



RADIOVÝ KOMUNIKAČNÍ SYSTÉM WM868 WACO

WM868-RFG

Revize 1.0

Obsah

1 Úvod	1
1.1 Komunikační systém WACO	1
1.2 Použití modulu	1
1.3 Vlastnosti modulu	2
2 Přehled technických parametrů	3
3 Konfigurace modulu	4
3.1 Připojení modulu k počítači	4
3.2 Použití programu „PuTTY” pro konfiguraci modulů	5
3.3 Obecná pravidla pro zadávání konfiguračních příkazů	5
3.4 Nastavení parametrů modulu WM868-RFG konfiguračním kabelem	7
3.4.1 Výpis konfiguračních parametrů modulu WM868-RFG	7
3.4.2 Zobrazení souhrnu konfiguračních příkazů („HELP”)	8
3.4.3 Sekce příkazů pro ovládání systému a diagnostiku	8
3.4.4 Sekce příkazů pro nastavení komunikačních subsystémů	10
3.4.5 Sekce příkazů pro kontrolu funkčnosti komunikačních rozhraní	16
3.5 Zobrazení parametrů modulu WM868-RFG na LCD displeji	17
3.6 Kontrola parametrů modulu pomocí optického převodníku	18
3.7 Nastavení parametrů modulu přes Internet	19
4 Struktura odesílaných zpráv	20
4.1 Struktura paketu UDP	20
4.1.1 Nastavení IP adresy cílové aplikace	20
4.2 Datový obsah UDP zprávy	20
5 Provozní podmínky	22
5.1 Obecná provozní rizika	22
5.1.1 Riziko mechanického poškození	22
5.1.2 Riziko elektrického poškození	22
5.2 Stav modulů při dodání	22
5.3 Skladování modulů	22
5.4 Bezpečnostní upozornění	23
5.5 Ochrana životního prostředí a recyklace	23
5.6 Montáž modulů	23
5.7 Výměna modulů	24
5.8 Demontáž modulu	24
5.9 Kontrola funkčnosti modulu	24
5.10 Provozování modulu WM868-RFG	24
6 Zjišťování příčin poruch	25
7 Závěr	26

Seznam tabulek

1 Přehled technických parametrů modulu WM868-RFG	3
--	---

Seznam obrázků

1 Vzhled modulu WM868-RFG	2
2 Zobrazení brány WM868-RFG ve „správci zařízení” systému Windows	4
3 Nastavení terminálu pro komunikaci po sériové lince	5
4 Otevřené terminálové okno pro konfiguraci modulu sériovou linkou	5
5 Zobrazení hlavní obrazovky, menu a informací o systému	17
6 Náhled zobrazení položek menu Ethernet a GSM	18
7 Tabulka výpisu parametrů modulu WM868-RFG dostupných přes optické rozhraní	19
8 Struktura UDP paketu	20
9 Tabulka proměnných NEP	21

10	Obecná struktura proměnné NEP	21
11	Struktura zprávy z brány WM868-RFG obsahující paket WACO	21
12	Pohled na modul WM868-RFG a detail systému uchycení	23

1 Úvod

Tento dokument popisuje možnosti nastavení (konfigurace) komunikační brány WM868-RFG, která slouží pro příjem radiových zpráv ze zařízení pro dálkové odečítání měřičů spotřeby, čidel a konvertorů pracujících v komunikačním systému WACO a WACO NB (dále WACO) v pásmu 868 MHz a pro přenos těchto zpráv přes standardní IP síť (Internet) do centrálního sběrného systému. Pro přístup k Internetu modul využívá mobilní datové služby GSM/LTE.

1.1 Komunikační systém WACO

WACO (Wireless Automatic Collector) je radiový komunikační systém určený zejména pro automatický sběr dat ze senzorů a čidel (oblast telemetrie), pro zajištění přenosu dat mezi řídicími, snímacími a výkonnými prvky automatizačního systému (oblast průmyslové automatizace), nebo pro dálkové odečítání měřidel spotřeby (oblast „smart metering“). Radiové prvky systému WACO vytváří radiovou síť s lokálním pokrytím zájmového objektu (bytu, domu, průmyslového objektu, areálu...), nebo oblasti (ulice, města...).

Radiová síť WACO má **topologii typu mřížka** („mesh“), kde v dosahu každého radiového prvku se může nacházet několik dalších prvků sítě, které mohou sloužit i jako opakovače přijatého signálu. Mezi centrálním sběrným bodem a jednotlivými prvky tak typicky existuje mnoho různých cest pro šíření zpráv. Algoritmus řízení provozu sítě byl na základě dlouhodobých zkušeností v oblasti radiové datové komunikace vyvinut tak, aby zajišťoval **maximální spolehlivost přenosu** zpráv. Při přenosu zpráv je typicky využíváno více přenosových cest současně, ale zároveň je zajištěna ochrana sítě proti zacyklení a multiplikaci zpráv, takže si radiová síť WACO zachovává **vysokou propustnost** i při velkém počtu radiových prvků v jedné síti.

Komunikační protokol WACO respektuje standardní **komunikační model ISO/OSI**, což zajišťuje jeho otevřenost a variabilitu pro realizaci různorodých aplikací.

Komunikační systém WACO pracuje v **pásmu 868 MHz**, ve kterém využívá 7 frekvenčních kanálů. Tři kanály o šířce pásma 100 KHz jsou vyčleněny pro vysokorychlostní přenos dat v **módu „WACO“** (bitová rychlost 38 400 Baud), čtyři kanály o šířce 15 KHz jsou vyčleněny pro nízkorychlostní přenos dat v **módu „WACO NB“** (bitová rychlost 2 400 Baud). Vysokorychlostní mód WACO je vhodný zejména pro aplikace typu „virtuální sběrnice“, kde je důležitá vysoká přenosová kapacita, nízkorychlostní mód WACO NB (NB = Narrow Band) se díky úzkému frekvenčnímu kanálu vyznačuje výrazně (až 2,5 krát) vyšším dosahem a je vhodný zejména pro sběr dat z měřidel a čidel ve větších objektech, nebo areálech. Starší vysokorychlostní mód WACO podporují všechny radiové moduly produktové řady wacoSystem WACO, později zavedený nízkorychlostní mód WACO NB podporují radiové moduly řady wacoSystem WACO vyráběné od roku 2022.

Jednotlivé typy radiových komunikačních zařízení (dále „radiové moduly“) systému WACO jsou vybaveny **různými typy vstupních a výstupních rozhraní** tak, aby byla usnadněna integrace různých typů připojených zařízení (měřičů, čidel, akčních členů. . .) do jedné komunikační sítě.

Součástí komunikačního systému WACO jsou i komunikační brány (WACO GateWay), které umožňují přijímat zprávy z lokální radiové sítě a přenášet je na lokální nebo vzdálený počítač nebo server přes sériovou linku (na lokální počítač), nebo přes Internet (na vzdálený počítač). V opačném směru brány přijímají přes linku/Internet zprávy od centrální aplikace a předávají je do „své“ radiové sítě.

1.2 Použití modulu

Modul WM868-RFG je určen pro zprostředkování přenosu dat mezi radiovými moduly dálkového odečítání systému WACO v pásmu 868 MHz a centrální počítačovou aplikací, která tato data přijímá a zpracovává. Modul přijímá zprávy (pakety) z radiové sítě WACO, kontroluje jejich správnost, balí je do IP/UDP rámce a odeslání na nastavenou IP adresu a číslo portu centrálního systému. Při kódování zpráv do rámců IP/UDP používá modul WM868-RFG proprietární systém kódování „NEP“ firmy Softlink, takže modul lze použít pouze pro ty centrální aplikace, které systém kódování „NEP“ používají. V opačném směru modul přijímá od nadřazeného centrálního systému v IP/UDP datagramu zabalené kompletní radiové pakety, které mají být odeslány do radiové sítě WACO. Tyto pakety vybalí a odesílá do radiové sítě. Pro přístup k Internetu využívá modul mobilní datové služby, k čemuž mu slouží integrovaný modem GSM/LTE.

Na jeden centrální systém může být připojeno několik komunikačních brán typu „WACO GSM GateWay“ a „WACO Ethernet GateWay“ pro komunikaci s různými radiovými sítěmi, a naopak, v jedné radiové síti WACO může být několik komunikačních brán, sloužících pro různé centrální systémy.

Modul WM868-RFG podporuje oba komunikační módy systému *wacoSystem* WACO: vysokorychlostní mód **WACO** i úzkopásmový mód **WACO NB**. Volba komunikačního módu je dána pouze výběrem frekvenčního kanálu.

1.3 Vlastnosti modulu

Základem modulu je mikropočítač s jedním komunikačním portem **Ethernet 10/100 Mb/s**, jedním konfiguračním portem typu **mini USB**, integrovaným radiovým modemem 868 MHz a integrovaným modemem GSM/LTE. Komunikační porty slouží pro tyto účely:

- port Ethernet 10/100 Mb/s - modul tento port nevyužívá;
- port mini USB 2.0 - konfigurační port modulu;
- modem 868 MHz - pro radiovou komunikaci s podřízenými prvky (koncovými zařízeními);
- modem GSM/GPRS/UMTS/LTE - pro komunikaci s centrální aplikací sběru dat.

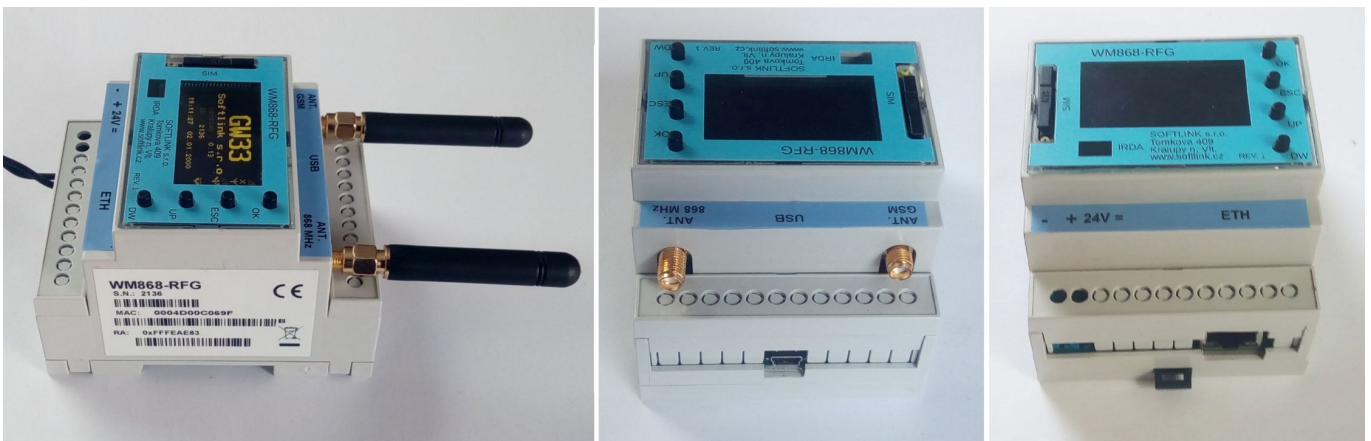
Modul je uzavřen v plastové krabici uzpůsobené pro montáž na DIN-lištu. Krabice má standardní „jistíčov“ profil a šířku čtyř standardních modulů. Modul vyžaduje externí napájení stejnosměrným napětím 12V až 24V, pro připojení napájecího napětí slouží šroubovací svorkovnice s označením polarity napětí.

Radiový vysílač/přijímač modulu má vstupní **koaxiální konektor** typu SMA (Female) pro připojení externí antény (přímo, nebo přes koaxiální kabel). Stejným způsobem je vybaven i GSM modem. Oba konektory jsou vyvedeny na horní panel modulu a jsou označeny jako „ANT 868 MHz” a „ANT GSM”.

Modul je vybaven držákem SIM-karty pro použití se SIM-kartou formátu ”Mini-SIM” (2FF) o rozměrech 25 x 15 x 0,76 mm. Držák SIM je umístěn na čelním panelu modulu, vlevo od LCD-displeje.

