



RADIOVÝ KOMUNIKAČNÍ SYSTÉM
Sigfox WS868

WS868-srMt

Revize 1.0

Obsah

1	Úvod	1
1.1	Komunikační síť Sigfox	1
1.2	Použití modulu	1
1.3	Vlastnosti modulu	1
2	Přehled technických parametrů	3
3	Konfigurace modulu	4
3.1	Konfigurace modulu pomocí konfiguračního kabelu	4
3.1.1	Připojení modulu WS868-srMt 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	9
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 vynucený digitálního podpisu driveru pro OS Windows 8	12
3.4.2	Vypnutí vynucený 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 WS868-srMt konfiguračním kabelem	14
3.5.1	Výpis konfiguračních parametrů a příkazů modulu WS868-srMt	14
3.5.2	Příkazy pro nastavení základních parametrů modulu	16
3.5.3	Příkazy pro nastavení sběrnice	17
3.5.4	Příkazy pro nastavení měřidel M-Bus	20
3.5.5	Výpis aktuálního statusu modulu	23
3.6	Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku	24
3.7	Přehled konfiguračních parametrů modulu	24
3.8	Struktura datových zpráv modulu	25
4	Provozní podmínky	27
4.1	Obecná provozní rizika	27
4.1.1	Riziko mechanického a elektrického poškození	27
4.1.2	Riziko předčasného vybití vnitřní baterie	27
4.1.3	Riziko poškození nadměrnou vlhkostí	27
4.2	Stav modulů při dodání	28
4.3	Skladování modulů	28
4.4	Bezpečnostní upozornění	28
4.5	Ochrana životního prostředí a recyklace	28
4.6	Montáž modulů	28
4.7	Výměna modulů a výměna měřiče	30
4.8	Demontáž modulu	31
4.9	Kontrola funkčnosti modulu	31
4.10	Provozování modulu WS868-srMt	31
5	Zjištování příčin poruch	32
5.1	Možné příčiny poruch systému	32
5.1.1	Poruchy napájení	32
5.1.2	Poruchy systému	32
5.1.3	Poruchy komunikace s měřiči a čidly	32
5.1.4	Poruchy vysílače a přijímače	33
5.2	Postup při určení příčiny poruchy	33
6	Závěr	34

Seznam tabulek

1	Přehled technických parametrů modulu WS868-srMt	3
2	Přehled konfiguračních parametrů modulu WS868-srMt	25

Seznam obrázků

1	Vzhled modulu WS868-srMt	2
2	Zobrazení převodníku USB-CMOS ve „správci zařízení“ systému Windows	4
3	Konfigurace modulu přes USB port počítače	5
4	Nastavení terminálu pro komunikaci po sériové lince	5
5	Otevřené terminálové okno pro konfiguraci modulu sériovou linkou	6
6	Konfigurace modulu přes optický převodník	7
7	Zobrazení optického převodníku ve „správci zařízení“ systému Windows	7
8	Zobrazení okna konfiguračního programu „WACO OptoConf“	8
9	Výpis proměnných v pracovním okně programu „WACO OptoConf“	8
10	Příklad zobrazení konfigurační tabulky zařízení v okně „WACO OptoConf“	8
11	Uchycení optického převodníku do přípravku	9
12	Zobrazení konvertoru bez driveru ve „správci zařízení“ systému Windows	10
13	Zobrazení zařízení bez ovladače ve „Správci zařízení“ systému Windows	11
14	Postup při výběru driveru z počítače	11
15	Instalace driveru USB	12
16	Detailní pohled na modul WS868-srMt	29

1 Úvod

Tento dokument popisuje možnosti nastavení (konfigurace) radiového modulu WS868-srMt, který slouží pro snímání stavu až dvou zařízení (měřidel nebo čidel) s výstupem typu M-Bus a k radiovému přenosu vybraných proměnných těchto zařízení na systém dálkového odečítání ve formě radiových zpráv komunikačního protokolu Sigfox.

1.1 Komunikační síť Sigfox

Komunikační síť Sigfox je globální radiová síť umožňující komunikaci obrovského množství zařízení, které přenáší omezené množství dat. Sítě s takovým účelem a možnostmi využití bývají často označovány jako „Internet věcí“ („Internet of Things“ - zkratka „IoT“).

Technologie sítě Sigfox (včetně komunikačního protokolu) je optimalizována pro dosažení **maximálního radiového dosahu**, který umožňuje vytváření národních sítí s globálním pokrytím s minimálními náklady. Unifikace technologie, centrální registr identifikačních radiových adres a centrální systém řízení umožňují rovněž vzájemné propojení národních sítí („roaming“) do jednotné globální sítě Sigfox.

Na území České republiky pracuje síť Sigfox v neregulovaném **frekvenčním pásmu 868 MHz** s maximálním povoleným **vysílacím výkonem 25 mW**. Při těchto parametrech sítě činí dosah radiového spojení v síti Sigfox v otevřeném terénu až desítky kilometrů. Vysoký dosah sítě umožňuje použití modulace s extrémně nízkou modulační rychlostí (Ultra Narrow Band Modulation), kde šířka pásma jednoho komunikačního subkanálu činí pouze 100 Hz s rychlosťí přenosu dat 100 až 600 bitů za sekundu (Baud). Zpráva systému Sigfox je optimalizována tak, aby byla co nejkratší (maximálně 26 Byte), její datový obsah činí maximálně 12 Byte. Přenos dat v síti Sigfox probíhá prostřednictvím množství komunikačních subkanálů, což v kombinaci s použitím velmi krátkých zpráv umožňuje přenáset přes každou základnovou stanici data ze stovek až tisíců koncových zařízení. Pro zvýšení spolehlivosti přenosu zpráv je každá zpráva vždy přenášena třikrát. Optimalizace délky zprávy má pozitivní vliv i na spotřebu elektrické energie při vysílání a příjmu.

Technologie Sigfox podporuje **obousměrnou komunikaci**, je-li služba „Downlink“ pro přenos dat směrem ke koncovému zařízení povolena, základnová stanice může ve vyčleněném časovém intervalu doručit koncovému zařízení radiovou zprávu, jejíž obsah může být kupříkladu příkaz pro změnu konfigurace koncového zařízení.

Národní síť Sigfox se skládá z množství základnových stanic, které jsou propojeny datovými kanály do jednoho centra (topologie typu „hvězda“). Zprávy ze sítě jsou předávány z centrálního sítového serveru provozovatele sítě Sigfox na aplikační servery oprávněných uživatelů služeb přes veřejný Internet, a to prostřednictvím **jednotného datového rozhraní**.

1.2 Použití modulu

Modul WS868-srMt je určen k dálkovému odečítání elektronických měřičů spotřeby (elektroměrů, plynometrů, kalorimetrů) nebo čidel, které jsou vybaveny datovým výstupem pro připojení ke sběrnici M-Bus s kódováním dat dle normy M-Bus. Modul má jeden sběrnicový vstup typu M-Bus Master, ke kterému lze připojit 2 měřiče spotřeby různého typu. Modul si v pravidelných intervalech zjišťuje přes sběrnicové rozhraní M-Bus aktuální údaje z připojených měřičů spotřeby a vybrané údaje (až 2 údaje z každého zařízení) odesílá ve formě radiových zpráv protokolu Sigfox (dále „informační zpráva“).

Informační zprávy obsahují buďto hodnoty vybraných proměnných z připojených zařízení, nebo provozní hodnoty modulu (napětí baterie, teplota procesoru apod.). Detailnější informace o obsahu a formátu informačních zpráv jsou uvedeny v odstavci [3.8](#).

Informační zprávy modulu jsou dále přenášeny prostřednictvím sítě Sigfox na sítový server „Back-End“, odkud jsou přeposílány na zadanou IP-adresu příjemce přes síť Internet. Příjemcem zpráv je aplikační server uživatele, který zprávy dekóduje a údaje v nich obsažené dále zpracovává.

1.3 Vlastnosti modulu

Modul WS868-srMt je uzavřen v plastové krabici odolné proti vlhkosti (krytí IP65) a je vhodný pro použití ve vnitřním i vnějším prostředí. Krabice je uzpůsobena pro montáž na zed', nebo na libovolný konstrukční prvek (nosník, trubku...). Modul může být vybaven dodatečnou ochranou proti vlhkosti (na stupeň IP68) zalitím silikonovou výplní s vysokou adhezí. Je-li tato úprava požadována od výrobce, je nutno ji objednat zvláštním objednacím kódem.

Modul je napájen z vnitřní baterie, která mu umožňuje pracovat po dobu až 10-ti let při frekvenci 4 až 6 odečtu

za den. Životnost baterie může negativně ovlivnit nejen nastavený kratší interval odesílání stavu čítačů, ale i provozování zařízení v objektech s teplotou mimo doporučený rozsah provozních teplot.

Modul lze kontrolovat a nastavovat pomocí konfiguračního kabelu, nebo bezdrátově, pomocí optického převodníku. Pro usnadnění práce s optickým převodníkem je modul vybaven kruhovým „průzorem“ pro podporu magnetického uchycení převodníku.

Vzhled modulu WS868-srMt je znázorněn na obrázku 1.



Obr. 1: Vzhled modulu WS868-srMt

2 Přehled technických parametrů

Přehled technických parametrů modulu WS868-srMt je uveden v Tabulce 1.

Tab. 1: Přehled technických parametrů modulu WS868-srMt

Parametry vysílače a přijímače		
Frekvenční pásmo	868,0 až 868,6	MHz
Druh modulace	DBPSK	
Šířka subkanálu	100	Hz
Vysílací výkon	15	mW
Citlivost přijímače	120	dBm
Komunikační protokol	Sigfox	
Přenosová rychlosť	100	Baud
Anténní konektor	SMA female	
Charakt. impedance anténního vstupu	50	Ω
Konfigurační rozhraní RS-232		
Přenosová rychlosť	4800	Baud
Druh provozu	asynchronní	
Přenosové parametry	8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity	
Úroveň signálu	TTL/CMOS	
Optické konfigurační rozhraní		
Přenosová rychlosť	115 200	Baud
Specifikace opt. rozhraní	odpovídá normě IrPHY 1.4	
Datové rozhraní		
Sběrnické rozhraní pro připojení měřidel	M-Bus	(dvě svorky)
Přenosová rychlosť	300 ÷ 19200	Baud
Podporovaný datový protokol	M-Bus	
Počet připojených měřidel/čidel	2	
Parametry napájení		
Napětí lithiové baterie	3,6	V
Kapacita lithiové baterie	3,6	Ah
Mechanické parametry		
Délka	145	mm
Šířka	45	mm
Výška	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	

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

3 Konfigurace modulu

Parametry modulu WS868-srMt lze kontrolovat a nastavovat z počítače nebo tabletu těmito způsoby:

- pomocí převodníku „USB-CMOS“ a kabelu **přes konfigurační konektor**, 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 WS868-srMt pomocí konfiguračního kabelu“](#). V části [3.5 „Nastavení parametrů modulu WS868-srMt konfiguračním kabelem“](#) je uveden popis a význam parametrů, které lze pomocí kabelu nastavovat, i způsob jejich nastavení.

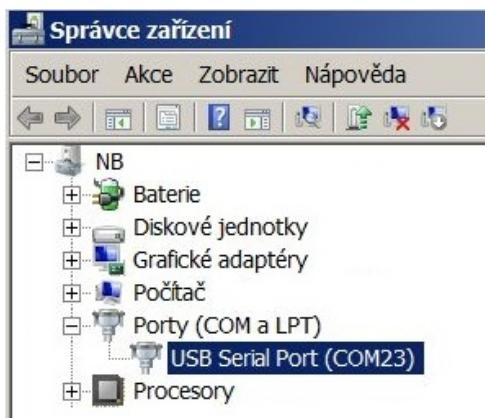
Popis připojení optického převodníku „USB-IRDA“ k počítači a obecná pravidla pro provádění konfigurace modulu pomocí **optického převodníku** jsou popsány v části [3.2 „Konfigurace modulu WS868-srMt pomocí optického převodníku“](#). V části [3.6 „Nastavení parametrů modulu WS868-srMt pomocí optického převodníku“](#) je uveden popis a význam parametrů, které lze pomocí optického převodníku 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 („CONFIG CMOS“) je umístěn na desce plošného spoje modulu.

