



RADIOVÝ KOMUNIKAČNÍ SYSTÉM
Wireless M-BUS

WB169-TE

Revize 1.0

Obsah

1 Úvod	1
1.1 Komunikační protokol Wireless M-BUS	1
1.2 Použití modulu	1
1.3 Mechanické vlastnosti a napájení	2
2 Přehled technických parametrů	3
3 Konfigurace modulu	4
3.1 Konfigurace modulu pomocí konfiguračního kabelu	4
3.1.1 Připojení modulu k počítači	4
3.1.2 Použití programu „PuTTY” pro konfiguraci modulů	5
3.1.3 Obecná pravidla pro konfiguraci modulu pomocí konfiguračního kabelu	6
3.2 Konfigurace modulu pomocí optického převodníku	6
3.2.1 Instalace programu „WACO OptoConf”	6
3.2.2 Připojení optického převodníku ”USB-IRDA” k počítači	7
3.2.3 Použití programu „WACO OptoConf” pro konfiguraci modulů	8
3.2.4 Obecná pravidla pro konfiguraci modulu pomocí optického převodníku	8
3.3 Instalace ovladače pro převodník USB-CMOS	10
3.4 Instalace ovladače pro bránu USB GateWay a převodník USB-IRDA	11
3.4.1 Vypnutí vynucení digitálního podpisu driveru pro OS Windows 8	12
3.4.2 Vypnutí vynucení digitálního podpisu driveru pro OS Windows 10	12
3.4.3 Podpora starších verzí OS Windows a podpora OS Linux	13
3.5 Nastavení parametrů modulu WB169-TE konfiguračním kabelem	13
3.5.1 Výpis konfiguračních parametrů modulu	13
3.5.2 Zobrazení souhrnu konfiguračních příkazů („HELP”)	14
3.5.3 Příkazy skupiny „System commands” pro diagnostiku zařízení	15
3.5.4 Příkazy skupiny „WMBUS” pro nastavení odesílání zpráv	15
3.5.5 Příkazy skupiny „Configuration“ pro zapsání konfigurace a reset modulu	17
3.5.6 Příkazy skupiny „Modem commands“ pro konfiguraci radiového vysílače	17
3.5.7 Přehled konfiguračních parametrů modulu	20
3.6 Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku	21
3.7 Struktura datové zprávy modulu	23
4 Provozní podmínky	25
4.1 Obecná provozní rizika	25
4.1.1 Riziko mechanického a elektrického poškození	25
4.1.2 Riziko předčasného vybití vnitřní baterie	25
4.1.3 Riziko poškození nadměrnou vlhkostí	25
4.2 Stav modulů při dodání	26
4.3 Skladování modulů	26
4.4 Bezpečnostní upozornění	26
4.5 Ochrana životního prostředí a recyklace	26
4.6 Montáž modulů	26
4.7 Výměna modulů a výměna měřiče	28
4.8 Demontáž modulu	29
4.9 Kontrola funkčnosti modulu	29
4.10 Provozování modulu WB169-TE	29
5 Zjišťování příčin poruch	30
5.1 Možné příčiny poruch zařízení	30
5.1.1 Poruchy napájení	30
5.1.2 Poruchy systému	30
5.1.3 Poruchy vysílače a přijímače	30
5.1.4 Poruchy čidel	31
5.2 Postup při určení příčiny poruchy	31
6 Závěr	32

Seznam tabulek

1	Přehled technických parametrů modulu WB169-TE	3
2	Přehled konfiguračních parametrů modulu WB169-TE	20
3	Struktura hlavičky zprávy Wireless M-BUS modulu WB169-TE	23
4	Popis proměnných v datovém bloku informační zprávy modulu WB169-TE	24

Seznam obrázků

1	Princip přenosu dat z modulu WB169-TE	2
2	Vzhled modulu WB169-TE	2
3	Zobrazení převodníku USB-CMOS ve „správci zařízení“ systému Windows	4
4	Konfigurace modulu přes USB port počítače	5
5	Nastavení terminálu pro komunikaci po sériové lince	5
6	Otevřené terminálové okno pro konfiguraci modulu sériovou linkou	6
7	Konfigurace modulu přes optický převodník	7
8	Zobrazení optického převodníku ve „správci zařízení“ systému Windows	7
9	Zobrazení okna konfiguračního programu „WACO OptoConf“	8
10	Výpis proměnných v pracovním okně programu „WACO OptoConf“	8
11	Příklad zobrazení konfigurační tabulky zařízení v okně „WACO OptoConf“	9
12	Uchycení optického převodníku do přípravku	9
13	Zobrazení konvertoru bez driveru ve „správci zařízení“ systému Windows	10
14	Zobrazení zařízení bez ovladače ve „Správci zařízení“ systému Windows	11
15	Postup při výběru driveru z počítače	11
16	Instalace driveru USB	12
17	Konfigurační tabulka modulu WB169-TE	21
18	Zobrazení zprávy modulu WB169-TE pomocí analyzátoru <i>WMBUS RFAN1</i>	24
19	Detail modulu WB169-TE s označením pozice důležitých prvků	27
20	Příklad zobrazení tabulky „Radar“ brány WB169-RFE	29

1 Úvod

Tento dokument popisuje možnosti nastavení (konfigurace) radiového modulu WB169-TE, který slouží pro měření teploty vzduchu v exteriérech i interiérech a k radiovému přenosu informace o teplotě prostřednictvím radiových zpráv standardního komunikačního protokolu Wireless M-BUS. WB169-TE pracuje buďto v jednosměrném komunikačním módu N1, nebo v obousměrném komunikačním módu N2. V obou komunikačních módech vysílá modul v pravidelných intervalech informační zprávy typu „User Data” a nadřazené zařízení „Master” tyto zprávy přijímá. V obousměrném („bidirectional”) komunikačním módu N2 je možné využít i zpětný kanál od zařízení „Master”, přes který může modul WB169-TE přijímat zprávy typu „Request” s požadavky na změnu jeho nastavení.

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-TE je určen k dálkovému odečítání okamžité, minimální, maximální a průměrné teploty vzduchu v interiérech i exteriérech, zejména v nebytových prostorách, skladech, výrobních halách, nebo (nejčastěji) pro měření **vnější teploty**.

Modul je vybaven teploměrným čidlem s doporučeným rozsahem měřených teplot (-30 ÷ 100) °C s přesností měření ± 0,5 °C. Modul měří teplotu každou minutu a v nastavitelných intervalech odesílá naměřené údaje ve formě radiových zpráv protokolu Wireless M-BUS (dále „informační zpráva”). Každá informační zpráva obsahuje tyto typy údajů:

- identifikační údaje modulu
- hodnoty okamžité, maximální, minimální a průměrné teploty)
- provozní údaje modulu (výkon, napětí baterie, teplota procesoru, uptime)

Detailnější informace o obsahu a formátu informačních zpráv jsou uvedeny v odstavci 3.7.

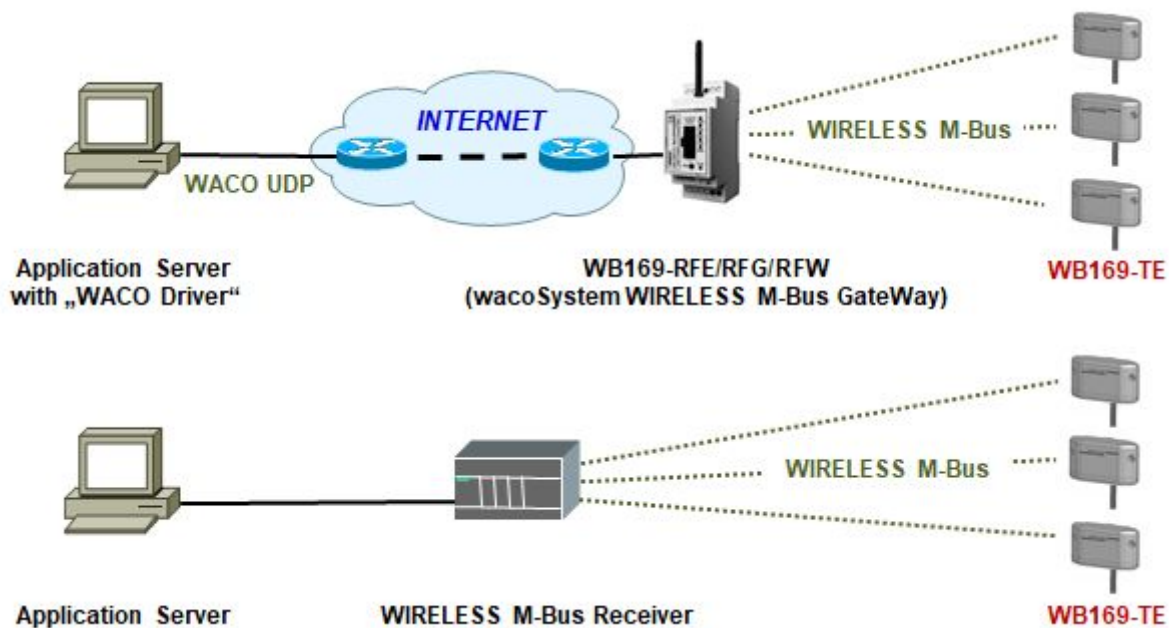
Informační zprávy jsou odesílány v otevřeném módu (bez šifrování), nebo zašifrované pomocí klíče AES-128, a to na frekvenci 169,4 MHz přenosovou rychlostí 2,4 kb/s, 4,8 kb/s nebo 19,2 kb/s. Přijímacím zařízením může být komunikační brána typu WB169-RFE (WMBUS Ethernet GateWay výrobce SOFTLINK), nebo libovolné přijímací zařízení typu „Master” dle standardu Wireless M-BUS dle EN 13757-3/EN 13757-4 pro pásmo 169 MHz. Princip přenosu dat z modulu WB169-TE pro oba způsoby řešení je znázorněn na obrázku 1.

Obousměrný komunikační mód

Je-li modul WB169-TE 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 následující parametry:

- nastavení vysílacího výkonu;
- nastavení vysílací periody informačních zpráv.

Přijem zprávy typu „Request” probíhá vždy ve vyhrazeném časovém okně 500 ms po odeslání pravidelné informační



Obr. 1: Princip přenosu dat z modulu WB169-TE

zprávy typu „User Data“. V tomto časovém okně má modul WB169-TE zapnutý přijímač a je schopen případnou zprávu typu „Request“ přijmout. Přijetí zprávy „Request“ potvrzuje modul zprávou typu „Acknowledgment“.

Management generování zpráv typu „Request“ musí být implementován v nadřazeném systému, nebo v zařízení „Master“. 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 DIFE/VIFE a požadovanou hodnotou. Přesný popis kódování zpráv typu „Request“ není předmětem tohoto dokumentu, v případě zájmu lze příslušnou část dokumentace vyžádat u výrobce zařízení.

1.3 Mechanické vlastnosti a napájení

Modul je uzavřen v plastové krabici odolné proti vlhkosti a je vhodný pro použití ve vnitřním i vnějším prostředí. Průhledný kryt umožňuje provádět nastavení parametrů bezdrátově, pomocí optického převodníku USB-IRDA. Modul může být vybaven dodatečnou ochranou proti vlhkosti (na stupeň IP-68) zalitím silikonovou výplní s vysokou adhezí. Je-li tato úprava požadována od výrobce, je nutno ji objednat zvláštním objednacím kódem.

Modul je vybaven externím teploměrným čidlem, které je umístěné pod ochranným kovovým krytem vyčnívajícím ze schránky modulu. Vzhled modulu WB169-TE je znázorněn na obrázku 2.



Obr. 2: Vzhled modulu WB169-TE

Modul je napájen z vnitřní baterie s kapacitou 13 Ah, která mu umožňuje pracovat po dobu více než 5 let při periodě odesílání zpráv 30 minut a delší. Životnost baterie může negativně ovlivnit nastavený kratší interval odesílání zpráv, ale i provozování nebo skladování modulu v objektech s teplotou mimo doporučený rozsah provozních teplot a skladovacích teplot. Provoz v obousměrném módu (N2) s využitím zpětného kanálu může způsobit zkrácení životnosti baterie o cca 5 %.

2 Přehled technických parametrů

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

Tab. 1: Přehled technických parametrů modulu WB169-TE

Parametry radiové 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	-109	dBm
Komunikační protokol	Wireless M-BUS	
Komunikační mód (dle EN 13757-4)	N1 nebo N2	
Přenosová rychlost *	2400, 4800, nebo 19200	Baud
Konfigurační rozhraní RS232		
Přenosová rychlost	9600	Baud
Druh provozu	asynchronní	
Přenosové parametry	8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity	
Úroveň signálu	TTL/CMOS	
Senzor teploty		
Rozsah měřených teplot	(-30 ÷ 100)	°C
Rozlišení teploty	0,1	°C
Přesnost měření teploty	± 0,5	°C
Napájení		
Kapacita lithiové baterie 3,6 V	13	Ah
Mechanické parametry		
Délka	145	mm
Šířka	45	mm
Výška (bez antény a senzoru)	100	mm
Hmotnost	cca 300	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-TE lze kontrolovat a nastavovat z běžného počítače (PC) těmito způsoby:

- pomocí konfiguračního kabelu, kterým je modul vybaven
- bezdrátově, pomocí optického převodníku typu „USB-IRDA”

Popis připojení modulu k počítači a obecná pravidla pro provádění konfigurace modulu pomocí **konfiguračního kabelu** jsou popsány v části 3.1 „Konfigurace modulu WB169-TE pomocí konfiguračního kabelu”. V části 3.5 „Nastavení parametrů modulu WB169-TE konfiguračním kabelem” je uveden popis a význam parametrů, které lze pomocí kabelu kontrolovat a nastavovat, i způsob jejich nastavení.

