



# RADIOVÝ KOMUNIKAČNÍ SYSTÉM WM868

## *Popis SW a konfigurace*

***WM868-MM***

***WM868-MS***

***WM868-R2***

***WM868-R4***

***WM868-U***

***WM868-REP***

**Softlink, s.r.o., Tomkova 409, Kralupy nad Vltavou, PSČ 278 01**

Tel./Fax. 315 707 111 / 315 707200, [www.softlink.cz](http://www.softlink.cz)

## Obsah

Úvod	3
Konfigurace modulu	3
Provozní a uložená konfigurace	5
Parametry radiové části modulu	5
Adresa modulu	5
Adresa skupiny	5
Adresa mastera sběrnice	6
Bitové příznaky (flags)	6
Nastavení vysílacího výkonu (PATABLE)	6
Pracovní kanál	7
Doba timeslotu	7
Počet timeslotů	7
Maximální počet skoků	7
Parametry sériového rozhraní	8
Nastavení přenosové rychlosti rozhraní	8
Nastavení parity	8
Nastavení počtu datových bitů	8
Nastavení počtu STOP bitů	9
Zapnutí a vypnutí linkového zesilovače	9
Mezibytová mezera	10
Testovací parametry	10
DEBUG režim	10
Testovací vysílání.	10
Testovací paket PING	11
Závěrečné informace	11
Příklady použití	12
Spojení typu bod-bod	12
Vytvoření virtuální sběrnice	13

## Úvod

Moduly WM868-MM, WM868-MS, WM868-R2, WM868-R4, WM868-U, WM868-REP jsou součástí systému WACO (Wireless Automatic Collector) a jsou určeny pro realizaci sběrnicových systémů a sériových linek M-Bus, RS-485 a RS-232 pomocí bezdrátové (radiové) technologie. Pomocí těchto modulů lze vytvořit náhradu výše uvedených sběrnic a to jak v samostatném režimu, tak i v režimu smíšeném.

V samostatném režimu jsou nasazena pouze koncová zařízení (jako je PLC, elektroměr, vodoměr a podobně) a veškerá komunikace probíhá pouze bezdrátovými moduly řady WM868.

Ve smíšeném režimu existují vedle sběrnic, realizovaných prostřednictvím bezdrátových modulů, i přímo připojená zařízení na skutečné sběrnici. Například u PLC, které sbírá data například z elektroměrů, jsou některé z nich připojeny přímo na klasické M-Bus sběrnici PLC a zároveň je na této sběrnici připojen modul WM868-MS, který „prodlužuje“ tuto sběrnici bezdrátově na další moduly WM868-MM, na které jsou připojeny další elektroměry.

## Konfigurace modulu

Modul lze konfigurovat lokálně (přes konfigurační port), nebo vzdáleně po IP-síti, s využitím konfiguračního programu (MiniColl, Analyzer), který posílá konfigurační příkazy přes speciální zprávy management-protokolu.

Lokální konfigurace modulu je prováděna prostřednictvím připojeného PC s libovolným terminálovým programem. Pro operační systém Windows 2000/XP/Vista je to například program Hyperterminal.

Parametry sériového portu jsou:

- 19200 baudů
- žádná parita
- 8 datových bitů
- 1 STOP bit

Po zapnutí systému s připojeným PC se na obrazovce terminálového programu objeví následující hlášení:

```
sysmon - System monitor, Version 1.0  
Copyright (c) 2001, Petr Volny *MSoft*  
Compiled at Apr 18 2008, 07:29:25  
sysmon>#
```

Pokud se toto neobjeví, lze stisknout klávesu ENTER, kdy po každém stisku by se měla objevit výzva systémového monitoru se zadáním příkazu:

```
sysmon>
```

Tato výzva znamená, že systém je v chodu a je připraven akceptovat příkazy.

Příkazy jsou zadávány jako textové řádky, ukončené klávesou ENTER. Před ukončením řádku je možné editovat řádek pomocí klávesy „Backspace“, která umaže vždy poslední znak.

Obecný tvar příkazů je:

```
prikaz parametr ...
```

kde počet parametrů a jejich význam se liší podle příkazu.

Modul má systémové a konfigurační parametry. Pro běžnou konfiguraci se používají pouze konfigurační parametry. Systémové příkazy slouží pro diagnostiku modulu.