3.1.1 Připojení modulu WS868-srMt k počítači

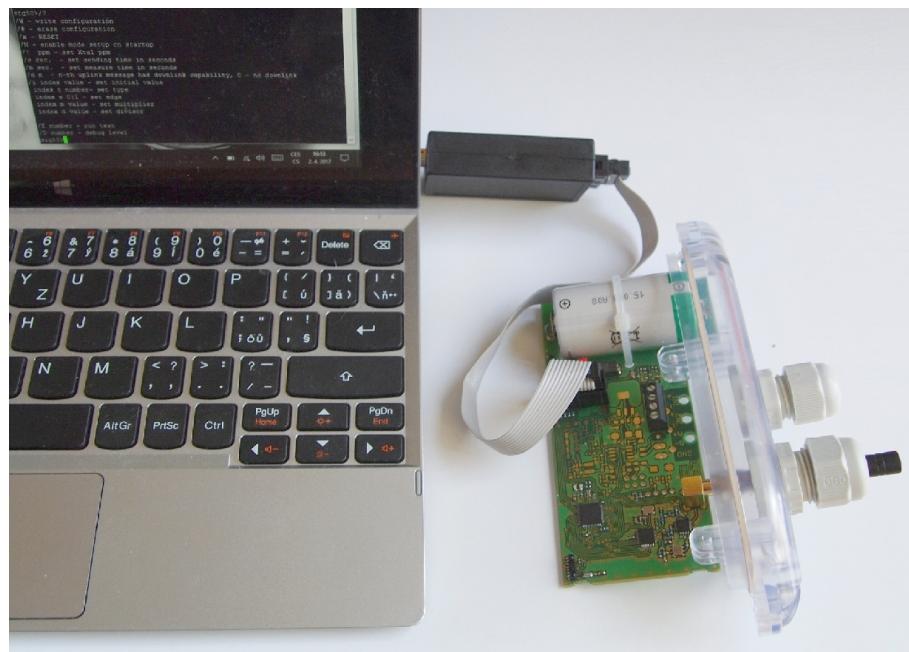
Pro připojení modulu k počítači je nutné použít výrobcem dodávaný konfigurační kabel s převodníkem typu „USB-CMOS“ (viz obrázek [3](#)). Tento převodník vytvoří přes rozhraní USB virtuální sériový port a přizpůsobí napěťové úrovně konfiguračního rozhraní pro standardní vstup USB osobního počítače. Aby 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 Manager“), a to v sekci „Porty (COM a LPT)“ jako „USB Serial Device (COMx)“ (viz obrázek [2](#)).



Obr. 2: 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“](#).

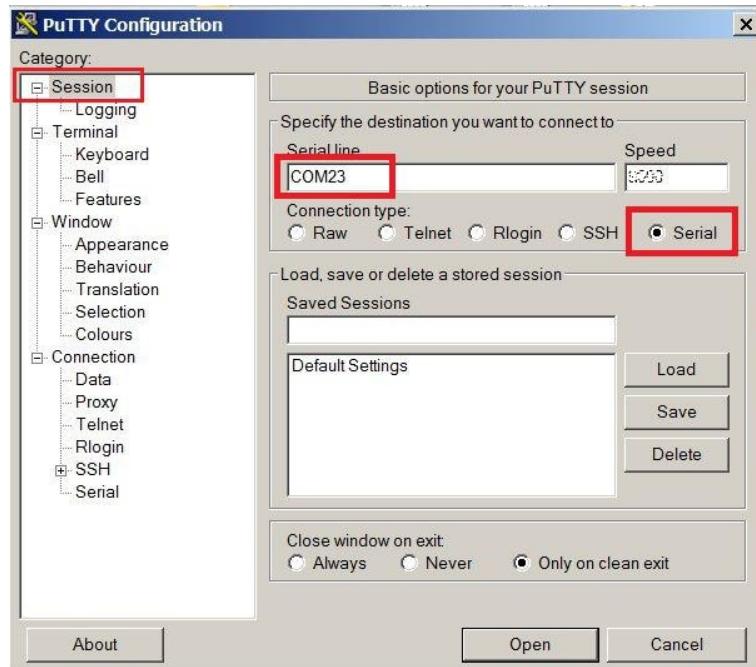
Zasuneme převodník „USB-CMOS“ do portu USB počítače. Sejmeme kryt modulu tak, aby byl přístupný konfigurační konektor modulu a připojíme k němu konfigurační kabel. Konfigurační kabel připojíme ke konektoru „CONFIG CMOS“, umístěnému na desce plošného spoje modulu WS868-srMt tak, jak je to znázorněno na obrázku [3 „Konfigurace modulu přes USB port počítače“](#).



Obr. 3: 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. 4: Nastavení terminálu pro komunikaci po sériové lince

Program „PuTTY“ spustíme kliknutím na stažený soubor „putty.exe“. Otevře se okno terminálového programu (viz obrázek 4). Program přepneme do režimu komunikace po sériové lince tak, že pro položku „Session“ v levém menu vybereme typ spojení „Serial“.

Zkontrolujeme (případně nastavíme) rychlosť komunikace („Speed“) na 4800 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/Systém/Správce zařízení) tak, že si rozklikneme položku „Porty (COM a LPT)“ a podíváme se na číslo portu (kupříkladu „COM23“ - viz obrázek 2).

Kliknutím na tlačítko „Open“ programu „PuTTY“ otevřeme terminálové okno. Po stisknutí klávesy „ENTER“ se v okně objeví výzva pro zadání příkazu („prompt“) ve formátu „**WS868-SRMT**“ signalizující, že modul je připraven ke konfiguraci (viz obrázek 5).



Obr. 5: 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 „**WS868-SRMT**“ nebo „mon“ (viz obrázek 5);
- 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“, nebo „/“ po kterém nenásleduje žádný parametr, ale pouze „ENTER“
- souhrn konfiguračních příkazů a jejich parametrů („HELP“) vyvoláme znakem „?“ (otazník), nebo „/?“. Do příkazového řádku tedy napíšeme „?“ a stiskneme „ENTER“
- při zadávání znaků důsledně rozlišujeme velká a malá písmena (řídíme se dle dokumentace, nebo dle návodů „help“)
- nezadáváme do příkazového řádku znaky, které nejsou uvedeny v návodě, 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 (odkrytování) modulu (viz obrázek 6). Optický paprsek prochází přes průhledný kryt modulu a je kódován/dekódován infračerveným modemem 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.

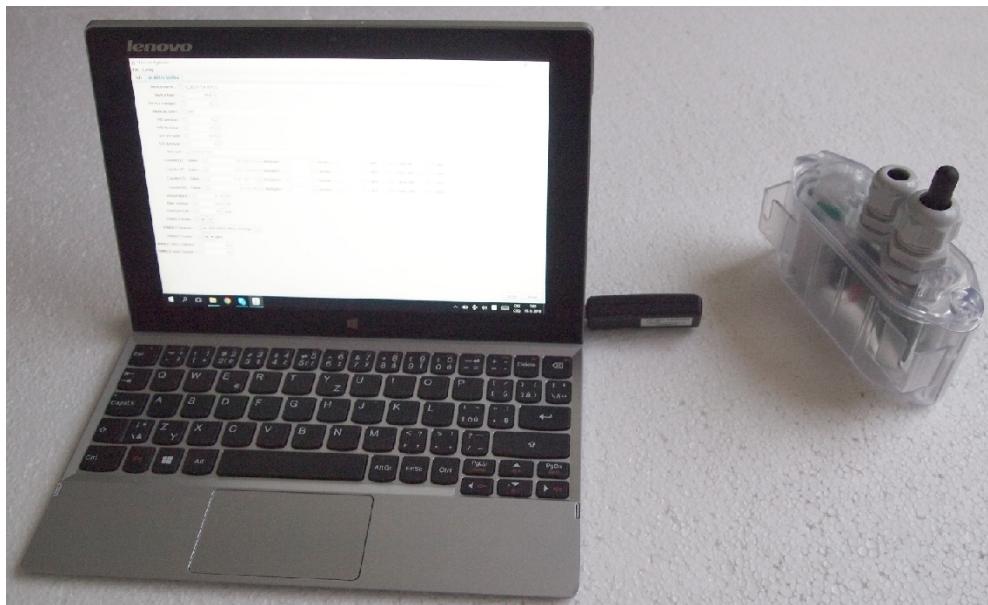
3.2.1 Instalace programu „WACO OptoConf“

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



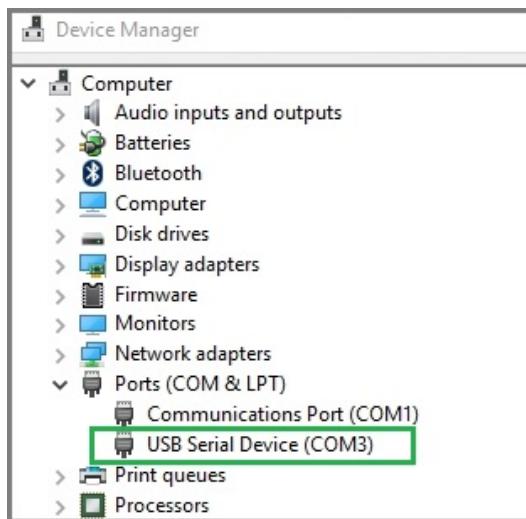
Obr. 6: Konfigurace modulu přes optický převodník

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](#)

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 Manager“), a to v sekci „Porty (COM a LPT)“ jako „USB Serial Device (COMx)“ (viz obrázek 7).

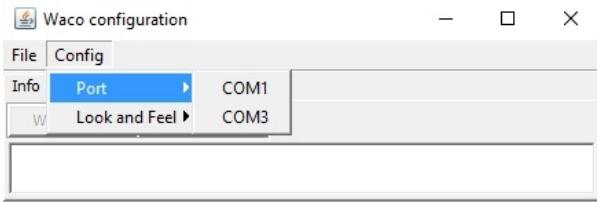


Obr. 7: Zobrazení optického převodníku ve „správci zařízení“ systému Windows

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 8), kde v menu **Config/Port** vybereme název sériového portu, který operační systém přidělil převodníku (viz obrázek 7). 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. 8: Zobrazení okna konfiguračního programu „WACO OptoConf“

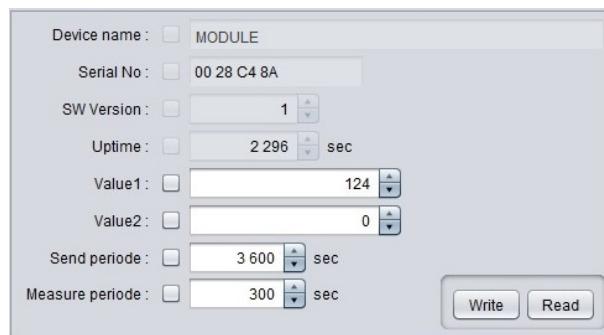
Tlačítkem „Walk device“ si zobrazíme výpis všech proměnných, které jsou použity pro nastavení modulu (viz obrázek 9).



Obr. 9: 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 10.



Obr. 10: Příklad zobrazení konfigurační tabulky zařízení v okně „WACO OptoConf“

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“).

U modifikací modulů s podporou magnetického uchycení optického převodníku můžeme použít verzi převodníku s přidržovacím magnetem („MAGNETIC“), který přiložíme ke kruhovému vybrání na modulu, kde je udržován ve správné poloze sílou magnetu. Pokud nelze použít převodník s přidržovacím magnetem, 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 6). 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 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 1 zelenou šipkou. Případně vyzkoušíme správnost umístění modulu vyžádáním 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 **pomoci přípravku pro uchycení převodníku**. Přípravek pro uchycení převodníku nasadíme na modul podle obrázku 11.



