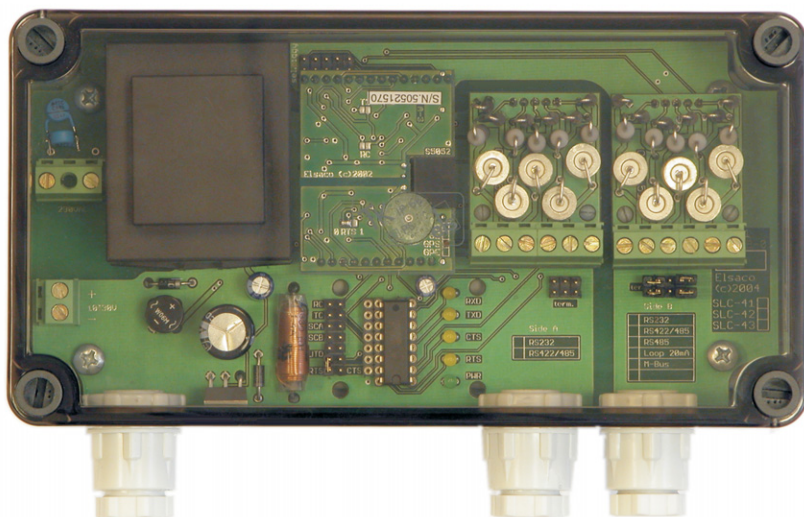


Průmyslový převodník sériového rozhraní SLC-41/42/43



Převodníky SLC-41 (EI6021.xx), SLC-42 (EI6022.xx) a SLC-43 (EI6023.xx) jsou určeny k převodu a galvanickému oddělení signálů rozhraní RS-422/485 nebo RS-232 na rozhraní RS-232, RS-422, RS-485, proudovou smyčku 20 mA nebo M-Bus master. Převodníky jsou v plastové krabici s krytím IP65 pro montáž na panel nebo zeď.

Obj. číslo kompletu převodníku RS-232/xx	Obj. číslo kompletu převodníku RS-422/xx	Rozhraní strany B	Typ piggy	Obj. číslo samostatného modulu piggy
EI6021.92 EI6022.92 EI6023.92	EI6021.94 EI6022.94 EI6023.94	RS-232	P232GPS	EI5055.21 (EI5055.20)
EI6021.32 EI6022.32 EI6023.32	EI6021.34 EI6022.34 EI6023.34	RS-422	P422GPS	EI5052.21 (EI5052.20)
EI6021.42 EI6022.42 EI6023.42	EI6021.44 EI6022.44 EI6023.44	RS-485	P485GPE (P485GPS)	EI5054.01 (EI5054.00)
EI6021.72 EI6022.72 EI6023.72	EI6021.74 EI6022.74 EI6023.74	20 mA loop	PL20GPS	EI5056.01 (EI5056.00)
EI6021.82 EI6022.82 EI6023.82	EI6021.84 EI6022.84 EI6023.84	M-Bus master	PMBUS/M	EI6080.00 (EI5058.00)

v závorkách jsou uvedeny výběhové typy „piggy“ modulů

Základní popis

Základní deska obsahuje konektory pro přepětové ochrany OVPM-51 pro obě strany rozhraní A i B, na straně A převodník rozhraní RS-232 nebo RS-422/485 na TTL (podle modifikace SLC-41/42/43), konektory pro osazení „piggy“ modulu a napájecí obvody. Rozhraní strany B je určeno osazením modulu „piggy“, který také zajišťuje galvanické oddělení. Je nutné používat moduly s měničem, který slouží k napájení galvanicky oddělené strany B.

Pro rozhraní RS-485 a RS-422 strany B obvody převodníku umožňují použít pro řízení vysílače signál RTS (je-li strana A v modifikaci RS-232) nebo mostabilní klopný obvod MKO1A pro automatické řízení vysílače. Při modifikaci RS-422/485 strany A obvody převodníku umožňují použít pro řízení vysílače signál CTS (je-li strana B osazena piggy modulem P232GPS) nebo mostabilní klopný obvod MKO1B pro automatické řízení vysílače.

Spotřeba převodníku závisí především na typu osazeného modulu „piggy“ a na zátěži vnějšího rozhraní.

Technické parametry

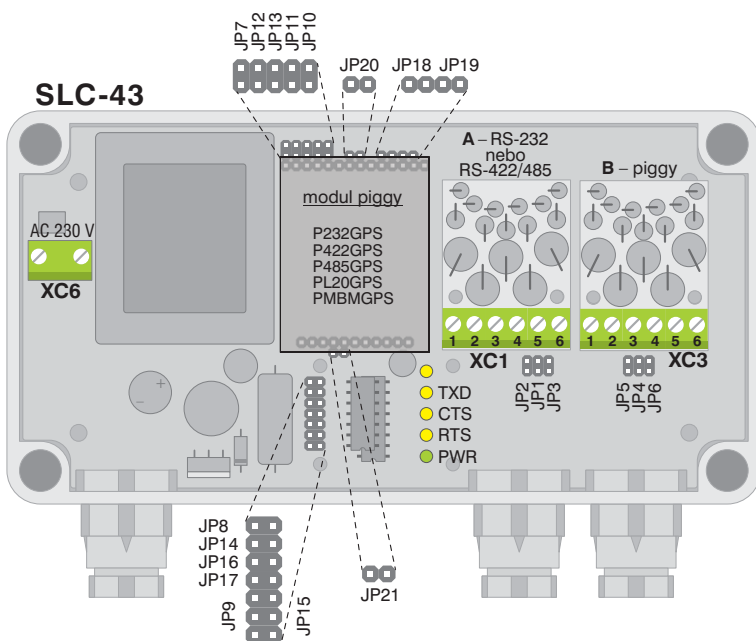
Napájení:

EI6021.xx	10 ÷ 30 V DC / 8 ÷ 24 V AC, max. 5 W
EI6022.xx	10 ÷ 30 V DC / 8 ÷ 24 V AC, max. 4 W
EI6023.xx	230 V AC, max. 10 W

Izolační napětí GO mezi rozhraními:

pro všechny typy 1000 V DC

Stupeň krytí IP65



Obr. 1: Umístění propojek v převodníku

Rozměry	180×93×56 mm
s vývodkami	180×115×56 mm

Rozsah pracovních teplot	-10 ÷ 50 °C
--------------------------	-------------

Rozhraní RS-232

Max. přenosová rychlost	120 kBd
Vstupní odpor přijímače	min. 7 kΩ
Výstupní napětí vysílače	typ. ±8 V
Max. délka připojeného vedení	15 m
Max. napětí signálových vodičů proti SG	trvale 12 V špičkově 17 V
Max. napětí proti uzemnění	trvale 24 V špičkově 36 V

Rozhraní RS-422

Max. přenosová rychlost	2 MBd
Vstupní odpor přijímače	12 kΩ
Citlivost přijímače	min. ±200 mV
Výstupní diferenční 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	trvale	24 V
	špičkově	36 V

Rozhraní RS-485

Max. přenosová rychlost		2 MBd
Vstupní odpor přijímače		12 kΩ
Citlivost přijímače	min.	±200 mV

Výstupní diferenční 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

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

Max. napětí signálových vodičů proti SG

trvale	24 V
špičkově	36 V

Max. napětí SG proti uzemnění

trvale	24 V
špičkově	36 V

Rozhraní M-Bus master

Max. přenosová rychlost	9,6 kBd
Max. počet slave modulů	20

Max. napětí signálových vodičů proti SG

trvale	39 V
špičkově	54 V

Max. napětí SG proti uzemnění

trvale	24 V
špičkově	36 V

Připojení signálů, konektory

Strana A je ze základní desky přes modul přepětových ochran vyvedena na konektor XC1 se šesti svorkami. Pojmenování signálů v modifikaci 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 nebo jiného komunikujícího zařízení, signál TxD je na převodníku vstupem

SLC-41/42/43			PC				
č. sv.	označení signálu		označení signálu				
	typ		konektor - pinů				
			typ	9		25	
4	RxD	výstup	→	vstup	2	3	RxD
5	TxD	vstup	←	výstup	3	2	TxD
1	GND	společný vodič			5	7	SG
3	RTS	vstup	←	výstup	7	4	RTS
2	CTS	výstup	→	vstup	8	5	CTS
6	PE						

Tab. 1. Označení svorek XC1 strany A v modifikaci RS-232 a připojení k PC COM portu

a je připojen k výstupu TxD, atd. Příklad připojení strany A (pro RS-232) k počítači PC je uveden v tabulce 1. Připojení převodníku k jinému zařízení bude obdobné.