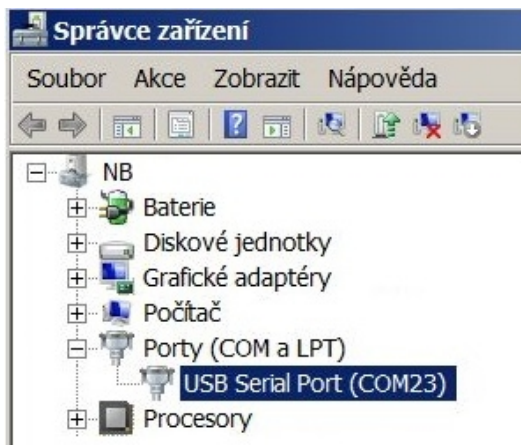
Popis připojení optického převodníku „USB-IRDA” k počítači a obecná pravidla pro provádění konfigurace modulu pomocí **optického převodníku** jsou popsány v části 3.2 „Konfigurace modulu WB169-TE pomocí optického převodníku”. V části 3.6 „Nastavení parametrů modulu WB169-TE pomocí optického převodníku” je uveden popis a význam parametrů, které lze pomocí optického převodníku kontrolovat a nastavovat i způsob jejich nastavení.

3.1 Konfigurace modulu pomocí konfiguračního kabelu

Konfiguraci pomocí kabelu provádíme pomocí počítače s operačním systémem MS Windows nebo Linux, propojeného kabelem s konfiguračním konektorem modulu. Modul je vybaven konfiguračním rozhraním typu RS-232 (COM) s úrovní signálu CMOS, jehož konektor je umístěn na desce plošného spoje.

3.1.1 Připojení modulu k počítači

Pro připojení modulu k počítači je nutné použít výrobcem dodávaný konfigurační kabel s převodníkem typu „USB-CMOS“ (viz obrázek 4). Tento převodník vytvoří přes rozhraní USB virtuální sériový port a přizpůsobí napěťové úrovně konfiguračního rozhraní pro standardní vstup USB osobního počítače. Aby převodník pracoval správně, je nutné, aby měl operační systém počítače nainstalovaný správný ovladač (driver) pro vytvoření virtuálního sériového portu přes rozhraní USB. Při prvním zasunutí převodníku do portu USB počítače si operační systém vyhledá a nainstaluje správný ovladač (tj. obecný ovladač pro zařízení kategorie „USB Serial Device”), po nainstalování tohoto ovladače se zařízení zobrazí v okně „Správce zařízení” („Device Manger”), a to v sekci „Porty (COM a LPT)” jako „USB Serial Device (COMx)” (viz obrázek 3).



Obr. 3: Zobrazení převodníku USB-CMOS ve „správci zařízení“ systému Windows

U některých starších verzí operačních systémů MS Windows není obecný ovladač pro podporu sériových portů USB k dispozici. Pokud se automatická instalace ovladače nepodařila (hlášení systému „Software ovladače zařízení nebyl úspěšně nainstalován, nebyl nalezen ovladač”), provedeme instalaci ovladače manuálně pomocí postupu uvedeného v odstavci 3.3 „Instalace ovladače pro převodník USB-CMOS”.

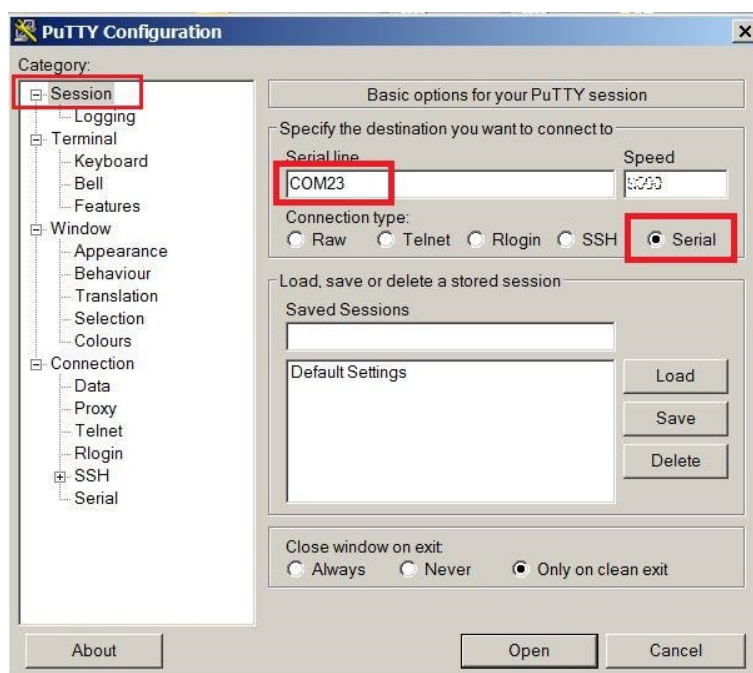
Zasuneme převodník „USB-CMOS“ do portu USB počítače. Sejmeme kryt modulu tak, aby byl přístupný konfigurační konektor modulu a připojíme k němu konfigurační kabel. Tím je počítač propojen s modulem a připraven k provádění konfigurace (viz obrázek 4 „Konfigurace modulu přes USB port počítače”).



Obr. 4: Konfigurace modulu přes USB port počítače

3.1.2 Použití programu „PuTTY” pro konfiguraci modulů

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

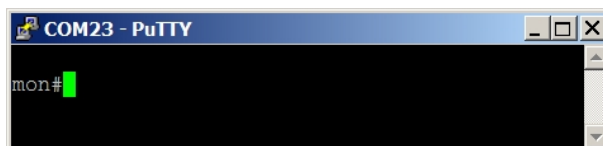


Obr. 5: Nastavení terminálu pro komunikaci po sériové lince

Program „PuTTY“ spustíme kliknutím na stažený soubor „putty.exe“. Otevře se okno terminálového programu (viz obrázek 5). Program přepneme do režimu komunikace po sériové lince tak, že pro položku „Session“ v levém menu vybereme typ spojení „Serial“.

Zkontrolujeme (případně nastavíme) rychlost komunikace („Speed“) na 9600 bitů/s a do okna „Serial line“ napíšeme číslo sériového portu tak, jak byl sériový port automaticky označen operačním systémem při připojení převodníku. Číslo sériového portu zjistíme u OS Windows pomocí „Správce zařízení“ (Ovládací panely/System/Správce zařízení) tak, že si rozklikneme položku „Porty (COM a LPT)“ a podíváme se na číslo portu (kupříkladu „COM23“ - viz obrázek 3).

Kliknutím na tlačítko „Open“ programu „PuTTY“ otevřeme terminálové okno. Po stisknutí klávesy „ENTER“ se v okně objeví výzva pro zadání příkazu („prompt“) ve formátu „**mon**“ signalizující, že modul je připraven ke konfiguraci (viz obrázek 6).



Obr. 6: Otevřené terminálové okno pro konfiguraci modulu sériovou linkou

3.1.3 Obecná pravidla pro konfiguraci modulu pomocí konfiguračního kabelu

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

- příkaz zadáváme pouze v tom případě, pokud je před značkou kurzoru (barevný nebo blikající čtvereček) výzva pro zadání příkazu („prompt“) ve formátu „mon“;
- do terminálu lze zadat vždy pouze jeden příkaz
- příkaz zadáváme ve formě alfanumerického znaku (nebo více znaků)
- příkaz „odešleme“ k provedení stisknutím tlačítka „ENTER“. Pokud se příkaz provede, objeví se opět „prompt“ a lze zadat další příkaz. Pokud se příkaz neprovede, vypíše se chybové hlášení
- provedení příkazu kontrolujeme výpisem konfigurace, který vyvoláme příkazem „show“, po kterém nenásleduje žádný parametr, ale pouze „ENTER“
- souhrn konfiguračních příkazů a jejich parametrů („HELP“) vyvoláme znakem „?“ (otazník). Do příkazového řádku tedy napíšeme „?“ a stiskneme „ENTER“
- při zadávání znaků důsledně rozlišujeme velká a malá písmena (řídíme se dle dokumentace, nebo dle nápovědy „help“)
- nezadáme do příkazového řádku znaky, které nejsou uvedeny v nápovědě, nebo v dokumentaci. Je zde riziko nechtěného zadání funkčního konfiguračního znaku, který se používá pouze při nastavování, diagnostice a opravách modulů v procesu výroby nebo oprav.

3.2 Konfigurace modulu pomocí optického převodníku

Modul je vybaven rozhraním pro konfiguraci pomocí optického převodníku typu „**USB-IRDA**“, který slouží pro bezdrátový přenos dat mezi modulem a konfiguračním počítačem prostřednictvím světelného paprsku v infračerveném pásmu. Tímto způsobem je možné konfigurovat základní parametry modulů vybavených optickým konfiguračním rozhraním bez nutnosti otevření (odkrytí) modulu (viz obrázek 7). Optický paprsek prochází přes průhledný kryt modulu a je kódován/dekódován infračerveným modem umístěným na desce plošných spojů modulu. Pro konfiguraci slouží program „**WACO OptoConf**“ napsaný v jazyce Java, který lze nainstalovat na počítače s operačním systémem MS Windows, nebo Linux.

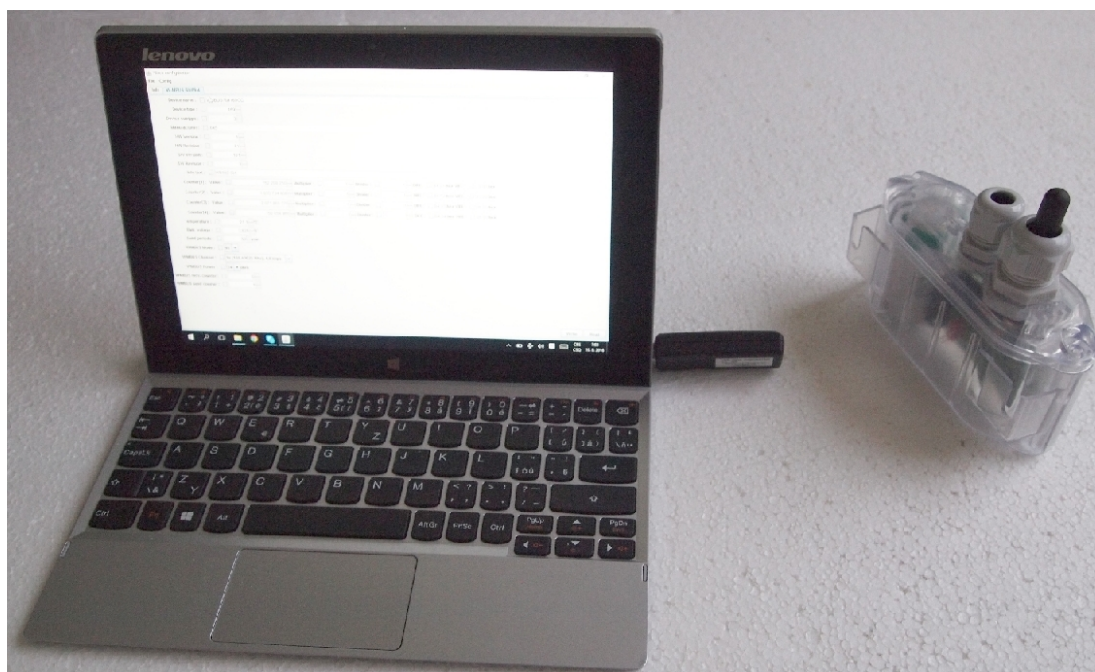
3.2.1 Instalace programu „WACO OptoConf“

Instalaci programu „**WACO OptoConf**“ provedeme z instalačního balíčku „Optoconf.zip“, který nahrajeme do libovolného adresáře počítače a dekomprimujeme („rozbalíme“). Instalační balíček obsahuje následující soubory:

- „optoconf.jar“ - spustitelný soubor programu
- „lib“ - podadresář knihoven
- „README.TXT“ - textový soubor „readme“
- „SetupJSerial.msi“ - instalátor ovladače pro podporu sériových portů pro Java
- „ugw3.inf“ - ovladač pro převodník USB-IRDA

Aplikace „**WACO OptoConf**“ se spouští pomocí spustitelného souboru „optoconf.jar“, a to kliknutím přímo na název souboru, nebo kliknutím na vytvořeného zástupce tohoto souboru.

