

APL-113

rev. 6/2017

Čtení hodnot z indukčních průtokoměrů KROHNE prostřednictvím protokolu Modbus-RTU

Indukční průtokoměry KROHNE podporují komunikaci po sběrnici RS485 pomocí protokolu MODBUS RTU.

Aktuální naměřené hodnoty se ukládají do vstupních registrů (Input Registers). Rovněž ze vstupních registrů lze vyčítat chybové kódy. Uživatelské nastavení a nastavení komunikace lze provést přes zápis do uchovávacích registrů (Holding Registers).

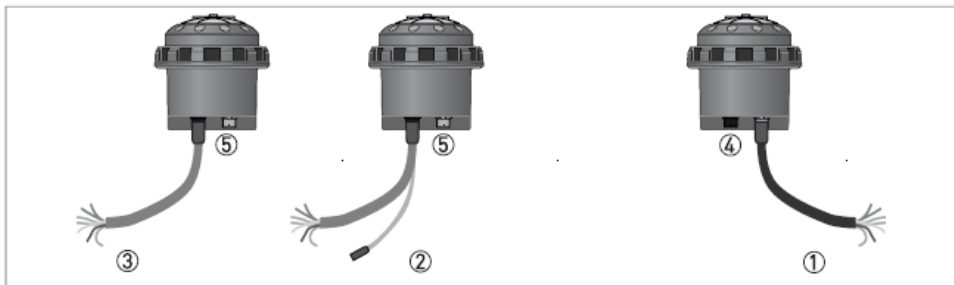
Standardní nastavení komunikačního kanálu RS-485 pro MODBUS/FINET:

- Adresa zařízení: 001 (Hodnotu je nutno zadat od 1 do 247)
- Baudová rychlost: 9,6 (9600 baudů)
- Formát registru: 1 (Big endian)
- Počet datových bitů: 8
- Počet koncových bitů: 1
- Paritní bit: žádný (sudá parita – 0)

Změna rychlosti přenosu ovlivní životnost baterií!

1) Připojení sondy pomocí RS-485 sběrnice

Kabel s výstupem Modbus se dodává v provedení s modulem KROHNE FlexPower a má doplňkové připojení pro napájecí kabel.



Obrázek 4-3: Jiný kabel výstupů, oddělené provedení s krytím IP68

- ① Barevné značení vodičů kabelu ze snímače průtoku
- ② Y - kabel s přídatnými vodiči pro napájení
- ③ Kabel výstupů (pulzní výstup, Modbus)
- ④ Připojení vstupů/výstupů
- ⑤ Kabel snímače s koncovkou RVS

Kabel rozhraní Modbus

Barva vodiče	Označení kontaktu konektoru	Funkce
Žlutý	1	Zápis - vodič B←
Šedý	1	Čtení - vodič B→
Růžový	2	Čtení - vodič A→
Zelený	2	Zápis - vodič A←
Bílý	3	Uzemnění
Hnědý	-	-
Stínění	Uzemnění	

Kombinovaný kabel pro napájení a Modbus (kabel Y)

Barva vodiče	Označení kontaktu konektoru	Funkce
Stínění	C	Stínění
Hnědý	B	-
Bílý	A	Uzemnění
Zelený	E	Zápis - vodič A←
Žlutý	K	Zápis - vodič B←
Růžový	H	Čtení - vodič A→
Šedý	J	Čtení - vodič B→
Hnědý	F	Vnější napájecí zdroj +3,6V
Bílý	G	Vnější napájecí zdroj (zem)
Stínění	D	Stínění

2) Podporované funkce

Seznam služeb protokolu MODBUS RTU podporovaných indukčními snímači je v tabulce níže.

