

Manuál pro instalaci a použití

**Brooks hmotnostní průtokový
regulátor Model 5850TR
číslo dílu 541-C-064-AAG Rev.B
Listopad 2001**



Brooks Instrument


EMERSON™
Process Management

Poznámka:

Tuto publikaci musíte celou přečíst, dříve než začnete provádět jakékoliv operace. Špatné pochopení pokynů může mít za následek vážná poranění a/nebo poškození zařízení. Bude-li toto zařízení vyžadovat opravu, údržbu či seřízení, kontaktujte nejbližší servisní nebo prodejní oddělení společnosti Brooks. Je důležité, aby opravy a údržbu prováděla pouze zkušená a kvalifikovaná osoba. Nesprávné provedení opravy či údržby může vést k vážným poraněním a/ nebo poškození zařízení.

Vážený zákazníku,

Inteligentní hmotnostní průtokoměr/regulátor průtoku řady Brooks MF, který jste právě obdrželi, je zařízení nejvyšší možné kvality nabízející uživateli nadprůměrný výkon. Kromě nejrozsáhlejší palety provozních parametrů poskytuje tento přístroj neobyčejně vysokou míru přesnosti a reprodukovatelnosti. Tyto vlastnosti umožňují měření a regulaci míry průtoku plynu s výjimečnou přesností.

Se zřetelem na širokou škálu použití těchto hmotnostních průtokoměrů a regulátorů průtoku jsme do jediného přístroje navrženého pro prostředí neustále se měnících provozních podmínek zabudovali konkrétní uživatelem volitelné funkce. Navíc, materiál zvolený pro zhotovení a ochranu nejmodernější konstrukce těchto zařízení umožňuje jejich použití v různých korozivních a nepříznivých prostředích.

Doporučujeme vám, abyste si přečetli celý tento návod. Umožní vám to plně využít všech možností přístroje a usnadní provádění údržby.

Budete-li potřebovat jakékoliv další informace týkající se inteligentního hmotnostního průtokoměru nebo regulátoru průtoku, prosím nebojte se kontaktovat vaše místní prodejní nebo servisní oddělení společnosti Brooks. Vážíme si této možnosti poskytnout vám servis týkající se vašeho měřicího a regulačního zařízení a věříme, že vám budeme moci v budoucnosti poskytnout další podporu.

Se srdečným pozdravem,

Brooks Instrument B.V.

Poznámka:

Tento přístroj obsahuje elektronické součásti, které mohou být snadno poškozeny statickou elektřinou. Při (de)montáži a dalším zacházení s deskami s elektronikou a dalšími zařízeními uvnitř přístroje musí být dodržován vhodný způsob manipulace.

Postup při manipulaci (elektronické součásti):

1. Musí být odpojena jednotka napájení.
2. Pracovník musí být uzemněn (pomocí řemínku na zápěstí nebo jiným vhodným bezpečným prostředkem) dříve, než začne (de)montovat nebo seřizovat jakoukoliv desku s elektronikou či další vnitřní zařízení.
3. Desky s elektronikou musí být přepravovány ve vodivém sáčku nebo v jiném vodivém obalu. Desky nesmí být vyjímány ze svého ochranného pouzdra dříve, než nastane vhodný okamžik montáže. Všechny desky vyjmuté ze zařízení, musí být okamžitě umístěny do ochranného obalu pro přepravu, skladování nebo odeslání do továrny.

Poznámka:

Jako mnoho jiných vyspělých zařízení obsahuje tento přístroj součásti, které jsou citlivé na ESD (elektrostatické vybíjení). Mnohá moderní elektronická zařízení používají mikroprocesorovou technologii, včetně SMD (povrchově montovaná zařízení). Praxe ukazuje, že dokonce i malé množství statické elektřiny stačí k tomu, aby tyto součásti poškodila nebo zničila. Ačkoliv se může nějaký čas zdát, že součásti, které byly takto poškozeny, fungují správně, nakonec se u nich objeví předčasná porucha.

OBSAH

1 ÚVOD	4
1-1 účel použití.....	4
1-2 popis	4
1-2-1 standardní uživatelem volitelné vlastnosti	4
1-3 příjem zařízení	4
1-4 návrat dodávky	5
1-5 doporučené uskladnění.....	5
1-6 specifikace	5
1-7 standardní výrobní procedury	6
2 INSTALACE	7
2-1 plynové přípojky	7
2-2 Vstupní-filtr linky.....	7
2-3 instalace	7
2-4 elektrické připojení.....	8
2-4-1 vzdálené nastavení	8
2-4-2 řízení ventilu	8
3 ČINNOST	10
3-1 teorie činnosti	10
3-2 procedury činnosti	12
3-3 nastavení nuly	12
3-4 procedura kalibrace	12
3-5 Návrh velikosti regulačního ventilu ..	14
3-5-1 Kv-hodnoty a max. přijatelná tlaková ztráta na ventilu	15
4 ÚDRŽBA	16
4-1 obecně.....	16
4-2 regulační ventil	16
4-3 Technický servis	17
4-4 užití plynových převodních tabulek	17
NÁHRADNÍ DÍLY	23
5-1 doporučené náhradní části 5850TR s NC ventilem, 100 bar	23
5-1-1 doporučené náhradní části 5850TR s NO ventilem, 100 bar .	25
5-1-2 Servisní nástroje.....	25
6 ZÁRUKY	26
7 SEZNAM TYPŮ	27
8 LIST ŽÁDOSTI O OPRAVY A/NEBO ZÁRUKU	28
9 PŘEKLAD INSTRUKCÍ CE ZNAČKY ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ	30

1 SEZNÁMENÍ

1-1 Použití

Brooks Model 5850TR hmotnostní průtokoměr/regulátor je zařízení pro hmotnostní měření a rychlou regulaci průtok uplynů.

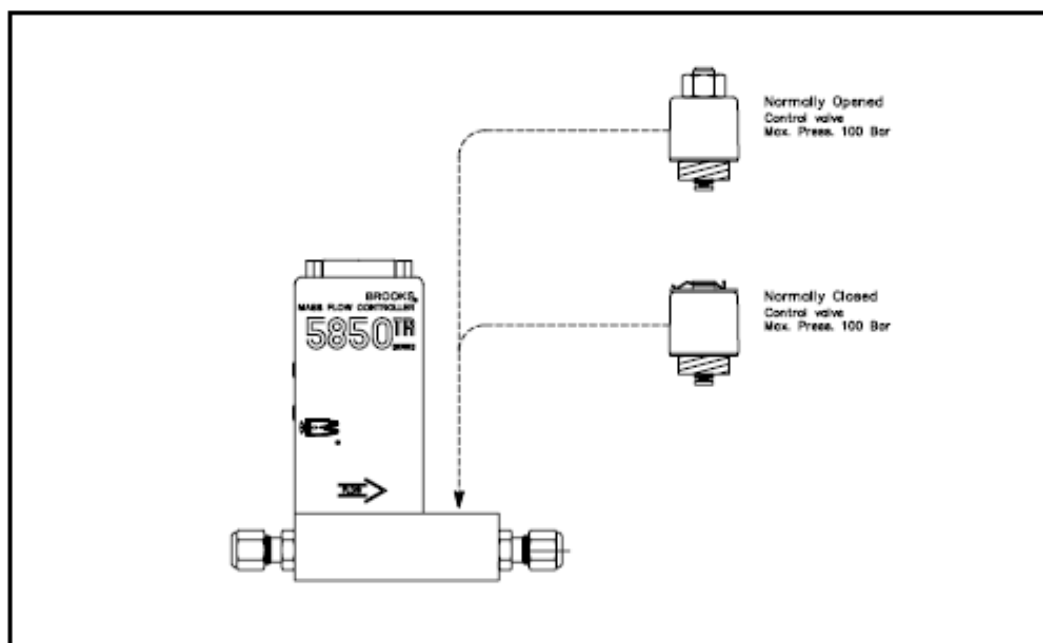
1-2 Popis

5850TR MFC poskytuje "state-of-the-art" hmotnostní měření a PI řízení. Brooks model 5850TR M.F.C. je obecně používán v průmyslu polovodičů stejně jako v mnoha dalších, kde je manuální, se vyskytuje elektronická nebo počítačem regulovaná manipulace s plyny.

Model 5850TR se skládá z tří základních jednotek: senzor průtoku, regulační ventil a integrovaný elektronický řídicí systém. Tato kombinace produkuje stabilní průtok plynů a eliminuje potřebu kontinuálního sledování a přestavování.

1-2-1 STANDARDNÍ UŽIVATELSKY VOLITELNÉ VLASTNOSTI ZAHRNÚJÍ:

- vzdálené nastavení bodu dovolí uživateli ovládat průtok hmoty kontrolérem externím napětím 0-5Vdc, nebo 0-10Vdc řídicího napětí místo potenciometru. Viz. část 2-4-2.
- override (přestavení) ventilu dovolí uživateli zcela otevřít a zavřít regulační ventil nezávisle na nastavení. Viz. část 2-4-3.



Obr. 1 Typy regulačních ventilů

5850TR M.F.C. lze dodávat s dvěma rozdílnými typy ventilu:

- normálně otevřený, MAX. 100 Bar pracovního tlak.
- normálně zavřený, MAX. 100 Bar pracovního tlaku (std).

1.3 PŘÍJEM ZAŘÍZENÍ

Po obdržení zařízení zkontrolujte, zda nedošlo během přepravy k poškození balíku. Je-li balení poškozeno, měli byste to ihned oznámit přepravci s ohledem na odpovědnost. Měla by být vystavena zpráva pro servisní oddělení Brooks Instrument B.V.

Vyjměte obálku s dodacím listem, návodem k použití a listem s kalibračními daty. Opatrně vybalte zařízení. Dejte pozor, abyste s balicím materiálem neodložili žádné náhradní součástky. Zkontrolujte, zda některé části nechybí nebo nejsou poškozeny.

1.4 VRÁCENÍ DODÁVKY

Nevracejte zařízení nebo díly bez vyplněného návratového listu, který Vám poskytnou všichni prodejci nebo servisní střediska výrobce.

Informativně popište problém, nápravné činnosti, jestliže jsou nějaké možné, a práce které musí být vykonanév závodu .

