

Sierra Steel-Mass™ Model 640S

Zásuvné termické hmotnostní průtokoměry

Provozní předpis

Označení IM-64S
10/08 Revize C.1
1. české vydání 02/2011



5 Harris Court, Building L Monterey, CA 93940
(831) 373-0200 (800) 866-0200 Fax (831) 373-4402
<http://www.sierrainstruments.com>

Sierra Instruments b.v. Bijlmansweid 2, 1934RE Egmond a/d Hoef, The Netherlands
Phone: +31 72 5071 400 ; Fax: +31 72 5071 401

Distributor pro CR: KROHNE CZ, spol. s r.o.
sídlo společnosti: Soběšická 156, 63800 Brno, tel. 545532111, fax 545220093, e-mail brno@krohne.cz
prac. Praha: Žateckých 22, 14000 Praha 4, tel. 261222854-5, fax 261222856, e-mail paha@krohne.cz
prac. Ostrava: Kolářkova 612, 72400 Ostrava, tel. 596714004, fax 596714187, e-mail ostrava@krohne.cz

Pokyny pro zákazníky

Sierra Instruments, Inc. nepřebírá žádnou odpovědnost za jakékoli poškození majetku nebo zranění osob, které je výsledkem použití standardních hmotnostních průtokoměrů nebo regulátorů Sierra Instruments pro plyný kyslík. Odpovědnost za to, zda hmotnostní průtokoměr nebo regulátor je vhodný pro aplikaci s kyslíkem, a za adekvátní způsob čištění hmotnostního průtokoměru nebo regulátoru, který odpovídá aplikaci pro průtok kyslíku, nese uživatel.

© COPYRIGHT SIERRA INSTRUMENTS 1998

Žádná část této publikace se nesmí kopírovat nebo distribuovat, převádět, přepisovat, ukládat do systému vyhledávání informací nebo překládat v jakékoli formě nebo elektronicky, mechanicky, ručně nebo jinak, nebo dát k dispozici třetí straně bez písemného povolení Sierra Instruments. Informace obsažené v této příručce podléhají změnám bez předběžného upozornění.

OCHRANNÉ ZNÁMKY

Steel-Trak™ a Smart Interface™ software jsou ochranné známky Sierra Instruments, Inc. Další výrobky a názvy společností uvedené v této příručce jsou ochranné známky nebo chráněné názvy odpovídajících výrobců.

Obsah

Kapitola 1 Úvod

Hmotnostní průtokoměry řady 640S Steel Mass	6
Používání této příručky	6
Bezpečnostní informace a poznámky	7
Přejímka jednotlivých přístrojů	7
Technická asistence	7
Měřicí princip přístrojů rady 640S.....	8
Vlastnosti elektroniky Smart	9
Varianty pro kryty.....	10
Smart Interface™ Software.....	10

Kapitola 2 Montáž a zapojení

Postup montáže	11
Požadavky na uklidňovací délky	12
Montáž průtokoměru.....	13
Změna polohy displeje.....	14
Připojení vodičů	15
Připojení napájení	16
Zapojení výstupního signálu	18
Zapojení mezních spínačů	21
Zapojení průtokoměru v odděleném provedení	23
Zapojení volby rozsahu.....	25

Kapitola 3 Provoz

Uvedení průtokoměru do provozu.....	26
Základní vlastnosti elektroniky Smart	27
Programovací menu LCD displeje.....	29
Programovací menu jednomístného LED displeje	30
Nastavení mezních spínačů.....	31
Nastavení K-faktoru.....	32
Nastavení uživatelského plného rozsahu	33
Nastavení časové konstanty	34
Nulování počítadla	35
Použití pokročilých funkcí elektroniky Smart.....	36
Nastavení nulového napětí.....	36
Nastavení napětí pro max. rozsah	37
Nastavení proudu pro min. rozsah	37
Nastavení proudu pro max. rozsah	38
Ověření funkce přístroje	40
Postup ověření funkce elektroniky	41
Ověření funkce snímače.....	42

Kapitola 4 Odstraňování poruch a opravy

Odstraňování poruch průtokoměru	44
Vrácení přístroje výrobci	46

Výstrahy a upozornění



Výstraha! Schválení pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu se může lišit v závislosti na provedení průtokoměru. Před instalací zkontrolujte údaje na štítku přístroje.

Výstraha! Montáž za provozu mohou provádět pouze osoby s patřičným proškolením a osvědčením pro tyto práce. V některých zemích (např. USA) je vyžadováno speciální povolení. Výrobce zařízení a/nebo prodejce provádějící instalaci za provozu zodpovídá za obstarání příslušného povolení.

Výstraha! Zapojování je nutno provádět při vypnutém napájení.

Výstraha! Aby se zabránilo úrazu elektrickým proudem, dodržujte při zapojování přístroje příslušné bezpečnostní předpisy a normy. V opačném případě hrozí nebezpečí úrazu nebo poškození zařízení. Všechna připojení k síti musí být ve shodě se směrnicemi CE a příslušnými národními normami.

Výstraha! Nepřipojujte průtokoměr k napájecímu zdroji, pokud není propojen snímač a převodník. Může dojít k přehřátí snímačů a/nebo poškození elektroniky.

Výstraha! Všechna připojení průtokoměru a armatury pro odbočky potrubí musí mít stejný nebo vyšší jmenovitý tlak jako hlavní potrubí.

Výstraha! NIKDY nepovolujte kompresní matice, pokud v potrubí není atmosférický tlak!

Výstraha! Před zahájením jakékoli opravy průtokoměru si ověřte, zda je potrubí odtlakováno.

Výstraha! Před demontáží jakékoli části průtokoměru odpojte napájecí zdroj.



Upozornění! Před prováděním nastavování elektronických zařízení typu Smart si ověřte, zda nejsou připojeny aktivně k jakémukoli řídicímu systému. Nastavování elektroniky by mohlo způsobit nežádoucí změny v řízení průtoku.

Upozornění! Změna délky propojovacích kabelů, výměna snímače nebo změna jeho zapojení ovlivní přesnost měření (platí pro oddělenou verzi). Při změně délky vodičů je nutno zaslat přístroj zpět výrobci k recalibraci.

Upozornění! Při měření jedovatých nebo agresivních plynů profukujte před montáží průtokoměru potrubí inertním plynem minimálně 4 hodiny při maximální hodnotě průtoku.

Upozornění! Izolace vodičů pro napájení střídavým napětím musí být dimenzována na teplotu min. 71°C.

Upozornění! Desky plošného spoje jsou citlivé na elektrostatický výboj. Chcete-li zabránit poškození desky, dodržujte tyto pokyny:

- před manipulací se sestavou vybijte vaše tělo dotekem s kovovým uzemněným předmětem
- držte všechny desky za jejich okraje, pokud není stanoveno jinak
- pokud to je možné, používejte při manipulaci s citlivými komponenty uzemněné kovové zápěstní pásky

Kapitola 1 Úvod

Hmotnostní průtokoměry řady 640S Steel-Mass™

Hmotnostní průtokoměr řady Sierra 640S představuje spolehlivé řešení pro měření hmotnostního průtoku plynů. Velké měřicí rozpětí, citlivost na malé průtoky a rychlá odezva umožňují použití tohoto modelu pro mnoho obtížných aplikací v měření plynu. Stabilní a spolehlivé měření je zajištěno díky robustnímu senzoru Steel-Trak™, který provádí automatickou korekci změn tlaku a teploty měřeného plynu, takže není nutno používat samostatné snímače tlaku a teploty.

Průtokoměr v kompaktním nebo odděleném provedení je řízen mikroprocesorem a umožňuje nastavení rozsahu průtoku, ověření naměřených hodnot a diagnostiku snímače. Naměřený průtok nebo celkové množství, stejně jako další nakonfigurované proměnné, se zobrazují na LCD displeji (dodáván na přání). Průtokoměr obsahuje galvanicky oddělený výstup průtoku, dva mezní spínače a jeden řídicí vstup pro volbu rozsahu nebo plynu. Programovatelný převodník se snadno konfiguruje přes RS-232 a software Sierra Smart Interface™ nebo pomocí tří tlačítek zabudovaných do přístroje.

V závislosti na délce snímače jsou průtokoměry řady 640S vhodné pro montáž do potrubí od DN 80 do DN 1800. Instalace průtokoměru je velmi jednoduchá. Průtokoměr se dále vyznačuje snadnou obsluhou, dlouhodobou spolehlivostí a přesným měřením hmotnostního průtoku v širokém rozpětí průtoku.

Používání této příručky

Tato příručka obsahuje informace, které potřebujete pro instalaci a obsluhu průtokoměru řady 640S. Čtyři kapitoly této příručky popisují:

- Kapitola 1 obsahuje úvod a popis výrobku
- Kapitola 2 popisuje montáž a způsob zapojení
- Kapitola 3 popisuje provoz a programování
- Kapitola 4 popisuje odstraňování poruch a opravy

Bezpečnostní informace a poznámky

Značky výstraha a nebezpečí se používají v celé příručce, aby vás upozornily na důležité informace.



Nebezpečí !

Tato značka je důležitá z hlediska ochrany osob a zařízení před nebezpečím. Věnujte velkou pozornost všem upozorněním na nebezpečí, která se mohou objevit ve vaší aplikaci.



Výstraha!

Tato značka se objeví u informace, která je důležitá pro ochranu vašeho zařízení a jeho provozuschopnosti.

Přejímka jednotlivých přístrojů

Během přejímky hmotnostního průtokoměru Sierra zkontrolujte pečlivě vnější obal, zda není poškozen. Je-li poškozen, oznamte to dodavatelské službě i výrobnímu závodu nebo distributorovi. Odstraňte balicí pásek a zkontrolujte, zda došly všechny objednané komponenty. Ujistěte se, že nějaké náhradní díly a příslušenství nejsou odloženy s balicím materiálem. Nevracejte žádný přístroj do výrobního závodu bez konzultací se zákaznickým servisem Sierra nebo distributorem.

Technická asistence

Jestliže nastal problém s vaším průtokoměrem, zkontrolujte konfiguraci přístroje, montáž a nastavení. Ověřte si, zda vaše nastavení odpovídá doporučení výrobce. Viz kapitola 4, Odstraňování poruch, ve které jsou uvedeny informace a doporučení.

Pokud problém přetrvává i po provedení postupů uvedených v kapitole 4, kontaktujte distributora firmy Sierra – kontakty pro ČR jsou uvedeny na titulní straně návodu - a uveďte tyto údaje:

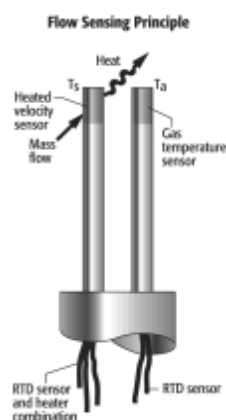
- rozsah průtoku, výrobní číslo a objednávací číslo Sierra (všechno je uvedeno na štítku měřidla)
- verze software (zobrazí se při startu)
- váš problém a všechny kroky, které jste provedli k jeho odstranění
- provozní informace (plyn, tlak, teplota a konfigurace potrubí)

Měřicí princip přístrojů řady 640S

Unikátní snímač Sierra Steel-Trak™ zajišťuje vynikající přesnost a spolehlivost hmotnostních průtokoměrů Sierra. Snímač se skládá ze dvou snímacích prvků - senzoru rychlosti a senzoru teploty, který automaticky koriguje změny v teplotě plynu.

Je-li na průtokoměr přivedeno napájení, elektronika převodníku ohřívá senzor rychlosti na konstantní rozdíl teploty nad teplotu plynu a měří chladičí účinek protékajícího plynu. Elektrický příkon nutný pro udržení konstantního rozdílu teploty je přímo úměrný hmotnostnímu průtoku plynu. Elektronika převádí naměřený příkon na výstupní signál 0 – 5 Vss (na přání 0 – 10 Vss) nebo 4 – 20 mA.

Obě čidla jsou platinové odporové teplotní senzory (RTD). Platinový drát RTD je navinut na robustní keramický trn, který je pevný a stabilní. Senzory Steel-Trak jsou umístěny v pouzdře z korozivzdorné oceli 316, která se vkládá do proudu měřeného plynu.



