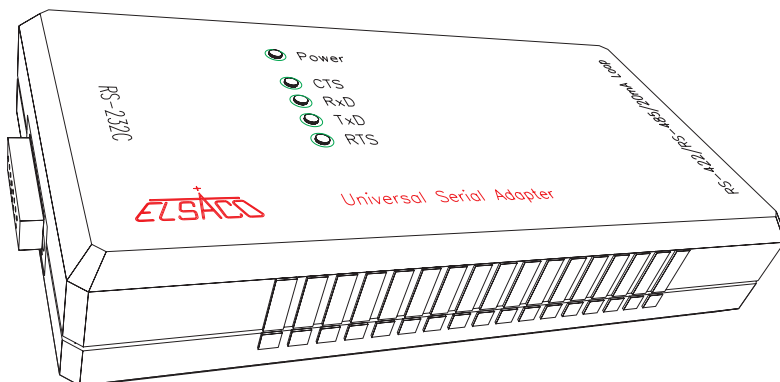


# Univerzální adaptér sériového rozhraní

RS-232C ↔ RS-422/RS-485/20mA-loop

## EI5020

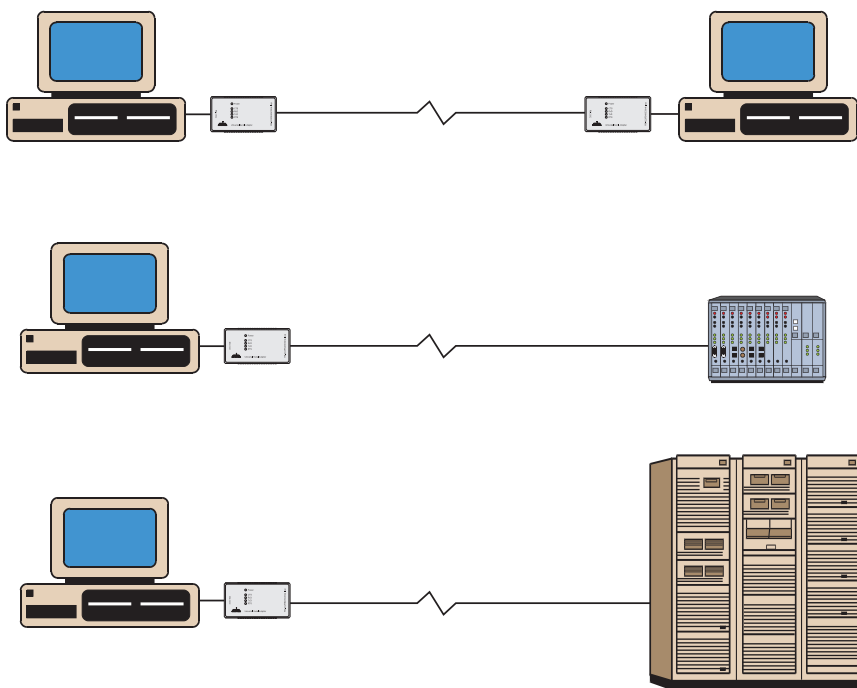


**Technický popis**  
**Popis rozhraní**  
**Návod k instalaci**



# 1 Určení

Adaptér EI5020 je určen k propojení počítačů třídy IBM PC a dalších systémů vybavených standardním rozhraním RS-232C (V.24, V.28) s širokým okruhem zařízení vybavených sériovým rozhraním standardu RS-422 (V.11, X.27), RS-485 nebo rozhraním s proudovou smyčkou 20mA v libovolné modifikaci. Proudová smyčka umožňuje také nestandardní výstup používaný u programovatelných automatů z Tesly Kolín řady NS-905 (až tři automaty na jeden adaptér), dále pak připojení automatů řady NS-940 a také staršího typu NS-915. Další možností je propojení počítačů třídy IBM PC mezi sebou na velkou vzdálenost při komunikační rychlosti až 115 kBd, a tím i plné využití komunikačních možností takových programů jako je např. LapLink, Norton Commander, PC-Tools a další. Pro účely dalšího popisu budou všechna spojovaná zařízení dále označována jako koncová zařízení pro přenos dat (KZD).



Obr.1 Možnosti použití sériového adaptéru

## 2 Technický popis

Univerzální sériový adaptér EI5020 je řešen jako samostatné zařízení realizující převod standardního sériového rozhraní RS-232C (V.24, V.28) na rozhraní standardu RS-422, RS-485 a proudovou smyčku 20mA. Typ rozhraní si volí uživatel propojením výstupního konektoru bez potřeby zásahu do adaptéru. To umožňuje připojovat KZD s různými typy rozhraní bez nutnosti cokoli znovu nastavovat. K napájení adaptéru je třeba jediné napájecí napětí 5V/0.6A max., obvykle z použitého počítače. Pro připojení k počítačům PC XT/AT jsou určeny dodávané kabely, které kromě propojení rozhraní RS-232C zajišťují připojení napájecího napětí z konektoru, který slouží pro připojení klávesnice. Adaptér zajišťuje galvanické oddělení počítače s rozhraním RS-232C od ostatních KZD.

Adaptér umožňuje převod dvou vstupních signálů (RxD a CTS) a dvou výstupních signálů (TxD a RTS) rozhraní RS-232C. Všechny tyto signály jsou použity pro rozhraní RS-422, pro rozhraní RS-485 není používán signál CTS, signál RTS pak řídí směr přenosu a zároveň může být použit pro řízení opakovačů a tím zvětšit vzdálenost mezi KZD i jejich počet. Rozhraní s proudovou smyčkou používá pouze signály RxD a TxD a umožňuje realizovat všechny možné kombinace, které mohou u tohoto typu rozhraní nastat, tzn. aktivní nebo pasivní vysílač i přijímač, signály pozitivní nebo negované, s jednoduchým nebo dvojitým proudem a všechny jejich kombinace. Připojení adaptéru se provádí pomocí dvou konektorů CANNON. Pro rozhraní RS-232C je použit konektor s 15-ti špičkami (slouží i pro připojení napájecího napětí), pro převáděná rozhraní je použit konektor s 25-ti dutinkami.

