



tecomat®

MODULÁRNÍ PROGRAMOVATELNÉ AUTOMATY



MODULY DÁLKOVÝCH PŘENOSŮ TC700

MODULY DÁLKOVÝCH PŘENOSŮ TC700

2. vydání - leden 2008

OBSAH

1. ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI.....	3
1.1. Provedení master a slave	4
1.2. Propojení systémů TC700 a NS950	5
2. MECHANICKÁ KONSTRUKCE	6
3. TECHNICKÝ POPIS	8
3.1. Logické propojení modulů CD-7251 a CD-7252	9
3.2. Indikace modulů	10
3.3. Fyzické propojení modulů CD-7251 a CD-7252	11
3.3.1. Propojení modulů osazených rozhraním RS-232, RS-485 nebo RS-422	11
3.3.1.1. Rozhraní RS-232.....	11
3.3.1.2. Rozhraní RS-485.....	12
3.3.1.3. Rozhraní RS-422.....	12
3.3.2. Propojení modulů osazených modemem FSK	13
3.3.2.1. Nastavení propojek na submodulech MR-0155 a MR-0156.....	17
3.3.2.2. Úrovňové poměry	21
4. OBSLUHA MODULŮ	23
4.1. Nastavení modulů.....	23
4.1.1. Nastavení modulu CD-7251	24
4.1.2. Nastavení modulu CD-7252	26
4.1.3. Ruční konfigurace modulů.....	27
4.2. Struktura dat v zápisníku PLC	30
4.2.1. Struktura dat modulu CD-7251.....	30
4.2.2. Struktura dat modulu CD-7252.....	33
4.3. Řízení komunikace	35

1. ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI

Moduly dálkových přenosů CD slouží pro přenos telemechanických dat mezi PLC TECOMAT po pevných linkách (např. dálkových kabelech).

Moduly CD-7251 a CD-7252 jsou určeny pro modulární systém TECOMAT TC700. Rozhraní je výměnné ve formě submodulu. K dispozici jsou rozhraní RS-232 (MR-0104), RS-485 (MR-0114), RS-422 (MR-0124), které mohou sloužit ke spojení s externím modemem. Dále jsou k dispozici submoduly MR-0155 a MR-0156 obsahující modem FSK (frequency shift keying - binární frekvenční modulace) s frekvenční modulací v pásmu nízkofrekvenčních signálů odpovídající doporučením CCITT.

Pro přenos pomocí tohoto modemu se hodí všechny nízkofrekvenční telefonní spoje vedené kabely uloženými v zemi nebo vedenými vzduchem tak jako spoje TF- a PCM-provedené kabelem a radiově.

Systém může být nasazen v různých konfiguracích pro duplexní provoz ve čtyřvodičovém nebo dvou vodičovém provedení.

Podstatné funkce modemu FSK (oscilátory, směšovače, filtry, modulátory, detektory) jsou realizovány digitálně jako softwarové moduly signálového procesoru a jsou tedy nezávislé na teplotě a stárnutí. Veškeré cejchování analogových spojovacích okruhů odpadá. Všechny filtry jsou realizovány jako lineárně fázové filtry a mají tedy minimální vlastní zkreslení, což minimalizuje pravděpodobnosti chyb. Odstup více než 70 dB pro rušivé vysílané spektrum zaručuje vysokou spektrální čistotu vysílaného signálu. Průběžnou regulací úrovně příjmu je provedeno přizpůsobení na přijímanou úroveň, čímž je dosaženo vysoké selektivity.

Na submodulu s modemem FSK se dále nachází slučovací zařízení, které umožňuje sloučení více vysílaných signálů (kanálů) na jedno vedení, a rozbočovací zařízení, které umožňuje rozvedení přijímaných signálů (kanálů) z jednoho vedení na více modemů.

Pomocí propojek může být měněn práh detekce, což umožňuje použití vedení s nízkou kvalitou při zřetelném snížení pravděpodobnosti chyb.

Celková systémová konfigurace (rychlost komunikace, vysílací kanál, přijímací kanál, nastavení logické úrovně, práh detekce, druh provozu, nastavení zesílení) je dána pozicemi konfiguračních propojek.

Je vyveden potenciálově volný kontakt signalizující snížení úrovně přijímaného signálu pod prahovou hodnotu.

Osazení modulů v systému TC700

Moduly CD-7251 a CD-7252 komunikují s centrální jednotkou po vysokorychlostní části sběrnice, a proto **musí být osazeny ve stejném rámu jako centrální jednotka** (tato část sběrnice není vyvedena do dalších rámu).

1. Základní vlastnosti

Tab.1.1 Základní parametry

Norma výrobku	ČSN EN 61131-2
Třída ochrany elektrického předmětu ČSN 33 0600	III
Připojení	bezšroubové svorky, max.1,0 mm ² vodiče na svorku
Krytí (po montáži do rámu)	IP20 ČSN EN 60529
Typ zařízení	vestavné
Napájecí napětí	z vnitřního zdroje systému
Příkon	max. 3 W
Maximální hmotnost	0,3 kg
Rozměry	137 x 30 x 198 mm

Tab.1.2 Provozní podmínky

Třída vlivu prostředí – ČSN 33 2000-3	Normální
Rozsah provozních teplot	0 °C až + 55 °C
Povolená teplota při přepravě	-25 °C až +70 °C
Relativní vlhkost vzduchu	10 % až 95 % bez kondenzace
Atmosférický tlak	min. 70 kPa (< 3000 m.n.m.)
Stupeň znečištění - ČSN EN 61131-2	2
Přepětíová kategorie instalace - ČSN 33 0420-1	II
Pracovní poloha	Svislá
Druh provozu	Trvalý
Elektromagnetická kompatibilita:	
Emise - ČSN EN 55022*	třída A
Imunita	tab.16, ČSN EN 61131-2
Odolnost vůči vibracím (sinusovým) Fc dle ČSN EN 60068-2-6	10 Hz až 57 Hz amplituda 0,075 mm, 57 Hz až 150 Hz zrychlení 1G

* Toto je výrobek třídy A. Ve vnitřním prostředí (tj. prostředí, kde lze předpokládat použití rozhlasových rádiových a televizních přijímačů do vzdálenosti 10 m od uvedených přístrojů) může tento výrobek způsobovat rádiové rušení. V takovém případě může být požadováno, aby uživatel přijal příslušná opatření.

1.1. PROVEDENÍ MASTER A SLAVE

Moduly CD-725x (tab.1.3) jsou dodávány ve dvou provedeních, master (nadrízená) a slave (podřízená). Vlastní komunikace je zabezpečována propojením jednoho modulu master a jednoho nebo více (max. 16) modulů slave v síti. Komunikační protokol je asynchronní typu dotaz → odpověď s daty zabezpečenými kontrolním součtem a účinným změnovým režimem, který při dálkovém monitorování dat výrazně zrychluje odezvu na změnu monitorovaného signálu (kap.4.3.2.2.).

Tab.1.3 Moduly dálkových přenosů

Typ	Funkce	Objednací číslo
CD-7251*	nadřazený modul (master)	TXN 172 51
MR-0104	submodul RS-232 s galvanickým oddělením	TXN 101 04
MR-0114	submodul RS-485 s galvanickým oddělením	TXN 101 14
MR-0124	submodul RS-422 s galvanickým oddělením	TXN 101 24
MR-0155	submodul s modemem FSK a rozbočovačem	TXN 101 55
CD-7252*	podřízený modul (slave)	TXN 172 52
MR-0104	submodul RS-232 s galvanickým oddělením	TXN 101 04
MR-0114	submodul RS-485 s galvanickým oddělením	TXN 101 14
MR-0124	submodul RS-422 s galvanickým oddělením	TXN 101 24
MR-0156	submodul s modemem FSK, rozbočovačem a průběžným zesilovačem	TXN 101 56

* Nutno přiojednat submodul MR-01xx (přídavná destička zasouvána do špiček na desce) ze seznamu uvedeného bezprostředně pod příslušným modulem

1.2. PROPOJENÍ SYSTÉMŮ TC700 A NS950

Moduly CD-725x TECOMAT TC700 umožňují současný provoz na síti s jednotkami CD-0x staršího systému TECOMAT NS950.

Modul CD-7251 TC700 odpovídá chováním jednotkám CD-01 a CD-03 NS950. Stejně tak modul CD-7252 TC700 odpovídá chováním jednotkám CD-02 a CD-04 NS950. Na jedné síti lze oba systémy kombinovat podle tab.1.4.

Tab.1.4 Přehled ekvivalentních konfigurací modulů dálkových přenosů systémů TECOMAT TC700 a NS950

konfigurace	TC700	NS950
master RS-232	CD-7251 + MR-0104	CD-03 + MR-02
master RS-422	CD-7251 + MR-0124	CD-03 + MR-05 (MR-03)
master s modemem FSK	CD-7251 + MR-0155	CD-01
slave RS-232	CD-7252 + MR-0104	CD-04 + MR-02
slave RS-422	CD-7252 + MR-0124	CD-04 + MR-05 (MR-03)
slave s modemem FSK	CD-7252 + MR-0156	CD-02

Pozor! Vzhledem k odlišnosti systémů TC700 a NS950 nejsou funkčně odpovídající moduly CD-725x a jednotky CD-0x shodné co se týče datových struktur a ovládání uživatelským programem.

2. MECHANICKÁ KONSTRUKCE

Každý modul je opatřen plastovým ochranným pouzdem šířky 30mm. Po otevření dvířek jsou přístupné konektory pro připojení signálů. Ve spodní části jednotky je otvor pro kabely připojené k řízené technologii.

Moduly jsou osazeny konektory, jejichž vyjímatelné protikusy jsou opatřeny bezšroubovými (pružinovými) svorkami. Vyjmutí každého konektoru usnadňují tzv. vyhazovače, jejichž pootočením svorkovnicí uvolníme. Při nasazování se vyhazovače pootočí zpět.

Upevnění modulu na rám je snadné a provádí se pomocí šroubu, který se nachází v horní části pouzdra.

Při upevnění modulu na rám nasadíme modul dvěma výstupky v dolní zadní části pouzdra do otvorů na spodním okraji kovového rámu v žádané pozici, kyvným pohybem domáčkujeme modul na konektor sběrnice a zajistíme šroubem na horní straně pouzdra.

Při uvolnění modulu z rámu uvolníme šroub v horní části pouzdra a kyvným pohybem k sobě dolů vykloníme modul z rámu a opatrně vytáhneme z rámu.

Umístění výměnných submodulů

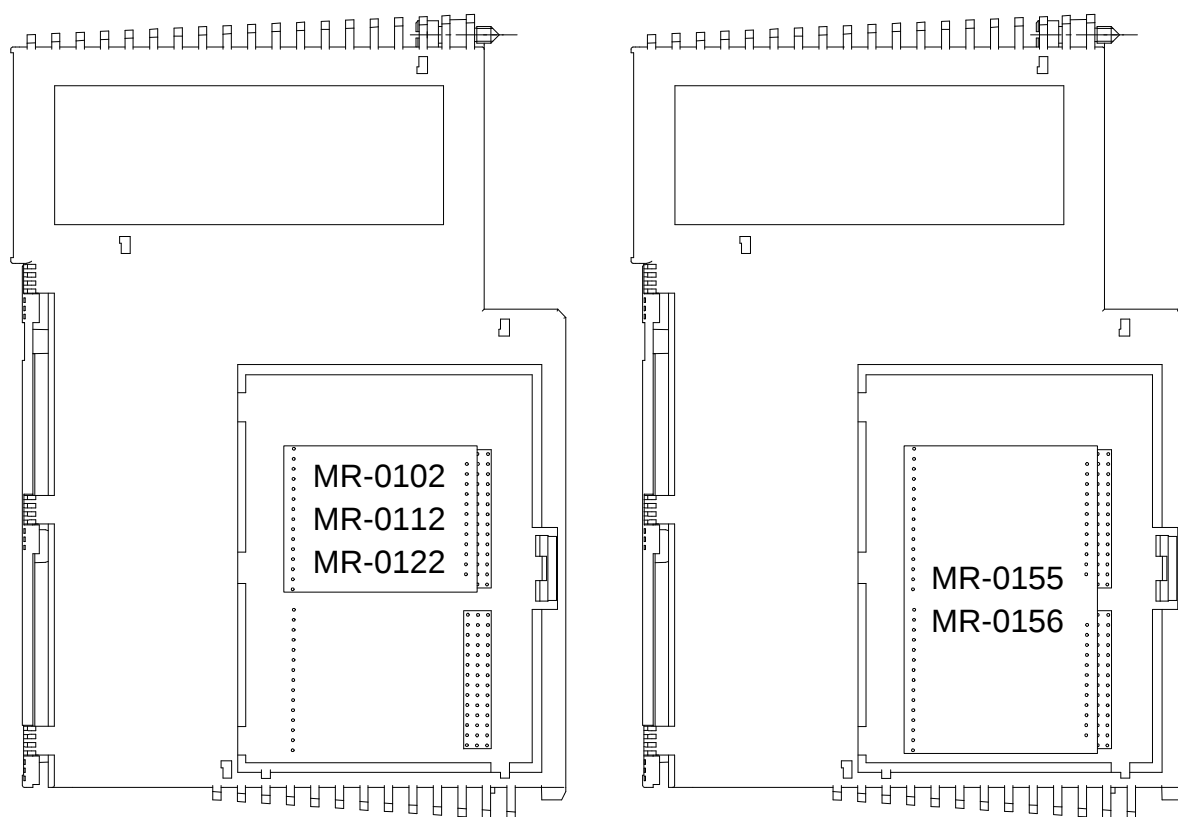
Volitelné submoduly MR-01xx se do modulů CD-7251 a CD-7252 osazují do pozice označené na obr.2.1. Submoduly standardní velikosti (MR-0104, MR-0114 a MR-0124), které zabírají jednu pozici, se osazují vždy do horní pozice. Submoduly dvojnásobné velikosti (MR-0155 a MR-0156) zabírají obě pozice.

