

# Převodník sériového rozhraní SLC-60

Převodníky SLC-60 jsou určeny k převodu a galvanickému oddělení signálů rozhraní RS232C (V.24,V.28) na rozhraní RS232C, RS422, RS485 nebo proudovou smyčku 20mA. Typ galvanicky oddělené strany je určen osazením převodního modulu "piggy". Výměnou modulu "piggy" je možné kdykoliv změnit typ rozhraní.

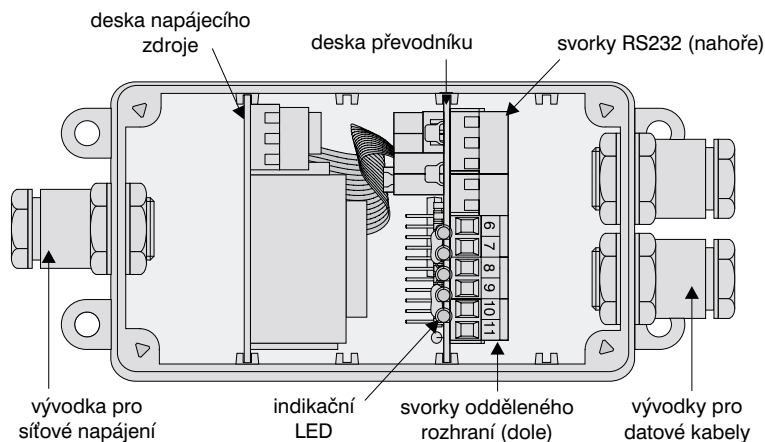
Napájení je externí, 230V AC.

Převodník je v těsné krabici a je určen k instalaci do průmyslového prostředí. Krytí je podle modifikace IP43 (s indikačními LED) nebo IP54 (indikační LED nejsou osazeny).

Pro utěsnění kabelů jsou osazeny vývodky PG9.



Obj. číslo kompletu převodníku vč. piggy	krytí	Rozhraní	Typ piggy	Obj. číslo samostatného modulu piggy	použité signály strany RS232
EI5060.90 EI5060.91	IP43 IP54	RS232C	P232GS	EI5055.30	RxD,TxD,RTS,CTS
EI5060.30 EI5060.31	IP43 IP54	RS422	P422GS	EI5052.30	RxD,TxD,RTS,CTS
EI5060.40 EI5060.41	IP43 IP54	RS485	P485GS	EI5054.10	RxD,TxD,RTS
EI5060.70 EI5060.71	IP43 IP54	20mA loop	PL20GS PL20G	EI5056.10 EI5047	RxD,TxD



Obr.1. Vnitřní uspořádání převodníku SLC-60

## Základní popis

Převodníky SLC-60 jsou řešeny jako modulační zařízení, umožňující vytváření sestav podle konkrétních požadavků. Vnitřní uspořádání převodníku je zřejmé z obr. 1. V krabici jsou umístěny dvě desky, propojené plochým kabelem. Deska napájecího zdroje obsahuje síťový zdroj s transformátorem a zajišťuje potřebná napětí pro napájení převodníku.

Deska převodníku obsahuje svorkovnice a obvody pro převod signálů RS232 na logické úrovni TTL. Na základní desce je nasazen modul "piggy", který realizuje galvanické oddělení a převod na signály příslušného rozhraní. Moduly "piggy" jsou dodávány také samostatně. Datové signály obou rozhraní jsou vyvedeny na šroubovací svorky.

Převodníky s rozhraním RS485 jsou na straně RS485 vybaveny jednostupňovou ochranou prvky transil, která zvyšuje odolnost proti přepětí na lince.

