



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	2
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	8
3.3 Instalace ovladače pro převodník USB-CMOS	10
3.4 Instalace ovladače pro bránu USB GateWay a převodník USB-IRDA	11
3.4.1 Vypnutí vynucení digitálního podpisu driveru pro OS Windows 8	12
3.4.2 Vypnutí vynucení digitálního podpisu driveru pro OS Windows 10	12
3.4.3 Podpora starších verzí OS Windows a podpora OS Linux	13
3.5 Nastavení parametrů modulu WS868-Srmt konfiguračním kabelem	13
3.5.1 Výpis konfiguračních parametrů a příkazů modulu WS868-Srmt	13
3.5.2 Příkazy pro zapsání konfigurace a reset modulu	14
3.5.3 Příkazy pro nastavení časových intervalů měření, vysílání a příjmu	14
3.5.4 Příkazy pro nastavení vnitřních čítačů	15
3.5.5 Příkazy pro oživování a diagnostiku	16
3.5.6 Výpis aktuálního statusu modulu	16
3.6 Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku	17
3.7 Přehled konfiguračních parametrů modulu	19
3.8 Struktura datové zprávy modulu	19
4 Provozní podmínky	20
4.1 Obecná provozní rizika	20
4.1.1 Riziko mechanického a elektrického poškození	20
4.1.2 Riziko předčasného vybití vnitřní baterie	20
4.1.3 Riziko poškození nadměrnou vlhkostí	21
4.2 Stav modulů při dodání	21
4.3 Skladování modulů	21
4.4 Bezpečnostní upozornění	21
4.5 Ochrana životního prostředí a recyklace	22
4.6 Montáž modulů	22
4.7 Výměna modulů a výměna měřiče	23
4.8 Demontáž modulu	24
4.9 Kontrola funkčnosti modulu	24
4.10 Provozování modulu WS868-Srmt	25
5 Zjišťování příčin poruch	25
5.1 Možné příčiny poruch systému	25
5.1.1 Poruchy napájení	25
5.1.2 Poruchy systému	25
5.1.3 Poruchy komunikace s měřiči spotřeby	25
5.1.4 Poruchy vysílače a přijímače	26
5.2 Postup při určení příčiny poruchy	27
6 Závěr	28

Seznam tabulek

1	Přehled technických parametrů modulu WS868-Srmt	3
2	Přehled konfiguračních parametrů modulu WS868-Srmt	19

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“	9
11	Uchycení optického převodníku do přípravku	9
12	Zobrazení konvertoru bez driveru ve „správci zařízení“ systému Windows	11
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	Konfigurační tabulka modulu WS868-Srmt	18
17	Detailní pohled na modul WS868-Srmt	22

1 Úvod

Tento dokument popisuje možnosti nastavení (konfigurace) radiového modulu WS868-Srmt, který slouží pro snímání stavu měřičů spotřeby s pulzním výstupem (vodoměrů, elektroměrů, plynoměrů...), nebo dvoustavových senzorů (zabezpečovacích kontaktů, alarmových hlásičů, elektronických plomb...) a k radiovému přenosu informací o stavu připojených 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. Síť 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 síť 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 rychlostí 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 přenášet 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 obsahem 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 síťového 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 lze použít k dálkovému odečítání jednoho nebo dvou měřičů spotřeby s pulzním výstupem, nebo k monitorování stavu dvou dvoustavových senzorů. Možná je i kombinace obou způsobů použití.

Při použití pro **dálkové odečítání měřičů spotřeby** (vodoměrů, plynoměrů, elektroměrů, kalorimetrů) lze k modulu připojit dva měřiče spotřeby se standardním pulzním výstupem („SI”), které mohou být různého typu, s různými jednotkami a převodními konstantami. Modul kontinuálně načítá pulzy generované měřiči spotřeby do vnitřních čítačů, na základě přednastavených násobících/dělicích konstant je převádí na požadované výstupní hodnoty a v pravidelných intervalech vysílá aktuální údaje o stavu měřičů spotřeby ve formě radiových zpráv radiové sítě Sigfox (dále „zpráva INFO”).

Při použití pro **dálkové monitorování stavu senzorů** (dvěrních kontaktů, záplavových čidel, požárních čidel, elektronických plomb...) lze k modulu připojit dvě dvoustavová čidla (senzory) s kontaktním výstupem, které mohou být různého typu a s různou logikou signalizace. Modul detekuje změny stavu výstupního kontaktu čidla, ukládá záznamy o změnách do vnitřního čítače a odesílá informace o stavu daného čidla jako součást pravidelných informačních zpráv.

Zprávy typu INFO s aktuálními hodnotami čítačů měřičů spotřeby a čidel obsahují i provozní hodnoty napětí baterie a teploty procesoru. Tyto zprávy jsou dále přenášeny prostřednictvím sítě Sigfox na síťový server „Back-End”, odkud jsou preposílány na zadanou IP-adresu příjemce přes síť Internet. Příjemcem zpráv je aplikační server uživatele, který zprávy dekoduje a údaje v nich obsažené dále zpracovává.

Modul WS868-Srmt je vybaven pro **obousměrnou komunikaci**, pomocí radiové zprávy služby „Downlink” lze provést dálkové nastavení počátečních hodnot čítačů pulzních vstupů a změnu periody vysílání zpráv. Radiovou zprávu typu „Downlink” sestaví server „Back-End” na základě konfiguračního požadavku aplikačního serveru.

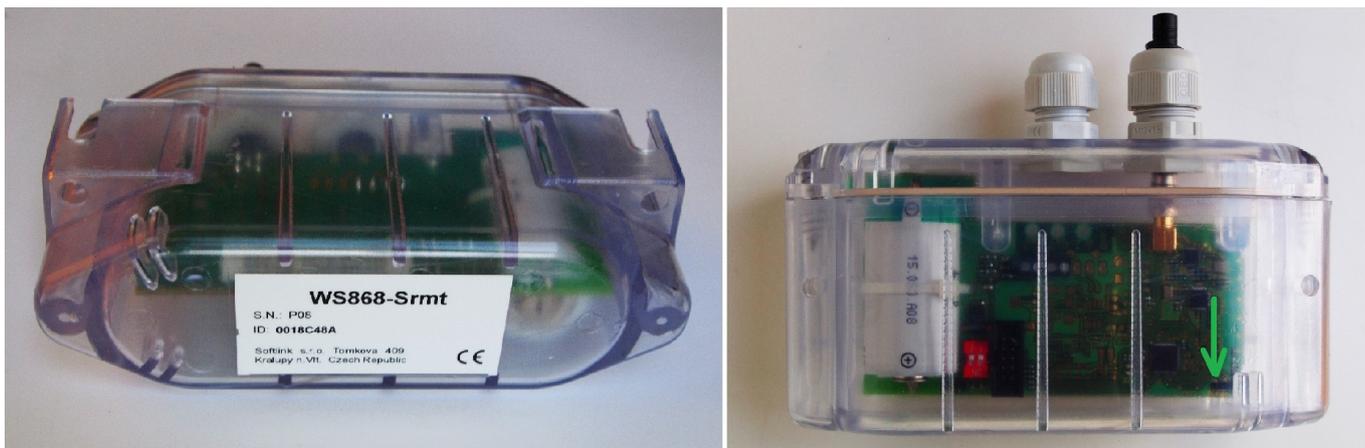
1.3 Vlastnosti modulu

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 zeď, nebo na libovolný konstrukční prvek (nosník, trubku...). Modul může být vybaven dodatečnou ochranou proti vlhkosti (na stupeň IP68) zalitím silikonovou výplní s vysokou adhezí. Je-li tato úprava požadována od výrobce, je nutno ji objednat zvláštním objednacím kódem.

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

Vzhled modulu WS868-Srmt je znázorněn na obrázku 1. Zelenou šipkou je označeno umístění infračerveného čidla pro bezdrátovou konfiguraci pomocí optického převodníku.