---

*Poznámka: Konfigurační parametry vždy začínají znakem lomítko*

---

Výpis seznamu konfiguračních příkazů a jejich parametrů se provede příkazem lomítko otazník '/?':

```
sysmon>/?
/W          write configuration into the FLASH
/x          RESET station
/m address  set Master's address
/g group    set group (multicast address)
/h count    set hop count
/f [e] [m]  set flags (e-range extender, m-master)
/P patable  set PA table value
--- RF network -----
/c number   set RF channel 0..12
/l timeslots set # of timeslots in RF network
/t timeout  set timeslot timeout in ms
--- Serial interface -----
/b baud     set baud rate (300..115200)
/p [n|e|o]  set parity (none,even,odd)
/d number   set data bits (7,8)
/s number   set stop bits (1,2)
/i timeout  set interbyte timeout in ms
/O timeout  set TX On timeout in usec.
/F timeout  set TX Off timeout in usec.
--- Tests -----
/I address  ping another station
/T test_timeout set test timeout in ms
/E flag     run test flag (0-Off, 1-On)
/D flag     debug flag (0-Off, 1-On)
sysmon>
```

Výpis konfiguračních parametrů a jejich aktuálních hodnot se provede příkazem lomítko:

```
sysmon>/
----- CONFIGURATION -----
Configuration is NOT WRITTEN into the FLASH !!!
Address       : 0xFFFFFFFF
Master address: 0x010000FF
Group         : 0
Flags         :
PA table      : C2
----- RF -----
Channel       : 0
Timeslot      : 20 ms
# of timeslots: 10
Hop Count     : 3
----- Serial Interface -----
Baud: 9600 8N1
Interbyte timeout: 5 ms
TX On timeout: 200 usec.
TX Off timeout: 2000 usec.
----- Serial Interface -----
Test timeout  : 1000 ms
Run test      : 0
DEBUG         : 0
sysmon>
```

*Pozn: Parametry linkového zesilovače "/O", "/F" nemají pro moduly WM868-R2, WM868-U význam. Pro moduly WM868-REP bez sériového rozhraní nemají význam žádné parametry ze sekce "Serial Interface".*

## Provozní a uložená konfigurace

Modul obsahuje dvě konfigurace:

1. provozní konfiguraci
2. uloženou konfiguraci

Při startu systému provede modul nakopírování uložené konfigurace do provozní, se kterou nadále pracuje. Pokud uživatel mění parametry modulu, děje se tak pouze v provozní konfiguraci. Po novém nastavení provozní konfigurace je nutné ji přepsat do uložené konfigurace příkazem '/W' takto:

```
sysmon>/w  
sysmon>
```

Skutečnost, zda je uložená konfigurace totožná s provozní konfigurací, lze poznat při výpisu konfigurace příkazem lomítko '/'. Pokud jsou obě konfigurace totožné, **neobjevuje** se hlášení:

```
Configuration is NOT WRITTEN into the FLASH !!!
```

V horní části výpisu je konstatování, zdali je zobrazovaná konfigurace zapsána do interní FLASH paměti modulu. Pokud toto hlášení chybí, odpovídá aktuální provozní konfigurace té, která je zapsána do paměti FLASH.

Některé parametry z provozní konfigurace nejsou modulem akceptovány okamžitě a je proto nutné provést restart modulu. Restart modulu se provede příkazem '/x'

```
sysmon>/x
```

---

*POZOR, před restartem modulu je nutno uložit konfiguraci příkazem '/W'.*

---

## Parametry radiové části modulu

Tyto parametry mají vztah jednak k vysokofrekvenční části modulu, pracující v pásmu 868 MHz a ke komunikačnímu protokolu SLRF, použitému pro přístup ke společnému médiumu - radiové frekvenci.

### Adresa modulu

Adresa modulu je unikátní 32-bitové číslo. Je určena výrobcem modulu a není měnitelná uživatelem.

Adresa modulu je zobrazována při výpisu konfigurace ve formě hexadecimálního čísla v řádku:

```
Address      : 0xFFFFFFFFAA
```

### Adresa skupiny

Adresa skupiny je číslo z intervalu 0 až 65535. Adresa skupiny se používá pro tvorbu virtuálních sběrnic. To znamená, že všechny moduly, tvořící jednu virtuální (bezdrátovou) sběrnici, musí mít tuto adresu stejnou. Ve výpisu konfigurace je adresa skupiny zobrazena takto:

```
Group       : 0
```

Nastavení adresy skupiny se provádí příkazem '/g číslo', tedy například:

```
sysmon>/g 12  
sysmon>/
```

## Adresa mastera sběrnice

Tato adresa slouží pro určení mastera virtuální sběrnice. Tato adresa je zobrazena ve výpisu konfigurace takto:

```
Master address: 0x010000FF
```

Adresa mastera se nastavuje příkazem '/m adresa', tedy například:

```
sysmon>/m 0xfffffa143  
sysmon>
```

Adrese předchází znaky **0x**, což je konvence pro zapisování hexadecimálních čísel.