## Technické parametry

Napájení: 230 V AC  $\pm$  10%, 50 Hz, 4 VA

Izolační napětí galvanického oddělení mezi rozhraními:

EI5060.20, EI5060.90

500 V AC

EI5060.40, EI5060.70

500 V AC

Rozměry	150x72x75 mm
Stupeň krytí s indikačními LED	IP43
bez indikačních LED	IP54
Rozsah pracovních teplot	-10 $\div$ 50 °C

### Rozhraní RS232

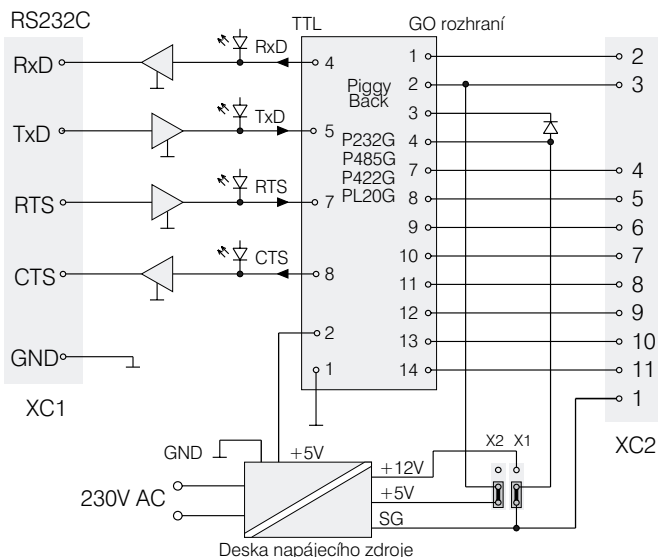
Max. přenosová rychlost	115,2 kBd
Vstupní odpor přijímače	min 7 k $\Omega$
Výstupní napětí vysílače	typ. $\pm$ 8V
Max. délka připojeného vedení	15 m

### Rozhraní RS422

Max. přenosová rychlost	2 MBd
Vstupní odpor přijímače	12 k $\Omega$
Citlivost přijímače	min. $\pm$ 200 mV
Výstupní dif. napětí vysílače	typ. 3,7 V min. 1,5 V
Max. délka připojeného vedení	1200 m

### Rozhraní RS485

Max. přenosová rychlost	2 MBd
Vstupní odpor přijímače	12 k $\Omega$
Citlivost přijímače	min. $\pm$ 200 mV
Výstupní dif. napětí vysílače	typ. 3,7 V min. 1,5 V
Max. délka připojeného vedení	1200 m



Obr. 2. Blokové schéma zapojení převodníku

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

Max. napětí SG proti uzemnění  
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

### Připojení signálů, konektory

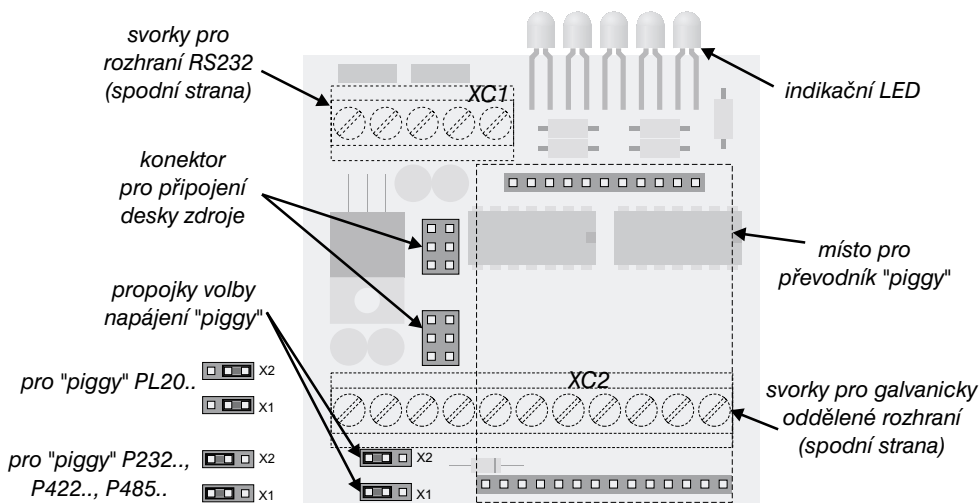
Signály rozhraní RS232 základní desky převodníku jsou vyvedeny na 5 šroubovacích svorek. Pojmenování signálů strany RS232 souhlasí s COM portem PC - jedná se typicky o prodloužení. Signál RxD je tedy na straně RS232 převodníku výstupem a vede na stejnojmenný vstup portu PC, signál TxD je na převodníku vstupem a je připojen ke výstupu TxD PC atd. Strana galvanicky odděleného rozhraní je vyvedena na jedenáct šroubovacích svorek. Rozmístění signálů na svorkách pro všechny typy rozhraní je uvedeno v tabulce 1.