V případě potřeby osazení nebo výměny submodulu s rozhraním je třeba šroubovákem uvolnit západku a vyjmout dvířka v pravém boku pouzdra. Po sejmutí dvířek jsou výměnné submoduly přístupné.

POZOR!	Moduly obsahují součástky citlivé na elektrostatický náboj, proto dodržujeme zásady pro práci s těmito obvody! Při výměně submodulů je třeba pečlivě kontrolovat správnost nasazení dutinek submodulu proti špičkám na základní desce. Dutinky nemají kódování polohy a při chybném nasazení, může dojít při opětovném zapnutí napájení k poškození submodulu nebo i základní desky !!!
---------------	--

Tab.2.1 Rozměry a hmotnost modulů

Rozměry - výška	198 mm
- šířka	30 mm
- hloubka	137 mm
Hmotnost	0,3 až 0,4 kg (podle osazení)



Obr.2.1 Umístění výměnných submodulů s rozhraním v modulech CD-7251 a CD-7252 po otevření dvířek v boku pouzdra

3. TECHNICKÝ POPIS

Moduly CD-7251 a CD-7252 obsahují základní desku, na které je na špičkách nasazen submodul MR-01xx, který realizuje převod sériové linky z úrovně TTL na úroveň zvoleného rozhraní.

Funkční schéma

Funkční uspořádání je následující:

CP-70xx	uživatelský program	♦ řídicí algoritmus
	struktura CD	♦ definuje přiřazení a význam příkazů v zápisníkové paměti
	sběrnice	♦ interní neveřejný protokol
CD-725x	Protokol zpráv	♦ definuje struktury telegramů a jejich výměny
MR-01xx	RS-232, RS-485, RS-422, modem FSK	♦ definuje úroveň řídicích signálů (podle zvoleného rozhraní)

Centrální jednotka CP-70xx v PLC zpracovává a připravuje data do vyhrazené zóny zápisníkové paměti podle struktury CD (kap.4.2.). Systémový program PLC předává data přes sběrnici komunikačnímu procesoru na modulu CD, který vytváří telegramy podle protokolu zpráv. Protokol zpráv definuje ochranu dat při vlastním linkovém přenosu a zvýšení propustnosti přenosu pomocí předávání změn dat.

Sériová data jsou přes zvolené rozhraní realizované submodulem MR-0104 (RS-232), MR-0114 (RS-485) nebo MR-0124 (RS-422) předávána externímu modemu, který zajišťuje přenos dat po příslušném médiu.

V případě osazení submodulu MR-0155, resp. MR-0156 je modem obsažen již na tomto submodulu.

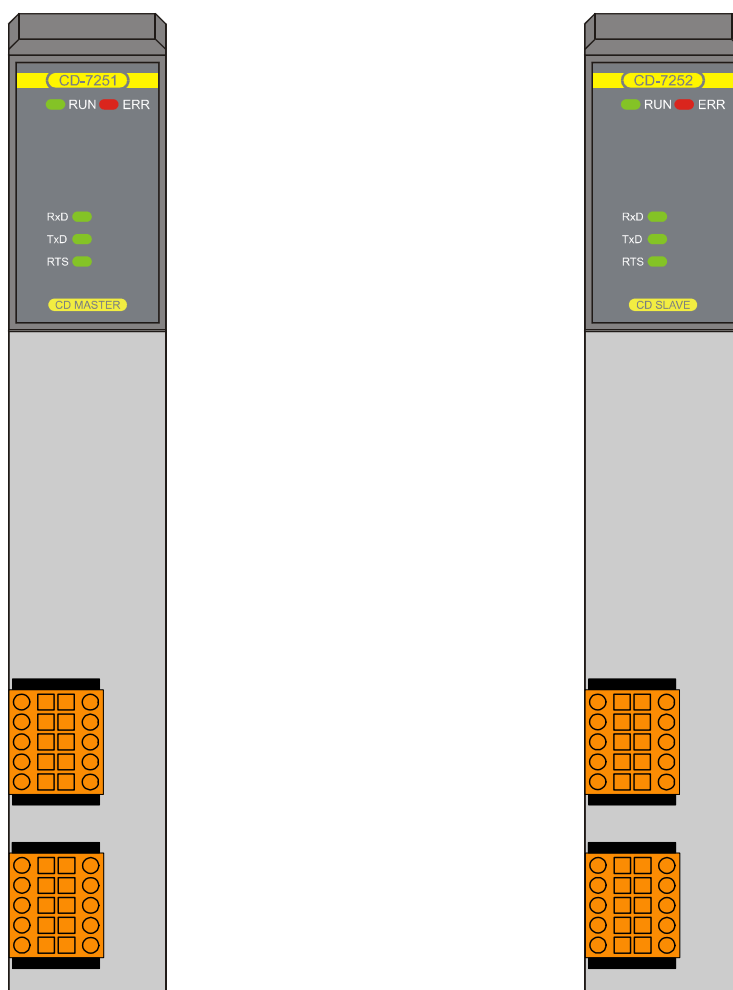
3.1. LOGICKÉ PROPOJENÍ MODULŮ CD-7251 A CD-7252

Vytvoření sítě modulů CD

Moduly CD mohou být propojeny v zapojení bod - bod (point to point - obr.3.2) nebo ve vícebodovém zapojení (multipoint - obr.3.3).

Každý podřízený modul (CD-7252) musí mít nastavenou komunikační adresu odlišnou od ostatních podřízených modulů ve vícebodové síti. Podřízený modul v propojení bod - bod musí mít vždy nastavenou komunikační adresu 0, podřízené moduly ve vícebodovém propojení mají nastaveny komunikační adresy od 0 vzestupně. Seznam komunikačních adres musí být spojitý, tzn. že máme-li vícebodovou síť se čtyřmi podřízenými moduly (slave), jsou tyto moduly adresovány 0, 1, 2 a 3. Adresování např. 0, 1, 4 a 7 je chybné.

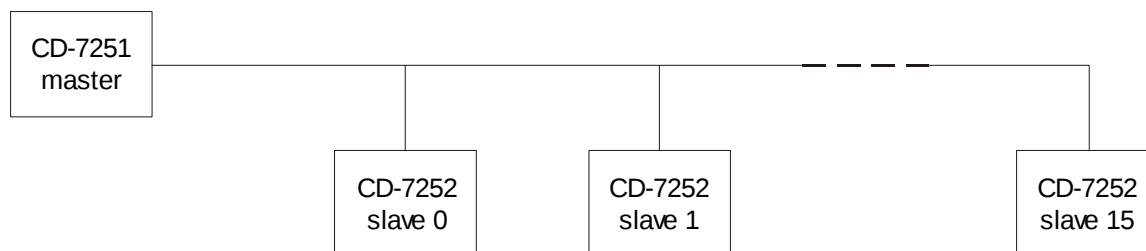
Adresování modulů pro komunikaci se provádí uživatelským programem PLC (kap.4.3.1.).



Obr.3.1 Čelní panel modulů CD-7251 a CD-7252 po otevření dvířek



Obr.3.2 Propojení bod - bod (point to point)



Obr.3.3 Propojení vícebodově (multipoint)

Princip výměny dat v síti

Ve vícebodovém propojení stanice master (CD-7251) komunikuje postupně s každou stanicí slave (CD-7252) cyklicky (kap.4.3.). Po počáteční inicializaci jsou přenášena pouze změněná data. Rozhodnutí o použití propojení bod - bod nebo vícebodového propojení a s kolika podřízenými účastníky tedy závisí na celkovém počtu přenášených dat, na četnosti jejich změn a na požadované maximální době reakce systému na změny.

Kombinace modulů CD

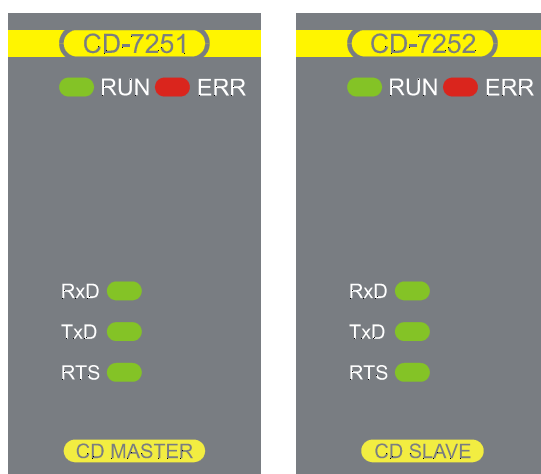
V síti lze kombinovat moduly CD-725x osazené submoduly MR-0155 nebo MR-0156 s moduly CD-725x s externími modemy za předpokladu, že použitý externí modem je určen ke stejnému druhu provozu, jako modem na submodulech MR-0155 a MR-0156 (tzn. musí odpovídat fyzické propojení a frekvenční poměry - viz tab.3.10).

Totéž platí pro kombinace systémů TC700 a NS950. Modul CD-7251 je funkčně ekvivalentní s jednotkami CD-01 a CD-03. Modul CD-7252 je funkčně ekvivalentní s jednotkami CD-02 a CD-04. Platí tedy, že k jednomu modulu CD-7251 nebo CD-01 nebo CD-03 lze připojit až 16 modulů CD-7252, CD-02 a CD-04.

Modemy na submodulech MR-0155 a MR-0156 odpovídají modemům na jednotkách CD-01 a CD-02, takže je lze propojovat přímo (musí být shodně nastaveny).

3.2. INDIKACE MODULŮ

V horní části čelního panelu se nacházejí indikační LED diody (obr.3.4, tab.3.1).



Obr.3.4 Detail indikace modulů dálkových přenosů

Tab.3.1 Přehled funkce indikačních LED diod modulů dálkových přenosů

název	barva	chování	funkce
RUN	zelená	svítí	modul je funkční, uživatelský program není vykonáván (režim HALT, PROG)
		bliká	modul je funkční, uživatelský program je vykonáván (režim RUN, STEP)
ERR	červená	svítí	signalizace chyby hlášené modulem
RxD	zelená	svítí	signalizace sériového rozhraní příjem dat vysílání dat stav signálu RTS
TxD	zelená	svítí	
RTS	zelená	svítí	

LED dioda RTS svítí, je-li žádáno o vysílání a během vysílání. Na modulu CD-7251 by měla po úspěšné inicializaci buď trvale svítit, nebo svítí pouze během vysílání dotazu na stanici slave (závisí na nastaveném režimu obsluhy signálu RTS). Na modulu CD-7252 svítí pouze během vysílání odpovědi stanici master.

3.3. FYZICKÉ PROPOJENÍ MODULŮ CD-7251 A CD-7252

3.3.1. Propojení modulů osazených rozhraním RS-232, RS-485 nebo RS-422

Moduly CD-725x osazené submodule se standardním sériovým rozhraním se připojují do sítě pomocí externích modemů. Submodul se osazuje na špičky na procesorové desce sousedící s horním konektorem. Signály jsou vyvedeny na horní konektor, jehož zapojení je shodné se zapojením sériových kanálů centrálních a komunikačních modulů TECOMAT TC700. Parametry submodule, signály a zapojení konektoru jsou uvedeny v následujících kapitolách.

Požadavky na externí modem

Komunikační moduly CD-725x standardně vyžadují, aby externí modem umožňoval řízení vysílání signálem RTS a vrátil jeho hodnotu jako signál CTS.

Modul CD-7251 (master) umožňuje dva režimy řízení signálu RTS. První režim je shodný s chováním jednotek CD-01 a CD-03 NS950. Po zapnutí napájení je signál RTS nastaven na log.0 a očekává log.0 na signálu CTS. Stav obou signálů zůstává po celou dobu komunikace nezměněn. Tento režim je vhodný tehdy, máme-li modem, který před má delší prodlevu před vysláním, např. z důvodu náběhu vysílání nosné frekvence. Trvalým nastavením signálu RTS dosáhneme, že vysílač modemu je trvale připraven k vysílání bez časových ztrát. Pokud modem nevrací signál CTS, lze detekci tohoto signálu vypnout.. Potom není na závalu, když modem neumožňuje řídit vysílání signálem RTS. Jak z popisu vyplývá, tento režim vyžaduje plně duplexní spojení (oddělený trvalý provoz přijímače a vysílače) a proto nelze použít rozhraní RS-485.

