konfiguračních přepínačů

Na zadní panelu je umístěna šestice konfiguračních přepínačů S1 ÷ S6. Význam přepínačů je shrnut v tabulce 3.

### Klopný obvod MKO1

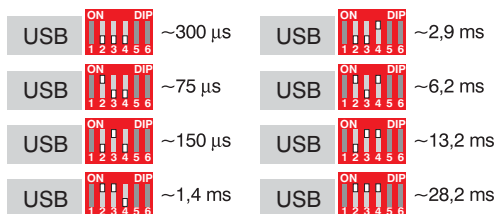
První časová konstanta (300  $\mu$ s) je určena odporem  $R_T$ , který lze snadno vyměnit a tím podle potřeby změnit časovou konstantu. Pro jeho hodnotu platí vztah:

$$R_T [k\Omega] \sim 35 \times \tau_{MKO1} [ms]$$

Je možné použít odpory v rozsahu 2 k $\Omega$  až 1 M $\Omega$ , což odpovídá časové konstantě od 57  $\mu$ s do 28,5 ms. Automatické generování signálu RTS má smysl nejen při třídátovém připojení přes RS-232 (konektor RJ45), ale především v případě, že signál RTS není nijak ovládán. MKO1

~ neaktivní úroveň zajištěná vytahovacími odpory RD a RF

A . . . aktivní úroveň      N . . . neaktivní úroveň  
Obr. 5: Řízení RTS pomocí MKO1



Obr. 6: Časová konstanta MKO1 podle nastavení přepínačů S2, S3 a S4

Tab. 3: Funkce přepínačů S1 až S6

Přepínač	Funkce
S1	blokování napájení z USB
	ON napájení z USB blokováno (ochrana proti přetížení zdroje USB portu) OFF napájení z USB povoleno
S2 ÷ S4	časová konstanta MKO1 automatického generování RTS, nastavení přepínačů je na obr. 6.
S5	funkce signálu DCD
	ON na DCD připojen výstup MKO2 spouštěný aktivním signálem RXD z vnějšího rozhraní – je-li delší než 80 ms, MKO2 signalizuje chybu. U smyčky 20 mA indikuje její přerušení. OFF přenášen signál DCD
S6	přepíná vstup RTS „piggy“ modulu
	ON na RTS se připojí výstup MKO1 (připojení linkou RS-232) nebo signál TXDEN z převodníku USB/asynchronní sériová linka – používá se pro řízení vysílače RS-485 OFF na RTS se připojí signál RTS z RS-232 nebo z převodníku USB/asynchronní sériová linka

umožňuje použít dva způsoby automatického řízení signálu RTS.

První (shodný se staršími typy SLC-66/67) používá nastavení časové konstanty větší než je délka 1 byte (obr. 5a). Vysílač je aktivován po celou dobu vysílání bytu a obě úrovně signálu na lince jsou zajištěny budičem. Přepnutí na příjem je provedeno až po době  $t_{MKO1}$ , která uplyne od poslední změny aktivní úrovně v neaktivní. Nevýhodou je závislost časové konstanty  $t_{MKO1}$  na přenosové rychlosti.

Druhý způsob používá nastavení krátké časové konstanty  $t_{MKO1}$ . Zároveň **MUSÍ** být zajištěna neaktivní úroveň vytahovacími odpory RD a RF. Konstantu  $t_{MKO1}$  lze pak nastavit kratší než je délka 1 bitu – vysílač je připojen po dobu aktivní úrovně a při přechodu do a z ní (obr. 5b). Neaktivní úroveň zajišťují vytahovací odpory. Výhodou tohoto způsobu je nezávislost  $t_{MKO1}$  na přenosové rychlosti a možnost téměř okamžitého vysílání dalšího zařízení na lince.

## Převodník RS-232/USB ↔ RS-232 – EI6001.50 a .90

Pro rozhraní RS-232 je převodník osazen modulem „piggy“ P232GPS nebo P232GPE. S modulem GPS převádí dva vstupní a dva výstupní signály (RxD, TxD, RTS, CTS), s modulem GPE tři vstupní a tři výstupní signály (navíc DTR a DCD – dostupné jen z USB). Počet převáděných signálů umožňuje použití s linkovými, radiovými nebo GSM modemy, které vyžadují hw řízení přenosu a ovládání modemu. Moduly „piggy“ pro RS-232 neobsahují žádné konfigurační propojky. Celkové zapojení převodníku RS-232 uvádějí obr. 7 a 8.

### Doporučené kabely a propojení RS-232

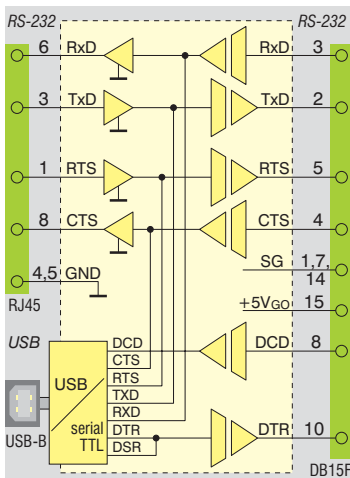
RS-232 je napěťové rozhraní, které je možné použít pouze na krátké vzdálenosti (do 15 m). Na propojení je možné použít jakýkoli kabel, např. SYKFY, RO, SRO ap. V prostředí s vyšší hladinou rušení je vhodné použít kabel stíněný. Pokud je použit kabel s kroucenými páry, je vhodné vždy jeden vodič z páru použít jako signálový a druhý jako společný, což do jisté míry nahrazuje stínění.