Jak je patrné z blokového schématu na obrázku č.2, tvoří adaptér tři galvanicky oddělené části:

- přijímače a vysílače (R1,R2,T3,T4) rozhraní RS-232C (galvanicky spojené s napájením adaptéru)
- univerzální vysílače (T1,T2) a proudové zdroje
- univerzální přijímače (R3,R4) s ochrannými obvody na vstupu

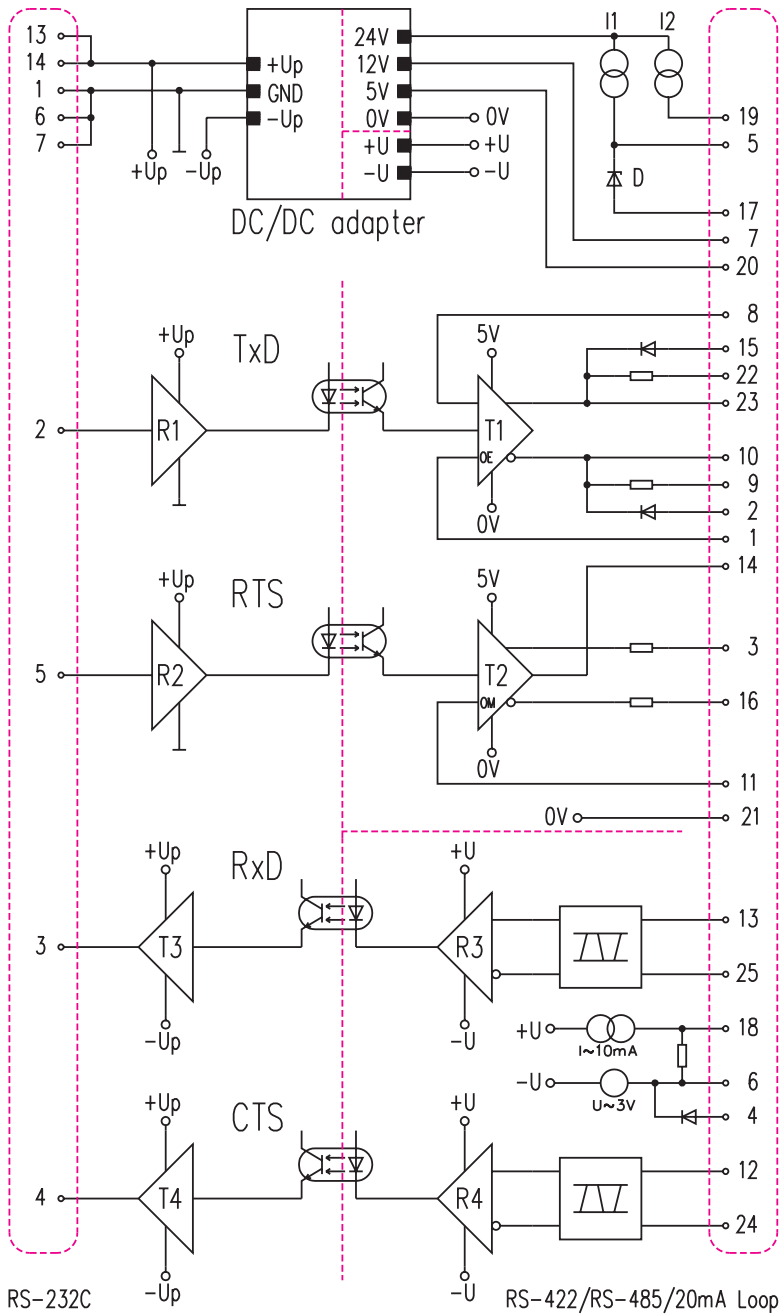
Z hlediska funkce adaptéru EI5020 tvoří nejdůležitější část univerzální vysílače T1 a T2. Vysílač T1 slouží pro vysílání dat s úrovní jednotlivých typů rozhraní. Volba typu rozhraní se provádí propojením jedné ze špiček 7,19 nebo 20 na špičku 8 výstupního konektoru. Propojením špiček 1 a 14 je pro příjem uveden výstup vysílače do stavu vysoké impedance (při logickém signálu "1" signálu RTS, tj. při záporném napětí na vstupu RTS). Třístavový výstup používá rozhraní RS-485 a vícebodové spojení přes rozhraní RS-422.

Vysílač T2, který slouží pro vysílání signálu RTS pro rozhraní RS-422, má dva režimy činnosti:

- základní, kdy je na výstup přenášena logická hodnota vstupu RTS s úrovní rozhraní RS-422/485
- modifikovaný (spojeny špičky 11 a 21 výstupního konektoru), kdy při logické úrovni "1" signálu RTS na vstupu je výstup ve stavu vysoké impedance a při logické úrovni "0" je tato přenášena na výstup s napěťovou úrovní rozhraní RS-422/485

Modifikovaný režim činnosti je používán při použití opakovačů u rozhraní RS-485 pro řízení směru přenosu opakovače.

Pro příjem datového signálu rozhraní RS-422/RS-485/20mA Loop je použit diferenciální přijímač (R3) s citlivostí cca 50 až 100mV s přepětovými ochrannými obvody na vstupech. Bez připojených dalších obvodů zajišťuje zpracování signálů s úrovněmi rozhraní RS-422/RS-485, pro zpracování signálů proudové smyčky 20mA obsahuje adaptér další pomocné obvody (proudový zdroj I1, Zenerova dioda D a odporový dělič), vyvedené na výstupní konektor. Vhodným propojením těchto obvodů na výstupním konektoru (viz zapojení výstupního konektoru pro jednotlivé typy rozhraní) je možná realizace prakticky kterékoliv modifikace rozhraní s proudovou smyčkou 20mA. Pro příjem signálu CTS je použit identický přijímač R4. Protože tento signál není u rozhraní s proudovou smyčkou využíván, neobsahuje adaptér již žádné další pomocné obvody.