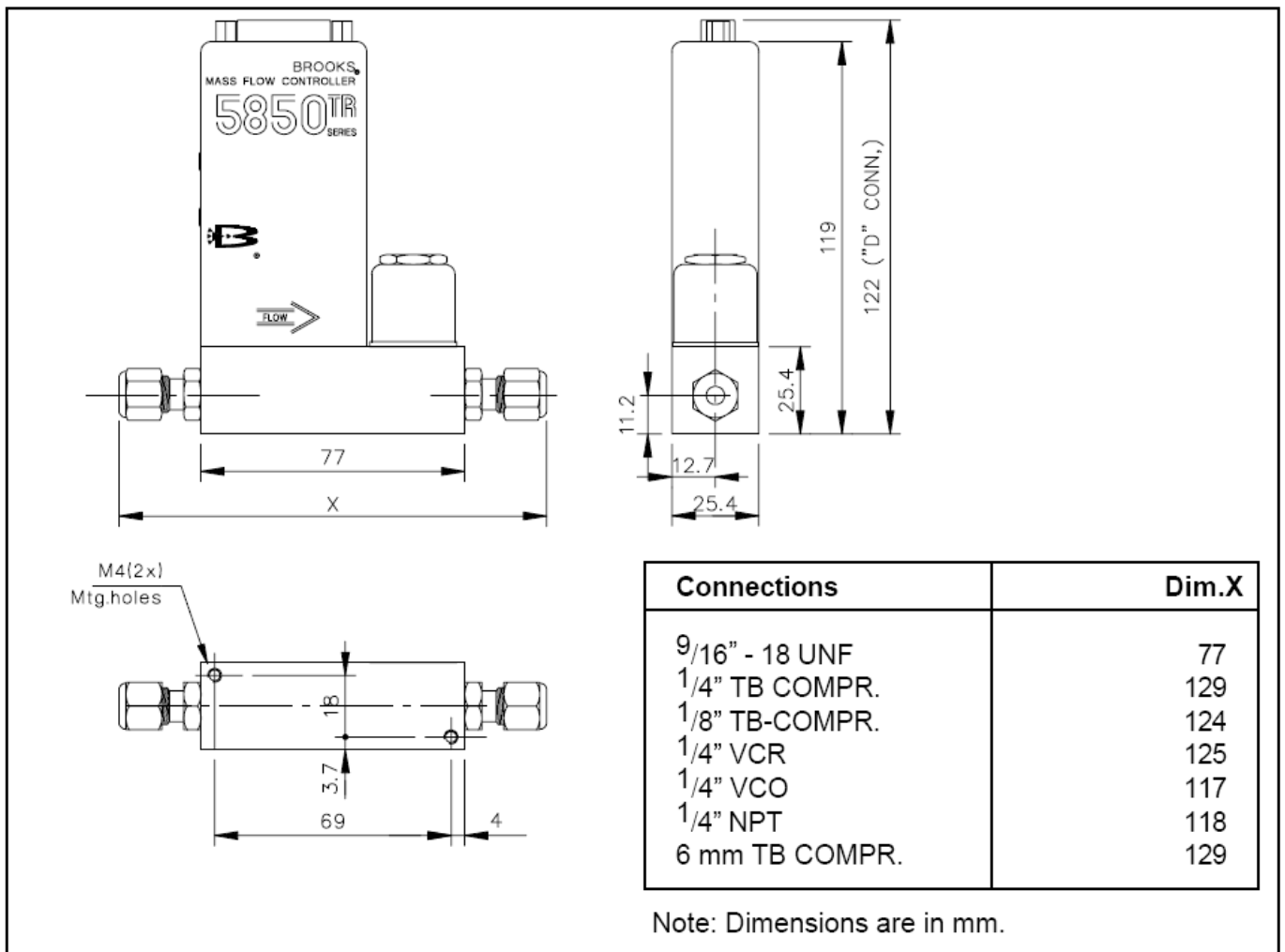
1.5 DOPORUČENÝ ZPŮSOB SKLADOVÁNÍ

Má-li být zařízení od Brooks Instrument B.V. delší dobu skladováno, doporučujeme vám, abyste jej:

- a. skladovali v původním přepravním obalu.
- b. skladovali na krytém místě za následujících podmínek:
 - 1) optimální okolní teplota 21°C (maximálně 32°C/minimálně 7°C).
 - 2) optimální relativní vlhkost 45% (maximálně 60%/minimálně 25%).
- c. po skončení skladování vizuálně překontrolovali a přesvědčili se, že stav zařízení je takový jako při jeho přijetí. Pokud bylo zařízení skladováno déle než deset měsíců nebo pokud nebylo skladováno za doporučených podmínek, měla by být vyměněna všechna těsnění, která jsou pod tlakem. Navíc by zařízení mělo být podrobena tlakové zkoušce vzduchem podle platných předpisů.

1.6 SPECIFIKACE

Certifikace	CE
Parametry	
Přesnost	+1% z rozsahu včetně linearity měření při kalibračních podmínkách
Opakovatelnost	1- 0,25% z rozsahu
Přestavitelnost	50:1
Teplotní koeficient	0,1% z rozsahu na st.C
Vliv montáže	+0,5% z rozsahu maximální odchylky ze specifikované přesnosti
Rozsah průtoku	libovolně od 10 mln/min do 20ln/min pro dusílový ekvivalent
Výstup průtoku	0-5Vcd (min.zátěž 1000ohm) 0(4)-20mA (min.zátěž 350ohm)
Max.přetlak	100barů
Teplota	0-65st.C
Těsnost	1x10 ⁻⁶ mbar.l/s Helium
Napájení	+15 Vdc to + 24 Vdc (max. 250 mA)
Materiál	smáčené díly nerez, Viton, PTFE, Buna-N nebo Kalrez
Připojení	standardně 1/4"VCE, 1/4"VCO, 1/4"NPT, 1/8" nebo 1/4" kompresní šroubení
El. konektor	Sub-D typ konektoru



Obr. 1.2.

1-7 Standardní výrobní testy

Tlakový test

Kalibrace: každý kontrolér hmotnostního průtoku je testován tlakem na 1,5 hodiny při maximálním pracovním tlaku.

Zahořovací- test: každý přístroj podstoupí teplotní test zahořování po 16 hodin. V tomto času jsou přístroje spojitě zkoušeny v přísných podmínkách.

Kalibrace: v našem oddělení kalibrace jsou přístroje kalibrovány podle požadavků zákazníka. Brooks Instrument užívá patentovaný VOL-U-METER, a BELL PROVER kalibrační zařízení, které je užívané jako primární standard, certifikovaný národní normalizační kancelář .

Héliový test netěsnosti: když byl kontrolér průtoku zkalibrován, přístroje jsou podrobeny testu netěsnosti, za použití héliového detektoru. Citlivost: 1×10^{-11} ml/sec. He. Pro model 5850TR, Brooks zaručuje vstup/ výstup netěsnostní integritu: 1×10^{-6} m.bar. l/sec. héliu.

Kontrola výstupní: Přístroje jsou vizuálně kontrolovány, indentifikaci pro sériové řízení a dokončené kalibrační osvědčení.

2 Instalace

2.1 PLYNOVÉ PŘÍPOJKY

Všechny modely jsou standardně připojovány těmito přívodními a vývodními přípojkami: NPT(F), **tube compression fittings, VCR, VCO, příruby DIN a ANSI. Předtím, než začnete s montáží, ujistěte se, že jsou všechny trubky čisté a nejsou ucpané. Potrubí namontujte takovým způsobem, aby byl umožněn snadný přístup k přístroji v případě, že bude třeba jej odmontovat z důvodu čištění nebo testování při odstraňování problémů.

2.2 PŘÍMÝ FILTR

Je-li požadován, je ve potrubní větvi potrubí instalován vstupní nebo i výstupní filtr chránící senzor a hmotnostní regulátor proti poškození vlivem cizích materiálů. Filtrovací prvek by měl být pravidelně měněn nebo čištěn ultrazvukem. Viz tab. 2-2

Maximální průtok	doporučená velikost filtru
100 ml _n /min	1 micronů
500 ml _n /min	2 micronů
1-5 l _n /min	7 micronů
10-20 l _n /min	15 micronů

2-3 INSTALACE

VAROVÁNÍ: Když instalujete kontrolér, měli byste zajistit že žádné cizí látky nevniknou do vstupu nebo výstupu přístroje. Neodstraňujte ochranné koncové uzávěry až do doby instalace.

Doporučené postupy instalace:

A. Model 5850TR by měl být umístěn v čisté suché atmosféře relativně bez otřesů a chvění .

B. Nechte dostatečné místo pro přístup k elektrickým komponentům.

C. Instalujte takovým způsobem které dovolí snadnou demontáž jestliže přístroj vyžaduje čištění.

VAROVÁNÍ: Když jsou použity reagující (někdy jedovaté) plyny, znečištění nebo naleptávání může být zúusobeno následkem netěsností instalace nebo nevhodným čištěním. Instalace by měla být pečlivě zcela

kontrolována na netěsnosti a kontrolér pročištěn suchým dusíkem před použitím.

D. Model 5850TR hmotnostní průtokový kontrolér lze instalovat v každé poloze.

Avšak, orientace montáže jiná než je originální tovární kalibrace (viz. data list)

bude mít za následek $\pm 0,25\%$ maximální posunutí z plného rozsahu.

POZNÁMKA: Řízený ventil v modelu 5850TR poskytuje přesnou kontrolu ale není konstruovaný jako uzavírací. Jestliže je požadované kladné uzavření, je doporučeno, aby samostatný uzavírací ventil byl instalován v potrubní linii.

VAROVÁNÍ: Protože regulační ventil modelu 5850TR není uzavírací, měl by být pro ten účel instalován oddělený solenoidový ventil. To může mít význam, když nepatrné množství plynu může procházet mezi výstupní stranou kontroléru a solenoidem. Výsledkem je nárůst průtoku po aktivaci kontroléru. Tato vlna může být redukována umístěním kontroléru a solenoid. ventilu těsně u sebe nebo přemístěním solenoid. ventilu před kontrolér.

2-4 ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ

(viz obrázky 2-4 a 2-5)

5850TR může být dodáván s 15-pinovým "D"-konektorem vhodným pro stíněné kabelové propojky. Brooks (elektrické/elektronické) zařízení označené CE značkou je úspěšně zkoušené k řízení dle Electro magnetické kompatibility (EMC direktiva 89/336/EEC). nicméně speciální pozornost je požadována když je prováděn výběr signálových kabelů použitých se zařízením

označeném CE.

Kvalita signálového kabelu a kabelových konektorů:

- Brooks standardně dodává vysoce kvalitní kabel(y) které vyhovují specifikaci pro CE ověření.
- jestliže si opatříte váš vlastní signálový kabel, měli byste užívat kabel, který je celkově kompletně odstíněný s alespoň 80% stíněním.

použité kabelové konektory by měly být provedeny z kovu a kabel. vývodky by měly být kovové nebo kovem stíněné. Kabel. clona by měla být spojena na kovový konektor nebo vývodku a stíněné na obou koncích přes 360 stupňů.

Pro uspořádání pinů; prosím viz obraz 2-4 a 2-5.

2-4-1 VZDÁLENÉ NASTAVENÍ PRUTOKU

Jestliže kontrolér je naprogramovaný pro vnější řídicí napětí 0-5 Vdc, externí signál, a země el. napětí (+) je použité na řídicí signál a zem (-) na signální return.

Viz obraz 2-4: řídicí signál na pin 8 command signal return na pin 1.