Přijímače RS-232 mají vysokou vstupní impedanci. Pokud jsou některé signály nepoužité a přesto jsou přivedeny do dalšího zařízení

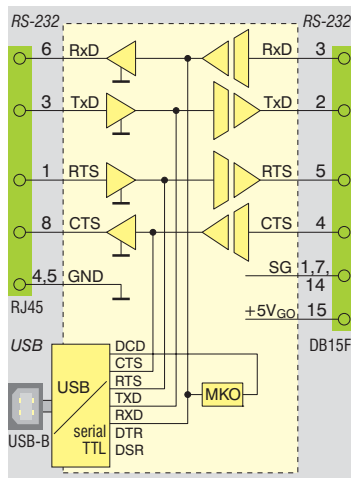
(např. CTS se nepoužívá, ale ke spojení s PC je použit standardní devítižilový propojovací kabel), může se vyskytovat náhodně se měnící stav tohoto signálu. Proto je vhodnější nepoužité vstupy připojit k nepoužitým výstupům, které mají definovaný stav (např. na svorkovnici XC4 spojit CTS s RTS) nebo je připojit přes odpor cca 1 kΩ k výstupu +5 V.



Obr. 9: Tovární nastavení prepínačů



Obr. 7: Převodník s modulem P232GPE (EI6001.50)



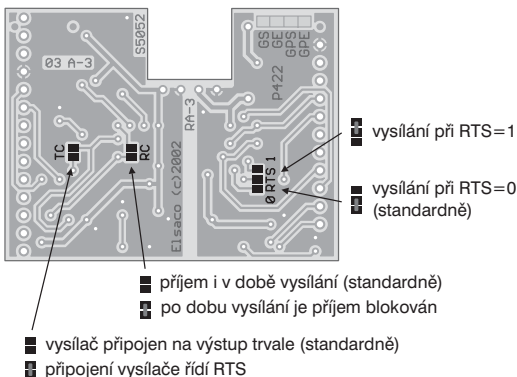
Obr. 8: Převodník s modulem P232GPS (EI6001.90)

## Převodník RS-232/USB ↔ RS-422 – EI6001.20 a .30

S modulem „piggy“ P422GPS převádí dva vstupní a dva výstupní signály (RxD, TxD, RTS, CTS), s

modulem P422GPE tři vstupní a tři výstupní signály (navíc DTR a DCD – dostupné jsou jen z USB).

S dvěma převodníky je možné sestavit plně duplexní spojení. Realizaci duplexního spojení je převodník vhodný pro „prodloužení“ RS-232 nebo USB. Počet převáděných signálů umožňuje použití i pro synchronní komunikace. Propojky na modulu P422GPS/GPE jsou zřejmé z obrázku 10. Propojka TC dovoluje ovládnutí vysílače – standardně je rozpojena a vysílač je na linku připojen trvale (pro duplexní režim). Pokud je spojena, je vysílač ovládán signálem RTS, polaritu určuje propojka RTS. Způsob ovládnutí (od signálu RTS nebo automaticky) je pak možné volit konfiguračním přepínačem S6 základní desky převodníku (viz obrázek 2). S pomocí ovládnutí vysílače je možné realizovat vícebodové spojení dvoudrátové (typu RS-485) nebo čtyřdrátové. Propojka RC modulu P422GPS/GPE dovoluje zakázat příjem v době vysílání.



Obr. 10. Propojky na modulu P422GPS/GPE

če se ovládá signálem RTS strany RS-232 nebo USB.

### Zapojení pro duplexní provoz

Konfigurační přepínač S6 na základní desce převodníku je v poloze OFF, na modulu P422GPS/GPE jsou propojky TC a RC rozpojeny (vysílač je připojen trvale) a signál RTS je možné přenášet samostatně. Celkové zapojení převodníku uvádějí obr. 11 a 12.

### Zapojení pro poloduplexní provoz

Na modulu „piggy“ P422GPS/GPE je spojena propojka TC, která dovoluje ovládnutí vysílače. Aktivní stav vysílače se řídí signálem RTS. Převodník pak může pracovat ve vícebodových sítích čtyřdrátových (multidrop RS-422 na obr. 13) nebo dvoudrátových

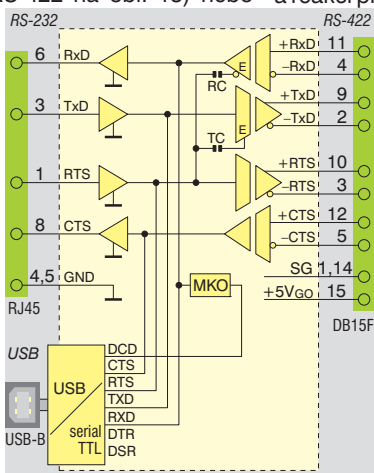
(RS-485 na obr. 15). Pro dvoudrátové zapojení je nutné vnější spojení vysílače a přijímače. Situaci znázorňuje obr. 15. Uvedeno je zapojení s modulem P422GPS, při použití P422GPE budou navíc přenášeny signály DTR a DCD (pouze z USB).

