

...the broadest narrowband money can buy



Návod k obsluze



Narrowband modemy – PROFI MD400, MD300, MD160

verze 2.1
17. dubna 2018

Obsah

Úvod	5
1. Rádiový modem MD400 (MD300, MD160, MD160P)	6
2. Popis funkce radiomodemu MD400 (MD300, MD160)	7
2.1. Rádiová část rádiových modemů	7
2.2. Modemová část	7
2.3. Napájení	7
2.4. Montáž rádiového modemu	7
3. Konektory modemu	8
3.1. Anténa	8
3.2. Sériová rozhraní	8
3.3. Ethernet	10
3.4. Analogové a digitální vstupy a výstupy	11
3.5. Napájecí konektor	13
3.6. Informační LED	13
3.7. Servisní konektor	14
3.8. Vzhled modemu	15
4. Tabulka technických parametrů	16
5. Rozměrové schéma a výrobní kód	18
6. Instalace modemu	20
6.1. Obecný popis instalace	20
6.2. Instalace antény	21
6.3. Napájení zařízení	21
6.4. Připojení technologie	21
6.5. Mechanické upevnění	21
7. Podmínky provozu rádiových modemů	23
7.1. Upozornění	23
7.2. Podmínky odpovědnosti za vady a instrukce pro bezpečný provoz zařízení	23
7.3. EU prohlášení o shodě	25
7.4. Omezení v používání	26
A. Přehled revizí	27

Seznam obrázků

1. Rádiový modem MD160 s konektory Cannon, MD400 s konektory Cannon a MD300 se šroubo- nými svorkami	5
3.1. RS232 DSUB9 female	8
3.2. Zapojení kabelů RS485	9
3.3. Označení svorek sériového rozhraní	10
3.4. RJ-45F	11
3.5. Schéma zapojení analogových a digitálních vstupů a výstupů	11
3.6. Popis analogových a digitálních vstupů a výstupů	12
3.7. Příklady zapojení analogových vstupů a výstupů	13
3.8. Napájecí konektor a informační LED	13
3.9. Servisní konektor	14
3.10. Zapojení servisního konektoru na servisním kabelu	14
3.11. Vzhled rádiového modemu — popis konektorů, varianta s konektory DSUB (Canon) a se svorkami, číslování slotů	15
5.1. Montážní rozměry rádiového modemu	18
6.1. Příklad typické instalace rádiového bodu datové sítě	20
6.2. Příklad uspořádání zařízení v rozváděči	22

7.1. Výstražná nálepka IEC 60417-5041 (DB:2002-10)	24
7.2. EU prohlášení o shodě	25

Seznam tabulek

3.1. Zapojení datových konektorů RS232	8
3.2. Zapojení datových konektorů RS422	9
3.3. Barevné rozlišení LED pro RxD a TxD	10
3.4. Zapojení konektoru pro Ethernet ke kabelu.	11
3.5. Parametry digitálních a analogových vstupů a výstupů	12
3.6. Tabulka zapojení servisního konektoru	14
3.7. Možnosti obsazení slotů	15
4.1. Technické parametry	16
4.2. Splňované normy	17
4.3. Splňované normy pro drážní zařízení	17

Úvod

Tento návod k obsluze slouží jako základní dokument pro seznámení uživatelů s parametry rádiového modemu, jeho vlastnostmi, modifikacemi a s parametry připojovacích dílů. Pro zvládnutí všech funkcí rádiového modemu a systému MORSE je nutné postupovat podle dalších dokumentů.



Obr. 1: Rádiový modem MD160 s konektory Cannon, MD400 s konektory Cannon a MD300 se šroubovými svorkami

1. Rádiový modem MD400 (MD300, MD160, MD160P)

MD400, MD300 a MD160 jsou koncepčně nové rádiové modemy určené k přenosu dat v pásmech VKV a UKV. Rádiový modem používá čtyřstavovou modulaci FSK umožňující maximální komunikační rychlost 21,68 kbit/s.

Rádiový modem má modulární koncepci a uživatel má k dispozici jeden až čtyři porty standardu RS232 (místo dvou z nich lze použít RS422, případně RS485). Konfiguraci je možné rozšířit o Ethernetové rozhraní a dále o modul s analogovými a digitálními vstupy a výstupy. Typicky se vyrábí s dvěma analogovými vstupy a výstupy.

Modul rádiového datového transceiveru je možno konfigurovat na libovolnou frekvenci vysílače a přijímače v rozmezí frekvenčního rozpětí 3,2 MHz v kanálovém rastru 25 kHz a duplexním odstupu 4,6 MHz. Je možné vyvinout podle potřeb rádiové modemy s jiným duplexním odstupem. 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 stupně vysílače rádiového modemu je digitálně nastavitelný v šestnácti krocích od 0,1 do 5 W. U vysokovýkonových radiomodemů v provedení P (pouze pro pásmo 160 MHz) také v šestnácti krocích, ale do 25 W.

Návrh a konstrukce tohoto zařízení umožňuje dlouhodobé zatížení, proto je především určeno pro aplikace s trvalým provozem.

Softwarové ovládání je kompatibilní s ovládáním a konfigurací ostatních routerů systému MORSE. Popis softwarového ovládání a konfigurace je uveden v publikacích popisujících MORSE Firmware.



Důležité

Radiomodem je zařízení, které smí být v České republice provozováno pouze na základě *Individuální oprávnění k využívání rádiových kmitočtů*, které vydává odbor správy kmitočtového spektra Českého telekomunikačního úřadu.

2. Popis funkce radiomodemu MD400 (MD300, MD160)

2.1. Rádiová část rádiových modemů

Architektura radiomodemů MD400, MD300 a MD160 řeší většinu požadavků kladených na komfortní rádiový modem nejvyšší třídy. Frekvenční syntéza umožňuje provoz na libovolném kanálu z daného frekvenčního pásma. Činnost modulu rádiového datového transceiveru je řízena a diagnostikována mikrokontrolerem. Příjímávací část radiomodemu pracuje s dvojím 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). 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 zámek frekvenčního syntezátoru, vnitřní teplotu modulu rádiového transceiveru a hodnotu napájecího napětí.

2.2. Modemová část

Řídící mikropočítač má k dispozici 4 MB paměti FLASH a 16 MB 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 uchovaném v elektrolytických kondenzátorech zaznamenána s příslušným časovým údajem do paměti. Uživatel tak má k dispozici informace o času a délce trvání případných poruch způsobených výpadky napájení. K modemu je možné přes datové rozhraní RS232 připojit zařízení s rychlostí až 115,2 kbit/s. Převodníky rozhraní RS232 jsou proti přepětí chráněny prvky TRANSIL. V modemové části je pro zálohování času použita lithiová baterie.



Poznámka

Z důvodu použití lithiové baterie v modemové části se nedoporučuje skladování delší než 2 roky.