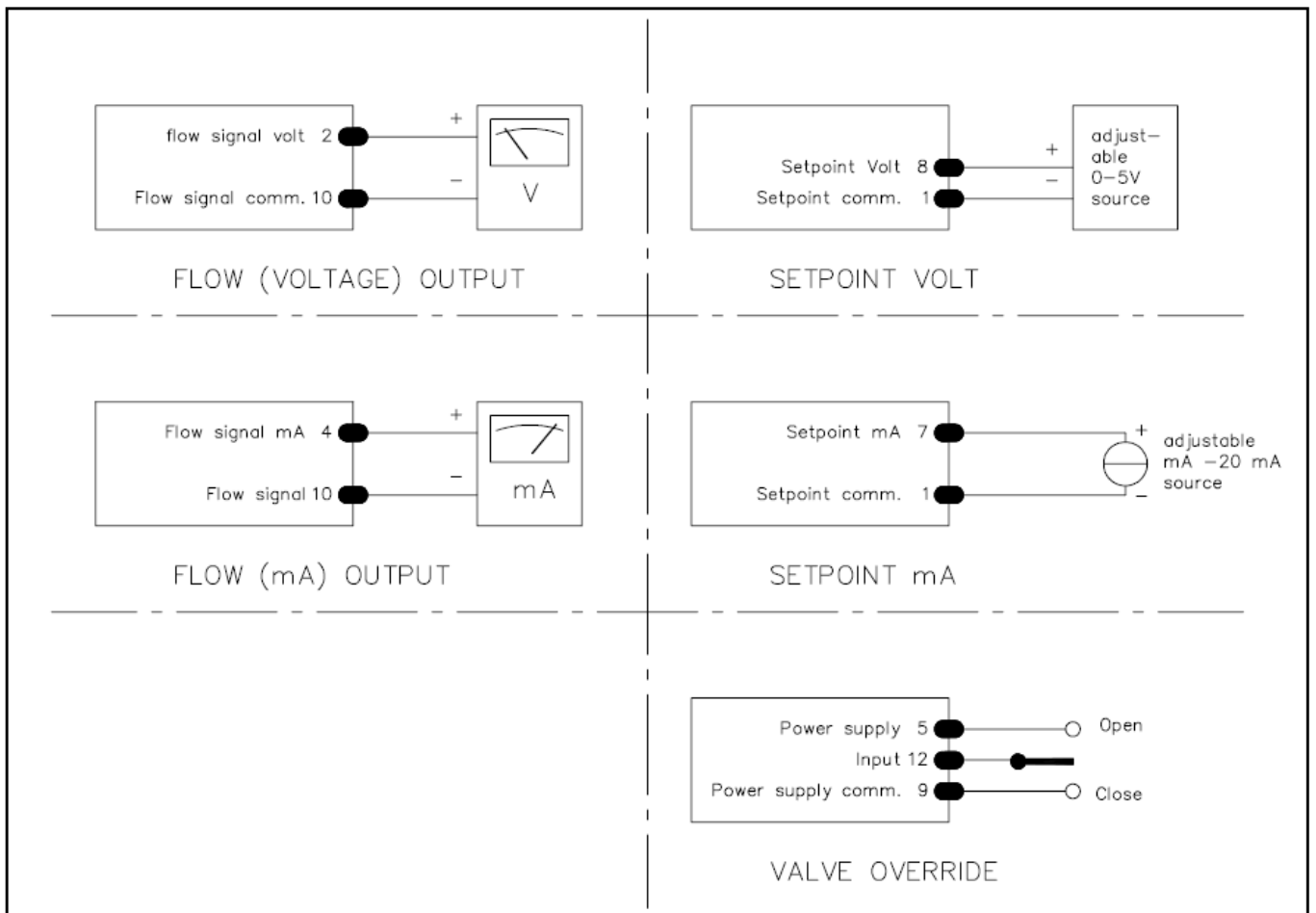
2-4-2 VENTILEM ZAVŘÍT/OTEVŘÍT

připojení "nad"řízení ventilu je změněno: K otevření nebo zavření regulačního ventilu nezávisle na nastaveném signálovém bodu (např.. z bezpečnostních důvodů, pin 12 je přístupný nesení signálu "override" ventilu.

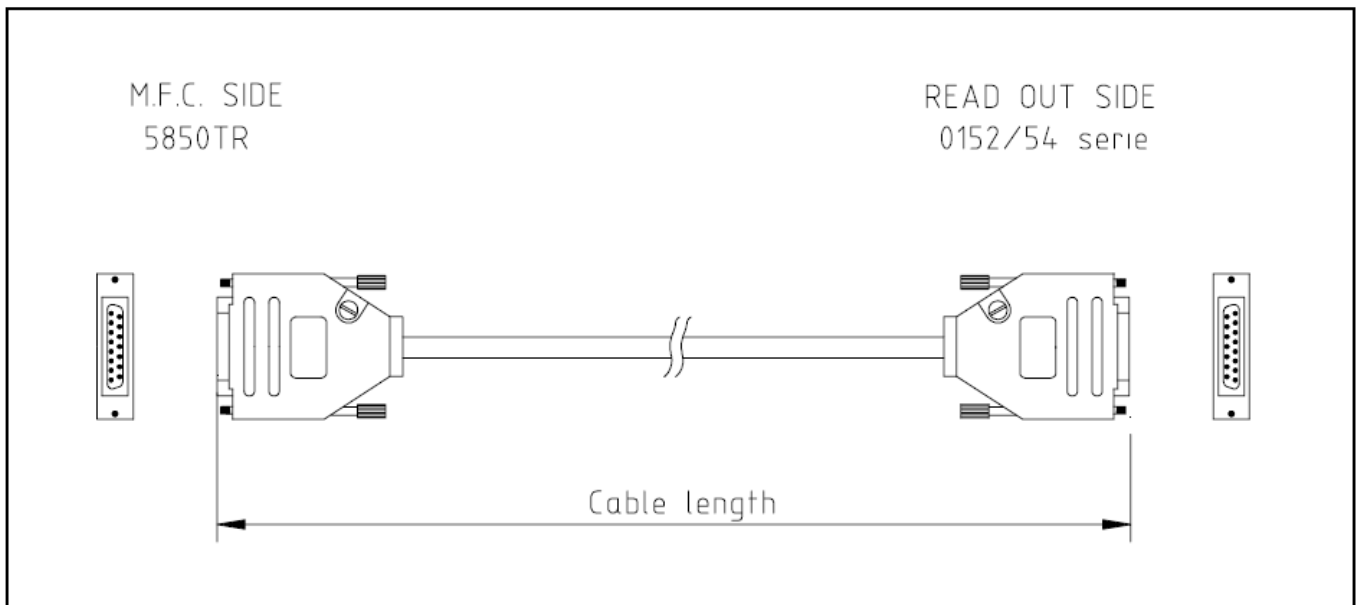
Nechat plovoucí (i.e. ne připojený) k akceptování normální funkce řízení.

> 5 Vdc VENTIL otevři (pro oba NO a NC ventily)

> 0 Vdc VENTIL zavři (pro oba NO a NC ventily)



Obr. 2-1 5850TR Schema zapojení 15-ti pinového miniaturního D-konektoru



Obr. 2-2 5850 TR zapojení D konektoru

3. PROVOZ PŘÍSTROJE

3.1 Teorie funkce

A přesné napájení poskytuje trvalý výkon tepla (P) ve vstupním topném tělese, které je umístěno u středu rourky senzoru. Viz obraz 3-1. Při nule, nebo žádných podmínkách průtoku teplo dosahuje vyrovnanou teplotu senzorů . Proto teplota T1 a T2 je rovná.

Když je průtok plynu přes rourku proti proudu senzor je ochlazován a po proudu je senzor ohříván, produkuje se teplotní rozdíl. Rozdíl teplot T2-T1, je přímo úměrný hmotnostnímu průtoku plynu. Rovnice je: $\Delta T = A * P * C_p * m$

kde:

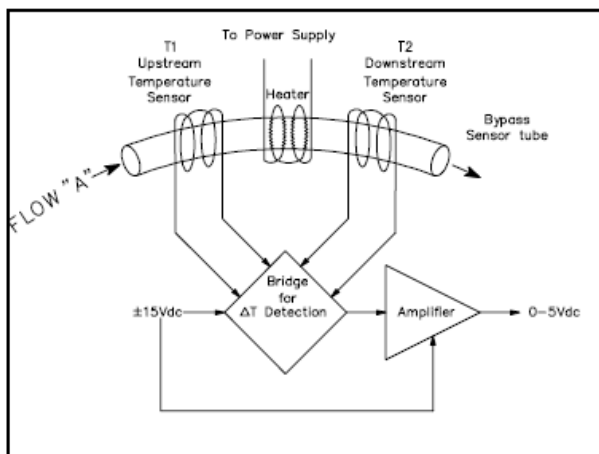
ΔT = rozdíl teplotní T2-T1 (K)

C_p = specifické teplo plynu při stálém tlaku (kJ .kg-1.K-1)

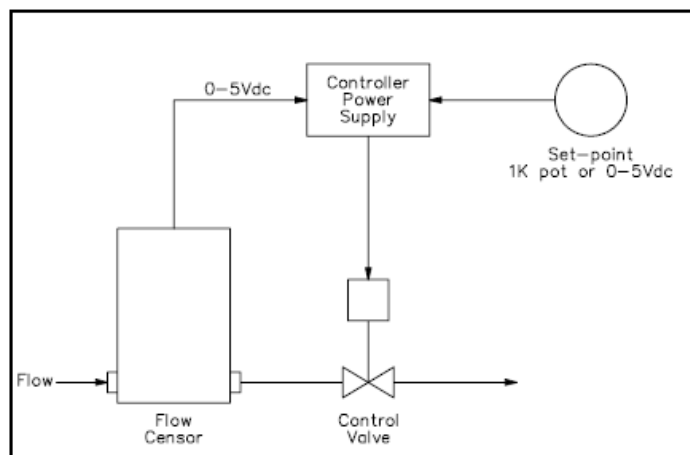
P = výkon topného tělesa (kJ/s)

m = hmot. průtokem (kg/s)

A = konstantou úměrnosti (S2-K2/kJ2)



Obr. 3-1 Funkční diagram průtokového senzoru



Obr. 3-2 Blokový diagram regulačního systému

Obvod můstku převádí teplotní rozdíl a diferenciální zesilovač generuje lineární 0-5 Vdc signál přímo úměrný hmotnostnímu průtoku plynu. Průtokový restrictor určuje rozsah funkce podobně jako předsunutí resistoru. Tento restrictor obstarává tlakovou ztrátu která je lineární s rychlostí toku. Rourka senzoru má stejnou lineární ztrátu/poměrného průtoku. Koeficient restrictoru toku na průtok rourkou senzoru zůstává konstantní přes rozsah měřicího přístroje. Rozdílné restrictory mají rozdílné poklesy tlaku a vytváří měřicí přístroje s rozdílným plným rozsahem průtoků. Nastavení rozpětí v elektronikách působí přesné nastavení plného rozsahu průtoku měřicího přístroje. Navíc má senzor hmot. průtoku model 5850TR integrální regulační ventil a regulační obvod. Řídící obvod zjistí každý rozdíl signálu průtoku snímače a upraví proud v modulaci solenoidového ventilu

Tištěná deska řízení nabízí tyto následující charakteristiky:

- ventil override a nastavení vstupu pro 0-5Vdc nebo (0)4-20 mA

- přesné referenční napětí je zajištěné k napájení řídicího potenciometru.

Napětí je poskytnuto na (5 Vdc ref.) "whiper" děličem napětí a je aplikované na řídicím vstupu kontroléru.

Not all components shown for clarity.