### Řízení vysílače signálem RTS

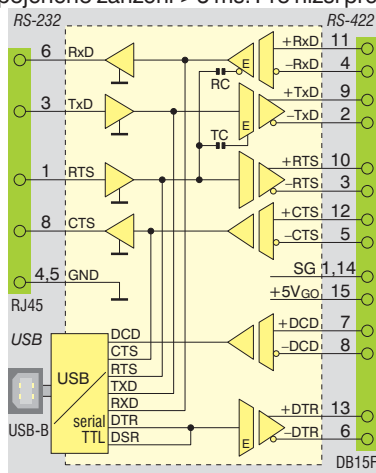
Konfigurační přepínač S6 na základní desce převodníku je v poloze OFF. Aktivní stav vysíla-

### Automatické řízení vysílače od TxD

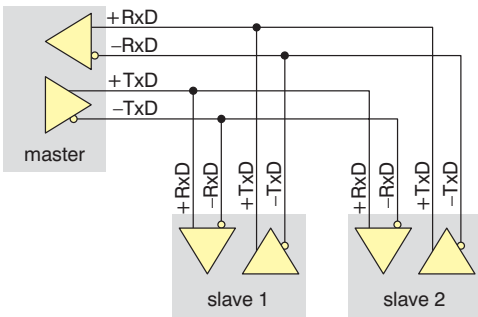
Konfigurační přepínač S6 na základní desce převodníku je v poloze ON. Aktivní stav vysílače řídí monostabilní klopný obvod MKO1, který se nahažuje aktivním stavem signálu TxD. Po ukončení vysílání (TxD se vrátí do neaktivní úrovně) a vypršení doby MKO1 se převodník přepne na příjem. Časová konstanta MKO1 musí být nastavena podle přenosové rychlosti a doby reakce připojeného zařízení (doba mezi ukončením vysílání posledního znaku a prvním přicházejícím znakem). Standardně je doba MKO1 nastavena na 2,9 ms. Ta vyhovuje pro přenosové rychlosti od 2400 Bd a reakci připojeného zařízení >5 ms. Pro nižší pře-



Obr. 11. Převodník s modulem P422GPS pro duplexní provoz (E16001.30)



Obr. 12. Převodník s modulem P422GPE pro duplexní provoz (E16001.20)

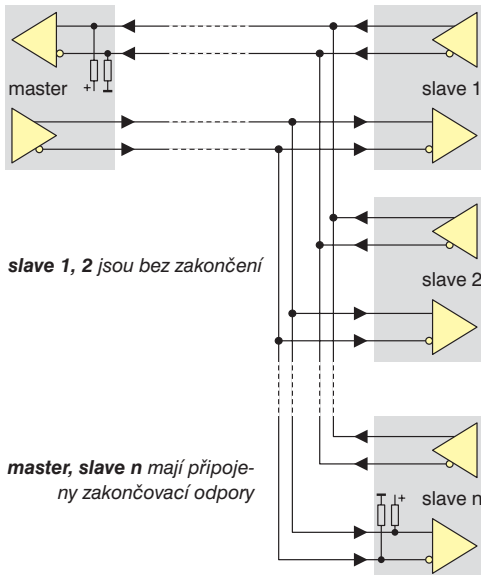


Obr. 13. Vícebodová síť RS-422

nosové rychlosti je nutno dobu MKO1 příslušně prodloužit, jinak může být vysílač vypnut i v průběhu vysílání znaku (více jedničkových bitů za sebou). Ve čtyřdrátovém zapojení sítě (obr. 13) není nastavení časové konstanty kritické, neboť příjem a vysílání probíhá po oddělených vodičích, vysílač stanice master je aktivní trvale. Ve dvoudrátových sítích však může být doba setrvání vysílače v aktivním stavu při vyšších rychlostech na obtíž, neboť po tuto dobu nemůže na linku vysílat žádná jiná stanice. Např. pro rychlost 19200 Bd s formátem 1 start bit, 8 datových bitů, 1 stop bit + parita je doba 1 znaku:

$$11 \text{ bitů} / 19200 \text{ bit/s} = 0,573 \text{ ms.}$$

Časová konstanta MKO1 se nastavuje přepínači S2÷S4 podle obrázku 6, popř. výměnou odporu



Obr. 14: Zakončení vícebodové sítě RS-422

$R_T$  (přepínače S2÷S4 musí být rozeptný). Poloha odporu  $R_T$  je zřejmá z obr. 2.