Function code		Name	Access to
hex	dec		
01	01	Read Single Coil	-
02	02	Read Discrete Inputs	-
03	03	Read Holding Register	-
04	04	Read Input Register	-
05	05	Write Single Coil	-
08	08	Diagnostics	Link diagnostic counters.
10	16	Write Multiple Register	-
2B	43	Encapsulated Interface Transport	Read Device Identification

3) Seznam registrů – Input registers

REAL (float) formát

Modbus adresa	Název	Nastavení	Formát	Počet registrů *	Typ
4000	Rychlost průtoku [m/s]	-	REAL	2	RO
4002	Proteklý objem [m3/s]	-	REAL	2	RO
4004	Suma 1 [m3]	Čtení a nastavení sumy	REAL	2	R/W
4006	Suma 2 [m3]	Čtení a nastavení sumy	REAL	2	R/W
4008	Totalizér [m3]	-	REAL	2	RO
4010	Suma objemu průtoku (vpřed) [m3]	-	REAL	2	RO
4012	Suma objemu reverzního průtoku [m3]	-	REAL	2	RO
4014	Tlak [mBar]	-	REAL	2	RO
4016	Teplota [°K]	-	REAL	2	RO
4018	Stav alarmu pro tlak 0: bez alarmů (B0) 1: Stav aktivního minimálního alarmu (B1) 2: Stav aktivního maximálního alarmu (B2) 4: Starý nepřečtený minimální alarm (B3) 8: Starý nepřečtený maximální alarm (B4) 16: Chyba měření tlakového čidla	Čtení tohoto registru potvrdí/vyvrátí alarm. Pokud se mezi jednotlivými údaji objevil stav alarmu, bude nastaven parametr staré nepřečtené alarmové události a bude vymazán při čtení tohoto registru.	DWORD	2	RO
4020	Stav alarmu pro teplotu 0: bez alarmů (B0) 1: Stav aktivního minimálního alarmu (B1) 2: Stav aktivního maximálního alarmu (B2) 4: Starý nepřečtený minimální alarm (B3) 8: Starý nepřečtený maximální alarm (B4) 16: Chyba měření teplotního čidla		DWORD	2	RO
4022	Stav chyb / varování 0: Žádné chyby (B0) 1: Aktivní varování měření průtoku (B1) 2: Aktivní varování <10% baterie (B2) 4: Aktivní chyba EEPROM (B3) 8: Aktivní chyba komunikace (B4) 16: Prázdná trubka (B5) 32: Porucha napájení sítě	-	DWORD	2	RO
4024	Typ baterie 1: Interní 1 baterie 2: Interní 2 baterie 3: Externí baterie 0: Žádná - Síťové napájení	-	UDINT	2	RO
4026	Kapacita baterie Ah	-	REAL	2	RO
4028	Zbývající baterie Ah	-	REAL	2	RO
4030	Aktuální směr průtoku 0: Dopředný tok 1: Reverzní tok	-	UDINT	2	RO
4032	Tlak [Bar]	-	REAL	2	RO
4034	Teplota [°C]	-	REAL	2	RO

* Registry jsou 16-ti bitové. Proto jsou potřeba 2 pro 32 bitové hodnoty.

Celočíselný formát - Integer

Modbus adresa	Název	Nastavení	Formát	Počet registrů *	Typ
5000	Rychlost průtoku [m/s]	-	UDINT	2	RO
5002	Proteklý objem [l/h]	-	UDINT	2	RO
5004	Suma 1 [l]	Čtení a nastavení sumy	UDINT	2	R/W
5006	Suma 2 [l]	Čtení a nastavení sumy	UDINT	2	R/W
5008	Totalizér [l]	-	UDINT	2	RO
5010	Suma objemu průtoku (vpřed) [l]	-	UDINT	2	RO
5012	Suma objemu reverzního průtoku [l]	-	UDINT	2	RO
5014	Tlak [mBar]	-	UDINT	2	RO
5016	Teplota [°K]	-	UDINT	2	RO
5018	Stav alarmu pro tlak 0: bez alarmů (B0) 1: Stav aktivního minimálního alarmu (B1) 2: Stav aktivního maximálního alarmu (B2) 4: Starý nepřečtený minimální alarm (B3) 8: Starý nepřečtený maximální alarm (B4) 16: Chyba měření tlakového čidla	Čtení tohoto registru potvrdí/vyvrátí alarm. Pokud se mezi jednotlivými údaji objevil stav alarmu, bude nastaven parametr staré nepřečtené alarmové události a bude vymazán při čtení tohoto registru.	DWORD	2	RO
5020	Stav alarmu pro teplotu 0: bez alarmů (B0) 1: Stav aktivního minimálního alarmu (B1) 2: Stav aktivního maximálního alarmu (B2) 4: Starý nepřečtený minimální alarm (B3) 8: Starý nepřečtený maximální alarm (B4) 16: Chyba měření teplotního čidla		DWORD	2	RO
5022	Stav chyb / varování 0: Žádné chyby (B0) 1: Aktivní varování měření průtoku (B1) 2: Aktivní varování <10% baterie (B2) 4: Aktivní chyba EEPROM (B3) 8: Aktivní chyba komunikace (B4) 16: Prázdná trubka (B5) 32: Porucha napájení sítě	-	DWORD	2	RO
5024	Typ baterie 1: Interní 1 baterie 2: Interní 2 baterie 3: Externí baterie 0: Žádná - Síťové napájení	-	UDINT	2	RO
5026	Kapacita baterie Ah	-	UDINT	2	RO
5028	Zbývající baterie Ah	-	UDINT	2	RO
5030	Aktuální směr průtoku 0: Dopředný tok 1: Reverzní tok	-	UDINT	2	RO
5032	Tlak [Bar]	-	UDINT	2	RO
5034	Teplota [°C]	-	UDINT	2	RO

