



RADIOVÝ KOMUNIKAČNÍ SYSTÉM
Wireless M-Bus

WB169-IR-B

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 Nastavení parametrů modulu WB169-IR-B konfiguračním kabelem	4
3.1.1 Výpis konfiguračních parametrů a příkazů modulu WB169-IR-B	4
3.1.2 Příkazy skupiny „System commands” pro diagnostiku zařízení	7
3.1.3 Příkazy pro zapsání konfigurace a reset modulu	7
3.1.4 Příkazy pro nastavení komunikace s elektroměry	7
3.1.5 Příkazy skupiny „WMBUS commands” a „Modem 169Mhz commands” pro nastavení komunikace přes síť 169 MHz	12
3.1.6 Příkazy skupiny „Utils” pro nastavení a kontrolu základních funkcí modulu	14
3.1.7 Zobrazení dalších údajů ve výpisu konfiguračních parametrů modulu	16
3.2 Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku	16
3.3 Nastavení parametrů modulu ze vzdáleného počítače pomocí zpětného kanálu	19
3.4 Přehled konfiguračních parametrů modulu	20
3.5 Struktura datových zpráv modulu	21
3.5.1 Informační zprávy	21
3.5.2 Provozní zpráva	22
3.5.3 Šifrování zpráv	23
3.5.4 Alarmová zpráva	23
3.5.5 Nastavovací zprávy	24
4 Provozní podmínky	26
4.1 Obecná provozní rizika	26
4.1.1 Riziko mechanického a elektrického poškození	26
4.1.2 Riziko předčasného vybití vnitřní baterie	26
4.1.3 Riziko poškození nadměrnou vlhkostí	26
4.2 Stav modulů při dodání	27
4.3 Skladování modulů	27
4.4 Bezpečnostní upozornění	27
4.5 Ochrana životního prostředí a recyklace	27
4.6 Montáž modulů	27
4.7 Výměna modulu a výměna odečítaného elektroměru	31
4.8 Demontáž modulu	32
4.9 Kontrola funkčnosti modulu	32
4.10 Provozování modulu WB169-IR-B	33
5 Zjišťování příčin poruch	33
5.1 Možné příčiny poruch systému	33
5.1.1 Poruchy napájení	33
5.1.2 Poruchy systému	33
5.1.3 Poruchy vysílače a přijímače	34
5.1.4 Poruchy komunikace s elektroměry	34
5.2 Postup při určení příčiny poruchy	35
6 Závěr	36

Seznam tabulek

1	Přehled technických parametrů modulu WB169-IR-B	3
2	Přehled konfiguračních parametrů modulu WB169-IR-B	20
3	Struktura hlavičky zprávy Wireless M-BUS modulu WB169-IR-B	22
4	Popis proměnných v datovém bloku provozní zprávy modulu WB169-IR-B	22
5	Tabulka proměnných v nastavovacích zprávách modulu WB169-IR-B	24

Seznam obrázků

1	Vzhled modulu WB169-IR-B	2
2	Výpis parametrů modulu WB169-IR-B	17
3	Formuláře modulu WB169-IR-B v aplikaci „SOFTLINK Konfigurátor“	17
4	Formuláře pro nastavení odečítání dat z elektroměrů	18
5	Zobrazení informační zprávy modulu WB169-IR-B v módu "0" v analyzátoru <i>WMBUSAN4</i>	21
6	Zobrazení informační zprávy modulu WB169-IR-B v módu "1" v analyzátoru <i>WMBUSAN4</i>	21
7	Zobrazení informační zprávy modulu WB169-IR-B v módu "2" v analyzátoru <i>WMBUSAN4</i>	22
8	Zobrazení provozní zprávy modulu WB169-IR-B pomocí analyzátoru <i>WMBUSAN4</i>	23
9	Struktura alarmové zprávy modulu WB169-IR-B o resetu modulu	23
10	Sestava modulu WB169-IR-B s prutovou anténou	28
11	Detail desky plošného spoje modulu WB169-IR-B	28
12	Připojení optické hlavy ke svorkovnici modulu WB169-IR-B	29
13	Připojení více optických hlav pomocí rozbočovací svorkovnice	30
14	Příklad zobrazení tabulky „Radar“ brány WB169-RFE	32

1 Úvod

Tento dokument popisuje možnosti nastavení (konfigurace) radiového modulu WB169-IR-B, který slouží pro dálkové odečítání stavu elektroměrů s optickým rozhraním IrDA podle normy IEC 62056. Modul odečítá stav připojených elektroměrů a odečtená data přeposílá do systému dálkového odečítání (Automatic Meter Reading - AMR) ve formě radiových zpráv standardního komunikačního protokolu Wireless M-Bus v pásmu 169 MHz.

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-IR-B slouží pro lokální sběr dat z elektroměrů vybavených optickým rozhraním IrDA a komunikací podle protokolu IEC 62056-21 (DLMS). Elektroměry se připojí k modulu pomocí optické hlavy IR-15, která se nasadí na optický výstup elektroměru. Modul si nastavitelných intervalech zjišťuje stav přednastavených registrů elektroměru a okamžitě odesílá zjištěné hodnoty na nadřazený systém dálkového odečítání (AMR) ve formě radiových zpráv ve formátu Wireless M-Bus v pásmu 169 MHz (dále „zpráva INFO“).

Modul WB169-IR-B může sloužit pro odečítání **až 6-ti elektroměrů** umístěných v jeho blízkosti (až do maximální délky kabelu 3 metry). Z každého elektroměru lze odečítat obsah až čtyř registrů, jejichž adresy jsou přednastaveny podle podmínek distributora, nebo regulátora trhu. U každého elektroměru lze individuálně nastavit parametry sériové komunikace tak, aby vyhovovaly pro daný typ elektroměru. Samostatně lze pro každý elektroměr nastavit i periodu jeho odečítání. Modul provede s nastavenou periodou odečtení obsahu registrů daného elektroměru a okamžitě odešle radiovou zprávu s odečtenými hodnotami ve formátu Wireless M-Bus na nadřazený server.

Modul má konfigurační tabulku pro zavedení až šesti elektroměrů, které jsou rozlišeny pomocí sběrníkových identifikátorů dle normy IEC 62056. Při dotazování na stav registrů používá modul tyto identifikátory. Pokud elektroměry nepodporují sběrníkovou adresaci, modul se dotazuje pouze pomocí multicastové adresy a nemůže rozlišit, od kterého elektroměru přišla odpověď. V tomto případě je možnost jeho použití omezena na připojení jednoho elektroměru. Modul umožňuje vysílání dat **v otevřeném i šifrovaném režimu**.

Zprávy typu INFO může modul odesílat v několika verzích M-Bus adresace (viz nastavení parametru „Send Mode“ v odstavci „Příkazy pro nastavení komunikace s elektroměry“). Kromě zpráv INFO s daty od jednotlivých elektroměrů může modul odesílat i vlastní „provozní“ zprávy, které obsahují parametry samotného modulu (uptime, stav baterie, teplota procesoru, verze konfigurace a vysílací výkon). Zprávy jsou odesílány v otevřeném módu (bez šifrování), nebo zašifrované pomocí klíče AES-128, a to na frekvenci 169,4 MHz přenosovou rychlostí 2,4 kb/s, 4,8 kb/s nebo 19,2 kb/s. Přijímacím zařízením může být komunikační brána typu WB169-RFE (WMBUS Ethernet GateWay výrobce SOFTLINK), nebo libovolné přijímací zařízení typu „Master“ dle standardu Wireless M-BUS dle EN 13757-3/EN 13757-4 pro pásmo 169 MHz.

Modul WB169-IR-B je vybaven pro **obousměrnou komunikaci** a je schopen přijímat ze sítě 169 MHz zprávy s příkazy ve formátu Wireless M-Bus. Pomocí těchto zpráv lze provádět nastavení parametrů modulu na dálku, ze vzdáleného serveru.

1.3 Vlastnosti modulu

Modul WB169-IR-B je uzavřen v plastové krabici odolné proti vlhkosti (krytí IP65) a je vhodný pro použití ve vnitřním i vnějším prostředí. Krabice je uzpůsobena pro montáž na zeď, nebo na libovolný konstrukční prvek (nosník, trubku...). Modul může být vybaven dodatečnou ochranou proti vlhkosti (na stupeň IP68) zalitím silikonovou výplní s vysokou adhezí. Je-li tato úprava požadována od výrobce, je nutno ji objednat zvláštním objednacím kódem.

Modul je napájen z vnitřní baterie, která mu umožňuje odečítat čtyři elektroměry s periodou jedné hodiny po dobu až deseti let. Životnost baterie může negativně ovlivnit nejen nastavený kratší interval odesílání zpráv, ale i provozování zařízení v objektech s teplotou mimo doporučený rozsah provozních teplot.

Modul lze lokálně kontrolovat a nastavovat pomocí konfiguračního kabelu, nebo bezdrátově, pomocí optického převodníku. Pro optickou konfiguraci je modul vybaven kruhovým „průzorem“ pro podporu magnetického uchycení optického převodníku. Modul lze nastavovat i na dálku, s využitím zpětného kanálu obousměrné komunikace

Vzhled modulu WB169-IR-B je znázorněn na obrázku 1.



Obr. 1: Vzhled modulu WB169-IR-B

2 Přehled technických parametrů

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

Tab. 1: Přehled technických parametrů modulu WB169-IR-B

Parametry vysílací části		
Frekvenční pásmo *	169,40625 až 169,46875	MHz
Druh modulace *	2-GFSK, 4-GFSK	
Šířka kanálu *	12.5 nebo 50	kHz
Vysílací výkon	500	mW
Citlivost přijímače zpětného kanálu	-109	dBm
Komunikační protokol	Wireless M-Bus	
Komunikační mód (dle EN 13757-4)	N1, N2	
Přenosová rychlost *	2400, 4800, nebo 19200	Baud
Anténní konektor	SMA female	
Charakt. impedance anténního vstupu	50	Ω
Datové rozhraní		
Sériové rozhraní	InfraRed (dle IEC 62056-21)	(svorky GND, RX, TX)
Přenosová rychlost	300 ÷ 19200	Baud
Druh provozu	asynchronní	
Přenosové parametry (zákl. nastavení)	7 datových bitů, 1 stop bit, sudá parita	
Úroveň signálu	CMOS 3,5	V
Napájení optické hlavy	CMOS +3,5V/0,1A	svorka "VCC"
Max. počet připojených elektroměrů	6	
Konfigurační rozhraní RS232		
Přenosová rychlost	9600	Baud
Druh provozu	asynchronní	
Přenosové parametry	8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity	
Úroveň signálu	TTL/CMOS	
Optické konfigurační rozhraní		
Přenosová rychlost	115 200	Baud
Optická vlnová délka	870	nm
Specifikace opt. rozhraní	odpovídá normě IrPHY 1.4	
Napájení		
Napětí lithiové baterie	3,6	V
Kapacita lithiové baterie	13	Ah
Mechanické parametry		
Délka (bez antén)	200	mm
Šířka	70	mm
Výška	60	mm
Hmotnost	cca 250	g
Podmínky skladování a instalace		
Prostředí instalace (dle ČSN 33 2000-3)	normální AA6, AB4, A4	
Rozsah provozních teplot	(-20 ÷ 40)	°C
Rozsah skladovacích teplot	(0 ÷ 40)	°C
Relativní vlhkost **	95	% (bez kondenzace)
Stupeň krytí **	IP65 nebo IP68	

* v závislosti na použitém frekvenčním kanálu - viz EN 13757-4, Mode N, Physical link parameters (Table 18).

** moduly opatřené dodatečným utěsněním silikonovou výplní jsou vodotěsné, s krytím IP68.

3 Konfigurace modulu

Parametry modulu WB169-IR-B lze kontrolovat a nastavovat z počítače, tabletu, nebo mobilního telefonu těmito způsoby:

- pomocí převodníku „USB-CMOS” a kabelu **přes konfigurační konektor**, kterým je modul vybaven
- **bezdrátově**, pomocí optického převodníku typu „USB-IRDA”, nebo „BT-IRDA”.
- **dálkově**, pomocí systému pro obousměrnou komunikaci.

Popis připojení modulu k počítači a obecná pravidla pro provádění konfigurace modulu pomocí **konfiguračního kabelu** jsou popsány v kapitole 2 manuálu „**Konfigurace zařízení produktové řady wacoSystem**”, který je k dispozici ke stažení na webových stránkách výrobce:

www.wacosystem.com/podpora/
www.softlink.cz/dokumenty/

V části 3.1 „Nastavení parametrů modulu WB169-IR-B konfiguračním kabelem” je uveden popis a význam parametrů, které lze pomocí kabelu nastavovat, i způsob jejich nastavení.

Popis připojení optického převodníku k počítači („USB-IRDA”) nebo mobilnímu telefonu („BT-IRDA”) a obecná pravidla pro provádění konfigurace modulu pomocí **optického převodníku** jsou popsány v kapitole 3 výše uvedeného manuálu „Konfigurace zařízení produktové řady wacoSystem”. V části 3.2 „Nastavení parametrů modulu WB169-IR-B pomocí optického převodníku” je uveden popis a význam parametrů, které lze pomocí optického převodníku nastavovat, i způsob jejich nastavení.

Stručný popis principu komunikace s modulem přes **zpětný kanál Wireless M-Bus** je uveden v odstavci 3.3 „Nastavení parametrů modulu ze vzdáleného počítače pomocí zpětného kanálu”.

3.1 Nastavení parametrů modulu WB169-IR-B konfiguračním kabelem

V další části manuálu jsou popsány ty parametry modulu WB169-IR-B, jejichž aktuální hodnotu lze zjistit přímým připojením modulu k PC pomocí konfiguračního kabelu a případně je měnit konfiguračními příkazy (konfigurace „z příkazového řádku”).

3.1.1 Výpis konfiguračních parametrů a příkazů modulu WB169-IR-B

Výpis konfiguračních parametrů provedeme zadáním příkazu **”show“** do příkazového řádku a stisknutím tlačítka „ENTER”. V terminálovém okně se zobrazí výpis parametrů (viz níže).

Souhrn konfiguračních příkazů („HELP”) a jejich parametrů si zobrazíme příkazem **”?”** do příkazového řádku a stisknutím tlačítka „ENTER”. V terminálovém okně se objeví výpis dle níže uvedeného příkladu.

Přehled konfiguračních parametrů se stručným popisem jejich významu je uveden v tabulce 2 na straně 20. Postup při nastavení jednotlivých parametrů a podrobnější vysvětlení jejich významu najdete níže.

```

mon#show
----- Configuration -----
Timezone : 0
MBUS ID : 00450103
MBUS manufacturer : SFT
MBUS manuf. info : ''
Info send periode : 1440
MBUS power : 3 (20 dbm)
MBUS mode      : N2
WMBUS channel : 3 - 169,43125 Mhz
  No. sent : 2 msg(s)
  No. recv : 0 msg(s)
Data will be encrypted by AES
Send mode is 0
---- Configuration 0 -----
  OPT0 mode
  Uart init speed 300 7E1
  Max speed : 4800
  Meter address :
  MBUS Reg address : C.1.0
  MBUS version : 22
  MBUS medium : 2
  MBUS manufacturer : SFT
-- Register 1 --
  Reg value : 1.8.1
  No. decimal digits : 0
  MBUS format : float
  MBUS tarif : 0
  MBUS VIB : 06
-- Register 2 --
  Reg value : 1.8.2
  No. decimal digits : 0
  MBUS format : float
  MBUS tarif : 1
  MBUS VIB : 06
-- Register 3 --
  Reg value : 2.8.0
  No. decimal digits : 0
  MBUS format : float
  MBUS tarrif : 0
  MBUS VIB : 86 3c
-- Register 4 --
  Reg value :
  No. decimal digits : 0
  MBUS format : integer
  MBUS tarrif : 0
  MBUS VIB : 00
  RT : 4 * 50ms
  FT : 1 * 50ms
  Resp : 200 * 50ms
  iDel : 10 * 50ms
  Repeat : 2
  Send periode : 0 min.
  No. sent : 0 msg(s)

---- Configuration 1 -----
. . .
---- Configuration 5 -----
. . .
Conf. version : 1
SW version 1.12, date Jan 10 2023
mon#

```



```

--- System commands ---
deb          : Show or set debug level
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,..]
--- Configuration ---
show        : Show all configuration
write       : Write configuration to flash
cread       : Read configuration from flash
clear       : Clear configation and load defaults
--- All profiles [0 - 5] ---
smode       : Send mode
ispeed      : Communication speed
parity      : Parity N,0,E
periode     : Send periode in minute, 0 - disable, -1 external sync.
irt         : rising time * 50ms
ift         : falling time * 50ms
iresp       : responce time * 50ms
idel        : delay time * 50ms
irep        : Repeat readout
iread       : Readout MBUS device
--- Opto protocol commands per meter [0 - 5] ---
oid         : Meter ID (0 - 99999999)
mid         : MBUS ID (0 - 99999999) or register number
ver         : MBUS version (0 - 255)
medium      : MBUS medium (0 - 255)
manuf       : MBUS manufacturer code (AAA)
mspeed      : Communication max. speed
--- WMBUS commands ---
power       : Show or set MBUS power (1 - 5)
info        : Show or set MBUS info string (0-30 chars)
mode        : Set WMBUS mode 1 - N1, 2 - N2
chan        : Set WMBUS channel, type ? for help
ekey        : Set encrypt key, point '.' no encrypt
--- Modem 169Mhz commands ---
mr          : Modem receive mode 0 - off, 1 - on
mt test time : Set test on modem, 1-TX carrier, 2-TX sync, time is in second, default 10
ms          : Get modem state
mi          : Get modem info
mfreq       : Set or get xtal frequence correction
sfreq       : Set frequence correction from analyzer in Hz, example : 196431200
cfreq       : Set +- frequence correction, 1 = 1Hz
pcorr       : Set +- power correction
--- Utils ---
tz          : Time offset in hours
ppm         : Set RTC ppm
xtset       : Set Xtal freq for ppm
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
vbat        : Show or set vbat for alarm (vbat min)
uptime      : Show uptime
send [prof] : Send MBUS message profile [0 - 5]
sens        : Show sensors values
reset       : Reset device
?           : Show this help

```

3.1.2 Příkazy skupiny „System commands” pro diagnostiku zařízení

Příkazy „deb”, „ta”, „mb”, „du addr”, „rw addr”, „rb addr”, „rd addr”, „sw addr”, „sb addr”, „sd addr”, „ppm” a „uptime” se používají pouze při hledání příčin poruch a při opravách zařízení u výrobce. **Důrazně nedoporučujeme tyto příkazy používat při provozu zařízení.**

Další systémové příkazy „show” (výpis parametrů) a „?” („Help”) jsou popsány v předchozí části sekce 3.1.

