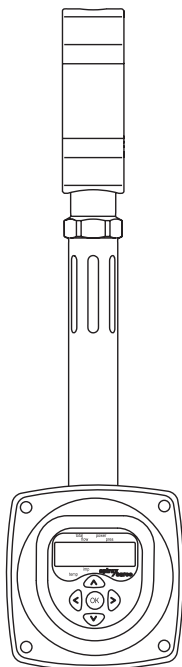


TFA

Průtokoměr pro sytou páru

Návod k montáži a údržbě



1. Bezpečnostní informace
2. Všeobecné informace o výrobku
3. Instalace
4. Uvedení do provozu
5. Provoz
6. Údržba
7. Náhradní díly
8. Odstraňování poruch
9. Tabulka nastavení

1. Bezpečnostní informace

Bezpečný provoz tohoto zařízení může být zaručen pouze tehdy, je-li řádně instalováno, uvedeno do provozu a udržováno kvalifikovanou osobou (viz Sekce 1.11) v souladu s provozními předpisy. Je nutné dodržovat montážní a bezpečnostní instrukce obecně platné pro montáže potrubních systémů a dalších zařízení. Stejně tak je nutné používat vhodné nářadí a bezpečnostní pomůcky.

Výrobce:

Spirax-Sarco Limited
Charlton House
Charlton Kings
Cheltenham
Glos
GL53 8ER

Tento výrobek je navržen a vyroben tak, aby vydržel namáhání, kterému je vystaven při normálním používání.

Jiné použití tohoto výrobku, než ke kterému je určen, nebo jeho instalace v rozporu s pokyny v tomto návodu, by mohly způsobit poškození výrobku, zneplatnění značení  a zranění nebo smrti personálu.

Směrnice EMC

Výrobek vyhovuje požadavkům Směrnice Evropského parlamentu a Rady o elektromagnetické kompatibilitě 2014/30/EC. Technická dokumentace s referenčním označením 'UK Supply TFA flowmeter' podporuje tvrzení společnosti Spirax Sarco, že výrobek splňuje požadavky směrnice a výrobek může být použit v prostředí Class A (těžký průmysl) a Class B (domácnosti / komerční prostory).

Následujícím provozním podmínkám je třeba se vyhnout, protože mohou způsobit rušení nad limity pro těžký průmysl:

- průtokoměr nebo jeho kabeláž je umístěn(a) v blízkosti rádiového vysílače.
- mobilní telefony a mobilní radiokomunikační prostředky mohou působit rušení, používají-li se v blízkosti výrobku nebo jeho kabeláže (asi do 1 metru (39")). Skutečně nutný odstup závisí na okolním prostředí instalace a na výkonu vysílače (zdroje rušení).

Pokud se tento výrobek nepoužívá způsobem stanoveným v tomto návodu, mohou být jeho vlastnosti negativně ovlivněny.

Elektrostatický výboj (ESD)

Při otevření krytu hlavice je třeba dodržovat opatření proti vzniku statické elektřiny, aby nedošlo k poškození průtokoměru.

Autorská práva k softwaru (copyright)

Některé počítačové programy obsažené v tomto produktu [nebo zařízení] byly vyvinuty společností Spirax-Sarco Limited ('dále v textu jako Dílo(a)').

Copyright © Spirax-Sarco Limited 2016

Všechna práva vyhrazena

Spirax-Sarco Limited uděluje legálnímu uživateli tohoto výrobku (nebo zařízení) právo užívat dílo výhradně v rámci legitimního provozování výrobku (nebo zařízení). Na základě této licence není uděleno žádné jiné právo. Zejména a aniž je dotčena všeobecnost výše uvedeného, nesmí být dílo používáno, prodáváno, licencováno, převáděno, kopírováno nebo reprodukováno zcela nebo zčásti nebo jakýmkoli způsobem nebo formou jinak, než jak je zde výslovně uděleno, bez předchozího písemného souhlasu Spirax-Sarco Limited.

1.1 Vhodnost výrobku pro danou aplikaci

Dle návodu k montáži a údržbě, údajů na štítku výrobku a katalogového listu zkontrolujte jeho vhodnost pro danou aplikaci.

Níže uvedené výrobky vyhovují požadavkům evropské směrnice pro tlaková zařízení PED a je-li to vyžadováno, jsou označeny značkou .

Výrobky spadají do níže uvedených kategorií směrnice PED:

Výrobek		Skupina 1 Plyny	Skupina 2 Plyny	Skupina 1 Kapaliny	Skupina 2 Kapaliny
TFA systém pro měření průtoku	DN25 a DN32	-	SEP	-	-
	DN40 a DN50	-	1	-	-

- Výrobek byl specificky navržen pro použití pouze pro sytou páru, tedy látku spadající do Skupiny 2 výše uvedené směrnice PED.
- Zkontrolujte vhodnost materiálů a také maximální a minimální hodnoty tlaku a teploty. Pokud jsou maximální provozní hodnoty výrobku nižší než hodnoty systému, ve kterém má být výrobek instalován, nebo pokud porucha výrobku může způsobit nedovolené zvýšení tlaku či teploty, je třeba zajistit instalaci bezpečnostního ochranného zařízení.
- Určete a ověřte správnost instalace a směr průtoku tekutiny.
- Výrobky Spirax Sarco nejsou určeny k tomu, aby odolávaly vnějším napětím, která mohou být vyvolána jakýmkoliv systémem, ve kterém je výrobek instalován. Odpovědnost mají projektanti, konstruktéři a také montážní pracovníci, kteří musí brát do úvahy tato napětí a učinit adekvátní opatření k minimalizaci těchto napětí.
- Vyjměte ochranné krytky ze všech připojení a sejměte ochrannou folii ze všech štítků (je-li použita).
- Průtokoměr TFA není určen pro použití v aplikacích kritických z hlediska bezpečnosti.

1.2 Přístup

Před začátkem práce s výrobkem zajistěte bezpečný přístup k výrobku, v případě nutnosti instalujte vhodně upevněnou pracovní plošinu. Pokud je to nutné, zajistěte vhodné zvedací zařízení.

1.3 Osvětlení

Zajistěte dostatečné osvětlení, především při komplikovanějších pracích.

1.4 Nebezpečné kapaliny a plyny v potrubí

Zvažte, co v potrubí je nebo bylo v minulosti (např. hořlaviny, zdraví nebezpečné látky, extrémně vysoká teplota apod.).

1.5 Nebezpečné prostředí kolem výrobku

Dle instalace zvažte vliv okolí - prostředí s možností výbuchu, nedostatek vzduchu (tanky, jámy), nebezpečné plyny, vysoké teploty, vysoké povrchové teploty, nebezpečí požáru (např. při svařování), nadměrný hluk, provoz pohybujících se strojů apod.

1.6 Systém

Zvažte vliv kompletního navrženého systému. Nemůže jakýkoliv zásah či událost (např. uzavření uzavíracího ventilu, výpadek elektřiny apod.) způsobit ohrožení dalších částí systému nebo personálu?

Nebezpečí mohou zahrnovat uzavření odfuků nebo vypnutí ochranných zařízení nebo neúčinnost řízení nebo alarmů. Zajistěte, aby uzavírací ventily byly otevírány a uzavírány pozvolně, aby se předešlo tlakovým, teplotním a dalším šokům v systému.

1.7 Tlakový systém

Zajistěte odtlakování a bezpečné odvětrání do atmosférického tlaku.

Zvažte zdvojené oddělení (zdvojené uzavření a vypouštění) a uzamčení nebo označení uzavřených ventilů štítkem. Nepředpokládejte, že systém je zcela odtlakován, i když manometr ukazuje nulový přetlak.

1.8 Teplota

Po odstavení je třeba počkat na snížení teploty na takovou hodnotu, aby se předešlo nebezpečí popálenin. Zvažte použití ochranných prostředků (včetně ochranných brýlí).

1.9 Nářadí a spotřební materiál

Před začátkem práce zajistěte vhodné nářadí, nástroje a/nebo spotřební materiál. Používejte výhradně originální náhradní díly Spirax Sarco.

1.10 Ochranné prostředky

Zvažte, zda byste vy nebo osoby v okolí neměly použít ochranný oděv, popř. další pomůcky jako ochranu před možnými nebezpečími, např. chemikáliemi, vysokými/nízkými teplotami, hlukem, padajícími předměty. Je třeba také zvážit možnost nebezpečí hrozící očí a obličeji.

1.11 Oprávnění k činnosti

Všechny práce musí být prováděny, popř. dozorovány kompetentní a znalou osobou. Montážní a provozní personál by měl být seznámen se správným používáním výrobku v souladu s tímto návodem.

Tam, kde je zaveden systém "Povolení k provádění prací", je třeba toto povolení mít. Tam, kde takový systém zaveden není, doporučuje se, aby zodpovědná osoba věděla, jaké práce se provádějí a tam, kde je to nutné, zajistila asistenta, jenž bude v první řadě zodpovědný za bezpečnost.

V případě nutnosti viditelně umístěte "Výstražné upozornění".

1.12 Manipulace

Při ruční manipulaci s velkými a/nebo těžkými výrobky je třeba si uvědomit riziko možného zranění. Zvedání, tlačení, tažení, nesení či podepírání může způsobit poranění zad. Je třeba osobně vyhodnotit fyzické schopnosti a pracovní prostředí a použít adekvátní metodu manipulace s výrobkem a souvisejícími potrubími, konstrukcemi apod.

1.13 Další možná rizika

Při běžném provozu mohou být vnější povrchy výrobku velmi horké. Pokud je výrobek používán při maximální povolené provozní teplotě, může povrchová teplota dosahovat hodnot až 239 °C (462 °F).

U většiny výrobků nedochází k samovolnému odvodnění při odstavení. proto je třeba brát zřetel na možný zůstatek média v tělese výrobku při montáži/demontáži výrobku do/z systému.

1.14 Zamrznutí

U výrobků, které nejsou tzv. samovypouštěcí, musí být učiněna opatření proti poškození mrazem v prostředích, kde mohou být vystaveny teplotám pod bodem mrazu.

1.15 Likvidace výrobku

Není-li uvedeno jinak v tomto návodu, výrobek je plně recyklovatelný a při jeho likvidaci nehrozí žádné poškození životního prostředí za předpokladu náležité péče.

1.16 Vrácení výrobku

Zákazníci jsou při vrácení výrobku na základě EC Health, Safety and Environment Law povinni v písemné formě poskytnout informace (včetně bezpečnostních a technických listů) o jakýchkoliv rizicích a opatřeních souvisejících s možným kontaminováním výrobku nebo jeho mechanickým poškozením, tedy o všem, co by mohlo mít za následek ohrožení zdraví, bezpečnosti nebo životního prostředí.

2. Všeobecné informace o výrobku

Tento návod popisuje instalaci, uvedení do provozu a údržbu průtokoměru pro sytou páru Spirax Sarco TFA.

2.1 Popis výrobku

Průtokoměr Spirax Sarco TFA je navržen pro snížení nákladů na měření průtoku a používá se jako přesný prostředek k měření průtoku syté páry a k záznamu celkového průtočného množství. Průtokoměr TFA je samostatný přístroj a k výpočtu hmotnostního průtoku syté páry nevyžaduje žádné další zařízení, jako jsou převodníky diferenčního tlaku, snímače tlaku atd.

2.2 Dodávka a manipulace se zařízením

Odeslání z výroby

Před odesláním je průtokoměr Spirax Sarco TFA testován, zkalibrován a zkontrolován, aby byla zajištěna jeho správná funkce.

Příjem zásilky

Každý karton by se měl při převzetí dodávky zkontrolovat, zda nedošlo k jeho vnějšímu poškození. Každé viditelné poškození se musí okamžitě zaznamenat na kopii dodacího listu určenou pro dopravce. Každý karton se musí opatrně rozbalit a zkontrolovat, zda jeho obsah nebyl poškozen.