Strana B je ze základní desky přes modul přepětových ochran vyvedena na konektor XC3 se šesti svorkami. Rozmístění signálů na svorkách pro všechny druhy rozhraní je uvedeno v tabulce 2. Napájecí napětí je přivedeno na konektor XC4 (XC5, XC6).

č. sv.	Označení signálu pro rozhraní strany B				
	RS-232	RS-422	RS-485	20 mA	M-Bus
1	SG – signálová zem			+U _{IN1}	
2	CTS	-RXD	-RXTXD	RXD-	-M-Bus
3	RXD	+RXD	+RXTXD	TXD-	+M-Bus
4	TXD	-TXD	-RXTXD	TXD+	-M-Bus
5	RTS	+TXD	+RXTXD	RXD+	+M-Bus
6	⚡ – PE				

Tab. 2: Zapojení svorek XC3 strany B pro různá rozhraní

Propojky základní desky

JP1 připojení zakončovací impedance 150R ke vstupu přijímače RS-422 strany A

JP2, JP3 připojení „vytahovacích“ odporů 300R pro zajištění neaktivní úrovně na vstupu přijímače RS-422 strany A

JP4 připojení zakončovací impedance 150R ke vstupu přijímače RS-422 nebo RS-485 strany B

JP5, JP6 připojení „vytahovacích“ odporů 300R pro zajištění neaktivní úrovně na vstupu přijímače RS-422 nebo RS-485 strany B

JP7 pouze s piggy PL20GPS – připojí proudový zdroj k přijímači (aktivní přijímač)

JP8 zapne ovládání přijímače RS-422 strany A signálem CTS, resp. AutoCTS (odpovídá RC na piggy P422)

JP9 přepíná vstup RTS piggy mezi RTS (jen základní deska v modifikaci RS-232) a AutoRTS (obě modifikace základní desky)

JP10 pouze s piggy P232GPS – připojení signálu RXD ke svorkám

JP11 pouze s piggy PL20GPS – připojí proudový zdroj k vysílači (aktivní vysílač)

JP12 pouze s piggy P232GPS a PL20GPS – připojení signálu RTS, resp. +RXD, ke svorkám

JP13 pouze s piggy PL20GPS – připojení signálu +TXD ke svorkám

JP14 zapne ovládání vysílače RS-422 strany A signálem CTS, resp. AutoCTS (odpovídá TC na piggy P422)

JP15 přepíná výstup CTS piggy mezi CTS a AutoCTS

JP16 blokuje přenos ve směru B → A, probíhá-li právě přenos ve směru A → B

JP17 blokuje přenos ve směru A → B, probíhá-li právě přenos ve směru B → A

JP18 pro PL20GPS – propojení výstupu +U_N vestavěného měniče se vstupy proudových zdrojů

JP19 pro PL20GPS – připojení výstupu -U_N vestavěného měniče na vnější svorku SG

JP18+JP19 spojením prostředních dvou kolíků se připojí signálová zem piggy modulů P232GPS, P422GPS a P485GPS na vnější svorku SG

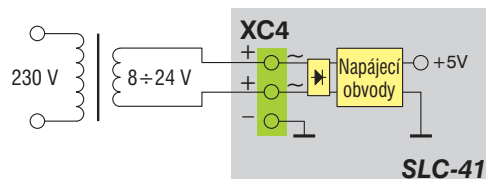
JP20 pouze pro piggy PMBMGPS – připojení externího napájecího napětí U_{CC3} (36 V, max. 50 mA) na vstup modulátoru

JP21 pouze pro piggy PMBMGPS a základní desku v modifikaci RS-232 – připojení výstupu DCD piggy modulu (indikace přetížení linky M-Bus) na výstup CTS strany A převodníku

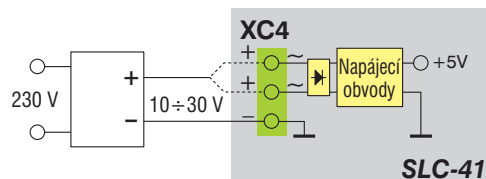
Připojení napájení k SLC-41

Základní deska převodníku SLC-41 může být napájena stejnosměrným (DC) nebo střídavým (AC) napětím. Podle toho se zapojuje napájecí svorkovnice, která má tři svorky. Oba způsoby připojení jsou patrné z obrázku 2.

Starší provedení převodníku SLC-41 má pouze dvousvorkovou napájecí svorkovnici a může být napájen pouze stejnosměrným napětím.



Napájení střídavým napětím



Napájení stejnosměrným napětím

Obr. 2: Připojení napájení k SLC-41

Základní deska v modifikaci RS-232

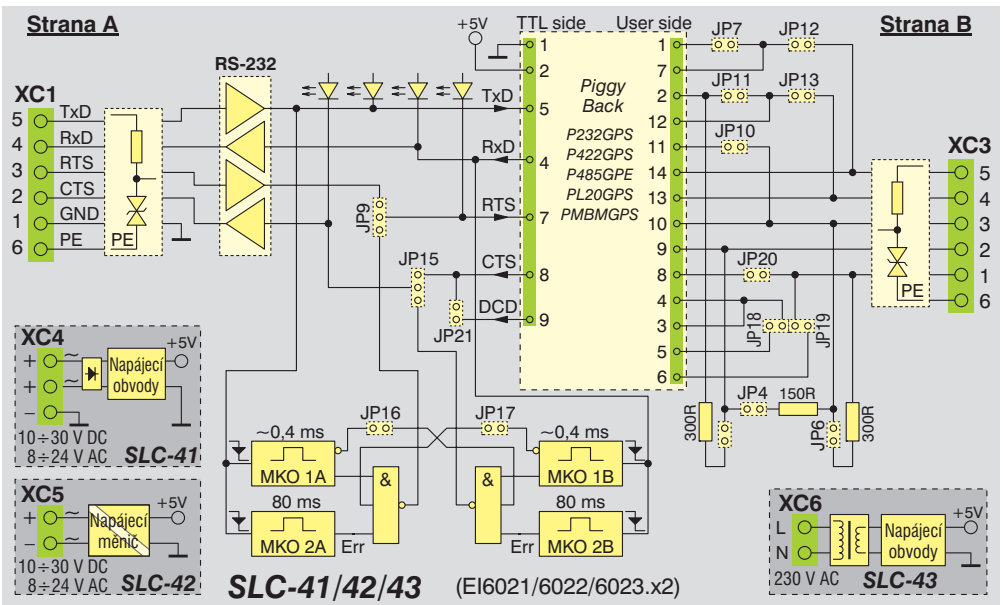
(EI6021/6022/6023.x2)

Na straně A převodník převádí dva vstupní a dva výstupní signály (RxD, TxD, RTS, CTS). Blokové schéma základní desky je na obr. 3. Při této modifikaci základní desky **MUSÍ** být rozpojeny propojky JP1, JP2 a JP3.

Propojka JP15 umožňuje vybrat způsob ovládní signálu CTS strany A – signál CTS z modulu piggy (JP15 v dolní poloze) nebo AutoCTS generovaný monostabilním klopným obvodem MKO1B (JP15 v horní poloze).

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 páry použít jako signálový a druhý jako společný – to do jisté míry nahrazuje stínění. Přijímače RS232 mají vyso-



Obr. 3: Blokové schéma základní desky převodníku SLC-41/42/43 v modifikaci RS-232

kou 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 devítizilový propojovací kabel, může se vyskytovat náhodně se měnící stav tohoto signálu. Proto je vhod-

nější nepoužité vstupy připojit k nepoužitým výstupům, které mají definovaný stav (např. na svorkovnici XC1 spojit CTS s RTS).