Pro zobrazování základních parametrů slouží LCD displej 40 x 20 mm a ovládací tlačítka na pravé straně čelního panelu.

Modul není vhodný pro umístění do vnějšího prostředí bez dodatečného krytí. Vzhled modulu WM868-RFG je znázorněn na obrázku 1.



Obr. 1: Vzhled modulu WM868-RFG

2 Přehled technických parametrů

Přehled technických parametrů modulu WM868-RFG je uveden v Tabulce 1.

Tab. 1: Přehled technických parametrů modulu WM868-RFG

Parametry vysílače a přijímače		
Frekvence	868,0 ÷ 868,6	MHz
Druh modulace	FSK	
Počet kanálů v pásmu	7	
Šířka kanálu WACO	100 KHz	(3 kanály)
Šířka kanálu WACO NB	12,5 KHz	(4 kanály)
Přenosová rychlost WACO	38400	Baud
Přenosová rychlost WACO NB	2400	Baud
Citlivost přijímače WACO	-107	dBm
Citlivost přijímače WACO NB	-115	dBm
Výkon vysílače zpětného kanálu	25	mW
Anténní konektor	SMA female	
Komunikační protokol	WACO/WACO NB	
Komunikační rozhraní GSM		
Podporované standardy	LTE-TDD B38/B40/B41 LTE-FDD B1/B3/B5/B7/B8/B20 UMTS/HSPA+ B1/B5/B8 GSM/GPRS/EDGE B3/B8	
Charakt. impedance anténního vstupu	50	Ω
Anténní konektor	SMA female	
Konfigurační rozhraní USB		
Přenosová rychlost	115 200	Baud
Druh provozu	asynchronní	
Přenosové parametry	8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity	
Konektor	mini USB 2.0	
Optické konfigurační rozhraní		
Přenosová rychlost	115 200	Baud
Optické pásmo	870	nm
Specifikace optického rozhraní	IrPHY 1.4 standard	
Napájení		
Externí napájecí zdroj	(12 ÷ 24)	V
Příkon modulu	3	W
Mechanické parametry		
Šířka	70	mm
Výška	90	mm
Hloubka	58	mm
Hmotnost	cca 200	g
DIN skříňka	4 moduly	
SIM-card format	(15x12x0,76)mm	„Micro-SIM“
Podmínky skladování a instalace		
Prostředí instalace (dle ČSN 33 2000-3)	normální AA6, AB4, A4	
Rozsah provozních teplot	(-10 ÷ 50)	°C
Rozsah skladovacích teplot	(0 ÷ 70)	°C
Relativní vlhkost (bez kondenzace)	90	%
Stupeň krytí	IP20	

3 Konfigurace modulu

Parametry modulu WM868-RFG lze kontrolovat a nastavovat z počítače nebo tabletu těmito způsoby:

- přímým připojením počítače ke **konfiguračnímu konektor** modulu pomocí běžného USB kabelu
- **vizuálně**, pomocí zabudovaného displeje a ovládacích tlačítek;
- **bezdrátově**, pomocí optického převodníku typu „USB-IRDA“;
- **dálkově**, přes datovou síť Internet.

Popis přímého připojení modulu k počítači je uveden v odstavci 3.1. Obecná pravidla pro provádění konfigurace modulu jsou popsány v odstavci 3.3. Popis a význam jednotlivých parametrů modulu s uvedením možností a způsobu jejich nastavení je detailně popsán v části 3.4 „Nastavení parametrů modulu WM868-RFG konfiguračním kabelem“.

Popis kontroly základních parametrů a provozních statistik modulu pomocí displeje a ovládacích tlačítek je uveden v části 3.5 „Zobrazení parametrů modulu WM868-RFG na LCD displeji“.

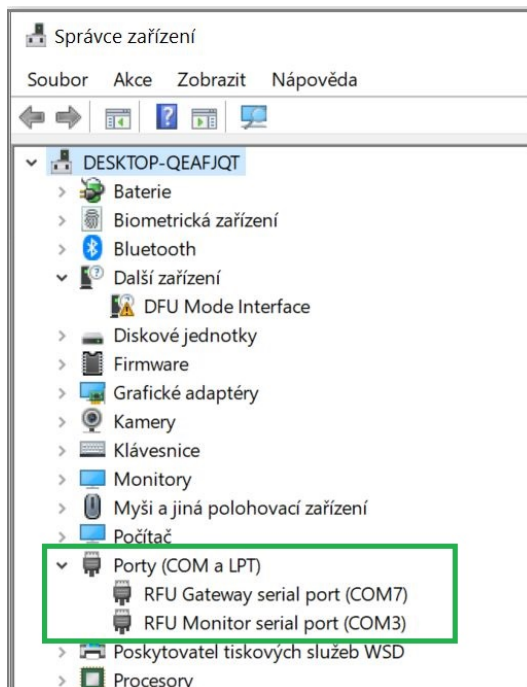
Popis kontroly základních parametrů a provozních statistik modulu pomocí optického převodníku je uveden v části 3.6 „Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku“.

Popis možností kontroly a nastavení parametrů přes datovou síť Internet je uveden v části 3.7 „Nastavení parametrů modulu přes datovou síť Internet“.

3.1 Připojení modulu k počítači

Konfiguraci pomocí kabelu provádíme pomocí počítače s operačním systémem MS Windows nebo Linux, propojeného kabelem s konfiguračním konektorem modulu. Modul je vybaven konfiguračním rozhraním typu „mini USB“ a k jeho propojení s počítačem stačí běžný propojovací kabel „USB 2.0 A Male - USB 2.0 mini B Male“.

Při prvním připojení modulu k počítači si operační systém automaticky vyhledá a nainstaluje správný ovladač (tj. obecný ovladač pro zařízení kategorie „USB Serial Device“) a po nainstalování ovladače se zobrazí oznámení operačního systému „Zařízení Wireless Device je nastavené a připravené“ (nebo podobného znění). Zařízení se zobrazí v okně „Správce zařízení“ („Device Manger“), a to v sekci „Porty (COM a LPT)“ jako „Sériové zařízení USB (COMx)“ (viz obrázek 2).



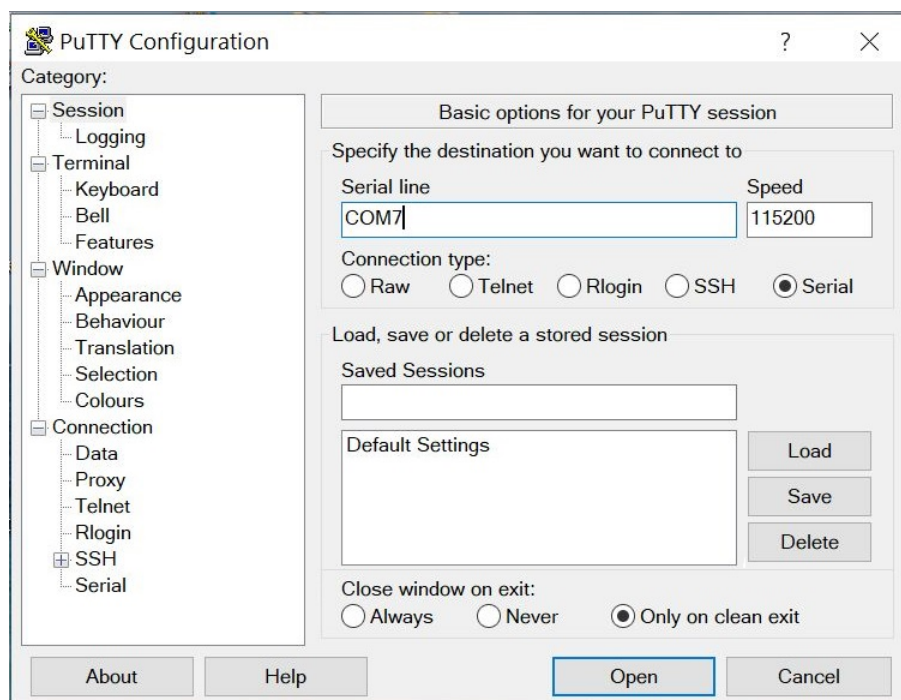
Obr. 2: Zobrazení brány WM868-RFG ve „správci zařízení“ systému Windows

Tím je počítač propojen s modulem a připraven k provádění konfigurace.

Pokud operační systém Windows nenajde vhodný ovladač, nainstalujte ovladač typu „ugw3.inf“ podle postupu uvedeného v manuálu „Konfigurace zařízení produktové řady wacoSystem“, konkrétně v odstavci 5.2 uvedeného dokumentu. Modul má přes rozhraní USB vytvořeny dva sériové porty, ovladač je potřebné nainstalovat na každý z nich.

3.2 Použití programu „PuTTY” pro konfiguraci modulů

Konfiguraci modulu provádíme pomocí jakéhokoli vhodného programu pro komunikaci přes sériovou linku. Níže uvedený popis je uveden pro „open-source” program „PuTTY”, který lze zdarma získat kupříkladu na www.putty.org.



Obr. 3: Nastavení terminálu pro komunikaci po sériové lince

Program „PuTTY” spustíme kliknutím na stažený soubor „putty.exe”. Otevře se okno terminálového programu (viz obrázek 3). Program přepneme do režimu komunikace po sériové lince tak, že pro položku „Session” v levém menu vybereme typ spojení „Serial”.

Zkontrolujeme (případně nastavíme) rychlost komunikace („Speed”) na 115200 bitů/s a do okna „Serial line” napíšeme číslo sériového portu tak, jak byl sériový port automaticky označen operačním systémem při připojení kabelu. Číslo sériového portu zjistíme u OS Windows pomocí „Správce zařízení” (Ovládací panely/Systém/Správce zařízení) tak, že si rozklikneme položku „Porty (COM a LPT)” a podíváme se na číslo portu (kupříkladu „COM12” - viz obrázek 2). Konfigurace se provádí na jednom ze dvou sériových portů modulu (druhý je pro vzdálený management). Pokud není ze zobrazení portů ve „Správci zařízení” zřejmé, který z nich to je, vyzkoušíme je postupně.

Kliknutím na tlačítko „Open” programu „PuTTY” otevřeme terminálové okno. Po dalším stisknutí klávesy „ENTER” se v okně objeví příkazový řádek systému (prompt) ve tvaru „GW33H7-2136#”, který signalizuje, že modul je připraven ke konfiguraci (viz obrázek 4).