Obr. 1-1. Princip snímání průtoku u řady 640S

Vlastnosti elektroniky Smart

Ověření přístroje

Dva jednoduché testy nabízejí plné „praktické ověření“ vašeho hmotnostního průtokoměru Smart. První test kontroluje elektroniku systému, linearizaci a funkci mikroprocesoru a provádí se zavedením známé vstupní hodnoty a ověřením, zda je na výstupu správná hodnota. Druhý test ověřuje, zda u snímacích prvků nenastal drift vzhledem k původní kalibraci a doplňuje se měřením odporu senzorů rychlosti a teploty a jejich srovnáním s výsledky kalibračních dat podle NIST, které byly dodány spolu s průtokoměrem. Společně tyto testy ověřují, zda váš průtokoměr pracuje správně a zda u kalibračních proměnných nenastal posuv nebo změna hodnot.

Dvojitý rozsah nebo kalibrace dvojm plynem (na přání)

Přepínačem vyberte jeden ze dvou ve výrobě kalibrovaných rozsahů průtoku.

Maximální rozsah průtoku definovaný zákazníkem

Zákazník může nastavit 50% až 100% plného rozsahu nastaveného ve výrobě (pravidlem je, že výrobní nastavení činí 125% maximálního průtoku definovaného uživatelem). Toto nastavení lze provést pro každý rozsah průtoku.

Signalizace mezních hodnot

Je možno naprogramovat nezávisle pro každý rozsah průtoku horní a dolní mezní hodnotu. Polovodičové kontakty jsou galvanicky odděleny od ostatních obvodů, mají však společnou zem.

Korekce K-faktoru

Změňte kalibrační korekční faktor, chcete-li kompenzovat nesymetrii rychlostního profilu nebo specifické aplikační podmínky. K-faktor je násobící faktor používaný pro linearizovaný signál průtoku. K-faktor lze nastavit jednotlivě pro každý rozsah průtoku.

Dvojitý výstupní signál

Průtokoměr nabízí dva oddělené lineární výstupní signály úměrné průtoku, 0-5 V_{ss} (0-10 V_{ss} na přání) a 4-20 mA. Výstup 4-20 mA lze konfigurovat za provozu jako aktivní smyčku napájenou průtokoměrem nebo opticky oddělenou pasivní smyčku vyžadující externí napájecí zdroj.

Počítadlo

Je-li k dispozici LCD displej (na přání), zobrazí se na řádce 1 okamžitý hmotnostní průtok a na řádce 2 celkový průtok; oba jsou v jednotkách, které definuje uživatel. Počítadlo načítá pouze ve zvoleném rozsahu a při přepnutí rozsahu se hodnota nezvoleného rozsahu uloží v paměti. Počítadlo je možno vynulovat pomocí tlačítek nebo magnetickým perem.

Výstupy nuly a rozsahu

Zkontrolujte a upravte jednotlivá nastavení, aby výstupní obvody pracovaly správně.

Časová konstanta

Můžete zvolit od malé časové konstanty pro rychlé sledování změn po velkou časovou konstantu pro plynulý průběh výstupního signálu.

Varianty pro kryty

Elektroniku pro průtokoměr lze instalovat přímo do tělesa průtokoměru (kompaktní provedení) nebo odděleně až do vzdálenosti 60 m. Kryt elektroniky může být v provedení pro vnitřní nebo venkovní instalace.

V závislosti na objednávce je přístroj dodáván s LC displejem pro zobrazení hmotnostního průtoku a celkového množství nebo LED diodou na desce plošných spojů. Místní ovládání a nastavení je prováděno pomocí tlačítek na přístroji. Elektronika přístroje obsahuje paměť EEPROM, ve které jsou uloženy všechny informace o konfiguraci přístroje.

Smart Interface™ Software

Smart Interface software pro Windows™ lze použít pro připojení vašeho PC přímo k hmotnostnímu průtokoměru. Kabel pro připojení RS-232 s nosičem obsahujícím programové a systémové soubory je dodáván s přístrojem. Návod k obsluze viz uživatelská příručka pro Smart Interface.

Kapitola 2 Montáž

Postup montáže

Průtokoměry řady 640S jsou ve výrobním závodě kalibrovány pro světlost potrubí uvedenou v Protokolu o kalibraci (Certificate of Calibration) na základě objednávky zákazníka. U kalibrovaného přístroje není nutno vypočítávat správnou délku zasunutí snímače. Snímač průtokoměru zasuňte do potrubí tak, aby byl jeho konec (díрка) v ose potrubí. Jestliže se jmenovitá světlost potrubí liší od světlosti, na kterou je průtokoměr kalibrován, vraťte průtokoměr výrobcí k recalibraci.

Před instalací průtokoměru zkontrolujte:

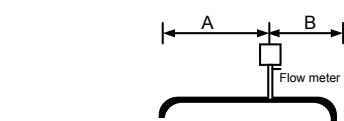
1. Tlak a teplota v potrubí nesmí překročit dovolené hodnoty pro aplikaci průtokoměru. Teplota nesmí kolísat více než o 100°C kolem kalibrační teploty. Tlak v potrubí nesmí kolísat více než o 3,4 baru kolem kalibračního tlaku.
2. Součet teploty plynu a teploty okolního prostředí nesmí být pro kompaktní provedení průtokoměru větší než 142°C. Je-li hodnota tohoto součtu vyšší, použijte oddělené provedení.
3. Umístění musí splňovat požadované minimální ukliďňovací délky (počet průměrů potrubí) před a za snímačem (viz tabulka 2-1 na následující straně).
4. Bezpečný a pohodlný přístup s odpovídajícím prostorem. Ověřte, zda je průtokoměr instalován v místě, kde je plyn čistý a suchý a zda je kalibrován pro daný plyn.
5. U provedení do prostředí s nebezpečím výbuchu (EEx) ověřte, zda kabelová vývodka pro průtokoměr vyhovuje požadavkům příslušného schválení.
6. U odděleného provedení si ověřte, zda dodaná délka kabelu je dostatečná pro propojení snímače průtokoměru s elektronikou. (Neprodlužujte ani nezkracujte dodaný kabel!).

Před montáží zkontrolujte váš potrubní systém, zda nevykazuje takové závady jako:

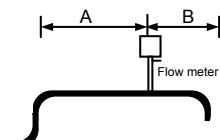
- netěsnosti
- ventily nebo překážky v blízkosti snímače, které mohou působit víry a nesymetrii rychlostního profilu
- zdroje tepla, které mohou způsobit rychlé změny teploty.

Požadavky na uklidňovací délky

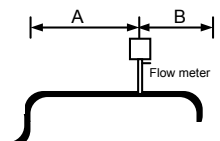
Zvolte takové místo pro montáž, kde je minimální narušení rychlostního profilu. Ventily, kolena, regulační armatury a další potrubní prvky mohou způsobit nepravidelnosti v průtoku. Zkontrolujte váš potrubní systém, zda obsahuje prvky uvedené v tabulce níže. Abyste dosáhli požadované přesnosti a opakovatelnosti, dodržujte uvedené uklidňovací délky potrubí před a za snímačem.



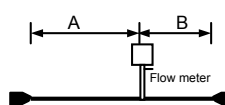
Příklad 1
1 koleno 90° před snímačem



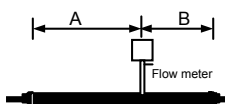
Příklad 2
2 kolena 90° v jedné rovině před snímačem



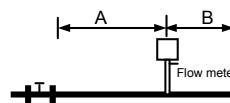
Příklad 3
2 kolena 90° ve 2 rovinách před snímačem
(v případě 3 kolena se doporučuje dvojnásobná uklidňovací délka)



Příklad 4
redukce před snímačem



Příklad 5
rozšíření před snímačem



Příklad 6
částečně přivřená armatura před snímačem (je-li stále zcela otevřena, platí základní požadavky z předchozích příkladů)

Příklad	A Před ⁽¹⁾ průtokoměrem	B Za ⁽²⁾ průtokoměrem
1	10 D	5 D
2	15 D	5 D
3	25 D	10 D
4	10 D	5 D
5	20 D	5 D
6	25 D	10 D

(1) Počet průměrů (D) rovného potrubí mezi překážkou před průtokoměrem a snímačem.
(2) Počet průměrů (D) rovného potrubí za snímačem

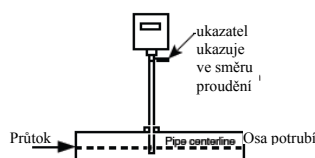
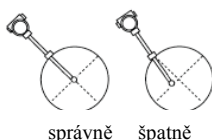
Tabulka 2-1. Požadavky na uklidňovací délky při montáži

Montáž průtokoměru



Výstraha!

Při měření jedovatých nebo agresivních plynů proplachujte před montáží průtokoměru potrubí inertním plynem minimálně po dobu jedné hodiny při maximálním průtoku.



Výstraha!

Všechna připojení průtokoměru a protikusy musí být dimenzovány na stejný nebo vyšší jmenovitý tlak jako potrubí



Výstraha!

NIKDY nepovolujte kompresní matici, je-li potrubí pod tlakem. Může dojít k vážnému zranění.

Následující pokyny slouží jako všeobecný návod pro přípravu potrubí před vložením průtokoměru. Vždy pečlivě dodržujte všechny platné normy a předpisy pro montážní práce a pro bezpečnost a ochranu zdraví.

1. **Zastavte průtok plynu. Ověřte, zda potrubí není pod tlakem.**
2. Ověřte, zda místo montáže odpovídá požadavkům na minimální ukladňovací délky potrubí podle tabulky 2-1 na předcházející straně.
3. Připravte v potrubí otvor pro průtokoměr o min. průměru 19,8 mm. Nikdy se nepokoušejte vložit snímač do menšího než doporučeného otvoru!
4. Vyhlad'te okraje otvoru. Ostré hrany mohou narušit rychlostní profil, negativně ovlivnit přesnost měření nebo poškodit při montáži snímač.
5. Namontujte na potrubí kompresní šroubení nebo návarek pro přírubu. Ujistěte se, že je připojení kolmé k ose potrubí ($\pm 5^\circ$), viz obrázek vlevo.
6. Po montáži šroubení nebo návarek utěsněte a proveďte statickou tlakovou zkoušku. Není-li spoj dostatečně těsný, proveďte potřebné úpravy a znovu vyzkoušejte.
7. Vložte snímač přes šroubení nebo návarek do potrubí. Při správném zasunutí se dírka ve snímači nachází v ose potrubí. Netlačte snímač do potrubí násilím.
8. Vyrovnajte snímač tak, aby byl ukazatel směru rovnoběžný s potrubím a aby směřoval ve směru proudění měřeného plynu.
9. Utáhněte šroubení, čímž zafixujete polohu snímače v potrubí. (Je-li kompresní matice utažena, je poloha snímače v potrubí neměnná, pokud jste nepoužili teflonové zařezávací kroužky).
10. Případně také nastavte displej (doplněk na přání) do požadované polohy – viz kapitola Změna polohy displeje.

Změna polohy displeje (pouze pro Ex-provedení)

Pokud je přístroj dodán s displejem, může být vzhledem k jeho umístění zapotřebí displej natočit do jiné polohy.

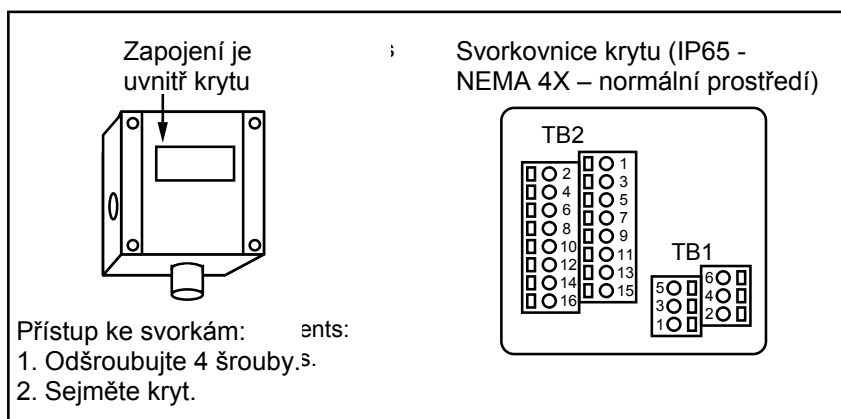
1. Povolte pojistný šroub na širším konci krytu pomocí šestihranného klíče 1,6 mm. Otočte víkem proti směru hodinových ručiček a sejměte ho.
2. Odšroubujte z displeje 4 šrouby a distanční sloupky. Uvolněte západku přidržující konektor páskového kabelu displeje na destičce displeje.
3. Otočte destičku displeje do požadované polohy. Připojte znovu páskový kabel k destičce displeje.
4. Zašroubujte 4 šrouby a sloupky. Nasaďte kryt. Utáhněte pojistný šroub.