Program vyžaduje nainstalované prostředí Java Runtime Environment (Java Virtual Machine) ve verzi 8 a vyšší. Pokud se při spuštění souboru „optoconf.jar“ neotevře okno konfiguračního programu (případně se zobrazí dotaz „How do you want to open this file?“), není program Java Runtime Environment v počítači nainstalován (nebo je nainstalován ve starší verzi) a je potřebné provést jeho instalaci (32-bitovou verzi pro Windows, 64-bitovou verzi pro Linux). Program Java Runtime Environment je zdarma k dispozici na oficiálních stránkách firmy Oracle pro podporu jazyka Java: [Download Free Java Software](#)

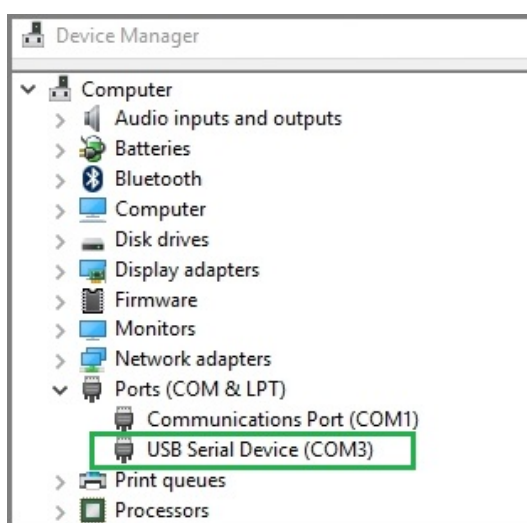


Obr. 7: Konfigurace modulu přes optický převodník

Po provedení instalace programu Java Runtime Environment nainstalujeme ovladač pro podporu sériových portů v prostředí Java. Kliknutím na soubor „**SetupJSerial.msi**” se spustí instalátor ovladače. Instalace je jednoduchá a vyžaduje pouze odsouhlasení provedení změn v počítači („Do you want to allow this app to make changes to your PC?”). Po nainstalování ovladače spustíme opět program „WACO OptoConf” a pokud je všechno v pořádku, okno programu se otevře. Zavřeme okno programu.

3.2.2 Připojení optického převodníku „USB-IRDA” k počítači

Před spuštěním programu „**WACO OptoConf**” připojíme k portu USB počítače optický převodník „**USB-IRDA**”. Při prvním použití převodníku si operační systém vyhledá a nainstaluje správný ovladač (tj. obecný ovladač pro zařízení kategorie „USB Serial Device”), po nainstalování tohoto ovladače se zařízení zobrazí v okně „Správce zařízení” („Device Manger”), a to v sekci „Porty (COM a LPT)” jako „USB Serial Device (COMx)” (viz obrázek 8).

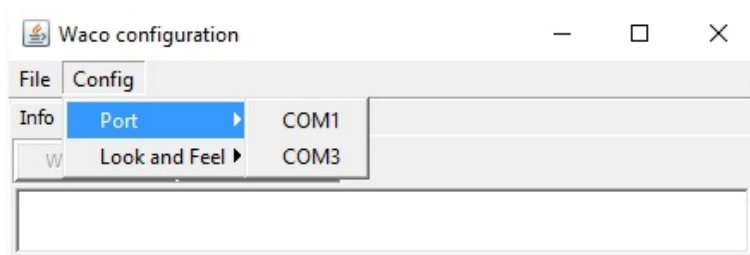


Obr. 8: Zobrazení optického převodníku ve „správci zařízení“ systému Windows

U některých starších verzí operačních systémů MS Windows není obecný ovladač pro podporu sériových portů USB k dispozici. V tomto případě provedeme instalaci driveru „ugw3.inf” z dodaného instalačního balíčku pomocí postupu uvedeného v odstavci 3.4 „Instalace ovladače pro převodníky USB”.

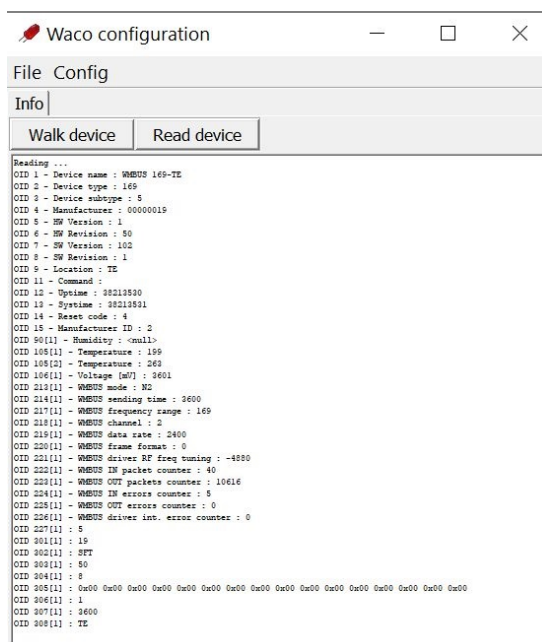
3.2.3 Použití programu „WACO OptoConf“ pro konfiguraci modulů

Program programu „WACO OptoConf“ spustíme kliknutím na soubor „optoconf.jar“. Otevře se okno konfiguračního programu „WACO configuration“ (viz obrázek 9), kde v menu **Config/Port** vybereme název sériového portu, který operační systém přiřadil převodníku (viz obrázek 8). Tím je program funkční a je možné začít konfigurovat. Položka menu **Config/Look and Feel** slouží pro výběr vzhledu okna (výběrem z přednastavených typů designu).



Obr. 9: Zobrazení okna konfiguračního programu „WACO OptoConf“

Tlačítkem „Walk device“ si zobrazíme výpis všech proměnných, které jsou použity pro nastavení modulu (viz obrázek 10).



Obr. 10: Výpis proměnných v pracovním okně programu „WACO OptoConf“

Seznam a popis jednotlivých proměnných protokolu NEP, použitého pro kódování dat v systému WACO, lze nalézt na stránce [NEP Page](#) výrobce systému WACO.

Tlačítkem „Read device“ si v pracovním okně zobrazíme **konfigurační tabulku modulu**, ve které se zobrazují vybrané konfigurační parametry. Parametry, které není možné konfigurovat, se zobrazují jako neaktivní (šedá výplň editačních polí), parametry, které lze pomocí programu „WACO OptoConf“ měnit, se zobrazují s bílou výplní editačních polí. Příklad zobrazení konfigurační tabulky modulu je uveden na obrázku 11.

3.2.4 Obecná pravidla pro konfiguraci modulu pomocí optického převodníku

Zasuneme optický převodník **USB-IRDA** do portu USB počítače. Blikání zelené LED signalizuje správnou funkci převodníku. Kliknutím na soubor „optoconf.jar“ (nebo zástupce) si spustíme program „WACO OptoConf“ a v menu „Config/port“ vybereme název sériového portu („COM XY“).

Konfiguraci provádíme buďto na pracovním stole, nebo pomocí přípravku pro uchycení převodníku.

Na pracovním stole provádíme konfiguraci modulu tak, že počítač s převodníkem USB-IRDA (ze kterého provádíme konfiguraci), i konfigurovaný modul leží na desce pracovního stolu (viz obrázek 7. Konfigurovaný modul položíme do vzdálenosti cca 15 cm od konce převodníku tak, aby byla deska plošných spojů modulu otočena k převodníku USB-IRDA ze strany součástek. Modul umístíme a natočíme tak, aby optický senzor modulu, který je

The screenshot shows a configuration window with the following fields and values:

- Device name: MODULE
- Serial No: 00 28 C4 8A
- SW Version: 1
- Uptime: 2 296 sec
- Value1: 124
- Value2: 0
- Send periode: 3 600 sec
- Measure periode: 300 sec

Buttons: Write, Read

Obr. 11: Příklad zobrazení konfigurační tabulky zařízení v okně „WACO OptoConf“

v pravé spodní části desky plošného spoje modulu, byl umístěn přibližně v ose převodníku USB-IRDA. Přibližné místo umístění optického senzoru na modulu je označeno na obrázku 2 zelenou šipkou. Případně vyzkoušíme správnost umístění modulu vyzádáním aktuální konfigurace dle níže uvedeného postupu a upravíme vzájemnou polohu zařízení tak, aby komunikace přes optický převodník fungovala spolehlivě. V průběhu konfigurace nehýbeme ani s počítačem, ani s konfigurovaným modulem.

Při práci v terénu, kdy není možné provést konfiguraci na pracovním stole, provádíme konfiguraci vždy **pomocí přípravku pro uchycení převodníku**. Přípravek pro uchycení převodníku nasadíme na modul podle obrázku 12.



Obr. 12: Uchycení optického převodníku do přípravku

Přípravek musí být nasazen na víko skříňky ze strany součástek na desce plošných spojů modulu a musí být posunutý k té straně modulu, na které je umístěn optický senzor modulu (umístění senzoru je označeno na obrázku 2 zelenou šipkou). Převodník USB-IRDA připojíme k laptopu pomocí prodlužovacího kabelu USB a převodník zasuneme do otvoru v přípravku podle obrázku. Vyzkoušíme správnost umístění přípravku vyzádáním aktuální konfigurace dle níže uvedeného postupu a pokud komunikace přes optický převodník nefunguje spolehlivě, upravíme polohu přípravku jeho posunutím po víku modulu tak, aby převodník byl umístěn přímo oproti optickému senzoru.

Kliknutím na tlačítko „**Read Device**“ si otevřeme konfigurační tabulku modulu, kde se v jednotlivých polích zobrazují aktuální hodnoty konfiguračních parametrů. Parametry, které lze pomocí programu „WACO OptoConf“ měnit, se zobrazují s bílou výplní editačního pole. V konfigurační tabulce se mohou nacházet čtyři typy editačních oken:

- textové položky, kde provádíme editaci textu
- číselné položky, kde provádíme změny číselné hodnoty
- výběrové položky, kde vybíráme některou z přednastavených hodnot
- hexadecimální čísla (za polem je zkratka "hex"), kde nastavujeme hodnoty Byte v hexadecimálním tvaru

Textové položky upravujeme přímou editací textu v editačním poli (opravíme, vymažeme, přepíšeme text).

Číselné položky editujeme buďto přepsáním čísla v editačním poli, nebo jeho postupným zvětšováním/zmenšováním pomocí šipek Δ a ∇ .

Výběrové položky editujeme tak, že kliknutím na symbol ∇ otevřeme seznam přednastavených hodnot a vybereme požadovanou položku kliknutím.

Položky pro nastavení hexadecimálních čísel (ve tvaru kupříkladu "8B 01") editujeme tak, že klikneme na znak, který chceme změnit a přepíšeme jeho hodnotu na jiný hexadecimální znak (0 až F).

Pro provádění editace položek platí tato pravidla:

- při provedení změny v editačním poli se ve čtvercovém políčku před editačním polem automaticky objeví znak "✓", který signalizuje, že program odešle modulu požadavek na změnu dané hodnoty;
- kliknutím na tlačítko „Write” ve spodní části konfigurační tabulky program odešle konfigurační příkazy přes infraport převodníku USB-IRDA. Navázání komunikace je signalizováno pohasnutím blikající LED převodníku na dobu cca 2 sekund a následným rozsvícením LED;
- po odeslání dat si program automaticky vyžádá zaslání aktuálních hodnot, což se projeví zmizením znaku "✓" před editačním polem;
- je-li požadovaná hodnota parametru mimo přípustný rozsah, modul změnu neprovede, takže po zmizení znaku "✓" se v editačním poli objeví původní hodnota parametru;
- program umožňuje provedení více změn v konfiguraci současně. Pokud provedeme editaci více polí, každé z nich je označeno znakem "✓" a po kliknutí na tlačítko „Write” se provedou všechny změny najednou;
- pokud došlo k editaci pole omylem a změnu daného parametru nepožadujeme, kliknutím na znak "✓" pole „odznačíme”, takže k odeslání požadavku na změnu daného parametru nedojde a daný parametr se novou hodnotou nepřepíše;
- aktuální nastavení modulu si lze kdykoli vyžádat kliknutím na tlačítko „Read” ve spodní části tabulky;
- komunikace mezi převodníkem USB-IRDA může být signalizována problikáváním LED v konfigurovaném zařízení;
- pokud se převodníku USB-IRDA nepodaří navázat s modulem komunikaci, po uplynutí několika sekund se objeví chybové okno "Error: Read timeout";
- nejčastějším důvodem nenavázání komunikace mezi převodníkem a modulem je buďto špatné umístění modulu (velká vzdálenost, nesprávné natočení, špinavý kryt modulu, nebo překážka v cestě světelného paprsku), nebo vypnutí napájení konfigurovaného modulu.

UPOZORNĚNÍ! Program „WACO OptoConf” obsahuje specifická nastavení a data pro práci s konkrétními typy modulů. Konkrétní verzi programu lze použít pouze pro konfiguraci těch modulů, které program podporoval v době vydání dané verze. Pokud se při načtení dat modulu objeví chybové okno "Error: Unknown device", jedná se o starší verzi programu, které konfiguraci modulu nepodporuje. V tomto případě je potřebné stáhnout si novou verzi programu na www.wacosystem.com/podpora, nebo kontaktovat technickou podporu výrobce na e-mail: support@softlink.cz.

