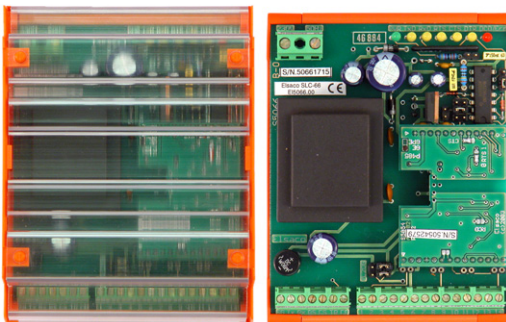


Převodník sériového rozhraní SLC-66/70/71/72

Převodníky SLC-66/70/71/72 jsou určeny k převodu a galvanickému oddělení signálů rozhraní RS-232C (V.24, V.28) na rozhraní RS-232C, RS-422, RS-485, proudovou smyčku 20 mA nebo M-Bus master. Typ galvanicky oddělené strany je určen osazením převodního modulu „piggy“. Výměnou modulu „piggy“ je možné kdykoliv změnit typ rozhraní nebo počet přenášených signálů. Převodník je v provedení se šroubovacími svorkami v držáku na panel nebo na lištu DIN. Napájení je vždy externí, podle typu 230 V AC, 24 V AC, 12 V nebo 24 V DC.



Obj. číslo kompletu převodníku	Napájení	Rozhraní	Typ piggy	Obj. číslo samostatného modulu piggy	použité signály strany RS-232
EI5066.9x EI5070.9x EI5071.9x EI5072.9x	230 V AC 24 V AC 12 V DC 24 V DC	RS-232C	P232GS	EI5055.31 (EI5055.30)	RxD, TxD, RTS, CTS
EI5066.5x EI5070.5x EI5071.5x EI5072.5x	230 V AC 24 V AC 12 V DC 24 V DC	RS-232C	P232GE	EI5055.11 (EI5055.10)	RxD, TxD, RTS, CTS, DTR, DCD
EI5066.3x EI5070.3x EI5071.3x EI5072.3x	230 V AC 24 V AC 12 V DC 24 V DC	RS-422	P422GS	EI5052.31 (EI5052.30)	RxD, TxD, RTS, CTS
EI5066.2x EI5070.2x EI5071.2x EI5072.2x	230 V AC 24 V AC 12 V DC 24 V DC	RS-422	P422GE	EI5052.11 (EI5052.10)	RxD, TxD, RTS, CTS, DTR, DCD
EI5066.4x EI5070.4x EI5071.4x EI5072.4x	230 V AC 24 V AC 12 V DC 24 V DC	RS-485	P485GE (P485GS)	EI5054.11 (EI5054.10)	RxD, TxD, RTS
EI5066.7x EI5070.7x EI5071.7x EI5072.7x	230 V AC 24 V AC 12 V DC 24 V DC	20 mA loop	PL20GS (PL20G)	EI5056.10 (EI5047)	RxD, TxD
EI5066.8x EI5070.8x EI5071.8x EI5072.8x	230 V AC 24 V AC 12 V DC 24 V DC	M-Bus master	P-MBM	EI5058.10	RxD, TxD, DCD

x v obj.čísle:

0 – bez držáku

1 – v držáku D1-80 pro montáž na panel

2 – v držáku D2-80 pro montáž na lištu DIN

5 – v držáku D5-80 pro montáž na panel s krytem

6 – v držáku D6-80 pro montáž na lištu DIN s krytem

v závorkách jsou uvedeny výběhové typy „piggy“ modulů

Základní popis

Převodníky SLC-66/70/71/72 jsou řešeny jako modulární zařízení umožňující vytváření sestav podle konkrétních požadavků. Základní deska obsahuje napájecí zdroj a převod signálů RS-232 na logické úrovně TTL. Na základní desce je nasazen modul „piggy“, který realizuje galvanické oddělení a převod na signály příslušného rozhraní. Moduly „piggy“ jsou dodávány také samostatně.

Napájení všech obvodů převodníku zajišťuje vestavěný síťový zdroj s transformátorem (verze s napájením 230 V AC a 24 V AC) nebo měnič (verze s napájením 12 nebo 24 V DC). U převodníků s měničem (SLC-71/72) je signálová zem rozhraní RS-232 základové desky (GND) galvanicky oddělena od druhého rozhraní i od napájecího napětí.

Datové signály obou rozhraní jsou vyvedeny na šroubovací svorky. Převodníky s rozhraním RS-485 jsou na této straně vybaveny jednostupňovou ochranou prvky transil, které zvyšují odolnost proti přepětí na lince.

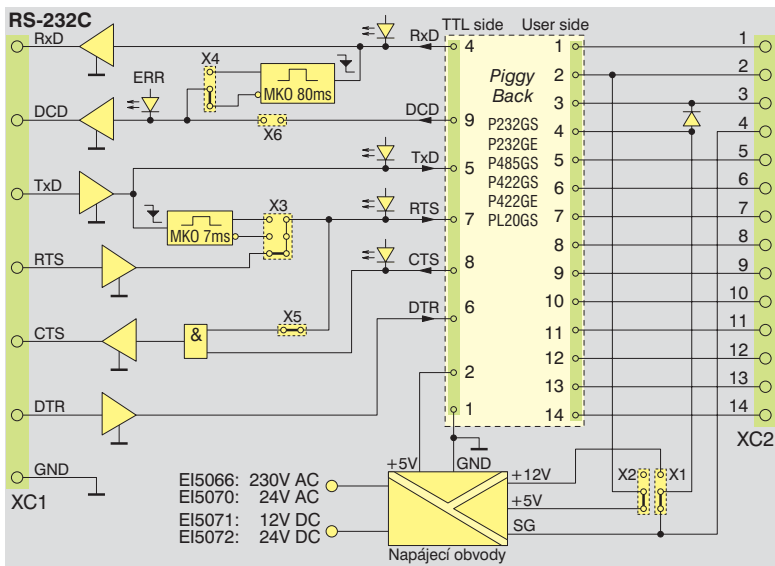
Technické parametry

Napájení:

EI5066.xx 230 V AC $\pm 10\%$, 50 Hz, 4 VA
EI5070.xx 24 V AC $\pm 10\%$, 50 Hz, 4 VA

SLC-66/70..72			PC			
			označení signálu			
			konektor - pinů		9	25
označení signálu-svorka	typ		typ			
DCD	výstup	→	vstup	1	8	DCD
RxD	výstup	→	vstup	2	3	RxD
TxD	vstup	←	výstup	3	2	TxD
DTR	vstup	←	výstup	4	20	DTR
GND	společný vodič			5	7	SG
RTS	vstup	←	výstup	7	4	RTS
CTS	výstup	→	vstup	8	5	CTS

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



Obr. 1. Blokové schéma zapojení převodníku

EI5071.xx 12 V $\pm 15\%$, max. 250 mA
EI5072.xx 24 V $\pm 15\%$, max. 150 mA

Izolační napětí galvanického oddělení mezi rozhraními:

EI5066/70.20, EI5066/70.30 1000 V AC
EI5066/70.40 2000 V AC
EI5066/70.50, EI5066/70.90 1000 V AC
EI5066/70.70 2000 V AC

sv.	označení signálu pro rozhraní				
	RS-232	RS-422	RS-485	20 mA	M-Bus
1	DCD ¹⁾	-DCD ²⁾	PE	I2out	—
2	+5 V	+5 V	—	I1out	—
3	SG	+DCD ²⁾	PE	+12V	U _{CC2}
4	SG	SG	SG	SG	U _{CC2}
5	—	-DTR ²⁾	—	—	U _{CC2}
6	—	+DTR ²⁾	—	—	-M-Bus
7	RTS	-CTS	—	RxD+	-M-Bus
8	—	+CTS	—	—	U _{CC3}
9	CTS	-RxD	-RxTxD	RxD-	-M-Bus
10	—	+RxD	+RxTxD	TxD-	—
11	RxD	-RTS	—	—	+M-Bus
12	DTR ¹⁾	+RTS	—	TxD+	—
13	TxD	-TxD	-RxTxD	—	-M-Bus
14	—	+TxD	+RxTxD	—	+M-Bus

1) pouze pro provedení EI5066/70/71/72.50

2) pouze pro provedení EI5066/70/71/72.20

Tab. 2. Zapojení svorek pro různá rozhraní

EI5066/70.80	2000 V AC
EI5071.xx, EI5072.xx	500 V AC
Rozměry desky bez držáku	100 × 80 mm
Stupeň krytí	IP00 IP20
Rozsah pracovních teplot	-10 ÷ 50 °C

trvale	24 V
špičkově	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 RS-232

Max. přenosová rychlost	115,2 kBd
Vstupní odpor přijímače	min. 7 kΩ
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 vysílače	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 vysílače	typ. 3,7 V min. 1,5 V
Max. délka připojeného vedení	1200 m
Max. napětí signálových vodičů	proti SG trvale 6 V špičkově 11 V

Max. napětí SG proti uzemnění

Rozhraní M-Bus master

Max. přenosová rychlost	9,6 kBd
Max. počet slave modulů	3
Max. počet slave mod. s ext. nap.	20

Připojení signálů, konektory

Strana rozhraní RS-232 základové desky je vyvedena na sedm svorek. Pojmenování signálů strany RS-232 souhlasí s COM portem PC – jedná se pouze o prodloužení. Signál RxD je tedy na převodníku výstupem a vede na stejnojmenný vstup portu PC, signál TxD je na převodníku vstupem a je připojen k výstupu TxD PC atd. Připojení strany RS-232 k počítači PC je uvedeno v tabulce 1. Strana galvanicky odděleného rozhraní je vyvedena na čtrnáct svorek. Rozmístění signálů na svorkách pro všechny druhy rozhraní je uvedeno v tabulce 2. Zapojení základní desky a připojení převodníkového modulu „piggy“ je zřejmé z blokového schématu na obrázku 1.

Nastavení propojek

X1, X2 – napájecí napětí modulu „piggy“



12V: pro piggy PL20 a PMBM

5V: pro piggy P232, P485, P422

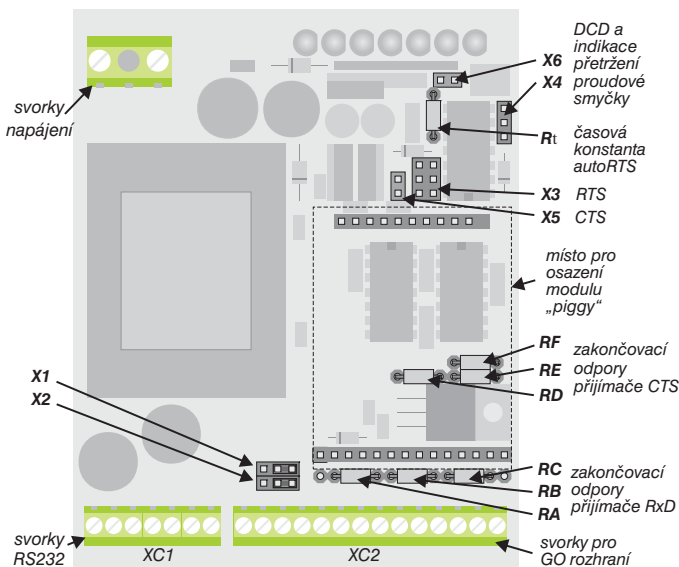
POZOR – nesprávné zapojení X1, X2 může způsobit destrukci modulu „piggy“!