Příkazem „port” provedeme výpis aktuálního nastavení portů. Tento příkaz je určen pouze pro diagnostiku modulu výrobcem.

3.1.3 Příkazy pro zapsání konfigurace a reset modulu

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 zkrátíme periodu vysílání pro účely ověřování dosahu při instalaci), nemusíme provozní konfiguraci ukládat do paměti FLASH (po ukončení práce stejně periodu nastavíme na původní hodnotu). Pokud ale chceme, aby aktuálně změněné provozní parametry zůstaly nastaveny trvale, po nastavení daného parametru (nebo více parametrů) provedeme uložení konfigurace do paměti FLASH.

Odpovídá-li provozní konfigurace uložené sadě (tj. mezi příkazy ve FLASH a v provozní sadě nejsou žádné rozdíly), modul se „hlásí“ promptem ve tvaru „mon#“. Byla-li provozní konfigurace změněna tak, že již neodpovídá uložené sadě, modul se hlásí promptem ve tvaru „cfg#“.

Při každém uložení aktuální konfigurace do paměti FLASH se změní hodnota parametru „Configuration version” tak, že se číslo konfigurace zvýší o jedna a prompt se změní na „mon#“. Úplným vymazáním paměti FLASH se hodnota parametru „Configuration version” vynuluje.

Aktuální provozní konfiguraci si vypíšeme příkazem „show“ (viz odstavec 3.1.1):

```
cfg#show
```

Aktuální provozní konfiguraci přepíšeme do paměti FLASH příkazem „write“:

```
cfg#write
Writing config ... OK, version 3
```

Načtení konfigurace z paměti FLASH provedeme příkazem „cread” (u starších modifikací příkazem „read“):

```
cfg#cread
Reading config ... OK, version 3
```

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. Výjimkou je nastavení frekvenční konstanty, které se zachovává na aktuální hodnotě i při vymazání FLASH.

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

Reset modulu provedeme pomocí příkazu „reset“.

3.1.4 Příkazy pro nastavení komunikace s elektroměry

Modul WB169-IR-B odečítá data z interních registrů připojeného elektroměru přes optické rozhraní elektroměru, ke kterému se připojí přes optickou hlavici IR-15. Optická hlavice se připojí čtyřdrátem ke vstupní svorkovnici

modulu. Modul může takto odečítat až 6 elektroměrů, které jsou ke vstupní svorkovnici připojeny paralelně přes 4-drátovou sběrnici.

Pro nastavení parametrů optického rozhraní slouží skupina parametrů, které je v seznamu konfiguračních příkazů uvedena v sekcích „**All profiles**” a „**Opto protocol commands per meter**”. Jedná se o tyto příkazy:

smode	<i>nastavení struktury (módu) vysílané zprávy</i>
ispeed	<i>počáteční komunikační rychlost optického rozhraní</i>
parity	<i>nastavení paritního bitu sériové komunikace (none/odd/even)</i>
periode	<i>nastavení odečítací/vysílací periody</i>
irt	<i>nastavení časového intervalu pro zapnutí sběrnice "rising time"</i>
ift	<i>nastavení časového intervalu pro vypnutí sběrnice "falling time"</i>
iresp	<i>nastavení timeoutu pro odpověď "response time"</i>
idel	<i>nastavení minimální mezery mezi příkazy "delay time"</i>
irep	<i>nastavení opakovaného odečtení</i>
iread	<i>příkaz pro okamžité načtení dat</i>
oid	<i>nastavení identifikátoru měřidla na sběrnici</i>
mid	<i>nastavení adresy M-Bus ID (nebo registru, ze kterého se ID načítá)</i>
ver	<i>nastavení „verze adresace” („Version” - doplněk M-Bus adresy)</i>
medium	<i>nastavení kódu média dle normy M-Bus („Medium” - doplněk M-Bus adresy)</i>
manuf	<i>nastavení kódu výrobce („Manufacturer” - doplněk M-Bus adresy)</i>
mspeed	<i>nastavení maximální komunikační rychlosti optického rozhraní</i>

Pro každý připojený elektroměr se nastavují tyto příkazy zvlášť, takže při jejich zadávání je jako první parametr vždy nutné uvést pořadové číslo elektroměru ("index"). Jedinou výjimkou je příkaz "smode", který je společný pro nastavení všech elektroměrů (viz jeho popis níže).

Pomocí příkazu **smode** nastavíme mód struktury a adresace odesílaných zpráv. Moddul WB169-IR-B podporuje tyto tři módy struktury odesílaných zpráv:

- při nastavení parametru "0" (základní nastavení) modul odesílá zprávy z jednotlivých elektroměrů jako samostatné M-Bus zprávy, kdy každá zpráva má takovou strukturu, jakoby ji odesílal daný elektroměr. V hlavičce Wireless M-Bus je uvedena plná M-Bus adresa elektroměru tak, jak je nastavena pomocí příkazů "mid", "ver", "medium" a "manuf". Hlavička M-Bus je v tomto případě zkrácená, bez identifikace. V datovém obsahu zprávy jsou datové bloky jednotlivých proměnných;
- při nastavení parametru "1" modul odesílá zprávu s plnou hlavičkou M-Bus, přičemž v hlavičce Wireless M-Bus je uvedena M-Bus adresa modulu WB169-IR-B daná výrobcem (ID=výrobní číslo, Manufacturer=SFT, Medium=15, Version=Device Subtype) a v hlavičce M-Bus je uvedena plná M-Bus adresa elektroměru tak, jak je nastavena pomocí příkazů "mid", "ver", "medium" a "manuf". V datovém obsahu zprávy jsou datové bloky jednotlivých proměnných;
- při nastavení parametru "2" modul odesílá zprávu se zkrácenou hlavičkou M-Bus, přičemž v hlavičce Wireless M-Bus je uvedena M-Bus adresa modulu WB169-IR-B daná výrobcem (ID=výrobní číslo, Manufacturer=SFT, Medium=15, Version=Device Subtype), hlavička M-Bus je krátká, bez identifikace a datové bloky proměnných jsou mezi jednotlivými elektroměry odlišeny pomocí parametru "storage". Přijímací systém tedy přijímá všechny zprávy se stejnou M-Bus adresou (adresou modulu) a data od jednotlivých elektroměrů se dekodují jako různá čísla "storage".

Příklad nastavení módu/struktury zprávy na hodnotu "1":

```
mon#smode 1
Send mode is 1
cfg#
```

Nastavení módu/struktury zprávy je pro všechny připojené elektroměry společné, takže tento příkaz se jako jediný z této skupiny příkazů používá vždy bez indexu měřidla.

Pomocí příkazu "**ispeed [index] [hodnota]**" nastavíme počáteční bitovou rychlost optického rozhraní. Touto rychlostí pošle modul elektroměru požadavek na datové propojení. Na základě výměny dat se může přenosová rychlost automaticky zvýšit na hodnotu podporovanou daným typem elektroměru (elektroměr se s modulem „dohodne” na vyšší přenosové rychlosti). Pomocí příkazu "**mspeed**" omezíme automatické zvýšení rychlosti na maximální přenosovou rychlost, kterou umožňuje aktuálně použitý model optické hlavy. Příklad zjištění aktuálních hodnot a následného nastavení počáteční a maximální přenosové rychlosti pro elektroměr s indexem "2":

```
mon#ispeed 2
Init speed [2] : 300 bps
mon#ispeed 2 600
Init speed [2] changed from 300 to 600 bps
cfg#mspeed 2
Max speed [2] : 4800 bps
cfg#mspeed 2 9600
Max speed [2] changed from 4800 to 9600 bps
cfg#
```

Příkazy **"irt"**, **"ift"**, **"iresp"**, **"idel"** a **"parity"** slouží pro nastavení parametrů sériového přenosu dat přes optické rozhraní. Jsou nastaveny z výroby tak, aby vyhovovaly pro připojení elektroměrů, které se běžně vyskytují na trhu. Jejich nastavení doporučujeme měnit pouze ve specifických případech, a to na základě dokumentace k připojovanému zařízení. Změnu parametrů by měla vždy provádět pouze kvalifikovaná osoba se znalostmi v oblasti přenosu dat po sériové lince.

Pomocí příkazu **"irep [index] [hodnota]"** nastavíme počet pokusů o odečtení dat z daného elektroměru. Hodnota tohoto parametru je z výroby přednastavena na "2", což znamená, že pokud po prvním odečtení dat neprojde kontrola úplnosti dat, modul zopakuje pokus o odečtení dat ještě jednou. Tím se výrazně zvyšuje pravděpodobnost získání korektního odečtu. Zvýšení počtu opakování má za následek prodloužení doby aktivace sběrnice, což může mít mírný vliv na životnost baterie. Příklad zjištění aktuálních hodnot a následného snížení počtu pokusů o odečtení dat pro elektroměr s indexem "0":

```
mon#irep
Repeat [0] : 2
Repeat [1] : 2
Repeat [2] : 2
Repeat [3] : 2
Repeat [4] : 2
Repeat [5] : 2
mon#irep 0 1
Repeat [0] changed from 2 to 1 * 50ms
cfg#
```

Příkaz **"iread [index]"** slouží pro okamžité načtení aktuálních hodnot z registrů elektroměru. Pomocí tohoto příkazu můžeme po připojení elektroměru k modulu okamžitě otestovat funkčnost připojení a zkontrolovat stav odečítaných proměnných. Příklad:

```

cfg#iread 1
Reading configuration 1 ...
Reading opto...
  Enable uart on speed 300 7E1
  Send init id '' .. Recv 18 bytes : '/ZPA4ZE110.v30_012'
  ack 4 (4800)
  set 4 (4800)
  Set uart speed to 4800
: 'F.F(000000)'
: 'C.1.0(05837224)'
  *Mid : 05837224
: 'C.90(837224)'
: '1.8.1(0000008.9#kWh)'
  *Reg1 : '1.8.1' -> 8.900
: '2.8.1(0000000.0#kWh)'
: 'C.9.3(19-10-17 08:23)'
: 'C.7.0(0074)'
: '0.3.3(00250.000*i\kWh)'
: '0.2.1(ZE110_DE_30)'
: 'C.8.1(00000096:16#h:min)'
: 'C.82.1(00000000:00#h:min)'
: 'C.50(00000583:32#h:min)'
: '31.6.0(002.382*A)'
: '21.6.0(00.371*kW)'
: '! '
  BCC 0x43 (0x43)
Flags 80
Recv end, 290 bytes
cfg#

```

Ve výpisu jsou označeny hvězdičkou hodnoty, které se načítají do odesílané zprávy. V tomto případě to jsou pouze hodnoty "Mid" (registr C.1.0, hodnota 05837224) a T1 (registr 1.8.1). Hodnoty registrů pro hodnoty činného odběru podle tarifu T2 (1.8.2) a činné zpětné dodávky (2.8.0) elektroměr neposkytuje.

Pomocí příkazu "**oid [index] [hodnota]**" nastavíme pro daný index jednoznačný sběrníkový identifikátor (OID) elektroměru podle normy IEC 62056-21. Tímto příkazem se index elektroměru z rozsahu (0 až 5) ztotožní v konfiguraci modulu WB169-IR-B s konkrétním elektroměrem. Identifikátor OID používá modul pro adresaci dotazu na konkrétní elektroměr.

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ! Pokud není hodnota OID k danému indexu zadaná, modul se dotazuje pomocí broadcastové adresy a uloží si odpověď, kterou dostane. Pokud je k modulu připojených více elektroměrů, modul nedokáže rozeznat, od kterého z nich odpověď přišla. Pokud je tedy k modulu WB169-IR-B připojených více elektroměrů a nejsou u všech z nich zadané sběrníkové identifikátory, data nelze načítat. **V případě, kdy jsou sběrníkové identifikátory neznámé, nebo na ně elektroměr nereaguje (tj. nejsou uloženy v konfiguraci elektroměru), k modulu WB169-IR-B lze připojit pouze jeden elektroměr.**

Sběrníkový identifikátor zjistíme z dokumentace k elektroměru, nebo dotazem u jeho výrobce. Často je totožný s výrobním číslem, nebo je to určená část výrobního čísla (ale není to pravidlem). Ve výše uvedeném výpisu registrů je hodnota "oid" (837224) uložena v registru C.90, ale u jiných typů elektroměrů to může být v jiném registru (nebo v žádném).

Příklad nastavení jednoznačného sběrníkového identifikátoru elektroměru k indexu "1" a kontrola načtení dat s použitím OID:

```

cfg#oid 1 837224
Meter ID [1] changed from  to 837224
cfg#iread 1
Reading configuration 1 ...
Reading opto...
  Enable uart on speed 300 7E1
  Send init id '837224' .. Recv 18 bytes : '/ZPA4ZE110.v30_012'
  ack 4 (4800)
  set 4 (4800)
  Set uart speed to 4800
: 'F.F(000000)'
: 'C.1.0(05837224)'
*Mid : 05837224
: 'C.90(837224)'
: '1.8.1(0000008.9#kWh)'
*Reg1 : '1.8.1' -> 8.900
: '2.8.1(0000000.0#kWh)'
. . .

```

Z příkladu je zřejmé, že OID je zavedeno správně, protože elektroměr na konkrétní dotaz s použitím zadaného OID odpovídá.

Příkazy **"mid"**, **"ver"**, **"medium"** a **"manuf"** slouží pro nastavení adresace elektroměru v systému dálkového odečítání Wireless M-Bus.

Protokol Wireless M-Bus používá pro jednoznačnou identifikaci zařízení systém jedinečné kombinace čtyř složek M-Bus adresy: „M-BUS ID“, „Version“, „Medium“ a „Manufacturer“. U zařízení s pevně nastavenou konfigurací těchto parametrů je jednoznačnost identifikace zajištěna výrobcem zařízení. U zařízení s nastavitelnými identifikačními parametry lze v závislosti na konkrétně použitých pravidlech identifikace použít výrobní číslo připojeného měřidla (v kombinaci s jeho druhem, modelem a výrobcem), nebo výrobní číslo radiového modulu (v kombinaci s jeho typem a výrobcem). Použití "nezávislé" číselné řady je možné pouze v tom případě, pokud má provozovatel systému svůj vlastní kód výrobce a je schopen zajistit, že v kombinaci s tímto kódem bude identifikace každého zařízení jednoznačná.