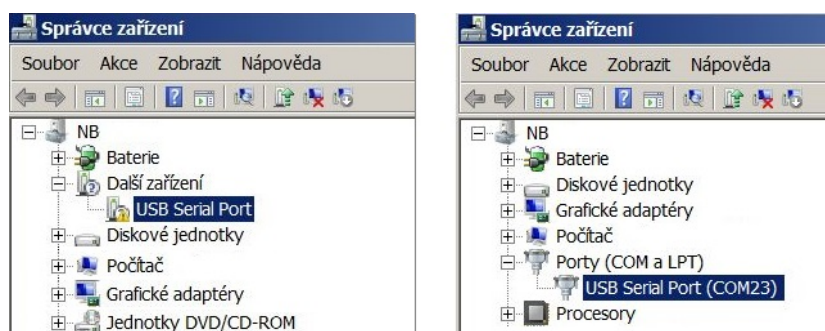
3.3 Instalace ovladače pro převodník USB-CMOS

Pokud se operačnímu systému nepodařilo automatické vyhledání a instalace driveru pro konvertor „USB-CMOS”, provedeme instalaci driveru manuálně. Aktuální driver si najdeme na stránce výrobce čipu, používaného v zařízení „USB-CMOS” (firma FTDI), a to v sekci „VCP Drivers” (VCP=Virtual COM Ports).

www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm

V tabulce „Currently Supported VCP Drivers” najdeme odkaz na aktuální driver pro svůj operační systém. Kliknutím na odkaz v tabulce se otevře standardní dialogové okno pro stažení souboru. Po stažení souboru (ve formátu .ZIP) do libovolného adresáře soubor „odzipujeme“, čímž vznikne na určeném místě nová složka (adresář) se sadou souborů (kupříkladu „CDM 2.08.24 WHQL Certified”).

Připojíme konvertor „USB-CMOS“ k počítači a otevřeme si okno „Správce zařízení”. Konvertor s nefunkčním driverem se zobrazuje v horní části okna jako „Další zařízení“ (viz obrázek 14 vlevo).



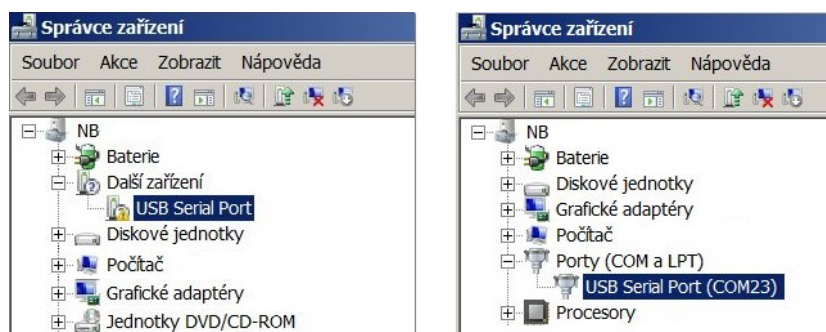
Obr. 13: Zobrazení konvertoru bez driveru ve „správci zařízení“ systému Windows

Kliknutím pravého tlačítka myši na položku „USB Serial port“ se otevře kontextové menu, kde vybereme položku „Aktualizovat software ovladače“. Otevře se stejnojmenné okno, ve kterém vybereme volbu „Vyhledat ovladač v počítači“. Přes tlačítko „Procházet“ nastavíme cestu ke složce (adresáři) ovladače a klikneme na tlačítko „Další“. Spustí se instalace driveru, po jejímž ukončení se objeví informace „Instalace dokončena“. Konvertor se v okně „Správce zařízení“ přesune do sekce „Porty (COM a LPT)“ tak, jak je to znázorněno na obrázku 14 vpravo).

3.4 Instalace ovladače pro bránu USB GateWay a převodník USB-IRDA

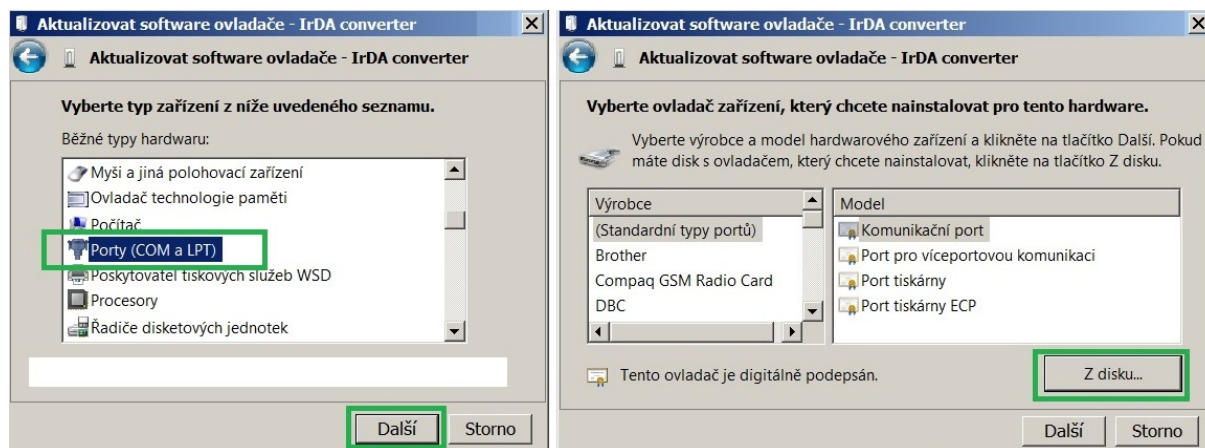
Ovladač „ugw3.inf“ pro podporu sériových portů přes rozhraní USB počítače je součástí dodaného instalačního balíčku. Pokud se operačnímu systému MS Windows nepodařilo automatické vyhledání a instalace ovladače pro připojené zařízení „USB GateWay“ nebo „USB-IRDA“, provedeme instalaci ovladače manuálně.

Připojíme převodník k počítači a otevřeme okno „Správce zařízení“ („Device Manager“). Převodník s nefunkčním ovladačem se zobrazuje v horní části okna jako „Další zařízení“ (viz obrázek 14 vlevo).



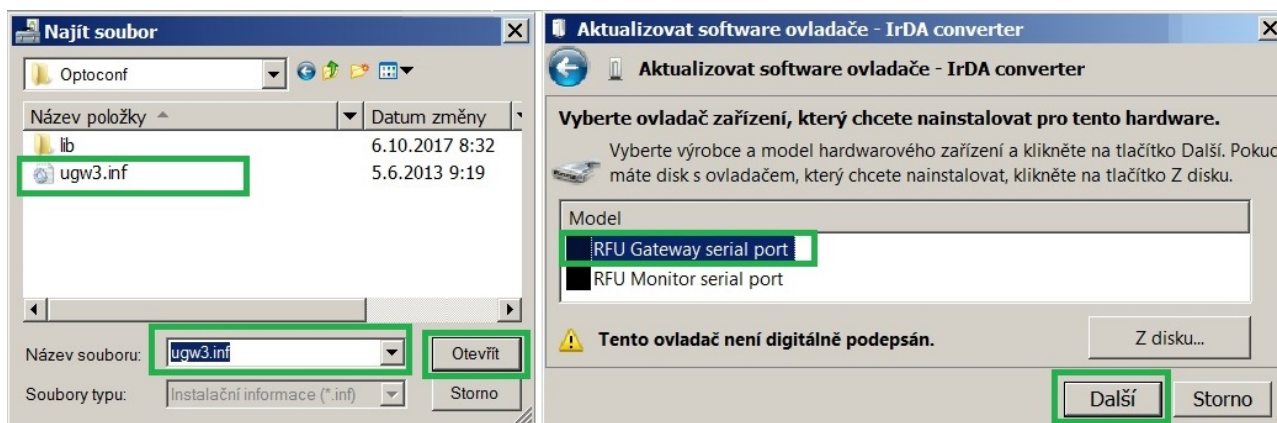
Obr. 14: Zobrazení zařízení bez ovladače ve „Správci zařízení“ systému Windows

Kliknutím pravého tlačítka myši na položku „USB Serial port“ se otevře kontextové menu, kde vybereme položku „Aktualizovat software ovladače“. Otevře se stejnojmenné okno, ve kterém vybereme volbu „Vyhledat ovladač v počítači“. V dalším okně vybereme volbu „Vybrat ovladač ze seznamu“ a klikneme na tlačítko „Další“. Otevře se okno „Vyberte typ zařízení z níže uvedeného seznamu“, ve kterém označíme volbu „Porty (COM a LPT)“ a klikneme na tlačítko „Další“ (viz obrázek 15 vlevo). Otevře se okno „Vyberte ovladač zařízení, který chcete nainstalovat pro tento hardware“, ve kterém vybereme volbu „Z disku“ (viz obrázek 15 vpravo).



Obr. 15: Postup při výběru driveru z počítače

Otevře se ono „Najít soubor“, ve kterém nastavíme adresář se souborem „ugw3.inf“ a klikneme na tlačítko „Otevřít“ (viz obrázek 16 vlevo). Otevře se okno „Vyberte ovladač zařízení, který chcete nainstalovat pro tento hardware“, ve kterém vybereme volbu „RFU Gateway Serial port“ a klikneme na tlačítko „Další“ (viz obrázek 16 vpravo).



Obr. 16: Instalace driveru USB

Otevře se okno „Instalace softwaru ovladače“ s upozorněním na to, že se jedná o driver neznámého výrobce. Klinutím na volbu „Přesto nainstalovat tento software ovladače“ spustíme instalaci ovladače (*), po jejímž ukončení se objeví informace „Systém Windows úspěšně aktualizoval software ovladače“. Převodník se v okně „Správce zařízení“ přesune do sekce „Porty (COM a LPT)“ (viz obrázek 14 vpravo).

(*) Při instalaci na počítač s OS Windows 8 a Windows 10 může být problém s instalací driveru bez digitálního podpisu („unsigned driver“). V tomto případě musíme nejdříve vypnout vynucení digitálního podpisu driveru podle níže uvedeného postupu.

3.4.1 Vypnutí vynucení digitálního podpisu driveru pro OS Windows 8

Vypnutí vynucení digitálního podpisu provedeme pro operační systém Windows 8 tímto postupem:

- pomocí kláves „Windows + R“ otevřeme okno „Spustit“;
- do editačního pole „Otevřít“ napíšeme příkaz pro restart: shutdown.exe /r /o /f /t 00;
- otevře se okno „Choose an option“, kde vybereme „Troubleshoot“;
- v okně „Troubleshoot“ vybereme „Advanced options“;
- v okně „Advanced options“ vybereme „Windows Startup Settings“ a spustíme „Restart“
- po restartu systému se otevře okno „Advanced Boot Options“ kde vybereme volbu „Disable Driver Signature Enforcement“;
- po nastartování systému nainstalujeme driver dle výše uvedeného postupu.

Vypnutí vynucení digitálního podpisu driveru je funkční pouze do dalšího restartu systému.

3.4.2 Vypnutí vynucení digitálního podpisu driveru pro OS Windows 10

Vypnutí vynucení digitálního podpisu provedeme pro operační systém Windows 10 tímto postupem:

- klikneme na ikonu „Windows“ v levém spodním rohu obrazovky a z hlavního menu vybereme volbu (ikonu) „Nastavení“;
- v okně „Nastavení“ vybereme položku menu „Aktualizace a zabezpečení“;
- v následujícím okně vybereme sekci volbu „Obnovení“;
- v okně „Obnovení“ vybereme sekci „Spuštění s upřesněným nastavením“ a zde klikneme na tlačítko „Restart“;
- po chvíli se objeví obrazovka „Zvolte možnosti“, kde vybereme volbu „Odstranit potíže“;
- v dalších krocích vybereme volby „Upřesnit možnosti“, potom „Nastavení spouštění“ a klikneme na tlačítko „Restartovat“;
- v tomto kroku se může (v závislosti na nastavení systému) objevit výzva pro zadání obnovovacího klíče „BitLocker“ k jednotce s určitým identifikátorem. Jedná se o 64-znakový přístupový klíč k datové sekci daného uživatele systému, který se používá při ztrátě hesla k počítači. Hodnotu klíče najdeme v „Nastavení účtu Microsoft“, kam se dostaneme přes ikonu „Windows“ a položku „User“ hlavního menu, kde postupně vybereme „Změnit nastavení účtu“ a „Správa mého účtu Microsoft“ a přihlásíme se jménem/heslem ke svému účtu. V hlavním menu účtu vybereme volbu „Zařízení“, kde v sekci „Desktop“ a podsekci „Bitlocker“ klikneme na odkaz „Získat obnovovací klíče nástroje BitLocker“. Otevře se obrazovka s obnovovacími klíči k jednotlivým jednotkám systému, ze které si opišeme klíč k té jednotce kterou systém požaduje (pdlé identifikátoru jednotky);

- po zadání klíče se objeví obrazovka s nabídkou možností nastavení spouštění, ve které vybereme možnost „Zakázat vynucení podpisu ovladače“. Výběr se provádí pomocí funkčních kláves F1 až F10, pro danou možnost s pořadovým číslem „7“ stiskneme klávesu „F7“;
- po naběhnutí systému Windows provedeme instalaci driveru dle výše uvedeného postupu.

