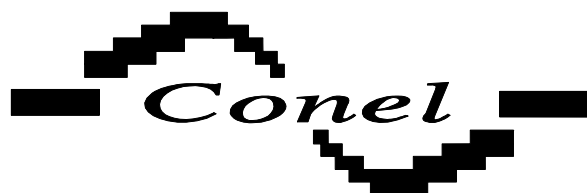


Rádiový datový modem CDM 70



CONEL s.r.o.
Sokolská 71
562 04 Ústí nad Orlicí

Tel : 465 521 020
Fax: 465 521 021
E-mail: info@conel.cz
WWW: <http://www.conel.cz>

Obsah

1.	Popis rádiového modemu CDM70	4
1.1.	Obecný popis	4
1.2.	Popis jednotlivých částí	4
1.2.1.	Rádiová část	4
1.2.2.	Modemová část	4
1.2.3.	Mikropočítač	4
1.2.4.	Vstupy a výstupy pro telemetrii	5
1.2.5.	Protokoly na uživatelském rozhraní	5
1.2.6.	Technické parametry	6
1.3.	Indikace stavu rádiového modemu	7
1.4.	Uživatelská rozhraní (konektory)	7
1.4.1.	Zapojení konektorů COM1, COM2 a COM3 (panelová zásuvka RJ45)	7
1.4.2.	Zapojení konektoru I/O (panelová zásuvka RJ45)	7
1.4.3.	Zapojení napájecího konektoru (PWDD)	8
1.5.	Připojení antény	9
1.6.	Napájení	9
1.7.	Nastavení rádiového modemu	9
1.8.	Příslušenství	9
1.9.	Mechanický výkres CDM70	10
1.10.	Minimální prostor pro zástavbu do rozvaděče na lištu DIN35	11
2.	CIO – analogové vstupy a binární výstupy	12
2.1.	Úvod	12
2.2.	Popis vyhodnocování a snímání univerzálních signálů	12
2.2.1.	Analogový vstup	12
2.2.2.	Binární výstup	12
2.2.3.	Zapojení I/O signálů uvnitř CDM70	13
2.2.4.	Parametry I/O signálů	13
2.3.	Měření dalších signálů CDM70	14
2.3.1.	Měření napájecích napětí	14
2.3.1.1.	Převodní vztahy pro měření napětí	14
2.3.2.	Měření vnitřní teploty CDM70	14
2.3.2.1.	Převodní vztahy pro měření teploty	15
2.3.3.	Měření úrovně výstupních signálů DSR	15
2.4.	Výstupní signál pro odpojení napájecího napětí	15
2.5.	Technické parametry	16
2.6.	Nastavení parametrů CIO	16
2.6.1.	Aktivace signálů CIO	16
2.6.2.	Komunikační parametry CIO	16
2.6.3.	Parametry pro aktivní režim CIO	16
2.7.	Připojení signálů CIO k uživatelskému zařízení	17
3.	Rádiová datová síť AGNES	19
3.1.	Použití	19
3.2.	Komunikační infrastruktura pro propojení koncových zařízení	19
3.3.	Adresování	19
3.4.	Směrování a retranslace	19
3.4.1.	Automatické směrování	20
3.4.2.	Pevné směrovací tabulky	20
3.5.	Správa rádiových datových modemů a datových sítí	20

1. Popis rádiového modemu CDM70

1.1. *Obecný popis*

Rádiový datový modem CDM70 je zařízení pro bezdrátový přenos dat. Komunikace mezi dvěma rádiovými modemy je simplexní a probíhá na jedné frekvenci. Modemy pracují v kmitočtových pásmech 136 až 174 MHz a 400 až 470 MHz. Přenosová rychlost je 10840 bit/sec při rozteči kanálů 20 a 25 kHz, nebo 5420 bit/sec při rozteči 12,5 kHz. Rádiový modem má nastavitelný vysílací výkon ve dvou stupních.

Rádiový datový modem CDM70 je řízen komunikačním procesorem, který zajišťuje komunikaci na rádiovém kanále i na jednotlivých rozhraních. Modem CDM70 má tři sériová datová rozhraní RS232 (komunikační porty) a jedno rozhraní pro přímé připojení vstupů a výstupů pro sběr dat a řízení technologických procesů. Pro každý port je možné nezávisle zvolit parametry přenosu a komunikační protokol. Na základě toho je možné pomocí rádiového modemu komunikovat s různými uživatelskými zařízeními, která používají různé komunikační protokoly na sériovém rozhraní.

Komunikační protokol použitý pro komunikaci mezi modemy na rádiovém kanálu zajišťuje přístup modemu na rádiový kanál, řešení kolizí, retranslace a další funkce potřebné pro spolupráci modemů v rádiové datové síti. Umožňuje vytvářet rozsáhlé sítě na jednom rádiovém kanálu i nezávislou funkci více rádiových sítí na jediném kmitočtu.

1.2. *Popis jednotlivých částí*

1.2.1. **Rádiová část**

V rádiovém datovém modemu CDM70 je použit rádiový datový modul DM70 od firmy MAXON. Modul je testován podle doporučení ETSI 300 113 a pro rádiovou datovou komunikaci je schválen ČTÚ. Pracovní kmitočet rádiové části je řízen syntezátorem zvlášť pro příjem a vysílání. Je přeladitelný v širokém pásmu frekvencí (viz. tabulka Technické parametry). Je možné nastavit dva stupně výkonu vysílače rádiového modulu (1W a 5W). Nastavení pracovního kmitočtu a vysílacího výkonu zajišťuje programově řídicí mikropočítač. Rádiový modul dodává do mikropočítače informaci o úrovni přijímaného rádiového signálu (RSSI – Received Signal Strength Indicator). Tato informace je využívána pro měření síly signálu mezi jednotlivými rádiovými body sítě.

1.2.2. **Modemová část**

Konvertuje digitální tok bitů z mikropočítače na analogovou modulaci GMSK, která je přivedena do vysílače rádiového datového modulu. Naopak analogový signál z přijímače konvertuje na digitální tok bitů do mikropočítače. Modemová část je vytvořena na základě integrovaného obvodu firmy CML.

