

Ovladač pro bezdrátové snímače začleněné do řízení v  
reálném čase  
(modul VMonDrv)

Uživatelská příručka

REX Controls s.r.o.

Verze 2.50.5

6.9.2017

Plzeň



# Obsah

<b>1</b>	<b>Ovladač VMonDrv a systém REX</b>	<b>2</b>
1.1	Úvod . . . . .	2
1.2	Požadavky na systém . . . . .	2
1.3	Instalace ovladače na vývojovém počítači . . . . .	2
1.4	Instalace ovladače na cílovém počítači se systémem Windows . . . . .	3
1.5	Instalace ovladače na cílovém počítači se systémem GNU/Linux . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Zařazení ovladače do projektu aplikace</b>	<b>4</b>
2.1	Přidání ovladače VMonDrv do projektu . . . . .	4
2.2	Připojení vstupů a výstupů do řídicího algoritmu . . . . .	5
2.3	Vstupy jednotky V-Mon 4000 . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Konfigurace ovladače</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Konfigurace senzorů a sítě</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Co dělat při problémech</b>	<b>13</b>
	Literatura	14

# Kapitola 1

## Ovladač VMonDrv a systém REX

### 1.1 Úvod

V této příručce je popsáno používání ovladače VMonDrv pro komunikaci s bezdrátovými senzorickými moduly V-Mon 4000 [1] v řídicím systému REX. Na všech operačních systémech jsou podpořeny výstupy z interního akcelerometru, analogových vstupů a informace o přijatých sekvencích s časy jejich dekodování. Ovladač také může předávat informace o teplotě, baterii a externím napájení. Ovladač byl vyvinut firmou REX Controls.

### 1.2 Požadavky na systém

Ovladač VMonDrv lze provozovat na počítačích s operačním systémem Windows a Linux. Při používání ovladače ve variantě komunikace přes USB je vyžadován na cílovém zařízení volný USB port, ve verzi komunikace po sběrnici Ethernet je vyžadována ethernetová karta (podpořeno pouze na systémech Linux).

Aby bylo možno ovladač využívat, musí být na vývojovém a cílovém zařízení nainstalováno programové vybavení:

#### Vývojový počítač

Operační systém	jeden ze systémů: Windows 7/8/10
Vývojové prostředí systému REX	verze pro operační systém Windows

#### Cílové zařízení

Runtime jádro systému REX	verze pro příslušný operační systém
Ovladač IO	verze pro příslušný operační systém

### 1.3 Instalace ovladače na vývojovém počítači

Ovladač VMonDrv se instaluje jako balíček řídicího systému REX. Je obsažen v instalátoru vývojových nástrojů systému REX, pro jeho nainstalování je pouze nutné ho v instalačním programu systému REX zaškrtnout. Po typické instalaci se řídicí systém REX nainstaluje

do cílového adresáře

C:\Program Files\REX Controls\REX\_<version>, kde <version> označuje verzi systému REX.

Po úspěšné instalaci se do cílového adresáře zkopírují soubory:

bin\VMonDrv\_H.dll – Konfigurační část ovladače VMonDrv.

DOC\VMonDrv\_CZ.pdf – Tato uživatelská příručka.

## 1.4 Instalace ovladače na cílovém počítači se systémem Windows

V případě provozování ovladače VMonDrv na operačním systému Windows 7/8/10 je cílová část ovladače součástí standardní instalace. Po dokončení instalace je v cílovém adresáři přítomen soubor:

bin\VMonDrv\_T.dll – Výkonná část ovladače VMonDrv.

## 1.5 Instalace ovladače na cílovém počítači se systémem GNU/Linux

Pokud nemáte na cílovém zařízení nainstalovaný aktuální runtime modul RexCore řídicího systému REX, nainstalujte jej podle příslušné příručky *Začínáme s řídicím systémem REX* [2].