* Registry jsou 16-ti bitové. Proto jsou potřeba 2 pro 32 bitové hodnoty

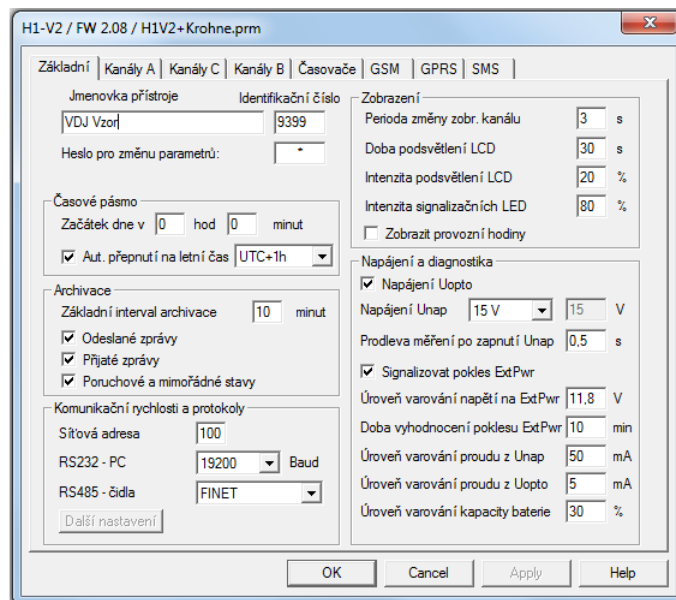
4) Nastavení systému

No.	Modbus protocol address	Description / settings	Type	No. of registers	Read / Write
1	8000	Baudrate 1200 2400 3600 4800 9600 (default) 19200 38400 57600 115200	UDINT	2	R/W* [RO] <R/W*>
2	8002	Slave address	WORD	1	R/W* [RO] <R/W*>
3	8003	Parity 0: even parity (default) 1: odd parity 2: no parity	WORD	1	R/W* [RO] <R/W*>
4	8004	Data format 0: little endian 1: Big endian (default) 2: Mix endian with little endian words 3: Mix endian with big endian words	WORD	1	R/W* [RO] <R/W*>
5	8005	Transmission delay (ms) 0: 0 ms 5: 5 ms 10: 10 ms 20: 20 ms 30: 30 ms 40: 40 ms 50: 50 ms	WORD	1	R/W* [RO] <R/W*>
6	8006	Stop bits 1: 1 stop bit 2: 2 stop bits	WORD	1	R/W* [RO] <R/W*>
7	8007	Modbus off when no mainspower 0: Modbus off (default) 1: Modbus on	WORD	1	R/W* [RO] <R/W*>
8	8008	Reception interval 0...3600 seconds	WORD	1	R/W* [RO] <R/W*>
9	8009	Output load 0: no load on output 1: 2x120 ohm load on output	WORD	1	R/W* [RO] <R/W*>
10	8010	User application name: "IFC070-0000" (RO) + "00000" to "99999"	Array	8	R/W* [RO] <R/W*>
11	8499	Total uncommitted changes to settings	WORD	1	RO

Nastavení parametrů v programu MOST

1) Základní parametry

Na obrázku je nastavena skupina základních parametrů pro identifikaci stanice, četnost měření, řízení napájecího napětí, archivaci dat a komunikaci jednotky se snímači. Pro více informací ohledně základního nastavení viz uživatelskou příručku pro jednotku H1.