X3 – RTS a ovládání vysílače TxD

R: signál RTS z RS-232 na konektoru DB9 je veden na vstup RTS modulu „piggy“



A: automatické ovládání vysílače – pro vysílání je na modul „piggy“ monostabilním obvodem generován signál RTS=0 (pro piggy P422G.. a P485GS)

A: Automatické ovládání vysílače – pro vysílání je na modul „piggy“ monostabilním obvodem generován signál RTS=1 (speciální použití)



Obr. 2. Umístění propojek a volitelných prvků na základní desce převodníku

X4, X6 – DCD a detekce přetržení proudové smyčky

-  **rozpojena:** indikace přetržení je nepoužita, je-li při tom X6 spojena, je na výstup DCD předáván signál DCD z modulu „piggy“
-  **DCD0:** při přetržení RxD je DCD=0, indikační LED svítí při přetržení (pro „piggy“ PL20G, PL20GS)



DCD1: při přetržení je DCD=1, indikační LED svítí při normálním provozu

X5 – CTS

Při rozpojené propojce je na výstup CTS vydáván signál z modulu „piggy“. Při spojené propojce je signál CTS z „piggy“ násoben stavem RTS (umožňuje na CTS vracet signál RTS např. se staršími moduly „piggy“ PL20, P485G).

Převodník RS-232 ↔ RS-232 – EI5066/70/71/72.50 a .90

Pro rozhraní RS-232 je převodník osazen modulem „piggy“ P232GS nebo P232GE. S modulem GS převádí dva vstupní a dva výstupní signály (RxD, TxD, RTS, CTS) s modulem GE tři vstupní a tři výstupní signály (navíc DTR a DCD). Počet převáděných signálů umožňuje použití i s linkovými, rádiovými nebo GSM modemy, které vyžadují hw řízení přenosu a ovládání modemu. Moduly „piggy“ pro RS-232 neobsahují žádné propojky.

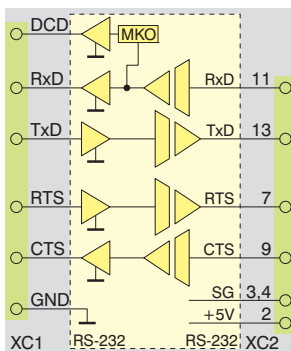
Standardní zapojení propojek základní desky je následující:

- X1, X2 v poloze 5 V
- X3 v poloze R
- X4 rozpojena
- X5 rozpojena
- X6 spojena

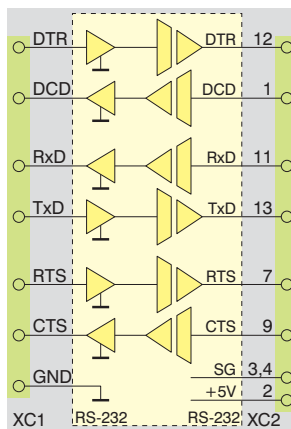
Celkové zapojení převodníku RS-232 uvádějí obrázky 4 a 3.

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 jakýkoliv 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, to do jisté míry nahrazuje stínění.



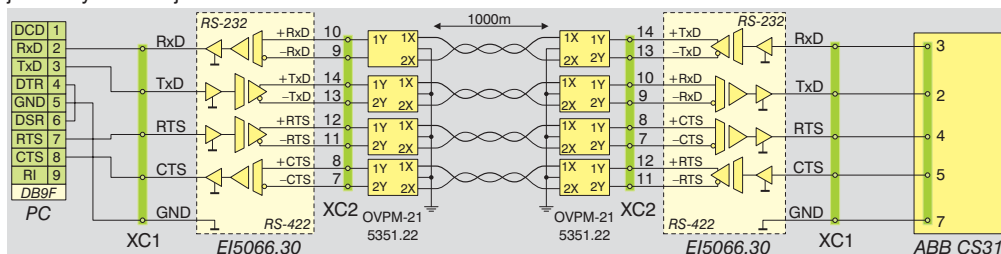
Obr. 3: Převodník s modulem P232GS (EI5066/70/71/72.90)



Obr. 4: Převodník s modulem P232GE (EI5066/70/71/72.50)

Přijímače RS-232 mají vysokou vstupní impedanci. Po-

kud 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 XC2 spojit CTS s RTS) nebo je připojit přes odpor 1kΩ k výstupu +5 V.



Obr. 5: Příklad připojení vzdáleného PLC k počítači s pomocí dvou převodníků RS-422 EI5066.30, vedení RS-422 je vybaveno ochranami OVPM-21/6/24/4

Převodník RS-232 ↔ RS-422 – EI5066/70/71/72.20 a .30

S modulem „piggy“ P422GS převádí dva vstupní a dva výstupní signály (RxD, TxD, RTS, CTS), s modulem P422GE tři vstupní a tři výstupní signály (navíc DTR a DCD). S dvěma převodníky je možné sestavit plně duplexní spojení – realizací duplexního spojení je převodník vhodný pro „prodloužení“ RS-232. Počet převáděných signálů umožňuje použití i pro synchronní komunikace. Propojky na modulu P422GS/GE jsou zřejmé z obrázku 8. Propojka TC dovoluje ovládnout vysílače – standardně je rozpojena a vysílač je na linku připojen trvale (pro duplexní režim). Pokud je spojena, je vysílač ovládnut signálem RTS, polaritu určuje propojka RTS. Způsob ovládnutí (od signálu RTS nebo automaticky) je pak možné volit propojkou X3 základní desky převodníku (viz obr. 2). S pomocí ovládnutí vysílače je možné realizovat vícebodové spojení dvoudrátové (typu RS-485) nebo čtyřdrátové. Propojka RC modulu P422GS/GE dovoluje zakázat příjem v době vysílání.

