

**Montážní a provozní
předpis**

ALTOFLUX 2W

IFM 4042

**Magneticko - indukční
průtokoměr**



Plovákové průtokoměry
Vírové průtokoměry
Proudoznaky
Magneticko-indukční průtokoměry
Ultrazvukové průtokoměry
Hmotnostní průtokoměry
Hladinoměry
Komunikace
Inženýrské systémy a řešení

Zákaznické nastavení parametrů

Zde si můžete poznačit vlastní nastavení parametrů převodníku!

Funkce č.	Popis funkce	Nastavení
1.01	Rozsah	
1.02	Časová konstanta	
1.03	Potlačení malých průtoků	- ON: (zapnutí) - OFF: (vypnutí)
1.04	Displej	Flow (průtok)
		Counter (počítadlo)
		Messages (hlášení)
1.05	Proudový výstup	Function (funkce)
		Range (rozsah)
		Error (porucha)
1.06	Pulzní výstup	Function (funkce)
		Pulse width (šířka pulzu)
		Pulses/Volume (pulzy/objem)
1.07	Stavový výstup	
3.01	Jazyk	
3.02	Snímač	Meter size (jmenovitá světlost)
		GKL value (konstanta snímače)
		Flow direction (směr proudění)
3.4	Aplikace	Empty pipe (prázdné potrubí)
		Field current (budicí proud)
		Mode field current (režim buzení)
		Limit (mezní hodnota)
		Filter (filtr)
3.5	Hardware	Function of terminal B (funkce svorky B:)
3.6	HART	off (vypnuto) HART
		Current (proud) 4 mA trim.:
		Current (proud) 20 mA trim.:
		Address (adresa)
		I - Multidrop

Obsah

•	Vaše provozní data	2
•	Popis funkce	4
•	Spolehlivost přístroje a záruka	4
•	CE / EMC / Normy / Schválení	4
•	Historie software	4
Část A	Montáž a uvedení do provozu	5 - 16
1	Montáž	5 - 9
1.1	Položky zahrnuté v dodávce	5
1.2	Manipulace s přístrojem	5
1.3	Umístění přístroje	6
1.4	Doporučení pro montáž průtokoměru	7
1.5	Montáž do potrubí	8
1.6	Dotahovací momenty	8
1.7	Zemnění	9
2	Elektrické připojení	10 – 15
2.1	Označení svorek	10
2.2	Schéma zapojení výstupů	11 – 12
2.3	Charakteristiky výstupů	13 – 15
3	Uvedení do provozu	16
3.1	Zapnutí přístroje a měření	16
3.2	Nastavení z výroby	16
Část B	Převodník signálu IFC 040	17 – 31
4	Provoz převodníku signálu	17 – 31
4.1	Vývojový diagram nastavení a ovládání přístroje	17
4.2	Nastavovací a ovládací prvky	18
4.3	Funkce tlačítek	19 - 20
4.4	Tabulka programovatelných funkcí	21 – 30
4.5	Chybová hlášení v měřicím módu	31
4.6	Nulování počítadel a vymazání chybových hlášení	31
Část C	Technické údaje, blokové schéma a popis měřicího principu	32 – 40
5	Technické údaje	32 - 38
5.1	Maximální rozsahy	32
5.2	Chyby měření při referenčních podmínkách	33
5.3	Převodník signálu IFC 040	34 – 35
5.4	Snímač IFS 4002	36
5.5	Rozměry a hmotnosti	37
5.6	Mezní hodnoty provozního tlaku a teploty	38
6	Blokové schéma převodníku signálu	39
7	Popis měřicího principu	42
	Pokyny pro zaslání průtokoměrů firmě KROHNE za účelem opravy nebo přezkoušení	41

Popis systému

Magneticko - indukční dvou vodičové průtokoměry s převodníkem IFC 040 jsou určeny k přesnému měření objemového průtoku elektricky vodivých kapalin, kalů, past a kaší.

Elektrická vodivost měřené kapaliny musí být $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ (pro studenou demineralizovanou vodu $\geq 20 \mu\text{S/cm}$).

Maximální měřicí rozsah $Q_{100\%}$ závisí na jmenovité světlosti přístroje a lze jej nastavit mezi 85 l/hod a 763 m³/hod, což je ekvivalentní rychlosti proudění $v = 0,3 - 12 \text{ m/s}$, viz tab. v odst. 5.1.

Záruka na výrobky

Magneticko-indukční dvou vodičové průtokoměry s převodníkem IFC 040 jsou navrženy pro měření objemového průtoku elektricky vodivých kapalin, past, kaší a kalů.

Pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu platí speciální předpisy a pokyny, uvedené v Montážním a provozním předpisu označeném „Ex“ (dodáván pouze pro přístroje určené do prostředí s nebezpečím výbuchu).

Odpovědnost za přiměřené použití a správné provozování přístrojů nese zákazník. Nesprávná montáž a používání průtokoměrů může vést ke ztrátě nároku na záruční servis.

Pro všechny dodávky platí "Standardní obchodní a dodací podmínky", ve kterých je formulován základ kupní smlouvy.

Jestliže potřebujete zaslat průtokoměry zpět firmě KROHNE, věnujte prosím pozornost informacím, uvedeným na předposlední straně tohoto provozního předpisu. Průtokoměry bez přiloženého vyplněného formuláře bohužel nemohou být přijaty firmou Krohne k opravě nebo přezkoušení.

Oficiální atesty přístrojů

Magneticko - indukční průtokoměry firmy Krohne splňují požadavky norem EU-EMC a jsou označeny symbolem CE. Všechny výrobní závody a dílny firmy Krohne splňují podmínky norem ISO 9001.

Historie software

Elektronika		PC uživatelský software		Hart® modul	
IFC 040		IFC 040			
Software	Stav	Software	Stav	Software	Stav
3.19019.xx00	aktuální	3.19136.xx00	aktuální	3.18748.xx00	aktuální
ADC modul		I/O modul			
Software	Stav	Software	Stav		
3.19749.xx00	aktuální	3.18748.xx00	aktuální		

Část A Montáž a uvedení do provozu

1 Montáž

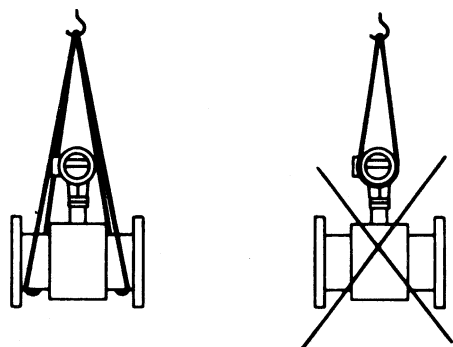
1.1 Položky zahrnuté v dodávce

- Průtokoměr podle objednávky
- Připojovací vodiče pro zemnění, viz odst. 1.7 Zemnění
- Kalibrační protokol
- Zemnicí kroužky (na přání), pokud byly objednány
- Montážní a provozní předpis

Upevňovací součásti (svorníky, šrouby, těsnění atd.) **nejsou součástí dodávky, zajišťuje si je zákazník sám!**

1.2 Manipulace s přístrojem

Nezvedejte průtokoměr za kryt převodníku nebo kryt svorkovnice



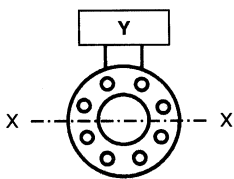
1.3 Umístění přístroje

- **Teploty**

Viz odst. 5.6 „Mezní hodnoty provozního tlaku a teploty“ - provozní tlak a podtlak závislé na přírubě a typu výstelky potrubí.

	Teplota prostředí	Provozní teplota
Standard	-25 až +60°C -25 až +40°C	-25 až +60°C -25 až +140°C
EEx	-25 až +60°C -25 až +40°C	-25 až +60°C -25 až +140°C
Skladování a manipulace	-25 až +60°C	

- **Umístění a poloha přístroje podle požadavků provozu**, osa elektrod (X - . . . - X) však musí být přibližně vodorovná ve vodorovném potrubí.

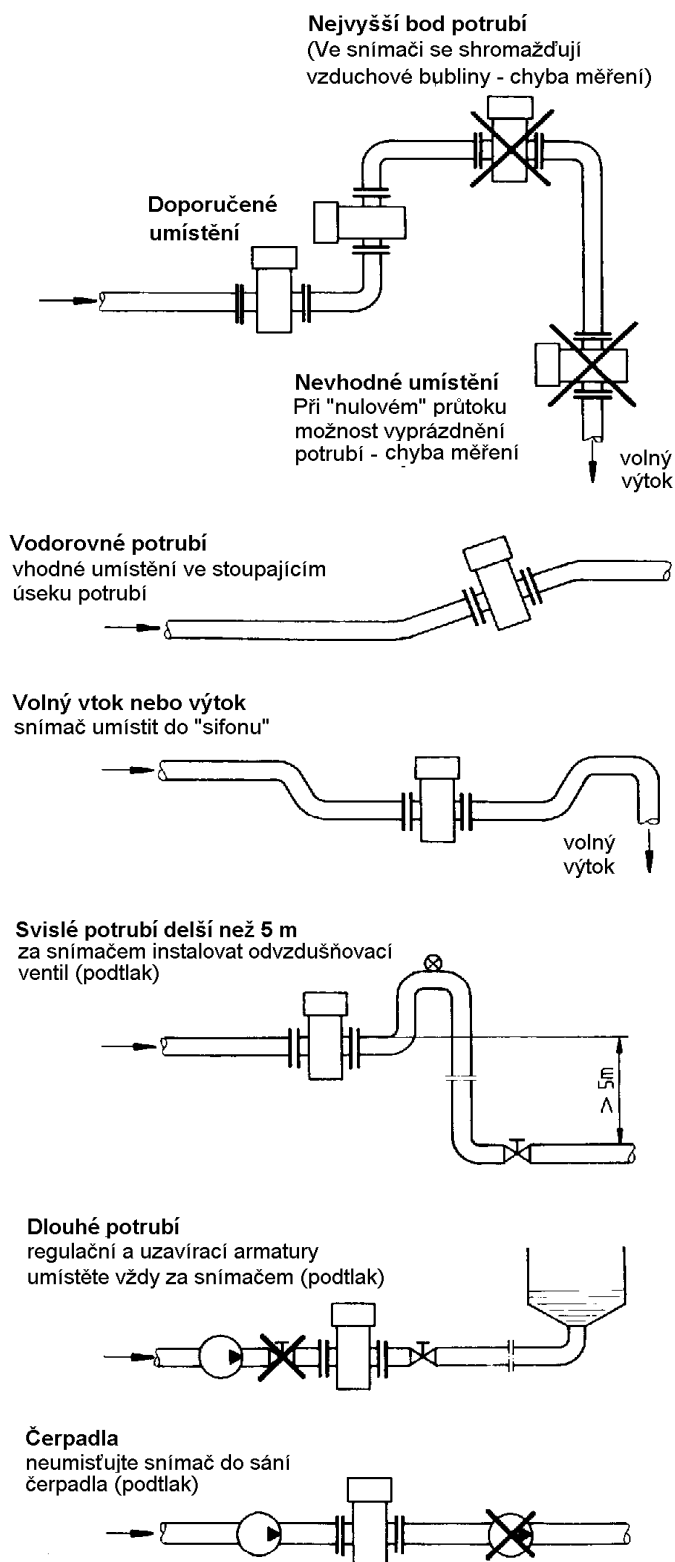


Y Kryt převodníku signálu

- **Měřicí trubice musí být stále zcela zaplněna měřenou kapalinou.**
- **Směr průtoku je libovolný**, šipky na snímači není za normálních okolností nutno brát v úvahu. Viz také odst. 3.2 „Nastavení z výroby“ v tomto provozním předpisu.
- **Šrouby a matice:** ujistěte se, zda je pro ně vedle přírub dostatek místa.
- **Vibrace:** uchyťte potrubí po obou stranách průtokoměru. Povolené zrychlení podle IEC 068-2-34: max. 2,2 g v rozsahu frekvencí 20 - 50 Hz.
- **Nevystavujte přímému slunečnímu záření:** pokud je potřeba, zajistěte zastínění.
- **Silná elektromagnetická pole:** zabraňte jejich působení na průtokoměr.
- **Uklidňovací délky min. 5 x DN před a 2 x DN za průtokoměrem**, měřeno od osy elektrod (DN = jmenovitá světlost).
- **Víry, turbulence:** zvětšete uklidňovací délky nebo použijte usměrňovače průtoku.
- **Směšování různých kapalin:** umístěte průtokoměr před místem směšování nebo v náležité vzdálenosti za ním, minimálně 30 x DN (DN = jmenovitá světlost), jinak může dojít ke kolísání výstupních hodnot.
- **Potrubí z plastů a potrubí s vnitřním povlakem:** je nutno použít zemnicí kroužky, viz odst. 1.7 „Zemnění“.
- **Izolované potrubí:** neizolujte průtokoměr
- **Nastavení nuly : není nutno provádět.** Je možno nastavit rychlost průtoku „zero“ při zaplněné měřicí trubici. V tomto případě je nutno umístit uzavírací ventil buď pod přístrojem nebo nad i pod přístrojem (rozumí se směr proudění).
- **Elektrické připojení musí odpovídat příslušným normám.**
- **Prostředí s nebezpečím výbuchu:** podléhá zvláštním předpisům, bude uvedeno dále.

