



RADIOVÝ KOMUNIKAČNÍ SYSTÉM

Sigfox WS868

WS868-PLE-I

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-PLE-I 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	7
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	10
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	12
3.5 Nastavení parametrů modulu WS868-PLE-I konfiguračním kabelem	13
3.5.1 Výpis konfiguračních parametrů a příkazů modulu WS868-PLE-I	13
3.5.2 Příkazy pro zapsání konfigurace a reset modulu	13
3.5.3 Příkazy pro nastavení časových intervalů měření, vysílání a příjmu	14
3.5.4 Příkazy pro nastavení vstupů	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	18
3.7 Přehled konfiguračních parametrů modulu	20
3.8 Struktura datové zprávy modulu	20
4 Provozní podmínky	21
4.1 Obecná provozní rizika	21
4.1.1 Riziko mechanického a elektrického poškození	21
4.1.2 Riziko předčasného vybití vnitřní baterie	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	21
4.6 Montáž modulů	22
4.7 Výměna modulu WS868-PLE-I	23
4.8 Demontáž modulu	23
4.9 Kontrola funkčnosti modulu	23
4.10 Provozování modulu WS868-PLE-I	24
5 Zjištování příčin poruch	24
5.1 Možné příčiny poruch systému	24
5.1.1 Poruchy napájení	24
5.1.2 Poruchy systému	24
5.1.3 Poruchy odečítání otáček plynometru	24
5.1.4 Poruchy vysílače a přijímače	25
5.2 Postup při určení příčiny poruchy	25
6 Závěr	26

Seznam tabulek

1	Přehled technických parametrů modulu WS868-PLE-I	3
2	Přehled konfiguračních parametrů modulu WS868-PLE-I	20

Seznam obrázků

1	Vzhled modulu WS868-PLE-I	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	8
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	Zobrazení konvertoru bez driveru ve „správci zařízení“ systému Windows	10
12	Zobrazení zařízení bez ovladače ve „Správci zařízení“ systému Windows	11
13	Postup při výběru driveru z počítače	11
14	Instalace driveru USB	11
15	Konfigurační tabulka modulu WS868-PLE-I	18
16	Detailní pohled na modul WS868-PLE-I	22

1 Úvod

Tento dokument popisuje možnosti nastavení (konfigurace) radiového modulu WS868-PLE-I, který slouží pro snímání a registraci stavu plynometrů typové řady "BK-G" výrobce Elster (SRN) a k radiovému přenosu informace o aktuálním stavu plynometru prostřednictvím radiové sítě 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 umožňuje 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 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 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 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-PLE-I je určen k dálkovému odečítání membránových plynometrů Elster řady BK-G s počítadlem, které je ve spodní části vybaveno zámkem („šachtičkou“) pro připojení snímače pro dálkový přenos údajů (kupříkladu IN-Z61). Modul má jeden magnetický senzor pro registraci otáček snímaného kola plynometru a jeden magnetický senzor pro detekci připojení a odpojení modulu k plynometru („Tamper“). Modul kontinuálně načítá otáčky plynometru do vnitřního registru („čítače otáček“) a vysílá aktuální údaj o stavu čítače a tamperu ve formě radiových zpráv sítě Sigfox. Zpráva s aktuální hodnotou náměru plynometru je typu „INFO“ a kromě údaje o stavu plynometru obsahuje i stav tamperu (0/1), napětí baterie a teplotu procesoru.

Vysílané zprávy jsou dále přenášeny prostřednictvím sítě Sigfox na síťový 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.

Modul WS868-PLE-I je vybaven pro **obousměrnou komunikaci**, pomocí radiové zprávy služby „Downlink“ lze provést dálkové nastavení počáteční hodnoty čítače plynometru a změnu periody vysílání zpráv. Radiovou zprávu typu „Downlink“ sestaví server „Back-End“ na základě konfiguračního požadavku aplikačního serveru.

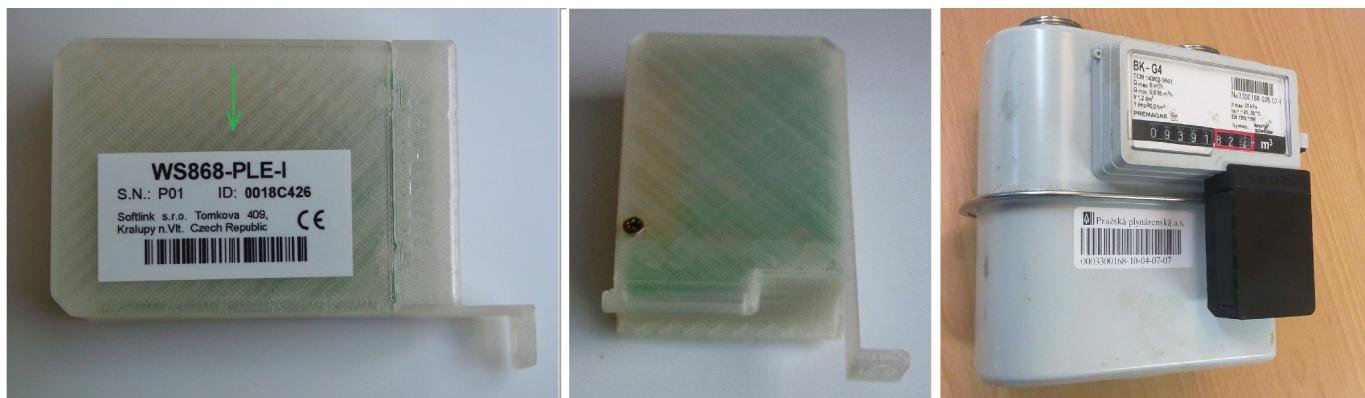
1.3 Vlastnosti modulu

Modul WS868-PLE-I je uzavřen v plastové krabici uzpůsobené pro nasazení na plynometr řady BK-G firmy Elster se šachtíčkou pro připojení pulsního snímače IN-Z61. Modul není vhodný pro umístění do vnějšího prostředí bez dodatečného krytí.