## Bitové příznaky (flags)

Bitové příznaky ovlivňují chování modulu v rámci bezdrátové sítě. V současné době jsou implementovány 2 příznaky:

- 'e', modul pracuje jako opakovač (repeater, range extender)
- 'm' modul je masterem virtuální sběrnice

Bitové příznaky se nastavují příkazem '/f ...', za kterým následují písmena, identifikující jednotlivé příznaky. Například:

```
sysmon>/f e m
```

Tento příkaz způsobí, že modul se chová jako opakovač a je zároveň masterem virtuální sběrnice.

**POZOR**, při tomto povelu musíme vždy uvádět všechny bitové příznaky, které potřebujeme, aby byly nastaveny. Pokud tedy chceme příznaky vymazat, stačí uvést příkaz:

```
sysmon>/f
```

## Nastavení vysílacího výkonu (PATABLE)

Tento příkaz slouží k nastavení vysílacího výkonu modulu. Standardní hodnota odpovídající maximálnímu vysílacímu výkonu modulu je C2. Ve výpisu konfigurace je tato hodnota zobrazena na řádku:

```
PA table      : C2
```

V případě potřeby snížení vysílacího výkonu lze vysílací výkon nastavit na požadovaný výkon dle tabulky v originálním datasheetu výrobce vysílacího obvodu (TI CC1101 Data Sheet). Příkaz pro změnu této hodnoty je:

Příkaz pro změnu této hodnoty je:

```
sysmon>/P 0xc3
```

Tento příkaz má vliv pouze po restartu modulu.

---

*POZOR, tento příkaz zásadním způsobem ovlivňuje chování modulu. Doporučujeme ho používat pouze vyškoleným osobám, případně pro servisní účely.*

---

## Pracovní kanál

Systémy WM868 umožňují práci na 3 frekvenčních kanálech, které se vzájemně neovlivňují. Modul pracuje vždy v jednom z těchto kanálů a moduly pracující v jiných kanálech jsou pro něj neviditelné.

Aktuální nastavení kanálu je ve výpisu konfigurace zobrazeno jako:

```
Channel      : 0
```

Příkaz pro nastavení kanálu je:

```
sysmon>/c 2
```

Číslo kanálu musí být z intervalu 0 až 2.

Tento příkaz má vliv pouze po restartu modulu.

## Doba timeslotu

Tento parametr určuje, jaká je doba jednoho vysílacího okna (timeslotu). Udává se v milisekundách. Aktuální hodnotu lze nalézt ve výpisu konfigurace na řádku:

```
Timeslot     : 20 ms
```

Příkaz pro nastavení doby timeslotu je:

```
sysmon>/l 50
```

kdy parametr udává dobu timeslotu v milisekundách.

## Počet timeslotů

Tento parametr udává, kolik časových oken (timeslotů) modul používá. Aktuální hodnotu lze nalézt ve výpisu konfigurace na řádku:

```
# of timeslots: 10
```

Příkaz pro nastavení doby timeslotu je:

```
sysmon>/t 5
```

kde parametr je počet timeslotů.

## Maximální počet skoků

Tento parametr udává maximální počet skoků jednoho paketu v bezdrátové síti přes opakovače. Aktuální hodnota počtu skoků je uvedena ve výpisu konfigurace na řádku:

```
Hop Count    : 3
```

Příkaz pro nastavení maximální počtu skoků je:

```
sysmon>/h 10
```

kde parametr znamená počet skoků. Ten je omezen na interval 0 až 15.

## Parametry sériového rozhraní

Tyto parametry mají vztah ke sběrnicové části modulu. Tato je interně tvořena obvodem UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) a vnějším obvodem rozhraní (podle typu modulu, MBUS Master, MBUS slave, RS-232, RS-485, nebo USB. Modul WM868-REP (repeater) nemá sériové rozhraní a tato část manuálu pro něj nemá smysl.