1.4 Doporučení pro montáž průtokoměru

Dodržujte následující pravidla pro umístění průtokoměrů, zabráníte tak vzniku chyb měření, způsobených podtlakem a přítomností bublin plynu:

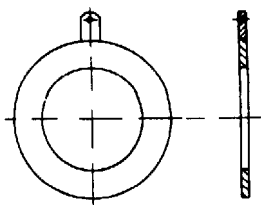


1.5 Montáž do potrubí

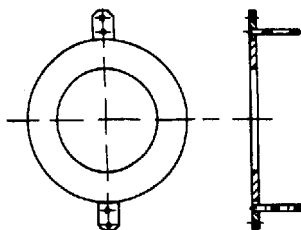
- **Instalační materiál není součástí dodávky**, zajišťuje si jej zákazník sám (svorníky, šrouby, matice atd.)
- **Příruby a provozní tlaky:** viz tabulka v odst. 5.6.
- **Rozteč mezi přírubami:** viz rozměr **a** v odst. 5.5 „Rozměry a hmotnosti“
- **Vysokoteplotní provedení:** Pokud provozní teplota převyšuje 100°C je nutno kompenzovat délkové roztažení potrubí. U kratších potrubí použijte elastické těsnění, u delších potrubí použijte pružné potrubní díly, např. kolena.
- **Umístění přírub:** Průtokoměr je nutno instalovat v ose potrubí.
- **Těsnění:** U snímačů vybavených výstelkou z Teflonu® - PFA nebo Teflonu® - PTFE není nutné žádné přidavné těsnění. Viz odst. 1.6 – Dotahovací momenty.
- **Zemnicí / ochranné kroužky (na přání)**
- Jsou nezbytné u potrubí z plastů nebo potrubí s vnitřním povlakem. Vytvářejí vodivé spojení s měřenou kapalinou. Viz odst. 7 „Zemnění“ pro elektrické připojení.

Poznámka: Válcový nátrubek musí být uvnitř měřicí trubice (chrání výstelku, zvláště u vtokové strany).

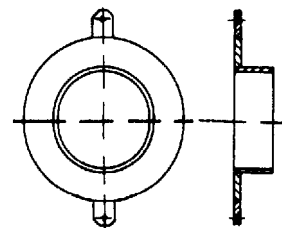
Zemnicí kroužek č.1
tloušťka 3 mm.



Zemnicí kroužek č.2
tloušťka 3 mm, pro snímače s PTFE výstelkou, kroužek chrání okraje výstelky před poškozením při dopravě a montáži.



Zemnicí kroužek č.3 s válcovým osazením
tloušťka 3 mm, délka 30 mm pro použití na vtokové straně snímače, ochrana náběhové hrany při měření abrazivních látek.



1.6 Dotahovací momenty

- **Šrouby:** dotáhněte rovnoměrně křížem proti sobě. Viz tabulka s počtem a typem.
- **10 Nm ~1.0 kpm**

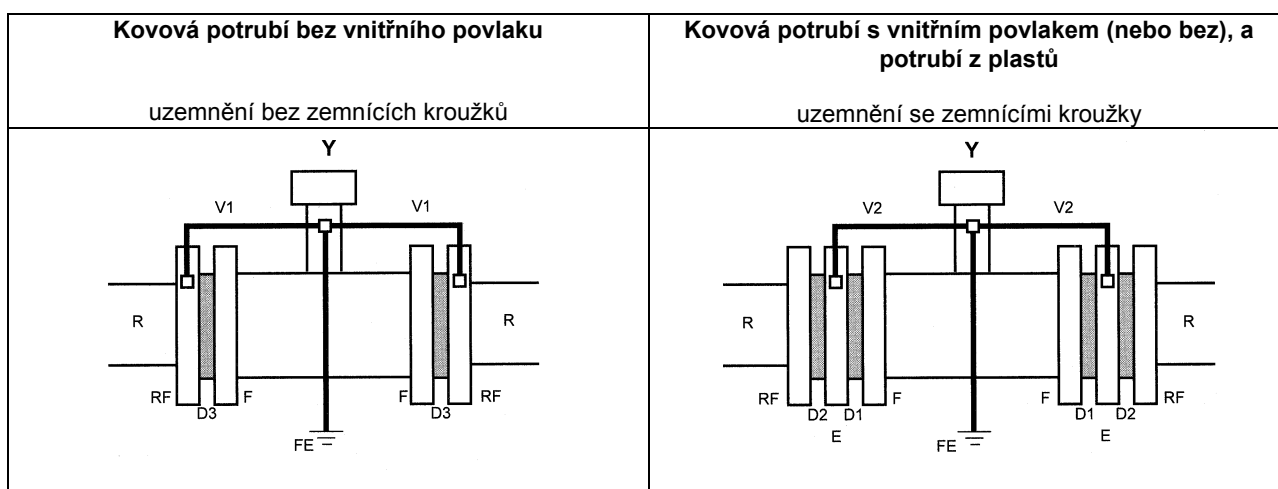
Jmen. světlost DN [mm]	Jmen. tlak PN	Šrouby	Max. dotahovací moment
			Nm
10	40	4 x M12	7,6
15	40	4 x M12	9,3
25	40	4 x M12	22
50	40	4 x M16	55
80	25	8 x M16	47
100	16	8 x M16	39
150	16	8 x M20	68

1.7 Zemnění

- Všechny přístroje musí být správně uzemněny.
- Zemnicí vodič nesmí přenášet žádná rušivá napětí, proto nepřipojujte současně tímto vodičem žádná jiná elektrická zařízení.

Přídavný napájecí zdroj

- Je nutno zajistit ochranné oddělení (PELV) podle norem ČSN (ekvivalent VDE 0100 / VDE 0106 nebo IEC 364 / IEC 536).
- V případě rozdílů velkých potenciálů použijte **samostatný funkční zemnicí vodič FE**.




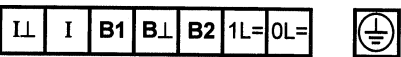

- D1, D2, D3** těsnění, nejsou součástí dodávky, zajišťuje si je zákazník
- E** zemnicí kroužky (na přání)
- F** příruby přístroje
- FE** funkční zem, vodič $\geq 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ (10 AWG), není součástí dodávky, zajišťuje si zákazník
- R** potrubí
- RF** příruby potrubí
- V1, V2** propojovací vodiče, jsou součástí dodávky
- Y** svorkovnice nebo převodník signálu

2 Elektrické připojení

2.1 Označení svorek

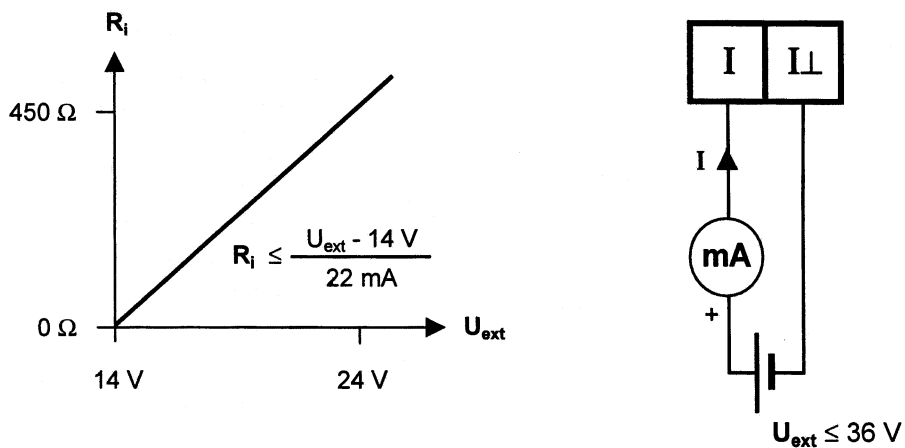
- **Jmenovité hodnoty:** Kryt přístroje chrání elektronické zařízení před prachem a vlhkostí a musí se vždy neprodyšně uzavřít. Povrchové vzdálenosti a vzdušné mezery odpovídají normám IEC 664 kategorie 2. Napájecí obvody a výstupní obvody splňují normy pro přepětí třídy III, event. II.
- **Bezpečnostní oddělení:** Průtokoměr musí být napájen z galvanicky odděleného zdroje.
- **Pozorně si přečtěte informaci na štítku přístroje.**
- **Ochranný zemnicí vodič PE / funkční zemnicí vodič FE musí být připojen ke svorce tvaru „U“** na svorkovnici převodníku signálu.
- Průtokoměr musí být řádně uzemněn. Zemnicí vodič nesmí přenášet žádná rušivá napětí. Proto nezemněte tímto vodičem žádná jiná elektrická zařízení.
- V prostředí s nebezpečím výbuchu se tento vodič využívá zároveň jako ekvipotenciální vazba.

POZOR: Při použití **přídavného napájecího zdroje** (1L= / 0L=) je nutné **galvanické oddělení** mezi tímto zdrojem a obvody proudového výstupu, jinak by se přístroj mohl neopravitelně poškodit (destrukce elektroniky).

Standardní svorky			
EEx svorky			
 FE PE		Funkční zem Ochranný vodič / ekvipotenciální spoj	
I I⊥	Proudový výstup (na polaritě nezáleží)	$V_{max} = 36V$ $V_{nom} = 24V$ $V_{min} = 14V$	$I_{max} = 22.4 \text{ mA}$ (poruchový proud) $I_{nom} = 22.4 \text{ mA}$ $I_{min} = 3.6 \text{ mA}$ (poruchový proud)
B2 B⊥	Pulzní nebo stavový výstup NAMUR (Ex i)	Svorky NAMUR (B2 + B⊥) (Ex i) $I_{open} = 0.4 \text{ mA}$ $I_{closed} = 6 \text{ mA}$	
B1 B⊥	Pulzní nebo stavový výstup (Ex e nebo bez nebezp. výbuchu)	Standardní svorky (B1 + B⊥) (Ex e nebo bez nebezp. výbuchu) sepnuté: $V_{max} = 2 \text{ V}$ $I_{max} = 100 \text{ mA}$ rozepnuté: $V_{max} = 36 \text{ V}$ $I_{max} = 2 \text{ mA}$ $V_{nom} = 24 \text{ V}$ $I_{nom} = 1.5 \text{ mA}$	
B⊥	Společná zem (záporná)	Dodržujte polaritu!	
1L= 0L=	Přídavný napájecí zdroj (na polaritě nezáleží)	$V_{max} = 36 \text{ V}$ $V_{nom} = 24 \text{ V}$	$V_{min} = 14 \text{ V}$ $I_{nom} = 22 \text{ mA}$
I+		nepoužit	
10		pouze pro vnitřní použití	

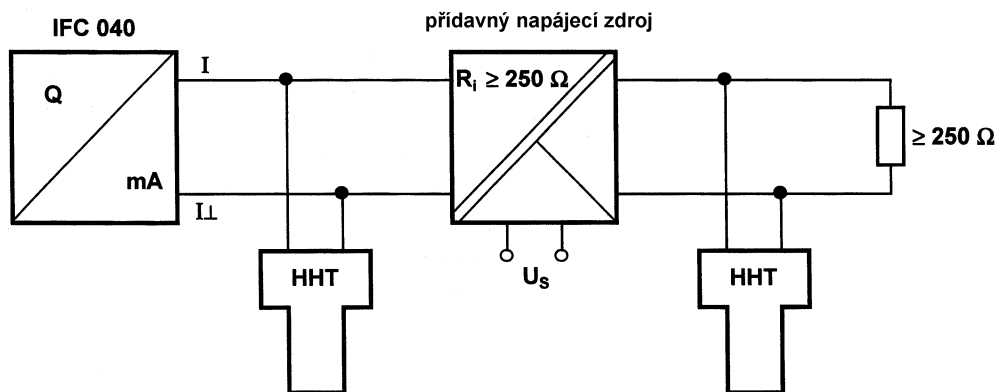
2.2 Schéma zapojení výstupů

Napájení a proudový výstup - standard



Prostudujte si údaje v kapitole 2.1!

Napájení a proudový výstup – provoz přes oddělovač napájecího napětí



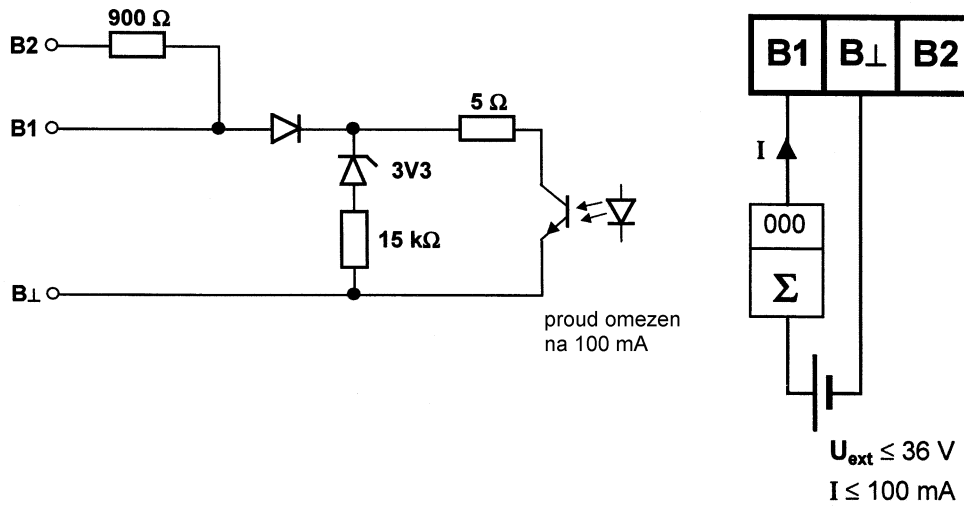
Přídavný napájecí zdroj

např.:

CEAG 6 / 420 nebo Phoenix Contact PI/Ex-ME-RPSS-I/I

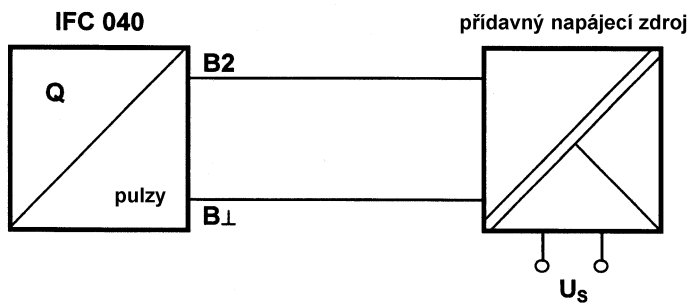
Prostudujte si údaje v kapitole 2.1!