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 vyšší frekvence odečítání plynometru, 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-PLE-I je znázorněn na obrázku 1. Zelenou šipkou je označeno umístění infračerveného čidla pro bezdrátovou konfiguraci pomocí optického převodníku.



Obr. 1: Vzhled modulu WS868-PLE-I

2 Přehled technických parametrů

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

Tab. 1: Přehled technických parametrů modulu WS868-PLE-I

Parametry vysílače a přijímače		
Vysílací frekvence	868,0 až 868,6	MHz
Druh modulace	DBPSK	
Šířka subkanálu	100	Hz
Vysílací výkon	15	mW
Ciitlivost přijímače	120	dBm
Komunikační protokol	Sigfox	
Přenosová rychlosť	100	Baud
Anténa	integrovaná	
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	
Vstupy		
Magnetický senzor otáčení měřícího kola	index "0"	
Senzor detekce nasazení na plynometr	index "1"	
Parametry napájení		
Napětí lithiové baterie	3,6	V
Kapacita lithiové baterie	3,6	Ah
Mechanické parametry		
Délka (bez plombovacího výstupku)	90	mm
Šířka	67	mm
Výška	32	mm
Hmotnost	cca 120	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	IP20	

3 Konfigurace modulu

Parametry modulu WS868-PLE-I 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 konfigrace modulu pomocí **konfiguračního kabelu** jsou popsány v části 3.1 „Konfigurace modulu WS868-PLE-I pomocí konfiguračního kabelu“. V části 3.5 „Nastavení parametrů modulu WS868-PLE-I konfiguračním kabelem“ je uveden popis a význam parametrů, které lze pomocí kabelu nastavovat, i způsob jejich nastavení.

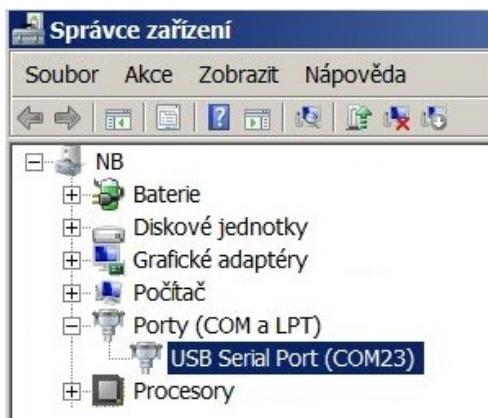
Popis připojení optického převodníku „USB-IRDA“ k počítači a obecná pravidla pro provádění konfigrace modulu pomocí **optického převodníku** jsou popsány v části 3.2 „Konfigurace modulu WS868-PLE-I pomocí optického převodníku“. V části 3.6 „Nastavení parametrů modulu WS868-PLE-I pomocí optického převodníku“ 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-PLE-I 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“.

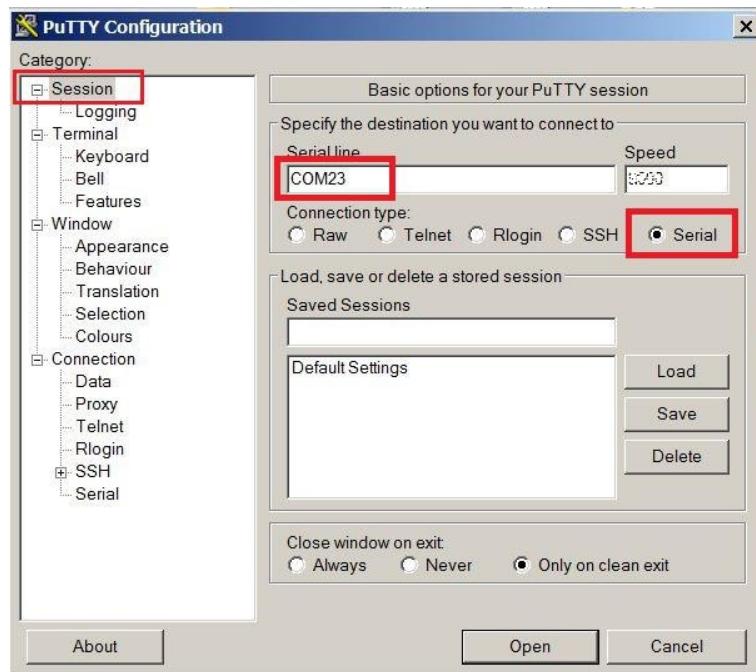
Zasuneme převodník „USB-CMOS“ do portu USB počítače. Sejmeme kryt modulu tak, aby byl přístupný konfigurační konektor modulu a připojíme k němu konfigurační kabel. Konfigurační kabel připojíme ke konektoru „CONFIG CMOS“, umístěnému na desce plošného spoje modulu WS868-PLE-I tak, jak je to znázorněno 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“ napišeme 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 „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 napišeme „?“ a stiskneme „ENTER“
- při zadávání znaků důsledně rozlišujeme velká a malá písmena (řídíme se dle dokumentace, nebo dle návodů „help“)
- nezdáváme 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 počítač 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.



Obr. 6: Konfigurace modulu přes optický převodník

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

[Download Free Java Software](#)

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.

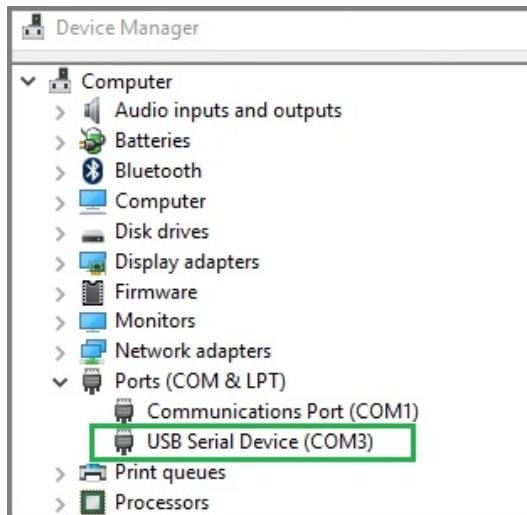
3.2.2 Připojení optického převodníku ”USB-IRDA“ k počítači

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).