## Nastavení přenosové rychlosti rozhraní

Tento parametr slouží k nastavení přenosové rychlosti sběrnicového rozhraní modulu. Aktuální nastavení je uvedeno ve výpisu konfigurace na řádku:

```
Baud: 9600 8N1
```

Příkaz pro nastavení přenosové rychlosti je:

```
sysmon>/b 19200
```

kde parametr znamená přenosovou rychlost (baud rate).  
Tento příkaz má vliv pouze po restartu modulu.

## Nastavení parity

Tento parametr slouží k nastavení paritního bitu sériového rozhraní. Aktuální nastavení je uvedeno ve výpisu konfigurace na řádku:

```
Baud: 9600 8N1
```

Existují tři možnosti nastavení paritního bitu:

- žádná parita 'n'
- sudá parita 'e'
- lichá parita 'o'

Příkaz pro nastavení parity je:

```
sysmon>/p e
```

který v tomto případě nastaví sudou paritu.

## Nastavení počtu datových bitů

Tento parametr nastaví počet datových bitů sériového rozhraní. Aktuální nastavení je uvedeno ve výpisu konfigurace na řádku:

```
Baud: 9600 8N1
```

Existují dvě možnosti nastavení počtu datových bitů:

- 7 bitů
- 8 bitů

Příkaz pro nastavení počtu datových bitů je:

```
sysmon>/d 8
```

kde parametr je počet datových bitů.



## Nastavení počtu STOP bitů

Tento parametr nastaví počet STOP bitů sériového rozhraní. Aktuální nastavení je uvedeno ve výpisu konfigurace na řádku:

```
Baud: 9600 8N1
```

Existují dvě možnosti nastavení počtu datových bitů:

- 1 bit
- 2 bity

Příkaz pro nastavení počtu STOP bitů je:

```
sysmon>/s 1
```

kde parametr je počet STOP bitů.

## Zapnutí a vypnutí linkového zesilovače

Tyto parametry slouží k definování prodlev při zapínání nebo vypínání linkového zesilovače daného rozhraní. Sběrníkové systémy M-BUS a RS-485 jsou poloduplexní. To znamená, že v dané chvíli může na sběrnici vysílat pouze jeden modul, ostatní moduly jsou v příjmu. Pokud však modul má data, která potřebuje vyslat na sběrnici, musí přepnout linkové zesilovače rozhraní a začít vysílat. Protože však během přepínání linkových zesilovačů mohou nastat jisté přechodové děje, které mohou narušit kvalitu vysílaných dat, moduly řady WM868 používají následující techniku:

1. pokud modul je ve stavu příjmu a má data pro vysílání, přepne linkový zesilovač sériového rozhraní do stavu TRANSMIT, a počká nějakou dobu, než začne skutečně data vysílat. Tato doba je v konfiguraci modulu označována jako „**TX On timeout**“.
2. Pokud modul vyslal byte do sériového rozhraní, a nenásleduje žádný další byte, potom je linkový zesilovač sériového rozhraní ještě nějakou dobu přepnut do stavu TRANSMIT. Pokud se během této doby objeví další data pro vysílání, modul okamžitě vysílá tato data do rozhraní. Pokud však uplyne tato doba bez požadavku na vysílání dalších byte, modul přepne linkové rozhraní do režimu RECEIVE. Tato doba je v konfiguraci modulu označována jako „**TX Off timeout**“.

Aktuální nastavení je uvedeno ve výpisu konfigurace na řádku:

```
TX On    timeout: 200 usec.  
TX Off   timeout: 2000 usec.
```

Příčemž oba parametry jsou uvedeny v **mikrosekundách**.

Příkaz pro nastavení doby TX On timeout je:

```
sysmon> /O 100
```

Příkaz pro nastavení doby TX Off timeout je:

```
sysmon> /F 3000
```

---

*V době vysílání TRANSMIT je deaktivován přijímač sériového rozhraní modulu.*

---

*Poznámka: Konfigurační parametry zapnutí a vypnutí linkového zesilovače "TX On timeout" a "TX Off timeout" nemají pro moduly WM868-R2 a WM868-U žádný význam.*

---

## Mezibytová mezera

Modul při přenášení byte, přicházejících ze sériového rozhraní, tato „balí“ do paketů, které pak posílá přes radiovou část na jiný modul. Mechanismus „balení“ do paketů pracuje tak, že:

1. přišel takový počet byte, který zaplnil maximální velikost paketu. V tom případě je paket zkompletován a odeslán přes radiové rozhraní.
2. Přišel menší počet byte, než je velikost paketu. V tom případě modul měří čas od příchodu posledního byte. Pokud tento čas přesáhne jistou hodnotu, paket je zkompletován a odeslán, i když není plně využit.