Druhý režim ovládá signál RTS tak, jak je obvyklé, tedy nastavuje jej pouze během vysílání. Před každým vysláním je signál RTS nastaven na log.0 a očekává log.0 na signálu CTS. Jakmile je signál CTS v log.0, následuje 10 ms prodleva pro uklidnění poměrů na lince (např. ustálení nosné frekvence, apod.) a pak je odvysílána odpověď. Bezprostředně po odvysílání je signál RTS vrácen na log.1. Tento režim umožňuje provoz i na rozhraní RS-485 v polovičním duplexu (zde musí být detekce CTS vypnuta).

Modul CD-7252 (slave) nastaví signál RTS na log.0 a očekává log.0 na signálu CTS před každým vysláním odpovědi. Jakmile je signál CTS v log.0, následuje 10 ms prodleva pro uklidnění poměrů na lince (např. ustálení nosné frekvence, apod.) a pak je odvysílána odpověď. Bezprostředně po odvysílání je signál RTS vrácen na log.1, aby byla linka uvolněna pro dalšího účastníka ve vícebodovém zapojení. Princip vícebodového zapojení tedy vyžaduje, aby modem řídil vysílání signálem RTS. Pokud modem nevrací signál CTS, lze toto ošetřit vypnutím detekce CTS. Pokud modem neumožňuje řídit vysílání signálem RTS, lze jej zpravidla použít pouze pro realizaci propojení bod - bod (master a jeden slave); toto omezení závisí na použitém přenosovém médiu a způsobu přenosu, prostudujte podrobný popis modemu dodaný jeho výrobcem.

3.3.1.1. Rozhraní RS-232

Submodul MR-0104 zajišťuje převod signálů TTL sériového rozhraní na rozhraní RS-232 včetně galvanického oddělení.

3. Technický popis

Tab.3.2 Technické parametry submodulu MR-0104

Galvanické oddělení	ano
Izolační napětí galvanického oddělení	1000 VDC
Maximální přenosová rychlost	200 kBd
Vstupní odpor přijímače	min. 7 kΩ
Výstupní úroveň signálů	typ. ± 8 V
Max. délka připojeného vedení	15 m

Tab.3.3 Zapojení horního konektoru při osazeném submodulu MR-0104

1	○ □ □ ○	6 GND	RTS	výzva k vysílání pro modem
RTS 2	○ □ □ ○	7	CTS	připravenost modemu k vysílání
CTS 3	○ □ □ ○	8	RxD	přijímaná data
RxD 4	○ □ □ ○	9 DTR	TxD	vysílaná data
TxD 5	○ □ □ ○	10	GND	signálová zem
			DTR	připravenost ke komunikaci (trvale +5V)

3.3.1.2. Rozhraní RS-485

Submodul MR-0114 zajišťuje převod signálů TTL sériového rozhraní na rozhraní RS-485 galvanicky oddělené. Tento typ rozhraní nemá vyvedeny signály RTS a CTS a proto není vhodný pro modemy vyžadující řízení signálem RTS.

Pro správnou funkci je třeba zakončení komunikační linky na jejích koncích. To provedeme propojením svorek TxRx+ s BT+ a TxRx– s BT–.

Tab.3.4 Technické parametry submodulu MR-0114

Galvanické oddělení	ano
Izolační napětí galvanického oddělení	1000 VDC
Maximální přenosová rychlost	2 MBd
Citlivost přijímače	min. ± 200 mV
Výstupní úroveň signálů	typ. 3,7 V
Max. délka připojeného vedení	1200 m*

* Maximální délka platí pro kroucený a stíněný kabel a komunikační rychlost max. 120 kBd.

Tab.3.5 Zapojení horního konektoru při osazeném submodulu MR-0114

1	○ □ □ ○	6 GND	BT–	– výstup zakončení linky RS-485
BT– 2	○ □ □ ○	7 BT+	TxRx–	přijímaná a vysílaná data (úroveň –)
TxRx– 3	○ □ □ ○	8 TxRx+	GND	signálová zem
4	○ □ □ ○	9	BT+	+ výstup zakončení linky RS-485
TxRx– 5	○ □ □ ○	10 TxRx+	TxRx+	přijímaná a vysílaná data (úroveň +)

3.3.1.3. Rozhraní RS-422

Submodul MR-0124 zajišťuje převod signálů TTL sériového rozhraní na rozhraní RS-422 galvanicky odděleném. Zakončení komunikační linky je třeba provést externě.

Tab.3.6 Technické parametry submodulu MR-0124

Galvanické oddělení	ano
Izolační napětí galvanického oddělení	1000 VDC
Maximální přenosová rychlost	2 MBd
Citlivost přijímače	min. ± 200 mV
Výstupní úroveň signálů	typ. 3,7 V
Max. délka připojeného vedení	1200 m*

* Maximální délka platí pro kroucený a stíněný kabel a komunikační rychlost max. 120 kBd.

Tab.3.7 Zapojení horního konektoru při osazeném submodulu MR-0124

+5V 1	○	□	□	○	6 GND	+5V	výstup napájení +5V
CTS- 2	○	□	□	○	7 CTS+	CTS-	připravenost modemu k vysílání (úroveň -)
RxD- 3	○	□	□	○	8 RxD+	RxD-	přijímaná data (úroveň -)
RTS- 4	○	□	□	○	9 RTS+	RTS-	výzva k vysílání (úroveň -)
TxD- 5	○	□	□	○	10 TxD+	TxD-	vysílaná data (úroveň -)
						GND	signálová zem
						CTS+	připravenost modemu k vysílání (úroveň +)
						RxD+	přijímaná data (úroveň +)
						RTS+	výzva k vysílání (úroveň +)
						TxD+	vysílaná data (úroveň +)

3.3.2. Propojení modulů osazených modemem FSK

Komunikace mezi moduly CD-725x osazenými modemem FSK (submodul MR-0155 nebo MR-0156) probíhá po čtyřvodičovém vedením. Po jednom páru vedení probíhá signál od stanice master ke stanici slave, po druhém páru vedení probíhá signál od stanice slave ke stanici master. Pro přenos se hodí všechny nízkofrekvenční telefonní spoje provedené kabely uloženými v zemi i kabely vedenými vzduchem, tak jako spoje TF- a PCM- provedené kabelem a rádiově.

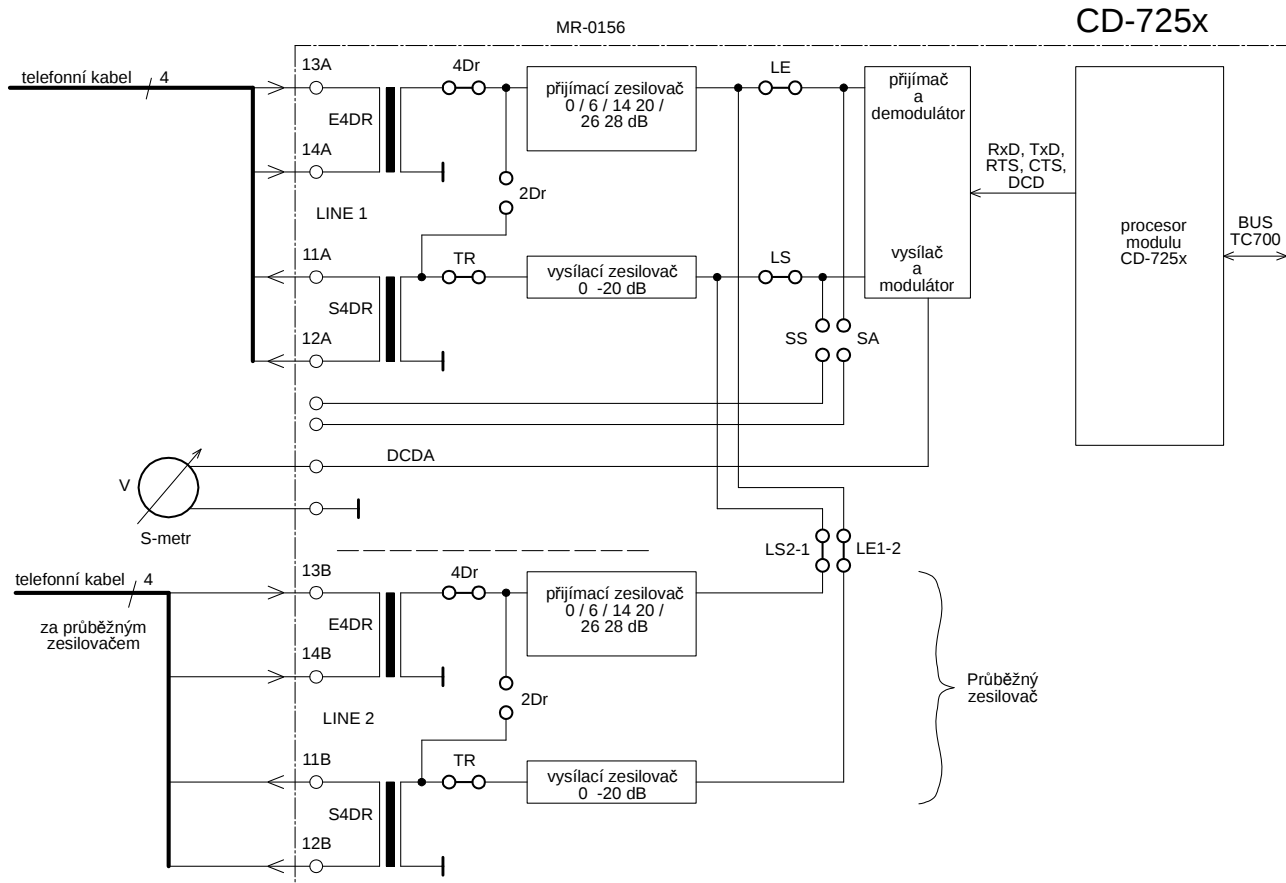
Tab.3.8 Frekvenční poměry a technické parametry submodulů MR-0155 a MR-0156

Rychlostní skupina	50 Bd	100 Bd	200 Bd	600 Bd	1200 Bd
Počet kanálů ve frekv. pásmu 300 až 3400 Hz	24	12	6	2	1
Odstup stř. frekv. kanálu	120 Hz	240 Hz	480 Hz	1440 Hz	-
Frekvenční zdvih	± 30 Hz	± 60 Hz	± 120 Hz	± 210 Hz	± 400 Hz
Min. střední frekv. kanálu	420 Hz	480 Hz	600 Hz	1320 Hz	1700 Hz
Max. střední frekv. kanálu	3180 Hz	3120 Hz	3000 Hz	2760 Hz	1700 Hz
Max. odchylka frekvence	0,2 Hz	0,2 Hz	0,2 Hz	0,2 Hz	0,2 Hz
Vysílací úroveň jmen. / kanál P_s	-19,8 dBm	-16,8 dBm	-13,8 dBm	-9 dBm	-6 dBm
Vysílací úroveň	(0) -6 -18 dBm				
Max. rozdíl úrovně nejnižší / nejvyšší kanál	$\pm 0,3$ dB	$\pm 0,3$ dB	$\pm 0,3$ dB	$\pm 0,3$ dB	$\pm 0,3$ dB
Min. přijímací úroveň vstupu AD-měnič P_{min}	-40 dBm	-38 dBm	-38 dBm	-34 dBm	-27 dBm
Stupně zesílení vstupu	0 / 6 / 10 / 14 / 26 dB				