2.3. Napájení

Radiomodem je napájen napětím 13,8 V DC. Podle osazení moduly je odběr v klidu 350 až 500 mA, při vysílání až 2 A. (U vysokovýkonových až 5 A) Modem lze uvést do režimu SLEEP, kdy klesne odběr na 2,5 mA. Návrat do aktivního stavu nastane po příchodu datového signálu na sériový port nebo po nastaveném čase.

2.4. Montáž rádiového modemu

Radiomodem MD400 je speciální zařízení, které vyžaduje odbornou montáž. Montáž všech dodaných zařízení zajišťuje firma RACOM u uživatele vlastními silami. Pro následnou údržbu firma RACOM zaškolí odborné pracovníky uživatele a jako pomůcka jim slouží dokument Provozní předpis pro rádiové datové sítě a MORSE Firmware - Dokumentace.

Montáž rádiových modemů s vysokým výkonem v provedení P (viz výrobní kód) je třeba montovat s ohledem na vyšší nároky na odvod tepla tak, že zadní plocha modemu bude těsně přiléhat k montážnímu panelu sloužícímu jako chladič.

3. Konektory modemu

3.1. Anténa

Pro připojení antény je rádiový modem opatřen jedním konektorem typu N pro vysílání (Tx) a jedním konektorem typu SMA pro příjem (Rx). Jako protikus používejte konektory odpovídajícího typu a impedance. Pro anténní svody doporučujeme pro Tx použít kabel RG213 pro délky do 25 m a H1000 pro svody delší a pro Rx doporučujeme použít kabel RG158.



Důležité

Radiomodem nesmí být připojen k napájení bez připojené antény (nebo odpovídající umělé zátěže). Mohlo by dojít k poškození rádiové části modemu.

3.2. Sériová rozhraní

Router může být vybaven sériovými porty RS232 nebo RS422/485, porty mohou být opticky izolované. Pro připojení datových kabelů přes sériová rozhraní je podle konfigurace routeru možné použít konektory DSUB9 (Canon) nebo svorkovnice, viz kapitola *Označování routerů MORSE*. Komunikační rychlost na sériovém rozhraní může být 200 b/s až 230 400 b/s.

3.2.1. Konektory RS232, RS422 a RS485

a) tabulka zapojení datových konektorů RS232 na routeru

Tab. 3.1: Zapojení datových konektorů RS232

RS232 signal	Screw terminals	DSUB9F pin
CTS	1	8
RTS	2	7
RxD	3	2
TxD	4	3
GND	5	5
DTR		4
DSR		6
CD		1
RI		9*



Obr. 3.1: RS232 DSUB9 female

* Na pinu č. 9 je přes ochranný odpor 1 kΩ vyvedeno záporné napětí (-6 V) pro účel diagnostiky rozhraní RS232.



Varování

Nepoužívat k jiným účelům, než je dignostika rozhraní!

b) tabulka zapojení datových konektorů RS422 na routeru

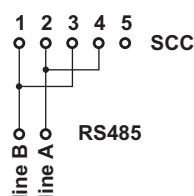
Tab. 3.2: Zapojení datových konektorů RS422

RS422 signal	Screw terminals	DSUB9F pin
TxD-	1	7
TxD+	2	3
RxD-	3	8
RxD+	4	2
GND	5	5

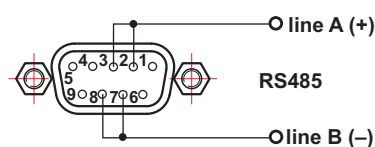
c) schéma zapojení datových kabelů RS485 k routeru

Pro připojení RS485 je nutné připojit vodič „Line A“ k TxD+ i k RxD+ a vodič „Line B“ k TxD- i k RxD-.

Screw terminals for RS485



DSUB9F



Obr. 3.2: Zapojení kabelů RS485



Poznámka

Zapojení konektorů je stejné jako u RS422, viz tab. výše.



Důležité

Pro zhotovení datových kabelů na propojení sériového rozhraní s koncovým zařízením uživatele doporučujeme zvláště v průmyslovém prostředí použít stíněný kabel a stínění propojit na GND (pin č. 5). Při použití vícežilového kabelu všechny volné vodiče připojit na pin číslo 5. U varianty galvanicky odděleného rozhraní pro RS485 (RS422) uzemnit pouze jednu stranu datového kabelu. Pro datové kabely doporučujeme použít minimální nutnou délku.

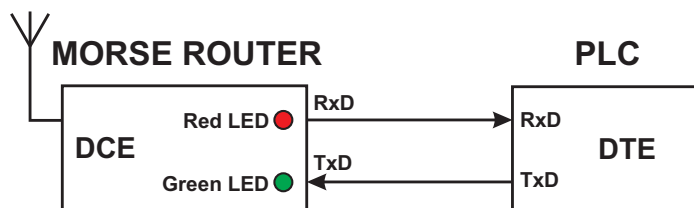
3.2.2. Barevné rozlišení datových modulů

Pro RS232 je RxD výstup z routeru (v klidu cca -6V) a TxD vstup do routeru (dle standardu RS 232). Hardwarové varianty rozhraní je možné rozlišit podle barev LED diod vedle konektoru.

Tab. 3.3: Barevné rozlišení LED pro RxD a TxD

Typ rozhraní	Barva (RxD / TxD)
RS232	červená / zelená
RS232 opt. oddělené	oranžová / zelená
RS422/485 opt. oddělené	oranžová / žlutá

3.2.3. Označení svorek SCC



Obr. 3.3: Označení svorek sériového rozhraní

SCC porty routeru jsou zařízení typu DCE. Podle norem je přijímací svorka RxD připojeného zařízení DTE spojena s vysílací svorkou SCC portu routeru, která nese také označení RxD. Podobně je červená LED indikující vysílání z SCC označena RxD.

3.3. Ethernet

- Konektor RJ-45 pro Ethernet 10BaseT a 100BaseT odpovídá standardu EIA TIA T568B.
- Informační LED diody indikují:
 - žlutá **Tx** - aktivní vstup nebo výstup (*červená Tx – výstup z ETH kanálu)
 - žlutá **Rx** - aktivní vstup nebo výstup (*zelená Rx - vstup do ETH kanálu)



Poznámka

Žlutá LED **Tx** a žlutá LED **Rx** blikají vždy současně. Údaje označené (*) platí pro hw verzi vyráběnou do 07/2008.

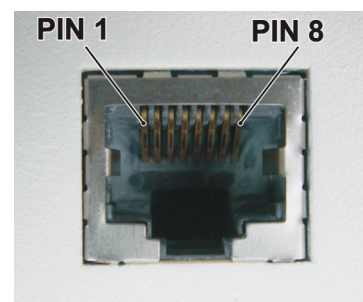
- žlutá **100** - pokud svítí je indikována síť 100Base-TX, jinak je 10Base-T
- zelená **LINK** - indikuje správně připojenou linku
- zelená **F.D.** - indikuje plně duplexní provoz
- Přímý kabel slouží k připojení do sítě Ethernet přes hub (opakovač) nebo switch-hub (směrovač).
- Křížený kabel slouží pro propojení pouze dvou zařízení - MR400-MC100, MR400-PC, apod.