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 rychlost	100	Baud
Anténní konektor	SMA female	
Charakt. impedance anténního vstupu	50	Ω
Konfigurační rozhraní RS-232		
Přenosová rychlost	4800	Baud
Druh provozu	asynchronní	
Přenosové parametry	8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity	
Úroveň signálu	TTL/CMOS	
Optické konfigurační rozhraní		
Přenosová rychlost	115 200	Baud
Specifikace opt. rozhraní	odpovídá normě IrPHY 1.4	
Impulzní vstupy		
Odpor rozeprnutého spínače	větší než 10	$M\Omega$
Odpor sepnutého spínače	menší než 10	$k\Omega$
Maximální napětí na vstupu	0,25	V
Max. frekvence vstupních impulzů	300	Hz
Minimální délka impulsu	20	ms
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)	$^{\circ}\text{C}$
Rozsah skladovacích teplot	(0 ÷ 40)	$^{\circ}\text{C}$
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.

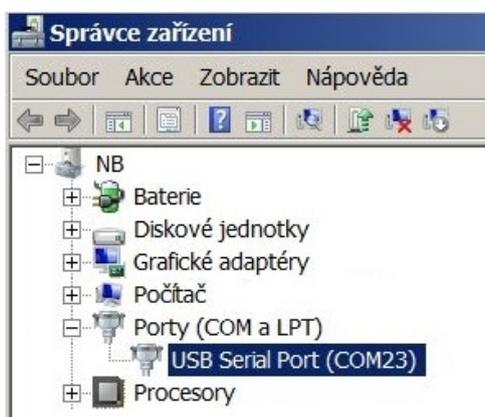
Popis připojení optického převodníku „USB-IRDA” k počítači a obecná pravidla pro provádění konfigurace modulu pomocí **optického převodníku** jsou popsány v části 3.2 „Konfigurace modulu WS868-Srmt pomocí optického převodníku”. V části 3.6 „Nastavení parametrů modulu WS868-Srmt pomocí optického převodníku” 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 Manger”), 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”.

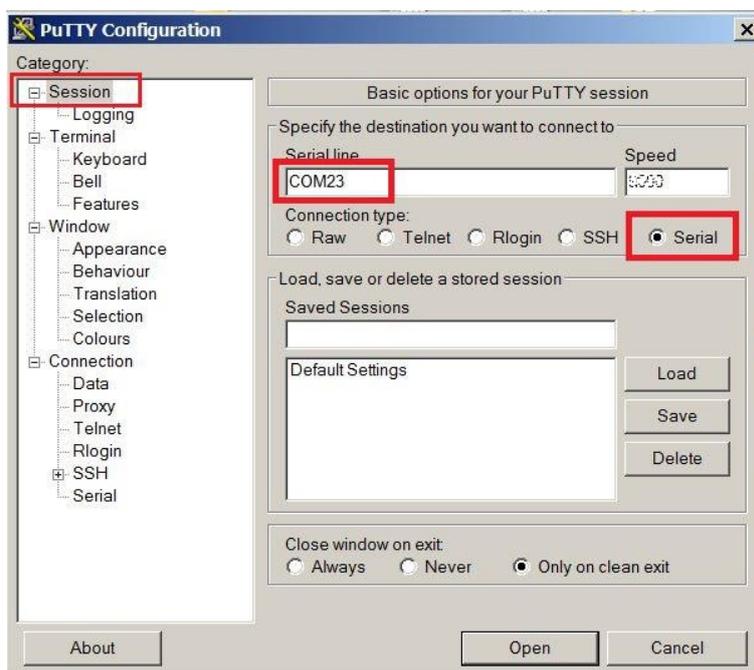
Zasuneme převodník „USB-CMOS“ do portu USB počítače. Sejmeme kryt modulu tak, aby byl přístupný konfigurační konektor modulu a připojíme k němu konfigurační kabel. Konfigurační kabel připojíme ke konektoru „CONFIG CMOS”, umístěnému na desce plošného spoje modulu WS868-Srmt tak, jak je to znázorněno na 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) rychlost 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/System/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 „sig50“ 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 „sig50“ 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 nápovědy „help“)
- nezadáme do příkazového řádku znaky, které nejsou uvedeny v nápovědě, nebo v dokumentaci. Je zde riziko nechtěného zadání funkčního konfiguračního znaku, který se používá pouze při nastavování, diagnostice a opravách modulů v procesu výroby nebo oprav.

3.2 Konfigurace modulu pomocí optického převodníku

Modul je vybaven rozhraním pro konfiguraci pomocí optického převodníku typu „USB-IRDA“, který slouží pro bezdrátový přenos dat mezi modulem a konfiguračním počítačem prostřednictvím světelného paprsku v infračerveném pásmu. Tímto způsobem je možné konfigurovat základní parametry modulů vybavených optickým konfiguračním rozhraním bez nutnosti otevření (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.

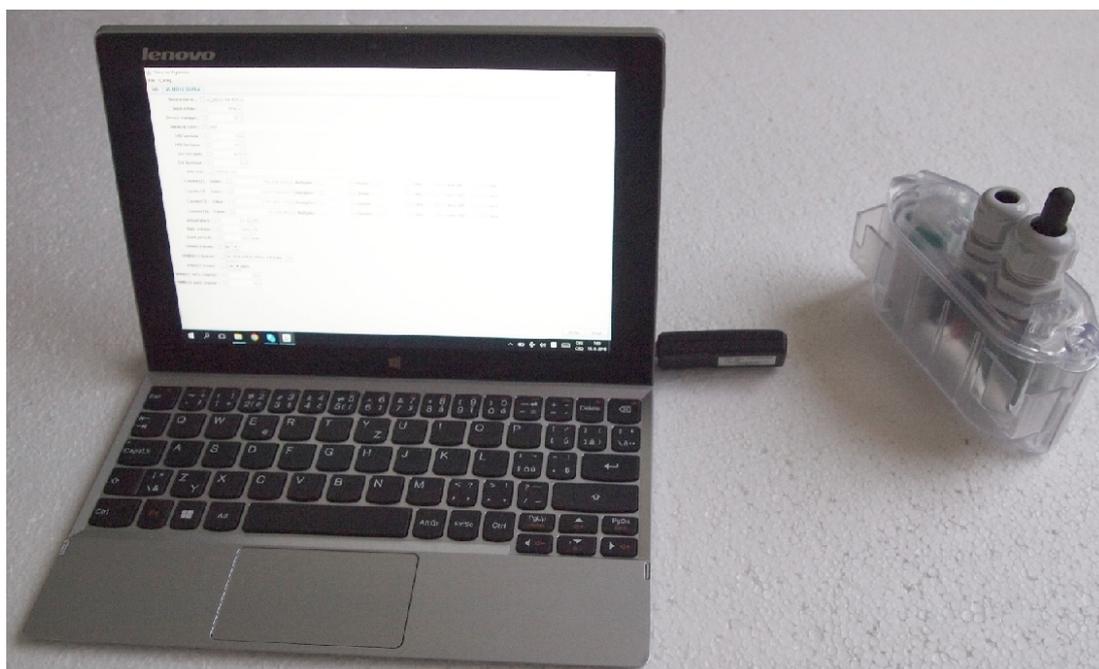
3.2.1 Instalace programu „WACO OptoConf“

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



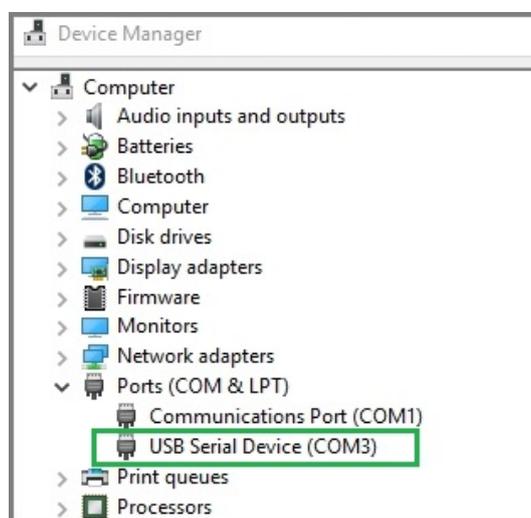
Obr. 6: Konfigurace modulu přes optický převodník

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

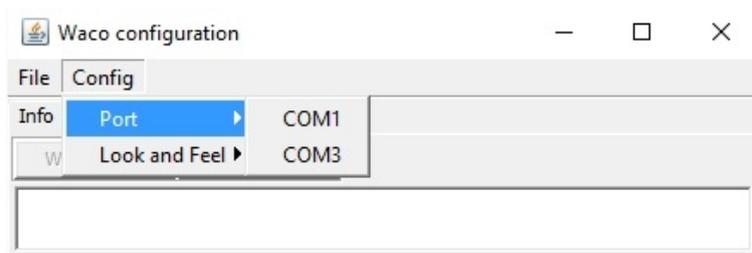


Obr. 7: Zobrazení optického převodníku ve „správci zařízení“ systému Windows

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“.