špička DB15	označení signálu pro rozhraní			
	RS232	RS422	RS485	20 mA
1	SG	SG	SG	SG
2	—	—	COM	I1out
3	+5V	+5V	+5V	I2out
4	RTS	-CTS	—	RxD+
5	—	+CTS	—	—
6	CTS	-RxD	-RxD	RxD-
7	—	+RxD	+RxD	TxD-
8	RxD	-RTS	—	—
9	—	+RTS	—	TxD+
10	TxD	-TxD	-RxD	—
11	—	+TxD	+RxD	—

Tab. 1. Zapojení svorek pro různá rozhraní

SLC-60			PC			
označení signálu	typ		označení signálu			
			konektor - pinů			
			9	25		
RxD	výstup	→	vstup	2	3	RxD
TxD	vstup	←	výstup	3	2	TxD
GND	společný vodič		5	7		SG
RTS	vstup	←	výstup	7	4	RTS
CTS	výstup	→	vstup	8	5	CTS

Tab. 2. Připojení strany RS232 k PC COM



**POZOR!** nesprávné zapojení propojek může způsobit destrukci modulu "piggy"

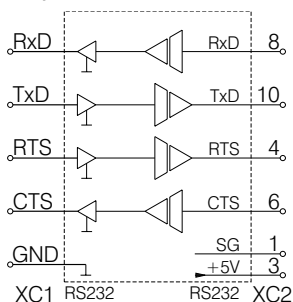
Obr. 3. Umístění prvků na základní desce převodníku

## Převodník RS232 ↔ RS232 EI5060.90

Pro rozhraní RS232 je převodník osazen modulem "piggy" P232GS. Moduley "piggy" pro RS232 neobsahují žádné propojky. Celkové zapojení převodníku RS232 uvádí obrázek 4.

### Doporučené kabely a propojení RS232

RS232 je napěťové rozhraní, které je možné použít pouze na krátké vzdálenosti (do 15m). Na propojení je možné použít jakýkoliv kabel, např. SYKFY, RO, SRO ap. V prostředí s vyšší hladinou rušení je vhodné použít 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.

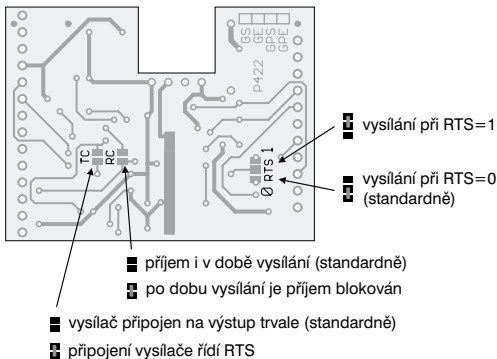


Obr. 4. Převodník s modulem P232GS (EI5060.90)

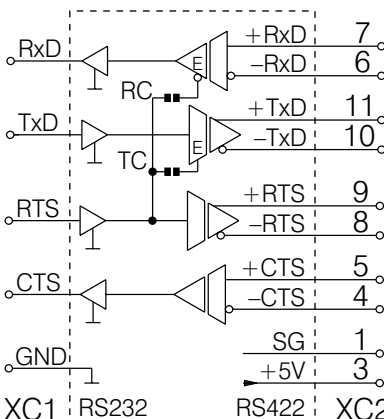
## Převodník RS232 ↔ RS422 EI5060.30

S modulem "piggy" P422GS převádí dva vstupní a dva výstupní signály (RxD, TxD, RTS, CTS). S dvěma převodníky je možné realizovat plně duplexní spojení - např. pro "prodloužení" linky RS232.

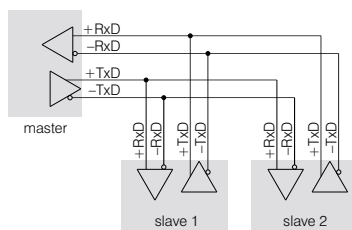
Propojky na modulu P422GS jsou zřejmé z obr. 5. Propojka TC dovozuje ovládání vysílače - standardně je rozpojena a vysílač je na linku připojen trvale (pro duplexní režim). Pokud je spojena, je vysílač ovládán signálem RTS, polaritu určuje propojka RTS. S pomocí ovládání vysílače je možné realizovat vícebodové spojení dvoudrátové (typu RS485) nebo čtyřdrátové. Propojka RC modulu P422GS dovozuje zakázat příjem v době vysílání.