Připojení vodičů



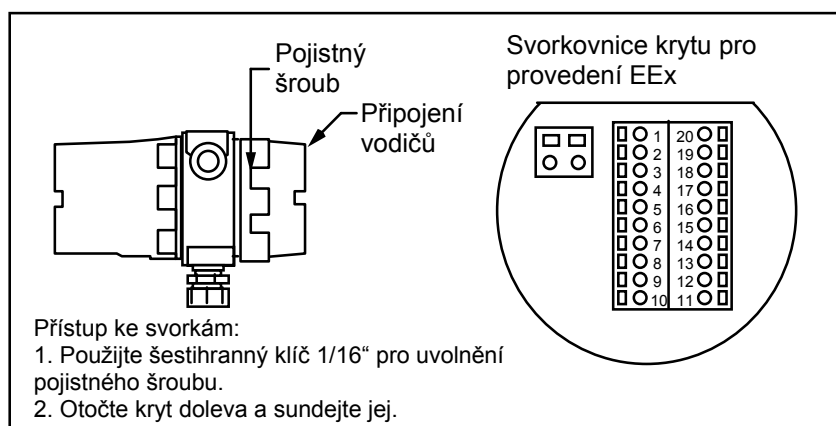
Pozor!
Všechna připojení musí
být v souladu
s platnými místními
normami a předpisy.

V pouzdře (krytu) s krytím IP 65 (NEMA 4X) se nachází svorkovnice se dvěma pruhy svorek TB2 pro připojení napájení a výstupů a další 2 pruhy svorek TB1 pro připojení snímače. Kryt má vývodku s vnitřním závitem 1/2" NPT. Na vnitřní straně krytu je nálepka s označením svorek



Obr. 2-4. Přístup ke svorkám v krytu IP65 (NEMA 4X) – normální prostředí

U přístrojů v prostředí s nebezpečím výbuchu použijte pro připojení svorkovnici umístěnou uvnitř užšího konce krytu elektroniky. Dodržujte všechny příslušné normy a nařízení pro elektrické instalace.



Obr. 2-5. Přístup ke svorkám v krytu do prostředí s nebezpečím výbuchu

Připojení napájení



Pozor!
Před započetím práce
vypněte napájení!



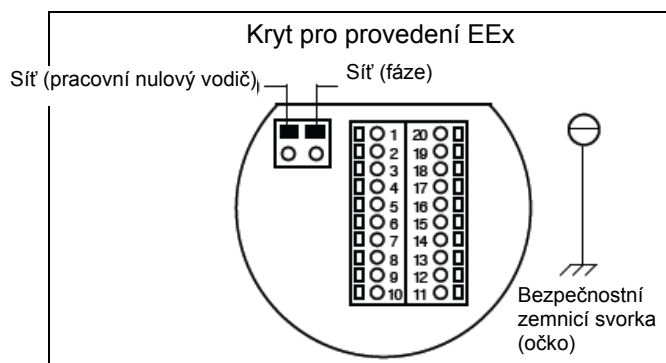
Pozor!
Připojovací vodiče musí
snášet teplotu min.
70°C.

Připojení napájení Ustř

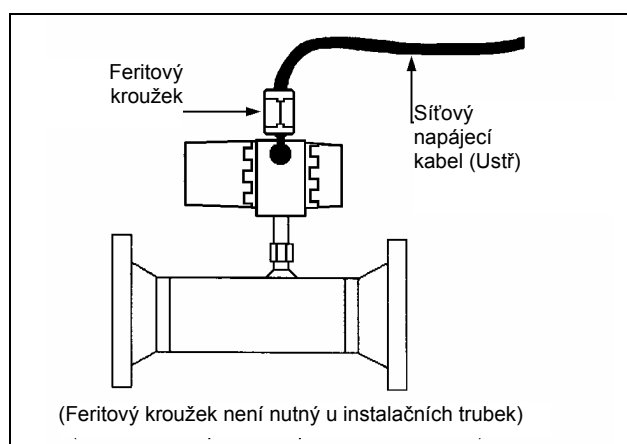
Průřez napájecích vodičů musí být 26 až 16 AWG, odizolujte 6 mm. Připojte napájení 100 až 240 Vstř (300 mA maximální zátěž) ke svorkám fáze a pracovního nulového vodiče v malé svorkovnici se dvěma vývody. Zemnicí vodič připojte na bezpečnostní zemnicí svorku (očko). Utahovací moment je 0,5 až 0,6 Nm.

Jestliže nepoužíváte pevnou instalační trubku, je nutno umístit feritový kroužek těsně za vstup napájecích vodičů do krytu (obr. 2-5). U všech instalací v prostředí s nebezpečím výbuchu (EEx) se musí používat pouze certifikované prvky (vývodky, záslepky).

Kryt pro prostředí s nebezpečím výbuchu má dva oddělené kabelové vstupy, aby se zajistilo oddělení mezi vodiči napájení a vodiči výstupního signálu. Aby nedocházelo k přenosu rušivých signálů, použijte samostatnou vývodku pro vodiče napájení a signálu.



Obr. 2-6. Připojení střídavého napájení



Obr. 2-7. Instalace feritového kroužku

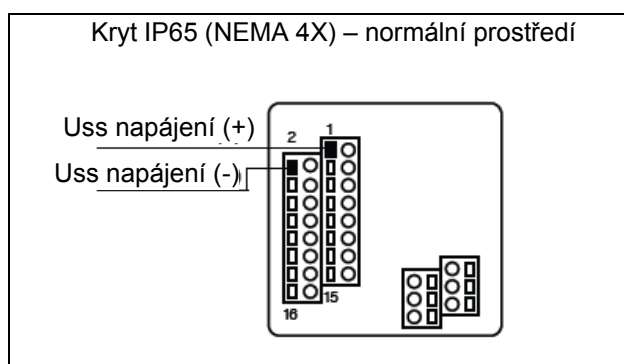


Pozor!
Před započetím práce
vypněte napájení!

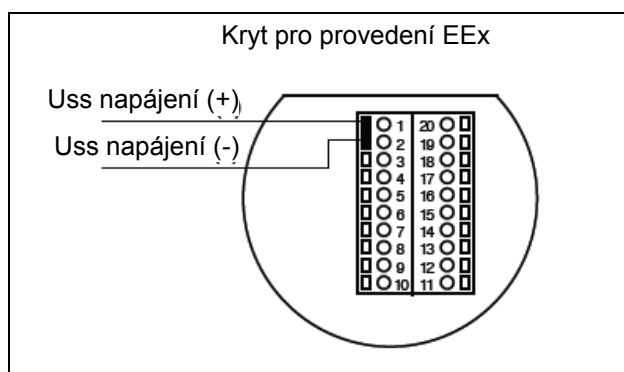
Připojení napájení Uss

Průřez napájecích vodičů musí být 26 až 16 AWG; odizolujte 6 mm. Připojte napájení 18 až 30 Vss (625 mA maximální zátěž) ke svorkám označeným PWR+ a PWR- ve svorkovnici. Utahovací moment je 0,5 až 0,6 Nm.

U všech provedení do prostředí s nebezpečím výbuchu (EEx) se musí používat pouze certifikované prvky (vývodky apod.) u obou kabelových vstupů do krytu.



Obr. 2-8. Připojení stejnosměrného napájení



Obr. 2-9. Připojení stejnosměrného napájení

Zapojení výstupního signálu

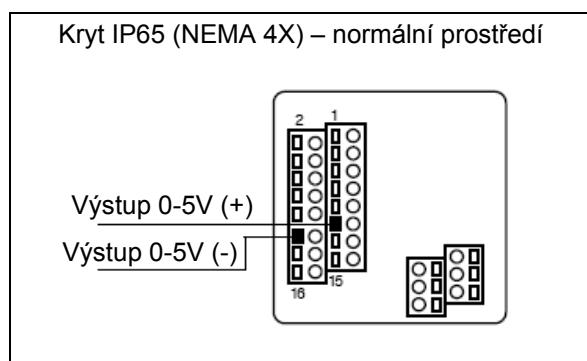
Vodiče výstupního signálu musí být stíněny. Je nutno použít kovové kabelové vývodky, které umožňují připojení stínění kabelu. Stínění kabelu musí být připojeno k zemnici svorce po celém obvodu a na obou koncích připojeno k zemi.

Průtokoměry jsou vybaveny buď kalibrovaným výstupním signálem 0-5 Vss (0-10 Vss na přání) nebo kalibrovaným výstupním signálem 4-20 mA. Tento lineární výstupní signál představuje 0-100% plného rozsahu průtokoměru definovaného uživatelem.

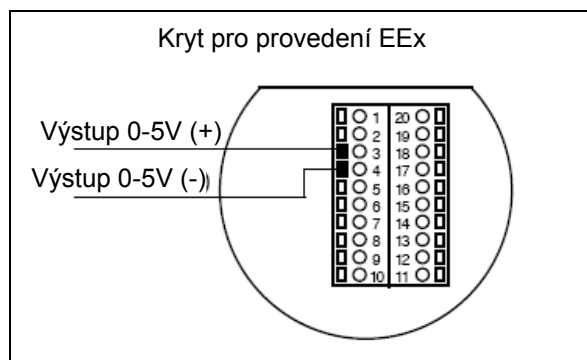
Zapojení napěťového výstupu

Signál 0-5 Vss (0-10 Vss na přání) musí být zatížen odporem min. 1000 Ω . Poznámka: Výstupní signál 0-10 Vss dodávaný na přání není k dispozici pro napájení do 15 Vss.

U provedení 0-5 Vss nebo 0-10 Vss zapojte svorky označené Vout (+) a Vout (-) podle obrázků.



Obr. 2-10. Zapojení napěťového výstupního signálu



Obr. 2-11. Zapojení napěťového výstupního signálu

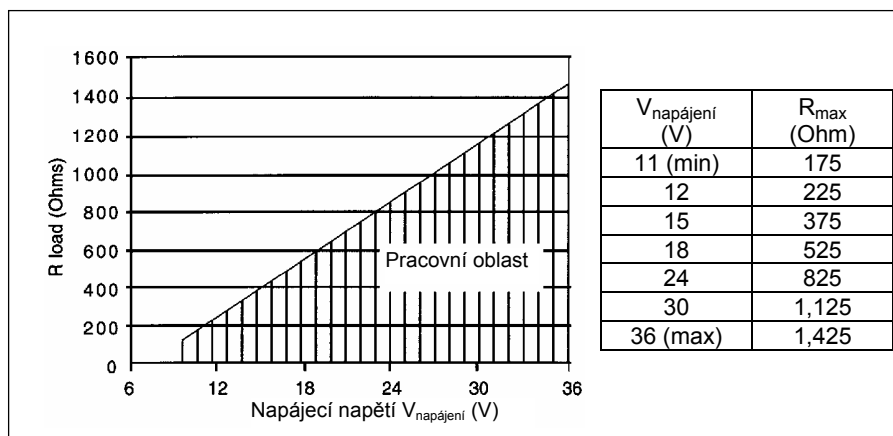
Zapojení proudového výstupu 4-20 mA

Výstup proudové smyčky 4-20 mA může být aktivní, napájený ze zdroje průtokoměru, (galv. není oddělen) nebo pasivní (galv. oddělený), napájený z vnějšího zdroje 12 až 36 Vss. Maximální odpor smyčky (zátěž) pro oba typy výstupu proudové smyčky je závislý na napájecím napětí a je uveden v obr. 2-12. Pro výstupy bez galv. oddělení je napájení smyčky (V_s) rovno napájecímu napětí (při napájení U_{ss}). Pro napájení Ustrž je napětí pro smyčku $V_s = 24 V_{ss}$.

