

Řada Sierra 620S Fast-Flo™

Zásuvné termické hmotnostní průtokoměry

Provozní předpis

Typové označení IM-62S

07/99 Revize B

1. české vydání 11/2005



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 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

Fast-Flo™ 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 620 Fast-Flo	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 620S.....	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 ukladňovací délky	2-2
Montáž průtokoměru.....	2-3
Připojení vodičů	2-4
Připojení napájení	2-4
Zapojení výstupního signálu.....	2-5
Zapojení mezních spínačů	2-7
Zapojení průtokoměru v odděleném provedení	2-8
Zapojení volby rozsahu.....	2-9

Kapitola 3 Provoz

Základní vlastnosti elektroniky Smart	3-1
Programovací menu jednomístného LED displeje	3-2
Programovací menu LCD displeje	3-3
Nastavení mezních spínačů	3-4
Nastavení K-faktoru	3-5
Nastavení uživatelského plného rozsahu	3-6
Nastavení časové konstanty	3-7
Nulování počítadla	3-7
Použití pokročilých funkcí elektroniky Smart	3-8
Nastavení nulového napětí	3-8
Nastavení napětí pro max. rozsah	3-8
Nastavení proudu pro min. rozsahu	3-9
Nastavení proudu pro max. rozsah	3-9
Ověření funkce přístroje	3-10
Postup ověření funkce přístroje	3-11
Ověření funkce snímače	3-12

Kapitola 4 Odstraňování poruch a opravy

Odstraňování poruch průtokoměru	4-1
Vrácení přístroje výrobci	4-3

Výstrahy a upozornění



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 k síti musí být ve shodě se směrnicemi CE a příslušnými národními normami.

Výstraha! Nezapínejte 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 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

Hmotnostní průtokoměry řady 620S Fast-Flo™

Hmotnostní průtokoměr řady Sierra620S Fast-Flo představuje spolehlivé řešení pro měření hmotnostního průtoku inertních plynů. Velké měřicí rozpětí, citlivost na malé průtoky a rychlá odezva umožňují použití tohoto modelu pro mnoho obtížných aplikací v měření plynu.

Průtokoměr v kompaktním nebo odděleném provedení je řízen mikroprocesorem Smart 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.

V závislosti na délce snímače jsou průtokoměry řady 620S vhodné pro montáž do potrubí od DN 50 do DN 1200. Instalace průtokoměru je velmi 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)

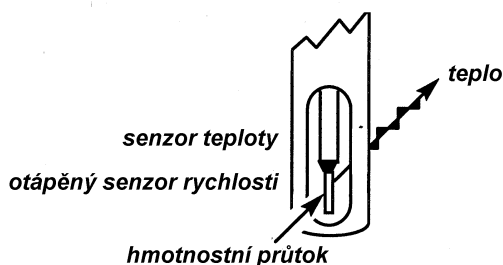
Měřicí princip přístrojů řady 620S

Unikátní snímač Sierra Fast-Flo™ se vyznačuje vynikající přesností a spolehlivostí 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) zapouzdřené ve skleněné trubičce. Platinový drát RTD je navinut na robustní keramický trn, který je pevný a stabilní. Senzor je umístěn na špičce snímače z CrNi oceli 3%4, která se vkládá do proudu měřeného plynu. Elektronika Smart je umístěna v pouzdrů s krytím IP 65 buď přímo na snímači (kompaktní provedení) nebo ve vzdálenosti až 60 m od něj (oddělené provedení).

Snímač Fast-Flo™



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 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 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 dvojitým 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 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 nebo odděleně až do vzdálenosti 60 m. Kryt elektroniky může být v provedení pro vnitřní nebo venkovní instalace.

V závislosti na objednavce 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 620-SIP.)

Kapitola 2 Montáž

Přehled montáže

Průtokoměry řady 620S jsou ve výrobním závodě kalibrovány pro světlost potrubí uvedenou v Protokolu o kalibraci (Certificate of Calibration) na základě objednávky zákazníka. Snímač průtokoměru tedy jednoduše zasuňte tak, aby konec snímače byl 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:

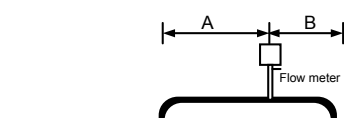
1. Tlak a teplota v potrubí nesmí překročit dovolené hodnoty pro aplikaci průtokoměru. Teplota nesmí kolísat více než o 50°C kolem kalibrační teploty. Tlak v potrubí nesmí kolísat více než o 3,4 baru kolem kalibračního tlaku.
2. Umístění musí splňovat požadované minimální uklidňovací délky (počet průměrů potrubí) před a za snímačem (viz tabulka 2-1 na následující straně).
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. 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:

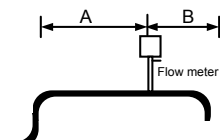
- netěsnosti
- ventily nebo překážky v blízkosti snímače, které mohou působit víry a nesymetrii rychlostního profilu
- zdroje tepla, které mohou způsobit rychlé změny teploty.