Elektroměry s optickým rozhraním a protokolem IEC 62056 typicky nemají přidělenou M-Bus adresu od výrobce, proto se při jejich začlenění do odečítacího systému Wireless M-Bus (který používá M-Bus adresaci) musí pomocí níže uvedených příkazů nastavit jednotlivé složky M-Bus adresy takto:

- pomocí příkazu **"mid [index] [hodnota]"** nastavíme identifikační (výrobní) číslo
- pomocí příkazu **"ver [index] [hodnota]"** nastavíme číslo generace/verze zařízení
- pomocí příkazu **"medium [index] [hodnota]"** nastavíme kód média dle normy M-Bus
- pomocí příkazu **"manuf [index] [hodnota]"** nastavíme kód výrobce dle normy M-Bus

Moduly WB169-IR-B jsou z výroby nastaveny takto:

- jako **"M-Bus ID"** se načítá obsah registru "C.1.0" (výrobní číslo) daného elektroměru (*)
- jako **"verze"** se načte číslo modifikace ("subtyp") modulu WB169-IR-B
- jako **"medium"** je nastavena hodnota "02" (electricity)
- jako **"manufacturer"** je nastaven kód výrobce modulu (SFT = Softlink)

Důležité upozornění: Změnu těchto parametrů může provést pouze firma/instituce s vlastním kódem výrobce, která je schopna zajistit celosvětovou unikátnost nastavené kombinace. Výjimkou je manuální korekce hodnoty "M-Bus ID" v případě, pokud má výrobní číslo elektroměru v registru "C.1.0" nevhodný formát pro použití v M-Bus adrese.

Příklad kontroly nastavených parametrů a provedení změny M-Bus ID:

```

mon#
mon#mid 1
MBUS reg ID [1] : C.1.0
mon#ver 1
MBUS version [1] : 22
mon#medium 1
MBUS medium [1] : 2
mon#manuf 1
MBUS [1] manufacturer : SFT
mon#mid 1 12345678
MBUS ID [1] changed from C.1.0 to 12345678

```

(*) Pomocí příkazu "mid" lze nastavit buďto odkaz na IEC 62056 registr, ze kterého se má identifikátor načíst, nebo přímo zadat ID (výrobní číslo) měřidla. Modul rozezná oba případy automaticky, podle formátu nastavené hodnoty.

Příkaz "**periode [index0] [hodnota]**" slouží pro nastavení periody odečítání stavu elektroměru s daným indexem a odeslání zprávy s odečtenými hodnotami (modul odesílá zprávu okamžitě po odečtení). Pro každý ze šesti odečítaných elektroměrů (s indexem 0 až 5) lze nastavit jinou periodu odečítání/odesílání zpráv, při zadání **hodnoty "0"** se daný elektroměr **neodečítá**. Nulová hodnota je pro všechny elektroměry nastavena z výroby.

Příkaz "periode" s **indexem "6"** slouží pro nastavení vysílací periody provozních zpráv, které odesílá modul WB169-IR-B sám za sebe. Obsahem těchto zpráv jsou provozní údaje modulu (uptime, teplota procesoru, napětí baterie...). Z výroby je perioda odesílání provozních zpráv nastavena na 1440 minut (24 hodin).

Příklad kontroly nastavení všech vysílacích period, nastavení periody prvního elektroměru na 1 hodinu a následné kontroly vysílací periody prvního elektroměru:

```

mon#periode
Periode [0] is 0 min.
Periode [1] is 0 min.
Periode [2] is 0 min.
Periode [3] is 0 min.
Periode [4] is 0 min.
Periode [5] is 0 min.
Periode [6] is 1440 min.
mon#periode 0 60
Periode [0] changed from 0 to 60 min.
cfg#periode 0
Periode [0] is 60 min.
cfg#

```

3.1.5 Příkazy skupiny „WMBUS commands” a „Modem 169Mhz commands” pro nastavení komunikace přes síť 169 MHz

Tato skupina příkazů slouží pro nastavení parametrů modemu 169 MHz, který slouží pro radiovou komunikaci s nadřazeným prvkem sítě (kupříkladu komunikační bránou).

První část příkazů slouží pro nastavení základních parametrů vysílání. Jedná se o tyto příkazy:

power	<i>nastavení vysílacího výkonu (hodnota 1 - 5)</i>
info	<i>nastavení názvu/popisu zařízení "INFO" (0 - 30 znaků)</i>
mode	<i>nastavení komunikačního módu WMBUS (1 - N1, 2 - N2)</i>
chan	<i>nastavení frekvenčního kanálu WMBUS (hodnota 1 - 7)</i>
ekey	<i>nastavení šifrovacího klíče pro šifrování zpráv</i>

Pomocí příkazu "**power**" nastavíme **vysílací výkon** modulu. Vysílací výkon můžeme pomocí parametrů 1 až 5 nastavit na jednu z následujících 5-ti úrovní:

- hodnota "1" pro výkon 14 dBm (25 mW)
- hodnota "2" pro výkon 17 dBm (50 mW)
- hodnota "3" pro výkon 20 dBm (100 mW)
- hodnota "4" pro výkon 24 dBm (250 mW)

- hodnota "5" pro výkon 27 dBm (500 mW)

Při výrobě je modul nastaven na střední výkon 100 mW. Pomocí příkazu "**power**" (bez parametru) lze vypsat aktuální hodnotu nastavení. Aktuálně nastavená hodnota je označena hvězdičkou. Příklad kontroly aktuálního nastavení vysílacího výkonu a provedení změny nastavení na hodnotu 500 mW:

```
mon#power
 1 -> 4 dbm
 2 -> 17 dbm
* 3 -> 20 dbm
 4 -> 24 dbm
 5 -> 27 dbm
mon#power 5
MBUS power changed from 3 to 5 (27 dbm)
cfg#
```

Proměnná „**Info**” slouží pro nastavení názvu zařízení. Název zařízení je pak součástí odesílané provozní zprávy, kterou modul odesílá sám za sebe (viz odstavec 3.5). Z výroby není v modulu nastavena žádná hodnota, takže v defaultním stavu se název zařízení v provozní zprávě neodesílá. Pomocí příkazu "**info**" (bez parametru) lze vypsat aktuální hodnotu nastavení. Pokud za příkaz „info” zadáme jako parametr libovolný řetězec, bude se zařízení v provozních zprávách hlásit tímto názvem. Maximální délka řetězce je 29 znaků. Používat lze pouze základní znakovou sadu (bez diakritiky). Příklad kontroly aktuálního nastavení a provedení změny názvu zařízení:

```
cfg#info
MBUS manuf info : 'ABC'
cfg#info XYZ
Change MBUS manuf info from : '' to : 'XYZ'
cfg#info
```

Proměnná „**Komunikační mód**” slouží pro výběr komunikačního módu modulu. Modul podporuje komunikační módy N1 a N2. Pomocí příkazu "**mode**" (bez parametru) lze vypsat aktuální hodnotu nastavení. Komunikační mód změním tak, že za příkaz "mode" zadáme jako parametr požadovanou volbu. Komunikační módy jsou definovány normou Wireless M-BUS, konkrétní nabídka komunikačních módů modulu je uvedena v nápovědě "Help" u parametru "mode" (viz odstavec 3.1). Příklad kontroly nastavení a provedení změny komunikačního módu:

```
cfg#mode
Mode N2
cfg#mode 1
Mode changed from 2 to 1
cfg#
```

Pomocí příkazu "**chan**" vybereme **vysílací kanál** modulu. Vysílací kanály jsou pro jednotlivá frekvenční pásma definovány normou Wireless M-Bus, pro tento typ modulu lze použít sedm frekvenčních kanálů (7 voleb). Aktuální nastavení je v seznamu voleb vždy označeno hvězdičkou. Aktuální nastavení zjistíme zadáním příkazu "chan" bez parametru, frekvenční kanál změním tak, že za příkaz "chan" zadáme jako parametr číslo požadované volby. Příklad kontroly aktuálního nastavení a provedení změny vysílacího kanálu:

```
cfg#chan
Help :
 1 - 169,40625 Mhz
 2 - 169,41875 Mhz
* 3 - 169,43125 Mhz
 4 - 169,44375 Mhz
 5 - 169,45625 Mhz
 6 - 169,46875 Mhz
 7 - 169,43750 Mhz
cfg#chan 1
Channel changed from 3 to 1 : 169,40625 Mhz
cfg#
```

Proměnná „**Enkrypční kód**” slouží pro nastavení šifrovacího klíče pro šifrování zpráv pomocí klíče AES-128.

Šifrovací klíč o délce 16 Byte zavedeme pomocí příkazu ”ekey” za kterým následuje řetězec 16 byte, který lze zadat v dekadickém nebo hexadecimálním tvaru (viz příklady).

Příklad zadání šifrovacího klíče v hexadecimálním tvaru:

```
cfg#ekey 0x1a 0x2b 0x3c 0x4d 0x5e 0x6f 0xa1 0xb2 0xc3 0xd4 0xe5 0xf6 0x77 0x88 0x99 0xaf
Setting encryption key : 1a 2b 3c 4d 5e 6f a1 b2 c3 d4 e5 f6 77 88 99 af
cfg#
```

Příklad zadání šifrovacího klíče v dekadickém tvaru:

```
cfg#ekey42 53 159 188 255 138 241 202 136 21 98 147 235 15 145 136
Setting encryption key : 2a 35 9f bc ff 8a f1 ca 88 15 62 93 eb 0f 91 88
cfg#
```

Po zavedení šifrovacího klíče se ve výpisu nastavených parametrů (viz odstavec 3.1.1) zobrazí informace o zapnutí šifrování „*Data will be encrypted by AES*”.

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

```
cfg#ekey.
Encryption disabling
cfg#
```

Po vypnutí šifrování se ve výpisu parametrů (viz odstavec 3.1.1) zobrazí informace „*Data will be unencrypted*”.

Další část příkazů slouží pouze pro nastavení parametrů modemu 169 MHz při ožívování a nastavování modulu v procesu výroby. Jedná se o tyto příkazy:

mr	<i>zapnutí modemu 169 MHz do přijímacího módu (nastavení)</i>
mt test time	<i>nastavení modemu do testovacího vysílání (nastavení)</i>
ms	<i>systém vypíše interní status radiového modemu (diagnostika)</i>
mi	<i>systém vypíše interní status radiového modemu (diagnostika)</i>
mfreq	<i>nastavení frekvenční konstanty vysílače (nastavení)</i>
sfreq	<i>nastavení frekvenční konstanty podle údaje analyzátoru (nastavení)</i>
cfreq	<i>korekce kapacity frekvenčního krystalu (nastavení)</i>
pcorr	<i>korekce nastavení vysílacího výkonu (nastavení)</i>

Důrazně nedoporučujeme tyto příkazy používat při provozu zařízení.

3.1.6 Příkazy skupiny „Utils” pro nastavení a kontrolu základních funkcí modulu

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

tz	<i>nastavení časové zóny (UTC + n)</i>
ppm	<i>nastavení korekce krystalu RTC (nastavení)</i>
xtset	<i>připojení generátoru RTC na kontrolní výstup (nastavení)</i>
time	<i>zobrazení/nastavení hh:mm:ss reálného času RTC</i>
date	<i>zobrazení/nastavení RR.MM.DD reálného času RTC</i>
uptime	<i>zobrazení času od posledního resetu („Uptime”)</i>
sens	<i>zobrazení aktuálních hodnot senzorů teploty a napětí</i>
vbat	<i>nastavení prahového napětí baterie pro generování alarmu (nastavení)</i>
send [prof]	<i>okamžité vyslání zprávy Wireless M-Bus z daného elektroměru</i>
reset	<i>příkaz pro provedení resetu modulu</i>
?	<i>vypsání seznamu konfiguračních příkazů („Help”)</i>

Pomocí příkazu ”tz” nastavíme **časové pásmo** (Time Zone) ve kterém pracuje systém dálkového odečítání. Modul podporuje **pouze jedno** časové pásmo, které se nastavuje v hodinách od UTC. Příklad nastavení časového pásma na UTC+1 (středoevropský čas):

```
cfg#tz 1
Tz change from 0 to 1
```

Ve výpisu konfigurace se nastavená hodnota časového pásma zobrazí jako:

```
Timezone : 1
```

Příkazy **”ppm”** a **”xtset** slouží pro doladění frekvence oscilátoru signálu RTC (Real Time Clock) při výrobě modulu. Při výrobě aktuální verze modulu se tato operace neprovádí, protože žádná aplikace nastavení RTC nevyžaduje. Pomocí příkazu **”time”** nebo **”date”** si můžeme zobrazit aktuální nastavení RTC. Zadáním libovolného z těchto příkazů bez parametrů si zobrazíme aktuální hodnotu RTC modulu. Příklad:

```
cfg#time
RTC time : 15:30:17 2019-01-30
  systime 1548858617 : 2019-01-30, 15:30:17+01
cfg#
```

Hodnotu RTC nastavíme pomocí příkazů **time** a **date** takto:

```
cfg#time 0x182555
RTC time : 18:25:55 2019-01-30
  systime 1548869155 : 2019-01-30, 18:25:55+01
cfg#date 0x190128
RTC time : 18:26:58 2019-01-28
  systime 1548696418 : 2019-01-28, 18:26:58+01
cfg#
```

Jak je zřejmé z příkladu, hodnota „čas“ se udává ve formátu **”0xhhmmss”**, hodnota „datum“ se udává ve formátu **0xRRMMDD**.

Poznámka: nastavení RTC (včetně nastavení časového pásma) není pro běžnou funkčnost modulu nutné, žádná současná aplikace modulu nastavení RTC nevyžaduje. 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:

```
cfg#uptime
Uptime 0d, 0:13:26
cfg#
```

Příkazem **”sens”** provedeme výpis hodnot A/D převodníků modulu pro měření teploty procesoru a měření napětí baterie. Tento příkaz používáme pouze při kontrole a diagnostice modulu.

```
cfg#sens
-- Sensors --
CPU : 25.8 °C
VDA : 3.586 V
mon#
```

Příkazem **”vbat”** můžeme upravit nastavení prahového napětí baterie, při dosažení kterého modul odesílá alram „Low Battery“. Z výroby je nastavena prahová hodnota 3,1 V (3100 mV). Změnu této hodnoty doporučujeme provádět pouze v odůvodněném případě, po konzultaci s výrobcem. Příklad kontroly aktuálního nastavení a provedení změny prahové hodnoty na 3,2 V:

```
cfg#vbat
Vbat alarm for 3100 mV
cfg#vbat 3200
Vbat alarm for 3200 mV
mon#
```

Při běžném provozu modul automaticky odesílá informační zprávy za všechny připojené elektroměry s požadovanou periodou měření/odesílání. Pomocí příkazu **”send [index]”** můžeme vyslat informační zprávu z požadovaného elektroměru okamžitě, což může být užitečné kupříkladu při kontrole zavedení nového elektroměru do odečítacího systému.

Příklad odeslání informační zprávy Wireless M-Bus z elektroměru pod indexem **”0”** příkazem **”send”**:

```
mon#send 0
Send [0] ...
  send [0] msg 37 bytes
mon#
```

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 3.1.3). Příklad použití příkazu pro reset modulu:

```
mon#reset
mon#
-- Reset code 0x14050b00 --
PIN Reset
SFT Reset
SW version 1.11, date Apr 21 2022
Monitor started ..
mon#
```

Příkazem **”?”** si zobrazíme seznam konfiguračních příkazů modulu s jejich stručným popisem („Help”). Příklad tohoto příkazu je uveden v úvodní části sekce 3.1.

3.1.7 Zobrazení dalších údajů ve výpisu konfiguračních parametrů modulu

V úvodní části výpisu konfiguračních parametrů se zobrazují identifikační údaje modulu a některé parametry nastavení, jejichž význam byl popsán výše (perioda, výkon, kanál, enkrypcie...).

V prostřední části výpisu jsou zobrazeny konfigurace jednotlivých vstupů (elektroměrů). Modul umožňuje připojení až šesti elektroměrů, takže výpis konfigurace obsahuje 6 sekcí („Configuration 0” až „Configuration 5”). Každá sekce obsahuje nastavení komunikace přes optickou hlavu (komunikační protokol, počáteční a maximální datová rychlost, identifikace měřidla a jeho úplná M-Bus adresa) a nastavení odečítání jednotlivých registrů, ze kterých se odečítají požadované hodnoty. Registry jsou nastaveny napevno tak, aby odečítaly pouze hodnoty schválené majitelem/provozovatelem elektroměrů. Pro provoz v České republice jsou nastaveny tyto registry:

- výrobní číslo elektroměru (C.1.0)
- aktuální stav čítače činného odběru podle tarifu T1 (1.8.1)
- aktuální stav čítače činného odběru podle tarifu T2 (1.8.2)
- aktuální stav čítače činné zpětné dodávky (2.8.0)

V případě požadavku na odešítání jiných registrů dle normy IEC 62056 (DLMS) kontaktujte výrobce modulu, který může pro objednanou výrobní sérii nastavit odečítání libovolných čtyř parametrů podle uvedené normy.