Základní deska v modifikaci RS-422/485

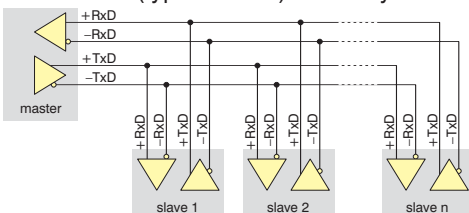
(EI6021/6022/6023.x4)

Na straně A převodník převádí jeden vstupní a jeden výstupní signál (RxD a TxD). Způsob ovládání vysílače (od signálu CTS „piggy“ modulu nebo automaticky) je možné volit konfigurační propojkou JP15 na základní desce převodníku (viz obrázek 1). S pomocí ovládání vysílače je možné realizovat vícebodové spojení dvoudrátové (typu RS-485) nebo čtyřdrátové.

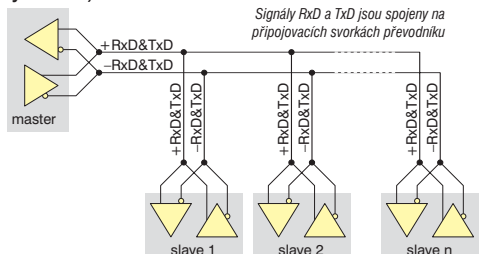
Blokové schéma zapojení základní desky převodníku je na obrázku 6.

Zapojení pro duplexní provoz

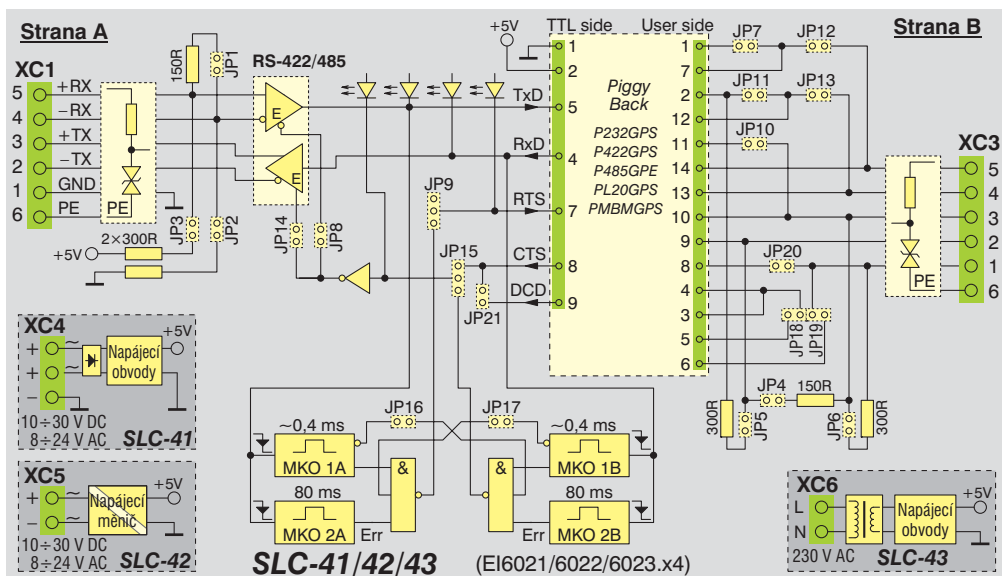
Propojky JP8 a JP14 na základní desce převodníku jsou rozpojeny (vysílač i přijímač připojeny trvale).



Obr. 4: Vícebodová síť RS-422



Obr. 5: Vícebodová síť RS-422 typu RS-485



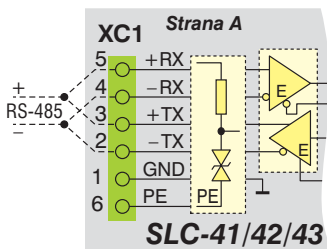
Obr. 6: Blokové schéma základní desky převodníku SLC-41/42/43 v modifikaci RS-422/485

Zapojení pro poloduplexní provoz

Na základní desce je spojena propojka JP14, která dovoluje ovládání vysílače. Aktivní stav vysílače se řídí signálem CTS piggy modulu nebo signálem AutoCTS generovaného monostabilním klopným obvodem MKO2A s pevnou časovou konstantou asi 0,4 ms. Převodník pak může pracovat ve vícebodových sítích čtyřdrátových (multidrop RS-422 na obr. 4) nebo dvoudrátových (RS-485 na obr. 5). Pro dvoudrátové zapojení je nutné vnější spojení vysílače a přijímače. Situaci znázorňuje obr. 7.

Řízení vysílače signálem CTS

Konfigurační propojka JP15 na základní desce převodníku je v poloze CTS (dole). Aktivní stav vysílače se ovládá signálem CTS „piggy“ mo-



Obr. 7: Připojení základní desky převodníku k poloduplexní síti (RS-485)

dulu – dostupné jen při rozhraní RS-232 na straně B převodníku.

Automatické řízení vysílače od RxD

Konfigurační propojka JP15 na základní desce převodníku je v poloze AUTO (nahore). Aktivní stav vysílače řídí monostabilní klopný obvod MKO1B, který se nahazuje aktivním stavem signálu RxD. Po ukončení příjmu (RxD se vrátí do neaktivního úrovně) a vypršení doby MKO1B se převodník přepne na příjem. Časová konstanta MKO1B je nastavena na hodnotu přibližně 0,4 ms a je neměnná.

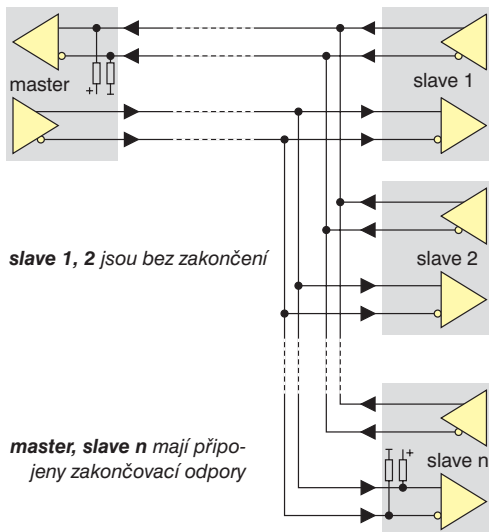
Zakončení linky

Ze signálového hlediska by kroucený pár měl být zakončen na obou koncích vedení (viz. obr. 8). Zakončovací odpory mají dvě funkce – upravují neaktivní stav linky (300 Ω) a impedančně zakončují vedení (150 Ω). Pokud je převodník používán v duplexním režimu, je ke každému vstupu připojen trvale jeden výstupní vodič 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 způsobí náhodné přijímání znaků. Impedanční

přizpůsobení je důležité spíše při vysokých rychlostech přenosu (nad 100 kBd), kde zabráňuje odrazům signálu od konce vedení. Zakončovací odpory signálu RxD se připojují spoje- ním propojek JP1, JP2 a JP3 na základní desce (viz obr. 1).

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. Na větší vzdálenosti a pro 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.



Obr. 8: Zakončení vícebodové sítě RS-422

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.

Převodník RS-232 nebo RS-422 ↔ RS-232

(EI6021/6022/6023.92 nebo .94)

Pro rozhraní RS-232 strany B je převodník osazen modulem „piggy“ P232 GPS. V modifikaci RS-232 základní desky převádí dva vstupní a dva výstupní signály (RxD, TxD, RTS, CTS), v modifikaci RS-422 základní desky převádí jeden vstupní a jeden výstupní signál (RxD

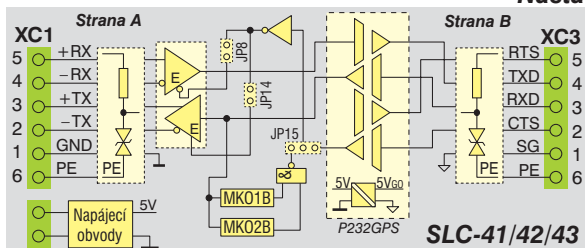
a TxD). Modul „piggy“ neobsahuje žádné konfigurační propojky. Celkové blokové schéma zapojení převodníku RS-232/RS-232 uvádí obr. 10, schéma převodníku RS-422/RS-232 je na obr. 9.

Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS-232

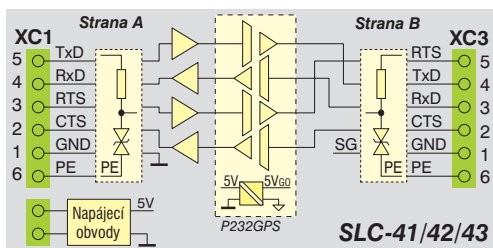
Základní nastavení propojek je na obrázku 11. Propojky JP1, JP2 a JP3 na straně A a propojky JP4, JP5 a JP6 strany B **MUSÍ** zůstat rozpojeny.

Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS-422

Základní nastavení propojek základní desky je na 12. Nastavení strany A ja-



Obr. 9: Blokové schéma převodníku RS-422 / RS-232



Obr. 10: Blokové schéma převodníku RS-232 / RS-232

ko duplexní s vysílačem i přijímačem připojenými trvale je vidět na obr. 12a (tovární nastavení).

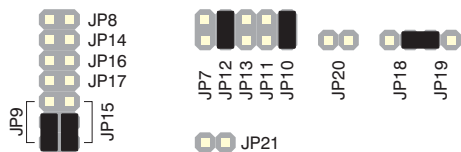
Nastavení strany A s řízením vysílače signálem CTS ze strany B převodníku (z piggy modulu) ukazuje obrázek 12b. Není-li žádoucí, aby v době vysílání probíhal příjem (např. poloduplexní zapojení typu RS-485), musí být spojena také propojka JP8 (ovládání přijímače).

Nastavení strany A s řízením vysílače signálem AutoCTS generovaného monostabilním klopným obvodem MKO1B s časovou konstantou cca 0,4 ms ukazuje obrázek 12c. Není-li žádoucí, aby v době vysílání probíhal příjem (např. poloduplexní zapojení typu RS-485), musí být spojena také propojka JP8.

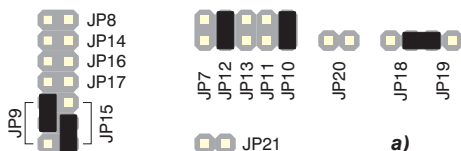
Propojky JP4, JP5 a JP6 strany B **MUSÍ** zůstat rozpojeny.

Doporučené kabely a propojení RS-232

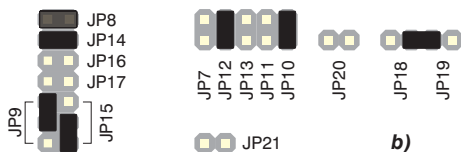
RS-232 je napěťové rozhraní, které je možné použít pouze na krátké vzdálenosti (do 15 m). Na propojení je možné použít jakýkoli kabel, např. SYKFY, RO, SRO ap. V prostředí s vyšší hladinou rušení je vhodné použít kabel stíněný. Pokud je použit kabel s kroucenými páry, je vhodné vždy jeden vodič z páru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



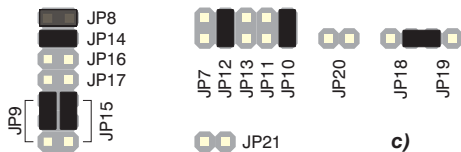
Obr. 11: Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS-232



a)



b)



c)

Obr. 12: Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS-422/485

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 devítizilový 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 XC3 spojit CTS s RTS).

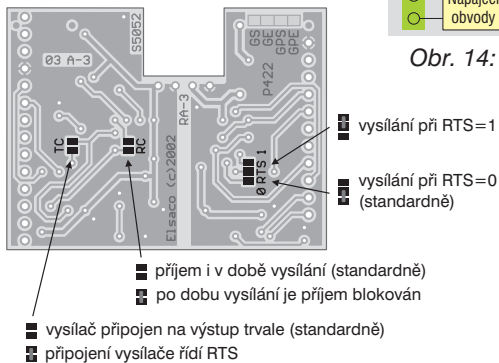
Převodník RS-232 nebo RS-422 ↔ RS-422

(EI6021/6022/6023.32 nebo 34)

Převodník je na straně B osazen modulem „piggy“ P422GPS. Převádí jeden vstupní a jeden výstupní signál (RxD a TxD). Realizací plně duplexního spojení je převodník vhodný pro „prodloužení“ RS-232 (základní desky v modifikaci RS-232). Převodník lze také použít jako opakovač linky RS-422 (základní deska v modifikaci

RS-422), je-li vedení linky příliš dlouhé. Propojky na modulu P422GPS jsou zřejmé z obr. 13. Propojka TC na modulu „piggy“ 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 ovládání (od signálu RTS nebo automaticky) je pak možné volit konfigurační propojkou JP9 základní desky převodníku (viz. obrázek 1). S pomocí ovládání vysíláče lze realizovat vícebodové spojení dvoudrátové (typu RS-485) ne-



Obr. 13: Propojky na modulu P422GPS

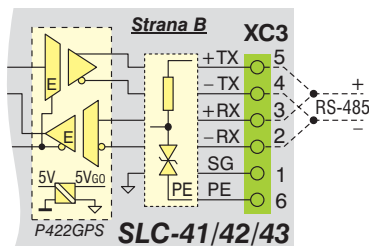
bo čtyřdrátové. Propojka RC modulu P422GPS dovoluje zakázat příjem v době vysílání.

Zapojení pro duplexní provoz

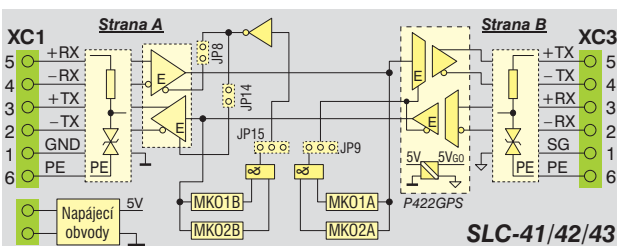
Na modulu P422GPS jsou propojky TC a RC rozpojeny (vysíláč i přijímač jsou připojeny trvale). Celkové blokové schéma zapojení převodníku RS-232 / RS-422 uvádí obrázek 15, schéma převodníku RS-422 / RS-422 je na obrázku 14. Toto nastavení převodníku lze použít jen při spojení dvou převodníků (dvoubodové spojení).

Zapojení pro poloduplexní provoz

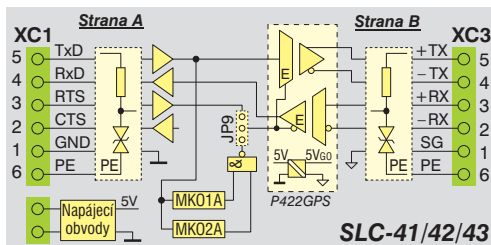
Na modulu „piggy“ P422GPS je spojena propojka TC, která dovoluje ovládání vysíláče. Aktivní stav vysíláče se řídí signálem RTS. Převodník pak může pracovat ve vícebodových sítích



Obr. 16: Převodník s modulem P422GPS pro poloduplexní provoz (náhrada za P485GPS)



Obr. 14: Blokové schéma převodníku RS-422 / RS-422

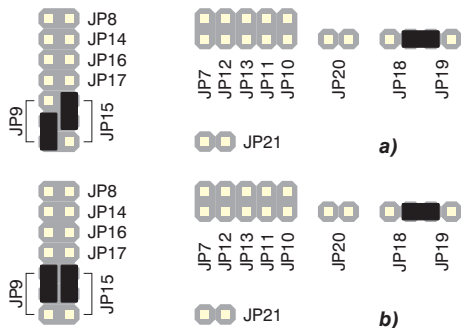


Obr. 15: Blokové schéma převodníku RS-232 / RS-422

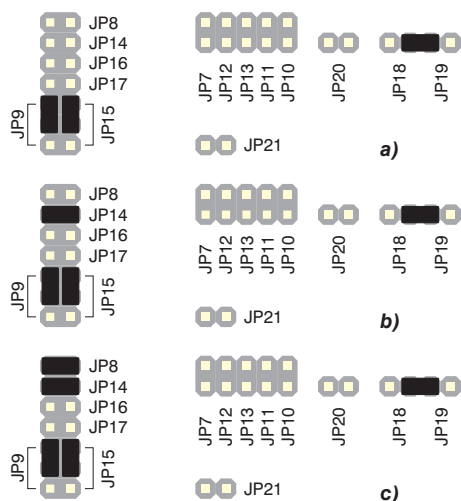
čtyřdrátových (multidrop RS-422 na obr. 4) nebo dvoudrátových (RS-485 na obr. 5). Pro dvoudrátové zapojení je nutné vnější spojení vysíláče a přijímače. Situace je na obr. 16.