1.2.3. **Mikropočítač**

Šestnáctibitový mikroprocesor se 128 kByte paměti RAM, 256 kByte paměti FLASH ROM a obvodem reálného času se zálohovaným napájením je základem řídicího mikropočítače rádiového modemu.

Na jedné straně je mikropočítač připojen přes modemovou část k rádiovému datovému modulu a směrem k uživatelskému rozhraní je připojen na obvody generující signály v úrovních normy RS232. Mikropočítač umožňuje připojení až tří uživatelských zařízení přes tři komunikační porty RS232. Porty jsou vyvedeny na konektory RJ45 označené COM1, COM2 a COM3. Všechny signály RS232 jsou chráněny proti přepětí přicházejícímu po datovém kabelu. V případě potřeby připojení zařízení s rozhraním RS485/422 je možné připojit k sériovému portu převodník úrovní, který vyhovuje potřebě konkrétní aplikace. Jiný bude použit v případě připojení na krátkou vzdálenost, jiný v případě nutnosti galvanického oddělení. Mikropočítač modemu je možné nastavit pro potřebné ovládání převodníku

(RS485). Na každé rozhraní je možné připojit zařízení s jiným komunikačním protokolem, takže mikropočítač je schopen sloužit i jako konvertor protokolů mezi jednotlivými sériovými porty. Široký rozsah funkcí rádiového modemu je možné nastavit přes kterýkoliv komunikační port RS232.

Mikropočítač dále zajišťuje řadu funkcí, které slouží pro servisní a instalační účely. Do paměti mikropočítače je zaznamenávána statistika přenosu dat, úrovně signálů z jednotlivých rádiových modemů, statistika komunikace na jednotlivých sériových portech, výpadky napájení, velikost napětí na záložním napájecím zdroji, teplota uvnitř rádiového datového modemu a několik dalších důležitých informací. Popis servisních funkcí je popsán v **Servisní příručce**.

Nastavení rádiového datového modemu CDM70 je uloženo v pevné paměti FLASH ROM. Popis nastavení rádiového datového modemu je uveden v odstavci **Nastavení rádiového modemu**.

1.2.4. Vstupy a výstupy pro telemetrii

Jako rozšíření na přání zákazníka mohou být v radiovém modemu vstupy a výstupy pro sběr dat a ovládání technologických procesů. Tyto signály pak jsou vyvedeny na konektor RJ45 s označením **I/O**. Na tento konektor je přivedeno pět signálů. Každý z nich může být použit jako vstup nebo výstup. Vstup může být analogový 0-5V, nebo digitální s nastavením rozhodovací úrovně. Výstup je otevřený kolektor, který je schopen spínat až 500 mA. Čtení a ovládání I/O signálů je možné jak po rádiové datové síti, tak z libovolného sériového rozhraní RS232. Konfigurací dvou rádiových modemů je možné vytvořit jednoduché technologické řízení, kde na základě vstupních signálů na konektoru jednoho rádiového modemu je možné ovládat vzdálené výstupy na konektoru druhého rádiového modemu a naopak.

Pro obecnější použití dodáváme rozhraní mezi konektor I/O a technologií, které nabízí napěťové a proudové vstupy s konfigurovatelnými rozsahy, vstupy pro měření odporu (teploměry, tlakoměry apod.), opticky oddělené binární vstupy a reléové výstupy. S tímto vybavením je možné vytvořit jednoduchou, cenově přístupnou telemetrii bez použití průmyslového řídicího automatu.

1.2.5. Protokoly na uživatelském rozhraní

Na uživatelském rozhraní je implementována řada standardních protokolů :

- AT modem
- PROFIBUS
- MBUS
- MODBUS
- Asynchronní transparentní linka
- Transparentní bus
- Sauter
- IWKA
- SBUS
- RADOM
- RDS

Podle požadavku zákazníka je možné implementovat nové protokoly, které dosud nemají podporu rádiového modemu.

1.2.6. Technické parametry

Frekvenční rozsah		136 - 174 MHz 400 - 470 MHz
Nastavení pracovního kmitočtu		programově
Nastavení pracovního kmitočtu přijímače a vysílače		pro obě části samostatně
Nastavení kanálové rozteče		12.5, 20 a 25 kHz – programově
Šířka pásma přeladění rádiové části		V1 136 – 162 MHz V2 147 – 174 MHz U1 400 – 440 MHz U2 439 – 470 MHz
Výstupní výkon		1W/5W – nastavení programově pro 5W musí být poměr Tx/Rx < 1/5
Citlivost přijímače pro 12 dB SINAD		-107 dBm
Doba přepínání příjem / vysílání		< 25 msec
Maximální modulační přenosová rychlost		10840 bit/sec pro kanálovou rozteč 20 a 25 kHz 5420 bit /sec pro kanálovou rozteč 12.5 kHz
Typ modulace		GMSK
Rádiový modem vyhovuje doporučení ETSI		ETSI 300 113
Teplotní rozsah	funkce skladování	-20 °C až +55 °C -40 °C až +80 °C
Napájecí napětí (palubní automobilová síť)		+10.8 až +15.6V stejnosměrných
Napájecí proud	příjem vysílání 5W vysílání 1W	130 mA 1700 mA 900 mA
Rozměry		80x60x120 mm (upevnění na lištu DIN35)
Váha		800g
Anténní konektor		BNC – 50 Ohm
Uživatelské rozhraní	COM1 COM2 COM3 I/O	RS232 – konektor RJ45 (150 b/s - 153 600 b/s) RS232 – konektor RJ45 (150 b/s - 153 600 b/s) RS232 – konektor RJ45 (150 b/s - 153 600 b/s) 5 programově nastavitelných vstupů (analogový, binární) / výstupů (otevřený kolektor)



CDM70 - přední panel



CDM70 - zadní panel

1.3. Indikace stavu rádiového modemu

Na předním panelu rádiového datového modemu je sedm kontrolkek (LED), které informují o stavu rádiového datového modemu. Jsou uspořádány ve třech skupinách:

Barva	Skupina		Význam
ZELENÁ	PWR		Bliká 1 krát za sec..... správná funkce Bliká 10 krát za sec vypnuto napájení pro rádiový modul Trvale svítí chybná funkce Trvale zhasnuta není napájení +12V
ČERVENÁ	RF	TX	Modem vysílá data na rádiový kanál
ŽLUTÁ		RX	Přijímá synchronizaci nebo data z radiového kanálu
ZELENÁ		DATA	Přijímaná data z radiového kanálu jsou určena pro tento modem
ČERVENÁ	COM	TX	Modem vysílá data na některý ze sériových portů (COM1 .. COM3)
ŽLUTÁ		RX	Modem detekuje znaky na některém sériovém portu (COM1 .. COM3)
ZELENÁ		DATA	Modem přijímá správná data z některého sériového portu (COM1 .. COM3)

1.4. Uživatelská rozhraní (konektory)

Na zadním panelu rádiového modemu jsou umístěny čtyři konektory RJ45. Tři konektory označené COM1, COM2 a COM3 jsou pro sériová datová rozhraní RS232. Čtvrtý konektor označený I/O je pro přímé připojení vstupů a výstupů pro sběr dat a ovládání technologie. Řízení a sběr dat je dodáváno jako rozšíření rádiového modemu na požadavek zákazníka.

1.4.1. Zapojení konektorů COM1, COM2 a COM3 (panelová zásuvka RJ45)

(RS232 – DCE – Data Communication Equipment)

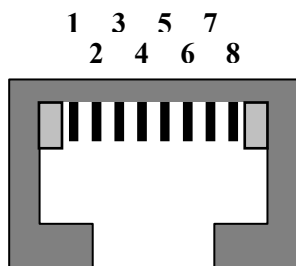
Číslo pinu	Označení signálu	Popis	Směr toku dat
1	RTS	Request To Send	Vstup
2	CTS	Clear To Send	Výstup
3	DTR	Data Terminal Ready	Vstup
4	DSR	Data Set Ready – zapojen na +12V přes odpor 560Ohm	Výstup
5	GND	GROUND – signálová zem	
6	RXD	Receive Data	Výstup
7	CD	Carrier Detect	Výstup
8	TXD	Transmit Data	Vstup

1.4.2. Zapojení konektoru I/O (panelová zásuvka RJ45)

Číslo pinu	Označení signálu	Popis	
1	I/O 5	Vstup/ výstup – analogový či binární vstup nebo binární výstup (otevřený kolektor)	Vstup/Výstup
2	I/O 4	Vstup/ výstup – analogový či binární vstup nebo binární výstup (otevřený kolektor)	Vstup/Výstup
3	I/O 3	Vstup/ výstup – analogový či binární vstup nebo binární výstup (otevřený kolektor)	Vstup/Výstup

4	+12V	Výstup +12V pro napájení dalších obvodů (připojeno přímo na napájení modemu)	Výstup
5	GND	Signálová a napájecí zem	
6	I/O 2	Vstup/ výstup – analogový či binární vstup nebo binární výstup (otevřený kolektor)	Vstup/Výstup
7	I/O 1	Vstup/ výstup – analogový či binární vstup nebo binární výstup (otevřený kolektor)	Vstup/Výstup
8	Servis	Pouze pro servisní účely	Vstup/Výstup

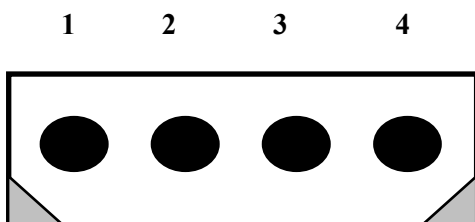
Panelová zásuvka RJ45



1.4.3. Zapojení napájecího konektoru (PWDD)

Číslo pinu	Označení signálu	Popis
1	+12V	Kladný pól napájecího napětí
2	GND	Záporný pól napájecího napětí
3	PWRSV	Výstup otevřený kolektor(Power Save) pro ovládání napájecího napětí celého rádiového modemu
4	IN1	Vstup – kontrola přítomnosti síťového napájení. Analogový vstup 0 až 16V.

Napájecí konektor PWDD



1.5. Připojení antény

Anténa se připojuje k rádiovému datovému modemu konektorem BNC na předním panelu.

1.6. Napájení

Rádiový modem vyžaduje stejnosměrné napájení +10.8 - +15.6V (12V akumulátor). Při příjmu odebírá proud 130 mA. Při vysílání je odebíraný proud závislý na vysílacím výkonu (pro 1W–900 mA, pro 5W–1700 mA). Pro správnou funkci je nutné, aby napájecí zdroj dokázal dodat špičkový proud 2000 mA.

1.7. Nastavení rádiového modemu

Pro nastavování rádiového datového modemu CDM70 je určen nastavovací program. Tento program je vytvořen pro platformu MS DOS (pracuje i pod WIN3.x, Windows95 a Windows98). Pro propojení rádiového modemu s PC je určen servisní kabel. Po připojení servisního kabelu na jeden ze tří sériových portů RS232 a spuštění servisního programu na připojeném PC je možné provést nejen veškerá potřebná nastavení rádiového modemu CDM70, ale i servisní zásahy na rádiové datové síti.

Upozornění !

