



RADIOVÝ KOMUNIKAČNÍ SYSTÉM
Wireless M-BUS

WB169-RFG

Revize 1.0

Obsah

1 Úvod	1
1.1 Komunikační protokol Wireless M-BUS	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	6
3.4 Nastavení parametrů modulu WB169-RFG konfiguračním kabelem	7
3.4.1 Výpis konfiguračních parametrů modulu WB169-RFG	7
3.4.2 Zobrazení souhrnu konfiguračních příkazů („HELP”)	7
3.4.3 Příkazy skupiny „System commands” pro kontrolu základních funkcí modulu	9
3.4.4 Příkazy subsystému ”ip” pro kontrolu komunikace modulu po IP síti	12
3.4.5 Příkazy subsystému ”gsm” pro kontrolu komunikace modulu přes síť GSM	13
3.4.6 Příkazy subsystému ”gw” pro nastavení radiové komunikace	15
3.4.7 Příkazy skupiny „Utils” pro kontrolu a nastavení komunikace	18
3.4.8 Příkazy subsystémů ”sys”, ”disp” a ”cc” pro počáteční nastavení a diagnostiku modulu	21
3.4.9 Příkazy subsystému ”ntp” pro nastavení synchronizace času	21
3.4.10 Příkazy subsystému ”hist” pro prohlížení záznamů v tabulce „Historie”	22
3.5 Zobrazení parametrů modulu WB169-RFG na LCD displeji	23
3.6 Kontrola parametrů modulu pomocí optického převodníku	24
3.7 Nastavení parametrů modulu přes datovou síť Internet	24
4 Struktura odesílaných zpráv	27
4.1 Struktura paketu UDP	27
4.1.1 Nastavení IP adresy cílové aplikace	27
4.2 Datový obsah zprávy	27
4.3 Filtrace provozu brány	29
5 Provozní podmínky	30
5.1 Obecná provozní rizika	30
5.1.1 Riziko mechanického poškození	30
5.1.2 Riziko elektrického poškození	30
5.2 Stav modulů při dodání	30
5.3 Skladování modulů	30
5.4 Bezpečnostní upozornění	31
5.5 Ochrana životního prostředí a recyklace	31
5.6 Montáž modulů	31
5.7 Výměna modulů	32
5.8 Demontáž modulu	32
5.9 Kontrola funkčnosti modulu	32
5.10 Provozování modulu WB169-RFG	33
6 Zjišťování příčin poruch	34
7 Závěr	35

Seznam tabulek

1 Přehled technických parametrů modulu WB169-RFG	3
--	---

Seznam obrázků

1	Vzhled modulu WB169-RFG	2
2	Zobrazení brány WB169-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	23
6	Náhled zobrazení položek menu Ethernet, GSM, CC1120 a Historie	23
7	Tabulka výpisu parametrů modulu WB169-RFG dostupných přes optické rozhraní	24
8	Připojení k modulu WB169-RFG protokolem Telnet	25
9	Zobrazení tabulky „Historie“ modulu WB169-RFG přes HTTP	26
10	Struktura UDP paketu	27
11	Tabulka proměnných NEP	28
12	Obecná struktura proměnné NEP	28
13	Struktura zprávy z brány WB169-RFG obsahující paket WMBUS	29
14	Struktura zprávy z brány WB169-RFG obsahující paket WMBUS	29
15	Pohled na nainstalovaný modul WB169-RFG	31

1 Úvod

Tento dokument popisuje možnosti nastavení (konfigurace) komunikační brány WB169-RFG, která slouží pro příjem radiových zpráv ze zařízení pro dálkové odečítání měřičů spotřeby, čidel a konvertorů pracujících v komunikačním systému Wireless M-Bus (dále WMBUS) v pásmu 169 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 protokol Wireless M-BUS

Wireless M-BUS je komunikační protokol popsáný mezinárodními standardy EN 13757-4 (fyzická a linková vrstva) a EN 13757-3 (aplikační vrstva), který je určený především pro radiový přenos dálkových odečtů hodnot z měřičů spotřeby a čidel. Protokol Wireless M-BUS (dále jen „WMBUS“) vychází z definice standardu M-BUS (přebírá ze standardu M-BUS aplikační vrstvu – tj. popis kódování dat), je však uzpůsoben pro přenos dat prostřednictvím radiového signálu.

Komunikace protokolem WMBUS probíhá způsobem Master-Slave, kde „Master“ je zařízení, které data sbírá, „Slave“ je zařízení, které data poskytuje (integrováný nebo externí radiový modul, který přenáší data z měřiče/čidla). Komunikační protokol WMBUS definuje několik módů komunikace (jednosměrných i obousměrných). V jednosměrném komunikačním módu zařízení „Slave“ pouze vysílá v pravidelných intervalech informační zprávy typu „User Data“ a zařízení „Master“ tyto zprávy přijímá. V obousměrném („bidirectional“) komunikačním módu je navíc možné využít i zpětný kanál od zařízení „Master“ k zařízení „Slave“, kterým lze zaslat zařízení typu „Slave“ zprávy typu „Request“, které mohou kupříkladu obsahovat požadavek na změnu konfigurace zařízení „Slave“.

Komunikační protokol WMBUS částečně podporuje opakování zpráv („repearting“). Není-li možný příjem od některého zařízení typu „Slave“ z důvodu nedostatečné úrovně radiového signálu, radiové zprávy může jednou znovu vyslat („opakovat“) vyčleněný prvek radiové sítě (opakovač, nebo jiný radiový modul typu „Slave“ s touto funkcí). Takto zopakovaná zpráva se označí tak, aby se již podruhé neopakovala a nedošlo k nekontrolovanému opakování zpráv v síti.

1.2 Použití modulu

Modul WB169-RFG je určen pro zprostředkování přenosu dat mezi radiovými moduly dálkového odečítání v pásmu 169 MHz a centrální počítačovou aplikací, která tato data přijímá a zpracovává. Modul přijímá radiové zprávy typu „User Data“ kódované podle standardu Wireless M-Bus dle EN 13757-3 / EN 13757-4 pro pásmo 169 MHz, kontroluje jejich správnost, kóduje („balí“) je do IP/UDP rámce a odesílá je na nastavenou IP adresu a číslo portu centrální aplikace. Při kódování zpráv do rámců IP/UDP používá modul WB169-RFG proprietární systém kódování „NEP“ firmy Softlink. Pro přístup k Internetu využívá modul mobilní datové služby, k čemuž mu slouží integrováný modem GSM/LTE.

Je-li modul WB169-RFG nastavený pro práci v **obousměrném komunikačním módu N2**, může vysílat pro libovolné zařízení „Slave“ pracující v tomto módu **zprávy typu „Request“** dle normy Wireless M-Bus, na základě kterých si podřízené zařízení „Slave“ může upravovat vybrané parametry. Vysílání zpráv pro konkrétní zařízení „Slave“ probíhá vždy ve vyhrazeném časovém okně 500 ms po přijetí pravidelné informační zprávy typu „User Data“ od daného zařízení. V tomto časovém okně má zařízení „Slave“ zapnutý přijímač a je schopno případnou zprávu typu „Request“ přijmout. Přijetí zprávy „Request“ zařízení „Slave“ potvrzuje zprávou typu „Acknowledgment“.

Management generování zpráv typu „Request“ musí být součástí centrální aplikace, tyto zprávy jsou pro jednotlivá zařízení „Slave“ na modul WB169-RFG předávány přes IP/UDP v kódování „NEP“. Modul WB169-RFG si zprávy typu „Request“ (jejichž součástí je i doba jejich platnosti) ukládá do svých tabulek a po přijetí informační zprávy „User Data“ od daného zařízení „Slave“ je odesílá v časovém okně zpětného kanálu. Dostane-li od zařízení „Slave“ potvrzení o doručení („ACK“), smaže si informační zprávu z tabulky ve své paměti. Pokud potvrzení nedostane, posílá zprávu v dalším časovém okně zpětného kanálu, a to až do té doby, dokud buď to nedostane potvrzení o přijetí, nebo pokud neprojde doba platnosti dané zprávy. Pro každé zařízení typu „Slave“ může modul WB169-RFG držet v paměti pouze jednu zprávu, pokud dostane z centrální aplikace více zpráv „Request“ po sobě, přepisuje si je postupně v paměti a na zařízení „Slave“ předává vždy tu nejnovější zprávu. Při kódování zpráv typu „Request“ se využívají běžné principy kódování proměnných podle normy M-Bus, systém kódování musí být zrcadlově implementován jak v zařízení „Slave“, tak i v centrální aplikaci. Modul WB169-RFG tyto zprávy pouze předává.

1.3 Vlastnosti modulu

Základem modulu je mikropočítač s jedním komunikačním portem **Ethernet 10/100 Mb/s**, jedním konfiguračním portem typu **mini USB** 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 GSM/GPRS/UMTS/LTE - pro komunikaci s centrální aplikací sběru dat.