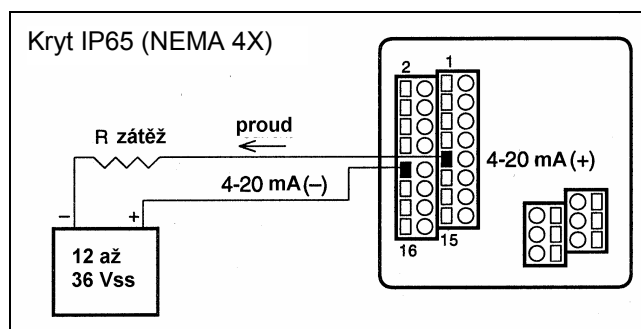
R_{load} je celkový odpor ve smyčce, včetně odporu vodičů. Chcete-li vypočítat R_{max} , max. odpor zátěže pro smyčku R_{load} , použijte maximální proud smyčky 20 mA. Napěťový úbytek ve smyčce na odporu je 20 mA krát R_{load} a tento úbytek se odečte od vstupního napětí. Tedy:

$$R_{max} \text{ maximální odpor zátěže} = 50 * (V_{\text{napájení}} - 7,5V)$$

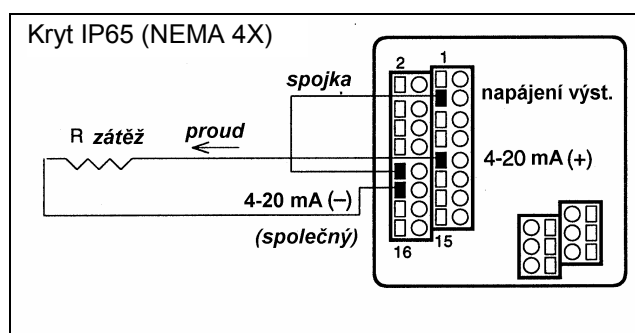
Jestliže se použije externí napájecí zdroj pro galvanicky oddělený výstup 4-20 mA, zapojte jej podle obrázku 2-13 nebo 2-15. U interně napájeného, galvanicky neodděleného výstupu 4-20 mA proveďte zapojení podle obrázku 2-14 nebo 2-16.



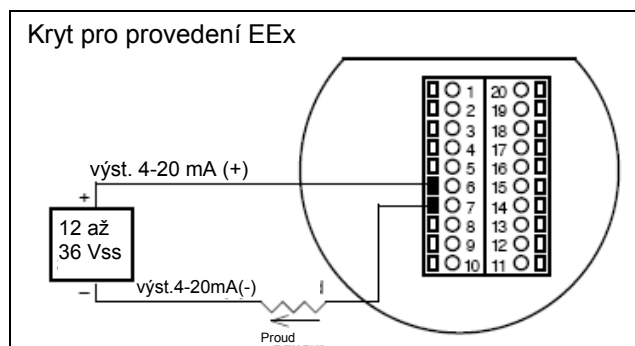
Obr 2-12. Závislost maximálního odporu zátěže na napájecím napětí



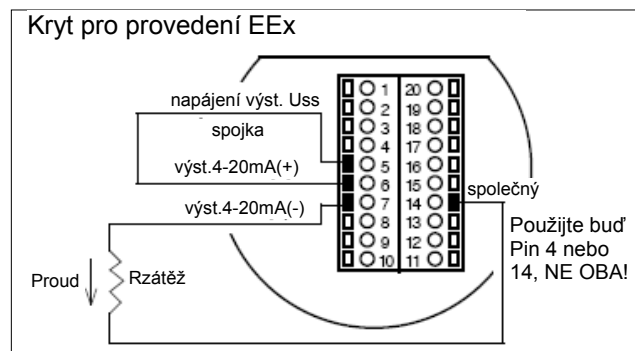
Obr. 2-13. Zapojení galv.oddělené proudové smyčky 4-20 mA



Obr 2-14. Zapojení proudové smyčky 4-20 mA bez galv. oddělení



Obr 2-15. Zapojení galv.oddělené proudové smyčky 4-20 mA



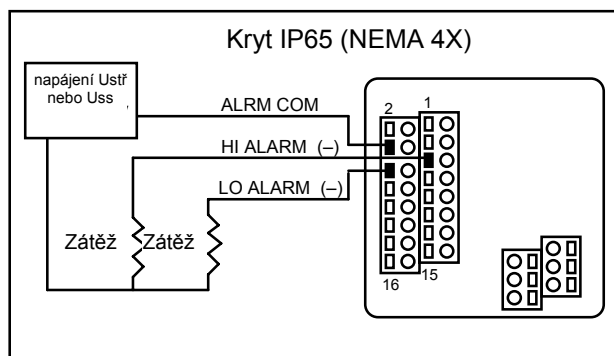
Obr 2-16. Zapojení proudové smyčky 4-20 mA bez galv. oddělení

Zapojení mezních spínačů

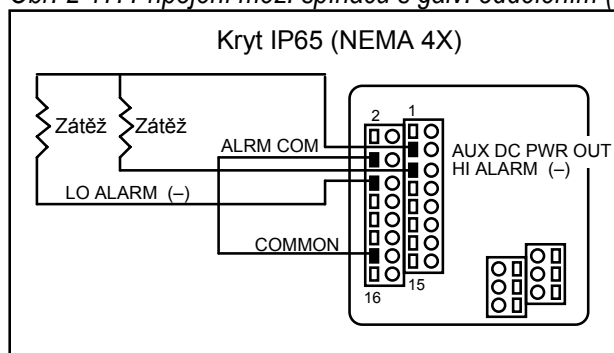
Na svorkovnici průtokoměru jsou k dispozici dva výstupy mezních spínačů (max. a min.). Spínače používají optická relé, což jsou relé s jedním kontaktem, který je v základní poloze rozpojen, a s jedním společným vodičem.

Na přání jsou k dispozici dvě varianty připojení mezních spínačů: první je s odděleným napájecím zdrojem (s galv. oddělením) a druhá s využitím napájecího zdroje z průtokoměru (není galv. oddělen). První varianta s externím napájecím zdrojem se používá, pokud je třeba pro mezní spínače zajistit určité napětí. Druhá varianta (napájení z vnitř. zdroje) se používá, pokud napětí z napájecího zdroje průtokoměru vyhovuje připojené zátěži. (Berte v úvahu, že proud přivedený do zátěže spínače zatěžuje napájecí zdroj průtokoměru). V obou případech je napětí mezního spínače stejné jako napětí přivedené na obvod.

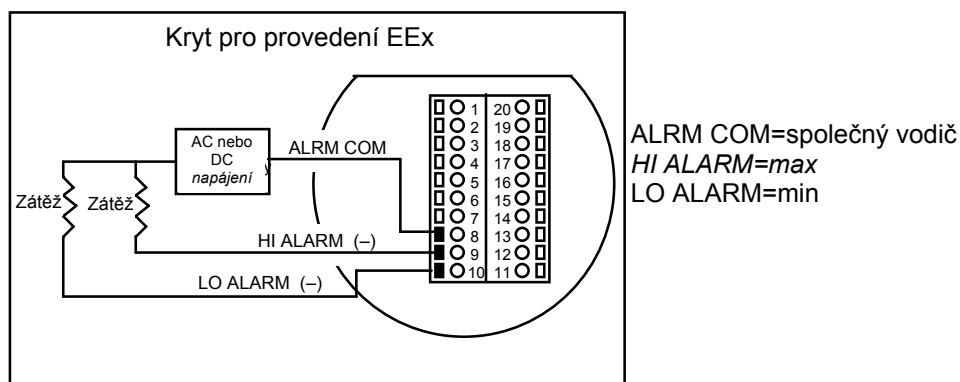
Způsob připojení externího napájecího zdroje pro galvanicky oddělený mezní spínač je uveden na obr. 2-17 nebo 2-19. Způsob připojení interně napájeného mezního spínače bez galv. oddělení je uveden na obr. 2-18 nebo 2-20. Pokud využíváte obě meze, připojte oba výstupy zároveň.



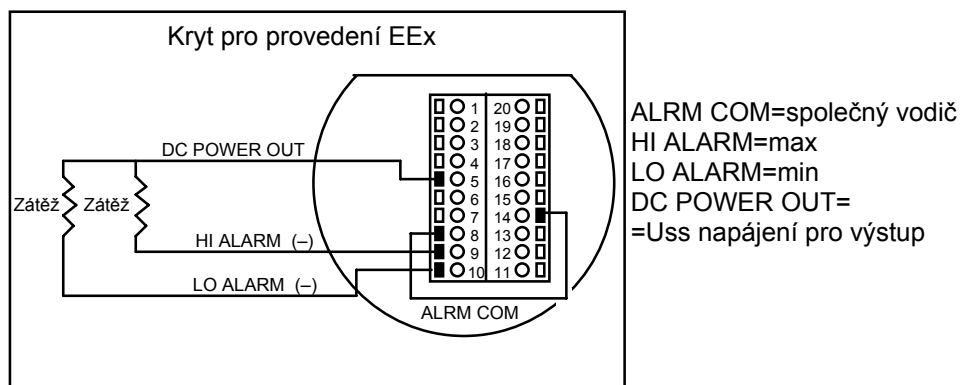
Obr. 2-17. Připojení mezních spínačů s galv. oddělením (externí napájení)



Obr. 2-18. Připojení mezních spínačů bez galv. odd. (s vnitřním napájením)



Obr. 2-19. Připojení mez. spínačů s galv. oddělením (externí napájení)



Obr. 2-20. Připojení mez. spínačů bez galv. odd. (s vnitřním napájením)

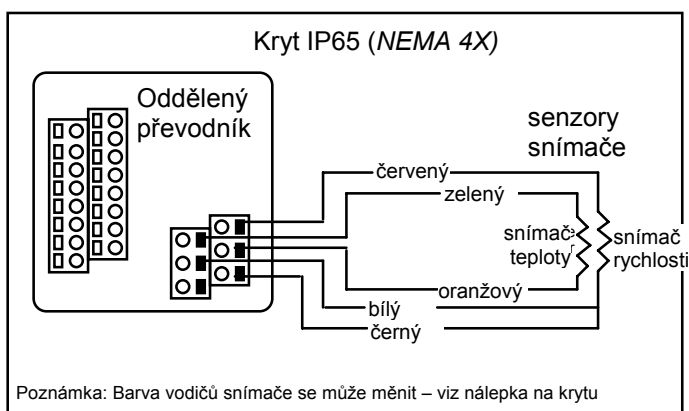


Upozornění!
Změna délky kabelů
nebo výměna
snímače nebo
propojovacích kabelů
ovlivní přesnost
průtokoměru. Není
možno zmenšovat
nebo zvětšovat délku
propojovacích vodičů
bez recalibrace ve
výrobním závodě.

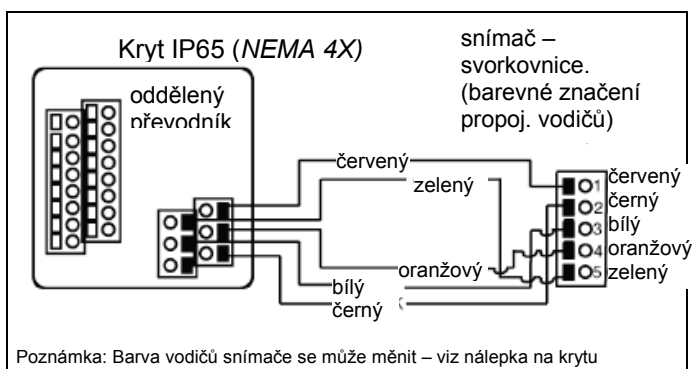
Zapojení průtokoměru v odděleném provedení

Chcete-li mít průtokoměr v odděleném provedení (snímač je propojen se vzdáleným převodníkem kabelem), používejte pouze propojovací kabely dodané výrobcem. Elektronika, snímače a propojující kabely dodané firmou Sierra Instruments se kalibrují jako kompletní sestava.

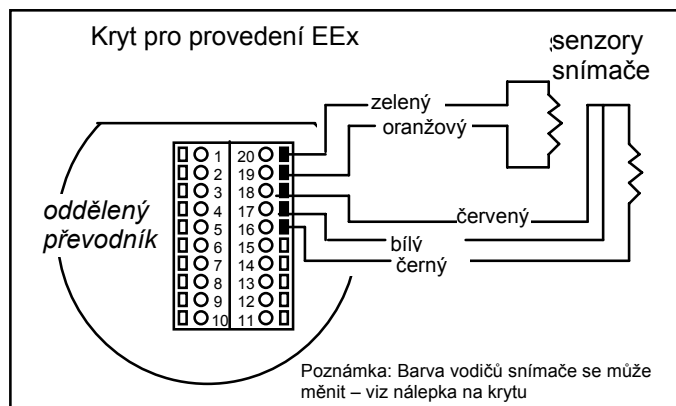
Na obrázcích 2-21 až 2-24 je uvedeno propojení snímače a převodníku v odděleném provedení.