Obr. 4: Otevřené terminálové okno pro konfiguraci modulu sériovou linkou

3.3 Obecná pravidla pro zadávání konfiguračních příkazů

Terminálové okno pro konfiguraci pomocí konfiguračního kabelu aktivujeme podle výše uvedeného postupu. Pro zadávání příkazů do příkazového řádku terminálového okna platí tato obecná pravidla:

- příkaz zadáváme pouze v tom případě, pokud je před značkou kurzoru (barevný nebo blikající čtvereček) výzva pro zadání příkazu („prompt”) ve formátu „GW33H7-2136#” (viz obrázek 4);
- do terminálu lze zadat vždy pouze jeden příkaz;

- příkaz zadáváme ve formě alfanumerického znaku (nebo řetězce více znaků);
- příkaz „odešleme“ k provedení stisknutím tlačítka „ENTER“. Pokud se příkaz provede, objeví se opět „prompt“ a lze zadat další příkaz. Pokud se příkaz neprovede, vypíše se chybové hlášení;
- pokud uplynul delší čas od posledního příkazu, modul může v důsledku ztráty komunikace na sériové lince zareagovat na zadání příkazu chybovou zprávou „command not found“ i když příkaz je správný. V tom případě stačí zadat příkaz ještě jednou. Před zadáním každého příkazu (zejména u delších a složitějších příkazů) doporučujeme nejdříve „obnovit“ sériovou linku klávesou „ENTER“.
- provedení příkazu kontrolujeme výpisem konfigurace, který vyvoláme příkazem „show“, po kterém nenásleduje žádný parametr, ale pouze „ENTER“;
- souhrn konfiguračních příkazů a jejich parametrů („HELP“) vyvoláme znakem „?“ (otazník). Do příkazového řádku tedy napíšeme „?“ a stiskneme „ENTER“;
- některé subsystémy mají vlastní příkazovou sadu. Souhrn příkazů pro daný subsystém si zobrazíme zadáním názvu sady a znaku „?“ (otazník). Kupříkladu sadu příkazů pro subsystém GSM si zobrazíme zadáním příkazu „gsm ?“. Jednotlivé příkazy ze sady k danému subsystému zadáváme vždy tak, že nejdříve napíšeme „rozlišovací“ příkaz pro daný subsystém a za mezerou pak samotný příkaz. Kupříkladu nastavení APN pro GSM komunikaci provedeme příkazem „gsm apn“, kde „gsm“ je rozlišovací příkaz pro subsystém GSM a „apn“ je příkaz pro konfiguraci APN. Rozlišovací příkazy pro jednotlivé sady jsou uvedeny na konci souhrnu konfiguračních příkazů „HELP“;
- při zadávání znaků důsledně rozlišujeme velká a malá písmena (řídíme se dle dokumentace, nebo dle nápovědy „help“)
- nezadáme do příkazového řádku znaky, které nejsou uvedeny v nápovědě, nebo v dokumentaci. Je zde riziko nechtěného zadání funkčního konfiguračního znaku, který se používá pouze při nastavování, diagnostice a opravách modulů v procesu výroby nebo oprav.

3.4 Nastavení parametrů modulu WM868-RFG konfiguračním kabelem

V další části manuálu jsou popsány ty parametry modulu WM868-RFG, jejichž aktuální hodnotu lze zjistit přímým připojením modulu k PC pomocí konfiguračního kabelu a případně je měnit z příkazového řádku programu PuTTY tak, jak je to popsáno v odstavci 3.3 tohoto dokumentu.

3.4.1 Výpis konfiguračních parametrů modulu WM868-RFG

Výpis konfiguračních parametrů provedeme zadáním příkazu "show" do příkazového řádku a stisknutím tlačítka "ENTER". V terminálovém okně se objeví následující výpis:

```
Configuration: 2
*** ConfigSystem (520 bytes) ***
Dirty          : No
Location       : Kralupy nad Vltavou, Tomkova 409
Contact        :
Name           :
User           : admin
Auto RESET    : 43211 secs.
*** ConfigNetwork (24 bytes) ***
Dirty          : No
Use Ethernet   : Yes
Use DHCP       : Yes
Use NTP        : Yes
Eth IP         : 0.0.0.0
Eth MASK       : 0.0.0.0
NTP server[0] : 0.0.0.0
NTP server[1] : 0.0.0.0
NTP server[2] : 0.0.0.0
*** ConfigGsm (88 bytes) ***
Dirty          : No
APN            : gprsa.softlink
PIN            :
Use GPS        : No
Sync Time      : No
Use IP         : No
*** ConfigWaco (28 bytes) ***
Dirty          : No
My RFA        : fffeae83
Group         : 13
Hop count     : 0
Free Bufs     : 20
TID Cache     : 50
REP Cache     : 20
*** ConfigRfDrv (2 x 8 bytes) ***
Idx.  Chan  TX Power      T1  CD  WOR  HG
-----
0      0    23 dBm         0   1   0   0
1      0    14 dBm         0   1   0   0
*** ConfigUdpNep (76 bytes) ***
Dirty          : No
Hear Beat     : 0
UDP src port  : 1141
flags        : 1
N.Type      IP address      Port      Timeout
-----
0 Static   10.0.0.17                1144      0
GW33H7-2136#
```

Jak je z příkladu zřejmé, výpis obsahuje aktuální stav konfigurace modulu. Význam jednotlivých parametrů je vysvětlen v další části této kapitoly.

3.4.2 Zobrazení souhrnu konfiguračních příkazů („HELP“)

Souhrn konfiguračních příkazů si zobrazíme příkazem „?”. V terminálovém okně se objeví následující výpis:

```
GW33H7-2136#?  
?           - help  
write       - write configuration  
show       - show configuration  
network    - network configuration  
system     - system commands  
dump       - [address] dump memory  
modify     - modify memory  
task       - print tasks  
mbox       - print mailboxes  
reset      - system reset  
nfo        - print system info  
bank       - print bank info  
mainboard  - print mainboard info  
slot       - print slot info  
rtc        - set/print rtc  
eth        - print ETH info  
ip         - IP commands  
usb        - USB commands  
fs         - FS commands  
ppp        - PPP commands  
cmux       - CMUX commands  
gsm        - GSM commands  
waco       - WACO commands  
rf         - RF commands  
dhcp       - DHCP commands  
GW33H7-2136#
```

Příkazy **?**, **write**, **show**, **reset**, **info**, **system**, **dump**, **modify**, **task**, **mbox**, **bank**, **mainboard**, **slot**, **fs** a **cmux** slouží pro ovládání systému, základní nastavení a diagnostiku. Jejich podrobnější popis je uveden v odstavci [3.4.3 „Sekce příkazů pro ovládání systému a diagnostiku“](#).

Skupiny příkazů **network**, **gsm**, **waco** a **rf** slouží pro nastavení komunikačního systému modulu. Jejich podrobnější popis je uveden v odstavci [3.4.4 „Sekce příkazů pro nastavení komunikačních subsystémů“](#).

Pomocí příkazů **rtc**, **eth**, **ip**, **usb**, **ppp** a **dhcp** lze provést výpisy aktuálních parametrů jednotlivých subsystémů. Jejich podrobnější popis je uveden v odstavci [3.4.5 „Příkazy pro kontrolu funkčnosti komunikačních rozhraní“](#).

3.4.3 Sekce příkazů pro ovládání systému a diagnostiku

První část této sekce příkazů slouží pro ovládání základních funkcí modulu. Jedná se o tyto příkazy:

?	<i>zobrazení souhrnu konfiguračních příkazů</i>
show	<i>zobrazení výpisu aktuální konfigurace</i>
write	<i>zapsání konfigurace do paměti</i>
reset	<i>příkaz pro reset systému</i>
info	<i>zobrazení výpisu aktuálních údajů systému</i>

Pomocí příkazu „?” si vypíšeme souhrn konfiguračních příkazů (viz odstavec [3.4.2](#)).

Pomocí příkazu „show” si vypíšeme aktuální provozní konfiguraci (viz odstavec [3.4.1](#)).

Příkaz „write” slouží pro uložení konfigurace do paměti. Modul obsahuje dvě sady konfigurace: provozní konfiguraci a uloženou konfiguraci. Při startu systému provede modul nakopírování uložené konfigurace do provozní, se kterou nadále pracuje. Pokud uživatel mění konfigurační parametry, děje se tak pouze v provozní konfiguraci. Pokud není aktuální provozní konfigurace uložena do paměti FLASH, po resetu se modul „vrátí” k té sadě konfiguračních parametrů, která je uložena ve FLASH. Pokud nastavíme nějaký parametr pouze dočasně (kupříkladu zapneme si debug výpisy), nemusíme provozní konfiguraci ukládat do paměti FLASH (po ukončení práce stejně

debug výpisy vypneme). Pokud ale chceme, aby aktuálně změněné provozní parametry zůstaly nastaveny trvale, po nastavení daného parametru (nebo více parametrů) provedeme uložení konfigurace do paměti FLASH.

Aktuální provozní konfiguraci přepíšeme do paměti FLASH příkazem "write" takto:

```
GW33H7-2136#write
Writing configuration ...
- System config
- Network config
- GSM config
- WACO config
- RFDRV config
- UDPNEP config
Done.
GW33H7-2136#
```

Příkazem "reset" provedeme reset modulu. Po provedení resetu se načte uložená sada konfiguračních parametrů z paměti FLASH. Pokud si chceme zachovat aktuálně vytvořenou konfiguraci, před provedením resetu je potřebné uložit pracovní sadu konfigurace do paměti FLASH. V době resetu modulu se obvykle přeruší spojení s modulem přes konfigurační sériovou linku a je potřeba spojení obnovit příkazem "Restart Session" (u programu PuTTY v hlavním menu programu, dostupném kliknutím na horní lištu pravým tlačítkem myši). Příklad použití příkazu pro reset modulu:

```
GW33H7-2136#reset
```

Příkazem "info" si zobrazíme výpis aktuálních údajů z jednotlivých subsystémů modulu. Tento výpis slouží zejména pro účely diagnostiky. Příklad diagnostického výpisu "info":

```
GW33H7-2136#info
MCU           : STM32H743
BOOT from     : 0
FLASH size    : 2048 kB
Sysclk        : 400000000 Hz
HCLK          : 200000000 Hz
PCLK1-4       : 100000000 Hz
Sysclk        : 400000000 Hz
Wait states   : 2, WR high = 2
Uptime        : 3297 secs.
tsc()         : 3297 secs.
Systime       : 3297 secs.
ResetCase reg: 0x00fe0000
 * POR Reset
 * PIN Reset
 * BOR Reset
 * CPU Reset
time()         : 3297
time_rtc()    : 1645105852
*** UDPNEP ***
Hear Beat     : 0
UDP src port  : 1141
flags         : 1
N.Type        IP address      Port      Timeout
-----
0 Static     10.0.0.17      1144      0
GW33H7-2136#
```

Pro diagnostiku modulu jsou zajímavé zejména hodnoty "uptime" (čas od posledního resetu) a "ResetCase", které indikují okolnosti posledního resetu.

Druhou část sekce tvoří příkazy skupiny "system". Všechny příkazy skupiny si vypíšeme tak, že za název skupiny ("system") napíšeme znak "?" (bez mezery). Objeví se seznam příkazů, spadajících pod tuto skupinu:

```
GW33H7-2136#system
?          - print help
location   - set location
contact    - set contact
name       - set system name
user       - set user/password
calib      - clock xtal calibration
heap       - heap check
stack      - stack info
swap       - swap boot flag
eet        - Eeprom task debug
adc        - print ADC
systimer   - print SysTimer info
port       - print port A..J
i2c        - I2C test
flash      - test flash
copy       - copy program
invalidate - invalide both caches
test       - EEPROM sector test
rsect      - read EEPROM sector
GW33H7-2136#
```

Vypsání příkazů lze použít pouze pro danou skupinu, a to tak, že za prompt zadáme nejdříve název skupiny a za mezeru pak samotný příkaz.

Příkazy **location**, **contact** a **name** slouží pro nastavení pomocných identifikačních údajů modulu. Tyto údaje jsou nepovinné a slouží pouze jako jeho uživatelsky editovatelný popis. Příklad:

```
GW33H7-2136#system location Kladno
Location      : Kladno
GW33H7-2136#system contact SOFTLINK
Contact       : SOFTLINK
GW33H7-2136#system name GW868-Kladno
Name          : GW868-Kladno
GW33H7-2136#
```

Příkaz **user** slouží pro nastavení autorizace přístupu ke konfigurační konzoli systému. Příkazem se zavedou autorizační údaje "login/heslo", které systém kontroluje při připojení ke konfigurační konzoli. Současná verze modulu autorizaci přístupu **nedoporučuje**, takže nastavení tohoto parametru nemá žádný význam.