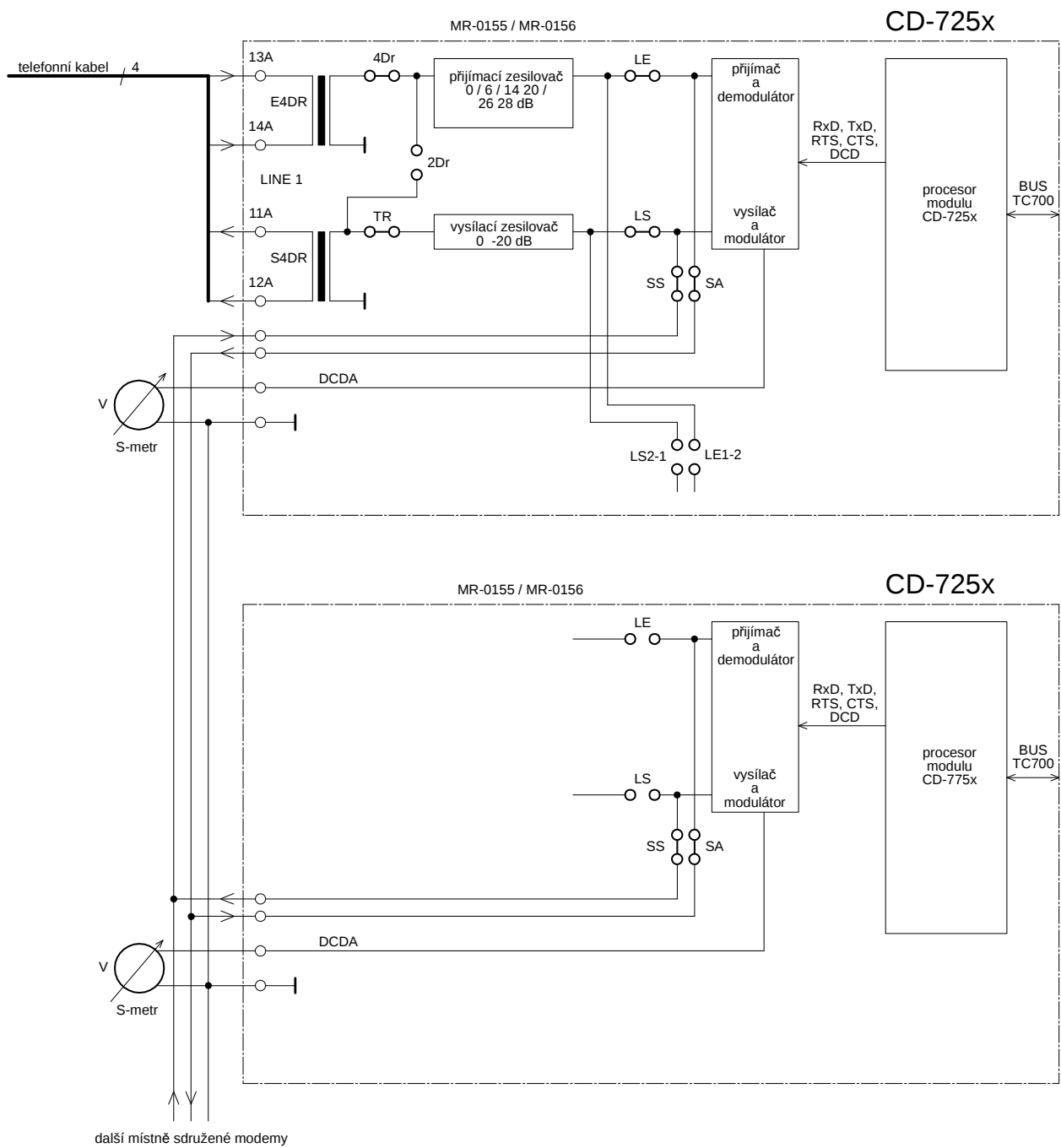
3. Technický popis

Po jednom vedení v nf pásmu je možné realizovat podle zvolené přenosové rychlosti více přenosových kanálů. Jejich frekvenční poměry jsou uvedeny v tab.3.8. Na submodulu se nastavují propojkami podle tab.3.11.

Směšování kanálů je možné provádět dvojím způsobem. Buď na úrovni linkového vedení nebo směšování sčítáním před linkovým vysílacím zesilovačem a rozbočením za přijímacím linkovým zesilovačem (svorky označené SS a SA - tab.3.9 a tab.3.10).

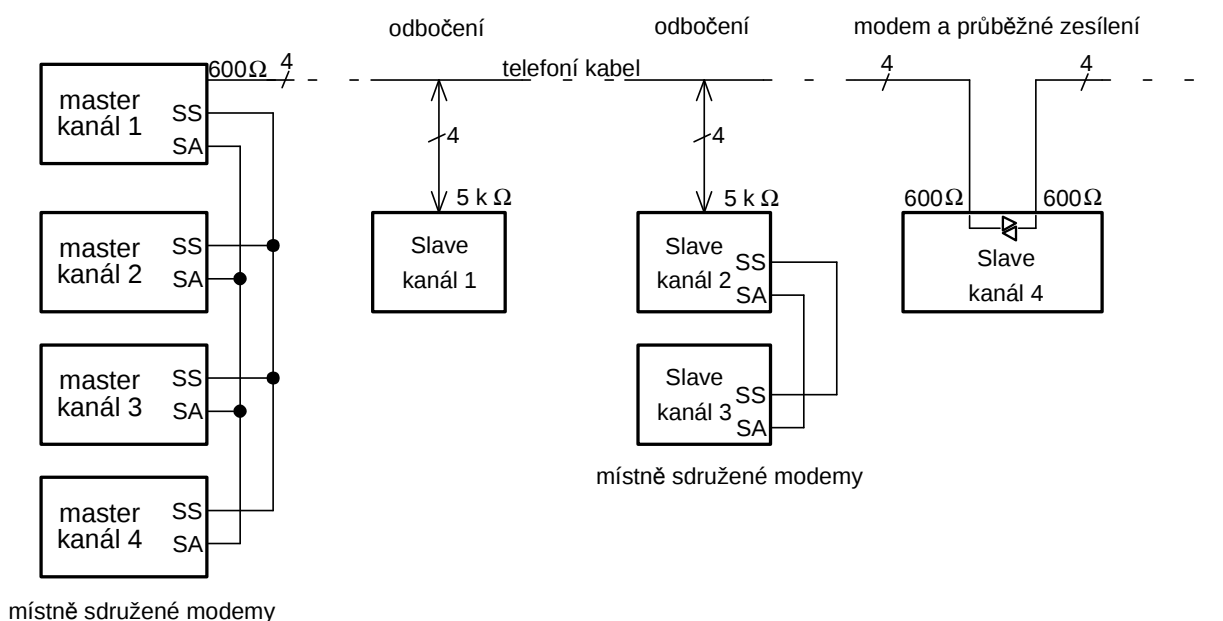


Obr.3.5 Průběžné zesílení u modemu FSK



Obr.3.6 Sdružování modemů

3. Technický popis



Obr.3.7 Spojování modemů

Zapojení konektoru modulu CD-7251 osazeného submodule MR-0155

Pokud chceme modul CD-7251 osadit modemem FSK, použijeme submodule MR-0155. Zapojení konektorů je uvedeno v tab.3.9. Vysílací linka je připojena na svorky A4, A9, přijímací linka na svorky A5, A10. Svorky A2, A7 jsou určeny pro sčítání a rozbočení signálů z různých kanálů. Mezi svorkami A1 a A6 lze měřit signál indikující přítomnost dostatečné úrovně nosného signálu na přijímači modemu.

Pozn.: Protože modul CD-7251 přijímá od stanic slave odpovědi, které jsou prokládány klidem na lince, signál DCD je během komunikace stále pravidelně přerušován.

Tab.3.9 Zapojení konektorů při osazeném submodule MR-0155

DCDA A1	○ □ □ ○	A6 GNDA	DCDA detekce nosné SA rozbočení signálů TL1A vysílaná data RL1A přijímaná data GNDA signálová zem SS sčítání signálů TL1B vysílaná data RL1B přijímaná data
SA A2	○ □ □ ○	A7 SS	
A3	○ □ □ ○	A8	
TL1A A4	○ □ □ ○	A9 TL1B	
RL1A A5	○ □ □ ○	A10 RL1B	
B1	○ □ □ ○	B6	
B2	○ □ □ ○	B7	
B3	○ □ □ ○	B8	
B4	○ □ □ ○	B9	
B5	○ □ □ ○	B10	

Zapojení konektoru modulu CD-7252 osazeného submodule MR-0156

Pokud chceme modul CD-7252 osadit modemem FSK, použijeme submodule MR-0156. Zapojení konektorů je uvedeno v tab.3.10. Vysílací linka je připojena na svorky A4, A9, přijímací linka na svorky A5, A10. Svorky A2, A7 jsou určeny pro sčítání a rozbočení signálů z různých kanálů. Submodul MR-0156 má zabudovaný průběžný linkový zesilovač linkových signálů. Výstup zesíleného signálu je vyveden na svorky B4, B9. Vstup zesilovaného signálu se přivádí na svorky B5, B10. Mezi svorkami A1 a A6 lze měřit signál indikující přítomnost dostatečné úrovně nosného signálu na přijímači modemu.

Pozn.: Pokud má stanice master tvořená modulem CD-7251 nastaven režim ovládání RTS tak, že je RTS nastaveno jen po dobu vysílání a nikoli trvale, signál DCD na stanici slave tvořené modulem CD-7252 je během komunikace stále pravidelně přerušován.

Tab.3.10 Zapojení konektorů při osazeném submodule MR-0156

DCDA A1					A6 GNDA	DCDA detekce nosné
SA A2					A7 SS	SA rozbočení signálů
A3					A8	TL1A vysílaná data (linka 1)
TL1A A4					A9 TL1B	RL1A přijímaná data (linka 1)
RL1A A5					A10 RL1B	GNDA signálová zem
						SS sčítání signálů
B1					B6	TL1B vysílaná data (linka 1)
B2					B7	RL1B přijímaná data (linka 1)
B3					B8	TL2A vysílaná data (linka 2)
TL2A B4					B9 TL2B	RL2A přijímaná data (linka 2)
RL2A B5					B10 RL2B	TL2B vysílaná data (linka 2)
						RL2B přijímaná data (linka 2)

3.3.2.1. Nastavení propojek na submodulech MR-0155 a MR-0156

Submoduly MR-0155 a MR-0156 se konfiguruji pomocí nasazovacích propojek. Na obr.3.8 je znázorněno umístění propojek na submodulech MR-0155 a MR-0156. Propojky skupin J5 až J8 se nacházejí pouze na submodule MR-0156.

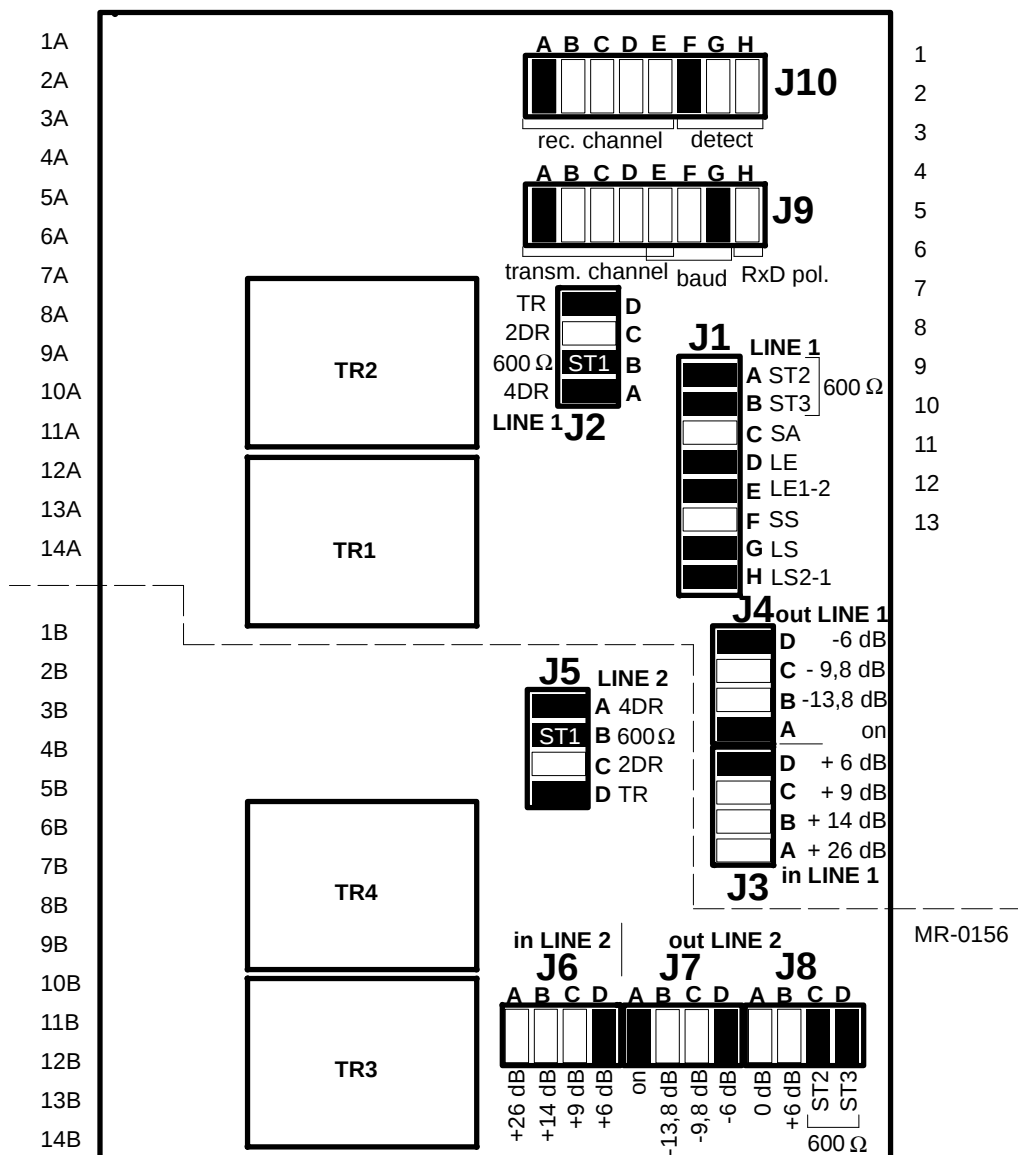
Nastavení jednotlivých funkcí je uvedeno v následujícím textu. Zasunutá propojka (propojení špiček) je označena 1, nezasunutá (rozpojení špiček) 0.