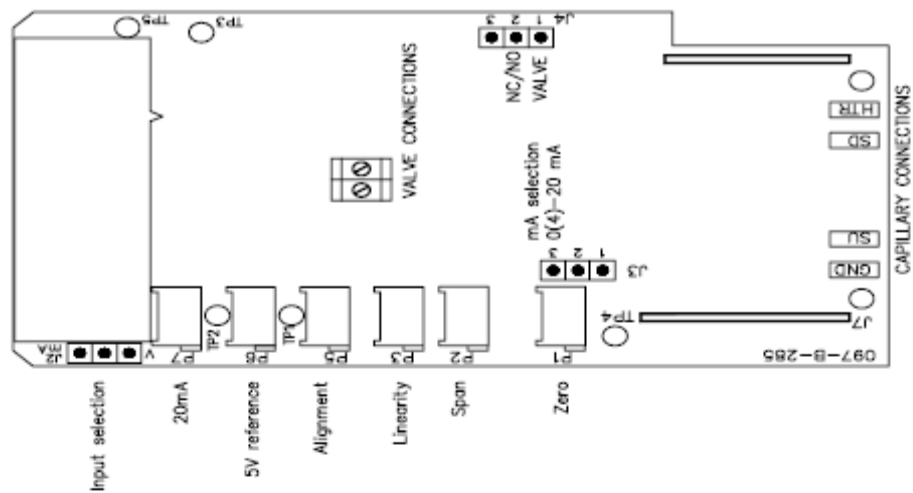


Figure 3-3. Printed circuit board assy "D"-connector

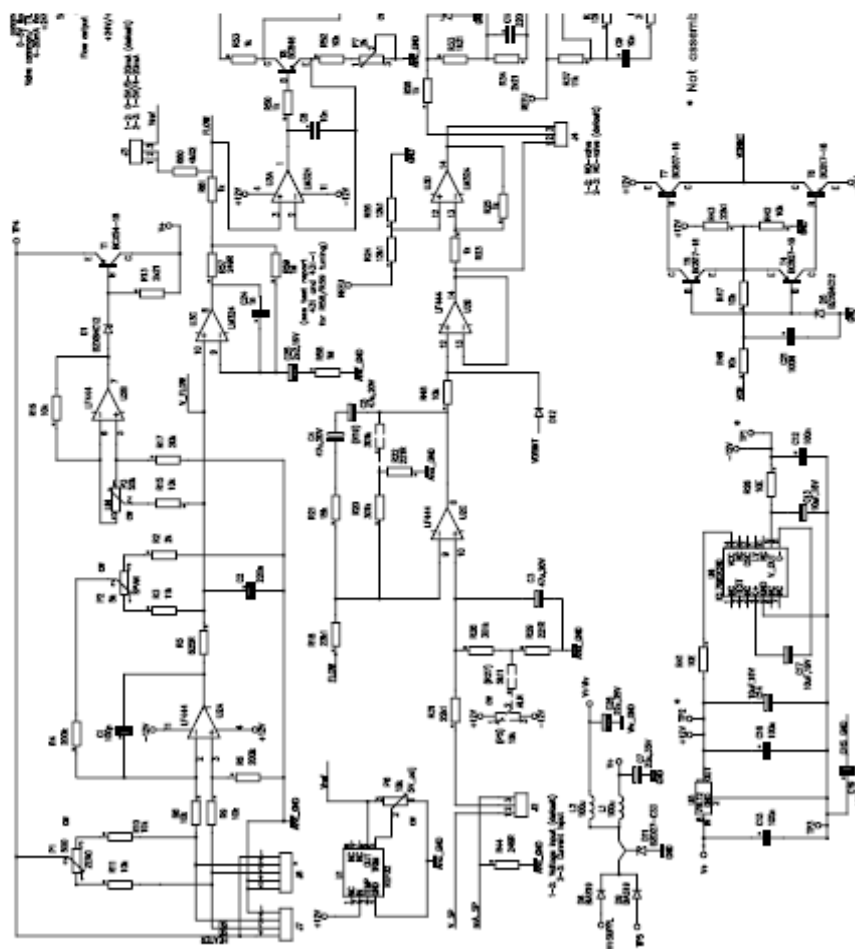


Figure 3-4. Schematic diagram 5850TR electronics with "D"-connector

3-2 UVEDENÍ DO PROVOZU

1. Pust'te do hmotnostního průtokového zařízení proud a vyčkejte přibližně 45 minut, než přístroj dosáhne stálé teploty.
2. Před puštěním tlakového zdroje plynu zkontrolujte snímání průtoku. Je-li hodnota průtoku $>0,2\%$, měli byste u přístroje přenastavit nulu (viz část 3.2).
3. Pust'te tlakový zdroj plynu.
4. Nařídít 0% průtok a pozorovat výstupní signál kontroléru. Výstup by měl být jemně kladný: + 15 mVdc pro N.C. Ventil a +100 mVdc pro N.O. Ventil.
5. Nastavit příkaz pro požadovanou rychlost průtoku k zahájení normální činnosti. Můžete zahájit běžný provoz.

3.2 SEŘÍZENÍ NULY

Všechna inteligentní průtoková zařízení jsou z výroby seřizena tak, aby při nulovém průtoku dávala signál 0 ± 15 mVdc. Seřízení se provádí v naší kalibrační laboratoři, kde je udržována okolní teplota 20°C . Po počáteční montáži a zahřátí v systému s plynem se indikace nulového průtoku může od nastavení z výroby lišit. To je způsobeno zejména rozdílem mezi teplotou v naší kalibrační laboratoři a v místě konečného umístění přístroje, rozdílným tlakem na vstupu a podmínkami umístění.

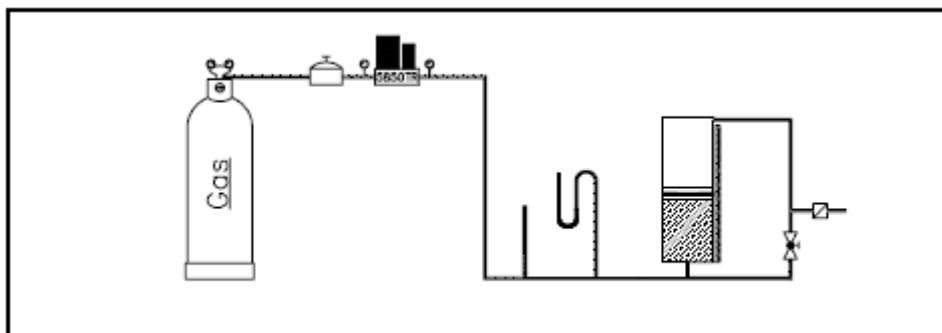
Indikaci nulového průtoku kontrolujte vždy na přístroji namontovaném na svém definitivním místě a před kontrolou vyčkejte minimálně 20 minut, než přístroj dosáhne stálé teploty. Nařídít 0% průtok a pozorovat výstupní signál kontroléru. Výstup by měl být jemně kladný: + 15 mVdc pro N.C. Ventil a +100 mVdc pro N.O. Ventil. Nastavit příkaz pro požadovanou rychlost průtoku k zahájení normální činnosti. Použijte vhodný kontrolní voltmetr na kontrolu výstupního signálu. Jestliže liší se od továrního nastavení seřídí odstraněním spodního potenciometru, který je umístěn uzavřený na těle kontroléru. Seřídí nulový potenciometer (viz obraz 3-3) až je získaný požadovaný výstupní signál.

3-4 PROCEDURA KALIBRACE

(viz obr 3-3 (obsažený v obr. 3-4) až 3-5).

POZNÁMKA:

Kalibrace 5850TR průtokového kontroléru vyžaduje užití digitálního voltmetru (DVM) a primárního standardu průtoku například Brooks Vol-U-meter®. Je doporučeno aby kalibrace byla provedena pouze školenou a kvalifikovanou obsluhou. Jestliže hmot. průtokový kontrolér je použitý na plynu jiném než plynu kalibračním, aplikujte vhodný konverzní faktor senzoru. Velikost clony určete pro aktuální pracovní podmínky.



Obr. 3-5 Typická kalibrační instalace

Procedura kalibrace je popsána pro všechny M.F.C. modely, prosím viz. pouze k tobě kapitoly, které jsou vhodné. S měřiči instalovanými v netlakových plynových trasách, přiložit napájení a dovolit cca 45 minut zahřívání. Při zahřívání, procedurách seřízení a kalibrace nedovolte ventil otevřít když průtok plynu není přítomný. Taková situace není normální operační režim, to způsobí abnormální ohřívání ventilu. A měřidlo s abnormálně teplým ventilem bude těžké kalibrovat. Tomu zabráníte přepnutím ventilu do "CLOSED" když není žádný průtok. Také se vyhněte zbytečnému "OPEN" ventilu.

1-Reference, P6

Ref. nastavení. -zapojit D.V.M. kladné vedení na řídicí potenciometr svorku CW.

• Pin 11 a záporný k řídicímu pin 1.

Seřídít Ref P6 na 5.000 V.

2-nula, P1

nastavení NULY - spojit DVM kladný na výstup a DVM záporný na signální zem. Seřídít nulu, P1 na + 15 mV ± 2 mV.

4-celková chyba

nastavit řídicí potenciometr na 10% ref. napětí (0,500V).

Kontrola a zapiš čtený výstup. Rozdíl (v millivoltech) mezi řídicím a výstupem je "TOTAL ERROR" .

5-seřizovací, P5

ALN nastavení, P5 na zápornou jednu-polovinu chyby.

6-linearita, P3

LIN nastavení. -nastavit řídicí potenciometr na 100%, DVM připojit k TP4, upravit LIN (P3) na 11,0V.

7-rozpětí, P2

nastavení ROZPĚTÍ -s řídicím potenciometrem na 100%, použijte vhodné objemové kalibrační zařízení, seřídít ROZPĚTÍ P2 na řádný plný rozsah průtoku.

8-nula, P1

nastavení řídicího potenciometru na 0% průtoku. Zapojit DVM kladný na výstup a znovunastavení nuly (P1) na 15mV ± 2 mV.

9-LIN nastavení

nastavit potenciometer na 50% průtoku a změřit rychlost toku použitím vhodného objemového kalibračního zařízení.

Výpočet chyby jako procenta plného rozsahu.

$$\text{chyba plné stupnice} = \frac{100\% (\text{odměřená rychlost toku} - \text{skutečná rychlost toku})}{\text{průtok plné stupnice}}$$

10-

nastavit potentiometer na 100% průtoku.

Poznámka napětí na TP4.

Výpočet nového TP4 napětí: (chyba z kroku 9) doby (-0,178 V/%).

Příklad:

Jestliže krok 9 chyba = 1,5%

a TP1 napětí = 11,000V

pak nový TP1 = 1,5% x (-0,178 V/%)^{*} + 11V

= -0,267 V + 11V

= 10,733 V

*A nastavení jednotky faktoru linearity = volty/procenta.

11-

upravit LIN (P3) pro nové TP4 napětí.

12-

opakovat kroky 7, 8 a 9. Dokud chyba z kroku 9 je méně než 0,5% pak je kalibrace úplná.

Jestliže ne, pak opakujte kroky 10, 11 a 12.

3-5 VELIKOST REGULAČNÍHO VENTILU

když je požadovaná změna podmínek průtoku; může být nutné změnit průtokový restrictor (viz par. 4-4) a velikost clony.

Když je požadován výpočet KV - hodnoty viz. následující informace.

Pro řádný odhad velikosti jsou požadované následující informace:

tlak proti proudu P1 (absolutní) Bar

tlak po proudu P2 (absolutní) Bar

teplota plynu T (kelvin)

maximální průtok Q (m³n/hod)

hustota plynu . (kg/m³n)

závislost poměru mezi P1 a P2, musíme udělat výpočty rozdílů:

- nadkritické, když P2/P1 >0,5

$$Kv = \frac{Q_{max}}{514} \times \sqrt{\frac{\phi \times T}{(P1-P2) \times P2}}$$

- podkritické, když P2/P1 <0,5

$$Kv = \frac{Q_{max}}{257 \times P1} \times \sqrt{\phi \times T}$$

Tabulka 3-5 ukazuje hodnoty Kv a odpovídající velikosti clon
Další větší velikost clony by měla být vybrána v případě interpolace.