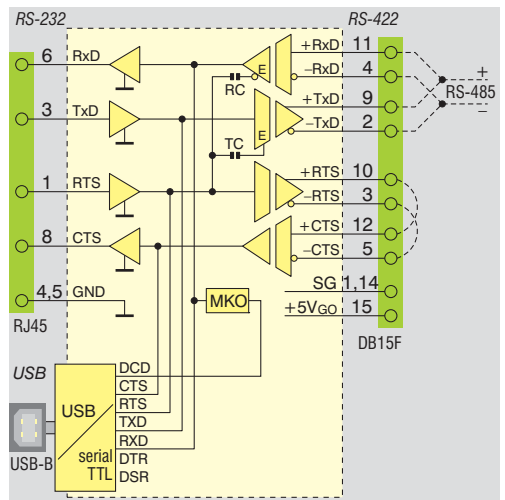
### Zakončení linky

Ze signálového hlediska by kroucený pár měl být zakončen na obou koncích vedení (viz obr. 14). Zakončovací odpory mají dvě funkce. Upravují neaktivní stav linky (RA, RC, RD, RF – 360 Ω) a impedančně zakončují vedení (RB a RE – 150 Ω). Pokud je převodník používán v duplexním režimu, je ke každému vstupu připojen trvale jeden výstupní budič a vedení nepřechází do neaktivního stavu. Pokud je na linku připojeno více vysílačů, jsou aktivní pouze v době vysílání a neaktivní stav proto musí být ošetřen zakončovacími odpory. Bez zakončení může být přijímačem od rušivých impulsů snadno detekován start bit, což způsobuje náhodné přijímání znaků. Impedanční přizpůsobení je důležité spíše při vysokých rychlostech přenosu (nad 100 kBd), kde zabraňuje odrazům signálu od konce vedení. Pokud není vstup CTS použit, je vhodné jej na straně RS-422 spojit s RTS.

Zakončovací odpory RD, RE a RF signálu RxD a RA, RB a RC signálu CTS se připojují do dutinek na základní desce (viz obr. 2), standardně jsou nezapojeny a jsou přibaleny k převodníku v samostatném sáčku.



Obr. 16: Tovární nastavení přepínačů



Obr. 15. Převodník s modulem P422GPS pro poloduplexní provoz (náhrada P485GPS) (E16001.30)

## **Doporučené kabely pro vedení RS-422**

Pro vedení RS-422 na krátké vzdálenosti a nízké komunikační rychlosti (desítky metrů s rychlostí do cca 19200 Bd) je v podstatě možné použít jakýkoliv kabel, který má kroucené páry vodičů – např. SYKFY, SRO, DATAX YCY ap. Pro větší vzdálenosti a vyšší komunikační rychlosti je vhodné použít UTP kabely pro počítačové sítě nebo kabely konstruované pro diferenciální signály RS-422/485, např. BELDEN UTP/FTP, LAM TWIN UTP/FTP, LAM TWIN FLEXO ap. Pro zvýšení odolnosti proti rušení je vhodnější kabel stíněný. Při použití nekroucených vodičů nebo kabelů, které nejsou konstruovány pro datové spoje (např. vícežilové nepárové kabely) nelze zaručit funkčnost a parametry propojení na větší vzdálenosti než několik desítek metrů – výsledek je nutno ověřit experimentálně. V každém případě bude při

použití nepárových kabelů linka podstatně méně odolná proti vnějšímu elektromagnetickému rušení.

## **Propojování zařízení RS-422**

Pro spojení zařízení principiálně postačuje propojení párů vodičů ( $\pm RxD$ ,  $\pm TxD$ ), vyrovnání datových linek vzhledem k napájecímu napětí zajistí zakončovací odpory. Lepší je však propojit i signálovou zem (SG) všech připojených přístrojů. Jako společný vodič může být použito i stínění kabelu. Pokud je linka RS-422 vedena venkovním prostředím, je vhodné na vstupu do objektu (rozvaděče) osadit prvek vícecestupňové ochrany, který zajistí svod atmosférického přepětí. Je možné použít např. ochrany Elsaco OVPM-31/06/24 nebo OVPM-31/06/48, které jsou dodávány i ve vícepárovém provedení.

---

## **Převodník RS-232/USB ↔ RS-485 – EI6001.40**

Pro rozhraní RS-485 je převodník osazen modulem „piggy“ P485GPE. Propojky na desce P485GPE jsou zřejmé z obr. 19 (standardně je signál CTS spojen s RTS, vysílač aktivován pro RTS=0, příjem po dobu vysílání blokován).

Pokud připojené zařízení kontroluje vlastní vysílání na lince RS-485 zpětným příjmem, musí být na modulu P485GPE spojena propojka RCD. Obvykle je tento stav nežádoucí (zařízení nechce slyšet své vlastní vysílání) a může působit potíže.

### **Řízení vysílání signálem RTS**

Přepínač S6 na základní desce převodníku je v poloze OFF. Přepínání vysílání/příjem RS-485 se ovládá signálem RTS strany USB/RS-232. Zařízení připojené na straně USB/RS-232 musí být schopné aktivovat signál RTS a udržet jej až do odvyhlání celého posledního znaku zprávy. Pokud je řídicím zařízením počítač PC a je použit kanál RS-232, je stav signálu RTS vhodné prověřit. Ne všechny programy (obzvláště v prostředí Windows) jsou schopné provádět ovládání korektně a bez časových prodlev. Používá-li se USB, je korektní řízení vysílače zajištěno signálem TXDEN řadiče USB (přepínač S6 v poloze ON). Pokud signál RTS zůstane aktivní i po ukončení vysílání, vede to obvykle k destrukci přijímané zprávy (odpovědi). Celkové schéma zapojení převodníku uvádí obr. 17.