Řízení vysíláče strany B signálem RTS

Konfigurační propojka JP9 na základní desce převodníku je v poloze RTS (v dolní poloze, viz. obrázek 17a se zapojením všech propojek – tovární nastavení). Aktivní stav vysíláče se ovládá signálem RTS – dostupné jen při modifikaci RS-232 na straně A převodníku. Zařízení musí být schopné aktivovat signál RTS a udržet jej až do odvyšlání celého posledního znaku zprávy. Pokud je řídicím zařízením počítač PC a je



Obr. 17: Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS-232



Obr. 18: Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS-422/485

použití 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. Je-li signál RTS aktivní i po ukončení vysílání, vede to obvykle k destrukci přijímané zprávy (odpovědi).

Automat. řízení vysílače strany B od TxD

Konfigurační propojka JP9 na základní desce převodníku je v poloze AUTO (v horní poloze, viz. obrázek 17b se zapojením všech propojek). Aktivní stav vysílače řídí monostabilní klopný obvod MKO1A, který se nahazuje aktivním stavem signálu TxD. Po ukončení vysílání (TxD se vrátí do neaktivní úrovně) a vypršení doby MKO1A se převodník přepne na příjem. Časová konstanta MKO1A je nastavena na hodnotu přibližně 0,4 ms a je neměnná.

Nastavení propojek základní desky

Při modifikaci RS-422 základní desky se propojkami nastavuje režim rozhraní RS-422 (duplexní / poloduplexní). Nastavení propojek na obrázku 18a je pro duplexní režim (vysílač i přijímač připojeny trvale pro dvoubodové spojení RS-422 – tovární nastavení), na obrázku 18b pro poloduplexní režim s ovládáním vysílače (přijímač připojen trvale – vícebodová síť RS-422) a na obrázku 18c pro poloduplexní režim s řízením vysílače i přijímače (dvoubodi-

čová vícebodová síť typu RS-485). Propojkou JP9 se volí způsob ovládání vysílače (RTS nebo AutoRTS – viz. předchozí odstavce).

Zakončení linky

Ze signálového hlediska by kroucený pár měl být zakončen na obou koncích vedení (viz. obrázek 8). Zakončovací odpory mají dvě funkce – upravují neaktivní stav linky (300 Ω) a impedančně zakončují vedení (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 způsobí náhodné přijímání znaků. Impedanční přizpůsobení je důležité spíše při vysokých rychlostech přenosu (nad 100 kBd), kde zabráňuje odrazům signálu od konce vedení. Zakončovací odpory signálu RxD se připojují spojením propojek JP4, JP5 a JP6 na základní desce (viz. obrázek 1), standardně jsou nezapojeny.

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. SYKIFY, SRO, DATA X YCY ap. Na větší vzdálenosti a pro 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

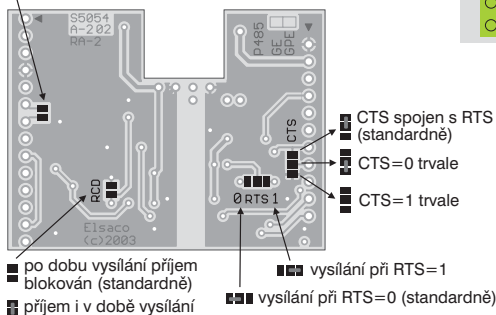
Pro spojení zařízení principiálně postačuje propojení párů vodičů (\pm RxD, \pm TxD), vyrovnání přístrojů. Jako společný vodič může být použito i stínění kabelu.

zajistí zakončovací odpory. Lepší je však propojit i signálovou zem (SG) všech připojených přístrojů. Jako společný vodič může být použito i stínění kabelu.

Převodník RS-232 nebo RS-422 \leftrightarrow RS-485 (EI6021/6022/6023.42 nebo .44)

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

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

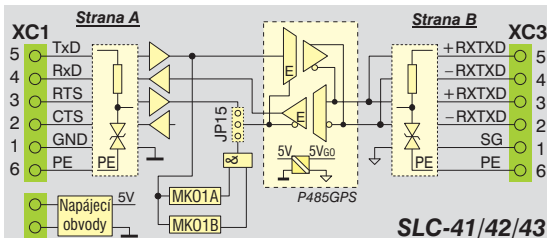


Obr. 19: Propojky na modulu P485GPE

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. Celkové blokové schéma zapojení převodníku RS-232/RS-485 uvádí obr. 20, převodníku RS-422/RS-485 je na obr. 21. Převodník lze použít jako opakovač linky RS-485 (základní deska v modifikaci RS-422), je-li vedení linky příliš dlouhé.

Řízení vysílače strany B signálem RTS

Konfigurační propojka JP9 na základní desce převodníku je v poloze RTS (dole – viz. obrázek 22a se zapojením všech propojek). Přepínání vysílání/příjem RS-485 se ovládá signálem RTS strany A – dostupné jen při modifikaci RS-232 na straně A převodníku. Zařízení musí být schopné aktivovat signál RTS a udržet jej až do odvysílání celého posledního znaku zprá-



Obr. 20: Blokové schéma převodníku RS-232 / RS-485

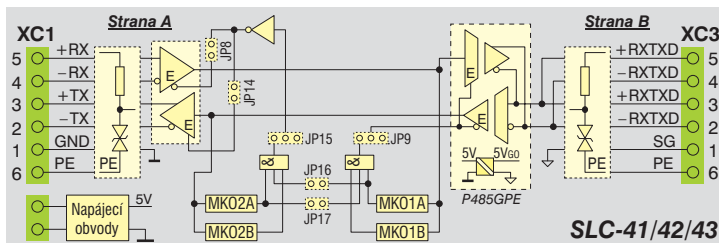
vy. Pokud je řídicím zařízením počítač PC a je použit kanál RS-232, je stav signálu RTS vhodné prověřit. Ne všechny programy (obzvláště v prostředí Windows) jsou schopné provádět ovládání korektně a bez časových prodlev. Je-li signál RTS aktivní i po ukončení vysílání, vede to obvykle k destrukci přijímané zprávy (odpovědi).

Automat. řízení vysílače strany B od Tx/D

Konfigurační propojka JP9 na základní desce převodníku je v poloze AUTO (nahore), viz. obrázek 22b se zapojením všech propojek (tovární nastavení). Přepínání vysílače zajišťuje monostabilní klopný obvod MKO1A, který se nahazuje aktivním stavem signálu Tx/D. Časová konstanta MKO1A je nastavena na hodnotu cca 0,4 ms a je neměnná.

Nastavení propojek základní desky

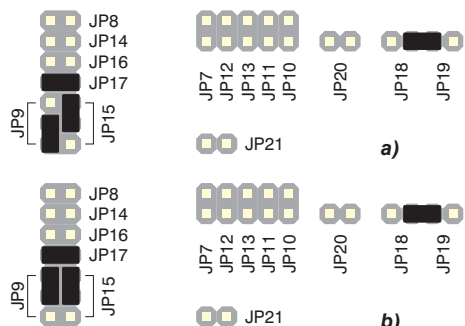
Při modifikaci RS-422 základní desky se propojkami nastavuje režim rozhraní RS-422 (duplexní/poloduplexní). Obrázek 23a je pro duplexní režim (vysílač i přijímač připojeny trvale – dvoubodové spojení RS-422), obrázek 23b pro poloduplexní režim s ovládáním vysílače (přijímač připojen trvale – vícebodová síť RS-422) a obrázek 23c (tovární nastavení) pro poloduplexní režim s řízením vysílače i přijímače (dvouvodičová vícebodová síť typu RS-485).