Obr.2 Blokové schéma adaptéru

## **3 Charakteristiky jednotlivých rozhraní**

### **3.1 Rozhraní standardu RS-422 (V.11, X.27)**

Rozhraní RS-422 je určeno pro užití v průmyslových aplikacích, tj. pro připojení takových periferních zařízení jako jsou terminály, tiskárny nebo jiné počítačové systémy na větší vzdálenosti. Rozhraní RS-422 používá diferenciální signál s úrovní do 6V což zaručuje velkou odolnost vůči šumu a rušivým elektromagnetickým polím. Rozhraní je určeno především pro spojení dvou zařízení, adaptér poskytuje však i možnost napojení většího počtu KZD na jednu linku. Pro spojení je třeba minimálně čtyř vodičů, spojení se provádí pomocí krouceného stíněného dvojvodiče tzv. twistu. Podrobné údaje viz kapitola "Zapojení adaptéru pro standard RS-422"

### **3.2 Rozhraní standardu RS-485**

Rozhraní RS-485 nalezne největší využití tam, kde je požadováno propojení většího počtu KZD (až 32) na společnou sériovou sběrnici. Sběrnice je realizována pomocí stíněného krouceného dvojvodiče, avšak na rozdíl od RS-422 je použit jen jeden pár. V případě potřeby použití opakovačů je nutný další dvojvodič pro přenos řídicího signálu pro opakovač. Rozhraní používá stejně jako RS-422 diferenciální signál, pracuje však pouze s poloduplexním přenosem signálu. Podrobné údaje viz kapitola "Zapojení adaptéru pro standard RS-485"

### **3.3 Rozhraní proudové smyčky 20mA**

Rozhraní s proudovou smyčkou se zcela liší od dvou předchozích úrovní signálů a velkým počtem svých modifikací. I přes rychlé rozšiřování rozhraní standardu RS-485 je v současné době patrně nejvíce rozšířeným rozhraním v Československu. Podrobné údaje viz kapitola "Rozhraní s proudovou smyčkou 20mA".

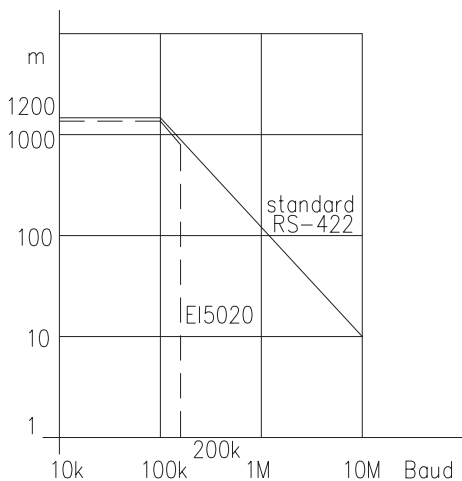
# 4 Rozhraní RS-422, RS-485

## 4.1 Popis rozhraní RS-422 (V.11, X.27)

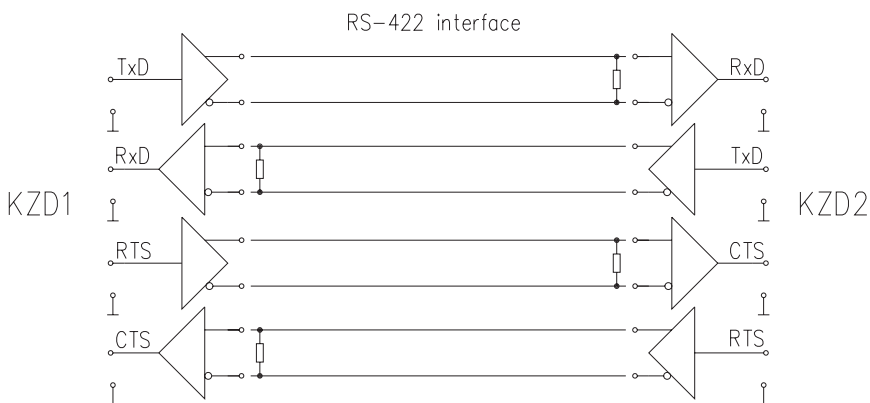
Rozhraní RS-422 bylo definováno EIA (Electronics Industry Association) pro přenos dat rychlostí až 10 MBd (při vzdálenosti 10 m) a na vzdálenost až 1200 m (při rychlosti cca 100 kBd). Rozhraní je vhodné pro ty aplikace,

kde je na propojovací vedení připojen jeden vysílač a maximálně 10 přijímačů. Rozhraní RS-422 není určeno pro aplikace, kde je požadováno připojení více vysílačů na jednu linku.

Vlastnosti adaptéru EI5020 rozšiřují možnosti tohoto typu rozhraní o spojování více vysílačů na jednu linku, zároveň umožňuje zvýšit počet adaptéru na lince až na 32. Vzhledem ke galvanickému oddělení má však omezenou maximální zaručovanou přenosovou rychlost na 200 kBd a to i při vzdálenostech do 10 m.



Obr.3 Závislost max. vzdálenosti na přenosové rychlosti



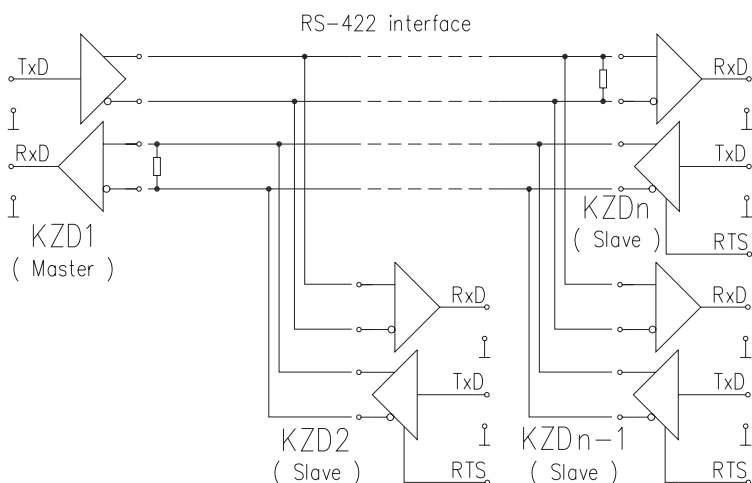
Obr.4 Příklad propojení dvou KZD podle RS-422



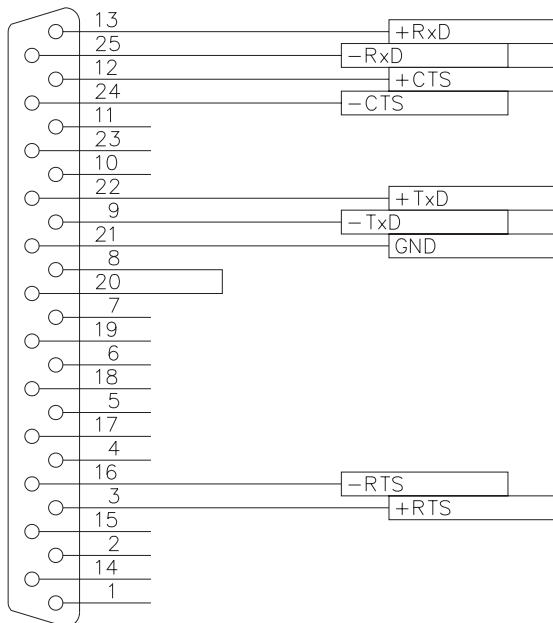
Obrázek č.3 znázorňuje porovnání závislosti maximální délky komunikačního kabelu na přenosové rychlosti pro adaptér EI5020, zapojený na RS-422.