Spotřeba ETH modulu je 30 mA. (U hw verze vyráběné do 07/2008 je spotřeba 60 mA.) Spotřeba dalších modulů a celého routeru – viz Tabulka technických parametrů.

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.

Tab. 3.4: Zapojení konektoru pro Ethernet ke 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



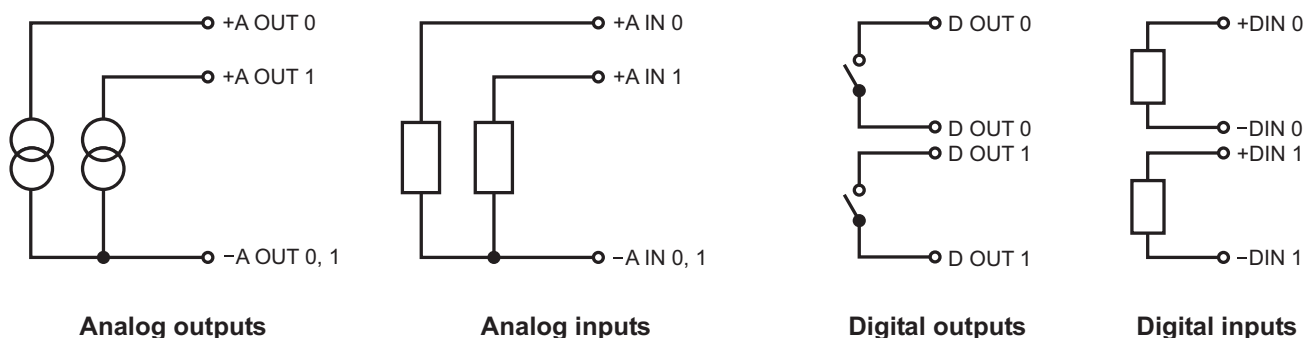
Obr. 3.4: RJ-45F

3.4. Analogové a digitální vstupy a výstupy

Modul analogových a digitálních vstupů a výstupů (ADIO) slouží k:

- realizaci proudových smyček 20 mA
- spínání zátěží napájených stejnosměrným i střídavým proudem
- snímání stavů digitálních signálů

Každá funkční skupina svorek je galvanicky oddělena od zbytku zařízení, jak ukazuje schéma vnitřního uspořádání modulu ADIO na obrázku:



Obr. 3.5: Schéma zapojení analogových a digitálních vstupů a výstupů

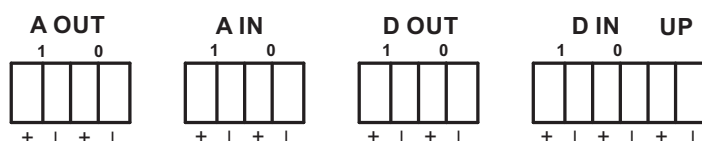
3.4.1. Označení

Jednotlivé svorky svorkovnice jsou označeny:

- Konektor A OUT — analogové výstupy
- Konektor A IN — analogové vstupy
- Konektor D OUT — digitální výstupy

Konektor D IN — digitální vstupy

Svorka UP tento pár svorek není využitý



Obr. 3.6: Popis analogových a digitálních vstupů a výstupů

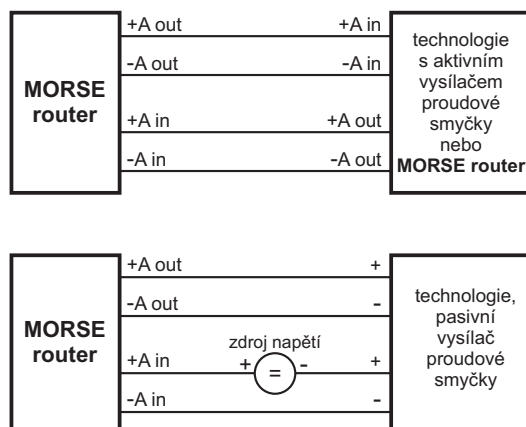
3.4.2. Parametry

Tab. 3.5: Parametry digitálních a analogových vstupů a výstupů

2 × opticky oddělený digitální výstup	- provedení bipolární SSR spínač - napětí pro napájení zátěže max. 30 V DC, 24 V AC - spínaný proud typ. 300 mA - odpor v sepnutém stavu max. 1 Ω - ochrana proti proudovému přetížení v sepnutém stavu - ochrana proti přepětí v rozepnutém stavu	pasivní
2 × opticky oddělený digitální vstup	- log. 1 bude vyhodnocena, vzroste-li vstupní napětí nad 2,3 V - log. 0 bude vyhodnocena, klesne-li vstupní napětí pod 2,0 V - Hystereze ± 150 mV - max. hodnota vstupního napětí 30 V	pasivní
2 × opticky oddělený analogový výstup	- zdroj proudu 4–20 mA - zatěžovací odpor max. 250 Ω - přesnost nastavení lepší než 0,1 %	aktivní
2 × opticky oddělený analogový vstup	- citlivost 0–20 mA (nebo po sw konfiguraci 4–20 mA) - přesnost měřené hodnoty lepší než 0,1 % - vstupní odpor 60 Ω - nedisponuje ochranou proti proudovému přetížení - max. hodnota vstupního proudu 50 mA	pasivní

Analogové vstupy 0 a 1 mají svorky - (mínus) propojené a galvanicky oddělené od GND routeru.

Analogové výstupy 0 a 1 mají svorky - (mínus) propojené a galvanicky oddělené od GND routeru.



MORSE router v uvedeném schématu může být MD160, MX 160, MWxxx, MRxxx, MC100, MG100i.

Obr. 3.7: Příklady zapojení analogových vstupů a výstupů

3.5. Napájecí konektor

Svorky tohoto konektoru jsou označeny standardním způsobem. Připojovat se smí pouze stejnosměrné napětí v rozsahu 10,8 až 15,6 V. Při připojení vyššího napětí může dojít k poškození radiomodemu.

Svorka PI (power indicator) - pokud je radiomodem napájen ze zdroje MS2000, může být na tuto svorku přiveden signál ze svorky zdroje MAIN PWR OFF o způsobu napájení:

- úroveň TTL1 nebo volná svorka - síťové napájení
- úroveň TTL0 nebo uzeměná svorka - bateriové napájení

Maximální délka napájecího kabelu je 3 m.