Požadavky na uklidňovací délky

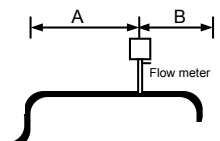
Zvolte takové místo pro montáž, kde je minimální narušení rychlostního profilu. Ventily, kolena, regulační armatury a další potrubní prvky mohou způsobit nepravidelnosti v průtoku. Zkontrolujte váš potrubní systém, zda obsahuje prvky uvedené v tabulce níže. Abyste dosáhli požadované přesnosti a opakovatelnosti,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



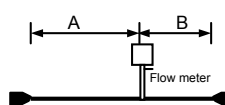
Příklad 1
1 koleno 90° před snímačem



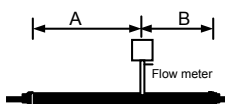
Příklad 2
2 kolena 90° v jedné rovině před snímačem



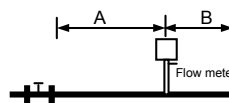
Příklad 3
2 kolena 90° ve 2 rovinách před snímačem (v případě 3 kolena se doporučuje dvojnásobná uklidňovací délka)



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

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 uklidňovací délky potrubí podle tabulky 2-1 na předcházející straně.
3. Připravte v potrubí otvor pro průtokoměr o min. průměru 9,53 mm. Nikdy se nepokoušejte vložit snímač do menšího než doporučeného otvoru!
4. Vyhlad'ete okraje otvoru. Ostré hrany mohou narušit rychlostní profil nebo poškodit při montáži snímač.
5. Namontujte na potrubí kompresní matici 3/8". Ujistěte se, že je nátrubek kolmý k ose potrubí ($\pm 5^\circ$).
6. Po montáži matici zaslepte a proved'te statickou tlakovou zkoušku. Není-li spoj dostatečně těsný, proved'te potřebné úpravy a znovu vyzkoušejte.
7. Vložte snímač přes matici do potrubí. Při správném zasunutí se větší otvor ve snímači nachází v ose potrubí. Netlačte snímač do potrubí násilím.
8. Vyrovnajte snímač tak, aby byl ukazatel rovnoběžný s potrubím a aby ukazatel směřoval ve směru proudění měřeného plynu.
9. Utáhněte matici, čímž zafixujete polohu snímače v potrubí. Je-li matice utážena, je poloha snímače v potrubí neměnná.

**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.

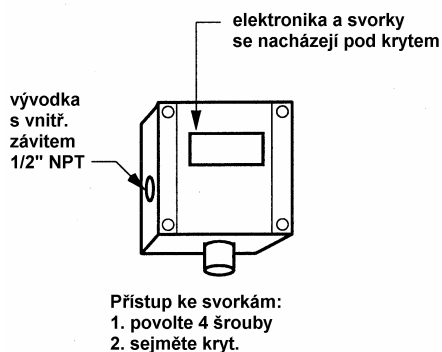
Připojení vodičů

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



Pozor!

Veškeré práce je nutno provádět při vypnutém napájení! Všechna připojení musí být v souladu s platnými normami.



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

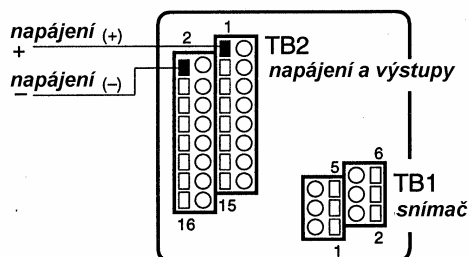
Připojení napájení

Před započítím práce se ujistěte, že napájecí napětí sítě a přístroje jsou shodná. V závislosti na provedení přístroje (viz štítek na průtokoměru) připojte průtokoměr k napájení 11 až 18 Vss nebo 18 až 30 Vss (max. zátěž 625 mA) dle obrázku níže.



Pozor!