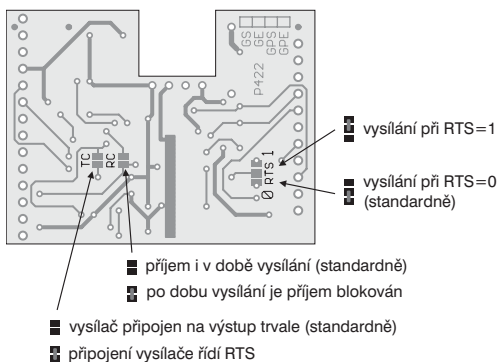
Standardní zapojení propojek je následující:

- základní deska:
- X1, X2 v poloze 5 V
 - X3 v poloze R
 - X4 v poloze DCD0
 - X5 rozpojena
 - X6 rozpojena

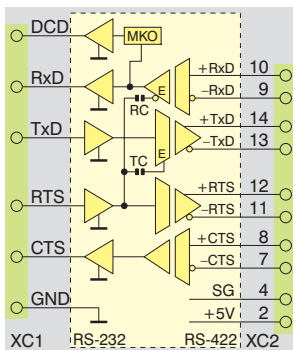
- P422GS/GE:
- RTS=0
 - TC a RC rozpojeny.

Zapojení pro duplexní provoz

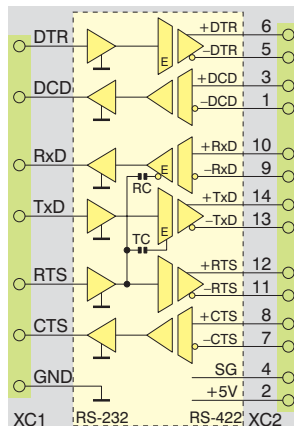
Propojka X3 na základní desce převodníku je v dolní poloze (R), na modulu P422GS/GE jsou propojky TC, RC rozpojeny a RTS=0. Celkové zapojení převodníku uvádí obrázky 6 a 7, příklad použití obr. 5.



Obr. 8. Propojky na modulu P422GS/GE



Obr. 6. Převodník s modulem P422GS pro duplexní provoz (EI5066.30)



Obr. 7. Převodník s modulem P422GE pro duplexní provoz (EI5066.20)

Zapojení pro poloduplexní provoz

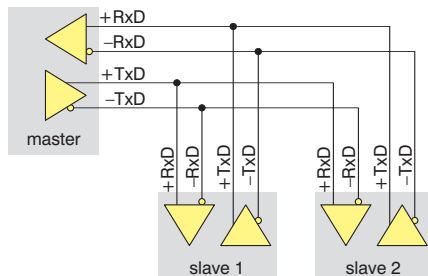
Na modulu „piggy“ P422GS/GE je spojena propojka TC, která dovoluje ovládnutí vysílače. Aktivní stav vysílače se pak řídí signálem RTS. Převodník pak může pracovat ve vícebodových sítích čtyřdrátových (multidrop RS-422 na obr. 9) nebo dvoudrátových (RS-485). Pro dvoudrátové zapojení je nutné vnější spojení vysílače a přijímače. Situaci znázorňuje obrázek 10. Uvedeno je zapojení s modulem P422GS, při použití P422GE budou navíc přenášeny signály DTR a DCD.

Řízení vysílače signálem RTS

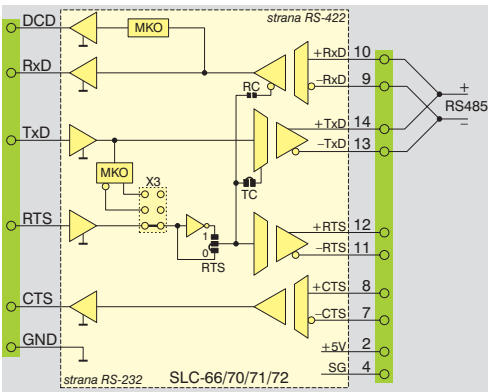
Propojka X3 na základní desce převodníku je v dolní poloze (R). Aktivní stav vysílače se ovládá signálem RTS strany RS-232.

Automatické řízení vysílače od Tx/D

Propojka X3 na základní desce převodníku je ve střední poloze (A). Aktivní stav vysílače řídí monostabilní klopný obvod, který se nahazuje aktivním stavem signálu Tx/D. Po ukončení vysílání (Tx/D se vrátí



Obr. 9. Vícebodová síť RS-422



Obr. 10. Převodník s modulem P422GS pro polo-duplexní provoz (náhrada RS485) (EI5067.30)

do neaktivní úrovně vyprší doba MKO a převodník se přepne na příjem.

Časová konstanta MKO musí být nastavena podle přenosové rychlosti a doby reakce připojeného zařízení (doba mezi ukončením vysílání posledního znaku a prvním přicházejícím znakem).

Standardně je doba MKO nastavena na 7 ms. Ta vyhovuje pro přenosové rychlosti od 2400 Bd a reakci připojeného zařízení > 10 ms. Pro nižší přenosové rychlosti je nutno dobu MKO příslušně prodloužit, jinak může být vysílač vypnut i v průběhu vysílání znaku (více jedničkových bitů za sebou). Ve čtyřdrátovém zapojení sítě (obr. 9) není nastavení časové konstanty kritické, neboť příjem a vysílání probíhá po oddělených vodičích, vysílač stanice master je aktivní trvale.