Zjistí-li se, že některé položky jsou poškozené nebo chybí, je nutné okamžitě kontaktovat Spirax Sarco a poskytnout úplné informace. Poškození musí být navíc oznámeno dopravci s žádostí o kontrolu poškozené položky a přepravního kartonu na místě dodání.

Skladování

Pokud má být průtokoměr před instalací skladován, mělo by to být v prostředí s teplotou mezi 0 °C a 55 °C a relativní vlhkostí mezi 10 % a 90 % (bez kondenzace).

2.3 Velikosti a připojení

Průtokoměr TFA má mezipřírubovou konstrukci a je k dispozici v uvedených velikostech vhodných pro montáž mezi následující příruby:

DN25, DN32, DN40 a DN50

Příruby EN 1092-1 PN16, PN25 a PN40,

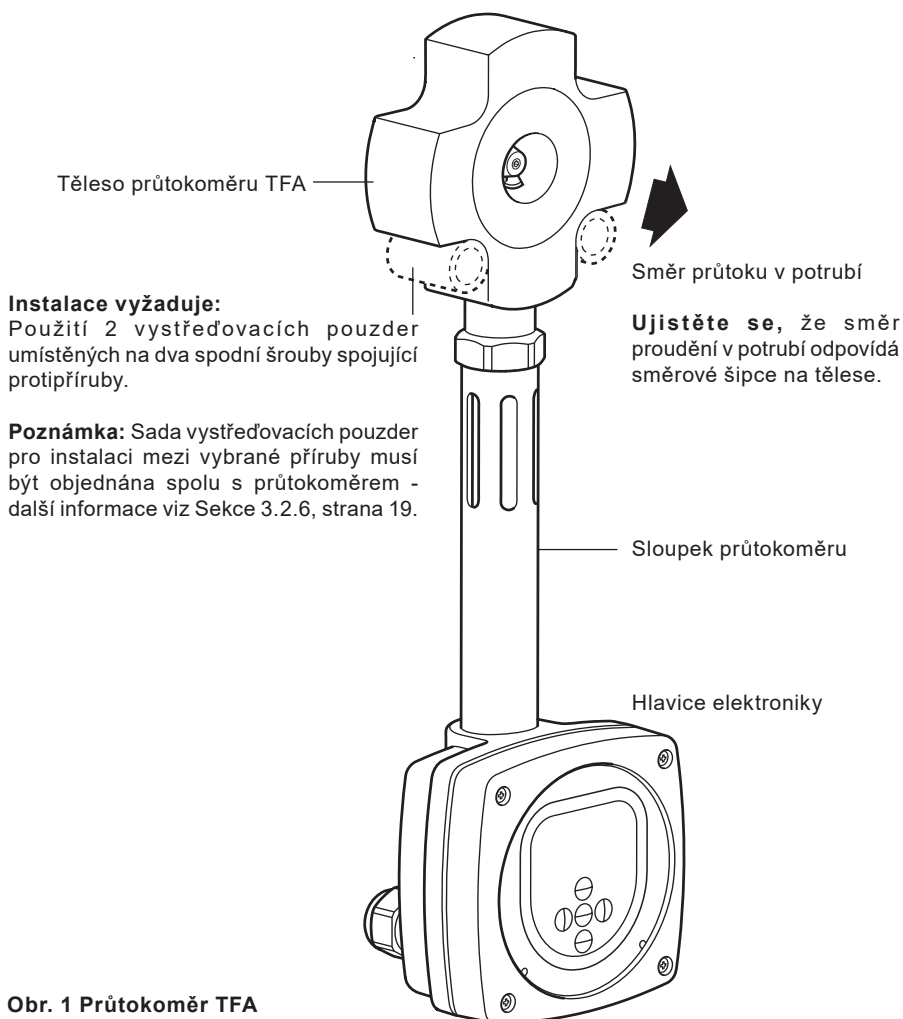
JIS 20 (Japonsko) a

KS 20 (Korea)

1", 1¼", 1½" a 2"

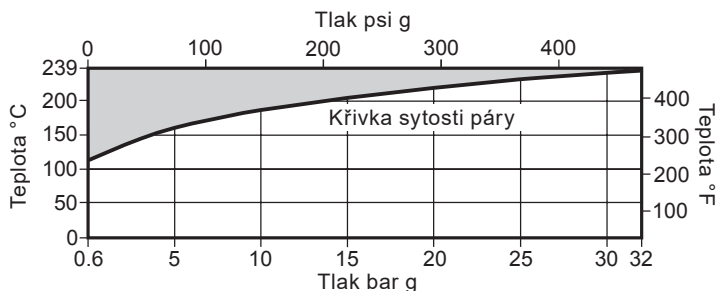
Příruby ASME B 16.5 Class 150 a Class 300

Poznámka: Pro instalaci mezi vybrané příruby musí být použita správná sada vystředovacích pouzder - další informace viz Sekce 3.2.6, strana 19.



Obr. 1 Průtokoměr TFA

2.4 Oblast použití

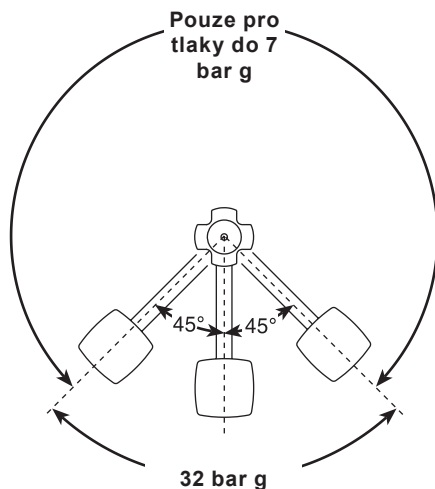


Výrobek by neměl být použit v této oblasti z důvodu omezení daných softwarem.

Maximální návrhový tlak	32 bar g @ 239 °C	(464 psi g @ 462 °F)
Maximální návrhová teplota	239 °C	(462 °F)
Minimální návrhová teplota	0 °C (nemrznoucí)	32 °F (nemrznoucí)
* Maximální provozní tlak PMO	Průtok vodorovně	32 bar g @ 239 °C (464 psi g @ 462 °F)
	Průtok svisle	7 bar g @ 170 °C (101 psi g @ 338 °F)
Minimální provozní tlak	0.6 bar g	(8.7 psi g)
Maximální provozní teplota (na mezi sytosti)	239 °C	(462 °F)
Minimální provozní teplota	0 °C (nemrznoucí)	32 °F (nemrznoucí)
Maximální tlaková ztráta	Viz Sekce 2.5	Viz Sekce 2.5
Maximální okolní teplota pro elektroniku	55 °C	(131 °F)
Maximální vlhkost pro elektroniku	90% RH (bez kondenzace)	
Navrženo pro hydraulický test za studena tlakem max.	52 bar g	(754 psi g)

* Důležitá poznámka

Upozornění: Pokud má být sloupek s hlavicí elektroniky vykloněn o 45° (nebo více) od vertikální polohy pod potrubím, musí být hodnota PMO (maximální provozní tlak) omezena na 7 bar g (101 psi g).



Obr. 2 Omezující podmínky instalace

2.5 Tlaková ztráta

mbar

% Q _{max}	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
DN25	6	25	56	100	156	225	306	399	505	624
DN32	5	19	43	76	118	170	232	303	383	473
DN40	3	10	23	42	65	94	127	166	210	260
DN50	2	6	14	25	39	56	76	100	126	156

Palce H₂O

% Q _{max}	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
DN25	2.5	10.0	22.5	40.1	62.6	90.1	122.7	160.2	202.8	250.4
DN32	1.9	7.6	17.1	30.4	47.5	68.3	93.0	121.5	153.8	189.8
DN40	1.0	4.2	9.4	16.7	26.1	37.6	51.1	66.8	84.5	104.3
DN50	0.6	2.5	5.6	10.0	15.6	22.5	30.7	40.1	50.7	62.6

2.6 Technické údaje

Krytí	IP65 s odpovídajícími kabelovými průchodkami	
Napájení	Proudovou smyčkou 24 Vdc (jmenovitá hodnota)	
	4-20 mA (odpovídající průtoků nebo výkonu)	
Výstupy	Pulzní výstup V _{max} 28 Vdc, R _{min} 10 kΩ, V _{on} 0.7 V _{max} (odpovídající průtoků nebo výkonu)	
Komunikační port	EIA 232C limit 15 m - viz Sekce 4.11	
	RS485 pro delší vzdálenosti (konverze z RS232)	
Přesnost a rozsah	Nejistota systému dle ISO 17025 - konfidenční úroveň (confidence) 95% při 2 STD (směrodatná odchylka)	±2% z měřené hodnoty v rozmezí 20% až 100% jmenovitého maximálního průtoků
		±2% z FSD (celého rozsahu) v rozmezí 10% až 20% jmenovitého maximálního průtoků
		Rozsah: až 10:1

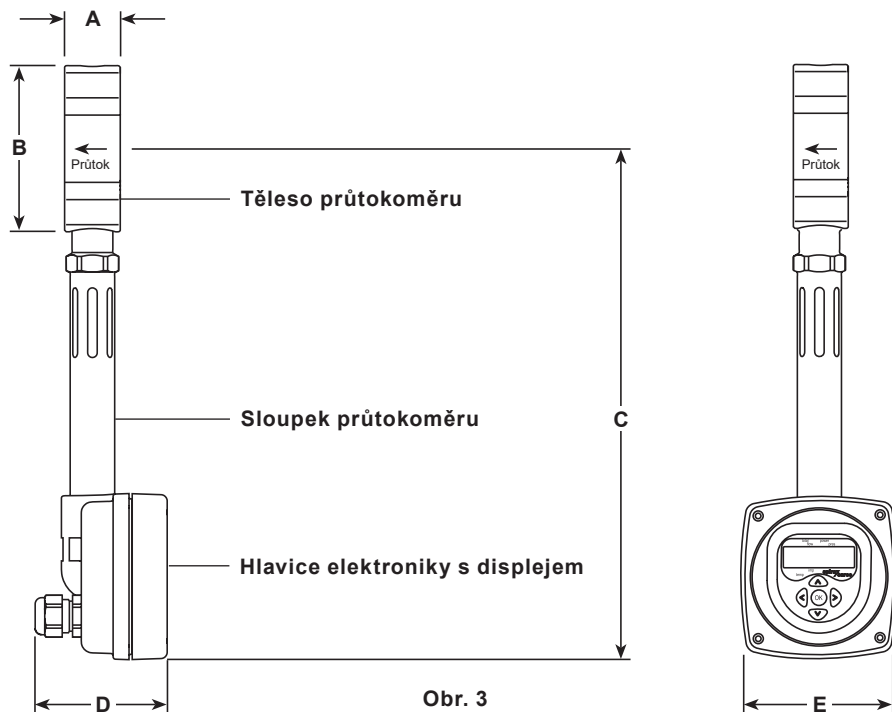
2.7 Elektrická připojení

Elektrická připojení	Průchodkou M20 x 1.5
----------------------	----------------------

2.8 Materiály

Těleso průtokoměru	Nerez ocel třídy 300
Vnitřní části	Nerez ocel třídy 431 S29/300
Sloupek	Nerez ocel třídy 300
Hlavice elektroniky	Hliníková slitina LM 25

2.9 Rozměry/hmotnost



(přibližné) v mm a kg	Velikost	A	B	C	D	E	Hmotnost
	DN25	35	105	323	80	105	2.85
	DN32						2.95
	DN40						2.86
	DN50						2.91

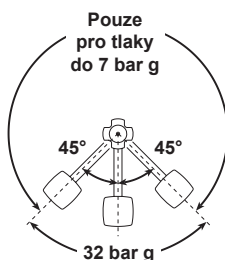
(přibližné) v palcích a librách	Velikost	A	B	C	D	E	Hmotnost
	DN25	1.38	4.13	12.72	3.15	4.13	6.28
	DN32						6.50
	DN40						6.30
	DN50						6.41

3. Instalace

Poznámka: Před montáží čtěte kapitolu 1. Bezpečnostní informace.