Obr. 5. Propojky na modulu P422GS



Obr. 6. Převodník s modulem P422GS pro duplexní provoz (EI5060.30)



Obr. 7. Vícebodová síť RS422

Standardní zapojení propojek P422GS:  
RTS=0  
TC a RC rozpojeny.

### Zapojení pro duplexní provoz

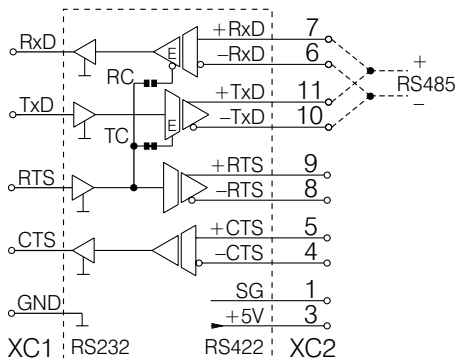
Na modulu P422GS jsou propojky TC, RC rozpojeny a RTS=0. Celkové zapojení převodníku uvádí obrázek 6.

## Zapojení pro poloduplexní provoz

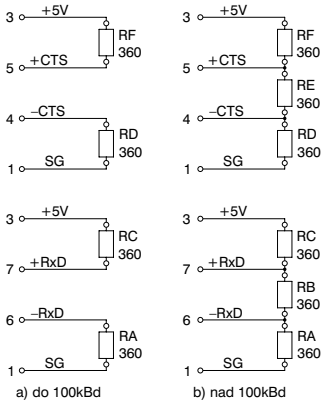
Na modulu "piggy" P422GS je spojena propojka TC, která dovoluje ovládání vysílače. Aktivní stav vysílače se řídí signálem RTS. Převodník pak může pracovat ve vícebodových sítích čtyřdrátových (multidrop RS422 viz obr. 7) nebo dvoudrátových (RS485). Pro dvoudrátové zapojení je nutné vnější spojení vysílače a přijímače. Situaci představuje obr. 8.

## 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



Obr. 8. Převodník s modulem P422GS pro poloduplexní provoz (náhrada RS485)



Obr. 9. Zakončovací odpory signálů RxD a CTS pro různé komunikační rychlosti

neaktivního stavu. Pokud je na linku připojeno více vysílačů, jsou aktivní pouze v době vysílání, neaktivní stav proto musí být ošetřen zakončovacími odpory. Bez zakončení může být přijímačem od rušivých impulsů snadno detekován start bit, což způsobuje náhodné přijímaní znaků. Impedanční přizpůsobení je důležité spíše při vysokých rychlostech přenosu (nad 100kBd), kde zabraňuje odrazům signálu od konce vedení. Pro většinu aplikací je vhodnější spíše zapojení pro nižší rychlosti s vynechaným středním odporem (zapojení dle obr. 9a), protože zajišťuje vyšší úroveň přijímaného signálu. Pokud není vstup CTS použit, je vhodné jej na straně RS422 spojit s RTS.

Zakončovací odpory signálu RxD a CTS se připojují přímo do svorek rozhraní RS422 a jsou přibaleny k převodníku v samostatném sáčku.

## Doporučené kabely pro vedení RS422

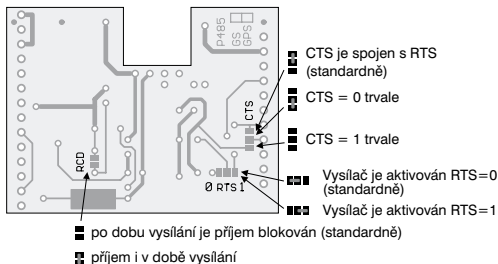
Pro vedení RS422 na krátké vzdálenosti a nízké komunikační rychlosti (desítky metrů s rychlostí cca 19200Bd) je v podstatě možné použít jakýkoliv kabel, který má kroucené páry vodičů - např. SYKFY, SRO, DATAX YCY ap. Na větší vzdálenosti a vyšší komunikační rychlosti je vhodné použít UTP kabely pro počítačové 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 kabelů linka podstatně méně odolná proti vnějšímu elektromagnetickému rušení.