Obr. 11: Uchycení optického převodníku do přípravku

Přípravek musí být nasazen na víko skřínky 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 1 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 vyžádáním 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 neproveď, 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.

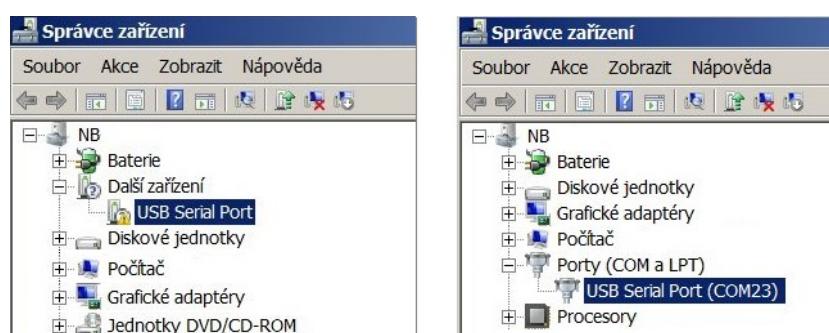
3.3 Instalace ovladače pro převodník USB-CMOS

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 13 vlevo).



Obr. 12: Zobrazení konvertoru bez driveru ve „správci zařízení“ systému Windows

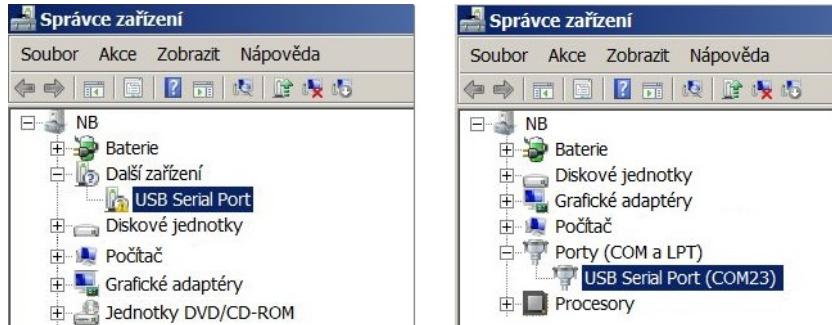
Kliknutím pravého tlačítka myši na položku „USB Serial port“ se otevře kontextové menu, kde vybereme položku „Aktualizovat software ovladače“. Otevře se stejnojmenné okno, ve kterém vybereme volbu „Vyhledat ovladač v

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 13 vpravo .

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

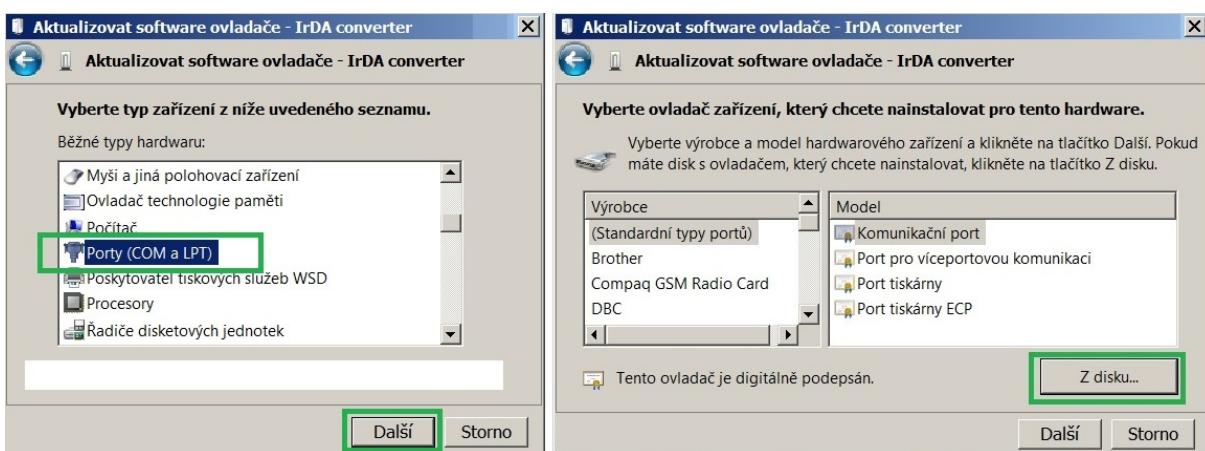
Ovladač „ugw3.inf“ pro podporu sériových portů přes rozhraní USB počítače je součástí dodaného instalačního balíčku. Pokud se operačnímu systému MS Windows nepodařilo automatické vyhledání a instalace ovladače pro připojené zařízení „USB GateWay“ nebo „USB-IRDA“, provedeme instalaci ovladače manuálně.

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 13 vlevo).



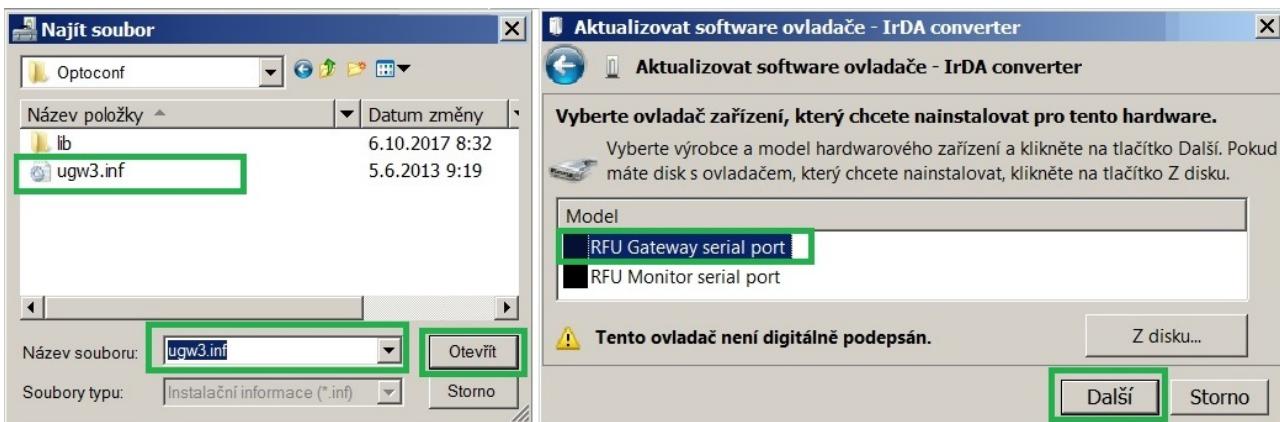
Obr. 13: Zobrazení zařízení ve „Správci zařízení“ systému Windows

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 14 vlevo). Otevře se okno „Vyberte ovladač zařízení, který chcete nainstalovat pro tento hardware“, ve kterém vybereme volbu „Z disku“ (viz obrázek 14 vpravo).



Obr. 14: Postup při výběru driveru z počítače

Otevře se okno „Najít soubor“, ve kterém nastavíme adresář se souborem „ugw3.inf“ a klikneme na tlačítko „Otveřit“ (viz obrázek 15 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 15 vpravo).



Obr. 15: 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 13 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“ napišeme 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 „Zarízení“, kde v sekci „Desktop“ a podsekci „Bitlocker“ klikneme na odkaz „Získat obnovovací klíče BitLocker“. Otevře se obrazovka s obnovovacími klíči k jednotlivým jednotkám systému, ze které si opíšeme klíč k té jednotce kterou systém požaduje (pdle 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 WS868-srMt konfiguračním kabelem

V další části manuálu jsou popsány ty parametry modulu WS868-srMt, 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.

3.5.1 Výpis konfiguračních parametrů a příkazů modulu WS868-srMt

Výpis konfiguračních parametrů provedeme zadáním příkazu ”**show**” do příkazového řádku a stisknutím tlačítka „ENTER“.

V terminálovém okně se objeví následující výpis:

```
WS868-SRMT>show
Configuration      : OK,  size 178 bytes
--- RF ---
Xtal PPM          : -24 ppm
Downlink          : 0
--- Miscellaneous ---
Sending time       : 86400
Measure time       : 60
--- Common interface params ---
ondelay           : 20
offdelay          : 5
--- Profile [0] ---
periode            : 60 min.
ispeed             : 2400 baud
iresponse          : 220 ticks (50 ms)
idelay              : 200 ticks (50 ms)
iparity             : even
istop               : 1
idata                : 8
proto               : ModBus
Address             : 254 mode:ASCII
SIGFOX index [0]   : 10
Register           : 0
Function            : 0
Type                : 0
SIGFOX index [1]   : 11
Register           : 0
Function            : 0
Type                : 0
--- Profile [1] ---
periode            : 60 min.
ispeed             : 2400 baud
iresponse          : 10 ticks (50 ms)
idelay              : 1 ticks (50 ms)
iparity             : even
istop               : 1
idata                : 8
proto               : MBUS
Address             : Sec. 00101970
SIGFOX index : 4
DIF [0] : 0x0c
VIF [0] : 0x78
SIGFOX index : 5
DIF [1] : 0x84 0x40
VIF [1] : 0x14
WS868-SRMT>
```

Souhrn konfiguračních příkazů ("HELP") a jejich parametrů si zobrazíme příkazem "?“ do příkazového řádku a stisknutím tlačítka „ENTER“.

V terminálovém okně se následující výpis:

```
WS868-SRMT>?
Help:
--- System commands ---
debug          : Show or set debug level
task           : Show tasks
mbox           : Show mailboxes
reset          : Reset device
info           : Show system info
?              : Show this help
measure        : measure period in seconds for internal A/D, I2C devices
--- Configuration ---
show           : Show all configuration
write          : Write configuration to flash
clear          : Clear configuration and load defaults
--- RF Commands ---
periode       : Change periode of send (in seconds)
cw             : Send CW
xtal           : calibrate Xtal, parameter is either 'clear' (clear calibration) or frequency of CW
mode           : display/clear ATA8520 Mode Setup request flag
--- BUS Commands ---
iread          : Read BUS using profile [0-1]
ondelay        : Set ON delay in 50ms ticks
offdelay       : Set OFF delay in 50 ms ticks
--- Profile Commands [0-1] ---
ispeed         : Set init. comm. speed (300 - 19200)
iparity        : Set init. parity (0-none, 1-even, 2-odd, 3-fixed 1, 4-fixed 0
idata          : Set init. DATA bits (5-8)
istop          : Set init. STOP bits (1-2)
iperiode      : Change periode of send in minutes
idelay         : Change delay between transactions in ticks
response       : Set response timeout in ticks (50mx)
proto          : Set protocol per meter [0 - 1] 0 - disable, 1 - mbus, 2 - opt
primary        : Show or set MBUS address (0 - 255)
secondary      : Show or set MBUS secodary address (0 - 99999999)
sid            : Set SIGFOX ID for the variable
reg            : Set register for the variable (OPTO, ModBus)
dib            : Set DIF bytes
vib            : Set DIF bytes
func           : Set Modbus function [1 - 4]
type           : Set Modbus type [0 - 12]
WS868-SRMT>
```

Přehled konfiguračních parametrů se stručným popisem jejich významu je uveden v tabulce [2](#) na straně [25](#).

Postup při nastavení jednotlivých parametrů a podrobnější vysvětlení jejich významu je popsán v následujících částech sekce [3.5](#).

3.5.2 Příkazy pro nastavení základních parametrů modulu

Tato skupina příkazů slouží pro účely nastavení základních parametrů modulu při jeho oživování, uvádění do provozu, nebo při jeho diagnostice. V souhrnu konfiguračních příkazů ("HELP") jsou uvedeny ve skupinách „System commands“, „Configuration“ a „RF Commands“.