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



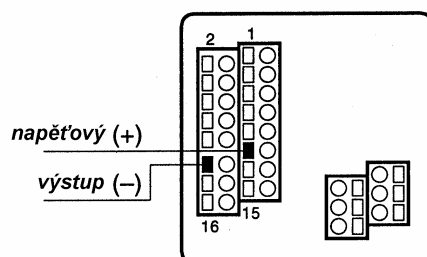
Obr. 2-3. Připojení napájecího napětí

Zapojení výstupního signálu

Průtokoměry jsou vybaveny buď kalibrovaným výstupem 0-5 V_{ss} (0-10 V_{ss} na přání) nebo kalibrovaným výstupem 4-20 mA. Tento lineární výstupní signál představuje 0-100% plného rozsahu průtokoměru definovaného uživatelem.

Zapojení napěťového výstupu

Signál 0-5 V_{ss} (0-10 V_{ss} na přání) může pracovat do zátěže 1000 Ω. Poznámka: Výstupní signál 0-10 V_{ss} dodávaný na přání není k dispozici pro napájení do 15 V_{ss}. Zapojte dle schématu dále.



Obr. 2-4. Zapojení napěťového výstupního signálu

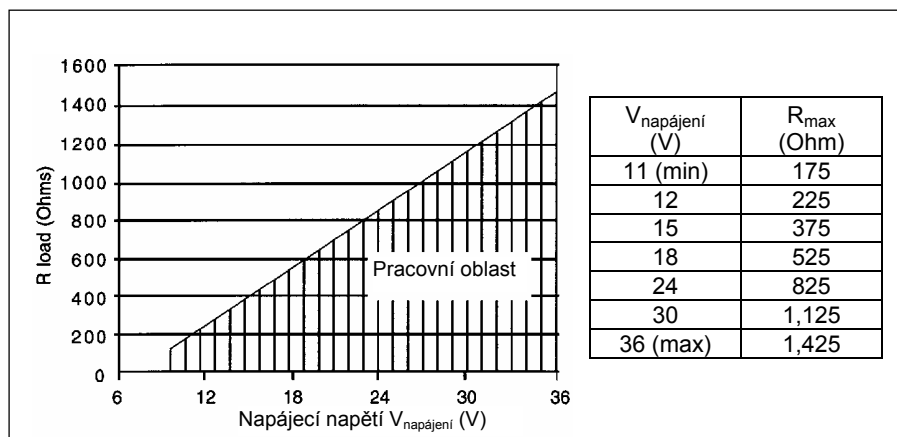
Zapojení proudového výstupu 4-20 mA

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 V_{ss}. Maximální odpor smyčky (zátěž) pro oba typy výstupu proudové smyčky je závislý na napájecím napětí a je uveden v obr. 2-5.

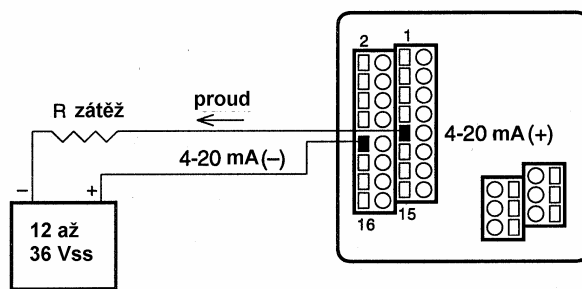
R_{load} je celkový odpor ve smyčce, včetně odporu vodičů. Chcete-li vypočítat R_{max} , max. odpor zátěže pro smyčku R_{load} , použijte maximální proud smyčky 20 mA. Napěťový úbytek ve smyčce na odporu je 20 mA krát R_{load} a tento úbytek se odečte od vstupního napětí. Tedy:

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

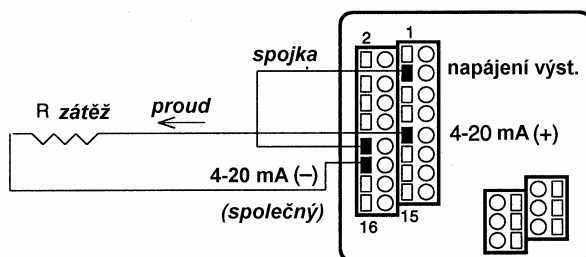
Jestliže se použije externí napájecí zdroj pro galvanicky oddělený výstup 4-20 mA, zapojte jej podle obrázku 2-6 nebo 2-13. U interně napájeného, galvanicky neodděleného výstupu 4-20 mA proved'te zapojení podle obrázku 2-7.



