

Řada Sierra 780S Flat-Trak™

Hmotnostní průtokoměry

Provozní předpis

Typové označení IM-78S
07/99 Revize B
1. české vydání 01/2005



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 praha@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

Flat-Trak™, 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

Řada 780S Flat-Trak hmotnostní průtokoměry	1-1
Používání této příručky	1-1
Bezpečnostní informace a poznámky	1-2
Přejímka jednotlivých přístrojů	1-2
Technická asistence	1-2
Měřicí princip přístrojů rady 780S.....	1-3
Vlastnosti elektroniky Smart	1-4
Varianty pro kryty.....	1-5
Smart Interface™ Software.....	1-5

Kapitola 2 Montáž a zapojení

Přehled montáže.....	2-1
Požadavky na ukliďňovací délky	2-2
Instalace průtokoměru.....	2-2
Změna orientace displeje	2-3
Připojení vodičů	2-4
Zapojení napájecí části.....	2-5
Zapojení výstupního signálu	2-7
Zapojení mezních spínačů	2-10
Zapojení odděleného provedení.....	2-11
Zapojení volby rozsahu.....	2-13

Kapitola 3 Provoz

Uvedení průtokoměru do provozu	3-1
Základní vlastnosti Smart elektroniky	3-2
LCD displej s krytem pro EEx prostředí	3-2
Programovací menu LCD displeje.....	3-3
Programovací menu jednomístné LED displeje	3-4
Zadávání parametrů mezních spínačů.....	3-5
Nastavení K-Faktoru	3-6
Nastavení uživatelského plného rozsahu	3-7
Nastavení časové konstanty	3-8
Nulování počítadla	3-9
Použití elektroniky s funkcí Smart.....	3-11
Nastavení nulového napětí.....	3-11
Nastavení napětí pro max. rozsah	3-11
Nastavení proudu pro min. rozsahu	3-12
Nastavení proudu pro max. rozsah	3-12
Ověření funkce přístroje	3-13
Postup ověření funkce přístroje	3-14

Ověření funkce snímače.....3-15

Kapitola 4 Odstraňování poruch a opravy

Odstraňování poruch průtokoměru4-1

Vrácení přístroje výrobci4-3

Příloha A Technické údaje

Výstrahy a upozornění

Výstraha! Schválení průtokoměrů do prostředí s nebezpečím výbuchu a typy ochrany závisí na konkrétním modelu průtokoměru. Před instalací průtokoměru v prostředí s nebezpečím výbuchu nejprve zkontrolujte výrobní štítek!

Výstraha! Zapojování je nutno provádět při vypnutém napájení.



Výstraha! Aby se zabránilo úrazu elektrickým proudem, dodržujte při zapojování přístroje příslušné bezpečnostní předpisy a normy. Pokud toto neučiníte, hrozí nebezpečí zranění nebo smrti. Všechna připojení ke střídavé síti musí být ve shodě se směrnicemi CE.

Výstraha! Nezapínejte průtokoměr k napájecímu zdroji, pokud je odpojena spojka snímače. Může dojít k přehřátí snímačů a/nebo poškození elektroniky.

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

Výstraha! Před demontáží jakékoli části průtokoměru odpojte napájecí zdroj.

Upozornění! Změna délky kabelu nebo výměna snímačů nebo připojení snímačů ovlivní přesnost průtokoměru. Nesmíte zvětšovat nebo zmenšovat délku dodaných kabelů bez vrácení přístroje do výrobního závodu k recalibraci.

Upozornění! Jsou-li provozním médiem toxické nebo agresivní plyny, je nutno přístroj při neutralizaci pečlivě proplachovat inertním plynem po dobu alespoň čtyři hodiny při plném tlaku plynu.

Upozornění! Používejte kabely odolávající teplotě min. 70°C.

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

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 na kovový, zemněný předmět
- uchopte 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

Řada 780S Flat-Trak™ Hmotnostní průtokoměry

Hmotnostní průtokoměr řady Sierra780S Flat-Trak představuje spolehlivé řešení měření hmotnostního průtoku plynu. Velké měřicí rozpětí a rychlá odezva umožňují použití pro mnoho obtížných aplikací v měření plynu. Průtokoměr řady 780S řeší problémy spojené s monitorováním průtoku tam, kde nejsou k dispozici dostatečné uklidňovací délky. Usměrňovač průtoku, vestavený v přístroji, vytváří symetrický rychlostní profil pomocí dvou perforovaných destiček z korozivzdorné oceli přivařených v tělese mezi snímačem a vstupním připojením. Toto usměrnění umožňuje redukovat požadavky na délku potrubí před vtokem na méně než tři průměry po obvyklých překážkách průtoku.

Průtokoměr je řízen mikroprocesorem a obsahuje tyto funkce: nastavení rozsahu průtoku, hodnocení naměřených hodnot a diagnostiku snímače. Naměřený průtok nebo celkové protečené množství, stejně jako další nakonfigurované proměnné se zobrazují na LCD displeji (na přání). Průtokoměr obsahuje galvanicky oddělený výstup průtoku, dva mezní spínače a jeden kontaktní 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.

Instalace hmotnostního průtokoměru řady 780S je jednoduchá. Průtokoměr se dále vyznačuje snadnou obsluhou, dlouhodobou spolehlivostí a přesným měřením hmotnostního průtoku v širokém rozsahu průtoku.

Používání této příručky

Tato příručka obsahuje informace, které potřebujete pro instalaci a obsluhu průtokoměru řady 780S. 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

Technické údaje výrobku se nacházejí v Příloze A.

Bezpečnostní informace a poznámky

Značky poznámky, výstraha a nebezpečí se používají v celé příručce, aby upoutaly vaši pozornost 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.



Poznámka

Tato značka se objeví s krátkou zprávou, aby upoutalo vaši pozornost na důležitou informaci.

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:

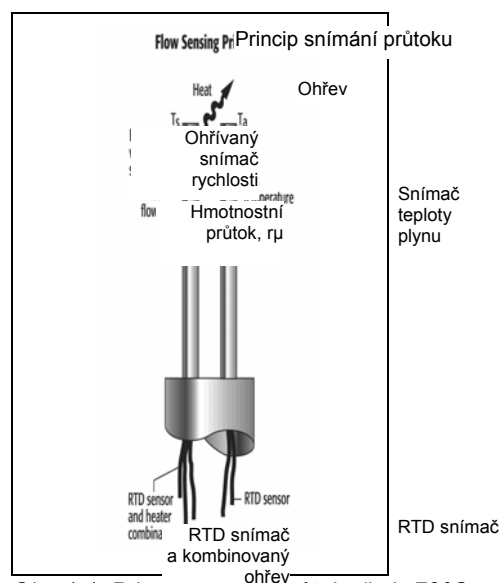
- rozsah průtoku, výrobní číslo a objednávací číslo Sierra (všechno je uvedeno na štítku měřidla)
- verze software (zobrazí se při startu)
- váš problém a všechny kroky, které jste udělali k jeho odstranění
- provozní informace (plyn, tlak, teplota a konfigurace potrubí)

Měřicí princip přístrojů řady 780S

Unikátní snímač Sierra's Steel-Trak™ se vyznačuje nepřekonanou přesností, robustností a spolehlivostí v řadě průmyslových průtokoměrů Sierra. Snímač Steel-Trak se skládá ze dvou snímacích prvků a snímače rychlosti a snímače teploty, který automaticky koriguje změny v teplotě plynu.

Je-li na průtokoměr přivedeno napájení, elektronika převodníku ohřívá snímač rychlosti na konstantní rozdíl teploty nad teplotu plynu a měří chladicí účinek protékajícího plynu. Elektrický příkon nutný pro udržení konstantního rozdílu teploty je přímo úměrný hmotnostnímu průtoku plynu.

Obě čidla jsou platinové odporové teplotní snímače (RTD). Platinový drát RTD je navinut na robustní keramický trn, který je pevný a stabilní. Snímače Steel-Trak jsou zapouzdřeny do robustního pouzdra z korozi-vzdorné oceli 316.



Obr. 1-1. Princip snímání průtoku řady 780S

Vlastnosti elektroniky Smart

Ověření přístroje

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

Plný 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.

Alarmy

Je možno naprogramovat nezávisle pro každý rozsah průtoku horní alarm a spodní alarm nebo alarmové okno. Polovodičové kontakty jsou opticky odděleny.

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 v 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 aktuální 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 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

Sierra's Smart Interface Windows™ - software lze použít pro připojení vašeho PC přímo k hmotnostnímu průtokoměru. Kabel pro připojení RS-232 s disketou obsahující programové a systémové soubory jsou dodávány s přístrojem. Návod k obsluze viz uživatelská příručka pro Smart Interface. (Objednací kód pro tento SW je 780-SIP.)

Kapitola 2 Montáž

Přehled montáže

**Nebezpečí!**

Schválení průtokoměrů do prostředí s nebezpečím výbuchu a typy ochrany závisí na konkrétním modelu průtokoměru. Před instalací průtokoměru v prostředí s nebezpečím výbuchu nejprve zkontrolujte výrobní štítek.

Řada 780S Flat-Trak™ je k dispozici s přírubami ANSI nebo DIN, připojením NPT nebo v provedení pro přivaření do potrubí. Pro usnadnění montáže je měřidlo dodáváno smontované.