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 bránu USB GateWay a převodník USB-IRDA“ níže.

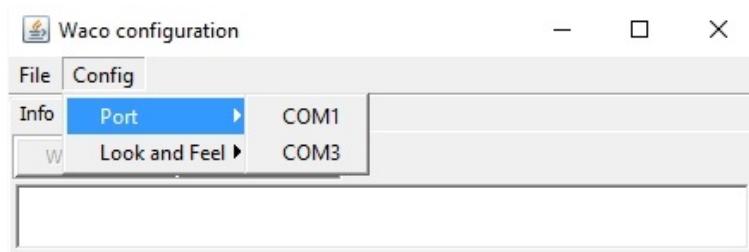
3.2.3 Použití programu „WACO OptoConf“ pro konfiguraci modulů

Program programu „WACO OptoConf“ spustíme kliknutím na soubor „optoconf.jar“ nebo na připraveného zástupce tohoto souboru. 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



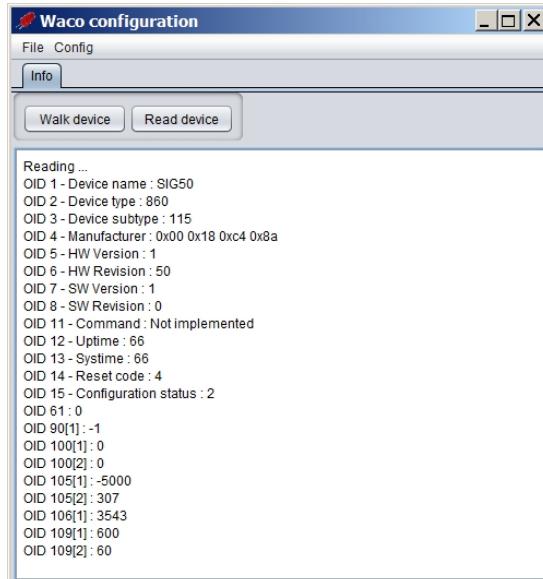
Obr. 7: Zobrazení optického převodníku ve „správci zařízení“ systému Windows

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).

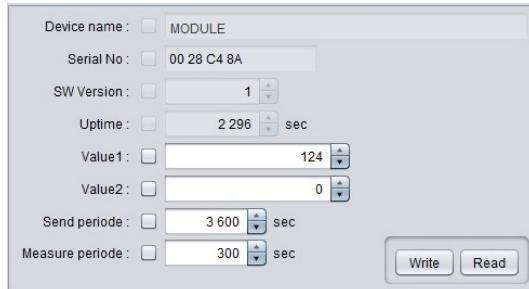


Obr. 9: Výpis proměnných v pracovním okně programu „WACO OptoConf“

Seznam a popis jednotlivých proměnných protokolu NEP, použitého pro kódování dat v komunikačních systémech Softlink „wacoSystem“, lze nalézt na stránce [NEP Page](#) výrobce.

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**“. Vybereme název sériového portu („COM XY“) v menu „Config/port“, pokud port již nebyl vybrán automatuicky.

Konfiguraci provádíme buďto na pracovním stole, nebo přímo v místě instalace modulu. V obou případech musí být zajištěna taková vzájemná poloha modulu a optického převodníku, při které je konfigurovaný modul ve vzdálenosti do 15 cm od konce převodníku USB-IRDA, deska plošných spojů modulu je otočena k převodníku ze strany součástek a optický senzor modulu je umístěn přibližně v ose převodníku. 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. U modifikací modulů s podporou magnetického uchycení optického převodníku použijeme verzi převodníku s magnetem na prodlužovacím USB-kabelu. Převodník přiložíme ke kruhovému vybrání na modulu, kde je udržován ve správné poloze sírou magnetu.

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 (kupříkladu parametr „Info-text“)
- 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 neproveďe, 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 na 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.

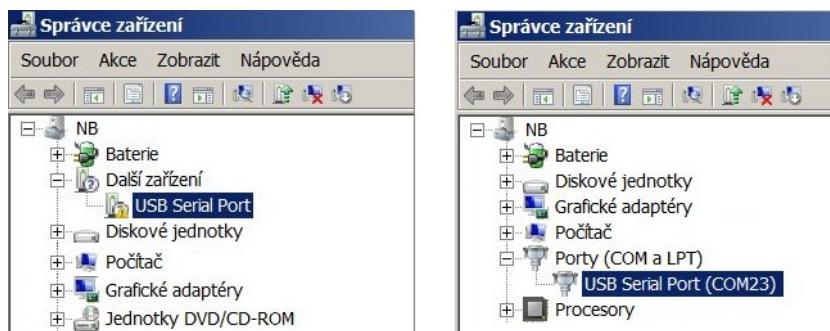
3.3 Instalace ovladače pro převodník USB-CMOS

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 12 vlevo).



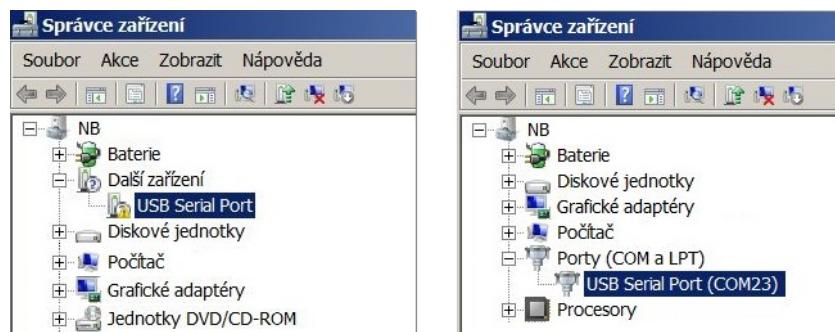
Obr. 11: Zobrazení konvertoru bez driveru ve „správci zařízení“ systému Windows

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 12 vpravo).