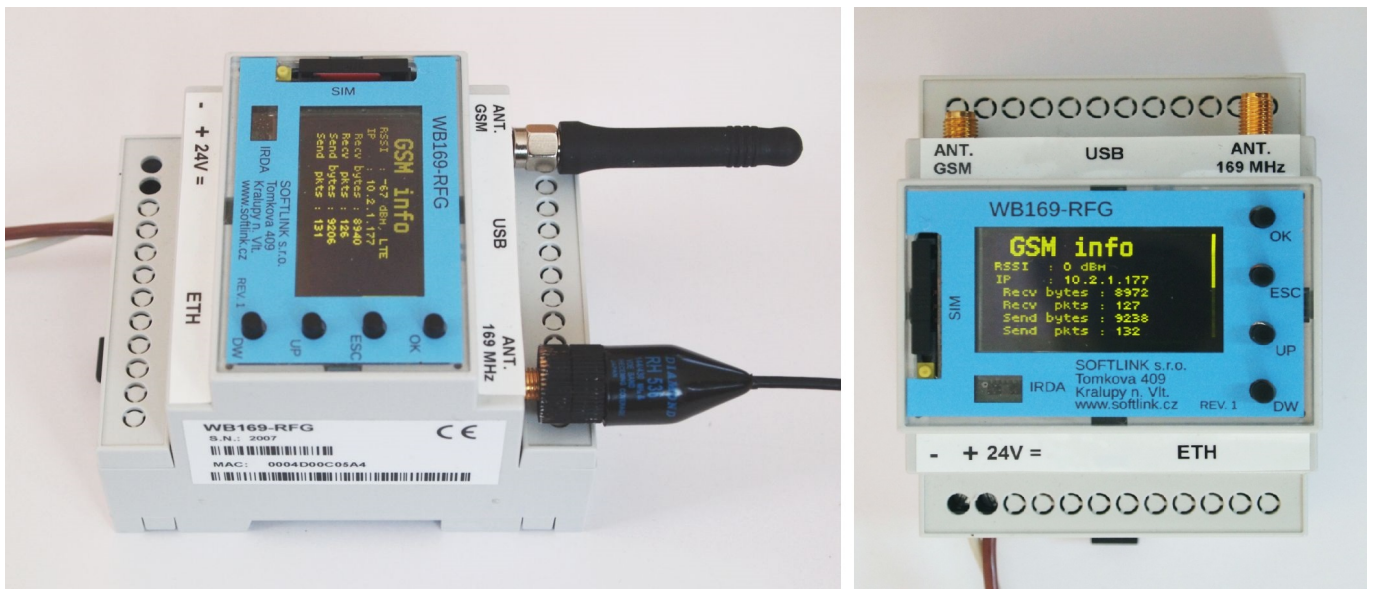
Modul je uzavřen v plastové krabici uzpůsobené pro montáž na DIN-lištu. Krabice má standardní „jističový“ profil a šířku čtyř standardních modulů. Modul vyžaduje externí napájení stejnosměrným napětím 12V až 24V, pro připojení napájecího napětí slouží šroubovací svorkovnice s označením polarit napětí.

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 169 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.

Vzhled modulu WB169-RFG je znázorněn na obrázku 1.



Obr. 1: Vzhled modulu WB169-RFG

2 Přehled technických parametrů

Přehled technických parametrů modulu WB169-RFG je uveden v Tabulce 1.

Tab. 1: Přehled technických parametrů modulu WB169-RFG

Parametry vysílače a přijímače		
Frekvence	169,400 ÷ 169,475	MHz
Druh modulace	2GFSK, 4GFSK	
Počet kanálů v pásmu	10	
Přenosové rychlosti	2400, 4800, 19200	Baud
Citlivost přijímače	-109	dBm
Výkon vysílače zpětného kanálu	500	mW (*)
Anténní konektor	SMA female	
Komunikační protokol	Wireless M-Bus	
Komunikační mód (dle EN 13757-4)	N1, N2	(*)
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	
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	
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 WB169-RFG lze kontrolovat a nastavovat z počítače nebo tabletu těmito způsoby:

- přímým připojením počítače ke **konfiguračnímu konektoru** 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 WB169-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 WB169-RFG na LCD displeji“.

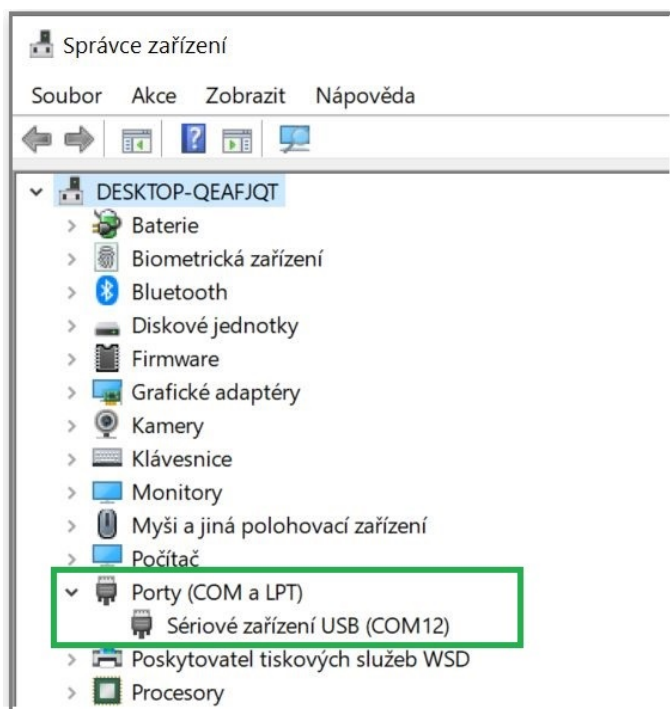
Popis kontroly základních parametrů a provozních statistik modulu pomocí optického převodníku je uveden v části 3.6 „Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku“.

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 (COM12)“ (viz obrázek 2).

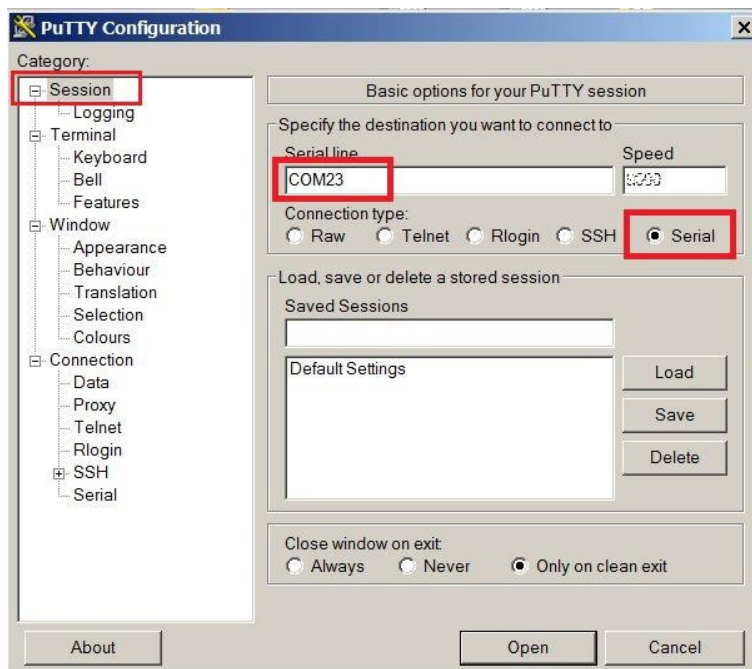


Obr. 2: Zobrazení brány WB169-RFG ve „správci zařízení“ systému Windows

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

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.

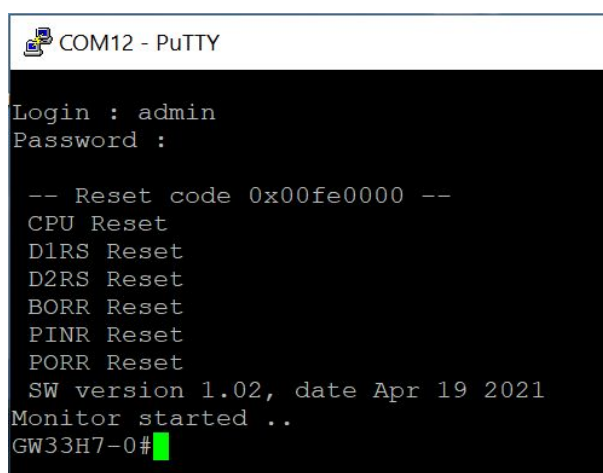


Obr. 3: Nastavení terminálu pro komunikaci po sériové lince

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).

Kliknutím na tlačítko „Open” programu „PuTTY” otevřeme terminálové okno. Po stisknutí klávesy „ENTER” se v okně objeví výzva pro zadání loginu (Login :). Po zadání loginu a stisknutí klávesy „ENTER” se objeví výzva k zadání hesla (Password :). Z výroby je nastavená kombinace login/heslo ve tvaru „admin/admin”, po uvedení do provozu doporučujeme toto defaultní heslo změnit. Po zadání hesla se objeví sekvence informací o způsobu předchozího vypnutí/resetu modulu zakončená příkazovým řádkem systému (prompt) ve tvaru „GW33H7-0#”, 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 „GW33H7-0#” (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 WB169-RFG konfiguračním kabelem

V další části manuálu jsou popsány ty parametry modulu WB169-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 WB169-RFG

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

```
GW33H7-0#show

-- CPU info --
CPUID : 411fc271
FPU Type : 00000002
Flash size 2048 kB
Flash bank size 1048576 B, 0x00100000
Flash base addr 0x08000000
CPU UID 3339510a001c0036

SW version 1.02, date Apr 19 2021

-- HW configuration --
Active bank : 2
Name : GW33H7
Type : 2, version 1
Vendor ID : 0000000000
Mac addr : 0004d0ffffff
x32 0.00 ppm
In slot P card : 'RF169, cc1120, LNA', type 122, version 1
In slot L card : 'GSM LTE, SIM7600E', type 140, version 1
GW33H7-0#
```

Jak je z příkladu zřejmé, výpis obsahuje identifikační údaje modulu, údaje o jeho hardwarové konfiguraci a softwarové verzi.

3.4.2 Zobrazení souhrnu konfiguračních příkazů („HELP“)

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

GW33H7-0#?

Help :

--- System commands ---

ta : Show tasks
mb : Show mail boxes
du addr : Dump memory
rb addr : Read byte from addr
rw addr : Read word from addr
rd addr : Read dword from addr
sb addr val : Set byte on addr
sw addr val : Set word on addr
sd addr val : Set dword on addr
port : Show port [a,b,..]
usb : Show usb registers
rng : Show rng number
show : show info
time : Show or set rtc time, set as BCD : 0x102033 is 10:20:33
date : Show or set rtc date, set as BCD : 0x171231 is 2017-12-31
uptime : Show uptime
reset : Reset device
te : Test tsSend
fs : Test FS
ppm : Set RTC ppm
free : Show free memory
users : Show users
useradd : create users passwd
userdel : delete users
userpass : change user's password
cfgserver : Config server IP
cfgport : Config server port
usecfgserver : Use config server, 0 - no, 1 - yes
nepserver : Default NEP server IP
nepport : Default NEP server port

--- Utils ---

loca : location (0-63 chars)
ekey : Set encrypt key, point '.' no encrypt
serialkey : Set index for serial key, 0 - disabled
nepkey : Set index for nep key, 0 - disabled
write : Write configuration to flash
cread : Read configuration from flash
clear : Clear configuration and load defaults
ping : Send ICMP ping to address
sens : show sensors values
deb : set debug
ls : show all config file names
rm : delete file
mkdir : create dir
cat file : show config file
mount : mount sd
unmount : unmount sd
deb : set debug
? : Show this help

sys : System commands
disp : Display command
ip : IP commands
gsm : GSM command
gw : gateway command
cc : cc1120 commands
hist : history table command
ntp : NTP command

GW33H7-0#

V horní části výpisu (až po příkaz "?") jsou hlavní příkazy, kterými nastavujeme funkčnost modulu jako celku. Zadávají se vždy přímo za prompt.