Na konci sekce každého měřidla je výpis nastavení časovačů, informace o nastavení opakovací periody odečítání a provozní statistika odesílání zpráv od daného měřidla.

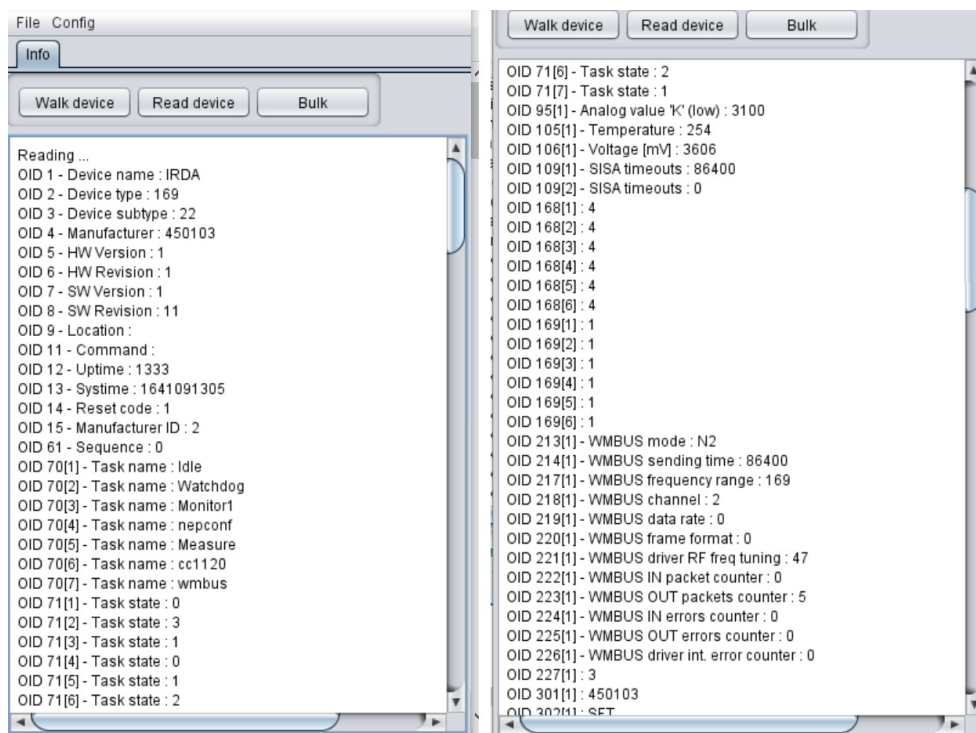
Na konci výpisu konfigurace se v řádku **”Conf. version”** zobrazuje číslo sady konfiguračních parametrů, které se zvětšuje s každým novým uložením konfigurace do paměti. Číslo se vynuluje vymazáním FLASH paměti. V řádku **”SW version”** se zobrazuje verze software a datum jejího vydání.

3.2 Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku

Modul je vybaven infračerveným optickým rozhraním „IRDA”, které slouží pro konfiguraci pomocí převodníku „USB-IRDA” (z optiky na USB kabel), nebo pomocí převodníku „BT-IRDA” (z optiky na rádio Bluetooth). Pro snadné přiložení optického převodníku je modul vybaven kruhovým vybráním („průzorem”) pro přiložení převodníku s přidržovacím magnetem.

Výhodou nastavování přes optický převodník je možnost konfigurace přes „průzor” v plastovém krytu modulu, bez nutnosti otevírání krytu. Toto je má velký význam zejména v těch případech, kdy modul používáme ve vlhkém prostředí a je utěsněn dodatečným silikonovým dotěsněním, nebo zalitím silikonovou výplní (dodatečná úprava pro splnění podmínek stupně krytí IP68).

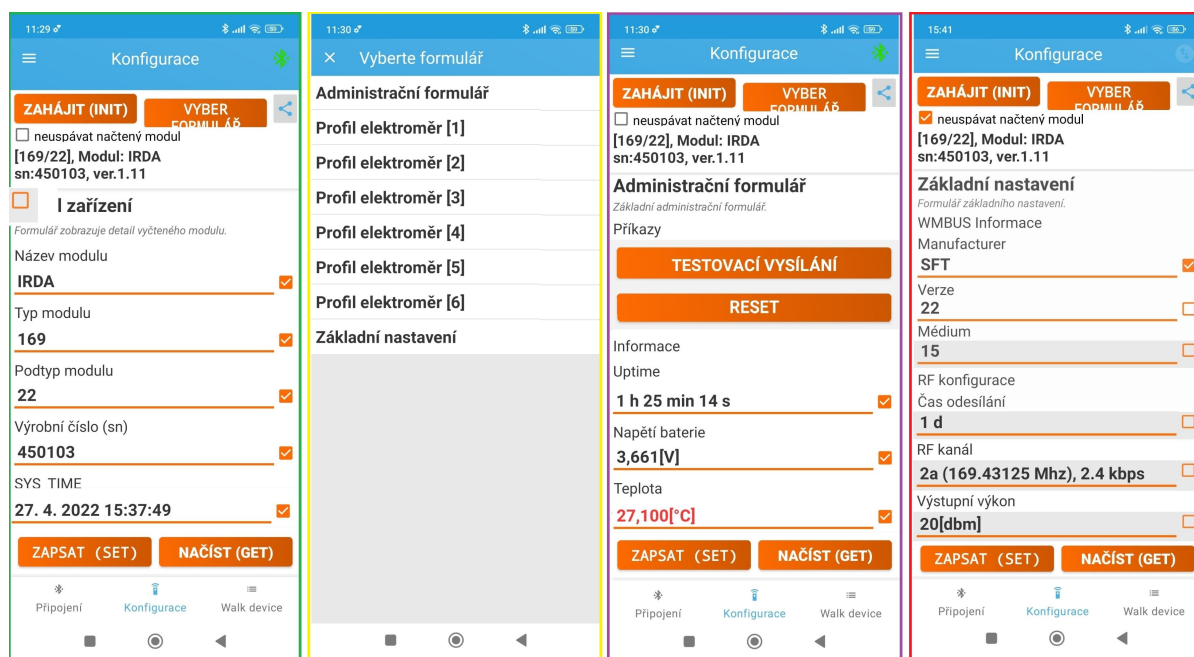
Pomocí optického převodníku „USB-IRDA” lze zobrazit výpis aktuálního nastavení všech parametrů modulu. Zobrazení výpisu všech parametrů provedeme kliknutím na tlačítko „Walk” v okně programu „WACO OptoConf”.



Obr. 2: Výpis parametrů modulu WB169-IR-B

Tlačítko ”Read” v programu „WACO OptoConf” slouží pro zobrazení konfigurační tabulky modulu, přes kterou je možné provádět změny v nastavení jednotlivých typů modulů. Tato tabulka však není dostupná pro všechny typy a modifikace modulů a její funkčnost je nahrazována konfigurací z mobilního telefonu přes převodník „BT-IRDA”.

Pomocí **optického převodníku „BT-IRDA”** lze nastavovat ty parametry, které jsou zahrnuty do některého konfiguračního formuláře mobilní aplikace „**SOFTLINK Konfigurátor**”. Aktuální verze aplikace „SOFTLINK Konfigurátor” podporuje konfiguraci všech základních parametrů modulu, i provedení těch základních testů, které je potřebné provést na místě instalace. Na obrázku 3 je znázorněn identifikační formulář modulu WB169-IR-B (v zeleném rámečku), seznam dostupných formulářů (ve žlutém rámečku), administrační formulář (ve fialovém rámečku) a formulář pro základní nastavení modulu (v červeném rámečku).



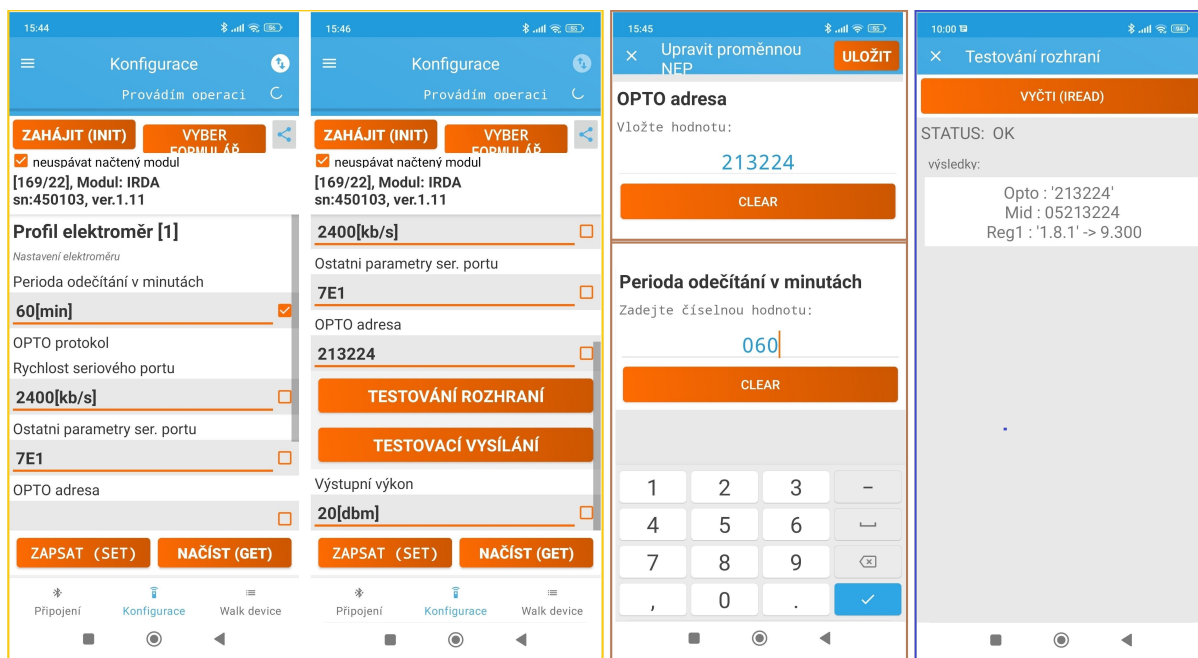
Obr. 3: Formuláře modulu WB169-IR-B v aplikaci „SOFTLINK Konfigurátor”

V **identifikačním formuláři** se zobrazují základní údaje o modulu (typ, modifikace, výrobní číslo, systémový čas) a tlačítko pro výběr konfiguračního formuláře.

V **administračním formuláři** se zobrazují provozní údaje modulu (uptime, napětí baterie, teplota procesoru). Jsou zde tlačítka pro provedení resetu a zapnutí testovacího vysílání.

Ve formuláři pro **základní nastavení** jsou konfigurační pole pro nastavení doplňkových údajů Wireless M-Bus adresy samotného modulu (Manufacturer, Version, Medium) a konfigurační pole pro nastavení frekvenčního kanálu, výkonu vysílače a periody odesílání provozních zpráv.

Na obrázku 4 je znázorněn postup při nastavení odečítání dat z jednotlivých elektroměrů, připojených k modulu.



Obr. 4: Formuláře pro nastavení odečítání dat z elektroměrů

Pro nastavení každého elektroměru slouží formulář označený pořadovým číslem konfigurace elektroměru (Elektroměr profil 1 až 6). U každého elektroměru lze nastavit tyto parametry:

- nastavení periody odesílání informačních zpráv WMBUS
- nastavení počáteční rychlosti přenosu dat přes optickou hlavu
- nastavení parametrů sériové komunikace (7 datových bitů / sudá parita / 1 stop bit)
- sběrníkový identifikátor elektroměru podle normy IEC 62056

Kromě výše uvedených parametrů se zde zobrazuje informace o nastavení vysílacího výkonu modulu.

Ve fialovém rámečku je znázorněn postup při editaci jednotlivých položek. Kliknutím na požadované pole se otevře editační okno, ve kterém nastavíme hodnotu a klikneme na tlačítko „Uložit“ v horní liště okna, čímž se editační okno zavře. Po provedení editace všech polí klikneme na tlačítko „Zapsat“ ve spodní části formuláře pro nastavení elektroměru. Mobilní aplikace odešle aktualizace nastavení do modulu a zakliknutím čtvercového políčka vpravo signalizuje potvrzení provedení zápisu do konfigurace.

Pomocí tlačítka „**Testování rozhraní**“ lze okamžitě odečíst přednastavené registry z daného elektroměru. Po kliknutí na toto tlačítko se otevře nové okno s tlačítkem „Vyčti (IREAD)“ nahoře. Kliknutím na toto tlačítko se provede odečet elektroměru a po několika vteřinách se změní status rozhraní „OPTO“ na „OK“ a zobrazí se stav požadovaných registrů. V modrém rámečku vpravo je náhled okna pro vyčítání proměnných s vyčtenou hodnotou „Mid“ a „Reg 1.8.1“.

Pomocí tlačítka „**Testovací vysílání**“ lze okamžitě odeslat zprávu s posledními načtenými údaji.

Mobilní aplikace „SOFTLINK Konfigurátor“ se průběžně vyvíjí a zdokonaluje, takže výše uvedené náhledy informačních a konfiguračních formulářů modulu WB169-IR-B se mohou v průběhu času měnit.

3.3 Nastavení parametrů modulu ze vzdáleného počítače pomocí zpětného kanálu

Radiový komunikační protokol Wireless M-Bus umožňuje i předávání zpráv koncovým zařízením (tzv. „**zpětný kanál**“). Zpětný kanál se využívá pro dálkové nastavování vybrané množiny konfiguračních parametrů ze vzdáleného serveru.

Pokud je modul WB169-IR-B nastavený pro práci v **obousměrném komunikačním módu N2**, může přijímat od nadřazeného systému nebo zařízení „Master“ **zprávy typu „Request“** dle normy Wireless M-Bus, na základě kterých je možné na dálku upravovat nejenom parametry modulu, ale i parametry nastavení komunikace s jednotlivými elektroměry.

Nastavit lze tyto parametry modulu:

- nastavení vysílacího výkonu ("power");
- nastavení vysílací periody provozních zpráv ("periode");
- nastavení info-textu modulu ("info");
- nastavení struktury (módu) vysílané zprávy ("smode");
- dálkové provedené resetu modulu ("reset");

Pro každý připojený elektroměr lze nastavit tyto parametry:

- nastavení sběrnicevého identifikátoru ("oid");
- nastavení adresy registru pro vyčtení M-Bus adresy ("mid");
- nastavení adres registrů odečítaných proměnných (až 4 registry);
- nastavení údajů DIF/VIF k odečítaným proměnným
- nastavení vysílací periody informačních zpráv ("periode")
- nastavení časovačů sběrnice
- nastavení sériové komunikace (parita/datové bity/stop bity)

Příjem zprávy typu „Request“ probíhá vždy ve vyhrazeném časovém okně 500 ms po odeslání pravidelné informační zprávy typu „User Data“. V tomto časovém okně má modul WB169-IR-B zapnutý přijímač a je schopen případnou zprávu typu „Request“ přijmout. Přijetí zprávy „Request“ potvrzuje modul zprávou typu „Acknowledgment“.

Podrobnější popis zpráv typu „Request“ je uveden v části 3.5.5 „Nastavovací zprávy“).

3.4 Přehled konfiguračních parametrů modulu

Přehled konfiguračních parametrů, které slouží pro uživatelské nastavení modulu WB169-IR-B, je uveden v Tabulce č. 2. Parametry jsou v tabulce uvedeny ve stejném pořadí, v jakém se zobrazují při výpisu konfigurace (viz odstavce 3.1.1).