Všechny ostatní příkazy skupiny "system" jsou určeny pouze pro výrobce a slouží pouze pro počáteční nastavení modulu v procesu výroby a pro diagnostiku. **Důrazně nedoporučujeme tyto příkazy používat při provozu zařízení.**

Třetí část sekce tvoří příkazy **dump**, **modify**, **task**, **mbox**, **bank**, **mainboard**, **slot**, **fs** a **cmux**, které jsou určeny pouze pro počáteční nastavení modulu při výrobě a pro diagnostiku výrobcem. **Důrazně nedoporučujeme tyto příkazy používat při provozu zařízení.**

3.4.4 Sekce příkazů pro nastavení komunikačních subsystémů

Tato sekce obsahuje čtyři skupiny příkazů, které slouží pro nastavení jednotlivých komunikačních subsystémů modulu. Jedná se tyto skupiny příkazů:

network	<i>nastavení komunikace po IP síti</i>
gsm	<i>nastavení gsm komunikace</i>
waco	<i>nastavení systému radiové komunikace</i>
rf	<i>nastavení radiového subsystému 868 MHz</i>

Pro nastavení komunikace po IP síti slouží **skupina příkazů "network"**. Skupina obsahuje tyto příkazy:

```
GW33H7-2136#network
?           - print help
address     - set eth0 interface ip address
netmask     - set eth0 interface net mask
dhcp        - enable/disable DHCP
ntp         - enable/disable NTP
ntpserver   - set NTPserver address
GW33H7-2136#
```

Příkazy **"address"** a **"netmask"** slouží pro nastavení IP-adresy pro komunikaci přes port Ethernet, přičemž se oba údaje zadávají v obvyklém formátu (kupříkladu 10.0.0.6, 255.255.255.1). Pro tento typ modulu nemá nastavení těchto parametrů význam.

Příkazy **"dhcp"**, **ntp** a **"ntpserver"** slouží pro zapnutí funkcí DHCP (přidělování IP adresy z externího serveru) a NTP (načítání systémového času z externího serveru). Pro tento typ modulu nemá nastavení těchto parametrů význam.

Pro nastavení komunikace přes GSM slouží **skupina příkazů "gsm"**. Tato skupina obsahuje následující příkazy:

```
GW33H7-2136#gsm
?           - print help
info        - print info
config      - print config
apn         - set APN
pin         - set PIN
gps         - enable GPS localization
synctime    - synchronize time
useip       - use IP
restart     - restart GSM module
sms         - send SMS, number text formát čísla
debug       - set DEBUG level
mgmt        - print GsmMgmt info
cmux        - print Cmux info
clear       - clear statistics
GW33H7-2136#
```

Pomocí příkazu **"gsm info"** si zobrazíme základní údaje o nastavení subsystému "gsm", včetně statistik přenosu dat přes GSM rozhraní.

Pomocí příkazu **"config"** si vypíšeme stav konfigurace subsystému GSM:

```
GW33H7-2136#gsm config
*** ConfigGsm (88 bytes) ***
Dirty       : No
APN         : grp.softlink
PIN         :
Use GPS     : No
Sync Time   : No
Use IP      : No
```

Z výpisu konfigurace je zřejmé, že konfigurace subsystému je uložena (Dirty=0), název APN je nastaven na "grp.softlink.cz" a kontrola PIN je vypnuta. Funkce GPS a synchronizace času jsou vypnuté.

Pomocí příkazu **"gsm apn"** nastavíme jméno brány APN (Access Point Name) mezi GSM sítí a navazující IP-sítí. Příklad nastavení jména APN "gr.softlink":

```
GW33H7-2136#gsm apn gr.softlink
APN : 'gr.softlink'
GW33H7-2136#
```

Pomocí příkazu **"gsm pin"** nastavíme PIN k SIM-kartě, kterou používá daný modul pro GSM komunikaci. Příklad nastavení PIN na hodnotu "2583":

```
GW33H7-2136#gsm pin 2583
SIM pin : '2583'
GW33H7-2136#
```

Pomocí příkazů **"gsm useip"**, **"gsm gps"** a **"gsm synctime"** s parametrem "0/1" zapneme nebo vypneme jednotlivé služby subsystému "gsm":

- příkazem "gsm useip" aktivujeme PPP-spojení do sítě IP přes datové služby GSM
- příkazem "gsm gps" aktivujeme přijímač GPS, který je součástí subsystému GSM
- příkazem "gsm synctime" aktivujeme synchronizaci času od sítě GSM

Příkazem bez parametru zjistíme aktuální nastavení. Příklad kontroly aktivace uvedených služeb a následného zapnutí synchronizace času od sítě GSM:

```
GW33H7-2136#gsm useip
Use IP : Yes
GW33H7-2136#gsm gps
Use GPS : No
GW33H7-2136#gsm synctime
Sync Time : No
GW33H7-2136#gsm synctime 1
Sync Time : Yes
```

Pomocí příkazů **"gsm mgmt"** a **"gsm cmux"** si můžeme zobrazit stavové informace a statistiky modulu GPS a statistiky vnitřních rozhraní GSM. Příkaz **"gsm restart"** slouží pro restart subsystému, příkazem **"gsm debug"** nastavíme debug-výpisy subsystému požadované úrovně. Příkazem **"gsm clear"** vynulujeme statistiky GSM subsystému. Všechny tyto příkazy slouží pouze pro diagnostiku modulu.

Pomocí příkazu **"gsm sms"** můžeme poslat kontrolní SMS, pomocí které si můžeme kupříkladu ověřit, zda je aktivována použitá SIM-karta v síti mobilního operátora. Příklad:

```
GW33H7-2136#gsm sms 603659910 test
Sending to '603659910' message 'test'
GW33H7-2136#
```

Pro nastavení systému radiové komunikace slouží **skupina příkazů "waco"**. Tato skupina obsahuje následující příkazy:

```
GW33H7-2136#waco
?           - print help
rfa         - set RF address
group       - set group address
hop         - set hop count
info        - print info
debug       - set debug level
test        - set test timeout (0-STOP)
radar       - print RADAR
GW33H7-2136#
```

Příkaz **"waco rfa"** slouží pro zadání radiové adresy (RF address) modulu. Tato adresa je jedinečná v síti WACO, nastavuje se při výrobě, a za normálních okolností se nesmí měnit. Za jistých okolností však může být změna radiové adresy výhodná, kupříkladu v tom případě, pokud chceme nahradit vadnou komunikační bránu bez nutnosti změny konfigurace ostatních prvků v radiové síti WACO. V tomto případě lze použít příkaz "waco rfa" pro nastavení požadované adresy.

Příklad zjištění aktuální radiové adresy modulu a provedení její změny:

```
GW33H7-2136#waco rfa
My RFA: fffeae84
GW33H7-2136#
GW33H7-2136#waco rfa fffeae83
My RFA: fffeae83
GW33H7-2136#
```

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ! Provedení změny radiové adresy lze provádět pouze ve výjimečných případech, a to vždy až po konzultaci s výrobcem!

Příkaz **"waco group"** slouží pro nastavení skupinové adresy modulu. V systému WACO lze pomocí skupinových adres vytvořit téměř neomezený počet (65536) skupin („virtuálních sběrnic"). Při adresaci zpráv lze kromě konkrétní radiové adresy modulu používat i skupinovou adresaci, kdy je zpráva doručena vždy všem modulům v dané skupině (tj. všem modulům, které mají danou skupinovou adresu). Pro standardní funkčnost modulu není nastavení skupinové adresy důležité, protože tento typ modulu používá pro odesílání zpráv typu INFO všeobecnou adresu typu „broadcast". Některé aplikace však mohou skupinovou adresaci využívat.

Nastavení **skupinová adresy modulu** provedeme příkazem **"waco group"**, kde číslo 0 až 65535 je skupinová adresa modulu. Příklad příkazu pro nastavení skupinové adresy modulu na hodnotu 13 a odpovídající řádek konfigurace:

```
GW33H7-2136#waco group 13
Group: 13
GW33H7-2136#
```

Příkazem **"waco hop"** nastavíme maximální počet retranslací (opakování) radiové zprávy, vyslané daným modulem. Je-li parametr kupříkladu nastaven na hodnotu "3", odeslaná zpráva se po třech předáních automaticky smaže, čímž je zabráněno jejímu cyklickému oběhu v radiové síti. Parametr doporučujeme nastavit na hodnotu n, nebo n+1, kde "n" je nejnižší počet retranslací, který je nezbytně nutný k tomu, aby se zpráva dostala k příjemci. Příliš nízký parametr „SLRF Hop Count" způsobí, že zpráva je automaticky smazána ještě než dorazí k příjemci a do cíle se tedy nedostane. Příliš vysoká hodnota parametru způsobuje zbytečné zatěžování radiové sítě neúčelným opakováním zpráv a jejich duplikací.

Nastavení **maximálního počtu retranslací** provedeme příkazem **"waco hop [number]"**, kde číslo 0 až 15 znamená maximální počet retranslací zpráv, vyslaných daným modulem. Příklad příkazu pro nastavení počtu skoků na hodnotu 4 skoky:

```
GW33H7-2136#waco hop 4
Hop count: 4
GW33H7-2136#
```

Příkazem **"waco info"** si zobrazíme výpis konfigurace systému radiové komunikace. Příklad:

```
GW33H7-2136#waco info
*** WACO task ***
RFA      : fffeae83
Group    : 13
Hop cnt  : 4
Repeater : 0
Promisc  : 0
Free buf : 20
TID cache: 50
REP cache: 20
Debug    : 0
Test tout: 0
*** TID cache ***
RFA      TID Port  Timeout
-----
GW33H7-2136#
```

Jak je z výpisu zřejmé, kromě aktuálního nastavení konfiguračních parametrů se ve výpisu zobrazuje i stav paměti subsystému. Výpis slouží zejména pro diagnostické účely.

Příkazem **"waco debug"** si můžeme zapnout požadovanou úroveň debug-výpisů, které pomáhají při diagnostice modulu. Příklad:

```
GW33H7-2136#waco debug 1
Debug      : 1
GW33H7-2136#
```


Příkaz **"waco test"** slouží pro nastavení **periody vysílání testovací zprávy**. Perioda se udává v „intervalech“, přičemž jeden interval je 1/20 sekundy (hodnotě "100 intervalů" tedy odpovídá perioda vysílání 5 sekund). Příklad příkazu pro nastavení periody vysílání testovací zprávy na 10 sekund (200 intervalů):

```
GW33H7-2136#waco test 200
Test tout      : 200
GW33H7-2136#
```

Zadáním příkazu se testovací vysílání zároveň zapne. Testovací **vysílání se vypne** zadáním příkazu s **nulovým parametrem**, nebo provedeném resetu modulu.

Pomocí příkazu **"waco radar"** si můžeme zobrazit **„Tabulku RADAR“**, kde se zobrazují všechny radiové moduly, jejichž zprávy modul WM868-RFG přijal v průběhu uplynulých 60-ti minut. Počet záznamů v tabulce je omezen na 500. Příklad:

```
GW33H7-2136#waco radar
1:      WACO, fffed713      -94-   12
2:      WACO, ffffa9ae     -100  201
3:      WACO, fffeb6a1     -76-  225
4:      WACO, ffff4bf8     -90-  264
```

Jak je z tabulky zřejmé, brána přijala za uplynulou hodinu zprávy od čtyř modulů řady wacoSystem WACO. V tabulce se u každého záznamu zobrazuje radiová adresa modulu, hodnoty síly signálu (RSSI) s jakou byla zpráva přijata, a čas, který uplynul od přijetí zprávy. Výpis tabulky radar je velmi užitečný zejména při instalaci modulu, protože ukazuje, zda bude brána zprostředkovávat komunikaci všech zařízení, pro které je určena.

Pro nastavení parametrů radiového subsystému 868 MHz slouží **skupina příkazů "rf"**. Tato skupina obsahuje následující příkazy:

```
GW33H7-2136#rf
?          - print help
info       - print info
channel    - set channel
txpower    - set TX power (dBm)
config     - get configuration
stats      - get statistics
cw         - generate CW
xtal       - calculate XTAL frequency
clear      - clear statistics
debug      - set debug level
GW33H7-2136#
```

UPOZORNĚNÍ! Vnitřní konstrukce zařízení umožňuje zabudování dvou radiových subsystémů WACO 868 MHz. Proto je nutné u každého příkazu ze skupiny "rf" **používat index "0"**, kterým je u modulu typu WM868-RFG označen jeho jediný radiový subsystém 868 MHz.

Příkazem **"rf info"** si zobrazíme výpis konfigurace radiového subsystému 868 MHz.