Pro připojení senzorického uzlu V-Mon 4000 či bezdrátové brány nainstalujte ovladač systému REX pro V-Mon 4000, což lze provést z příkazové řádky zadáním příkazu:

### Debian:

```
sudo apt-get install rex-vmondrvt
```

### OpenWrt:

```
opkg install rex-vmondrvt
```

### OpenWrt s rozšířením Xenomai:

```
opkg install rex-vmondrvt-xeno
```

## Kapitola 2

# Zařazení ovladače do projektu aplikace

Zařazení ovladače do projektu aplikace spočívá v přidání ovladače do hlavního souboru projektu a připojení vstupních signálů v řídicích algoritmech.

### 2.1 Přidání ovladače VMonDrv do projektu

Přidání ovladače VMonDrv do hlavního souboru projektu je znázorněno na obr. 2.1. Pro zařazení ovladače do projektu slouží dva bloky. Nejprve je na výstup **Modules** bloku exekutivy **EXEC** připojen blok typu **MODULE** s názvem **VMonDrv**, který nemá žádné další parametry.

Druhý blok **VMon** typu **IODRV**, připojený na výstup exekutivy **Drivers** má tři nejdůležitější parametry:

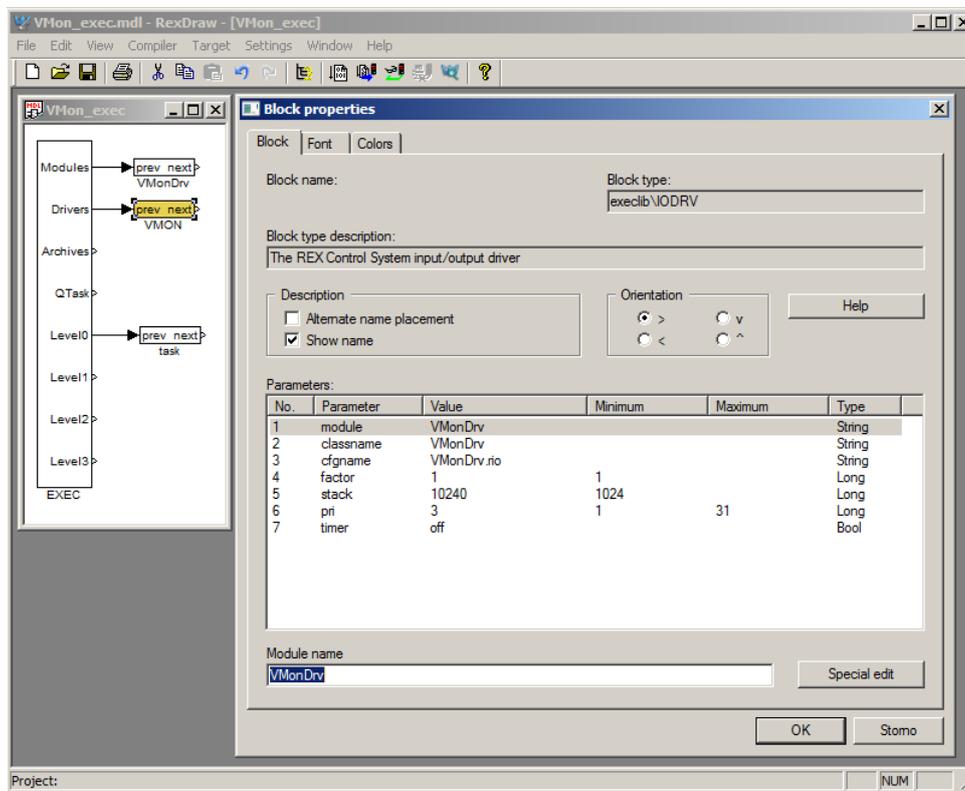
**module** – jméno modulu, ke kterému se ovladač váže, v tomto případě **VMonDrv** – POZOR, jméno rozlišuje velká a malá písmena!

**classname** – jméno třídy ovladače, které je pro tento ovladač **VMonDrv** – POZOR, jméno rozlišuje velká a malá písmena!