### **Automatické řízení vysílače od TxD**

Přepínač S6 na základní desce převodníku je v poloze ON. Přepínání vysílače RS-485 zajišťuje monostabilní klopný obvod MKO1, který se naha-

zuje aktivním stavem signálu TxD. Po ukončení vysílání (TxD se vrátí do neaktivní úrovně) vyprší doba MKO1 a převodník se přepne na příjem. Časová konstanta MKO1 musí být nastavena podle přenosové rychlosti a doby reakce připojeného zařízení (doba mezi ukončením vysílání posledního znaku a prvním přicházejícím znakem).

Standardně je doba MKO1 nastavena na 2,9 ms. Ta vyhovuje pro přenosové rychlosti od 2400 Bd a reakci připojeného zařízení >5 ms. Pro nižší přenosové rychlosti je nutno dobu MKO1 příslušně prodloužit, jinak může být vysílač vypnut i v průběhu vysílání znaku (více jedničkových bitů za sebou). Pro vyšší přenosové rychlosti může být doba setravní vysílače v aktivním stavu na obtíž, neboť po tuto dobu nemůže na linku vysílat žádná jiná stanice. V takovém případě je možné časovou konstantu MKO1 zkrátit přibližně až na 1,2 násobek délky jednoho znaku. Např. pro rychlost 19200 Bd s formátem 1 start bit, 8 datových bitů, parita, 1 stop bit je doba 1 znaku:

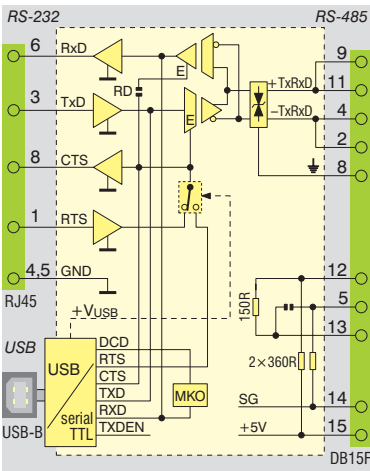
$$11 \text{ bitů} : 19200 \text{ bit/s} = 0,573 \text{ ms}$$

Časová konstanta MKO1 se nastavuje přepínači S2÷S4 podle obrázku 6, popř. výměnou odporu  $R_T$  (přepínače S2÷S4 musí být rozebruty). Poloha odporu  $R_T$  je zřejmá z obr. 2.

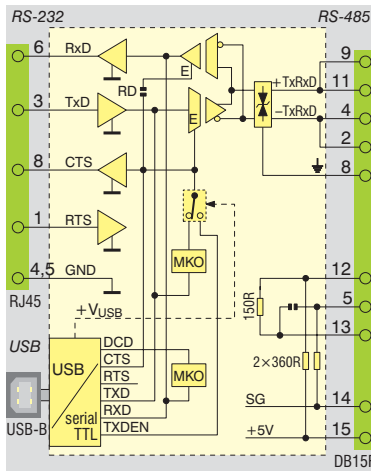
### **Zakončení linky RS-485**

Linka RS-485 má charakter sběrnice a ze signálového hlediska by kroucený pár měl být zakončen na obou koncích vedení (viz obr. 20). Zakončovací odpory mají dvě funkce – upravují neaktivní stav linky (hodnota 360  $\Omega$ ) a impedančně zakon-





Obr. 17. Převodník s modulem P485GPS, řízení vysílače RTS (EI6001.40)



Obr. 18. Převodník s modulem P485GPS, automatické řízení vysílače od TxD (EI6001.40)

piny 12 a 11 (nebo 9). Pro impedanční přizpůsobení musí být ještě spojena propojka RCD na modulu piggy nebo piny 5 a 13 konektoru DB15F.

Druhou možností zakončení linky je použití zakončovacích odporů RD, RE, RF, které se připojují do dutinek na základní desce (viz obrázek 2). Standardně jsou nezapojené a jsou přibaleny k převodníku v samostatném sáčku.

### Doporučené kabely pro linku RS-485

Pro vedení linky

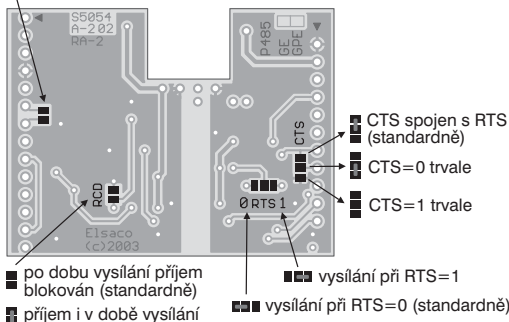
čují vedení (hodnota 150 Ω). Pokud na linku nevysílá žádná stanice, je vedení „ve vzduchu“ a bez zakončovacích odporů může být přijímačem snadno detekován start bit, což způsobí náhodné přijímání znaků. Impedanční přizpůsobení je důležité spíše při vysokých rychlostech přenosu (nad 100 kBd), kde zabráňuje odrazům signálu od konce vedení.