Vypnutí vynucení digitálního podpisu driveru je funkční pouze do dalšího restartu systému.

3.4.3 Podpora starších verzí OS Windows a podpora OS Linux

U starších verzí OS Windows (Vista, Windows XP a starší) není instalace více virtuálních sériových portů na jeden fyzický port USB dostatečně podporována, proto nelze aktuální verze zařízení „USB GateWay“ a „USB-IRDA“ připojovat k počítačům s těmito operačními systémy.

Při provozu analyzátoru na počítači s OS Linux není nutné drivery pro podporu virtuálních sériových portů instalovat, OS Linux si automaticky přiřadí své generické drivery, které jsou součástí systému.

3.5 Nastavení parametrů modulu WB169-TE konfiguračním kabelem

V další části manuálu jsou popsány ty parametry modulu WB169-TE, jejichž aktuální hodnotu lze zjistit přímým připojením modulu k PC pomocí konfiguračního kabelu a případně je měnit konfiguračními příkazy (konfigurace „z příkazového řádku“) tak, jak je to popsáno v odstavci 3.1 tohoto dokumentu.

Přehled všech konfiguračních parametrů modulu tak, jak se zobrazují při výpisu z příkazového řádku, je uveden v odstavci 4.1.2, společně se stručným popisem jejich významu.

3.5.1 Výpis konfiguračních parametrů modulu

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

```
mon#show
Show configuration :
  MBUS ID : 00000019
  MBUS version : 51
  MBUS manufacturer : SFT
  MBUS medium : 8
  MBUS manuf info : TE
  Data will be encrypted by AES
  Send periode : 0
  WMBUS power   : 3 (20 dBm)
  mode         : N2
  channel      : 3 (chan 2a (169.43125 Mhz), 2.4 kbps Mhz, 2,4 bps)
  send 5, recv 0 pkts
  Configuration version : 4
  SW version 1.06 TS, date Sep 13 2018
mon#
```

Hodnoty **„MBUS ID“**, **„MBUS version“**, **„MBUS manufacturer“** a **„MBUS medium“** jsou součástí vlastní adresy modulu WB169-TE v systému Wireless MBUS, se kterou modul odesílá všechny své zprávy. Hodnota **„MBUS manuf info“** je typové označení modulu, které je součástí každé informační zprávy. Všechny tyto hodnoty je možné nastavit pouze pomocí konfiguračního kabelu a zásadně je nedoporučujeme měnit.

Informace **”Data will be encrypted by AES“** indikuje, že u modulu je nastaveno kryptování dat (viz popis a použití příkazu **”ekey“** v odstavci 3.5.6 „Parametry skupiny Modem commands“).

Hodnota **„Send periode“** je perioda odesílání informačních zpráv. Hodnoty **„WMBUS power“**, **„WMBUS mode“** a **„WMBUS channel“** jsou parametry nastavení radiové části modulu. Všechny tyto parametry lze podle potřeby měnit dle postupu uvedeného v odstavci 3.5.6 „Parametry skupiny Modem commands“).

Údaje **”send“** a **”recv“** ukazují počet odeslaných a přijatých zpráv od posledního resetu.

Údaje **„Configuration version“** a **„SW version“** jsou určeny výhradně pro potřeby diagnostiky ze strany výrobce systému.

Přehled konfiguračních parametrů se stručným popisem jejich významu je uveden v tabulce 2 na straně 20.

3.5.2 Zobrazení souhrnu konfiguračních příkazů („HELP“)

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

```
mon#?
Help :
--- System commands --- ---
deb          : Show or set debug level
ta           : Show tasks
mb           : Show mail boxes
du addr      : Dump memory
rb addr      : Read byte from addr
rw addr      : Read word from addr
sw addr val  : Set word on addr
sb addr val  : Set byte on addr
uptime      : Show uptime
reset        : Reset device
sens         : Show ADC, vcc and temperature values
?           : Show this help

--- WMBUS commands --- ---
mid          : Show or set WMBUS ID (0 - 99999999)
power        : Show or set WMBUS power (1 - 5)
manuf        : Show or set MBUS manufacturer code (AAA)
info         : Show or set MBUS info string (0-30 chars)
vers         : Show or set MBUS version (0 - 255)
medium       : Show or set MBUS medium (0 - 255)
periode      : Change periode of send
mode         : Set WMBUS mode 1 - N1, 2 - N2
chan         : Set WMBUS channel, type ? for help
ekey         : Set encrypt key, point '.' no eccrypt

--- Configuration --- ---
show         : Show all configuration
write        : Write configuration to flash
read         : Read configuration from flash
clear        : Clear configuration and load defaults

--- Modem commands --- ---
mr           : Modem receive mode
mt test time : Set test on modem, 1 - TX carrier, 2 - TX PN9, 0 - off, time is in second, default 10
ms           : Get modem state
mi           : Get modem info
mfreq        : Set or get radio frequence correction
cfreq        : Set +- frequence correction, 1 = 1Hz
send         : Send WMBUS message
mon#
```

Význam a způsob používání jednotlivých příkazů je vysvětlen v následujících částech sekce 3.5.

3.5.3 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” a „uptime” se používají pouze při hledání příčin poruch a při opravách zařízení u výrobce. **Důrazně nedoporučujeme tyto příkazy používat při provozu zařízení.**

Příkazem „reset” provedeme reset zařízení. Jeho význam a použití jsou popsány v odstavci 3.5.5.

Příkazem „?” si zobrazíme souhrn konfiguračních příkazů a jejich parametrů („Help”). Jeho význam a použití jsou popsány v odstavci 3.5.2.

Příkazem „sens” provedeme vyčtení aktuálních hodnot A/D převodníků pro monitoring napětí baterie, napájecího napětí procesoru, teploty procesoru a aktuální hodnoty externího teplotního čidla. Tento příkaz používáme pouze při diagnostice modulu. Příklad:

```
mon#sens
V BAT 929 -> 3.628 V
V CPU 715 -> 2.792 V
CPU Temp. -> 26.9 $^\circ$C
Ext.Temp. -> 27.81 $^\circ$C
mon#
```

3.5.4 Příkazy skupiny „WMBUS” pro nastavení odesílání zpráv

Tato skupina příkazů slouží pro nastavení adresace modulu v systému Wireless M-BUS a pro nastavení parametrů vysílání. Jedná se o tyto příkazy:

mid	<i>nastavení výrobního čísla zařízení („M-Bus ID” – rozsah 0 až 99999999)</i>
manuf	<i>nastavení kódu výrobce („Manufacturer” - doplněk M-Bus adresy)</i>
vers	<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>
info	<i>nastavení názvu zařízení</i>
periode	<i>nastavení periody spontánního odesílání zpráv</i>
power	<i>nastavení vysílacího výkonu (mW)</i>
mode	<i>nastavení komunikačního módu (1 - mód N1, 2 - mód N2)</i>
chan	<i>nastavení frekvenčního kanálu (výběr ze 7-mi možností)</i>
ekey	<i>nastavení kryptovacího klíče („.” - vypnuté šifrování)</i>

Parametry a příkazy „power” (vysílací výkon), „chan” (frekvenční kanál), „mode” (komunikační mód) a „ekey” (enkrypční kód) slouží pro nastavení parametrů rádiového subsystému modulu. Tyto příkazy jsou podrobně popsány v odstavci 3.5.6 „Příkazy skupiny „Modem commands” pro konfiguraci rádiové části modulu” společně s dalšími příkazy pro nastavení a kontrolu vysílací a přijímací části modulu WB169-TE.

Proměnná „M-BUS ID” je výrobní číslo zařízení v systému identifikace dle normy M-Bus. Adresa je pro modul WB169-TE editovatelná a nelze ji změnit. Aktuálně nastavené výrobní číslo si můžeme vypsát pomocí příkazu „mid” (bez parametru):

```
cfg#mid
MBUS ID : 00112233
cfg#
```

Proměnná „Manufacturer” je mezinárodní kód výrobce modulu v systému identifikace dle normy M-Bus. Hodnota je pro modul WB169-TE editovatelná a je při výrobě nastavena na „SFT” (Softlink). Kód výrobce si můžeme vypsát pomocí příkazu „manuf” (bez parametru):

```
cfg#manuf
MBUS manufacturer : SFT
cfg#
```

Proměnná „Version” je číslo generace nebo verze modulu v systému identifikace dle normy M-Bus. Hodnota je pro modul WB169-TE editovatelná a nelze ji měnit. Aktuálně nastavenou verzi si můžeme vypsát pomocí příkazu „vers” (bez parametru):

```
cfg#vers
MBUS version : 101
cfg#
```

Proměnná „**Medium**” je mezinárodní kód měřeného média (energie, vody, fyzikální veličiny...) v systému identifikace dle normy M-Bus. Hodnota je pro modul WB169-TE editovatelná a je nastavena na 02 („Heat Cost Allocator”). Aktuálně nastavené médium si můžeme vypsat pomocí příkazu „**medium**” (bez parametru). Médium změníme tak, že za příkaz „medium” zadáme požadovaný kód média dle normy M-BUS (povolený rozsah: 0 až 255).

Příklad nastavení kódu média na hodnotu „02” (elektřina) :

```
cfg#medium
MBUS medium : 7
cfg#medium2
MBUS medium changed from 7 to 2
cfg#
```

***Poznámka:** Pro systém identifikace M-Bus obecně platí, že kombinace všech čtyř složek M-Bus adresy (tj. „M-BUS ID”, „Manufacturer”, „Version” a „Medium”) musí být jednoznačná, takže nesmí existovat dvě zařízení se stejnou kombinací těchto čtyř parametrů. 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.*

Proměnná „**Info**” slouží pro nastavení názvu zařízení. Název zařízení je pak součástí každé odeslané informační zprávy (viz odstavec 3.7). Defaultně je tato proměnná nastavena jako „TE”. Pomocí příkazu „**info**” (bez parametru) lze vypsat aktuální hodnotu nastavení. Pokud za příkaz „info” zadáme jako parametr libovolný řetězec, bude se zařízení ve spontánních zprávách hlásit tímto názvem.

Příklad kontroly, nastavení a opětovné kontroly názvu zařízení:

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

Maximální délka řetězce je 29 znaků. Používat lze pouze základní znakovou sadu (bez diakritiky). Nastavení položky „info” nedoporučujeme měnit.

Proměnná „**Periode**” slouží pro nastavení periody spontánního odesílání informačních zpráv. Při výrobě je nastavena perioda 60 minut, pomocí příkazu „**periode**” (bez parametru) lze vypsat aktuální hodnotu nastavení. Pokud za příkaz „periode” zadáme jako parametr požadovaný počet minut (teoreticky lze nastavit až 65535 minut), nastavíme periodu vysílání informačních zpráv na zadaný počet minut.

Příklad kontroly, nastavení, uložení a opětovné kontroly periody vysílání informačních zpráv:

```
cfg#periode
Periode is 60 min.
cfg#periode 30
Periode changed from 60 to 30 min.
cfg#periode
Periode is 30 min.
cfg#
```

3.5.5 Příkazy skupiny „Configuration“ 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 3.5.1):

```
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 ”read“ (u některých modifikací příkazem ”cread“):

```
cfg#read
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“:

```
cfg#reset
cfg#
Reset code 22 : WDT time out (PUC)
RF module started, sw version 1.02, date Aug 15 2014
mon#
```

3.5.6 Příkazy skupiny „Modem commands“ pro konfiguraci radiového vysílače

Tato skupina příkazů slouží pro nastavení odesílání zpráv systému Wireless M-BUS a pro nastavení radiové části modulu.

V **první části** jsou příkazy pro nastavení parametrů vysílacího systému pro odesílání zpráv Wireless M-BUS. Tyto parametry jsou platné pro všechny vysílané zprávy z daného modulu. Jedná se o tyto příkazy:

power	<i>nastavení vysílacího výkonu („Power“)</i>
mode	<i>nastavení komunikačního módu (N1 nebo N2)</i>
chan	<i>nastavení vysílacího kanálu (výběr ze 7-mi možností)</i>
ekey	<i>nastavení kryptovacího klíče („.“ - vypnuté šifrování)</i>

Proměnná „**Power**“ slouží pro nastavení vysílacího výkonu modulu. Při výrobě je modul nastaven na střední výkon 100 mW. Pomocí příkazu „**power**“ (bez parametru) lze vypsát aktuální hodnotu nastavení. 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)

Příklad kontroly, nastavení a opětovné kontroly vysílacího výkonu:

```

cfg#power
MBUS power : 3 (20 dBm)
cfg#power 5
MBUS power changed from 3 to 5 (27 dbm)
cfg#power
MBUS power : 5 (27 dBm)
cfg#

```

Proměnná „**Komunikační mód**“ slouží pro výběr komunikačního módu modulu. Modul podporuje komunikační mód N1, N2, pomocí příkazu „**mode**“ (bez parametru) lze vypsát 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 3.5.2).