**cfgname** – jméno konfiguračního souboru ovladače, doporučeno je volit ve formátu `<jméno_třídy>.rio`, kde přípona `.rio` (Rex Input Output) byla zavedena pro tento účel. Postup vytváření konfiguračního souboru je popsán v kapitole 3.

Jménem tohoto bloku, na obr. 2.1 zadaným jako **VMon**, začínají názvy všech vstupních a výstupních signálů poskytovaných tímto ovladačem.

Právě popsané parametry bloku **IODRV** se konfigurují v programu **RexDraw** v dialogovém okně, které je rovněž ukázáno na obrázku 2.1.



Obrázek 2.1: Příklad zařazení ovladače VMonDrv do projektu aplikace

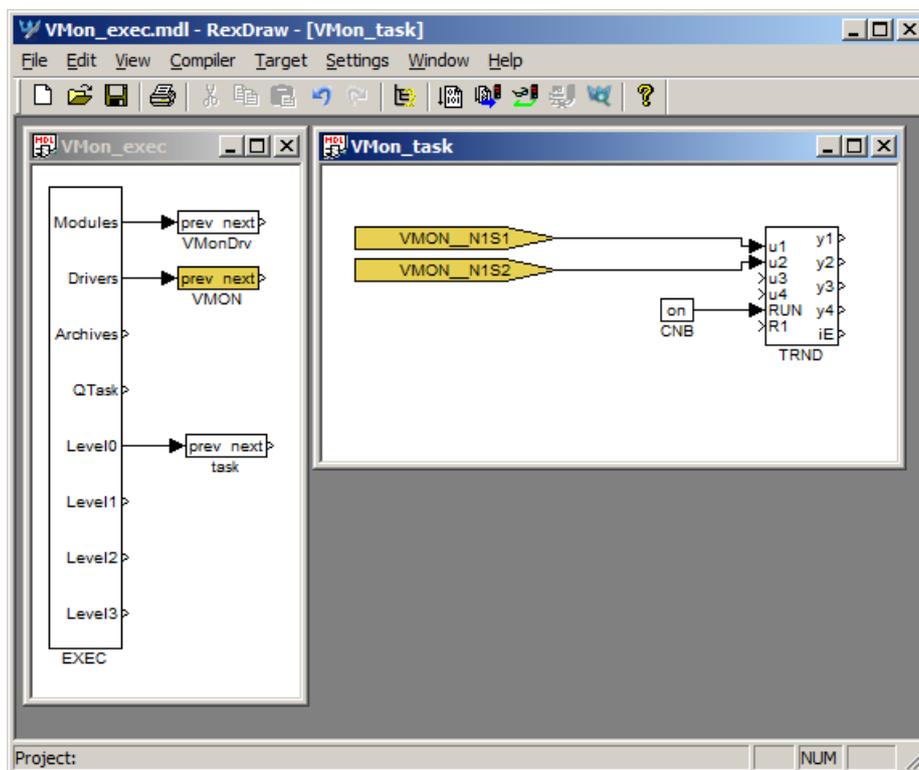
## 2.2 Připojení vstupů a výstupů do řídicího algoritmu

Vstupy a výstupy z ovladače se umísťují do jednotlivých úloh projektu (souborů s příponou .mdl). Na tyto úlohy vedou z hlavního souboru projektu odkazy ve formě bloků typu TASK nebo QTASK připojovaných na výstupy QTask, Level0, ..., Level13 hlavního konfiguračního bloku exekutivy (blok EXEC).

## 2.3 Vstupy jednotky V-Mon 4000

Pro práci se vstupně-výstupními signály ovladače VMonDrv v řídicích algoritmech systému REX lze použít bloky, znázorněné na obr. 2.2.