## 4.2 Zapojení adaptéru pro standard RS-422

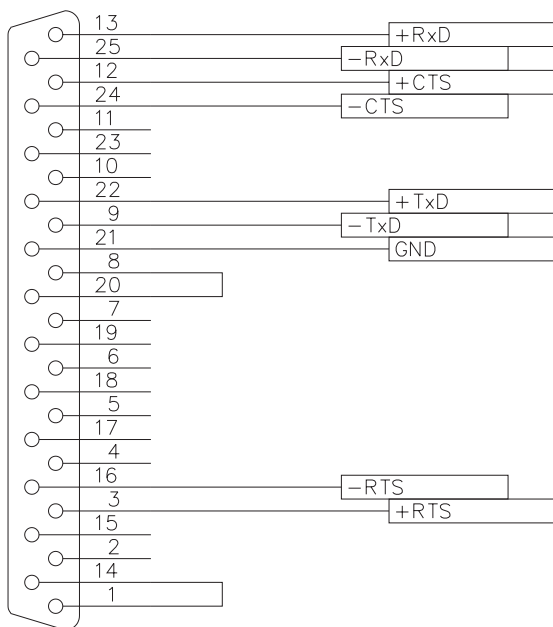
Adaptér EI5020 umožňuje použít pro komunikaci čtyři základní signály: vysílaná data Tx<sub>D</sub>, přijímaná data Rx<sub>D</sub>, žádost o povolení vysílání RTS a potvrzení požadavku vysílání CTS. Použití signálů RTS a CTS pro komunikaci není nezbytné a závisí na použitém komunikačním protokolu. Pro každý signál je použito samostatné vedení stíněným krouceným dvojvodičem. Obr.4 znázorňuje příklad propojení dvou KZD přes rozhraní RS-422. Kromě základního zapojení, kdy může být na lince pouze jeden vysílač, může být na jednu linku připojeno až 32 vysílačů adaptéru EI5020. To je umožněno zapojením vysílače adaptéru, který je třístavový, řízený signálem RTS. Příklad spojení několika zařízení přes rozhraní RS-422 je na obrázku č.5. Toto zapojení je určeno například pro aplikaci sběru dat, kdy nadřazený systém komunikuje s několika podřízenými stanicemi. Nadřazený systém může komunikovat v plném duplexu, podřízené stanice však nemohou navázat přímou komunikaci mezi sebou. Zapojení konektoru adaptéru pro oba uvedené typy propojení je uvedeno na obr.6 a obr.7.



Obr. 5 Zapojení rozhraní RS-422 s více než dvěma KZD



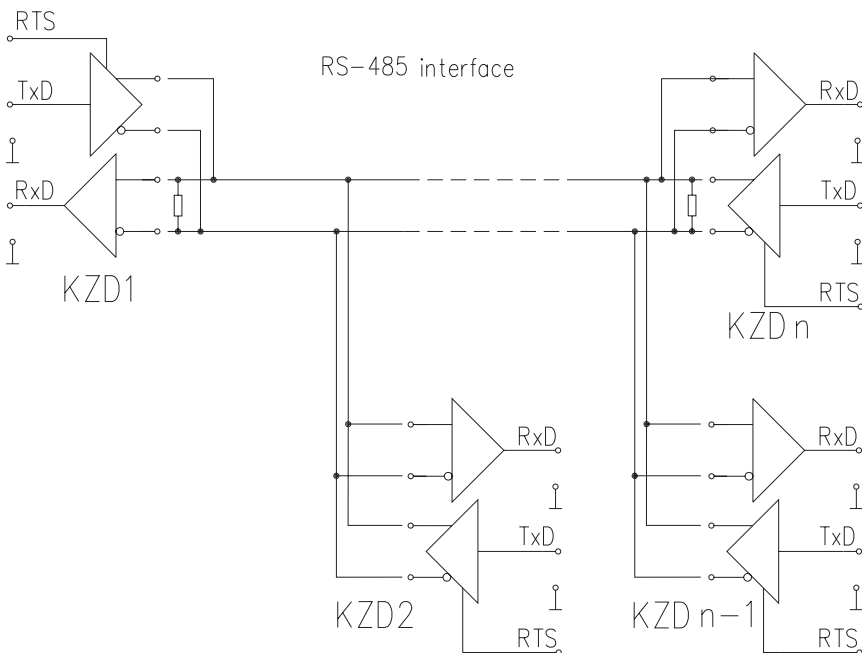
**Obr.6** Zapojení adaptéru pro rozhraní RS-422 pro 2 KZD



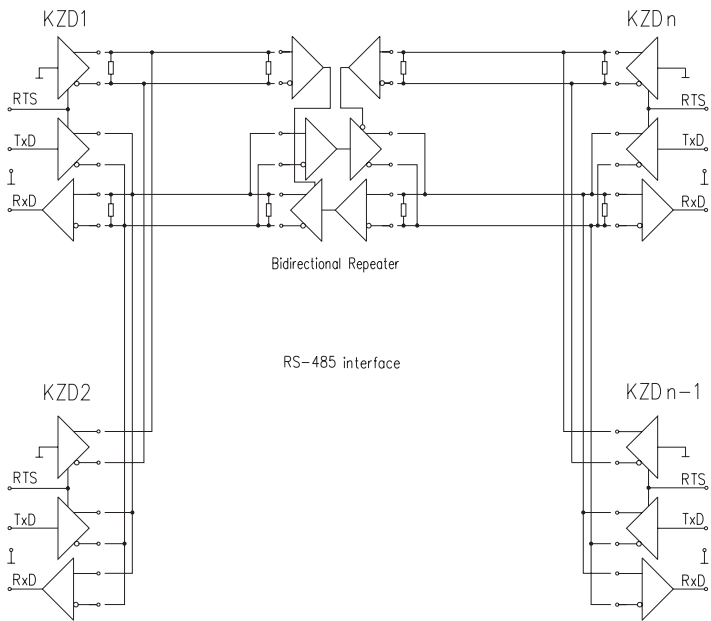
**Obr.7** Zapojení adaptéru pro RS-422 pro více než 2 KZD