První možností zakončení linky je použití zakončovacích odporů na piggy modulu P485Gxx. K definování neaktivního stavu linky je zapotřebí dle obr. 17 nebo 18 propojit na konektoru DB15F piny 5 a 4 (nebo 2) a zároveň

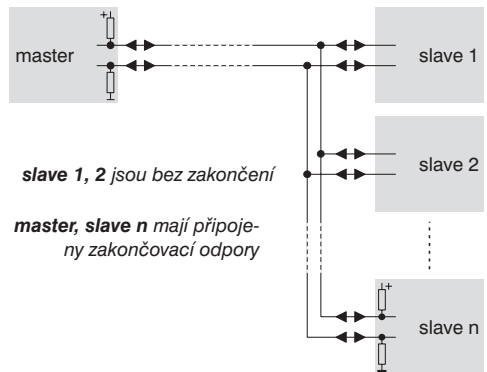


Obr. 21: Tovární nastavení přepínačů

- připojené zakončení linky RS-485 (150 R + 220 nF)
- odpojené zakončení linky RS-485 (standardně)



Obr. 19. Propojky na modulu P485GPE



Obr. 20: Zakončení sítě RS-485

## Propojování zařízení RS-485

Pro spojení zařízení principiálně postačuje propojení párů vodičů ( $\pm$ RxD,  $\pm$ TxD), vyrovnání datových linek vzhledem k napájecímu napětí zajistit zakončovací odpory. Lepší je však propojit i signálovou zem (SG) všech připojených přístrojů. Jako společný vodič může být použito i stínění kabelu.

Pokud je vedení linky RS-485 vedeno venkovním prostředím, je vhodné na vstupu do budovy osadit doplňkový ochranný prvek sdružené ochrany, který zajistí svod atmosférického přepětí s větší intenzitou. Je možné použít např. ochranu Elsaco OVPM-21/06/24/1 nebo OVPM-21/06/48/1.

## Převodník RS-232/USB $\leftrightarrow$ 20mA – EI6001.70

Pro rozhraní proudové smyčky je převodník osazen modulem „piggy“ PL20GPS. Na rozhraní proudové smyčky se přenáší pouze datové signály RxD a TxD. Propojky na modulu PL20GPS jsou zřejmé z obr. 25. Propojka CTS umožňuje interně spojit signál CTS s RTS. Propojky T a R umožňují obrátit polaritu vysíláče a přijímače. To je nutné při spojování některých zařízení (např. PLC NS905), která mají nestandardní signály.

Standardní nastavení modulu PL20GPS je, že signál CTS je spojen s RTS, vysíláč přímý (T) a přijímač přímý (R).

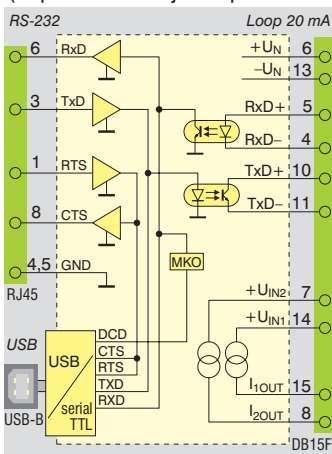
Monostabilní klopný obvod MKO2 na signálu DCD detekuje aktivní stav linky přijímače (v klidovém stavu teče proud do přijímače, v aktivním stavu neteče) a pokud je aktivní stav delší než 80 ms, nastaví se DCD a rozsvítí se LED DCD/Err. To umožňuje hlídat přerušení kabelu. Převodník má samostatně vyvedeny dva proudové zdroje. To dovolu je zapojovat libovolné kombinace pro aktivní nebo pasivní vysíláč a přijímač.

## Připojení proudové smyčky

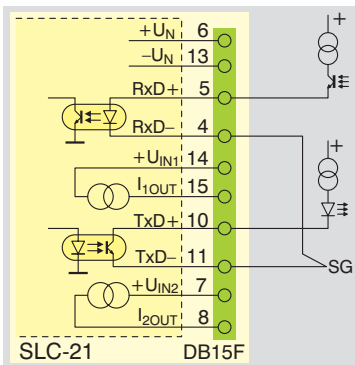
Pro funkci proudové smyčky musí být uzavřena proudová cesta mezi zdrojem proudu, vysíláčem (obvykle spínací tranzistor), přijímačem (obvykle LED optronu) a společným vodičem. Na straně převodníku na pořadí prvků v obvodu nezáleží, na straně připojeného zařízení může být důležité zajistit společnou zem vysíláče a přijímače v pří-

páde, že vysíláč není realizován optronem, ale např. spínacím tranzistorem.