Ve spodní části výpisu (za mezerou, počínaje od "sys") jsou vypsané názvy jednotlivých subsystémů modulu, které mají svoje vlastní příkazy. Tyto příkazy si vypíšeme tak, že zadáme název subsystému a za tento název znak "?" (bez mezery). Příklad zobrazení příkazů pro subsystém "ntp":

```
GW33H7-0#ntp?
Help :
rest      : restart
info      : NTP info
ena       : NTP enable
srv1      : NTP server 1
srv2      : NTP server 2
srv3      : NTP server 3
write     : save configuration
deb       : NTP info
?         : show help
```

Vypsané příkazy lze použít pouze pro daný subsystém a to tak, že za prompt zadáme nejdříve název subsystému, a za mezeru pak samotný příkaz. Příklad pro zadání příkazu "info" pro subsystém "ntp":

```
GW33H7-0#ntp info
NTP info :
 172.16.17.1, status : wait, stratum : 0, reach : 0, delay 0, timeout 1671
* 172.16.16.1, status : wait, stratum : 2, reach : 3, delay 143, timeout 1681
```

Význam jednotlivých příkazů (včetně příkazů subsystémů) je popsán v další části této kapitoly.

3.4.3 Příkazy skupiny „System commands” pro kontrolu základních funkcí modulu

Tato skupina příkazů slouží pro kontrolu a diagnostiku základních funkcí modulu. Jedná se o tyto příkazy:

```
--- System commands ---
ta          : Show tasks
mb          : Show mail boxes
du addr     : Dump memmory
rb addr     : Read byte from addr
rw addr     : Read word from addr
rd addr     : Read dword from addr
sb addr val : Set byte on addr
sw addr val : Set word on addr
sd addr val : Set dword on addr
port        : Show port [a,b,..]
usb         : Show usb registers
rng         : Show rng number ov+řit
show        : show info
time        : Show or set rtc time, set as BCD : 0x102033 is 10:20:33
date        : Show or set rtc date, set as BCD : 0x171231 is 2017-12-31
uptime      : Show uptime
reset       : Reset device
te          : Test tsSend
fs          : Test FS
ppm         : Set RTC ppm
free        : Show free memmory
users       : Show users
useradd     : create users passwd
userdel     : delete users
userpass    : change user's password
nepserver   : Default NEP server IP
nepport     : Default NEP server port
```

Příkazy "ta", "mb", "du addr", "rw addr", "rb addr", "rd addr", "sw addr val", "sb addr val", "sd addr val", "tshort", "tlong", "port", "usb", "te", "fs", "ppm", a "free" se používají pouze při hledání příčin poruch a při opravách zařízení u výrobce. **Důrazně nedoporučujeme tyto příkazy používat při provozu zařízení.**

Pomocí příkazu "show" si vypíšeme aktuální provozní konfiguraci (viz odstavec 3.4.1):

```
cfg#show
```

Pomocí příkazu **time** nebo **date** si můžeme zobrazit aktuální nastavení RTC. Zadaním libovolného z těchto příkazů bez parametrů si zobrazíme aktuální hodnotu RTC modulu. Příklad:

```
GW33H7-0#time
Time : RTC 11:11:56, systime 2021-05-05, 11:11:56
GW33H7-0#date
Date is 2021-05-05
GW33H7-0#
```

Modul může využívat synchronizaci času ze sítě GSM (viz příkazy subsystému GSM), nebo periodickým dotazem na přednastavené servery NTP (Network Time Protocol - viz příkazy subsystému NTP). Pomocí příkazů **time** a **date** (bez parametru) si lze zobrazit aktuální hodnoty RTC (Real-Time Clock). Pokud nejsou tyto zdroje dostupné, lze pomocí těchto příkazů zavést hodnotu RTC ručně:

```
GW33H7-0#date 0x210505
Date is 2021-05-05
GW33H7-0#time 0x111533
Time : RTC 11:15:33, systime 2021-05-05, 11:15:33
GW33H7-0#
```

Jak je zřejmé z příkladu, hodnota "čas" se udává ve formátu "0xhhmmss", hodnota "datum" se udává ve formátu 0xRRMMDD. Ručně zavedená hodnota se automaticky upraví podle času šířeného přes GSM nebo NTP v momentě dostupnosti údaje z těchto externích synchronizačních zdrojů

Příkazem "uptime" si zobrazíme čas od zapnutí modulu, nebo od jeho posledního resetu. Tento příkaz používáme pouze při kontrole a diagnostice modulu, podle hodnoty „Uptime“ poznáme, kdy došlo k poslednímu resetu modulu. Proměnná je typu „read only“. Příklad:

```
GW33H7-0#uptime
Uptime 304 sec - 0 day(s), 0:05:04
TSC 304589310 usec.
GW33H7-0#
```

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 (viz odstavec 3.4.7). 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:

```
GW33H7-0#reset
Reseting ...
-- Remote Monitor --
Login :
```

Modul podporuje přístup více uživatelů s různými přístupovými údaji. Příkazem "users" si vypíšeme všechny uživatele:

```
GW33H7-0#users
System users :
'admin'
GW33H7-0#
```

Nového uživatele zavedeme příkazem **"useradd [login] [password]"**:

```
GW33H7-0#useradd servis servis654
User 'servis' created
GW33H7-0#
```

Tuto změnu musíme uložit do paměti Flash tak, aby se při resetu nebo vypnutí modulu neztratila. Zavedení nového uživatele můžeme zkontrolovat příkazem **"users"**:

```
GW33H7-0#write
Write config ... 0
GW33H7-0#users
System users :
  'admin'
  'servis'
GW33H7-0#
```

Uživatele odstraníme pomocí příkazu **"useradel [login]"**. I tuto změnu musíme uložit. Příklad

```
GW33H7-0#userdel servis
User 'servis' was deleted
GW33H7-0#
```

Pokud by nedopatřením došlo ke smazání všech uživatelských přístupů, modul si při restartu automaticky vygeneruje defaultní účet admin/admin.

Změnu hesla libovolného uživatele provedeme příkazem **"userpass [login] [oldpassword] [newpassword]"**:

```
GW33H7-0#userpass admin admin admin223
Password changed
GW33H7-0#write
Write config ... 0
GW33H7-0#
```

Pomocí příkazů **"nepserver"** a **"nepport"** zavedeme defaultní IP adresu a číslo portu serveru, kam bude brána přeposílat zprávy z radiové sítě. Toto nastavení se uplatní v případě, pokud brána nedostala "nastavovací paket", nebo vypršela platnost nastavovacího paketu (viz popis funkčnosti brány v kapitole refsection: zprava "Datové zprávy modulu WB169-RFG").

Příklad nastavení IP-adresy a čísla portu serveru pro odesílání zpráv:

```
GW33H7-0#nepserver
Config server IP : 0.0.0.0
GW33H7-0#nepserver 10.0.0.8
Config server IP : 10.0.0.8
GW33H7-0#
GW33H7-0#nepport
Config server port : 1141
GW33H7-0#nepport 1142
Config server port : 1142
GW33H7-0#
```

3.4.4 Příkazy subsystému "ip" pro kontrolu komunikace modulu po IP síti

Tato skupina příkazů slouží pro nastavení subsystému komunikace modulu po IP síti. Jedná se o tyto příkazy:

```
GW33H7-0#ip?
Help :
arp           : show arp table
addr          : show interfaces
route         : show routing table
conn         : show connection table
phy          : show ethernet PHY registers
ethaddr      : set static address mask
ethroute     : set static default router
ethdhcp      : enable / disable DHCP
ethena       : enable / disable ethernet
write        : save configuration
deb          : debug lebel
reg          : show eth registers
?            : show help
```

Příkaz "**ip arp**" slouží pro prohlížení ARP tabulky modulu. Modul WB169-RFG nemá další aktivní lokální port, takže jeho ARP tabulka bude typicky prázdná. Příkaz "**ip addr**" slouží pro prohlížení adres a statistik jednotlivých komunikačních portů modulu. Příklad výpisu adresace:

```
GW33H7-0#ip addr

Interface lo, status Up, half duplex, MTU 1500
IP Address : 127.0.0.1, mask : 255.0.0.0
Rx packets 0, bytes 0, errors 0
Tx packets 0, bytes 0, errors 0

Interface eth0, status Down
MAC : 00:04:d0:ff:ff:ff
Rx packets 0, bytes 0, errors 0
Tx packets 0, bytes 0, errors 0

Interface ppp0, status Up, full duplex, MTU 1500
IP Address : 10.2.1.177, mask : 255.255.255.255
Rx packets 123, bytes 8940, errors 0
Tx packets 126, bytes 9168, errors 0
GW33H7-0#
```

Port lo (loopback) má standardní loopbackovou adresu. U modulu WB169-RFG není port ethernet vzhledem k funkci modulu aktivní, spojení PPP s nadřazeným serverem je realizováno přes subsystém GSM. U PPP interface je nastavena IP adresa modulu.

Příkaz "**ip route**" slouží pro prohlížení směrovací tabulky modulu. Příklad výpisu směrovací tabulky:

```
GW33H7-0#ip addr
GW33H7-0#ip route

Routing table :
IP : 10.2.1.177/32 (255.255.255.255) dev ppp0
IP : 127.0.0.1/8 (255.0.0.0) dev lo
IP : 0.0.0.0/0 (0.0.0.0) gw : 10.2.1.177
GW33H7-0#
```

V prvním řádku 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.

Příkaz **"ip conn"** slouží pro prohlížení statistik komunikace jednotlivými protokoly při diagnostice subsystému komunikace.

Příkazy **"ip ethaddr"**, **"ip ethroute"**, **"ethdhcp"** a **"ip ethena"** slouží pro nastavení komunikace přes port Ethernet. Pro tento typ modulu nemá nastavení těchto parametrů význam. Příkaz **"ip reg"** slouží pro diagnostiku rozhraní Ethernet (výpis registrů), pro modul WB169-RFG nemá použití tohoto příkazu význam.

Příkazem **"ip write"** uložíme případné změny v nastavení subsystému "ip".