Obr 2-5. Závislost maximálního odporu zátěže na napájecím napětí



Obr. 2-6. Zapojení galv.oddělené proudové smyčky 4-20 mA



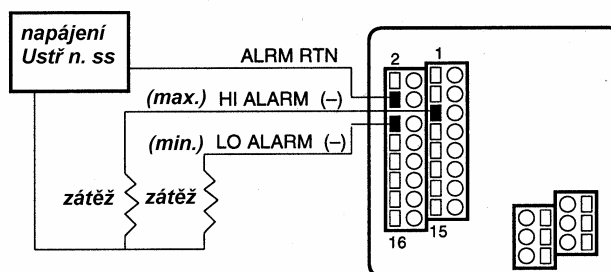
Obr 2-7. Zapojení proudové smyčky 4-20 mA s vnitř. napájením

Zapojení mezních spínačů

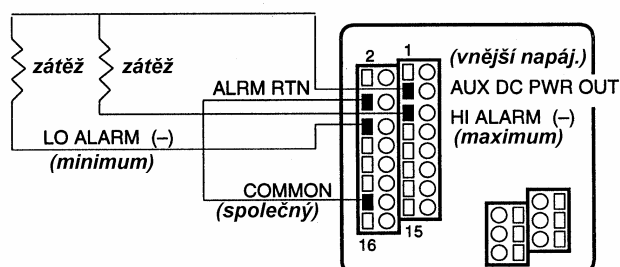
Na svorkovnici průtokoměru jsou k dispozici dva výstupy mezních spínačů (max. a min.). Spínače používají optická relé, což jsou relé s jedním kontaktem, který je v základní poloze rozpojen, a s jedním společným vodičem.

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. 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 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. 2-8. Způsob připojení interně napájeného mezního spínače bez galv. oddělení je uveden na obr. 2-9. pokud využíváte obě meze, připojte oba výstupy zároveň.



Obr. 2-8. Připojení mez. spínačů s galv. oddělením (externí napájení)



Obr. 2-9. Připojení mez. spínačů s vnitřním napájením

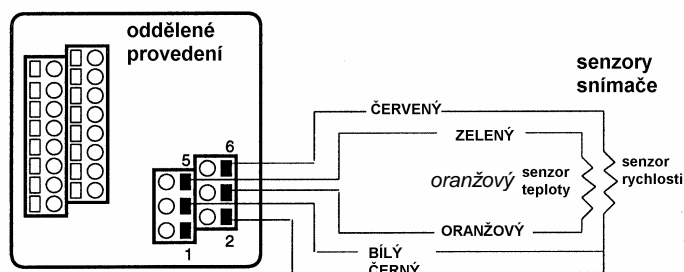
**Upozornění!**

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.

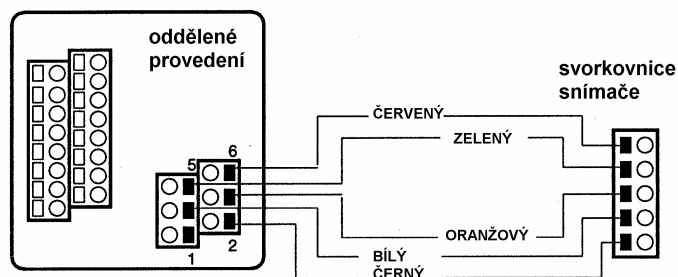
Zapojení průtokoměru v odděleném provedení

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 2-10 a 2-11 je uvedeno propojení snímače a převodníku v odděleném provedení.



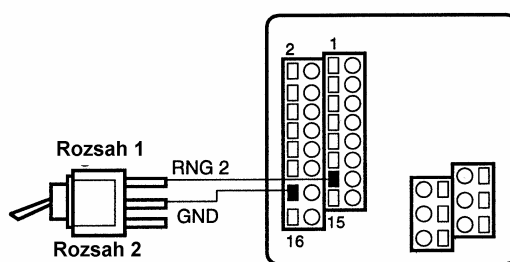
Obr 2-10. Připojení převodníku v odděleném provedení ke snímači



Obr 2-11. Připojení svorek 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. 2-23. Zapojení volby rozsahu

Kapitola 3 Provoz

Základní vlastnosti elektroniky Smart



Upozornění!

Před jakýmkoli nastavováním přístroje s elektronikou Smart si ověřte, zda průtokoměr není aktivně připojen na řídicí systém. Jakékoli nastavování elektroniky může v tomto případě způsobit přímé změny v řízení průtoku.