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

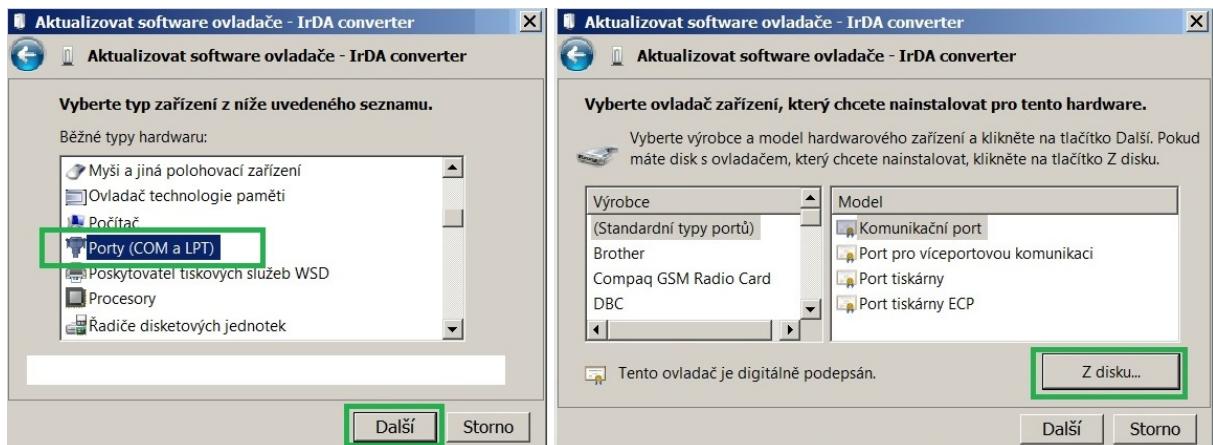
Ovladač „ugw3.inf“ pro podporu sériových portů přes rozhraní USB počítače je součástí dodaného instalačního balíčku. Pokud se operačnímu systému MS Windows nepodařilo automatické vyhledání a instalace ovladače pro připojené zařízení „USB GateWay“ nebo „USB-IRDA“, provedeme instalaci ovladače manuálně.

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 12 vlevo).



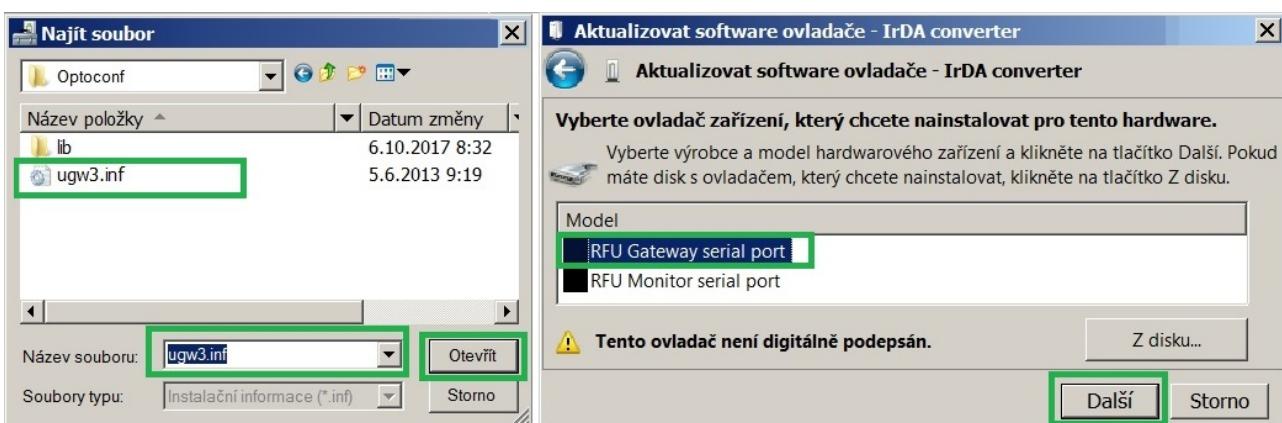
Obr. 12: Zobrazení zařízení bez ovladače ve „Správci zařízení“ systému Windows

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 13 vlevo). Otevře se okno „Vyberte ovladač zařízení, který chcete nainstalovat pro tento hardware“, ve kterém vybereme volbu „Z disku...“ (viz obrázek 13 vpravo).



Obr. 13: Postup při výběru driveru z počítače

Otevře se okno „Najít soubor“, ve kterém nastavíme adresář se souborem „ugw3.inf“ a klikneme na tlačítko „Otverit“ (viz obrázek 14 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 14 vpravo).



Obr. 14: 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 12 vpravo).