Jeden blok typu From sloužící pro připojení jednoho vstupu má parametr Goto tag roven VMON\_\_N1S1, druhý VMON\_\_N1S2. Číslo ve vlajce u písmena N odpovídá identifikačnímu číslu uzlu (node) – více v kapitole 3. Číslo za písmenem S je pořadové číslo signálu. U některých typů signálů lze použít místo kombinace S s číslem zástupný symbol (kompletní seznam je v tabulce 2.1). Bloky mají vždy přímo na začátku svého jména prefix VMON následovaný dvěma znaky \_ (podtržítko).



Obrázek 2.2: Příklady použití vstupních bloků s ovladačem VMonDrv

Napojení na signál se tedy skládá ze jména driveru VMON, dvou podtržitek \_\_, písmene (N) a identifikačního čísla uzlu, písmene (S) a pořadového čísla signálu (nebo zástupného symbolu).

Protože signály lze rozdělit do logických skupin (analogové vstupy, akcelerometr, stavové informace), je možné v algoritmu použít bloky čtyřnásobných vstupů (INQUAD). Výhodou takového užití je zvýšení rychlosti a částečně i přehlednosti algoritmů. Pojmenování bloků pro čtyřnásobné vstupy jsou v tabulce 2.2. Podrobný popis bloků vícenásobných vstupů lze nalézt v příručce Funkční bloky systému REX [3].

Všechny podporované vstupní bloky jsou součástí příkladu v instalačním adresáři v podsložce

`\EXAMPLES\IODRV\VMON_Example`

Stavové informace (signály S18 - S21) jsou dostupné pouze při použití verze pro Windows v kombinaci s knihovnou Boost (hardwarová konfigurace 4 v kapitole 3).

Číslo signálu	Význam	Zástupný symbol
S1	Analogový vstup 1	–
S2	Analogový vstup 2	–
S3	Analogový vstup 3	–
S4	Analogový vstup 4	–
S6	Akcelerometr složka x	ax
S7	Akcelerometr složka y	ay
S8	Akcelerometr složka z	az
S10	Kompas složka x	cx
S11	Kompas složka y	cy
S12	Kompas složka z	cz
S14	Gyroskop složka x	gx
S15	Gyroskop složka y	gy
S16	Gyroskop složka z	gz
S18	Baterie	bat
S19	Teplota	temp
S20	Externí napájení	extI
S22	Čas mezi posledními dvěma vzorky	tDelay
S23	Časová značka posledního vzorku	tsLast
S24	Číslo poslední přijaté sekvence	seqNo

Tabulka 2.1: Seznam vstupních signálů

Číslo signálu	Význam	Zástupný symbol
S5	Všechny analogové signály	S
S9	Všechny signály akcelerometru	A
S13	Všechny signály kompasu	C
S17	Všechny signály gyroskopu	G
S21	Stavové signály	stat

Tabulka 2.2: Seznam čtyřnásobných vstupů

## Kapitola 3

# Konfigurace ovladače

Konfigurace ovladače je definována v souboru `*.rio`, uvedeném v příslušném bloku typu `IODRV` (více v sekci 2.1). Soubor typu `*.rio` je možné upravovat v textovém editoru. Základní struktura je následující:

```
VMonDrv {
  Config 4
  ComName "COM6"
  Node {
    NodeID 1
    SignalCount 4
  }
  Node {
    NodeID 4
    SignalCount 2
  }
}
```

Jednotlivé řádky mají tento význam:

`VMonDrv` – Vymezuje sekci, týkající se ovladače `VMonDrv`

`Config` – Číselné označení konfigurace z tabulky 3.1

`ComName` – Název připojovacího portu (možnosti jsou vyjmenovány v tabulce 3.1)

`Node` – Vymezuje sekci, definující uzel

`NodeID` – ID uzlu, lze nalézt v sériovém čísle uzlu či přes konfigurační nástroj Inertia Studio

`SignalCount` – Počet aktivních analogových vstupů uzlu

Číslo konfigurace	Význam	Připojovací porty [x značí číslo portu]
1	OS Linux, připojení přes Ethernet	"edevx"nebo "ethx"
2	OS Linux, připojení přes USB	"/dev/ttyACMx"
3	OS Windows	"COMx"
4	OS Windows s využitím knihovny Boost	"COMx"

Tabulka 3.1: Seznam přípustných konfigurací ovladače a příslušných připojovacích portů

Identifikační číslo uzlu lze zjistit při pohledu na štítek zařízení, poslední čtyři číslice odpovídají unikátnímu ID (obr. 3.1). Druhou možností je použití programu Inertia Studio, kde je identifikační číslo uvedeno v pravém spodním rohu spolu se stavovými informacemi o uzlu (na obr. 4.1).