Tři tlačítka umožňují volbu a nastavení základních uživatelských funkcí:

- Zadávání parametrů pro signalizaci mezních hodnot
- Změny max. uživatelského rozsahu
- Nastavování K-faktoru
- Nastavování časové konstanty
- Nulování počítadla

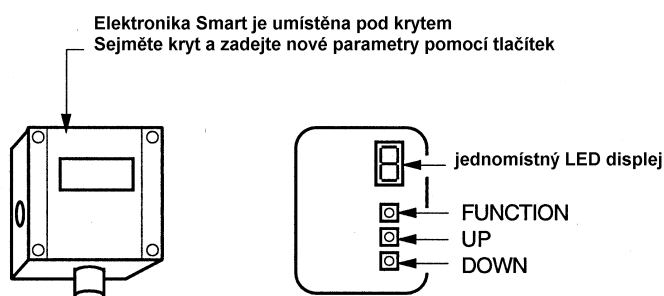
Jednotlivé parametry je možno prohlížet buď na displeji LCD na čelním panelu nebo volbou funkce na jednomístném LED displeji a odečítáním hodnoty výstupu 0-5 V_{ss} pomocí digitálního voltmetru (DVM).

Před provedením změn v nastavení:

U přístrojů s displejem LCD sejměte kryt elektroniky Smart. Stiskněte tlačítko FUNCTION. Na displeji se objeví výzva k zadání hesla. Opět zvolte FUNCTION, přeskočíte heslo a prohlédnete si záznam nastavení průtokoměru z výr. závodu. (Chcete-li provést změny, při výzvě k zadání hesla použijte šipku UP až se zobrazí číslo 11. Pak opět zvolte FUNCTION pro pokračování dále).

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.

Poznámka: během programování přístroje se průtokoměr po 12 s 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.