Příklad kontroly, nastavení, uložení a opětovné kontroly komunikačního módu:

```

cfg#mode
Mode N1
cfg#mode 2
CC1120 state 0x0f, marcstate 65, fifo tx 0, rx 0
Mode changed from 1 to 2
cfg#mode
Mode N2
cfg#

```

Proměnná „**Vysílací kanál**“ slouží pro výběr vysílacího kanálu modulu. Vysílací kanály jsou pro jednotlivá frekvenční pásma definovány normou Wireless M-BUS. Pomocí příkazu „**chan**“ (bez parametru) lze vypsát všechny dostupné volby (pro tento typ modulu je to 7 voleb), ve kterých je hvězdičkou označena aktuálně nastavená volba. Komunikační mód změním tak, že za příkaz „chan“ zadáme jako parametr číslo požadované volby. .

Příklad kontroly, nastavení, uložení a opětovné kontroly vysílacího kanálu:

```

cfg#chan
Help :
  1 - chan 1a (169.40625 Mhz), 4.8 kbps
  2 - chan 1b (169.41875 Mhz), 4.8 kbps
* 3 - chan 2a (169.43125 Mhz), 2.4 kbps
  4 - chan 2b (169.44375 Mhz), 2.4 kbps
  5 - chan 3a (169.45625 Mhz), 4.8 kbps
  6 - chan 3b (169.46875 Mhz), 4.8 kbps
  7 - chan 3g (169.43750 Mhz), 19.2 kbps
cfg#chan 1
Channel changed from 3 to 1 : chan 1a (169.40625 Mhz), 4.8 kbps
CC1120 state 0x0f, marcstate 65, fifo tx 0, rx 0
cfg#chan
Help :
* 1 - chan 1a (169.40625 Mhz), 4.8 kbps
  2 - chan 1b (169.41875 Mhz), 4.8 kbps
  3 - chan 2a (169.43125 Mhz), 2.4 kbps
  ...
  7 - chan 3g (169.43750 Mhz), 19.2 kbps
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 3.5.1) 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 3.5.1) zobrazí informace „**Data will be unencrypted**“.

V **druhé části** jsou příkazy pro nastavení vysílací části modulu, které se používají zejména při počátečním seřizení modulu v rámci procesu výroby a výstupní kontroly.

Jedná se o tyto příkazy:

mr	<i>nastavení přijímacího módu (diagnostika)</i>
mt test	<i>spuštění testovacího vysílání (nastavení a diagnostika)</i>
ms	<i>systém vypíše interní status radiového modemu (diagnostika)</i>
mi	<i>systém vypíše vnitřní registry modemu (diagnostika)</i>
mfreq	<i>nastavení frekvenční konstanty vysílače (nastavení vysílací frekvence)</i>
cfreq	<i>korekce frekvenční konstanty (doladění frekvence)</i>
send	<i>příkaz pro okamžité odeslání informační zprávy</i>
sendp	<i>příkaz pro odeslání série informačních zpráv</i>

Příkazem „**send [index]**“ okamžitě („mimo pořadí“) odešleme standardní informační zprávu s aktuální sadou údajů

o teplotě a dalších měřených veličinách (viz odstavec 3.7), která obsahuje data ze zadaného zařízení "index". Tento příkaz lze použít kupříkladu při instalaci systému, když chceme ověřit dosah signálu, nebo při různých nastavováních a testech přijímacího zařízení. Příkaz nám umožní odeslat informační zprávu kdykoli, bez nutnosti měnit vysílací periodu, nebo čekat na spontánní odeslání zprávy dle nastavené periody. U těch typů modulů, kde se posílají data souhrnně za všechna zařízení v jedné zprávě, se tento příkaz používá bez indexu.

Příklad zadání příkazu pro odeslání informační zprávy s informacemi od měřidla/čidla s indexem "1":

```
mon#send 1
Send [1] ...
  send [1] msg 255
mon#
```

Příkazem "sendp [počet]" odešleme sérii několika informačních zpráv s periodou 1 minuta, přičemž první zpráva je odeslána okamžitě. Počet zpráv v sérii je určen číslem "počet" za příkazem, maximální hodnota počtu zpráv sérii je 30. Tento příkaz lze použít při instalaci nebo testech systému. Tento příkaz lze použít pouze u novějších modifikací modulů (pouze pokud se zobrazuje ve výpisu "HELP").

Příklad zadání příkazu pro odeslání série 5-ti informačních zpráv:

```
mon#sendp 5
  send 5 msgs
mon#
```

Příkazy "mr", "mt test", "ms" "mi", "mfreq" a "cfreq" slouží pouze pro diagnostiku modemové části modulu (vysílače/přijímače) a pro jeho nastavení na nominální frekvenci v procesu výroby a výstupní kontroly.

Důrazně nedoporučujeme tyto příkazy používat při provozu zařízení. Změna parametrů, které se pomocí těchto příkazů nastavují, může způsobit neprovozschopnost zařízení.

3.5.7 Přehled konfiguračních parametrů modulu

Přehled konfiguračních parametrů, které slouží pro uživatelské nastavení modulu WB169-TE, je uveden v Tabulce č. 2. Parametry jsou v tabulce uvedeny ve stejném pořadí, v jakém se zobrazují při výpisu konfigurace (viz odstavec 3.5.1).

Tab. 2: Přehled konfiguračních parametrů modulu WB169-TE

P.č.	Název	Hodnota	Popis	Default.
1	MBUS ID	0 - 99999999	Výrobní číslo (M-BUS adresa)	
2	MBUS Version	0 - 255	Generace nebo verze (doplněk M-BUS adresy)	
3	MBUS Manufacturer	kód	Výrobce zařízení (doplněk M-BUS adresy)	SFT
4	MBUS Medium	kód	Médium (doplněk M-BUS adresy)	08
5	MBUS Manuf. info	0 až 29 znaků	Název zařízení	TE
6	Encryption	kód	Šifrovací klíč	individuální
7	Periode	1 - 65535	Vysílací perioda v minutách	60
8	WMBUS Power	1 - 5	Vysílací výkon	3
9	Mode	1 - 2	Komunikační mód	1 (N1)
10	Channel	1 - 7	Frekvenční kanál	1
11	No of sent msgs	aktuální stav	Počet odeslaných zpráv od resetu	read only
12	No of recv msgs	aktuální stav	Počet přijatých zpráv od resetu	read only
13	Config. Version	aktuální stav	Počet zápisů do FLASH od vymazání	read only
14	SW Version	aktuální stav	Verze software a datum vydání software	read only

Ve sloupci „Hodnota” jsou uvedeny doporučené rozsahy hodnot pro nastavení příslušného parametru. Označení „kód” ve sloupci „Hodnota” znamená, že nastavená hodnota se zobrazuje ve formě hexadecimálního kódu, kde dvojice hexadecimálních znaků reprezentuje vždy jeden Byte.

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“)

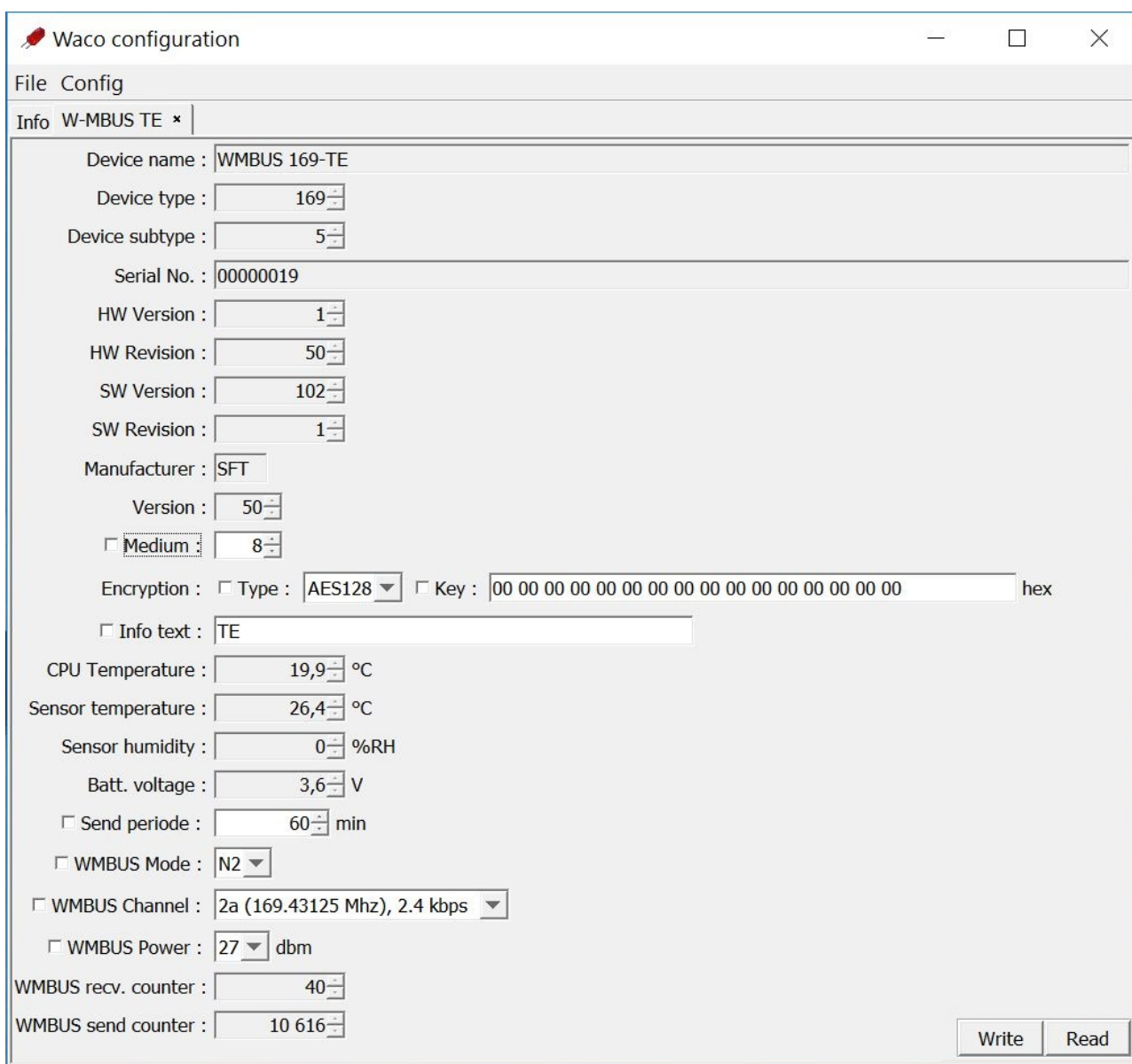
Žlutým podbarvením ve sloupci „P.č.“ jsou označeny ty parametry, které lze nastavovat pomocí optického převodníku USB-IRDA tak, jak je to podrobně popsáno v části 3.6 „Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku“.

3.6 Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku

Pomocí optického převodníku lze nastavovat všechny parametry modulu WB169-TE, jejichž nastavování je nezbytné pro běžný provoz modulu. Výhodou nastavování přes optický převodník je možnost konfigurace přes průhledný kryt modulu, bez nutnosti otevírání krytu modulu. Toto 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).

Principy konfigurace, způsob připojení k počítači a obecný postup konfigurace pomocí programu „WACO OptoConf“ jsou podrobně popsány v části 3.2 „Konfigurace modulu WB169-TE pomocí optického převodníku“.

Změny konfigurace provádíme v **Konfigurační tabulce modulu**, kterou si zobrazíme kliknutím na tlačítko „Read“ v okně programu „WACO OptoConf“. Konfigurační tabulka modulu WB169-TE je znázorněna na obrázku 17.



Obr. 17: Konfigurační tabulka modulu WB169-TE

V horní části tabulky se nachází parametry nastavované výrobcem (read only), které se týkají identifikace modulu a jeho komponentů. Jedná se o tyto parametry:

Device name	<i>typové označení zařízení dle dokumentace výrobce</i>
Device type	<i>upřesnění typového označení dle dokumentace výrobce</i>
Device subtype	<i>upřesnění typového označení dle dokumentace výrobce</i>
Serial No.	<i>výrobní číslo modulu (zároveň MBUS-ID dle normy M-Bus)</i>
HW Version	<i>verze hardware dle dokumentace výrobce</i>
HW Revision	<i>upřesnění verze hardware dle dokumentace výrobce</i>
SW Version	<i>verze software dle výrobce</i>
SW Revision	<i>upřesnění verze software dle dokumentace výrobce</i>
Manufacturer	<i>kód výrobce (MBUS Manufacturer) dle normy M-Bus</i>
Version	<i>verze adresace (MBUS-Version) dle normy M-Bus</i>

Význam parametrů „**Serial No.**” (MBUS-ID), „**SW Version**” (MBUS Version) a „**Manufacturer**” (MBUS Manufacturer) je podrobněji popsán v části 3.5.4 „**Příkazy skupiny WMBUS pro nastavení odesílání zpráv**”. Ostatní výše uvedené parametry obsahují přesnou identifikaci výrobní série a softwarové verze a jsou určeny pouze pro potřeby výrobce zařízení.

V **prostřední části tabulky** se nachází skupina konfigurovatelných parametrů modulu WB169-TE. Jedná se o tyto parametry:

Medium	<i>kód média (MBUS Medium) dle normy M-Bus</i>
Encryption	<i>nastavení kryptovacího klíče pro šifrování dat</i>
Info text	<i>upřesnění typového označení dle dokumentace výrobce</i>

Parametr „**Medium**” je mezinárodní kód měřeného média v systému identifikace dle normy M-BUS. Hodnota tohoto parametru je pro modul WB169-TE editovatelná (je to jediná editovatelná část úplné adresy dle normy M-BUS) a je defaultně nastavena na 02 („Heat Cost Allocator”). Podrobnější popis a možnosti nastavení tohoto parametru jsou uvedeny v části 3.5.4 „**Příkazy skupiny „WMBUS” pro nastavení odesílání zpráv**”.

Pole „**Encryption**” slouží pro zavedení šifrovacího klíče pro šifrování zpráv pomocí klíče AES-128. Pokud v poli „**Type**” nastavíme typ šifrovacího klíče „**AES128**”, do pole „**Key**” lze zadat šifrovací klíč o délce 16 Byte. Klíč zadáváme vždy v hexadecimálním tvaru. Šifrování vypneme tak, že v poli „**Type**” vybereme hodnotu „none”.

Parametr „**Info text**” slouží pro nastavení názvu zařízení. Název zařízení je pak součástí každé odeslané informační zprávy (viz odstavec 3.7). Defaultně je tato proměnná nastavena jako „TE”. Podrobnější popis a možnosti nastavení tohoto parametru jsou uvedeny v části 3.5.4 „**Příkazy skupiny „WMBUS” pro nastavení odesílání zpráv**”.

Ve **spodní části tabulky** se nachází aktuální hodnoty senzorů teploty, vlhkosti a napájecího napětí a parametry pro nastavení vysílání.

Jedná se o tyto parametry:

CPU Temperature	<i>aktuální teplota procesoru (read only)</i>
Sensor Temperature	<i>aktuální teplota změřená senzorem (read only)</i>
Sensor humidity	<i>aktuální vlhkost změřená senzorem (read only)</i>
Batt. voltage	<i>aktuální napětí baterie (read only)</i>
Send periode	<i>nastavení periody vysílání informačních zpráv</i>
WMBUS Mode	<i>nastavení komunikačního módu podle normy WMBUS</i>
WMBUS Channel	<i>nastavení frekvenčního kanálu podle normy WMBUS</i>
WMBUS Power	<i>nastavení vysílacího výkonu</i>
WMBUS recv. counter	<i>aktuální počet přijatých zpráv (read only)</i>
WMBUS send counter	<i>aktuální počet odeslaných zpráv (read only)</i>

V needitovatelných polích „**CPU Temperature**”, „**Sensor Temperature**”, „**Sensor humidity**” a „**Batt. voltage**” se zobrazují aktuální hodnoty senzorů teploty a vlhkosti (je-li modul takovým senzorem vybaven), i vnitřních senzorů teploty procesoru a napětí napájecí baterie modulu. Tyto hodnoty se odesílají v každé informační zprávě (viz popis informační zprávy v části 3.7 „**Struktura datové zprávy modulu**”).

Parametr „**Send periode**“ slouží pro nastavení periody spontánního odesílání informačních zpráv. Hodnota parametru se nastavuje v minutách, při výrobě je nastavena hodnota 60 minut. Podrobnější popis a možnosti nastavení tohoto parametru jsou uvedeny v části 3.5.4 „**Příkazy skupiny „WMBUS” pro nastavení odesílání zpráv**”.

Editovatelné parametry „WMBUS Mode“, „WMBUS Channel“ a „WMBUS Power“ slouží pro nastavení vysílací části systému. Význam, možnosti a příklady nastavení těchto parametrů jsou podrobně popsány v části 3.5.6 „Příkazy skupiny „Modem commands“ pro konfiguraci radiového vysílače“.

Parametr „WMBUS Mode“ slouží pro výběr komunikačního módu modulu. Při výrobě je nastaven komunikační mód N1, hodnota parametru se zadává výběrem z přednastavených relevantních hodnot.

Parametr „WMBUS Channel“ slouží pro výběr frekvenčního kanálu modulu. Frekvenční kanály jsou pro jednotlivá frekvenční pásma definovány normou Wireless M-BUS. Hodnota parametru se zadává výběrem z přednastavených relevantních hodnot (pro modul WB169-TE je to 7 voleb).

Parametr „WMBUS Power“ slouží pro nastavení vysílacího výkonu modulu. Při výrobě je modul nastaven na střední výkon 100 mW. Výkon můžeme nastavit na požadovanou úroveň výběrem z přednastavených hodnot.

V needitovatelných polích „WMBUS recv. counter“ a „WMBUS send counter“ se zobrazují aktuální počty přijatých a odeslaných zpráv od posledního resetu modulu. Tyto údaje slouží pouze pro diagnostiku modulu.

3.7 Struktura datové zprávy modulu

Informační zpráva s odečtenými hodnotami teploty a dalšími údaji, kterou modul WB169-TE odesílá v nastavených intervalech, se skládá z hlavičky Wireless M-BUS („WMBUS Header“) a z aplikační vrstvy ve formátu M-Bus s délkou 49 Byte.

Aplikační vrstva zprávy se skládá ze zkrácené hlavičky M-Bus o délce 4 Byte a z datového bloku složeného z deseti datových segmentů o celkové délce 45 Byte.

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

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

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.

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“).

Datový blok se skládá z deseti datových segmentů, z nichž každý nese data k jedné proměnné. Seznam proměnných, které posílá modul WB169-TE ve své datové zprávě je uveden v Tabulce 4:

* Hodnota „Počet měření“ znamená počet měření teploty od posledního odeslání informační zprávy. Měření teploty se provádí s periodou 1 minuta, ze všech naměřených hodnot ve vysílací periodě se vypočítá průměrná, minimální a maximální hodnota.

Zobrazení informační zprávy modulu WB169-TE, zachycené a dekodované pomocí analyzátoru radiového signálu systému Wireless M-BUS typu *WMBUS RFAN1*, je znázorněno na obrázku 18.

Tab. 4: Popis proměnných v datovém bloku informační zprávy modulu WB169-TE

Pořadí	Proměnná (význam a popis)	Jednotka	Typ	Formát dat
1	Název zařízení („Info“)	Fabric. No.	Inst.	Variable (ASCII)
2	Okamžitá teplota	°C	Inst.	16 bit Integer
3	Minimální teplota	°C	Min.	16 bit Integer
4	Maximální teplota	°C	Max.	16 bit Integer
5	Průměrná teplota	°C	Avg.	16 bit Integer
6	Počet měření *	counter	Inst.	16 bit Integer
7	Napětí interního zdroje	V (10 ⁻³)	Inst.	16 bit Integer
8	Vysílací výkon	mW	Inst.	16 bit Integer
9	Teplota procesoru	°C (1)	Inst.	16 bit Integer
10	„Uptime“ od posledního resetu	seconds	Inst.	32 bit Integer

The screenshot displays two main sections: 'Packets' and 'Variables'.

Packets Table:

Index	Time [s]	Δ T [s]	RSSI	Length	C field	ID	Man.	Ver.	Type	CI	Hdr ID	Hdr Man.	Hdr Ver.	Hdr Type	Access #	Status	Signature	Encrypted
1	16.038	0.000	-58	63	0x44	00000805	SFT	1	Water	0x7a					130	00	00 00	-
2	20.188	4.150	-39	59	0x44	00000019	SFT	50	Heat Cost Allocator	0x7a					28	00	00 00	-
3	38.643	18.455	-70	20	0x44	00000029	NNT	1	Water	0x7a					243	00	00 00	-

Variables Table:

Index	Value	dim	Tariff	Storage	Unit	DIF	VIF	Data
1	0.0		0	0	0	0D	78	02 54 45
2	24.560000000000002	°C	0	0	0	02	65	98 09
3	24.560000000000002	°C	0	0	0	22	65	98 09
4	24.560000000000002	°C	0	0	0	12	65	98 09
5	24.560000000000002	°C	0	0	0	32	65	98 09
6	3.0		0	0	0	02	FD	61 03 00
7	3554.0		0	0	0	02	FD	46 E2 0D
8	0.5	W	0	0	0	02	28	F4 01
9	23.8	°C	0	0	0	02	5E	EE 00
10	63956.0	seconds	0	0	0	04	20	D4 F9 00 00

At the bottom of the interface, the IP address 172.16.16.177:1141 and the time 0:00:48 are visible.

Obr. 18: Zobrazení zprávy modulu WB169-TE pomocí analyzátoru *WMBUS RFAN1*

4 Provozní podmínky

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

4.1 Obecná provozní rizika

Radiové moduly jsou elektronická zařízení napájená vlastní vnitřní baterií, které registrují stav počítadel nebo registrů připojených měřičů spotřeby, nebo čidel. 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, nebo čidly. 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 zkrut 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 dle konfigurační tabulky uvedené v části 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-TE/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 $(0 \div 30)$ °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-TE jsou uzavřeny v plastových krabicích s krytím IP65 nebo IP68, připravených pro montáž na stěnu nebo trubku. Vypínač baterie, konfigurační konektor i anténní konektor jsou umístěny na desce plošného spoje, takže přístup k nim je umožněn pouze po otevření krabice.

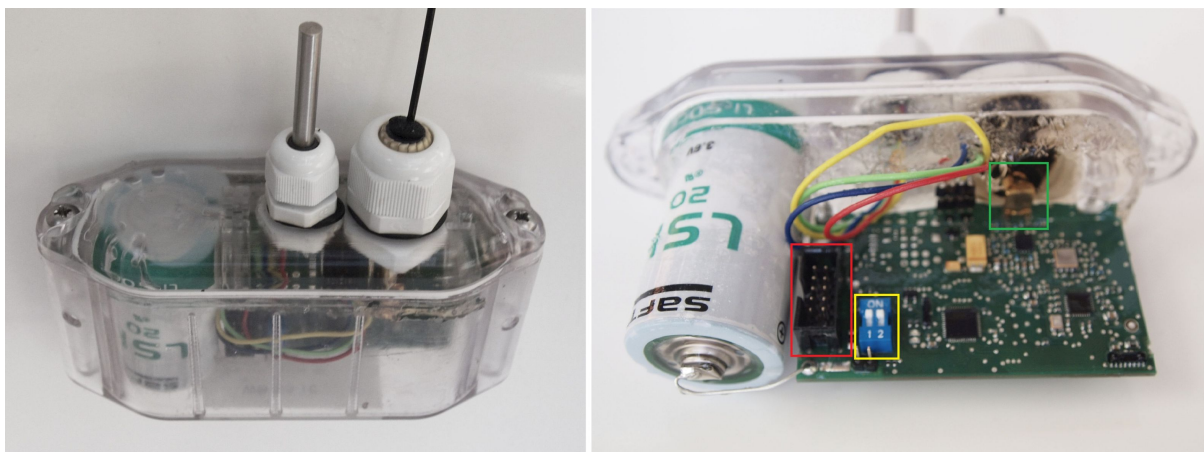