Jedná se o tyto příkazy:

debug	<i>nastavení diagnostického výpisu (Nepoužívat! Slouží pouze pro diagnostiku.)</i>
task	<i>výpis úloh (Nepoužívat! Slouží pouze pro diagnostiku.)</i>
mbox	<i>výpis registrů (Nepoužívat! Slouží pouze pro diagnostiku.)</i>
cw	<i>zapnutí vysílání nosné frekvence (Nepoužívat! Slouží pouze pro oživení!)</i>
xtal	<i>kalibrace frekvence krystalu (Nepoužívat! Slouží pouze pro oživení!)</i>
mode	<i>příznak inicializačního módu (Nepoužívat! Slouží pouze pro oživení!)</i>
write	<i>zapsání změny konfigurace do paměti FLASH</i>
clear	<i>vymazání konfigurace modulu a nastavení defaultních hodnot</i>
measure	<i>nastavení intervalu měření A/D převodníků</i>
periode	<i>nastavení vysílací periody provozních údajů modulu</i>
reset	<i>příkaz pro reset modulu</i>
show	<i>příkaz pro vypsání konfiguračních parametrů modulu</i>
?	<i>vypsání souhrnu konfiguračních příkazů ("HELP")</i>
info	<i>příkaz pro vypsání informací „system info“</i>

Příkazy „**debug**“, „**task**“ a „**mbox**“ slouží výhradně pro diagnostiku modulu výrobcem. Výrobce nedoporučuje jejich používání při běžném provozu modulu. Příkazy „**cw**“, „**xtal**“ a „**mode**“ slouží pro počáteční nastavení modulu při výrobě. Výrobce **důrazně nedoporučuje jejich používání** při běžném provozu modulu!

Příkazy „**write**“ a „**clear**“ slouží pro ukládání konfiguračních parametrů do paměti FLASH a pro mazání paměti. Modul obsahuje dvě sady konfigurace: provozní konfiguraci a uloženou konfiguraci. Při startu systému provede modul nakopírování uložené konfigurace do provozní, se kterou nadále pracuje. Pokud uživatel mění konfigurační parametry, děje se tak pouze v provozní konfiguraci.

Aktuální stav uložení provozní konfigurace se ve výpisu konfiguračních parametrů zobrazuje pod parametrem „**CONFIGURATION**“:

```
CONFIGURATION: OK, size 178 bytes
```

Hodnota „OK“ ve výpisu znamená, že provozní konfigurace je uložena (je shodná s uloženou konfigurací).

Hodnota „NOT WRITTEN“ znamená, že provozní konfigurace je odlišná od uložené ve Flash.

Konfiguraci **uložíme do paměti FLASH** příkazem „**write**“. Příklad:

```
WS868-SRMT>write
Writing configuration ... OK, size 178 bytes
WS868-SRMT>
```

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, nemusíme provozní konfiguraci ukládat do paměti FLASH (po ukončení diagnostiky stejně „test“ vypneme). Pokud ale chceme, aby aktuálně změněné provozní parametry zůstaly nastaveny trvale, přidáme na závěr konfigurační sekvence příkaz pro uložení aktuální konfigurace do FLASH.

Konfiguraci **smažeme z paměti** Flash příkazem „**clear**“. **UPOZORNĚNÍ!** Tento příkaz doporučujeme používat pouze uživateli s dobrou znalostí systému, nebo po konzultaci s výrobcem!

Pomocí příkazu „**measure [hodnota]**“ provedeme nastavení **měřícího intervalu A/D převodníků a I2C sběrnice** pro měření údajů teploty, napájecího napětí a dalších fyzikálních veličin měřených pomocí interních a externích čidel. Příklad:

```
WS868-SRMT>measure 60
measure: 60
WS868-SRMT>
```

Perioda měření se nastavuje v sekundách a měla by být výrazně kratší, než perioda odesílání zpráv. Optimální hodnota parametru je nastavena z výroby a výrobce **nedoporučuje nastavenou hodnotu měnit**.

Pomocí příkazu ”**periode [hodnota]**” provedeme nastavení **periody odesílání provozních zpráv modulu** v sekundách. Příklad příkazu pro nastavení periody odesílání provozních zpráv na hodnotu 1 hodina (3600 sekund):

```
WS868-SRMT>periode 3600
sending: 3600
WS868-SRMT>
```

UPOZORNĚNÍ! Četnost vysílání zpráv v síti Sigfox podléhá regulaci. Každé koncové zařízení má přiřazený konkrétní profil služby, který umožňuje pouze omezené množství odeslaných zpráv za den. Při překročení tohoto počtu může provozovatel sítě Sigfox uplatnit restrikce, nebo sankce. Při nastavování tohoto parametru vždy zkонтrolujte, zda je nastavení v souladu s nasmlouvanými podmínkami použití sítě Sigfox pro dané zařízení.

Pomocí příkazu ”**reset**” provedeme **reset modulu**. Po „odeslání“ příkazu tlačítkem ENTER se modul zresetuje. Příklad:

```
WS868-SRMT>reset
WS868-SRMT>
...
smons - System monitor, Version 2.0
Copyright (c) 2018, Petr Volny *MSoft*
Compiled at Oct 2 2018, 08:52:41
WS868-SRMT>
```

Pomocí příkazů ”**show**” a ”**?**” si zobrazíme aktuální výpis konfiguračních parametrů a seznam konfiguračních příkazů (HELP). Použití těchto příkazů je popsáno v odstavci [3.5.1](#) výše. Pomocí příkazů ”**info**” si vypíšeme zobrazíme výpis aktuálního statusu modulu. Použití tohoto příkazu je popsáno v odstavci [3.5.5](#) níže.

3.5.3 Příkazy pro nastavení sběrnice

Příkazy ze skupiny „**BUS Commands**“ slouží pro nastavení základních parametrů fyzické sběrnice M-Bus a pro vyčtení údajů ze sběrnice. Jedná se o tyto příkazy:

ondelay	nastavení zpoždění při zapnutí sběrnice
offdelay	nastavení zpoždění při vypnutí sběrnice
iread	příkaz pro vyčtení zprávy ze sběrnice

Příkaz ”**ondelay**” slouží pro nastavení ochranného intervalu po zapnutí sběrnice. Po zapnutí napájení do sběrnice M-Bus trvá nějakou dobu, než se sběrnicové obvody připojených zařízení ustálí a jsou připraveny přijímat zprávy od modulu. Tato doba může být u různých zařízení (měřidel, čidel) různá. Parameter ”ondelay” umožňuje nastavit takové zpoždění mezi zapnutím sběrnice a vysláním prvního příkazu, při kterém obě připojená zařízení spolehlivě reagují na vyslaný příkaz do sběrnice. Zpoždění by zároveň mělo být co nejmenší tak, aby napájení sběrnice zbytečně nevyčerpávalo kapacitu baterie.

Příkaz ”**offdelay**” slouží pro nastavení ochranného intervalu před vypnutím sběrnice tak, aby připojené zařízení stihlo reagovat na poslední příkaz před vypnutím sběrnice. Pomocí tohoto parametru se kompenzuje různá reakční doba různých zařízení.

Oba parametry se zadávají v systémových jednotkách 50 ms („ticks“), takže kupříkladu při nastavení hodnoty ”20“ je zavedeno zpoždění 1 sekunda. Oba parametry jsou přednastaveny z výroby na obvyklé hodnoty (viz výpis konfiguračních parametrů modulu). Při nefunkčním nebo nespolehlivém vyčítání hodnot příkazem ”**iread**“ (viz níže) je potřebné hodnoty upravit tak, aby vyčítání hodnot obou připojených zařízení přes sběrnici M-Bus fungovalo spolehlivě.

Příklad nastavení parametrů ”**ondelay**“ a ”**offdelay**“:

```
WS868-SRMT>ondelay 20
ondelay: 20
WS868-SRMT>offdelay 4
offdelay: 4
WS868-SRMT>
```

Příkazem ”**iread [index]**” provedeme vyčtení zprávy z připojeného zařízení se zadaným indexem (profilem) přes sběrnici M-Bus. Použití tohoto příkazu je datailně popsáno v následující části „[Příkazy pro nastavení měřidel](#)“, kde jsou uvedeny i formáty vypisů, získaných tímto příkazem. Tento příkaz používáme při počátečním nastavení modulu.

Pro nastavení parametrů komunikace po sběrnici s jednotlivými zařízeními (měridly, čidly..) slouží tyto příkazy ze skupiny „**Profile Commands**”, které je nutné zadávat vždy s indexem daného zařízení (virtuálního vstupu):

ispeed	<i>nastavení počáteční komunikacní rychlosti</i>
iparity	<i>nastavení počáteční parity</i>
idata	<i>nastavení počátečního počtu datových bitů</i>
istop	<i>nastavení počátečního počtu stop-bitů</i>
iperiode	<i>nastavení vysílači periody zpráv daného měřidla</i>
idelay	<i>nastavení minimální mezery mezi zprávami</i>
iresponse	<i>nastavení timeoutu pro odpověď</i>
proto	<i>nastavení způsobu kódování (protokolu) pro dané měřidlo</i>

Příkaz ”**ispeed [index] [hodnota]**” slouží pro nastavení počáteční (*) **přenosové bitové rychlosti** („komunikační rychlosti“) na rozhraní M-Bus mezi měřidlem a modulem WS868-srMt. Tuto komunikační rychlosť je nutné nastavit tak, aby odpovídala komunikační rychlosťi připojeného měřiče.

(*) Pokud zařízení podporuje změnu parametrů komunikace, v počáteční fázi komunikace („handshaking“) se může komunikační rychlosť zvýšit.

Nastavit lze jednu ze sedmi následujících variant komunikační rychlosti:

300 baud
600 baud
1200 baud
2400 baud
4800 baud
9600 baud
19200 baud

Příklad kontroly aktuálního nastavení komunikační rychlosti pro zařízení s indexem ”0” a následné provedení její změny:

```
WS868-SRMT>ispeed 0
ispeed [0] : 2400
WS868-SRMT>ispeed 0 1200
ispeed [0] : 1200 WS868-SRMT>
```

Jak je z příkladu zřejmé, komunikační rychlosť pro zařízení ”0” byla aktuálně nastavena na hodnotu 2400 b/s (baud). Zadáním příkazu ”**ispeed**” s indexem ”0” a parametrem ”1200” byla změnena na hodnotu 1200 baud.

Příkaz ”**iparity [index] [hodnota]**” slouží k nastavení **paritního bitu** sérového/sběrnicového rozhraní. Existuje pět možností nastavení paritního bitu:

- hodnota „**0**” znamená „žádná parita“ (none)
- hodnota „**1**” znamená „sudá parita“ (even)
- hodnota „**2**” znamená „lichá parita“ (odd)
- hodnota „**3**” znamená „fixed 1“ (mark)
- hodnota „**4**” znamená „fixed 0“ (space)

Příklad kontroly aktuálního nastavení paritního bitu pro zařízení s indexem ”0” a následné provedení její změny:

```
WS868-SRMT>iparity 0
iparity [0] : 0 - none
WS868-SRMT>iparity 0 1
iparity [0] : 1 - even
WS868-SRMT>
```

Jak je z příkladu zřejmé, paritní bit pro zařízení ”0” byl aktuálně nastaven na hodnotu ”none”. Zadáním příkazu ”**iparity**” s indexem ”0” a parametrem ”1” byl změněn na hodnotu ”even”.