Pulzní nebo stavový výstup



Prostudujte si údaje v kapitole 2.1!

Pulzní nebo stavový výstup - provoz přes přídavný napájecí zdroj

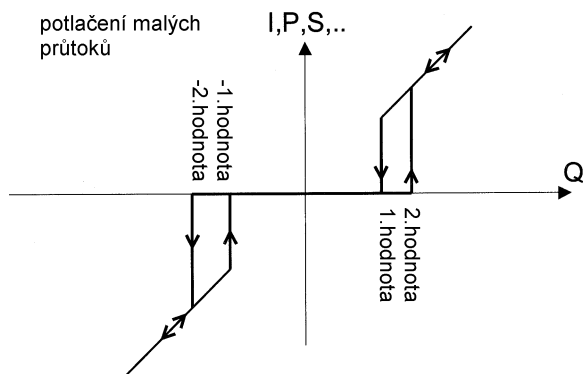


Přídavný napájecí zdroj, např.:
Phoenix PI/Ex-ME-2NAM/COC

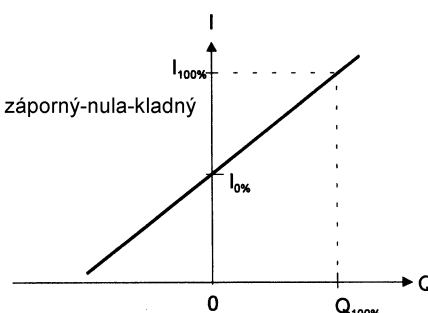
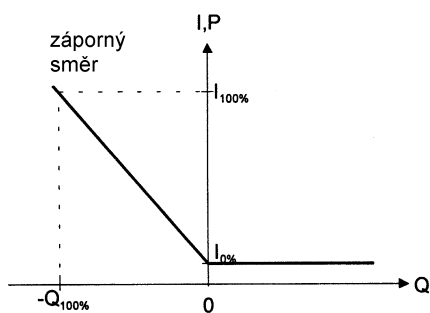
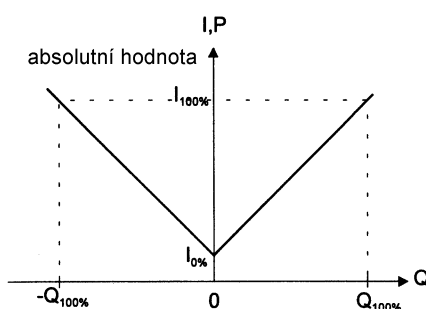
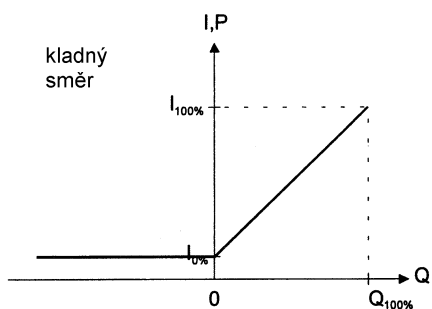
Prostudujte si údaje v kapitole 2.1!

2.3 Charakteristiky výstupů

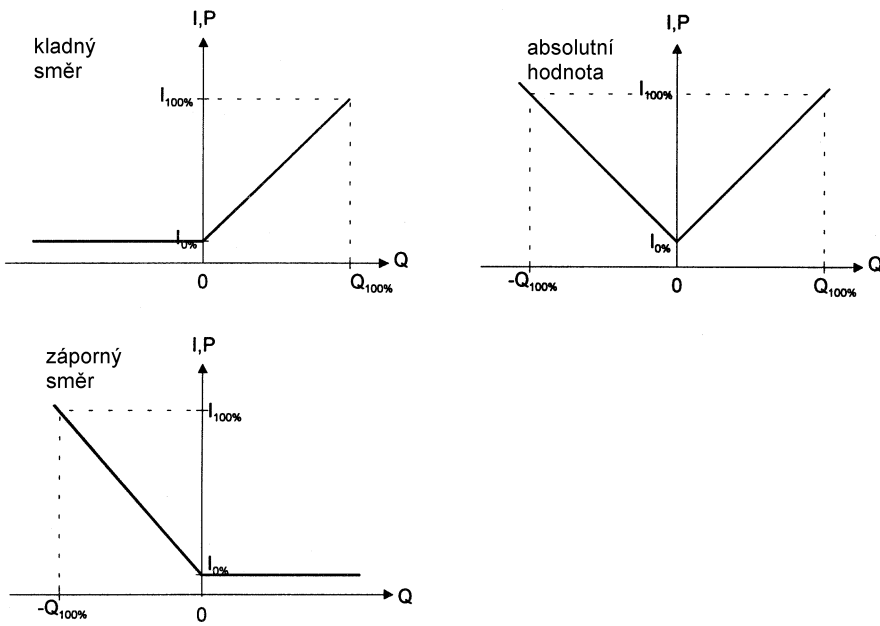
Obr.1 Potlačení malých průtoků SMU (viz funkce 1.3 v odst. 4.4)



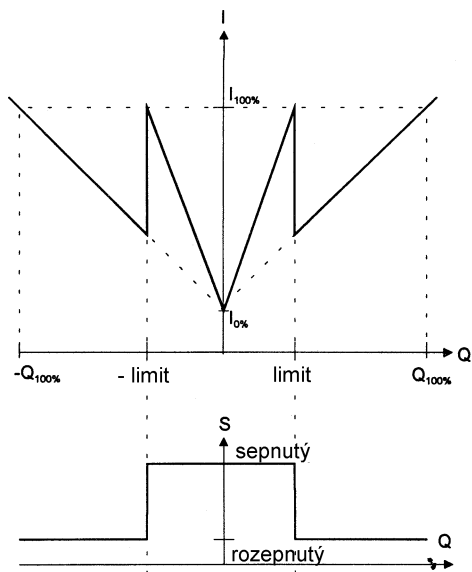
Obr.2 Proudový výstup (viz funkce 1.5 v odst. 4.4)



Obr.3 Pulzní výstup (viz funkce 1.6 v odst. 4.4)

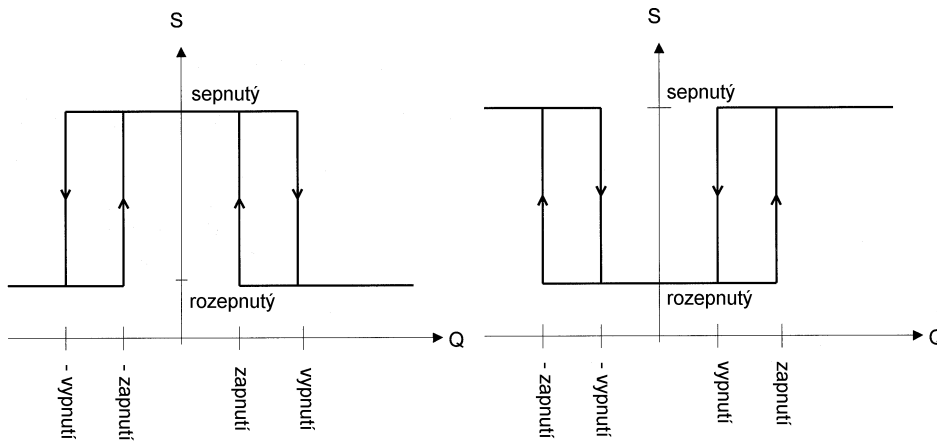


Obr.4 Stavový výstup: Automatická změna rozsahu BA (viz funkce 1.7 v odst. 4.4)

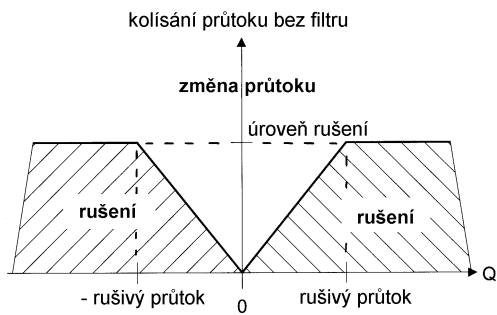


Obr.5 Stavový výstup: Mezní kontakty

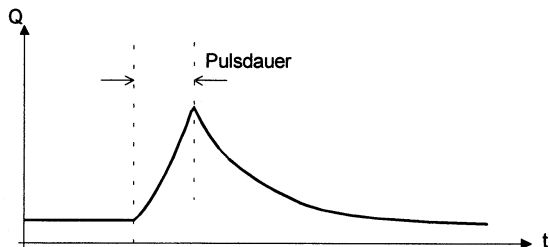
(viz funkce 1.7 v odst. 4.4)



Obr.6 Šum (rušení) / Změna směru průtoku (viz funkce 3.4 v odst. 4.4)



Obr.7 Šířka pulzu (viz funkce 3.4 v odst. 4.4)



3 Uvedení do provozu

3.1 Zapnutí přístroje a měření

- Před zapnutím přístroje zkontrolujte, prosím, správně provedenou montáž podle odst. 1 a 2.
- Při dodávce je přístroj připraven okamžitě měřit. Provozní nastavení je provedeno v souladu s vaší objednávkou. Viz také odstavec 3.2 „Nastavení z výroby“.
- Po zapnutí přístroje okamžitě započne proces měření průtoku.
- Po zapnutí se na displeji objeví za sebou: START UP a READY. Potom se objeví okamžitá hodnota průtoku a/nebo celkové množství, a to buď jedna hodnota trvale nebo obě střídavě podle nastavení funkce Fct. 1.04.
- Ovládání – viz odst. 4.

3.2 Nastavení z výroby

Provozní data jsou nastavena podle objednávky zákazníka.

Pokud v objednávce nebyl žádný zvláštní požadavek na nastavení, zařízení je z výroby dodáno se standardním nastavením uvedeným v tabulce níže.

Pro urychlení a usnadnění spuštění je proudový výstup nastaven na měření průtoku „absolute“, což znamená, že průtok se zobrazuje nezávisle na směru průtoku. Na displeji se eventuálně může objevit znaménko „-“.

Toto výrobní nastavení by někdy mohlo způsobit chybu měření:

Například po vypnutí čerpadel nastane zpětný průtok („backflow“), který leží pod rozsahem potlačení malých průtoků SMU, nebo když se požaduje pro oba směry proudění oddělené zobrazení a načítání celkového množství.

Chceme-li zabránit chybnému měření, je nutno změnit výrobní nastavení některých z následujících funkcí. **Ovládání přístroje je popsáno v odst.4.4:**

- Potlačení malých průtoků SMU, funkce 1.03
- Displej, funkce 1.04
- Proudový výstup, funkce 1.05
- Pulzní výstup, funkce 1.06