Obr. 3.8: Napájecí konektor a informační LED

3.6. Informační LED

Informační LED diody vedle napájecího konektoru:

- RF Tx — radiomodem vysílá vf signál do antény
- RF SYNC — radiomodem přijal hlavičku zprávy, která byla pro něj určená
- Tři následující LED (síla přijímaného vf signálu)

ON	ON	ON	RSS -85 dBm a silnější
OFF	ON	ON	RSS -85 až -95 dBm
OFF	OFF	ON	RSS -95 až -115 dBm
OFF	OFF	OFF	RSS -115 dBm a slabší

- POWER ON — radiomodem je správně napájen

3.7. Servisní konektor

Servisní konektor RJ-12 slouží pouze ke krátkodobému připojení servisního kabelu při lokálním nastavování parametrů MORSE routeru. Po zasunutí konektoru (připojením linky RS232 (RxD, TxD, GND)) se router automaticky přepne do servisního režimu a dojde k odpojení modulu na slotu 1. Číslování slotů viz odstavec 3.8 – „Vzhled modemu“.

Tab. 3.6: Tabulka zapojení servisního konektoru

1	AF_OUT	výstup modulace z rádiové části routeru
2	SER_RxD	RS232 RxD výstup z routeru
3	SER_TxD	RS232 TxD vstup do routeru
4	MOD_BSB	vstup modulace do rádiové části routeru
5	GND	zem
6	PTT	klíčování nosné vlny pro servisní účely

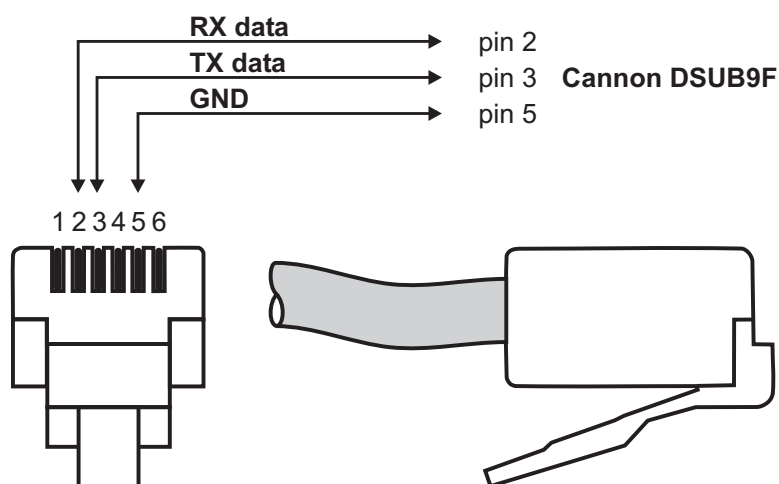


Obr. 3.9: Servisní konektor



Varování

Pozor, číslování pinů RJ-12 není standardizováno.



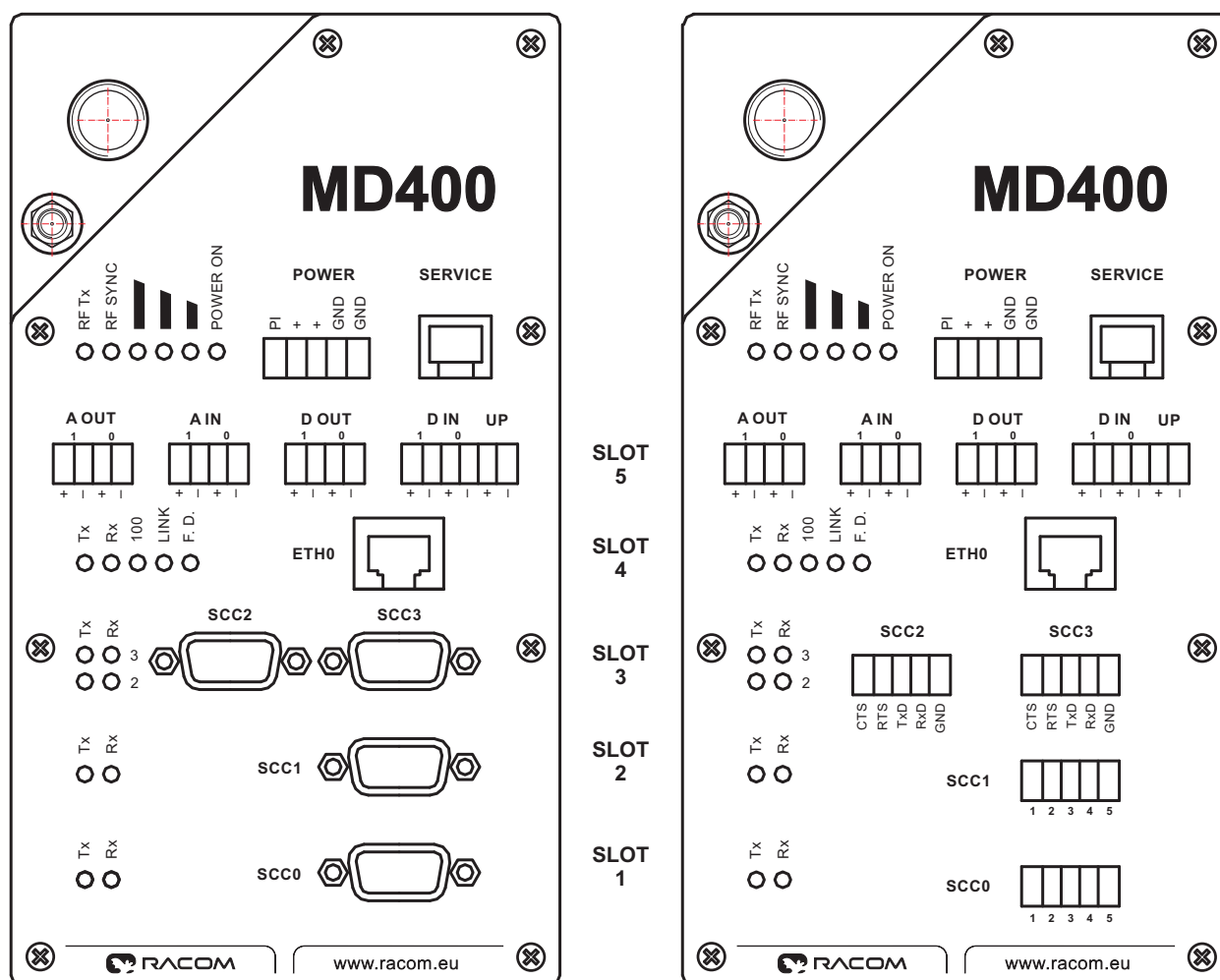
Obr. 3.10: Zapojení servisního konektoru na servisním kabelu



Důležité

Servisní režim není vhodný pro normální provoz

3.8. Vzhled modemu



Obr. 3.11: Vzhled rádiového modemu — popis konektorů, varianta s konektory DSUB (Canon) a se svorkami, číslování slotů