Tab. 2: Přehled konfiguračních parametrů modulu WB169-IR-B

P.č.	Název	Typ	Popis	Default.
1	Timezone	číslo	časová zóna (čas od UTC)	1
2	MBUS ID	0 - 99999999	Výrobní číslo (M-Bus adresa)	read only
3	MBUS Manufacturer	kód	Výrobce zařízení (doplňk M-Bus adresy)	read only
4	MBUS Manuf. Info	text	Info text k zařízení	-
5	MBUS Medium	kód	Médium (doplňk M-Bus adresy)	15
6	MBUS Version	0 - 255	Generace nebo verze (doplňk M-Bus adresy)	read only
7	Send periode	1 - 65535	Vysílací perioda v minutách	0
8	MBUS Power	1 - 5	Vysílací výkon	3 (20 dbm)
9	MBUS Mode	N1, N2	Komunikační mód	N2
10	WMBUS channel	1 - 7	Frekvenční kanál	3
11	Send mode	kód	Struktura odesílaných zpráv	0
12	Encryption	kód	šifrovací klíč	disabled
13	No. sent	akt. stav	počet odeslaných zpráv od resetu	read only
14	No. recv	akt. stav	počet přijatých zpráv od resetu	read only
15	Conf. version	akt. stav	pořadové číslo uložené konfigurace	read only
16	SW version	akt. stav	číslo verze software a datum vydání	read only
<i>Nastavení pro připojené elektroměry 1 - 6</i>				
16	Init speed	300-19200	Počáteční bitová rychlost	300
17	Parity	kód	Paritní bit sériové linky	e
18	Periode	65535	Odečítací perioda v minutách	0
19	Rising time	0 - 255	Timeout zapnutí sběrnice	4
20	Falling time	0 - 255	Timeout vypnutí sběrnice	1
21	Response time	0 - 255	Timeout pro odpověď na příkaz	200
22	Delay time	0 - 255	Timeout pro mezeru mezi příkazy	10
23	Max speed	300-19200	Maximální bitová rychlost	4800
24	Meter ID	15 znaků	Sběrniceová adresa dle IEC 62056	-
25	MBUS ID	0 - 99999999	Výrobní číslo (M-Bus adresa), nebo registr	C.1.0
26	MBUS Version	0 - 255	Generace nebo verze (doplňk M-Bus adresy)	
27	MBUS Medium	kód	Médium (doplňk M-Bus adresy)	02
28	MBUS Manufacturer	kód	Výrobce zařízení (doplňk M-Bus adresy)	SFT
29	No. sent	akt. stav	počet odeslaných zpráv od daného elektroměru	read only

Ve sloupci „**Typ**“ je uveden typ hodnoty daného parametru. Označení „kód“ znamená, že nastavená hodnota se zobrazuje ve formě hexadecimálního kódu, kde dvojice hexadecimálních znaků reprezentuje vždy jeden Byte. Označení „akt. stav“ znamená, že daný údaj je provozní hodnota, kterou nelze ovlivnit. Číselný rozsah znamená, že daná hodnota je číslo z uvedeného rozsahu.

Ve sloupci „**Default.**“ jsou uvedeny defaultní hodnoty, nastavené při výrobě modulu. Barevné označení tohoto pole má následující význam:

- zelená barva - nejčastěji měněné parametry, nastavujeme je v závislosti na konkrétní aplikaci
- červená barva - parametry, které nedoporučujeme měnit
- šedá barva - hodnoty, které nelze měnit („read only“)

Žlutým podbarvením ve sloupci „P.č.“ jsou označeny ty parametry, které lze nastavovat pomocí **optického převodníku USB-IRDA, nebo BT-IRDA** tak, jak je to podrobně popsáno v části 3.2 „Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku“.

3.5 Struktura datových zpráv modulu

Modul vysílá 5 typů zpráv:

- informační zpráva v **módu "0"** s WMBUS hlavičkou daného elektroměru (zkrácená);
- informační zpráva v **módu "1"** s WMBUS hlavičkou modulu a M-Bus hlavičkou elektroměru (dlouhá);
- informační zpráva v **módu "2"** s WMBUS hlavičkou modulu (zkrácená);
- **provozní zpráva** s daty modulu s WMBUS hlavičkou modulu (zkrácená)
- **alarmová zpráva** s daty modulu s WMBUS hlavičkou modulu (zkrácená)

Modul tyto zprávy generuje buďto v otevřeném, nebo v šifrovaném módu.

3.5.1 Informační zprávy

Formát **informační zprávy** se nastavuje příkazem "smode" (viz odstavec 3.1.4 „Příkazy pro nastavení komunikace s elektroměry"). Při nastavení **módu "0"** (základní nastavení) modul odesílá za každý připojený elektroměr zprávu tak, jako by to byla zpráva z daného elektroměru:

- odesílá se s nastavenou periodou pro daný elektroměr
- v hlavičce WMBUS je M-Bus adresa elektroměru
- zkrácená hlavička M-Bus neobsahuje adresu
- v datovém obsahu jsou jako M-Bus proměnné pouze stavy odečtených registrů daného elektroměru

Příklad informační zprávy z elektroměru "837224" v módu "0" je na obrázku 5.

Index	Time [s]	Delta T	RSSI	Lenght	C field	ID	Man.	Ver.	Type	CI
34	06:56.007	10.467	-55	63	0x44	00003411	SFT	5	Water(7)	0x7a
35	07:04.947	08.940	-50	21	0x44	05837224	SFT	22	Electric...	0x7a
36	07:08.868	03.921	-37	143	0x44	00900010	SFT	6	Water(7)	0x7a

Index	Value	Dim	Tarif	Storage	Unit	DIF	VIF	Data
1	9699.999809265137	Wh	0	1	0	45	06	33 33 1b 41

Obr. 5: Zobrazení informační zprávy modulu WB169-IR-B v módu "0" v analyzátoru *WMBUSAN4*

Při nastavení **módu "1"** modul odesílá za každý připojený elektroměr „dlouhou“ zprávu s oběma adresami:

- odesílá se s nastavenou periodou pro daný elektroměr
- v hlavičce WMBUS je M-Bus adresa modulu
- plná hlavička M-Bus obsahuje i adresu daného elektroměru
- v datovém obsahu jsou jako M-Bus proměnné pouze stavy odečtených registrů daného elektroměru

Příklad informační zprávy z elektroměru "837224" odeslané modulem "450103" v módu "1" je na obrázku 6.

Index	Time [s]	Delta T	RSSI	Lenght	C field	ID	Man.	Ver.	Type	CI	Hdr. ID	Hdr. Man.	Hdr. Ver.	Hdr. Type	Access	Status	Signature
10	03:44.185	50.438	-76	63	0x44	00007872	SFT	5	Water(7)	0x7a					235	0	30 05
11	03:45.153	00.968	-51	30	0x44	00450103	SFT	22	Unknown Medium(15)	0x72	05837224	SFT	22	2	79	0	00 00

Index	Value	Dim	Tarif	Storage	Unit	DIF	VIF	Data
1	9699.999809265137	Wh	0	5	0	c5 02	06	33 33 1b 41

Obr. 6: Zobrazení informační zprávy modulu WB169-IR-B v módu "1" v analyzátoru *WMBUSAN4*

Jak je zřejmé z obrázku, zpráva má plnou verzi hlavičky M-Bus, kde je uvedena i M-Bus adresa elektroměru, za který modul data odesílá.

Při nastavení **módu "2"** modul odesílá za každý připojený elektroměr zprávu s WMBUS adresou modulu. Zdrojový elektroměr je identifikován pomocí parametru „Storage“ :

- odesílá se s nastavenou periodou pro daný elektroměr
- v hlavičce WMBUS je M-Bus adresa modulu
- zkrácená hlavička M-Bus neobsahuje adresu daného elektroměru
- v datovém obsahu jsou jako M-Bus proměnné pouze stavy odečtených registrů daného elektroměru
- elektroměr je identifikován podle rozsahu „storage“ (*) doprovodných údajů proměnné

(*) proměnné s číslem storage 1-4 patří k elektroměru na prvním vstupu, čísla storage 5-8 patří k elektroměru na druhém vstupu atd.

Příklad informační zprávy z elektroměru na prvním vstupu modulu WB169-IR-B s výrobním číslem (ID) "450103" v módu "2" je na obrázku 7.

Index	Time [s]	Delta T	RSSI	Lenght	C field	ID	Man.	Ver.	Type	CI
1	46.917	00.000	-56	22	0x44	00450103	SFT	22	Unknown Medium(15)	0x7a
2	01:21.419	34.502	-54	41	0x44	00450103	SFT	22	Unknown Medium(15)	0x7a

Index	Value	Dim	Tarif	Storage	Unit	DIF	VIF	Data
1	9699.999809265137	Wh	0	5	0	c5 02	06	33 33 1b 41

Obr. 7: Zobrazení informační zprávy modulu WB169-IR-B v módu "2" v analyzátoru *WMBUSAN4*

Jak je zřejmé z obrázku, modul WB169-IR-B odesílá tuto zprávu „za sebe“. Z doprovodného údaje "storage"=5 je zřejmé, že údaje jsou od elektroměru na druhém vstupu modulu.

3.5.2 Provozní zpráva

Provozní zpráva modulu obsahuje základní provozní údaje modulu. Skládá se z hlavičky Wireless M-BUS („WMBUS Header“), zkrácené hlavičky M-Bus o délce 4 Byte a datového bloku s pěti nebo šesti datovými segmenty jednotlivých proměnných (v závislosti na tom, zda je nastaveno pole "INFO").

Struktura hlavičky zprávy Wireless M-BUS modulu je uvedena v Tabulce č. 3.

Tab. 3: Struktura hlavičky zprávy Wireless M-BUS modulu WB169-IR-B

Název	Délka (Byte)	Popis/význam
Délka zprávy (L)	1	Délka zprávy v Byte
Typ paketu (C)	1	"Spontaneous User Data"
ID výrobce (M)	2	"SFT" (kód výrobce Softlink)
Výr. číslo (A)	4	Identifikace modulu dle normy M-BUS (nastavitelné)
Verze (V)	1	Generace/verze modulu dle normy M-BUS (nastavitelné)
Médium (T)	1	Druh měřeného média dle normy M-BUS (nastavitelné)
Typ aplikace (Cl)	1	"Slave to Master, 4-Byte header, variable data format"

Hlavička Wireless M-BUS obsahuje úplnou identifikaci zařízení dle normy M-BUS (výrobce/médium/ verze/výrobní číslo) a informace o typu zprávy a formátu jejího obsahu. Délka hlavičky je 10 Byte (resp. 11 Byte i s údajem „Length“)

Zkrácená 4-Bytová hlavička M-Bus aplikační vrstvy zprávy obsahuje tyto údaje:

- položka „Pořadové číslo“ (Access No) se bude s každou odeslanou zprávou zvyšovat;
- položka „Status“ je v normálním stavu nulová, hodnota "04" („Low Power“) signalizuje nízké napětí baterie;
- položka „Signature“ obsahuje typ a parametr šifrování (pokud bez šifrování, tak "00 00“).

Položka zprávy „Signature“ se při opakování zprávy opakovačem modifikuje na "01 XX" (nižší bit prvního Byte se přepíše z "0" na "1").

Seznam proměnných, které posílá modul WB169-IR-B ve své datové zprávě je uveden v Tabulce č. 4: (*) Zpráva

Tab. 4: Popis proměnných v datovém bloku provozní zprávy modulu WB169-IR-B

Pořadí	Proměnná (význam a popis)	Jednotka	Typ	Formát dat
1	Uživatelské označení modulu (INFO)	text	Inst.	Variable (*)
2	Napětí interní baterie	V (10^{-3})	Inst.	16 bit Integer
3	Teplota procesoru	°C (10^{-1})	Inst.	16 bit Integer
4	Nastavení vysílacího výkonu	W (10^{-3})	Inst.	16 bit Integer
5	"Uptime" od posledního resetu	sekundy	Inst.	32 bit Integer
6	Počet restartů modulu	číslo	Inst.	32 bit Integer

obsahuje tento datový segment pouze v tom případě, pokud je řetězec „Info“ nastaven. Délka tohoto datového segmentu je závislá na počtu znaků v řetězci „Info“.

Příklad zobrazení provozní zprávy modulu, zachycené a dekodované pomocí analyzátoru radiového signálu systému Wireless M-BUS typu *WMBUSAN4*, je znázorněn na obrázku 8.

Index	Time [s]	Delta T	RSSI	Lenght	C field	ID	Man.	Ver.	Type	CI
1	08.401	00.000	-52	49	0x44	00450103	SFT	22	Unknown Medium(15)	0x7a

Index	Value	Dim	Tarif	Storage	Unit	DIF	VIF	Data
1	sl554	Fabrication no.	0	0	0	0d	78	73 6c 35 35 34
2	3.59	V	0	0	0	02	fd 46	06 0e
3	26.2	°C	0	0	0	02	5e	06 01
4	0.1	W	0	0	0	02	28	64 00
5	10053.0	sec	0	0	0	04	20	45 27 00 00
6	21.0	ext A	0	0	0	04	fd 60	15 00 00 00

Obr. 8: Zobrazení provozní zprávy modulu WB169-IR-B pomocí analyzátoru *WMBUSAN4*

3.5.3 Šifrování zpráv

Je-li zapnutá enkrypce odeslaných zpráv pomocí šifrovacího klíče AES-128, musí se před datové segmenty jednotlivých proměnných vložit ještě dva „kontrolní“ segmenty "2F", které slouží pro kontrolu správnosti dešifrování. Tyto bloky nenesou žádnou informaci a dekodovací systém je ignoruje. Při zapnuté enkrypci se zároveň musí celkový počet byte datového bloku „zarovnat“ na násobek 16 Byte, tj. tak, aby počet byte datového bloku byl 16, 32, 48, 64... atd. „Zarovnání“ se provede doplněním zprávy dalšími kontrolními bloky "2F".

3.5.4 Alarmová zpráva

Alarmová zpráva modulu se generuje v případě vzniku některého typu alarmu, podporovaného modulem. Aktuální varianta modulu typu WB169-IR-B podporuje následující typy událostí:

- událost typu "RESET" (typ alarmu "0")
- událost typu "ZMĚNA KONFIGURACE" (typ alarmu "1")
- modul ve stavu "LOW BATTERY" - alarmový stav (typ alarmu "19")
- modul ve stavu "BATTERY OK" - normální stav (typ alarmu "20")

Událost typu „RESET“ generuje modul vždy poté, co prošel resetem (ihned po naběhnutí). Událost typu „ZMĚNA KONFIGURACE“ generuje modul vždy po uložení konfigurace do paměti FLASH. Události typu „LOW BATTERY/BATTERY OK“ se generují na základě periodického měření napětí baterie interním A/D převodníkem a porovnání změřené hodnoty s prahovou hodnotou nastavenou příkazem "vbat" (viz odstavec 3.1.6 („Příkazy skupiny „Utils“ pro nastavení a kontrolu základních funkcí modulu“)).

Každá alarmová zpráva má hlavičku Wireless M-Bus („WMBUS Header“) a zkrácenou hlavičku M-Bus o délce 4 Byte. V **hlavičce WMBUS** alarmové zprávy je vždy **parametr "CI"** (Application Type) nastaven na hodnotu "74" („Alarm from meter with short transport layer“), jinak se hlavička alarmové zprávy neliší od hlavičky informační zprávy.

Každá alarmová zpráva má tři datové segmenty, ve kterých je uvedena **kategorie alarmu a typ alarmu** podle kategorizace *wacoSystem* a **doprovodná číselná hodnota**, upřesňující stav, nebo důvod. Kompletní číselník podporovaných typů alarmů je dostupný na veřejné WEBové adrese [NEP Page](#). Všechny alarmové zprávy z modulu WB169-IR-B jsou kategorie "0" (Generic).

Typ alarmu pro **událost typu „RESET“** je "0". Doprovodná hodnota pro událost typu „RESET“ je „**Kód resetu**“, které nese informaci o tom, co bylo příčinou resetu. V kódování NEP jsou definovány tyto typy resetu:

- hodnota "0" - Cold start
- hodnota "1" - Warm start
- hodnota "2" - Watchdog reset
- hodnota "3" - Error reset
- hodnota "4" - Power reset

Na obrázku 9 je znázorněna dekódovaná alarmová zpráva modulu WB169-IR-B o provedeném resetu s kódem resetu "0" („Cold start“):

Index	Time [s]	Delta T	RSSI	Lenght	C field	ID	Man.	Ver.	Type	CI
1	11.855	00.000	-51	29	0x44	00450103	SFT	22	Unknown Medium(15)	0x74

Index	Value	Dim	Tarif	Storage	Unit	DIF	VIF	Data
1	0.0	?	0	0	0	02	7a	00 00
2	0.0	?	0	1	0	42	7a	00 00
3	1.0	?	3	0	0	34	7a	01 00 00 00

Obr. 9: Struktura alarmové zprávy modulu WB169-IR-B o resetu modulu

Jak je zřejmé z obrázku, zpráva má v hlavičce "CI" bit nastaven na hodnotu "74". Datový blok má tři segmenty, po dvou segmentech s kategorií a typem alarmu následuje segment s kódem resetu.