### 4.3 Zapojení adaptéru pro standard RS-485

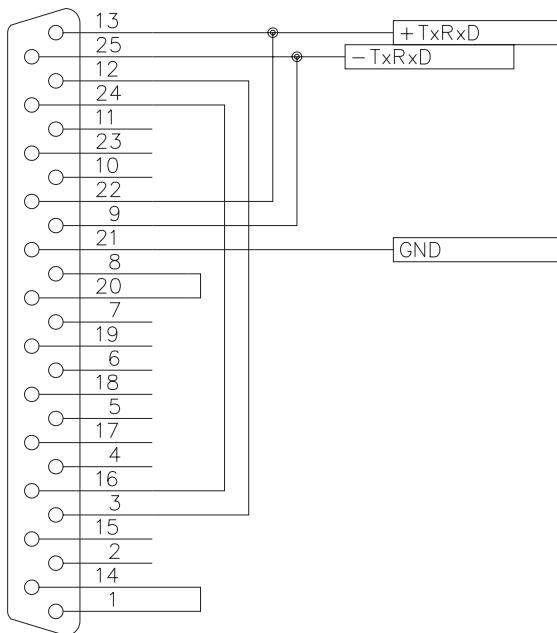
Rozhraní RS-485 bylo definováno EIA (Electronics Industry Association) obdobně jako RS-422 pro přenos dat rychlostí až 10 MBd (při vzdálenosti 10 m) a na vzdálenost až 1200 m ( při rychlosti cca 100 kBd ). Rozhraní je určeno pro mnohobodové spojení s poloduplexním přenosem. Standard RS-485 je slučitelný úrovní elektrických signálů s RS-422, zvětšuje však maximální počet přijímačů a vysílačů na jedné lince na 32. Pro spojení většího počtu KZD nebo pro dosažení větších komunikačních vzdáleností je možno použít až tří opakovačů. Příklad spojení pomocí rozhraní RS-485 bez opakovačů je na obrázku č.8, s použitím opakovače na obrázku č.9. Na obrázku č.10 a 11 je zapojení konektoru adaptéru pro rozhraní RS-485. Závislost max. komunikační rychlosti na vzdálenosti je stejná jako u RS-422 (viz obr.3)



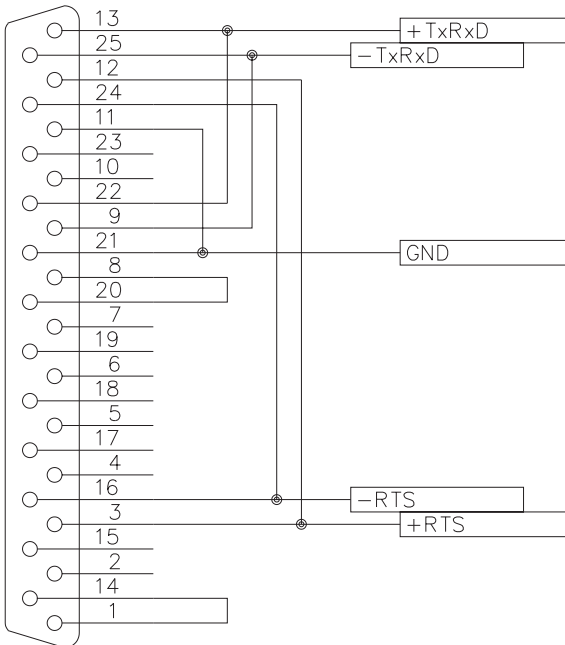
Obr.8 Příklad spojení RS-485 bez opakovače



**Obr.9 Příklad spojení RS-485 s opakovářem**



**Obr.10 Zapojení adaptéru pro RS-485 bez opakovářem**



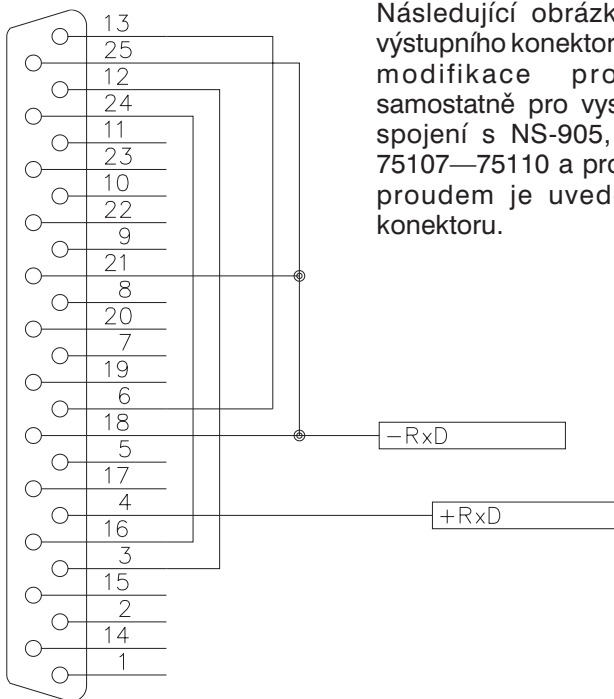
*Obr.11 Zapojení adaptéru pro RS-485 s opakovačem*

## 5 Rozhraní s proudovou smyčkou 20mA

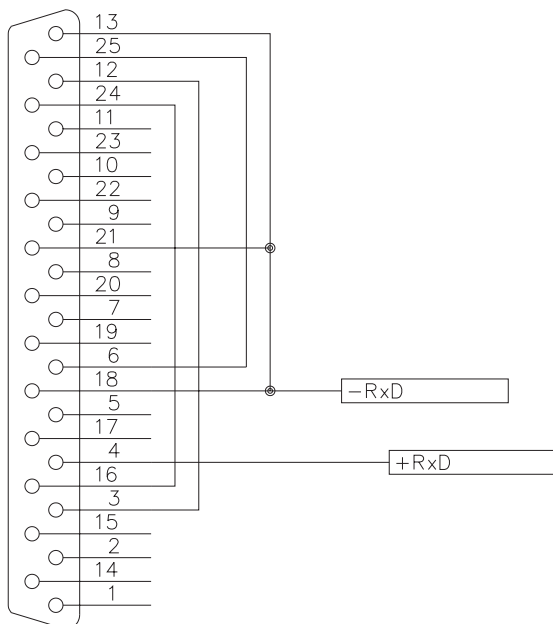
Rozhraní s proudovou smyčkou je jedno z nejstarších sériových rozhraní. Tomu odpovídá také jeho značné rozšíření a velký počet modifikací. Pro spojení jsou obvykle použity dvě linky, jedna pro vysílaná a druhá pro přijímaná data. Pomocné řídicí signály zůstávají obvykle nevyužity.