Příkaz ”**idata [index] [hodnota]**” slouží pro nastavení **počtu datových bitů** sérového/sběrnicového rozhraní. Nastavit lze hodnoty z intervalu (5-8). Příklad příkazu pro nastavení počtu datových bitů zařízení s indexem ”0” na hodnotu ”8”:

```
WS868-SRMT>idata 0 8
idata [0] : 8
WS868-SRMT>
```

Příkaz ”**istop** [index] [hodnota]” slouží pro nastavení **počtu STOP bitů** sériového/sběrnicového rozhraní. Nastavit lze hodnotu ”1”, nebo ”2”. Příklad příkazu pro nastavení počtu stop-bitů zařízení s indexem ”0” na hodnotu ”1”:

```
WS868-SRMT>istop 0 1
istop [0] : 1
WS868-SRMT>
```

Proměnná ”**idelay** [index] [hodnota]” slouží pro nastavení minimálního časového intervalu mezi odpověďí zařízení a následujícím dotazem modulu tak, aby se zařízení stihlo přepnout z vysílacího do přijímacího módu. Hodnota se zadává v systémových jednotkách („ticks”), kde jedna jednotka představuje zpoždění 50 ms. Příklad nastavení hodnoty ”idelay” zařízení s indexem ”0” na hodnotu 1000 ms (20 ticks):

```
WS868-SRMT>idelay 0 20
idelay [0] : 20
WS868-SRMT>
```

Proměnná ”**iresponse** [index] [hodnota]” slouží pro nastavení maximální doby čekání na odpověď od daného zařízení. Pokud zařízení nepošle odpověď, po uplynutí této doby (timeoutu) se dotaz opakuje. Dotaz do sběrnice se opakuje vždy maximálně dvakrát (tj. celkem se dotaz vyšle maximálně třikrát), pokud se odpověď od zařízení nepřijme ani po uplynutí třetího timeoutu, komunikace s daným zařízením se ukončí. Další dotaz se do sběrnice vysílá až po uplynutí vysílací periody daného zařízení. Příklad nastavení hodnoty ”iresponse” zařízení s indexem ”0” na hodnotu 5000 ms (100 ticks):

```
WS868-SRMT>iresponse 0 100
iresponse [0] : 100
WS868-SRMT>
```

Příkazem ”**proto** [index] [hodnota]” nastavíme způsob kódování daného interního vstupu v závislosti na tom, zda měřidlo připojené k tomuto internímu vstupu používá kódování M-Bus, nebo kódování dle IEC 62056 (dále „OPTO”) nebo kódování Modbus. Pro způsob kódování („protokol”) M-Bus použijeme hodnotu ”1”, pro způsob kódování („protokol”) OPTO použijeme hodnotu ”2”, pro způsob kódování („protokol”) Modbus použijeme hodnotu ”3”. Daný interní vstup zneaktivníme nastavením hodnoty ”0”.

Příklad kontroly aktuálního nastavení a následného provedení změny nastavení protokolu pro zařízení s indexem ”0” na hodnotu ”1” (M-Bus):

```
WS868-SRMT>proto 0
proto [0] : 3 - ModBus
WS868-SRMT>proto 0 1
proto [0] : 1 - MBUS
WS868-SRMT>
```

Upozornění! Aktuální verze modulu podporuje pouze kódování typu M-Bus.

Proměnná ”**iperiode** [index] [hodnota]” slouží pro nastavení periody spontánního odesílání informačních zpráv od zařízení s daným indexem. Pro každé připojené měřidlo se perioda nastavuje samostatně. Aktuální hodnotu nastavení lze vypsat pomocí příkazu ”**iperiode** [index]” (bez parametru). Pokud za příkaz ”periode” a index zadáme jako parametr požadovaný počet minut (teoreticky lze nastavit až 65535 minut), nastavíme pro zařízení s daným indexem periodu vysílání informačních zpráv na zadaný počet minut.

Příklad kontroly aktuálního nastavení a následného provedení změny periody vysílání informačních zpráv pro zařízení s indexem ”0” na hodnotu 120 minut:

```
WS868-SRMT>iperiode 0
iperiode [0] : 60
WS868-SRMT>iperiode 0 120
iperiode [0] : 120
WS868-SRMT>
```

UPOZORNĚNÍ! Četnost vysílání zpráv v síti Sigfox podléhá regulaci. Každé koncové zařízení sítě Sigfox má přiřazený konkrétní profil služby, který umožňuje pouze omezené množství odeslaných zpráv za den. Při překročení tohoto počtu může provozovatel sítě Sigfox uplatnit restrikce, nebo sankce. Při nastavování tohoto parametru vždy zkонтrolujte, zda je nastavení v souladu s nasmlouvanými podmínkami použití sítě Sigfox pro dané zařízení.

3.5.4 Příkazy pro nastavení měřidel M-Bus

Tato část obsahuje příkazy pro nastavení interních vstupů měřidel s kódováním M-Bus, připojených k modulu WS868-srMt. Jedná se o tyto příkazy:

primary	<i>nastavení primární M-Bus adresy zařízení (měřidla)</i>
secondary	<i>nastavení sekundární M-Bus adresy zařízení</i>
sid	<i>nastavení identifikátoru proměnné ve zprávě Sigfox</i>
dib	<i>nastavení kódu DIF proměnné</i>
vib	<i>nastavení kódu VIF proměnné</i>

Příkazy „**primary**“ a „**secondary**“ slouží pro nastavení adresace připojených měřidel tak, aby modul správně odeslal měřidlům dotazy a správně si přiřadil jejich odpovědi. Tyto příkazy se vztahují vždy pouze k měřidlu a zadávají se tedy s indexem měřidla, tj. ve tvaru „**[příkaz] [index] [hodnota]**“ (kupříkladu „**primary 0 251**“).

Proměnná „**primary [index] [hodnota]**“ slouží pro zavedení **primární** („sběrnicové“) adresy připojeného měřidla dle normy M-Bus. Tento identifikátor slouží pro adresaci zpráv mezi modulem WS868-srMt a připojeným měřidlem, takže prakticky určuje, které měřidlo je propojeno se kterým interním vstupem modulu. Aktuálně nastavenou primární adresu si můžeme vypsat pomocí příkazu ve formátu „**primary [index]**“ (bez parametru). Identifikátor změníme tak, že za příkaz „**primary**“ a index zadáme požadovanou primární M-Bus adresu, která musí být z rozsahu čísel 0 až 255.

Příklad nastavení kontroly aktuálního nastavení primární M-Bus adresy měřidla s indexem „0“ a následné změny nastavení:

```
WS868-SRMT>primary 0  
id [0] : 251  
WS868-SRMT>primary 0 253  
id [0] : 253  
WS868-SRMT>
```

Proměnná „**secondary [index] [hodnota]**“ slouží pro zavedení **sekundární** („individuální“) adresy připojeného měřidla dle normy M-Bus (obvykle odpovídá výrobnímu číslu zařízení). Tento identifikátor slouží pro adresaci zpráv mezi modulem WS868-srMt a připojeným měřidlem, takže prakticky určuje, které měřidlo je propojeno se kterým interním vstupem modulu. Aktuálně nastavenou sekundární adresu si můžeme vypsat pomocí příkazu ve formátu „**secondary [index]**“ (bez parametru). Identifikátor změníme tak, že za příkaz „**secondary**“ a index zadáme požadovanou sekundární M-Bus adresu, která musí být z rozsahu čísel 0 až 99999999.

Příklad vypsání aktuálního nastavení sekundární adresy (výrobního čísla) měřidla s indexem „0“ a její následné nastavení na hodnotu „35343383“:

```
WS868-SRMT>secondary 0  
id [0] : 3534332  
WS868-SRMT>secondary 0 35343383  
id [0] : 35343383  
WS868-SRMT>
```

Poznámka: Při dotazování zařízení M-Bus můžeme použít buďto primární (sběrnicovou) adresu, nebo sekundární (individuální) adresu. Pokud se dotazujeme sekundární adresou, musíme jako primární adresu uvést speciálně vyhrazenou adresu „253“. Při nastavení sekundární adresy modul automaticky změní primární adresu stejného interního portu na hodnotu „253“.

Připojená zařízení (měřidla) s výstrupem M-Bus typicky měří a vyhodnocují více parametrů, takže v jejich zprávách, které vysílají do sběrnice, je mnoho proměnných. Datový obsah zprávy Sigfox pojme maximálně 12 Byte, proto modul WS868-srMt přenáší ve svých informačních zprávách pouze vybrané pramenné. Příkazy „**sid**“, „**dib**“ a „**vib**“ slouží pro nastavení načítání jednotlivých proměnných z připojených měřidel tak, aby modul vybral z jejich odpovědí (= zpráv typu M-Bus) požadované proměnné, správně je dekódoval a označil svými vlastními identifikátory („Sigfox ID“). Tyto příkazy se vztahují nejenom k zařízení, ale i ke konkrétní proměnné, proto se zadávají nejenom

s indexem měřidla, ale i s indexem proměnné, tj. ve tvaru "[**prikaz**] [**index**] [**index proměnné**] [**hodnota**]" (kupříkladu "**sid 0 0 111**").

Pomocí příkazu "**sid [index] [index proměnné] [hodnota]**" zavedeme identifikátory proměnných, které se budou přenášet v datové části zprávy Sigfox („Sigfox ID“). Podle těchto identifikátorů přijímací systém (systém dálkového odečítání) identifikuje jednotlivé proměnné a přiřadí je k příslušným měřidlům. Identifikátory mohou mít libovolnou hodnotu z rozsahu (0-255).

Příklad nastavení identifikátorů proměnných „Sigfox ID“:

K modulu jsou připojena dvě měřidla a z každého budeme přenášet dvě proměnné. Identifikátory proměnných si můžeme nastavit kupříkladu takto:

První měřidlo (index 0), první proměnná (index proměnné 0): identifikátor "11"

První měřidlo (index 0), druhá proměnná (index proměnné 1): identifikátor "12"

Druhé měřidlo (index 1), první proměnná (index proměnné 0): identifikátor "21"

Druhé měřidlo (index 1), první proměnná (index proměnné 1): identifikátor "22"

Identifikátory proměnných mohou být prakticky libovolná čísla z rozsahu (0-255), pouze nesmí být do konfigurace modulu zavedeny dva stejné identifikátory.

Aktuálně nastavený identifikátor proměnné „Sigfox ID“ si můžeme vypsat pomocí příkazu ve formátu "**sid [index] [index proměnné]**" (bez parametru). Identifikátor změníme tak, že za příkaz „sid“ a oba indexy zadáme požadovanou hodnotu identifikátoru, která musí být z rozsahu čísel 0 až 255.

Příklad vypsání aktuálního nastavení identifikátoru první proměnné (index proměnné "0") prvního zařízení (index zařízení "0") a jeho následné nastavení na hodnotu "11":

```
WS868-SRMT>sid 0 0
SIGFOX index for profile [0], variable [0] : 0
WS868-SRMT>sid 0 0 11
SIGFOX index for profile [0], variable [0] : 11
WS868-SRMT>
```

Výše popsaný příklad nastavení všech identifikátorů realizujeme takto:

```
WS868-SRMT>sid 00 11
SIGFOX index for profile [0], variable [0] : 11
WS868-SRMT>sid 0 1 12
SIGFOX index for profile [0], variable [1] : 12
WS868-SRMT>sid 1 0 21
SIGFOX index for profile [1], variable [0] : 21
WS868-SRMT>sid 1 1 22
SIGFOX index for profile [1], variable [1] : 22
WS868-SRMT>
```

Pomocí příkazů "**dib [index] [index proměnné] [hodnota]**" a "**vib [index] [index proměnné] [hodnota]**" provedeme výběr proměnných ze zprávy M-Bus, které se budou přenášet v datové části zprávy Sigfox. Podle kombinace kódů DIF/VIF modul vybere příslušnou proměnnou a správně ji dekóduje. Dekódovanou hodnotu potom vysílá ve zprávě Sigfox pod označením „Sigfox ID“.