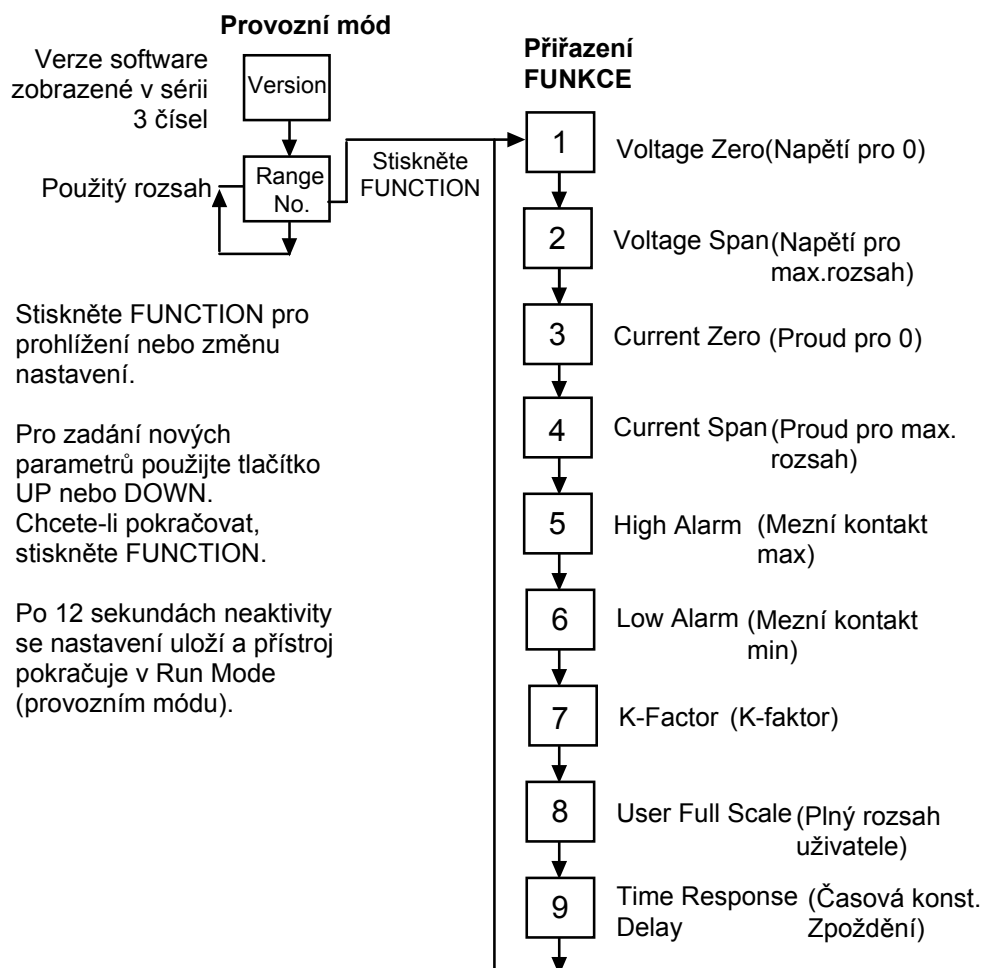


Uvedení průtokoměru do provozu

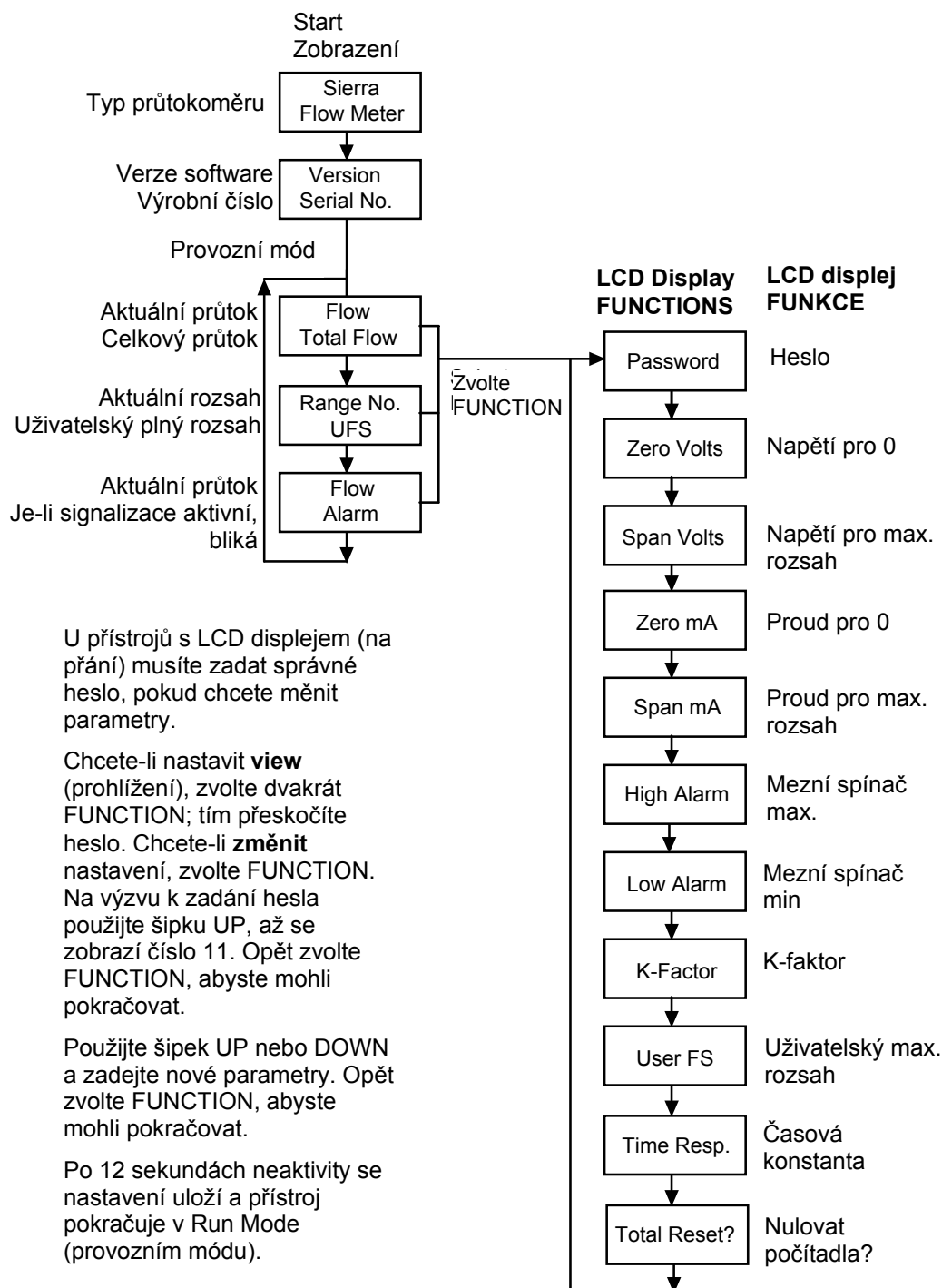
Po připojení napájecího napětí k průtokoměru vybavenému LCD displejem se zobrazí název výrobku, verze software, výrobní číslo, číslo rozsahu, uživatelský plný rozsah (UFS), aktuální průtok a celkové protečené množství. Každých několik sekund bude blikat jakákoli aktivní signalizace mezní hodnoty.