Propojky pro nastavení komunikačních poměrů na lince

J9A-J9G	nastavení komunikační rychlosti a čísla použitého kanálu pro vysílač modemu podle tab.3.11 podle těchto propojek jsou nastaveny střední kanálová frekvence, kmitočtový zdvih a šířka pásma filtrů (tab.3.10), frekvenční stupnice a frekvenční zdvih nastavených kanálů odpovídají doporučením CCITT
J9H	definice nastavení signálu RxD při výpadku nosné frekvence 0 - Stop poloha (mark) 1 - Start poloha (break) pro moduly CD-7251 a CD-7252 musí být propojka vždy rozpojená
J10A-J10E	nastavení čísla použitého kanálu pro přijímač modemu podle tab.3.11, komunikační rychlost je shodná s vysílačem podle těchto propojek jsou nastaveny střední kanálová frekvence, kmitočtový zdvih a šířka pásma filtrů (tab.3.10), frekvenční stupnice a frekvenční zdvih nastavených kanálů odpovídají doporučením CCITT pro komunikaci na čtyřvodičovém vedení nastavujeme číslo přijímacího kanálu shodné s číslem vysílacího kanálu, v případě dvouvodičového vedení je nutné použít pro příjem jiný kanál než pro vysílání (musí být zachován plně duplexní přenos), pozor na použitelnost kanálů pro danou komunikační rychlost

3. Technický popis

J10F-J10H nastavení prahu detekce signálu
 000 - neutrální poloha (standardní nastavení)
 ... ↓
 111 - maximální posun prahu detekce
 posun prahu detekce umožňuje kompenzovat zkreslení telegrafního sig-
 nálu vlivem nekvalitní přenosové trasy



Obr.3.8 Umístění propojek na submodulech MR-0155 a MR-0156 (TR3, TR4, J5, J6, J7 a J8 jsou osazeny pouze na MR-0156)

Moduly dálkových přenosů TC700

Tab.3.11 Nastavení rychlosti a vysílacího kanálu (J9) a přijímacího kanálu (J10) na submodulech MR-0155 a MR-0156

Propojky skupiny J9								Propojky skupiny J10					Číslo kanálu	Komunikační rychlost [Bd]
G	F	E	D	C	B	A		E	D	C	B	A		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	50
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	50
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	4	50
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	5	50
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	6	50
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	7	50
0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	8	50
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9	50
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	10	50
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	11	50
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	12	50
0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	13	50
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	14	50
0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	15	50
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16	50
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	17	50
0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	18	50
0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	19	50
0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	20	50
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	21	50
0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	22	50
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	23	50
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	24	50
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	100
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	100
0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	4	100
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	100
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	6	100
0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	7	100
0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	100
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9	100
0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	10	100
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	11	100
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	12	100
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	200
0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	200
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	200
0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	4	200
0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	200
0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	6	200
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	600
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	600
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1200

Propojky pro nastavení vlastního linkového zesilovače

J1A	ST2 - impedance vysílače 0 - 5 kΩ 1 - 600 Ω
J1B	ST3 - kompenzace zesílení vysílače 0 - 5 kΩ 1 - 600 Ω
J2A	4DR - typ spojení 0 - dvoudrát 1 - čtyřdrát
J2B	ST1 - impedance přijímače 0 - 5 kΩ 1 - 600 Ω
J2C	2DR - typ spojení 0 - čtyřdrát 1 - dvoudrát
J2D	TR - připojení vysílače 0 - vysílač odpojen 1 - vysílač připojen
J3A - J3D	úroveň přijímacího linkového zesilovače 0001 - +6 dB 0010 - +9 dB 0100 - +14 dB 1000 - +26 dB
J4A	přídavné snížení úrovně vysílacího linkového zesilovače 0 - -6 dB 1 - 0 dB
J4B - J4D	úroveň vysílacího linkového zesilovače 001 - -6 dB 010 - -9,8 dB 100 - -13,8 dB

Propojky pro nastavení propojení zesilovačů (viz schéma na obr.3.5)

J1C	SA - paralelní propojení od jiných modemů do přijímače
J1D	LE - připojení od vlastního přijímacího linkového zesilovače do přijímače
J1E	LE1-2 - připojení signálu z vlastního přijímacího linkového zesilovače do průběžného vysílacího linkového zesilovače
J1F	SS - paralelní propojení od jiných modemů z vysílače do linkového vysílacího zesilovače
J1G	LS - připojení z vysílače do vlastního vysílacího linkového zesilovače
J1H	LS2-1 - připojení signálu z průběžného přijímacího linkového zesilovače do vlastního vysílacího linkového zesilovače

Propojky pro nastavení průběžného linkového zesilovače (pouze na MR-0156)

J5A	4DR - typ spojení 0 - dvoudrát 1 - čtyřdrát
J5B	ST1 - impedance přijímače 0 - 5 k Ω 1 - 600 Ω
J5C	2DR - typ spojení 0 - čtyřdrát 1 - dvoudrát
J5D	TR - připojení vysílače 0 - vysílač odpojen 1 - vysílač připojen
J6A - J6D	úroveň přijímacího linkového zesilovače 0001 - +6 dB 0010 - +9 dB 0100 - +14 dB 1000 - +26 dB
J7A	přídavné snížení úrovně vysílacího linkového zesilovače 0 - -6 dB 1 - 0 dB
J7B - J7D, J8A, J8B	úroveň vysílacího linkového zesilovače 00001 - +6 dB 00010 - 0 dB 00100 - -6 dB 01000 - -9,8 dB 10000 - -13,8 dB
J8C	ST2 - impedance vysílače 0 - 5 k Ω 1 - 600 Ω
J8D	ST3 - kompenzace zesílení vysílače 0 - 5 k Ω 1 - 600 Ω

3.3.2.2. Úrovňové poměry

Pro bezchybnou činnost přenosu je třeba zaručit, že přijímaný signál bude analogově předzesílen nad dostatečnou minimální úroveň analogového převodníku a naopak nebude tak silný, aby způsobil přetečení A/D převodníku. Proto je třeba úřed uvedením do provozu podle topologie propojení, tj. počtu vysílačů a přijímačů a podle útlumu kabelu správně nastavit úrovňové poměry vysílačů a přijímačů.

Vysílací zesilovač, aniž by omezoval signál, může teoreticky budit vedení úrovní až +13,2 dBm (vztaženo na 1 mW / 600 Ω), což je cca 4,57 V_{ef}. Nastavení propojek však umožňuje budit vedení s rezervou nejvýše -6 dBm (tj. cca 0,5 V_{ef} nebo 1,4 V_{šš}).

Úroveň jednotlivých vysílacích kanálů závisí na jejich počtu (viz P_s v tab 3.10). Podle počtu vysílacích kanálů na vlastní straně je třeba nastavit maximální zesílení příjmu, aby

3. Technický popis

nedošlo k přebuzení vstupního převodníku v přijímači (pro 1 až 3 vysílače $V_e = +14$ dBm, pro 5 až 10 vysílačů $V_e = +10$ dBm, pro 11 až 24 $V_e = +6$ dBm). Na vstupu převodníku musí být min. úroveň P_{min} (viz tab.3.10) a potom eliminovaný útlum vedení lze vypočítat podle vzorce

$$A_{max} = P_s + V_e - P_{min}$$

kde P_s je vysílací úroveň

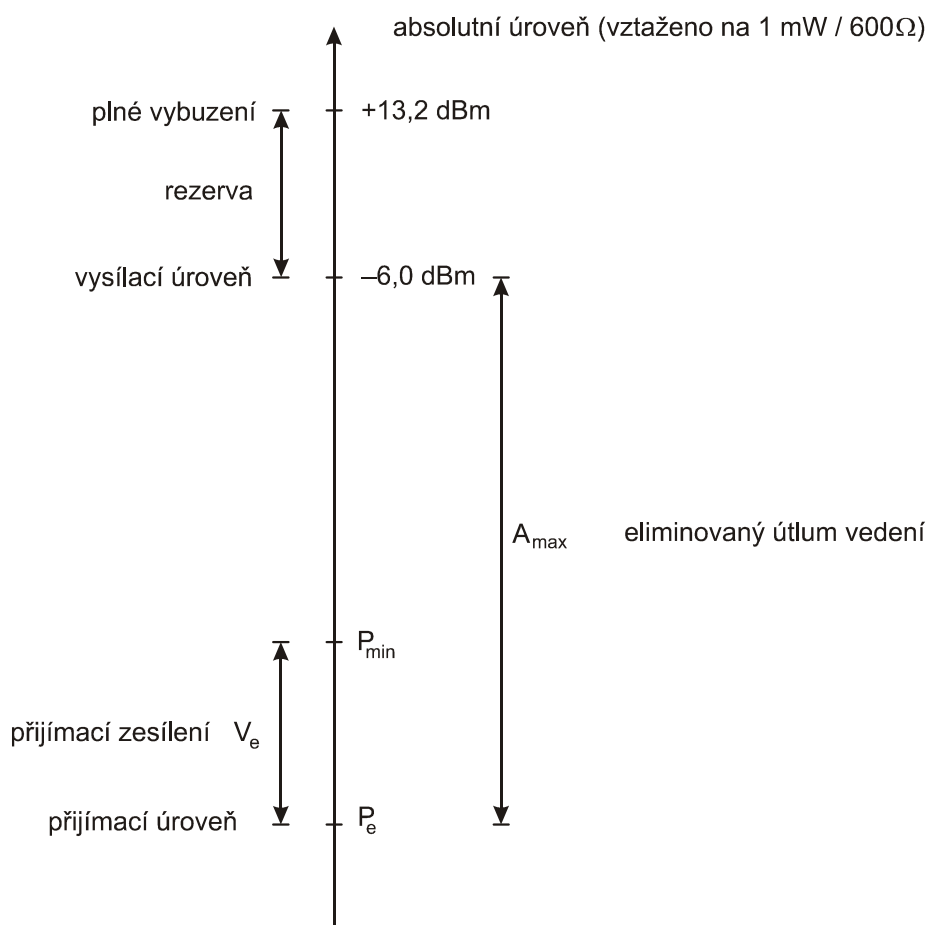
V_e je přijímací zesílení

P_{min} je minimální úroveň A/D převodníku

Např. pro 600 b/s a $P_s = -6$ dBm, $V_e = 14$ dB

$$A_{max} = -6 + 14 - (-34) = 42 \text{ dB}$$

Typicky se A_{max} pohybuje přes 40 dB. Úroveň změřeného přijímaného signálu v přenosovém pásmu je orientačně signalizována úrovní stejnosměrného napětí na signálu DCDA. Rozsahu -40 dBm až +0 dBm odpovídá výstupní napětí 1V až 4,8 V. Připojením voltmetru je možné trvale orientačně sledovat kvalitu kabelu propojovací linky.



Obr.3.9 Eliminovaný útlum na vedení

4. OBSLUHA MODULŮ

Moduly CD-7251 a CD-7252 lze nastavovat a diagnostikovat pomocí vývojového prostředí Mosaic.

Na vlastním modulu se nenastavují žádné propojky. Moduly je třeba osadit některým ze submodulů realizujících sériové rozhraní nebo modem FSK (viz tab.1.3). V případě osazení modemu FSK (submoduly MR-0155 nebo MR-0156) je třeba nastavit propojky na submodulu podle kap.3.3.2.1.

Uvedení do provozu

Modul je po zasunutí do rámu PLC a zapnutí napájení plně připraven k činnosti a nenastavují se na něm žádné další prvky. Moduly CD-725x komunikují s centrální jednotkou po vysokorychlostní části sběrnice, a proto **musí být osazeny ve stejném rámu jako centrální jednotka**. Při nesplnění této podmínky nebude modul centrální jednotkou nalezen.

