

Návod k obsluze MR25 Radiomodem pro přenos dat

RACOM s. r. o.
Nové Město na Moravě

31. října 2003

Obsah

1. Rádiový modem MR25	5
1.1. Popis funkce	6
1.1.1. Rádiová část MR25	6
1.1.2. Modemová část MR25	6
1.1.3. Montáž radiomodemu MR25	6
1.2. Rozhodnutí o schválení technické způsobilosti	6
1.2.1. Prohlášení o shodnosti výrobku	7
1.2.2. Prohlášení o shodě	7
2. Konektory MORSE	8
2.1. Anténní konektor	8
2.2. Datový konektor MR25 – DSUB37F	8
2.2.1. Ostatní vývody	8
2.3. Zapojení RS232, V.24	9
2.3.1. Rozhraní RS232	9
2.3.2. Rozhraní V.24	9
2.4. Zapojení servisního konektoru	9
2.5. Zapojení napájecího konektoru	9
2.6. Napájecí konektory MR25	10
2.7. Zapojení kabelů pro Ethernet	11
3. Verze rádiového modemu MR25	12
4. Signalizace pomocí LED číslicovky	13
4.1. Sedmisegmentový display v modemové části MR25	13
4.1.1. Signalizace s připojeným terminálem	13
4.1.2. Signalizace bez servisního připojení	13
4.1.3. Zápis do paměti flash	14
4.2. Sedmisegmentový display v radiové části MR25	14
5. Technické parametry modemů MR25x	15
6. Mechanické parametry MR25	16

Adresa:

RACOM s. r. o.
Mírová 1283
592 31 Nové Město na Moravě
Česká Republika

Telefon:

+420 566 618 578
GSM +420 602 511 061
GSM +420 603 149 439
GSM +420 724 080 224
GSM +420 777 828 240

Fax: +420 566 618 035

email: mail@racom.cz

www: www.racom.cz

1. Rádiový modem MR25

MR25 je rádiový modem určený k přenosu dat v pásmech VKV a UKV v kanálech s 25kHz roztečí. Rádiový modem používá 4 stavovou modulaci GMSK, umožňující maximální komunikační rychlost 21,68 kbit/s. Uživatel má k dispozici tři porty standardu RS232 (lze je převést na RS422 nebo RS485 pomocí optického oddělovače OPI).



Označení modemů podle komunikačního pásma

- 146 – 162,2 MHz – RACOM160S21L
- 162,2 – 180 MHz – RACOM160S21H
- 300 – 360 MHz – RACOM300S21
- 400 – 444 MHz – RACOM400S21L
- 444 – 493 MHz – RACOM400S21H

Modul rádiového datového transceiveru je možno prostřednictvím modulu modemu konfigurovat na libovolnou frekvenci vysílače a přijímače v rozmezí frekvenčního rozpětí 3,2 MHz v kanálovém rastru 25 kHz nebo 12,5 kHz. Výstupní a vstupní pracovní frekvence jsou vzájemně nezávislé a jsou odvozeny z frekvencí čtyř fázově zavěšených systémů programovaných mikroprocesorem transceiveru. Nastavení kanálů je uloženo v paměti EEPROM transceiveru a paměti FLASH modulu modemu, jehož komunikační procesor řídí činnost mikroprocesoru transceiveru. Výkon vysokofrekvenčního signálu vysílače rádiového modemu je digitálně nastavitelný v šestnácti krocích.

Popis softwarového ovládání a konfigurace MR25 je uveden v publikacích popisujících firmware MR25, zejména v *Morse Firmware – Popis*.

1.1. Popis funkce

1.1.1. Rádiová část MR25

Architektura radiomodemu MR25 řeší většinu požadavků kladených na komfortní stanici odpovídající třídy. Frekvenční syntéza umožňuje provoz na libovolném kanále z daného frekvenčního pásma. Dělicí poměry syntezátoru jsou uchovávány v paměti EEPROM. Činnost modulu radiového datového transceiveru je řízena a diagnostikována mikrokontrolerem.