Před instalací průtokoměru zkontrolujte:

1. Tlak a teplota v potrubí nesmí překročit dovolené hodnoty pro aplikaci průtokoměru. Teplota nesmí kolísat o více než o 100°C kolem kalibrační teploty. Tlak v potrubí nesmí kolísat více než o 3,4 baru kolem kalibračního tlaku.
2. Umístění musí splňovat požadované minimální ukliďňovací délky (počet průměrů potrubí) před a za snímačem (viz tabulka 2-1).
3. 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 .
4. Používáte-li průtokoměr schválený do prostředí s nebezpečím výbuchu, ověřte si, že kabelové vývodky do přístroje splňují požadavky pro toto prostředí a příslušný typ ochrany.
5. 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, které mohou působit víry a nesymetrii rychlostního profilu
- zdroje tepla, které mohou způsobit rychlé změny teploty

Požadavky na uklidňovací délky

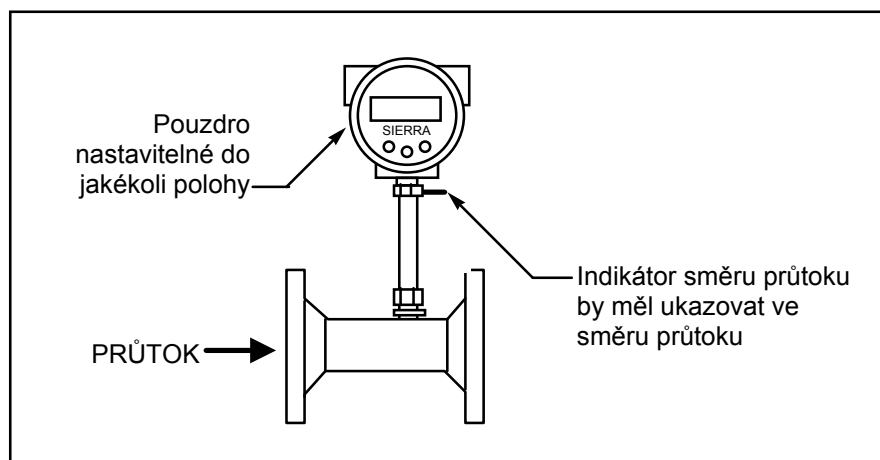
Zvolte takové místo pro montáž, kde je minimální narušení rychlostního profilu. Ventily, kolena, regulační armatury a další potrubní prvky mohou způsobit nepravidelnosti v průtoku. Zkontrolujte váš potrubní systém, zda obsahuje prvky uvedené v tabulce níže. Abyste dosáhli požadované přesnosti a opakovatelnosti,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

Překážka v potrubí	Požadavky před snímačem ⁽¹⁾
Jednoduché 90° koleno nebo T-kus	1 D
Redukce (4:1)	3 D
Rozšíření	3 D
Po regulačním ventilu	3 D
Dvě 90° kolena (ve stejné rovině)	3 D
Dvě 90° kolena (v různých rovinách)	5 D

(1) Počet průměru (D) rovného potrubí mezi překážkou a snímačem průtokoměru.

Tabulka 2-1. Požadavky na uklidňovací délky při montáži

Instalace průtokoměru



Obr. 2-1. Orientace průtokoměru (Zobrazeno přírubové připojení)

Při umístění průtokoměru dbejte na indikátor směru průtoku na snímači. Měřidlo instalujte tak, aby indikátor směru průtoku ukazoval ve směru průtoku. Instalace měřidla proti tomuto směru může mít za následek nepřesné měření průtoku.

**Výstraha!**

Jsou-li médiiem toxické nebo agresivní plyny, neutralizujte potrubí inertním plynem po dobu minimálně čtyř hodin při plném průtoku před instalací průtokoměru.

Instalace průtokoměru:

1. Zastavte průtok plynu. Ověřte, zda potrubí není pod tlakem. Ověřte, zda místo montáže odpovídá požadavkům na minimální uklidňovací délky potrubí podle tabulky 2-1.
2. Připravte přípojovací příruby nebo armatury. (Před použitím je nutno jednotlivé prvky očistit stlačeným čistým a suchým plynem). Instalujte ve vertikální poloze. U horizontálního potrubí s měřeným plynem o teplotě nad 130°C instalujte průtokoměr v 90-stupňovém úhlu aby se zabránilo přehřátí elektroniky.
3. Průtokoměr usadíte a vyrovnejte připojení s těsněním tak, aby na obou přírubách bylo těsnění zároveň s přírubami a nevyčnívalo do potrubí; překážky v potrubí by způsobily nepřesnost měření. Ověřte, zda indikátor směru průtoku ukazuje ve směru průtoku.
4. Zajistěte spojení podle příruček dodaných výrobcem přípojovacích prvků nebo přírub.
5. Je-li zapotřebí, nastavte displej (dodaný na přání) do žádané polohy podle následujících pokynů.

Změna orientace displeje (pouze u krytů do prostoru s EEx)

Podle požadavku na instalaci je možno změnit polohu displeje. Chcete-li otočit desku displeje, postupujte takto :

1. Použijte 1/16“ šestihranný klíč pro uvolnění šroubu, upevňujícího širší konec krytu. Otáčejte proti směru hodinových ručiček a vyjměte.
2. Vyjměte 4 šrouby. Uvolněte západku, která zajišťuje konektor plochého kabelu.
3. Otočte desku displeje do požadované polohy. Připojte znovu plochý kabel na desku displeje.
4. Znovu vložte 4 šrouby. Vložte kryt. Utáhněte šroub.

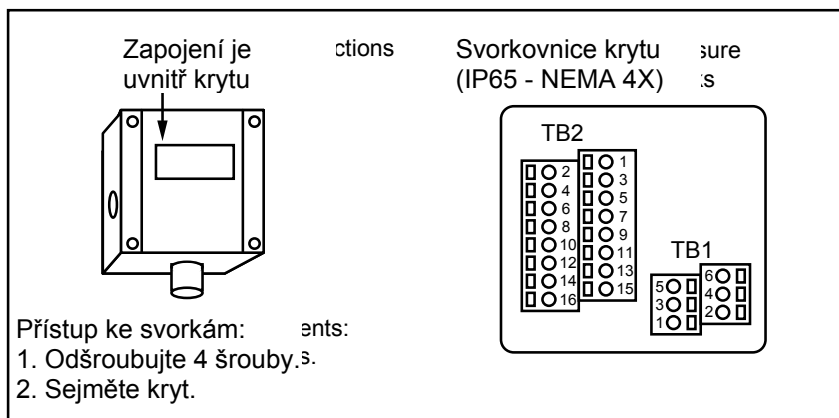
Připojení vodičů



Nebezpečí!

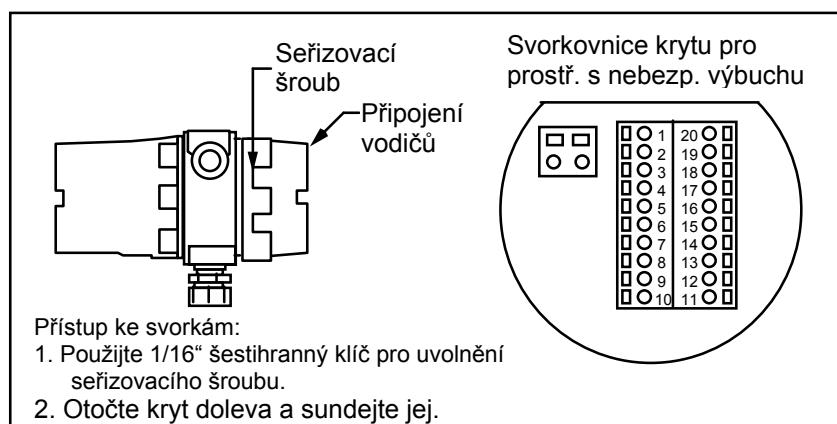
Aby se zabránilo úrazu elektrickým proudem, dodržujte při zapojování tohoto přístroje k napájecímu zdroji a periferním zařízením příslušné bezpečnostní předpisy. Nedodržení by mohlo způsobit zranění nebo smrt. Všechna připojení musí být v souladu s platnými normami.

U pouzdra (krytu) s krytím IP 65 (NEMA 4X) použijte pro připojení napájení a signálu svorkovnici TB2, pro připojení snímače TB1. (Označení svorek je uvnitř krytu.)




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


U provedení pro prostředí s nebezpečím výbuchu použijte pro připojení svorkovnici umístěnou uvnitř užšího konce krytu průtokoměru. (Svorky jsou označeny pod krytem). Dodržujte všechny požadavky příslušných norem a předpisů pro elektrická zapojení a pokyny na následujících stranách.



Obr. 2-3. Přístup ke svorkám v krytu do prostředí s nebezpečím výbuchu

Zapojení napájecí části


Nebezpečí!
 Připojování je nutno provádět s vypnutým napájením.