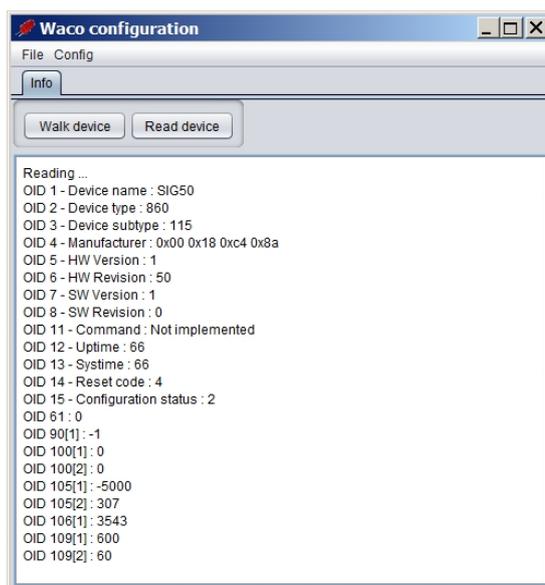
3.2.3 Použití programu „WACO OptoConf“ pro konfiguraci modulů

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“

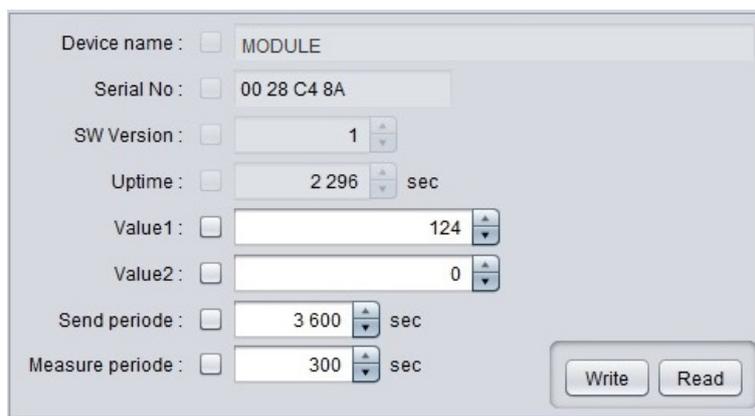
Seznam a popis jednotlivých proměnných protokolu NEP, použitého pro kódování dat v systému WACO, lze nalézt na stránce [NEP Page](#) výrobce systému WACO.

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.

3.2.4 Obecná pravidla pro konfiguraci modulu pomocí optického převodníku

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

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



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

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 **pomocí 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 skříňky ze strany součástek na desce plošných spojů modulu a musí být posunutý k té straně modulu, na které je umístěn optický senzor modulu (umístění senzoru je označeno na obrázku 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 neprovede, takže po zmizení znaku "✓" se v editačním poli objeví původní hodnota parametru;
- program umožňuje provedení více změn v konfiguraci současně. Pokud provedeme editaci více polí, každé z nich je označeno znakem "✓" a po kliknutí na tlačítko „**Write**“ se provedou všechny změny najednou;
- pokud došlo k editaci pole omylem a změnu daného parametru nepožadujeme, kliknutím na znak "✓" pole „odznačíme“, takže k odeslání požadavku na změnu daného parametru nedojde a daný parametr se novou hodnotou nepřepíše;
- aktuální nastavení modulu si lze kdykoli vyžádat kliknutím na tlačítko „**Read**“ ve spodní části tabulky;
- komunikace mezi převodníkem USB-IRDA může být signalizována problikáváním LED v konfigurovaném zařízení;
- pokud se převodníku USB-IRDA nepodaří navázat s modulem komunikací, 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](mailto:support@softlink.cz).

3.3 Instalace ovladače pro převodník USB-CMOS

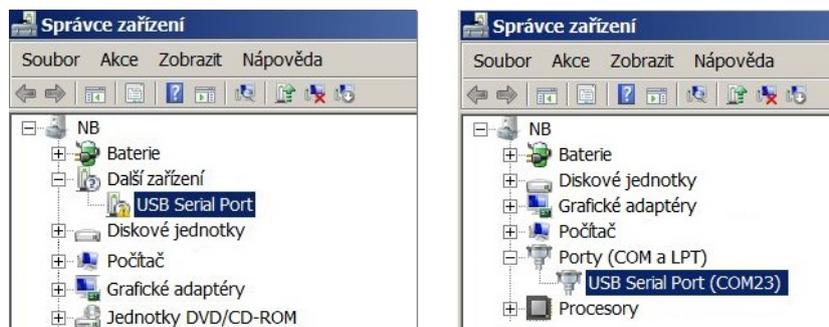
Pokud se operačnímu systému nepodařilo automatické vyhledání a instalace driveru pro konvertor „USB-CMOS“, provedeme instalaci driveru manuálně. Aktuální driver si najdeme na stránce výrobce čipu, používaného v zařízení „USB-CMOS“ (firma FTDI), a to v sekci „VCP Drivers“ (VCP=Virtual COM Ports).

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).

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).

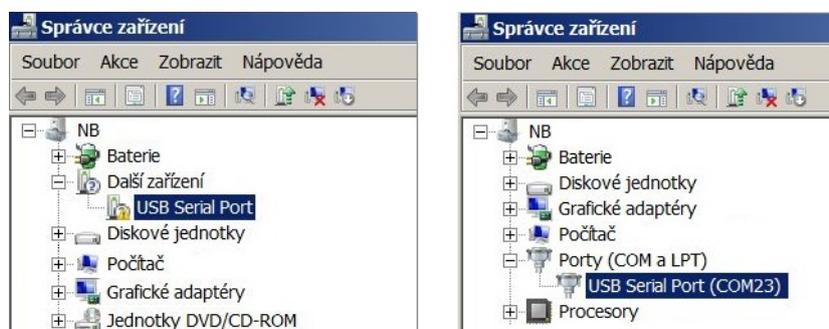


Obr. 12: Zobrazení konvertoru bez driveru ve „správci zařízení“ systému Windows

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

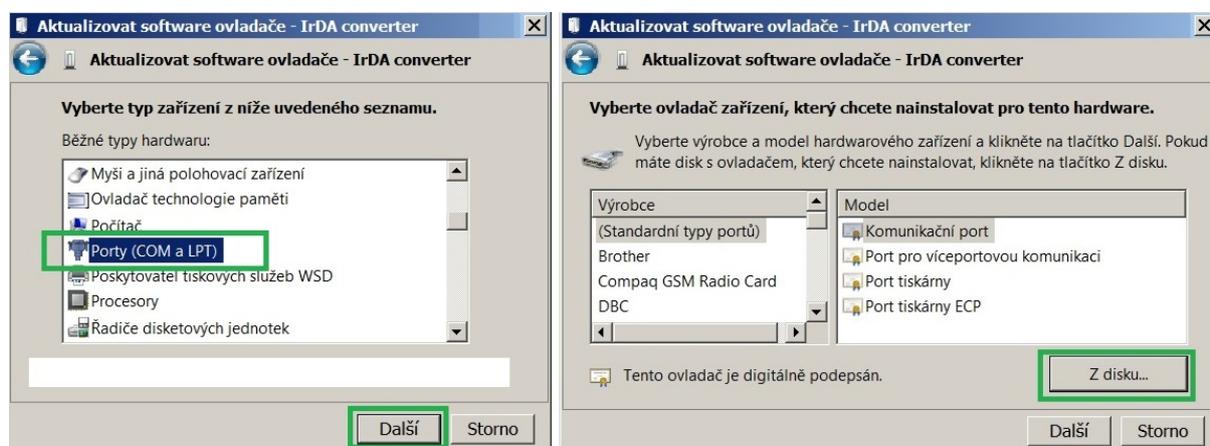
Ovladač „ugw3.inf“ pro podporu sériových portů přes rozhraní USB počítače je součástí dodaného instalačního balíčku. Pokud se operačnímu systému MS Windows nepodařilo automatické vyhledání a instalace ovladače pro připojené zařízení „USB GateWay“ nebo „USB-IRDA“, provedeme instalaci ovladače manuálně.