Příkazem **"ip deb"** nastavíme debug-výpisy subsystému požadované úrovně.

3.4.5 Příkazy subsystému "gsm" pro kontrolu komunikace modulu přes síť GSM

Tato skupina příkazů slouží pro nastavení a diagnostiku subsystému "gsm" pro komunikaci modulu přes datové služby mobilní sítě GSM.

Jedná se o tyto příkazy:

```
GW33H7-0#gsm?
  Help :
apn      : APN
pingip   : IP for icmp connection test
pingper  : Periode in sec. for icmp connection test
pingreq  : Req. count for icmp connection test
pingtim  : Timeout for icmp connection test
pin      : SIM pin
useip    : IP on/off
usegps   : GPS on/off
usetime  : Sync time on/off
info     : show GSM info
gps      : show GPS info
cmux     : show CMUX info
lcp      : show LCP info
deb      : GSM debug
write    : save current configuration
cread    : read configuration
at       : modem command
sms      : phone msg
restart  : Restart GSM modem
?       : show help
GW33H7-0#
```

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

```
GW33H7-0#gsm apn gr.softlink
APN : 'gr.softlink'
GW33H7-0#
```

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

```
GW33H7-0#gsm pin 2583
SIM pin : '2583'
GW33H7-0#
```

Pomocí příkazů **"gsm pingip"**, **"gsm pingper"**, **"gsm pingreq"** a **"gsm pingtim"** nastavíme parametry pro kontrolu spojení pomocí testu ICMP-ping:

- příkazem "gsm pingip" nastavíme IP-adresu počítače, kam bude odeslán "ping"
- příkazem "gsm pingper" nastavíme periodu testování v minutách
- příkazem "gsm pingreq" nastavíme počet provedených testů v sérii
- příkazem "gsm pingti" nastavíme maximální dobu odezvy na ping

Příklad nastavení parametrů testu ICMP-ping:


```
GW33H7-0#gsm pingip
Ping IP : 172.16.16.2
GW33H7-0#gsm pingper
Ping periode : 60 sec.
GW33H7-0#gsm pingreq
Ping req. count : 3
GW33H7-0#gsm pingtim
Ping timeout : 10 sec.
```

Při tomto nastavení bude modul posílat každých 60 minut sérii tří kontrolních dotazů "ping" na počítač "172.16.16.2". Pokud se ani na jeden z dotazů nevrátí odpověď do 10-ti sekund, modul provede restart GSM spojení.

Testování spojení GSM je preventivním opatřením před situací, kdy dojde k ukončení PPP-spojení ze strany serveru GSM sítě (kupříkladu v důsledku restartu serveru GSM sítě). Tato situace se projeví ztrátou spojení mezi modulem a nadřazeným systémem sběru dat, přičemž modul o ztrátě PPP-spojení „neví“ a spojení nelze aktivitou nadřazeného systému obnovit.

Kontrolu nastavení můžeme provést pomocí příkazu "ping" (viz popis tohoto příkazu v odstavci 3.4.7 „Příkazy skupiny „Utils“ pro kontrolu a nastavení komunikace“).

Pomocí příkazů "**gsm useip**", "**gsm usegps**" a "**gsm usetime**" 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 usegps" aktivujeme přijímač GPS, který je součástí subsystému GSM
- příkazem "gsm usetime" 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:

```
GW33H7-0#gsm useip
Use GSM IP : 1
GW33H7-0#gsm usegps
Use GPS : 1
GW33H7-0#gsm usetime
Sync GPS/GSM time : 0
GW33H7-0#gsm usetime 1
Sync GPS/GSM time : 1
```

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

```
GW33H7-0#gsm info
GSM info :
IMEI : 867584035706790
CCID : 8942031020012105157
IMSI : 230030092110515

RSSI : -51 dBm
Data mode : LTE
ppp connections : 1
IP : 10.2.1.177
Recv bytes : 16864
Recv pkts : 232
Send bytes : 17092
Send pkts : 235
Ping test : 172.16.17.1
periode : 60 min.
next : 9:16 sec.
sent : 5
recv : 5
timeouts : 0
restarts : 0
GW33H7-0#
```

Pomocí příkazů "gsm gps", "gsm cmux" a "gsm lcp" si můžeme zobrazit stavové informace a statistiky modulu GPS a statistiky vnitřních rozhraní CMUX a LCP. Příkaz "gsm restart" slouží pro restart subsystému, příkazem "gsm deb" nastavíme debug-výpisy subsystému požadované úrovně. 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:

```
GW33H7-0#gsm sms 603659910 test
Sending to '603659910' message 'test'
GW33H7-0#
```

3.4.6 Příkazy subsystému "gw" pro nastavení radiové komunikace

Tato skupina příkazů slouží pro nastavení a diagnostiku subsystému "gw" pro přenos dat mezi radiovou sítí 169 MHz a nadřazeným serverem centrálního sběru dat. Jedná se o tyto příkazy:

```
GW33H7-0#gw?
Help :
info      : show radio info
squeue    : show send queue
reload    : reload filters
filter    : show filters
send      : send wmbus message
proto1    : Set protocol
chan1     : Set channel
power1    : Set power
proto2    : Set protocol
chan2     : Set channel
power2    : Set power
deb       : Set debug level
write     : save current configuration
cread     : read configuration
?         : show help
```

Pomocí příkazu "gw info" si zobrazíme základní údaje o nastavení radiového subsystému "gw", včetně statistik přenosu dat přes radiové rozhraní a přenosu dat na nadřazený server. Příklad:

```
GW33H7-0#gw info
Radio info, CC1120 :
  Last RSSI : -50 dbm
  Recv pkts : 128479
  Send pkts : 9
  Recv error : 376
  Radio err : 0
  Send queue size : 0
  Nep receive : 128479
  Nep send to server : 128479
  Nep filter drop : 0
  Nep servers timeout 300 :
172.16.17.25 : 1142, msgs 128467, timeout 261
```

V horní části výpisu jsou základní údaje o provozu radiového subsystému: RSSI poslední přijaté zprávy, počty přijatých a odeslaných radiových paketů, počty chybových paketů.

Ve spodní části výpisu (pod mezerou) jsou základní údaje o provozu na nadřazený server: délka odesílací fronty, počty přijatých a odeslaných zpráv, počty zahozených zpráv, které neprošly filtrem a seznam serverů, které jsou k modulu „přihlášeny“ jako cílové servery. V konfiguračním souboru "gw.cfg" může být nastavený **filtr**, kterým lze omezit přeposílání zpráv na cílové servery. Ve stejném souboru je nastaven i **timeout** pro omezení platnosti "přihlášení" cílových serverů a nastaven timeout pro cílové servery. Příklad zobrazení souboru "gw.cfg" pomocí příkazu "cat":

```

GW33H7-0#cat /etc/gw.cfg
Show file '/etc/gw.cfg' :
[gw]
address = 0
server = 0.0.0.0
port = 0
[radio]
channel = 2
proto = 0
power = 4
[radio2]
channel = 0
proto = 0
power = 0
[gw]
gwtimeout = 300
[filter]
allow = *,SFT*,*
deny = *,CEN*,*

```

Ve druhé části souboru (za první mezerou) je nastaven **timeout pro omezení platnosti „přihlášení“ cílových serverů** k modulu. Aby bylo možné flexibilně přeměřovat přenos dat na cílové aplikace, je přeposílání zpráv řízeno od cílových serverů. Nastavení IP adresy cílového serveru je dynamické, pomocí mechanismu „nulových“ paketů. Mechanismus funguje tak, že cílová aplikace posílá v pravidelných intervalech (kupříkladu 30 sekund) každé „své“ 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 timeoutu (v uvedeném případě 300 sekund), do té doby se musí dalším nulovým paketem posílat dat „prodloužit“. Pokud se posílání informací neprodlouží, brána přestane danému serveru přeposílat data.

Tento systém umožňuje jednoduché přeměřování komunikace na jiný server, snadnou změnu IP adresy, nebo dočasné přeměřování komunikace kupříkladu za účelem diagnostiky. Komunikační brána může zároveň posílat data na 4 různé servery, aktuálně „přihlášené“ servery se zobrazují v posledních řádcích výpisu "gsm info" včetně doby do vypršení timeoutu.

V třetí části souboru (za druhou mezerou) je nastavena **série filtrů**, kterými lze přeposílání dat omezit. Filtry fungují tak, že se každý paket postupně porovnává nejdříve s nastavením "allow" a potom s nastavením "deny". Ve filtru "allow" jsou podmínky, které musí splnit WMBUS adresa paketu tak, aby byl daný paket povolen k přeposílání. Ve filtru "deny" jsou nastaveny podmínky, při splnění kterých je paket zahozen.

Filtr se skládá ze čtyř částí, oddělených čárkami. Každá část symbolizuje jednu komponentu WMBUS adresy:

- WMBUS ID (typicky výrobní číslo) - ve filtru může být buď číslo a/nebo hvězdička (pouze jedna)
- Manufacturer - ve filtru mohou být 3 znaky kódu výrobce, nebo hvězdička symbolizující „vše“
- Version - ve filtru může být číslo z rozsahu 0 - 255 nebo hvězdička symbolizující „vše“
- Medium - ve filtru může být číslo z rozsahu 0 - 255 nebo hvězdička symbolizující „vše“

Příklad filtru:

```
82*,SFT*,*,*
```

Tímto filtrem "projdou" pouze pakety, jejichž ID začíná na "82" a v jejichž adrese je jako "Manufacturer" nastaven kód výrobce "SFT".

Pokud bude tento filtr použitý jako "allow", pakety s adresou *82xxxx* od výrobce *SFT* projdou a budou se přeposílat na cílové servery (pokud je neomezí nastavení "deny").

Pokud by tento filtr byl naopak použitý jako "deny", pakety s adresou *82xxxx* od výrobce *SFT* by modul nepřeposílal.

Nastavení filtrů je možné prohlížet pomocí příkazu **gw filter**. Soubory "gw.cfg" není možné lokálně editovat, musí se do modulu WB169-RFG nahrát protokolem TFTP jako soubory buďto lokálně, nebo ze vzdáleného serveru. Po nahrání nového souboru "gw.cfg" je nutné pomocí příkazu **gw reload** načíst nové nastavení do subsystému "gw".