Diagnostika

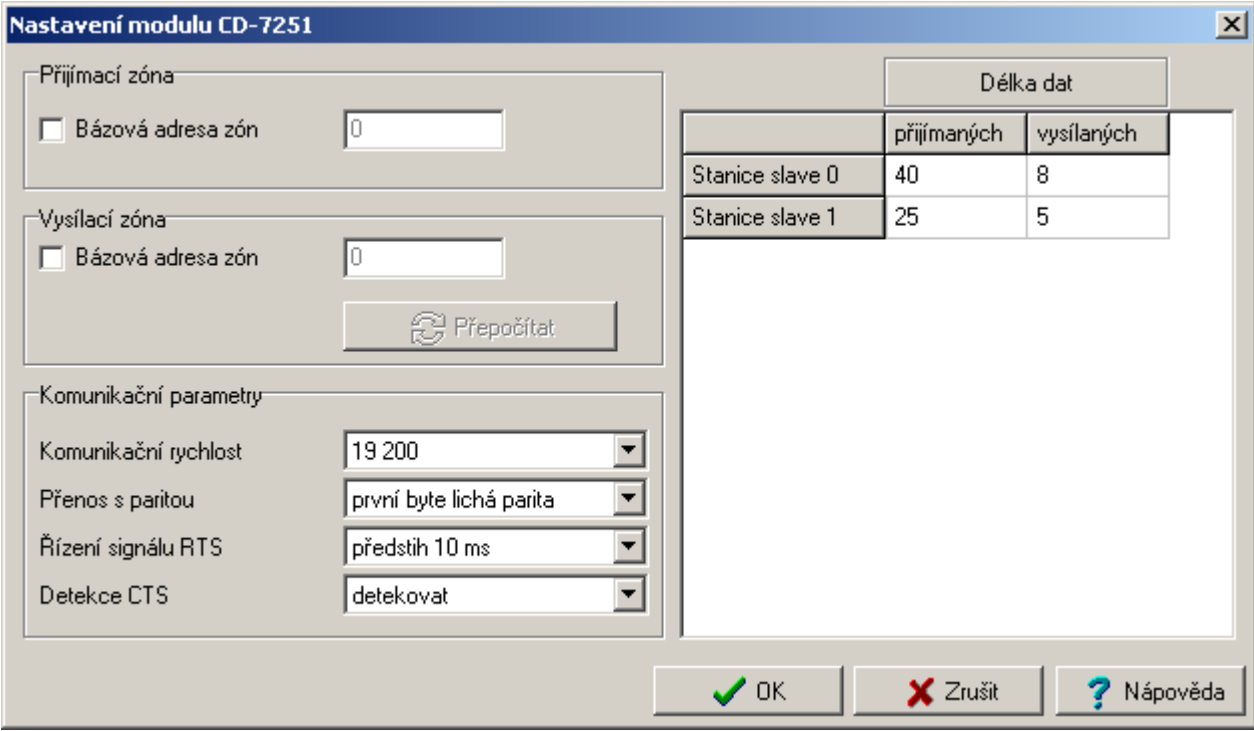
Základní diagnostický systém modulu je součástí standardního programového vybavení modulu. Je v činnosti od zapnutí napájení modulu a pracuje nezávisle na uživateli. Diagnostikované chybové stavy předává centrální jednotce, která je zveřejňuje.

4.1. NASTAVENÍ MODULŮ

Pro správný provoz modulů CD-7251 a CD-7252 je nutné v rámci vytváření uživatelského programu provést jeho softwarové nastavení. Nastavení se provádí v rámci vývojového prostředí Mosaic pomocí dialogu, který se otevře v Manažeru projektu ve složce *Hw / Konfigurace HW* po stisknutí levého tlačítka myši na ikoně  vlevo od konkrétního modulu. Podrobnější informace o vytváření konfigurace PLC jsou uvedeny v příručce Programovatelné automaty TECOMAT TC700, obj. č. TXV 004 02.01.

Na základě tohoto dialogu vygeneruje prostředí Mosaic pro každý deklarovaný modul inicializační tabulku T. Tabulka obsahuje inicializační data, která budou do modulu automaticky zapsána při každém restartu systému.

4.1.1. Nastavení modulu CD-7251



Nastavení modulu CD-7251

Přijímací zóna

☐ Bázová adresa zón 0

Vysílací zóna

☐ Bázová adresa zón 0

Přepočítat

Komunikační parametry

Komunikační rychlost 19 200

Přenos s paritou první byte lichá parita

Řízení signálu RTS předstih 10 ms

Detekce CTS detekovat

	Délka dat	
	přijímaných	vysílaných
Stanice slave 0	40	8
Stanice slave 1	25	5

OK Zrušit Nápověda

Obr.4.1 Nastavení modulu CD-7251

Význam a možnosti nastavení jednotlivých položek jsou následující:

Přijímací zóna

Bázová adresa zón - Index registru R, ve kterém začíná přijímací zóna. Pokud je zaškrtnuto zaškrťovací políčko před údajem, lze tento údaj nastavit, jinak je generován automaticky (automaticky generovaná bázová adresa není v tomto poli zobrazena).

Vysílací zóna

Bázová adresa zón - Index registru R, ve kterém začíná vysílací zóna. Pokud je zaškrtnuto zaškrťovací políčko před údajem, lze tento údaj nastavit, jinak je generován automaticky (automaticky generovaná bázová adresa není v tomto poli zobrazena).

Přepočítat - Po stisku tohoto tlačítka je vypočtena bázová adresa vysílací zóny tak, aby ležela v zápisníku bezprostředně za přijímací zónou modulu.

Komunikační parametry

Komunikační rychlost - Volba přenosové rychlosti v Bd.

Přenos s paritou - Nastavení parity

bez parity - paritní bit není přenášen

vždy sudá parita - hodnota paritního bitu je taková, aby počet jedniček datových bitů a paritního bitu v jednom bytu byl sudý - platí pro všechny byty komunikace

první byte lichá parita - hodnota paritního bitu je taková, aby počet jedniček datových bitů a paritního bitu v jednom bytu byl sudý - platí pro všechny byty

komunikace s výjimkou prvního bytu dotazu, který má paritu opačnou (režim kompatibilní s CD-0x NS950)

Řízení signálu RTS - Nastavení režimu řízení modemového signálu RTS

bez předstihu - signál RTS je ovládán vysílačem sériového kanálu, bezprostředně před zahájením vysílání je nastaven na hodnotu log.0, kterou drží po dobu vysílání

předstih 10 ms - signál RTS je ovládán vysílačem sériového kanálu, min. 10 ms před zahájením vysílání je nastaven na hodnotu log.0, kterou drží po dobu vysílání - předstih RTS slouží pro ustálení poměrů na vysílači připojeného modemu

Detekce CTS - Nastavení detekce modemového signálu RTS

nedetekovat - signál CTS není detekován

detekovat - signál CTS nastavený na hodnotu log.0 podmiňuje zahájení vysílání

V pravé části panelu je seznam připojených stanic slave. Požadovaný počet připojených stanic zvolíme pomocí pravého tlačítka myši přidáváním nebo ubíráním řádků tabulky. V každém řádku pak vyplníme počet přijímaných a počet vysílaných bytů pro příslušnou stanici.

Délku přijímaných dat pro každou stanici lze zvolit v rozsahu 1 až 236.

Součet délek vysílaných dat pro všechny stanice nesmí překročit hodnotu $(243 - 7n)$, kde n je počet stanic slave. Pokud vysíláme do všech stanic stejně dlouhá data, pak platí maximální délky vysílaných dat podle tab.4.1.

Tab.4.1 Maximální délky přenášených dat pro každou stanici v závislosti na počtu stanic

počet stanic slave	maximální délka dat slave → master	maximální délka dat master → slave *
1	236	236
2	236	114
3	236	74
4	236	53
5	236	41
6	236	33
7	236	27
8	236	23
9	236	20
10	236	17
11	236	15
12	236	13
13	236	11
14	236	10
15	236	9
16	236	8

* Uvedené hodnoty platí za předpokladu, že přenášíme do všech stanic slave stejně dlouhé zprávy. Pokud pro některou stanici délku dat zkrátíme oproti hodnotě uvedené v tabulce, pak můžeme pro jinou stanici délku dat o stejnou hodnotu prodloužit oproti hodnotě uvedené v tabulce.

4.1.2. Nastavení modulu CD-7252

Nastavení modulu CD-7252

Přijímací zóna
Délka zóny: 40
Adresa zóny: ☐ 3

Vysílací zóna
Délka zóny: 10
Adresa zóny: ☐ 3

Komunikační parametry
Adresa pro komunikaci: 0
Komunikační rychlost: 19 200
Přenos s paritou: první byte lichá parita
Řízení signálu RTS: bez předstihu
Detekce CTS: nedetekovat

OK Zrušit Nápověda

Obr.4.2 Nastavení modulu CD-7252

Význam a možnosti nastavení jednotlivých položek jsou následující:

Přijímací zóna

Délka zóny - Délka datové části přijímací zóny v rozmezí 1 až 236 bytů.

Adresa zóny - Index registru R, ve kterém začíná přijímací zóna. Pokud je zaškrtnuto zaškrtačkové políčko před údajem, lze tento údaj nastavit, jinak je generován automaticky (automaticky generovaná bázeová adresa není v tomto poli zobrazena).

Vysílací zóna

Délka zóny - Délka datové části vysílací zóny v rozmezí 1 až 236 bytů.

Adresa zóny - Index registru R, ve kterém začíná vysílací zóna. Pokud je zaškrtnuto zaškrtačkové políčko před údajem, lze tento údaj nastavit, jinak je generován automaticky (automaticky generovaná bázeová adresa není v tomto poli zobrazena).

Komunikační parametry

Adresa pro komunikaci - Adresa stanice (rozsah 0 až 15).

Komunikační rychlost - Volba přenosové rychlosti v Bd.

Přenos s paritou - Nastavení parity

bez parity - paritní bit není přenášen

vždy sudá parita - hodnota paritního bitu je taková, aby počet jedniček datových bitů a paritního bitu v jednom bytu byl sudý - platí pro všechny byty komunikace

první byte lichá parita - hodnota paritního bitu je taková, aby počet jedniček datových bitů a paritního bitu v jednom bytu byl sudý - platí pro všechny byty komunikace s výjimkou prvního bytu dotazu, který má paritu opačnou (režim kompatibilní s CD-0x NS950)

Řízení signálu RTS - Nastavení režimu řízení modemového signálu RTS

bez předstihu - signál RTS je ovládán vysílačem sériového kanálu, bezprostředně před zahájením vysílání je nastaven na hodnotu log.0, kterou drží po dobu vysílání

předstih 10 ms - signál RTS je ovládán vysílačem sériového kanálu, min. 10 ms před zahájením vysílání je nastaven na hodnotu log.0, kterou drží po dobu vysílání - předstih RTS slouží pro ustálení poměrů na vysílači připojeného modemu

Detekce CTS - Nastavení detekce modemového signálu RTS

nedetekovat - signál CTS není detekován

detekovat - signál CTS nastavený na hodnotu log.0 podmiňuje zahájení vysílání

4.1.3. Ruční konfigurace modulů

Níže uvedené struktury jsou typicky generované automaticky programem Mosaic (do souboru *.hwc) a není žádoucí do nich jakkoli zasahovat. Pokud programátor nepoužije automatické generování konfigurace, poslouží popis níže uvedených struktur jako vzor pro ruční konfiguraci modulu.

Modul vyžaduje deklaraci inicializační tabulky, což v deklaračním souboru programu Mosaic (*.hwc) představuje následující popis:

```
#struct TModule1
    USINT version,
    USINT rack,
    USINT address,
    UINT LogAddress,
    UINT LenInputs,
    UINT LenOutputs,
    DINT OffsetInputs,
    DINT OffsetOutputs,
    UINT InitTable
```

```
#struct _TTS_Head
    UINT ModulID,
    USINT Stat0,
    USINT Stat1
```

```
#struct _TTS_SetSCH
    USINT mode,
    USINT adr,
    USINT speed,
    USINT timeOut,
    USINT pause,
    USINT segm,
    USINT rez7,
    USINT param
```

```
-----
```

```
;Rám : 0 ; Pozice : 6 ; Typ jednotky : CD-7251; TXN 172 51
```

```
#struct _TTS_VarCDIN
    USINT ESTAT,
    USINT EDATIN,
    UINT LDATIN
```

```
#struct _TTS_VarCDOU
    USINT ECONT,
    USINT EDATOUT,
```

4. Obsluha modulů

```

        UINT    LDATOUT

#struct _TTS_CD7251
        UINT    code,
        UINT    mode,
        USINT   NUMVARI,
        USINT   NUMVARO,
        _TTS_VarCDIN[2]  VarCD_IN,
        _TTS_VarCDOUT[2] VarCD_OUT,
        _TTS_SetSCH parSCH,
        USINT   NNT,
        USINT   rez

#table _TTS_CD7251 _r0_p6_Table = 7251,$0100,
                                4,4,
                                $80,$C0,40,
                                $80,$C0,25,
                                $80,$C0,8,
                                $80,$C0,5,
                                $04,$00,$0C,$00,$00,$00,$00,$00,$C3,
                                2,0
#module TModule1 1, 0, 6, 0, 73,21, __offset(r0_p6_CD7251_IN0),
__offset(r0_p6_CD7251_OUT0), __indx (_r0_p6_Table)

;-----
;Rám : 0 ; Pozice : 5 ; Typ jednotky : CD7252; TXN 172 52
#struct _TTS_CD7252
        UINT    code,
        UINT    mode,
        USINT   ESTAT,
        USINT   EDATIN,
        UINT    LDATIN,
        USINT   ECONT,
        USINT   EDATOUT,
        UINT    LDATOUT,
        _TTS_SetSCH parSCH

#table _TTS_CD7252 _r0_p5_Table = 7252,$0000,
                                $80,$C0,20,
                                $80,$C0,10,
                                $01,$00,$0C,$00,$00,$00,$00,$00,$C3
#module TModule1 1, 0, 5, 0, 244, 244, __offset(r0_p5_CD7252_IN),
__offset(r0_p5_CD7252_OUT), __indx (_r0_p5_Table)

```

Význam jednotlivých položek inicializační tabulky :

code - kód typu modulu
 7251 (pro CD-7251)
 7252 (pro CD-7252)

mode - status výměny dat

0	0	0	0	0	0	REM	0
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
0	0	0	0	0	0	0	NV
.15	.14	.13	.12	.11	.10	.9	.8

- REM - 1 - modul lze vyjmout za chodu
 0 - modul nelze vyjmout za chodu
- NV - 1 - následuje počet existujících proměnných z celkového počtu nabídnutého modulem
 0 - počet existujících proměnných se shoduje s celkovým počtem nabídnutým modulem

Pro CD-7251 je vždy NV = 1, pro CD-7252 je vždy NV = 0

- NUMVARI - počet existujících vstupních proměnných
 NUMVARO - počet existujících výstupních proměnných
- Položky NUMVARI a NUMVARO existují jen tehdy, pokud je mode.NV = 1 (CD-7251). Obsahuje počet existujících proměnných. Modul ve svém záznamu struktury nabízí maximální počet proměnných.
 Pokud je mode.NV = 0, struktura dat v zápisníku obsahuje proměnné všechny a položky ESTAT, EDATIN, ECONT, EDATOUT v inicializační tabulce udávají, jestli jsou proměnné platné (plněné daty) nebo ne. I neplatné proměnné ale existují a počet položek ESTAT, EDATIN, ECONT, EDATOUT odpovídá počtu proměnných.
 Pokud je mode.NV = 1, struktura dat v zápisníku obsahuje jen takový počet proměnných, jaký je uveden v položkách NUMVARI a NUMVARO v inicializační tabulce. Tomu odpovídá i počet položek ESTAT, EDATIN, ECONT, EDATOUT v inicializační tabulce, které udávají, jestli jsou existující proměnné platné (plněné daty) nebo ne. Proměnné var₀ až var_{NUMVAR-1} tedy existují, zatímco proměnné var_{NUMVAR} až var_{MAX} neexistují a nepočítá se s nimi.