Standardní nastavení z výroby

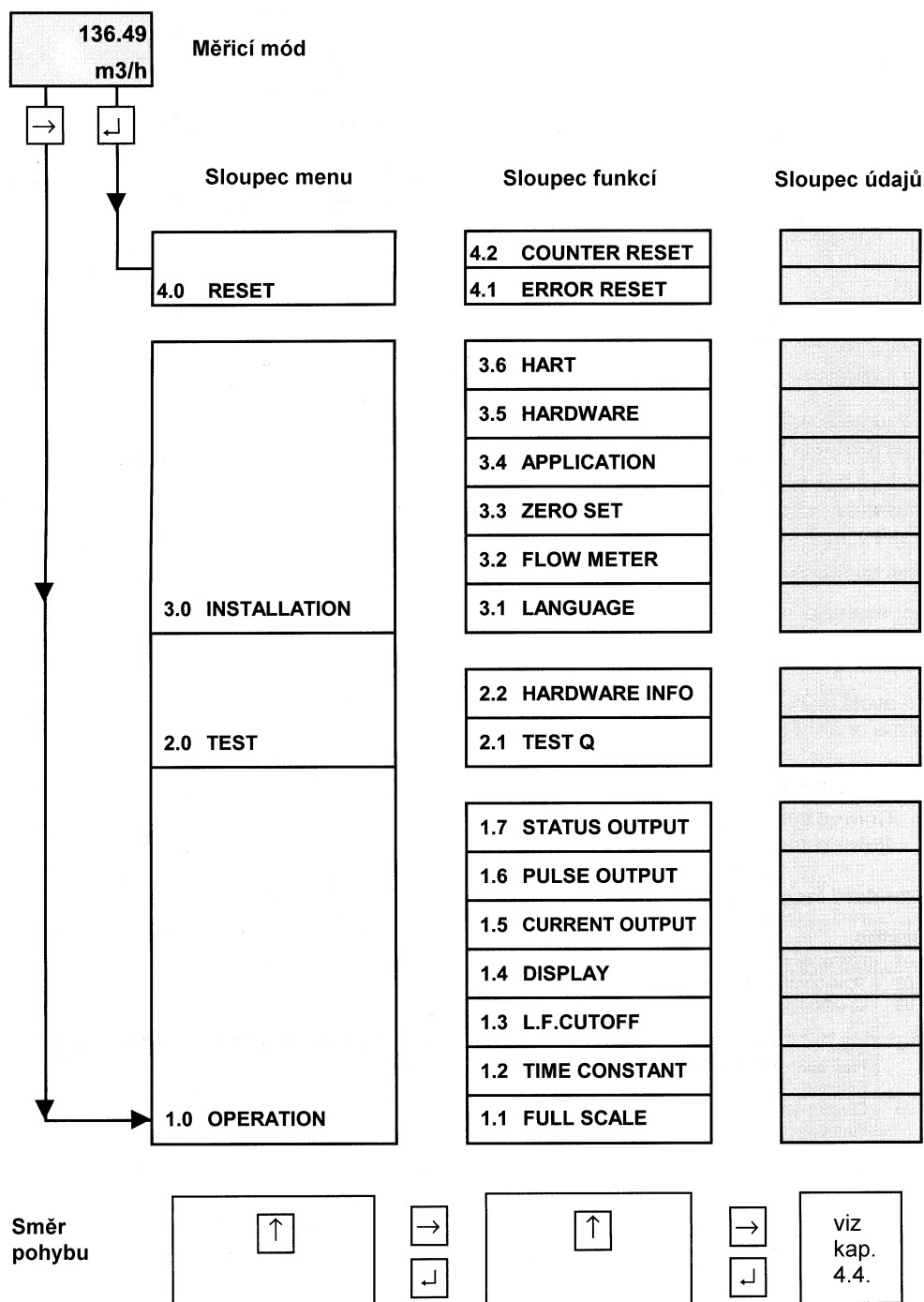
Funkce	Nastavení
1.01	Rozsah $Q_{100\%}$
1.02	Časová konstanta
1.03	Potlačení malých průtoků
1.04	Displej Průtok Celkové množství
1.05	Proudový výstup Funkce Rozsah Hlášení poruchy
1.06	Pulzní výstup Funkce Pulzy na objem Šířka pulzu

Funkce	Nastavení
1.07	Stavový výstup
3.01	Jazyk
3.02	Snímač
3.03	Jmen, světlost Směr průtoku (viz šipka na snímači)
3.04	Aplikace Prázdne potrubí Budící proud Mód bud. proudu Limit Filtr
3.05	Hardware
3.06	HART

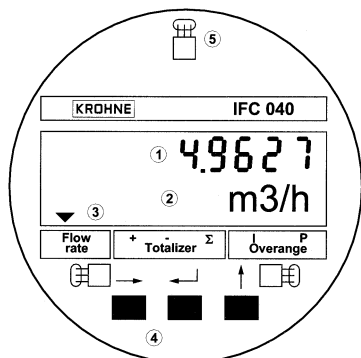
Část B Převodník signálu IFC 040

4 Provoz převodníku signálu

4.1 Vývojový diagram nastavení a ovládání přístroje



4.2 Nastavovací a ovládací prvky



Ovládání prostřednictvím.....

.... **3 tlačítek ④** ,po odšroubování krytu elektroniky pomocí speciálního klíče (je součástí dodávky).

.... **3 magnetických snímačů ⑤ a tyčového magnetu** (je součástí dodávky) bez otevření krytu.

POZOR:

Nepoškodte závity a těsnění krytu, pozor na znečištění a dbejte na řádné namazání závitů!

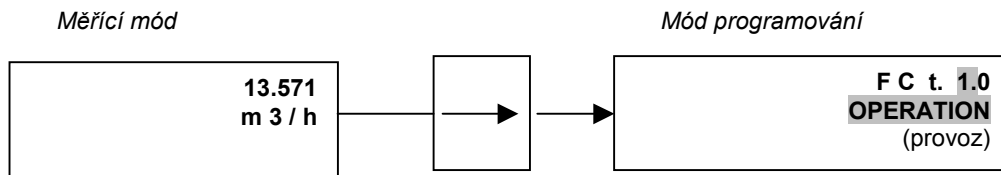
Poškozené těsnění vždy okamžitě vyměňte!

①	Displej	První řádek	
②	Displej	Druhý řádek	4 znaky
③	Displej	Třetí řádek	Identifikační šipky
	<i>Flowrate</i> (průtok)		Okamžitý průtok
	<i>Counter</i> (počítadlo)	+	Počítadlo přímého průtoku
		-	Počítadlo zpětného průtoku
		Σ	Součet počítadel (+ a -)
	<i>Overrange</i> (přes rozsah)	I	Mimo rozsah, proudový výstup
		P	Mimo rozsah, pulzní výstup
④	Tlačítka pro ovládání převodníku signálu		
⑤	Magnetické snímače pro nastavení převodníku pomocí tyčového magnetu bez otevření krytu.		
	Funkce snímače stejná jako u tlačítek ④.		

4.3 Funkce tlačítek

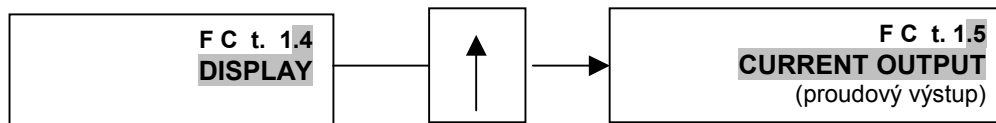
Kurzor, blikající část displeje nebo vodorovně se posouvající řádky (scrolling) mají šedé pozadí.

Začátek programování

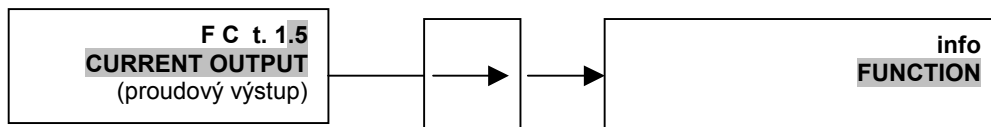


Volba funkcí

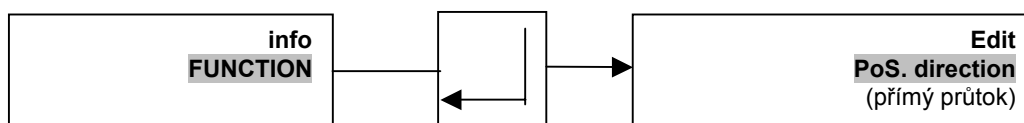
Vyšší číslo = volba další funkce



Přesun do subfunkce

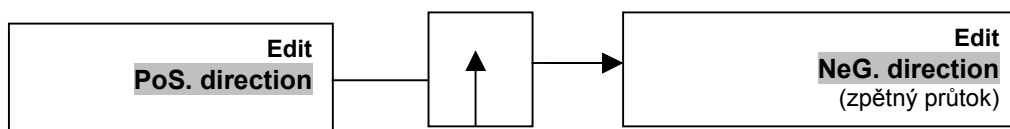


Přesun do nastavení subfunkce

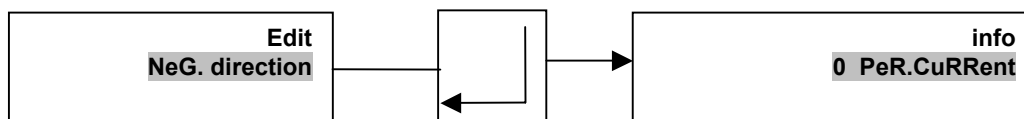


Změna textu

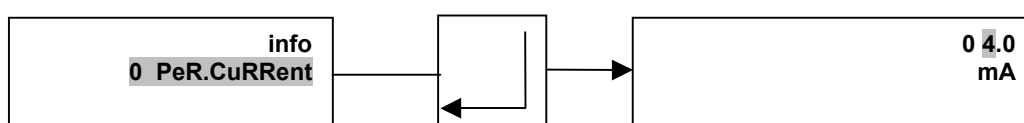
Při změně jednotek (např. průtoku) se číselné hodnoty mění automaticky.



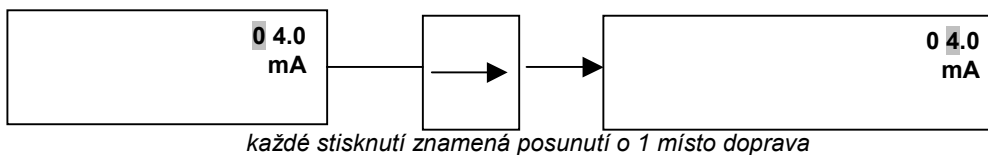
Přesun do další subfunkce



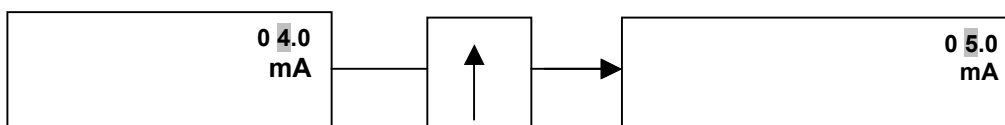
Přesun do nastavení subfunkce



Posuv kurzoru (blikající pozice)

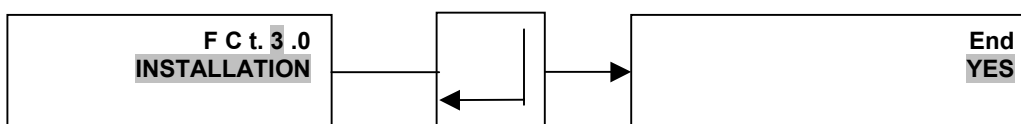


Změna číslice



Ukončení programování

Stiskněte tlačítko ↵ opakovaně, až se zobrazí jedna z funkcí **1.0 OPERATION, 2.0 TEST, NEBO 3.0 INSTALLATION.**



Uložení nových parametrů

Stiskněte tlačítko ↵, tím potvrdíte „YES“ a měřicí mód pokračuje s novými parametry

Neuložení nových parametrů

Stiskněte tlačítko ↵, potvrdíte „NO“ a následuje návrat do funkce Fct. **1.0 OPERATION.**

4.4 Tabulka programovatelných funkcí

Texty na displeji		Popis a nastavení
Fct. 1.1 FULL SCALE (maximální rozsah)	→	Maximální rozsah
XXX.XXX m3/h l/s Ga./m ↑ „user unit“ (užívat. jednotka) Rozsah: 0.3-12 m/s	↵	Nastavte maximální rozsah, t.j. pro max. možný průtok. Toto nastavení ovlivňuje všechny funkce, ve kterých se hodnoty nastavují jako procento z maximálního rozsahu: Fct. 1.3 SMU Fct. 1.7 Stavový výstup Fct. 3.4 Aplikace Fct. 1.5 Proudový výstup Fct. 2.1 Test Q
Fct. 1.2 TIME CONSTANT	→	Časová konstanta
XX.X Rozsah 0.5 ... 99.9 s Standard: 3.0 s	S ↵	Nastavení časové konstanty. Je to doba, ve které se dosáhne 67% hodnoty nového průtoku. Časová konstanta je stejná pro proudový výstup jako pro displej a pro stavový výstup, pokud jsou vybrány funkce „sign“ (znaménko) a „limit“. Hodnotu lze přenést přes rozhraní HART buď s časovou konstantou nebo bez ní. Pokud se změní časová konstanta, je nutno vynulovat hladinu šumu (rušení), pokud je aktivován šumový filtr (viz funkce 3.4 „Filter setting“ (nastavení filtru).
Fct.1.3 L.F.CUTOFF	→	Low-flow cutoff (SMU) (potlačení malých průtoků) Charakteristika viz obr.1 v odst. 2.3
XX XX Perc. (proc.) Rozsah 1 ... 20% (První hodnota < druhá hodnota) Standard: 04 ... 05%	↵	Pro malé průtoky jsou zobrazení průtoku a sumace potlačeny. To platí i pro zpětný směr průtoku. Vypnutí potlačení „off“ (první číslo) a zapnutí potlačení „on“ (druhé číslo) musí být nastaveny v procentech maximálního rozsahu (viz funkce 1.1 Maximální rozsah). SMU ovlivňuje proudový výstup, pulzní nebo stavový výstup, všechny sumace (počítadla) a také hodnoty přenášené přes HART a na displeji.
Fct. 1.4 DISPLAY	→	Displej Nastavuje tvar zobrazení měřené hodnoty a hlášení v místním zobrazení na displeji. Toto lze nastavit:
inFo diSPlaY Flow	↵	Zobrazení průtoku
Edit Percent (procento) no diSPlaY (bez zobrazení) m3/h l/s Ga./m ↑ „user unit“ (užívat. jednotka) Standard: Percent	↵	Zvolte jednotku pro zobrazení průtoku. Pokud se zvolí „no display“, bude displej prázdný.
info dim.counter	↵	Jednotky pro počítadla
Edit m3 l Gal. ↑ „user unit“ (užívat. jednotka) Standard:m3	↵	Zvolte jednotku (rozměr) pro přímé, zpětné a sumační počítadlo.