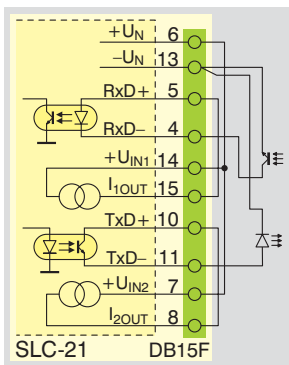
Podle toho, kde je zařazen zdroj proudu, rozlišujeme spojení aktivní vysíláč – pasivní přijímač a pasivní vysíláč – aktivní přijímač. Na převodníku SLC-21 vytvoříme aktivní vysíláč či přijímač tak, že zapojíme výstup proudového zdroje do série se spínacím tranzistorem, resp. LED optronu. Proud z výstupu proudového zdroje prochází vysíláčem a přes pasivní přijímač připojeného zařízení se vrací do společné svorky. Různá zapojení



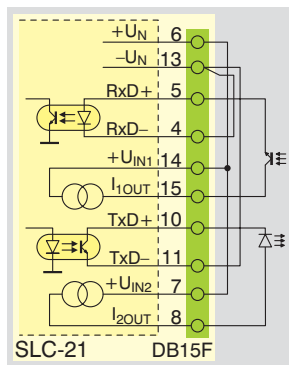
Obr. 22. Převodník s modulem PL20GPS (EI6001.70)

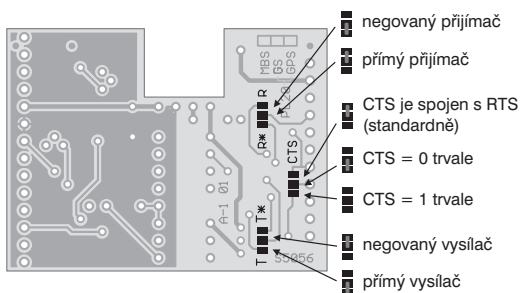


Obr. 23. Zapojení pasivního vysíláče a přijímače



Obr. 24. Různá zapojení aktivního vysíláče a přijímače





Obr. 25. Propojky na modulu PL20GPS

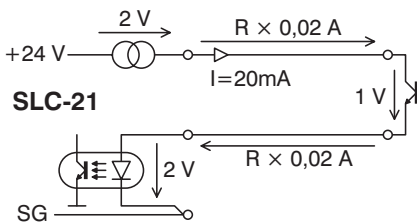
aktivních vysílačů a přijímačů jsou uvedena na obr. 24.

Pro pasivní zapojení vysílače nebo přijímače zůstane proudový zdroj nepoužit a použije se pouze tranzistor a LED optronu – situaci znázorňuje obr. 23. Konkrétní kombinace vysílače a přijímače záleží na připojovaném zařízení.

Při připojování proudové smyčky neznámého zařízení je možné provést snadno identifikaci obvodů měřením klidového proudu. Pokud miliampérmetr zapojený mezi svorky + a – vysílače indikuje protékající proud, je vysílač aktivní, pokud ne, je s největší pravděpodobností pasivní. Pro přijímač je situace obdobná.

### Doporučené kabely pro vedení proudové smyčky

Proudová smyčka pracuje s poměrně nízkou přenosovou rychlostí. Pro výběr kabelu tedy nejsou rozhodující signálové vlastnosti kabelu, ale spíše celkový odpor vedení. Proudový zdroj je v převod-



Obr. 26: Rozložení úbytků napětí na vedení proudové smyčky

níku napájen napětím 24 V (zajišťuje vestavěný měnič piggy modulu), na cestě signálu je nutno počítat s úbytky napětí na vlastním proudovém zdroji (cca 2 V), spínacím tranzistoru (cca 1 V), LED optronu přijímače a vlastním vedení. Situaci znázorňuje obrázek 26. Celkový ohmický odpor vedení dvou vodičů ( $2 \times R$ ) tedy nesmí přesáhnout

$$19 \text{ V} / 0,02 \text{ A} = 950 \Omega,$$

tj.  $475 \Omega$  na jeden vodič (žíly kabelu SYKFY  $2 \times 2 \times 0,5$  mají průběžný odpor jednoho vodiče cca  $100 \Omega/\text{km}$ ). Pro vedení je možné použít např. kabely SYKY, SYKFY, UFaU, LAM FLEXO i jiné. Kroucení vodičů do páru není na závadu. Stínění kabelu je potřebné pouze v případě, že linka prochází prostředím s vysokou hladinou elektromagnetického rušení. Pro venkovní vedení proudové smyčky je vhodné použít ochranné prvky Elsaco OVPM-01/24/2 nebo OVPM-31/24/48/2.



Obr. 27: Tovární nastavení přepínačů

## Převodník RS-232/USB ↔ M-Bus master – EI6001.80

Pro rozhraní M-Bus master je převodník osazen modulem „piggy“ PMBUS/M. Modul umožňuje budit standardní M-Bus linku s 20 slave stanicemi. Na rozhraní se přenáší pouze datové signály RxD a TxD. Napájecí napětí linky zajišťuje vestavěný měnič napájený ze strany TTL.

Nově je řešena nadproudová pojistka. Dojde-li k přetížení linky M-Bus, pojistka vybaví, odpojí vestavěný měnič a signál DCD (případně i CTS) přejde do aktivního stavu (log. 0). Po době cca 1 s logika opět měnič připojí. Trvá-li přetížení i nadále, pojistka opět vybaví a celý cyklus se opakuje tak dlouho, dokud přetížení neodezní. Po odeznění přetížení linky a opětovném připojení měniče je plně obnovena normální funkce „piggy“ modulu.