ESTAT, ECONT - povolení přenosu proměnných

EN	0	0	0	0	0	0	0
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

EN - 1 - proměnná je přenášena (povinné nastavení)

EDATIN, EDATOUT - povolení přenosu proměnných s variabilní délkou

EN	LEN	0	0	0	0	0	0
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

EN - 1 - proměnná je přenášena (povinné nastavení)

LEN - 1 - délka proměnné je nesena v následujícím wordu LDATIN, resp. LDATOUT (povinné nastavení)

LDATIN, LDATOUT - délka datového pole v bytech

parSCH.mode - režim komunikace

- 1 - režim CD slave (CD-7252)
 4 - režim CD master (CD-7251)

parSCH.adr - adresa stanice slave (jen pro CD-7252)

parSCH.speed - přenosová rychlost

- 1 - 50 Bd
 2 - 100 Bd
 3 - 200 Bd
 4 - 300 Bd
 5 - 600 Bd
 6 - 1200 Bd

7 - 2400 Bd
 8 - 4800 Bd
 10 - 9600 Bd
 11 - 14400 Bd
 12 - 19200 Bd
 13 - 28800 Bd
 14 - 38400 Bd
 16 - 57600 Bd
 18 - 76800 Bd
 19 - 93750 Bd
 20 - 115200 Bd

parSCH.param - parametry komunikace

DCTS	ARTS	0	0	0	0	PAR1	PAR0
.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0

PAR1,PAR0 - parita

00 - bez parity

10 - sudá parita

11 - sudá parita, první byte výzvy lichá parita

ARTS - předstih RTS před daty

0 - bez předstihu

1 - předstih 10 ms

DCTS - detekce CTS

0 - nedetekovat

1 - detekovat

Nastavení kompatibilní s jednotkami CD-0x NS950 je param = \$C3.

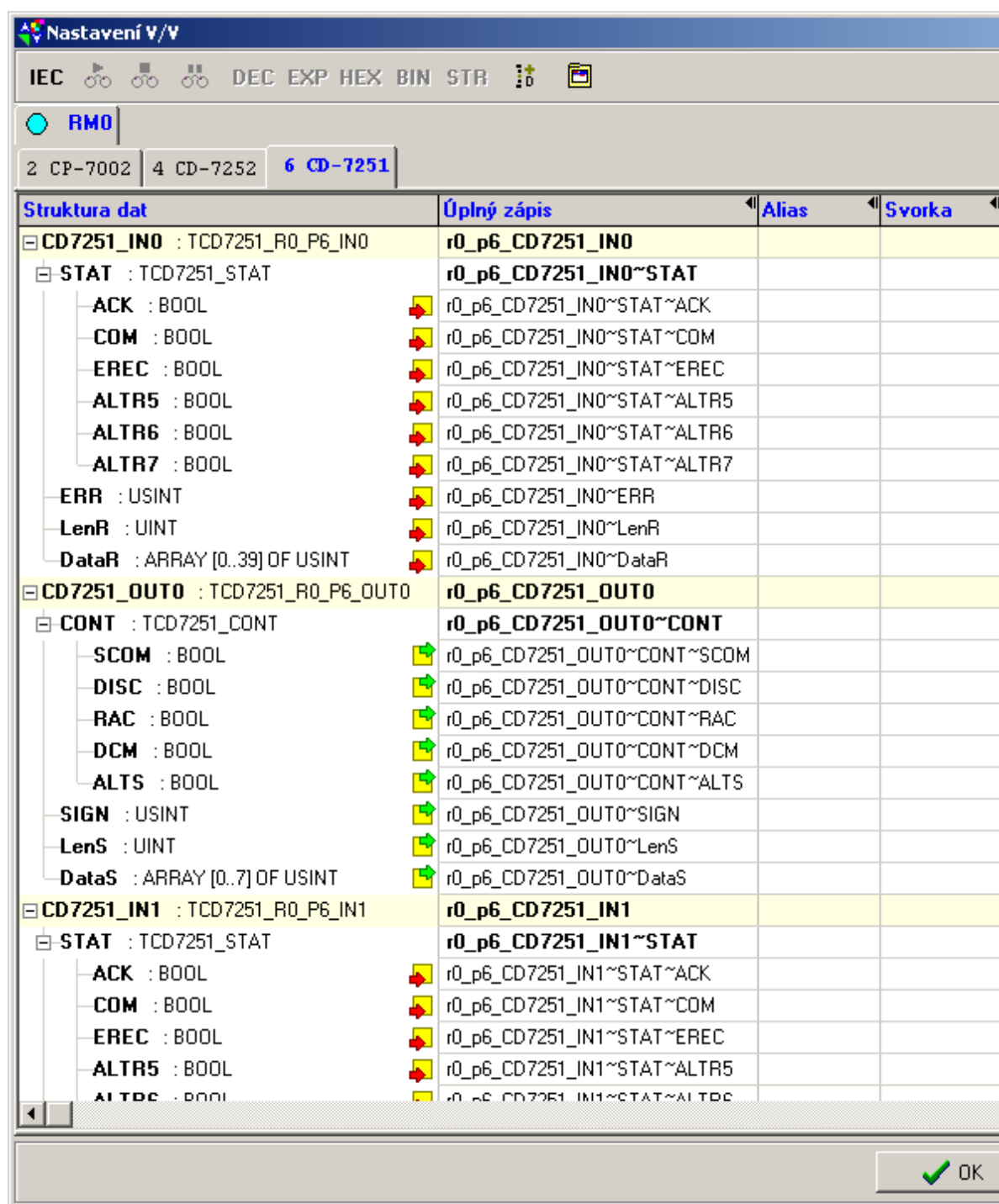
4.2. STRUKTURA DAT V ZÁPISNÍKU PLC

4.2.1. Struktura dat modulu CD-7251

Modul CD-7251 zveřejňuje přijímaná a vysílaná data a stav komunikace. Tyto údaje se ukládají do zápisníku a jsou snadno přístupné v panelu *Nastavení V/V*, přístupném přes ikonu  (obr.4.3).

Údaje mají přidělena symbolická jména, která začínají číslem rámu a číslem pozice. Ve sloupci *Úplný zápis* je uvedeno vždy konkrétní symbolické jméno pro danou položku. Pokud chceme data použít v uživatelském programu, použijeme buď toto symbolické jméno, nebo ve sloupci *Alias* zapíšeme svoje symbolické jméno, které pak můžeme používat. V žádném případě nepoužíváme absolutní operandy, protože se mohou po novém překladu uživatelského programu změnit.

Do vysílací zóny zapisuje uživatel data určená k odeslání. V přijímací zóně jsou data přijatá. Před jejich zpracováním je třeba zkontrolovat hodnotu statusu.



Obr.4.3 Data modulu CD-7251

Vstupní data **CD7251_INn** (struktura **TCD7251_Rx_Py_INn**):

(x - číslo rámu, y - pozice v rámu, n - adresa stanice slave)

Stat - status vysílání a příjmu (typ 8-krát bool)

	ALTR			X	X	EREC	COM	ACK
<i>bit</i>	7	6	5	4	3	2	1	0

ALTR- alternace příjmu

Platnost nového výsledku komunikace se určuje změnou na nejvyšších třech bitech statusu, tzn. že pokud probíhá komunikace,

nebo se změnila chybová informace, střídají se hodnoty \$0x, \$2x, \$4x, \$6x, \$8x, \$Ax, \$Cx a \$Ex.

EREC- příznak chyby vyslaných dat (platný pouze při ACK = 1)

0 - data vyslaná podřízené stanici byla přijata v pořádku

1 - data vyslaná podřízené stanici byla přijata chybně nebo nebyla akceptována

Tento příznak je reakcí stanice slave na příjem dat ze stanice master. Odpovídá logickému součtu bitů EREC a NDT v proměnné *Cont* stanice slave zapsaných uživatelským programem (viz výstupní data CD7252_OUT).

Konkrétní chybu přenosu dat lze zjistit z proměnné *Err*.

COM - probíhá platná výměna dat mezi nadřízenou a podřízenou stanicí (log.1)

ACK - potvrzení přenosu dat do stanice slave (log.1), platnost příjmu obsahuje bit EREC

Tento příznak je reakcí stanice slave na příjem dat ze stanice master. Odpovídá hodnotě zapsané uživatelským programem stanice slave do bitu ACK v proměnné *Cont* (viz výstupní data CD7252_OUT)

Err

- chyba přenosu dat (typ usint)

0 - bez chyby

1 - chyba zadaných parametrů

3 - chyba výměny dat mezi podřízeným modulem CD a jeho centrální jednotkou

8 - přetečení vstupní datové zóny

9 - přijímaná data nejsou k dispozici nebo vysílaná data nelze zpracovat

\$10 - chybný počáteční znak zprávy

\$11 - chyba parity aspoň jednoho bytu zprávy

\$12 - chybná délka zprávy, překročení maximální hodnoty

\$18 - chyba kontrolního součtu zprávy

\$20 - chybná požadovaná služba

\$50 - stanice slave se neozvala ve stanoveném limitu

LenR

- počet přijatých bytů (typ uint)

DataR [x]

- přijatá zpráva (typ prvku pole usint)

Výstupní data CD7251_OUTn (struktura TCD7251_Rx_Py_OUTn):

(x - číslo rámu, y - pozice v rámu, n - adresa stanice slave)

Cont

- řízení vysílání a příjmu (typ 8-krát bool)

	ALTS	X	X	X	DCM	RAC	DISC	SCOM
bit	7	6	5	4	3	2	1	0

ALTS- alternace řízení

- při změně bitu dojde k akceptování hodnot ostatních bitů proměnné *Cont*

DCM- potlačení změnového režimu přenosu dat

0 - data ze stanice slave jsou přenášena ve změnovém režimu

1 - data ze stanice slave nejsou přenášena ve změnovém režimu

RAC - požadavek na potvrzení platnosti dat poslaných do stanice slave (platný pouze při SCOM = 1)

0 - příjem nepotvrzovat

1 - příjem potvrdit nastavením bitů ACK a EREC

Tento příznak vyzývá stanici slave, aby její uživatelský program zkontroloval a potvrdil platnost poslaných dat nastavením bitů ACK a EREC v proměnné *Cont* (viz výstupní data CD7252_OUT)

DISC - pozastavení komunikace

0 - komunikace se stanicí slave je povolena

1 - komunikace se stanicí slave je pozastavena

SCOM - požadavek na vyslání dat

0 - není požadavek na vyslání dat

1 - žádost o vyslání dat do stanice slave

Sign - rezerva (typ usint)

LenS - počet vysílaných bytů (typ uint)