## Propojování zařízení RS422

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 RS422 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 více-párovém provedení.



## Převodník RS232 ↔ RS485 EI5060.40

Pro rozhraní RS485 je převodník osazen modulem "piggy" P485GS. Propojky na desce P485GS jsou zřejmé z obr. 10. Standardní zapojení propojek je následující:

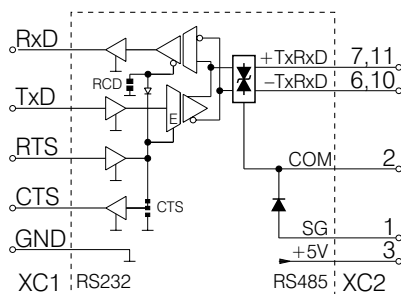
- signál CTS spojen s RTS
- vysílač aktivován RTS=0
- příjem po dobu vysílání blokován.

Přepínání vysílání/příjem RS485 se ovládá signálem RTS strany RS232. Zařízení připojené na straně RS232 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. 11.

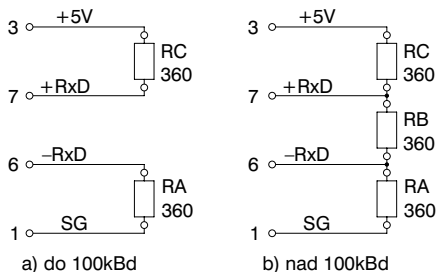
### Zakončení linky RS485

Linka RS485 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 100kBd), kde zabráňuje odrazům signálu od konce vedení. Pro většinu aplikací je vhodnější spíše zapojení pro nižší rychlosti bez středního odporu (zapojení dle obr. 12a), protože zajišťuje vyšší úroveň přijímaného signálu.

Obr. 10. Propojky na modulu P485GS



Obr. 11. Převodník s modulem P485GS, (EI5060.40)



Obr. 12. Zakončení linky RS485 pro různé komunikační rychlosti

Zakončovací odpory signálu RxD se připojují přímo do svorek rozhraní RS485 a jsou přibaleny k převodníku v samostatném sáčku.

### Doporučené kabely pro linku RS485

Pro vedení linky RS485 na krátké vzdálenosti a nízké komunikační rychlosti (desítky metrů s rychlostí cca 19200Bd) je v podstatě možné použít jakýkoliv kabel, který má kroucený pár vodičů - např. SYKFY, SRO, DATA XCY ap. Na větší vzdálenosti a vyšší komunikační rychlosti je vhodné použít UTP kabely pro počítačové sítě nebo kabely konstruované pro RS485,

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. zvonková dvoulinka) nelze zaručit funkčnost a parametry propojení, výsledek je nutno ověřit experimentálně.

### Propojování zařízení RS485

Pro spojení zařízení linkou RS485 principiálně postačuje jeden pár vodičů (pouze  $\pm$ TxD), vyrovnání datové linky vzhledem k napájecímu napětí zajistí zakončovací odpory. Lepší je však propojit i signálovou (SG) všech připojených přístrojů. Jako společný vodič může být použito i stínění kabelu.

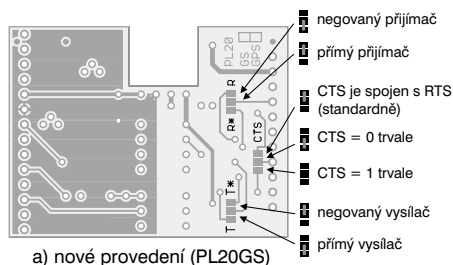
Převodník je na modulu P485GS vybaven ochrannými prvky transil, které zajišťují omezení diferenciálního napětí mezi vodiči a také omezení napětí proti zemi. Pro funkci ochrany musí být připojena svorka 2 (COM) převodníku na zemní potenciál.

Pokud je vedení linky RS485 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-21/6/24.