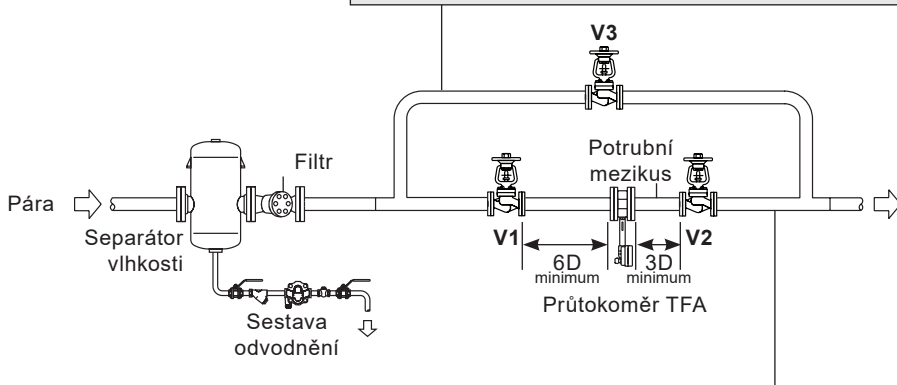
Pro dodržení stanovené přesnosti a výkonu je nezbytné pečlivě dodržovat následující pokyny pro instalaci. Pro parní aplikace je třeba dodržovat principy správné technické praxe pro parní systémy, včetně použití separátorů vlhkosti. Instalace musí odpovídat správným postupům pro parní aplikace a příslušným stavebním a elektrotechnickým předpisům.

Upozornění: Pokud má být sloupek s hlavicí elektroniky vykloněn o 45° (nebo více) od vertikální polohy pod potrubím, musí být hodnota PMO (maximální provozní tlak) omezena na 7 bar g (101 psi g) - viz Obr. 4.



Obr. 4 Omezující podmínky instalace

Obtok umožňuje bezpečné vyjmutí průtokoměru TFA pro účely údržby nebo kalibrace. Uzavření ventilů **V1** a **V2** a otevření ventilu **V3** umožní oddělit průtokoměr TFA od parního systému pro opětovné vynulování (teplota musí být < 30 °C, ideálně 20 °C).



Poznámka:

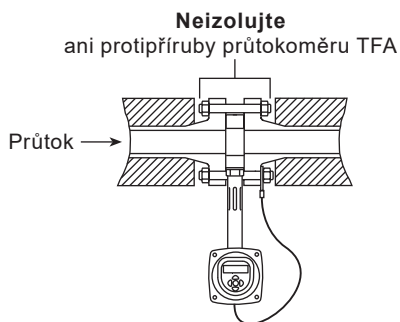
Parní potrubí by mělo mít spád minimálně 1 m na 100 m.

Obr. 5 Typická instalace

3.1 Podmínky prostředí

Průtokoměr by měl být umístěn v prostředí, které minimalizuje účinky tepla, vibrací, nárazů a elektrického rušení. (Tlakové a teplotní omezení viz Sekce 2.4).

UPOZORNĚNÍ: Neizolujte průtokoměr TFA ani protipříruby, protože by to mohlo vést k nadměrným teplotám v elektronice. Překročení stanovených teplotních omezení má za následek ztrátu záruky, nepříznivý vliv na výkon a může vést k poškození průtokoměru TFA.



Obr. 6 Izolace potrubí

Další aspekty

Ujistěte se, že máte dostatečný volný prostor pro:

- Instalaci a připojení kabeláže.
- Vyjmutí hlavice elektroniky.
- Prohlížení údajů na displeji.

Poznámka: Samotnou hlavici elektroniky a v ní uložený displej lze nezávisle na sobě otočit.

Upozornění: Průtokoměr neinstalujte ve venkovním prostředí bez dodatečné ochrany proti povětrnostním vlivům, aby nedošlo k jeho poškození mrazem.

3.2 Mechanická instalace

Upozornění: Nemanipulujte se závrtným šroubem ('červíkem') na zadní straně hlavice TFA, protože by to ovlivnilo kalibraci průtokoměru.

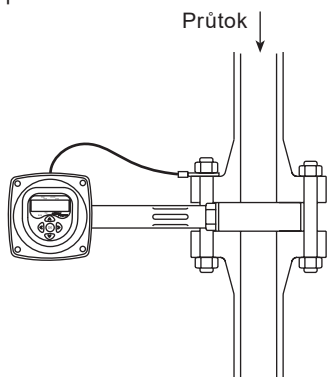
3.2.1 Orientace

Při tlaku páry do 7 bar g (102 psi g) může být průtokoměr TFA instalován v jakékoliv poloze, viz Obr. 7, 8 a 9.

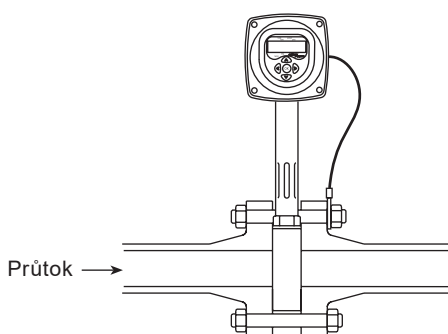
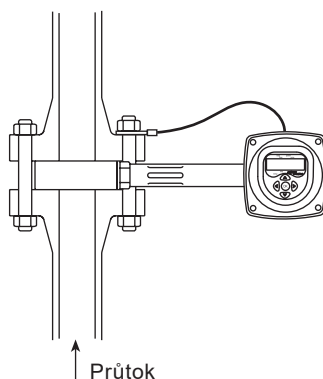
Při tlaku páry nad 7 bar g musí být průtokoměr TFA instalován pouze ve vodorovném potrubí s hlavicí elektroniky dole, viz Obr. 9.

Pokud je průtokoměr TFA vybaven deskou rozhraní RS485, pak montáž v této poloze zajistí snadnou čitelnost displeje.

Poznámka: Průtokoměr TFA pracuje pouze s průtokem v jednom směru. Není určen pro použití v aplikacích s obousměrným průtokem. Průtokoměr TFA je zřetelně označen šipkou směru proudění.

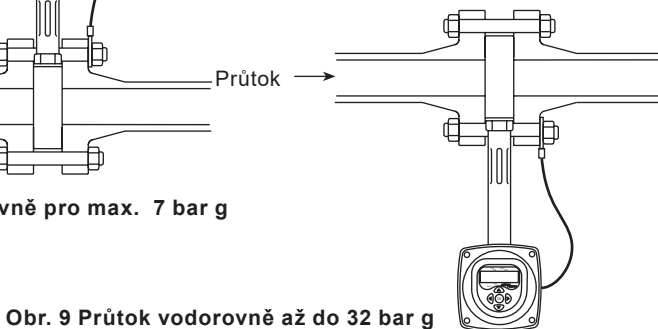


Obr. 7 Průtok svisle pro max. 7 bar g



Obr. 8 Průtok vodorovně pro max. 7 bar g

Upozornění: Pokud má být sloupek s hlavicí elektroniky vykloněn o 45° (nebo více) od vertikální polohy pod potrubím, musí být hodnota PMO (maximální provozní tlak) omezena na 7 bar g (101 psi g) - viz Obr. 4.



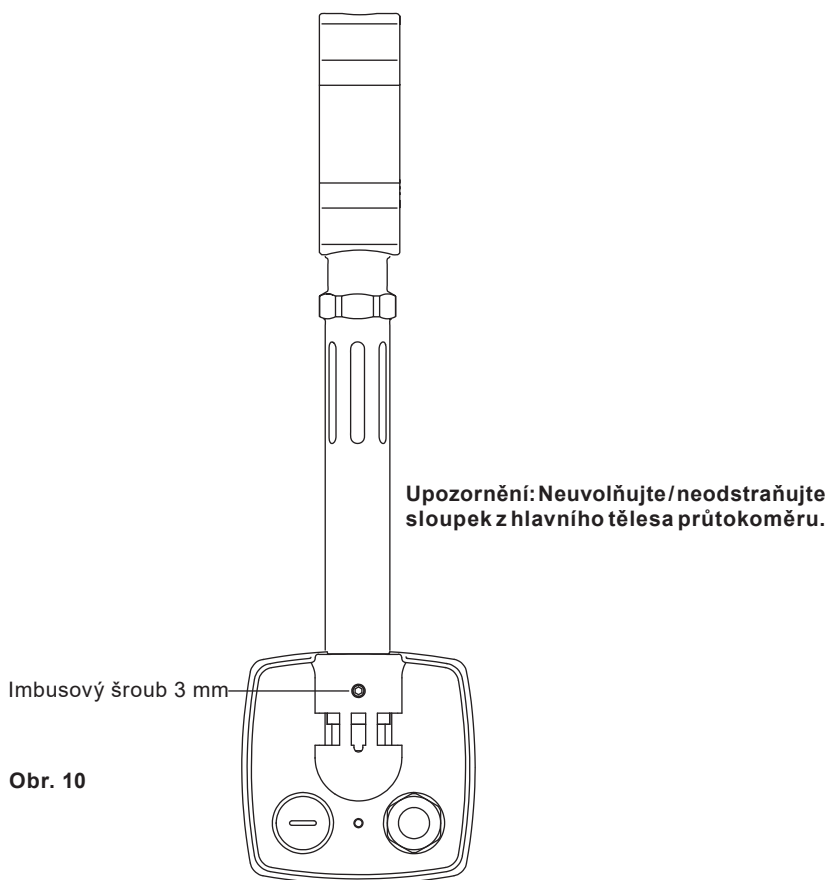
Obr. 9 Průtok vodorovně až do 32 bar g

3.2.2 Otočení hlavice elektroniky

Hlavici elektroniky lze otočit o 360°, aby byl pro instalaci dostatečný volný prostor. Chcete-li otočit hlavici elektroniky, povolte imbusový šroub 3 mm na zadní straně hlavice elektroniky (viz Obr. 10). Hlavici elektroniky lze nyní otočit do požadované polohy. **Upozornění: Neotáčejte hlavici o více než 360°, protože by mohlo dojít k poškození vnitřní kabeláže.**

Po umístění hlavice elektroniky do požadované polohy utáhněte šroub momentem 1.3 N m (11.5 lbf in).

Upozornění: Neuvolňujte / neodstraňujte sloupek z hlavního tělesa průtokoměru.

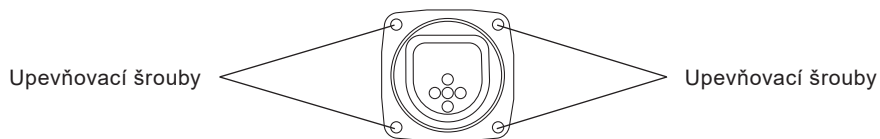


Obr. 10

3.2.3 Otočení předního panelu elektroniky

Chcete-li otočit přední panel elektroniky, uvolněte čtyři upevňovací šrouby a otočte přední panel do požadované polohy.

Poznámka: Dbejte na to, abyste nepoškodili nebo nenamáhali jakoukoli kabeláž.



A	B	C	D
Pro aplikace s tlakem syté páry nad 7 bar g. Poznámka: Pokud je průtokoměr TFA vybaven deskou rozhraní RS485, pak montáž v této poloze zajistí snadnější čitelnost displeje.	Pro aplikace s vertikálním průtokem.		Pro aplikace s tlakem syté páry do 7 bar g.