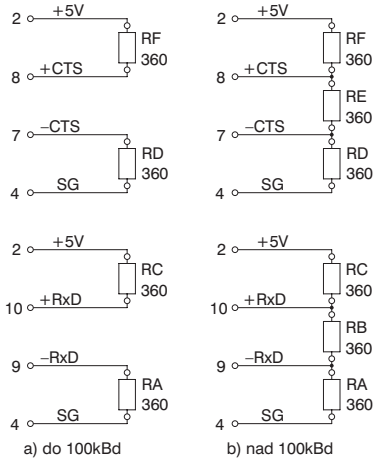
Ve dvoudrátových sítích však může být doba setrvání vysílače v aktivním stavu při vyšších rychlostech na obtíž, neboť po tuto dobu nemůže na linku vysílat žádná jiná stanice. Např. pro rychlost 19200 Bd s formátem 1 start bit, 8 datových bitů, 1 stop bit + parita je doba 1 znaku: $11 \text{ bitů} / 19200 \text{ bit/s} = 0,573 \text{ ms}$.

Časová konstanta MKO se nastavuje výměnou odporu R_t . Pro nastavení doby platí vztah:

$\tau_{\text{MKO}} [\text{ms}] = 7 \times R_t [\text{M}\Omega]$. Je možné použít odpory v rozsahu 1 k Ω ÷ 10 M Ω , což odpovídá časové konstantě 70 μs ÷ 70 ms. Poloha odporu R_t je zřejmá z obr. 2.

Zakončení linky

Ze signálového hlediska by kroucený pár měl být zakončen na obou koncích. Zakončovací odpory mají dvě funkce – upravují neaktivní stav linky a impedančně zakončují vedení. 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



Obr. 11. Zakončovací odpory signálů RxD a CTS pro různé komunikační rychlosti

a neaktivní stav proto musí být ošetřen zakončovacemi 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. Pro většinu aplikací je vhodnější spíše zapojení pro nižší rychlosti s vynechaným středním odporem (zapojení dle obr. 11a), protože zajišťuje vyšší úroveň přijímaného signálu. Pokud není vstup CTS použit, je vhodné jej na straně RS-422 spojit s RTS.

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

Doporučené kabely pro vedení RS-422

Pro vedení RS-422 na krátké vzdálenosti a nízké komunikační rychlosti (desítky metrů s rychlostí cca 19200 Bd) je v podstatě možné použít jakýkoliv kabel, který má kroucené páry vodičů – např. SYKIFY, SRO, DATA X YCY ap. Na větší vzdálenosti a vyšší komunikační rychlosti je vhodné použít UTP kabely pro počítačové sítě nebo kabely, konstruované pro diferenciální signály RS422/485, 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 metrů – výsledek je nutno ověřit experimentálně. V každém případě bude při použití nepárových kabe-

lů 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 vícestupňové ochrany, který zajistí svod atmosférického přepětí. Je možné použít např. ochrany ELSACO OVPM-21/6/24, které jsou dodávány i ve vícepárovém provedení.

Převodník RS-232 ↔ RS-485 – EI5066/70/71/72.40

Pro rozhraní RS-485 je převodník osazen modulem „piggy“ P485GS. Propojky na desce P485GS jsou zřejmé z obr. 12.

Standardní zapojení propojek je následující:

základní deska: X1, X2 v poloze 5 V
X3 v poloze A
X4 v poloze DCD0
X5 rozpojena
X6 rozpojena

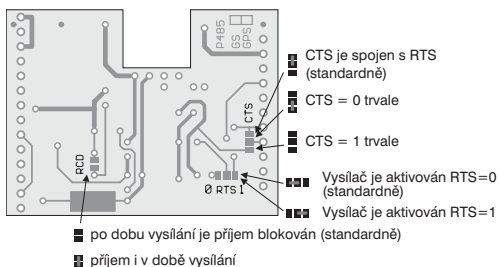
P485GS: signál CTS spojen s RTS
vysílač aktivován RTS=0
příjem po dobu vysílání blokován.

Řízení vysílání signálem RTS

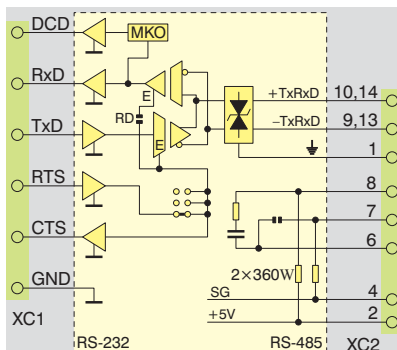
Propojka X3 na základní desce převodníku je v dolní poloze (R). Přepínání vysílání / příjem RS-485 se ovládá signálem RTS strany RS-232. Zařízení připojené na straně RS-232 musí být schopné aktivovat signál RTS a udržet jej až do odvysílání celého posledního znaku zprávy. Pokud je řídicím zařízením počítač PC, je stav signálu RTS vhodné prověřit. Ne všechny programy (obzvláště v prostředí Windows) jsou schopné provádět ovládání korektně a bez časových prodlev. Pokud signál RTS zůstane aktivní i po ukončení vysílání, vede to obvykle k destrukci přijímané zprávy (odpovědi). Celkové schéma zapojení převodníku uvádí obr. 13.