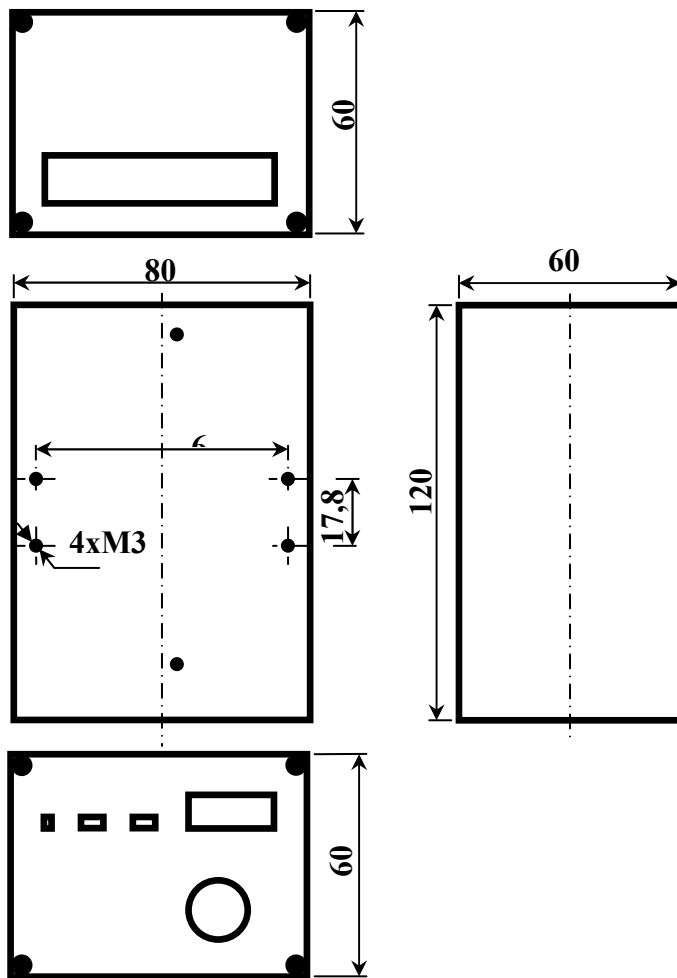
Vysílací výkon rádiového modemu je nastavitelný ve dvou stupních 1W a 5W.

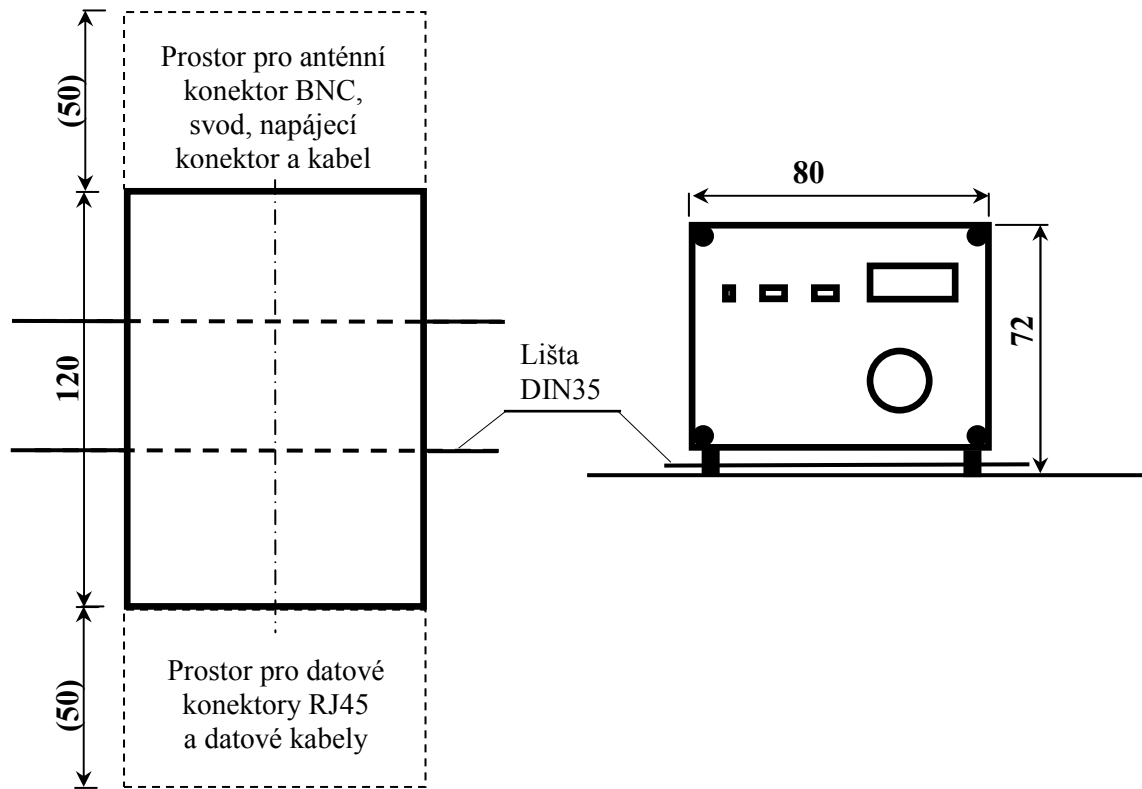
Pokud je vysílací výkon nastaven na 5W, nesmí modem vysílat více jak 20% času.

1.8. Příslušenství

1. Napájecí konektor na kabel pro přívod napájecího napětí
2. Tři konektory RJ45 určené pro vytvoření datového kabelu naskřípnutím na datový kabel

1.9. Mechanický výkres CDM70



1.10. Minimální prostor pro zástavbu do rozvaděče na lištu DIN35

2. CIO – analogové vstupy a binární výstupy

2.1. Úvod

CDM70 je vybaven uživatelským rozhraním (I/O) pro snímání a zpracování analogových signálů a ovládání (nastavování) binárních signálů. Uživateli je k dispozici 5 nastavitelných vstupů/výstupů, které jsou umístěny na konektoru I/O na zadním panelu modulu. Na napájecím konektoru je možné využít signál INAC (NAP230) pro sledování přítomnosti střídavého napětí pro napájecí zdroj (může být funkční pouze v případě zálohování napájení akumulátorem). Na stejném konektoru je vyveden i výstupní binární signál PWRSV (otevřený kolektor) pro automatické odpojení celého zařízení od napájecího napětí. Signál může být využit pro aplikace, kde je důležitá minimalizace příkonu elektrické energie. Do koncepce zpracování a ovládání vnějších signálů jsou dále zahrnuty vnitřní analogové hodnoty, které jsou uživateli přístupné. Jsou to hodnota stejnosměrného napájecího napětí na vstupu CDM70 (NAP12), teplota uvnitř modulu (TEP) a vstupní úroveň signálů DSR na všech uživatelských rozhraních (DSR1, DSR2, DSR3).

2.2. Popis vyhodnocování a snímání univerzálních signálů

Na I/O je vyvedeno pět signálů, které je možné zpracovávat a řídit nastavením modulu CGU. Tyto signály je možné dálkově ovládat nebo jejich hodnoty posílat v datové formě do vzdáleného místa datové sítě.