Příkazem **"rf channel"** nastavíme frekvenční kanál, na který je modul naladěný. Radiové moduly systému WACO mohou pracovat na sedmi frekvenčních kanálech, které se vzájemně neovlivňují. Frekvenční kanály jsou rozděleny takto:

- kanály se šířkou pásma 100 kHz označené jako **0, 1 a 2** jsou určeny pro komunikaci typu **WACO** s přenosovou rychlostí **38.4 kb/s**
- kanály se šířkou pásma 12,5 kHz označené jako **3, 4, 5 a 6** jsou určeny pro komunikaci typu **WACO NB** s přenosovou rychlostí **2.4 kb/s**

Modul WM868-RFG tedy podporuje jak „rychlou“ komunikaci typu **WACO**, vhodnou zejména pro realizaci virtuálních sběrnic, tak i „pomalou“ komunikaci typu **WACO NB**, vhodnou pro sběr dat z měřidel a čidel v rozsáhlejších objektech, kde je výhodou cca **2,5 krát větší radiový dosah** oproti komunikaci WACO. Jednotlivé frekvenční kanály jsou uspořádány takto:

Channel	Carrier	Range From	Range To	Bandwidth
0	868,10000	868,05000	868,15000	100,00
1	868,30000	868,25000	868,35000	100,00
3	868,36250	868,35625	868,36875	12,50
4	868,38750	868,38125	868,39375	12,50
5	868,41250	868,40625	868,41875	12,50
6	868,43750	868,43125	868,44375	12,50
2	868,50000	868,45000	868,55000	100,00

Frekvenční kanál nastavujeme příkazem **rf channel 0 [number]**”, kde číslo 0 až 6 znamená číslo frekvenčního kanálu, na který je modul naladěný. Změna kanálu je účinná až po resetu modulu. Příklad nastavení frekvenčního kanálu na kanál číslo 3:

```
GW33H7-2136#rf channel 0 3
RF channel [0] = 3
GW33H7-2136#
```

Příkazem **rf txpower** nastavíme vysílací výkon modulu na požadovanou úroveň vyjádřenou v dBm. Maximální úroveň vysílacího signálu pro pásmo 868 MHz je 25 mW, čemuž odpovídá i maximální nastavitelný vysílací výkon 14 dBm. Příklad nastavení vysílacího výkonu na hodnotu 10 dBm (10 mW):

```
GW33H7-2136#rf txpower 0 10
RF TxPower [0] = 10
GW33H7-2136#
```

Příkazem **rf config** si zobrazíme výpis aktuálního nastavení radiového modemu 868 MHz. Příklad:

```
GW33H7-2136#rf config 0
Channel : 3
TX power : 10
RX tout : 0
LBT/CD : 1
WOR : 0
High gain : 0
GW33H7-2136#
```

Z výpisu je zřejmé, že modul má nastavený frekvenční kanál "3", vysílací výkon 10 dBm. Ostatní parametry mají tento význam:

- RX tout - timeout zapnutí přijímače po odeslání zprávy (pro toto zařízení vždy vypnuto)
- LBT/CD - funkce Listen Before Talk a Carrier Detect (pro toto zařízení vždy zapnuto)
- WOR - Wake On Radio (pro toto zařízení vždy vypnuto)
- High Gain - zapnutí funkce „High Gain” (pro toto zařízení vždy vypnuto)

Příkazem **rf stats** si zobrazíme výpis statistik přenosu datových paketů přes radiový subsystém 868 MHz. Tento výpis slouží pro diagnostiku modulu. Příklad:

```
GW33H7-2136#rf stats 0
CRC errors : 362
IN packets : 1264
OUT packets : 8
Dropped packets: 0
GW33H7-2136#
```

Pomocí příkazu **rf clear** tyto statistiky vynulujeme.

Příkazy **rf cw**, **rf xtal** a **rf debug** slouží pouze pro počáteční nastavení modulu a pro diagnostiku v dílně výrobce. Příkazem **cw** spustíme generování nosné frekvence při ladění krystalu, příkazem **xtal** provádíme korekci frekvence krystalu. Příkazem **debug** si nastavíme požadovanou úroveň debug-výpisů.

3.4.5 Sekce příkazů pro kontrolu funkčnosti komunikačních rozhraní

Pomocí níže popsanych příkazů si můžeme provést výpisy nastavení jednotlivých komunikačních vrstev. Jedná se o tyto příkazy:

eth	<i>výpisy parametrů a statistik rozhraní Ethernet</i>
ip	<i>výpisy nastavení komunikace na protokolu IP</i>
usb	<i>výpisy parametrů a statistik rozhraní USB</i>
ppp	<i>výpisy nastavení komunikační vrstvy PPP</i>
dhcp	<i>výpis nastavení systému dynamické adresace DHCP</i>

Příkaz **"eth info"** slouží pro diagnostiku rozhraní Ethernet (výpis registrů). Pro modul WM868-RFG nemá použití tohoto příkazu význam.

Příkaz **"ip info"** slouží pro výpis nastavení a diagnostiku komunikace na protokolu IP. Příklad:

```
GW33H7-2136#ip info
Name                Mtu      Speed  IP                IP mask          HW address
-----
lo0                  65535    0      127.0.0.1         255.0.0.0
eth0                  1500    100000000
ppp0                  1500    3200000  10.1.0.26         255.255.255.255

ARP table:
St Interface Tout Type  IP address
-----
Routing table:
-----
Network            Netmask          gateway          Interface        Protocol  Type
-----
10.1.0.26          255.255.255.255  10.1.0.26       ppp0             LOCAL DIRECT
127.0.0.0          255.0.0.0        127.0.0.1       lo0              LOCAL DIRECT
0.0.0.0            0.0.0.0          0.0.0.0         ppp0             LOCAL INDIRECT
UDP table:
-----
 68
1141
123
161
 69
Device            Mbox-UPPER-device  Mbox-LOWER-device
-----
lo0                00000000 00000000  00000000 00000000
eth0                00000000 00000000  240035c0 2400a0c
ppp0                00000000 00000000  24004490 2400c320
GW33H7-2136#
```

V horní části výpisu je výpis aktuálního **nastavení komunikačních portů**. Port **lo0 (loopback)** má standardní loopbackovou adresu. U modulu WM868-RFG není port **eth0 (ethernet)** vzhledem k funkci modulu aktivní, spojení **ppp0 (PPP protokol)** s nadřazeným serverem je realizováno přes subsystém GSM. U PPP interface je nastavena IP adresa modulu.

V další části výpisu je **ARP tabulka** modulu. Modul WM868-RFG nemá další aktivní lokální port, takže jeho ARP tabulka bude typicky prázdná.

Ve další části výpisu je **směrovací tabulka modulu (Routing Table)**. V prvním řádku směrovací tabulky je definována cesta na nadřazenou síť přes PPP spojení, kdy IP adresa modulu je spojena s virtuálním portem PPP. V druhém řádku je definována cesta pro loopback. Ve třetím řádku je definována default gateway, která je rovněž dostupná přes PPP spojení.

V spodní části výpisu je seznam nastavených **UDP portů (UDP table)**. Port **1141** je určen pro přenos dat hlavní aplikace (protokol NEP), ostatní čísla portů jsou určeny pro standardní služby IP managementu (DHCP, NTP, SNMP a TFTP).

Poslední část obsahuje výpis registrů jednotlivých portů.

Příkaz **"usb info"** slouží pro diagnostiku rozhraní USB (výpis registrů). Pro funkčnost modulu WM868-RFG nemá použití tohoto příkazu význam.

Příkaz **"ppp info"** slouží pro výpis nastavení a diagnostiku komunikace na protokolu PPP. V řádku parametrů PPP portu je uvedena aktuálně přidělená IP adresa modulu. Příklad:

```
GW33H7-2136#ppp info
Name      LCP Tout Cnt IPCP Tout Cnt PFC ACFC  Flags IP address
-----
ppp0      9      0   5   9      0   5   1   1   D   10.1.0.26
Device                Mbox-UPPER-device Mbox-LOWER-device
-----
ppp0                24003f58 240047b8  24003930 2400c440
GW33H7-2136#
```

Příkaz **"dhcp info"** slouží pro výpis nastavení a diagnostiku systému DHCP pro dynamické přidělování IP-adres. Tento výpis je určen pouze pro diagnostiku modulu. Příklad:

```
GW33H7-2136#dhcp info
** DHCP client automaton **
State      : SELECTING (1)
secs      : 3600
lease     : 0
t1        : 0
t2        : 0
tout      : 3
xid       : 0x11ff1705
My addr   : 0.0.0.0
Mask     : 0.0.0.0
Server   : 0.0.0.0
Dflt Route : 0.0.0.0
HWA      : [1], 00:04:d0:0c:06:9f
GW33H7-2136#
```

3.5 Zobrazení parametrů modulu WM868-RFG na LCD displeji

Modul WM868-RFG je na čelním panelu vybaven víceřádkovým **LCD displejem** a **ovládacími tlačítky**, které slouží pro zobrazování vybraných identifikačních, konfiguračních a provozních údajů modulu.

Po zapnutí modulu se na LCD displeji zobrazí základní údaje o modulu (viz obrázek 5 vlevo).



Obr. 5: Zobrazení hlavní obrazovky, menu a informací o systému

Textové údaje obsahují kromě jména výrobce typ a verzi zařízení, ID (výrobní číslo) zařízení a systémový čas. V pravé části displeje je sada symbolů, které indikují stav základních komunikačních kanálů modulu:

- nahoře je standardní obrázek „síla signálu“ symbolizující **komunikaci přes GSM** s grafickým znázorněním síly GSM signálu. Pod symbolem jsou šipky nahoru a dolů, které probliknou při každém přijetí (dolů) a odeslání (nahoru) zprávy;

- uprostřed je piktogram antény, symbolizující **komunikaci přes radiovou síť 169 MHz**. Pod symbolem jsou rovněž šipky nahoru a dolů, které probliknou při každém přijetí a odeslání zprávy WACO;
- dole je piktogram datových rozhraní USB a Ethernet. Pod piktogramem symbolizujícím **komunikaci přes port Ethernet** je symbol "X", kterým systém indikuje, že tento port není aktivní.

Stisknutím tlačítka "OK" se dostaneme do nabídky zobrazení dalších údajů ve formě hlavního menu (viz obrázek 5 uprostřed).

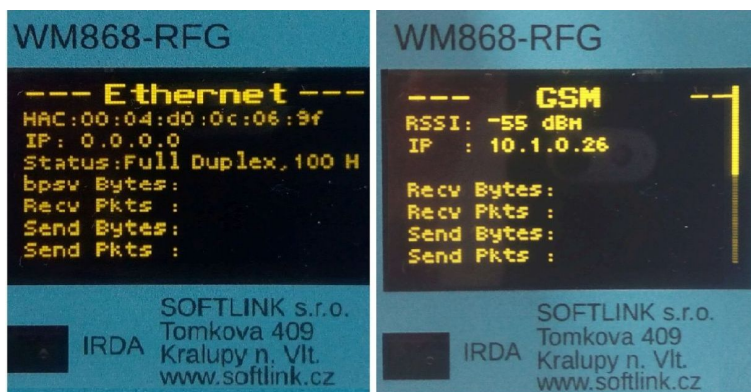
Pro výběr jednotlivých položek menu slouží čtyři ovládací tlačítka vpravo od displeje, které mají následující funkce:

- tlačítkem "OK" si zobrazíme vybranou (označenou) položku z nabídky (menu);
- tlačítkem "ESC" se vrátíme z konkrétního zobrazení zpět do menu;
- tlačítka "UP" a "DOWN" se pohybujeme v menu, nebo listujeme v zobrazovaných záznamech.