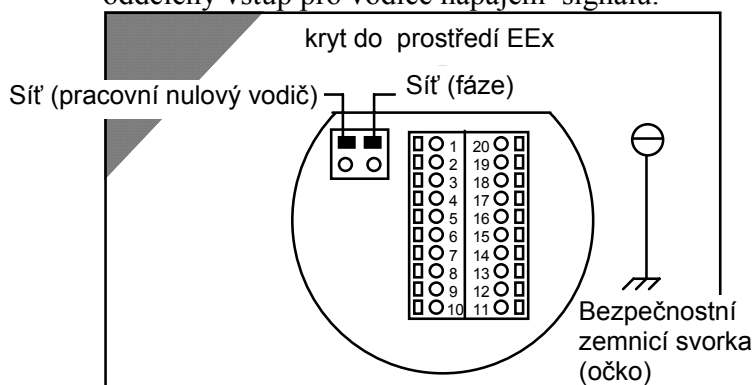

Výstraha!
 Připojovací vodiče musí snášet teplotu min. 70°C.

Zapojení napájení Ustř

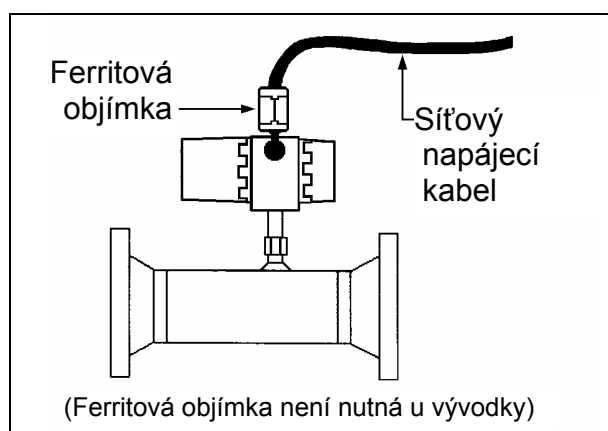
Průřez napájecích vodičů musí být 26 až 16 AWG, odizolujte 6 mm. Připojte napájení 100 až 240 VAC (300 mA maximální zátěž) ke svorkám fáze a pracovního nulového vodiče v malé svorkovnici se dvěma vývody. Zemnicí vodič připojte na bezpečnostní zemnicí svorku (očko). Utahovací moment je 0,5 až 0,6 Nm.

Jestliže nepoužíváte pevnou kovovou vývodku, je nutno umístit feritový kroužek těsně za vstup napájecích vodičů do krytu (obr. 2-5). U všech provedení do prostředí s nebezpečím výbuchu (EEx) se musí používat pouze certifikované prvky u obou kabelových vstupů do krytu.

Kryt pro prostředí s nebezpečím výbuchu má dvě oddělené vývodky, aby se zajistilo oddělení mezi vodiči napájení a vodiči výstupního signálu. Aby se eliminovala možnost přenosu rušení, použijte oddělený vstup pro vodiče napájení signálu.



Obr. 2-4. Připojení napájení



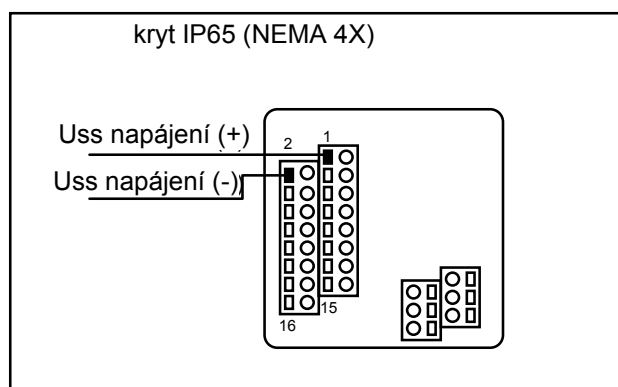
Obr. 2-5. Instalace ferritové objímky



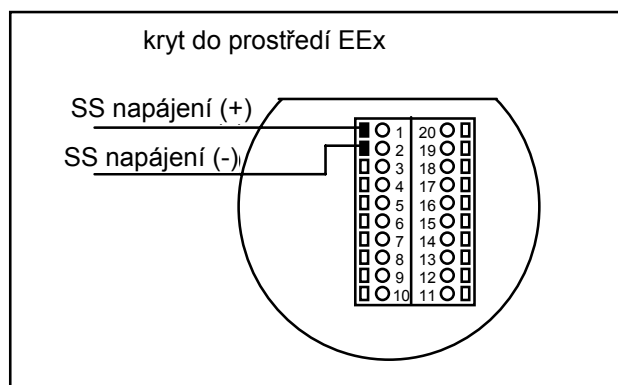
Zapojení napájení Uss

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. Uťahovací 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. 2-6. Připojení stejnosměrného napájení



Obr. 2-7. Připojení stejnosměrného napájení

Zapojení výstupního signálu

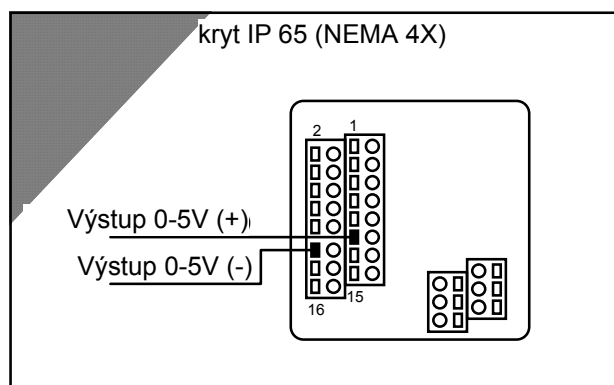
Vodiče výstupního signálu musí být stíněny. Je nutno použít kovové kabelové vývodky, které umožňují připojení stínění kabelu. Stínění kabelu se připojí k zemnici svorce.

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

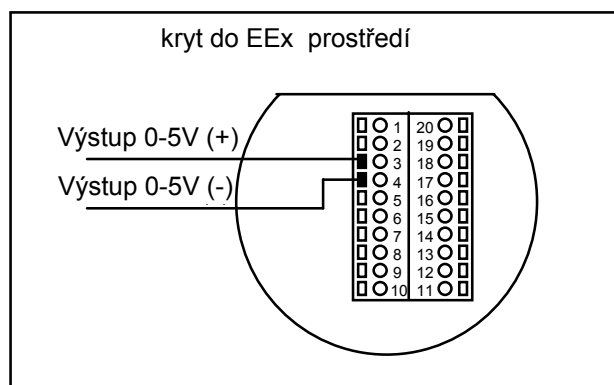
Zapojení napěťového výstupu

Signál 0-5 Vss (0-10 Vss na přání) může pracovat do zátěže minimálně 1000 Ohm. 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 spodních obrázků.



Obr. 2-8. Zapojení napěťového výstupního signálu



Obr. 2-9. Zapojení napěťového výstupního signálu

Zapojení proudového výstupu 4-20 mA

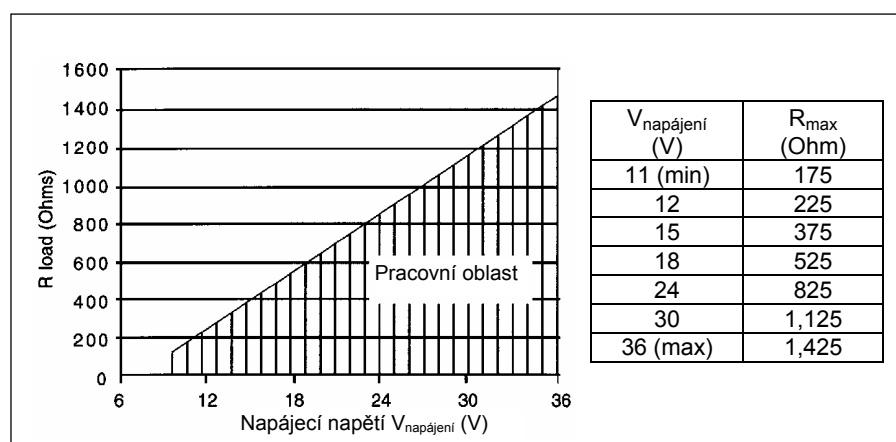
Výstup proudové smyčky 4-20 mA může být aktivní (napájený ze zdroje průtokoměru, galv. není oddělen) nebo pasivní (napájený z vnějšího zdroje, galv. oddělený). Chcete-li galvanicky oddělený výstup 4-20 mA, je nutno použít externí zdroj 12 až 36 Vss.

Maximální odpor smyčky (zátěž) pro oba typy výstupu proudové smyčky je závislý na napájecím napětí a je uveden v obr. 2-10.