3.2.4 Potrubí před a za průtokoměrem

Průtokoměr TFA by měl být instalován do potrubí vyrobeného podle norem BS 1600, ASME B 36.10 Schedule 40 nebo EN 10216-2 / EN 10216-5 nebo jejich ekvivalentů, což odpovídá následujícím vnitřním průměrům potrubí:

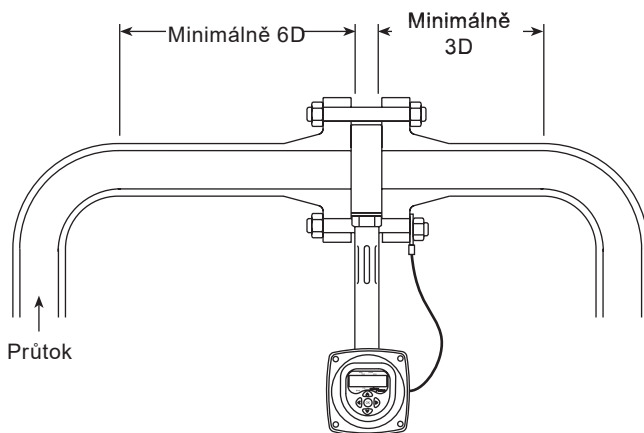
Jmenovitá světlost	Jmenovitý vnitřní průměr
25 mm	27 mm (1.062")
32 mm	35 mm (1.377")
40 mm	41 mm (1.614")
50 mm	52 mm (2.087")

Pokud je průtokoměr provozován na krajní hranici svého publikovaného maximálního rozsahu a je požadována maximální přesnost, měly by být použity na výstup navazující mezikusy vyrobené z potrubí podle výše uvedených norem.

Je důležité, aby vnitřní povrchy potrubí před a za průtokoměrem byly hladké. Na vnitřním povrchu by neměly být žádné rušivé svarové housenky, v ideálním případě by měly být použity bezešvé trubky.

Poznámka: Na Obr. 11 až 13 jsou uvedeny další okolnosti, které je třeba vzít v úvahu před určením správného místa instalace.

Instalace průtokoměru TFA obvykle vyžaduje pouze přímé potrubí bez dalších odporů o minimální délce 6 průměrů potrubí před a 3 průměrů za průtokoměrem. Tyto rozměry se předpokládají od jednoduchého 90° ohybu k průtokoměru (viz Obr. 11).



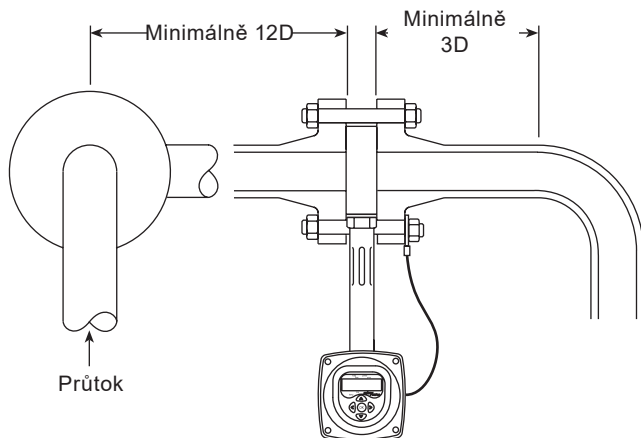
Obr. 11 Průtok

Pokud se před průtokoměrem TFA nachází některá z následujících konfigurací:

- dva pravouhlé ohyby ve dvou rovinách,
- redukční ventil,
- částečně otevřený uzavírací ventil,

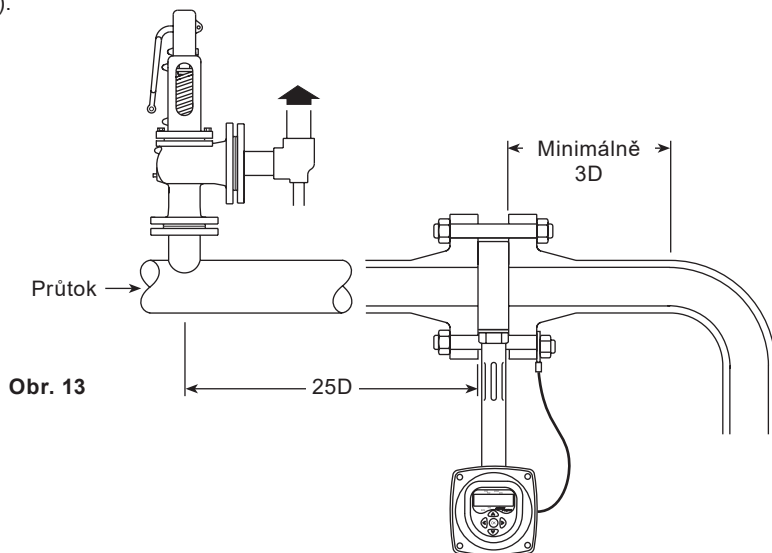
pak se doporučuje, aby byla minimální přímá délka potrubí před průtokoměrem zdvojnásobena na 12 průměrů (viz Obr. 12).

Obr. 12



Vyvarujte se instalace průtokoměru TFA za ventil s pohonem, protože rychlé cyklování ventilu by mohlo vést k nepřesným výsledkům měření nebo k poškození průtokoměru. V konfiguracích, kde je dva nebo více rychločinných redukčních ventilů instalováno blízko sebe, by měl být průtokoměr TFA umístěn ve vzdálenosti minimálně 25 průměrů potrubí za posledním redukčním ventilem a 3 průměry potrubí před ventily.

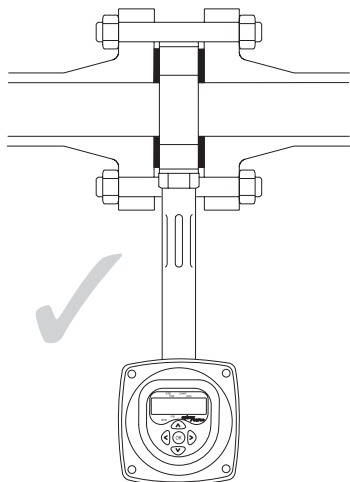
Pojistné ventily by také měly být umístěny co nejdále od průtokoměru - minimálně 25D (viz Obr. 13).



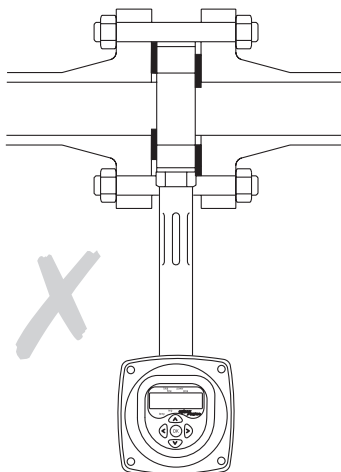
3.2.5 Umístění v potrubní

Doporučuje se ideálně používat prstencová těsnění s otvory pro šrouby se stejným vnitřním průměrem jako potrubí. Tím se zabrání případným nepřesnostem způsobeným přečníváním těsnění do trubky.

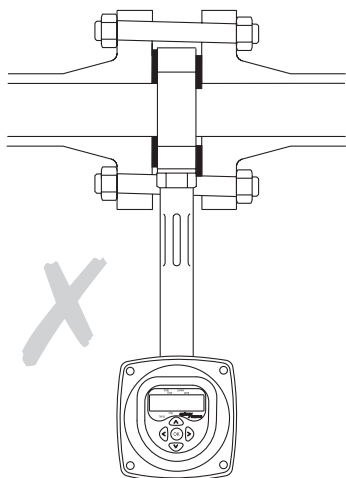
Je důležité, aby byl průtokoměr TFA umístěn ve středu potrubí, protože jakákoli excentricita může způsobit nepřesné údaje. Pro určitá provedení průtokoměru jsou k dispozici vystředovací pouzdra.



Obr. 14 Správně umístěná těsnění



Obr. 15 Nesprávně umístěná těsnění



Obr. 16
Chybná instalace - nesouosost
těsnění i potrubí

Izolace

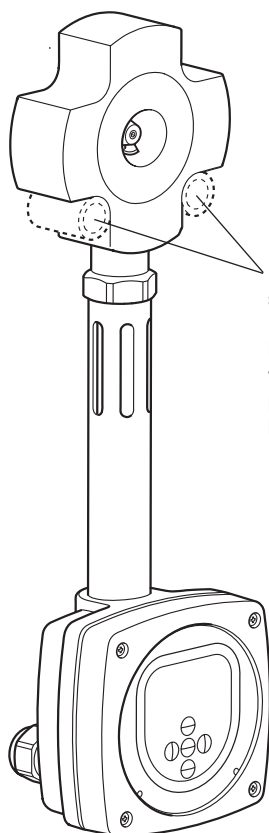
Při montáži izolace zajistěte, aby protipříruby průtokoměru a samotný průtokoměr TFA **nebyly** izolovány, jinak by mohlo dojít k poškození průtokoměru.

3.2.6 Vystředovací pouzdra

Pro zajištění středového umístění průtokoměru TFA v potrubí se s průtokoměrem dodávají vystředovací pouzdra odpovídající dané velikosti potrubí a typu příruby. V tabulce jsou uvedeny sedmimístná objednací čísla příslušných sad vystředovacích pouzder.

Jmenovitá světlost TFA	Typ příruby			
	EN 1092 PN16 PN25 PN40	ASME 150	ASME 300	JIS 20 KS 20
DN25 (1")	1930283		1930283	1930283
DN32 (1¼")	1930283		1930283	1930283
DN40 (1½")	1930283		1930483	
DN50 (2")	1930283	1930283	1930583	

Vystředovací pouzdra jsou určena k použití ve dvou nejnižších místech šroubů na přírubě, aby hmotnost vlastního průtokoměru působila na obě pouzdra rovnoměrně.



Obr. 17 Průtokoměr TFA + vystředovací pouzdra

Pouzdra jsou volně uložena na dvou spodních šroubech přírubového spoje.

Poznámka: Pokud pouzdra nejsou nainstalována ve dvou nejnižších místech šroubů na přírubě, nevystředují průtokoměr, což vede k nepřesnostem.

3.3 Elektrická instalace

Průtokoměr TFA je napájen proudovou smyčkou. Tato Sekce popisuje zapojení smyčky a ukazuje typická zakončení vodičů na svorkách (zapojení EIA 232C (RS 232) je popsáno v Sekci 4.11 na straně 35). Zohledňuje také vliv připojení dalšího zařízení ke smyčce (např. zapisovače, displeje napájeného smyčkou).