Automatické řízení vysílače od TxD

Propojka X3 na základní desce převodníku je ve střední poloze (A). Přepínání vysílače RS-485 zajišťuje monostabilní klopný obvod, který se nahazuje aktivním stavem signálu TxD. Po ukončení vysílání

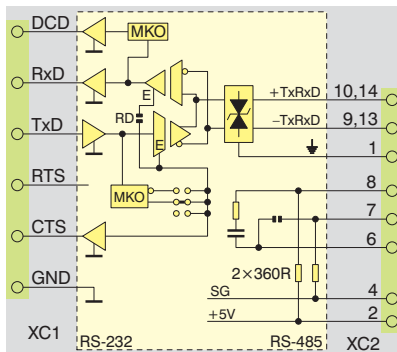


Obr. 12. Propojky na modulu P485GS



Obr. 13. Převodník s modulem P485GS, řízení vysílače RTS (EI5066/71/72.40)

(TxD se vrátí do neaktivní úrovně) vyprší doba MKO a převodník se přepne na příjem. Časová konstanta MKO musí být nastavena podle přenosové rychlosti a doby reakce připojeného zařízení (doba mezi ukončením vysílání posledního znaku a prvním přícházejícím znakem). Standardně je doba MKO nastavena na 7 ms. Ta vyhovuje pro přenosové rychlosti od 2400 Bd a reakci připojeného zařízení 10 ms. Pro nižší přenosové rychlosti je nutno dobu MKO příslušně prodloužit, jinak může být vysílač vypnut i v průběhu vysílání znaku (více jedničkových bitů za sebou).



Obr. 14. Převodník s modulem P485GS, automatické řízení vysílače (EI5066/71/72.40)

Pro vyšší přenosové může být doba setrvání vysílače v aktivním stavu na obtíž, neboť po tuto dobu nemůže na linku vysílat žádná jiná stanice. V takovém případě je možné časovou konstantu MKO zkrátit přibližně až na 1,2 délky jednoho znaku. 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 MKO se nastavuje výměnou odporu $R\tau$. Pro nastavení doby platí vztah: $\tau_{\text{MKO}} [\text{ms}] = 7 \times R\tau [\text{M}\Omega]$. Je možné použít odpory v rozsahu $1 \text{ k}\Omega \div 10 \text{ M}\Omega$, což odpovídá časové konstantě $70 \mu\text{s} \div 70 \text{ ms}$. Poloha odporu $R\tau$ je zřejmá z obrázku 2.

Pokud připojené zařízení kontroluje vlastní vysílání na lince RS-485 zpětným příjmem, musí být na modulu P485GS spojena propojka RCD. Většinou však je tento stav nežádoucí (zařízení nechce slyšet své vlastní vysílání) a může působit potíže.

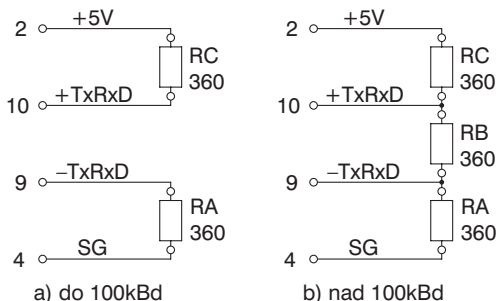
Zakončení linky RS-485

Linka RS-485 má charakter sběrnice a měla by být zakončena na obou koncích vedení. Zakončovací odpory mají dvě funkce – upravují neaktivní stav linky a impedančně zakončují vedení. Pokud na linku nevysílá žádná stanice, je vedení „ve vzduchu“ a bez zakončovacích odporů může být přijímačem snadno detekován start bit, což způsobuje náhodné přijímání znaků. Impedanční přizpůsobení je důležité spíše při vysokých rychlostech přenosu (nad 100 kBd), kde zabráňuje odrazům signálu od konce vedení. Pro většinu aplikací je vhodnější spíše zapojení pro nižší rychlosti s vynechaným středním odporem (zapojení dle obr. 15a), protože zajišťuje vyšší úroveň přijímaného signálu.

Zakončovací odpory signálu RxD se připojují do dutinek na základní desce (viz obr. 2), standardně jsou nezapojené a jsou přibaleny k převodníku v samostatném sáčku.

Doporučené kabely pro linku RS-485

Pro vedení linky RS-485 na krátké vzdálenosti a nízké komunikační rychlosti (desítky metrů s rychlostí cca 19200 Bd) je v podstatě možné použít jakýkoliv kabel, který má kroucený pár vodičů – např. SYKFY, SRO, DATAX YCY ap. Na větší vzdálenosti a vyšší komunikační rychlosti je vhodné použít UTP kabely



Obr. 15. Zakončení linky RS-485 pro různé komunikační rychlosti

pro počítačové sítě nebo kabely konstruované pro RS-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. zvuková dvoulinka) nelze zaručit funkčnost a parametry propojení, výsledek je nutno ověřit experimentálně.

Propojování zařízení RS-485

Pro spojení zařízení linkou RS-485 principiálně postačuje jeden pár vodičů (pouze $\pm \text{TxRxD}$), vyrovnání datové linky vzhledem k napájecímu napětí zajišťí zakončovací odpory. Lepší je však propojit i signálovou zem (SG) všech připojených přístrojů. Jako společný vodič může být použito i stínění kabelu.

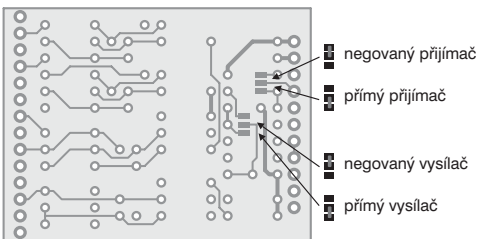
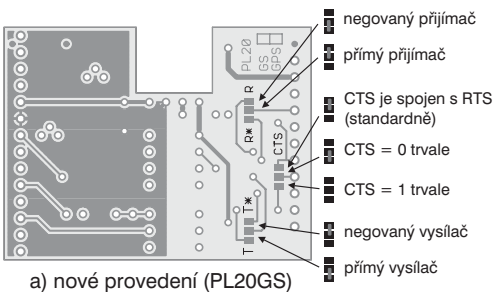
Převodník je na modulu P485GS vybaven ochrannými prvky transil, které zajišťují omezení diferencíálního napětí mezi vodiči a také omezení napětí proti zemi. Pro funkci ochrany musí být připojena zemní svorka převodníku (svorky 1, 3 svorkovnice XC2) na zemní potenciál.