Adaptér EI5020 umožňuje převod dvou signálů (RxD, TxD) rozhraní RS-232C na proudovou smyčku všech modifikací. To znamená, že u adaptéru lze zapojit jak vysílač tak přijímač jako aktivní nebo pasivní, jako pozitivní (proud teče při úrovni log "1") nebo negovaný (proud teče při úrovni log "0"), pracující s jednoduchým proudem (proud teče pouze při jedné z logických úrovní) nebo s dvojitým proudem (při obou logických hodnotách protéká stejný proud, ale s opačnou polaritou). Režim činnosti vysílače a přijímače je nastavován nezávisle na sobě. Adaptér lze zapojit i pro realizaci spojení s automaty řady NS-905 (výrobce TESLA Kolín, modifikovaná proudová smyčka) a pro spojení se zařízeními vybavenými rozhraním s integrovanými obvody 75107, 75108, 75109 a 75110.

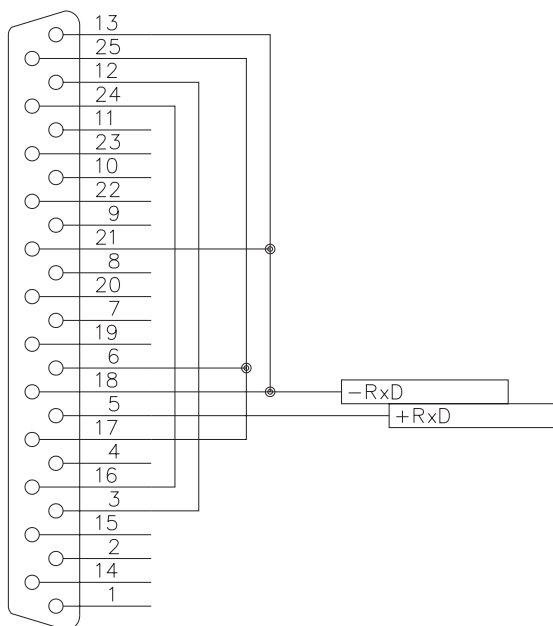
Následující obrázky ukazují zapojení výstupního konektoru adaptéru pro různé modifikace proudové smyčky, samostatně pro vysílač a přijímač. Pro spojení s NS-905, zařízení s obvody 75107—75110 a pro variantu s dvojitým proudem je uvedeno celé zapojení konektoru.



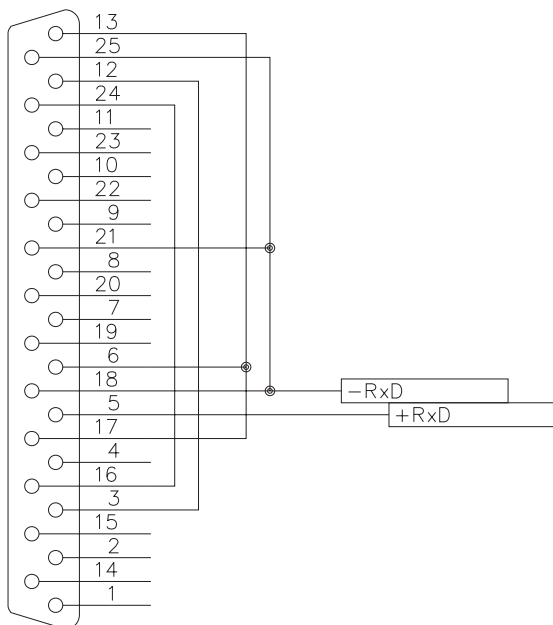
Obr.12 Proudová smyčka, pasivní přijímač, pozitivní



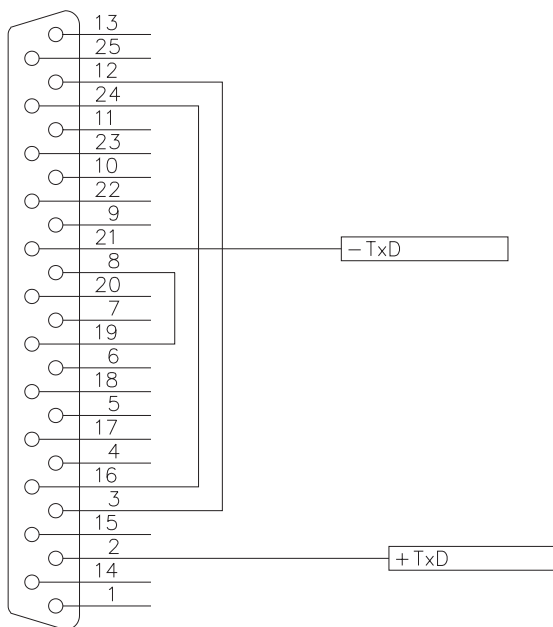
*Obr.13 Proudová smyčka, pasivní přijímač, negovaný*