Komunikační brána WB169-RFG je založená na modulární hardwarové platformě, u které je požadovaná funkčnost dosažena osazením vnitřních desek. Software zařízení je rovněž do jisté míry modulární. U modulu typu WB169-RFG je radiovým vysílačem/přijímačem 169 MHz osazen vnitřní slot s označením "1", proto se pro nastavení rádia 169 MHz používají příkazy sady označené jedničkou.

Jedná se o tyto příkazy:

- příkaz **"proto1"** pro nastavení komunikačního protokolu
- příkaz **"chan1"** pro nastavení frekvenčního kanálu
- příkaz **"power1"** pro vysílacího výkonu

Příkaz **"proto1"** slouží pro výběr komunikačního protokolu. Pro bránu typu WB169-RFG musí být **vždy nastaven komunikační protokol textbf "WMBUS N2"**. Příklad správného nastavení modulu:

```
GW33H7-0#gw proto1
Protocol :
* 0 - WMBUS N2
  1 - WACO
GW33H7-0#
```

Pomocí příkazu **"chan1"** vybereme frekvenční kanál rádia. Pásmo 169 MHz je pro komunikační protokol Wireless M-Bus rozděleno do sedmi frekvenčních kanálů, označených čísly (indexy) 0 až 6. Nastavení kanálu provedeme zadáním příkazu "chan1" s číslem požadovaného kanálu. Aktuální nastavení si vypíšeme zadáním příkazu bez parametru. U nastavené volby se zobrazí hvězdička.

Příklad nastavení frekvenčního kanálu "2a" a zpětnou kontrolu nastavení:

```
GW33H7-0#gw chan1 2
channel is 2 2a
GW33H7-0#gw chan1
Channel :
  0 - 1a
  1 - 1b
* 2 - 2a
  3 - 2b
  4 - 3a
  5 - 3b
  6 - 3g
GW33H7-0#
```

Pomocí příkazu **"power1"** nastavíme vysílací výkon. Úroveň vysílacího výkonu je odstupňována do pěti úrovní, označených čísly (indexy) 0 až 4. Číselné údaje u každé úrovně znamenají hodnotu v dBm, kde nejnižší úrovní "0" odpovídá hodnota 4 dBm (2,5 mW) a nejvyšší úrovní "4" odpovídá hodnota 27 dBm (500 mW). Nastavení výkonu provedeme zadáním příkazu "power1" s číslem požadované úrovně. Aktuální nastavení si vypíšeme zadáním příkazu bez parametru. U nastavené volby se zobrazí hvězdička.

Příklad nastavení vysílacího výkonu na maximální úroveň 27 dB (500 mW) a zpětnou kontrolu nastavení:

```
GW33H7-0#gw power1 4
power is 4 - 27
GW33H7-0#gw power1
Power :
  0 - 4
  1 - 17
  2 - 20
  3 - 24
* 4 - 27
GW33H7-0#
```

Nastavení konfiguračních parametrů radiové části modulu je uloženo v sekci [radio] konfiguračním souboru "gw.etc".

Pomocí příkazu **"squeue"** si můžeme zobrazit frontu zpráv tzv. **„zpětného kanálu“**, které čekají na odeslání koncovým zařízením. Zpětný kanál funguje takovým způsobem, že aplikace pošle bráně zprávu pro konkrétní koncové zařízení, a tato zpráva čeká ve frontě na odeslání do doby, než se dané zařízení „ozve“. Okamžitě po přijetí zprávy od daného koncového zařízení mu brána pošle zpět zprávu zpětného kanálu. Každé koncové zařízení, které podporuje zpětný kanál, čeká ihned po odeslání své zprávy s otevřeným přijímačem na možnou zpětnou zprávu od „své“ brány.

Kontrolu fronty zpětného kanálu provedeme takto:

```
GW33H7-0#gw squeue
GW send queue table, size 0 :
GW33H7-0#
```

Pomocí příkazu **"send"** můžeme odeslat kontrolní radiovou zprávu ve formátu Wireless M-Bus. Zpráva má v hlavičce adresu, která obsahuje: ID brány (podle nastvení, defaultně "12345678"), kód výrobce "SFT", médium "15" a verzi "1". V datovém obsahu zprávy je zakódovaná teplota procesoru a hodnota napájecího napětí. Kontrolní zprávu lze použít pro ověření dosahu zpětného kanálu, nebo pro kontrolu vysílacího výkonu.

Příkazem **"ip write"** uložíme případné změny v nastavení subsystému "gw".

Příkazem **"ip deb"** nastavíme debug-výpisy subsystému požadované úrovně.

3.4.7 Příkazy skupiny „Utils” pro kontrolu a nastavení komunikace

Tato skupina příkazů slouží pro kontrolu a nastavení základních funkcí operačního systému a základních komunikačních funkcí modulu. Jedná se o tyto příkazy:

```
--- Utils ---
loca          : location (0-63 chars)
ekey          : Set encrypt key, point '.' no encrypt
serialkey     : Set index for serial key, 0 - disabled
nepkey        : Set index for nep key, 0 - disabled
write         : Write configuration to flash
cread         : Read configuration from flash
clear         : Clear configuration and load defaults
ping          : Send ICMP ping to address
sens          : show sensors values
deb           : set debug
ls            : show all config file names
rm            : delete file
mkdir         : create dir
cat file      : show config file
mount         : mount sd
unmount       : unmount sd
?            : Show this help
```

Pomocí příkazu **"loca"** si můžeme nastavit individuální označení modulu, kupříkladu podle místa jeho lokalizace. Zadat lze až 63 alfanumerických znaků. Příklad nastavení individuálního označení modulu:

```
GW33H7-0#loca unhost
Change location from : '' to : 'unhost'
GW33H7-0#
```

Proměnná **"Enkrypční kód"** slouží pro nastavení šifrovacích klíčů pro šifrování zpráv pomocí klíče AES-128. Do tabulky lze přidat až 4 šifrovací klíče, které lze pomocí dalších příkazů ("serialkey", "nepkey") přiřadit k jednotlivým komunikačním kanálům. Šifrovací klíč o délce 16 Byte zavedeme pomocí příkazu **"ekey"** za kterým následuje za mezerou index (1 až 4) a (za další mezerou) řetězec 16 byte, který lze zadat v dekadickém nebo hexadecimálním tvaru (viz příklady).

Příklad zadání šifrovacího klíče v hexadecimálním tvaru:

```
GW33H7-0#ekey 3 0x2a 0x35 0x9f 0xbc 0xff 0x8a 0xf1 0xca 0x88 0x15 0x62 0x93 0xeb 0x0f 0x91 0x88
New key[3] :2a359fbcff8af1ca88156293eb0f9188
GW33H7-0#
```

Příklad zadání šifrovacího klíče v dekadickém tvaru:

```
GW33H7-0#ekey 4 42 53 159 188 255 138 241 202 136 21 98 147 235 15 145 136
New key[4] :2a359fbcff8af1ca88156293eb0f9188
GW33H7-0#
```

Výpis zavedených šifrovacích klíčů si můžeme provést pomocí příkazu "ekey" bez parametru:

```
GW33H7-0#ekey
Key[1] : a61e8d65d04df7270b7722c2ea89f72a
Key[2] : a61e8d65d04df7270b7722c2ea89f72a
Key[3] : 2a359fbcff8af1ca88156293eb0f9188
Key[4] : 2a359fbcff8af1ca88156293eb0f9188
GW33H7-0#
```

Šifrování vypneme tak, že za příkaz "ekey" zadáme parametr "." (tečka):

```
GW33H7-0#ekey 4 .
Key[4] disabled
GW33H7-0#
```

Pomocí příkazu "**nepkey**" přiřadíme jeden ze zavedených klíčů ke komunikačnímu kanálu mezi bránou acentrálním systémem sběru dat, který je kódován pomocí protokolu "NEP". Zavedením šifrovacího klíče bude komunikace mezi bránou a aplikací sběru dat obousměrně šifrovaná. Příklad přiřazení klíče s indexem "3" ke kanálu s šifrováním NEP:

```
GW33H7-0#nepkey 3
NEP key index : 3
GW33H7-0#
```

Obdobně lze pomocí příkazu "serialkey" nastavit šifrovací klíč pro sériovou linku, pokud by byl modul sériovou linkou vybaven. Jelikož se pro funkci brány sériová linky nepoužívá, pro modul typu WB169-RFG nemá použití tohoto příkazu význam.

Příkazy "**write**", "**cread**" a "**clear**" slouží pro řízení ukládání 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**":

```
GW33H7-0#write
%Write config ... 0
GW33H7-0#
```

Načtení konfigurace z paměti FLASH provedeme příkazem "**cread**":

```
GW33H7-0#cread
Read config ... 39
GW33H7-0#
```

Konfiguraci smažeme z paměti Flash příkazem "**clear**":

```
cfg#clear
Clearing configuration ... OK, version
```

Tímto příkazem se vymažou konfigurační parametry z paměti FLASH, a je nutné je znovu nastavit. Pokud se po vymazání paměti FLASH modul zresetuje, po resetu se přepíše do paměti FLASH defaultní sada parametrů, která je nastavena v programu zařízení.

Tento příkaz doporučujeme používat pouze uživatelům s dobrou znalostí systému, nebo po konzultaci s výrobcem.