3-5-1 Hodnoty Kv a maximální povolené tlakové ztráty na ventilu

Kv value (m³n/h)	Orifice diameter (inch)	Max. DP(Bar)	Partnumber
5 x 10 ⁻⁶	0,0013"	100	577-Z-363-BMT
2 x 10 ⁻⁵	0,002"	100	577-Z-364-BMT
5 x 10 ⁻⁵	0,003"	100	577-Z-365-BMT
11 x 10 ⁻⁵	0,004"	100	577-Z-366-BMT
18 x 10 ⁻⁵	0,005"	100	577-Z-367-BMT
4 x 10 ⁻⁴	0,007"	100	577-Z-368-BMT
9 x 10 ⁻⁴	0,0010"	60	577-Z-369-BMT
2 x 10 ⁻³	0,0014"	36	577-Z-401-BMT
4,7 x 10 ⁻³	0,0020"	22	577-Z-370-BMT
1,05 x 10 ⁻²	0,0028"	13	577-Z-371-BMT
1,4 x 10 ⁻²	0,0032"	11	577-Z-372-BMT
3,3 x 10 ⁻²	0,0048"	6	577-Z-137-BMT

4. ÚDRŽBA

4.1 VŠEOBECNĚ

Kromě občasného čištění nevyžadují inteligentní průtokoměry a regulátory řady MF žádnou pravidelnou údržbu. Přívodní filtr by měl být pravidelně měněn nebo čištěn ultrazvukem.

4-2 REGULAČNÍ VENTIL

(viz obraz 5-1)

regulační ventilů může být rozmontován v poli uživatelem pro čištění nebo servis.

Demontujte ventil takto:

1. odstranit přítlačnou matice (14) nad sestavou ventilu.
2. odstranit šroub (5) a kryt (3) kontroléru.
3. odstranit kryt cívky (13), (včetně položky 12 a 32).
4. pozorně odstranit stopku sestavy (35) ne ohýbat spodní vedení spring (9).
5. odstranit západku sestavy (16).
6. odstranit clonu (19).

Očistit části a pozorně sestavu v obráceném pořadí sestavit. O-kroužkové těsnění by měly být prověřeny a mohou potřebovat nahradit během procedury údržby. O-kroužky těsnění musí být promazány HALO-CARBON 25-10M mazadlem před instalací.

ŽÁDNÁ NÁHRADNÍ MAZADLE NEJSOU ODPORUČENA.

<u>Problém</u>	<u>Pravděpodobná příčina</u>	<u>Nápravná akce</u>
Není výstup	Není napájení Porucha na senzoru	1. Připojit napájení 1. Pročistěte senzor v obou směrech s nezbytkovým rozpouštědlem. důkladně vysušte vzduchem. Nepokoušejte se opravovat nebo rozebrat senzor. 2. Vrátit do závodu *
	Porucha P.C. desky	1. Vrátit do závodu *
Není nula	Plyn uchází	1. zkontrolujte těsnost za přístrojem 2. Vrátit do závodu *
	Porucha P.C. desky	1. Vrátit do závodu *
Mimo kalibraci	Plyn uchází Špinavý senzor	1. zkontrolujte všechna spojení 1. Pročistěte senzor v obou směrech s nezbytkovým rozpouštědlem. důkladně vysušte vzduchem. Nepokoušejte se opravovat nebo rozebrat senzor. 2. Vrátit do závodu *
	Změna ve složení plynu	1. viz. tab. 4-4-1 na konverzní faktor 2. Vrátit do závodu *
	Porucha P.C. desky	1. Vrátit do závodu *
	Ucpaný restriktor	1. vyčistit ultrazvukem 2. vyměnit restriktor

* jestliže jsou provedeny výše uvedené servisní úkony, je doporučeno aby kalibrace zařízení byla ověřena použitím vhodným objemovým kalibračním zařízením.

4-3 ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Kontrola systému

Inteligentní průtokoměry a regulátory průtoku řady MF se používají zpravidla jako dílčí součást obslužného systému plynu, který může být velmi složitý. Proto může být velmi obtížné izolovat v systému závadu. Špatně diagnostikovaná porucha může znamenat zbytečný mnohahodinový prostoj. Je-li to možné, předtím než odmontujete podezřelý průtokoměr nebo regulátor průtoku pro důkladnější prověření nebo kvůli odeslání zpět do továrny (obzvláště, je-li systém nový), proveďte následující kontrolu systému:

1. Prověřte odpor propojení a také zda jsou na konektoru Smart TMF řady MF připojeny správný zdroj napětí a signály.
2. Prověřte, zda byla správně provedena procesní připojení plynu a zda byla otestována těsnost spojů.
3. Pokud se zdá, že regulátor průtoku funguje, ale nemůže dosáhnout **Set point, ověřte, zda je dostatečný přívodní tlak a pokles tlaku v regulátoru k tomu, aby mohlo být dosaženo požadovaného průtoku.
4. Ověřte, zda jsou vhodně nastaveny všechny propojky a přepínače. Viz obrázek 2-6 a tabulka 2-4.

Poznámka:

Potřebujete-li odmontovat přístroj poté, co byl vystaven toxickému, samozápalnému, hořlavému nebo žíravému plynu, vyčistěte jej před odpojením plynového vedení důkladně suchým inertním plynem, jako je dusík. Špatné pročištění přístroje může vést k požáru, výbuchu či usmrcení. Po vystavení ovzduší může dojít také ke korozi průtokového zařízení či zamoření.

4-4 POUŽÍVÁNÍ PŘEVODNÍCH TABULEK

Pokud hmotnostní průtokoměr nebo regulátor pracuje s jiným plynem, než se kterým byl zkalibrován, nastane mezi výstupním signálem a skutečným hmotnostním průtokem posun. Příčinou je rozdíl mezi tepelnou kapacitou obou plynů. Posun může být přepočítán pomocí poměru molárního měrného tepla obou plynů nebo pomocí převodního součinitele čidla.

Převodní tabulka plynů je k dispozici v dokumentu společnosti Brooks Instrument č.: J-836-D508.

Použití MFC/M pro jiný plyn, než pro který je kalibrován:

Chcete-li použít jiný typ plynu, vynásobte výstupní hodnotu poměrem součinitele požadovaného plynu a součinitele kalibračního plynu.

$$\left[\begin{array}{l} \text{Actual gas} \\ \text{Flow rate} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{l} \text{Output} \\ \text{Reading} \end{array} \right] \times \left[\begin{array}{l} \text{factor of the new gas} \\ \text{factor of the calibrated gas} \end{array} \right]$$

Příklad:

Regulátor je kalibrován pro dusík: 1000 ml_n/min skutečný průtok. Požadovaný plyn je oxid uhličitý. Násobením výstupní hodnoty číslem 0,740 vypočítáte průtok oxidu uhličitého. Je-li výstupní hodnota 750 ml_n/min, průtok oxidu uhličitého bude 750 x 0,740 = 555 ml_n/min.

Výpočet součinitele plynu pro směsi plynů:

Potřebujete-li vypočítat převodní součinitel pro směs plynů, použijte následující vzorec:

$$\text{Sensor conversion factor for Mixture} = \frac{100}{\left[\frac{P1}{\text{sensor conversion factor 1}} \right] + \left[\frac{P2}{\text{sensor conversion factor 2}} \right] + \left[\frac{Pn}{\text{sensor conversion factor n}} \right]}$$

Kde:

P1 = podíl plynu 1 v procentech (objemu)

P2 = podíl plynu 2 v procentech (objemu)

P3 = podíl plynu 3 v procentech (objemu)

Příklad:

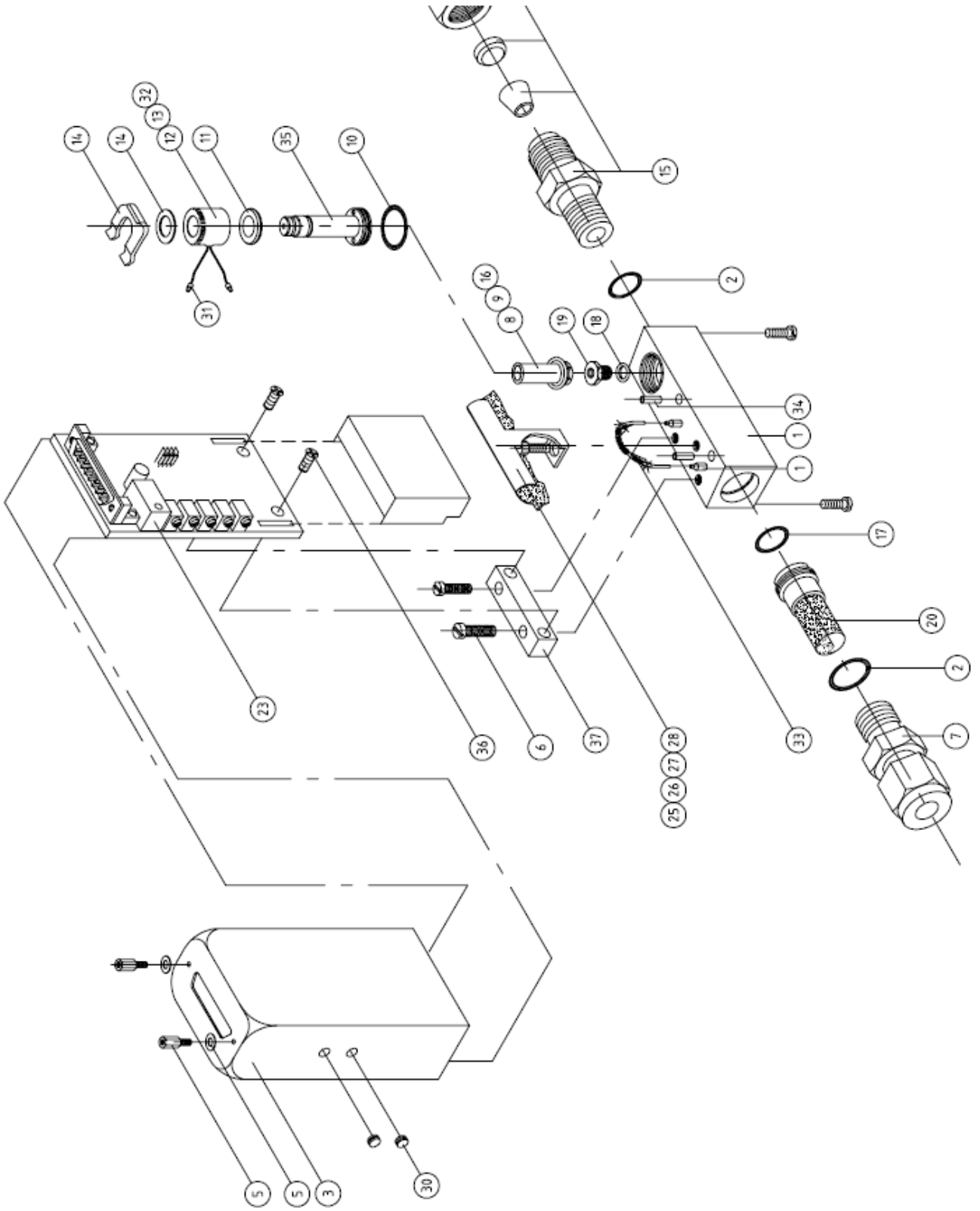
Požadovaný plyn je 20% hélia (He) a 80% Chlóru (Cl₂) objemu. Naměřená míra průtoku požadované směsi je 20 l_n/min. Převodní součinitel čidla pro danou směs je:

$$\text{Mixture Factor} = \frac{100}{\left[\frac{20}{1.386} \right] + \left[\frac{80}{0.876} \right]} = 0.946$$

$$\text{N2 equivalent flow} = 20/0.946 = 21.14 \text{ l}_n/\text{min.}$$

Poznámka:

Je všeobecně přijato, že přesnost hmotnostní míry průtoku odvozené z této rovnice je ± 5%. Tabulka dále obsahuje seznam převodních koeficientů různých plynů vztažených k dusíku. Převodní tabulka slouží k určení míry průtoku plynů jiných, než které byly zvoleny při nákupu přístroje. Průtokoměr je z továrny přednastaven na vybraný plyn, tlak a rozsah průtoku.