Moduly dodávané již od výrobce s **dodatečným utěsněním silikonovou výplní** (stupeň krytí IP68) mají anténu připojenou již při výrobě a dodávají se se zapnutým napájením a přednastavenou konfigurací (dle dohody s výrobcem). Tyto moduly doporučujeme při instalaci a provozu otevírat pouze v nezbytných případech a postupovat při tom s maximální opatrností. Případné úpravy konfigurace modulu s utěsněním doporučujeme provádět zásadně pomocí optického převodníku USB-IRDA tak, jak je to popsáno v části 3.6 "Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku".

Na obrázku 19 vlevo je zobrazen modul WB169-TE vybavený prutovou anténou v detailním pohledu. Na obrázku vpravo je zobrazen modul WB169-TE ve variantě IP68 s otevřeným krytem.

V pravé části obrázku 19 je viditelná deska plošného spoje modulu, na které je barevně vyznačeno umístění umístění zásadních prvků modulu, a to umístění vypínače napájení (červenou barvou), konfiguračního konektoru (žlutou barvou) a anténního konektoru (zelenou barvou). Vzhled desky plošného spoje se může v závislosti na modifikaci modulu mírně lišit.

Krabice se skládá ze dvou dílů:

- základna modulu, ke které je připevněna deska plošného spoje. Je to ta část krabice, na které jsou umístěny kabelové průchodky;
- víko krabice, překrývající desku plošného spoje, s výlisky pro uchycení modulu na podložku.



Obr. 19: Detail modulu WB169-TE s označením pozice důležitých prvků

Montáž modulu provedeme tímto postupem:

- připevníme modul k vhodnému pevnému předmětu (na zeď, k potrubí...) pomocí dvou vrtutů, nebo pomocí stahovací pásky. Pro upevnění slouží výlisky po stranách víka krabice. Doporučená poloha při upevnění je taková, kdy základna modulu s kabelovými průchodkami je vespod;
- vyšroubováním dvou šroubů po stranách spodní části krabice (vedle kabelových průchodek) uvolníme kryt modulu a vysuneme základnu z víka (*);
- provlékáme kabely s výstupy od měřičů spotřeby přes kabelové průchodky a připojíme jednotlivé vodiče ke vstupním svorkám modulu. Schéma umístění, označení a polaritu jednotlivých svorek je nalepeno na vnitřní straně víka krabice. Ujistíme se, že měřiče jsou připojeny k modulu dle projektového podkladu, nebo si zaznamenejme, které měřiče jsme k modulu připojili;
- k anténnímu konektoru (koaxiální konektor na desce plošného spoje vedle vstupních svorek) připojíme tyčkovou nebo prutovou anténu, nebo anténní kabel od vzdálené externí antény. Anténu nebo kabel protáhneme kabelovou průchodkou, která je přesně naproti anténnímu konektoru;
- přepnutím obou mikro-vypínačů („jumperů“) umístěných na desce plošného spoje vedle konfiguračního konektoru do polohy „ON“ připojíme k modulu napájení. U některých modifikací modulů jsou místo mikro-vypínačů použity běžné skratovací svorky, které je potřebné spojit nasazením zkratovacího konektoru;
- 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 předkonfigurován v přípravné fázi instalace, provedeme minimálně nastavení konfiguračních parametrů vstupních/výstupních hodnot tak, aby modul odesílal zprávy se správnou hodnotou odečtu.
- utáhneme převlečné matice na kabelových průchodkách, čímž průchodky utěsníme a zajistíme kabely proti nechtěnému vytržení ze svorek;
- vložíme základnu modulu do víka a připevníme šrouby. Při montáži do mokrého prostředí doporučujeme před sešroubováním obou dílů zkontrolovat pryžové těsnění;
- 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).

(* **POZOR!** U modulů s dodatečným utěsněním silikonovou náplní se stupněm odolnosti proti vlhkosti IP68 nový modul při montáži v žádném případě nerozebíráme! Měřiče je v tomto případě potřebné připojit k příslušným vývodům kabelu, který je součástí modulu a konfiguraci modulu je potřebné provést radiovou cestou, nebo pomocí optického převodníku USB-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 potřebné dbát na dodržení těchto zásad:

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

Po provedení montáže zapíšeme stav připojených měřičů spotřeby do montážního protokolu a případně ještě jednou ověříme funkčnost modulu a správnost výstupních hodnot modulu (zda odpovídají údajům na počítačích měřičů

spotřeby), a to nejlépe metodou „end-to-end“, tj. kontrolou zobrazení údajů spotřeby a provozních parametrů modulu přímo v systému pro dálkové odečítání.

Při stanovování délky kabelů mezi měřiči spotřeby a radiovými moduly se řídíme doporučením výrobců měřičů spotřeby.

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 radiového 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 modulů a výměna měřiče

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;
- vyšroubováním dvou šroubů po stranách spodní části krabice (vedle kabelových průchodů) uvolníme kryt modulu a vysuneme základnu z víka;
- odpojíme kabely od měřičů spotřeby od vstupních svorek a odpojíme anténu od anténního konektoru;
- přepnutím obou mikro-vypínačů („jumperů“) umístěných na desce plošného spoje vedle konfiguračního konektoru do polohy „Off“ (nebo sejmutím zkratovacího konektoru) modul vypneme;
- uvolníme upevňovací šrouby (nebo stahovací pásku), které drží víko krabice na stěně, trubce, či jiné podložce a demontujeme víko;
- zkompletujeme původní modul sešroubováním víka se základnou (*). 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 připojili vstupní kabely (na stejné vstupy, jako na původním modulu) a nastavili správné konfigurační parametry, zejména periodu vysílání a nastavení konfiguračních parametrů vstupních/výstupních hodnot;
- zapíšeme si výrobní číslo a číslo plomby nového modulu a případně i stav mechanických počítadel připojených měřidel;
- je-li to možné, okamžitě zajistíme zavedení nového výrobního čísla do databáze sběrného systému

(* **POZOR!** *Typový štítek s výrobním číslem modulu je na víku modulu, takže základna modulu s víkem musí vždy tvořit nezaměnitelný celek. Vždy musíme dbát na to, abychom zkompletovali správné víko krabice se správnou základnou modulu, proto při výměně modulu zásadně měníme i víko krabice. Správné zkompletování lze zkontrolovat podle pomocného štítku s výrobním číslem, nalepeného na desce plošného spoje.*

Při výměně měřiče připojeného k modulu, kdy důvodem výměny je porucha měřiče, prošlá doba jeho ověření, či jiný důvod na straně měřiče, postupujeme takto:

- byl-li modul zaplombován, před demontáží modulu zkontrolujeme, zda je v pořádku nalepovací plomba. Porušení plomby řešíme dle interních pravidel platných pro daného zákazníka/projekt;
- jedná-li se o modul v provedení IP68 (s dodatečným utěsněním silikonovou výplní), modul nerozebíráme, pouze připojíme nové měřidlo k příslušným vývodům integrovaného kabelu;
- jedná-li se o modul v základním provedení IP65, vyšroubováním dvou šroubů po stranách spodní části krabice uvolníme kryt modulu a vysuneme základnu z víka. Odpojíme kabel od měněného měřiče spotřeby od vstupních svorek, vyměníme měřič spotřeby a připojíme kabel od nového měřiče ke vstupním svorkám;
- provedeme nastavení konfiguračních parametrů vstupních/výstupních hodnot toho vstupu, na kterém došlo k výměně měřiče (*) podle postupu, uvedeného v části 3 „Konfigurace parametrů modulu“. Zkontrolujeme, zda souhlasí odečtené hodnoty odesílané modulem v radiových zprávách s údaji počítadel všech připojených měřičů spotřeby, a to nejlépe kontrolou zobrazení údajů spotřeby a provozních parametrů modulu přímo v systému pro dálkové odečítání;
- provedeme vyplnění předepsané dokumentace pro výměnu měřiče (montážní list), zejména si pečlivě zapíšeme stav mechanického počítadla nového měřiče;
- modul zakrytujeme a utěsníme podle postupu, uvedeného v části 4.6, případně počkáme na provedení prvního odečtu.

(* **POZOR!** *Nový měřič spotřeby může mít jiné nastavení výstupu než původní měřič, a to i v případě, kdy se jedná o měřič stejného typu od stejného výrobce. Nastavení výstupních hodnot se mohou vzájemně lišit i mezi různými modifikacemi stejného typu měřiče.*

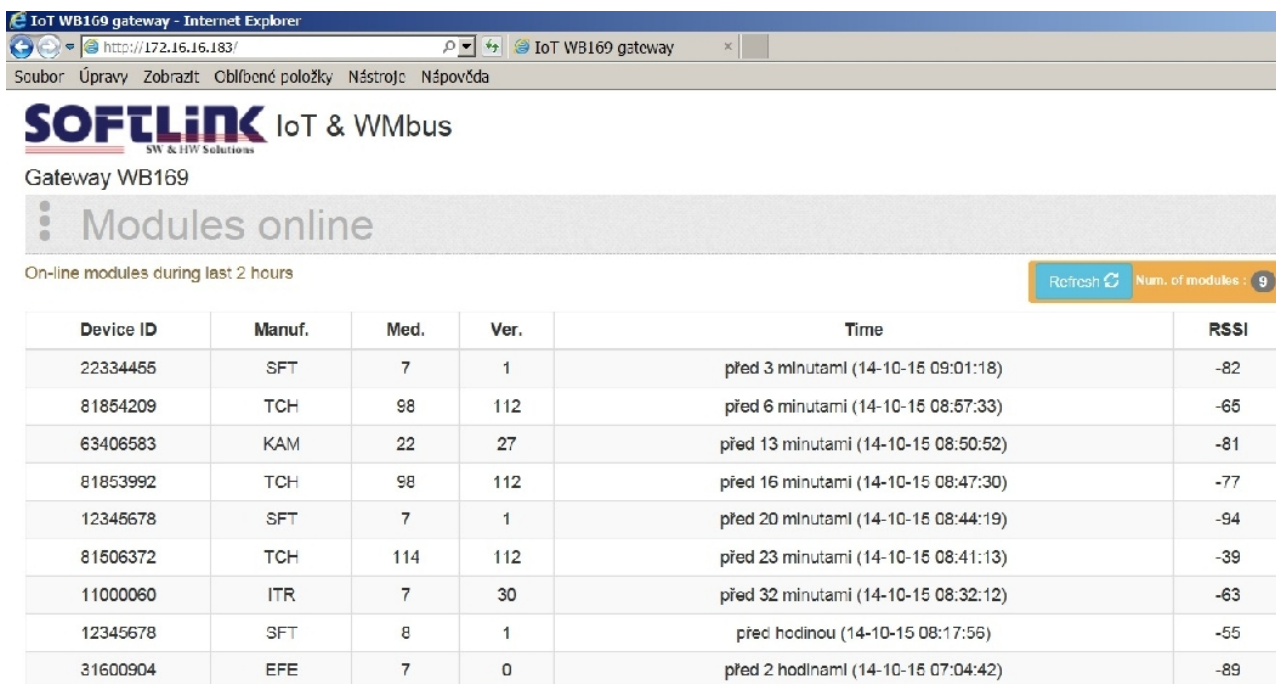
4.8 Demontáž modulu

Při demontáži modul otevřeme, odpojíme kabely, demontujeme víko krabice ze zdi, stropu, či jiné podložky. Vypneme baterii a opět modul zkompletujeme (nasadíme víko na krabici). Modul po demontáži řádně označíme jako demontovaný a vyplníme patřičnou 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-TE. 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. 20), kde se zobrazují záznamy posledních zpráv ze všech zařízení, které vysílají v oblasti radiového příjmu brány s odpovídající frekvencí a komunikačním módem.



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. 20: 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-TE do provozu (nebo od jeho restartu), měl by se v tabulce „Radar“ objevit záznamy zpráv s měřením teploty od nainstalovaného modulu, včetně ohodnocení kvality přijatého signálu. V tabulce „Radar“ se zobrazují pouze záznamy zachycené komunikační bránou za poslední 2 hodiny.

4.10 Provozování modulu WB169-TE

Odesílání radiových zpráv provádí modul WB169-TE 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 rádiové síti zcela běžně docházet k dočasným výpadkům dat od některých modulů. Tyto výpadky mohou trvat několik hodin až dnů.

Největší rizika trvalého výpadku vysílání rádiového 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 příjmu signálu a mírou rizika mechanického poškození modulu, anténního kabelu, nebo antény. Samotnou instalaci je potřebné provést pečlivě, s použitím kvalitních kabelů a montážních prvků.

Doporučujeme rovněž pravidelně sledovat funkčnost odečtů teploty, i hodnot 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 zařízení

Při provozu zařízení WB169-TE 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 popsané 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 rádiové 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 systému vysílání je signalizována bliknutím červené LED "TX" na desce plošného spoje modulu v době vysílání zprávy.

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 nefunkčností 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 dle odstavce 3.5.6) 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 čidel

Poruchy funkčnosti teplotních čidel se projevují tak, že zprávy z modulu pravidelně přichází, ale hodnoty změřených teplot jsou nesprávné (odlišné od reality), nebo úplně nesmyslné. V tomto případě vizuálně zkontrolujeme, zda se nezměnily okolnosti instalace, zejména zda nebyl modul přemístěn, nebo zda v blízkosti modulu nepřibyl/neubyl zdroj tepla. Pokud nemá odchylka změřených hodnot od normálu přirozené vysvětlení, zkontrolujeme správnost adresace a identifikace modulu (zda nedošlo k záměně modulu v systému) Pokud je identifikace modulu v odečítacím systému nastavená správně, je s vysokou pravděpodobností vadný teplotní senzor modulu WB169-TE. V tomto případě provedeme výměnu modulu dle odstavce 4.7.

5.2 Postup při určení příčiny poruchy

Při zjišťování pravděpodobné příčiny poruchy postupujeme takto:

1. Modul normálně komunikuje, údaje o teplotě jsou pravidelně odečítány, zařízení však udává zjevně nesprávnou nebo podezřelou teplotu, a to buďto za nějakých okolností, nebo trvale. V tomto případě doporučujeme provést kontrolu funkčnosti teplotního senzoru dle odstavce 5.1.4 „Poruchy čidel“.

2. Data přichází od modulu nepravidelně, v příjmu údajů od modulu jsou periodické 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“;
 - prověřit funkčnost zařízení, které přijímá data od modulu dle dokumentace k danému zařízení.
3. Od modulu nepřichází žádná data. V tomto případě doporučujeme prověřit funkčnost jednotlivých subsystémů modulu v tomto pořadí:
 - prověřit správnost nastavení adresy daného modulu ve sběrném systému;
 - 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“.

UPOZORNĚNÍ: Modul **WB169-TE** 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 nebo předčasným vybitím baterie. 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-TE, 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, WB868 (Wireless M-BUS), WM169, WM868 (WACO), nebo WS868 (Sigfox) najdete na webových stránkách výrobce:

www.wacosystem.com
www.softlink.cz

V případě zájmu o jakékoli informace, související s použitím radiových modulů řady WB169, WB868, WM868, WS868 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.