Logické obvody, přepínající stanici mezi režimy příjmu a vysílání mají vysokou šumovou imunitu a zapínají příslušné bloky sekvenčně. Tím minimalizují většinu transienčních parazitních stavů a optimalizují šířku pásma při přepínání. Režimy bloků stanice jsou logicky vázány a přepnutí stanice do režimu vysílání je vázáno na zámeček frekvenčního syntezátoru, vnitřní teplotu modulu radiového transceiveru a hodnotu napájecího napětí.

Přijímací část radiomodemu pracuje s dvojitým směřováním. Soustředěná selektivita je rozdělena mezi oba mezifrekvenční stupně. První filtr provádí základní kanálovou preselekcii až do útlumů, které zajistí lineární funkci následujícího druhého směšovače a mezifrekvenčního zesilovače. Druhý filtr soustředěné selektivity má útlumovou charakteristiku, nutnou pro kanálovou selekci v použité kanálové rozteči 25 kHz (12,5 kHz).

1.1.2. Modemová část MR25

Modemová část se skládá z tří základních bloků:

1. řídicí mikroprocesor
2. obvody převodníků úrovně RS232
3. obvody datového modemu

Řídicí mikroprocesor má k dispozici 256 kB paměti FLASH a 64 kB paměti RAM. Mezi další obvody tohoto bloku patří baterií zálohovaný zdroj reálného času, detektor výpadku napájecího napětí a obvody watch dog.

Při výpadku napájecího napětí je tato skutečnost díky náboji uchovanému v elektrolytických kondenzátorech zaznamenána s příslušným časovým údajem do paměti. Uživatel tak má k dispozici informace o čase a délce trvání případných poruch způsobených výpadky rozvodné sítě.

Činnost mikroprocesoru je jistěna ochranou watch dog, která je implementována na čipu procesoru a v případě potřeby způsobí na 16 sekund jeho reset.

Převodníky RS232 pracují do 120 kbit/s. Převodníky jsou proti přepětí chráněny prvky *TRANSIL*.

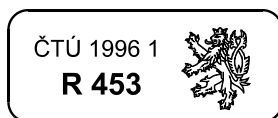
Převod datového na modulační signál *4-level FSK* a zpět je realizován speciálním programovatelným obvodem firmy CML. Rychlost přenosu 21680 b/s je odvozena od krystalového oscilátoru z desky rádiové části. Z důvodů kompatibility s radiomodemem RD300FS je možno programově zvolit i modulaci *2-level GMSK* 9600 b/s. V tomto případě je jako zdroj hodinové frekvence použit autonomní krystalový oscilátor.

1.1.3. Montáž radiomodemu MR25

Radiomodem MR25 je speciální zařízení, které vyžaduje odbornou montáž. Montáž všech dodaných zařízení zajišťuje firma RACOM u uživatele vlastními silami. Pro následnou údržbu firma RACOM zaškolení odborné pracovníky uživatele a jako pomůcka jim slouží dokument *Provozní předpis pro rádiové datové sítě a MORSE Firmware – Dokumentace*.

1.2. Rozhodnutí o schválení technické způsobilosti

Zařízení je schváleno Českým telekomunikačním úřadem pro provoz v České republice rozhodnutím o schválení technické způsobilosti rádiového zařízení k provozu, Č. j. 117611/98 a je označeno symbolem podle obr. 1.1



Obrázek 1.1.: Označení ČTÚ pro schválené zařízení

1.2.1. Prohlášení o shodnosti výrobku

Firma RACOM, s. r. o., Mírová 1283, Nové Město na Moravě, tímto prohlašuje, že následně označené zařízení na základě jeho koncepce a konstrukce, stejně jako námi do oběhu uvedené provedení, odpovídá příslušným základním bezpečnostním požadavkům nařízení vlády. Při námi neodsouhlasených změnách zařízení ztrácí toto prohlášení svou platnost.

Název: Radiomodem MR25(xxx)

Typ: RACOM 400S21L

Technické parametry: napájení 13,8 V ss, 2 A (max. výstupní výkon)

Výrobce, místo výroby: RACOM s. r. o., Nové Město na Moravě

Popis a účel použití: Zařízení je určeno pro přenos dat v pásmu 400 – 444 MHz s nastavitelným výkonem 0,05 – 5 W

Příslušná nařízení vlády: Nařízení vlády č. 169/1997Sb.;

Použité harmonizované normy, národní normy a technické specifikace: ČSN EN 300 113; ČSN EN 300 339

Výrobek je za podmínek obvyklého a určeného použití bezpečný.