Obrázek 3.1: Identifikační číslo uzlu na štítku

Při připojování signálů na základě výše uvedené konfigurace bude první analogový vstup z uzlu s ID 1 na vlajce VMON\_\_N1S1. První analogový vstup z uzlu s ID 4 lze číst vlajkou VMON\_\_N4S1.

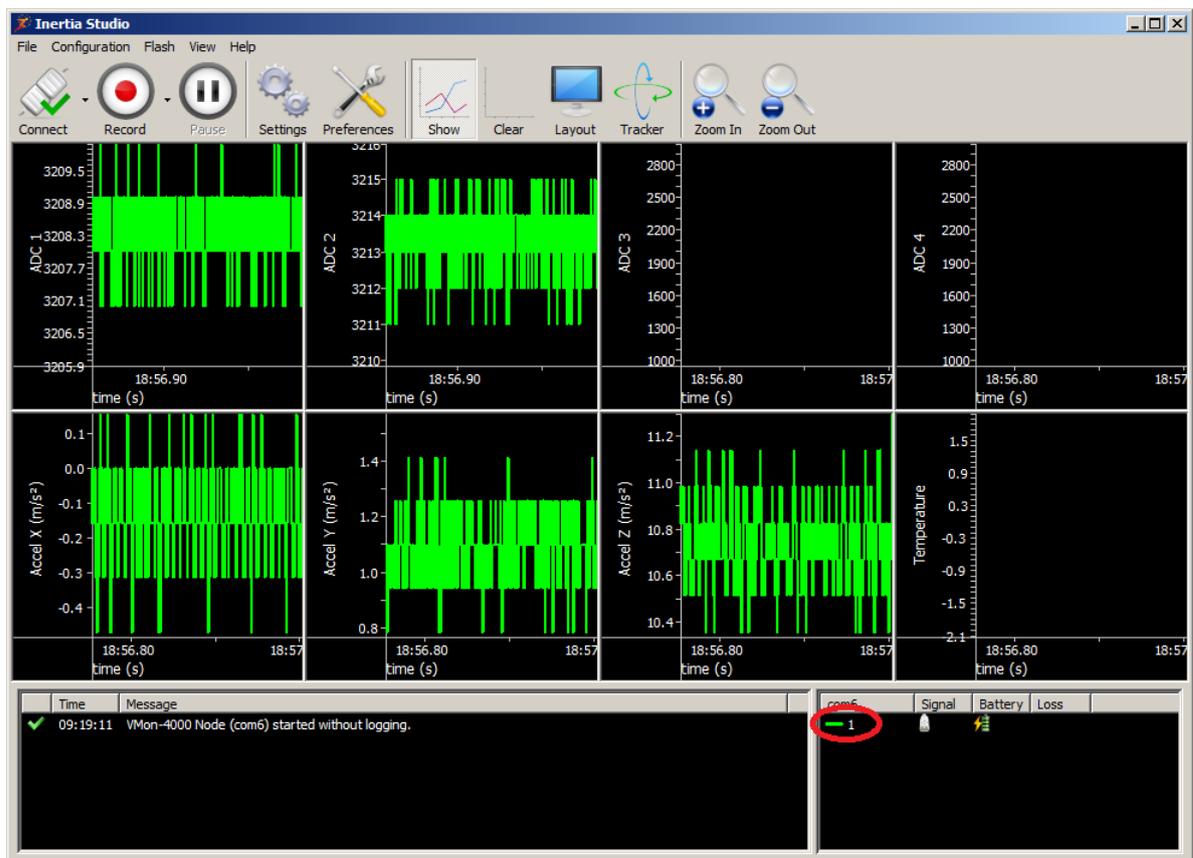
## Kapitola 4

# Konfigurace senzorů a sítě

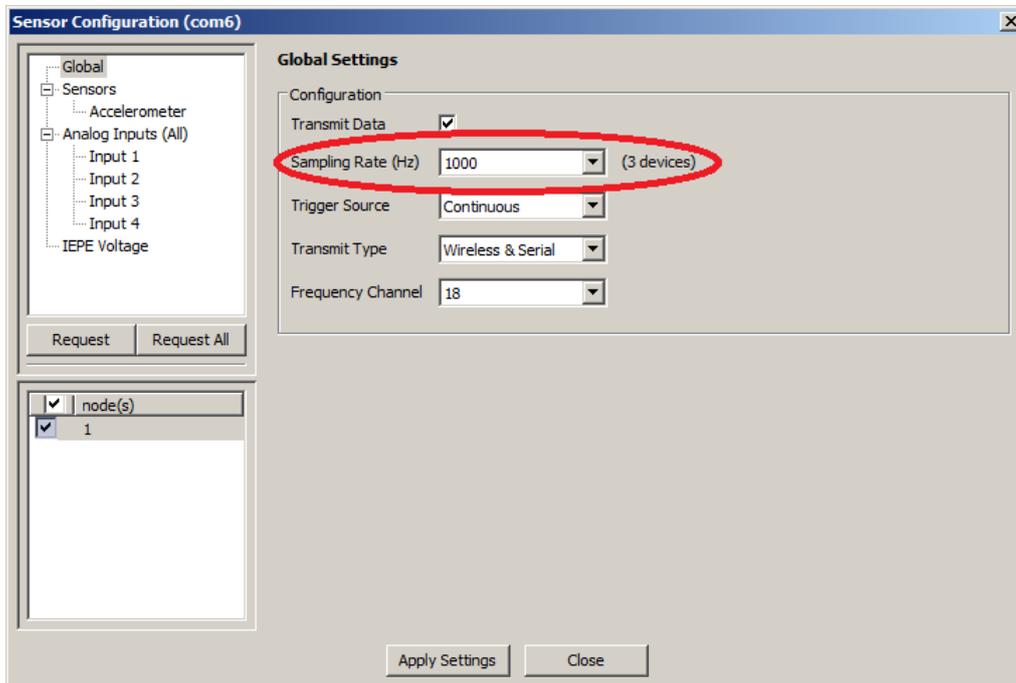
Pro konfiguraci sítě a jednotlivých uzlů použijte nástroj Inertia Studio (na obrázku [4.1](#)). Program také poskytuje informace o aktivních uzlech, jejich ID, stav baterie a sílu signálu. Při konfiguraci věnujte zvýšenou pozornost nastavení globální vzorkovací frekvence (obr. [4.2](#)) a vzorkovací frekvence jednotlivých snímačů (obr. [4.3](#)). Pro správnou funkci ovladače musí být všechny zmíněné frekvence stejné.

Pro dosažení maximální rychlosti zpracování a přenosu dat doporučujeme nastavit rychlost na 1000 Hz. Při této vzorkovací frekvenci je v každém přenášeném paketu jeden vzorek. Při vyšší vzorkovací frekvenci jsou snímané hodnoty seskupovány do paketů, pakety jsou ale stále odesílány s frekvencí 1000 Hz. Ovladač předává na vlajku do řídicího algoritmu vždy poslední (nejnovější) hodnotu. Ostatní hodnoty v paketu jsou nevyužity.