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

Programovací menu jednomístného LED displeje



Programovací menu LCD displeje



Nastavení mezních spínačů



Upozornění!
Během
nastavování
nesmí
průtokoměr
měřit průtok!

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. Mačkejte znovu tlačítko FUNCTION, dokud se na displeji neobjeví *High Alarm* (= max) nebo *Low Alarm* (= min).
2. Použijte tlačítko 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 sedmissegmentového 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, stiskněte 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 neaktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nové parametry budou platné.

Nastavení K-Faktoru



Upozornění!
Během nastavování nesmí
průtokoměr měřit průtok
plynu.

Zadání K-faktoru upravuje výstupní signál přístroje, aniž je tím ovlivněna kalibrační křivka z výroby. Kalibrační offset s K-faktorem použijte na *přídavnou* kompenzaci rychlostního profilu (výrobní zahrnuje původní korekci profilu v kalibrační křivce 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 tlačítko 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:

NAPĚTÍ ve V= POŽADOVÁNO/ 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!

Nastavení uživatelského plného rozsahu

Uživatelský plný rozsah (UFS) upravuje výstupní rozsah průtokoměru v rozmezí od 50% do 100% výrobního plného rozsahu (FFS). Tato vlastnost vám dovolí upravit rozsah napěťového nebo proudového výstupu měřidla pro různé hodnoty průtoku. 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

Max. 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 stiskněte FUNCTION až se na displeji objeví *User Full Scale* (Uživatelský plný rozsah).
2. Použijte tlačítko 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 rozsah 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:

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

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 stiskněte FUNCTION, až se na displeji objeví *Time Response* (časová konstanta).
2. Použitím tlačítka 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 "9".
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				

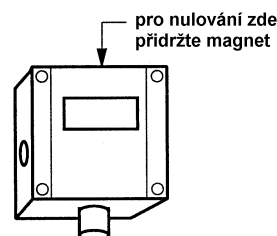
3. Zvolte FUNCTION a pokračujte dále nebo se po 12 sekundách neaktivity přístroj vrátí do Provozního módu a nově nastavená hodnota zpoždění časové odezvy je platná.

Nulování počítadla

Jestliže je váš přístroj vybaven na přání displejem LCD, vynulujete počítadlo 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 stiskněte 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).





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, 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 stiskněte FUNCTION, až se na LCD displeji objeví *Zero Volts* nebo na LED hodnota "1". Použijte tlačítko 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 výstupu 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 stiskněte FUNCTION, až se na LCD displeji objeví *Span Volts* nebo na LED hodnota "2". Použijte tlačítko 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.

Nastavení proudu pro minimum rozsahu



Upozornění!
Nastavování nuly nebo rozsahu ovlivní kalibraci přístroje.

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. Stiskněte FUNCTION, zadejte heslo (je-li aktivní). Opět stiskněte FUNCTION, až se na LCD displeji objeví *Zero mA* nebo na LED hodnota "3". Použijte tlačítko 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. Stiskněte FUNCTION, zadejte heslo (je-li aktivní). Opět stiskněte FUNCTION, až se na LCD displeji objeví *Span mA* nebo na LED hodnota "4". Použijte tlačítko UP nebo DOWN, 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.

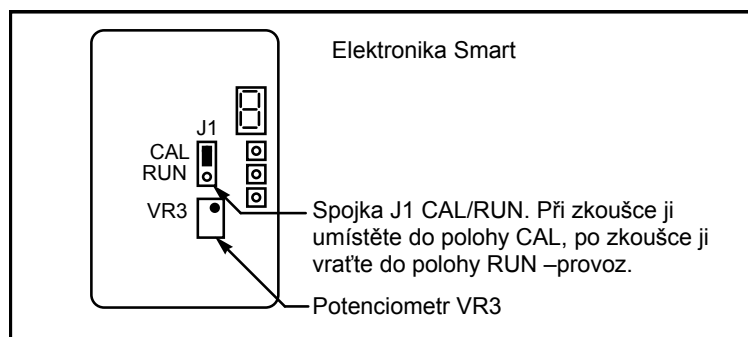
Ověření funkce přístroje

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

Pro tyto zkoušky jsou zapotřebí 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

Postup ověření funkce přístroje



Upozornění!