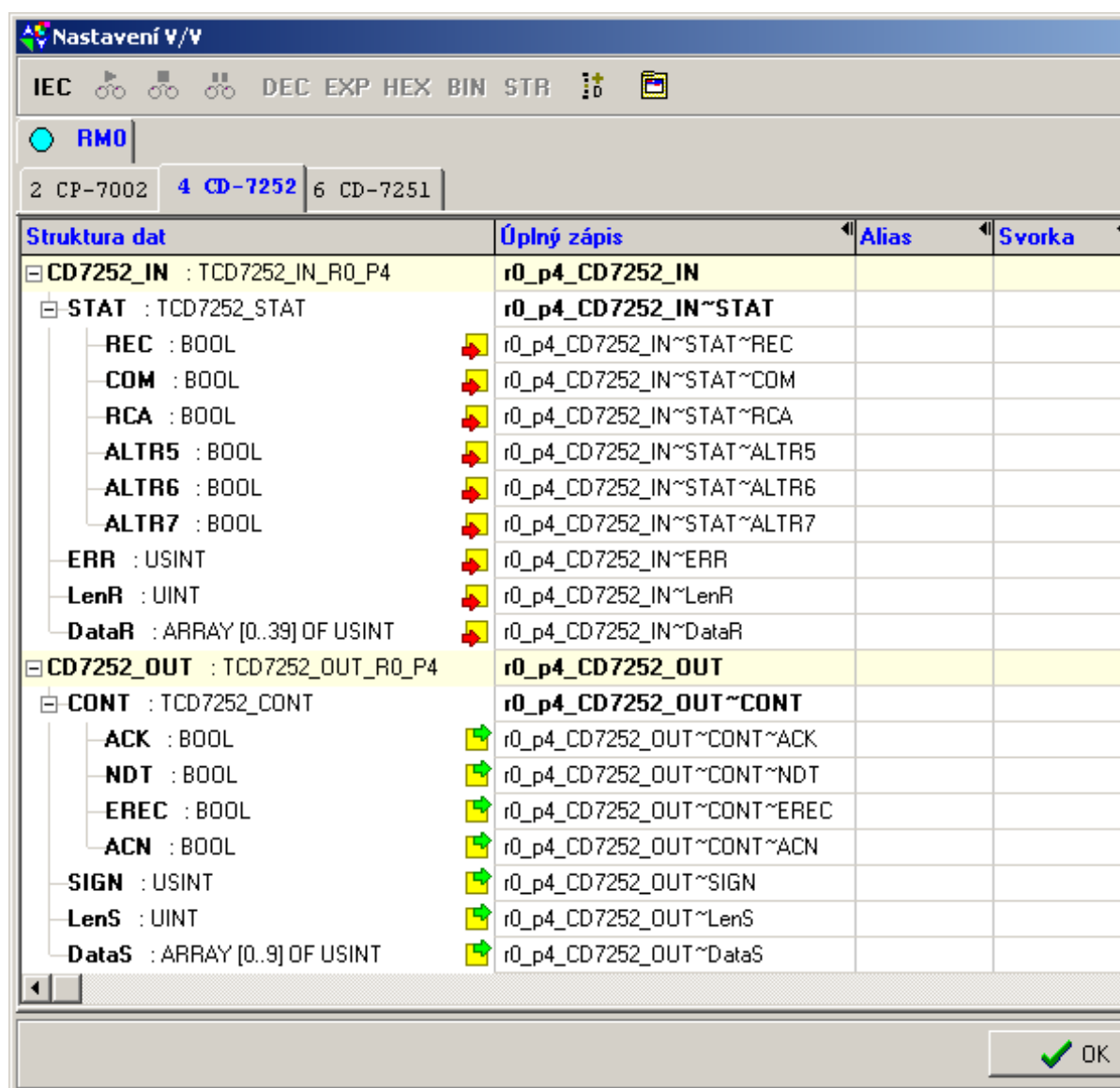
DataS [x] - vysílaná zpráva (typ prvku pole usint)

4.2.2. Struktura dat modulu CD-7252

Modul CD-7252 zveřejňuje přijímaná a vysílaná data a stav komunikace. Tyto údaje se ukládají do zápisníku a jsou snadno přístupné v panelu *Nastavení V/V*, přístupném přes ikonu  (obr.4.4).

Údaje mají přidělena symbolická jména, která začínají číslem rámu a číslem pozice. Ve sloupci *Úplný zápis* je uvedeno vždy konkrétní symbolické jméno pro danou položku. Pokud chceme data použít v uživatelském programu, použijeme buď toto symbolické jméno, nebo ve sloupci *Alias* zapíšeme svoje symbolické jméno, které pak můžeme používat. V žádném případě nepoužíváme absolutní operandy, protože se mohou po novém překladu uživatelského programu změnit.

Do vysílací zóny zapisuje uživatel data určená k odeslání. V přijímací zóně jsou data přijatá. Před jejich zpracováním je třeba zkontrolovat hodnotu statusu.



Obr.4.4 Data modulu CD-7252

Vstupní data CD7252_IN (struktura TCD7252_IN_Rx_Py):

(x - číslo rámu, y - pozice v rámu)

Stat - status vysílání a příjmu (typ 8-krát bool)

	ALTR			X	X	RCA	COM	REC
bit	7	6	5	4	3	2	1	0

ALTR- alternace příjmu

Platnost nového výsledku komunikace se určuje změnou na nejvyšších třech bitech statusu, tzn. že pokud probíhá komunikace, nebo se změnila chybová informace, střídají se hodnoty \$0x, \$2x, \$4x, \$6x, \$8x, \$Ax, \$Cx a \$Ex.

RCA - stanice master požaduje potvrzení přijatých dat (log.1), příznak se vynuluje automaticky v druhém následujícím cyklu po nastavení bitu ACK proměnné *Cont* na log.1

COM - probíhá platná výměna dat mezi stanicemi master a slave (log.1)

REC - přijata nová data od stanice master (log.1), příznak je nastaven pouze po dobu jednoho cyklu

- Err* - chyba příjmu (typ usint)
 0 - bez chyby
 1 - chyba zadaných parametrů
 3 - chyba výměny dat mezi stanicí master a její centrální jednotkou
 8 - přetečení vstupní datové zóny
 \$10 - chybný počáteční znak zprávy
 \$11 - chyba parity aspoň jednoho bytu zprávy
 \$12 - chybná délka zprávy, překročení maximální hodnoty
 \$18 - chyba kontrolního součtu zprávy
 \$20 - chybná požadovaná služba
 \$30 - chyba zabezpečení CRC
- LenR* - počet přijatých bytů (typ uint)
- DataR [x]* - přijatá zpráva (typ prvku pole usint)

Výstupní data **CD7252_OUT** (struktura **TCD7252_OUT_Rx_Py**):

(x - číslo rámu, y - pozice v rámu)

- Cont* - řízení vysílání a příjmu (typ 8-krát bool)

	ACN	X	X	X	X	EREC	NDT	ACK
bit	7	6	5	4	3	2	1	0

- ACN - alternace řízení
 - při změně bitu dojde k akceptování hodnot ostatních bitů proměnné *Cont*
- EREC- příznak chyby přijatých dat (platný pouze při ACK = 1)
 0 - data přijatá od stanice master byla v pořádku
 1 - data přijatá od stanice master byla chybná
- NDT - přijatý příkaz nelze provést
 0 - data přijatá od stanice master byla akceptována
 1 - data přijatá od stanice master (příkaz) nelze akceptovat (např. nebyla dokončena reakce na předchozí příkaz)
- ACK - potvrzení příjmu dat od stanice master (log.1), platnost příjmu obsahuje bit EREC, akceptování příjmu bit NDT

- Sign* - rezerva (typ usint)
- LenS* - počet vysílaných bytů (typ uint)
- DataS [x]* - vysílaná zpráva (typ prvku pole usint)

4.3. ŘÍZENÍ KOMUNIKACE

Inicializace modulů CD

Během restartu uživatelského programu jsou moduly CD-725x inicializovány na základě parametrů nastavených podle kap.4.1. Stanice slave po úspěšné inicializaci očekávají dotaz od stanice master.

Stanice master tvořená modulem CD-7251 má zadán počet stanic v síti a objemy přenášených dat mezi ní a jednotlivými stanicemi slave. Stanice master si na základě těchto údajů vytvoří seznam připojených stanic, vyhradí zóny v paměti pro přenos dat a naváže se stanicemi spojení. V každém statusu stanice STATn se objeví výsledek navázání spojení.

Byla-li inicializace úspěšná, je spuštěn vlastní přenos dat.

Podmínky inicializace

Při inicializaci je třeba dodržet následující:

- ♦ komunikační rychlost sítě musí být shodná pro všechny stanice připojené na síti a musí se shodovat s přenosovou rychlostí nastavenou na modemech
- ♦ adresa stanice určuje adresu stanice slave, adresy se obsazují vzestupně od 0 a nesmí se jedna adresa vyskytnout u více stanic ve stejné síti, max. počet podřízených stanic je 16 (tj. adresy 0 - 15)

Režimy přenosu dat

Po inicializaci modulů CD je síť připravena k vlastní komunikaci, která se automaticky spustí. Existují dva režimy komunikace po síti, přenos všech dat a přenos změn dat. Při přenosu změn dat se přenáší pouze změněná data, čímž dochází ke značnému zvýšení přenosové kapacity a zrychlení odezvy na změny dat. Tento režim je spuštěn automaticky po inicializaci.

Pokud z nějakého důvodu chceme z některé stanice trvale přenášet všechna data bez ohledu na jejich změny, nastavíme ve stanici master v příslušné proměnné *Cont* struktury CD-7251_OUTn (n je adresa stanice slave) bit DCM na log.1.

Pokud dojde k narušení komunikace s některou stanicí (rušení linky, stanice neodpoví), pak dojde k automatickému přepnutí komunikace s touto stanicí do režimu přenosu všech dat. Nadřízená stanice načte z této stanice všechna data a pokud proběhla tato komunikace bez chyb, obnoví původně nastavený komunikační režim. Byl-li tedy před narušením komunikace povolen režim přenosu změn dat, bude po jednorázovém načtení všech dat opět obnoven. Toto pravidlo platí pro každou stanici zvlášť.

Vyřazení nefunkční stanice ze sítě

Pokud některá stanice stále neodpovídá (je mimo provoz), při každé neúspěšné komunikaci s touto stanicí se zařazuje časová prodleva (timeout čekání na odpověď). Nastavením bitu DISC v příslušné proměnné *Cont* struktury CD-7251_OUTn (n je adresa stanice slave) na log.1 vyřadíme tuto stanici ze sítě, aby nezdržovala komunikaci s ostatními stanicemi. Po jejím znovuzprovoznění ji opět do sítě zařadíme vynulováním bitu DISC.

Jednorázový zápis dat do stanice slave

Data ve směru ze stanice master do některé stanice slave se posílají jednorázově po nastavení požadavku v řídicím bytu *Cont* struktury CD-7251_OUTn příslušné stanice. Existují dvě možnosti poslání dat do stanice slave.

Nastavením bitu SCOM na log.1 dojde k jednorázovému vyslání dat do stanice slave. Potvrzení příjmu dat dává tato stanice na linkové úrovni. Znamená to, že data se v pořádku dostala do stanice slave.

Jednorázový zápis dat do stanice slave se zvýšenou ochranou

Zvýšená ochrana se využívá zejména při vysílání povelů a podobně důležitých dat stanicím slave.

Současným nastavením bitů SCOM a RAC na log.1 dojde k jednorázovému vyslání dat do stanice slave se zvýšeným zabezpečením. Toto zabezpečení spočívá jednak v dodatečné ochraně vysílaných dat šestnáctibitovým polynomem CRC (zajišťují moduly CD) a jednak požadavkem na potvrzení příjmu na úrovni uživatelského programu v centrální jednotce stanice slave.

Uživatelský program stanice slave zjistí příjem nových jednorázových dat pomocí bitu REC v proměnné *Stat*. Pokud je současně nastaven na log.1 i bit RCA, znamená to, že stanice master vyžaduje potvrzení. Potvrzení se vygeneruje nastavením bitu ACK v proměnné *Cont* na log.1. Toto potvrzení je předáno zpět linkou do stanice master a oznamuje platné zpracování dat uživatelským programem stanice slave.

Jednorázově zapisovaná data mohou mít formu povelu. Pokud stanice slave při dekódování přijatých dat zjistí nepovolenou kombinaci (např. chybné parametry povelu), pak lze vyslat tzv. negativní potvrzení. V proměnné *Cont* současně s bitem ACK nastavíme na log.1 i bit EREC. Pro stanici master je to znamením, že data byla předána bez chyby na linkové úrovni, ale s chybou na úrovni uživatelské.

Pokud stanice slave zjistí, že přijatá data jsou sice v pořádku, ale nemůže na ně reagovat (např. nelze provést požadovaný povel, protože předchází ještě nebyl dokončen), pak lze vyslat tzv. negativní potvrzení. V proměnné *Cont* současně s bitem ACK nastavíme na log.1 i bit NDT. Pro stanici master je to znamením, že data byla předána bez chyby, ale byla odmítnuta uživatelským programem obsluhujícím stanici slave.

Ve stanici master bit ACK v proměnné *Stat* struktury CD-7251_INn příslušné stanice hodnotou log.1 oznamuje, že data byla přijata. Bit EREC = 0 oznamuje, že tato data byla v pořádku a byla převzata ke zpracování. EREC = 1 znamená, že data nebylo možné zpracovat. V proměnné *Err* téže struktury pak lze zjistit důvod. Pokud má hodnotu 1, pak uživatelský program stanice slave odmítl data jako nesrozumitelná (chybné parametry). Pokud má hodnotu 9, pak uživatelský program stanice slave nemůže z důvodu zaneprázdněnosti převzít data ke zpracování.



teco

Objednávky a informace:

Teco a. s. Havlíčkova 260, 280 58 Kolín 4, tel. 321 737 611, fax 321 737 633

TXV 004 24.01

Výrobce si vyhrazuje právo na změny dokumentace. Poslední aktuální vydání je k dispozici na internetu
www.tecomat.cz