Kontrolu dostupnosti serveru pro kontrolní zprávu "ping" můžeme provést pomocí příkazu "**ping [address]**". Zadáním tohoto příkazu systém odešle kontrolní ping a zobrazí výsledek. Příklad:

```

GW32-2007#ping 172.16.15.1
PING ip 172.16.15.1 ..
  resp. time 131 ms
  resp. time 33 ms
  resp. time 60 ms
GW32-2007#

```

Příkazem **"sens"** provedeme výpis hodnot integrovaných senzorů modulu (napájení, teplota procesoru). Tento příkaz používáme pouze při kontrole a diagnostice modulu.

```

GW33H7-0#sens
-- Sensors --
CPU : 34.6 %
VDA : 3.342 V
GW33H7-0#

```

Příkazem **"deb"** si zapneme nastavení debug-výpisů pro subsystém "monitor" na požadovanou úroveň (1 až 3). Tento příkaz používáme pouze při kontrole a diagnostice modulu. Příkazem "deb" bez parametru si vypíšeme úroveň nastavení debug-výpisů pro všechny subsystémy. Příklad zapnutí debug-výpisů "monitor" do úrovně "1" a následnou kontrolu nastavení debug-výpisů:

```

GW33H7-0#deb 1
Change mondebug level from 0 to 1
GW33H7-0#deb
Debug level :
  monitor - 1
  eth - 0
  display - 0
  gsm - 0
  wmbus - 0
GW33H7-0#

```

Příkazy **"ls"**, **"rm"**, **"mkdir"**, **"cat"**, **"mount"** a **"unmount"** umožňují manuální zásahy do filesystému modulu. Tyto příkazy nejsou pro běžný provoz modulu potřebné, lze je použít v případě modernizace modulu (přidání HW/SW komponentů), nebo při obnovení funkčnosti modulu kupříkladu po nezamýšleném vymazání adresáře s uloženými konfiguracemi neodborným zásahem obsluhy. Jednotlivé příkazy mají tento účel:

ls [/dir]	<i>výpis souborů zadaného adresáře</i>
rm [/dir/file]	<i>vymazání adresáře nebo souboru</i>
mkdir	<i>vytvoření nového adresáře</i>
cat [/dir/file]	<i>prohlížení zadaného konfiguračního souboru</i>
mount	<i>připojení externího disku</i>
unmount	<i>odpojení externího disku</i>

Příklad vypsání obsahu adresáře a prohlížení konfiguračního souboru (který musí být vždy v adresáři "/etc"):

```

GW33H7-0#ls
Readdir '/'
 256 2020-01-01, 0:00:00 /.
 256 2020-01-01, 0:00:00 ../
 256 2020-01-01, 0:00:00 /etc
GW33H7-0#ls /etc
Readdir '/etc'
 256 2020-01-01, 0:00:00 /etc/.
 256 2020-01-01, 0:00:00 /etc/..
 124 2020-01-01, 0:02:38 /etc/gw.cfg
 165 2021-05-06, 11:47:59 /etc/network.cfg
 157 2021-05-05, 12:11:39 /etc/gsm.cfg
 254 2021-05-06, 11:47:59 /etc/system.cfg
GW33H7-0#

```

```

GW33H7-0#cat /etc/gsm.cfg
Show file '/etc/gsm.cfg' :
[gsm]
apn = gprsa.softlink
pin = 1234
useip = true
usegps = true
synctime = false
pingip = 172.16.17.1
pingperiode = 60
pingreqcount = 2
pingreqtimeout = 10
GW33H7-0#

```

Příkazy pro ovládání filesystému jsou určeny zejména pro výrobce a bez detailní znalosti funkce modulu **důrazně nedoporučujeme jejich používání**. Pro běžný provoz může mít význam pouze použití příkazu "cat" pro kontrolu aktuální konfigurace modulu.

3.4.8 Příkazy subsystémů "sys", "disp" a "cc" pro počáteční nastavení a diagnostiku modulu

Příkazy těchto tří subsystémů slouží pro počáteční nastavení modulu při výrobě a oživování základní desky ("sys"), displeje ("dis") a radiového čipu ("cc").

Důrazně nedoporučujeme tyto příkazy používat při provozu zařízení.

3.4.9 Příkazy subsystému "ntp" pro nastavení synchronizace času

Tato skupina příkazů slouží pro nastavení subsystému synchronizace systémového času (RTC) od síťových serverů systému NTP (Network Time Protocol). Jedná se o tyto příkazy:

```

GW33H7-0#ntp?
Help :
rest          : restart
info          : NTP info
ena           : NTP enable
srv1          : NTP server 1
srv2          : NTP server 2
srv3          : NTP server 3
write         : save configuration
deb           : NTP info
?             : show help
GW33H7-0#ntp info

```

Synchronizaci času od serverů NTP umožníme nebo zakážeme pomocí příkazu "**ntp ena [0/1]**".

Pro synchronizaci můžeme nastavit až 3 NTP-servery, a to pomocí příkazů "**ntp srv1**", "**ntp srv2**" a "**ntp srv3**", kde parametrem je IP-adresa serveru.

Pomocí příkazu **ntp info** si vypíšeme aktuální nastavení subsystému.

Příklad použití příkazů pro nastavení synchronizace RTC:

```

GW33H7-0#ntp ena 1
Ntp is enable
GW33H7-0#ntp srv1 172.16.17.1
Server[1] : 172.16.17.1
GW33H7-0#ntp info
NTP info :
+ 172.16.17.1, status : wait, stratum : 2, reach : 48, delay 39, timeout 1758
* 172.16.16.1, status : wait, stratum : 2, reach : 51, delay 54, timeout 1768
GW33H7-0#

```


Z výpisu je zřejmé, že příkazem "ntp ena" byla synchronizace povolena, příkazem "ntp srv1" byl nastaven NTP-server a příkazem "ntp info" byla provedena kontrola nastavení.

Příkazem "ntp write" nastavení uložíme.

Příkaz "ntp restart" slouží pro restart subsystému, příkazem "ntp deb" nastavíme debug-výpisy subsystému požadované úrovně.

3.4.10 Příkazy subsystému "hist" pro prohlížení záznamů v tabulce „Historie“

Subsystém „Historie“ slouží pro podporu provozu brány. Obsahuje tabulku se záznamy posledních přijatých zpráv od všech koncových radiových zařízení, jejichž zprávu brána přijala za posledních 150 minut. Každé koncové zařízení má v tabulce vždy pouze jeden záznam, bez ohledu na to, kolik jeho zpráv brána za posledních 150 minut zachytila. Maximální kapacita tabulky je 960 záznamů, pokud brána přijme za daný interval více zpráv, odmazávají se vždy nejstarší zprávy. Tabulka záznamů „Historie“ slouží pro monitorování funkce brány, podle záznamů tabulky lze určit, která koncová zařízení jsou v radiovém dosahu brány a s jakou silou signálu brána jejich signál přijímá. Obsah tabulky „Historie“ lze přenášet přes NEP protokol do systému dálkového odečítání, nebo do jiné aplikace, která slouží pro provozní podporu sítě dálkového měření.

Pro kontrolu subsystému „Historie“ slouží skupina příkazů "hist". Jedná se o tyto příkazy:

```
GW33H7-0#hist?
  Help :
info           : show table info
hash           : show hash detail
rec           : show table records
?             : hashtable help
GW33H7-0#
```

Příkazem "hist info" si zobrazíme počet záznamů v tabulce, příkazem "hist hash" si zobrazíme výpis z hašovacích tabulek pro ukládání záznamů. Tyto informace slouží pouze pro diagnostiku subsystému.

Příkazem "hist rec" si zobrazíme obsah tabulky „Historie“, kde jsou záznamy posledních zpráv jednotlivých zařízení. Příklad:

```
GW33H7-0#hist rec
Hash record list :
WMBUS : 00006166-SFT-5-7, RSSI -101, time : 2021-05-06, 13:08:54
WMBUS : 00900010-SFT-6-7, RSSI -98, time : 2021-05-06, 13:05:10
WMBUS : 00800044-SFT-51-8, RSSI -107, time : 2021-05-06, 13:00:31
WMBUS : 00000103-SFT-3-3, RSSI -104, time : 2021-05-06, 12:55:52
WMBUS : 00003411-SFT-5-7, RSSI -88, time : 2021-05-06, 12:42:36
WMBUS : 00004663-SFT-5-7, RSSI -111, time : 2021-05-06, 12:33:13
WMBUS : 00003095-SFT-3-7, RSSI -86, time : 2021-05-06, 12:25:26
WMBUS : 00002417-SFT-2-7, RSSI -110, time : 2021-05-06, 12:22:06
WMBUS : 00005491-SFT-5-7, RSSI -104, time : 2021-05-06, 12:20:06
WMBUS : 00003739-SFT-5-7, RSSI -81, time : 2021-05-06, 12:09:47
Hash records : 10
GW33H7-0#
```

Z výpisu je zřejmé, že brána za posledních 150 minut přijala zprávy od 10-ti koncových zařízení. Každý záznam obsahuje identifikaci zařízení podle systému Wireless M-Bus (ID, Manufacturer, Version, Medium), hodnotu RSSI (Received Signal Strength Indicator), vyjadřující sílu přijatého signálu poslední zprávy a čas přijetí poslední zprávy od daného zařízení.

Příkaz můžeme použít kupříkladu při instalaci brány, když se chceme ujistit o tom, zda její umístění zajistí spolehlivý příjem signálů od všech zařízení, které by podle předpokladů měla obsluhovat. Výhodou oproti použití externí aplikace, která si tuto tabulku stahuje, je možnost zjištění požadovaných informací i ve stavu, kdy spojení s externími servery přes uplink není ještě k dispozici.

3.5 Zobrazení parametrů modulu WB169-RFG na LCD displeji

Modul WB169-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 znázornění 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 Wireless M-Bus;
- dole je piktogram datové sítě symbolizující **komunikaci přes port Ethernet**. Pod piktogramem 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 pohybuje 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
- statistiky radiového rozhraní 169 MHz ("CC1120")
- výpis aktuálních záznamů tabulky "Historie"