Příklad nastavení kódu DIF pro výběr první proměnné (index proměnné "0") prvního zařízení (index zařízení "0") na hodnotu "0x0b":

```
WS868-SRMT>dib 0 0 0x0b
DIF [0] : 0x0b
WS868-SRMT>
```

Pro zadání stejného kódu ("0x0b") můžeme použít i dekadický tvar hexadecimální hodnoty "0b", tj. dekadické číslo "11":

```
WS868-SRMT>dib 0 0 11
DIF [0] : 0x0b
WS868-SRMT>
```

Příklad nastavení kódu VIF pro výběr první proměnné (index proměnné "0") prvního zařízení (index zařízení "0") na hodnotu "0x5a":

```
WS868-SRMT>vib 0 0 0x5a
VIF [0] : 0x5a
WS868-SRMT>
```

I hodnotu VIF lze zadávat v dekadickém tvaru, pro hodnotu "5a" je to číslo "90":

```
WS868-SRMT>vib 0 0 90
VIF [0] : 0x5a
WS868-SRMT>
```

Při výše uvedeném nastavení kódů DIF a VIF modul vybere jako první proměnnou z prvního zařízení ten parametr, který má ve zprávě M-Bus kód DIF=0b, VIF=5a. V níže uvedeném příkladu načtení zprávy pomocí příkazu "iread" je tato proměnná na pátém řádku a její hodnota je "238":

```
DIF : 0b    VIF : 5a    DATA: 38 02 00    Value: 238 (0x000000ee)
```

Pro vyzkoušení komunikace modulu se zařízením (měřidlem) na sběrnici a pro výběr proměnných ze zprávy M-Bus slouží příkaz "**iread [index]**", kterým si můžeme provést **vyčtení zprávy ze zadaného zařízení**. Po zadání tohoto příkazu modul vyšle na zařízení se zadaným indexem dotaz a po přijetí odpovědi vypíše odpověď tak, jak přišla po sběrnici od daného zařízení. Používá-li zadané zařízení **kódování typu M-Bus** a pro příslušný interní vstup je správně nastaven tento protokol (proto=1), vyčtená zpráva od měřidla se zobrazuje ve formátu M-Bus tak, jak je uvedeno v následujícím příkladu:

```
WS868-SRMT>iread 0
MBUS: init
MBUS: TX done
Packet OK
--- MBUS header ---
C     : 08
A     : 9
CI    : 72
ID    : 00101970
Manuf : SLB
Version: 6
Medium : 4
Access : 222
Status : 0
Sign   : 0000
-----
DIF : 0c    VIF : 78    DATA: 70 19 10 09    Value: 9101970 (0x008ae292)
DIF : 0c    VIF : 06    DATA: 01 00 00 00    Value: 1 (0x00000001)
DIF : 0c    VIF : 14    DATA: 42 00 00 00    Value: 42 (0x0000002a)
DIF : 0a    VIF : 3b    DATA: 00 00    Value: 0 (0x00000000)
DIF : 0b    VIF : 5a    DATA: 38 02 00    Value: 238 (0x000000ee)
DIF : 0b    VIF : 5e    DATA: 41 02 00    Value: 241 (0x000000f1)
DIF : 0b    VIF : 61    DATA: 32 00 f0    Value: 1500032 (0x0016e380)
DIF : 32    VIF : 26    DATA: 00 00    Value: 0 (0x00000000)
DIF : 02    VIF : 27    DATA: d6 0d    Value: 3542 (0x00000dd6)
DIF : 04    VIF : 6d    DATA: 38 14 55 2b    Value: 726996024 (0x2b551438)
DIF : 84 40  VIF : 14    DATA: 7f 01 00 00    Value: 383 (0x0000017f)
DIF : 09    VIF : fd 0e    DATA: 03    Value: 3 (0x00000003)
DIF : 09    VIF : fd 0f    DATA: 18    Value: 18 (0x00000012)
DIF : 0f    VIF :      DATA: 00 06    Value: 0 (0x00000000)
MBUS packet in
timer fired
```

V horní sekci přijaté zprávy („MBUS header“) jsou údaje z hlavičky M-Bus, které se vztahují k celému měřidlu. Ve spodní části jsou v jednotlivých rádcích uvedeny datové bloky jednotlivých proměnných, které obsahují vždy údaje DIF, VIF, DATA a Value (hodnota „Value“ je modulem dekódovaný obsah údaje DATA).

Tento výpis nám usnadní výběr a nastavení proměnných, které bude modul vysílat ve svých informačních zprávách (viz použití příkazů "dib" a "vib" výše).

3.5.5 Výpis aktuálního statusu modulu

Výpis aktuálního statusu modulu si zobrazíme pomocí příkazu „info“ do příkazového řádku a stisknutím tlačítka „ENTER“. V terminálovém okně se následující výpis:

```
WS868-SRMT>info
--- Module ---
Device      : WS868-sRMt
ID          : 0018EBF4
PAC         : 81E636D62207B87D
HW version   : 1.50
SW version   : 2.0
Uptime       : 0 day(s), 1 hour(s), 0 min(s), 38 sec(s) (3638 secs)
RTC          : 1:0:37 1.1.1900
RESET cause  : (4) POWER (1) Brownout (BOR)

--- Sensors ---
temperature[1]: -
temperature[2]: +24.6 Celsius
humidity[1]    : -
voltage[1]     : 3467 mV

Fast TX       : 0
ADC state     : 0
titemp state: IDLE
I2C failure counter: 0
WS868-SRMT>
```

V první sekci výpisu se zobrazují **výrobní označení zařízení** (Device), **verze/revize hardware** (HW version), **verze/revize software** (SW version) a identifikátory zařízení v síti Sigfox. Tyto hodnoty jsou nastaveny výrobcem a s výjimkou kódu „PAC“ je nelze je měnit.

Hodnota „**ID**“ je **unikátní identifikátor modulu** v síti Sigfox. Tato hodnota je pevně přidělena k danému modulu a nelze ji změnit.

Hodnota „**PAC**“ (Personal Authentication Code) je unikátní identifikátor **přiřazení** daného modulu **ke konkrétnímu zákazníkovi** - plátci služeb Sigfox. Kód „PAC“ se používá při aktivaci zařízení do sítě Sigfox. Počáteční kód je přidělen modulu při výrobě a lze jej změnit pouze v součinnosti s provozovatelem sítě Sigfox (mění se při změně provozovatele služby). Hodnota počátečního kódu „PAC“ je zapsána v konfiguraci modulu pouze pro informaci uživatele, samotné nastavení nemá na chování modulu v síti žádný vliv. Pokud dojde ke změně kódu PAC, je pouze na rozhodnutí provozovatele modulu, zda bude tuto změnu do konfigurace modulu zaznamenávat, nebo ne.

V první sekci se rovněž zobrazují aktuální provozní údaje **času od posledního resetu** („Uptime“), **systémového času** modulu v běžném časovém formátu („RTC“) a hodnota „**Reset cause**“.

Hodnota proměnné „**Uptime**“ ukazuje dobu od posledního resetu zařízení v sekundách. Podle hodnoty této proměnné poznáme, kdy došlo k poslednímu resetu modulu. Proměnná je typu „read only“.

Hodnota proměnné „**Reset cause**“ informuje o tom, jakým způsobem bylo zařízení naposledy resetováno. Pro tento typ zařízení jsou relevantní tyto typy resetu:

- „**0**“ je kód resetu typu „Cold start“ (resetování modulu vnějším příkazem „RESET“)
- „**1**“ je kód resetu typu „Warm start“ (resetování po specifických případech „pozastavení“)
- „**2**“ je kód resetu typu „Watchdog reset“, (resetování systémem „watchdog“ při „zatuhnutí“)
- „**3**“ je kód resetu typu „Error reset“ (resetování při chybné instrukci, nekonzistentních datech...)
- „**4**“ je kód resetu typu „Power reset“ (resetování z důvodu snížení napájecího napětí)

Proměnná je typu „read only“ a slouží zejména pro diagnostické účely.

Hodnota proměnné „**Systime**“ ukazuje nastavení reálného času modulu. Čas je udržován ve stejném formátu jako v počítačových systémech, tj. v sekundách od 1.1.1970 (tzv. „UNIX Time“, nebo „epocha“). V defaultním stavu (po zapnutí napájení) je v čítači reálného času nulová hodnota, která se každou sekundu zvětšuje o jednu jednotku. Modul nemá žádnou aplikaci vyžadující synchronizaci s reálným časem, takže nastavení reálného času není součástí sady konfiguračních příkazů.

Ve druhé sekci výpisu se zobrazují **aktuální hodnota teploty** změřená čidlem (temperature [1]), **aktuální teplota**

procesoru (temperature [2]), **aktuální hodnota vlhkosti** změřená čidlem (humidity[1]) a **aktuální hodnota napětí napájecí baterie** (voltage [1]). Tato modifikace modulu nemá osazeno teplotní čidlo ani čidlo vlhkosti, takže hodnoty "temperature [1]" "humidity[1]" se zde nezobrazují.

V poslední části výpisu ze zobrazují údaje pro diagnostiku modulu výrobcem. Tyto údaje nemají pro běžného uživatele žádný význam a mohou se měnit v závislosti na modifikaci modulu, verzi software a továrním nastavení.

3.6 Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku

Pomocí optického převodníku lze nastavovat všechny parametry, 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 je má velký význam zejména v těch případech, kdy modul používáme ve vlhkém prostředí a je utěsněn dodatečným silikonovým dotěsněním, nebo zalitím silikonovou výplní (dodatečná úprava pro splnění podmínek stupně krytí IP68).

Principy konfigurace, způsob připojení k počítači a obecný postup konfigurace pomocí programu **"WACO Opto-Conf"** jsou podrobně popsány v části [3.2 „Konfigurace modulu WS868-srMt pomocí optického převodníku”](#).

Změny konfigurace provádíme v **Konfigurační tabulce modulu**, kterou si zobrazíme kliknutím na tlačítko „Read” v okně programu „WACO OptoConf”.

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>unikátní identifikátor modulu v síti Sigfox</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>
Uptime	<i>čas od posledního resetu v sekundách</i>

Všechny údaje (s výjimkou „Uptime“) obsahují přesnou identifikaci výrobku, výrobní sérii a softwarové verze a jsou určeny pro potřeby výrobce zařízení.

V **prostřední části tabulky** se nachází skupina konfigurovatelných parametrů modulu WS868-srMt.

Ve **spodní části tabulky** se nachází aktuální hodnoty vnitřních senzorů teploty a napájecího napětí. Jedná se o tyto parametry:

Temperature	<i>aktuální teplota procesoru (read only)</i>
Batt. voltage	<i>aktuální napětí baterie (read only)</i>

V needitovatelných polích „**Temperature**” a „**Batt. voltage**” se zobrazují aktuální hodnoty teploty procesoru a napětí napájecí baterie modulu. Hodnoty teploty procesoru a napětí baterie se odesírají v každé provozní zprávě modulu (viz popis informačních zpráv v části [3.8 „Struktura datových zpráv modulu”](#)).

3.7 Přehled konfiguračních parametrů modulu

Přehled konfiguračních parametrů, které slouží pro uživatelské nastavení modulu WS868-srMt, 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](#)).

Ve sloupci „**Typ**” je uveden typ daného parametru. 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”)

Tab. 2: Přehled konfiguračních parametrů modulu WS868-srMt

P.č.	Název	Typ	Popis	Default.
1	Configuration	text	Stav konfigurace	read only
2	Xtal PPM	číslo	Korekční konstanta RF systému	
3	Downlink	číslo	Nastavení četnosti aktivace příjmu	0
4	Sending time	číslo	Vysílací perioda stavové zprávy (min.)	1440
5	Measure time	číslo	Perioda měření teploty, napětí (sec)	300
6	ondelay	číslo	Timeout zapnutí sběrnice	100
7	offdelay	číslo	Timeout vypnutí sběrnice	5
8	periode	číslo	Vysílací perioda měřidla v minutách	1440
9	ispeed	číslo	Datová rychlosť sběrnice vstupu	2400
10	iresponse	číslo	Timeout odpovědi měřidla (ticks)	200
11	idelay	číslo	Minimální mezera mezi zprávami (ticks)	20
12	iparity	číslo	Nastavení parity vstupu	even
13	istop	číslo	Počet stop-bitů vstupu	1
14	idata	číslo	Počet datových bitů vstupu	8
15	proto	text	Způsob kódování (protokol) vstupu	
<i>Interní vstupy s protokolem "M-Bus"</i>				
16	Address	číslo	M-Bus adresa měřidla	
17	SIGFOX index	číslo	Sigfox index proměnné	
18	DIF	kód	DIF-kód proměnné	
19	VIF	kód	VIF-kód proměnné	

3.8 Struktura datových zpráv modulu

Modul WS868-srMt slouží pro snímání stavu měřičů spotřeby/cidel připojených přes sběrnicové rozhraní M-Bus a odesílání údajů o stav měřičů do radiové sítě Sigfox prostřednictvím standardizovaných zpráv sítě Sigfox o délce maximálně 26 Byte, s maximální délkou datového obsahu 12 Byte.