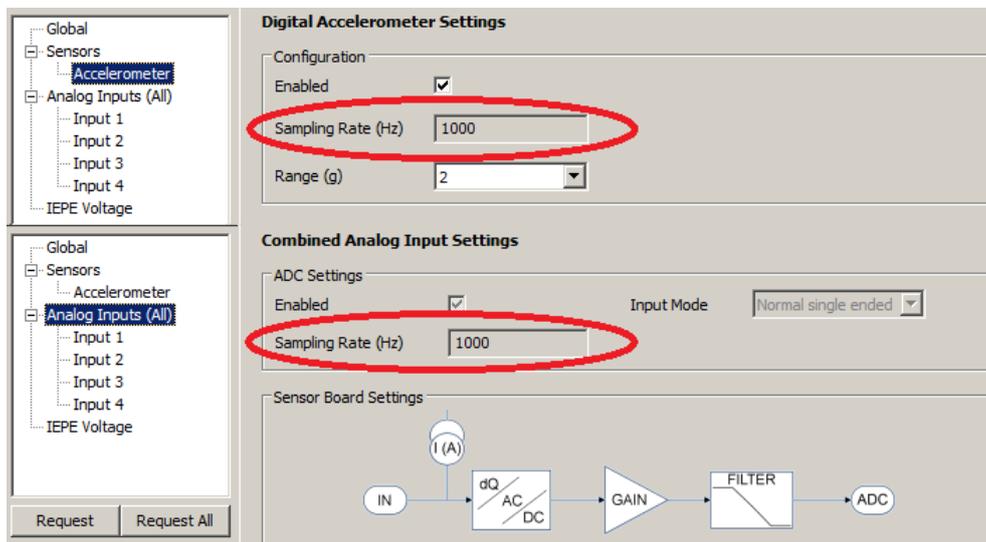
Pro více informací o nastavení bezdrátové sítě a senzorických jednotek, typech podporovaných senzorů a parametrech jednotky V-Mon 4000 doporučujeme přečíst Uživatelský manuál k systému V-Mon 4000 [\[4\]](#).



Obrázek 4.1: Hlavní obrazovka programu Inertia Studio a zvýrazněné ID uzlu



Obrázek 4.2: Globální nastavení sítě



Obrázek 4.3: Nastavení senzorů jednotky V-Mon 4000

## Kapitola 5

# Co dělat při problémech

V případě, že v diagnostických prostředcích systému REX, např. v programu `RexView` jsou neočekávané nebo nesprávné hodnoty vstupů, je vhodné nejdříve ověřit jejich funkci nezávisle na systému REX. Dále je nutné přezkontrolovat konfiguraci. Nejčastější chyby jsou:

Chyba v hardware - špatné zapojení

Použitý (nakonfigurovaný) port je využíván jiným programem

ID uzlu v bloku `From` není uvedeno v `.rio` souboru (Invalid context)

Zástupný symbol v bloku `From` je neplatný (Invalid input mask)

Pro vícenásobný vstup byl použit blok `From` (Range check error)

V případě, že daný vstup či výstup funguje pomocí jiných softwarových nástrojů správně a při shodném zapojení v systému REX nefunguje, prosíme o zaslání informace o problému emailem na adresu [podpora@rexcontrols.cz](mailto:podpora@rexcontrols.cz). Pro co nejrychlejší vyřešení problému by informace by měla obsahovat:

- Identifikační údaje Vaší instalace vyexportované pomocí programu `RexView` (Target → Licence → Export).
- Stručný a výstižný popis problému.
- Co možná nejvíce zjednodušenou konfiguraci řídicího systému REX, ve které se problém vyskytuje (ve formátu souboru s příponou `.mdl`).

# Literatura

- [1] Inertia Technology. V-Mon 4000. <http://inertia-technology.com/v-mon-4000-series>, 2014.
- [2] REX Controls s.r.o.. *Začínáme se systémem REX na platformě Raspberry Pi*, 2017.
- [3] REX Controls s.r.o.. *Funkční bloky systému REX – Referenční příručka*, 2017.
- [4] Inertia Technology. V-Mon 4000 user manual.