Tento parametr právě určuje tuto dobu v milisekundách pro případ 2.

Aktuální nastavení je uvedeno ve výpisu konfigurace na řádku:

```
Interbyte timeout: 5 ms
```

Příkaz pro nastavení mezibytové mezery je:

```
sysmon>/i 16
```

kdy parametr je velikost této mezery v milisekundách.

## Testovací parametry

Tato skupina parametrů je určena pro testovací režim modulu. Typicky tyto parametry nejsou uschovávány ve vnitřní paměti FLASH.

### DEBUG režim

Zapnutí tohoto režimu způsobí podrobné výpisy dějů uvnitř modulu. Po restartu modulu je tento parametr vždy vypnut. Parametr lze nastavit příkazem:

```
sysmon>/D 1  
sysmon>/D 0
```

kdy první příkaz zapne ladící režim modulu, zatímco druhý ho vypne.

---

*POZOR, zapnutí tohoto parametru může způsobit snížení procesorového výkonu modulu a tedy větší ztrátovost dat, zpracovávaných modulem.*

---

### Testovací vysílání.

Po zapnutí tohoto režimu modul vysílá v pravidelných intervalech testovací zprávu na jiný modul, jehož adresa je uvedena v konfiguraci jako „**adresa Mastera sběrnice**“. Interval zprávy je nastavitelný příkazem:

```
sysmon>/T 1000
```

kde parametr znamená periodu vysílání testovací zprávy v milisekundách.

Vlastní zapnutí a vypnutí testovacího režimu se provádí příkazem:

```
sysmon>/E 1  
sysmon>/E 0
```

kdy první příkaz zapne testovací vysílání modulu, zatímco druhý ho vypne.

---

*POZOR, nenastavujte parametr T na hodnotu menší než 50. V opačném případě hrozí zahlcení vyrovnávacích pamětí modulu.*

---

## Testovací paket PING

Modul je schopen poslat na zadanou adresu jednorázový paket PING. Každý modul je povinen na tento paket odpovědět. Příkaz pro okamžité vyslání paketu PING je:

```
sysmon> /I 0xffffaab6
```

kdy parametrem je hexadecimální adresa modulu, který chceme testovat.

## Závěrečné informace

Příklady využití komponentů systému WACO, včetně příkladů konfigurace modulů, jsou uvedeny v příloze "Příklady použití" na konci tohoto manuálu. Celkový popis vlastností a funkcí systému WACO, včetně příkladů jeho použití najdete na webových stránkách výrobce:

<http://www.softlink.cz/produkty/telemetrie-dalkove-rizeni/waco/popis.html>

Informace o technických parametrech modulů, ovládacích prvcích a způsobu instalace modulů jsou uvedeny v provozních manuálech zařízení:

WM868-MM/MS - Popis HW a provoz zařízení

WM868-R2/R4/U/REP - Popis HW a provoz zařízení

V těchto manuálech jsou uvedeny i bezpečnostní pokyny a podmínky pro záruční opravy zařízení. Manuály jsou dostupné na [www.softlink.cz](http://www.softlink.cz).

V případě zájmu o jakékoli další informace, související se systémem WACO se můžete obrátit na výrobce:

SOFTLINK s.r.o.

Tomkova 409

278 01 Kralupy nad Vltavou

Česká republika

Telefon: 315 707 111

Fax: 315 707 200

## Příloha č. 1: Příklady použití

### Spojení typu bod-bod

Libovolné dva moduly lze použít pro realizaci bezdrátového spojení typu bod-bod. Sběrníková část může být na každém z těchto modulů nastavena na jiné parametry, a může být jiného typu, například RS-485 na jednom modulu a MBUS Master na druhém.