Tab. 3.7: Možnosti obsazení slotů

Volitelné moduly	
5. slot	ADIO (analogové a digitální vstupy a výstupy)
4. slot	ethernet 10/100 Mbps
3. slot	2×RS232
2. slot	RS232 nebo opt.odd. RS232 nebo RS422/RS485
1. slot	

4. Tabulka technických parametrů

Tab. 4.1: Technické parametry

Frekvenční rozsah	MD070: 69–85 MHz *
	MD160: 135–175 MHz
	MD300: 290–380 MHz *
	MD400: 380–470 MHz *
Kanálová rozteč	25 kHz nebo 12,5 kHz
Způsob nastavení pracovní frekvence	softwarově v rozsahu +3,2 MHz od základního kmitočtu
Přepínací čas vysílání/příjem	< 1,5 ms
Citlivost přijímače pro BER 10^{-3}	lepší než -107 dBm
Výstupní výkon sw nastavitelný ¹⁾	0,1–5 W
	0,1–25 W pouze pásmo 160 MHz v provedení P
Max. rychlost modulace pro vysílání	21,68 kbit/s v kanálu 25 kHz
	10,84 kbit/s v kanálu 12,5 kHz
Volitelné moduly	
5. slot	ADIO (analogové a digitální vstupy a výstupy)
4. slot	ethernet 10/100 Mbps
3. slot	2 × RS232
2. slot	RS232 nebo opt.odd. RS232 nebo RS422/RS485
1. slot	
Anténní konektor	1 × N (Tx) + 1 × SMA (Rx)
MTBF (Střední doba mezi poruchami)	> 500 000 hod. (> 50 let)
Nominální napájecí napětí	13,8 V
Rozsah napájecího napětí	10,8–15,6 V
Spotřeba v klidu (Rx) ²⁾	380 mA + moduly: (Eth. 40 mA, ADIO 50 mA, SCC 5 mA)
Spotřeba při vysílání (Tx) ²⁾	1,3 A / 1 W; 2,0 A / 5 W; 5,5 A / 25 W
Spotřeba v režimu SLEEP	2,5 mA
Rozsah provozních teplot	-30 až +70 °C
Vlhkost	5 až 95% nekondenzující
Rozsah skladovacích teplot	-40 až +85 °C
Mechanické rozměry	208×108×63 mm (71 mm včetně lišty DIN)
	208×108×67 mm v provedení P
Rozteč upevňovacích otvorů	198×65 mm, Ø 4,8 mm
Hmotnost	1,3 kg; 1,5 kg v provedení P

1) Pro zjištění dostupnosti jednotlivých typů a frekvencí nás, prosím, kontaktujte¹. Momentálně sériově vyrábíme tyto typy². Modely označené * mohou být pro významné množství vyrobeny na zakázku.

2) Orientační hodnoty, mění se s kmitočtem a typem modemu.

¹ <http://www.racom.eu/cz/products/rfp.html>

² <http://www.racom.eu/cz/products/radiove-modemy-mr400.html#specifications>

Tab. 4.2: Splňované normy

Rádiové parametry	ETSI EN 300 113-2 V1.3.1, FCC part 90, RSS 119
EMC (Elektromagnetická kompatibilita)	ETSI EN 301 489-5 V 1.3.1; ETSI EN 300 113-1 V 1.5.1
Elektrická bezpečnost	ČSN EN 60 950:2001
Použití ve vozidlech	UN Regulation No.10 (EHK No.10)
Expozice osob elektromagnetickým polem	ČSN EN 50 385, ČSN EN 50 383

Tab. 4.3: Splňované normy pro drážní zařízení

Elektronická zařízení drážních vozidel	ČSN EN 50155 ed. 2: 2002. čl. 10.2.8.2 ČSN EN 50121 čl. 7: tab. 3 a 4
EMC (elektromagnetická kompatibilita)	ČSN EN 50121-3-2 čl. 8
Zkoušky rázy a vibracemi	ČSN EN 61373

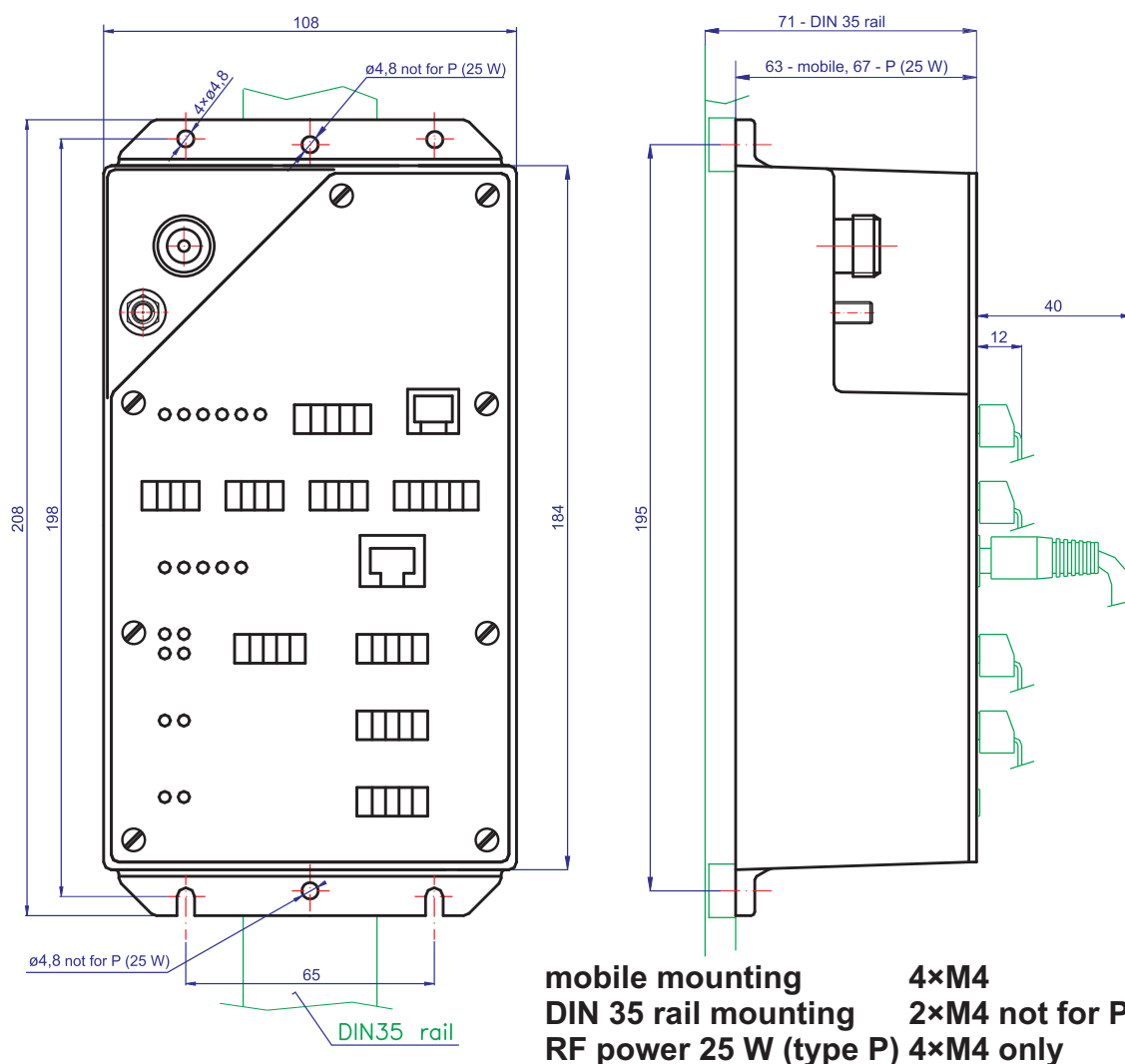
Při instalaci do drážních vozidel, kde se vyskytují vyšší úrovně rušení, se doporučuje věnovat zvláštní pozornost provedení komunikačního rozhraní. Je nutné v takových případech použít pro datové kabely stíněných a správně uzemněných dvoulinek.