Doprovodné informace DIF/VIF jsou nastaveny takto:

- pro „kategorii alarmu“: DIF = 02 (okamžitá hodnota, 16 bit integer, storage číslo "0")
- pro „typ alarmu“: DIF = 42 (okamžitá hodnota, 16-bit integer, storage číslo "1")
- pro „typ resetu“: DIF = 34 (průměrná hodnota, 32 bit integer, storage číslo "0")
- pro všechny proměnné: VIF = 7A (bez fyzikálního významu)

Toto nastavení doprovodných informací alarmových zpráv je obecně platná konvence pro moduly typové řady WB169, zvolená výrobcem.

Typ alarmu pro událost typu „ZMĚNA KONFIGURACE“ je "1". Doprovodná hodnota pro událost typu „ZMĚNA KONFIGURACE“ je „**Configuration status**“, které nese informaci o stavu konfigurace po dané události (v tomto případě je tam hodnota "2", což má v kódování NEP význam "konfigurace uložena").

Typ alarmu pro událost typu „LOW BATTERY“ je "19". Doprovodná hodnota pro událost typu „LOW BATTERY“ je **číselná hodnota napětí baterie**. Typ alarmu pro událost typu „BATTERY OK“ je "20". Doprovodná hodnota pro událost typu „BATTERY OK“ je rovněž **číselná hodnota napětí baterie**.

3.5.5 Nastavovací zprávy

Jako „**nastavovací zprávy**“ jsou u modulů řady *wacoSystem* označovány zprávy ve zpětném směru (od centra ke koncovému zařízení), které slouží pro nastavení parametrů modulu.

Předávání zpráv koncovým zařízením přes tzv. „**zpětný kanál**“ je možné pouze v tom případě, pokud je modul WB169-IR-B nastavený pro práci v **obousměrném komunikačním módu N2** protokolu Wireless M-Bus. Zpětný kanál se využívá pro předávání příkazů modulu, zejména pro dálkové nastavování vybrané množiny konfiguračních parametrů. Nadřazený systém dálkového odečítání odešle modulu nastavovací zprávu typu „**Request**“, kterou mu jeho nadřazená komunikační brána ve vhodném okamžiku (časovém okně) předá. Modul potvrdí přijetí nastavovací zprávy odesláním zprávy typu „**Acknowledgment**“, kterou jeho nadřazená komunikační brána předá centrálnímu systému.

Příjem zprávy typu „Request“ probíhá u modulu WB169-IR-B vždy ve vyhrazeném časovém okně 500 ms po odeslání pravidelné informační zprávy typu „User Data“ (INFO). V tomto časovém okně má modul WB169-IR-B zapnutý přijímač a je schopen případnou zprávu typu „Request“ přijmout. Přijetí zprávy „Request“ potvrzuje modul okamžitým odesláním zprávy typu „Acknowledgment“.

Při kódování zpráv typu „Request“ byly použity běžné principy kódování proměnných podle normy M-Bus, zprávy mají zkrácenou hlavičku Wireless M-Bus s nastavením odpovídajícím pro zprávy typu „Request“ (C-byte = "53", CI-byte = "5A") a pro každou nastavovanou proměnnou obsahuje zpráva „Request“ jeden datový blok s příslušným nastavením parametrů DIF/VIF a požadovanou hodnotou.

Potvrzovací zpráva typu „Acknowledgment“ (ACK) má hlavičku Wireless M-Bus odpovídající tomuto typu zprávy (C-byte = "00", CI-byte = "8A"), hodnota "Access No" ve zkrácené hlavičce M-Bus odpovídá hodnotě "Access No" přijaté zprávy „Request“. Potvrzovací zpráva ACK neobsahuje žádný datový blok.

Modul WB169-IR-B podporuje nastavovací zprávy uvedené v Tabulce č. 5, kde je pro jednotlivé typy zpráv popsán i význam proměnných a způsob nastavení doprovodných parametrů DIF/VIF.

Tab. 5: Tabulka proměnných v nastavovacích zprávách modulu WB169-IR-B

Název	DIF	VIF	Hodnota
Send Mode	0x01	0xfd62	0, 1, nebo 2 (viz "smode")
Info	0x0d	0xfd10	info-string, max 29 znaků
Reset	0x01	0xfd60	hodnota větší než 0 resetuje modul
Power	0x02	0x28	vysílací výkon 169 MHz v mW
ID elektroměru	0x04+storage	0x7a	32 bit Integer (viz "oid")
IDREG	0x1d+storageReg	0x7e	string (viz "mid")
REG	0x0d+storageReg	0x6e	string (viz "smode")
VIB	0x1d+storageReg	0x6e	nastavení DF+VIF pro mód "2"
Periode	0x02+storage	0xfd35	perioda vysílání (viz "periode")
Timers	0x3d+storage	0x6e	4 byte časovačů (viz "irt", "ift", "iresp", "idel")
Parity	0x01+storage	0xfd62	kódované nastavení (*)

(*) Pro nastavení parity, datových bitů a stop-bitů je hodnota proměnné zakódovaná jako: 0 =no, 1 =odd , 2 =even, +4 =7data bits, +8 =2stop bits.

V první části tabulky jsou parametry, které se vztahují k modulu WB169-IR-B jako celku. Posílají se vždy s hodnotou storage "0".

V druhé části tabulky jsou parametry, které se vztahují k jednotlivým elektroměrům ("storage"), nebo k registrům elektroměrů ("storageReg"). Tyto parametry se přiřazují k příslušným elektroměrům (a případně k jejich různým registrům) pomocí příznaku "storage".

U parametrů, které se vztahují pouze k elektroměrům (v tabulce mají ve sloupci "DIF" uveden údaj "storage") se používají čísla "storage" z rozsahu 0 až 6, kdy:

- storage "0" obsahuje hodnotu pro modul (kupříkladu u "periode" je to perioda vysílání provozní zprávy)
- storage "1" až "6" obsahují hodnoty k elektroměrům na vstupech 1 - 6

U parametrů, které se vztahují k registrům jednotlivých elektroměrů (v tabulce mají ve sloupci "DIF" uveden údaj "storageReg") se používají čísla "storage" z rozsahu 0 až 23, kdy:

- storage "0 až 3" obsahují hodnoty až čtyř registrů pro elektroměr na prvním vstupu
- storage "4 až 7" obsahují hodnoty až čtyř registrů pro elektroměr na druhém vstupu
- storage "8 až 11" obsahují hodnoty až čtyř registrů pro elektroměr na třetím vstupu
- storage "12 až 15" obsahují hodnoty až čtyř registrů pro elektroměr na čtvrtém vstupu
- storage "16 až 19" obsahují hodnoty až čtyř registrů pro elektroměr na pátém vstupu
- storage "20 až 23" obsahují hodnoty až čtyř registrů pro elektroměr na šestém vstupu

Rozsah parametrů, které lze nastavovat vzdálené přes zpětný kanál se postupně rozšiřuje. Pro podrobnější informace o systému vzdálené konfigurace modulu WB169-IR-B s využitím zpětného kanálu kontaktujte výrobce modulu.

4 Provozní podmínky

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

4.1 Obecná provozní rizika

Radiové moduly WB169-IR-B jsou elektronická zařízení napájená vlastní vnitřní baterií, které registrují stav počítadel připojených měřičů spotřeby.

Při provozu zařízení hrozí zejména následující rizika:

4.1.1 Riziko mechanického a elektrického poškození

Zařízení jsou uzavřena v plastových krabičkách, takže elektronické součástky nejsou přístupné pro přímé poškození dotekem, nástrojem, nebo statickou elektřinou. Při běžném způsobu provozu nejsou nutná žádná zvláštní opatření, kromě zamezení mechanického poškození silným tlakem nebo otřesy.

Zvláštní pozornost vyžadují kabely, kterými jsou radiové moduly propojeny s měřiči spotřeby, čidly, nebo s externími anténami. Při provozu zařízení je potřebné dbát na to, aby tyto kabely nebyly mechanicky namáhány tahem, ani ohybem. V případě poškození izolace propojovacího kabelu doporučujeme kabel okamžitě vyměnit. Je-li modul vybaven externí anténou, stejnou 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 zkřut anténní konektor zařízení. Při nadměrném zatížení může dojít k poškození nebo zničení anténních konektorů

Elektrickou montáž může provádět jen osoba s potřebnou kvalifikací v elektrotechnice a zároveň proškolená pro instalaci tohoto zařízení. Anténní koaxiální kabel i signální kabely je vhodné vést odděleně a co nejdále od silových vedení 230V/50Hz.

4.1.2 Riziko předčasného vybití vnitřní baterie

Zařízení jsou vybavena vnitřní baterií s dlouhou životností. Na životnost baterie mají zásadní vliv tyto faktory:

- skladovací a provozní teplota – při vysokých teplotách se zvyšuje samovybíjecí proud, při nízkých teplotách se snižuje kapacita baterie;
- četnost vysílání informačních zpráv.

Moduly jsou dodávány s nastavenou četností pravidelného vysílání dat podle běžných požadavků a zkušeností s využíváním dané technologie („best practice“), nebo dle konkrétní smluvní/projektové dokumentace a pro tuto četnost vysílání je udávána i životnost baterie. Při vyšší četnosti vysílání informační zprávy se životnost baterie úměrně zkracuje.

4.1.3 Riziko poškození nadměrnou vlhkostí

Radiové moduly jsou (stejně jako všechna elektronická zařízení) snadno poškoditelné vodou, která způsobí zkrat mezi elektronickými součástkami zařízení, nebo korozi součástek. Samotná deska plošných spojů je před poškozením vodou chráněna krabičkou modulu. K poškození modulu může dojít nejenom vniknutím vody do krabičky, ale i pronikáním vlhkého vzduchu s následkem koroze, nebo poškození způsobeného kondenzací vody uvnitř krabičky.

Moduly jsou dodávány buďto v provedení IP65 (odolné proti krátkodobě stříkající vodě), nebo s dodatečným utěsněním silikonovou výplní s vysokou adhezí, které zaručuje odolnost proti zaplavení vodou (stupeň krytí IP68). Moduly vybavené již z výroby utěšňovací silikonovou výplní mají na přístrojovém štítku uveden stupeň krytí IP68 (kupříkladu: "WB169-IR-B/B13/IP68").

Rizika spojená s poškozením modulu vniknutím nadměrné vlhkosti lze u modulů v základním provedení "**IP65**" eliminovat takto:

- instalovat pouze moduly správně sestavené, s nepoškozenou krabičkou a nepoškozeným pryžovým těsněním;
- v případě pochybnosti provést dodatečné dotěsnění styku obou dílů krabičky pomocí silikonu
- moduly instalovat pouze do prostoru, kde relativní vlhkost překračuje hodnotu 95% pouze výjimečně;

- moduly instalovat pouze do prostoru, kde může dojít k přímému ostříku vodou pouze výjimečně a krátkodobě;
- v žádném případě neinstalovat moduly do prostor, kde by mohlo dojít k ponoření modulu do vody.

Rizika spojená s poškozením modulu vniknutím nadměrné vlhkosti lze u modulů v provedení **IP68** eliminovat takto:

- moduly s dodatečným utěsněním silikonovou výplní bez závažného důvodu neotvírat;
- byl-li modul z nějakého důvodu otevřen, pro zachování funkčnosti utěsnění je nutné manipulovat s ním s maximální opatrností, případně obnovit silikonovou náplň zalitím několika mililitry silikonu (postup této operace doporučujeme konzultovat s výrobcem modulu). **V případě otevření modulu není stupeň krytí IP68 ze strany výrobce garantován;**
- moduly instalovat pouze do prostoru, kde může dojít k zaplavení modulu vodou pouze výjimečně a krátkodobě;
- v žádném případě neinstalovat moduly do prostor, kde by mohlo dojít k ponoření antény modulu do vody. Anténu modulu je nezbytně nutné umístit tak, aby nemohla být zaplavena vodou. **Provozování modulu s anténou zaplavenou vodou může způsobit trvalé zničení modulu!**

4.2 Stav modulů při dodání

Moduly jsou dodávány ve standardních kartonových krabicích. Moduly jsou standardně dodávány s vypnutým napájením. Výjimku tvoří moduly dodávané již s dodatečným utěsněním silikonovou výplní, které jsou dodávány se zapnutým napájením.

4.3 Skladování modulů

Moduly doporučujeme skladovat v suchých místnostech s teplotou v rozmezí (0 ÷ 30) °C. Pro zamezení zbytečného vybíjení baterie doporučujeme přechovávat zařízení s vypnutým napájením a aktivovat baterii až v průběhu montáže (výjimku tvoří moduly opatřené dodatečným utěsněním - viz odstavec 4.2).

4.4 Bezpečnostní upozornění

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

4.5 Ochrana životního prostředí a recyklace

Zařízení obsahuje lithiovou nenabíjecí baterii. Při likvidaci zařízení je nutné baterii demontovat a likvidovat odděleně od zbytku zařízení v souladu s předpisy pro nakládání s nebezpečnými odpady. 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.

4.6 Montáž modulů

Radiové moduly WB169-IR-B jsou uzavřeny v plastových krabicích s krytím IP65 nebo IP68, připravených pro montáž na stěnu nebo trubku. Vypínač baterie, konfigurační konektor, anténní konektor i svorkovnice pro připojení optických hlavice jsou umístěny na desce plošného spoje, takže přístup k nim je umožněn pouze po otevření krabice.

Moduly s dodatečným utěsněním silikonovou výplní (stupeň krytí IP68) mají antény připojené již při výrobě a dodávají se se zapnutým napájením. Tyto moduly doporučujeme při provozu otevírat pouze v nezbytných případech a postupovat při tom s maximální opatrností. Montáž, výměnu, nebo konfiguraci těchto modulů doporučujeme provádět zásadně pomocí optického převodníku USB-IRDA tak, jak je to popsáno v části 3.2 „Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku“.

Na obrázku 10 je zobrazen modul WB169-IR-B rozebraný na jednotlivé komponenty.



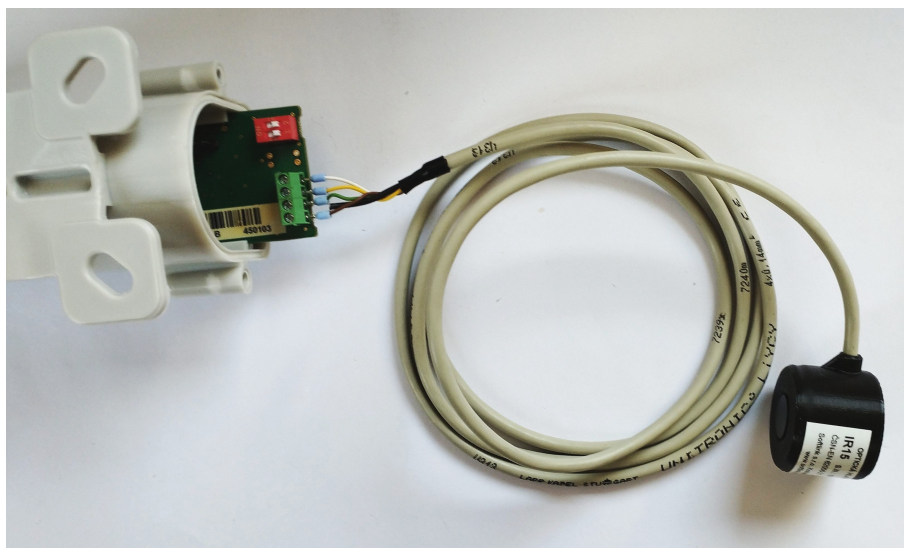
Obr. 10: Sestava modulu WB169-IR-B s prutovou anténou

Na obrázku 11 je zobrazen detail desky plošného spoje modulu s vyznačením umístění konfiguračního konektoru (ohrazen červenou barvou), anténního konektoru rádia 169 MHz (označen modrou barvou), svorkovnice pro připojení optických hlav (označena fialovou barvou) a vypínače baterie (označen žlutou barvou). Výrobní číslo na štítku modulu musí vždy odpovídat výrobnímu číslu na pomocném štítku nalepeném na desce plošného spoje (údaje označené oranžovou barvou). Ve výřezu vpravo dole je detail optické hlavy IR-15. Vzhled desky plošného spoje se může v závislosti na modifikaci modulu mírně lišit.



Obr. 11: Detail desky plošného spoje modulu WB169-IR-B

Na obrázku 12 je zobrazen detail připojení optické hlavy IR-15 ke svorkovnici modulu.