*Obr.14 Proudová smyčka, aktivní přijímač, pozitivní*

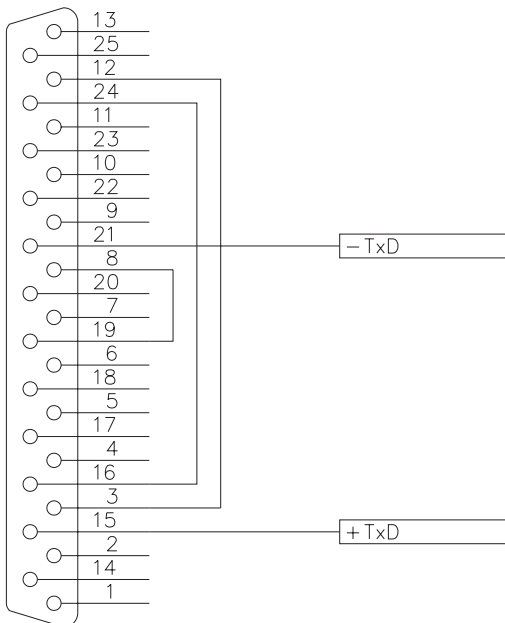


*Obr.15 Proudová smyčka, aktivní přijímač, negovaný*

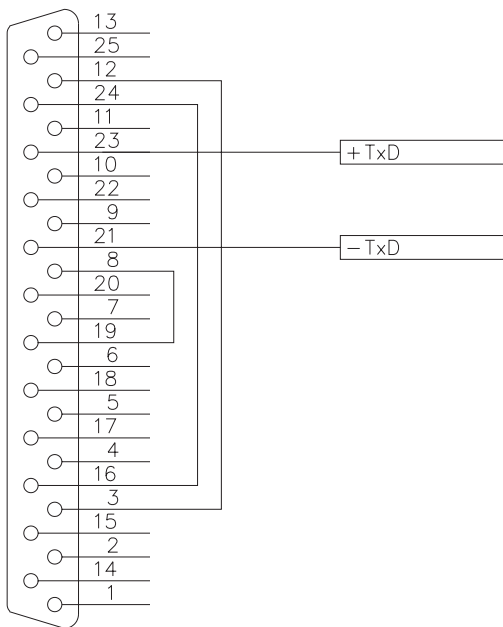


*Obr.16 Proudová smyčka, pasivní vysílač, pozitivní*

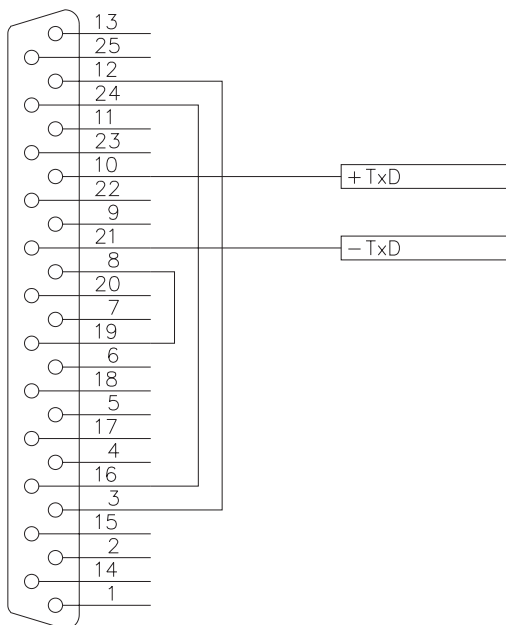




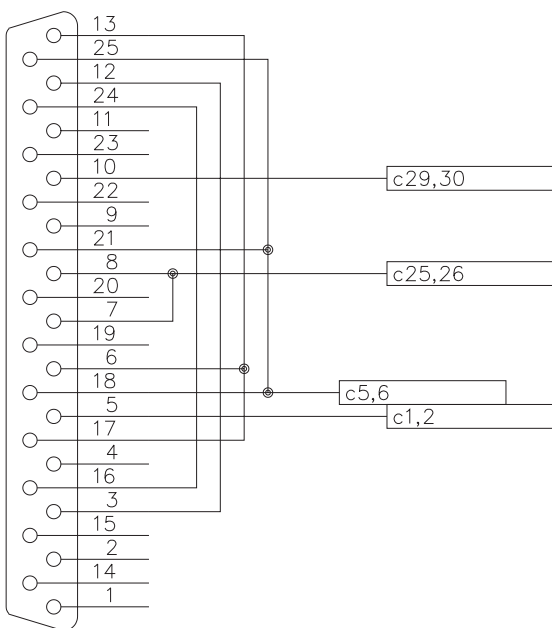
**Obr.17 Proudová smyčka, pasivní vysílač, negovaný**



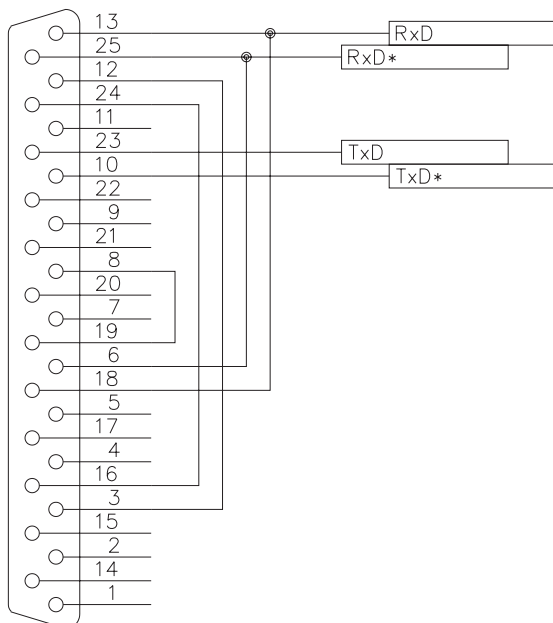
**Obr.18 Proudová smyčka, aktivní vysílač, pozitivní**



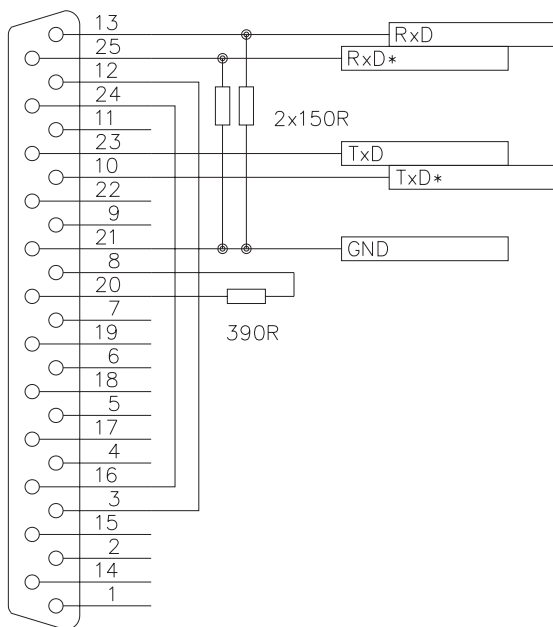
**Obr.19 Proudová smyčka, aktivní vysílač, negovaný**