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

3.4.1 Vypnutí vynucení digitálního podpisu driveru pro OS Windows 8

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

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

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

3.4.2 Vypnutí vynucení digitálního podpisu driveru pro OS Windows 10

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

- klikneme na ikonu „Windows“ v levém spodním rohu obrazovky a z hlavního menu vybereme volbu (ikonu) „Nastavení“;
- v okně „Nastavení“ vybereme položku menu „Aktualizace a zabezpečení“;
- v následujícím okně vybereme sekci volbu „Obnovení“;
- v okně „Obnovení“ vybereme sekci „Spuštění s upřesněným nastavením“ a zde klikneme na tlačítko „Restart“;
- po chvíli se objeví obrazovka „Zvolte možnosti“, kde vybereme volbu „Odstranit potíže“;
- v dalších krocích vybereme volby „Upřesnit možnosti“, potom „Nastavení spouštění“ a klikneme na tlačítko „Restartovat“;
- v tomto kroku se může (v závislosti na nastavení systému) objevit výzva pro zadání obnovovacího klíče „BitLocker“ k jednotce s určitým identifikátorem. Jedná se o 64-znakový přístupový klíč k datové sekci daného uživatele systému, který se používá při ztrátě hesla k počítači. Hodnotu klíče najdeme v „Nastavení účtu Microsoft“, kam se dostaneme přes ikonu „Windows“ a položku „User“ hlavního menu, kde postupně vybereme „Změnit nastavení účtu“ a „Správa mého účtu Microsoft“ a přihlásíme se jménem/heslem ke svému účtu. V hlavním menu účtu vybereme volbu „Zarízení“, 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 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-PLE-I konfiguračním kabelem

V další části manuálu jsou popsány ty parametry modulu WS868-PLE-I, 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-PLE-I

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
sig50&gt;</pre
```

Přehled konfiguračních parametrů se stručným popisem jejich významu je uveden v tabulce [2](#) na straně [20](#).

Postup při nastavení jednotlivých parametrů a podrobnější vysvětlení jejich významu 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 četnosti otevíráni 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 zkонтrolujte, zda je nastavení v souladu s nasmlouványmi 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 doporučovanou hodnotu 5 minut (300 sekund) a příslušný řádek kontrolního výpisu:

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

Pomocí příkazu „/d number“ nastavujeme četnost otevíráni 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 otevíráni 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 povolená pouze pro některé profily služeb *Sigfox* a pouze v omezeném rozsahu (s omezenou četností). Při nastavování tohoto parametru vždy zkонтrolujte, zda je nastavení v souladu s nasmlouványmi podmínkami použití sítě *Sigfox*.

3.5.4 Příkazy pro nastavení vstupů

Modul WS868-PLE-I je vybaven dvěma senzorovými vstupy uzpůsobenými pro konkrétní typovou řadu plynometrů. Jeden senzorový vstup je určen pro registraci otáček snímaného kola plynometru, druhý slouží pro detekci připojení modulu k plynometru („Tamper“). Na každý senzorový vstup je připojen interní čítač, který je nastavitelný samostaně a nastavuje se pomocí následujících příkazů:

/i index value	nastavení počáteční hodnoty čítače (ke které se přičítá)
/i index t number	mód práce čítače (pro tento typ modulu nemá využití)
/i index e 0/1	nastavení spouštěcí hrany (pro tento typ modulu nemá využití)
/i index m value	nastavení násobitele (výstupní hodnota = stav čítače * násobitel)
/i index d value	nastavení dělitele (výstupní hodnota = stav čítače / dělitel)

Upozornění:

Vstup s **indexem "0"**, který slouží pro **registraci otáček** snímaného kola plynometru, má pevně přednastavený mód čítače i nastavení spouštěcí hrany. Nastavování těchto parametrů nemá pro tento typ modulu žádný význam a výrobce nedoporučuje používat příkazy pro jejich nastavení.

Vstup s **indexem "1"**, který slouží pro **registraci připojení modulu k plynometru**, má pevně přednastavené všechny parametry čítače, takže jejich nastavování se na funkčnosti modulu nijak neprojeví a výrobce nedoporučuje příkazy pro nastavování čítačů pro tento port používat.

Pomocí příkazu „/i index hodnota“ nastavujeme počáteční stav čítače otáček tak, že zadáme celé kladné číslo, na které se má čítač otáček nastavit.

Příklad příkazu pro nastavení počátečního stavu čítače otáček plynometru (port "0") na hodnotu „124“:

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

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:

Plynometr generuje měřící pulzy vždy po $0,01\text{ m}^3$. Potřebujeme, aby spotřeba byla indikována v 10^{-3} m^3 (litrech). Abychom dostali výstupní hodnotu v litrech, musíme hodnotu čítače vynásobit násobitelem 10 (protože $0,01\text{ m}^3 = 10\text{ litrů}$).

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 interpretována jako $1240 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3$ (litrů).

Příklad nastavení dělitele:

Plynometr generuje měřící pulzy vždy po $0,1\text{ m}^3$. Potřebujeme, aby spotřeba byla indikována v m^3 . Abychom dostali výstupní hodnotu m^3 , musíme hodnotu čítače dělit číslem 10.

Nastavení dělitele na hodnotu "10" provedeme takto:

```
sig50>/io 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 interpretována jako 12 m^3 .

3.5.5 Příkazy pro oživování a diagnostiku

Tato skupina příkazů slouží pro účely nastavení základních parametrů modulu při jeho oživování, 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 oživování.)
/! ppm	zadání korekční konstanty "XTAL". (Nepoužívat! Slouží pouze pro oživování.)
/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 version.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 provozovateli služby** 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.