Náhled zobrazení jednotlivých položek menu je na obrázku 6



Obr. 6: Náhled zobrazení položek menu Ethernet, GSM, CC1120 a Historie

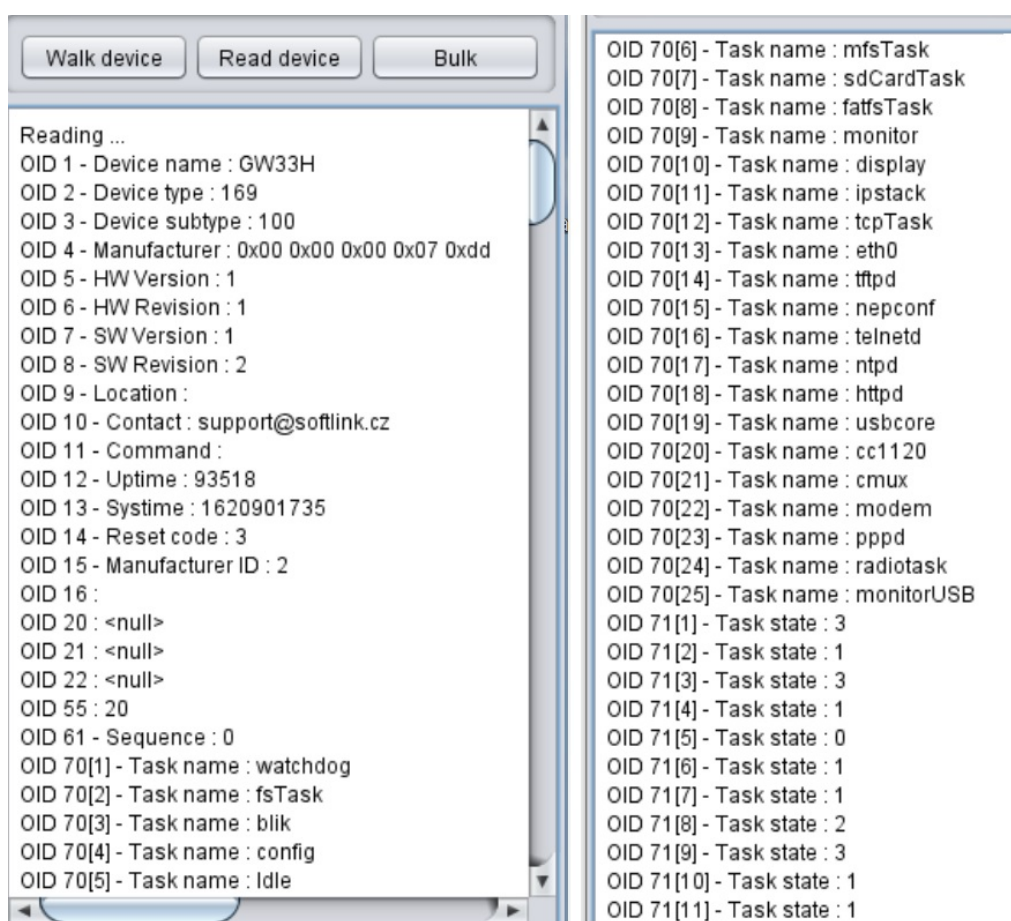
3.6 Kontrola parametrů modulu pomocí optického převodníku

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 WB169-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 WB169-RFG dostupných přes optické rozhraní

3.7 Nastavení parametrů modulu přes datovou síť Internet

Jelikož je modul WB169-RFG z principu své funkce komunikační brány vždy připojen k síti Internet, lze pro jeho dálkový management používat i standardní nástroje, běžně používané v IP-sítích:

- ”ICMP” pro kontrolu dostupnosti modulu
- ”Telnet” pro vzdálený přístup ke konfigurační konzoli modulu
- ”TFTP” pro stahování a nahrávání konfiguračních souborů modulu
- ”HTTP” pro zobrazení některých údajů přes WEBové rozhraní modulu

V omezené míře podporuje modul i kontrolu parametrů pomocí protokolu NEP přes protokol 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:

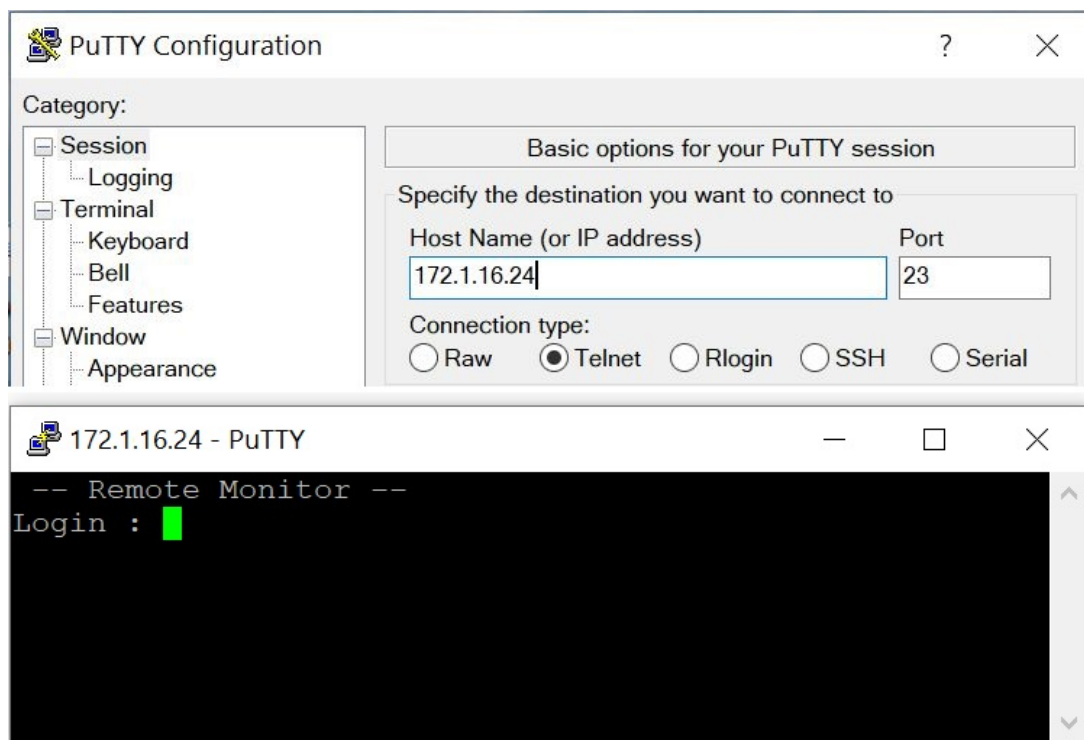
```
C:\Users\99hon>ping 172.1.16.24

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>
```

Konfiguraci parametrů modulu můžeme provádět přes vzdálený přístup pomocí aplikace "Telnet". Příklad vzdáleného připojení k modulu přes aplikaci Telnet z programu PuTTY je znázorněn na obrázku 8:



Obr. 8: Připojení k modulu WB169-RFG protokolem Telnet

V horní části obrázku je nastavení programu PuTTY pro komunikaci protokolem Telnet, ve spodní části obrázku je náhled konfiguračního okna vzdáleného přístupu.

Postup při konfiguraci modulu přes aplikaci vzdáleného přístupu Telnet je stejný, jako při lokálním připojení počítače k modulu přes USB kabel.

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, s minimálním narušením provozu modulu.

Konfigurační soubory si můžeme vypsat pomocí příkazu "ls" a prohlížet pomocí příkazu "cat". Příklad vypsání seznamu konfiguračních souborů a prohlížení obsahu konfiguračního souboru "gw.cfg" je uveden v odstavci 3.4.7 „Příkazy skupiny "Utils" pro kontrolu a nastavení komunikace”.

Modul je vybaven i WEB-serverem, který umožňuje **zobrazování některých parametrů pomocí protokolu HTTP**. V současné době je možné zobrazit si přes WEBový prohlížeč **obsah tabulky „Historie”** se seznamem všech zařízení, jejichž zprávy modul přijal za posledních 150 minut (viz obrázek 9).

Device ID	Manuf.	Med.	Ver.	Header	Access	Status	Signature	Rep	Encrypt	Time	RSSI
00004099	SFT	7	5		0	0	30 05	false	true	a few seconds ago (27-05-21 11:24:59)	-57
00004483	SFT	7	5		0	160	30 05	false	true	a few seconds ago (27-05-21 11:24:36)	-88
00004454	SFT	7	5		0	242	30 05	false	true	4 minutes ago (27-05-21 11:21:18)	-60
00006205	SFT	7	5		0	33	30 05	false	true	4 minutes ago (27-05-21 11:20:39)	-65
00003202	SFT	7	3		0	13	30 05	false	true	5 minutes ago (27-05-21 11:19:48)	-60
00004543	SFT	7	5		0	180	30 05	false	true	6 minutes ago (27-05-21 11:19:23)	-89
00005604	SFT	7	5		4	76	30 05	false	true	6 minutes ago (27-05-21 11:19:00)	-57
00005449	SFT	7	5		0	118	30 05	false	true	7 minutes ago (27-05-21 11:18:27)	-50

Obr. 9: Zobrazení tabulky „Historie” modulu WB169-RFG přes HTTP

V tabulce „Historie” se zobrazují tyto údaje:

- "Device ID" - výrobní číslo modulu (ID dle normy M-Bus)
- "Manufacturer" - kód výrobce dle normy M-Bus
- "Medium" - kód média dle normy M-Bus
- "Version" - číslo generace/verze dle normy M-Bus
- "Access" - pořadové číslo zprávy dle normy M-Bus
- "Status" - chybový status zařízení dle normy M-Bus
- "Signature" - typ a parametr šifrování dle normy M-Bus
- "Rep" - příznak opakování zprávy ("true" - zpráva byla opakována)
- "Encrypt" - příznak šifrování zprávy ("true" - zpráva byla šifrována)
- "Time" - čas přijetí zprávy
- "RSSI" - síla signálu, s jakou byla zpráva přijata

Prvních sedm údajů jsou data z hlavičky zprávy Wireless M-Bus (WMBUS Header + M-Bus Header). Tabulku lze využít pro ověření možnosti příjmu zpráv od zadané množiny zařízení, kupříkladu při změně v instalaci brány (výměna, přemístění, nová anténa...), nebo pro ověření, zda brána přijímá data od nově instalovaného zařízení.

4 Struktura odesílaných zpráv

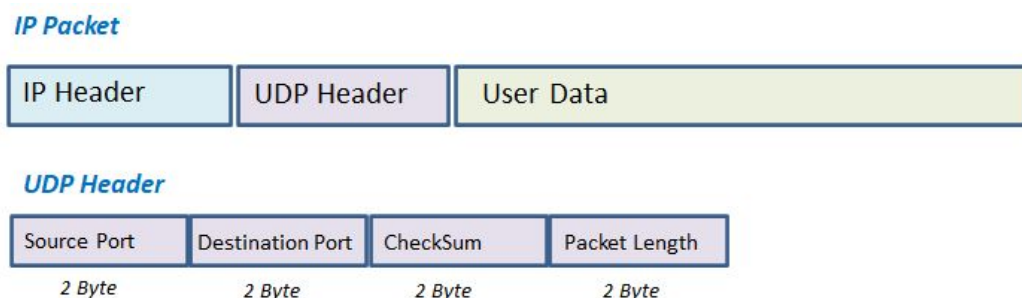
Komunikační brána WB169-RFG přijímá rádiové zprávy od modulů typové řady WB169, které jsou ve formátu komunikačního protokolu Wireless M-Bus (dále WMBUS) a přeposílá je přes Internet na vzdálený server aplikace sběru dat (AMR) v datových paketech IP/UDP.