Pokud je vedení linky RS-485 vedeno venkovním prostředím, je vhodné na vstupu do budovy osadit doplňkový ochranný prvek sdružené ochrany, který zajišťí svod atmosférického přepětí s větší intenzitou. Je možné použít např. ochranu ELSACO OVPM-21/6/24.

Převodník RS-232 ↔ 20mA – EI5066/70/71/72.70

Pro rozhraní proudové smyčky je převodník osazen modulem „piggy“ PL20GS nebo starším provedením PL20G. Na rozhraní proudové smyčky se přenáší pouze datové signály RxD a TxD. Propojky na modulu PL20GS jsou zřejmé z obr. 16. Propojka CTS umožňuje interně spojit signál CTS s RTS (na modulu PL20G propojka CTS není, signál CTS je trvale

spojen s RTS). Propojky T a R umožňují obrátit polaritu vysílače a přijímače. To je nutné při spojování některých zařízení (např. PLC NS905), která mají nestandardní signály.



Obr. 16. Propojky na modulu PL20G(S)

Standardní zapojení propojek je následující:
základní deska:

- X1, X2 v poloze 12 V
- X3 v poloze R
- X4 v poloze DCD0
- X5 rozpojena
- X6 rozpojena

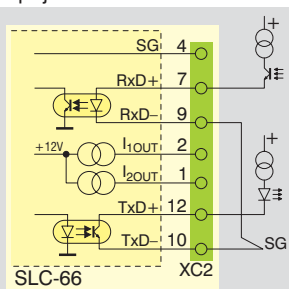
PL20GS: signál CTS spojen s RTS
vysílač standardní (T)
přijímač standardní (R)

Monostabilní klopný obvod 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 přetržení kabelu.

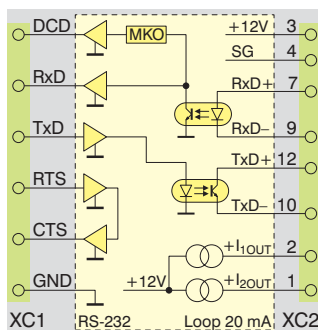
Převodník má samostatně vyvedeny dva proudové zdroje. To dovoluje zapojovat libovolné kombinace pro aktivní nebo pasivní vysílač a přijímač.

Připojení proudové smyčky

Pro funkci proudové smyčky musí být uzavřena proudová cesta mezi zdrojem proudu, vysílačem (obvykle spínací tranzis-



Obr. 18. Zapojení pasivního vysílače a přijímače



Obr. 17. Převodník s modulem PL20GS

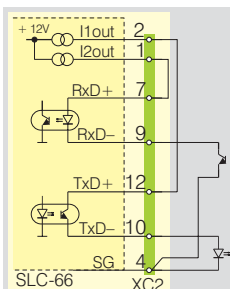
tor), přijímačem (obvykle LED optronu) a společným vodičem. Na straně převodníku na pořadí prvků v obvodu nezáleží, na straně připojeného zařízení může být důležité zajistit společnou zem vysílače a přijímače v případě, že vysílač není realizován optronem, ale např. spínacím tranzistorem.

Podle toho, kde je zařazen zdroj proudu, rozlišujeme spojení aktivní vysílač – pasivní přijímač a pasivní vysílač – aktivní přijímač.

Na převodníku SLC-66 vytvoříme aktivní vysílač či přijímač tak, že zapojíme výstup proudového zdroje do série se spínacím tranzistorem resp. LED optronu. Proud z výstupu proudového zdroje, prochází vysílačem a přes pasivní přijímač připojeného zařízení se vrací do společné svorky. Různá zapojení aktivních vysílačů a přijímačů jsou uvedena na obr. 19.

Pro pasivní zapojení vysílače nebo přijímače zůstane proudový zdroj nepoužit a použije se pouze tranzistor a LED optronu – situaci znázorňuje obr. 18. Konkrétní kombinace vysílače a přijímače záleží na připojovaném zařízení.

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



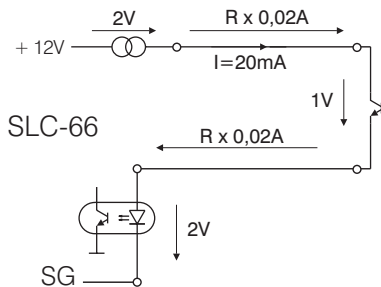
Obr. 19. Různá zapojení aktivního vysílače a přijímače

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 převodníku napájen napětím 12 V, 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 20. Celkový ohmický odpor vedení dvou vodičů ($2 \times R$) tedy nesmí přesáhnout $7 \text{ V} / 0,02 \text{ A} = 350 \Omega$, tj. 175Ω na jeden vodič (žily 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



Obr. 20: Rozložení úbytků napětí na vedení proudové smyčky

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-21/12/24 nebo OVPM-21/24/48.

Převodník RS-232 ↔ M-Bus master – EI5066/70/71/72.80

Pro rozhraní M-Bus master je převodník osazen modulem „piggy“ PMBM-GS. V současné době je možné se setkat se třemi provedeními „piggy“ modulu.