Zapojení průtokoměru TFA

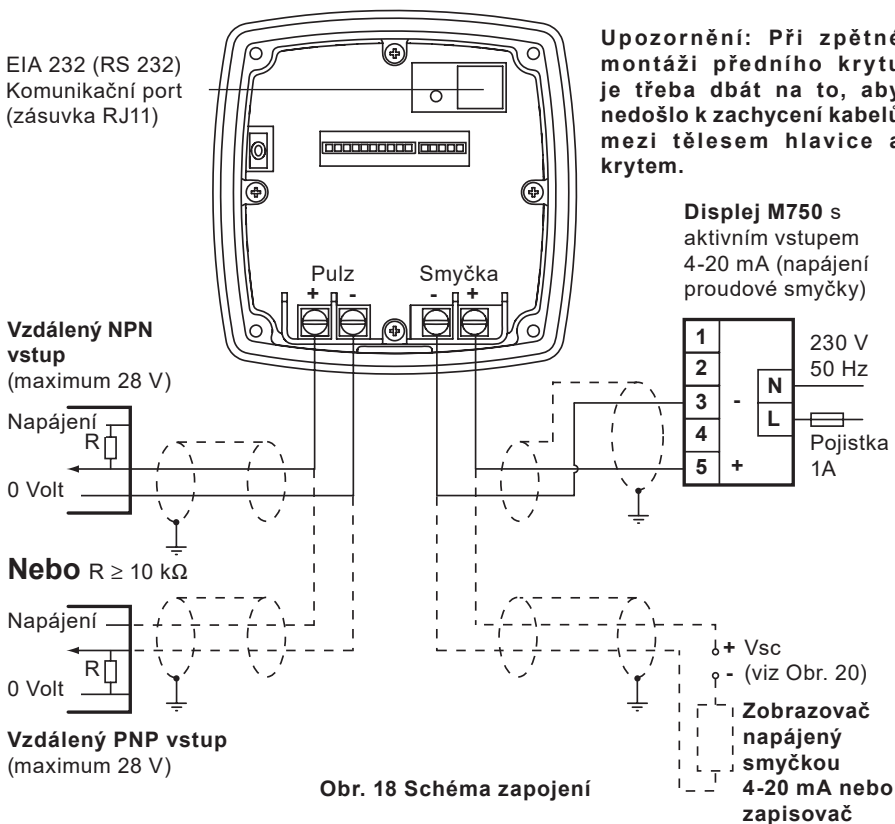
Přístup k připojovacím svorkám je možný po sejmutí zadního krytu (po odstranění 4 šroubů) hlavice. Typické schéma zapojení smyčky je znázorněno na Obr. 18.

Pokud má být s průtokoměrem TFA použita také zobrazovací jednotka Spirax Sarco M750, pak musí být nakonfigurována pro připojení průtokoměru TFA s proudem 20 mA. Pokud je výstup 4 - 20 mA průtokoměru TFA překalibrován (viz Sekce 4.6.1), je důležité aby byl také překalibrován vstup 20 mA ve zobrazovací jednotce M750.

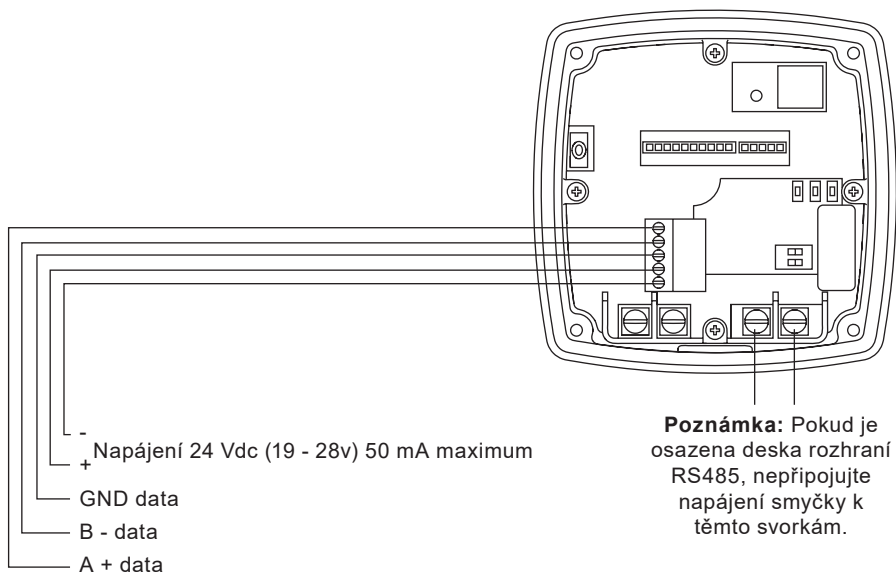
Poznámky:

Průtokoměr musí být uzemněn. Průtokoměr TFA se dodává s uzemňovacím vodičem připojeným k závitovému otvoru o průměru 4 mm v zadní části skříně v blízkosti otvorů 20 mm pro kabelové průchodky. Je také možné připojit alternativní zemnicí kabel. Pro zajištění nízkého odporu připojení je třeba vodič pečlivě odizolovat.

Zemnicí kabel by měl mít minimální průřez 4 mm² a doporučuje se použít krimpovací konektor. Po uvedení do provozu odstraňte z hlavice silikagel.



Obr. 18 Schéma zapojení

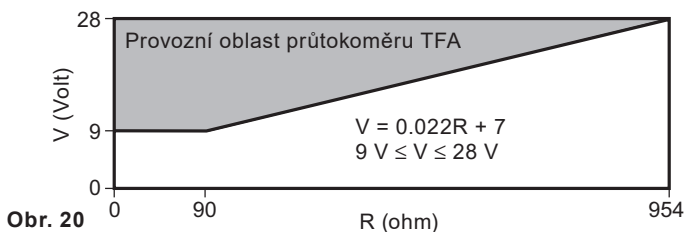


Obr. 19 Schéma zapojení TFA s komunikací EIA 485 (RS485)

Požadavky na napájení

K napájení průtokoměru je zapotřebí jmenovité napětí 24 Vdc. Nicméně průtokoměr TFA bude pracovat správně, pokud bude napájen v rozsahu uvedeném na Obr. 20. Jeden samostatný zdroj může být schopen napájet několik vysílačů. Může být instalován ve velině nebo jinde v závodu, ale nesmí být na stejné smyčce. Dodržujte doporučení výrobce napájecího zdroje, pokud jde o instalaci a okolní prostředí.

Graf ukazuje rozsah napájecích napětí a odporů smyčky, při kterých je průtokoměr TFA schopen pracovat. Odpor smyčky zahrnuje veškerou kabeláž.



Obr. 20

Délka kabelu

Maximální délka kabelu mezi průtokoměrem TFA a zdrojem napájení je obecně 300 m (984 ft).

Skutečná délka kabelu však závisí na počtu síťových zařízení, celkovém odporu sítě a kapacitě kabelu.

Navrhovaný typ kabelu: pro smyčky i pulzy stíněný kabel s kroucenými páry, přičemž každá žíla by měla být tvořena 16 vodiči o průřezu 0.5 mm².

Doporučuje se použít kabelové průchodky vhodné pro závit M20 x 1.5 dle EN 50262 / IP68.

Utahovací moment pro montáž průchodky do hlavice je 5 N m (3.68 lbf ft).

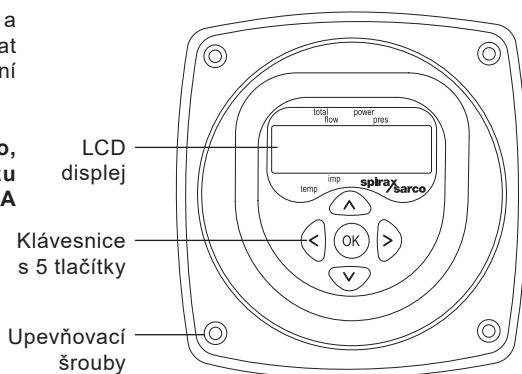
Utahovací moment pro matici průchodky (s instalovaným kabelem) je 5 N m (3.68 lbf ft).

4. Uvedení do provozu

Po dokončení všech mechanických a elektrických prací je třeba postupovat podle následujících pokynů pro uvedení do provozu.

Parní potrubí musí být uzavřeno, aby během uvádění do provozu nemohla přes průtokoměr TFA proudit pára.

Poznámka: Průtokoměr TFA je z výroby nastaven na zobrazování údajů v metrických jednotkách. Změna nastavení TFA pro zobrazení imperiálních jednotek viz Sekce 4.4.2 na straně 28.



Obr. 21 Displej průtokoměru TFA

Veškeré kroky uvádění do provozu se provádí prostřednictvím zobrazovací jednotky umístěné za předním krytem hlavičky průtokoměru TFA. Zobrazovací jednotka se skládá z malého LCD displeje a 5-tlačítkové klávesnice.

Protože jsou všechna nastavení pro uvedení do provozu uložena v beznapěťové paměti, je možné ke svorkám napájení průtokoměru TFA smyčkou 4-20 mA připojit baterii 9 V PP3 a uvést přístroj do provozu bez instalace v potrubí. Avšak po umístění do potrubí je třeba ještě průtokoměr TFA vynulovat (viz Sekce 4.5.3) a zkontrolovat jeho funkci. Zobrazovací jednotku M750 lze v případě potřeby použít k zajištění funkce vzdáleného zobrazení s využitím lineárního výstupu.

Otočení displeje

Displej je možné pootočit až o 180° pro usnadnění uvádění do provozu. Chcete-li displej otočit, odpojte napájení, uvolněte upevňovací šrouby na jednotce displeje, opatrně vyjměte jednotku displeje a otočte ji. Opatrně nasadte jednotku displeje a utáhněte upevňovací šrouby. Při umístění jednotky displeje do nové polohy nepoužívejte nadměrnou sílu. Připojte napájení.

Poznámka: Při otáčení displeje je třeba dodržovat postupy pro ochranu před elektrostatickým výbojem (ESD).

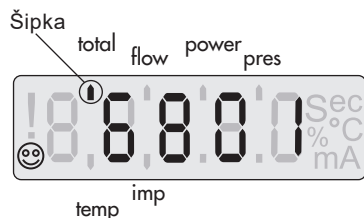
4.1 Provozní režim (Run mode)

Za normálních okolností pracuje průtokoměr TFA v provozním režimu a zobrazuje celkový průtok, průtok, výkon, tlak nebo teplotu tekutiny protékající potrubím.

Po prvním zapnutí přejde průtokoměr TFA automaticky do provozního režimu a v tomto režimu jsou přístupná všechna menu pro uvedení do provozu. (Podrobnosti k uvádění do provozu viz Sekce 4.2 Režim uvádění do provozu). V provozním režimu se údaje o tekutině zobrazují na několika obrazovkách, přístupných po stisknutí tlačítek se šipkou nahoru nebo dolů.

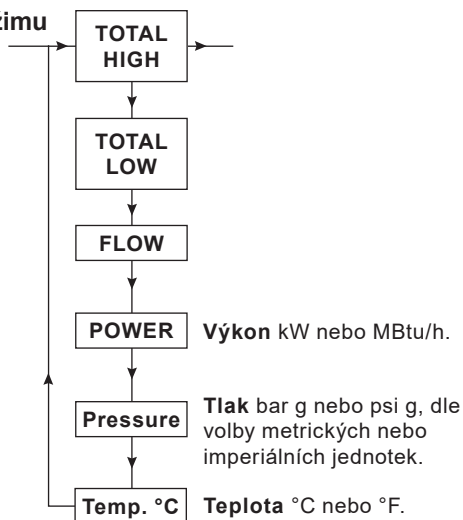
Na displeji se zobrazí číselná hodnota a šipka označující příslušnou veličinu, tj. celkový průtok, průtok, výkon, tlak nebo teplotu. Všechny jednotky (kromě °C) jsou implicitní, přičemž imperiální nebo metrické jednotky jsou označeny vždy jinou šipkou.

Hodnota celkového průtoku je zobrazena ve dvou částech. Zobrazí se prvních pět číslic celkového průtoku a po 10 sekundách se zobrazí následujících pět číslic. Pro opětovný přístup k prvním pěti číslicím celkového průtoku je třeba rolovat tlačítka nahoru nebo dolů a vrátit se na zobrazení celkového průtoku. Stisknutím tlačítka < nebo > zobrazíte jednotku aktuální zobrazené hodnoty.