V opačném směru brána přijímá přes Internet datové pakety IP/UDP s nastavovacími zprávami pro jednotlivé moduly, ukládá si je do „fronty“ pro odeslání, a při navázání komunikace s daným modulem je tomuto příjemci odesílá v časovém okně zpětného kanálu.

Rádiové zprávy ve formátu WMBUS brána přijme, zkontroluje jejich kontrolní součet (WMBUS CRC), a pokud je CRC v pořádku, odstraní CRC 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“ nastavovací zprávy ve formátu WMBUS, doplní do nich WMBUS CRC a postará se o jejich odeslání přes rádiové rozhraní ve správných okamžicích (tj. v době otevření zpětného kanálu příjemce zprávy).

4.1 Struktura paketu UDP

Struktura zprávy posílané přes Internet je znázorněna na obrázku 10. 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. 10: 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. Pokud není pomocí mechanismu nulových paketů nastavena žádná platná IP adresa, modul přeposílá zprávy na „defaultní“ IP-adresu, nastavenou pomocí příkazů "nepserver" a "nepport" (viz odstavec 3.4.3).

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 zároveň posílat data na 4 různé servery současně. Komunikace se servery může být šifrovaná.

4.2 Datový obsah 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](#).

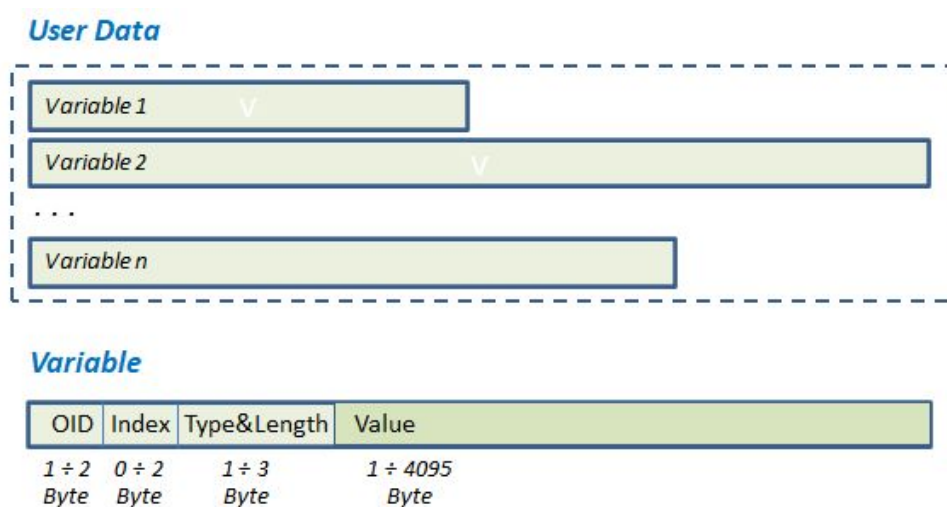
Náhled tabulky "NEP" pro kódování proměnných v systému WACO je uveden na obrázku 11

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://nep.softlink.cz/#/appnav>. The page title is "NEP protocol overview". Below the title is a search bar labeled "Fulltext search" with a "Filtered : 277" indicator. The main content is a table with the following columns: "OID", "Type", "Index", "R/O", "Name", and "Description".

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. 11: 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 12.



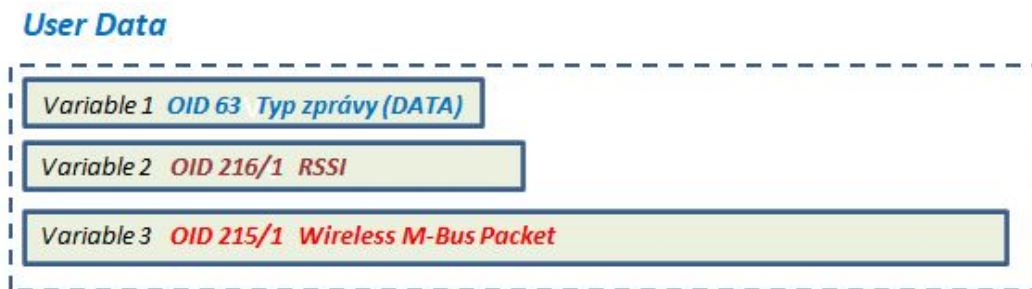
Obr. 12: Obecná struktura proměnné NEP

Z obrázku je zřejmé, že payload UDP-paketu tvoří jedna nebo více NEP-proměnných, naskládaných za sebou. Obecná struktura proměnné NEP je znázorněna ve spodní části obrázku 12.

Pro přenos rádiové zprávy Wireless M-Bus 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 WMBUS-data je vždy „6“, což znamená „DATA“. Tato proměnná zabírá v UDP-payloadu vždy stejnou délku a je vždy stejná.
- Druhá proměnná je „**RSSI**“ (OID 216/1). Je to číslo vyjadřující sílu rádiového signálu (Received Signal Strength Indication), s jakou byl přenášený rádiový 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 Wireless M-Bus** (OID 215/1). Jeho délka závisí na množství a typu přenášených M-Bus proměnných.

Struktura konkrétního formátu datového obsahu zprávy obsahující WMBUS-paket je znázorněna na obrázku 13



Obr. 13: Struktura zprávy z brány WB169-RFG obsahující paket WMBUS

Příklad konkrétní zprávy je na obrázku 14.

3f2106c0d80131cac0d70181212044d44c020000000507740300000027a0000427a050031fd3a000413a1fff6fd

Kde:

3f2106	OID 63 unsigned, délka 1, hodnota 6 - MSG_DATA	(Typ zprávy)
c0d80131ca	OID 216, index 1 signed, délka 1, hodnota 54	(RSSI dBm)
c0d70181212044d44c...	OID 215, index 1, bytes, délka 33, hodnota - 2044d44c...	(paket WMBUS)

Obr. 14: Struktura zprávy z brány WB169-RFG obsahující paket WMBUS

Z obrázku je zřejmé, že samotný paket WMBUS začíná od řetězce "xxxxx2044d44c..."

4.3 Filtrace provozu brány

Brána umožňuje zavést do mechanismu přeposílání dat filtr podle jednotlivých složek M-Bus adresy (ID, Manufacturer, Version, Medium), kterým lze omezit provoz pouze na vybrané skupiny adresy (kupříkladu pouze na adresy s konkrétním nastavením „Medium“, či „Manufacturer“, nebo pouze na nastavenou sérii M-Bus ID), nebo naopak, pomocí filtru zprávy obsahující některé složky M-Bus adresy zakázat. Filter lze zavést do konfiguračního souboru "gw.cfg". Podrobnější popis funkčnosti filtru a jeho nastavení je uveden v odstavci 3.4.6 „Příkazy subsystému "gw" pro nastavení radiové komunikace".

5 Provozní podmínky

V této části dokumentu jsou uvedena základní doporučení pro dopravu, skladování, montáž a provoz radiových modulů typu WB169-RFG.

5.1 Obecná provozní rizika

Radiové moduly WB169-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 jistižena 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 WB169-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 WB169-RFG jsou uzavřeny v plastových krabicích s krytím IP 20, vybavených plastovými zámkem pro montáž na DIN-lištu. Krabici není nutné při montáži, demontáži ani při běžném provozu otevírat. Pohled na modul WB169-RFG namontovaný na DIN-liště rozvaděčové skříně je zobrazen na obrázku 15.



Obr. 15: Pohled na nainstalovaný modul WB169-RFG

Modul na obrázku má externí anténu 169 MHz (anténní kabel je v pravé horní části modulu), tyčkovou anténu GSM (v levé horní části modulu). Napájecí kabel je připojen zespoda na levé straně modulu, na pravé spodní straně je připojen kabel Ethernet.

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 nashoduje 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, popsáno 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 odpojme od modulu dráty napájecího kabelu;
- odpojme 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 odpojme od modulu dráty napájecího kabelu. Odpojme 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 patřičnou 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 místní síti Internet můžeme provést ihned po zapnutí modulu pomocí údajů na LCD displeji. Připojení k síti GSM zkontrolujeme v zobrazení „GSM Info“, funkčnost přijímače 169 MHz zkontrolujeme v zobrazení „CC1120“, množinu vysílacích zařízení v oblasti příjmu vidíme v zobrazení „History“.

Tabulka „History“ se plní postupně tak, jak se jednotlivá zařízení postupně „ozývají“. Při instalaci lokální sběrné sítě Wireless M-Bus je proto výhodné nejdříve uvést do provozu komunikační bránu WB169-RFG a až poté jednotlivá vysílací zařízení. Z přenosného počítače si můžeme otevřít tabulku „Modules online“ („Radar“) ve WEBovém prohlížeči (viz popis v odstavci 3.7 „Nastavení parametrů modulu přes datovou síť Internet“ a průběžně kontrolovat úspěšnost instalace jednotlivých zařízení, včetně kvality spojení mezi vysílacími zařízeními a komunikační bránou.

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 WB169-RFG pomocí konfiguračního kabelu“.

5.10 Provozování modulu WB169-RFG

Příjem radiových zpráv z okolních radiových odečítacích modulů a přeposílání těchto zpráv na nadřazený server přes síť Internet provádí modul WB169-RFG zcela automaticky. Vzhledem k tomu, že systém vysílání podle normy Wireless M-BUS neobsahuje žádné 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 zcela běžně docházet k občasným výpadkům dat 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 funkcí 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 169 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.
 - Dostupnost brány a její funkčnost si můžeme ověřit i pomocí WEBové aplikace „Modules online“ („Radar“) tak, jak je to popsáno v odstavci 3.7.
 - 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 „Modules online“ („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 3.4.6 (Příkazy subsystému „gw“ pro nastavení radiové komunikace), zejména nastavení komunikačního módu a frekvenčního kanálu;
 - 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 WB169-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 modul nefunguje ani na jiném místě, projdeme znovu jeho konfiguraci, případně zkusíme nastavit na stejnou konfiguraci další náhradní modul. Pokud se nám nepodaří uvést do provozu se stejnou konfigurací ani náhradní modul, je pravděpodobně problém ve způsobu konfigurace pro daný účel a obrátíme 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 „Modules online“ („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 WB169-RFG, vysílajících dle standardu Wireless M-BUS (EN 13757-3/EN 13757-4) pro pásmo 169 MHz, které jsou součástí produktové rodiny **wacoSystem** firmy SOFTLINK. Další informace o modulech typové řady WB169 (Wireless M-BUS), WM868 (WACO), 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 WB169, WM868, 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.