Každý z pěti signálů je možné nakonfigurovat jako analogový vstup, binární vstup nebo binární výstup. Všechny pět signálů je možné individuálně nastavit podle potřeby. Některé signály mohou být vstupní a jiné mohou být zároveň výstupní.

2.2.1. Analogový vstup

Z analogového vstupu je každých 100 msec zjištěno napětí, převedeno na digitální desetibitovou hodnotu a upraveno kalibrační konstantou. Hodnota je dále průměrována podle uživatelského nastavení a uložena do paměti počítače. Základní rozsah vstupního napětí je 0 až 5V.

Na základě změny signálu o hodnotu větší než je nastavená hystereze dojde k vygenerování události změny. Ta při definovaném nastavení modulu vygeneruje zprávu s hodnotami všech aktivních signálů a odešle ji do definovaného cíle.

I když se vstupní signál zpracovává analogově, má zároveň v paměti uloženou i binární interpretaci. Ta vzniká porovnáním hodnoty signálu s nastavenou rozhodovací úrovní. Při příjmu dat z CIO jsou ve zprávě uloženy jak analogové tak i binární hodnoty aktivních signálů. V parametrech CIO lze nastavit, aby byla výsledná binární hodnota invertována.

2.2.2. Binární výstup

Binární výstup je realizován tranzistorem s otevřeným kolektorem připojeným na I/O signál. V neaktivním stavu (log 0) tranzistor nevede a chová se jako rozepnutý spínač. V aktivním stavu (log 1) je tranzistor sepnut a chová se jako sepnutý spínač spojující I/O signál na zem (GND). V obou případech je zároveň hodnota I/O signálu měřena jako analogový vstup. Probíhá tak kontrola stavu spínaného obvodu.

Maximální spínaný proud výstupu je 500 mA. Maximální napětí, které může být na kolektoru tranzistoru je rovno napájecímu napětí modulu CGU. Standardně 12V.

V parametrech CIO lze nastavit, aby byla nastavovaná binární hodnota invertována.

2.2.3. Zapojení I/O signálů uvnitř CDM70

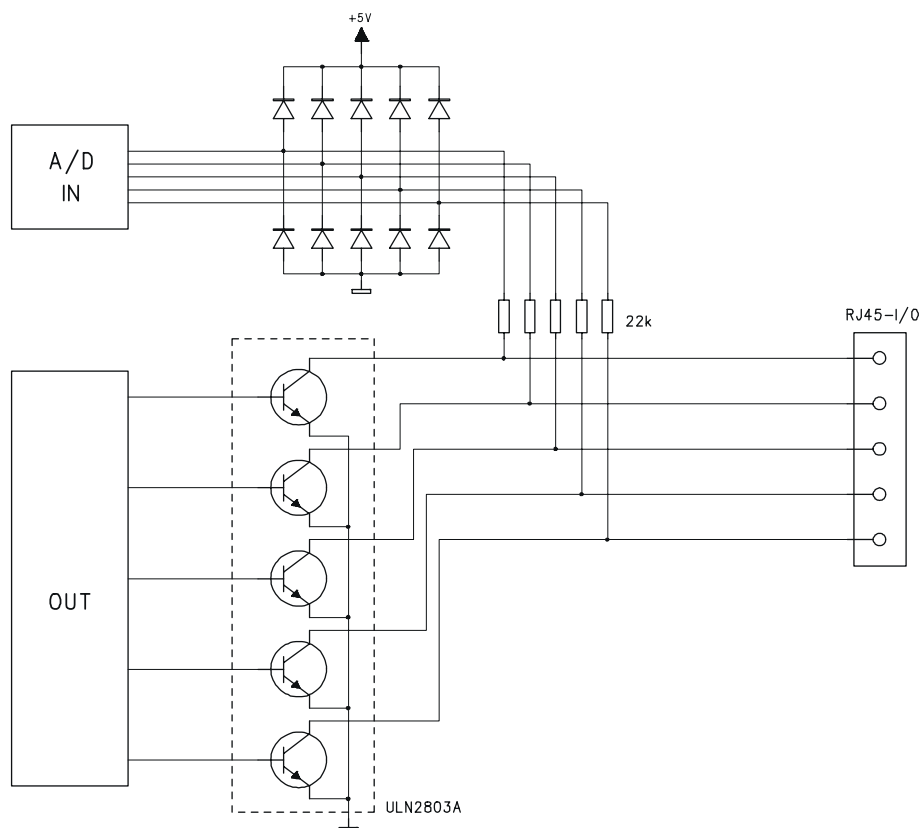


Schéma zapojení I/O signálů

2.2.4. Parametry I/O signálů

Název signálu	Rozsah měření [V]	Rozlišení [bit]	Vzorkování [msec]	Průměrování ze vzorků	Hystereze	Rozhodovací úroveň
I/O1	0 až 5	10	100	Volitelné 1 až 128	Volitelná 0 až 255	Volitelná
I/O2	0 až 5	10	100	Volitelné 1 až 128	Volitelná 0 až 255	Volitelná
I/O3	0 až 5	10	100	Volitelné 1 až 128	Volitelná 0 až 255	Volitelná
I/O4	0 až 5	10	100	Volitelné 1 až 128	Volitelná 0 až 255	Volitelná
I/O5	0 až 5	10	100	Volitelné 1 až 128	Volitelná 0 až 255	Volitelná

2.3. Měření dalších signálů CDM70

2.3.1. Měření napájecích napětí

V CDM70 jsou vyhodnocovány další dva signály. První je nazván NAP12 (DC SUPPLY), je interní a měří napájecí napětí na napájecích svorkách CDM70. Rozsah měření je 0 až 20V. Hodnota napájecího napětí má vliv na funkci CDM70. Pokud klesne pod nastavenou hodnotu, pak je odpojen VF modul, neboť nemusí být zajištěna jeho správná funkce a zároveň se tím sníží vybíjecí proud případného záložního akumulátoru.

Druhým signálem je NAP230 (AC SUPPLY), který je vyveden na napájecí konektor (viz. popis napájecího konektoru). Rozsah měření je 0 až 20V. Signál je chráněn proti přepětí ochranným prvkem, zablokuje napětí vyšší než 16V. NAP230 je určen pro měření přítomnosti síťového napájecího napětí. Změna hodnoty je zaznamenávána do statistik CDM70 jako výpadek a náběh napájecího napětí 230V.