Obr. 22

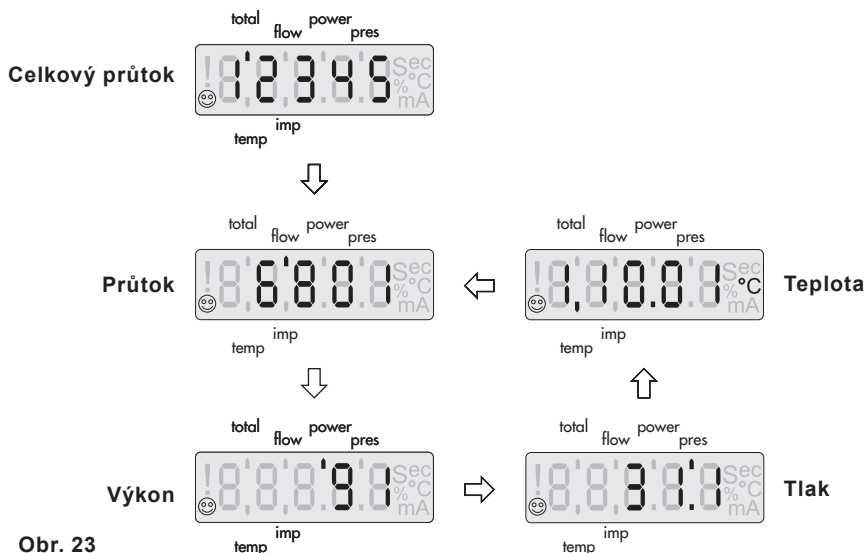
4.1.1 Sekvence dat v provozním režimu



Následující tabulka ukazuje sekvenci zobrazení dat v provozním režimu. V závislosti na konfiguraci budou jednotky metrické nebo imperiální:

Jednotky	Pára
Metrické	kg/h, KW, bar g, °C
Imperiální	lb/h, MBtu/h, psi g, °F

V továrním nastavení průtokoměr TFA zobrazuje data na displeji v metrických jednotkách a pomocí tlačítek se šipkou nahoru nebo dolů lze rolovat pro zobrazení následujících údajů.



Obr. 23

4.1.2 Zobrazení chybových hlášení

Veškeré chyby, které se vyskytnou, se zobrazí v provozním režimu. Chyby se budou střídat s normálním zobrazením provozního režimu a budou zobrazovány dle priority. Chyby budou dočasně uloženy a lze je vymazat pouze stisknutím tlačítka 'OK'. Po zrušení chybového hlášení se na displeji zobrazí další případná chyba.

Každá trvajících chyba se znovu objeví 2 sekundy po jejím zrušení a bude signalizována blikajícím vykřičníkem (!).

V případě určitých poruch je na výstupu 4-20 mA vyveden odpovídající alarmový signál.

Chybová hlášení se zobrazují na dvou obrazovkách:

**POWER
Out**

= Napájení přerušeno.

**NO
SIGNL**

= Žádný signál z čidla.
(Toto může také aktivovat alarm na výstupu 4-20 mA).

**SENSR
Const**

= Signál z čidla je konstantní.
(Toto může také aktivovat alarm na výstupu 4-20 mA).

**HIGH
FLOW**

= Průtok je vyšší než maximum.

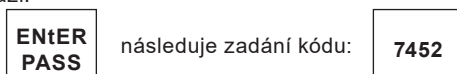
4.2 Režim uvádění do provozu

Tento režim se používá pro vynulování průtokoměru, přenastavení rozsahu, nastavení a testování výstupů a změnu přístupového kódu.

Veškeré zadávání dat se provádí prostřednictvím configuračního menu a sub-menu, přičemž k navigaci se používají tlačítka klávesnice, tj. pro vstup do menu se stiskne pravé tlačítko, pro procházení menu nahoru nebo dolů (rolování) se stiskne tlačítko se šipkou nahoru nebo dolů a pro opuštění sub-menu se stiskne levé tlačítko. Zadávaná data se ukládají pomocí tlačítka 'OK'. Předchozí uložená hodnota bude blikat. Po pěti minutách bez stisknutí jakéhokoli tlačítka se průtokoměr TFA automaticky přepne do provozního režimu.

Úplné schéma uvádění do provozu viz Sekce 4.3.

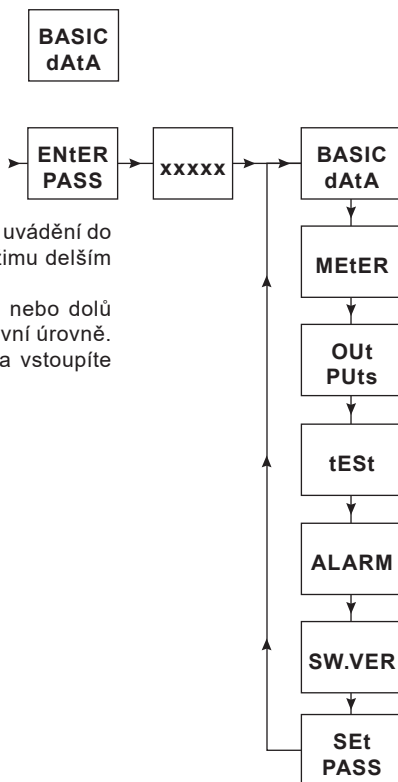
Do režimu uvádění do provozu vstoupíte stisknutím a podržením tlačítka 'OK' po dobu 3 sekund. Displej zobrazí:



Úvodní číslice bude blikat, což znamená, že se jedná o pozici kurzoru.

Výchozí tovární nastavení přístupového kódu je 7452. Tento kód může být změněn v režimu uvádění do provozu. Přístupový kód lze zadat pomocí kláves se šipkou nahoru a dolů pro změnu blikající hodnoty a kláves se šipkou doleva a doprava pro posun kurzoru. Stisknutím tlačítka 'OK' přístupový kód uložíte.

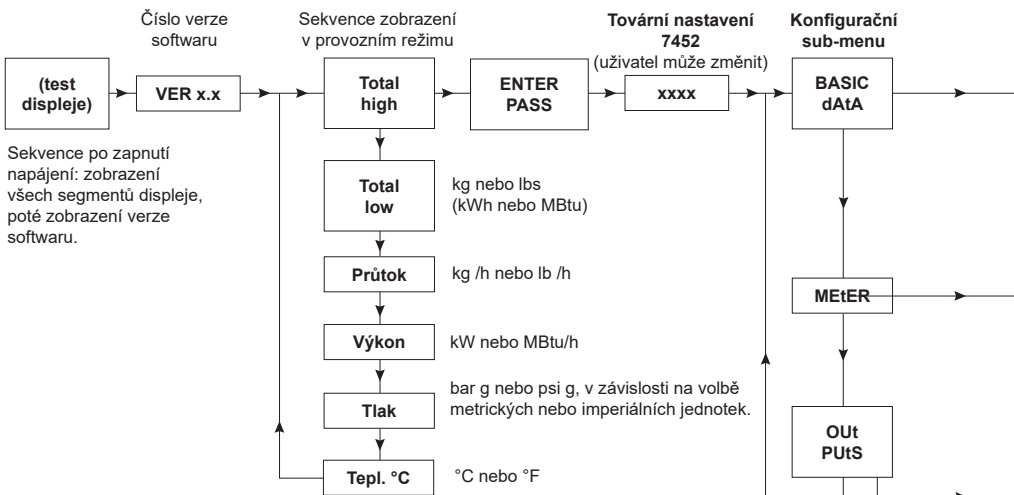
Pokud je použit nesprávný přístupový kód, displej se automaticky vrátí do provozního režimu. Po zadání správného přístupového kódu se na displeji zobrazí:



Chcete-li v kterékoli fázi ukončit režim uvádění do provozu, vrátíte se do provozního režimu delším stisknutím levého tlačítka.

Stisknutím tlačítek se šipkou nahoru nebo dolů procházíte (rolujete) různými menu první úrovně. Stisknutím tlačítka se šipkou doprava vstoupíte do konkrétního sub-menu.

4.3 Diagram uvádění průtokoměru TFA do provozu

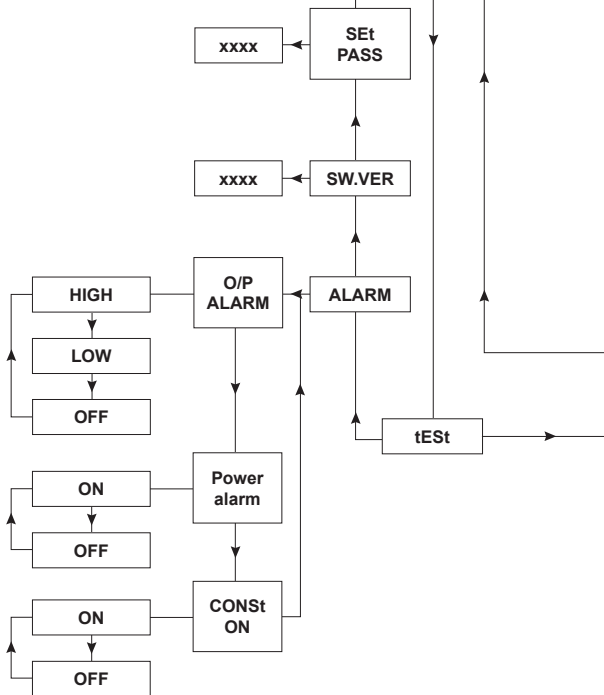
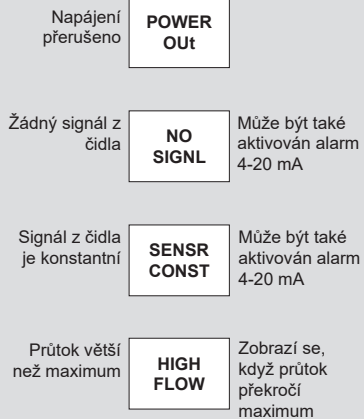


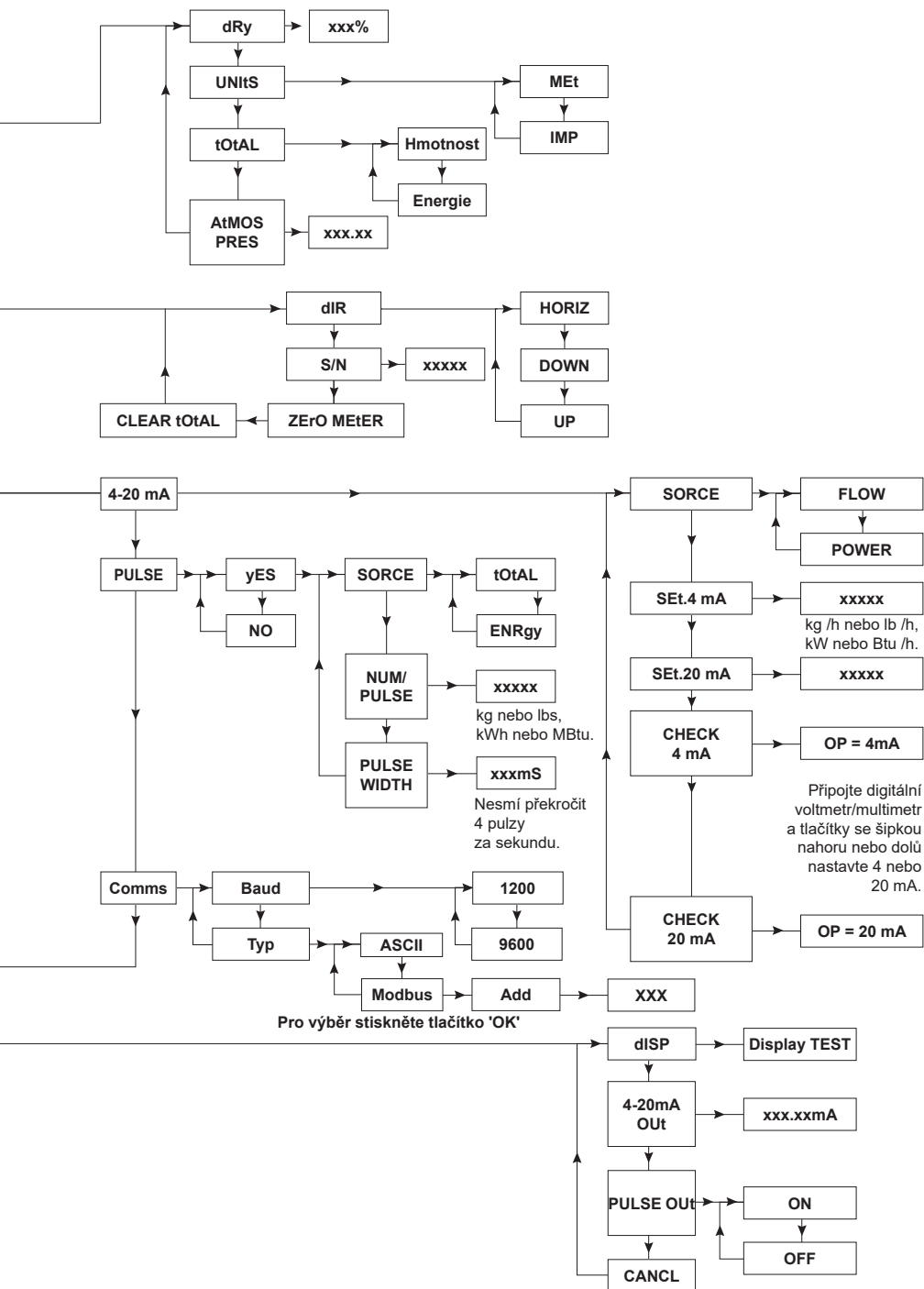
Chybová hlášení

Tato hlášení se střídají se zobrazením normálního provozního režimu. Chyby budou zobrazovány dle priority a dočasne ulozeny.