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).



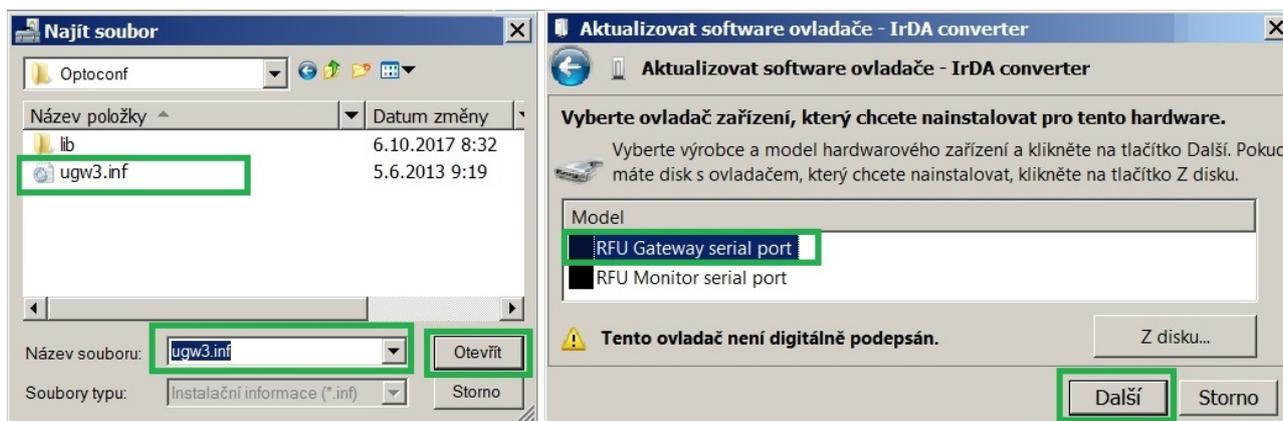
Obr. 13: Zobrazení zařízení bez ovladače ve „Správci zařízení“ systému Windows

Kliknutím pravého tlačítka myši na položku „USB Serial port“ se otevře kontextové menu, kde vybereme položku „Aktualizovat software ovladače“. Otevře se stejnojmenné okno, ve kterém vybereme volbu „Vyhledat ovladač v počítači“. V dalším okně vybereme volbu „Vybrat ovladač ze seznamu“ a klikneme na tlačítko „Další“. Otevře se okno „Vyberte typ zařízení z níže uvedeného seznamu“, ve kterém označíme volbu „Porty (COM a LPT)“ a klikneme na tlačítko „Další“ (viz obrázek 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 ono „Najít soubor“, ve kterém nastavíme adresář se souborem „ugw3.inf“ a klikneme na tlačítko „Otevřít“ (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. Kliknutím 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“ napíšeme příkaz pro restart: shutdown.exe /r /o /f /t 00;
- otevře se okno „Choose an option“, kde vybereme „Troubleshoot“;
- v okně „Troubleshoot“ vybereme „Advanced options“;
- v okně „Advanced options“ vybereme „Windows Startup Settings“ a spustíme „Restart“
- po restartu systému se otevře okno „Advanced Boot Options“ kde vybereme volbu „Disable Driver Signature Enforcement“;
- po nastartování systému nainstalujeme driver dle výše uvedeného postupu.

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

3.4.2 Vypnutí vynucení digitálního podpisu driveru pro OS Windows 10

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

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

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

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

3.4.3 Podpora starších verzí OS Windows a podpora OS Linux

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

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

3.5 Nastavení parametrů modulu 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 `"/` (lomítko) do příkazového řádku a stisknutím tlačítka „ENTER“. V terminálovém okně se objeví následující výpis:

```
sig50>/
CONFIGURATION: OK
Mode Setup: 1
XTAL ppm: -21
sending time: 3600
measure time: 300
downlink : 0
i[0]  0 0 1 1 0
i[1]  0 0 1 1 0
Debug level: 0
sig50>
```

Souhrn konfiguračních příkazů (`"/HELP"`) a jejich parametrů si zobrazíme příkazem `"/?` do příkazového řádku a stisknutím tlačítka „ENTER“. V terminálovém okně se následující výpis:

```
sig50>/?
/W - write configuration
/# - erase configuration
/x - RESET
/M - enable mode setup on startup
/! ppm - set Xtal ppm
/s sec. - set sending time in seconds
/m sec. - set measure time in seconds
/d n - n-th uplink message has downlink capability, 0 - no downlink
/i index value - set initial value
index t number- set type
index e 0|1 - set edge
index m value - set multiplier
index d value - set divisor
/D number - debug level
```

Přehled konfiguračních parametrů se stručným popisem jejich významu je uveden v tabulce 2 na straně 19.

Postup při nastavení jednotlivých parametrů a podrobnější vysvětlení jejich významu je popsán v následujících částech sekce 3.5.

3.5.2 Příkazy pro zapsání konfigurace a reset modulu

Modul obsahuje dvě sady konfigurace: provozní konfiguraci a uloženou konfiguraci. Při startu systému provede modul nakopírování uložené konfigurace do provozní, se kterou nadále pracuje. Pokud uživatel mění konfigurační parametry, děje se tak pouze v provozní konfiguraci.

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

```
CONFIGURATION: OK
```

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 „/W“:

```
sig50>/W
```

Pokud není aktuální provozní konfigurace uložena do paměti FLASH, po resetu se modul „vrátí“ k té sadě konfiguračních parametrů, která je uložena ve FLASH. Pokud nastavíme nějaký parametr pouze dočasně (kupříkladu zapneme „test“), 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 „/#“:

```
sig50>#
```

UPOZORNĚNÍ: Tento příkaz doporučujeme používat pouze uživatelům s dobrou znalostí systému, nebo po konzultaci s výrobcem!

Reset modulu provedeme pomocí příkazu „/x“:

```
sig50>/x
```

Po „odeslání“ příkazu tlačítkem ENTER se modul zresetuje.

3.5.3 Příkazy pro nastavení časových intervalů měření, vysílání a příjmu

Tato skupina příkazů slouží pro nastavení časového intervalu vysílání, časového intervalu měření a pro nastavení příjmu („downlink“). Jedná se o tyto příkazy:

/s sec	TimeOut pro spontánní zasílání zpráv (sec)
/m sec	TimeOut pro měření A/D převodníku (sec)
/d number	Nastavení četnost otevírání přijímacího kanálu

Pomocí příkazu „/s sec“ nastavujeme periodu spontánního odesílání zpráv typu INFO v sekundách. Příklad příkazu pro nastavení periody odesílání zpráv INFO na hodnotu 1 hodina (3600 sekund) a příslušný řádek kontrolního výpisu:

```
sig50>/s 3600
...
sending time : 3600
```

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 zkontrolujte, zda je nastavení v souladu s nasmlouvanými podmínkami použití sítě Sigfox pro dané zařízení.