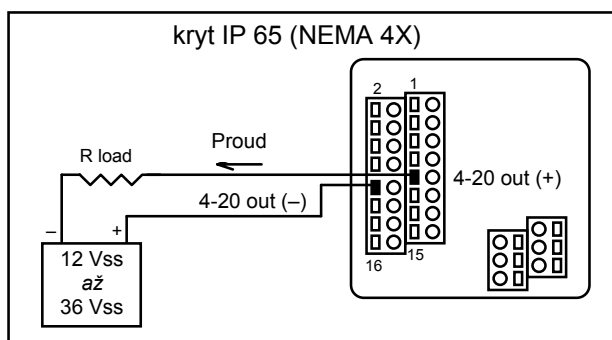
R_{load} je celkový odpor ve smyčce, včetně odporu vodičů. Chcete-li vypočítat R_{max} , max. odpor zátěže pro smyčku R_{load} , použijte maximální proud smyčky 20 mA. Napěťový úbytek ve smyčce na odporu je 20 mA krát R_{load} a tento úbytek se odečte od vstupního napětí. Tedy:

$$R_{max} \text{ maximální odpor zátěže} = 50 * (V_{\text{napájení}} - 7.5V)$$

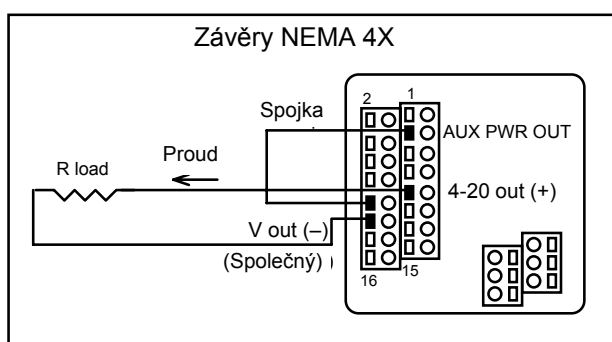
Jestliže se použije externí napájecí zdroj pro galvanicky oddělený výstup 4-20 mA, zapojte jej podle obrázku 2-11 nebo 2-13. U interně napájeného, neodděleného výstupu 4-20 mA proveďte zapojení podle obrázku 2-12 nebo 2-14.



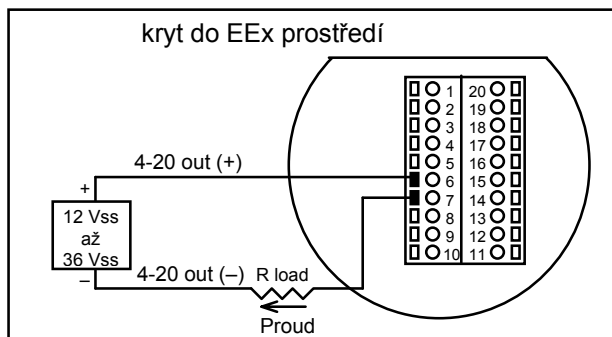
Obr 2-10. Závislost maximálního odporu zátěže na napájecím napětí



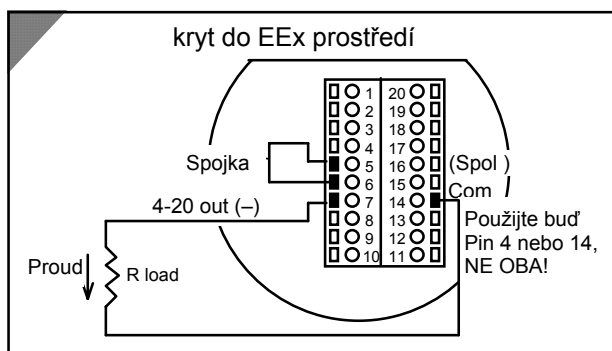
Obr. 2-11. Zapojení galv. oddělené proudové smyčky 4-20 mA



Obr. 2-12. Zapojení proudové smyčky 4-20 mA s vnitř. napájením



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



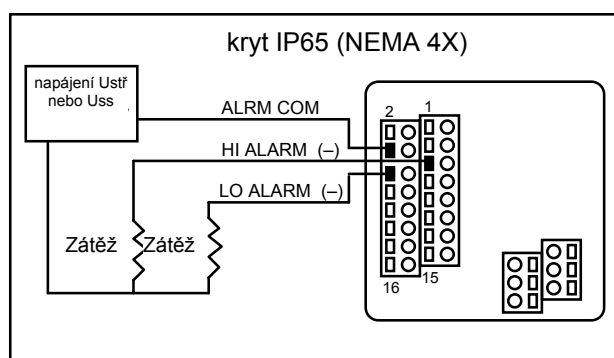
Obr. 2-14. Zapojení proudové smyčky 4-20 mA s vnitř. napájením

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.

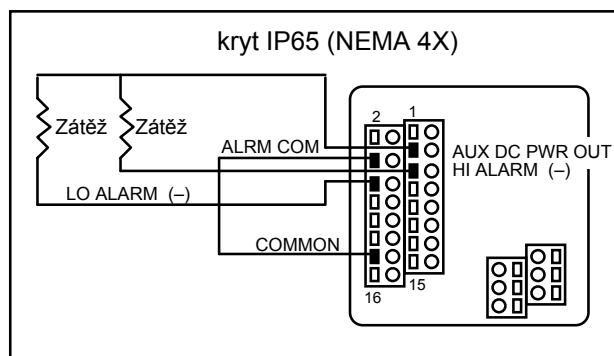
Na přání jsou k dispozici dvě varianty připojení mezních spínačů: první je s odděleným napájecím zdrojem (s galv. oddělením) a druhá s využitím napájecího zdroje z průtokoměru (není galv. oddělení). První varianta s externím napájecím zdrojem se používá, pokud je třeba pro mezní spínače zajistit určité napětí. Druhá varianta (napájení z vnitř. zdroje) se používá, pokud napětí z napájecího zdroje průtokoměru vyhovuje připojené zátěži. (Berte do úvahy, 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. 2-15 nebo 2-17. Způsob připojení interně napájeného, mezního spínače bez galv. oddělení je uveden v obr. 2-16 nebo 2-18. U spínání v okně připojte oba výstupy dohromady.



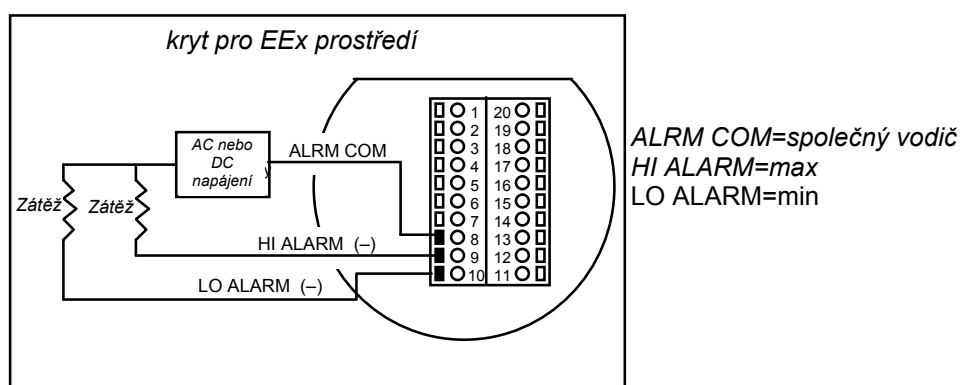
ALRM COM=společný vodič
HI ALARM=max
LO ALARM=min

Obr. 2-15. Připojení mezních spínačů s galv. oddělením (externí napájení)

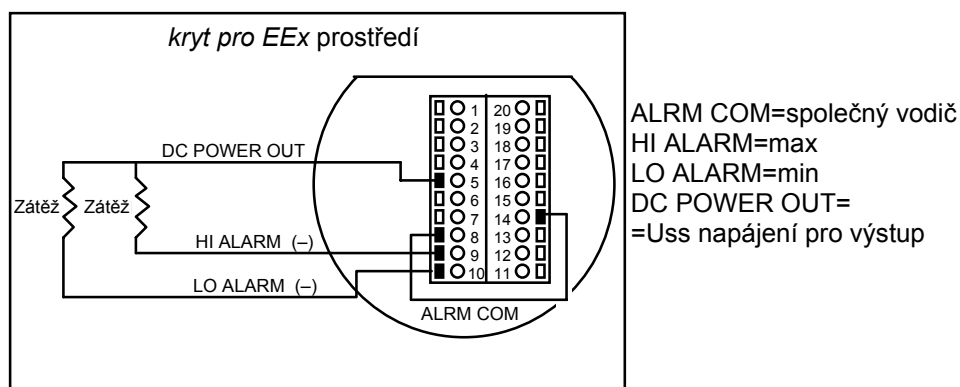


ALRM COM=společný vodič
HI ALARM=max
LO ALARM=min
AUX DC PWR OUT=
= pomocný stejnosměrný nap.
zdroj pro výstup

Obr. 2-16. Připojení mezních spínačů s vnitřním napájením



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



Obr. 2-18. Připojení mez. spínačů s vnitřním napájením

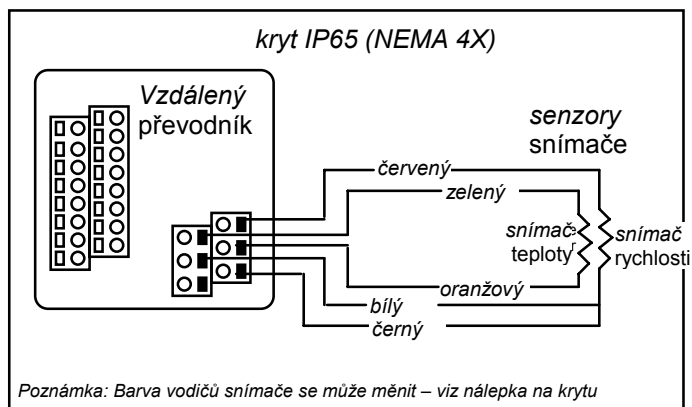
**Upozornění!**

Změna délky kabelů nebo výměna snímačů nebo přívodů ke snímačům ovlivní přesnost průtokoměru. Není možno zmenšovat nebo zvětšovat délku propojovacích vodičů bez recalibrace ve výrobním závodě.