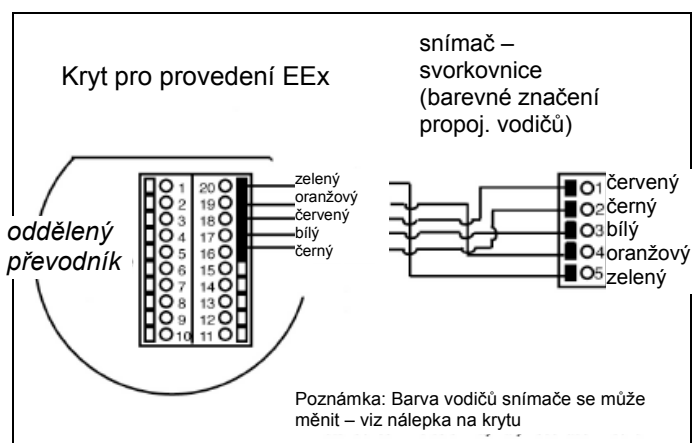
Obr 2-21. Připojení oddělené elektroniky ke snímači



Obr. 2-22 Připojení svorkovnice snímače v odděleném provedení



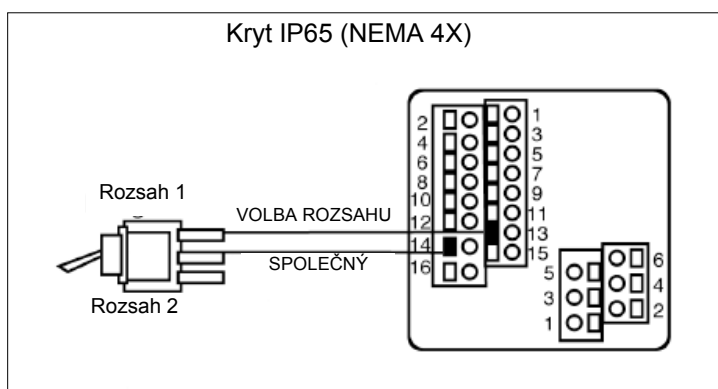
Obr 2-23. Připojení oddělené elektroniky ke snímači



Obr 2-24. Připojení svorkovnice snímače v odděleném provedení

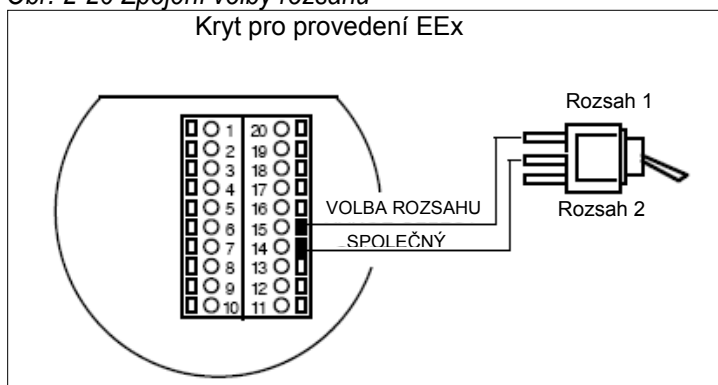
Zapojení volby rozsahu

Je-li přístroj dodán na přání s kalibrací druhého rozsahu, zapojte mezní spínač dle obrázku níže. Je-li spínač sepnut, přístroj se přestaví na rozsah 2. Je-li spínač rozepnut, přístroj se vrací na rozsah 1.



Obr. 2-25. Zapojení volby rozsahu

Obr. 2-26 Zpojení volby rozsahu



Kapitola 3 Provoz

Tato kapitola se zabývá obsluhou průtokoměru, programováním a postupy ověřování jeho funkce. Obsahuje pokyny pro programování přístroje pomocí LCD displeje (na přání) nebo interní elektroniky Smart. Jestliže váš přístroj není vybaven displejem, budete potřebovat k programování a ověření přístroje kvalitní digitální voltmetr nebo multimetr.

Uvedení průtokoměru do provozu

Po přivedení napájecího napětí na průtokoměr vybavený LCD displejem se zobrazí název výrobku, verze software, výrobní číslo, číslo rozsahu, uživatelský plný rozsah (UFS), aktuální průtok a celkové množství. Případná aktivní signalizace mezní hodnoty bliká v intervalu několika sekund .

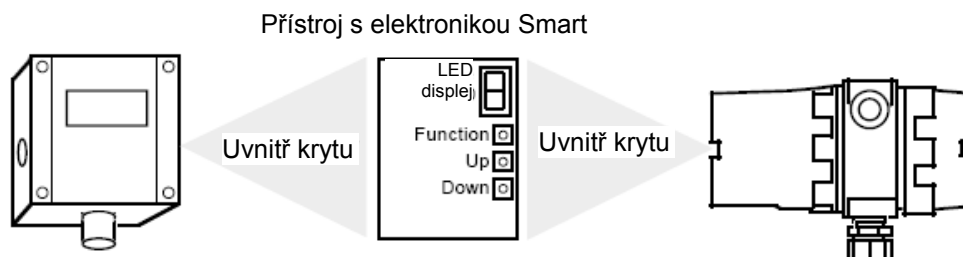
Po přivedení napájecího napětí na průtokoměr, který není vybavený LCD displejem, se objeví na desce elektroniky Smart na jednomístném LED displeji číslo revize software (postupně 3 číslice za sebou) a pak číslo rozsahu. Číslo rozsahu pak bliká trvale každé tři sekundy.

Záznam parametrů nastavených ve výrobním závodě

Jednotlivé parametry je možno prohlížet buď na displeji LCD na čelním panelu nebo volbou funkce na jednomístném LED displeji na desce a odečítáním hodnoty výstupu 0-5 Vss pomocí digitálního voltmetru (DVM).

U měřidla s displejem LCD použijte ruční magnet nebo tlačítka pro volbu FUNCTION. Po volbě FUNCTION vyzývá displej k zadání hesla. Opět zvolte FUNCTION, přeskočíte heslo a můžete si prohlédnout záznam výrobního nastavení. Chcete-li provést změny, při výzvě o heslo stiskněte šipku nahoru (Up), až se zobrazí číslo 11. Pak pokračujte volbou FUNCTION.

U průtokoměru bez displeje sejměte kryt, abyste získali přístup k elektronice Smart. Připojte voltmetr podle popisu na následujících stránkách a zaznamenejte parametry nastavené ve výrobě.



Obr.3-1. Rozmístění ovládacích a zobrazovacích prvků Smart elektroniky

Základní vlastnosti elektroniky Smart

Tato sekce popisuje základní vlastnosti elektroniky Smart a obsahuje instrukce týkající se:

- Zadávání parametrů pro signalizaci mezních hodnot
- Změny plného rozsahu ze strany uživatele
- Nastavování K-faktoru
- Nastavování časové konstanty
- Reset počítadla

Poznámka: Během programování přístroje se průtokoměr po 12 sec bez činnosti (stisku tlačítek) vrací do Run Mode (provozní mód); přičemž jsou všechna nová nastavení okamžitě platná. U přístrojů bez displeje se po „vypršení času“ po stisknutí tlačítka FUNCTION *pouze* pokračuje v nastavování.

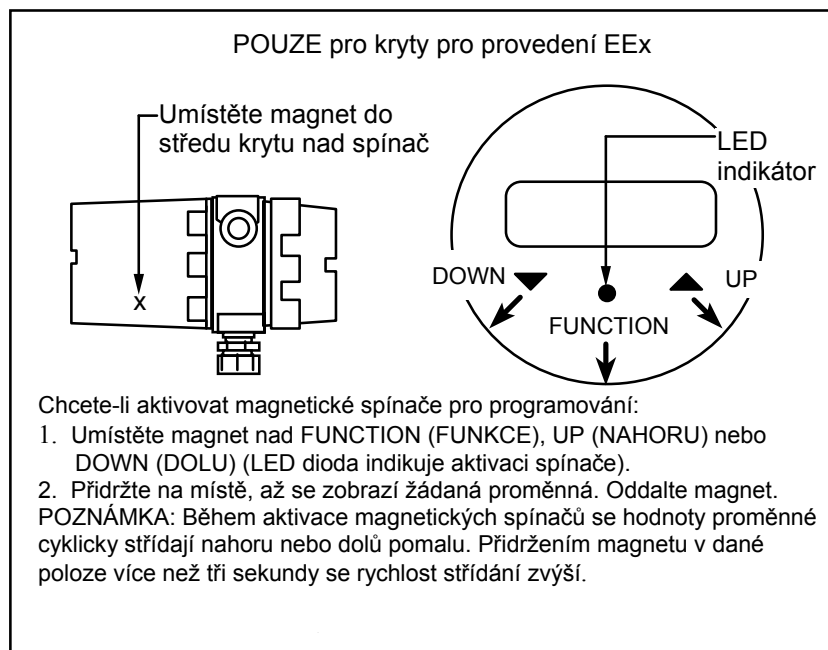


Upozornění!

Před jakýmkoli nastavováním přístroje s elektronikou Smart si ověřte, zda průtokoměr není aktivně připojen k řídicímu systému. Jakékoli nastavování elektroniky může způsobit přímé změny v řízení průtoku.

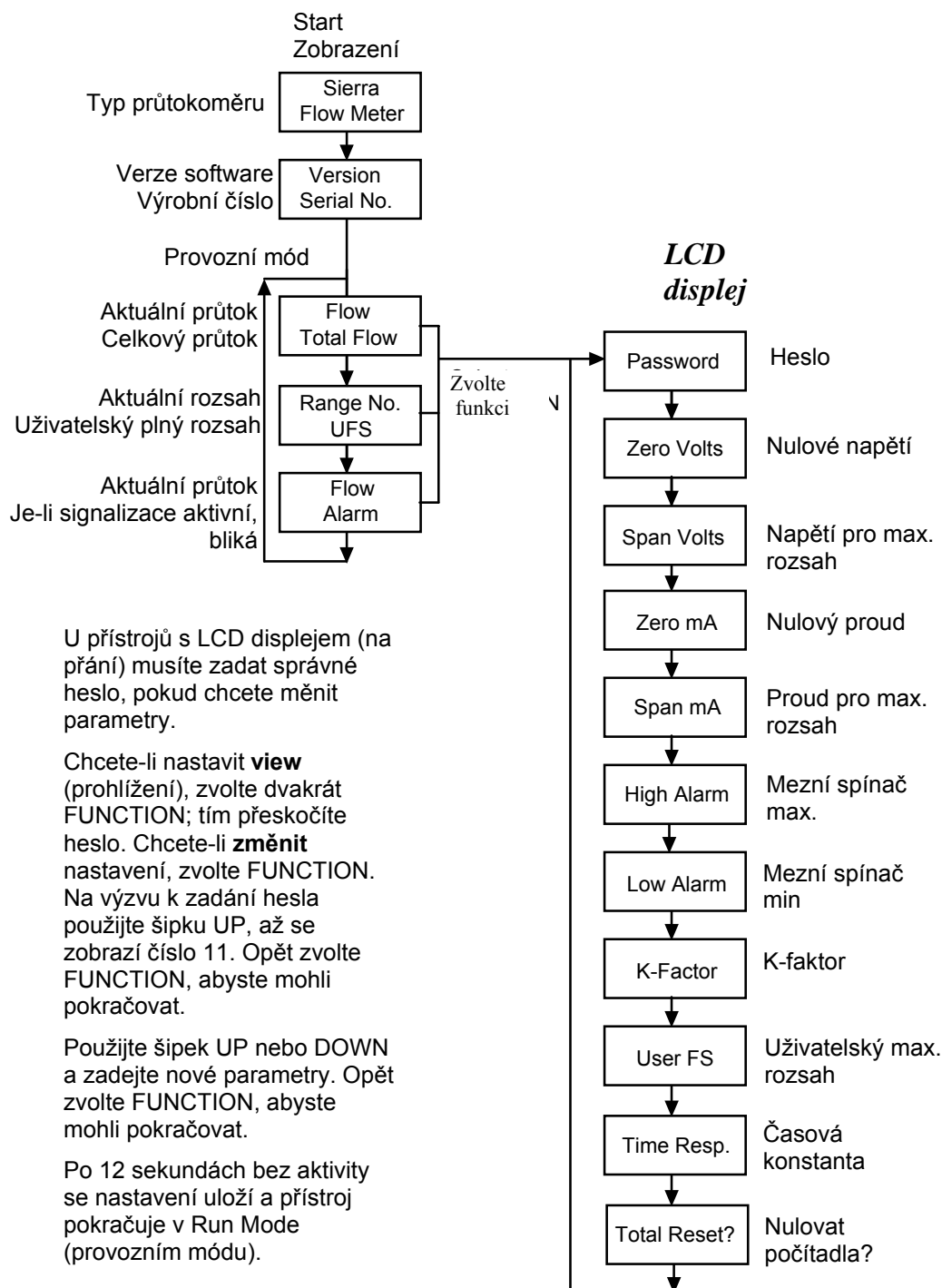
LCD displej s krytem pro prostředí s nebezpečím výbuchu

U přístrojů s displejem (na přání) můžete programovat průtokoměr bez nutnosti otevření krytu použitím magnetických spínačů, které umožňují nastavení požadovaných hodnot.