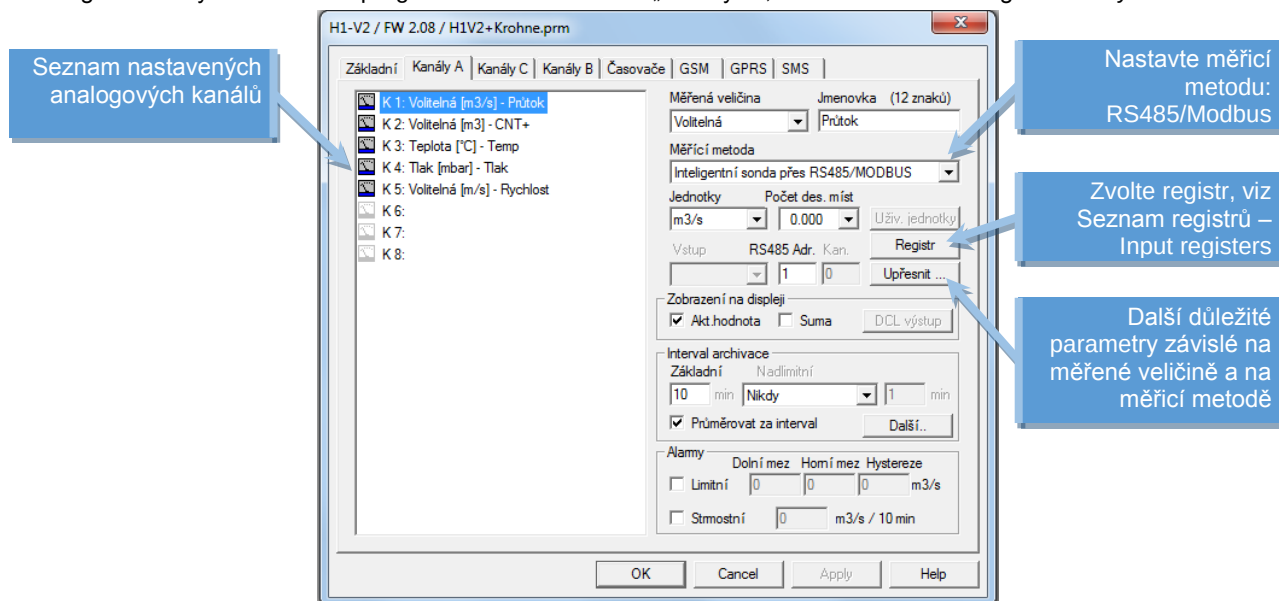


Obrázek 1: Základní parametry

2) Nastavení analogových kanálů

Analogové signály jsou změřeny, přepočítány na měřenou fyzikální veličinu a uloženy do paměti ve zvolených měrných jednotkách. Volné kanály lze také obsadit hodnotou vypočítanou z hodnot na obsazených kanálech (součtové, rozdílové a spec. funkce). Každý kanál může mít nastaven svůj interval archivace a své mezní hodnoty alarmů.

Analogové kanály lze nastavit v programu MOST v záložce „Kanály A“, viz Obrázek 2: Analogové kanály.



Obrázek 2: Analogové kanály

Počet desetinných míst

Důležitým parametrem pro stanovení rozlišovací schopnosti každé monitorované veličiny je počet desetinných míst, se kterým mají být měřené veličiny archivovány ve vybraných měrných jednotkách. Vyšší počet desetinných míst je na úkor dovoleného rozsahu. Při nevhodně zvoleném počtu desetinných míst může dojít k překročení maximálního rozsahu, mající za následek „ořezání“ hodnot mimo rozsah.