V současné verzi modulu lze prohlížet základní údaje k modulu prostřednictvím pěti položek menu:

- HW konfigurace systému, stav senzorů a uptime ("System info")
- nastavení a statistiky rozhraní Ethernet
- nastavení a statistiky rozhraní GSM
- výpis aktuálních záznamů tabulky "Radar"
- statistiky radiového rozhraní WACO 868 MHz

Náhled zobrazení jednotlivých položek menu je na obrázku 6. *Poslední dvě položky menu nejsou v aktuální verzi modulu funkční.*



Obr. 6: Náhled zobrazení položek menu Ethernet a GSM

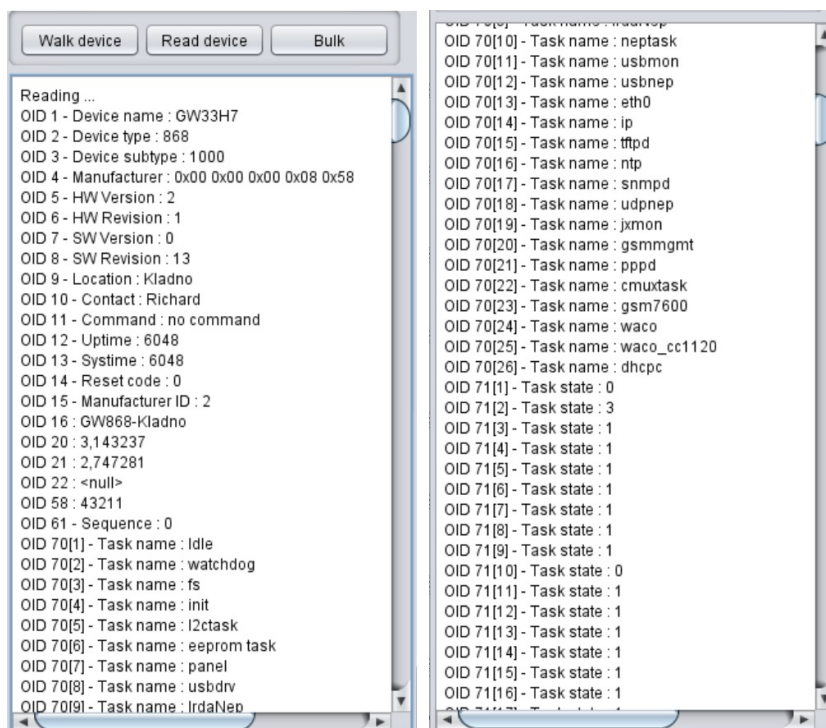
3.6 Kontrola parametrů modulu pomocí optického převodníku

Modul je vybaven infračerveným optickým rozhraním „IRDA“, které slouží pro konfiguraci pomocí převodníku „USB-IRDA“. Pomocí optického převodníku a vhodného programu podporujícího vyčítání parametrů pomocí NEP protokolu (kupříkladu „WACO OptoConf“) lze vyčíst ty parametry, u kterých byl protokol NEP implementován. Protože se množina těchto parametrů v čase mění (rozšiřuje), tento dokument ukazuje pouze princip jejich zobrazení, nikoli jejich kompletní popis.

Popis připojení optického převodníku k počítači („USB-IRDA“) a obecná pravidla pro provádění konfigurace modulu pomocí **optického převodníku** jsou popsány v kapitole 3 manuálu „**Konfigurace zařízení produktové řady wacoSystem**“, který je k dispozici ke stažení na webových stránkách výrobce modulu.

Seznam parametrů, které lze z modulu aktuálně vyčíst, si zobrazíme pomocí tlačítka „Walk device“ v okně programu „WACO OptoConf“. Náhled seznamu je znázorněn na obrázku 7.

V současné verzi modulu WM868-RFG nelze přes optické rozhraní žádné parametry měnit, pouze kontrolovat jejich hodnoty. Popis parametrů je uveden v Tabulce kódování "NEP", která je udržována centrálně firmou SOFTLINK a je dostupná na veřejné WEBové adrese [NEP Page](#). Podrobnější popis principu kódování protokolu "NEP" je uveden v části 4 „Struktura odesílaných zpráv“.



Obr. 7: Tabulka výpisu parametrů modulu WM868-RFG dostupných přes optické rozhraní

3.7 Nastavení parametrů modulu přes Internet

Jelikož je modul WM868-RFG z principu své funkce komunikační brány vždy připojen k síti Internet, lze pro jeho dálkový management používat i některé standardní nástroje, běžně používané v IP-sítích:

- "ICMP" pro kontrolu dostupnosti modulu
- "TFTP" pro stahování a nahrávání konfiguračních souborů modulu

V omezené míře podporuje modul i kontrolu parametrů pomocí protokolu NEP přes protokol IP/UDP (viz odstavec 3.6 „Kontrola parametrů modulu pomocí optického převodníku“).

Kontrolu dostupnosti modulu pomocí aplikace "ICMP ping" provedeme z příkazového řádku libovolného počítače zadáním příkazu "ping" a IP adresy modulu. Příklad provedení kontroly dostupnosti příkazem "ping" z příkazového řádku Windows:

```
C:\Users\99hon>ping 172.1.16.24
Pinging 172.1.16.24 with 32 bytes of data:
Reply from 172.1.16.24: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 172.1.16.24: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 172.1.16.24: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 172.1.16.24: bytes=32 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 172.1.16.24:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms
C:\Users\99hon>
```

Všechny důležité konfigurační parametry modulu jsou uloženy v konfiguračních souborech. Efektivním způsobem dálkové konfigurace je provádění požadovaných změn **změnou příslušného konfiguračního souboru pomocí protokolu TFTP**. Změnu provedeme tak, že si požadovaný soubor stáhneme, upravíme a upravený nahrajeme zpět do modulu. Tento způsob konfigurace umožňuje ukládat si zálohy konfiguračních souborů, prováděné změny si předem připravovat a testovat lokálně, a samotné nahrazení souboru pak provést velmi rychle. Modul umožňuje uložení dvou kopií systémového software (Bank 0 a Bank 1), kdy jedna kopie může být „za chodu“ přehrána novou verzí software s následným přechodem systému na novou verzi s minimálním narušením provozu modulu.

4 Struktura odesílaných zpráv

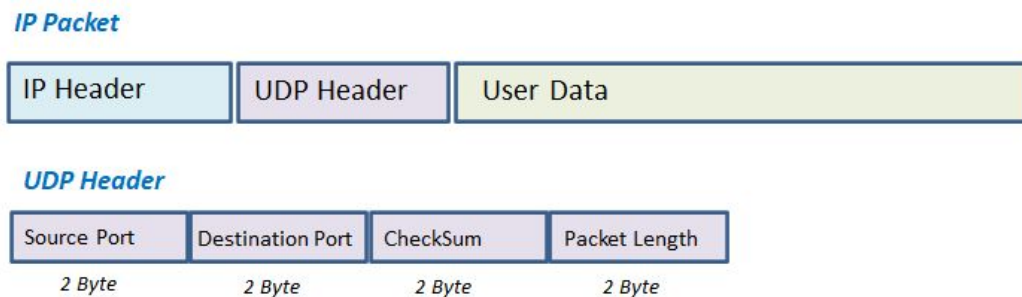
Komunikační brána WM868-RFG přijímá rádiové zprávy od modulů typové řady WM868, které jsou ve formátu komunikačního protokolu WACO a přeposílá je přes Internet na vzdálený server aplikace sběru dat (AMR) v datových paketech IP/UDP.

V opačném směru brána přijímá přes Internet datové pakety IP/UDP se zprávami pro jednotlivé moduly a ihned je odesílá do rádiové sítě WACO.

Rádiové zprávy ve formátu WACO brána přijme, zkontroluje jejich správnost a pošle je zabalené do UDP paketu na adresu cílové aplikace. Dekódování zpráv provádí až cílová aplikace. Obdobně, v opačném směru brána dostává od AMR „hotové“ zprávy ve formátu WACO a odesílá je přes rádiové rozhraní příjemcům. Obsah a popis rádiových zpráv od jednotlivých typů koncových rádiových zařízení je uveden v dokumentaci k těmto zařízením.

4.1 Struktura paketu UDP

Struktura zprávy posílané přes Internet je znázorněna na obrázku 8. Jedná se o standardní IP/UDP paket, obsahující IP hlavičku, UDP hlavičku a samotná přenášená data. Hlavička UDP je popsána ve spodní části obrázku. Paket je adresován cílové aplikaci (viz popis nastavení IP adresy cílové aplikace níže).



Obr. 8: Struktura UDP paketu

4.1.1 Nastavení IP adresy cílové aplikace

Cílovou aplikací je aplikace, které má brána zasílat data, Nastavení IP adresy cílové aplikace je dynamické, pomocí mechanismu „nulových“ paketů. Cílová aplikace posílá v pravidelných intervalech (kupříkladu každých 30 sekund) každé bráně UDP paket s nulovou délkou datového obsahu. Po přijetí takového paketu si brána uloží IP-adresu odesílatele zprávy jako IP adresu cílové aplikace, na kterou pak odesílá všechny zprávy. Tato IP adresa je platná po dobu tří minut, do té doby se musí dalším nulovým paketem informace obnovit. Modul může mít nastavenou i statickou IP adresu cílového serveru, která se mechanismem nulových paketů nepřepisuje.

Tento systém umožňuje jednoduché přesměrování komunikace na jiný server, snadnou změnu IP adresy, nebo dočasné přesměrování komunikace z brány na analyzátor (či jiný diagnostický nástroj) za účelem diagnostiky.

Komunikační brána může posílat data na 5 různých serverů současně. Komunikace se servery může být šifrovaná.

4.2 Datový obsah UDP zprávy

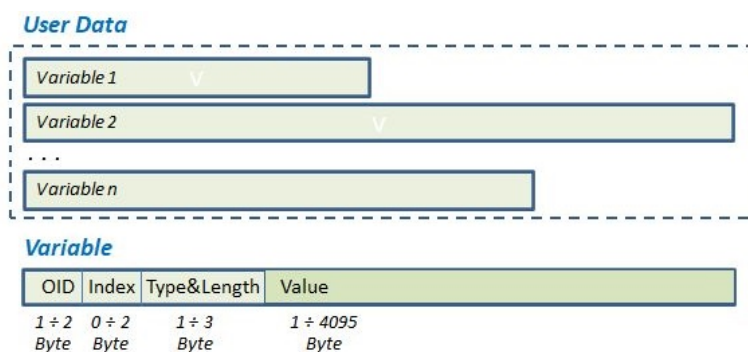
Datový obsah zprávy je zakódován pomocí proprietárního systému kódování "NEP" firmy SOFTLINK, kdy každý typ proměnné má své označení "OID" (Object ID), určující význam, charakter a datový typ dané proměnné. U proměnných, které se mohou používat vícenásobně (několik vstupů, teplot, napětí...) je povinným údajem i pořadové číslo proměnné ("Index"). Tabulka kódování "NEP" je udržována centrálně firmou SOFTLINK a je dostupná na veřejné WEBové adrese [NEP Page](#).

Náhled tabulky "NEP" pro kódování proměnných u produktové řady wacoSystem je uveden na obrázku 9

OID	Type	Index	R/O	Name	Description
1	T_STRING	x	✓	OID_NAME	Device name
2	T_UNUMBER	x	✓	OID_TYPE	Device type
3	T_UNUMBER	x	✓	OID_SUBTYPE	Device subtype
4	T_OCTETS	x	✓	OID_MANUF	Manufacturer #
5	T_UNUMBER	x	✓	OID_HWVER	HW Version
6	T_UNUMBER	x	✓	OID_HWREV	HW Revision
7	T_UNUMBER	x	✓	OID_SWVER	SW Version
8	T_UNUMBER	x	✓	OID_SWREV	SW Revision
9	T_STRING	x	x	OID_LOCATION	Location
10	T_STRING	x	x	OID_CONTACT	Contact

Obr. 9: Tabulka proměnných NEP

Ke každé proměnné se přenáší i její dekodovací informace ("Typ" a "Délka") tak, aby bylo možné každou proměnnou na přijímací straně dekodovat (tj. zjistit OID, index a hodnotu proměnné) i bez znalosti jejího významu. Obecný formát datového obsahu zprávy je znázorněn na obrázku 10.