Texty na displeji		Popis a nastavení
inFo disPL, Format ↵		Display format (formát displeje)
8.88888 88.8888 888.888 8888.88 88888.8 888888. Auto. „jednotky viz výše“ Standard: 888888.	↵	Zvolte formát pro přímé, zpětné a sumační počítadlo. Prvních šest nastavení má pevná místa pro desetinnou tečku. Pokud je zobrazení mimo stupnici (rozsah), bliká marker proti zobrazované hodnotě. Zobrazení mimo stupnici lze zabránit volbou jiného formátu. Nastavení „Automatic“ změní zobrazení tak, aby vždy byla zobrazena nejvyšší hodnota a v případě potřeby i v exponenciálním tvaru. Pokud dojde k zobrazení mimo stupnici, objeví se varování v případě, že je aktivováno zobrazení chybových hlášení ve funkci 1.4 „Display“ : „Display of messages“. Změna formátu nezmění hodnotu počítadla.
inFo PoS cnt.disP. ↵		<ul style="list-style-type: none"> • Positive counter display (Zobrazení přímého počítadla) • Negative counter display (Zobrazení zpětného počítadla) • Sum counter display (Zobrazení sumace počítadel) <p>Funkce zobrazení přímého a zpětného počítadla a jejich součtu umožňují zapnutí (Yes) nebo vypnutí (No) příslušného počítadla. Pokud se zvolí několik zobrazení, cyklicky se na displeji střídají.</p>
Edit ↑ YES NO Standard: No	↵	
inFo neG cnt.disP. ↵		
Edit ↑ YES NO Standard: No	↵	
inFo Sum cnt.disP. ↵		
Edit ↑ YES NO Standard: No	↵	
inFo diSP.meSSaGeS ↵		Display of messages (zobrazení hlášení)
Edit ↑ YES NO Standard: Yes	↵	Umožňuje zapnout (Yes) nebo vypnout (No) zobrazení chybových hlášení.

Texty na displeji		Popis a nastavení
Fct. 1.5 CURRENT OUTPUT	→	Current output (proudový výstup) Charakteristiky viz obr.2 v odst. 2.3
<i>Pro funkci HART „No“ nebo adresa „0“</i>		Nastavení pro proudový výstup Není možné, pokud je nastavena „Address 1 – 15“ ve funkci 3.6 HART (ekvivalentní k módu multidrop). V tomto případě je nutno nastavit konstantní proud, viz funkce 3.6 HART „I Multidrop“. Fct. 1.5 Proudový výstup má v tomto případě „no function“ (bez funkce).
inFo Function	↵	
Edit off (vypnuto) PoS.direction(přímý průtok) neG.direction (zpětný průtok) abSolute (oba směry průtoku) ↑ neG-0-PoS <i>Standard: absolute</i>	↵	Nastavení proudového výstupu „off“ = 0 procent proudového výstupu Pozor na: funkci 1.7 Nastavení stavového výstupu „Automatic range change“ (automatická změna rozsahu).
inFo 0 Perc.current	↵	0 percent current (proud nula procent)
XX.X mA <i>Rozsah: 4.0 ... 14.0 mA</i> <i>Standard: 4 mA</i>	↵	Nastavení proudu při nulovém průtoku ($I_{0\%}$)
inFo 100 Perc.current	↵	100 percent current (proud 100 procent)
XX.X mA <i>Rozsah: 10.0 ... 20.0 mA</i> $I_{0\%} < I_{100\%}$ <i>Standard: 20 mA</i>	↵	Nastavení proudu při 100% průtoku ($I_{100\%}$), podle maximálního rozsahu ($Q_{100\%}$) viz funkce 1.1 Full Scale (maximální rozsah)
inFo error current	↵	Fault current (poruchový proud)
XX.X mA <i>Rozsah: 3.6 ... 22.4 mA</i> $I_{Error} < I_{0\%}$ nebo $I_{100\%} < I_{Error}$ <i>Standard: 22mA</i>	↵	Poruchový proud je výstupní proud v případě poruchy Poznámka: Při překročení rozsahu je maximální proud 21mA. Tato hodnota je nastavena ve výrobním závodě.

Texty na displeji		Popis a nastavení
Fct. 1.6 PULSE OUTPUT →		Pulse output (pulzní výstup) Nastavení pro pulzní výstup Charakteristika viz obr.3 v odst. 2.3 Dostupné pouze pokud je nastaven „Pulse output“ ve funkci 3.5 Hardware. Je-li fct.3.5 nastavena na „Status output“, funkce 1.6 má „no function“ (bez funkce).
inFo Function ↵		Function (funkce)
Edit off (vypnuto) PoS.direction (přímý průtok) neG.direction (zpětný průtok) ↑ abSolute (oba směry) ↵ <i>Standard: absolute</i>		Nastavení vlastností pulzního výstupu „off“ = spínač na výstupu je rozepnutý
<i>Další volba</i>		
inFo Pulse width ↵		Pulse width (šířka pulzu) Minimální perioda mezi pulzy = polovina šířky pulzu
XXX0. mS ↵ <i>Rozsah: 30 ... 1000 ms</i> <i>Standard: 50 ms</i>		Šířka pulzu se definuje jako doba, kdy je sepnut spínač na výstupu a mezi svorkami B1 nebo B2 a B _L prochází proud. Současně je dána maximální frekvence pulzů, protože doba mezi pulzy je rovna alespoň poloviční šířce pulzu: Maximální frekvence pulzů = (1 / 1,5x šířka pulzu)
inFo Pulse/Volume ↵		Pulses / Volume (pulzy na objem) Počet pulzů na jednotku objemu
XXX.XXX m ³ l Gal. ↑ „user unit (uživatel. jednotka)“ ↵ <i>Rozsah 0 ... 10 Hz</i> <i>Standard: 1 pulse per m³</i> (1 pulz na m ³)		Pulses/Volume se používá pro nastavení počtu pulzů na výstupu pro daný objem. Je-li např. nastaveno 10.0 a jednotka je m ³ , potom je výstup 10 pulzů na krychlový metr. Jestliže pro jednotku l je nastaveno 0.01, pak na 100 litrů připadá 1 pulz. <ul style="list-style-type: none"> Velká šířka pulzu spolu s velkou frekvencí pulzů způsobí překročení rozsahu. Proto je frekvence pulzů omezena tak, aby minimální doba mezi pulzy neklesla pod polovinu šířky pulzu. V tomto případě se objeví poruchové hlášení způsobené překročením pulzního výstupu, t.j. marker bliká, a pokud je zobrazení chybových hlášení aktivováno ve funkci 1.4 „Display“, objevuje se na displeji chybové hlášení ve formě běžícího textu. Při překročení mezní frekvence pulzního výstupu se objeví chybějící pulzy později, v době nižšího průtoku.

Texty na displeji		Popis a nastavení																				
Fct. 1.7 STATUS OUTPUT →		Status output (stavový výstup) Nastavení pro stavový výstup Dostupné pouze pokud je nastaven „Status output“ ve funkci 3.5 Hardware. Při nastavení fct. 3.5 na „Pulse output“ má funkce 1.7 „no function“ (bez funkce).																				
inFo Function ↵		Nastavení vlastností pulzního výstupu (signalizované funkce)																				
Edit off on all error SiGn overflow emPtY PiPe auto.ranGe ↵ (pro proudový výstup) ↑ limit value (mezní hodnota) <i>Standard: off</i>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Spínač rozepnut</th> <th>Spínač sepnut</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>trvale</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>trvale</td> </tr> <tr> <td>porucha</td> <td>bez poruchy</td> </tr> <tr> <td>přímý průtok</td> <td>zpětný průtok</td> </tr> <tr> <td>uvnitř rozsahu</td> <td>mimo rozsah</td> </tr> <tr> <td>potrubí zcela zaplněno</td> <td>potrubí prázdné</td> </tr> <tr> <td>rozsah nad limitem</td> <td>rozsah pod limitem</td> </tr> <tr> <td>normální funkce</td> <td>aktivní rozšířené funkce</td> </tr> <tr> <td>není aktivní</td> <td>aktivní</td> </tr> </tbody> </table>	Spínač rozepnut	Spínač sepnut	trvale	-	-	trvale	porucha	bez poruchy	přímý průtok	zpětný průtok	uvnitř rozsahu	mimo rozsah	potrubí zcela zaplněno	potrubí prázdné	rozsah nad limitem	rozsah pod limitem	normální funkce	aktivní rozšířené funkce	není aktivní	aktivní
Spínač rozepnut	Spínač sepnut																					
trvale	-																					
-	trvale																					
porucha	bez poruchy																					
přímý průtok	zpětný průtok																					
uvnitř rozsahu	mimo rozsah																					
potrubí zcela zaplněno	potrubí prázdné																					
rozsah nad limitem	rozsah pod limitem																					
normální funkce	aktivní rozšířené funkce																					
není aktivní	aktivní																					
inFo limit ↵		Je-li zvolena automatická změna rozsahu limitní hodnotu musíme nastavit jako procento z maximálního rozsahu ($Q_{100\%}$) (viz funkce 1.1):																				
XXX Perc. (%) ↵ <i>Rozsah 5 ... 80%</i> <i>Standard: 20%</i>		Pod nastavenou limitní hodnotou má proudový výstup rozšířenou funkci. Rozsah průtoky od „0“ do „limit“ se rozšíří na rozsah $I_{0\%}$ až $I_{100\%}$. Princip automatické změny rozsahu je uveden na obr.4 v odst. 2.3.																				
inFo 1.limit.value ↵		Je-li zvolena mezní hodnota (mezní kontakt) hodnoty „on“ (zapnutí) a „off“ (vypnutí) je nutno nastavit jako procento z maximálního rozsahu ($Q_{100\%}$) (viz funkce. 1.1):																				
XXX perc (%) ↵ <i>Rozsah 0.1 ... 110%</i> <i>Standard: 10%</i>		a nastavitelnou hysterezí, protože hodnota „on“ může být menší nebo větší než hodnota „off“.																				
inFo 2.limit.value ↵		Charakteristiky mezního kontaktu jsou uvedeny v obr. 5, odst. 2.3.																				
XXX perc (%) ↵ <i>Rozsah 0.1 ... 110%</i> <i>Standard: 10%</i>																						

Texty na displeji		Popis a nastavení
Fct. 2.1	TEST Q →	Test measuring range Q (testování měřicího rozsahu Q)
Edit	not Sure Yes Sure ↵	Dotaz operátorovi zda provést test ? ne ano
	-110.0 -100.0 -50.0 -10.0 0.0 10.0 50.0 100.0 110.0 Perc ↵	Pokud zvolíme „Yes Sure“, nastaví se pevné hodnoty výstupů relativně k maximálnímu rozsahu. Výstupy nenastaveny. Po ukončení funkce jsou výstupy v předešlém stavu.
Fct. 2.2	HARDWARE INFO →	Informace o hardware a stavu poruchy
inFo.no	modul ADC x.xxxxx. xxxx ↵	V případě poruchy prohlédněte a poznamenejte si všechny informace (číslo software = Info Number a stav). Tyto informace jsou důležité, pokud se potřebujete obrátit na servis.
StAtUS	modul ADC xxxxxx xxxx ↵	
inFo.no	modul IO x.xxxxx. xxxx ↵	Zde není možno provést nastavení.
StAtUS	modul IO xxxxxx xxxx ↵	
inFo.no	modul diSPlaY x.xxxxx. xxxx ↵	
StAtUS	modul diSPlaY xxxxxx xxxx ↵	
inFo.no	modul HART x.xxxxx. xxxx ↵	
StAtUS	modul HART xxxxxx xxxx ↵	

Texty na displeji		Popis a nastavení
Fct. 3.1		Nastavte jazyk na displeji
LANGUAGE →		
Edit		
English	↙	angličtina
French		francouzština
German	↘	němčina
↑ Standard: English		
Fct. 3.2		Snímač – nastavení údajů
FLOW METER →		Data jsou nastavena ve výrobním závodě. Změny jsou nutné pouze po výměně elektroniky.
inFo		Jmenovitá světlost
diameter ↘		
XXX.X mm Rozsah 10 – 250 mm = 3/8"-6" Standard : (viz přístrojový štítek)		Nastavte jmenovitou světlost snímače (průtokoměru). V současné době je dostupný max. průměr DN 150 / 6".
inFo		Maximální rozsah
Full Scale ↘		
XXX.XXX m ³ /h l/s Ga./m ↑ „user unit“ (užívat. jednotka) Rozsah: 0.3-12m/s = 1-40 ft/s		Nastavte maximální možný průtok. Toto nastavení ovlivňuje všechny funkce, ve kterých jsou hodnoty uvedeny v procentech maximálního rozsahu: Fct. 1.3 Potlačení malých průtoků Fct. 1.5 Proudový výstup Fct. 1.7 Stavový výstup Fct. 2.1 Test Q Fct. 3.4 Aplikace
inFo		Konstanta snímače
Primary constant ↘		
XX.XXXX GKL ↘ Rozsah 1.0 ... 19.9999 Standard : (viz přístrojový štítek)		Konstanta snímače se používá pro nastavení tří kalibračních hodnot pro snímač GKL popisuje kalibrační hodnotu při budicím proudu 100 mA _{pp} (viz přístrojový štítek)
X.XXXX K50 ↘ Rozsah 0.5 ... 1.5 Standard : (viz přístrojový štítek)		K50 popisuje odchylku při budicím proudu 50 mA _{pp} proudu ve srovnání se 100 mA _{pp} (viz přístrojový štítek).
X.XXXX K25 ↘ Rozsah 0.5 ... 1.5 Standard : (viz přístrojový štítek)		K25 popisuje odchylku při budicím proudu 25 mA _{pp} ve srovnání se 100 mA _{pp} (viz přístrojový štítek).
inFo		Definice směru průtoku
Flow direction ↘		podle šipky na snímači
Edit		
↑ Standard: pos.flow		
PoS.Flow	↙	Nastavte hlavní směr průtoku pro měření v obou směrech: ve směru šipky = PoS. DFI. (přímý průtok)
neG.Flow	↘	proti směru šipky = neG.DFI. (zpětný průtok)