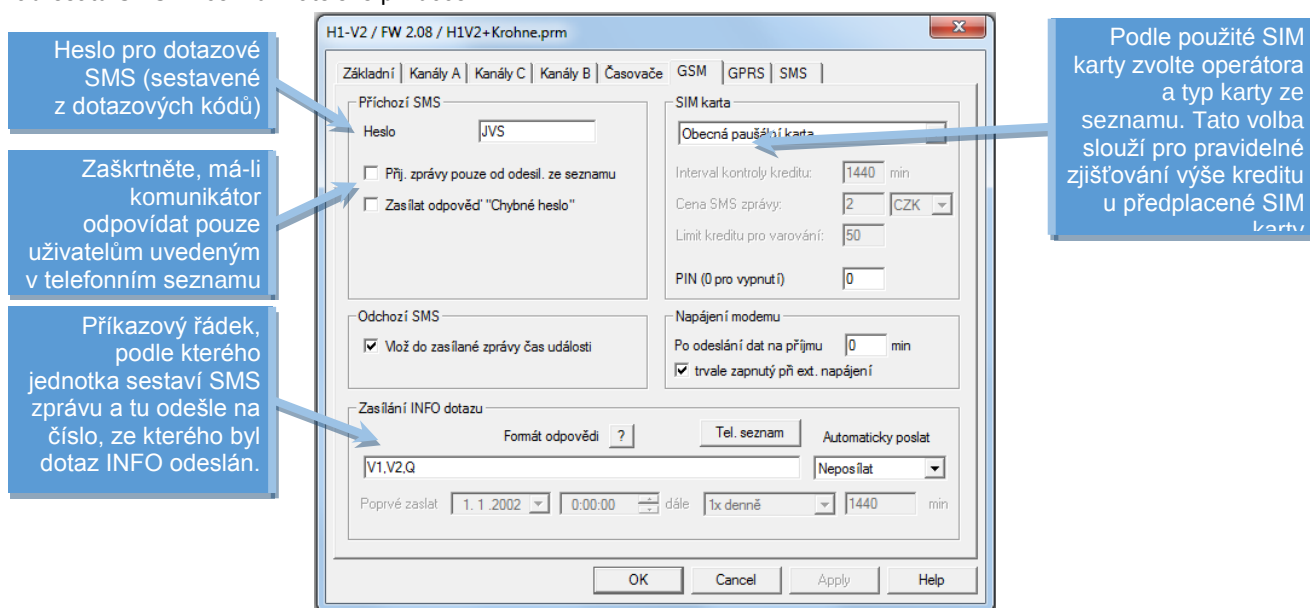
Maximální možná velikost, kterou může měřená veličina nabývat, je hodnota 65535 pro celá čísla a dekadicky se zmenšuje s rostoucím počtem desetinných míst. Bipolární veličiny, jako jsou teplota nebo napětí, mají tuto maximálně možnou hodnotu poloviční. Toto „omezení“ vyplývá z 16-ti bitové archivace změřených okamžitých hodnot.

Závislost mezi počtem desetinných míst a dovoleným rozsahem monitorované veličiny je zřejmá z následující tabulky:

Poč. des. míst	Rozlišení	Max. rozsah unipolární veličiny	Max. rozsah bipolární veličiny
0	1	0... 65535	-32767 až 32767
1	0,1	0,0... 6553,5	-3276,7 až 3276,7
2	0,01	0,00... 655,35	-327,67 až 327,67
3	0,001	0,000... 65,535	-32,767 až 32,767

3) GSM

Tato záložka obsahuje parametry týkající se SMS komunikace včetně přístupu k nastavení telefonního seznamu adresátů SMS. Více v uživatelské příručce H1.



Obrázek 3: GSM Komunikace

4) GPRS

Záložka „GPRS“ obsahuje parametry potřebné pro nastavení periodického odesílání dat.

5) SMS

Automatické odeslání přednastavené varovné nebo řídicí SMS může vyvolat nejen překročení přednastavené limitní hodnoty na měřicím kanále, ale i změna stavu binárního kanálu, chyba v měřicím signálu, aktivace nebo naopak deaktivace alarmu na kanále apod.