**Obr.20 Proudová smyčka pro spojení s NS-905**

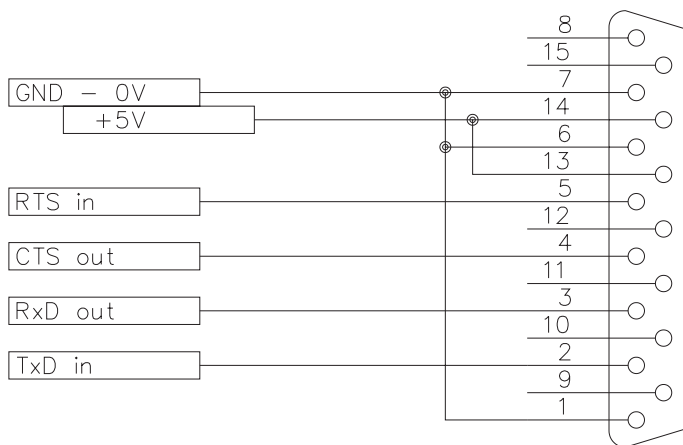


**Obr.21 Proudová smyčka s dvojitým proudem**

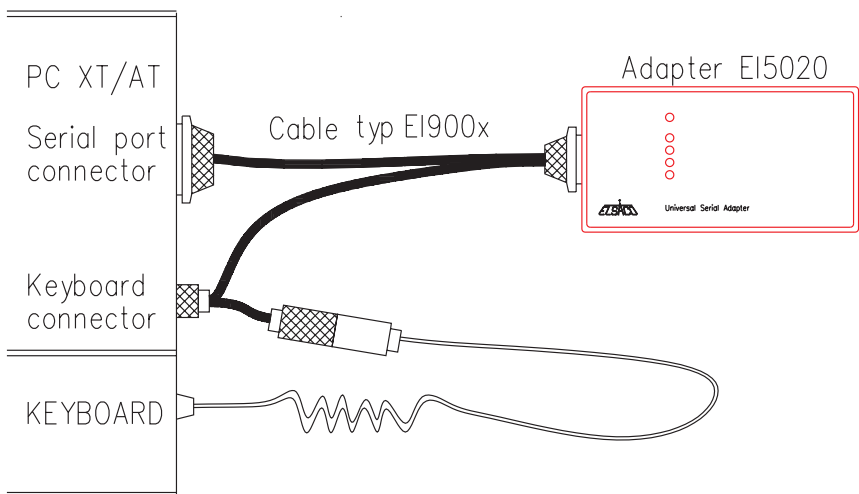


**Obr.22 Proudová smyčka pro spojení s obvodou 75107-75110**

## 6 Zapojení rozhraní RS-232C



Obr.23 Zapojení konektoru na straně RS-232C



Obr.24 Připojení adaptéru k IBM-PC kabelem EI900x

## **7 Technické údaje adaptéru**

### **7.1 Obecné údaje**

Max. rozměry d x š x v	182 x 92 x 36 mm
Rozsah pracovních teplot	+5°C až +35°C
Rozsah skladovacích teplot	-10°C až +50°C
Prostředí	normální, bez agresivních plynů, solí a par
Napájení	5V/0.6A max.
Galvanické oddělení	1000 V ss

### **7.2 Technické údaje pro rozhraní RS-422**

Způsob spojení	diferenciální
Typ spojení	duplex
Počet vodičů	min. 4
Počet vysílačů / přijímačů na 1 lince	1/32
Max. délka kabelu	1200 m
Max. přenosová rychlost	200 kBd
Max. výstupní napětí vysílače	—0.25/+6.0 V
Úroveň výstupního signálu min. při zatížení	± 2.0 V
naprázdni	± 4.5 V
Výstupní impedance	60 Ω
Max. výstupní proud (stav vys. impedance)	± 100 μA
Rozsah vstupního napětí přijímače	±12 V
Citlivost přijímače	±100 mV
Min. vstupní odpor přijímače	12 kΩ

### **7.3 Technické údaje pro rozhraní RS-485**

Způsob spojení	diferenciální
Typ spojení	poloduplex
Počet vodičů	min. 2
Počet vysílačů / přijímačů na 1 lince	32/32
Max. délka kabelu	1200 m
Max. přenosová rychlost	200 kBd
Max. výstupní napětí vysílače	—0.25/+6.0 V

Úroveň výstupního signálu min. při zatížení	$\pm 1.5 \text{ V}$
naprázdno	$\pm 4.5 \text{ V}$
Výstupní impedance	$60 \text{ } \Omega$
Max. výstupní proud (stav vys. impedance)	$\pm 100 \text{ } \mu\text{A}$
Rozsah vstupního napětí přijímače	$\pm 12 \text{ V}$
Citlivost přijímače	$\pm 100 \text{ mV}$
Min. vstupní odpor přijímače	$12 \text{ k}\Omega$

## 7.4 Technické údaje pro rozhraní proudové smyčky 20 mA

Způsob spojení	bipolární/unipolární
Typ spojení	duplex
Počet vodičů	4
Počet vysílačů / přijímačů na 1 lince	1/1*
Max. délka kabelu	1500 m
Max. přenosová rychlost	56 kBd
Výstupní napětí vysílače ( $I=20 \text{ mA}$ )	$0.5 \text{ } \} 27 \text{ V}$

\* Při spojení s programovatelnými automaty řady NS 905 mohou být na jeden adaptér EI5020 napojeny až 3 automaty.

## 7.5 Doporučené typy kabelů pro spojení pro jednotlivé typy rozhraní

RS-422/RS-485                                  UFaU 2x0,4, VMFU 2x0,5, UTP  
(vedení zakončeno odporem  $120 \text{ } \Omega$ )

Proudová smyčka 20mA                                  SRO 4-22

Proudová smyčka 20mA pro spojení s NS-905  
do 100m                                                          SRO 4-22  
pro větší vzdálenosti                                                          XAAB 4x0,75

## **8 Záruční podmínky**

Výrobce poskytuje na adaptér záruku po dobu 12 měsíců ode dne prodeje (odeslání) uživateli.

Nárok na záruční opravu nemůže být uplatňován, pokud byla závada způsobena uživatelem nebo jinou osobou, nesprávnou instalací, neodborným zacházením nebo mechanickým poškozením.

Nárok na záruční opravu zaniká při porušení plomby.

Způsob uplatnění nároku na záruční opravu

Uživatel dopraví vadný adaptér v originálním obalu s potvrzeným záručním listem nebo jeho kopií dodavateli (např. poštou).

Dodavatel zajistí opravu adaptéru nejdéle do 4 dnů ode dne přijetí, popř. vymění vadný adaptér za jiný. Záruční doba se prodlužuje o dobu, po kterou byl adaptér v opravě. V případě výměny adaptéru je poskytována záruka v plné době, tj. 12 měsíců.



ELSACO, Polepská 724, 28000 Kolín  
tel. 0321 27753, fax 0321 27759  
e-mail: [elsaco@elsaco.cz](mailto:elsaco@elsaco.cz), [www.elsaco.cz](http://www.elsaco.cz)