1. Při posuzování shody bylo postupováno podle § 12, odst. 4a) zákona č. 22/1997 Sb.
2. Posouzení shody bylo provedeno přímo výrobcem, firmou Racom s. r. o., Mírová 1283, Nové Město na Moravě.

Certifikát (číslo, datum platnost): ev č.: 117611/98, ze dne 5.10. 1998, platný do 31.12. 2001

1.2.2. Prohlášení o shodě

Firma RACOM, s. r. o. Mírová 1283, Nové Město na Moravě, tímto prohlašuje, že tento výrobek je shodný s typem schváleným Ministerstvem dopravy a spojů jako elektrické a elektronické příslušenství vozidel rozhodnutím o schválení technické způsobilosti typu konstrukční části vozidla nebo výbavy vozidla č. 4200.

2. Konektory MORSE

2.1. Anténní konektor

Kabel pro připojení antény je opatřen konektorem typu MINI UHF. Jako protikus použijte konektor odpovídajícího typu a impedance. Pro anténní svod doporučujeme použít kabel RG58 pro délky do 10 m a RG213 pro svody delší.

2.2. Datový konektor MR25 – DSUB37F

Na tomto konektoru jsou vyvedeny všechny vstupy/výstupy tří sériových portů a některé obvody pro servisní funkce. Signály uvedené v tabulkách jsou funkční v závislosti na verzi MR25, viz. kapitola 3. Dřívější označení COM 1, 2, 3 je nahrazeno označením SCC 0, 1, 2.

Port SCC0

pin	in / out	pin	in / out
2	RxD	3	TxD
21	RTS	22	CTS
4	DTR	20	DSR
1	CD	23	GND

Port SCC1

pin	in / out	pin	in / out
27	RxD	28	TxD
9	RTS	10	CTS
29	DTR	8	DSR
26	CD	11	GND

Port SCC2

pin	in / out	pin	in / out
32	RxD	33	TxD
14	RTS	15	CTS
13	CD	34	GND

2.2.1. Ostatní vývody

pin no. 17 (ExtPTT) – vstup/výstup pro servisní zaklíčování stanice

pin no. 36 (Ext AF) – audio výstup stanice za demodulátorem

pin no. 37 (GND) – zem

pin no. 7 (-10V) – pomocný signál pro SCC0

pin no. 31 (-10V) – pomocný signál pro SCC1

pin no. 19 (+12V) – tento pin není určen pro přímé napájení externích zařízení, případné využití je nutné konzultovat s výrobcem!

2.3. Standardní zapojení konektorů rozhraní RS232 a V.24 pro zařízení DCE

2.3.1. Rozhraní RS232

▷ Konektor Cannon DSUB9F

pin	signál	pin	signál	pin	signál
1	CD	4	DTR	7	RTS
2	RxD	5	GND	8	CTS
3	TxD	6	DSR	9	—

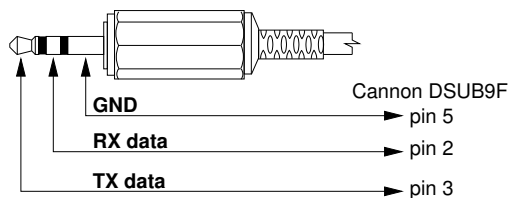
2.3.2. Rozhraní V.24

▷ Konektor Cannon DSUB25F

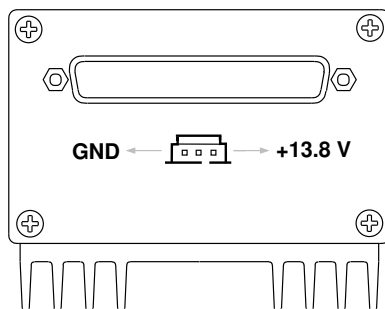
pin	signál	pin	signál	pin	signál	pin	signál	pin	signál
1	—	6	DSR	11	—	16	—	21	RDL
2	TxD	7	GND	12	—	17	RxC	22	—
3	RxD	8	CD	13	—	18	LAL	23	—
4	RTS	9	—	14	—	19	—	24	—
5	CTS	10	—	15	TxC	20	DTR	25	TI

2.4. Zapojení servisního konektoru

Servisní kabel má označení DKR12. Zapojení konektoru DSUB9 odpovídá zařízení DTE.