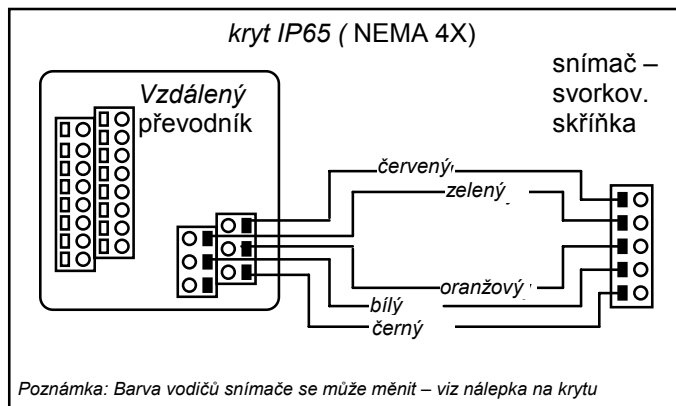
Zapojení průtokoměru v odděleném provedení

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.

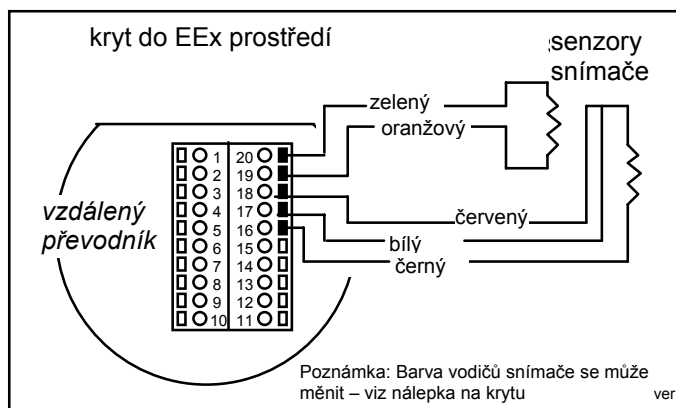
Na obrázcích 2-19 až 2-22 je uvedeno propojení snímače a převodníku v odděleném provedení.



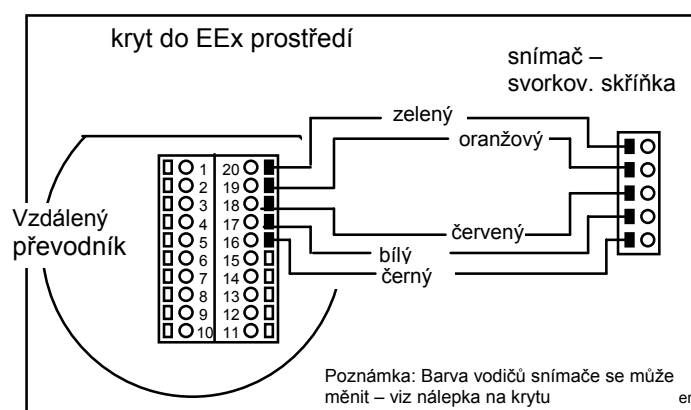
Obr 2-19. Připojení vzdálené elektroniky ke snímači



Obr 2-20. Připojení svorek v odděleném provedení



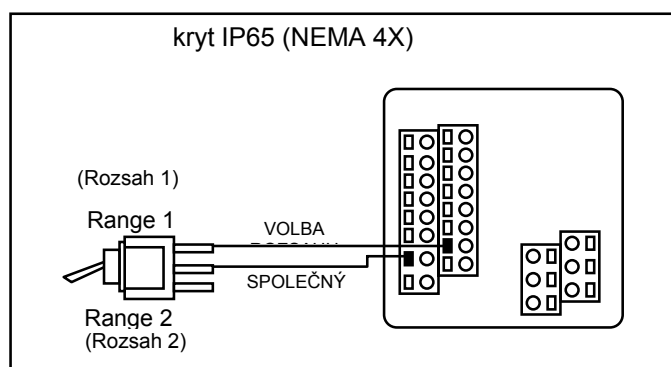
Obr 2-21. Připojení vzdálené elektroniky ke snímači



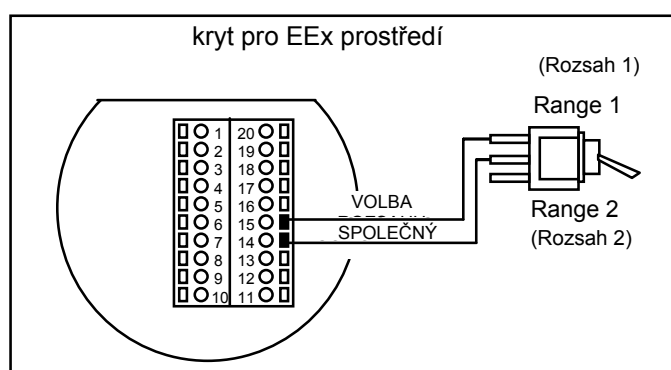
Obr 2-22. Připojení svorek v odděleném provedení

Zapojení volby rozsahu

Chcete-li mít možnost měnit rozsah, připojte dva vodiče ke svorkovnici podle obrázku dole. Je-li spínač sepnut, přístroj se přestaví na rozsah 2. Je-li spínač rozepnut, přístroj se vrací na rozsah 1.



Obr. 2-23. Zapojení volby rozsahu



Obr. 2-24. Zapojení volby rozsahu

Kapitola 3 Provoz

Tato kapitola se zabývá obsluhou průtokoměru, programováním a postupy ověřování jeho funkce. Instrukce zahrnují předpisy pro použití buď LCD displeje (na přání) nebo interní Smart elektroniky na programování. Jestliže váš přístroj není vybaven displejem, budete potřebovat na programování a ověřovací postupy 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 protečené množství. Každých několik sekund bude blikat jakýkoli aktivní signalizace mezní hodnoty.

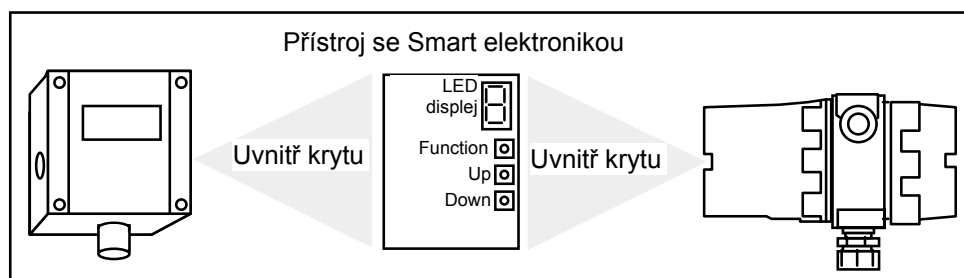
Po přivedení napájecího napětí na průtokoměr, který není vybavený LCD displejem, objeví se na desce Smart elektroniky na jednomístném LED displeji číslo revize software (postupně 3 číslice za sebou) a pak číslo rozsahu. Číslo rozsahu pak bliká trvale každé tři sekundy.

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 prohlédnete si záznam výrobního nastavení. Chcete-li provést změny, při výzvě o heslo použijte šipku UP až se zobrazí číslo 11. Pokračovat je opět možno volbou FUNCTION.

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



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

Základní vlastnosti Smart elektroniky



Upozornění!

Před jakýmkoli nastavením přístroje se Smart elektronikou si ověřte, zda průtokoměr není aktivně připojen na řídicí systém. Jakékoli nastavení elektroniky může způsobit přímé změny v řízení průtoku.

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

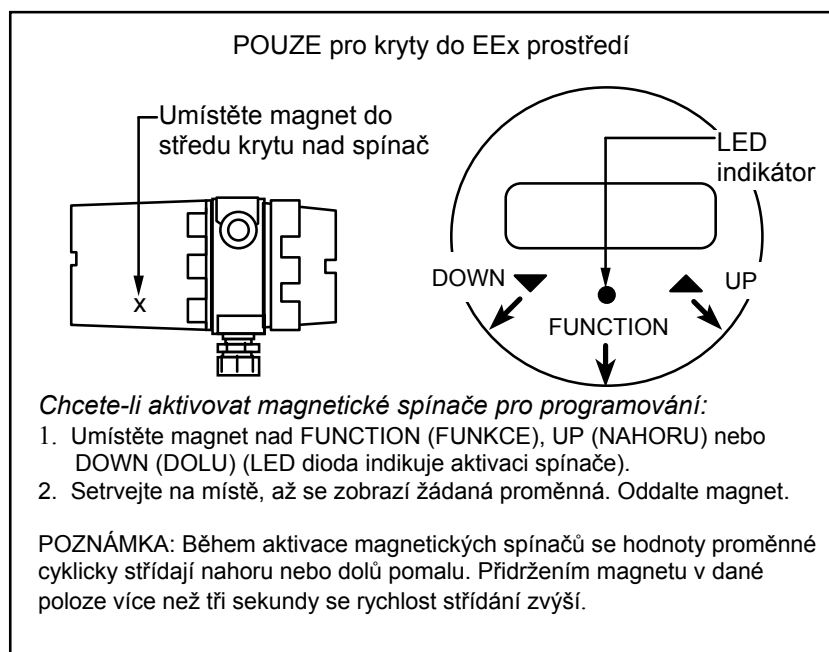
- Zadávání parametrů pro signalizaci mezních hodnot
- Změny plného rozsahu ze strany uživatele
- Nastavování K-faktoru
- Nastavování časové konstanty
- Reset počítačů

Pokyny pro nastavování nuly a rozsahu jsou na straně 3-11. Postupy pro ověření přístroje začínají na straně 3-13.