Pomocí příkazu „/m sec“ nastavujeme periodu měření analogových hodnot (teplota, napětí baterie) v sekundách. Tato perioda by měla být vždy kratší, než perioda odesílání zpráv. Změřená hodnota se po každém měření aktualizuje, ve zprávě „INFO“ se odesílá aktuální hodnota v době odesílání zprávy. Příklad příkazu pro nastavení periody měření analogových hodnot na doporučenou hodnotu 5 minut (300 sekund) a příslušný řádek kontrolního výpisu:

```
sig50>/m 300
...
measure time : 300
```

Pomocí příkazu „/d number” nastavujeme četnost otevírání přijímacího kanálu služby „Downlink”, přičemž číslo „number” („n”) určuje, s jakou četností se otevírá přijímací kanál pro případné doručení příchozí zprávy podle tohoto principu:

- při nastavení hodnoty „0” se přijímací kanál neotevírá (vypnutí služby „Downlink”)
- při nastavení hodnoty „1” se přijímací kanál otevírá po odeslání každé zprávy „INFO”
- při nastavení hodnoty „2” se přijímací kanál otevírá po odeslání každé druhé zprávy „INFO”
- při nastavení hodnoty „n” se přijímací kanál otevírá po odeslání každé n-té zprávy „INFO”

Příklad příkazu pro nastavení četnosti otevírání přijímacího kanálu tak, aby modul přijímal zprávy ze sítě po odeslání každé čtvrté zprávy „INFO” a příslušný řádek kontrolního výpisu:

```
sig50>/d 4
downlink: 4
```

Je-li kupříkladu nastavena četnost odesílání zpráv typu INFO na 8 zpráv denně (sending time = 10800 sekund), downlink bude otevřen po odeslání každé čtvrté zprávy, takže modul bude očekávat zprávu ze sítě dvakrát denně.

UPOZORNĚNÍ! Služba „Downlink” sítě Sigfox podléhá regulaci. Tato služba je povolena pouze pro některé profily služeb Sigfox a pouze v omezeném rozsahu (s omezenou četností). Při nastavování tohoto parametru vždy zkontrolujte, zda je nastavení v souladu s nasmlouvanými podmínkami použití sítě Sigfox.

3.5.4 Příkazy pro nastavení vnitřních čítačů

Modul WS868-Srmt je vybaven dvěma čítači pulzů (index 0 a 1), takže umožňuje připojení dvou měřidel spotřeby s pulzním výstupem, nebo čidel. Každý čítač se nastavitelný samostatně, takže připojená měřidla/čidla mohou být různého typu (s různou frekvencí pulzů, různým počátečním stavem, násobitelem, dělitelem...).

Nastavení čítačů provádíme pomocí následujících příkazů:

/i index value	nastavení počáteční hodnoty čítače (ke které se přičítá)
/i index t number	mód práce čítače: 0-rychlé pulzy, 1-hrany, 2-pomalé pulzy
/i index e 0/1	nastavení spouštěcí hrany (pouze pro detekci hran)
/i index m value	nastavení násobitele (výstupní hodnota = stav čítače * násobitel)
/i index d value	nastavení dělitele (výstupní hodnota = stav čítače / dělitel)

Pomocí příkazu „/i index hodnota” nastavujeme počáteční stav jednotlivých čítačů tak, že zadáme celé kladné číslo, na které se má čítač pulzů daného vstupu nastavit.

Příklad příkazu pro nastavení počátečního stavu čítače prvního portu (port „0”) na hodnotu „124”:

```
sig50>/i0 124
sig50>
```

Pomocí příkazu „/i index t číslo” nastavujeme mód práce čítače (bez filtru, s filtrem, nebo detekce hran). Pro standardní „rychlý” mód bez filtru zadáme číslo „0”, pro „pomalý” mód s vyhlazovacím filtrem zadáme číslo „2”. Nastavením hodnoty „1” zapneme režim „detekce hran”, kterým se se mění stav binárního čítače 0/1 („zapnuto/vypnuto”) tak, že s každou vzestupnou hranou příchozího pulzu se překlápí čítač do „1” a s každou sestupnou hranou se překlápí do „0”. Pomocí parametru nastavení spouštěcí hrany („/i index e”) můžeme tuto logiku obrátit.

Příklad příkazu pro nastavení čítače prvního portu do „pomalého” módu:

```
sig50>/i0 t2
```

Příkaz „/i index e 0/1” je určen pro upřesnění okamžiku změny stavu čítače (od vzestupné nebo sestupné hrany pulzu). Toto nastavení má význam pouze pro režim detekce hran, pro funkci čítače pulzů doporučujeme parametr ponechat v defaultní hodnotě „0”.

Pomocí příkazů „/i index m hodnota” a „/i index d hodnota” nastavíme násobitel a dělitel čítače. Defaultně je násobitel a dělitel nastaven na hodnotu „1”. Pokud chceme hodnotu čítače upravit nějakým koeficientem, zadáme

vhodnou hodnotu násobitele nebo dělitele (případně kombinaci obou hodnot) tak, jak je to uvedeno na příkladu níže.

Příklad nastavení násobitele:

Vodoměr generuje měřící pulzy vždy po 0,01 m³. Potřebujeme, aby spotřeba byla indikována v 10⁻³ m³ (litrech). Abychom dostali výstupní hodnotu v litrech, musíme hodnotu čítače vynásobit násobitelem 10.

Nastavení násobitele na hodnotu "10" provedeme takto:

```
sig50>/i0 m 10
sig50>
```

Nastavení počáteční hodnoty čítače na hodnotu "124" a násobitele na hodnotu "10" se ve výpisu konfigurace zobrazí takto:

```
i[0] 0 0 10 1 124
i[1] 0 0 1 1 0
```

Pro každý vstup jsou ve výpisu uvedeny tyto údaje: mód - hrana - násobitel - dělitel - aktuální hodnota.

Z výpisu aktuální hodnoty čítače "0" je zřejmé, že aktuální hodnota na čítači (124) bude ve zprávě INFO interpretována jako "1240" (litru).

Příklad nastavení dělitele:

Vodoměr generuje měřící pulzy vždy po 0,1 m³. Potřebujeme, aby spotřeba byla indikována v m³. Abychom dostali výstupní hodnotu m³, musíme hodnotu čítače dělit číslem 10.

Nastavení dělitele na hodnotu "10" provedeme takto:

```
sig50>/i0 d 10
sig50>
```

Nastavení počáteční hodnoty čítače na hodnotu "124" a dělitele na hodnotu "10" se ve výpisu konfigurace zobrazí takto:

```
i[0] 0 0 1 10 124
i[1] 0 0 1 1 0
```

Z výpisu aktuální hodnoty čítače "0" je zřejmé, že aktuální hodnota na čítači (124) bude ve zprávě INFO interpretována jako "12" (m³).

3.5.5 Příkazy pro ožívování a diagnostiku

Tato skupina příkazů slouží pro účely nastavení základních parametrů modulu při jeho ožívování, nebo pro jeho diagnostiku v dílně výrobce. **Tyto příkazy jsou vyhrazeny pouze pro potřeby výrobce zařízení!**

Jedná se o tyto příkazy:

/M	zavedení inicializačního módu "Mode setup" (Nepoužívat! Slouží pouze pro ožívování.)
/! ppm	zadání korekční konstanty "XTAL". (Nepoužívat! Slouží pouze pro ožívování.)
/D number	zapnutí diagnostických výpisů „debug“ (Nepoužívat! Slouží pro diagnostiku.)

UPOZORNĚNÍ! Použití těchto příkazů výrobce důrazně nedoporučuje! Jejich použití může vést k poruše nebo neprovozuschopnosti zařízení.

Pomocí příkazu "T" (bez lomítka) odešleme zprávu typu "INFO" okamžitě, mimo nastavený interval. Příkaz lze použít kupříkladu pro kontrolu spojení se sítí při instalaci modulu. Při použití tohoto příkazu je nutné si uvědomit, že každé koncové zařízení má v síti Sigfox 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.

3.5.6 Výpis aktuálního statusu modulu

Výpis **aktuálního statusu modulu** si zobrazíme zadáním znaku "i" (bez lomítka) do příkazového řádku a stisknutím tlačítka „ENTER“. V terminálovém okně se následující výpis:

```
sig50>i
SIG50 HW 1.50 SW: 1.0
0:54:29 1.1.1900 Reset cause=0 (0004) Uptime=476
ID: 0018C48A
PAC: 853F16CCDC2FB9D7
temperature[1]: -500.0
temperature[2]: +32.3
humidity[1]: -1
voltage[1]: 3467
sig50>
```

V prvním řádku výpisu se zobrazuje **výrobní označení zařízení** (Device name), **verze/revize hardware** (HW version.revision) a **verze/revize software** (SW vesion.revision). Tyto hodnoty jsou nastaveny výrobcem a nelze je měnit.