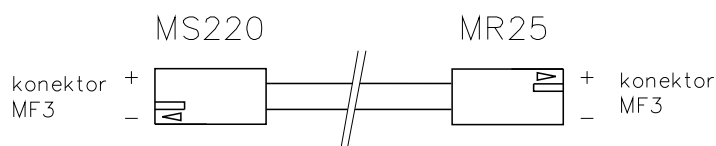
2.5. Zapojení napájecího konektoru



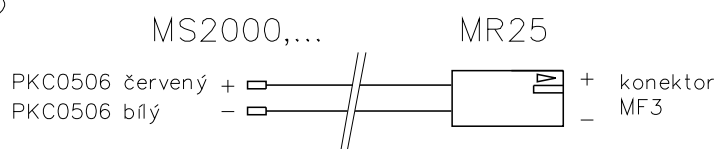
2.6. Napájecí konektory MR25

Pro napájení se používá několik typů napájecích kabelů NKR. Přehled hlavních typů je uveden dále:

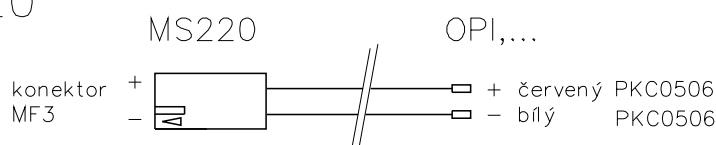
NKR3



NKR9
pro MR25



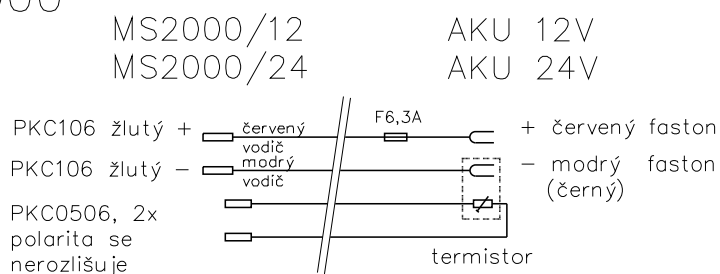
NKR9
pro MS220



NKR4
pro MS220



NKR4
pro MS2000



2.7. Zapojení kabelů pro Ethernet

Zapojení kabelu TP (kroucená dvojlinka) s konektory *RJ-45* pro Ethernet *10BaseT* a *100BaseT* vychází se standardu EIA TIA T-568B, který specifikuje barevné značení jednotlivých vodičů a jejich zapojení. Jednotlivé páry vodičů jsou složeny z barevného vodiče a vodiče stejné barvy v kombinaci s bílou.

Přímý kabel slouží k připojení do sítě Ethernet přes hub (opakovač) nebo switch-hub (směrovač). Křížený kabel slouží pro propojení pouze dvou zařízení – MR25ET ↔ MR25ET, MR25ET ↔ PC, apod.

V následující tabulce je uvedeno zapojení konektoru a barevné rozložení vodičů. Pro křížený kabel je na jedné straně pořadí vodičů stejné jako u přímého kabelu.

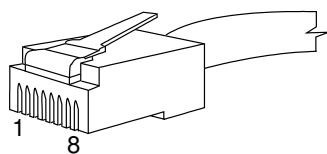
Pin	Signál	Přímý kabel	Křížený kabel
1	TX+	bílo-oranžová	bílo-zelená
2	TX-	oranžová	zelená
3	RX+	bílo-zelená	bílo oranžová
4	—	modrá	modrá
5	—	bílo-modrá	bílo-modrá
6	RX-	zelená	oranžová
7	—	bílo-hnědá	bílo-hnědá
8	—	hnědá	hnědá

Přímý propojovací kabel

MR25ET		HUB
1	→	1
2	→	2
3	←	3
6	←	6

Křížený propojovací kabel

MR25ET		MR25ET/PC
1	→	3
2	→	6
3	←	1
6	←	2



Obrázek 2.1.: Pořadí vodičů na konektoru RJ-45

3. Verze rádiového modemu MR25

Schema přidělení portů jednotlivým verzím MR25:

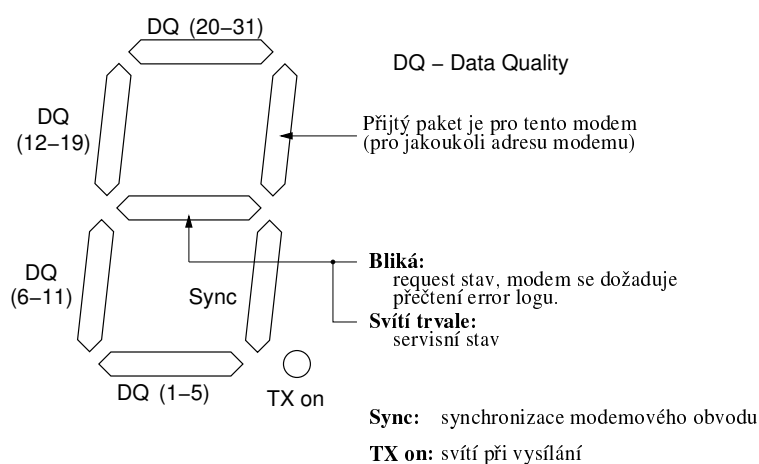
	RS232 simple	RS232	V.24	RJ45 Ethernet
Typ MR25	TxD, RxD, RTS, CTS, DSR	TxD, RxD, RTS, CTS, DSR, CD	TxD, RxD, RTS, CTS, DSR, CD, TxC, RxC	
MR25X ver. ≤11 různé subverze	*	*	*	
MR25X ver. 12		*		
MR25ET		*	*	*
MCM302ET		*		*

- MR25X hw verze 11 a starší byly vyráběny ve více subverzích s označením:
 - XS – se synchronními porty V.24
 - X4 – porty konfigurovatelné na RS485, RS422
 - XE – economy, s limitovanou kapacitou byte/min
 - X – asynchronní port RS232 nebo RS232 simple, které pokrývají potřeby většiny aplikací
- MR25X hw verze 12 vyráběná od 8/2001 má pouze porty RS232
- MR25ET je vybavena synchronním portem V.24 v souvislosti s použitím rychlejšího média Ethernet
- RS485 or RS422 je možno připojit přes optický oddělovač OPI485 nebo OPI422
- signál DSR je připojen přes odpor na +12V

4. Signalizace pomocí LED číslicovky

4.1. Sedmissegmentový display v modemové části MR25

Umístěn na horní části MR25, blízko loga RACOM.



4.1.1. Signalizace s připojeným terminálem

Stav po zapnutí modemu, kdy v servisním konektoru je zasunut konektor s připojeným aktivním terminálem. Proběhnou následující stavy:



- rozsvítí se 8 – spustil se base loader module, pokud během tří sekund stiskneme `Enter`, modem zůstane v tomto modulu.



- po rychlém proběhnutí několika znaků zůstává displej 6 vteřin tmavý - spustil se *main module*. Pokud v této době vyšleme ze Setru do modemu jakýkoli regulérní povel, dojde v celém menu k nahrání defaultních hodnot. Pokud ne, program SETR se „rozběhne“ s nastavenými hodnotami uloženými v paměti flash.



- po dokončení startu začne obíhat číslo sw verze uvedené znakem `r` nebo `c`, např. `r515`. Modem je nastaven v módu MORSE.



- modem je nastaven v C92.

4.1.2. Signalizace bez servisního připojení

Stav po zapnutí, nezasunut servisní konektor s připojeným aktivním terminálem:

- po rychlém proběhnutí několika znaků zůstává displej 6 vteřin tmavý - spustil se *main module*

- po dokončení startu začne obíhat číslo sw verze.

Z uvedeného též vyplývá, že pokud svítí při příjmu 0 (nula), je to ideální stav – vysoké DQ , přijatý paket je pro tento modem, modemový obvod se synchronizoval.

Chybové stavy:

- Prostřední segment bliká – je třeba přečíst a analyzovat error logy.
- Nesvítí nula – poměrně nízká DQ , modem se nezasynchronizoval nebo paket není určen pro tento modem
- Nerozsvítí se sync – modem se není schopný zasynchronizovat na žádné pakety v RF kanále. Sync by měl svítit po celou dobu příjmu paketu.
- Nesvítí nic – v RF kanále je nějaký provoz pro modem neznámý, např. jsou vysílány pakety s jinou polaritou (menu FMe), v RF kanále je rušení a pod.