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

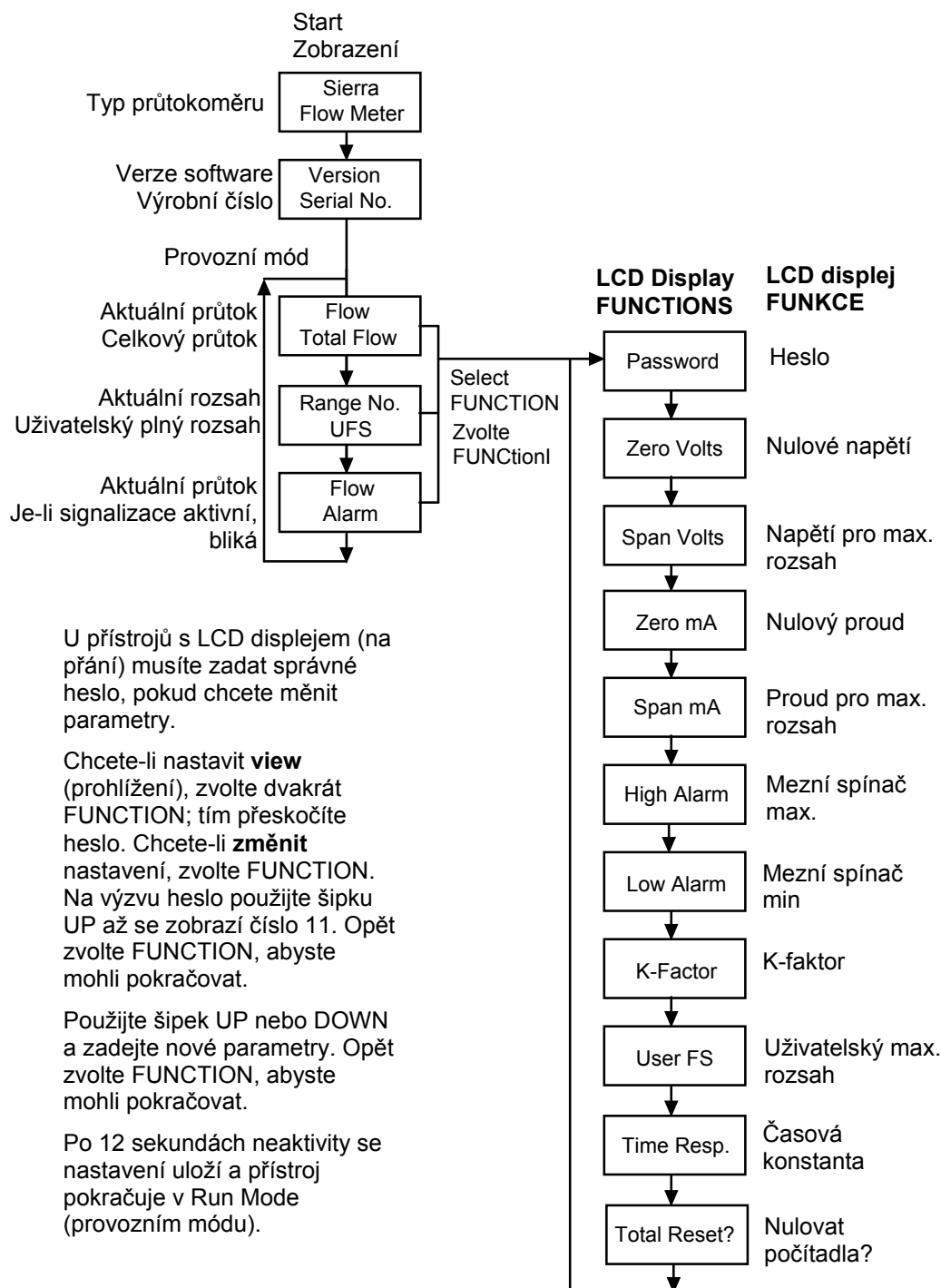
LCD displej s krytem pro prostředí s nebezpečím výbuchu

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

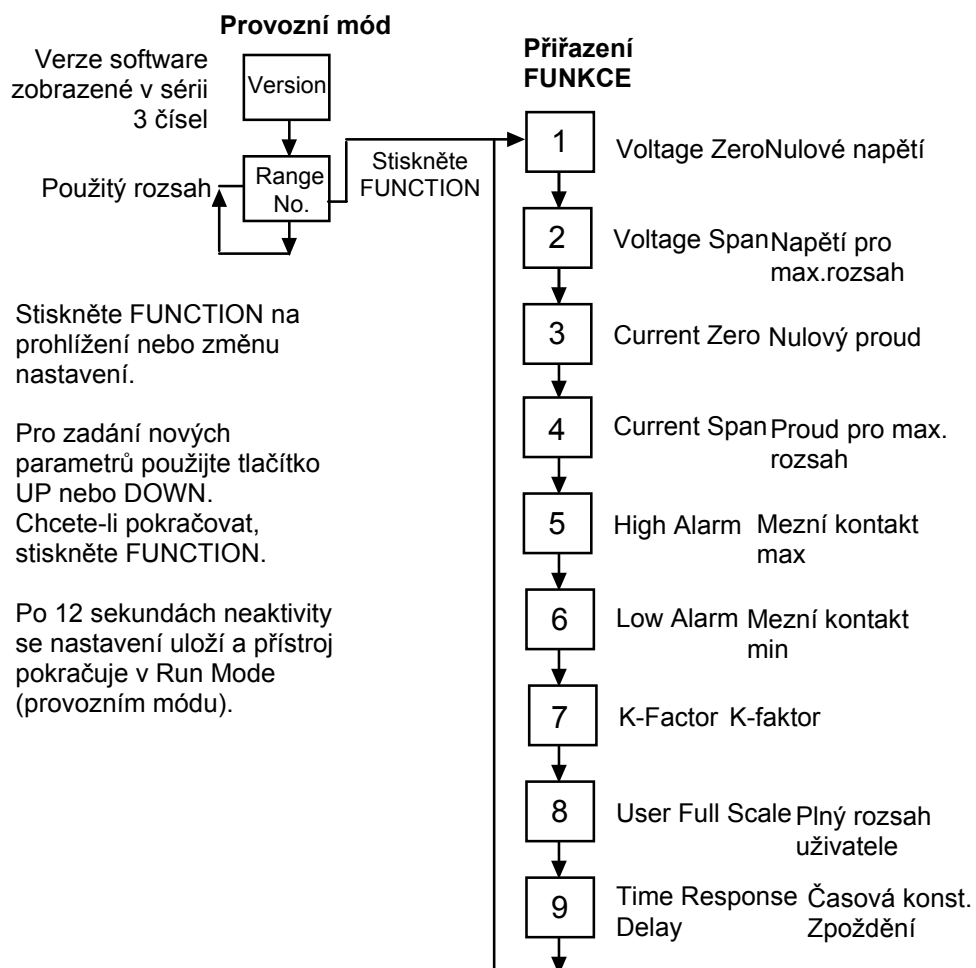


Obr. 3-2. Nastavování magnetickými spínači

Programovací menu LCD displeje



Programovací menu jednomístného LED displeje



Nastavení mezních spínačů



Upozornění!

Během nastavování nesmí průtokoměr měřit průtok plynu.

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 v technických 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 v technických jednotkách.
3. Zvolte FUNCTION a pokračujte dále, nebo se po 12 sekundách neaktivity 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 $V = (\text{procento pro signalizaci} \times 5,0)$

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 V_{out+} a V_{out-} 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 neaktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nové parametry budou platné.

Nastavení K-Faktoru

Zadání K-faktoru znamená, že výstupní signál přístroje nebude ovlivněn kalibrační křivkou z výroby. Kalibrační offset s K-faktorem použijte na přídatnou kompenzaci profilu průtoku (výrobní zahrnuje korekci počátečního profilu průtoku).

Upozornění!

Během nastavování nesmí průtokoměr měřit průtok plynu.

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 neaktivity 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 napětového 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 neaktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nový K-faktor je platný.

**Upozornění!**

Během nastavování nesmí
průtokoměr měřit průtok
plynu.

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.

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 neaktivity 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 ($2.73 = 5 \times 0.5455$). Použijte tento vzorec pro určení požadovaného napětí UFS:

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

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 neaktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nový UFS je platný.

Nastavení časové konstanty

Změna zpoždění časové odezvy 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 neaktivity 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 odezva (sekundy)	Napětí zobrazené na DVM	Časová odezva (sekundy)	Napětí zobrazené na DVM	Časová odezva (sekundy)	Napětí zobrazené na DVM	Časová odezva (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 neaktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nově nastavená hodnota zpoždění časové odezvy je platná.