Moduly s výr. č. 50580001 až 50580079

Převodník je osazen modulem „piggy“ PMBM-GS. Na rozhraní se přenáší pouze datové signály RxD a TxD, signál DCD indikuje přetížení zdroje +36 V. Blokové schéma zapojení je na obrázku 21.

Standardní zapojení propojek je následující:

- X1, X2 v poloze 12 V
- X3 na zapojení nezáleží (např. R)
- X4 v poloze DCD1
- X5 rozpojena
- X6 spojena

Převodník umožňuje připojit maximálně 3 slave moduly. Je-li potřeba připojit více slave modulů, musí se připojit externí napětí U_{CC3} o velikosti 36 V. Výstupní proud **MUSÍ** být omezen na hodnotu 50 mA, jinak dojde ke zničení piggy převodníku. Potom je možné připojit až 20 slave modulů. V tomto případě bude na vývodu DCD během příjmu indikováno přetížení. 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 mA) a průřezu vodičů.

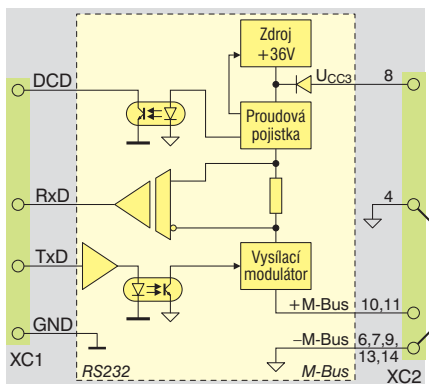
Sworky 3, 4, 5 převodníku musí zůstat nezapojeny – je na nich vnitřní napájecí napětí strany M-Bus piggy modulu.

Moduly s výr. č. 50580080 až 50580100

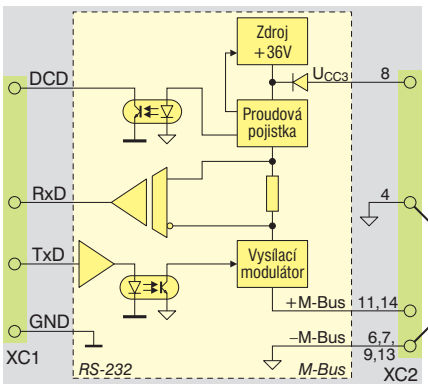
Na rozhraní se přenáší pouze datové signály RxD a TxD, signál DCD indikuje přetížení zdroje +36 V. Blokové schéma zapojení je na obrázku 22 a od předchozího se liší zapojením vývodů na straně M-Bus. Standardní zapojení propojek a ostatní vlastnosti jsou shodné s předchozím modelem.

Moduly od výrobního čísla 50580101

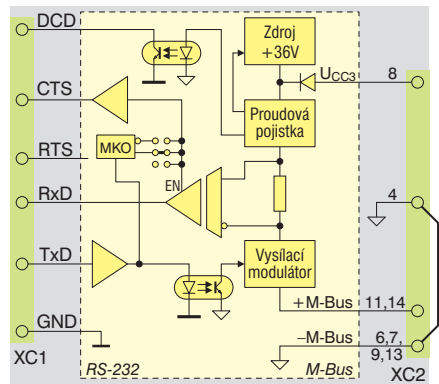
Nejnovější verze „piggy“ modulu má stejné zapojení svorek strany M-Bus s předchozí verzí, oproti oběma předchozími umožňuje ovládat blokování přijímače signálem RTS nebo monostabilním klopným obvodem.



Obr. 21: Převodník s modulem PMBM-GS (platí pro výrobní čísla piggy modulu od 50580001 do 50580079 včetně)



Obr. 22: Převodník s modulem PMBM-GS (platí pro výrobní čísla piggy modulu od 50580080 do 50580100 včetně)



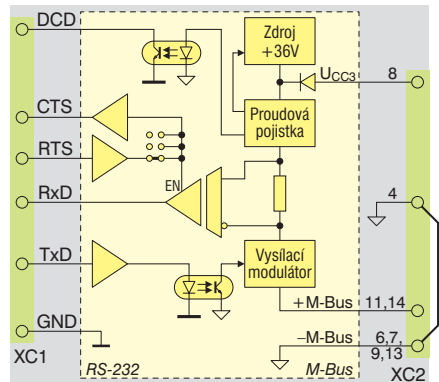
Obr. 23: Převodník s modulem PMBM-GS s automatickým řízením přijímače (platí pro výrobní čísla piggy modulu od 50580101)

Je-li vstup připojen k výstupu MKO1 (AutoRTS) je po dobu vysílání příjem blokován. Blokové schéma převodníku s automatickým řízením přijímače je na obrázku 23, zapojení propojek je následující:

- X1, X2 v poloze 12 V
- X3 v poloze A
- X4 v poloze DCD1
- X5 rozpojena
- X6 spojena

Je-li připojen k signálu RTS strany RS-232, je řízen tímto signálem následovně: pro RTS=0 je příjem blokován, pro RTS=1 je příjem povolen. Blokové schéma převodníku s ručním řízením přijímače je na obr. 24, zapojení propojek je následující:

- X1, X2 v poloze 12 V
- X3 v poloze R
- X4 v poloze DCD1
- X5 rozpojena
- X6 spojena



Obr. 24: Převodník s modulem PMBM-GS s ručním řízením přijímače (platí pro výrobní čísla piggy modulu od 50580101)



Vyrábí: ELSACO, Jaselská 177, 28000 Kolín, CZ

tel. +420 321 727753, fax +420 321 727759

e-mail: elsaco@elsaco.cz, www.elsaco.cz

Na výrobek bylo vystaveno prohlášení o shodě Č.J. 018/97 a 019/97.

07. 03. 2007