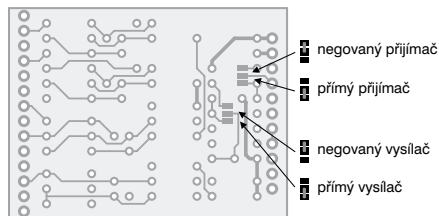
### Převodník RS232 $\leftrightarrow$ 20mA EI5060.70

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. 13. 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.

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

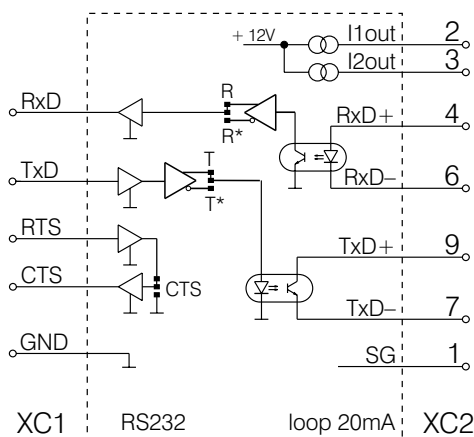


a) nové provedení (PL20GS)



b) staré provedení (PL20G)

Obr. 13. Propojky na modulu PL20G/GS

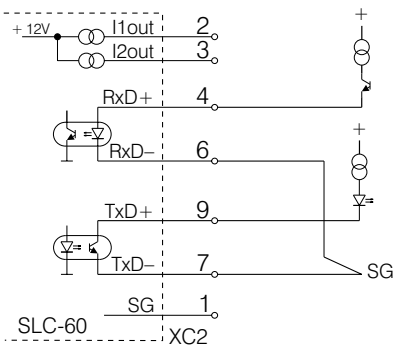


Obr. 14. Převodník s modulem PL20GS (EI5060.70)

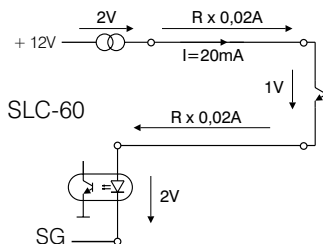
### Připojení proudové smyčky

Pro funkci proudové smyčky musí být uzavřena proudová cesta mezi zdrojem proudu, vysílačem (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 vysílače a přijímače v případě, že přijímač není realizován optronem, ale např. spínacím tranzistorem.

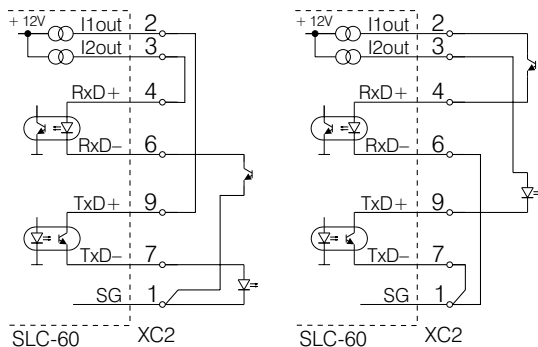




Obr. 15. Zapojení pasivního vysílače a přijímače



Obr. 17. Rozložení úbytků napětí na vedení proudové smyčky



Obr. 16. Různá zapojení aktivního vysílače a přijímače

liampérmetr 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 převodníku napájen napětím 12V, na cestě signálu je nutno počítat s úbytky napětí na vlastním proudovém zdroji (cca 2V), spínacím tranzistoru (cca 1V), LED optronu přijímače a vlastním vedení. Situaci znázorňuje obrázek 17. Celkový ohmický odpor vedení dvou vodičů ( $2 \times R$ ) tedy nesmí přesáhnout  $7V/0,2A = 350\Omega$ , tj.  $175\Omega$  na jeden vodič (žily kabelu SYKFY  $2 \times 2 \times 0,5$  mají průběžný odpor jednoho vodiče cca  $100\Omega/km$ ).

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



Vyrábí: ELSACO, Polepská 724, 28000 Kolín, CZ  
tel. +420 (321) 727753, fax +420 (321) 727759  
e-mail: elsaco@elsaco.cz, http://www.elsaco.cz  
na výrobek bylo vydáno prohlášení o shodě Č.J. 20/97

26.7.2000