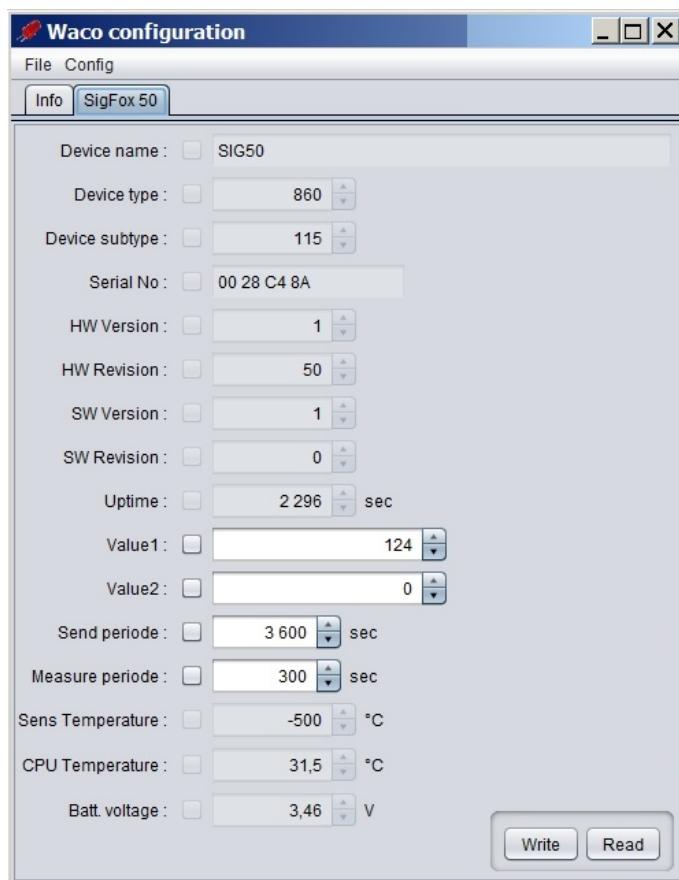
V dalších řádcích se zobrazují **aktuální hodnota teploty** změřená čidlem (temperature [1]), **aktuální teplota procesoru** (temperature [2]), **aktuální hodnota vlhkosti** změřená čidlem (humidity[1]) a **aktuální hodnota napětí napájecí baterie** (voltage [1]). Modul nemá osazeno teplotní čidlo ani 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 otevření krytu modulu. Toto je velkou výhodou zejména v těch případech, kdy je modul již připojen k plynometru a plynometr je zabezpečen pečetí, protože systém uchycení modulu k plynometru neumožňuje sejmout kryt modulu bez porušení pečeti.

Principy konfigurace, způsob připojení k počítači a obecný postup konfigurace pomocí programu „**WACO OptoConf**“ jsou podrobně popsány v části 3.2 „Konfigurace modulu WS868-PLE-I 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-PLE-I je znázorněna na obrázku 15.



Obr. 15: Konfigurační tabulka modulu WS868-PLE-I

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	typové označení zařízení dle dokumentace výrobce
Device type	upřesnění typového označení dle dokumentace výrobce
Device subtype	upřesnění typového označení dle dokumentace výrobce
Serial No.	unikátní identifikátor modulu v síti Sigfox
HW Version	verze hardware dle dokumentace výrobce
HW Revision	upřesnění verze hardware dle dokumentace výrobce
SW Version	verze software dle výrobce
SW Revision	upřesnění verze software dle dokumentace výrobce
Uptime	čas od posledního resetu v sekundách

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-PLE-I. Jedná se o tyto parametry:

Value1	<i>nastavení počáteční hodnoty registru otáček (index "0")</i>
Value2	<i>nastavení počáteční hodnoty druhého čítače (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 registru (čítače) otáček měřícího kola plynometru. Po nastavení počáteční hodnoty se s každou otáčkou měřícího kola navýšuje počáteční hodnota o jednu jednotku.

Parametr „**Value2**” nemá pro modul WS868-PLE-I žádný význam. Druhý vstup modulu slouží pro detekci připojení modulu k plynometru a je nastaven do módu detekce změny stavu daného vstupu.

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 části [3.5.3 „Příkazy pro nastavení časových intervalů měření, vysílání a příjmu“](#).

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 zkonzolujte, zda je nastavení v souladu s nasmlouványmi podmínkami použití sítě Sigfox pro dané zařízení.

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 „Příkazy 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 tento typ 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), teploty procesoru a napětí napájecí baterie modulu. Tyto hodnoty se odesírají 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-PLE-I, 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-PLE-I

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-PLE-I slouží pro snímání údajů membránových plynometrů firmy Elster řady BK-G a odesílání údajů o stavu plynometrů 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-PLE-I (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 integer	vlhkost v procentech 0 - 100

Hodnota „čítače 1“ reprezentuje stav registru otáček plynometru.

Hodnota „čítače 2“ reprezentuje stav připojení modulu k plynometru (0=nepřipojen, 1=připojen).

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 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-PLE-I.

4.1 Obecná provozní rizika

Radiové moduly WS868-PLE-I jsou elektronická zařízení napájená vlastní vnitřní baterií, která registrují otáčky plynometru do vnitřního registru a v nastavených intervalech odesírají radiovou zprávu s aktuálním stavem plynometru.

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.

Zařízení je určeno pro použití v suchém vnitřním prostředí s montáží přímo na plynometr nasazením do zámku („šachtičky“) počítadla, určené pro připojení modulu dálkového odečítání. Při běžném způsobu použití nejsou nutná žádná zvláštní opatření, kromě zamezení mechanického poškození silným tlakem a otřesy a zamezení vniknutí vody do modulu.

Montáž modulu může provádět jen osoba s potřebnou kvalifikací v elektrotechnice a zároveň proškolená pro instalaci tohoto zařízení.

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 baterie, při nízkých teplotách se snižuje kapacita baterie;
- četnost aktivace vysílače a přijímače při pravidelném vysílání informace o stavu plynometru.

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 službu 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 vyřazená

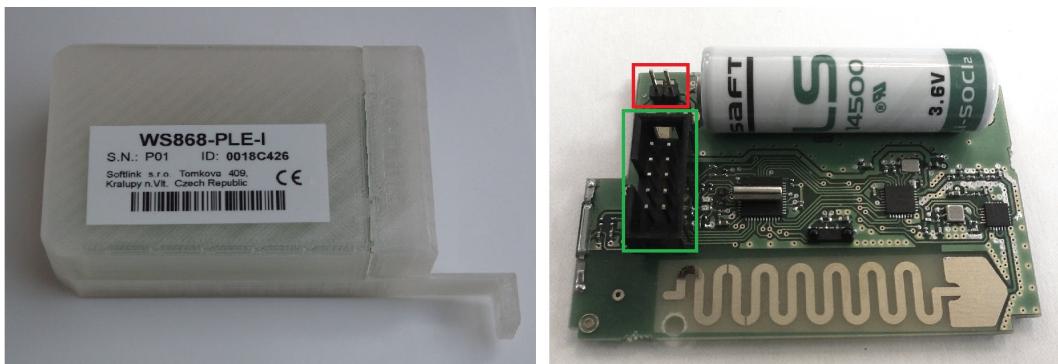
zařízení nelze likvidovat jako domovní odpad. Zařízení je nutné likvidovat prostřednictvím sběrných dvorů, které likvidují elektronický odpad. Informace o nejbližším sběrném dvoru lze získat na příslušném správním úřadě.