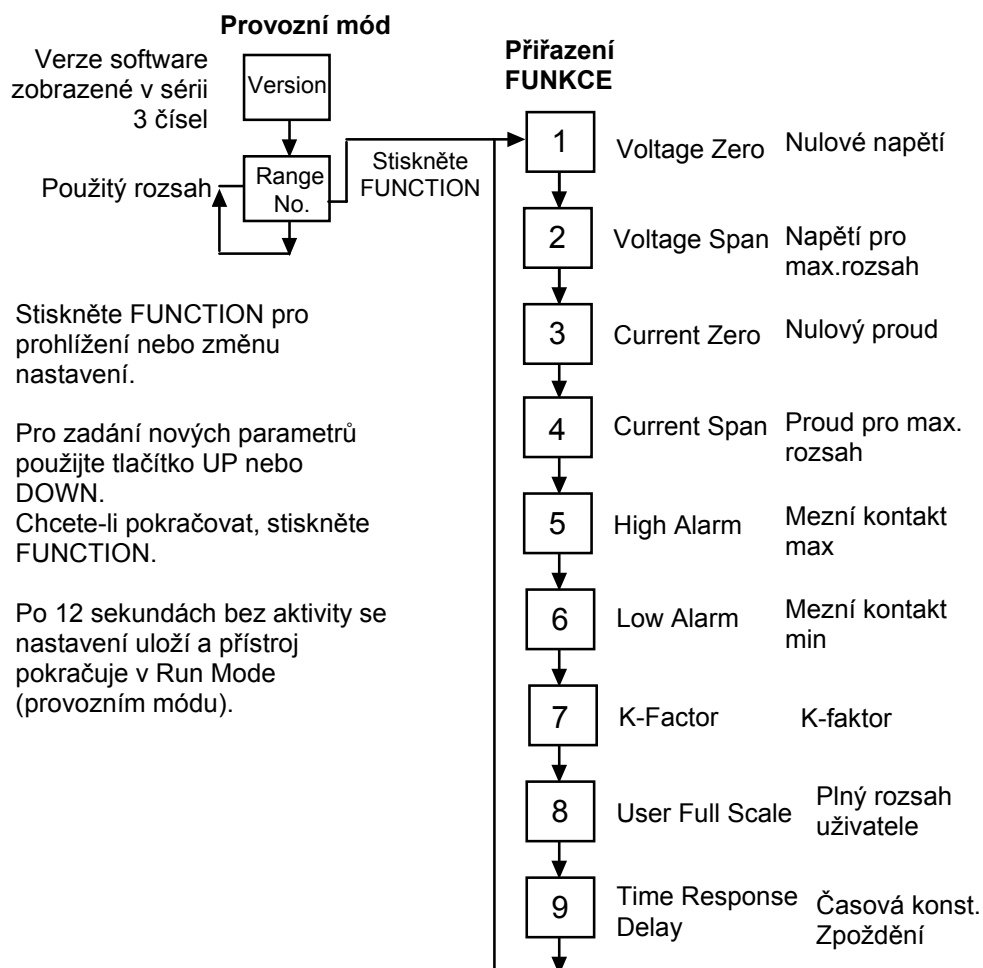


Obr. 3-2. Nastavování magnetickými spínači

Programovací menu LCD displeje



Programovací menu jednomístného LED displeje





Upozornění!
Během nastavování nesmí
průtokoměr měřit průtok
plynu.

Nastavení mezních spínačů

Funkce High alarm nebo Low alarm se používá pro nastavení signalizace mezních hodnot. Mezní spínače mají minimální hysterezi 3%, aby se zabránilo „kmitání“. Při nastavování „okna“ pro signalizaci musí být body pro signalizaci (sepnutí) vzdáleny alespoň o dvojnásobek hystereze. Doporučuje se alespoň 10% rezerva mezi oběma „okny“. Pokud nechcete použít signalizaci maxima, Sierra doporučuje, abyste nastavili maximum na hodnotu rovnou 100% uživatelského plného rozsahu, čímž si zároveň zajistíte signalizaci překročení max. rozsahu.

Nastavení signalizace pomocí LCD displeje

Zadejte body sepnutí přímo ve fyzikálních jednotkách.

1. Zvolte požadovaný rozsah. Zvolte FUNCTION, zadejte heslo. Zvolte opět FUNCTION, dokud se neobjeví *High Alarm* (=max) nebo *Low Alarm* (=min) na displeji.
2. Použijte UP nebo DOWN a zadejte hodnotu bodu sepnutí pro příslušný spínač ve fyzikálních jednotkách.
3. Zvolte FUNCTION a pokračujte dále nebo se po 12 sekundách bez aktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nové parametry budou platné.

Nastavení signalizace pomocí jednomístného LED displeje

Používáte-li k nastavení signalizace digitální voltmetr, je bod sepnutí vyjádřen v procentech uživatelského plného rozsahu průtokoměru.

NAPĚTÍ ve V= (procento pro signalizaci x 5,0)

Jestliže např. požadujete, aby se signalizovalo minimum na hodnotě 25% uživatelského plného rozsahu, použitého v kroku 3 níže, stisknete tlačítko UP nebo DOWN, až se na digitálním voltmetru objeví 1,25 Vss. Jestliže požadujete, aby se signalizovalo maximum na hodnotě 75% uživatelského plného rozsahu, stisknete tlačítko UP nebo DOWN až se na digitálním voltmetru objeví 3,75 Vss.

1. Nastavte digitální voltmetr na měření napětí a připojte Vout+ a Vout- na svorkovnici průtokoměru.
2. Zvolte požadovaný rozsah. Stisknete tlačítko FUNCTION až se na LED objeví “5” (max.) nebo “6” (min.).
3. Stisknete tlačítko UP nebo DOWN, až digitální voltmetr ukazuje požadované napětí pro bod sepnutí – viz výše.
4. Stisknete FUNCTION a pokračujte dále v nastavování nebo se po 12 sekundách bez aktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nové parametry budou platné.



Upozornění!

Během nastavování nesmí
průtokoměr měřit průtok
plynu.

Nastavení K-Faktoru

Hodnota K-faktoru upravuje hodnotu výstupního signálu přístroje, aniž by se změnila kalibrační křivkou z výroby. Kalibrační offset s K-faktorem použijte pro přídavnou kompenzaci rychlostního profilu (výrobní kalibrace zahrnuje korekci původního rychlostního profilu průtokoměru).

Zadání K-faktoru pomocí LCD displeje

K-faktor o hodnotě 1.000 znamená, že výstup není ovlivněn a představuje výrobní nastavení. Můžete zadat jakékoli číslo od 0,500 do 5,000.

1. Zvolte požadovaný rozsah. Stisknete FUNCTION, zadejte heslo. Zvolte opět FUNCTION dokud se neobjeví *K-factor* na displeji.
2. Použijte UP nebo DOWN a zadejte požadovanou hodnotu K-faktoru v technických jednotkách.
3. Zvolte FUNCTION a pokračujte dále, nebo se po 12 sekundách bez aktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nový K-faktor je platný.

Zadání K-faktoru pomocí LED displeje

K-faktor o hodnotě 1.000 Vss znamená, že výstup není ovlivněn a představuje výrobní nastavení. Můžete zadat jakékoli číslo od 0,500 do 5,000 Vss v kroku 3 níže. Jestliže na výstupu přístroje je 3,0 Vss a vy víte, že by mělo být 3,8 Vss, musíte “vnutit” výstupu požadovaných 3,8 Vss nastavením K-faktoru 1,27 Vss ($1,27 = 3,8/3,0$). Použijte tento vzorec pro určení požadovaného napěťového K-faktoru:

$$\text{NAPĚTÍ} = \text{POŽADOVÁNO} / \text{NAMĚŘENO}$$

1. Nastavte digitální voltmetr na napětí a připojte Vout+ a Vout- na svorkovnici průtokoměru.
2. Zvolte požadovaný rozsah. Stisknete tlačítko FUNCTION až se na LED objeví “7”.
3. Stisknete tlačítko UP nebo DOWN až digitální voltmetr ukazuje požadovanou hodnotu K-faktoru jak je uvedeno výše.
4. Zvolte FUNCTION a pokračujte dále, nebo se po 12 sekundách bez aktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nový K-faktor je platný.

Nastavení uživatelského plného rozsahu

Uživatelský plný rozsah (UFS) nastavuje výstupní rozsah průtokoměru v rozmezí od 50% do 100% výrobního plného rozsahu (FFS). Tato vlastnost vám dovolí změnit rozsah napěťového nebo proudového výstupu měřidla pro různé průtoky. Poznámka: jestliže zadáváte nový uživatelský plný rozsah pro Range 2, tento nemůže být menší než 10% uživatelského plného rozsahu Range 1.



Upozornění!

Během nastavování nesmí průtokoměr měřit průtok plynu.

Nastavení uživatelského plného rozsahu pomocí LCD displeje

Plný rozsah nastavený ve výrobě (FFS) je uveden na štítku průtokoměru. Jestliže chcete, aby UFS byl roven FFS, nastavte displej na FFS. Jestliže chcete, aby UFS byl roven 50% FFS, nastavte displej na 50% z FFS.

1. Zvolte žádaný rozsah. Zvolte FUNCTION, zadejte heslo. Opět zvolte FUNCTION až se na displeji objeví *User Full Scale* (Uživatelský plný rozsah).
2. Použijte UP nebo DOWN pro zadání požadované hodnoty UFS vyjádřené v technických jednotkách.
3. Zvolte FUNCTION a pokračujte dále, nebo se po 12 sekundách bez aktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nový UFS je platný.

Nastavení uživatelského plného rozsahu pomocí LED displeje

Jestliže je FFS nastaven na 11,000 sfpm (= stand. krychlových stop za min) a UFS je nastaven na výstup 5,0 Vss nebo 100%, na výstupu průtokoměru bude 5.0 Vss, pokud je 11,000 sfpm na snímači. Chcete-li 6,000 sfpm pro uživatelský plný výstup UFS, použitý v kroku 3 níže, nastavte UFS na 6000/11000 resp. 54,55% výrobního plného rozsahu (FFS). Nastavte napětí na 2,73 Vss (2,73 = 5 x 0,5455). Použijte tento vzorec pro určení požadovaného napětí UFS:

$$\text{NAPĚTÍ} = 5 \times \text{UFS} / \text{FFS}$$

1. Nastavte digitální voltmetr na napětí a připojte Vout+ a Vout- na svorkovnici průtokoměru.
2. Zvolte požadovaný rozsah. Stisknete tlačítko FUNCTION, až se na LED objeví "8".
3. Stisknete tlačítko UP nebo DOWN, až digitální voltmetr ukazuje požadovanou hodnotu uživatelského plného rozsahu, jak je uvedeno výše.

4. Zvolte FUNCTION a pokračujte dále, nebo se po 12 sekundách bez aktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nový UFS je platný.

Nastavení časové konstanty

Změna zpoždění časové konstanty pomocí LCD displeje

1. Zvolte FUNCTION, zadejte heslo. Opět zvolte FUNCTION až se na displeji objeví *Time Response* (časová konstanta).
2. Použitím UP nebo DOWN nastavte konstantu od 0,10 do 7,2 sekund.
3. Zvolte FUNCTION a pokračujte dále, nebo se po 12 sekundách bez aktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nově nastavená hodnota časové odezvy je platná.

Změna časové konstanty pomocí LED displeje

1. Nastavte digitální voltmetr na napětí a připojte Vout+ a Vout- na svorkovnici průtokoměru. Zvolte požadovaný rozsah. Stiskněte tlačítko FUNCTION až se na LED objeví "8".
2. Stiskněte tlačítko UP nebo DOWN, až digitální voltmetr ukazuje požadované napětí (jak je uvedeno v následující tabulce).

Napětí zobrazené na DVM	Časová konstanta (sekundy)	Napětí zobrazené na DVM	Časová konstanta (sekundy)	Napětí zobrazené na DVM	Časová konstanta (sekundy)	Napětí zobrazené na DVM	Časová konstanta (sekundy)
0.5	0.1	1.0	0.3	1.5	0.5	2.0	0.7
2.5	1.2	3.0	1.8	3.5	2.4	4.0	3.6
4.5	4.8	5.0	7.2				

3. Zvolte FUNCTION a pokračujte dále nebo se po 12 sekundách bez aktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nově nastavená hodnota časové konstanty je platná.