Texty na displeji		Popis a nastavení
Fct. 3.3		Kalibrace nuly
ZERO POINT →		
Edit		Provádějte pouze po výměně elektroniky nebo pokud se při nízkých průtocích předpokládá odchylka od správné hodnoty.
↑	not Sure (neprovádět) YeS Sure (provádět)	↵
		Poznámka: <ul style="list-style-type: none"> Měřicí potrubí musí být zcela zaplněno kapalinou! Průtok musí být opravdu nulový (zero)!
8 XXX.X		Zobrazení okamžitého průtoku jako procenta maximálního rozsahu. (Jak postupuje měření, nahrazují se segmenty „8“).
	Perc. (%)	↵
Edit		Uložit do paměti novou nulovou hodnotu?
	not Save (Neuložit) YeS Save (Uložit)	↵
Fct. 3.4		Application = nastavte vlastnosti měřicího místa
APPLICATION →		
inFo		Potrubí není zaplněno
	emPtY PiPe	↵
Edit		Identifikaci prázdného potrubí lze zapnout (YES) a vypnout (NO). Proud cca 25nA, nezávislý na zátěži, prochází trvale od elektrod k zemi (potrubí / zemnicí kroužky). Pokud proud přestane procházet a je aktivován identifikátor prázdného potrubí, měřená hodnota se nastaví na nulu a objeví se chybové hlášení (viz funkce 1.4, nastavení „Display messages“). Pokud toto hlášení nepožadujete, deaktivujte identifikátor prázdného potrubí (=NO).
↑	YES NO <i>Standard: Yes</i>	↵
inFo		Proud do budících cívek
	Field current	↵
Edit		Pokud napětí proudové smyčky není dostatečné pro nastavení maximálního proudu do budících cívek, nastává redukce na nejbližší nižší hodnotu. Pokud průtok pulzuje, doporučuje se zmenšit budicí proud ze 100mA _{pp} (nastavení: 100-50-25mA) na 50mA _{pp} (nastavení:50-25mA). Plynulé měření pak nastává nad cca 10-20% průtoku.
	100 – 50 – 25mA 50 – 25mA 25mA <i>Standard: Yes</i>	↵
inFo		Mód budícího proudu
	ModuS F.current	↵
Edit		<ul style="list-style-type: none"> Standardní je dvojitě nastavení (rychleji sleduje průtok) Trojité nastavení potlačuje silné rušení (např. od pevných částic)
↑	two timeS (2x) three timeS (3x) <i>Standard: two times</i>	↵
inFo		Limitation (
	limit	↵
Edit		<ol style="list-style-type: none"> Standardem je 150% Nastavení 300% a 1000% doporučeno pro pulzující průtok nebo u médií s nízkou vodivostí, všechny hodnoty znamenají procento z maximálního rozsahu, viz funkce 1.1. Poznámka: <ol style="list-style-type: none"> při použití šumového filtru (viz následující funkce) nastavte limit na 1000% Nezvyšujte limit pokud měřené médium obsahuje pevné částice.
	150 Perc. 300 Perc. 1000 Perc. <i>Standard: 150%</i>	↵

Texty na displeji		Popis a nastavení
inFo Filter	↵	Filtr
Edit Filter off (filtr vypnutý) PulSe Filter (pulzní filtr) noiSe Filter (šumový filtr) ↑ Standard: filter off	↵	<ul style="list-style-type: none"> • Standardem je filtr „off“ (vypnutý) • Aktivujte šumový (noise) filtr při nízké vodivosti (charakteristika viz obr. 6 v odst. 2.3) • Aktivujte pulzní (pulse) filtr pokud jsou přítomny pevné částice nebo jiné pulzující rušení (charakteristika viz obr. 7 v odst. 2.3) <p>Poznámka: Pokud je aktivován pulzní nebo šumový filtr, je nutné další nastavení, viz níže:</p>
volba „Pulse Filter“		... je potlačeno pulzující rušení. Vedle nastavení „Limitation“ v celém měřicím rozsahu, viz výše, „Pulse duration“ (délka trvání pulzu) a „Pulse limitation“ (omezení pulzu) omezují dynamicky skokové změny měřené hodnoty.
inFo PulSe duration	↵	Pulse duration (délka trvání pulzu)
XX.X S Rozsah 0.1 ... 25.0 s Standard: 1.0 s	↵	Nastavení mezní hodnoty délky pulzu Doba musí být delší než trvání pulzního rušení (viz obr.7 v odst. 2.3).
inFo PulSe limit	↵	Pulse Limitation (omezení pulzu)
XXX Perc (%) Rozsah 1 ... 100% Standard: 5%	↵	Omezení pulzu dovoluje nastavení velikosti změny od jedné měřené hodnoty k následující (jako procento z maximálního rozsahu, viz funkce 1.1).
volba „noiSe Filter“		... potlačuje nestálé měřené hodnoty způsobené např. nízkou elektrickou vodivostí měřené kapaliny nebo velkými pevnými částicemi. Pokud je aktivován šumový filtr, „Limitation“, viz výše, by se měla nastavit na 1000%, jinak jsou měřené hodnoty příliš nízké v horní polovině rozsahu průtoku.
inFo noiSe SuPPreS.	↵	Potlačení šumu (rušení)
Edit two timeS (2x) three timeS (3x) four timeS (4x) ↑ Standard: two times	↵	Úroveň potlačení šumu lze zvolit v závislosti na úrovni rušení.
inFo noiSe Flow.	↵	Rušený průtok Nastavte, pokud je rušení závislé na průtoku.
XXX Perc (%) Rozsah 5 ... 100% Standard: 20%	↵	<ul style="list-style-type: none"> • cca 20% při normálním provozu (dvouvodičové zapojení) • cca 80% při provozu s přídatným napájením v obou případech jako procento z maximálního rozsahu (viz funkce 1.1) (viz obr.6 v odst. 2.3)
inFo noiSe level	↵	Úroveň rušení Nastavení úrovně rušení (nestability), kterou lze pozorovat při provozu bez filtru
XX.X Perc (%) Rozsah 0.1 ... 25.0% Standard: 5%	↵	Nastavení úrovně rušení „špička – špička“ (např. šířka na zapisovači nebo rozdíl mezi minimální a maximální hodnotou na displeji) jako procento z maximálního rozsahu (viz funkce 1.1). Měření při vyšším průtoku (maximální průtok) je-li filtr deaktivován. Pokud se změní časová konstanta (viz funkce 1.2) je nutno znovu provést toto nastavení. Filtr nebude mít účinek, pokud úroveň rušení nastavíme příliš nízkou. Je lépe nastavit úroveň rušení příliš vysoko než příliš nízkou (viz obr.6 v odst. 2.3).

Texty na displeji		Popis a nastavení
Fct. 3.5		Hardware
HARDWARE	→	Nastavení funkce svorek B1 a B2
inFo		
Function term.B	↵	
Edit		
PulSe outPut (pulzní výstup)		Je aktivní, pokud je zvolen „Pulse output“ (viz funkce.1.5) a stavový výstup (viz funkce.1.6) má „no function“ (bez funkce).
↑ StatuSoutPut (stavový výstup)	↵	Je aktivní, pokud je zvolen „Status output“ (viz funkce.1.6) a pulzní výstup (viz funkce.1.5) má „no function“ (bez funkce).
↑		
<i>Standard: pulse output</i>		
Fct. 3.6		HART®
HART	→	Nastavení pro komunikaci HART® (Modulace FSK s 1200 baudy na proudovém výstupu)
inFo		
Function	↵	Funkce Rozhraní aktivováno (=YES) nebo deaktivováno (=NO)
Edit		
↑		Je-li aktivováno rozhraní HART®, desetinná tečka vlevo na displeji bliká při komunikaci (v módu multidrop pouze když příslušné zařízení odpovídá).
YES		
NO	↵	
<i>Standard: No</i>		
inFo		
I 4mA trim.	↵	Hodnoty „I 4mA trim.“ a „I 20mA trim.“ odpovídají hodnotám nastaveným pomocí HART® (Cmd#45 a #46).
X.XXX		
mA	↵	Tyto hodnoty nemají žádnou funkci po deaktivaci komunikace HART®.
<i>Rozsah 3.700 ... 5.000mA</i>		
<i>Standard: 4.000mA</i>		
inFo		
I 20mA trim.	↵	
XX.XXX		
mA	↵	
<i>Rozsah 18.000 ... 21.000mA</i>		
<i>Standard: 20.000mA</i>		
inFo		
AdreSS	↵	Adresa
XX		Nastavte adresu zařízení pro komunikaci HART®.
Adr	↵	Pokud je adresa větší než „0“, na proudovém výstupu je s konstantní hodnotou proudu (multidrop).
<i>Rozsah 0 ... 15</i>		
<i>Standard: 0</i>		
<i>volba „1 ... 15“</i>		
inFo		
i multi droP	↵	Mód multidrop
XX.X		
mA	↵	V módu multidrop je na proudovém výstupu konstantní proud. Při komunikaci HART činí 4 mA. Pokud má však obvod dostatečné rezervy, získají se lepší výsledky s proudem 5 až 6 mA (poměr signál-šum). Pokud pracujete s přídatným napájením, nastavte 4 mA (zde není žádné zlepšení při vyšším proudu).
<i>Rozsah 4.0 ... 20.0mA</i>		
<i>Standard: 5.0mA</i>		

4.5 Chybová hlášení v měřicím módu

Hlášení	Popis poruchy	Odstranění poruchy
Pipe empty (1) (Prázdné potrubí)	Potrubí (částečně) prázdné	Zaplňte potrubí
	Špatné nebo žádné uzemnění	Zkontrolujte uzemnění
	Příliš nízká elektrická vodivost	Zkontrolujte měřicí kapalinu
	Znečištěné elektrody	Vyčistěte elektrody
Field coil defective (Vadná budící cívka)	Porucha přívodu k elektrodě	Opravte přívody
Linearity (Linearita)	Zkrat, přerušení nebo vysoká teplota	Zkontrolujte a odstraňte příčinu
	Vadný analogově/číslíkový převodník (ADC)	Vyměňte elektroniku
	Vadný snímač	Vyměňte snímač
	Špatná konstanta K50	Opravte podle přístroj. štítku
Low energy (Nízké napájecí napětí)	Špatná nula ADC	Vyměňte elektroniku
	Malý příkon pro správné měření	Napětí je menší než 14 V, nutno zvýšit
Overranging (2) (Překročení rozsahu)	Překročení rozsahu ADC	Změňte hodnotu funkce 3.4
Overflow current (Překročený proud)	Naměřená hodnota vyšší než maximální rozsah	Zkontrolujte parametry a pokud je třeba, opravte
Overflow pulse (3) (Překročení pulzů)	Frekvence pulzů příliš vysoká, max. 1/(1.5 x šířka pulzu)	Zkontrolujte parametry a pokud je třeba, opravte
Overflow counter (Přetečené počítadlo)	Přetečené počítadlo	Vynulujte počítadlo
Line interrupt (4) (Přerušené vedení)	Závada v napájení	Vymažte chybové hlášení a pokud je třeba, vynulujte počítadlo
Fatal error (Fatální porucha)	Vážná porucha, měření přerušeno	Vyměňte elektroniku

- (1) Kontroluje se pouze po aktivaci „Application“ ve funkci Fct.3.4
- (2) Hodnota pro kontrolu překročení rozsahu se nastavuje ve funkci Fct.3.4 „Application“ relativně k plnému rozsahu
- (3) Chybějící pulzy se nahradí, až frekvence pulzů poklesne
- (4) Kontroluje se pouze když je počítadlo aktivováno ve funkci Fct.1.4 „Display“

4.6 Nulování počítadel a vymazání chybových hlášení

Texty na displeji	Popis a nastavení
... measuring mode ... (měřicí mód)	Vstup do menu RESET
FCt.4.0 RESET MENUE	↔
FCt.4.1 ERROR RESET	→ Vymazání hlášení výpadek napájení a přetečení počítadla
rESet ↑ NO YES ↓	
FCt.4.2 COUNTER RESET	→ Nulování všech počítadel
rESet ↑ NO YES ↓ ↑	

Část C Technické údaje, blokové schéma, popis měř. principu

5 Technické údaje

5.1 Maximální rozsahy

Maximální rozsah $Q_{100\%}$

Průtok $Q = 100\%$ lze nastavit 85 litrů/hod – 763 m³/hod, což je ekvivalentní průtokové rychlosti 0,3 – 12 m/s

Jednotky m³/h, litr/s, US Gal/min; další jednotky může definovat uživatel, např. US MGal/min

Tabulky průtoku				
v = rychlost proudění v m/s				
Jmenovitá světlost		Maximální rozsah $Q_{100\%}$		
		v m ³ /h		
DN mm	inch	v = 0,3 m/s	v = 1 m/s	v = 12 m/s
		(minimum)		(maximum)
10	3/8	0.0849	0.2827	3.392
15	1/2	0.1909	0.6362	7.634
25	1	0.5302	1.767	21.20
50	2	2.121	7.069	84.82
80	3	5.429	18.10	217.1
100	4	8.483	28.27	339.2
150	6	19.09	63.62	763.4