Tabulka: Seznam plynů s převodními koeficienty

Zdroj: J-836-D-508 Rev. 14

Název plynu	Vzorec	Součinitel plynu	Součinitel **clony	**Hustota (kg/m ³)
Acetylén (**Ethyne)	C ₂ H ₂	0,615	0,970	1,173
Vzduch	Mixture	0,998	1,018	1,293
Allen	C ₃ H ₄	0,478	1,199	1,787
Amoniak	NH ₃	0,786	0,781	0,771
Argon	Ar	1,395	1,195	1,784
Arsin	AsH ₃	0,754	1,661	3,478
Chlorid boritý	BCL ₃	0,443	2,044	5,227
**Boron Trifluoride	BF ₃	0,579	1,569	3,025
**Bromine Pentafluoride	BrF ₅	0,287	2,502	7,806
**Bromine Trifluoride	BrF ₃	0,439	2,214	6,108
**Bromotrifluoroethylene	C ₂ BrF ₃	0,326	2,397	7,165
**Bromotrifluoromethane (f-13B1)	CBrF ₃	0,412	2,303	6,615
1,3-Butadien	C ₄ H ₆	0,354	1,413	2,491
Butan	C ₄ H ₁₀	0,257	1,467	2,593
**1-Buten/butylen	C ₄ H ₈	0,294	1,435	2,503
**CIS-2-Buten/butylen	C ₄ H ₈	0,320	1,435	2,503
**Trans-2-Buten/butylen	C ₄ H ₈	0,291	1,435	2,503
Oxid uhličitý	CO ₂	0,740	1,255	1,977
**Carbon Disulfide	CS ₂	0,638	1,650	3,393
Oxid uhelnatý	CO	0,995	1,000	1,250
**Carbon Tetrachloride	CCL ₄	0,344	2,345	6,860
**Carbon Tetrafluoride (f-14)	CF ₄	0,440	1,770	3,926
**Carbonyl Fluoride	COF ₂	0,567	1,555	2,045
**Carbonyl Sulfide	COS	0,680	1,463	2,680
Chlór	CL ₂	0,876	1,598	3,214
Oxid chloričitý	CLO ₂	0,693	1,554	3,011
**Chlorine Trifluoride	CLF ₃	0,433	1,812	4,125
**Chlorodifluoromethane (f-22)	CHCLF ₂	0,505	1,770	3,906
Chloroform (**Trichloromethane)	CHCL ₃	0,442	2,066	5,340
**Chloropentafluoroethane (f-115)	C ₂ CLF ₅	0,243	2,397	7,165
**Chlorotrifluoroethylene	C ₂ CLF ₃	0,337	2,044	5,208
**Chlorotrifluoromethane (f-13)	CCLF ₃	0,430	1,985	4,912
**2-Chlorobutane	C ₄ H ₉ CL	0,234	1,818	4,134
Kyan	(CN) ₂	0,498	1,366	2,322
**Cyanogen Chloride	CLCN	0,618	1,480	2,730
**Cyclobutane	C ₄ H ₈	0,387	1,413	2,491
**Cyclopropane	C ₃ H ₆	0,505	1,224	1,877
Deuterium	D ₂	0,995	0,379	0,177
**Diborane	B ₂ H ₆	0,448	1,000	1,235
**Diboromodifluoromethane (f-12B2)	CBr ₂ F ₂	0,363	2,652	8,768
**1,2-Dibromotetrafluoroethane (f-114B2)	C ₂ Br ₂ F ₄	0,215	2,905	10,530
**Dichlorodifluoromethane (f-12)	CCL ₂ F ₂	0,390	2,099	5,492
**Dichlorofluoromethane (f-21)	CHCL ₂ F	0,456	1,985	4,912
**Dichlorosilane	SiH ₂ CL ₂	0,442	1,897	4,506
**Diedthylsilane	C ₄ H ₁₂ Si	0,183	1,775	3,940
**2,2 Dichloro- 1,1,1- Trifluoroethane	C ₂ HCL ₂ F ₃	0,259	2,336	6,829
**1,2-Dichloroethane (Ethylene dichloride)	C ₂ H ₄ CL ₂	0,382	1,879	4,419

**1,2-Dichlorotetrafluoroethane (f-114)	C2CL2F4	0,231	2,449	7,479
**1,1-Difluoro-1-Chloroethane	C2H3CLF2	0,341	1,957	4,776
**1,1-Difluoroethane	CH3CHF2	0,415	1,536	2,940
**1,1-Difluoroethylene	CH2:CF2	0,458	1,512	2,860
**Difluoromethane (f-32)	CF2H2	0,627	1,360	2,411
**Dimethylamine	(CH3)2NH	0,370	1,269	2,013
**Dimethylether	(CH3)2O	0,392	1,281	2,055
**2,2-Dimethylpropane	C(CH3)4	0,247	1,613	3,244
Disilan	Si2H6	0,332	1,493	2,779
Etan	C2H6	0,490	1,038	1,357
Etanol	C2H6O	0,394	1,282	2,057
**Ethylacetylene	C4H6	0,365	1,384	2,388
**Ethyl Chloride	C2H5CL	0,408	1,516	2,879
Etylen	C2H4	0,619	1,000	1,261
**Ethylene Oxide	C2H4O	0,589	1,254	1,965
Fluor	F2	0,924	1,163	1,695
**Fluoroform (f-23)	CHF3	0,529	1,584	3,127
German	GeH4	0,649	1,653	3,418
**Germanium Tetrachloride	GeCL4	0,268	2,766	9,574
**Halothane	C2HBrCLF3	0,257	2,654	8,814
Hélium	He	1,386	0,378	0,178
**Hexafluoroacetone	C3F6O	0,219	2,434	7,414
**Hexafluorobenzene	C6F6	0,632	2,577	8,309
**Hexafluoroethane (f-116)	C2F6	0,255	2,219	6,139
**Hexafluoropropylene (HFP)	C3F6	0,249	2,312	6,663
**Hexamethyldisilane (HMDS)	(CH2)6Si2	0,139	2,404	7,208
Hexan	C6H14	0,204	1,757	3,847
Hydrogen	H2	1,008	0,269	0,090
Hydrogen Bromide	HBr	0,987	1,695	3,645
Hydrogen Chloride	HCL	0,983	1,141	1,639
Hydrogen Cyanide	HCN	0,744	0,973	1,179
Hydrogen Fluoride	HF	0,998	0,845	0,893
Hydrogen Iodide	HI	0,953	2,144	5,789
Hydrogen Selenide	H2Se	0,837	1,695	3,613
Hydrogen Sulfide	H2S	0,850	1,108	1,539
Iodine Pentafluoride	IF5	0,283	2,819	9,907
Isobutane	C4H10	0,260	1,440	2,596
Isobutene	C4H8	0,289	1,435	2,503
Isopentane	C5H12	0,211	1,605	3,222
Krypton	Kr	1,382	1,729	3,708
Methane	CH4	0,763	0,763	0,717
Methylacetylene	C3H4	0,473	1,196	1,782
Methyl Bromide	CH3Br	0,646	1,834	4,236
3-Methyl-1-butene	C5H10	0,252	1,584	3,127
Methyl Chloride	CH3CL	0,687	1,347	2,308
Methyl Fluoride	CH3F	0,761	1,102	1,518
Methyl Mercaptan	CH4S	0,588	1,313	2,146
Methyl Silane	CH6Si	0,393	1,283	2,061
Methyl Trichlorosilane	CH3CL3Si	0,267	2,310	6,675
Methyl Vinyl Ether	C3H6O	0,377	1,435	2,567
Monoethylanamine	C2H7NO	0,305	1,477	2,728

Monoethylamine (CH ₃ CH ₂ NH ₂)	C ₂ H ₇	0,359	1,269	2,013
Monomethylamine	CH ₃ NH ₂	0,565	1,067	1,420
Neon	Ne	1,398	0,847	0,902
Nickel Carbonyl	Ni(CO) ₄	0,212	2,371	7,008
Nitric Oxide	NO	0,995	1,030	1,339
Nitrogen	N ₂	1,000	1,000	1,251
Nitrogen Dioxide	NO ₂	0,758	1,713	2,052
Nitrogen Trifluoride	NF ₃	0,501	1,598	3,168
Nitrogen Trioxide	N ₂ O ₃	0,443	1,649	3,389
Nitrosyl Chloride	NOCL	0,644	1,529	2,913
Nitrous Oxide	N ₂ O	0,752	1,259	1,964
Octofluorocyclobutane	C ₄ F ₈	0,169	2,672	8,933
Oxygen	O ₂	0,988	1,067	1,429
Oxygen Difluoride	OF ₂	0,672	1,388	2,402
Ozone	O ₃	0,738	1,310	2,138
Perchloryl Fluoride	CLO ₃ F	0,448	1,905	4,571
Perfluorobutane	C ₄ F ₁₀	0,738	2,918	10,610
Perfluoro-2-Butene	C ₄ F ₈	0,268	2,672	8,933
Perfluoromethyl-vinylether (PMVE)	PMVE	0,296	2,029	5,131
Perfluoropropane	C ₃ F ₈	0,179	2,591	8,396
Pentane (n-Pentane)	C ₅ H ₁₂	0,212	1,605	3,222
Pentafluoroethane	C ₂ HF ₅	0,287	2,070	5,360
Phosgene	COCL ₂	0,504	1,881	4,418
Phosphine	PH ₃	0,783	1,100	1,517
Phosphorous Pentafluoride	PF ₅	0,346	2,109	5,620
Phosphorous Trifluoridide	PF ₃	0,495	1,770	3,906
Propane (same as CH ₃ CH ₂ CH ₃)	C ₃ H ₈	0,343	1,274	2,008
Propylene (Propene)*	C ₃ H ₆	0,401	1,234	1,875
Rhenium Hexafluoride	ReF ₆	0,230	3,279	13,410
Silane	SiH ₄	0,625	1,070	1,440
Silicon Tetrachloride	SiCL ₄	0,310	2,462	7,579
Silicon Tetrafluoride	SiF ₄	0,395	1,931	4,648
Sulfur Dioxide	SO ₂	0,728	1,529	2,858
Sulfur Hexafluoride	SF ₆	0,270	2,348	6,516
Sulfur Tetrafluoride	SF ₄	0,353	1,957	4,776
Sulfur Trioxide	SO ₃	0,535	1,691	3,575
Sulfuryl Fluoride	SO ₂ F ₂	0,423	1,931	4,648
Tetrachloromethane	CCL ₄	0,344	2,345	6,858
Tetrafluoroethylene (TFE)	C ₂ F ₄	0,361	1,905	4,526
Tetrafluorohydrazine	N ₂ F ₄	0,367	1,926	4,624
Trichlorofluoromethane (f-11)	CCL ₃ F	0,374	2,244	6,281
Trichlorosilane	SiHCL ₃	0,329	2,201	6,038
Trimethyloxyborane (TMB)	B(OCH ₃) ₃	0,300	1,929	4,638
1,1,2-Trichloro-1,1,2-Triflouroet (f-113)	C ₂ CL ₃ F ₃	0,231	2,520	7,920
Trimethylamine	(CH ₃) ₃ N	0,316	1,467	2,639
Tungsten Hexafluoride	WF ₆	0,227	3,264	13,280
Uranium Hexafluoride	UF ₆	0,220	3,548	15,700
Vinyl Bromide	C ₂ H ₃ Br	0,524	1,985	4,772
Vinyl Chloride	C ₂ H ₃ CL	0,542	1,492	2,788
Vinyl Fluoride	C ₂ H ₃ F	0,576	1,281	2,046
Water Vapor	H ₂ O	0,861	0,802	0,804
Xenon	Xe	1,383	2,180	5,851