Pozor, na vstup není možné přímo přivést napájecí napětí 230V !

Název signálu	Rozsah měření [V]	Rozlišení [bit]	Vzorkování [msec]	Průměrování ze vzorků	Hystereze	Rozhodovací úroveň
NAP12 (INAC)	0 až 20	10	5000	4	2V	Volitelná
NAP230	0 až 20 blokování přepětí nad 16V	10	5000	4	2V	Volitelná

2.3.1.1. Převodní vztahy pro měření napětí

$$U = 215 * AD / 1024 \quad [0,1 \text{ V}]$$

$$AD = 1024 * U / 215$$

Kde : AD ... hodnota z analogově digitálního převodníku

U ... naměřené napětí

2.3.2. Měření vnitřní teploty CDM70

Kvůli zajištění správné funkce rádiového modulu je prováděno měření teploty uvnitř CDM70. Pokud teplota překročí nastavenou rozhodovací úroveň, je VF modul odpojen od napájecího napětí, neboť nad touto teplotou již není garantována jeho řádná funkce. Zároveň je tím ochráněn proti zničení vlivem tepelného přetížení.

Název signálu	Rozsah měření [°C]	Rozlišení [bit]	Vzorkování [msec]	Průměrování ze vzorků	Hystereze	Rozhodovací úroveň
TEP	-40 až 100	10	5000	16	2°C	Volitelná

2.3.2.1. Převodní vztahy pro měření teploty

$$T = 625 * AD/128 - 2730 \quad [0,1 \text{ } ^\circ\text{C}]$$

$$AD = 128 * (T + 2730) / 625$$

Kde : AD ... hodnota z analogově digitálního převodníku

T ... naměřená teplota

2.3.3. Měření úrovně výstupních signálů DSR

DSR signály na jednotlivých uživatelských rozhraních jsou výstupními signály z pohledu CDM70. Vnitřně nejsou ovládané. Jednotlivé signály jsou přivedeny přes odpory 560 ohmů na napájecí napětí 12V (Stejně napětí jako na napájecím konektoru CDM70).

Zatížením DSR výstupu odporem 100 ohmů do země klesne napětí na výstupu na 2V. CDM70 rozpozná připojení servisního kabelu a na tomto uživatelském rozhraní začne komunikovat protokolem ARNEP s definovanými komunikačními parametry. Pro uživatelské aplikace je zakázáno zatížit výstup tak, aby napětí kleslo pod 3V. V rozmezí 3V až 12V je tento signál využit pro uživatelské aplikace.

Stejně jako ostatní signály jsou hodnoty DSR přístupny ve zprávách při komunikaci s CIO (viz. popis protokolu ARNEP).

Název signálu	Rozsah měření [V]	Rozlišení [bit]	Vzorkování [msec]	Průměrování ze vzorků	Hystereze	Rozhodovací úroveň
DSR1	0 až 20	10	100	Volitelné	Volitelná	Volitelná
DSR2	0 až 20	10	100	Volitelné	Volitelná	Volitelná
DSR3	0 až 20	10	100	Volitelné	Volitelná	Volitelná

2.4. Výstupní signál pro odpojení napájecího napětí

Jediným pouze výstupním signálem je PWRSV (Power Save). Signál je vyveden na napájecí konektor (viz. popis napájecího konektoru). Je zapojen jako výstupy univerzálních I/O signálů. Jedná se tedy o otevřený kolektor, který spíná signál PWRSV k nulovému napětí (GND). Výstup je ovládán zprávou podobně jako I/O výstupy.

Základní funkcí je možnost vypnout napájecí napětí v případě, že se jedná o aplikaci, která je napájena pouze z akumulátoru a vyžaduje se co nejnižší odběr. CDM70 provede komunikaci, po které vypne napájení. Napájení musí být znovu zapnuto uživatelským zařízením, pokud vznikla potřeba komunikace.

Obecně však může být tento výstup použit pro ovládání technologie.

2.5. Technické parametry

Počet I/O signálů na I/O konektoru	5
Základní rozsah vstupního napětí analogového vstupu	0 až 5V
Maximální spínací proud binárního výstupu	500 mA
Maximální spínané napětí binárního výstupu	20 V

2.6. Nastavení parametrů CIO

2.6.1. Aktivace signálů CIO

Všechny signály CIO mají příznak aktivity. Pokud je signál aktivní, je jeho hodnota předávána ve zprávě o stavu CIO. Jedině při změně aktivního signálu může CIO vygenerovat automaticky zprávu o této změně. Pokud signál není nastaven jako aktivní, žádná jeho, byť sebevětší, změna nevygeneruje příznak změny signálu.

2.6.2. Komunikační parametry CIO

Blok CIO funguje v každém CDM70 nezávisle na nastavení uživatelských rozhraní. Zda budou informace o naměřených hodnotách signálů poslány na vzdálené uživatelské rozhraní rozhoduje nastavení komunikačních parametrů CIO.

Z pohledu komunikace se blok CIO nachází ve dvou režimech. Při pasivním režimu CIO posílá naměřené informace pouze na dotaz vzdálené stanice. V aktivním režimu jsou zprávy generovány na základě změn měřených aktivních signálů, nebo pravidelně podle nastavené časové periody.

Způsob dotazování se na hodnoty CIO je popsán v protokolu ARNEP.