Modul odesílá dva typy informačních zpráv:

- a) „vlastní“ zpráva s provozními parametry - dále „**provozní zpráva modulu**“
- b) stav promenné z připojeného měřidla - dále „**informační zpráva měřidla**“

Provozní zpráva modulu obsahuje provozní parametry modulu (napětí baterie, teplota..) a modul ji vysílá nezávisle na nastavení vysílacích period zpráv INFO připojených měřidel. Perioda vysílání tohoto typu zprávy se nastavuje příkazem ”periode” tak, jak je to popsáno v odstavci [3.5.2 „Příkazy pro nastavení základních parametrů modulu“](#). Délka datového obsahu provozní zprávy modulu WS868-srMt činí 12 Byte a obsahuje tyto údaje:

P.č.	Počet Byte	Název	Význam
1	1	type	Typ zprávy (0 - interní zpráva modulu)
2	4	čítač IN1	aktuální hodnota čítače 1 (32-bit integer, LSB first)
3	4	čítač IN2	aktuální hodnota čítače 2 (32-bit integer, LSB first)
4	1	temperature	teplota ve stupních Celsia (8-bit signed integer, LSB first)
5	1	voltage	napětí baterie v mV/20 (8-bit unsigned integer, LSB first)
6	1	humidity	relativní vlhkost v procentech (8-bit signed integer)

„**Typ zprávy**“ (1 Byte) umožňuje rozlišit zprávy podle obsahu (provozní zrávy, zprávy proměnných, alarmové zprávy). Provozní zpráva modulu má vždy nastavený typ ”0“.

Hodnoty čítače IN1 a IN2 jsou rezervovány pro stavy puzních vstupů. Modul WS868-srMt není pulzními vstupy vybaven, takže tyto hodnoty nemají žádný praktický význam.

Hodnota „teplota“ reprezentuje teplotu procesoru modulu. Nepřímo indikuje teplotu v místě instalace.

Hodnota „napětí“ reprezentuje napětí napájecí baterie modulu. Nepřímo indikuje stav vybití baterie. Hodnota je udávaná v „mV/20“, takže pro výpočet hodnoty napětí v milivoltech je nutné přijatou hodnotu vynásobit koeficientem 20.

*Příklad: Je-li ve zprávě hodnota ”181“, napětí baterie činí: $181 * 20 = 3620 \text{ mV}$.*

Hodnota „vlhkost“ reprezentuje údaj čidla vlhkosti. Tato varianta modulu není vybavena čidlem vlhkosti, takže hodnota „vlhkost“ nemá žádný praktický význam.

Informační zprávy měřidla (zkráceně „info-zpráva“) slouží pro přenos aktuálních stavů vybraných parametrů měřidel/cidel, připojených k modulu přes zběrnicové rozhraní. Každý parametr se přenáší v jedné info-zprávě, takže pokud z daného měřidla přenášíme dva parametry, modul generuje pro toto měřidlo vždy dvě info-zprávy po sobě (*). Perioda vysílání tohoto typu zprávy se nastavuje pro každé měřidlo zvlášť příkazem „iperiode“ s indexem měřidla tak, jak je to popsáno v odstavci 3.5.3 „Příkazy pro nastavení sběrnice“. Délka datového obsahu informační zprávy měřidla činí 12 Byte a obsahuje tyto údaje:

P.č.	Počet Byte	Název	Význam
1	1	type	Typ zprávy (1 - data proměnné)
2	1	tid	Identifikátor transakce (0÷255)
3	1	var	Index proměnné (0÷255)
4	1	valt	Typ (kódování) hodnoty
5	1÷8	value	Hodnota proměnné (až 8 Byte)

„**Typ zprávy**“ (1 Byte) umožňuje rozlišit zprávy podle obsahu (provozní zrávy, zprávy proměnných, alarmové zprávy). Informační zpráva měřidla má vždy nastavený typ ”1”.

„**ID transakce**“ (1 Byte) je identifikátor datového paketu pro kontrolu a řízení datové komunikace.

„**Index proměnné**“ (1 Byte) slouží pro rozpoznání proměnné v cílovém systému příjemce (viz nastavení parametru „sid“ v odstavci 3.5.4).

„**Typ hodnoty**“ (1 Byte) popisuje typ a způsob kódování hodnoty proměnné, kde číselná hodnota má následující význam:

- 0 - null, hodnota není platná
- 1 - 32-bit integer
- 2 - 64-bit integer
- 3 - float, 4 Byte
- 4 - double, B byte
- 5 - string, ASCIIZ řetězec, ukončený 0x00

„**Hodnota proměnné**“ (až 8 Byte) je vlastní hodnota („odečet“) přenášené proměnné.

(*) Pokud jsou kupříkladu připojeny k modulu dvě měřidla a z každého se přenáší dva parametry, modul posílá s opakovací periodou prvního měřidla (”iperiode 0“) dvě zprávy po sobě se dvěma parametry daného měřidla, a s opakovací periodou druhého měřidla (”iperiode 1“) dvě zprávy po sobě s přenášenými parametry druhého měřidla. Kromě toho modul vysíla své provozní zprávy s vysílací periodou ”periode“

4 Provozní podmínky

V této části dokumentu jsou uvedena základní doporučení pro dopravu, skladování, montáž a provoz radiových modulů typu WS868-srMt.

4.1 Obecná provozní rizika

Radiové moduly WS868-srMt jsou elektronická zařízení napájená vlastní vnitřní baterií, které registrují stav počítadel nebo registrů připojených měřiců 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 elektrinou. Při běžném způsobu provozu nejsou nutná žádná zvláštní opatření, kromě zamezení mechanického poškození silným tlakem nebo otresy.

Zvláštní pozornost vyžadují kabely, kterými jsou radiové moduly propojeny s měřicí spotřeby, čidly, nebo s externími anténami. Při provozu zařízení je potřebné dbát na to, aby tyto kabely nebyly mechanicky namáhány tahem, ani ohybem. V případě poškození izolace propojovacího kabelu doporučujeme kabel okamžitě vyměnit. Je-li modul vybaven externí anténou, stejnou pozornost je potřebné věnovat i anténě a anténnímu kabelu. Minimální poloměr ohybu anténního kabelu o průměru 6 mm jsou 4 cm, pro anténní kabel s průměrem 2,5 mm je minimální poloměr ohybu 2 cm. Nedodržení těchto parametrů ohybu může vést k porušení homogenity koaxiálního kabelu a tím ke snížení rádiového dosahu zařízení. Dále je potřebné dbát na to, aby připojený anténní kabel nadměrně nenamáhal na tah nebo 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: "WS868-srMt/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 ostřiku vodou pouze výjimečně a krátkodobě;

- v žádném případě neinstalovat moduly do prostoru, 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 prostoru, 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 v plně provozuschopném stavu, se zapnutým napájením a provedenou registrací a aktivací v síti Sigfox. Z důvodu šetření baterie je nastavena dostatečně dlouhá perioda vysílání (typicky 1 den).

4.3 Skladování modulů

Jelikož jsou moduly již registrovány v síti Sigfox a běží doba předplatného za služby této sítě, doporučujeme moduly skladovat pouze po nezbytně nutné době. Skladování provádíme v suchých místnostech s teplotou v rozmezí (0 °C až 30 °C). Po dobu skladování doporučujeme ponechat nastavenou (nebo nastavit) dlouhou periodu vysílání (1 den) tak, aby se častým vysíláním zbytečně nevybíjela baterie.

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ! *Služby sítě Sigfox jsou založeny na systému předplatného, kdy pro každý individuální modul běží lhůta platnosti předplatného a po ukončení této lhůty je modul v síti deaktivován. Provoz modulu je nejvíce ekonomický v tom případě, pokud je modul nasazen do provozu okamžitě po dodání a je po celou dobu předplatného v trvalém provozu.*

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

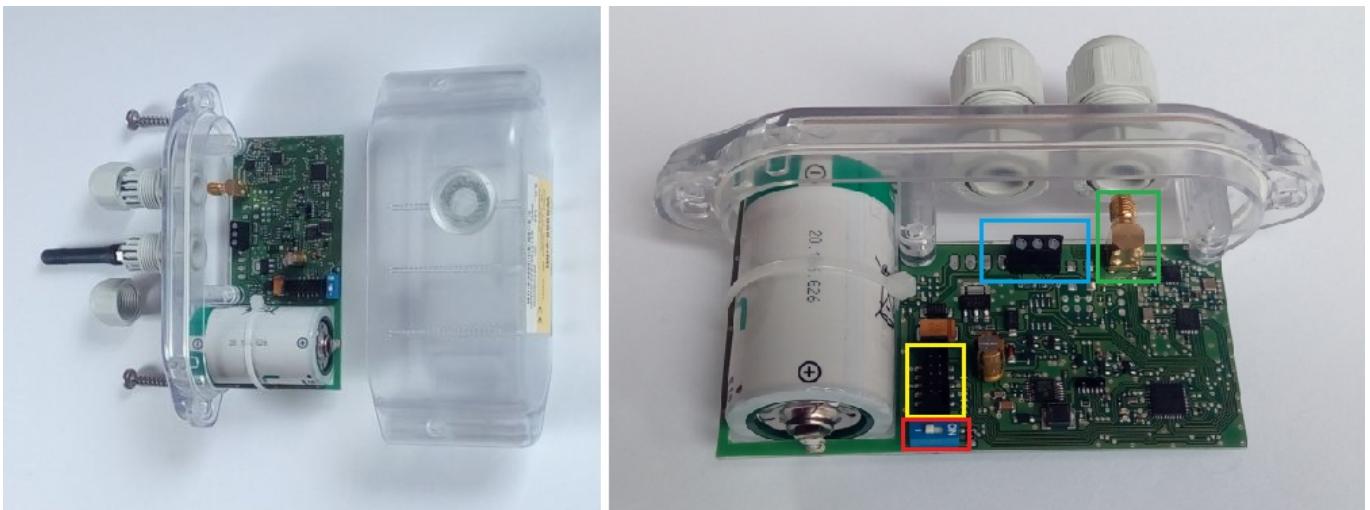
Zařízení obsahuje lithiovou nenabíjecí baterii. Při likvidaci zařízení je nutné baterii demontovat a likvidovat odděleně od zbytku zařízení v souladu s předpisy pro nakládání s nebezpečnými odpady. Poškozená, zničená nebo vyražená zařízení nelze likvidovat jako domovní odpad. Zařízení je nutné likvidovat prostřednictvím sběrny dvorů, které likvidují elektronický odpad. Informace o nejbližším sběrném dvoru lze získat na příslušném správním úřadě.

4.6 Montáž modulů

Radiové moduly WS868-srMt jsou uzavřeny v plastových krabicích s krytím IP 65 nebo IP68, připravených pro montáž na stěnu nebo trubku. Svorkovnice sběrnice, vypínač baterie, konfigurační konektor i anténní konektor, jsou umístěny na desce plošného spoje, takže přístup k nim je umožněn pouze po otevření krabice.