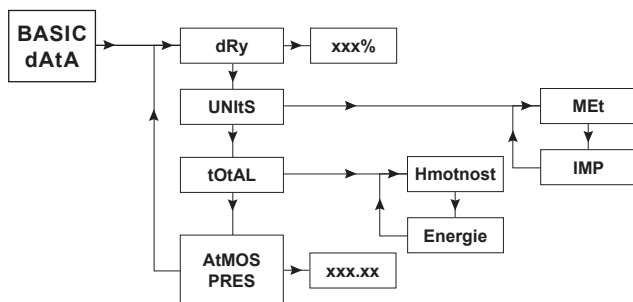
Stisknutí tlačítka 'OK' zruší zobrazený alarm a umožní zobrazení dalšího.

Každá trvající chyba se znovu objeví 2 sekundy po jejím zrušení.





4.4 Sub-menu BASIC DATA



4.4.1 dRy

Stisknutím pravého tlačítka se zobrazí suchost páry. Jedná se o suchost měřené syté páry. Tu lze následně upravit tak, aby vyhovovala dané aplikaci. Pro potvrzení úpravy stiskněte tlačítko 'OK'.

Po zadání suchosti páry displej automaticky přejde do dalšího sub-menu a zobrazí 'UNItS'.

4.4.2 UNItS

Zobrazované a vysílané jednotky lze zvolit buď metrické (MEt) nebo imperiální (IMP). Přehled jednotek je uveden v následující tabulce.

Jednotky	Pára
Metrické	kg/h, KW, bar g, °C
Imperiální	lb/h, MBtu/h, psi g, °F

Zvolte buď 'MEt' nebo 'IMP' a pro potvrzení stiskněte tlačítko 'OK'.

4.4.3 CLEAR tOtAL

Tato funkce slouží k vymazání celkového množství (total) stisknutím a podržením tlačítka 'OK' po dobu 3 sekund.

Poznámka: Celkové nasčítané množství (total) je každých 8 minut ukládáno v beznapěťové paměti průtokoměru TFA.

Při výpadku napájení průtokoměru TFA může dojít k nezapočítání nasčítaného průtoku nejvýše za posledních 8 minut.

4.4.4 AtMOS PRES

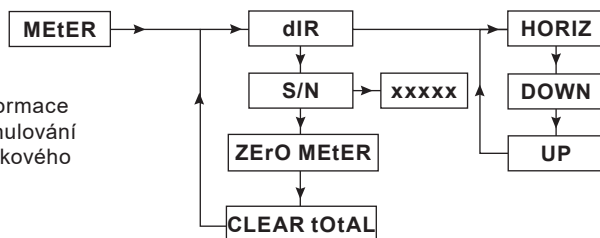
Tato hodnota kompenzuje průtoky podle změny atmosférického tlaku. Měla by být použita, pokud je vyžadován vysoký stupeň přesnosti nebo pokud je průtokoměr TFA instalován ve vysoké nadmořské výšce.

Poznámka: Lze zadávat hodnoty až na dvě desetinná místa.

Pokud jsou zvoleny metrické jednotky, jednotky tlaku jsou bar abs, pokud imperiální jednotky, pak psi abs.

4.5 Sub-menu MEtER

Toto sub-menu obsahuje informace o průtokoměru a slouží k vynulování průtokoměru a vymazání celkového množství.



4.5.1 dIR

dIR je orientace nainstalovaného průtokoměru TFA. Průtokoměr TFA může být instalován s průtokem vodorovně pro tlaky páry až do 32 bar g (464 psi g). V instalacích s průtokem svisle nahoru nebo dolů nesmí maximální tlak páry překročit 7 bar g (101 psi g). Výběrem možnosti dolů (DOWN) nebo nahoru (UP) se zohlední vliv gravitace.

Poznámka: Při vstupu do sub-menu **dIR** se **vždy** zobrazí jako první **HORIZ**. Aktuálně zvolený směr bliká.

4.5.2 S/N

Jedná se o výrobní číslo průtokoměru TFA nastavené z výroby, které lze zobrazit po stisknutí pravého tlačítka.

4.5.3 ZErO MEtER

Tato funkce slouží k ručnímu vynulování průtokoměru TFA pro kompenzaci jakéhokoli elektronického driftu.

Postup vynulování průtokoměru je následující:

- Potrubí, ve kterém je průtokoměr nainstalován, oddělte od systému a ujistěte se, že průtok je nulový.
Teplota potrubní trasy včetně průtokoměru by měla být vyšší než 5 °C (41 °F) a nižší než 30 °C (86 °F), ideálně 20 °C (68 °F).
- Stiskněte a podržte tlačítko 'OK' po dobu 3 sekund.

Po dokončení se displej vrátí zpět na zobrazení S/N.

Pokud se zobrazí 'ZErO ErrOr', zkontrolujte, zda je potrubí zcela odděleno od systému a průtok je nulový. Pokud se zobrazí 'tEMP ErrOr', teplota potrubní trasy je nižší než 5 °C (41 °F). Po zvýšení teploty nad 5 °C (41 °F) je třeba vynulování opakovat. **Poznámka:**

Průtokoměr by měl být v ideálním případě vynulován jednou za 12 měsíců.

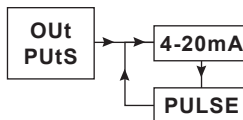
4.5.4 CLEAR tOtAL

Tato funkce slouží k vymazání celkového nasčítaného množství (total) stisknutím a podržením tlačítka 'OK' po dobu 3 sekund.

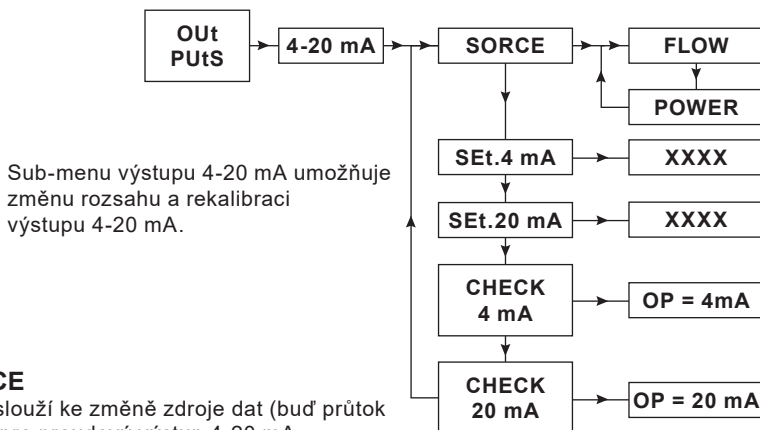
Poznámka: Celkové nasčítané množství (total) je každých 8 minut ukládáno v beznapětové paměti průtokoměru TFA. Při výpadku napájení průtokoměru TFA může dojít k nezapočítání nasčítaného průtoku nejvýše za posledních 8 minut.

4.6 Sub-menu OutPutS

Toto sub-menu umožňuje konfigurovat jak výstup 4-20 mA, tak i pulzní výstup průtokoměru.



4.6.1 Sub-menu výstupu 4-20 mA



4.6.2 SOURCE

Tato funkce slouží ke změně zdroje dat (buď průtok nebo výkon) pro proudový výstup 4-20 mA.

4.6.3 Set 4 mA

Tímto se nastaví hodnota průtoku nebo výkonu, která odpovídá 4 mA. Minimální hodnota, kterou lze přiřadit proudu 4 mA, je 0 a maximální hodnota je hodnota přiřazená proudu 20 mA mínus 1.

4.6.4 Set 20 mA

Tímto se nastaví hodnota průtoku nebo výkonu, která odpovídá 20 mA. Minimální hodnota, kterou lze přiřadit proudu 20 mA, je hodnota přiřazená proudu 4 mA plus 1 a maximální hodnota je jmenovité maximum průtokoměru při tlaku 32 bar g. Hodnota přiřazená 20 mA musí vždy být alespoň jako hodnota přiřazená 4 mA plus 1.

4.6.5 CHECK 4 mA

Toto umožňuje recalibraci hodnoty 4 mA. Digitální voltmetr/multimetr je třeba zapojit v sérii k výstupu 4-20 mA. Po stlačení pravého tlačítka se zobrazí OP = 4 mA a průtokoměr TFA bude mít konstantní výstup 4 mA. Pokud ale multimetr neukazuje 4 mA, lze tento proud měnit stisknutím tlačítek se šipkami nahoru a dolů, dokud se nezobrazí přesně 4 mA. Pro potvrzení nastavení stiskněte tlačítko 'OK'.

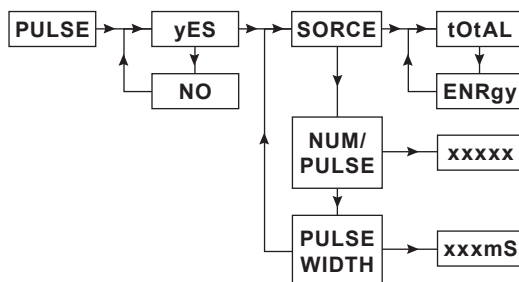
4.6.6 CHECK 20 mA

Toto umožňuje recalibraci hodnoty 20 mA. Digitální voltmetr/multimetr je třeba zapojit v sérii k výstupu 4-20 mA.

Po stlačení pravého tlačítka se zobrazí OP = 20 mA a průtokoměr TFA bude mít konstantní výstup 20 mA. Pokud ale multimetr neukazuje 20 mA, lze tento proud měnit stisknutím tlačítek se šipkami nahoru a dolů, dokud se nezobrazí přesně 20 mA. Pro potvrzení nastavení stiskněte tlačítko 'OK'.

4.6.7 Pulzní výstup

Toto sub-menu umožňuje konfigurovat pulzní výstup.



4.6.8 PULSE

Tímto se volí, zda má být pulzní výstup použit nebo deaktivován.

4.6.9 SORCE

Tato funkce slouží ke změně zdroje dat pro pulzní výstup. Zdrojovými daty mohou být buď jednotky hmotnosti na pulz (tOtAL) nebo jednotky energie na pulz (ENRgy).

4.6.10 NUM/PULSE

Toto umožňuje nakonfigurovat celkovou hmotnost nebo energii, která odpovídá jednomu impulsu.