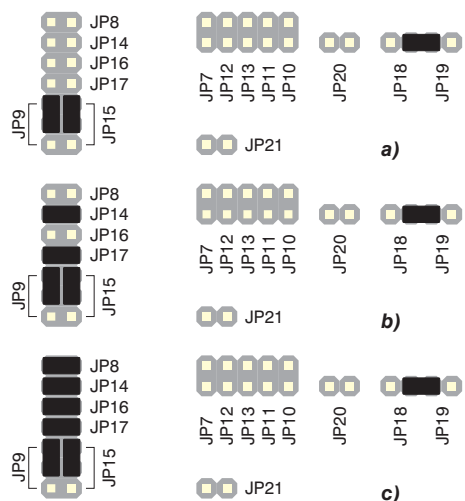
Obr. 21: Blokové schéma převodníku RS422 / RS485

Při modifikaci RS-232 základní desky je použita pouze propojka JP9, kterou se volí způsob ovládní vysílače (RTS nebo AutoRTS).

Propojky JP16 a JP17 slouží k blokování přenosu v jednom směru, probíhá-li současně pře-



Obr. 22: Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS232



Obr. 23: Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS422/485

nos ve směru opačném. Při spojení obou propojek má přednost první zahájený přenos. Při spojení pouze jedné z propojek může dojít ke ztrátě zprávy – např. je spojena propojka JP16 pro přednost přenosu ve směru A → B. Probíhá-li ovšem přenos ve směru B → A

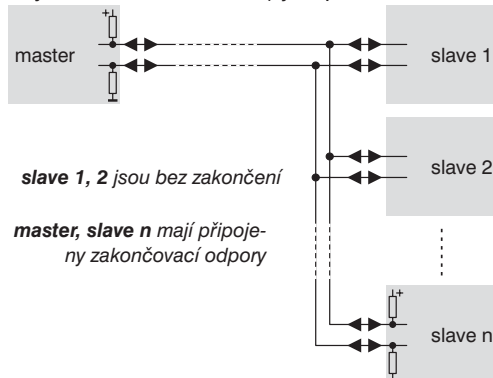
a během zprávy je zahájen přenos ve směru A → B, je přenos ve směru B → A okamžitě přerušeno a převodník přenut do směru A → B.

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. 24). Zakončovací odpory mají dvě funkce – upravují neaktivní stav linky (300 Ω) a impedančně zakončují vedení (150 Ω). Pokud na linku nevysílá žádná stanice, je vedení „ve vzduchu“ a bez zakončovacích odporů může být přijímačem snadno detekován start bit, což způsobuje nechtěné přijímání znaků. Impedanční přizpůsobení je důležité spíše při vysokých rychlostech přenosu (nad 100 kBd), kde zabráňuje odrazům signálu od konce vedení. Zakončovací odpory signálu RxD se připojují spojením propojek JP4, JP5 a JP6 na základní desce (viz. obrázek 1), standardně jsou nezapojeny.

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



Obr. 24: Zakončení sítě RS485

použit jakýkoliv kabel, který má kroucený pár vodičů – např. SYKFY, SRO, DATAX YCY ap. Na větší vzdálenosti a při 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 funkč-

nost a parametry propojení, výsledek je nutno ověřit experimentálně.

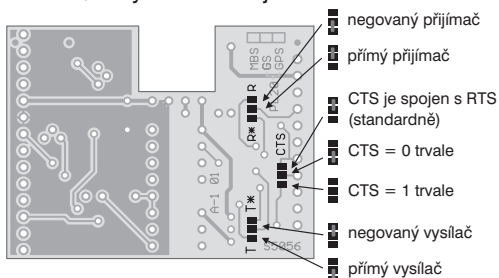
Propojování zařízení RS-485

Pro spojení zařízení linkou RS-485 principiálně postačuje jeden pár vodičů (pouze \pm TxRxD), vyrovnání datové linky 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.

Převodník RS-232 nebo RS-422 \leftrightarrow 20mA

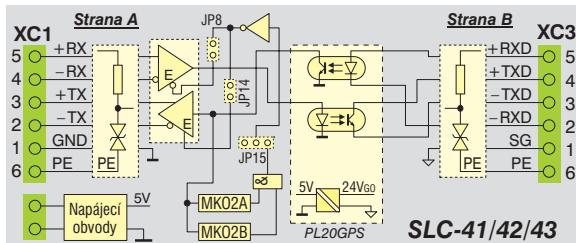
(EI6021/6022/6023.72 nebo .74)

Pro rozhraní proudové smyčky je převodník osazen modulem „piggy“ PL20GPS. Na rozhraní proudové smyčky se přenáší pouze datové signály RxD a TxD. Celkové blokové schéma zapojení převodníku RS-232/smyčka 20 mA uvádí obrázek 26, převodníku RS-422/ smyčka 20 mA je na obr. 27.

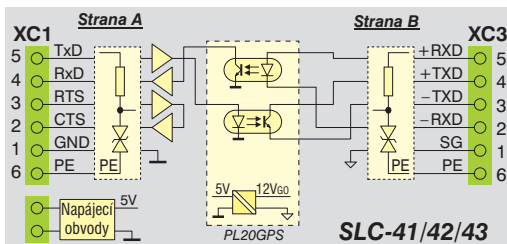


Obr. 25: Propojky na modulu PL20GPS

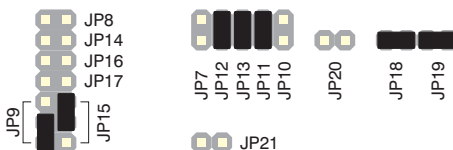
Propojky na „piggy“ modulu PL20GPS jsou zřejmé z obr. 25. Propojka CTS umožňuje interně spojit signál CTS s RTS. Propojky T a R umožňují obrátit polaritu vysílače a přijímače.



Obr. 27: Blokové schéma převodníku RS422 / smyčka 20 mA



Obr. 26: Blokové schéma převodníku RS-232 / smyčka 20 mA

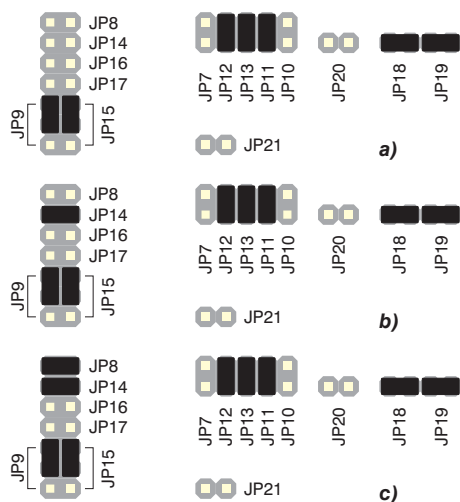


Obr. 28: Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS-232

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, vysílač přímý (T) a přijímač přímý (R). Modul „piggy“ má samostatně vyvedeny dva proudové zdroje. To dovoluje zapojovat libovolné kombinace pro aktivní nebo pasivní vysílač a přijímač.

Nastavení propojek základní desky

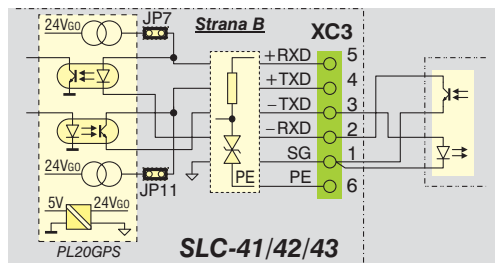
Při modifikaci RS-232 základní desky se propojkami nastavuje rozhraní piggy modulu (JP12, JP13, JP18, JP19)



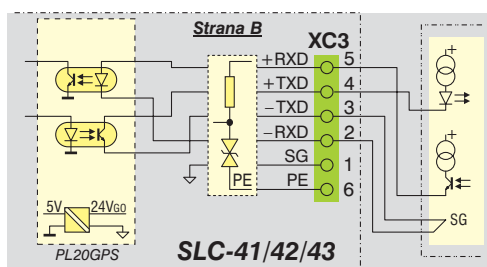
Obr. 29: Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS-422/485

a typ přijímače (JP7) a vysílače (JP11), jak ukazuje obrázek 28. Rozpojená propojka znamená pasivní zapojení přijímače (vysílače), spojená propojka určuje aktivní zapojení přijímače (vysílače).

Při modifikaci RS-422 základní desky se propojkami nastavuje typ rozhraní piggy modulu (JP12, JP13, JP18 a JP19), typ přijímače (JP7), typ vysílače (JP11) a režim rozhraní RS-422 (duplexní/poloduplexní). Zapojení propojek pro různé režimy ukazuje obrázek 29. Obrázek 29a (tovární nastavení) je pro duplexní režim (vysílač i přijímač připojeny trvale – dvoubodové spojení RS-422), obrázek 29b pro poloduplexní režim s ovládním vysílače (přijímač připojen trvale – vícebodová síť RS-422) a obrázek 29c pro poloduplexní režim s řízením vysílače i přijímače (dvoubodová síť typu RS-485).