2.6.3. Parametry pro aktivní režim CIO

Název parametru	Rozsah nastavených hodnot	Význam parametru
Auto obsluha	ANO/NE	V případě nastavení parametru (ANO) je CIO provozováno v aktivním režimu a následující parametry ovlivňují jeho funkci. V opačném případě nemá nastavení následujících parametrů žádný vliv na funkci CIO. Výjimkou jsou parametry „Zapnutí NulTime“ a „NulTime“, které jsou spojeny s fungováním výstupů a jsou na parametru „Auto obsluha“ nezávislé.
Zpráva po změně	ANO/NE	Při nastavení (ANO) CIO generuje zprávu vždy při změně kteréhokoliv aktivního signálu o hodnotu větší než je hystereze.
Poslat na CIO	ANO/NE	Při nastavení (ANO) je zpráva posílána do definovaného vzdáleného bloku CIO. Tomu pak musí odpovídat nastavení vzdáleného bloku CIO. Zprávu je možné poslat buď do vzdáleného bloku CIO nebo na vzdálené uživatelské rozhraní. Obě nastavení současně nejsou možná

Poslat na port	ANO/NE	Při nastavení (ANO) je zpráva posílána na definované vzdálené uživatelské rozhraní. Tomu pak musí odpovídat nastavení protokolu vzdáleného uživatelského rozhraní CDM70. Zprávu je možné poslat buď do vzdáleného bloku CIO nebo na vzdálené uživatelské rozhraní. Obě nastavení současně nejsou možná.
Druhá stanice	ANO/NE	V případě nastavení (ANO) tohoto parametru je zpráva poslána i na druhý vzdálený CDM70. Všechny ostatní nastavené parametry jsou stejné pro obě cílové adresy.
Zapnutí NulTime	ANO/NE	Parametr má význam pro výstupní I/O signály. V případě jeho nastavení (ANO) je hodnota výstupů správná, pokud probíhá její pravidelná obnova ze vzdáleného CDM70 v kratším čase, než je nastaven parametr NulTime. Pokud novou hodnotu výstupů modul nepřijme do tohoto času, výstupy jsou nastaveny do neaktivního stavu. Navržený způsob umožňuje ochránit připojenou technologii v případě nežádoucího výpadku komunikace. V případě, že parametr není nastaven (NE), automatické nulování výstupů se neuplatní. Funkce parametru není závislá na nastavení parametru „Auto obsluha“.
COM	1 až 3	Parametr definuje číslo uživatelského rozhraní zdrojového modulu, podle kterého bude do zprávy přidána zdrojová adresa
Log. číslo 1	1 až 254	Cílová adresa prvního uživatelského rozhraní, kam bude poslána zpráva vygenerovaná z CIO.
Log. číslo 2	1 až 254	Cílová adresa druhého uživatelského rozhraní, kam bude poslána zpráva vygenerovaná z CIO.
MinTime [msec]	0 až 6553500	Časová hystereze, po které může CIO vygenerovat novou zprávu. Nejkratší perioda vysílání zpráv.
MaxTime [msec]	0 až 6553500	Čas, po kterém CIO vygeneruje zprávu vždy, i když nedošlo ke změně některého z aktivních signálů.
NulTime [sec]	0 až 2550	Time out pro pravidelné nastavování výstupů. Viz. parametr Zapnutí Nul Time.

2.7. Připojení signálů CIO k uživatelskému zařízení

Signály I/O rozhraní není vhodné a často ani možné přímo připojovat k uživatelskému zařízení. Pro měření proudů, odporů, větších rozsahů napětí je třeba před I/O signály předřadit elektrické obvody, které upraví měřené veličiny na napětí z rozsahu 0 až 5V a zároveň ochrání vstupy před rušivými vlivy a nebezpečným přepětím. Stejně tak je třeba předřadit elektrické obvody pro ovládání silových částí uživatelského zařízení, neboť tranzistor s otevřeným kolektorem je schopen spínat proud do 500mA a napětí do hodnoty 20V.

Pro praktické použití I/O signálů jsou vytvořeny přídatné CIO moduly, které vytvářejí rozhraní mezi uživatelským zařízením a I/O signály

Název	Typ	Popis
CIO ANI	Analogový vstup	<p>Analogový diferenciální vstup pro měření malých napětí, proudů a odporů. Obsahuje diferenciální zesilovač s volitelným zesílením 1 až 10000. Pro měření odporu lze využít přesný zdroj proudu 0,1 až 3 mA. Konfigurace vstupních signálů, zesílení a zdroje proudu se nastavují odporovou sítí. Přítomnost vstupního signálu odpovídající pracovnímu rozsahu A/D převodníku je signalizována LED na předním panelu. Vstupní obvody jsou chráněny proti krátkodobému přepětí supresory a proti dlouhodobému vratnou pojistkou.</p> <p>Rozsahy měřených veličin :</p> <p>U 1V, U 2V, U 5V, U 10V, U 20V</p> <p>I 5mA, I 10mA, I 20mA</p> <p>Pt100 100°C, Pt100 200°C, Pt100 500°C</p> <p>měření odporu 100 až 50000 Ohmů (METRA vysílač)</p>
CIO OPI	Binární vstup	<p>Jeden galvanicky oddělený digitální vstup určený pro stejnosměrné a střídavé signály do 30V, na svorkách pro vysoké napětí do 350V. Obsahuje bipolární optočlen, který umožňuje zpracovat obě polaritu vstupního signálu. Pro střídavý signál obsahuje integrační obvod umožňující přímé zpracování signálu o kmitočtu 50 Hz. Výstupní logická hodnota měřeného signálu je signalizována LED na předním panelu. Vstupní obvody jsou chráněny proti krátkodobému přepětí supresory a proti dlouhodobému vratnou pojistkou.</p> <p>Izolační pevnost galvanického oddělení 5000V</p> <p>Vstupní napětí stejnosměrné 3-30V</p> <p>Vstupní napětí střídavé 3-30V rms</p> <p>Vstupní napětí střídavé, vysokonapěťový vstup 150-350V</p>
CIO REO	Binární výstup	<p>Jeden reléový výstup. Obsahuje relé s jedním přepínacím kontaktem. Spínací a rozpínací kontakt je vyveden zvlášť, společný kontakt je vyveden dvakrát (označení C). Přítomnost řídicího signálu relé je signalizována LED.</p> <p>Izolační pevnost galvanického oddělení 5000V</p> <p>Maximální trvalé napětí 400V rms</p> <p>Maximální trvalý proud 5A rms</p>

3. Rádiová datová síť AGNES

3.1. Použití

Rádiový datový modem CDM70 má široké využití v různých aplikacích pro řízení technologií, sběru dat, komunikace s mobilními prostředky, zabezpečení objektů ap. Jejich velikou předností je možnost vytváření rozsáhlých datových sítí bez nutnosti dalších řídicích prvků. Pomocí rádiových datových modemů CDM70 lze vytvořit komunikační strukturu pro propojení různých koncových zařízení.