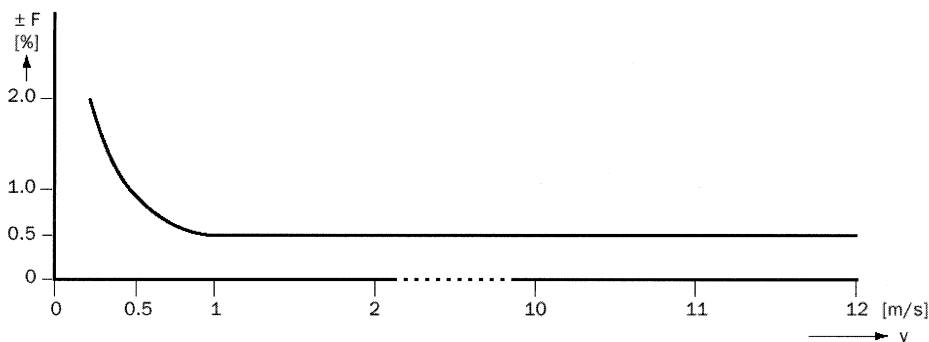
5.2 Chyby měření v referenčních podmínkách

Displej, číselné hodnoty, pulzní výstup

- kalibrováno podle EN 17 025 srovnávací objemovou metodou
- F** maximální chyba v % z měřené hodnoty (není to typická hodnota)
- v** rychlost proudění v m/s a ft/s

Referenční podmínky podle EN 29104

Médium	voda při 10 – 30°C
Elektrická vodivost	> 300µS/cm
Napájecí napětí	U _N (±2%)
Teplota prostředí	20 – 22°C
Doba ustálení	60 min
Uklidňovací délky před a za	10 x DN / 2 x DN
Snímač	řádně uzemněn a vystředěn
Doba měření	100 s



Příruba DN mm	Maximální chyba v % z měřené hodnoty (MV) při ...	
	v ≥ 1 m/s:	v < 1 m/s:
DN 10 – 150	≤ ± 0,5% MV	≤ ± 5 mm/s

Proudový výstup Stejná chyba jako výše plus ± 10 µA

Reprodukovatelnost při stálém průtoku	v ≥ 1 m/s:	v < 1 m/s:
	≤ ± 0,1% MV	≤ ± 1 mm/s

Externí vlivy <u>Teplota prostředí</u>	typické hodnoty	maximální hodnoty	} při změně 1 K
	Pulzní výstup	0,003% MV ¹⁾	
	Proudový výstup	0,01% MV ¹⁾	0,025% MV ¹⁾
<u>Napájecí napětí</u>	< 0,02 %MV	0,05 %MV	při změně 10%

1) Všechny převodníky signálu KROHNE se podrobují zahořovacím testům o délce trvání minimálně 20 hodin při měnící se okolní teplotě -20 až +60°C. Testy jsou řízeny počítačem.

5.3 Převodník signálu IFC 040

Proudový výstup

Funkce

- všechna provozní data lze programovat
- pro pasivní mód
- standardní komunikace HART

Proud:

pevné rozsahy
proměnné rozsahy

4 – 20mA

pro Q= 0% $I_{0\%} = 4 - 14\text{mA}$

pro Q> 100% $I_{100\%} = 10 - 20\text{mA}$

pro Q= 100% $I_{\text{max}} = 21\text{mA}$

} nastavitelné v
0,1mA přírůstkách

Binární výstup

Funkce

- použitý jako pulzní nebo stavový výstup
- všechna provozní data lze programovat
- galvanické oddělení od proudového výstupu a všech vstupních obvodů

Pasivní mód

Volitelný podle NAMUR (DIN 19 234)

nebo jako kontakt:

- rozepnutý
- sepnutý
- rozepnutý
- sepnutý

Pulzní výstup

dělení pulzu digitální, perioda mezi pulzy není stejná,

pro nejmenší interval mezi čítáním:

$$\text{hradlovací doba počítadla} \geq \frac{10}{P_{100\%}[\text{Hz}]}$$

šířka pulzu 30 – 1000 ms

(nastavitelná v 10 ms krocích)

Stavový výstup

Lze programovat pro identifikaci měřicího rozsahu pro automatickou změnu rozsahu, identifikaci směru průtoku, signalizaci přetečení, signalizaci poruchy, jako mezní kontakt nebo pro indikaci prázdného potrubí

Časová konstanta

0.5-99.9s, nastavitelná v 0.1s krocích

Potlačení malých průtoků

hodnota "on" -:1-19%
(potlačení zapnuto)

hodnota "off": 2-20%
(potlačení vypnuto)

Místní ukazování	3-řádkový LCD
Zobrazené funkce	okamžitý průtok, obsah přímého, zpětného a sumačního počítadla (6 míst) a stavová (chybová) hlášení
Jednotky: okamžitý průtok	m ³ /h, litr/s, US gallon/min nebo uživatelem definovaná jednotka, např. US Mgallon/den
celkové množství (obsah počítadla)	m ³ , litr, US gallon nebo uživatelem definovaná jednotka, např. US Mgallon
Jazyk textu	English (angličtina), German (němčina), French (francouzština), jiné na vyžádání
Display: vrchní řádka	6-znakový, 7-segmentový, numerický a znaménkový displej a symboly pro potvrzení
střední řádka	4-znakový, 14-segmentový textový displej
spodní řádka	6 markerů pro identifikaci zobrazení v měřicím módu a hlášení výstupů
Provedení do prostředí s nebezpečím výbuchu	Zákazníkem určená verze: <ul style="list-style-type: none"> • jiskrově bezpečné provedení „i“ • zajištěné provedení „e“ • pevný závěr „d“
Napájení	
A) Z proudové smyčky (2-vodičové)	4-20 mA z napěťového zdroje 14-36 V
B) Ze přídavného zdroje Navíc jsou potřeba další 2 vodiče	Při náročných aplikacích, pokud nechceme měnit průtokoměr. Napájecí svorky připojte k: <ul style="list-style-type: none"> • napěťovému zdroji 22 mA, 14-36 Vss nebo • 24 Vss, max. 1W (stejná ochrana jako u A = galvanické oddělení)
Kryt	
Materiál	odlévaný hliník s polyurethanovým povlakem
Teplota prostředí	-25 až +60°C
Krytí podle IEC 529-EN 60529	IP 67, ekvivalent k NEMA 6

5.4 Snímač IFS 4002

Jmenovitá světlost	DN 10, 15, 25, 50, 80, 100, 150 a 3/8", 1/2", 1", 2", 3", 4" a 6"	
Připojovací příruby podle DIN 2501 (=BS 4504)	DN 10, DN 15, DN 25, DN 50, DN 80 / PN 40 DN 100, DN 150 / PN 16	
podle ANSI B 16.5	3/8", 1/2", 1", 2", 3", 4" a 6", třída 150 lb/RF	
Elektrická vodivost kapaliny	≥ 5 μS/cm ≥ 20μS/cm pro demineralizovanou chladnou vodu	
Teplota	Teplota prostředí	Provozní teplota
	-25 až +60°C	-25 až ≤+60°C
	-25 až +40°C	-25 až ≤+140°C
Třída izolace budících cívek	H / ≤ 140°C provozní teplota	
Napájení budících cívek	z převodníku signálu	
Elektrody	ploché eliptické elektrody, pevně montované, leštěný povrch	
Krytí (EN 60 529 / IEC 529)	IP 67	
Zemnicí kroužky	na přání	
Materiály		
<u>Měřicí trubice</u>	austenitická korozivzdorná ocel	
<u>Výstelka</u> DN 10 - DN 15 DN 25 - DN 150	PTFE (Teflon®) PFA (Teflon® vyztužený sítím z korozivzdorné oceli)	
<u>Elektrody</u> Standard Speciální provedení	Hastelloy C4 korozivzdorná ocel 1.4571 nebo SS 316Ti, Hastelloy B, titan, tantal, platina-iridium, příp. jiné na přání	
<u>Připojovací příruby*</u> DN 10 - DN 80 ≥ DN 100 ANSI	ocel 1.0460 (C22.8) nebo ANSI C 1020 ocel 1.0038 (RST 37.2) nebo ANSI C 1035 ocel ASTM A 105 N	
<u>Kryt *</u> DN 10 - DN 15 ≥ DN 25	GTW-S 30 ocelový plech	
<u>Zemnicí kroužky</u> (na přání)	korozivzdorná ocel 1.4571 nebo SS 316Ti, Hastelloy C, Hastelloy B, titan, tantal	
* s povrchovou úpravou polyurethanovým povlakem		

5.5 Rozměry a hmotnosti

Připojení:

Příruby podle DIN 2501 / DN 10 – 150 / PN 40, 16 : viz tabulka

- **Rozměry** v mm viz tabulka, rozměr „a“ bez těsnění (není nutné s výstelkou Teflon® PTFE nebo PFA)

DN mm	PN	Rozměry v mm				Hmotnost v kg cca
		a (stavební délka)	b	c	ØD	
10	40	150	330	121	90	7,5
15	40	150	330	121	95	7,5
25	40	150	301	121	115	9,5
50	40	200	383	160	165	11
80	40	200	400	173	200	15
100	16	250	451	233	220	18
150	16	300	492	257	285	25

Tolerance pro stavební délky „a“:

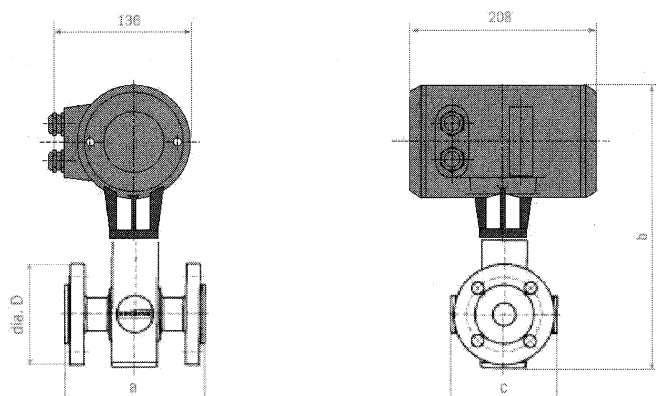
Standardní provedení

min ± 1 mm

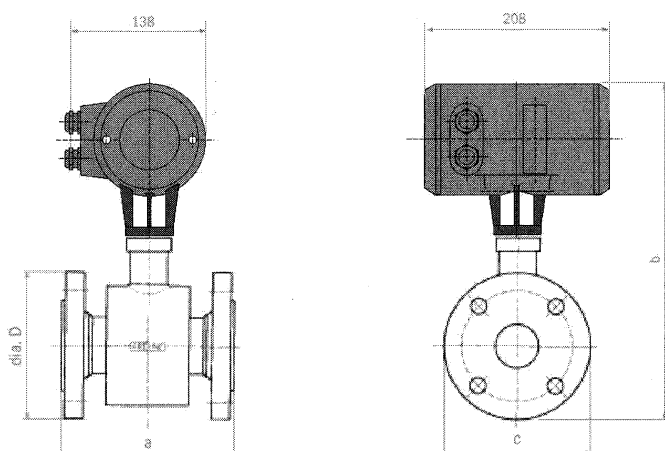
ISO DIN 13 359

+0 / -3 mm

DN 10 - DN 40



DN 50 - DN 150



5.6 Mezní hodnoty provozního tlaku a teploty

- Limitní hodnoty pro tlak a teplotu uvedené v tabulkách platí pro danou výstelku a standardní příruby
- V certifikátech pro prostředí s nebezpečím výbuchu jsou uvedeny maximální hodnoty pro toto prostředí
- **Použité zkratky:** DIN = DIN 2501 (= BS 4504)

Mezní hodnoty tlaku a teploty pro výstelky z PFA a PTFE

Výstelka	Jmen. světlost měř. trubice a přírub	PN	Maximální provozní tlak v MPa pro teplotu kapaliny...						
			≤ 40°C	≤ 60°C	≤ 70°C	≤ 90°C	≤ 100°C	≤ 120°C	≤ 140°C 1)
PFA	DN 25, 50, 80	40	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	DN 100, 150	16	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
PTFE	DN 10, DN 15	40	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	

1) Teplota prostředí max. +40°C

Zatížitelnost podtlakem

Výstelka	Jmen. světlost DN v mm	Maximální zatížitelnost v kPa abs. pro teplotu kapaliny...						
		≤ 40°C	≤ 60°C	≤ 70°C	≤ 90°C	≤ 100°C	≤ 120°C	≤ 140°C
PFA	25 - 150	0	0	0	0	0	0	0
PTFE	10, 15	0	0	0	0	0	50	75

Teflon® je registrovanou ochrannou známkou firmy Du Pont

6 Blokové schéma převodníku signálu

1 Analogově – číslicový převodník

- zpracovává vstupní signál (průtokové špičky) rychlostí až 20 m/s, rychleji a přesněji než konkurenční přístroje
- digitální zpracování signálu a řízení procesu
- vysoká rozlišitelnost A/D převodníku typu Delta – Sigma, digitální řízení a zobrazení
- vysoký odstup signál – šum, zpracování signálu podle vlastního patentu

2 Napájení budících cívek

- Napěťový zdroj generuje pulzní, elektronicky řízený stejnosměrný proud pro napájení budících cívek
- Přiváděný proud zajišťuje optimální přizpůsobení amplitudy signálu a vysoký odstup signál – šum