Obr. 30: Zapojení aktivního vysílače a přijímače



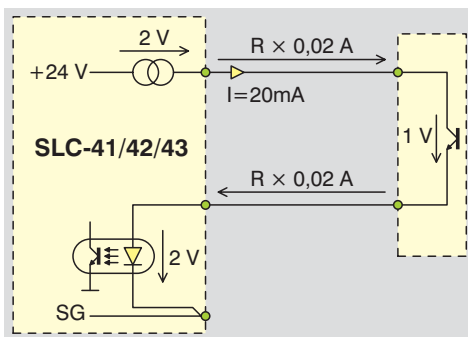
Obr. 31: Zapojení pasivního vysílače a přijímače

Připojení proudové smyčky

Pro funkci proudové smyčky musí být uzavřena proudová cesta mezi zdrojem proudu, vysílačem (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 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-41/42/43 vytvoříme aktivní vysílač či přijímač tak, že zapojíme výstup proudového zdroje do série se spínacím tranzistorem, resp. LED optronu (spojením propojky JP11 či JP7). Proud z výstupu proudového zdroje prochází vysílačem a přes pasivní přijímač připojeného zařízení se vrací do společné svorky. Zapojení aktivního vysílače a přijímače je uvedeno na obr. 30.



Obr. 32: Rozložení úbytků napětí na vedení

Pro pasivní zapojení vysílače i (nebo) přijímače zůstane proudový zdroj nepoužit a použije se pouze tranzistor a LED optronu – situaci znázorňuje obr. 31. 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 převodníku napájen napětím 24 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 32. Celkový ohmický odpor vedení dvou vodičů ($2 \times R$) tedy nesmí přesáhnout:

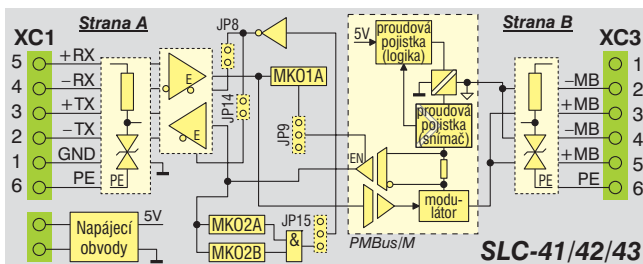
$$19 \text{ V} / 0,02 \text{ A} = 950 \Omega$$

tj. 475Ω 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 především v případě, že linka prochází prostředím s vysokou hladinou elektromagnetického rušení.

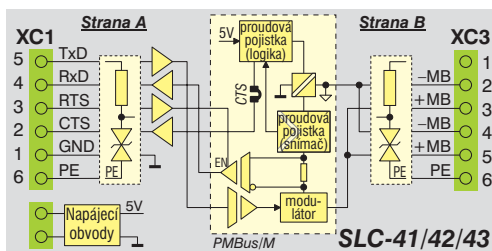
Převodník RS-232 nebo RS-422 ↔ M-Bus master (EI6021/6022/6023.82 nebo .84)

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 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, což

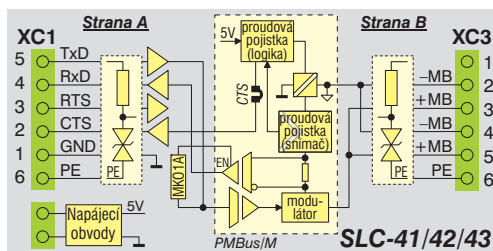
umožňuje měnit počet připojených slave stanic bez jakékoliv konfigurace.



Obr. 35: Blokové schéma převodníku RS-422/M-Bus master



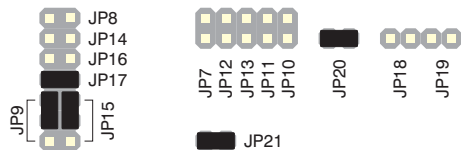
Obr. 33: Blokové schéma převodníku RS-232/ M-Bus master s ručním řízením přijímače



Obr. 34: Blokové schéma převodníku RS-232/ M-Bus master s automat. řízením přijímače

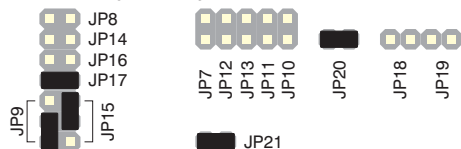
Nastavení propojek základní desky

Pro modifikaci RS-232 základní desky je nastavení propojek vidět na obrázku 36 pro automatické řízení přijímače M-Bus a na obrázku 37 pro ruční řízení přijímače M-Bus. Propojka JP21 propojuje signály piggy modulu CTS a DCD. Tím je na svorce CTS strany A převodníku k dispozici informace o přetížení linky M-Bus.



Obr. 36: Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS-232 s automatickým řízením přijímače

Při modifikaci RS-422 základní desky se propojkami nastavuje režim rozhraní RS-422 (duplexní/poloduplexní). Zapojení propojek pro různé režimy ukazuje obrázek 38.

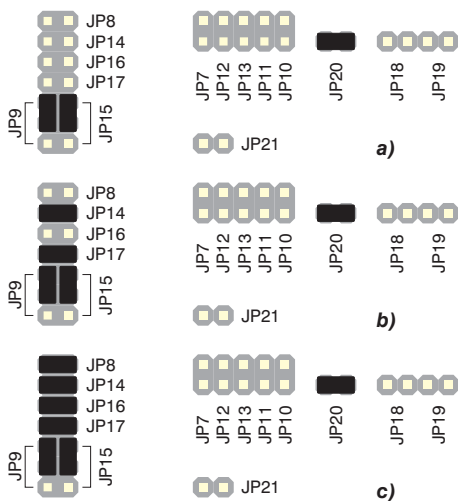


Obr. 37: Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS-232 s ručním řízením přijímače

Obrázek 38a je pro duplexní režim (vysílač i přijímač připojeny trvale – dvoubodové spojení RS-422), obrázek 38b pro poloduplexní režim s ovládaním vysílače (přijímač připojen trvale – vícebodová síť RS-422) a obrázek 38c pro poloduplexní režim s řízením vysílače i přijímače (dvouvodičová vícebodová síť typu RS-485).

Obsluha vstupu RTS piggy modulu

Je-li připojen k signálu RTS strany A (modifikace RS-232, propojka JP9 v dolní poloze – RTS), je řízen tímto signálem následovně: pro



Obr. 38: Nastavení propojek základní desky v modifikaci RS-422/485

RTS=0 je příjem blokován, pro RTS=1 je příjem povolen. Je-li vstup připojen k výstupu MKO1A (AutoRTS) je po dobu vysílání příjem blokován (obě modifikace, propojka JP9 v horní poloze – AUTO).

Nadproudová pojistka piggy modulu

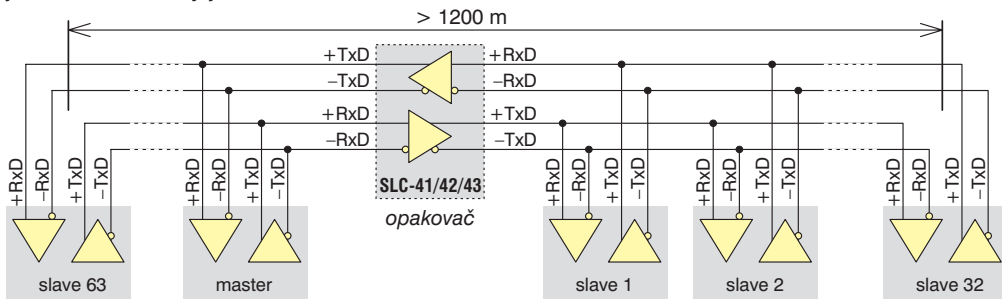
Nadproudová pojistka se skládá ze dvou částí vzájemně od sebe galvanicky oddělených – části snímače proudu a vyhodnocení nadproudu a části logiky odpínání vestavěného měniče.