Délka vedení sběrnice je omezena maximálním úbytkem napětí na každém vodiči (neměl by přesáhnout 0,5 V), který je závislý na klidovém odběru slave modulů (počet modulů  $\times 1,5 \text{ mA}$ ) a průřezu vodičů. Vyhodnocení proudu je dynamické, počet připojených stanic lze měnit bez jakékoli konfigurace.

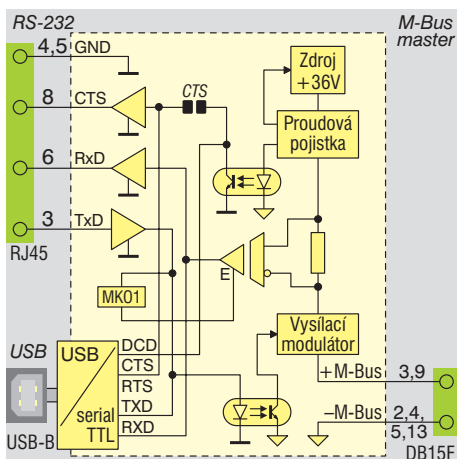
Pro venkovní vedení je vhodné použít ochranné prvky Elsaco OVPM-10/MBus pro M-Bus master (rozlišuje polaritu) a OVPM-02/48/1 nebo OVPM-22/48/60/1 pro M-Bus slave.

### Obsluha vstupu RTS piggy modulu

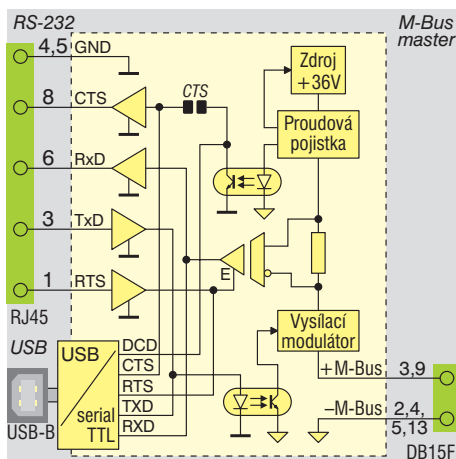
Je-li připojen k signálu RTS strany RS-232/USB, je řízen



Obr. 28: Tovární nastavení přepínačů



Obr. 29: Převodník s modulem PMBUS/M (EI6001.80) s automatickým řízením přijímače



Obr. 30: Převodník s modulem PMBUS/M (EI6001.80) s ručním řízením přijímače

tímto signálem následovně: pro RTS=0 je příjem blokován, pro RTS=1 je příjem povolen. Je-li vstup připojen k výstupu MKO1 (AutoRTS) je po dobu vysílání příjem blokován.

Vzhledem k velkému proudovému odběru samotného „piggy“ modulu se nedoporučuje napájet převodník pouze z USB!

## Instalace ovladače USB

Aby bylo možné z počítače komunikovat s převodníkem SLC-21 prostřednictvím USB, je nutné nejprve nainstalovat ovladač pro obvod převodníku USB/serial TTL. Ovladač je možné stáhnout z našich stránek [www.elsaco.cz](http://www.elsaco.cz) v sekci „ke stažení“, dále „SW nástroje“ soubor *usb.zip*. Soubor se rozbálí na pevný disk počítače (např. do adresáře C:\FTDI) a počítač se vypne. Počítač a převodník se propojí USB kabelem A-B. Zapne se nejdříve převodník a pak počítač. Při nabíhání

Windows ohlásí, že našly nový HW (USB) a hledají ovladač pro USB. Zadá se adresář C:\FTDI, kde Windows najdou vše potřebné ze souboru \*.INF a nainstalují ovladač pro USB tak, jako by to byl další sériový port COM (např. COM4). Informace o portu a jeho nastavení je možné najít ve složce Ovládací panely, volba Systém a na kartě Správce zařízení (Zobrazit podle typu) lze u položky Porty (COM a LPT) spatřit další COM. Jeho označení si zapamatujte (např. COM4).

## ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Výrobce prohlašuje, že komunikační převodník SLC-21 (typ EI6001.xx) je navržen a vyroben ve shodě s na něj se vztahujícími ustanoveními – Nařízení vlády č.168/1997 Sb. (elektrická zařízení nízkého napětí), Nařízení vlády č.169/1997 Sb. (elektromagnetická kompatibilita) v platném znění a na ně navazujícími harmonizovanými českými technickými normami ČSN EN 55024, ČSN EN 55022, ČSN EN 61000.

V Kolíně, dne 9. 3. 2005

ing. Jindřich Franc



Vyrábí: ELSACO, Jaselská 177, 28000 Kolín, CZ  
tel. +420 321 727753, fax +420 321 727759  
e-mail: [elsaco@elsaco.cz](mailto:elsaco@elsaco.cz), [www.elsaco.cz](http://www.elsaco.cz)

19. 10. 2015