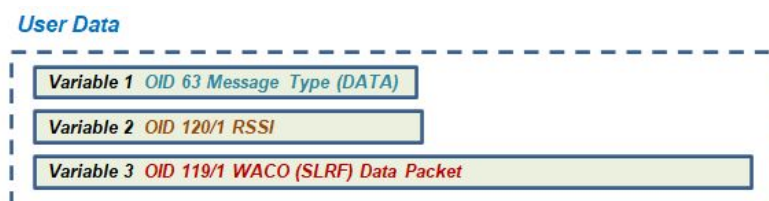


Obr. 10: Obecná struktura proměnné NEP

Z obrázku je zřejmé, že payload UDP-paketu tvoří jedna nebo více NEP-proměnných, naskládáných za sebou. Obecná struktura proměnné NEP je znázorněna ve spodní části obrázku 10. Pro přenos radiové zprávy WACO se využívají tři proměnné protokolu NEP:

- První proměnná je „**Typ zprávy**” (OID 63). Je to povinná proměnná NEP protokolu, která označuje, o jaký typ zprávy se jedná. Hodnota proměnné nesoucí zprávu systému WACO je vždy „6”, což znamená „DATA”. Tato proměnná zabírá v UDP-payloadu vždy stejnou délku a je vždy stejná.
- Druhá proměnná je „**RSSI**” (OID 120/1). Je to číslo vyjadřující sílu radiového signálu (Received Signal Strength Indication), s jakou byl přenášený radiový paket přijatý bránou. Brána změřenou sílu signálu „přibalí” k samotnému paketu tak, aby tato informace mohla být využita cílovou aplikací pro provozní účely.
- Třetí proměnnou je samotný **radiový paket WACO** (OID 119/1). Jeho délka závisí na množství a typu přenášených NEP proměnných.

Struktura konkrétního formátu datového obsahu zprávy obsahující datový paket systému WACO je znázorněna na obrázku 11



Obr. 11: Struktura zprávy z brány WM868-RFG obsahující paket WACO

5 Provozní podmínky

V této části dokumentu jsou uvedena základní doporučení pro dopravu, skladování, montáž a provoz radiových modulů typu WM868-RFG.

5.1 Obecná provozní rizika

Radiové moduly WM868-RFG jsou elektronická zařízení napájená z vnějšího napájecího zdroje, které přijímají radiové zprávy z okolních radiových modulů a přeposílají tyto zprávy na nadřazený server přes síť Internet. K lokální síti Internet jsou připojeny prostřednictvím datových služeb GSM. Při provozu zařízení hrozí zejména následující rizika:

5.1.1 Riziko mechanického poškození

Zařízení jsou uzavřena v plastových krabičkách, takže elektronické součástky nejsou přístupné pro přímé mechanické poškození. Při montáži je potřebné modul umístit tak, aby byl zajištěn dostatečný prostor pro připojení kabelů (včetně konfiguračního) a aby kabely byly co nejkratší (zejména napájecí a anténní kabel). Dále je potřebné dbát na řádné upevnění modulu k DIN-liště pomocí plastového zámku. Při běžném způsobu provozu nejsou nutná žádná zvláštní opatření, kromě zamezení mechanického poškození silným tlakem nebo otřesy.

Zvláštní pozornost vyžadují napájecí, komunikační/signální a anténní kabel. Při provozu zařízení je potřebné dbát na to, aby tyto kabely nebyly mechanicky namáhány tahem, ani ohybem. V případě poškození izolace kteréhokoli kabelu doporučujeme kabel okamžitě vyměnit. Je-li modul vybaven vzdálenou anténou na koaxiálním kabelu, velkou pozornost je potřebné věnovat i anténě a anténnímu kabelu. Minimální poloměr ohybu anténního kabelu o průměru 6 mm jsou 4 cm, pro anténní kabel s průměrem 2,5 mm je minimální poloměr ohybu 2 cm. Nedodržení těchto parametrů ohybu může vést k porušení homogenity koaxiálního kabelu a tím ke snížení rádiového dosahu zařízení. Dále je potřebné dbát na to, aby připojený anténní kabel nadměrně nenamáhal na tah nebo zkrut anténní konektor zařízení. Při nadměrném zatížení může dojít k poškození nebo zničení anténních konektorů

Modul je určen pro montáž do normálních vnitřních prostor s teplotním rozsahem $(-10 \div +50)^\circ\text{C}$, s vlhkostí do 90% bez kondenzace. Přímá instalace zařízení do venkovních prostorů není možná.

5.1.2 Riziko elektrického poškození

Elektrickou montáž modulu může provádět jen osoba s potřebnou kvalifikací v elektrotechnice a současně je proškolená pro instalaci tohoto zařízení. Zařízení je napájeno bezpečným stejnosměrným napětím do 24 V s proudovým odběrem do 200 mA.

Napájecí zdroj musí splňovat požadavky na bezpečnostní ochranný transformátor ČSN-EN61558-2-6. Modul má zabudovanou ochranu proti přepólování napájecího napětí. Přepólování se projeví tak, že se po zapnutí napájecího napětí na modul se nerozsvítí na předním panelu kontrolní zelená LED dioda „PWR“. Nechtěné přepólování napájecího napětí nevede k poškození nebo zničení zařízení. Modul je kromě toho na napájecím vstupu vybaven vratnou pojistkou (polyswitch) s vybavovacím proudem 300 mA a přepětovou ochranou se spínací úrovní 30V.

Modul nemá odpojovací prvek – vypínač. Pro vypínání zařízení je vhodné v instalaci umístit odpojovací prvek, který může být vložen do napájení 24V nebo na síťové straně napájecího zdroje, kupříkladu jistič. Primární strana zdroje musí být jističena samočinně nevratnou pojistkou.

Pro připojení externích antén je nutné používat odpovídající koaxiální kabely, které je vhodné vést co nejdále od silových vedení 230V/50Hz.

5.2 Stav modulů při dodání

Moduly jsou dodávány ve standardních kartonových krabicích. Anténa, napájecí zdroj ani kabely nejsou standardní součástí dodávky modulu, v případě potřeby je potřebné objednat tyto komponenty zvlášť.

5.3 Skladování modulů

Moduly doporučujeme skladovat v suchých místnostech s teplotou v rozmezí $(0 \div 30)^\circ\text{C}$.

5.4 Bezpečnostní upozornění

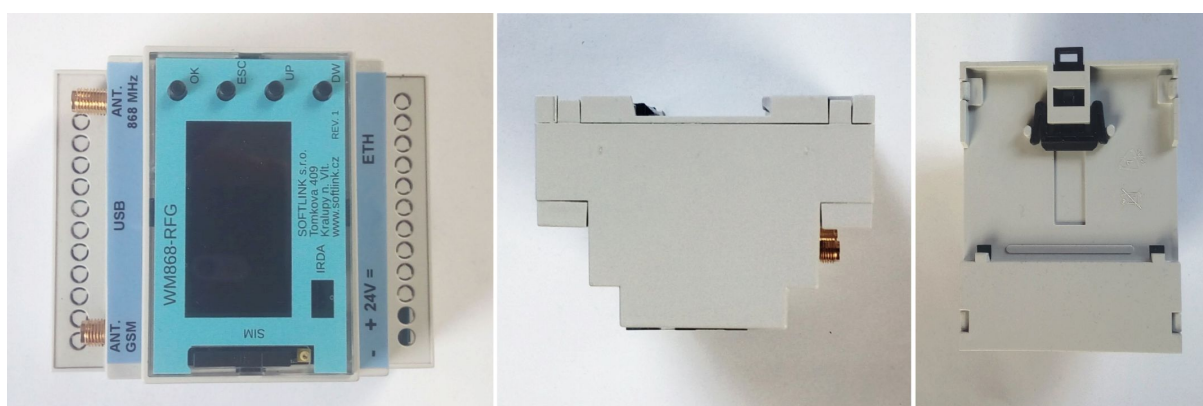
Upozornění! Mechanickou a elektrickou montáž a demontáž modulu WM868-RFG musí provádět osoba s potřebnou kvalifikací v elektrotechnice.

5.5 Ochrana životního prostředí a recyklace

Zařízení neobsahují žádné vyměnitelné komponenty, které by vyžadovaly dodržování zvláštních pravidel z hlediska ochrany životního prostředí pro jejich výměnu, skladování a likvidaci. Poškozená, zničená nebo vyřazená zařízení nelze likvidovat jako domovní odpad. Zařízení je nutné likvidovat prostřednictvím sběrných dvorů, které likvidují elektronický odpad. Informace o nejbližším sběrném dvoru lze získat na příslušném správním úřadě.

5.6 Montáž modulů

Radiové moduly WM868-RFG jsou uzavřeny v plastových krabicích s krytím IP 20, vybavených plastovými zámkem pro montáž na DIN-lištu. Krabice není nutné při montáži, demontáži ani při běžném provozu otevírat. Pohled na modul WM868-RFG ze strany čelního panelu, z boku a ze spodní strany je zobrazen na obrázku 12.



Obr. 12: Pohled na modul WM868-RFG a detail systému uchycení

Modul na obrázku nemá připojené antény ani napájecí kabel.

Montáž modulu provedeme tímto postupem:

- montáž modulu může provádět jen osoba s potřebnou kvalifikací v elektrotechnice a současně je proškolená pro instalaci tohoto zařízení;
- při výběru místa pro instalaci je potřebné dbát na zabezpečení dostatečného prostoru pro připojení anténních, napájecích a signálových kabelů (viz odstavec 5.1.1 „Riziko mechanického poškození“). Je nutné zachovat i dostatečný prostor pro připojení konfiguračního kabelu;
- při výběru místa pro instalaci modulu je nutné zvolit i místo pro umístění napájecího zdroje. Napájecí zdroj je vhodné umístit co nejbližší k modulu tak, aby přívod napájecího napětí 24V byl co nejkratší. Dále je nutné promyslet způsob vypínání modulu a umístění případného odpojovacího prvku (viz odstavec 5.1.2 „Riziko elektrického poškození“).
- modul připevníme na vybrané místo na DIN-liště tak, že povytáhneme černý plastový zámek na spodní straně modulu směrem dolů (ven z modulu), přiložíme modul na DIN-lištu tak, aby lišta zapadla do výřezu na zadní stěně modulu a zatlačíme černý plastový zámek směrem nahoru (dovnitř modulu);
- připojíme k modulu anténní a signálové kabely;
- ujistíme se, že napájecí zdroj je vypnutý a připojíme k modulu napájecí kabel. Dbáme na to, aby byla dodržena správná polarita napájecího napětí podle označení na svorkách modulu;
- zkontrolujeme, zda je vše řádně připojené a upevněné a zapneme napájecí zdroj. Na modulu se rozsvítí zelená LED „Power“ a nastartuje se operační systém modulu;
- provedeme základní diagnostiku modulu dle postupu uvedeného v odstavci 5.9 „Kontrola funkčnosti modulu“ a případně (nebyl-li modul předkonfigurován v přípravné fázi instalace) i jeho konfiguraci pomocí kabelu dle postupu, popsaného v části 3.4 „Nastavení parametrů modulu konfiguračním kabelem“;
- zaznamenáme údaje o instalaci modulu (výrobní číslo, pozice, fotografie instalace...) do provozní dokumentace podle interních pravidel.

Při výběru místa instalace modulu, typu a umístění antény a délky anténního kabelu je nutné vzít do úvahy zejména podmínky pro šíření radiového signálu v místě instalace. Tyto podmínky lze buďto určit (odhadnout) empiricky, na základě předchozích zkušeností, nebo provést měření síly signálu pomocí analyzátoru signálu.