Nulování počítadla

Jestliže je váš přístroj vybaven na přání displejem LCD, vynulujete počítadlo použitím magnetických spínačů nebo tlačítka. Pokud nemůžete otevřít kryt průtokoměru, použijte pro nulování počítadla magnet jak je ukázáno níže.

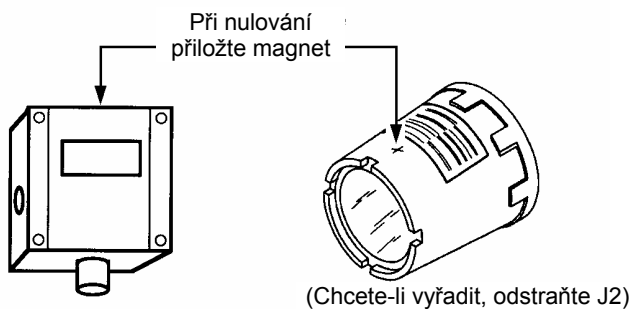
Nulování počítadla pomocí LCD displeje

1. Zvolte požadovaný rozsah. Zvolte FUNCTION, zadejte heslo. Opět zvolte FUNCTION až se na displeji objeví *Total Reset?(nulovat počítadlo?)*.
2. Použijte tlačítko UP a pak DOWN, až se na displeji objeví "Resetting Totalizer." (nulování počítadla).

Nulování počítadla bez otevření krytu

1. Umístěte magnet nad kryt až se na displeji objeví "Resetting Totalizer." (nulování počítadla).

Pouze pro kryty do prostředí s nebezpečím výbuchu: Chcete-li vyřadit funkci magnetického nulování počítadla, odstraňte spojku (J2) z desky elektroniky na místě zobrazeném níže. (Spínač magnetického nulování nelze vyřadit u krytu IP65 - NEMA 4X.)





Upozornění!
Nastavování nuly nebo rozsahu ovlivní kalibraci přístroje.

Použití pokročilých funkcí elektroniky Smart

Nastavení nuly a rozsahu (Funkce 1 až 4) se používá k ověření funkce přístroje a přizpůsobení digitálního signálu analogovému na přístroji s elektronikou Smart. Navíc lze těmito funkcemi kompenzovat odpor vedení u dlouhých signálních kabelů připojených k vaší sběrnici dat nebo zobrazovacímu systému.

Pro nastavování nuly a rozsahu je nutno použít certifikovaný digitální voltmetr, který zde funguje jako etalon. Doporučujeme záznam okamžitých hodnot zobrazených na LCD displeji nebo digitálním voltmetru před prováděním jakýchkoli změn v nastavení nuly a rozsahu. Poznámka: při nastavování nuly se napěťový signál nastavuje na 0 V_{ss} a při nastavování rozsahu se napěťový signál nastavuje na 5 V_{ss} (nebo 10 V_{ss}).

Nastavení nulového napětí



Upozornění!
Nastavování nuly nebo rozsahu ovlivní kalibraci přístroje.

Použijte k nastavení výstupu 0-5 V_{ss} na 0.0 V_{ss}, resp. výstupu 0-10 V_{ss} na 0.0 V_{ss}, funkci Zero Volts (nulové napětí) - (Function 1).

1. Nastavte digitální voltmetr na měření napětí a připojte V_{out}+ a V_{out}-.
2. Zvolte FUNCTION, zadejte heslo (je-li aktivováno). Opět zvolte FUNCTION, až se na LCD displeji objeví *Zero Volts* nebo na LED hodnota "1". Použijte UP nebo DOWN, až digitální voltmetr zobrazí hodnotu mezi 0 a 0.01 V_{ss} (ne méně než 0.005; elektronika Smart nemůže zpracovat záporné hodnoty).
3. Po 12 sekundách bez aktivity se přístroj vrátí do Provozního módu a nový parametr je platný.

Nastavení napěťového výstupu pro max. rozsah

Použijte k nastavení výstupu 0-5 V_{ss} na 5.0 V_{ss}, resp. výstupu 0-10 V_{ss} na 10.0 V_{ss} funkci Span Volts (napětí max. rozsahu) - (Function 2).

1. Nastavte digitální voltmetr na měření napětí a připojte V_{out}+ a V_{out}-.
2. Zvolte FUNCTION, zadejte heslo (je-li aktivní). Opět zvolte FUNCTION, až se na LCD displeji objeví *Span Volts* nebo na LED hodnota "2". Použijte UP nebo DOWN, až digitální voltmetr zobrazí hodnotu mezi 4.99 a 5.01 V_{ss}. (U varianty 0-10 V_{ss} je konečná hodnota 9.99 až 10.01 V.)
3. Po 12 sekundách bez aktivity se přístroj vrátí do Provozního módu a nový parametr je platný.

Nastavení proudu pro minimum rozsahu

Proudový výstup 4-20 mA je možno nastavit pomocí kalibrátoru nebo certifikovaného digitálního multimetru (DMM). Před prováděním změn si ověřte, že celkový odpor smyčky celého systému splňuje požadavky na mezní hodnoty podle obrázku 2-12. Před prováděním změn rovněž doporučujeme zaznamenat aktuální hodnotu nastavení nuly. Při nastavení nuly bude hodnota na výstupu 4 mA.

Použijte k nastavení výstupu 4-20 mA na 4.0 mA funkci *Zero mA* (Function 3).

1. Zvolte schéma zapojení pro váš model přístroje – viz následující strana. Pro dosažení lepší přesnosti změřte celkový odpor smyčky a velikost zátěže. Výstup 4-20 mA je při výrobě kalibrován se zátěží 250 Ω. Případně můžete jen připojit ke stávající proudové smyčce ampérmetr (DMM, kalibrátor v režimu měření) a odečíst hodnotu proudu. Podrobnosti o proudových smyčkách s galvanickým oddělením a bez něj jsou uvedeny v kapitole 2.
2. Zvolte FUNCTION, zadejte heslo (je-li aktivní). Opět zvolte FUNCTION, až se na LCD displeji objeví *Zero mA* nebo na LED hodnota "3". Použijte UP nebo DOWN, až digitální voltmetr zobrazí hodnotu mezi 3.95 a 4.05 mA.

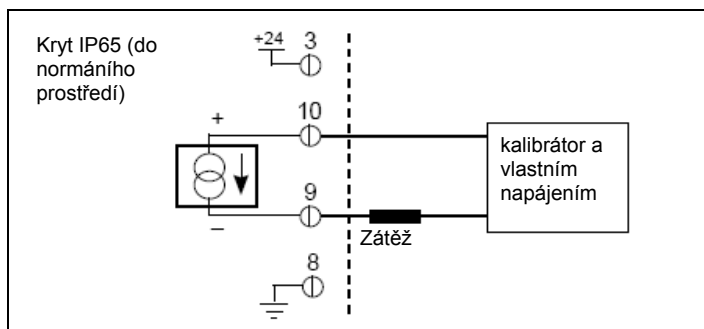
3. Po 12 sekundách bez aktivity se přístroj vrátí do Provozního módu a nový parametr je platný. Zapojte smyčku původním způsobem.

Nastavení proudu pro maximum rozsahu

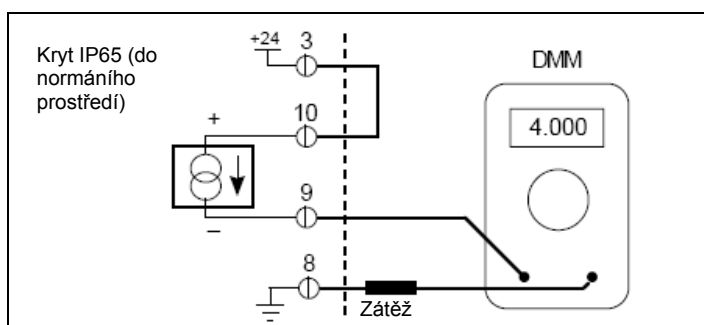
Proudový výstup 4-20 mA je možno nastavit pomocí kalibrátoru nebo certifikovaného digitálního multimetru (DMM). Před prováděním změn si ověřte, že celkový odpor smyčky celého systému splňuje požadavky na mezní hodnoty podle obrázku 2-12. Před prováděním změn rovněž doporučujeme zaznamenat aktuální hodnotu nastavení nuly. Při nastavení maxima rozsahu bude hodnota na výstupu 20 mA.

Použijte k nastavení výstupu 4-20 mA na 20.0 mA funkci *Span mA* (Function 4).

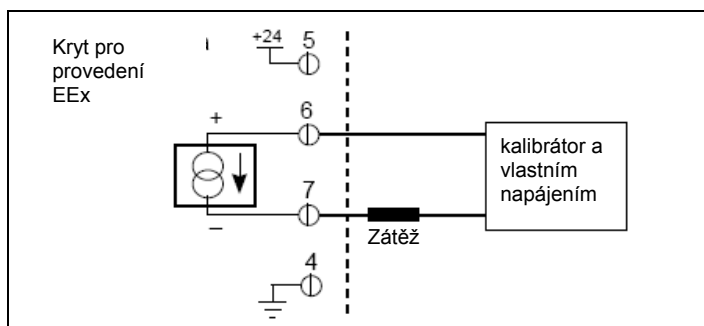
1. Zapojte dle pokynů v kroku 1 v kapitole „Nastavení proudu pro minimum rozsahu.
2. Zvolte FUNCTION, zadejte heslo (je-li aktivní). Opět zvolte FUNCTION, až se na LCD displeji objeví *Span mA* nebo na LED hodnota “4”. Použijte UP nebo DOWN, až digitální voltmetr zobrazí hodnotu mezi 19.95 a 20.05 mA.
3. Po 12 sekundách bez aktivity se přístroj vrátí do Provozního módu a nový parametr je platný. Zapojte smyčku původním způsobem.



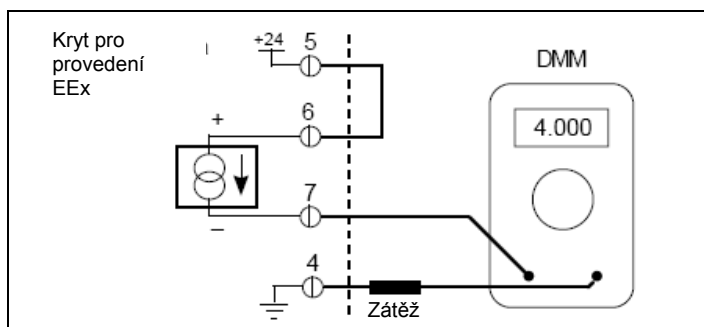
Obr. 3-3. Připojení pro nastavení proudu (s oddělením)



Obr. 3-4. Připojení pro nastavení proudu (bez oddělení)



Obr. 3-5. Připojení pro nastavení proudu (s oddělením)



Obr. 3-6. Připojení pro nastavení proudu (bez oddělení)

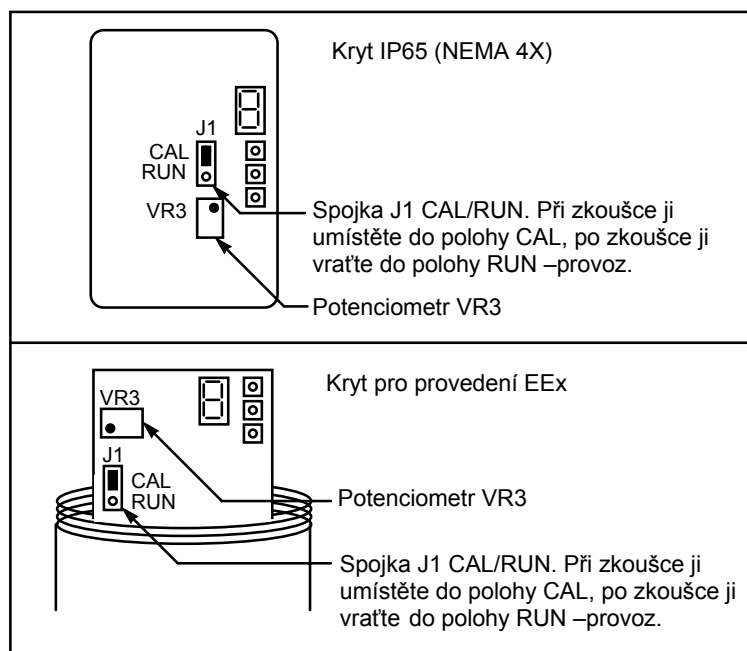
Ověření funkce přístroje

Funkci přístroje můžeme přezkoušet tak, že přiložíme známou vstupní hodnotu a ověříme, zda na výstupu průtokoměru je očekávaná hodnota. Tento test nám potvrdí, zda mikroprocesor, převodníky A/D a D/A, linearizační člen a displej pracují správně. Přezkoušení funkce snímače se provede změřením odporu snímačů rychlosti a teploty a srovnáním výsledku s kalibračními daty dodanými s průtokoměrem. Tyto testy ověří, zda průtokoměr pracuje v pořádku a kalibrační proměnné se nezměnily v důsledku driftu nebo změny hodnot.