Nulování počítadla

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

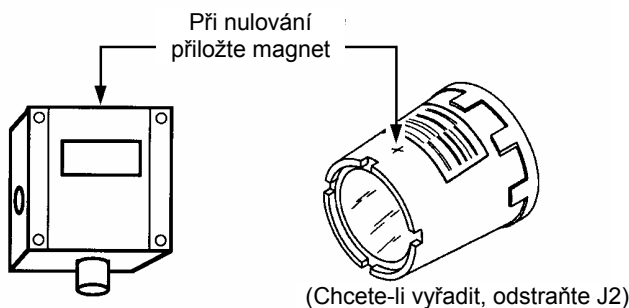
Nulování počítadla pomocí LCD displeje

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 výbušného prostředí: Chcete-li vyřadit funkci magnetického nulování počítadla, odstraňte spojku (J2) z desky elektroniky PCB na místě zobrazeném níže. (Spínač magnetického nulování nelze vyřadit u krytu IP65 - NEMA 4X.)





Upozornění!
Nastavování nuly nebo rozsahu ovlivní kalibraci přístroje.

Použití elektroniky s funkcí Smart

Nastavení nuly a rozsahu (Funkce 1 až 4) se používá k ověření funkce přístroje a přizpůsobení digitálního signálu analogovému na přístroji se Smart elektronikou. 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, protože voltmetr má funkci standardu. 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 Vss a při nastavování rozsahu se napěťový signál nastavuje na 5 Vss (nebo 10 Vss).

Nastavení nulového napětí

Je-li potřeba, použijte k nastavení výstupu 0-5 Vss na 0.0 Vss, resp. výstupu 0-10 Vss na 0.0 Vss, funkci Zero Volts (nulové napětí) - (Function 1).

1. Nastavte digitální voltmetr na měření napětí a připojte Vout+ a Vout-.
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 Vss (ne méně než 0.005; Smart elektronika nemůže zpracovat záporné hodnoty).
3. Po 12 sekundách neaktivity se přístroj vrátí do Provozního módu a nový parametr je platný.

Nastavení napěťového pro max. rozsah

Je-li potřeba, použijte k nastavení výstupu 0-5 Vss na 5.0 Vss, resp. výstupu 0-10 Vss na 10.0 Vss funkci Span Volts (napětí max. rozsahu) - (Function 2).

1. Nastavte digitální voltmetr na měření napětí a připojte Vout+ a Vout-.
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 Vss. (U varianty 0-10 Vss je konečná hodnota 9.99 až 10.01 V.)
3. Po 12 sekundách neaktivity se přístroj vrátí do Provozního módu a nový parametr je platný.

Poznámka: Při nastavení nuly bude proudový signál činit 4 mA a při nastavení max. rozsahu bude proudový signál činit 20 mA. Doporučujeme zaznamenat velikosti proudu před prováděním jakýchkoli změn u nastavování nuly nebo rozsahu.



Upozornění!
Nastavování nuly nebo rozsahu ovlivní kalibraci přístroje.

Nastavení proudu pro minimum rozsahu

Je-li potřeba, použijte k nastavení výstupu 4-20 mA na 4.0 mA funkci *Zero mA* (Function 3).

1. Odpojte smyčku 4-20 mA (+). Nastavte digitální voltmetr na proudový rozsah a připojte kladný přívod ke smyčce, kterou jste právě rozpojili. Záporný přívod připojte k 4-20 mA (–) na svorkovnici průtokoměru.
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. Pokud je nastavení hotové, nastavte digitální voltmetr zpět na napěťové rozsahy.
3. Po 12 sekundách neaktivity se přístroj vrátí do Provozního módu a nový parametr je platný.

Nastavení proudu pro maximum rozsahu

Je-li potřeba, použijte k nastavení výstupu 4-20 mA na 20.0 mA funkci *Span mA* (Function 4).

1. Odpojte smyčku 4-20 mA (+). Nastavte digitální voltmetr na proudový rozsah a připojte kladný přívod ke smyčce, kterou jste právě rozpojili. Záporný přívod připojte k 4-20 mA (–) na svorkovnici průtokoměru.
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 2, až digitální voltmetr zobrazí hodnotu mezi 19.95 a 20.05 mA. Pokud je nastavení hotové, nastavte digitální voltmetr zpět na napěťové rozsahy.
3. Po 12 sekundách neaktivity se přístroj vrátí do Provozního módu a nový parametr je platný.

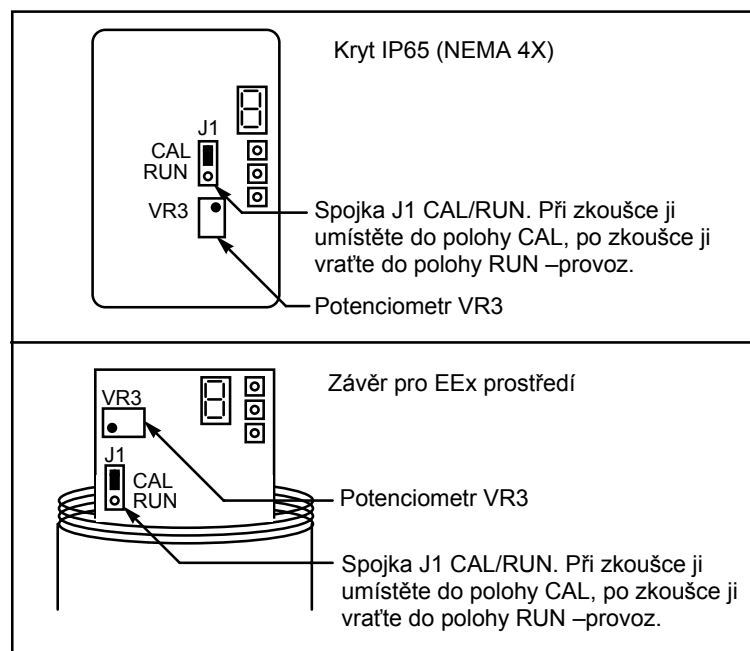
Ověření funkce přístroje

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, linearizace a zobrazovač pracují správně. Přezkoušení funkce snímače se provede změřením odporu snímačů rychlosti a teploty a srovnáním výsledku s kalibračními daty NIST dodanými s průtokoměrem. Tyto testy nám ověří, zda váš průtokoměr pracuje v pořádku a kalibrační proměnné se nezměnily v důsledku driftu nebo posuvu.

Zkušební postupy pro tyto zkoušky vyžadují 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.



Obrázek 3-3. Umístění prvků při zkoušce elektroniky

**Upozornění!**

Před zahájením tohoto postupu ověřte, zda průtokoměr nemonitoruje aktivně jakýkoli řídicí systém. Jakékoli nastavování elektroniky může způsobit přímé změny v řízení průtoku.

Postup ověření funkce přístroje

1. Ověřte si, zda průtokoměr je odpojen od jakékoli dálkové komunikace. Nastavení uživatelského plného rozsahu musí být stejné jako výrobní nastavení. Pokud ne, nastavte uživatelský plný rozsah .
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 naměřené průtoky.
3. Od průtokoměru odpojte napájení. Sejmete kryt z pouzdra průtokoměru a získáte přístup ke svorkovnici a elektronice Smart.
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. Nastavte potenciometr VR3, až údaj multimetru odpovídá prvnímu bodu napětí můstku (údaj musí být v rozmezí $\pm 0.002 V_{ss}$ z bodu napětí můstku).
7. Zaznamenejte výsledný průtok uvedený v tabulce 3-1 na displeji LCD. Pokud nepoužíváte displej nebo raději hodnotíte podle analogových výstupních signálu, přesuňte multimetr + přípoj na Vout (+). Poznamenejte si výsledné výstupní napětí do tab. 3-1. Používáte-li kalibrovaný měřič 4-20 mA, nastavte multimetr na měření proudu a připojte měřič do vaší smyčky. Zaznamenejte výsledný proudový výstup do tabulky 3-1.
8. Opakujte krok 6 a krok 7 a zaznamenejte výsledky zbývajících čtyř můstkových napětí do tab. 1. Porovnejte hodnoty zaznamenané v tab. 3-1. Naměřené hodnoty musí ležet uvnitř tolerančního pole přesnosti uvedeném 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)	Vypočítaná přesnost	Výstup (V nebo mA)	Vypočítaná přesnost
0%							
25%							
50%							
75%							
100%							

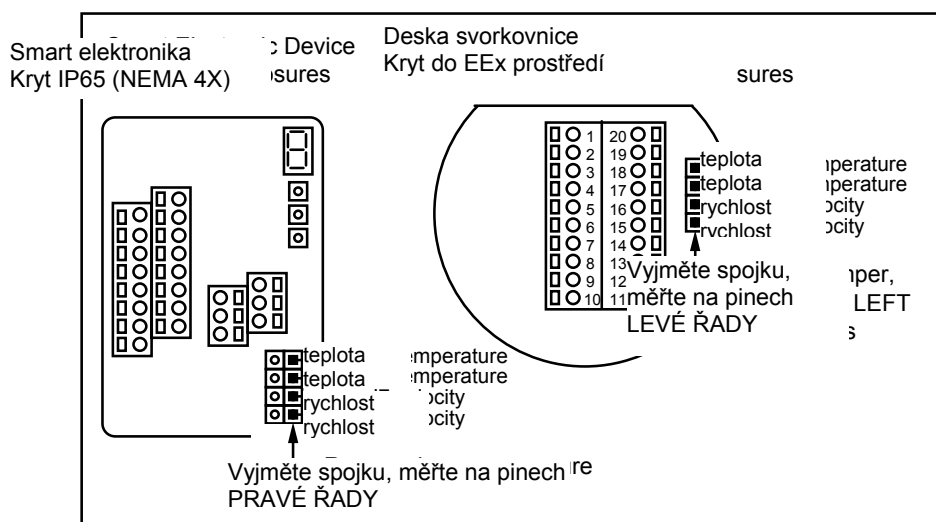
Tabulka 3-1. Výsledky zkoušky elektroniky

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 R_0 (naměřený odpor při 0°C) a velikost Alpha uvedenou v Kalibračním certifikátu dodaném s průtokoměrem.
2. **Vypněte napájení průtokoměru. Před dalším pokračováním nechte 6 minut vychladit.**
3. Sejměte kryt průtokoměru, abyste získali přístup k připojovacím bodům snímače. Vyjměte čtyř-polohovou spojku z J5, J6, J7 a J8 (umístění viz níže).