5-1 DOPORUČENÉ NÁHRADNÍ DÍLY 5850 S N:C VENTILEM, 100 BAR

REF. ČÍSLO	POČET	POPIS		ČÍSLO DÍLU
1	1	Transducer body	M.F.C. Sensor	092-B-033-BMA 092-B-036-BMA
2	2	O-ring for adapters	Viton Teflon Buna-N	375-B-906-QTA 375-B-906-QMA 375-B-906-SUA
3	1	Can. sub "D"-connection Can. sub "D"-connection (sensor only)		219-Z-241-EAA 219-Z-243-EAA
5	1	Mounting set sub "D"-connection		760-Z-037-ACS
7	1	Inlet Adapters (incl. filter)	1/4" tube comp. fittings 1/8" tube comp. fittings 1/4" VCR 1/4" NPT 6 mm tube comp. fittings 3/8" tube comp. fittings	320-B-080-BMA 320-B-083-BMA 014-Z-358-BMA 014-C-203-BMA 320-B-092-BMA 320-B-085-BMA
8	1	Seat assembly	Viton Teflon Kalrez Buna-N	715-Z-245-AAA 715-Z-041-AAA 715-Z-162-AAA 715-Z-246-AAA
9	1	Lower guide spring		820-Z-073-BBA
10	1	O-ring valve seal	Viton Teflon Buna-N	375-B-016-QTA 375-B-016-QMA 375-B-016-SUA
11	1	Filfix plate		613-E-444-ACJ
12	1	Coil		185-Z-128-AAA
13	1	Coil housing		441-Z-180-AAA
14	1	Nut		575-Z-011-ACJ
15	1	Outlet adapters	1/4" tube comp. fittings 1/8" tube comp. fittings 1/4" VCR 1/4" NPT 6 mm tube comp. fittings 3/8" tube comp. fittings	320-B-079-BMA 320-B-082-BMA 014-Z-357-BMA 014-C-202-BMA 320-B-091-BMA 320-B-150-BMA
16	1	Plunger assy		622-Z-108-AAA
17	1	O-ring filter bushing	Viton Teflon Buna-N	375-B-109-QTA 375-B-109-QMA 375-B-109-SUA

18	1	O-ring under orifice	Viton Teflon Buna-N			375-G-042-QTA 375-G-042-QMA 375-G-042-SUA
19	1	Orifice	0,0013" 0,002" 0,003" 0,004" 0,007" 0,010" 0,014" 0,020" 0,028" 0,032" 0,048" 0,052" 0,067"			577-Z-363-BMT 577-Z-364-BMT 577-Z-365-BMT 577-Z-366-BMT 577-Z-368-BMT 577-Z-369-BMT 577-Z-401-BMT 577-Z-370-BMT 577-Z-371-BMT 577-Z-372-BMT 577-Z-137-BMT 577-Z-138-BMA 577-Z-139-BMA
20	1		Min. full scale	Max. full scale		
		Restrictor assy	6,1	8,7	ml _n /min	110-Z-159-BMA
		Restrictor assy	8,6	12,1	ml _n /min	110-Z-160-BMA
		Restrictor assy	12,0	17,0	ml _n /min	110-Z-161-BMA
		Restrictor assy	16,9	23,9	ml _n /min	110-Z-162-BMA
		Restrictor assy	23,6	33,4	ml _n /min	110-Z-163-BMA
		Restrictor assy	33,1	46,9	ml _n /min	110-Z-164-BMA
		Restrictor assy	46,3	65,6	ml _n /min	110-Z-165-BMA
		Restrictor assy	64,8	91,7	ml _n /min	110-Z-166-BMA
		Restrictor assy	90,8	129	ml _n /min	110-Z-167-BMA
		Restrictor assy	127	180	ml _n /min	110-Z-168-BMA
		Restrictor assy	178	252	ml _n /min	110-Z-169-BMA
		Restrictor assy	249	352	ml _n /min	110-Z-170-BMA
		Restrictor assy	349	494	ml _n /min	110-Z-171-BMA
		Restrictor assy	488	691	ml _n /min	110-Z-231-BMA
		Restrictor assy	683	967	ml _n /min	110-Z-232-BMA
		Restrictor assy	958	1360	ml _n /min	110-Z-233-BMA
		Restrictor assy	1340	1890	ml _n /min	110-Z-234-BMA
		Restrictor assy	1870	2650	ml _n /min	110-Z-235-BMA
		Restrictor assy	2620	3710	ml _n /min	110-Z-236-BMA
		Restrictor assy	3670	5200	ml _n /min	110-Z-237-BMA
		Restrictor assy	5140	7300	ml _n /min	110-Z-238-BMA
		Restrictor assy	7200	10200	ml _n /min	110-Z-239-BMA
		Restrictor assy	10100	14300	ml _n /min	110-Z-228-BMA
		Restrictor assy	14100	20000	ml _n /min	110-Z-226-BMA
		Restrictor assy	19800	28000	ml _n /min	110-Z-224-BMA
23		PCB 5850TR	+24V	MCM/C		097-B-285-ZZZ
30	2	Cap for trimpots				620-Z-434-SXA

Ref. no.	Quantity required	Description	Part number
1	1	Transducer body	092-B-063-BMA
40	1	Nut	573-Q-074-ACD
41	1	O-ring sleeve seal Viton Teflon	375-B-012-QTA 375-B-012-QMA
42	1	Plunger extension	830-Z-045-BMA
43	1	Ring	724-Z-202-AAA
44	1	Seat assembly - Kalrez	715-Z-197-AAA
45	1	Plunger assy	622-Z-110-CEA
46	1	Spacer 0,05 mm	810-A-303-BMA
47	1	Spacer 0,2 mm	810-A-304BMA
1	1	Transducer body	092-B-064-BMA
11	1	Filfix Plate	613-E-452-ACJ
16	1	Plunger assy	622-Z-111-AAA

5-1-2 SERVICE TOOLS

Quantity required	Description	Part number
1	5850 M.F.C. toolkit	778-D-017-AAA
1	Stem removal tool	908-Z-048-AAA
1	Orifice removal tool	908-Z-035-AAA

7 SEZNAM TYPŮ

THERMAL MASS		BROOKS INSTRUMENT B.V.	
5850TR - METERS & CONTROLLERS			
BASE MODEL NUMBER		DESCRIPTION	
5850TR/F		MASS FLOW METER & CONTROLLER FULL SCALE RANGES FROM 10 mlr/min UPTO 20 lr/min N2	
		O-RING/VALVE SEAT MATERIAL	
A		VITON	
B		BUNA	
C		TEFLON/KALREZ (KALREZ ONLY FOR THE VALVE SEAT)	
D		KALREZ (INCLUDING ADAPTERS)	
E		TEFLON	
Z		SPECIFY	
		VALVE TYPE	
0		NONE (METER ONLY) (300 BAR RATING)	Deduct:
1		NORMALLY CLOSED (100 BAR RATING)	
2		NORMALLY OPENED (100 BAR RATING) ONLY IN COMBINATION WITH 24VDC	
		ELECTRICAL CONNECTIONS	
C		0-5 VDC I/O	
D		4-20 mA I/O	
E		0-20 mA I/O	
Z		SPECIFY	
		MECHANICAL CONNECTIONS	
1		WITHOUT ADAPTORS (9/16"-18" UNF)	
2		1/4" TUBE COMPRESSION FITTINGS	
3		1/8" TUBE COMPRESSION FITTINGS	
4		1/4" VCR (100 BAR)	
5		1/4" VCO (100 BAR)	
6		1/4" NPT (MAX. 300 BAR)	
7		6mm TUBE COMPRESSION FITTINGS	
8		1/4" BSP (F)	
9		SPECIFY	
		INTERCONNECTION CABLE	
0		NO CABLE	
B		MATING CONNECTOR ONLY	
D		3m ROUND CABLE WITH MATING "D" CONNECTORS	
E		6m ROUND CABLE WITH MATING "D" CONNECTORS	
F		12m ROUND CABLE WITH MATING "D" CONNECTORS	
Z		SPECIFY	
		POWER SUPPLY INPUT	
2		+ 24 Vdc (standard)	
3		+ 15 Vdc only	
9		SPECIFY	
5850TR/F A 1 C 2 E 1 = TYPICAL MODEL NUMBER			

Repair and/or Warranty Request Sheet

Brooks, Micro Motion
P.O. Box 58
3900 AB Veenendaal
The Netherlands

Originator : Date :
Company :
Customer reference no. : CC. :
Brooks serial no. :
Model/Part no. :
Date of delivery :
Date of installation :
Failure date :
Requested delivery time :

TO: REPAIR DEPARTMENT Thermal Mass Flow Devices
Fax no.: +31 (0)318-549299

FOR: 0 Repair 0 Calibration 0 Exchange 0 Quotation
 0 Credit 0 Other 0 Warranty

PROCESS CONDITIONS

Fluid name : Pressure P1 :
Flow range : Pressure P2 :
Temperature : In- and/or output :
Attitude : Ref. Temperature :

INSTRUMENT CONDITIONS

Internals are clean : YES / NO
Solvent to clean internals :

If this is not a standard cleaning solvent, the instrument will be returned for cleaning.

Be precise with this info for the safety of goods-receiving staff and technicians.
We cannot accept repair orders without proper information.

REPAIR ACTIVITY INSTRUCTIONS

SHIPPING ADDRESS

METHOD OF SHIPPING

9 PŘEKLAD CE ZNAČKA- INSTRUKCE ELEKTRICKÉ INSTALACE

Dansk

Brooks Instrument har gennemført CE mærkning af elektronisk udstyr med succes, i henhold til regulativet om elektrisk støj (EMC direktivet 89/336/EEC). Der skal dog gøres opmærksom på benyttelsen af signalkabler i forbindelse med CE mærkede udstyr.

Kvaliteten af signal kabler og stik:

Brooks lever kabler af høj kvalitet, der imødekommer specifikationerne til CE mærkning. Hvis der anvendes andre kabel typer skal der benyttes et skærmet kabel med hel skærm med 80% dækning. Forbindelses stikket type "D" eller "cirkulære", skal være skærmet med metalhus og eventuelle PG-forskruringer skal enten være af metal eller metal skærmet.

Skærmen skal forbindes, i begge ender, til stikkets metalhus eller PG-forskruringen og have forbindelse over 360 grader. Skærmen bør være forbundet til jord.

"Card Edge" stik er standard ikke af metal, der skal derfor ligeledes benyttes et skærmet kabel med hel skærm med 80% dækning. Skærmen bør være forbundet til jord.

Deutsch

Nach erfolgreichen Tests entsprechend den Vorschriften der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMC Richtlinie 89/336/EEC) erhalten die Brooks-Geräte (elektrische/elektronische Komponenten) das CE-Zeichen.

Bei der Auswahl der Verbindungskabel für CE-zertifizierte Geräte sind spezielle Anforderungen zu beachten.