3 Proudový výstup, modem HART®

- je galvanicky oddělen od ostatních svorek, ale ne od přídavného napájení
- převádí digitální výstupní signál z mikroprocesoru μP 2 na odpovídající proud
- komunikace pomocí HART®

4 Binární výstup

- je galvanicky oddělen od ostatních skupin
- lze použít jako pulzní nebo stavový výstup
- výstup B1 je svorka až do 100 mA
- výstup B2 je svorka podle NAMUR (DIN 19 234)

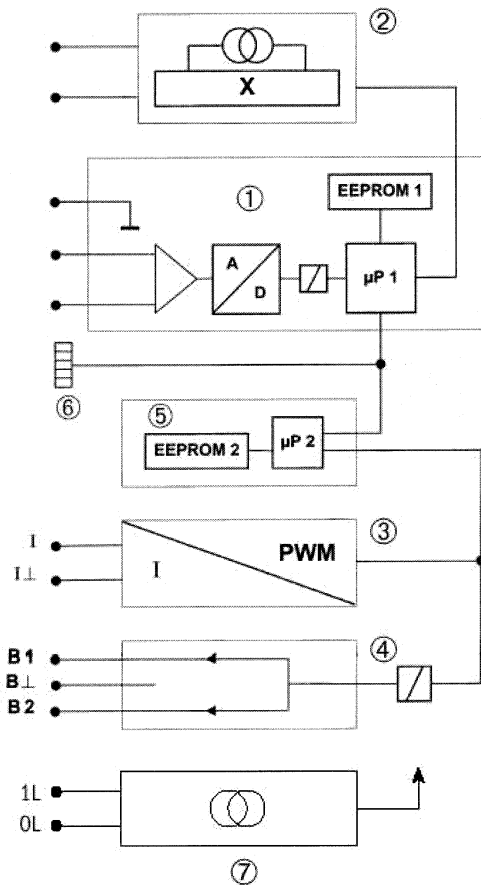
5 Jednotka ovládání a displeje

- velký, třířádkový LCD displej
- 3 tlačítka pro ovládání převodníku signálu
- připojení k vnitřní sběrnici IMoCom

6 Zásuvný konektor IMoCom bus

- pro připojení externího ovládání a testovacích zařízení

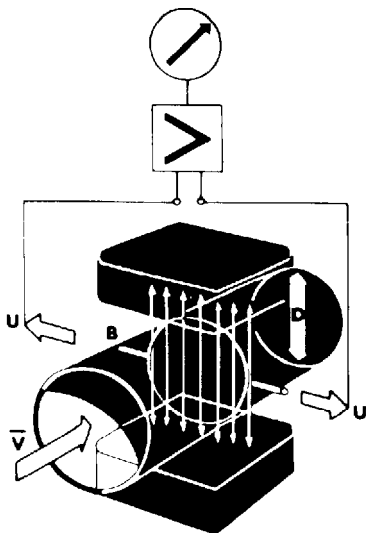
7 Vstup přídavného napájení



7 Popis měřicího principu

Měření lze provádět pouze u elektricky vodivých kapalin

Měření je založeno na Faradayově indukčním zákoně, podle kterého se na elektricky vodivém tělese indukuje průchodem magnetickým polem elektrické napětí. Velikost napětí udává následující vzorec:



$$U = K \times B \times \bar{v} \times D$$

U = indukované napětí

K = přístrojová konstanta

\bar{v} = průměrná rychlost

B = intenzita magnetického pole

D = průměr potrubí

Indukované napětí je úměrné střední rychlosti proudění, pokud je intenzita pole konstantní.

Uvnitř elektromagnetického průtokoměru kapalina prochází magnetickým polem, které je kolmé ke směru průtoku. Elektrické napětí se indukuje pohybem kapaliny (která musí mít minimální elektrickou vodivost). Napětí je úměrné střední rychlosti proudění a tím i objemovému průtoku:

Indukované napětí se snímá dvěma elektrodami, které jsou ve vodivém spojení s kapalinou a přenášejí se do převodníku signálu, kde se převádí na standardní výstupní signál.

Tato metoda má následující přednosti:

1. Žádná tlaková ztráta způsobená zúžením potrubí nebo překážkou v potrubí.
2. Protože magnetické pole prochází celým průřezem, výstupní signál reprezentuje střední hodnotu průtoku celého průřezu; proto je potřeba pouze relativně krátký uklidňovací úsek 5x DN od osy elektrod proti směru toku od budících cívek.
3. V kontaktu s měřenou kapalinou je pouze výstelka potrubí a elektrody.
4. Snímaný vstupní signál je elektrické napětí, které je přesně lineární funkcí střední rychlosti proudění.
5. Měření je nezávislé na profilu potrubí a ostatních vlastnostech měřené kapaliny.

Magnetické pole snímače se generuje obdélníkovými proudovými pulzy, které přicházejí z převodníku signálu na budící cívky.

Tyto proudové pulzy jsou střídavě kladné a záporné. Signálová napětí, generovaná magnetickým polem, která jsou střídavě kladná a záporná a jsou přímo úměrná průtoku, mají stejnou frekvenci. Kladná a záporná napětí na elektrodách snímače se vzájemně odčítají převodníkem. Odčítání nastává až v okamžiku, kdy proud do budících cívek dosáhne svou stabilní velikost, takže rušivá konstantní napětí nebo rušivá napětí měnící se pomalu ve srovnání s měřicím cyklem jsou potlačena. Rušivá napětí sítě naindukovaná do snímače nebo do propojovacího kabelu jsou potlačena stejným způsobem.

Pokyny pro zaslání průtokoměrů zpět firmě Krohne za účelem opravy nebo přezkoušení

Váš magneticko – indukční průtokoměr

- byl pečlivě vyroben a odzkoušen naší společností podle ISO 9001
- byl kalibrován podle jednoho z nejpřesnějších postupů měření

Budete-li při montáži a uvedení do provozu postupovat dle tohoto montážního a provozního předpisu, mohou při provozu přístroje nastat problémy jen výjimečně.

V případě, že budete nuceni zaslat magneticko- indukční průtokoměr ALTOFLUX 2W firmě KROHNE k přezkoušení nebo k opravě, dodržte, prosím, následující pokyny:

Zasílejte nám jen takové přístroje, které jsou čisté a které nepřišly do styku s kapalinou, nebezpečnou lidskému zdraví nebo kapalinou, která může ohrozit životní prostředí.

V případě, že přístroj přišel do styku s hořlavou, dráždivou, jedovatou kapalinou nebo kapalinou, která může znečistit vodu, zajistěte, aby:

- byl přístroj propláchnut a případně neutralizován tak, aby byl prost nebezpečných látek
- bylo k přístroji přiloženo potvrzení o tom, že je čistý a není nebezpečný lidskému zdraví ani životnímu prostředí.

Bez tohoto potvrzení nemůže firma KROHNE Váš přístroj přijmout. Děkujeme za pochopení .

VZOR POTVRZENÍ (překlad originálu)

firma adresa.....
oddělení jméno
telefon
Přiložený magneticko-indukční průtokoměr
typ výr. číslo
byl provozován s měřeným médiem

Protože toto médium je

vodě nebezpečné - dráždivé - žíravé - jedovaté - hořlavé *

- prověřili jsme, že žádná část přístroje není znečištěna tímto médiem *

- přístroj jsme propláchli a neutralizovali *

* - nehodící se škrtněte

Potvrzujeme, že od zbytků měřeného média nehrozí žádné nebezpečí lidskému zdraví ani životnímu prostředí .

datum podpis

razítko

Přehled měřících přístrojů vyráběných firmou KROHNE

Plováčkové průtokoměry

jsou použitelné pro kapaliny a plyny. Mají skleněný, plastový, keramický nebo kovový měřicí kónus (příp. s výstelkou z PTFE), mohou být vybaveny mezními kontakty, příp. převodníkem s elektrickým nebo pneumatickým výstupním signálem. Připojení je přírubové, závitové, pomocí hadicového nátrubku apod. Vyrábějí se ve světlostech DN 6 až DN 150 ve třídě přesnosti až do 0,4.

Magneticko - indukční průtokoměry

jsou použitelné pro všechny elektricky vodivé kapaliny. Ve výrobním programu jsou speciální provedení pro vodní hospodářství, potravinářský, papírenský a chemický průmysl. K dispozici je široký sortiment provedení ve světlostech DN 2,5 až DN 3000, průtokoměry měří s přesností až 0,2% z měřené hodnoty, jsou vysoce stabilní, plně programovatelné a měří obousměrně. V sortimentu jsou i průtokoměry pro měření průtoku v nezaplňených potrubích (např. kanalizace), dvou vodičové průtokoměry v jiskrově bezpečném provedení a průtokoměry ve vysokotlakém provedení, speciální magneticko-indukční průtokoměry pro dávkování limonád a ovocných šťáv.

Ultrazvukové průtokoměry

jsou použitelné pro kapaliny a plyny. Vyráběny jsou jako armatury v jednonálovém, dvoukanálovém a pětikanálovém provedení, příp. jako dodatečná montážní sada pro přivaření na stávající potrubí. Vyrábějí se ve světlostech DN 25 až DN 3000, měří s přesností až 0,1% z měřené hodnoty, jsou plně programovatelné a měří obousměrně. Dále jsou k dispozici příložné a přenosné ultrazvukové průtokoměry a průtokoměry ve vysokoteplotním a vysokotlakém provedení.

Hmotnostní průtokoměry

jsou použitelné pro kapaliny, pasty, kaly, kaše a plyny. Vedle hmotnostního průtoku např. v kg/h rovněž měří měrnou hmotnost, celkovou proteklou hmotnost a teplotu. Dále mohou měřit objemový průtok, koncentraci roztoku, obsah pevných látek, koncentraci cukru ve °Brix. Pro měřené kapaliny s vysokým bodem tání mohou být dodány s otápním. Vyrábějí se pro rozsahy od 0,15 kg/min až 3000 kg/min, měří s přesností až 0,15% z měřené hodnoty, jsou plně programovatelné a měří obousměrně.

Snímače hladiny a rozhraní

jsou použitelné pro kapaliny. Jsou vyráběny plovákové, bezdotykové (na principu radaru a ultrazvuku) a elektromechanické systémy. Pro signalizaci mezních hladin jsou k dispozici plovákové, kapacitní a vibrační snímače. Do této skupiny rovněž patří ultrazvukový snímač pro měření rozhraní voda - kal (používaný hlavně v ČOV). Reflexní hladinoměry pro přesné měření výšky hladiny a rozhraní dvou kapalin a výšky hladiny sypaných materiálů využívají principu TDR. Pro skladovací a výrobní nádrže a reaktory je k dispozici ucelená řada radarových hladinoměřů s vynikajícím poměrem cena/výkon.

Měřiče měrné hmotnosti

jsou použitelné pro kapaliny. Pracují na radiometrickém principu a mohou sloužit rovněž ke stanovení obsahu pevných částic a koncentrací. Jsou vysoce spolehlivé a měří s přesností lepší než 2 kg/m³. Pro měření měrné hmotnosti je možno rovněž použít hmotnostní průtokoměry.

Přístroje pro kontrolu průtoku

jsou použitelné pro kapaliny. Vyráběny jsou indukční snímače s dvouhodnotovým i analogovým výstupem, místní mechanické terčíkové indikátory průtoku a kontaktní průtokoznaky. Připojení je přírubové nebo závitové a vyrábějí se ve světlostech DN 15 až DN 150.

Vírové průtokoměry

jsou použitelné pro plyny a páru. Vyrábějí se ve světlostech DN 25 až DN 300 a měří s přesností lepší než 1% z měřené hodnoty. Dodávají se rovněž soupravy pro měření tepla předaného párou.

Kalorimetrická tepelná počítadla

slouží ve spojení s magneticko-indukčním nebo ultrazvukovým průtokoměrem k měření množství tepla předaného vodou.

Přístroje firmy KROHNE jsou vyráběny v souladu s normami ISO 9001. Společnými vlastnostmi všech výrobků jsou vysoká přesnost, provozní spolehlivost, dlouhodobá stabilita, energetická nenáročnost, minimální údržba, optimální přizpůsobení požadavkům měření, tj. různá materiálová provedení, hygienická nezávadnost, kompaktní nebo oddělené provedení převodníku signálu, pohodlná a příjemná obsluha, cenová dostupnost. Většina měřících přístrojů je vyráběna i do prostředí s nebezpečím výbuchu a jsou v ČR schváleny Státní zkušebnou č. 210, průtokoměry vyhovují požadavkům zákona č. 505/1990 Sb.

Prodej a servis v České republice

KROHNE CZ spol. s r. o.
sídlo společnosti:
Soběšická 156
638 00 Brno
tel. 05/455 32 111, 452 200 92
fax 05/452 200 93
e-mail: bmo@krohne.cz

Internet: <http://www.krohne.cz>, www.krohne.com (česky a anglicky).

KROHNE CZ spol. s r. o.
pracoviště Praha:
Žateckých 22
140 00 Praha 4
tel. 02/612 228 54-5
fax 02/612 228 56
e-mail: praha@krohne.cz

KROHNE CZ spol. s r. o.
pracoviště Ostrava:
Koláčkova 612
724 00 Ostrava - Stará Bělá
tel. 069/671 4004
tel. +fax 069/671 4187
e-mail: ostrava@krohne.cz