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

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. Sejměte 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 signálů, přesuňte přípojku + multimetru 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 napětí můstku do tab. 1. Porovnejte hodnoty zaznamenané v tab. 3-1. Naměřené hodnoty musí ležet uvnitř tolerančního pole přesnosti uvedeného v Kalibračním certifikátu.
9. Pokud je sběr dat hotov, vypněte napájení průtokoměru. Odpojte multimetr od svorkovnice průtokoměru.
10. Spojku J1 Cal/Run přesuňte do polohy RUN. Před zahájením provozu průtokoměru ověřte, zda spojka je spolehlivě na místě. Na průtokoměr opět nasadte 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%							

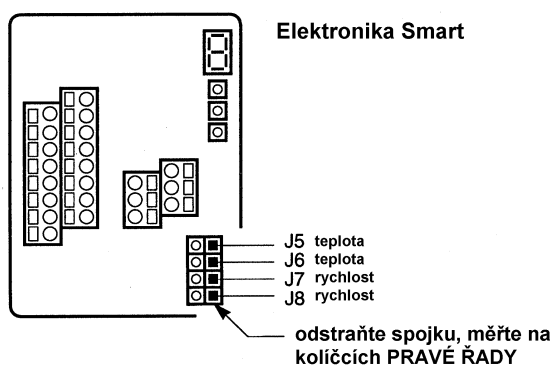
Tabulka 3-1. Výsledky zkoušky elektroniky

Ověření funkce snímače



Výstraha!
Nepřipojujte napájení k průtokoměru při odpojené spojkce 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 nechte 6 minut vychladnout.**
3. Sejměte kryt průtokoměru, abyste získali přístup k připojovacím bodům snímače. Vyjměte čtyřpolohovou 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 = specifická hodnota pro každý 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 čtyřpolohovou 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 provedete následující kontroly ještě před zahájením jakékoliv další 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. Tyto laboratoře firmy Sierra mají certifikaci dle ISO 9001 a jsou 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	Dodržujte požadavky na instalaci uvedené v kapitole 2
	V protékajícím plynu je vlhkost	Instalujte odlučovač vody nebo filtr před snímačem průtokoměru
	Nejsou dodrženy požadavky na uklidňovací rovné délky	Dodržujte požadavky na instalaci uvedené v kapitole 2
	Snímač není dostatečně pevně utažen	Snímač musí být řádně namontován, nesmí se chvět
	Poškozený prvek snímače	Vraťte výrobci k výměně
	Elektronika je vadná	Vraťte výrobci k přezkoušení
	Zemní smyčka	Zkontrolujte zapojení, viz kapitola 2
Naměřené hodnoty se jeví jako příliš vysoké nebo příliš nízké	Snímač není správně vložen do potrubí	Opravte montáž tak, aby indikátor průtoku na přístroji odpovídal směru průtoku média
	Snímač není zasunut do potřebné hloubky	Ověřte, zda je snímací bod umístěn v ose potrubí
	Elektronika není správně naprogramována	Zkontrolujte všechna nastavení, viz kap. 3
	Rychlostní profil ovlivňuje měření	Upravte hodnotu K-faktoru nebo umístěte průtokoměr jinak
	Průtok je větší než max. rozsah průtokoměru	Snižte průtok pod max. rozsah průtokoměru, uvedený na štítku, nebo kontaktujte distributora kvůli recalibraci
	Silné turbulence v potrubí	Neumísťujte průtokoměr do blízkosti dmyhadla, směšovače nebo za regulační armatury.
Přístroj nezobrazuje žádné hodnoty	Chybí napájení	Zapnete napájení
	Potlačení malých průtoků je nastaveno na příliš vysokou hodnotu	Opravte nastavení; použijte Smart interface software
	Zablokování mikroprocesoru	Vypněte napájení, počkejte 10 s a znovu zapněte
	Porucha snímače	Vraťte výrobci k přezkoušení
	Poškození 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.

K průtokoměru, zasílanému zpět, přiložte:

- popis problému
- označení a výrobní číslo průtokoměru (RMA)
- vaše požadavky, kontaktní jméno a adresu a telefon
- právně vyplněný výše uvedený formulář
- pokyny pro zaslání průtokoměru zpět