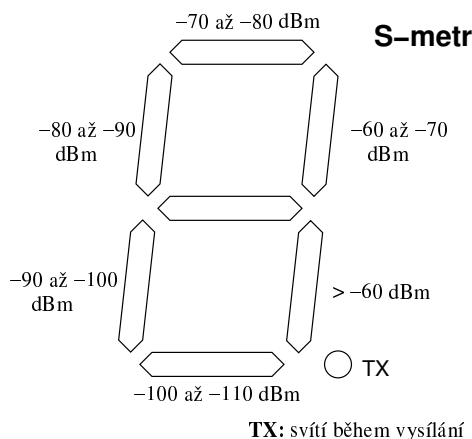
4.1.3. Zápis do paměti flash

Při zápisu do flash paměti modemem pomocí servisního terminálu SETR (povely w – write a I – Init), signalizuje krátce display:



4.2. Sedmissegmentový display v radiové části MR25

Umístěn blízko anténního konektoru.



Pokud je stanice v klidovém stavu, objevují se cyklicky písmena nápisu rid 302, příp. jiné číslo verze software.

Při příjmu stanice vyhodnocuje úroveň signálu (S -metr). Pokud je úroveň menší než 110 dBm, cykluje nápis rid 302, maximální úroveň je opět 0 (nula).

Pokud obíhá na displeji Error, je to zásadní chybový stav, kdy není zavěšen alespoň jeden ze čtyř fázových závěsů ve stanici.

5. Technické parametry modemů MR25x

Frekvenční rozsah	146 – 162,2 MHz 162,2 – 180 MHz 300 – 360 MHz 400 – 444; 444 – 493 MHz
Kanálová rozteč	25 kHz
Počet kanálů v pracovním pásmu 25 kHz	128
Způsob nastavení pracovní frekvence	softwarově
Doba přepínání příjem / vysílání	< 2 ms
Teplotní odolnost:	
• zaručeny parametry	–25 až +55 °C
• zaručena funkce	–30 až +55 °C
Atmosférický tlak	700 – 1200 hPa
Relativní vlhkost	10 – 90 %
Napájení (jmenovité)	13,8 V
Odběr	
• příjem	0,5 A
• vysílání 1W	1,1 A
• max. výkon	2,0 A
Vnější rozměry MR25	84 × 190 × 52 mm
Vnější rozměry MR25 s přídatným chladičem a držáky	84 × 190 × 71 mm
Vnější rozměry MR25ET s chladičem a držáky	84 × 190 × 97 mm
Váha MR25	890 g
Váha MR25 s přídatným chladičem	1150 g
Váha MR25ET s přídatným chladičem	1360 g
Anténní konektor	mini UHF
Citlivost přijímače pro BER 10 ⁻³	lepší než –107 dBm
Frekvenční stabilita přijímače	dle ETS300113
Intermodulační odolnost přijímače	> 70 dB
Selektivita přijímače ve vedlejším kanále	70 dB
Potlačení nežádoucích příjmů	> 70 dB
Zpětné vyzařování přijímače	< 2 nW
Potlačení reflexního příjmu	> 70 dB
Blokování (znesitlivění) přijímače	84 dB
Výkon vysílače softwarově nastavitelný	0,05 – 5 W
Výstupní impedance vysílače	50 Ω
Nežádoucí vyzařování vysílače	< –36 dBm
Výkon vysílače v sousedním kanále	< 70 dBc
Max. modulační přenosová rychlost	21,68 kbit/s
Standardní rozhraní modemové části	3 × V.24 (bez synchronizace)
Max. rychlost v uživatelském kanále	115 kb/s async.
Paměť	64 kB SRAM 512 kB FLASH EEPROM
Softwarová diagnostika po síti:	
• měření síly přijímaného signálu	ano
• nastavení výkonu	ano
• monitoring	ano
Konfigurace po síti: všechny potřebné parametry	ano
Změna kompletního SW po síti	ano
Buffer pro retranslaci dat (dynamicky přidělován, max.)	54,6 kB

6. Mechanické parametry MR25