Qualität der Verbindungskabel, Anschlußstecker und der Kabeldurchführungen

Die hochwertigen Qualitätskabel von Brooks entsprechen der Spezifikation der CE-Zertifizierung.

Bei Verwendung eigener Verbindungskabel sollten Sie darauf achten, daß eine

80 %igen Schirmabdeckung des Kabels gewährleistet ist.

„D“ oder „Rund“ -Verbindungsstecker sollten eine Abschirmung aus Metall besitzen.

Wenn möglich, sollten Kabeldurchführungen mit Anschlußmöglichkeiten für die Kabelabschirmung verwendet werden.

Die Abschirmung des Kabels ist auf beiden Seiten des Steckers oder der Kabeldurchführungen über den vollen Umfang von 360 ° anzuschließen.

Die Abschirmung ist mit dem Erdpotential zu verbinden.

Platinen-Steckverbindungen sind standardmäßige keine metallgeschirmten Verbindungen. Um die Anforderungen der CEZertifizierung zu erfüllen, sind Kabel mit einer 80 %igen Schirmabdeckung zu verwenden.

Die Abschirmung ist mit dem Erdpotential zu verbinden.

English

All Brooks (electrical/electronic) equipment bearing the CE mark has been successfully tested in accordance with the Electromagnetic Compatibility regulations (EMC directive 89/336/EEC).

However, special care is required when selecting signal cables to be used with equipment bearing the CE mark.

Quality of signal cables, cable glands and connectors:

Brooks supplies high quality cabling that meets the specifications for CE certification.

However, if you wish to use your own signal cable, you should select one that is fully screened with at least 80% shielding.

Any 'D' or 'Circular' type connectors used should be screened with a metal shield. If applicable, metal cable glands must be used to clamp the cable shielding. The cable shielding should be connected to the metal shell or gland, and have 360° shielding at both ends.

The shielding should be connected to an earth terminal.

Card Edge Connectors are non-metallic, as standard. The cables used must be screened with 80% shielding to comply with CE certification. The shielding should be connected to an earth terminal.

Español

Los equipos de Brooks (eléctricos/electrónicos) en relación con la marca CE han pasado satisfactoriamente las pruebas referentes a las regulaciones de Compatibilidad Electro magnetica (EMC directiva 89/336/EEC).

Sin embargo se requiere una atención especial en el momento de seleccionar el cable de señal cuando se va a utilizar un equipo con marca CE

Calidad del cable de señal, prensaestopas y conectores:

Brooks suministra cable(s) de alta calidad, que cumple las especificaciones de la certificación CE .

Si usted adquiere su propio cable de señal, debería usar un cable que esté completamente protegido en su conjunto con un apantallamiento del 80%.

Cuando utilice conectores del tipo «D» ó «Circular» deberían estar protegidos con una pantalla metálica. Cuando sea posible, se deberán utilizar prensaestopas metálicos provistos de abrazadera para la pantalla del cable.

La pantalla del cable deberá ser conectada al casquillo metálico ó prensa y protegida en ambos extremos completamente en los 360 Grados.

La pantalla deberá conectarse a tierra.

Los conectores estandar de tipo tarjeta (Card Edge) no son metálicos, los cables utilizados deberán ser protegidos con un apantallamiento del 80% para cumplir con la certificación CE.

La pantalla deberá conectarse a tierra.

Français

Les équipements Brooks (électriques/électroniques) portant le label CE ont été testés avec succès selon les règles de la Compatibilité Electromagnétique (directive CEM 89/336/EEC).

Cependant, la plus grande attention doit être apportée en ce qui concerne la sélection du câble utilisé pour véhiculer le signal d'un appareil portant le label CE.

Qualité du câble, des presse-étoupes et des connecteurs:

Brooks fournit des câbles de haute qualité répondant aux spécifications de la certification CE.

Si vous approvisionnez vous-même ce câble, vous devez utiliser un câble blindé à 80 %.

Les connecteurs « D » ou de type « circulaire » doivent être reliés à la terre.

Si des presse-étoupes sont nécessaires, ceux-ci doivent être métalliques avec mise à la terre.

Le blindage doit être raccordé aux connecteurs métalliques ou aux presse-étoupes sur le pourtour complet du câble, et à chacune de ses extrémités.

Tous les blindages doivent être reliés à la terre.

Les connecteurs de type « card edge » sont non métalliques. Les câbles utilisés doivent être blindés à 80% pour satisfaire à la réglementation CE.

Tous les blindages doivent être reliés à la terre.

Greek

Τα όργανα (ηλεκτρικά/ηλεκτρονικά) της Brooks τα οποία φέρουν το σήμα CE έχουν επιτυχώς ελεγχθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ηλεκτρο-Μαγνητικής Συμβατότητας (EMC ντιρεκτίβα 89/336/EEC).

Οπωσδήποτε χρειάζεται ειδική προσοχή κατά την επιλογή του καλωδίου μεταφοράς του σήματος το οποίο (καλώδιο) πρόκειται να χρησιμοποιηθεί με όργανα που φέρουν το σήμα CE.

Ποιότητα του καλωδίου σήματος των στυπιοθλιπτών και των συνδέσεων .

Η Brooks κατά κανόνα προμηθεύει υψηλής ποιότητας καλώδια τα οποία πληρούν τις προδιαγραφές για πιστοποίηση CE.

Εάν η επιλογή του καλωδίου σήματος γίνει από σας πρέπει να χρησιμοποιήσετε καλώδιο το οποίο να φέρει εξωτερικά πλήρες πλέγμα και να παρέχει θωράκιση 80% .

Οι σύνδεσμοι τύπου "D" ή "Κυκλικοί" των καλωδίων, πρέπει να θωρακίζονται με μεταλλική θωράκιση. Εάν είναι εφαρμόσιμο, πρέπει να χρησιμοποιούνται μεταλλικοί στυπιοθλιπτες καλωδίων που να διαθέτουν ακροδέκτη σύνδεσης του πλέγματος του καλωδίου.

Το πλέγμα του καλωδίου πρέπει να συνδέεται στο μεταλλικό περίβλημα ή στον στυπιοθλιπτη και να θωρακίζεται και στα δύο άκρα κατά 360 μοίρες.

Η θωράκιση πρέπει να καταλήγει σε κάποιο ακροδέκτη γείωσης.

Οι σύνδεσμοι καρτών είναι μη-μεταλλικοί, τα καλώδια που χρησιμοποιούνται πρέπει να φέρουν πλέγμα θωράκισης 80% για να υπακούουν στην πιστοποίηση CE.

Η θωράκιση πρέπει να καταλήγει σε κάποιο ακροδέκτη γείωσης.

Italiano

Questa strumentazione (elettrica ed elettronica) prodotta da Brooks Instrument, soggetta a marcatura CE, ha superato con successo le prove richieste dalla direttiva per la Compatibilità Elettromagnetica (Direttiva EMC 89/336/EEC).

E' richiesta comunque una speciale attenzione nella scelta dei cavi di segnale da usarsi con la strumentazione soggetta a marchio CE.

Qualità dei cavi di segnale e dei relativi connettori:

Brooks fornisce cavi di elevata qualità che soddisfano le specifiche richieste dalla certificazione CE. Se l'utente intende usare propri cavi, questi devono possedere una schermatura del 80%.

I connettori sia di tipo "D" che circolari devono possedere un guscio metallico. Se esiste un passacavo esso deve essere metallico e fornito di fissaggio per lo schermo del cavo.

Lo schermo del cavo deve essere collegato al guscio metallico in modo da schermarlo a 360° e questo vale per entrambe le estremità.

Lo schermo deve essere collegato ad un terminale di terra.

I connettori "Card Edge" sono normalmente non metallici. Il cavo impiegato deve comunque avere una schermatura del 80% per soddisfare la certificazione CE.

Lo schermo deve essere collegato ad un terminale di terra.

Nederlands

Alle CE gemarkeerde elektrische en elektronische producten van Brooks Instrument zijn met succes getest en voldoen aan de wetgeving voor Electro Magnetische Compatibiliteit (EMC wetgeving volgens 89/336/EEC). Speciale aandacht is echter vereist wanneer de signaalkabel gekozen wordt voor gebruik met CE gemarkeerde producten.

Kwaliteit van de signaalkabel en kabelaan sluitingen:

Brooks levert standaard kabels met een hoge kwaliteit, welke voldoen aan de specificaties voor CE certificering. Indien men voorziet in een eigen signaalkabel, moet er gebruik gemaakt worden van een kabel die volledig is afgeschermd met een bedekkingsgraad van 80%.

"D" of "ronde" kabelconnectoren moeten afgeschermd zijn met een metalen connector kap. Indien kabelwartels worden toegepast, moeten metalen kabelwartels worden gebruikt die het mogelijk maken het kabelscherm in te klemmen. Het kabelscherm moet aan beide zijden over 360° met de metalen connectorkap, of wartel verbonden worden. Het scherm moet worden verbonden met aarde.

"Card-edge" connectors zijn standaard niet-metallisch. De gebruikte kabels moeten volledig afgeschermd zijn met een bedekkingsgraad van 80% om te voldoen aan de CE certificering. Het scherm moet worden verbonden met aarde.

Norsk

Til den det angår

Brooks Instrument elektrisk og elektronisk utstyr påført CE-merket har gjennomgått og består prøver som beskrevet i EMC forskrift om elektromagnetisk immunitet, direktiv 89/336/EEC.

For å opprettholde denne klassifisering er det av stor viktighet at riktig kabel velges for tilkobling av det måletekniske utstyret.

Utførelse av signalkabel og tilhørende plugger:

Brooks Instrument tilbyr levert med utstyret egnet kabel som møter de krav som stilles til CE-sertifisering.

Dersom kunden selv velger kabel, må kabel med fullstendig, 80% skjerming av lederene benyttes.

"D" type og runde plugger og forbindelser må være utført med kappe i metall og kabelinpiplir må være utført i metall for jordat innfesting av skjermen. Skjermen i kabelen må tilknyttes metallet i pluggen eller nippelen i begge ender over 360°, tilkoblet elektrisk jord.

Kort-kantkontakter er normalt utført i kunststoff. De tilhørende flatkabler må være utført med fullstendig, 80% skjerming som kobles til elektrisk jord på riktig pinne i pluggen, for å møte CE sertifiseringskrav.

Português

O equipamento (elétrico/electrónico) Brooks com a marca CE foi testado com êxito nos termos do regulamento da Compatibilidade Electromagnética (directiva CEM 89/336/EEC). Todavia, ao seleccionar-se o cabo de sinal a utilizar com equipamento contendo a marca CE, será necessário ter uma atenção especial.

Qualidade do cabo de sinal, buchas de cabo e conectores:

A Brooks fornece cabo(s) de qualidade superior que cumprem os requisitos da certificação CE.

Se fornecerem o vosso próprio cabo de sinal, devem utilizar um cabo que, na sua totalidade, seja isolado com uma blindagem de 80%.

Os conectores tipo "D" ou "Circulares" devem ser blindados com uma blindagem metálica. Se tal for necessário, deve utilizar-se buchas metálicas de cabo para o isolamento do aperto do cabo.

O isolamento do cabo deve ser ligado à blindagem ou bucha metálica em ambas as extremidades em 360°.

A blindagem deve terminar com a ligação à massa.

Os conectores "Card Edge" não são, em geral, metálicos e os cabos utilizados devem ter um isolamento com blindagem a 80% nos termos da Certificação CE..

A blindagem deve terminar com ligação à massa.