EXAMPLE 1: Teplota

Měřená veličina: Teplota
Měřicí metoda: Inteligentní sonda přes RS485/MODBUS
Jednotky: °C
Poč. des. míst: 0.0

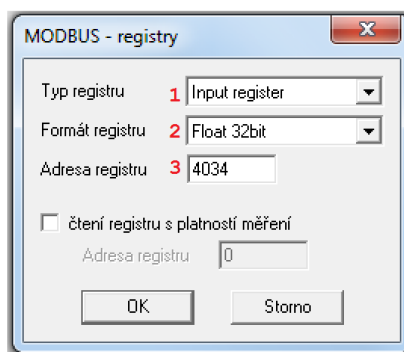
Registry

V registru se nastavuje typ, formát a adresa registru v závislosti na měřené veličině, viz Seznam registrů – Input registers.

3) Seznam registrů – Input registers ¹

REAL (float) formát ²

Modbus adresa	Název	Nastavení	Formát	Počet registrů *	Typ
4034 ³	Teplota [°C]	-	REAL	2	RO



Obrázek 4: Nastavení registru pro měření teploty v programu MOST podle tabulky „Seznam registrů“. 1 – typ registru, 2 – formát, 3 – adresa.

Upřesnit

Max. hodnota

- Tento parametr se nastavuje u sond s proudovým výstupem, kde hodnota parametru odpovídá maximálnímu možnému měřicímu rozsahu dané sondy.

Nulové pásmo

- Hodnota parametru určuje v nastavených jednotkách pásmo necitlivosti, ve kterém bude signál uměle nulován. Tímto způsobem se nechají filtrovat různé signálové šумы v okolí nulové hodnoty.

Korekční rovnice

- Změřenou hodnotu je možno nakonec upravit polynomem 2. řádu. Tato možnost je zachována pro všechny měřené veličiny s výjimkou průtoku a objemu, kde jednotlivé parametry A0 až A2 nabývají odlišných významů.

Bipolární

- Bipolární veličiny mohou nabýt kladných a záporných hodnot.

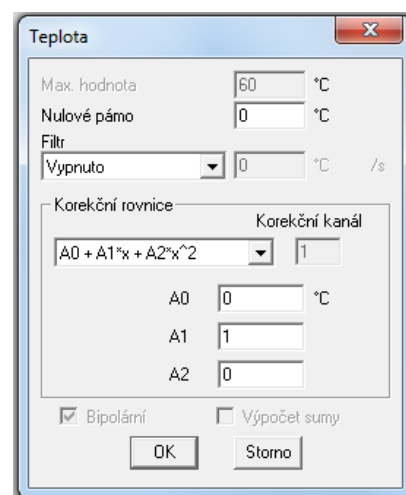
Parametry filtru

Zatlumení na

- Hodnota tohoto parametru určuje maximální možnou změnu měřené veličiny za jednu sekundu. Malá hodnota tak vlastně znamená velké zatlumení signálu a opačně. Nulový parametr tlumení signálu vypíná.

Chyba při změně o

- Dojde-li ke skokové změně měřené veličiny o nastavenou mezní hodnotu, nebude do paměti uložena tato změřená hodnota ale odpovídající chybový kód.



Obrázek 5: Upřesnit nastavení

EXAMPLE 2: Průtok

Měřená veličina: Volitelná
Měřicí metoda: Inteligentní sonda přes RS485/MODBUS
Jednotky: m3/s
Poč. des. míst: 0.000