Dojde-li k přetížení linky M-Bus, pojistka vybaví, odpojí vestavěný měnič a signál DCD (případně i CTS) „piggy“ modulu 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.

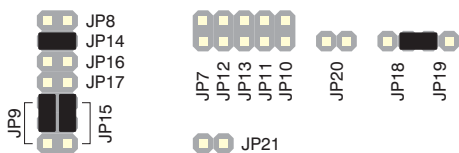
Příklady zapojení převodníků SLC-41/42/43

Opakovač linky RS-422

Opakovač linky RS-422 je nutné použít, je-li vedení sběrnice delší než 1200 m nebo je na jeden vysílač (master) připojeno více než 32 přijímačů (situaci znázorňuje obrázek 39), popřípadě je nutno galvanicky oddělit dvě zařízení připojená na linku RS-422, z nichž žádné neobsahuje galvanické oddělení. Opakovač má základní desku v modifikaci RS-422 a je osazen piggy modulem P422GPS. Nastavení propojek základní desky je na obrázku 40.



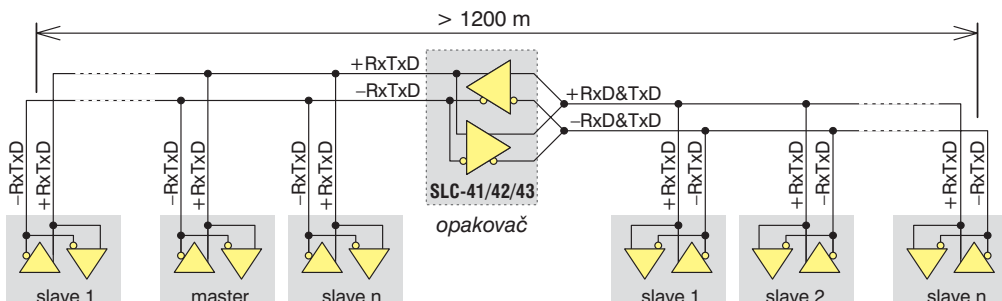
Obr. 39: Opakovač linky RS-422



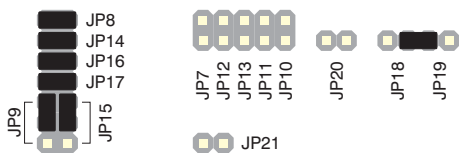
Obr. 40: Nastavení propojek základní desky pro opakovač linky RS-422

Opakovač linky RS-485

Opakovač linky RS-485 je nutné použít, je-li vedení sběrnice delší než 1200 m nebo je na jeden vysílač (master) připojeno více než 32 přijímačů (situaci znázorňuje obrázek 42), popř. je nutno galvanicky oddělit dvě zařízení připojená na linku RS-485, z nichž žádné neobsahuje galvanické oddělení. Opakovač linky RS-485 má základní desku v modifikaci RS-422 a je osazen piggy modulem P485GPS. Na straně základní desky (strana A) je nutné spojit signály +TxD s +RxD a -TxD s -RxD. Nastavení propojek základní desky je na obrázku 41.



Obr. 42: Opakovač linky RS-485

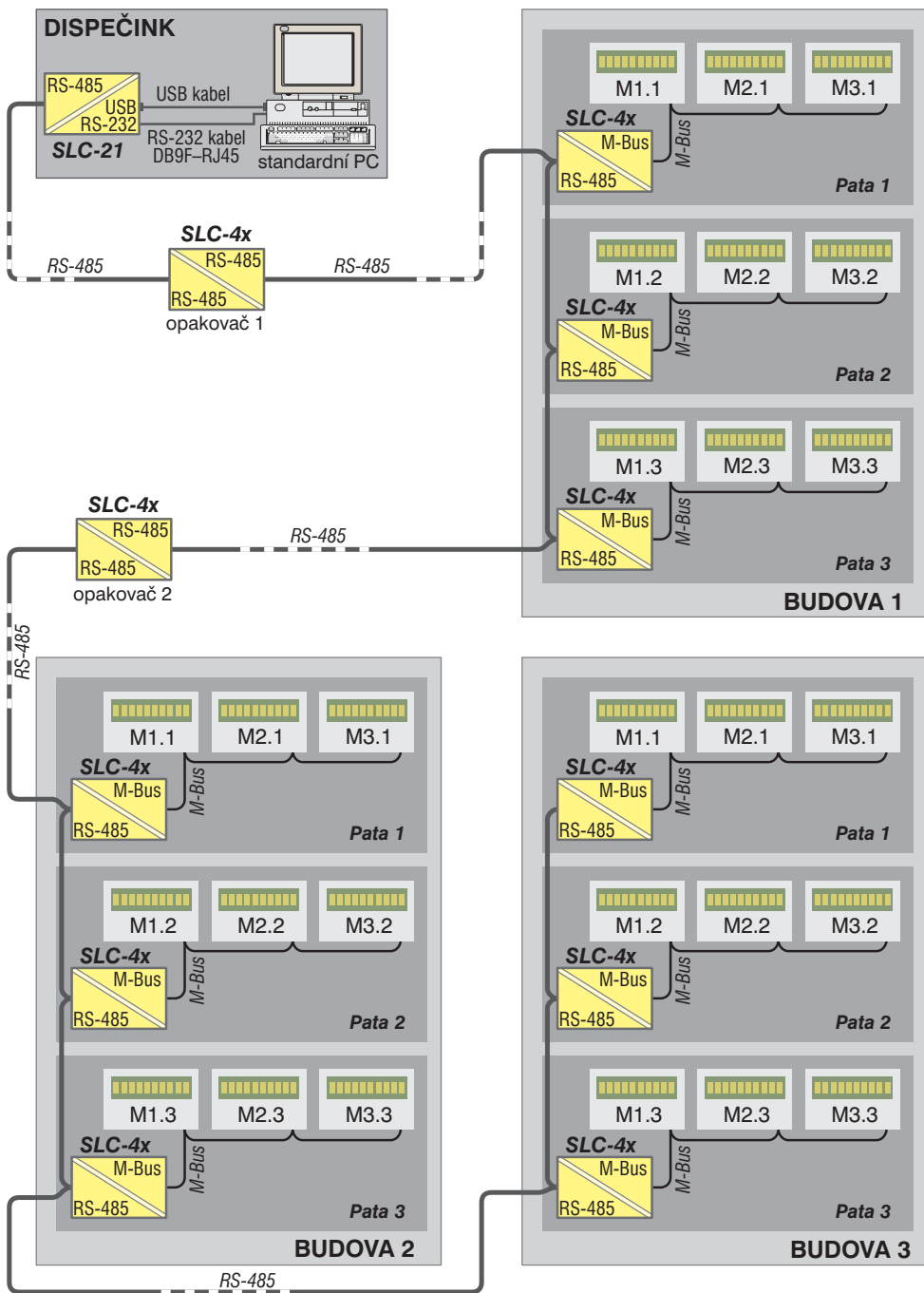


Obr. 41: Nastavení propojek základní desky pro opakovač linky RS-485

Dálkový odečet

Převodníky SLC-41/42/43 je možné jednoduše použít pro vytvoření sítě pro dálkový odečet hodnot např. spotřeby tepla, spotřeby vody, apod. Většina těchto měřičů komunikuje pomocí rozhraní M-Bus. Použitím převodníků RS-485/M-Bus a opakovačů RS-485 lze poměrně jednoduše vytvořit relativně rozsáhlou síť. Počet měřičů nesmí překročit počet povolených adres, které je možné v měřičích nastavit.

Na obrázku 43 je uveden princip takové sítě. Opakovač 2 je použit, je-li vzdálenost mezi dispečinkem a objektem 3 větší než 1200 m a je umístěn ve vzdálenosti maximálně 1200 m od objektu 3. Pokud je i tak vzdálenost dispečinku od opakovače 2 větší než 1200 m, musí být použit také opakovač 1.



Obr. 43: Princip použití převodníků RS-485 / M-Bus master a opakovačů RS-485 pro dálkový odečet (např. spotřeby tepla, vody, apod.)

ES PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Výrobce prohlašuje, že komunikační převodník SLC-41 (typ EI6021.xx), SLC-42 (typ EI6022.xx) a SLC-43 (typ EI6023.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, www.elsaco.cz

14. 07. 2010