**Poznámka**

Norma ČSN EN 50155 (Elektronická zařízení drážních vozidel) se nevztahuje na analogové vstupy a výstupy a na rozhraní umístěná na 1. slotu. Proto se jejich použití nedoporučuje a v prostředí specifikovaném touto normou je jejich užití bez záruky.

5. Rozměrové schéma a výrobní kód

Rozměrové schéma



Obr. 5.1: Montážní rozměry rádiového modemu

Modem může být připevněn čtyřmi šrouby M4 (zejména pro mobilní aplikace) nebo pomocí montážní lišty DIN35 (stacionární aplikace). Pro montáž na lištu se používají pružné příchytky přišroubované do středních otvorů.

Pro vysokovýkonové provedení P, se modem montuje na plochu zadní stěny, kvůli zajištění dostatečného chlazení modemu. V tomto případě se pro montáž využívají šrouby 4xM4. Střední otvory pro pružné příchytky na DIN lištu nejsou u provedení P vyhotoveny.

Označování rádiových modemů

je popsáno v následující tabulce.

Provedení P s výkonem 25 W je dostupné pouze pro pásmo 160 MHz.

Výrobní kód systému MORSE, radiomodemů profi narrowband

RÁDIOVÝ KANÁL A PŘÍKON SKŘÍŇE:

SCC s konektory Cannon DSUB9 - C
 SCC se šroubovými svorkami - S
 SCC neosazen - N

Kmitočtový krok
 12,5 kHz - 4
 10,0 kHz - 3
 6,25 kHz - 2

Šířka kanálu
 25,0 kHz - 2
 12,5 kHz - 1

PROVEDENÍ SKŘÍŇE, MONTÁŽ

4×M4 nebo 2 přích. na DIN lištu - M
 pouze na DIN lištu, obsolentní - S
 RF výkon 25W - P

Základní Tx kmitočet, MHz

Half-duplex rádio - R
 Full-duplex rádio - D

**MORSE
PROFI**

Pro přístroje řad: **MR400**
MR300
MR160
MD160

DIGITÁLNÍ A ANALOGOVÉ KANÁLY:

počet Analogových výstupů
 počet Analogových vstupů

Analogový vstup a výstup 0 - 20 mA - A
 An vstup 0 - 1240 mV, An výstup 0 - 20 mA - V
 Analogový I/O není osazen - nic

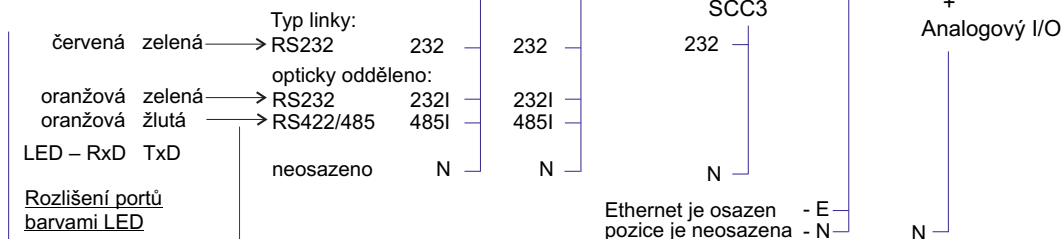
počet Digitálních výstupů
 počet Digitálních vstupů

Digitální I/O je osazen - D
 Dig ani An I/O není osazen - N

MR425.0M24C-N-485I-232-E-D22A22

OSAZENÍ MODULOVÝCH POZIC:

(od spodní hrany skříně)



Poznámka - rádiový modem je zařízení DCE, proto vysílací svorka RS232 a indikační LED jsou označeny Rx/D.

Možnosti označení základního kmitočtu:

MR: 428.2 = zákl. kmit. 428.2 MHz, Tx i Rx
 MD: 155.0 / 159.6 = zákl. kmit. Tx = 155.0 MHz, Rx = 159.6 MHz
 159.6 / 155.0 = zákl. kmit. Tx = 159.6 MHz, Rx = 155.0 MHz

Typický příklad šířky kanálu/kmitočtového kroku:

před 12/2008 po 12/2008
 MR425.0M2C-... MR425.0M24C-...
 MR425.0M1C-... MR425.0M14C-...

Standardní kmitočtový krok je 12,5 kHz,
 výjimečně 6,25 kHz nebo 10 kHz.

Příklady:

MR428.0M24C-N-N-232-E-D22A22

= MORSE half-duplex rádiový modem, základní kmitočet 428,000 MHz, šířka pásma 25 kHz, kmit. krok 12,5 kHz, upevnění patkami pro šrouby nebo příchýtkami pro DIN lištu, SCC konektory Cannon, SCC2 - RS232, SCC3 - RS232, Ethernet, Digitální vstup 2×, Digitální výstup 2×, An vstup 20mA 2×, An výstup 20mA 2×

MR425.0M14S-N-485I-232-E-N

= MORSE half-duplex rádiový modem, základní kmitočet 425,0 MHz, šířka pásma 12,5 kHz, kmit. krok 12,5 kHz, upevnění patkami pro šrouby nebo příchýtkami pro DIN lištu, SCC konektory se šroubovými svorkami, SCC1 - RS485, opticky odděleno, SCC2 - RS232, SCC3 - RS232, Ethernet