4.6 Montáž modulů

Radiové moduly WS868-PLE-I jsou uzavřeny v plastových krabicích s krytím IP20. Krabice se skládá ze dvou dílů:

- zadní část krabice s deskou plošného spoje
- přední (průhledné) víčko krabice

Oba díly jsou spojeny plastovými zámky a jedním šroubkem. Pohled na kompletní modul WS868-PLE-I s připevněným víčkem a pohled na desku plošného spoje modulu jsou zobrazeny na obrázku 16. Pohled na modul nainstalovaný na plynometru je na obrázku 1.



Obr. 16: Detailní pohled na modul WS868-PLE-I

Modul je dodáván již z výroby zkompletovaný a aktivovaný v síti Sigfox. Montáž modulu provedeme tímto způsobem:

1. pokud byla baterie připojena již přípravné části instalace, modul byl již předkonfigurován a máme možnost provést nastavení počáteční hodnoty čítače pomocí optického převodníku, modul není před montáží nutno otevřat. V tomto případě provedem jeho montáž a nastavení takto:
 - zkompletovaný modul nasadíme do šachty pod počítadlem plynometru tak, že plombovací výstupek (ve tvaru "L" s dírkou na konci) je umístěn vpravo a zapadá do příslušného výstupku na pravé straně počítadla plynometru. Krátký plastový výstupek na levé straně modulu (oproti plombovacímu výstupku) musí přitom zapadnout do příslušného zámku plynometru;
 - plombovací výstupek modulu spojíme s plombovacím výstupkem plynometru plombovacím drátem (nebo jiným předepsaným způsobem pro montáž plynometrů) a plynometr zaplombujeme.
 - zkontrolujeme nastavení periody vysílání informačních zpráv a provedeme sesouhlasení počáteční hodnoty čítače otáček přes optický převodník podle odstavce 3.6.
2. pokud není baterie připojena z přípravné fáze instalace, provedeme zapnutí, nastavení a montáž modulu na plynometr takto:
 - odšroubujeme šroubek na zadní straně modulu a sejmeme přední kryt modulu;
 - propojením jehlových kontaktů mechanickou spojkou (nasazení „jumperu“ na kontakty) připojíme k modulu napájení. Kontakty pro nasazení „jumperu“ jsou umístěny na desce plošného spoje vedle vývodu baterie, na obrázku 16 jsou označeny červeným obdélníkem;
 - připojíme se kabelem ke konfiguračnímu konektoru (na obrázku 16 je označen zeleným obdélníkem) podle postupu uvedeného v odstavci 3.1.1 a provedeme nastavení modulu pomocí kabelu podle postupu popsáного v části 3 „Konfigurace modulu“. Alternativně můžeme provést konfiguraci i dodatečně (po montáži na plynometr) přes optický převodník podle odstavce 3.6.
 - nastavenou konfiguraci uložíme;
 - nasadíme víčko na zadní díl modulu tak, aby se zaklaply zámky víčka a zajistíme víčko ze zadní strany zadního dílu šroubkem. Víčko nasadíme na modul vždy před montáží na plynometr;
 - celou krabici (s připevněným víčkem) zasuneme do šachty plynometru tak, že plombovací výstupek (ve tvaru "L" s dírkou na konci) je umístěn vpravo a zapadá do příslušného výstupku na pravé straně počítadla plynometru. Krátký plastový výstupek na levé straně modulu (oproti plombovacímu výstupku) musí přitom zapadnout do příslušného zámku plynometru;
 - plombovací výstupek modulu spojíme s plombovacím výstupkem plynometru plombovacím drátem (nebo jiným předepsaným způsobem pro montáž plynometrů) a plynometr zaplombujeme.

Manipulace s modulem WS868-PLE-I při jeho instalaci je stejná, jako s jakýmkoli jiným typem modulu dálkového odečítání schváleným pro použití s plynometry Elster řady BK-G (kupříkladu IN-Z61). Vzhled plynometru s nasazeným modulem WS868-PLE-I je znázorněn na obrázku 1.

Po provedení montáže vyplníme předepsanou dokumentaci (montážního protokol), nebo se ujistíme, zda jsme na dané místo namontovali správný modul dle montážního popisku, nebo projektové dokumentace.

4.7 Výměna modulu WS868-PLE-I

Při výměně modulu WS868-PLE-I z důvodu poruchy na modulu, nebo z důvodu vyčerpání kapacity baterie postupujeme takto:

- před demontáží modulu zkонтrolujeme, zda je v pořádku plomba. Porušení plomby řešíme dle interních pravidel platných pro daného zákazníka/projekt;
- zrušíme propojení mezi plombovacím výstupkem modulu a plynometru (přestříhnutím plombovacího drátu, odstraněním šroubku apod.);
- tahem prstů sejmeme modul z plynometru. Postupujeme přitom s velkou opatrností, aby nedošlo k poškození krabice modulu;
- odšroubujeme šroubek na zadní straně modulu a sejmeme přední kryt modulu;
- sejmutím mechanické spojky („jumperu“) z jehlových kontaktů na desce plošného spoje modul vypneme a viditelně označíme jako „vadný“. Případně pouze označíme modul jako vadný a jeho otevření a vypnutí provedeme později v dílně;
- připravíme si k montáži nový modul. Nasazením „jumperu“ připojíme k modulu napájení a provedeme základní diagnostiku a nastavení modulu podle postupu, uvedeného v části 4.9 „Kontrola funkčnosti modulu“. Zkontrolujeme a nastavíme zejména počáteční hodnotu registru spotřeby dle odstavce 3.5.4 „Příkazy pro nastavení vstupů“ a časové konstanty vysílání dle odstavce 3.5.3 „Příkazy pro nastavení časových intervalů měření, vysílání a příjmu“. Alternativně můžeme provést toto nastavení pomocí optického převodníku až po nasazení modulu na plynometr (s výjimkou nastavení „downlinku“);
- nasadíme víčko na modul, upevníme víčko šroubkem, připevníme modul na plynometr a zaplombujeme předepsanou plombou;
- vyplníme příslušný formulář (montážní list) či jinou předepsanou dokumentaci pro výměnu modulu. Zejména si pečlivě zaznamenáme ID nového modulu a stav počítadla plynometru při výměně. Je-li to možné, okamžitě přepíšeme (nebo zajistíme přepsání) původního ID na novou hodnotu v databázi odečítacího systému.

4.8 Demontáž modulu

Při demontáži modul sejmeme z plynometru, opatrně sundáme z modulu průhledný kryt a vypneme modul sejmutím „jumperu“ z jehlových kontaktů (tuto operaci můžeme případně provést dodatečně v dílně). Modul po demontáži rádně označíme jako demontovaný a vyplníme patřičnou dokumentaci, předepsanou pro tento případ interními předpisy. Případně zajistíme deaktivaci modulu v systému dálkového odečítání.

4.9 Kontrola funkčnosti modulu

Po uvedení modulu do provozu (nebo po každé opravě a výměně modulu) doporučujeme provést kontrolu jeho základních funkcí:

- před montáží modulu na plynometr provedeme kontrolu nastavení modulu a kontrolu dosahu radiové sítě pomocí kontrolního vysílače, nebo „ručním“ odesláním zprávy INFO příkazem „T“ dle odstavce 3.5.5 „Příkazy pro oživování a diagnostiku“ s následnou kontrolou, zda zpráva byla přijata systémem dálkového odečítání;
- po montáži modulu na plynometr provedeme kontrolu základní funkčnosti odečítacího systému modulu opakováním vyčtením aktuálních hodnot stavu plynometru „Value1“ pomocí optického převodníku. Pokud aktuálně probíhá spotřeba plynu, hodnota „Value1“ by se měla postupně měnit v souladu s měnícím se údajem mechanického počítadla plynometru. Hodnoty ostatních měřených veličin (teplota, napětí baterie) by měly odpovídat realitě;
- zkонтrolujeme nastavení vysílací periody;
- komplexní (end-to-end) kontrolu funkčnosti dálkového odečítání můžeme provést tak, že v odečítacím systému zkонтrolujeme, zda se načítají zprávy ze všech plynometrů nainstalovaných v dané lokalitě. Je-li perioda odečítání dlouhá, nebo nelze čekat na odeslání zprávy ve standardním intervalu, můžeme pomocí optického převodníku dočasně zkrátit interval odesílání zpráv. **Po provedené kontrole průchodu zprávy nesmíme zapomenout nastavit periodu vysílání v souladu s podmínkami konaktu!**

4.10 Provozování modulu WS868-PLE-I

Dálkové odečítání stavu plynometru pomocí modulů WS868-PLE-I 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 pravidelně sledovat funkčnost odečtu stavu plynometru 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-PLE-I 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 popsáne 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 zapojena 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 odečítání otáček plynometru

Poruchy funkčnosti snímání otáček plynometru se projevují tak, že zprávy z modulu pravidelně přichází, ale hodnota čítače stavu plynometru se nemění, nebo se údaj spotřeby na mechanickém počítadle významně rozchází s údajem získaným dálkovým odečtem. V tomto případě postupujeme při určování pravděpodobné příčiny poruchy takto:

- Vizuálně zkонтrolujeme zda je modul správně nasazen na plynometru a zda plynometr nebo modul nenesou známky poškození.
- Je-li modul nasazen správně na odpovídajícím typu plynometru a nejsou-li zjevné žádné známky poškození nebo neoprávněná manipulace s modulem, demontujeme modul z plynometru a vizuálně zkонтrolujeme nepoškozenost modulu a plynometru při demontovaném modulu. Je-li vše v pořádku, je s vysokou pravděpodobností vadný radiový odečítací modul. V tomto případě provedeme jeho výměnu dle odstavce [4.7](#).
- Pokud po výměně modulu nefunguje správně ani nový modul, jedná se pravděpodobně o vadný plynometr.

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, 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, údaje z plynometru se odečítají, jsou však zjevně nesprávné. V tomto případě doporučujeme prověřit funkčnost jednotlivých subsystémů modulu v tomto pořadí:
 - prověřit správnost nastavení daného plynometru v odečítacím systému, zejména správnost nastavení identifikace daného měřidla, počáteční hodnoty, násobitele, a dělitele;
 - prověřit funkčnost správného načítání otáček plynometru na vstup modulu dle odstavce 5.1.3 „Poruchy odečítání otáček plynometru“,
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-PLE-I je spolehlivé zařízení relativně jednoduché a odolné konstrukce, takže je velká pravděpodobnost, že jeho případná porucha je způsobena vnějšími okolnostmi instalace, zejména mechanickým poškozením, vniknutím vlhkosti, nebo vybitím vnitřní baterie. Při každé výměně modulu z důvodu poruchy doporučujeme podle možností ověřit, zda příčinou poruchy nebyla jedna z těchto okolností a případně provést opatření k její eliminaci.

6 Závěr

Tento manuál je zaměřen na popis, parametry a možnosti konfigurace radiových modulů typu WS868-PLE-I 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.