Obr. 3-4. Umístění prvků při zkoušce snímače

4. Přepněte multimetr na měření odporu v rozsahu 2 k Ω . Připojte multimetr ke svorkám J5 a J6 (snímač teploty). Měřte odpor mezi J5 a J6 a zaznamenejte odpor snímače teploty (v Ω) do tabulky 3-2.
5. Nastavte multimetr na rozsah 200 Ω . Připojte multimetr ke svorkám J7 a J8 (snímač rychlosti). Měřte odpor mezi J7 a J8 a zaznamenejte odpor snímače rychlosti (v Ω) do tabulky 3-2.
6. Použitím naměřených odporů a hodnot R_0 a $\text{Alpha } R_0$ z kalibračního certifikátu vypočtete teplotu pro každý snímač podle následujícího vzorce:

$$T = \frac{R - R_0}{\text{Alpha} \times R_0}$$

Kde

T = teplota ve $^{\circ}\text{C}$

R = naměřený odpor snímače

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

Alpha = unikátní hodnota pro jednotlivý snímač (z kalibračního certifikátu)

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

Snímač teploty Odpor	T (ze vzorce)
Snímač rychlosti Odpor	T (ze vzorce)

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 tak, že zkontrolujete následující okolnosti, které musí být v pořádku před zahájením prohlídky průtokoměru.

1. Zkontrolujte přítomnost napájení a zda má správné napětí a polaritu.
2. Zkontrolujte zapojení průtokoměru podle popisu v kapitole 2.
3. Zkontrolujte, zda před vtokem průtokoměru je dostatečně dlouhé rovné potrubí, jak je uvedeno na straně 2-2.
4. Zkontrolujte, zda indikátor směru průtoku je v souladu se směrem průtoku 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, jsou příslušné pokyny uvedeny na straně 4-3.

Kalibrace průtokoměru

Sierra Instruments vlastní plně vybavenou zkušebnu. Veškeré měřicí a testovací zařízení používané při kalibraci přístrojů Sierra vyhovuje normám NIST. Firma Sierra má certifikaci ISO-9001 a je v souladu s 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 nehomogenní průtok	Dodržte požadavky na instalaci uvedené v kapitole 2
	V protékajícím plynu je vlhkost	Instalujte odlučovač vody nebo filtr před snímačem průtokoměru
	Destičky pro homogenizaci průtoku nejsou před snímačem	Opravte orientaci průtokoměru
	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	Destičky pro homogenizaci průtoku nejsou před snímačem	Opravte orientaci průtokoměru
	Chybí napájení	Zapnete napájení
	Potlačení nízkých průtoků je nastaveno na příliš vysokou hodnotu	opravte nastavení; použijte Smart interface software
	skutečný průtok je menší než minimální průtoke, který je schopen přístroj měřit	Kontaktujte distributora
	Průtok převyšuje maximální rozsah průtokoměru	Nastavte uživatelský plný rozsah na velikost výrobního plného 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	

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.

Zkontrolujte zda k vrácenému prvku byl přiložen i správně vyplněný, výše uvedený formulář.

Příloha A Technické údaje

Přesnost

Základní přesnost	± 2% z naměřené hodnoty od 10 do 100% kalibrovaného rozsahu ± 0,5% z plného rozsahu pod 10% kalibrovaného rozsahu
Opakovatelnost	± 0,2% z plného rozsahu
Vliv teploty	±0,04% z naměřené hodnoty na °C v mezích ± 25°C od hodnot (podmínek) definovaných zákazníkem ±0,06% z naměřené hodnoty na °C v mezích ± 25°C až 50°C od hodnot (podmínek) definovaných zákazníkem
Vliv tlaku	Zanedbatelný v mezích ± 50 psig (± 3,4 baru přetlak) od hodnot (podmínek) definovaných zákazníkem
Doba odezvy	1 sekunda pro dosažení 63% konečné hodnoty rychlosti

Provozní technické údaje

Plyny Většina plynů, kterým odolává korozivzdorná ocel 316L (konzultujte s výrobcem)

Hmotnostní průtok

Jmen. světlost	Rozsahy pro průtok vzduchu ⁽¹⁾			
	Minimum		Maximum ⁽²⁾⁽³⁾	
	scfm	(m ³ /hr)	scfm	(nm ³ /hr)
1/4-inch	0–0.5	(0–0.7)	0–9	(0–14)
1/2-inch	0–2	(0–3.0)	0–40	(0–60)
3/4-inch	0–4	(0–5.9)	0–75	(0–120)
1-inch	0–6	(0–8.9)	0–120	(0–180)
1 1/2-inch	0–15	(0–22)	0–280	(0–440)
2-inch	0–23	(0–33)	0–470	(0–680)
3-inch	0–50	(0–74)	0–1000	(0–1500)
4-inch	0–90	(0–130)	0–1800	(0–2700)
6-inch	0–200	(0–300)	0–4000	(0–5900)
8-inch	0–350	(0–520)	0–7000	(0–10,000)

Poznámky: (1) Průtoky pro vzduch a dusík. Standardní podmínky: 0°C a 1 bar Konzultujte s výrobcem pro jiné plyny.

(2) Vyšší rozsahy konzultujte s výrobcem.

(3) Maximální průtoky jsou omezeny u prostředí s nebezpečím výbuchu a vysokoteplotních verzí, konzultujte s výrobcem.

Dvojitá kalibrace	Uživatelsky volené dva rozsahy nebo dva různé plyny
Tlak plynu	příruba PN16 DIN (–40° až +40°C): max. 15,9 baru přetlak příruba PN16 DIN (120°C): max. 12,8 baru přetlak příruba PN16 DIN (230°C): max. 10,7 baru přetlak NPT (–40° až +230°C): max. 34 bary přetlak optimum 0,3 až 10 barů přetlak
Teplota plynu a okolí	Plyn –40° až 120°C, na přání až +230°C (nelze pro snímače 1/4" a 1/2") Okolí –20° až 50°C

Těsnost	1 X 10 ⁻⁴ atm cm ³ /s helia maximálně
Požadavky na napájení	18 až 30 Vss (regulované), 625 mA max 100 až 240 Vstř , 50/60 Hz, 15 W max* *není k dispozici u provedení s krytem IP65
Výstupní signál	lineární 0-5 Vss nebo 0-10 Vss úměrný hmotnostnímu průtoku, minimální odpor zátěže 1000 Ω, nebo lineární 4-20 mA úměrný hmotnostnímu průtoku, max. odpor 700 Ω (v závislosti na napájení), opticky oddělený
Mezní spínače	uživatelsky nastavitelné max a min hystereze nastavitelná pomocí Smart Interface™ software jmen. zátěž relé maximum 42 Vstř nebo 42 Vss, 140 mA
Zobrazení	alfanumerický prosvícený displej LCD 2 x 12 znaků programování pomocí membránové klávesnice nebo pomocí Smart Interface™ software nastavitelné proměnné.....nastavení plného rozsahu (50 až 100%) časová konstanta (0,1 až 7,2 s) nastavení korekčního faktoru (0,5 až 5) nastavení nuly a rozsahu
Počítadlo	8 číslic (99,999,999) v technických jednotkách
Software	Smart Interface Windows™-based software, minimum 8 MB RAM, doporučeno 16 MB RAM, komunikace RS-232

Konstrukční údaje

Materiály ve styku s médiem	snímač korozivzdorná ocel 316L, na přání snímače z uhlíkové oceli
Kryt	do prostředí s nebezpečím výbuchu (IP67) a standardní NEMA 4X (IP65) - hliníkový odlitek s nátěrem
Elektrické připojení	2x 3/4" NPT (kryt do prostředí s nebezpečím výbuchu (IP67)) 1x 1/2" NPT (kryt NEMA 4X (IP65))
Certifikace*	CE (všechny typy) CSA, FM (Class I, Division 1, Groups B, C, D) EEx (EEx dIIC T6...T2) Cenelec *Certifikace probíhá, konzultujte s výrobcem