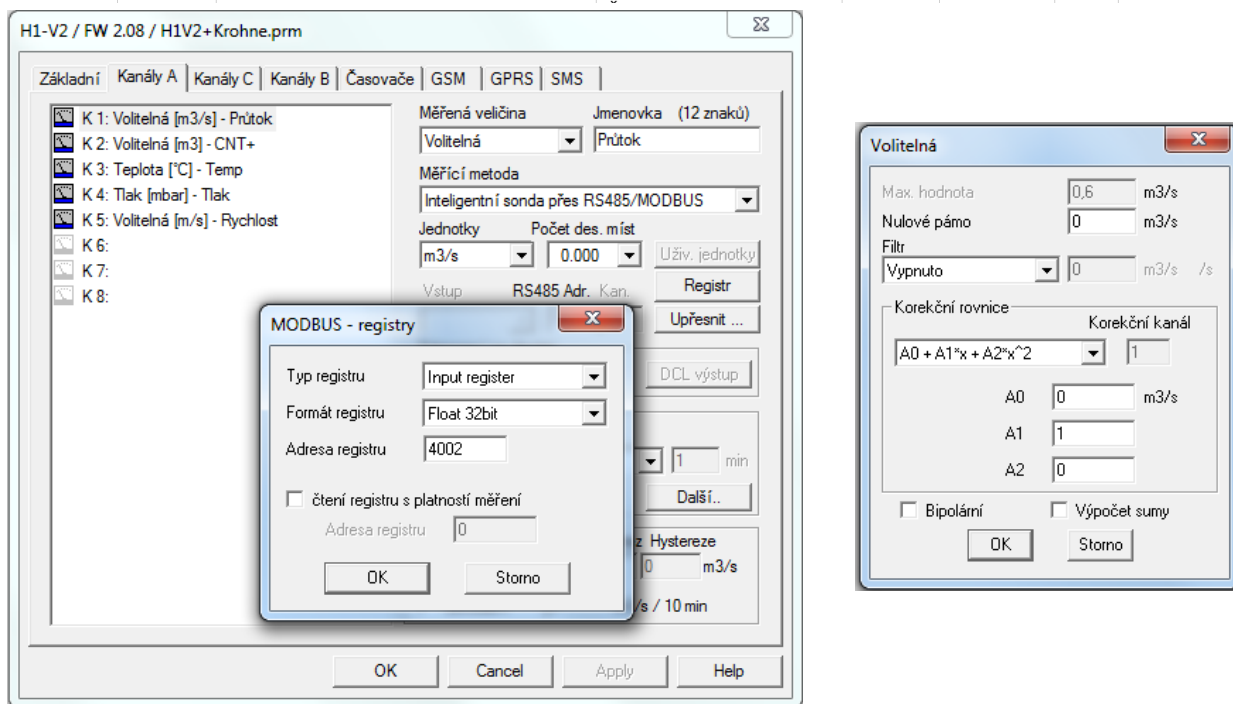
Nastavovací okno pro měření průtoku je podobné oknu popsanému v předchozí kapitole, a proto zde budou popsány pouze nové parametry, nebo ty parametry, které mají jiný význam.

Průtok nastavíme podle tabulky „Seznam registrů“:

3) Seznam registrů – Input registers

REAL (float) formát

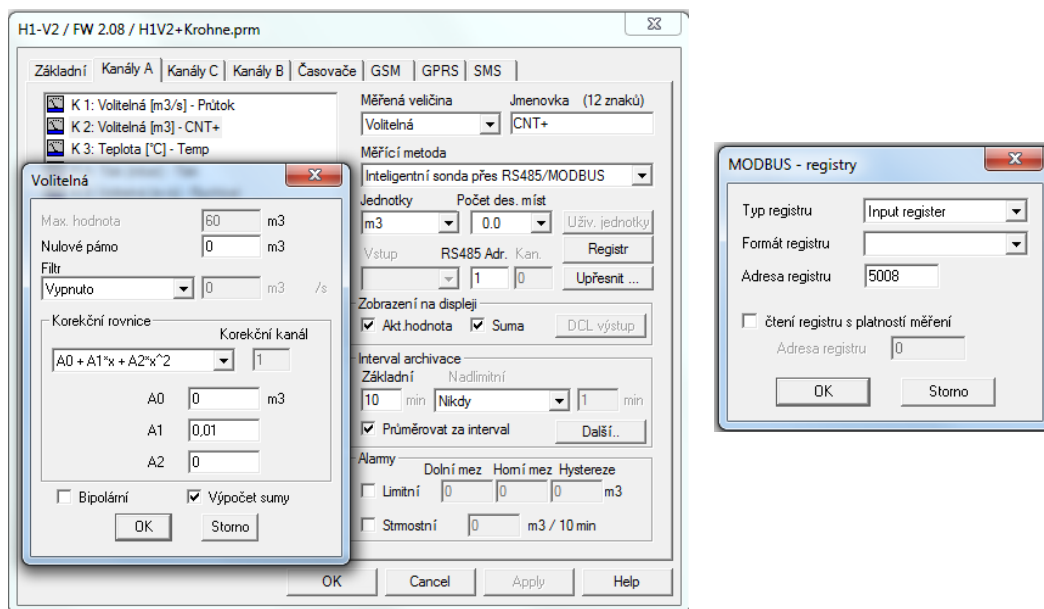
Modbus adresa	Název	Nastavení	Formát	Počet registrů *	Typ
4000	Rychlost průtoku [m/s]	-	REAL	2	RO
4002	Proteklý objem [m3/s]	-	REAL	2	RO