Vlastní nastavení modulů sestává z následujících kroků:

- nastavení adresy mastera. Adresou mastera pro daný modul je unikátní adresa protějšiho modulu, se kterým se má komunikovat
- nastavení sběrníkového rozhraní (přenosová rychlost, parita, počet datových a STOP bitů)
- zápis konfigurace
- restart modulu

#### Příklad:

Mějme 2 moduly, které mají tvořit spojení bod-bod:

1. Modul RS-485 s adresou 0xFFFFFAA, sběrnice pracuje rychlostí 2400 baudů, 8 datových bitů, sudá parita, 1 STOP bit, modul nepracuje jako opakovač
2. Modul MBUS Master s adresou 0xFFFFFBB, sběrnice pracuje rychlostí 1200 baudů, 8 datových bitů, sudá parita, 1 STOP bit, modul nepracuje jako opakovač

U obou modulů předpokládáme, že pokud mezera mezi přicházejícími znaky po sběrnici je větší než 3 znaky, moduly zašlou data, aniž by čekaly na zaplnění vyrovnávacích pamětí.

Vzorec pro stanovení doby mezibytové mezery (interbyte timeout) je:

$$T_{it} = \frac{N * 11}{\text{baud}} \quad \text{!!!!}$$

kde:	$T_{it}$	mezibytová mezera
	N	velikost mezery ve znacích
	11	typický počet bitů pro 1 znak
	baud	přenosová rychlost

Po dosazení hodnot dostaneme

$$T_{it} = \frac{3 * 11}{2400} = 0.01375 \text{ sec.} \quad \text{!!!!}$$

Takže doba nastavení mezibytové mezery bude 15 milisekund (s malou rezervou).

Konfigurace modulu č. 1 RS-485:

```
sysmon>/m 0xfffffbb
sysmon>/b 2400
sysmon>/p e
sysmon>/s 1
sysmon>/d 8
sysmon>/i 15
sysmon>/f
sysmon>/w
sysmon>/x
```

Konfigurace modulu č. 2, MBUS Master:

```
sysmon>/m 0xffffffffaa
sysmon>/b 1200
sysmon>/p e
sysmon>/s 1
sysmon>/d 8
sysmon>/i 15
sysmon>/f
sysmon>/w
sysmon>/x
```

## Vytvoření virtuální sběrnice

Moduly mohou vytvářet sběrnice typu point-multipoint. Tyto sběrnice jsou typicky tvořeny jedním řídicím prvkem a několika podřízenými prvky. Tyto prvky jsou spojeny sběrnici. Moduly WM868 umožňují bezdrátově prodloužit tyto sběrnice. Navíc, jednotlivé prvky, propojované takovou virtuální sběrnici mohou mít různá elektrická rozhraní a různá nastavení parametrů, jako je přenosová rychlost a podobně.

Vlastní nastavení modulů sestává z následujících kroků:

- nastavení skupiny pro všechny moduly virtuální sítě
- nastavení adresy mastera do podřízených modulů. Adresou mastera pro daný modul je unikátní adresa protějščího modulu, se kterým se má komunikovat
- nastavení sběrnice rozhraní (přenosová rychlost, parita, počet datových a STOP bitů)
- zápis konfigurace
- restart modulu

### Příklad:

Mějme 3 moduly, tvořící virtuální sběrnici. Virtuální sběrnice bude používat skupinovou adresu 5.

1. Modul MBUS Slave s adresou 0xFFFFFFFFAA jako řídicí modul sběrnice, sběrnice pracuje rychlostí 2400 baudů, 8 datových bitů, sudá parita, 1 STOP bit, modul nepracuje jako opakovač
2. Modul MBUS Master s adresou 0xFFFFFFFFBB jako podřízený modul sběrnice, sběrnice pracuje rychlostí 2400 baudů, 8 datových bitů, sudá parita, 1 STOP bit, modul nepracuje jako opakovač
3. Modul MBUS Master s adresou 0xFFFFFFFFCC jako podřízený modul sběrnice, sběrnice pracuje rychlostí 1200 baudů, 8 datových bitů, sudá parita, 1 STOP bit, modul nepracuje jako opakovač

Konfigurace modulu č. 1 - MBUS Slave:

```
sysmon>/g 5
sysmon>/b 2400
sysmon>/p e
sysmon>/s 1
sysmon>/d 8
sysmon>/i 15
sysmon>/f m
sysmon>/w
sysmon>/x
```

Konfigurace modulu č. 2 - MBUS Master:

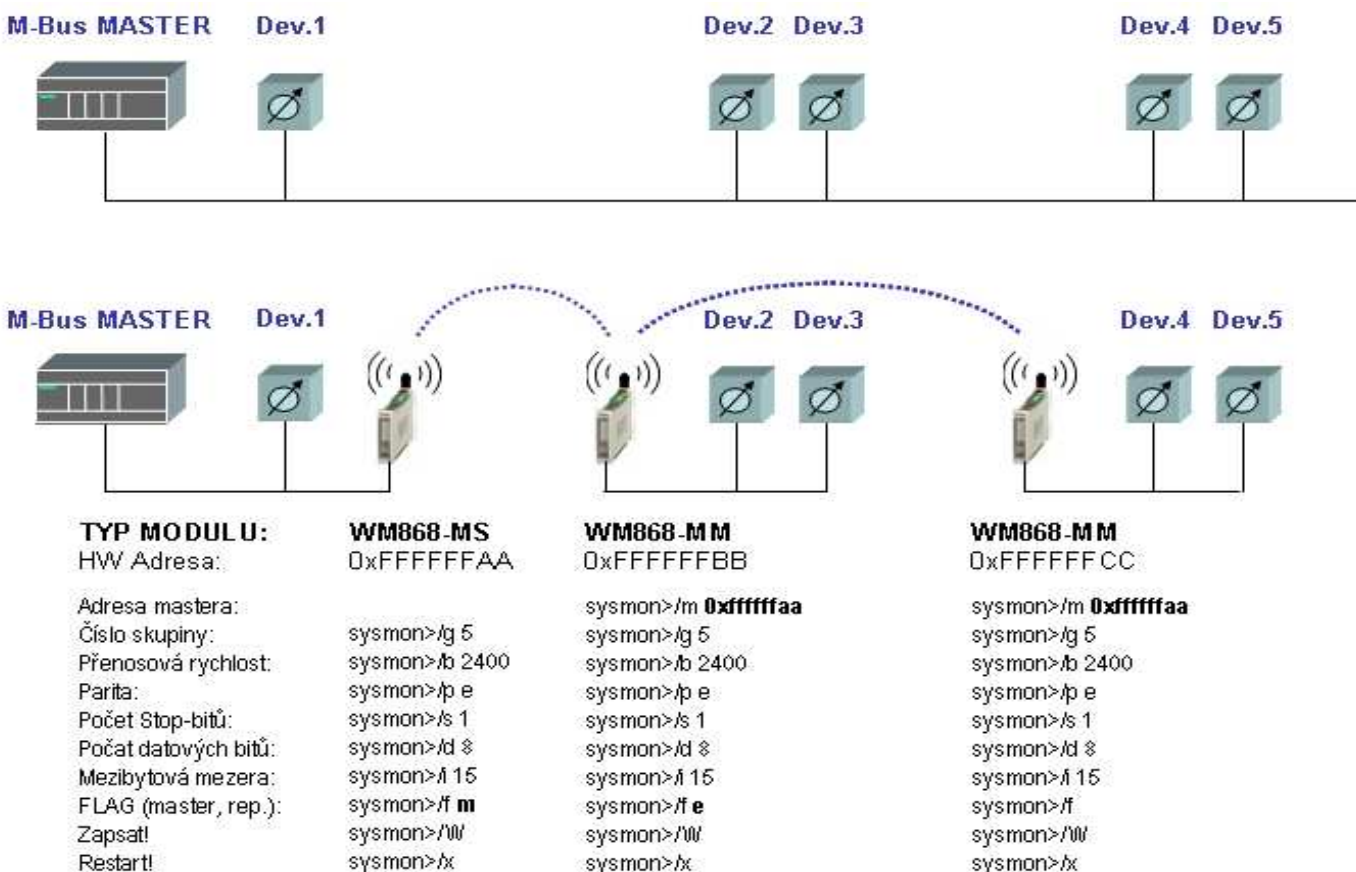
```

sysmon>/m 0xffffffffaa
sysmon>/g 5
sysmon>/b 2400
sysmon>/p e
sysmon>/s 1
sysmon>/d 8
sysmon>/i 15
sysmon>/f
sysmon>/w
sysmon>/x
    
```

Konfigurace modulu č.3 - MBUS Master:

```

sysmon>/m 0xffffffffaa
sysmon>/g 5
sysmon>/b 1200
sysmon>/p e
sysmon>/s 1
sysmon>/d 8
sysmon>/i 15
sysmon>/f
sysmon>/w
sysmon>/x
    
```



Obrázek č. 1 – Konfigurace modulů