Moduly s dodatečným utěsněním silikonovou výplní (stupeň krytí IP68) mají anténu i vstupní kabel připojeny již při výrobě a dodávají se se zapnutým napájením. Konfiguraci těchto modulů doporučujeme provádět zásadně pomocí optického převodníku USB-IRDA tak, jak je to popsáno v části [3.6](#) "Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku". **Tyto moduly doporučujeme při provozu otevřít pouze v nezbytných případech a postupovat při tom s maximální opatrností.**

Na obrázku [16](#) vpravo je zobrazen detail desky plošného spoje modulu s vyznačením umístění konfiguračního konektoru (ohraničen žlutou barvou), vypínače napájení (označen červenou barvou), vstupních svorek (označeny modrou barvou) a anténního konektoru (označen zelenou barvou). Vzhled desky plošného spoje se může v závislosti na modifikaci modulu mírně lišit.



Obr. 16: Detailní pohled na modul WS868-srMt

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 průchody;
- víko krabice, překrývající desku plošného spoje, s výlisky pro uchycení modulu na podložku.

Montáž modulu provedeme tímto postupem:

- připevníme modul k vhodnému pevnému předmětu (na zed', k potrubí...) pomocí dvou vrutů, nebo pomocí stahovací pásky. Pro upevnění slouží výlisky po stranách víka krabice. Doporučená poloha při upevnění je taková, kdy základna modulu s kabelovými průchodek je vesopod;
- vyšroubováním dvou šroubů po stranách spodní části krabice (vedle kabelových průchodek) uvolníme kryt modulu a vysuneme základnu z víka (*);
- provléknem kabel s výstupy od měřičů spotřeby nebo čidel přes kabelovou průchodku a připojíme jednotlivé vodiče ke vstupným svorkám modulu. Schéma umístění, označení a polarity jednotlivých svorek je nalepeno na vnitřní straně víka krabice. Ujistíme se, že měřiče jsou připojeny k modulu dle projektového podkladu, nebo si zaznamenáme, 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 průchodek, čímž průchody utěsníme a zajistíme kably proti nechtěnému vytržení ze svorek;
- vložíme základnu modulu do víka a připevníme šrouby. Při montáži do mokrého prostředí doporučujeme před sešroubováním obou dílů zkontolovat pryžové těsnění;
- požaduje-li montážní postup nebo interní pravidla zá kazníka 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 rádně utěsněny obě kabelové průchody;
- 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 počitadlech 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 zkонтrolujeme, 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 průchodek) 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 stejně 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 zkонтrolovat 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 zkонтrolujeme, 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 jeho základních funkcí:

- provedeme kontrolu nastavení nastavení základních parametrů modulu, zejména časových intervalů měření, vysílání a příjmu dle odstavce [3.5.2](#);
- po připojení sběrnicových kabelů od měřiců spotřeby provedeme kontrolu základní funkčnosti sběrnicového systému modulu opakovaným vyčtením aktuálních parametrů připojených měřidel pomocí příkazu "iread" zadaného přes konfigurační kabel. Pokud aktuálně probíhá spotřeba měřené energie/média, odečítané hodnoty by se měly postupně měnit v souladu s měnícím se údajem mechanických počítadel měřidel. Hodnoty ostatních měřených veličin (teplota, napětí baterie) by měly odpovídat realitě;
- ověříme sílu a dostupnost signálu pomocí testeru signálu sítě Sigfox (je-li k dispozici);
- provedeme komplexní (end-to-end) kontrolu funkčnosti dálkového odečítání tak, že v odečítacím systému zkонтrolujeme, zda se načítají zprávy ze všech připojených měřiců nainstalovaných v dané lokalitě. Je-li perioda odečítání dlouhá, nebo nelze čekat na odeslání zprávy ve standardním intervalu, můžeme dočasně zkrátit vysílací periodu. POZOR! Po ukončení testování nesmíme zapomenout nastavit vysílací periodu na původní hodnotu!

4.10 Provozování modulu WS868-srMt

Dálkové odečítání stavu měřiců spotřeby pomocí modulů WS868-srMt funguje zcela automaticky. Největší rizika přerušení provozu jsou zde spojená s činností uživatele objektu, zejména riziko mechanického poškození modulů při manipulaci s předměty v místě instalace, poškození modulu vniknutím vody, nebo riziko zastínění signálu kovovým předmětem. Typickým důsledkem poškození je úplná ztráta spojení s modulem.

Pro eliminaci těchto rizik doporučujeme věnovat pozornost výběru místa instalace modulu a jeho antény nejenom z pohledu kvality radiového signálu, ale i z pohledu možnosti mechanického poškození modulu při běžném provozu objektu. Samotnou insatalaci doporučujeme provést pečlivě, s použitím kvalitních kabelů a instalačního materiálu.

Nečekanému přerušení spojení s modulem lze předejít trvalým monitorováním pravidelnosti a správnosti odečítaných dat (včetně doprovodných údajů teploty procesoru a napětí baterie) a v případě zjištění výpadků nebo nestandardních hodnot kontaktovat uživatele objektu, nebo provést fyzickou kontrolu na místě instalace.

Riziko předčasného vybití baterie lze snadno eliminovat respektováním doporučení, uvedených v odstavci [4.1.2](#).

5 Zjištování příčin poruch

5.1 Možné příčiny poruch systému

Při provozu zařízení WS868-srMt 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 1.3 „Vlastnosti 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 radiové spojení s modulem přeruší úplně.

Baterie je zapájena na desce plošného spoje a pro její výmenu 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 "WS868" 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 komunikace s měřiči a čidly

Poruchy datové sběrnice se projevují úplnou nebo částečnou nefunkčností komunikace po sběrnici. Modul s nefunkční datovou sběrnicí komunikuje přes konfigurační port, reaguje na konfigurační příkazy, ale do radiové sítě neprochází zprávy ze všech nebo některých zařízení (měřidel, čidel) na „jeho“ sběrnici. V některých případech může docházet k částečné nefunkčnosti komunikace po sběrnici, kdy se projevují buďto časově omezené výpadky, nebo nefunguje komunikace po sběrnici pouze s některými zařízeními (měřidly, čidly).

Poruchy a výpadky komunikace po datové sběrnici mohou být způsobeny těmito příčinami:

- nesprávným nastavením komunikační rychlosti a dalších parametrů pro komunikaci s daným zařízením přes sběrnici;
- mechanickým poškozením kabelu sběrnice;
- poruchou linkového zesilovače modulu;
- snížením přenosových vlastností sběrnice v důsledku změn a úprav sběrnice (přidání dalšího zařízení, změna pořadí, výměna kabelu, připojení nebo odpojení ukončovacího odporu...);
- rušením modulace elektrického signálu ve sběrnici indukcí rušivého signálu do kabelu sběrnice, nebo problémy způsobené vysokým rozdílem potenciálů zařízení na sběrnici.

Doporučení: Obecné problémy s přenosovými vlastnostmi sběrnice, popsané v posledních dvou bodech, se projevují zejména u sběrnic s velkou celkovou délkou a s vysokým počtem připojených zařízení. Hledáním příčin a odstraňováním poruch tohoto typu doporučujeme pověřit odborníka s příslušnými znalostmi, který má zkušenosti s provozem daného typu sběrnice.

Je-li podezření, že případný provozní problém se sběrem dat ze zařízení na vzdálené datové sběrnici může být zapříčiněn poruchou komunikace po datové sběrnici, nejdříve se ujistíme, zda je sběr dat nastaven správně na logické a aplikační úrovni, zejména zda je správně nastavena identifikace (adresace) jednotlivých prvků v centrálním systému sběru dat. Je-li potvrzena správnost nastavení identifikace jednotlivých zařízení, postupujeme při vyhledávání a odstraňování příčiny problému s funkčností datového propojení s připojeným měřidlem/čidlem takto:

- vizuálně zkонтrolujeme správnost připojení sběrnicového kabelu od daného měřidla/čidla k modulu a prověříme neporušenost kabelu pomocí ohmmetu. Pokud kabel vykazuje známky poškození, nebo je nefunkční, provedeme jeho opravu nebo výměnu;
- pokud je kabel sběrnice nepoškozený a zprávy z jiných zařízení na sběrnici přichází do centrálního systému v pořádku, zkонтrolujeme soulad nastavení komunikačních parametrů sběrnice pro dané zařízení se specifikací a nastavením parametrů daného zařízení (viz popis nastavení parametrů sběrnice v odstavci [3.5.3](#);
- pokud je sběrnice fyzicky funkční, nastavení komunikačních parametrů modulu WS868-srMt pro jednotlivá zařízení je správné a v souladu s nastavením jednotlivých měřidel/čidel, ale komunikace po sběrnici přesto nefunguje, je modul pravděpodobně vadný a je nutné provést jeho výměnu dle odstavce [4.7](#);

Správnost načítání dat od jednotlivých zařízení na sběrnici si můžeme ověřit pomocí příkazu "iread" (viz odstavec [3.5.3](#) „Příkazy pro nastavení sběrnice“).

5.1.4 Poruchy vysílače a přijímače

Pokud má napájení modulu správnou hodnotu napětí, modul komunikuje přes konfigurační port, reaguje na konfigurační příkazy a přesto od něj nepřichází zprávy, přičinou může být porucha spojená s vysíláním nebo příjemem radiového signálu. Typickým příznakem poruch vysílání a příjmu jsou i stavy „částečné“ funkčnosti, které se projevují zejména častými výpadky v příjmu dat od modulu.

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

- slabým radiovým signálem sítě Sigfox v místě instalace. Dostupnost signálu sítě se může v čase měnit v závislosti na povětrnostních podmínkách (mlha, dešť...), nebo v důsledku změn v místě vysílání a jeho okolí (kupříkladu změna umístění antény základnové stanice provozovatelem sítě, nebo stavební činnost v okolí základnové stanice);
- trvalým nebo dočasným zastíněním signálu v důsledku stavebních úprav v objektu místa instalace modulu, nebo v důsledku provozu v daném objektu (pohyb mechanizmů, 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 úrovní vysílacího signálu, způsobenou poruchou vysílače modulu;
- nízkou úrovní přijímaného signálu v důsledku poruchy přijímače modulu;
- 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 (je-li to možné) změnou umístění zařízení, nebo přemístěním antény (u modulů s externí anténou);
- 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 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 nedostatečném signálu sítě v místě instalace. V tomto případě konzultujeme aktuální stav a případný budoucí vývoj pokrytí místa instalace signálem sítě Sigfox s provozovatelem služeb.

5.2 Postup při určení příčiny poruchy

Při zjišťování pravděpodobné příčiny poruchy postupujeme takto:

1. Modul normálně komunikuje, provozní údaje modulu se odečítají, údaje z některého měřidla jsou však zjevně nesprávné. V tomto případě doporučujeme prověřit funkčnost jednotlivých subsystémů modulu v tomto pořadí:
 - prověřit správnost nastavení daného měřidla v odečítacím systému, zejména správnost nastavení identifikace daného měřidla, identifikace proměnné a přepočet jednotek (násobitel/dělitel);

- prověřit funkčnost správného odečítání parametrů připojených měřidel/cídel přes datovou sběrnici dle odstavce 5.1.3 „Poruchy komunikace s měřiči a čidly“.
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 5.1.4 „Poruchy vysílače a přijímače“,
 - prověřit funkčnost baterie dle odstavce 5.1.1 „Poruchy napájení“.
 3. Od modulu nepřichází žádná data. V tomto případě doporučujeme prověřit funkčnost jednotlivých subsystémů modulu v tomto pořadí:
 - prověřit správnost nastavení ID daného modulu v managementu sítě a v odečítacím 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 5.1.4 „Poruchy vysílače a přijímače“.

UPOZORNĚNÍ: Modul WS868-srMt 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 vlnnosti, vybitím baterie, nebo napěťovými pulzy na vstupním kabelu způsobenými parazitní indukcí. 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 WS868-srMt určených pro provoz v síti Sigfox v pásmu 868 MHz, které jsou součástí produktové rodiny **wacoSystem** firmy SOFTLINK. Další informace o modulech typové řady WS868 (Sigfox), WM868 (WACO), WB169 (Wireless M-Bus), nebo NB (NB-IoT) najdete na webových stránkách výrobce:

www.wacosystem.com
www.softlink.cz

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

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