Obrázek 6: Nastavení průtoku podle seznamu registrů

EXAMPLE 3: Nastavení sumy

Měřená veličina: Volitelná
 Měřicí metoda: Inteligentní sonda přes RS485/MODBUS
 Jednotky: m3
 Poč. des. míst: 0.0



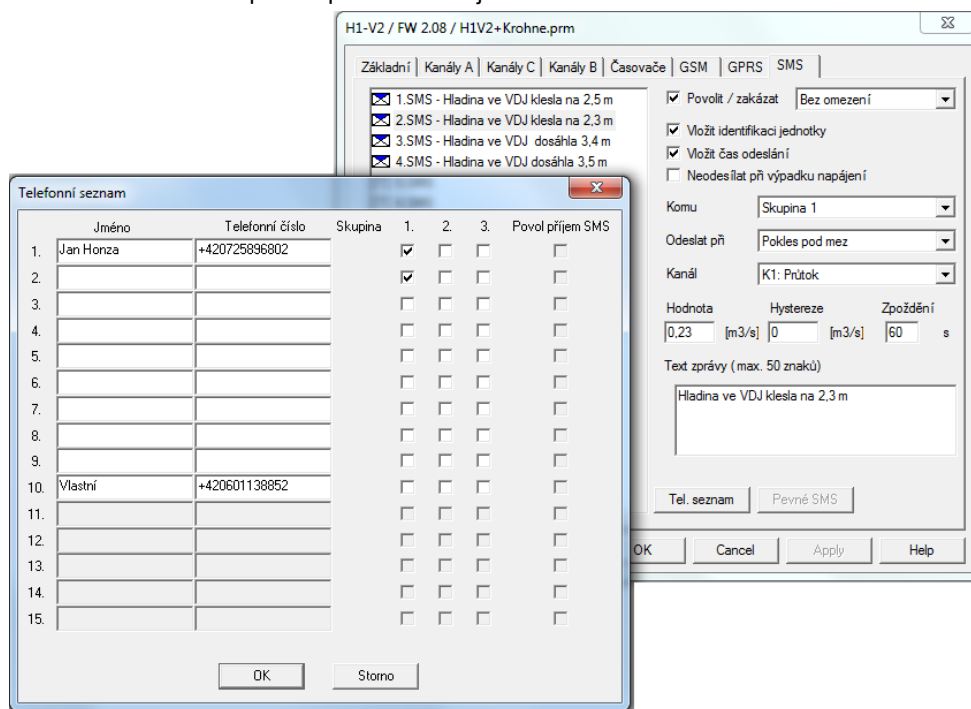
Obrázek 7: Nastavení sumy

Výpočet sumy

- V případě, že chceme získat hodnotu sumy průtoků, tedy celkový proteklý objem za období, volíme v tabulce registrů totalizér a nastavení programu MOST „Výpočet sumy“.

EXAMPLE 4: Nastavení varovné SMS

Parametry varovné SMS nastavte například podle následujícího obrázku:



Obrázek 8: Varovná SMS a telefonní seznam

Varovná SMS č. 2 bude odeslána se zpožděním 60 s po poklesu na kanále K1 pod hodnotu 0,23 m³/s. Zpráva bude doručena členům skupiny 1 v telefonním seznamu, tj. Jan Honza.

Zpráva bude obsahovat čas svého odeslání, polohu a text obsažený v parametru „Text zprávy“. Bude odeslána i při výpadku napájení.