5.7 Výměna modulů

Při výměně modulu z důvodu poruchy na modulu postupujeme takto:

- vypneme napájecí zdroj a odpojíme od modulu dráty napájecího kabelu;
- odpojíme signální kabely a anténní kabel;
- modul uvolníme od DIN-lišty tak, že povytáhneme černý plastový zámek na spodní straně modulu směrem dolů (ven z modulu) a modul vytáhneme z lišty;
- na místo původního modulu připevníme nový modul a postupujeme dále podle postupu, uvedeného v části 5.6. Dbáme zejména na to, abychom správně připojili kabel napájení;
- po zapnutí napájení provedeme diagnostiku a nastavení parametrů nového modulu;
- původní modul označíme jako vadný a zaznamenáme údaje o výměně do provozní dokumentace podle interních pravidel.

5.8 Demontáž modulu

Při demontáži vypneme napájecí zdroj a odpojíme od modulu dráty napájecího kabelu. Odpojíme od modulu signální kabely i anténní kabel. Modul uvolníme z DIN-lišty povytažením černého plastového zámku na spodní straně modulu směrem dolů (ven z modulu). Není-li pro anténu další využití, demontujeme anténní kabel a anténu. Není-li další využití pro napájecí zdroj, demontujeme i napájecí zdroj a kabel napájení. Slouží-li napájecí zdroj i pro jiné účely, zajistíme napájecí kabely proti zkratu (zaizolováním živých konců kabelů, nebo demontáží nepotřebné větve napájení) a napájecí zdroj opět zapneme. Modul po demontáži řádně označíme jako demontovaný a vyplníme příslušnou dokumentaci, předepsanou pro tento případ interními předpisy.

5.9 Kontrola funkčnosti modulu

Po uvedení modulu do provozu (nebo po každé opravě a výměně modulu) doporučujeme provést kontrolu funkčnosti připojení k síti Internet přes GSM-modem a kontrolu funkčnosti příjmu v režimu „Radar”.

Rychlou kontrolu funkčnosti připojení k síti Internet můžeme provést ihned po zapnutí modulu pomocí údajů na LCD displeji. Připojení k síti GSM zkontrolujeme v zobrazení „GSM Info”.

Funkčnost přijímacího systému v pásmu 868 MHz můžeme zkontrolovat podle tabulky „Radar” pomocí příkazu `waco radar` (viz podrobný popis v odstavci 3.4.4 „Sekce příkazů pro nastavení komunikačních subsystémů”). Tabulka se plní postupně tak, jak se jednotlivá zařízení postupně „ozývají”. Při instalaci lokální sběrné sítě WACO/WACO NB je proto výhodné nejdříve uvést do provozu komunikační bránu WM868-RFG a až poté jednotlivá vysílací zařízení.

Detailní kontrolu nastavení všech parametrů můžeme provést pomocí přenosného počítače a programu pro komunikaci po sériové lince (kupříkladu „PuTTY”) tak, jak je to popsáno v odstavci 3.4 „Konfigurace modulu WM868-RFG pomocí konfiguračního kabelu”.

5.10 Provozování modulu WM868-RFG

Příjem radiových zpráv z okolních radiových odečítacích modulů a přeposílání těchto zpráv na nadřazený server přes síť Internet provádí modul WM868-RFG zcela automaticky. I když systém vysílání WACO / WACO NB používá sofistikované ochrany proti vzájemnému rušení při vysílání (kolize signálu, která nastane v případě, kdy vysílají dva moduly najednou), může při provozu velkého počtu modulů v jedné radiové síti docházet k občasným výpadkům zpráv od některých modulů.

Největší rizika trvalé ztráty signálu od okolních radiových modulů jsou spojená s činností uživatele objektu. Jedná se zejména o tato rizika:

- vypnutí napájení modulu, kupříkladu výpadek jističe, nebo jeho nechtěné vypnutí;
- nefunkčnost připojení k Internetu způsobená lokálním výpadkem GSM sítě, nebo výpadkem PPP spojení v souvislosti s nesprávnou funkčností autorizačních serverů, či jiných zařízení operátora GSM;
- riziko dočasného nebo trvalého zastínění antény (kupříkladu v důsledku stavebních úprav objektu);

- riziko poškození modulu, anténního kabelu nebo antény při manipulaci s předměty v místě instalace.

Pro eliminaci těchto rizik doporučujeme věnovat velkou pozornost výběru místa instalace modulu a výběru typu a místa instalace obou antén tak, aby byl nalezen vhodný kompromis mezi kvalitou příjmu signálu 868 MHz, kvalitou signálu GSM a mírou rizika mechanického poškození modulu, anténního kabelu, nebo antény. Samotnou instalaci je potřebné provést pečlivě, s použitím kvalitních kabelů a montážních prvků.

V případě hromadného výpadku příjmu dat z většího počtu (nebo všech) radiových odečítacích modulů doporučujeme kontaktovat uživatele objektu instalace a zjistit příčinu anomálie, nebo provést fyzickou kontrolu na místě instalace.

6 Zjišťování příčin poruch

Je-li při provedení montáže, nebo při provozu modulu zjištěna anomálie nebo nefunkčnost, pravděpodobnou příčinu poruchy zjistíme následujícím postupem:

1. Od dané komunikační brány nepřichází žádná data, nejsou dostupné údaje o stavu zařízení, jejichž komunikaci daná brána zprostředkovává (dále „odečítací moduly“). V tomto případě postupujeme při určování pravděpodobné příčiny poruchy takto:
 - Zjistíme, zda existuje IP-spojení mezi bránou a nadřazeným systémem provedením standardního testu dostupnosti vzdáleného zařízení v IP-síti pomocí funkce „ping“ takto:
 - je-li brána ve veřejně přístupné síti (má veřejnou IP-adresu) provedeme test „ping“ z libovolného počítače;
 - je-li brána v neveřejné síti a máme přístup na hraniční router neveřejné sítě, provedeme test „ping“ z hraničního routeru;
 - je-li brána ve VPN/APN, provedeme test „ping“ z počítače, který má přístup do dané VPN/APN.
 - Je-li brána dostupná, hledáme důvod, proč brána nepřijímá signály od okolních modulů podle postupu popsaného v bodě 2;
 - Není-li brána dostupná, prověříme, zda je funkční její napájení. Zjistíme zejména:
 - nedošlo-li v objektu k výpadku elektrické sítě,
 - není-li vypnutý napájecí zdroj,
 - je-li brána skutečně pod napětím, tj. svítí-li LED „Power“.
 - Není-li napájení brány funkční, řešíme opravu napájecího zdroje, nebo přívodu napájecího napětí.
 - Je-li napájení v pořádku a brána není dostupná, prověříme okolnosti, které mohou mít vliv na funkčnost IP-konektivity, zejména aktuální dostupnost sítě Internet v dané lokalitě (zda se nejedná o lokální výpadek Internetu), zda nedošlo ke změnám ve směrování, nebo v IP-adresaci, nebo zda je u dané SIM **vypnuta kontrola PIN**.
 - Je-li IP-konektivita s velkou pravděpodobností funkční a napájení je v pořádku (na modulu svítí LED „Power“), provedeme rychlou kontrolu funkčnosti připojení k místní síti Internet dle odstavce 5.9. Nemá-li brána přidělenou IP-adresu, prověříme funkčnost lokální IP sítě a provedeme reset modulu odpojením a připojením napájení (vypnutí/zapnutí zdroje). Pokud se po tomto zásahu neobnoví komunikace, provedeme výměnu brány dle odstavce 5.7. Pokud po provedení výměny nový modul normálně funguje, označíme demontovaný modul jako vadný. Není-li na něm patrné žádné vnější poškození a vztahuje-li se na něj záruka, postupujeme podle reklamačního řádu;
 - Pokud restart ani výměna brány nevedou k obnovení funkčnosti spojení mezi bránou a nadřazeným serverem, řešíme problém IP-konektivity s odborníky na směrování v IP-síti.
2. Modul zjevně komunikuje, odpovídá na „ping“, výsledek rychlého testu dostupnosti brány je „OK“, nepřichází však data ze všech (nebo velké části) zařízení, jejichž komunikaci daná brána zprostředkovává. V tomto případě postupujeme při určování pravděpodobné příčiny poruchy takto:
 - Provedeme kontrolu funkčnosti příjmu v režimu „Radar“ dle odstavce 5.9. Nejsou-li v tabulce „Radar“ ani po delší době žádná zařízení, modul pravděpodobně žádné zprávy nepřijímá;
 - Ujistíme se o tom, že v objektu nedošlo k žádným změnám, které by mohly mít fatální vliv na kvalitu příjmu;
 - Zkontrolujeme modul vizuálně, zda nedošlo k porušení antény, anténního kabelu, nebo konektoru. Máme-li pochybnosti o funkčnosti některého z těchto komponentů, provedeme jeho výměnu;

- Zkontrolujeme nastavení modulu dle odstavce 3.4.4 (Sekce příkazů pro nastavení komunikačních subsystémů), zejména nastavení skupinové adresy, frekvenčního kanálu a vysílacího výkonu;
 - Je-li modul správně nastaven, změříme pomocí analyzátoru (či jiného přijímacího zařízení), zde je v místě příjmu modulu dostatečně silný signál od odečítacích modulů;
 - Pokud je signál od odečítacích modulů v místě příjmu modulu WM868-RFG dostatečně silný a modul je správně nastaven, provedeme výměnu modulu dle odstavce 5.7. Pokud po provedení výměny nový modul normálně funguje, označíme demontovaný modul jako vadný. Není-li na něm patrné žádné vnější poškození a vztahuje-li se na něj záruka, postupujeme podle reklamačního řádu;
 - Pokud po provedení výměny nefunguje ani vyměněný modul, může být příčinou problému lokální radiové rušení, nebo je příčina v konfiguraci modulu, kterou se nám nepodařilo odhalit. Vyzkoušíme funkčnost vyměněného modulu na jiném místě (v prostoru, kde jiná brána zjevně funguje) a pokud modul na jiném místě funguje, hledáme zdroj rušivého signálu, nebo se obrátíme se žádostí o určení příčiny problému na výrobce modulu, nebo na jinou specializovanou firmu, zabývající se radiovým přenosem signálu.
 - Pokud se nám nepodaří uvést do provozu ani náhradní modul, je pravděpodobně problém ve způsobu konfigurace pro daný účel. V tomto případě doporučujeme obrátit se se žádostí o pomoc nebo podporu na výrobce, nebo jinou znalou osobu.
3. Modul zjevně komunikuje, odpovídá na "ping", výsledek testu dostupnosti brány v režimu „Radar“ je pozitivní, nepřichází však data z některých zařízení, jejichž komunikaci daná brána zprostředkovává. V tomto případě může být příčinou problému zeslabení signálu v oblasti příjmu brány, porucha přijímače brány, nebo radiové rušení v místě instalace. Provedeme obdobné kontroly jako v bodě 2:
- kontrola antény, anténního kabelu a konektoru,
 - obhlídka místa instalace brány,
 - obhlídka míst instalace odečítacích modulů.

Je-li vše v pořádku a signál od odečítacích modulů změřený pomocí analyzátoru či jiného přijímače je v místě příjmu modulu dostatečně silný, provedeme výměnu brány a dále postupujeme stejně jako v bodě 2.

7 Závěr

Tento manuál je zaměřen na popis, parametry a možnosti konfigurace radiových modulů typu WM868-RFG systému WACO, pracujících v pásmu 868 MHz, které jsou součástí produktové rodiny **wacoSystem** firmy SOFTLINK. Další informace o modulech typové řady WM868 (WACO), WB169 (Wireless M-Bus), WS868 (Sigfox), nebo NB (NB-IoT) najdete na webových stránkách výrobce:

www.wacosystem.com
www.softlink.cz

V případě zájmu o jakékoli informace, související s použitím radiových modulů řady WM868, WB169, WS868, NB či jiných zařízení výrobce SOFTLINK pro oblast telemetrie a dálkového odečítání měřičů spotřeby, se můžete obrátit na výrobce:

SOFTLINK s.r.o., Tomkova 409, 278 01 Kralupy nad Vltavou, Česká republika,
 Telefon.: +420 315 707 111, e-mail: sales@softlink.cz, WEB: www.softlink.cz.