K provedení zkoušky jsou potřebné tyto přístroje:

- Certifikovaný digitální multimetr s minimálně 4 číslicemi, přesnost min. $\pm 0,1\%$ z rozsahu
- Kalibrační certifikát dodaný s průtokoměrem
- Nástroj pro nastavování malého potenciometru (šroubovák)

Před zahájením zkoušek prostudujte nejdříve obrázek 3-3 a obrázek 3-4, abyste se seznámili s umístěním prvků.



Obr. 3-7. Umístění prvků při ověření funkce přístroje



Upozornění!

Před zahájením tohoto postupu ověřte, zda průtokoměr není připojen k řídicímu systému. Jakékoli nastavování elektroniky může způsobit přímé změny v řízení procesu.

Postup ověření funkce elektroniky

1. Ověřte si, zda průtokoměr je odpojen od jakékoli dálkové komunikace. Nastavení uživatelského plného rozsahu musí být stejné jako nastavení maxima rozsahu z výroby. Pokud tomu tak není, upravte hodnotu uživatelského plného rozsahu.
2. Je nutno mít k dispozici Kalibrační certifikát dodaný s průtokoměrem. Do tabulky 3-1 zaznamenejte pět hodnot napětí můstku, výstupní hodnoty (V_{ss} nebo mA) a zobrazené hodnoty průtoku.
3. Od průtokoměru odpojte napájení. Sejměte kryt(y) průtokoměru, abyste měli přístup ke svorkovnici a elektronice.
4. Nastavte multimetr na rozsah 20 V. Připojte ke svorkám BV(+) a BV(-) na svorkovnici průtokoměru.
5. Přesuňte spojku J1 Cal/Run na elektronice Smart do polohy CAL. Ověřte si polohu potenciometru VR3 na elektronice Smart. Připojte napájení k průtokoměru.
6. Nastavujte potenciometr VR3, až údaj multimetru odpovídá prvnímu bodu napětí můstku (údaj musí být v rozmezí $\pm 0,002 V_{ss}$ z hodnoty napětí můstku).
7. Zaznamenejte výsledný průtok na displeji LCD do tabulky 3-1. Pokud nepoužíváte displej nebo raději hodnotíte podle analogových výstupních signálů, přesuňte multimetr + přípoj na Vout (+). Poznamenejte si výsledné výstupní napětí do tab. 3-1. Nastavte kalibrovaný multimetr na měření proudu a připojte ho do smyčky. Zaznamenejte výsledný proudový výstup do tabulky 3-1.
8. Opakujte krok 6 a krok 7 a zaznamenejte výsledky zbývajících čtyř hodnot napětí můstku do tab. 3-1. Porovnejte hodnoty zaznamenané v tab. 3-1. Naměřené hodnoty se musí nacházet uvnitř tolerančního pásma přesnosti průtokoměru uvedeného v Kalibračním certifikátu.
9. Pokud je sběr dat hotov, vypněte napájení průtokoměru. Odpojte multimetr od svorkovnice průtokoměru.
10. Spojku J1 Cal/Run dejte do polohy RUN. Ověřte, zda spojka je spolehlivě na místě před zahájením provozu průtokoměru. Na průtokoměr opět nasad'te kryt.

Kalibrační certifikát				Naměřené výsledky			
Hodnota rozsahu	Napětí můstku	Naměřený průtok	Výstup (V nebo mA)	Naměřený průtok (LCD)	Vypočít. přesnost	Výstup (V nebo mA)	Vypočít. přesnost
0%							
25%							
50%							
75%							
100%							

Tabulka 3-1. Výsledky zkoušky elektroniky

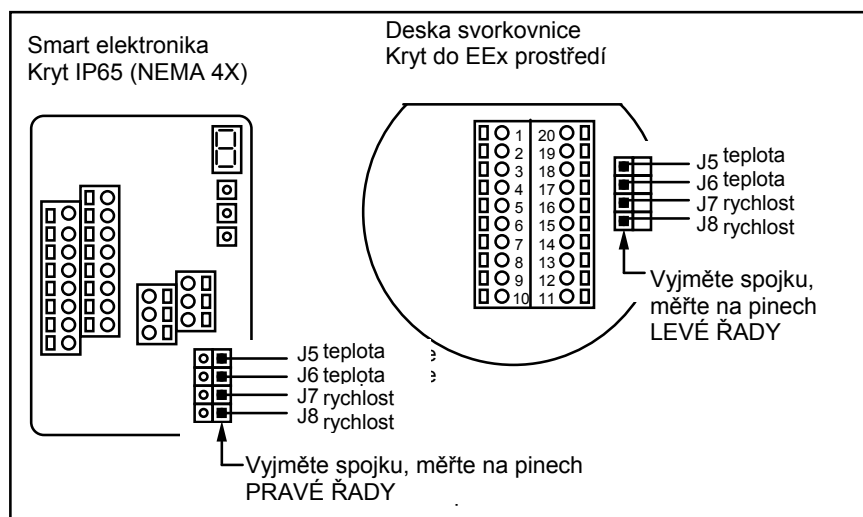
Ověření funkce snímače



Výstraha!

Nepřipojujte napájení k průtokoměru při odpojené spojnici snímače. To by mohlo způsobit přehřátí snímače a/nebo poškození elektroniky.

1. Zjistěte teplotu Ro (naměřený odpor při 0°C) a velikost Alpha uvedenou v Kalibračním certifikátu dodaném s průtokoměrem.
2. **Vypněte napájení průtokoměru. Před dalším pokračováním ho nechejte 6 minut vychladit.**
3. Sejměte kryt průtokoměru, abyste získali přístup ke svorkám pro připojení snímače. Vyjměte 4polohovou spojnku z J5, J6, J7 a J8 (umístění viz níže).



Obr. 3-8. Umístění prvků při zkoušce snímače

4. Přepněte multimetr na měření odporu v rozsahu 200 Ω. Připojte multimetr ke svorkám TB3 a TB6 v krytu IP65 (do normálního prostředí), resp. ke svorkám TB16 a TB17 v krytu do prostředí EEx. Měřte odpor kabelu mezi svorkami a zaznamenejte ho (v Ω) do tabulky 3-2.
5. Nastavte multimetr na rozsah 2 kΩ. Připojte multimetr ke svorkám J5 a J6 (snímač teploty). Měřte odpor mezi J5 a J6 a zaznamenejte ho (v Ω) do tabulky 3-2.
6. Nastavte multimetr na rozsah 200 Ω. Připojte multimetr ke svorkám J7 a J8 (snímač rychlosti). Měřte odpor mezi J7 a J8 a zaznamenejte ho (v Ω) do tabulky 3-2.
7. Vypočtete R_{final} odečtením hodnot ve sloupci 1 od hodnot ve sloupci 2. Zapište vypočtené hodnoty do sloupce 3 tabulky 3-2.
8. Použitím naměřených odporů a hodnot R_0 a αR_0 z kalibračního certifikátu vypočtete teplotu pro každý snímač podle následujícího vzorce:

$$T = \frac{R_{final} - R_0}{\alpha \times R_0}$$

Kde

T = teplota ve °C

R_{final} = naměřený odpor snímače

R_0 = odpor při 0°C (z kalibračního certifikátu)

Alpha = konstanta snímače (z kalibračního certifikátu)

9. Porovnejte výsledky zaznamenané v tabulce 3-2. Snímače jsou vyhovující, pokud se navzájem liší max. o 10°C.
10. Odpojte multimetr a vraťte čtyřpolohovou spojku na svorky snímače. **Před připojením napájení ověřte, zda spojka je spolehlivě na místě.** Nasad'te kryt.

Sloupec 1	Sloupec 2	Sloupec 3	Sloupec 4
Odpor kabelu	Odpor snímače teploty	R_{final}	T (z rovnice)
Odpor kabelu	Odpor snímače rychlosti	R_{final}	T (z rovnice)

Tabulka 3-2. Výsledky zkoušky snímače

Kapitola 4 Odstraňování poruch a opravy

Odstraňování poruch průtokoměru



Výstraha!

Před zahájením jakékoli opravy průtokoměru si ověřte, zda potrubí není pod tlakem.

Před demontáží jakékoli části hmotnostního průtokoměru odpojte síťové napájení.

Odstraňování poruch hardware začnete kontrolou přístroje podle následujících bodů.

1. Zkontrolujte přítomnost napájení, jeho hodnotu a polaritu.
2. Zkontrolujte zapojení průtokoměru podle popisu v kapitole 2.
3. Zkontrolujte, zda byly dodrženy ukliďňovací délky – viz str. 12.
4. Zkontrolujte, zda indikátor ukazuje ve směru proudění média.
5. Zkontrolujte, zda neexistují žádné úniky v měřeném potrubí.

Po ověření výše uvedených skutečností postupujte podle postupu na odstraňování poruch uvedeném na následující straně. Pokud potřebujete vrátit průtokoměr výrobci, postupujte podle pokynů na str. 46.

Kalibrace průtokoměru

Sierra Instruments vlastní plně vybavenou zkušebnu. Veškeré měřicí a testovací zařízení používané při kalibraci přístrojů Sierra odpovídá NIST. Firma Sierra má certifikaci ISO-9001 a splňuje požadavky ANSI/NCSL-Z540 a ISO/IEC Guide 25. Pokud snímač nebo elektronika byly poškozeny nebo chcete pouze průtokoměr nakalibrovat, kontaktujte distributora (adresy jsou na 1. straně tohoto návodu). Kalibraci smí provést pouze kvalifikovaná osoba s použitím zařízení, které odpovídá NIST.

Závada	Možná příčina	Řešení
Měřené hodnoty jsou špatné nebo kolísají	Velmi proměnlivý nebo nehomogenní průtok	Dodržte požadavky na instalaci uvedené v kapitole 2
	V protékajícím plynu je vlhkost	Instalujte odlučovač vody nebo filtr před snímačem průtokoměru
	Nejsou dodrženy doporučené uklidňovací délky před a za přístrojem	Postupujte podle pokynů v kapitole 2
	Poškozený prvek snímače	Vraťte výrobci k výměně
	Elektronika je vadná	Vraťte výrobci k přezkoušení
Naměřené hodnoty se jeví jako příliš vysoké nebo příliš nízké	Zemnicí smyčka	Zkontrolujte zapojení, viz kapitola 2
	Snímač není správně vložen do potrubí	Opravte montáž tak, aby indikátor průtoku na přístroji odpovídal směru průtoku média
Přístroj nezobrazuje žádné hodnoty	Snímač není zasunut do potřebné hloubky	Ujistěte se, že senzor je umístěn v ose potrubí
	Vypnuté napájení	Zapněte napájení
	Potlačení nízkých průtoků je nastaveno na příliš vysokou hodnotu	Opravte nastavení; použijte Smart interface software
	Skutečný průtok je menší než minimální průtok, který je schopen přístroj měřit	Kontaktujte distributora
	Průtok převyšuje maximální rozsah průtokoměru	Nastavte uživatelský plný rozsah na velikost výrobního max. rozsahu Zmenšete průtok pod maximální rozsah uvedený na výrobním štítku nebo kontaktujte výrobce (distributora)
	Porucha snímače	Vraťte výrobci k přezkoušení
	Porucha desky elektroniky	Vraťte výrobci k přezkoušení
	Narušený rychlostní profil v místě měření	Najděte pro průtokoměr vhodnější umístění
Silně turbulentní průtok	Průtokoměr nesmí být umístěn v blízkosti ventilátoru, statického směšovače nebo ventilu	

Vrácení přístroje výrobci

Před vrácením jakéhokoli hmotnostního průtokoměru výrobci musíte si vyžádat a vyplnit „Sierra Calibration/Repair Data Sheet“ (datový formulář pro kalibraci nebo opravu). Pro tento účel kontaktujte distributora – kontakty viz 1.strana tohoto návodu.

Ke každému přístroji zaslanému zpět výrobci musí být přiložen správně vyplněný výše uvedený formulář.