Ve druhém řádku se zobrazuje hodnota **systémového času** modulu v běžném časovém formátu, hodnota **”Reset cause”** a **”Uptime”**.

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.

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.

Ve třetím řádku se zobrazuje hodnota **”ID”**, což je **unikátní identifikátor modulu** v síti Sigfox. Tato hodnota je pevně přidělena k danému modulu a nelze ji změnit.

Ve čtvrtém řádku se zobrazuje hodnota **”PAC”** (Personal Authentication Code), což je unikátní identifikátor **přiřazení** daného modulu **ke konkrétnímu zákazníkovi** - plátcí 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.

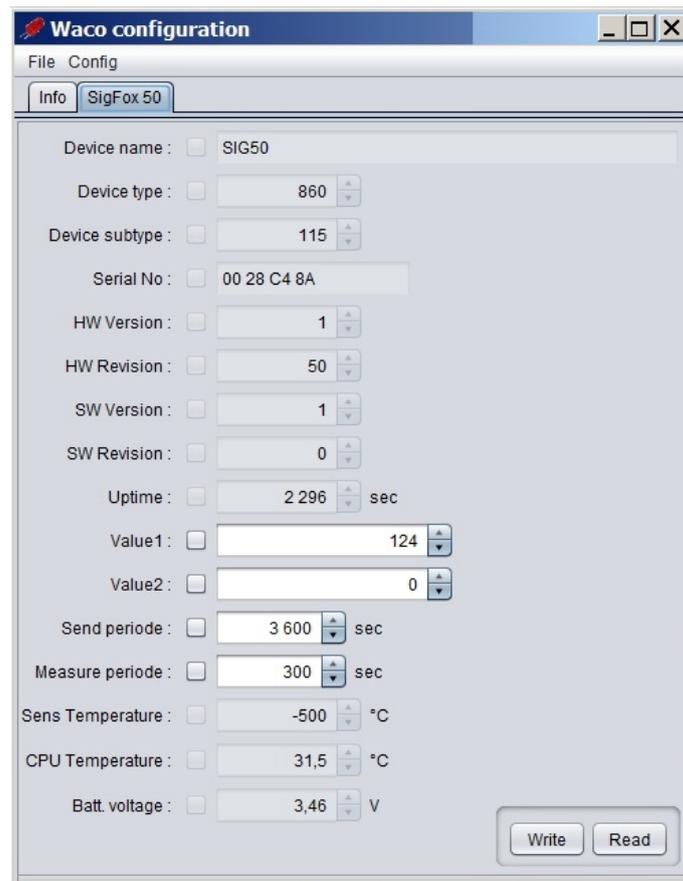
V dalších řádcích se zobrazují **aktuální hodnota teploty** změřená čidlem (temperature [1]), **aktuální teplota procesoru** (temperature [2]), **aktuální hodnota vlhkosti** změřená čidlem (humidity[1]) a **aktuální hodnota napětí napájecí baterie** (voltage [1]). Tato modifikace modulu nemá osazeno teplotní čidlo ani čidlo vlhkosti, takže hodnoty ”temperature [1]” ”humidity[1]” jsou nahodilá čísla, která nemají žádný praktický význam.

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”. Konfigurační tabulka modulu WS868-Srmt je znázorněna na obrázku 16.



Obr. 16: Konfigurační tabulka modulu WS868-Srmt

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 série a softwarové verze a jsou určeny pro potřeby výrobce zařízení.

V **prostřední části tabulky** se nachází skupina konfigurovatelných parametrů modulu WS868-Srmt. Jedná se o tyto parametry:

Value1	<i>nastavení počáteční hodnoty čítače prvního vstupu (index "0")</i>
Value2	<i>nastavení počáteční hodnoty čítače druhého vstupu (index "1")</i>
Send periode	<i>nastavení periody odesílání informačních zpráv</i>
Measure periode	<i>nastavení periody měření analogových hodnot</i>

Parametr „**Value1**” slouží pro nastavení počáteční (nebo aktuální) hodnoty čítače prvního pulzního vstupu. Po nastavení počáteční hodnoty se s každým příchozím měřícím pulzem navyšuje počáteční hodnota o jednu jednotku.

Parametr „**Value2**” slouží pro nastavení počáteční (nebo aktuální) hodnoty čítače druhého pulzního vstupu. Po nastavení počáteční hodnoty se s každým příchozím měřícím pulzem navyšuje počáteční hodnota o jednu jednotku.

Parametr „**Send periode**” slouží pro nastavení periody spontánního odesílání informačních zpráv. Hodnota parametru se nastavuje v sekundách. Podrobnější popis a možnosti nastavení tohoto parametru jsou uvedeny v odstavci 3.5.3 „Příklady pro nastavení časových intervalů měření, vysílání a příjmu”.

Parametr „**Measure periode**” slouží pro nastavení periody měření analogových hodnot (teplota, napětí baterie) v sekundách. Podrobnější popis a možnosti nastavení tohoto parametru jsou uvedeny v části 3.5.3 „Příklady pro nastavení časových intervalů měření, vysílání a příjmu”.

Nastavení parametrů „Value1” a „Send periode” provedeme přepsáním aktuální hodnoty v příslušném editačním poli konfiguračního okna na požadovanou hodnotu a kliknutím na tlačítko „Write”. Při zapisování hodnoty problikne zelená LED na převodníku USB-IRDA a rozsvítí se žlutá LED na modulu. Po každém zápisu si program „WACO OptoConf” opět automaticky načte aktuální hodnoty, takže pokud konfigurace proběhla úspěšně, zůstanou v konfiguračním okně požadované údaje i po ukončení procesu (tj. po zhasnutí žluté LED na modulu);

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

Sens. Temperature	<i>aktuální teplota senzoru (pro tuto modifikaci modulu nemá význam)</i>
CPU Temperature	<i>aktuální teplota procesoru (read only)</i>
Batt. voltage	<i>aktuální napětí baterie (read only)</i>

V needitovatelných polích „**Sens. Temperature**”, „**CPU Temperature**” a „**Batt. voltage**” se zobrazují aktuální hodnoty teploty okolí měřené vnitřním čidlem teploty (pro tento model bez využití), teploty procesoru a napětí napájecí baterie modulu. Hodnoty teploty procesoru a napětí baterie se odesílají v každé informační zprávě (viz popis informační zprávy v části 3.8 „Struktura datové zprávy 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 odstavce 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	Config.	text	Stav konfigurace	read only
2	Mode Setup	0/1	Příznak inicializace modulu	read only
3	XTAL	číslo	Korekční konstanta RF systému	
4	Sending Time	číslo	Vysílací perioda v sekundách	3600
5	Measure time	číslo	Perioda měření teploty, napětí	300
6	Downlink	číslo	Nastavení četnosti aktivace příjmu	0
7	Value	číslo	Hodnota interního čítače (registru)	0
8	Mode	číslo	Mód práce čítače	0
9	Edge	0/1	Spouštěcí hrana čítače	0
10	Multiplier	číslo	Násobitel hodnoty čítače	1
11	Divider	číslo	Dělitel hodnoty čítače	1
12	Debug level	číslo	Úroveň výpisu „debug”	0

3.8 Struktura datové zprávy modulu

Modul WS868-Srmt slouží pro snímání stavu připojených pulzních měřičů spotřeby 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.

Délka datového obsahu standardní informační zprávy odesílané z modulu WS868-Srmt (dále „zpráva INFO“) činí 12 Byte a obsahuje tyto údaje:

P.č.	Byte	Formát	Význam
1	0 ÷ 3	32-bit integer, LSB first	aktuální hodnota čítače 1
2	4 ÷ 7	32-bit integer, LSB first	aktuální hodnota čítače 2
3	8 ÷ 9	16-bit integer LSB first	teplota v desetinách stupně Celsia
4	10	8-bit unsigned integer	napětí baterie v mV / 20
5	11	8-bit signed integer	vlhkost v procentech 0 - 100

Hodnota „čítače 1“ reprezentuje stav počítadla prvního pulzního vstupu.