3.2. Komunikační infrastruktura pro propojení koncových zařízení

Rádiový modem CDM70 vytváří vícevrstvou komunikační strukturu. Pro komunikaci na rádiovém kanálu používá protokol RDS, který je optimalizován pro paketový provoz v rozsáhlých rádiových sítích. Efektivně využívá přístupu na rádiový kanál a minimalizuje vznik kolizí vysíláním dvou rádiových modemů v jeden časový okamžik. Protokol zabezpečuje data na rádiovém kanálu proti vzniku chyb. V případě rušení dat provádí opakování přenosu. Zajišťuje, že do koncového zařízení nepřijdou chybná data.

Na komunikačním uživatelském rozhraní je možné zvolit jeden z řady standardních i speciálních protokolů. Implementace komunikačních protokolů má za úkol rozpoznat adresáta vysílané zprávy a tím umožnit nezkreslený přenos přijatých dat pomocí protokolu RDS v radiové síti. Jelikož má rádiový modem CDM70 tři sériová komunikační rozhraní (RS232), je možné k němu připojit tři různá koncová zařízení se třemi různými komunikačními protokoly. V rámci radiové datové sítě je možné tato zařízení propojit s jinými koncovými zařízeními, která jsou připojená k dalšímu radiovému modemu. Je však také možné přenášet data mezi jednotlivými komunikačními porty jednoho radiového datového modemu CDM70.

3.3. Adresování

Pro možnost vytváření nezávislých rádiových datových sítí, je vytvořen systém adresování, který umožňuje přenášet data vždy z jednoho komunikačního rozhraní radiového modemu CDM70 na jiný rádiový modem a na jeho konkrétní komunikační rozhraní (port). Dále je možné přenášet data z jednoho radiového modemu do všech rádiových modemů v dané síti. V neposlední řadě programové vybavení rádiových modemů CDM70 umožňuje vytvářet nezávislé datové sítě na jediném kmitočtu na jedné lokalitě. Tento systém je dotažen až do té podoby, že jeden rádiový modem CDM70 může být účastníkem v několika nezávislých sítích. To znamená, že každé jeho komunikační rozhraní může být přiřazeno k jiné nezávislé síti a nebo pouze modem může provádět retranslaci pro jinou datovou síť, než ke které jsou připojeny jeho komunikační rozhraní (porty).

3.4. Směrování a retranslace

Tyto dva pojmy velice úzce souvisí s možností vytváření rozsáhlých spojitých rádiových sítí. Rozsáhlou spojitou radiovou sítí rozumíme takový komunikační systém, který lze popsat spojitým grafem. Kde uzly grafu jsou radiové modemy sítě a hranami grafu jsou přímá radiová spojení mezi jednotlivými rádiovými modemy. Znamená to, že z každého koncového uzlu grafu (radiového modemu) existuje alespoň jedna cesta průchodu grafem (radiovou sítí) ke každému dalšímu koncovému uzlu (radiovému modemu) grafu.

Datová síť vytvořená z rádiových datových modemů CDM70 je vytvořena na jednom simplexním kmitočtu, takže pro přenos dat rozsáhlou radiovou sítí používá metodu Store and Forward. Takzvaný retranslační modem přijme data od vysílacího modemu a po přijetí celého paketu jej vyšle ve směru cílového radiového modemu. Takto může zpráva procházet sítí od zdroje do cíle přes několik retranslačních modemů. Systém, který definuje způsob přenosu paketu sítí se nazývá směrování.

3.4.1. Automatické směrování

Radiové datové modemy CDM70 dokáží vytvářet automatické směrovací tabulky, kterými řídí směrování paketů sítě. Každému komunikačnímu rozhraní připojenému do sítě je při nastavení modemu CDM70 přiřazena adresa v rámci sítě. Po zapnutí napájení rádiový modem zjistí současnou konfiguraci sítě a zároveň se do ní přihlásí. Od toho okamžiku zná základní směry na všechny body sítě. Takto získanou směrovací tabulku dále upravuje na základě probíhající datové komunikace v síti. Zaznamenáváním úrovně rádiového signálu od jiných rádiových modemů a úspěšnosti přenosů dat mezi sousedními modemy si upravuje směrovací tabulku tak, aby každý paket procházel sítí po co nejkratší dobu.

Takový systém směrování dokáže eliminovat negativní změny na rádiových trasách vlivem povětrnostních podmínek či rušení. Dokáže většinou také zamezit rozpadu sítě v případě výpadku retranslačního rádiového modemu (výpadek napájení ap.).

3.4.2. Pevné směrovací tabulky

Druhým způsobem směrování, který podporuje rádiový modem CDM70, jsou pevné směrovací tabulky. Při konfiguraci sítě je do každého rádiového modemu uložena pevná směrovací tabulka. Podle této směrovací tabulky se řídí přenos paketů sítě za všech okolností. Tento systém je vhodné používat pouze v případě, že je nutné znát přesný počet retranslací pro definování času přenosu paketu mezi jednotlivými rádiovými modemy v síti.

3.5. Správa rádiových datových modemů a datových sítí

Radiové datové modemy CDM70 mají implementovanu podporu pro správu radiové datové sítě z jednoho jejího bodu. Pomocí této podpory je možné sledovat spolehlivost jednotlivých rádiových tras, úroveň signálů mezi rádiovými datovými modemy, okamžité směrovací tabulky. Rádiový modem CDM70 si zaznamenává denní statistiku o své komunikaci. Ve své paměti má uloženu statistiku za poslední čtyři dny, která informuje o množství vyslaných a přijatých zpráv a o úspěšnosti datové komunikace. Z jednoho bodu sítě je také samozřejmě možné konfigurovat parametry jednotlivých rádiových modemů v síti.

Pro jednoduchost konfigurace modemů a správy sítí byly vytvořeny programové prostředky pro počítače PC kompatibilní. Programy pracují v systému DOS a Windows95/98. Usnadňují práci při ožívování a správě rádiových datových sítí.