21.7.2014

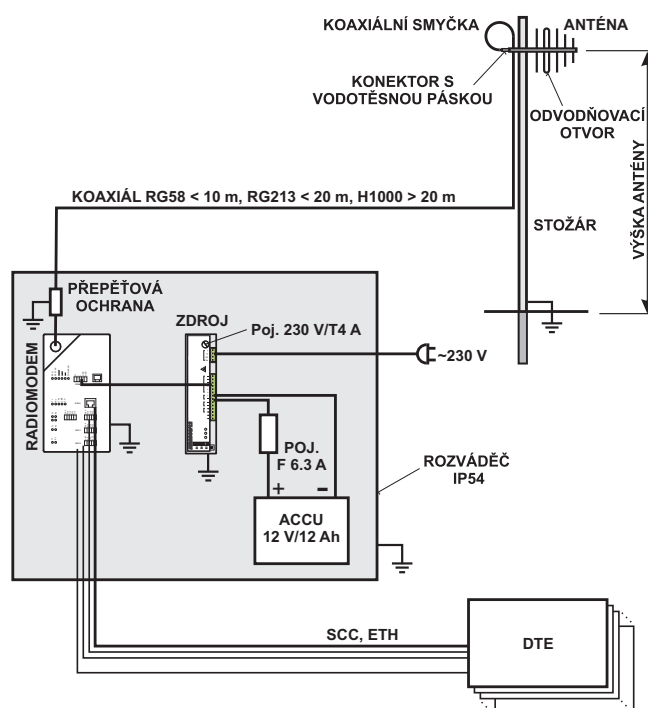
6. Instalace modemu

6.1. Obecný popis instalace

MORSE routery firmy Racom jsou konstruovány v robustním kovovém pouzdře a uplatňují se v aplikacích, které je přivedou do různých prostředí od klimatizovaných kanceláří až po těžké průmyslové provozy. Tomu se také do jisté míry může přizpůsobovat způsob montáže. Všechny informace v této kapitole popisují standardní způsob instalace v běžných průmyslových aplikacích, který vychází z platných předpisů pro taková zařízení a z dlouhodobých zkušeností našich techniků. U rozsáhlejších sítí a složitějších aplikací doporučujeme uživatelům nechat si udělat od firmy Racom nebo některé partnerské firmy projekt¹, jemuž by mělo předcházet pečlivé měření síly a kvality signálu a posouzení podmínek šíření rádiových vln.

Každé rádiové zařízení musí splňovat podmínky provozu pro dané kmitočtové pásmo v zemi, kde je provozováno a zodpovídá za to provozovatel tohoto zařízení.

Pro spolehlivý provoz routerů je důležité zajistit správné připojení všech zařízení pro něž mají být routerem přenášena data, správné připojení a nainstalování antény, vhodné a bezpečné napájení elektrickou energií a mechanickou montáž všech zařízení, odpovídající daným provozním podmínkám bez negativního vlivu na specifické vlastnosti našich zařízení. Popis a zapojení jednotlivých konektorů a rozhraní je popsán v kapitole konektory.



Obr. 6.1: Příklad typické instalace rádiového bodu datové sítě

¹ <https://www.racom.eu/cz/services/>

6.2. Instalace antény

Optimální instalace antény je ovlivněna mnoha faktory. Na typ a umístění antény má vliv topologie rádiové sítě, vzdálenost rádiových bodů, terénní profil mezi nimi i další podmínky pro šíření signálu. Někdy je také třeba brát ohled na vzhled objektu, na který se anténa umísťuje, a na možnost poškození antény nebo jejího napáječe, pokud je umístěna na veřejně přístupném místě. Obecně lze říci, že pro spojení typu bod – bod se používají antény směrové, zvláště pro vzdálenější rádiové body a pro body s horším signálem se využívají víceprvkové směrové antény s větším ziskem. Kvalita signálu se zpravidla zlepšuje i s výškou antény nad terénem. Standardní výška kolem 5 m může být zvětšena i několikanásobně, ale vždy s ohledem na délku anténního napáječe, protože každý používaný koaxiální kabel má svůj definovaný útlum. Pro delší napáječe se používají koaxiální kabely s menším útlumem, které mají zpravidla větší průřez, horší mechanické vlastnosti a vyšší cenu. Při instalování vnějších antén doporučujeme chránit MORSE router přepětovou ochranou na koaxiálním kabelu.

Pro rádiové routery firmy Racom se používá vertikální polarizace antén.

Všechna zařízení firmy Racom vyhovují požadavkům na expozice ostatních osob elektromagnetickým polem dle Nařízení vlády č. 480/2000 Sb. o ochraně zdraví před neionizujícím zářením a dále vyhovují požadavkům harmonizované normy ČSN EN 50385: 39 7906. Při typickém uspořádání antény na stožáru je zabezpečené dodržení minimální vzdálenosti osob od antény vlastním umístěním. Při jiném uspořádání instalace je třeba vycházet z výše jmenovaných norem nebo z dokumentů, které na vyžádání dodá firma Racom.

6.3. Napájení zařízení

Pro napájení všech zařízení elektrickou energií je třeba použít zdroje splňujícího předepsané parametry viz tab. technických parametrů. Doporučujeme použít zdroje MS2000² nebo jiného zdroje systému MORSE³, které jsou pro tyto účely speciálně vyvinuté. MS2000 v případě potřeby umí přepínat na zálohovací baterii i hlídat její stav a dobíjení.

6.4. Připojení technologie

Datový terminál, programovatelný automat, PC nebo jiný prvek datových sítí, komunikující prostřednictvím MORSE routeru přes rádiovou síť se připojuje k routeru datovým kabelem podle všeobecných standardů na sériové nebo ethernetové rozhraní. Popis těchto rozhraní je v kapitole konektory.

6.5. Mechanické upevnění

Rádiové routery lze připevnit buďto pomocí šroubů na montážní desku, nebo příchýtkami na DIN lištu. Rozměry a rozteče montážních částí viz tab. technických parametrů. Standardně umísťujeme u průmyslových aplikací⁴ rádiové routery společně s přepětovou ochranou, zdrojem a záložním akumulátorem do rozvaděče s krytím IP54.

² <http://www.racom.eu/cz/products/ms2000.html>

³ <http://www.racom.eu/cz/products/zdroje.html>

⁴ <https://www.racom.eu/cz/references/references.html>



Obr. 6.2: Příklad uspořádání zařízení v rozváděči

7. Podmínky provozu rádiových modemů

7.1. Upozornění

Výhradním vlastníkem všech práv k tomuto návodu k obsluze je firma RACOM s. r. o. (dále v tomto návodu uváděná pod zkráceným názvem RACOM). Všechna práva vyhrazena. Pořizování písemných, tištěných či kopírovaných kopií tohoto manuálu nebo záznamů na různá média nebo překlad jakékoli části tohoto manuálu do jiných jazyků (bez písemného svolení vlastníka práv) je zakázáno. RACOM si vyhrazuje právo na změny v technické specifikaci nebo ve funkci tohoto produktu nebo na ukončení výroby tohoto produktu nebo na ukončení jeho servisní podpory bez předchozího písemného upozornění zákazníků. Firmware firmy RACOM je dostupný zdarma. Zdrojové kódy jsou majetkem firmy RACOM a nejsou k dispozici žádnému uživateli. Jakékoli komerční použití softwaru s touto licencí je zakázáno. Jakékoli změny v softwaru a v dokumentaci nejsou povoleny. Možnost tiskových chyb v materiálech vyhrazena. Firmware firmy RACOM je uvolněn se záměrem, že bude užitečný, ale bez konkrétní záruky.