Hodnota „čítače 2“ reprezentuje stav očíadla druhého pulzního vstupu.

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 udávána 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: $181 * 20 = 3620$ mV.*

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

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 měřičů spotřeby, nebo čidel.

Při provozu zařízení hrozí zejména následující rizika:

4.1.1 Riziko mechanického a elektrického poškození

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

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

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

4.1.2 Riziko předčasného vybití vnitřní baterie

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

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

Moduly jsou dodávány s nastavenou četností pravidelného vysílání dat dle konfigurační tabulky uvedené v části a pro tuto četnost vysílání je udávána i životnost baterie. Při vyšší četnosti vysílání informační zprávy se životnost baterie úměrně zkracuje.

4.1.3 Riziko poškození nadměrnou vlhkostí

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

Moduly jsou dodávány buďto v provedení IP65 (odolné proti krátkodobě stříkající vodě), nebo s dodatečným utěsněním silikonovou výplní s vysokou adhezí, které zaručuje odolnost proti zaplavení vodou (stupeň krytí IP68). Moduly vybavené již z výroby utěšňovací silikonovou výplní mají na přístrojovém štítku uveden stupeň krytí IP68 (kupříkladu: "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 ostříku vodou pouze výjimečně a krátkodobě;
- v žádném případě neinstalovat moduly do prostor, kde by mohlo dojít k ponoření modulu do vody.

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

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

4.2 Stav modulů při dodání

Moduly jsou dodávány ve standardních kartonových krabicích. Moduly jsou standardně dodávány 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 nutnou dobu. Skladování provádíme v suchých místnostech s teplotou v rozmezí (0 ÷ 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

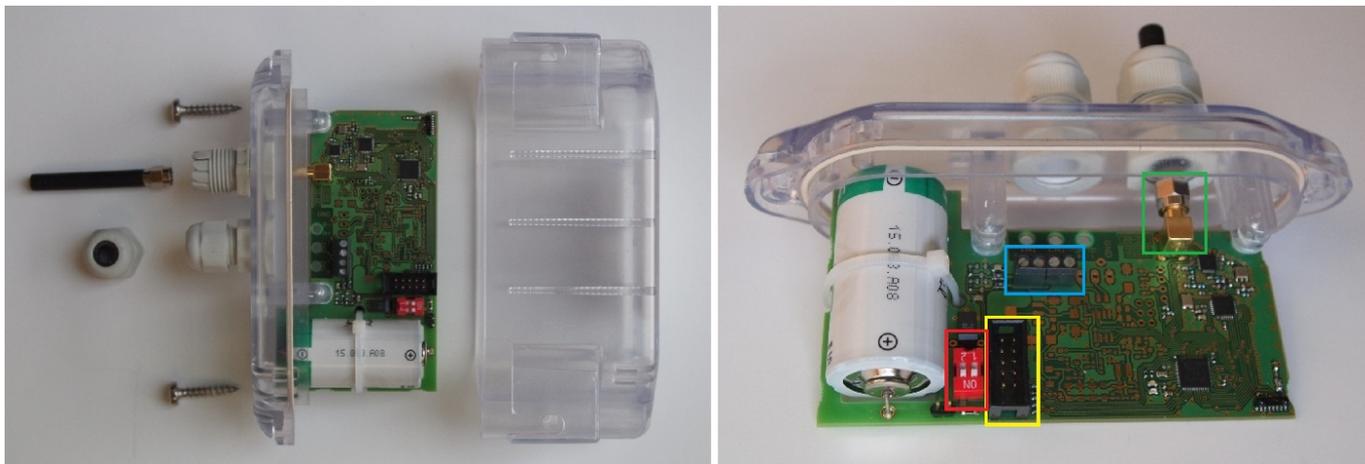
Zařízení obsahuje lithiovou nenabíjecí baterii. Při likvidaci zařízení je nutné baterii demontovat a likvidovat odděleně od zbytku zařízení v souladu s předpisy pro nakládání s nebezpečnými odpady. Poškozená, zničená nebo vyřazená zařízení nelze likvidovat jako domovní odpad. Zařízení je nutné likvidovat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

4.6 Montáž modulů

Radiové moduly WS868-Srmt jsou uzavřeny v plastových krabicích s krytím IP 65 nebo IP68, připravených pro montáž na stěnu nebo trubku. Svorkovnice vstupů, 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 vstupný 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 otevírat pouze v nezbytných případech a postupovat při tom s maximální opatrností.**

Na obrázku 17 vpravo je zobrazen detail desky plošného spoje modulu s vyznačením umístění konfiguračního konektoru (ohraňován 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. 17: 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 průchodky;
- 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 zeď, k potrubí...) pomocí dvou vrtů, nebo pomocí stahovací pásky. Pro upevnění slouží výlisky po stranách víka krabice. Doporučená poloha při upevnění je taková, kdy základna modulu s kabelovými průchodkami je vespod;
- vyšroubováním dvou šroubů po stranách spodní části krabice (vedle kabelových průchodek) uvolníme kryt modulu a vysuneme základnu z víka (*);
- provlékneme kabel s výstupy od měřičů spotřeby nebo čidel přes kabelovou průchodku a připojíme jednotlivé vodiče ke vstupním 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 potřeba spojit nasazením zkratovacího konektoru;
- provedeme základní diagnostiku modulu a případně jeho konfiguraci (nastavení parametrů) pomocí kabelu dle postupu, popsaného v části 3 „Konfigurace parametrů modulu“. V případě, že byl modul předkonfigurován v přípravné fázi instalace, provedeme minimálně nastavení konfiguračních parametrů vstupních/výstupních hodnot tak, aby modul odesílal zprávy se správnou hodnotou odečtu.
- utáhneme převlečné matice na kabelových průchodkách, čímž průchodky utěsníme a zajistíme kabely proti nechtěnému vytržení ze svorek;
- vložíme základnu modulu do víka a připevníme šrouby. Při montáži do mokrého prostředí doporučujeme před sešroubováním obou dílů zkontrolovat pryžové těsnění;
- požaduje-li montážní postup nebo interní pravidla zákazníka plombování modulu (jako ochranu před možností ovlivnění), zaplombujeme modul stanoveným způsobem (kupříkladu přelepením spoje mezi oběma díly krabice nalepovací plombou).

() **POZOR!** U modulů s dodatečným utěsněním silikonovou náplní se stupněm odolnosti proti vlhkosti IP68 nový modul při montáži v žádném případě nerozebíráme! Měřiče je v tomto případě potřeba připojit k příslušným vývodům kabelu, který je součástí modulu a konfiguraci modulu je potřeba 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 potřeba dbát na dodržení těchto zásad:

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

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

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

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

4.7 Výměna modulů a výměna měřiče

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

- byl-li modul zaplombován, před demontáží modulu zkontrolujeme, zda je v pořádku plomba. Porušení plomby řešíme dle interních pravidel platných pro daného zákazníka/projekt;
- vyšroubováním dvou šroubů po stranách spodní části krabice (vedle kabelových 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 stejné vstupy, jako na původním modulu) a nastavili správné konfigurační parametry, zejména periodu vysílání a nastavení konfiguračních parametrů vstupních/výstupních hodnot;
- zapíšeme si výrobní číslo a číslo plomby nového modulu a případně i stav mechanických počítadel připojených měřidel;

- je-li to možné, okamžitě zajistíme zavedení nového výrobního čísla do databáze sběrného systému