Obr. 12: Připojení optické hlavy ke svorkovnici modulu WB169-IR-B

Krabice se skládá ze dvou dílů:

- pouzdro modulu, ke kterého se vkládá deska plošného spoje. Na této části krabice je štítek, průzor pro magnetické přichycení konvertoru USB-IRDA/BT-IRDA, kabelová průchodka a výlisky pro uchycení modulu;
- víko krabice, uzavírající pouzdro. Na víku je druhá kabelová průchodka.

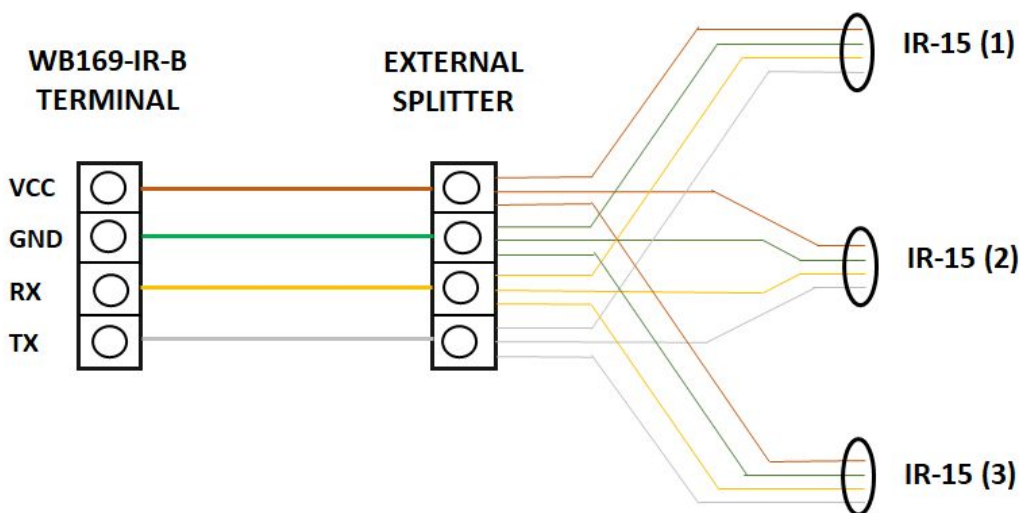
Montáž modulu, který je již zkompleťovaný (včetně antény a optické hlavy, nebo sběrnice), předkonfigurovaný a zapnutý, provedeme tímto postupem:

- připevníme modul k vhodnému pevnému předmětu (na zeď, k potrubí...) pomocí čtyř vrtů, nebo pomocí stahovací pásky. Pro upevnění slouží výlisky na spodní straně pouzdra modulu. Doporučená poloha při upevnění je svislá, s víkem vespod;
- nasadíme optické hlavy na elektroměry podle připraveného schématu zapojení. **Optická hlava musí být nasazena na elektroměr tak, aby kabel k optické hlavě směřoval kolmo dolů;**
- pomocí převodníku USB-IRDA/BT-IRDA a mobilní aplikace „SOFTLINK Konfigurační“ zkontrolujeme konfiguraci modulu a pomocí tlačítka „Vyčti“ provedeme odečet všech připojených elektroměrů;
- zkontrolujeme utažení převlečných matic na obou kabelových průchodkách;
- požaduje-li montážní postup nebo interní pravidla zákazníka plombování modulu (jako ochranu před možností ovlivnění), zaplombujeme modul stanoveným způsobem (kupříkladu přelepením spoje mezi oběma díly krabice nalepovací plombou).

Před montáží modulu, který ještě není zkompleťovaný, nebo není zapnutý, nebo je potřebné provést jeho nastavení pomocí kabelu (*), musíme modul nejdříve otevřít, zkompleťovat, zapnout a nakonfigurovat. Tyto operace provedeme tímto postupem:

- úplně povolíme převlečné matice kabelových průchodek na obou koncích modulu;
- vyšroubováním dvou šroubů po stranách krabice uvolníme a sejmemo víko modulu;
- opatrně vysouváme desku plošného spoje (DPS) z pouzdra modulu. Desku buďto vysuneme úplně (pokud je potřebné přišroubovat anténu 169 MHz), nebo jen částečně tak, aby se konfigurační konektor dostal mimo pouzdro (viz obrázek 11). Pokud je již namontována anténka vysílače 169 MHz, při vysouvání DPS si pomáháme mírným zatlačováním anténky dovnitř modulu;
- pokud nebyla namontována na desku plošného spoje anténa 169 MHz, přišroubovujeme ji k anténnímu konektoru na konci modulu;
- uvolníme šrouby na svorkovnici pro připojení optické hlavy, protáhneme kabel optické hlavy přes průchodka víka modulu a připojíme všechny čtyři vodiče kabelu optické hlavy k odpovídajícím svorkám svorkovnice. Popis svorek je na horní straně víka krabice;
- pokud připojujeme k modulu více elektroměrů, doporučujeme připojit ke vstupní svorkovnici pouze jeden kabel, kterým si vyvedeme sběrnici do vhodného prostoru v blízkosti elektroměrů (kupříkladu do rozvaděče s elektroměry). Na konec tohoto kabelu připojíme masivnější pomocnou rozbočovací svorkovnici, vhodnou pro připojení více kabelů. Kabely od jednotlivých optických hlav připojíme k rozbočovací svorkovnici paralelně (viz obrázek 13);

- přepnutím červeného mikro-vypínače („jumperu“) umístěného na desce plošného spoje do polohy „ON“ připojíme k modulu napájení;
- provedeme základní diagnostiku modulu a případně jeho konfiguraci (nastavení parametrů) pomocí kabelu dle postupu, popsaného v části 3 „Konfigurace parametrů modulu“. V případě, že byl modul předkonfigurovaný v přípravné fázi instalace, doporučujeme provést alespoň kontrolní odečet všech připojených elektroměrů pomocí tlačítka „Vyčti“ v mobilní aplikaci;
- zasuneme desku plošného spoje do pouzdra modulu. Desku vložíme tak, aby byl mikro-vypínač baterie na otevřené straně pouzdra (t.j. na té straně, kam se přišroubuje víko). Převlečná matice kabelové průchodky pouzdra musí být úplně povolena tak, aby se anténka (nebo anténní kabel) mohla snadno vysunout přes průchodku ven z pouzdra. Desku zatlačíme tlakem prstu na okraj DPS (netlačíme na svorkovnici, nebo na mikro-vypínač) úplně na doraz. Ve správné poloze by deska plošného spoje měla přesahovat okraj pouzdra krabice pouze o cca 7 mm.
- zkontrolujeme neporušenost pryžového těsnění na okraji pouzdra a ujistíme se, že převlečná matice na víku je úplně povolena a kabel k optické hlavě/hlavám se přes ni volně posouvá;
- opatrně nasuneme víko na pouzdro krabice. Kabel k optické hlavě/hlavám se přitom postupně vysouvá ven přes průchodku víka. Připevníme víko k pouzdru zašroubováním a utažením obou šroubů;
- utáhneme převlečné matice na obou kabelových průchodkách tak, abychom obě průchodky utěsnili;
- požaduje-li montážní postup nebo interní pravidla zákazníka plombování modulu (jako ochranu před možností ovlivnění), zaplombujeme modul stanoveným způsobem (kupříkladu přelepením spoje mezi oběma díly krabice nalepovací plombou).



Obr. 13: Připojení více optických hlav pomocí rozbočovací svorkovnice

(*) POZOR! U modulů s dodatečným utěsněním silikonovou náplní se stupněm odolnosti proti vlhkosti IP68 nový modul při montáži v žádném případě nerozebíráme! Konfiguraci modulu je potřeba provést pomocí optického převodníku USB-IRDA/BT-IRDA

Obecně platí, že modul má deklarovaný stupeň odolnosti proti vlhkosti (IP65 nebo IP68) pouze za předpokladu, že je řádně smontován a utěsněn. Vodotěsné moduly se stupněm odolnosti IP68 musí být profesionálně utěsněny silikonovou náplní. Při montáži modulů se stupněm odolnosti proti vlhkosti IP65, je potřeba dbát na dodržení těchto zásad:

- aby byly řádně utěsněny kabelové průchodky;
- aby místo spojení obou částí krabičky bylo utěsněno nepoškozeným pryžovým těsněním (součást dodávky).

Po provedení montáže zapíšeme stav odečítaných elektroměrů do montážního protokolu a případně ještě jednou ověříme funkčnost modulu a správnost výstupních hodnot modulu (zda odpovídají údajům na počítadlech elektroměrů), a to nejlépe metodou „end-to-end“, tj. kontrolou zobrazení údajů spotřeby a provozních parametrů modulu přímo v systému pro dálkové odečítání.

Při výběru místa instalace modulu, typu a umístění antény a délky anténního kabelu je nutné vzít do úvahy jednak ochranu modulu před možným mechanickým poškozením (instalace mimo provozně exponovaných míst), ale zejména podmínky pro šíření rádiového signálu v místě instalace. Tyto podmínky lze buďto určit (odhadnout) empiricky, na základě předchozích zkušeností, nebo provést měření síly signálu pomocí kontrolního vysílače/přijímače.

4.7 Výměna modulu a výměna odečítaného elektroměru

Při výměně modulu z důvodu poruchy na modulu, nebo z důvodu vyčerpání kapacity baterie postupujeme takto:

- byl-li modul zaplombován, před demontáží modulu zkontrolujeme, zda je v pořádku plomba. Porušení plomby řešíme dle interních pravidel platných pro daného zákazníka/projekt;
- uvolníme upevňovací šrouby (nebo stahovací pásku), které drží modul na stěně, trubce, či jiné podložce a demontujeme modul;
- pokud měníme celý komplet (modul s integrovanou anténou 169 MHz s již připojenou optickou hlavou, nebo více optickými hlavami), modul pouze vyměníme „kus-za-kus“ a připojíme k jednotlivým elektroměrům optické hlavy nového modulu;
- původní modul viditelně označíme jako „vadný“, případně vyplníme příslušný formulář (montážní list) či jinou předepsanou dokumentaci pro výměnu modulu;
- u nového modulu provedeme kontrolu funkčnosti podle postupu, uvedeného v části 4.6. Dbáme zejména na to, abychom správně nastavili konfigurační parametry, zejména periodu vysílání a nastavení komunikace s elektroměry;
- zapíšeme si výrobní číslo a číslo plomby nového modulu a případně i stav počítadel odečítaných elektroměrů;
- je-li to možné, okamžitě zajistíme zavedení nového výrobního čísla do databáze sběrného systému.

Pokud neměníme celý komplet (včetně antény a optických hlav), postupujeme při výměně takto:

- povolíme převlečnou matici na straně víka;
- vyšroubováním dvou šroubů po stranách krabice uvolníme víko modulu a opatrně vysuneme víko z modulu. Kabel k optické hlavě/hlavám se přitom zasouvá dovnitř víka;
- přepnutím mikro-vypínače („jumperu“) umístěného na desce plošného spoje do polohy „Off“ modul vypneme;
- odpojíme kabel/kabely k optické hlavě/hlavám od svorkovnice modulu;
- je-li modul vybaven externí anténou 169 MHz, povolíme převlečnou matici na pouzdru modulu a opatrně vysuneme desku plošného spoje z pouzdra tak, abychom měli přístup k anténnímu konektoru;
- odpojíme anténní kabel od anténního konektoru;
- zkompletujeme původní modul sešroubováním víka s pouzdrům (*). Modul viditelně označíme jako „vadný“, případně vyplníme příslušný formulář (montážní list) či jinou předepsanou dokumentaci pro výměnu modulu;
- na místo původního modulu připevníme nový modul a postupujeme dále podle postupu, uvedeného v části 4.6. Dbáme zejména na to, abychom správně nastavili konfigurační parametry, zejména periodu vysílání a nastavení komunikace s elektroměry;
- zapíšeme si výrobní číslo a číslo plomby nového modulu a případně i stav počítadel odečítaných elektroměrů;
- je-li to možné, okamžitě zajistíme zavedení nového výrobního čísla do databáze sběrného systému.
- před odchodem z místa instalace ještě jednou zkontrolujeme, zda při manipulaci nedošlo k odpojení nebo změně polohy některé optické hlavy. Všechny optické hlavy musí být nasazeny na elektroměry tak, aby kabel k optické hlavě směřoval kolmo dolů.

(* **POZOR!** Při kompletaci modulu vždy dbáme na to, aby nedošlo k záměně pouzdra krabice, tj. abychom na DPS modulu nasadili vždy pouzdro krabice se správným štítkem. Výrobní číslo uvedené na pouzdru modulu musí vždy odpovídat výrobnímu číslu na pomocném štítku, který je nalepený na desce plošného spoje.

Při výměně elektroměru odečítaného modulem WB169-IR-B, kdy důvodem výměny je porucha elektroměru, prošlá doba jeho ověření, či jiný důvod na straně měřiče, postupujeme takto:

- modul pokud možno neotevíráme, pomocí převodníku USB-IRDA/BT-IRDA a mobilní aplikace přepíšeme identifikátor „OPTO adresa“ původního elektroměru na identifikátor nového elektroměru a nastavíme opakovací periodu odečítání;
- pomocí tlačítka „Vyčít“ v mobilní aplikaci zkontrolujeme, zda nový elektroměr odpovídá na dotazy a zda odečtené hodnoty souhlasí s údaji na displeji nebo počítadlech elektroměru;
- není-li možná bezdrátová konfigurace, zkontrolujeme, zda je v pořádku nalepovací plomba a modul otevřeme podle postupu uvedeného v části 4.6;
- připojíme se k modulu konfiguračním kabelem a pomocí příkazu "oid [index] [value]" provedeme nastavení identifikátoru nového elektroměru přepsáním původní hodnoty (viz odstavec 3.1.4 „Příkazy pro nastavení komunikace s elektroměry“).

- pomocí příkazu "read [index]" (viz odstavec 3.1.4 zkontrolujeme, zda nový elektroměr odpovídá na dotazy a zda odečtené hodnoty souhlasí s údaji na displeji nebo počítadlech elektroměru;
- provedeme vyplnění předepsané dokumentace pro výměnu měřiče (montážní list), zejména si pečlivě zapíšeme stav počítadel nového měřiče;
- modul zakrytujeme a utěsníme podle postupu, uvedeného v části 4.6, případně počkáme na provedení prvního odečtu;
- Je-li to možné, okamžitě zajistíme výměnu identifikačních údajů elektroměru ve sběrném systému.

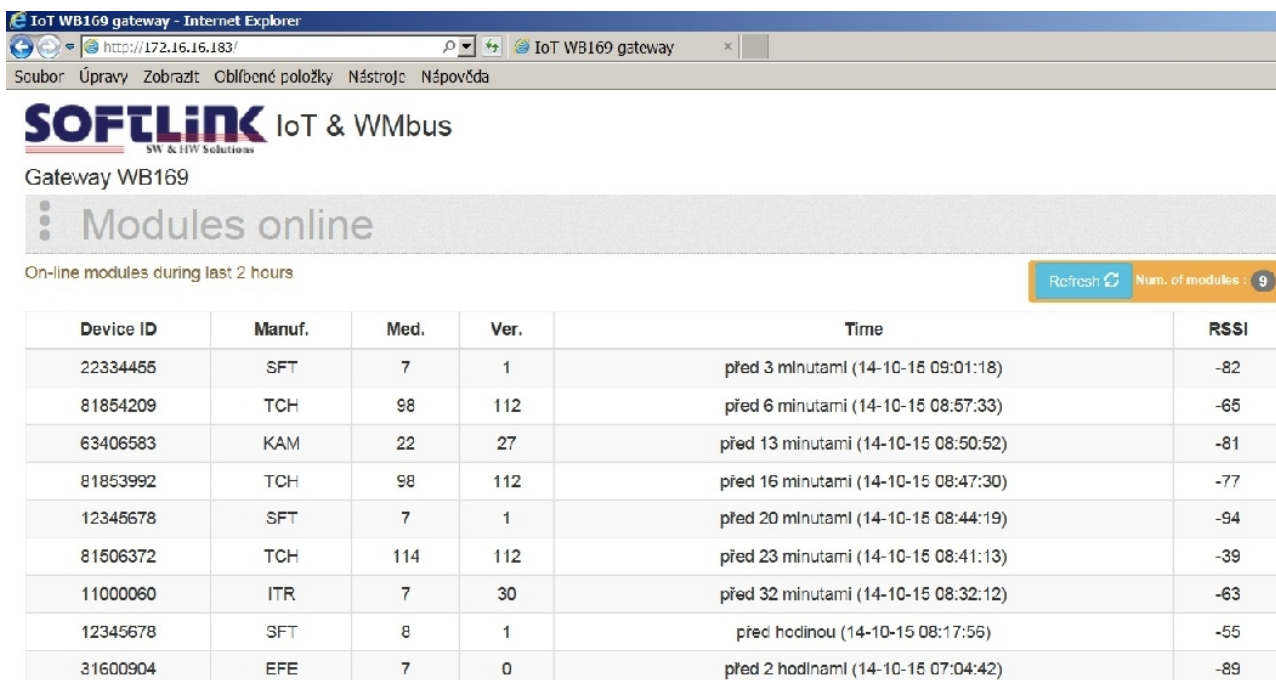
4.8 Demontáž modulu

Při demontáži modul demontujeme ze zdi (trubky, jiné podložky..), otevřeme, vypneme baterii a případně odpojíme anténní kabel. Modul opět zkompletujeme nasazením víka na pouzdro, řádně označíme jako demontovaný a vyplníme příslušnou dokumentaci, předepsanou pro tento případ interními předpisy. Je-li to možné, okamžitě zajistíme deaktivaci modulu ve sběrném systému.