Za žádných okolností není Racom nebo jiná firma či osoba zodpovědná za vedlejší, náhodné nebo související škody, které vyplývají z použití tohoto produktu. Výrobce neposkytuje uživateli žádnou formou záruky obsahující ujištění o vhodnosti a použitelnosti pro jeho aplikaci. Výrobky firmy RACOM nejsou vyvíjeny, určeny ani zkoušeny pro použití v zařízeních, která přímo ovlivňují zdraví a životní funkce lidí a zvířat, a to ani jako součást jiného důležitého zařízení, a neposkytuje záruky, pokud je výrobek firmy použit v těchto zmíněných zařízeních.

7.2. Podmínky odpovědnosti za vady a instrukce pro bezpečný provoz zařízení

Čtete pozorně tato bezpečnostní opatření před použitím výrobku:

- Odpovědnost za vady se nevztahuje na výrobek, který byl použit v rozporu s instrukcemi uvedenými v návodu k obsluze, nebo pokud bylo otevřeno pouzdro, v němž je rádiový modem umístěn, nebo když byl proveden neodborný zásah do zařízení.
- Rádiový modem smí být provozován pouze na frekvencích, které jsou k tomu určeny orgánem pověřeným správou rádiového provozu v příslušné zemi a nesmí překročit maximální povolený výstupní výkon. Firma RACOM není zodpovědná za výrobky používané nedovoleným způsobem.
- Zařízení uvedená v tomto návodu k obsluze mohou být použita pouze v souladu s instrukcemi uvedenými v tomto návodu. Bezchybný a bezpečný provoz tohoto zařízení je zaručen pouze při náležité přepravě, skladování, provozu a ovládání těchto zařízení. Totéž platí i pro jejich údržbu.
- Pro prevenci škod na rádiovém modemu a ostatních koncových zařízeních musí být při odpojování nebo připojování kabelu k datovému rozhraní rádiového modemu vždy odpojeno jeho napájení. Je třeba zajistit, aby různá zařízení byla uzemněna na stejný potenciál. Před připojením kabelu napájení má být odpojeno výstupní napětí zdroje.
- Zařízení smí opravovat pouze výrobce.
- POZOR! Nebezpečí výbuchu při výměně za nesprávný typ baterie v modemové části. S použitými bateriemi zacházejte podle pokynů jejich výrobce. Výměnu zálohovací lithiové baterie doporučujeme svěřit odbornému servisu společnosti RACOM.

- Pro zajištění odpovídající ochrany doporučuje výrobce použít k napájení radiomodemu napájecí zdroj MS2000 s funkcí proudového omezení při zkratu, které působí jako proudová ochrana výstupních obvodů. V případě použití jiného napájecího zdroje než MS2000 je zapotřebí použít pojistky, nadproudové ochrany nebo podobné prvky technické ochrany zařízení.
- V mezním režimu je rádiový modem schopen pracovat při teplotě okolí do 70 °C. V takových případech teplota povrchu radiomodemu může dosáhnout vysokých hodnot, zejména v případě použití vysokovýkonového provedení "P" - modemová teplota může být až o několik desítek stupňů vyšší, než je okolní teplota, a proto v takových podmínkách musí být zařízení chráněno proti náhodnému dotyku. Doporučujeme, aby provozovatelé, kteří předpokládají využití tohoto mezního režimu použili varovnou nálepku, v souladu s IEC 60417-5041 (DB :2002-10), na viditelné části rádiového modemu, nebo nálepku s následujícím textem:

POZOR!
HORKÝ POVRH
NEDOTÝKAT SE



Obr. 7.1: Výstražná nálepka IEC 60417-5041 (DB:2002-10)

7.3. EU prohlášení o shodě


RACOM
www.racom.eu

EU PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Typ rádiového zařízení	MR160 MR300 MR400	MD160 MD300 MD400
Výrobce	RACOM s.r.o. Mírová 1283, 592 31 Nové Město na Moravě	

Toto prohlášení o shodě se vydává na výhradní odpovědnost výrobce.

Výše uvedené rádiové zařízení je ve shodě se Směrnicí 2014/53/EU Evropského parlamentu a Rady o harmonizaci právních předpisů členských států týkajících se dodávání rádiových zařízení na trh a zrušení směrnice 1999/5/ES.

Harmonizované normy použité k prokázání shody:

Spektrum	EN 300 113 V2.2.1
EMC	EN 301 489-1 V1.9.2
	EN 301 489-5 V1.3.1
Bezpečnost	EN 60950-1:2006, A11:2009, A1:2010, A12:2011, A2:2013

Podepsáno za a jménem výrobce:

Nové Město na Moravě, 8. června 2017

Jiří Hruška, generální ředitel



RACOM s.r.o. | Mírová 1283 | 592 31 Nove Mesto na Morave | Czech Republic
 Tel.: +420 565 659 511 | Fax: +420 565 659 512 | E-mail: racom@racom.eu

www.racom.eu

ver. 1.0

Obr. 7.2: EU prohlášení o shodě

7.4. Omezení v používání

Rádiový modem MD400 je vyvinutý pro frekvenční rozsah 350 až 470 MHz, MD300 pro frekvence 290 až 350 MHz a MD160 pro 135 až 175 MHz. Pro každou zemi nebo region jsou použity určité frekvence. Uživatel rádiového modemu musí mít na zřeteli, že toto rádiové zařízení nesmí pracovat bez povolení příslušného lokálního správce rádiového spektra, který mu přidělí pro použití konkrétní frekvence a vydá k nim stanovené povolení.



Důležité

Uživatelé rádiového modemu MD400 v Severní Americe si musí být vědomi, že kvůli vyhrazení frekvencí 406,0 – 406,1 MHz pouze pro vládu, je použití rádiových modemů na těchto frekvencích bez náležitého povolení striktně zakázáno.

Příloha A. Přehled revizí

Revize 1.1 2005-03-11

1. verze ve formátu XML

Revize 1.4 2008-09-23

Přidán popis destičky M-BUS

Revize 1.5 2012-03-20

odstraněn popis T-Portu a opraveny teploty v tab. tech. param.

Revize 1.6 2014-01-22

odstraněn popis M-BUSu a opraveny Morse code

Revize 1.7 2014-07-17

odstraněn GPS modul a doplněn MORSE code

Revize 2.0 2017-06-13

EU prohlášení o shodě

Revize 2.1 2018-04-16

Napájecí zdroj MSU120 je vyřazen z nabídky.

Provedení P (25 W) zůstává pouze pro rádiové modemy v pásmu 160 MHz.