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

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

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

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

4.8 Demontáž modulu

Při demontáži modul otevřeme, odpojíme kabely, demontujeme víko krabice ze zdi, stropu, či jiné podložky. Vypneme baterii a opět modul zkompletuje (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 základních parametrů modulu, zejména časových intervalů měření, vysílání a příjmu dle odstavce 3.5.3;
- po připojení kabelů od měřičů spotřeby provedeme kontrolu základní funkčnosti odečítacího systému modulu opakovaným vyčtením aktuálních hodnot čítačů měřičů spotřeby provedením vyčtením výpisu parametrů pomocí konfiguračního kabelu (hodnoty "i[0]" a "i[1]"), nebo vyčtením hodnot "Value1" a "Value2" pomocí optického převodníku. Pokud aktuálně probíhá spotřeba měřené energie/média, hodnoty čítačů 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;
- provedeme ověření dostatečného pokrytí místa instalace radiovým signálem sítě Sigfox odesláním několika testovacích zpráv pomocí příkazu "T" dle odstavce 3.5.5 „Příkazy pro ožívování a diagnostiku" a jejich úspěšným přijetím v centrálním systému. Alternativně můžeme ověřit sílu a dostupnost signálu pomocí testeru signálu sítě Sigfox;
- komplexní (end-to-end) kontrolu funkčnosti dálkového odečítání můžeme provést tak, že v odečítacím systému zkontrolujeme, zda se načítají zprávy ze všech měřičů nainstalovaných v dané lokalitě. Je-li perioda odečítání dlouhá, nebo nelze čekat na odeslání zprávy ve standardním intervalu, můžeme využít funkci testovacího vysílání dle popisu v předchozím odstavci.

4.10 Provozování modulu WS868-Srmt

Dálkové odečítání stavu měřičů 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 instalaci 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 Zjišťování 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 přerušuje úplně.

Baterie je zapájena na desce plošného spoje a pro její výměnu je nutná demontáž modulu. Výměnu baterie může provádět pouze osoba s odpovídající kvalifikací a zkušenostmi, při pájení baterie nequalifikovanou 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 spotřeby

Poruchy funkčnosti přenosu pulzních signálů z měřičů spotřeby na příslušné vstupy modulu se obecně projevují tak, že zprávy z modulu pravidelně přichází, ale na některém z připojených měřidel modul neregistruje žádnou spotřebu (přestože ke spotřebě zjevně dochází), nebo se údaj spotřeby na mechanickém počítadle významně rozchází s údajem získaným dálkovým odečtem. V tomto případě postupujeme při určování pravděpodobné příčiny poruchy takto:

- Vizualně zkontrolujeme připojený měřič a propojovací kabel mezi měřičem a radiovým modulem, zejména zda je správně nasazen modul pulzního výstupu na měřič (je-li pulzní měřič od měřiče oddělitelný), a zda měřič nebo kabel nenesou známky poškození.
- V případě pochybnosti o funkčnosti kabelu prověříme jeho neporušenost pomocí ohmmetru. Pokud vstupní kabel vykazuje známky poškození, nebo je nefunkční, provedeme jeho opravu nebo výměnu;

- Ověříme správnost připojení kabelu od daného měřiče k modulu (číslo vstupu, případně polarita připojení – je-li výrobcem měřiče její dodržování požadováno).
- Vizualně zkontrolujeme, zda v blízkosti měřiče spotřeby nejsou předměty nebo zařízení vyzařující magnetické pole (kupř. zařízení pro úpravu vody pomocí magnetu, elektrická instalace. . .). Generátory pulzů některých měřičů spotřeby jsou citlivé na přítomnost silného magnetického pole. Je-li zjištěna přítomnost takového zařízení, je nutné toto zařízení odstranit, nebo provést takové opatření, aby byl eliminován vliv magnetického pole na generátor pulzů měřiče spotřeby. Při zjišťování možností vlivu magnetického pole na měřič spotřeby (nebo jeho pulzní modul) se řídit pokyny a dokumentací výrobce měřiče spotřeby.
- Je-li k dispozici vhodný přípravek pro kontrolu generování měřících pulzů, ujistíme se o tom, že měřič pulzy řádně generuje a že tyto pulzy jsou přivedeny až na vstup radiového modulu.
- Alternativně můžeme zkontrolovat správnost generování pulzů tak, že naimitujeme vstupní pulzy z měřiče zkratováním daného vstupu (spojováním a rozpojováním vodičů vstupního kabelu na starně u měřiče). Pokud se na příslušném vstupu modulu načítají pulzy (mění se stav čítače), je s vysokou pravděpodobností funkční modul i vstupní kabel a problém je s největší pravděpodobností v pulsním výstupu měřiče spotřeby.
- Jsou-li měřící pulzy prokazatelně přivedeny na vstup radiového modulu a modul přesto spotřebu nenačítá, zkontrolujeme (případně změníme) parametry nastavení čítače pulzů (mód čítače, spouštěcí hrana) podle odstavce 3.5.4 „Příkazy pro nastavení vnitřních čítačů“. Je-li nastavení daného čítače v pořádku, je s vysokou pravděpodobností vadný radiový odečítací modul. V tomto případě provedeme jeho výměnu dle odstavce 4.7.

Pokud modul načítá „falešné“ pulzy (dálkovým odečtem je trvale registrována významně vyšší spotřeba, než jakou registroval příslušný měřič dle mechanického počítadla) a nepomůže ani nastavit příslušný vstup do „pomalého“ módu, příčinou je s velkou pravděpodobností nekvalitní (nebo příliš dlouhý) vstupní kabel, nebo silné lokální rušení (nebo kombinace těchto dvou příčin). V tomto případě vyměníme kabel za kvalitnější (nejlépe stíněný), nebo provedeme zkrácení vstupního kabelu.

Při nestabilním přenosu zpráv o **stavu připojených senzorů** jsou projevy poruchy komunikace obdobné, jako u připojených měřidel - u některých senzorů se nedetekují změny jejich stavů. Postup při hledání příčiny poruchy je obdobný, jako u pulzních měřičů:

- Vizualně zkontrolujeme, zda senzor, propojovací kabel a modul nenesou známky poškození. V případě pochybnosti o funkčnosti senzoru nebo kabelu zkontrolujeme funkčnost senzoru a kabelu pomocí ohmmetru;
- Ověříme správnost připojení kabelu od daného senzoru k modulu (číslo vstupu, případně polarita připojení – je-li výrobcem senzoru její dodržování požadováno);
- Vizualně zkontrolujeme, zda v blízkosti senzoru nejsou předměty nebo zařízení, které mohou ovlivnit funkci senzoru;
- Zkontrolujeme správnost funkce daného vstupu modulu tak, že naimitujeme změny stavu senzoru zkratováním daného vstupu (spojováním a rozpojováním vodičů vstupního kabelu na straně u senzoru). Pokud se na příslušném vstupu modulu mění se stav čítače, je s vysokou pravděpodobností vadný senzor;
- Jsou-li změny stavu senzoru prokazatelně přivedeny na vstup radiového modulu a modul přesto tyto změny neregistruje, zkontrolujeme (případně změníme) parametry nastavení daného vstupu (mód čítače, spouštěcí hrana) podle odstavce 3.5.4 „Příkazy pro nastavení vnitřních čítačů“. Je-li nastavení daného čítače v pořádku, je s vysokou pravděpodobností vadný radiový odečítací modul. V tomto případě provedeme jeho výměnu dle odstavce 4.7.

5.1.4 Poruchy vysílače a přijímače

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

Příčinou 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, déšť...), 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 mechanismů, strojů, automobilů v blízkosti zařízení);

- trvalým, periodickým, nebo nepravidelným radiovým rušením radiové sítě parazitním signálem z vnějšího zdroje (provoz jiného systému ve stejném radiovém pásmu, průmyslové rušení);
- nízkou 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 funkcí;
- 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, údaje z měřidel spotřeby 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, počáteční hodnoty, násobitele, a dělitele;
 - prověřit funkčnost správného načítání měřících pulzů na vstup modulu dle odstavce 5.1.3 „Poruchy komunikace s měřiči spotřeby”,
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 vlhkosti, vybitím baterie, nebo napěťovými pulzy na vstupním kabelu způsobenými parazitní indukci. 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), nebo WM868 (WACO), nebo WB169 (Wireless M-Bus) 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, WB868, WB169, 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.