4.9 Kontrola funkčnosti modulu

Po uvedení modulu do provozu (nebo po každé opravě a výměně modulu) doporučujeme provést kontrolu funkčnosti jeho vysílání pomocí přijímacího zařízení „Master“, kontrolního přijímače, analyzátoru signálu, či jiného vhodného zařízení.

Je-li modul připojen ke vzdálenému sběrnému systému pomocí komunikační brány WB169-RFE, můžeme provést **kontrolu funkčnosti vysílání v režimu „Radar“**. Tuto kontrolu provedeme pomocí WEBového prohlížeče, kterým se přihlásíme na IP-adresu komunikační brány WB169-RFE a prohlédneme si tabulku záznamů přijatých zpráv z okolních modulů, kde ověříme přítomnost záznamy z nainstalovaného modulu WB169-IR-B. Při zobrazení tabulky „Radar“ postupujeme tak, že si otevřeme libovolný prohlížeč webových stránek, do pole pro zadání URL adresy zadáme IP-adresu brány ve tvaru „**http://ip_adresa/**“ a spustíme vyhledávání. Existuje-li IP-konektivita mezi počítačem a komunikační bránou, zobrazí se webová stránka „Radar“ dané brány (viz obr. 14), kde se zobrazují záznamy posledních zpráv ze všech zařízení, které vysílají v oblasti radiového příjmu brány s odpovídající frekvencí a komunikačním módem.



The screenshot shows a web browser window titled "IoT WB169 gateway - Internet Explorer" with the URL "http://172.16.16.1837". The page header includes the SOFTLINK logo and "IoT & WMBus Gateway WB169". Below the header, there is a section titled "Modules online" with a refresh button and a counter showing "Num. of modules : 9". The main content is a table with the following data:

Device ID	Manuf.	Med.	Ver.	Time	RSSI
22334455	SFT	7	1	před 3 minutami (14-10-15 09:01:18)	-82
81854209	TCH	98	112	před 6 minutami (14-10-15 08:57:33)	-65
63406583	KAM	22	27	před 13 minutami (14-10-15 08:50:52)	-81
81853992	TCH	98	112	před 16 minutami (14-10-15 08:47:30)	-77
12345678	SFT	7	1	před 20 minutami (14-10-15 08:44:19)	-94
81506372	TCH	114	112	před 23 minutami (14-10-15 08:41:13)	-39
11000060	ITR	7	30	před 32 minutami (14-10-15 08:32:12)	-63
12345678	SFT	8	1	před hodinou (14-10-15 08:17:56)	-55
31600904	EFE	7	0	před 2 hodinami (14-10-15 07:04:42)	-89

Obr. 14: Příklad zobrazení tabulky „Radar“ brány WB169-RFE

Záznam každého zařízení se zobrazuje v jednom řádku, kde jsou uvedeny tyto údaje:

- identifikační údaje zařízení
- čas přijetí poslední zprávy od zařízení
- indikace síly radiového signálu, s jakým byla zpráva přijata (RSSI = Received Signal Strength Indicator)

Pokud si zobrazíme tabulku „Radar” po dostatečně dlouhém čase od uvedení modulu WB169-IR-B do provozu (nebo od jeho restartu), měl by se v tabulce „Radar” objevit záznamy zpráv z měřidel a čidel, připojených k nainstalovanému modulu, včetně ohodnocení kvality přijatého signálu. V tabulce „Radar” se zobrazují pouze záznamy zachycené komunikační bránou za poslední 2 hodiny.

Kontrolu komunikace s elektroměry provedeme pomocí příkazu "iread" a "send" přes konfigurační kabel, nebo přes mobilní aplikaci pomocí tlačítek „Testovací vysílání” a „Vyčti”.

4.10 Provozování modulu WB169-IR-B

Dálkové odečítání stavu elektroměrů a odesílání radiových zpráv s odečty provádí modul WB169-IR-B 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 odečítacích modulů v jedné radiové síti zcela běžně docházet k dočasným výpadkům dat od některých modulů. Tyto výpadky mohou trvat několik hodin až dnů.

Největší rizika trvalého výpadku vysílání radiového modulu jsou spojená s činností uživatele objektu. Jedná se zejména o tato rizika:

- 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 antény tak, aby byl nalezen vhodný kompromis mezi kvalitou radiového spojení mezi modulem a komunikační bránou a mírou rizika mechanického poškození modulu, kabelu mezi modulem a elektroměrem, anténního kabelu, nebo antény. Samotnou instalaci je potřebné provést pečlivě, s použitím kvalitních kabelů a montážních prvků.

Doporučujeme rovněž pravidelně sledovat funkčnost odečtů elektroměrů, hodnoty teploty procesoru a hodnoty napětí baterie. Tyto údaje umožňují provést preventivní opatření v případě, kdy některý z provozních parametrů je mimo doporučené meze. V případě zjištění nesrovnalosti doporučujeme kontaktovat uživatele objektu instalace a zjistit příčinu anomálie, nebo provést fyzickou kontrolu na místě instalace.

5 Zjišťování příčin poruch

5.1 Možné příčiny poruch systému

Při provozu zařízení WB169-IR-B může docházet k poruchám, výpadkům funkčnosti, nebo jiným provozním problémům, které lze podle jejich příčiny rozdělit do následujících kategorií:

5.1.1 Poruchy napájení

Modul je napájen z vnitřní baterie s dlouhou dobou životnosti. Přibližná doba životnosti baterie je blíže specifikována v odstavci 1.2 „Použití modulu”. Na dobu životnosti baterie mají vliv okolnosti, podrobně popsane v odstavci 4.1.2 „Riziko předčasného vybití vnitřní baterie”.

Nízké napětí napájecí baterie se zpočátku projeví nepravidelnými výpadky v příjmu dat od daného modulu, později se radiové spojení s modulem přeruší úplně.

Baterie je zapájena na desce plošného spoje a pro její výměnu je nutná demontáž modulu. Výměnu baterie může provádět pouze osoba s odpovídající kvalifikací a zkušenostmi, při pájení baterie nekvalifikovanou osobou hrozí riziko poškození desky plošného spoje modulu. V modulech řady wacoSystem jsou používány pouze nejkvalitnější baterie, které byly pro daný účel pečlivě vybrány a otestovány. V případě výměny baterie uživatelem zařízení musí nová baterie svými parametry (typ, kapacita, napětí, proudové zatížení, samovybíjecí proud...) co nejvíce odpovídat originální baterii, výrobce modulu důrazně doporučuje použít pro výměnu stejný typ baterie, jaký byl v modulu použitý při jeho výrobě.

5.1.2 Poruchy systému

Za poruchu systému se považují zejména poruchy procesoru, paměti, vnitřního napájení, či jiné fatální poruchy, které způsobí úplnou nefunkčnost zařízení. Je-li zařízení ve stavu, kdy baterie má správné napětí a nevykazuje žádné známky vybití a zařízení přesto nekomunikuje přes konfigurační port, nereaguje na žádné konfigurační příkazy a

tento stav se nezmění ani po provedení restartu modulu odpojením a opětovným připojením baterie, jedná se pravděpodobně o poruchu systému. Provedeme výměnu zařízení dle odstavce 4.7 a následně provedeme nastavení a kontrolu funkčnosti nového (vyměněného) zařízení. Pokud nové zařízení normálně funguje, označíme původní modul jako vadný a zaznamenáme údaje o výměně do provozní dokumentace podle interních pravidel.

5.1.3 Poruchy vysílače a přijímače

Funkčnost vysílání je signalizována bliknutím žluté LED "TXA" na desce plošného spoje. Vysílání datového paketu se projeví probliknutím této LED, které je možné pozorovat po sejmutí krytu modulu.

Pokud má napájecí napětí modulu správnou hodnotu, modul komunikuje přes konfigurační port, reaguje na konfigurační příkazy a přesto od něj nepřichází zprávy, příčinou může být porucha spojená s vysíláním nebo příjmem radiového signálu. Typickým příznakem poruch vysílání a příjmu jsou i stavy „částečné“ funkčnosti, které se projevují zejména častými výpadky v příjmu dat od modulu, nebo nufunkčností zpětného kanálu (je-li modul pro příjem zpětného kanálu vybaven).

Příčinou výše popsaných poruch v komunikaci modulu může být nespolehlivý radiový přenos dat, který může být způsoben:

- nesprávným nastavením radiových parametrů modulu, zejména frekvenčního kanálu, módu, nebo vysílacího výkonu;
- trvalým nebo dočasným zastíněním signálu v důsledku stavebních úprav objektu, nebo v důsledku provozu v daném objektu (pohyb mechanismů, strojů, automobilů v blízkosti zařízení);
- trvalým, periodickým, nebo nepravidelným radiovým rušením radiové sítě parazitním signálem z vnějšího zdroje (provoz jiného systému ve stejném radiovém pásmu, průmyslové rušení);
- nízkou úroveň vysílacího signálu, způsobenou nesprávným nastavením výkonu vysílače, nebo poruchou vysílače;
- porucha přijímače, která způsobuje nefunkčnost zpětného kanálu;
- poškozením antény nebo anténního kabelu (pouze u typů modulů s externí anténou).

Pokud se projevují výše popsané příznaky nespolehlivého radiového přenosu, postupujeme při vyhledávání a odstraňování příčin problému takto:

- provedeme vizuální kontrolu místa instalace modulu a zjistíme, zda v objektu nedošlo ke stavebním úpravám, nebo jiným změnám, které by mohly mít vliv na šíření radiového signálu. Případné negativní dopady takových změn a úprav řešíme organizačně, nebo změnou uspořádání prvků radiové sítě (redesign sítě);
- u modulů s externí anténou provedeme vizuální kontrolu antény a anténního kabelu, případně i výměnu těchto komponentů za jiné komponenty s ověřenou funkčností;
- provedeme kontrolu nastavení konfiguračních parametrů modulu (zejména parametrů nastavení radiového modemu 169 MHz) a kontrolu funkčnosti modulu dle odstavce 4.9;
- provedeme výměnu modulu dle odstavce 4.7 a následně provedeme nastavení a kontrolu funkčnosti nového (vyměněného) modulu dle odstavce 4.9;
- pokud po provedení výměny za okolností popsaných v předchozím bodě nefunguje správně ani vyměněný modul, může být příčinou problému lokální radiové rušení, nebo je příčina v konfiguraci modulu, kterou se nám nepodařilo odhalit. V tomto případě se obrátíme se žádostí o pomoc nebo podporu na výrobce, nebo jinou znalou osobu.

O tom, zda modul vysílá s přiměřenou úrovní vysílacího signálu, se můžeme přesvědčit i tak, že provedeme kontrolní příjem signálu pomocí kontrolního přijímače, pochůzkového systému, nebo analyzátoru radiového provozu ze vzdálenosti se zaručenou dobrou úrovní signálu (kupříkladu ze sousední místnosti). Pokud přijmeme od daného modulu zprávu s přiměřenou úrovní signálu (podobnou, jako od jiných modulů za srovnatelných podmínek), příčinou je nedostatečný příjem signálu v místě instalace přijímacího zařízení. K zeslabení signálu může dojít kupříkladu vlivem změny polohy modulu (přemístění, pootočení...), změny polohy antény, změny úrovně okolních rušivých signálů, nebo vlivem stavebních úprav v objektu (instalace mříže, umístění kovového předmětu do blízkosti radiového modulu...). Stejný vliv mohou mít i obdobné změny na straně přijímacího zařízení (komunikační brány). Problémy tohoto typu vyřešíme změnou uspořádání prvků radiové sítě tak, aby signál v místě příjmu při běžném provozu byl dostatečný.

5.1.4 Poruchy komunikace s elektroměry

Poruchy funkčnosti komunikace s elektroměry přes optické hlavy se obecně projevují tak, že v příchozích datech chybí odečty z některých elektroměrů. V tomto případě postupujeme při určování pravděpodobné příčiny poruchy takto:

- Vizualně zkontrolujeme stav připojeného elektroměru, optické hlavy a kabelu mezi elektroměrem a optickou hlavou. **Optická hlava musí být nasazena na elektroměr tak, aby kabel k optické hlavě směřoval kolmo dolů;**
- Pokud zprávy z některého elektroměru nepřichází vůbec, zkontrolujeme, zda je správně zaveden identifikátor daného elektroměru do konfigurace modulu (viz odstavec 3.1.4 „Příkazy pro nastavení komunikace s elektroměry”);
- Zkontrolujeme načítání zpráv z elektroměrů pomocí příkazu ”iread” (viz odstavec 3.1.4 „Příkazy pro nastavení komunikace s elektroměry”);
- Jsou-li pochybnosti o funkčnosti modulu WB169-IR-B, nebo optické hlavy vyzkoušíme příjem pomocí náhradního zařízení. Je-li vadný modul, provedeme jeho výměnu dle odstavce 4.7. Optickou hlavu vyměníme prostou záměnou „kus za kus”.

5.2 Postup při určení příčiny poruchy

Při zjišťování pravděpodobné příčiny poruchy postupujeme takto:

1. Nenačítají-li se data ze žádného elektroměru připojeného k modulu WB169-IR-B, doporučujeme prověřit funkčnost jednotlivých subsystémů modulu v tomto pořadí:
 - prověřit správnost nastavení modulu v databázi systému dálkového odečítání;
 - prověřit funkčnost napájení dle odstavce 5.1.1 „Poruchy napájení”;
 - prověřit funkčnost systému dle odstavce 5.1.2 „Poruchy systému”;
 - prověřit funkčnost vysílání a příjmu dat dle odstavce 5.1.3 „Poruchy vysílače a přijímače”;
 - prověřit funkčnost správného příjmu radiových zpráv od elektroměrů dle odstavce 5.1.4 „Poruchy komunikace s elektroměry”.
2. Nenačítají-li se data pouze z některého odečítaného elektroměru, doporučujeme prověřit funkčnost jednotlivých subsystémů modulu v tomto pořadí:
 - prověřit správnost nasazení optické hlavy. Kabel k optické hlavě směřoval kolmo dolů;
 - prověřit funkčnost samotného elektroměru;
 - prověřit správnost nastavení identifikátoru daného elektroměru v konfiguraci modulu a soulad s nastavením identifikace elektroměru ve sběrném systému;
 - prověřit funkčnost komunikace s elektroměrem dle odstavce 5.1.4 „Poruchy komunikace s elektroměry”.
3. Data z některého připojeného elektroměru jsou nesprávná. V tomto případě doporučujeme prověřit funkčnost daného elektroměru a správnost nastavení odečítaných registrů elektroměru (viz odstavec 3.1.4 „Příkazy pro nastavení komunikace s elektroměry”).
4. Data z modulu přichází nepravidelně, s periodickými výpadky. V tomto případě doporučujeme prověřit funkčnost jednotlivých subsystémů modulu v tomto pořadí:
 - prověřit funkčnost vysílání a příjmu dat dle odstavce 5.1.3 „Poruchy vysílače a přijímače”;
 - prověřit funkčnost napájení dle odstavce 5.1.1 „Poruchy napájení”.

UPOZORNĚNÍ: Modul WB169-IR-B je spolehlivé zařízení relativně jednoduché a odolné konstrukce, takže je velká pravděpodobnost, že jeho případná porucha je způsobena vnějšími okolnostmi instalace, zejména mechanickým poškozením, vniknutím vlhkosti, vybitím baterie, nebo radiovým rušením v místě instalace. Při každé výměně modulu z důvodu poruchy doporučujeme podle možností ověřit, zda příčinou poruchy nebyla jedna z těchto okolností a případně provést opatření k její eliminaci.

6 Závěr

Tento manuál je zaměřen na popis, parametry a možnosti konfigurace radiových modulů typu WB169-IR-B, 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.