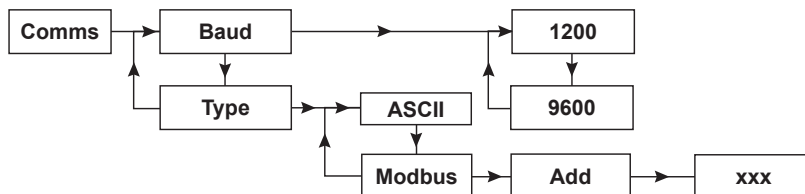
Jednotky jsou závislé na nastavení UNIt. Metrické jednotky jsou kg pro hmotnost nebo kW/h pro energii, imperiální jednotky pak jsou lb pro hmotnost nebo MBtu pro energii.

4.6.11 PULSE WIDTH

Toto umožňuje nastavit šířku pulzu. Šířku lze nastavit v krocích po 0.01 sekundy od 0.02 sekundy do maximálně 0.2 sekundy.

4.6.12 Comms

Umožňuje připojení k dalším komunikačním protokolům.



Pro výběr stiskněte tlačítko 'OK'.

4.6.13 Baud (přenosová rychlost)

Umožňuje nastavit rychlost komunikace na 1200 nebo 9600. Ta musí odpovídat rychlosti nastavené v zařízení, se kterým komunikuje.

4.6.14 Typ

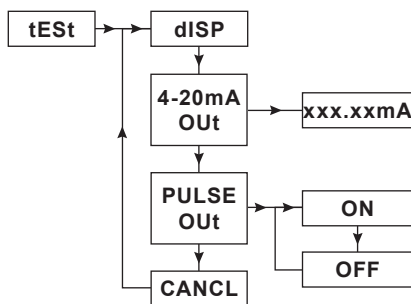
Můžete si vybrat protokol ASCII nebo Modbus.

4.6.15 Add (nastavení podřízené adresy TFA)

Pokud byla zvolena komunikace Modbus, je třeba přidat adresu. Jedná se o třímístné číslo v rozsahu 001 - 255. Opět toto číslo musí odpovídat adrese zařízení, se kterým komunikuje.

4.7 Sub-menu tESt

Toto sub-menu umožňuje přístup k diagnostickým nástrojům průtokoměru TFA. Odtud lze testovat displej, výstup 4-20 mA a pulzní výstup.



4.7.1 dISP

Umožňuje testování displeje. Stisknutím pravého tlačítka se zapnou všechny segmenty na displeji. Stisknutím levého tlačítka se test zruší a přejde se do další fáze.

4.7.2 4-20 mA Out

Umožňuje testování výstupu 4-20 mA. Úpravou hodnoty a stisknutím tlačítka 'OK' lze nastavit vybraný výstup. Tento proud bude vysílán po dobu pěti minut, pokud nebude zvolena možnost zrušit (CANCEL).

4.7.3 PULSE Out

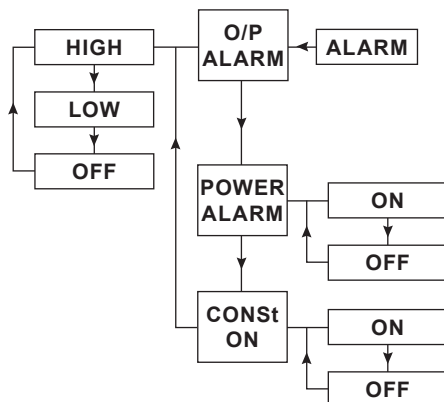
Umožňuje testování pulzního výstupu. Výběrem 'ON' nebo 'OFF' lze zvolit požadovaný testovací stav pulzního výstupu. Po stlačení tlačítka 'OK' zůstane pulzní výstup ve vybraném stavu po dobu pěti minut nebo dokud nebude zvolena možnost zrušit (CANCEL).

4.7.4 CANCEL

Umožňuje zrušit výše zvolený testovací signál výstupu 4-20 mA nebo pulzního výstupu před uplynutím pěti minut.

4.8 Sub-menu ALARM

Toto sub-menu umožňuje nastavit akci, která je požadována na výstupu 4-20 mA, pokud elektronika průtokoměru TFA detekuje chybu. Umožňuje také přístup k funkci alarmu napájení.



4.8.1 O/P ALARM

HIGH	Pokud autodiagnostika elektroniky zjistí, že výstup čidla je po určitou dobu konstantní nebo nedává signál, nastaví výstup 4-20 mA na 22 mA.
LOW	Pokud autodiagnostika elektroniky zjistí, že výstup čidla je po určitou dobu konstantní nebo nedává signál, nastaví výstup 4-20 mA na 3.8 mA.
OFF	Tímto se deaktivuje funkce alarmu 4-20 mA.

4.8.2 POWER ALARM (alarm výpadku napájení)

OFF	Tímto se deaktivuje funkce alarmu 4-20 mA (výchozí nastavení).
ON	Tímto se aktivuje funkce alarmu výpadku napájení.

4.8.3 CONST ALARM

Umožňuje vypnutí alarmu konstantního průtoku. V továrním nastavení je alarm konstantního průtoku zapnutý. Detekuje, zda je průtok při provozním tlaku po dlouhou dobu konstantní, což může znamenat zablokování/poškození kuželu průtokoměru způsobené nečistotami. Pokud se v systému, ve kterém je TFA instalován, vyskytují dlouhá období s nulovým průtokem, ale v potrubí je udržován konstantní tlak, doporučuje se alarm vypnout, aby se předešlo nežádoucím alarmovým hlášením.

4.9 SW.VER

Zobrazí verzi softwaru.

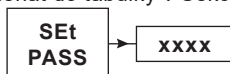


4.10 SET PASS

Umožňuje změnit výchozí přístupový kód na hodnotu definovanou uživatelem.

Pokud výchozí přístupový kód bude změněn, je důležité, aby nová hodnota byla zaznamenána a uložena na bezpečném místě.

Nový přístupový kód lze zaznamenat do tabulky v Sekci 9 na straně 44.



4.11 Komunikace průtokoměru TFA

4.11.1 Konfigurace UART průtokoměru TFA

Průtokoměr TFA má komunikační rozhraní kompatibilní s EIA 232C a podporuje dva protokoly: jednoduchý protokol ASCII s ukončením Line Feed [LF] a podmnožinu protokolu Modbus/RTU. To umožňuje uživateli se snadno dotazovat průtokoměru TFA na data páry pomocí buď neprogramovatelného terminálu nebo PC vybaveným jednoduchým programem emulace terminálu nebo standardní aplikací Modbus Master / Client. Délka připojení je omezena na 15 metrů a musí se nacházet ve stejné budově / oblasti jako průtokoměr TFA. Nastavení komunikace TFA by mělo být následující:

TFA - nastavení ASCII	
Baud	1200 nebo 9600
Datové bity	7
Ukončovací bity	jeden
Parita	žádná
Echo	vypnuto

TFA - nastavení Modbus	
Baud	1200 nebo 9600
Datové bity	8
Ukončovací bity	jeden
Parita	žádná
Echo	vypnuto

Doba odezvy:

TFA začne odpovídat do 500 ms. Skutečná doba úplného přijetí odpovědi z TFA závisí na přenosové rychlosti (baud rate), například dotazování Modbusu na 12 registrů při přenosové rychlosti 1200 může trvat $((5 + 24) \text{ bytů} \times \sim 10 \text{ ms/byte}) + 500 \text{ ms} \approx 800 \text{ ms}$ celkem.

Frekvence dotazování může být rychlejší, pokud je algoritmus dotazování nastaven tak, aby dotazování probíhalo okamžitě po obdržení platné odpovědi na dotaz.

4.11.2 Komunikace EIA 232C

Předpokládá se, že:

- elektrické zapojení pro komunikaci EIA 232C bylo provedeno v souladu s normou EIA 232C. Upozorňujeme, že připojení TFA EIA 232C vyžaduje adaptér z konektoru RJ11 na 9-pólový konektor D-sub. Obr. 24 znázorňuje zásuvku RJ11 průtokoměru TFA z čelního pohledu.

Níže uvedená tabulka obsahuje seznam pinů zásuvky RJ11.

Signály jsou pojmenovány ze strany PC (nebo datového terminálu).

RJ11 pin		9-pólový D-sub	Signál
1			Nepoužito
2	→	4	DTR
3	→	5	GND
4	→	2	RX
5	→	3	TX
6	→	8	CTS



Obr. 24 Zásuvka RJ11

- Komunikační protokol byl na komunikačním zařízení nastaven tak, jak je popsáno dříve v této Sekci. Následující tabulka uvádí provozní kódy ve znacích ASCII:

ASCII komunikace

Upozorňujeme, že u všech následujících příkazů se rozlišují malá a velká písmena...

Kód dotazu	TFA reaguje zasláním následující veličiny:
AB[LF]	Tlak v BarG [LF]
AC[LF]	Teplota v potrubí v °C [LF]
AH[LF]	Celková energie v kWh [LF]
AP[LF]	Výkon v KW [LF]
AR[LF]	Průtok v Kg/H [LF]
AT[LF]	Celkové množství v kg [LF]

4.11.3 Komunikace RS485

TFA je k dispozici také s volitelnou komunikací RS485. Toho je dosaženo převodem komunikace z RS232 pomocí přídatné desky plošných spojů (PCB). Tato deska je osazena již z výroby, pokud je TFA objednána s komunikací RS485.

Poznámka: Pokud je osazena deska rozhraní RS485, výstupy RS232/4-20 mA nejsou k dispozici.

TFA je zařízení podřízené RS485 a musí být napájeno připojením 24Vdc na svorky 4 a 5. Datové svorky jsou 1-3 a musí být všechny připojeny, aby komunikace fungovala správně.

Svorky	Signál
1	Data +
2	Data -
3	Data GND
4	Napájení +
5	Napájení -

4.12

Po montáži nebo údržbě se ujistěte, že systém je plně funkční.

Proveďte nezbytné testování případných alarmů nebo ochranných zařízení.

4.13 Komunikace Modbus

Průtokoměr TFA má kromě komunikace ASCII-Modbus také komunikaci Modbus, která je k dispozici prostřednictvím rozhraní RS-232. Je zapotřebí převodník RS485 na RS232, případně převodník Ethernet na RS232, které jsou běžně dostupné.

Komunikační protokol Modbus

Formát: Rámec žádosti

Adresa	1 byte
Kód funkce	1 byte
Počáteční adresa	2 bytů
Počet registrů	2 bytů
Kontrola chyb (CRC)	2 bytů
Celkem	8 bytů

Formát: Rámec odezvy (normální stav)

Adresa	1 byte
Kód funkce	1 byte
Počet bytů	1 byte
Data registru	2 x počet registrů, MSB první, adresa nejnižšího registru první
Kontrola chyb (CRC)	2 bytů
Celkem	5 + (2 x počet registrů) bytů

Formát: Rámec odezvy (chyba)

Adresa	1 byte
Kód chyby	1 byte (kód chyby = kód funkce plus 0x80)
Kód výjimky	1 byte (01 nebo 02 viz níže)
Kontrola chyb (CRC)	2 bytů
Celkem	5 bytů

Poznámka: V současné době je podporována pouze funkce 'Čtení uchovávacích registrů' (Read holding registers, kód funkce '03').

4.13.1 ModBus - příklad struktury rámce žádosti.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Adresa zařízení	Kód funkce	Počáteční adresa registru (MSB)	Počáteční adresa registru (LSB)	Počet registrů (MSB)	Počet registrů (LSB)	CRC (LSB)	CRC (MSB)
x	(3)	(0)	(0)	(0)	(12)	x	x

Výše uvedený rámec bude dotazovat všechny registry Modbusu od Total low 16 bitů až po verzi softwaru (včetně).

Číslo registru	Modbus adresa	Parametr	Řád přijatých dat	Jednotky	Poznámky
40001	0	Total low 16 bitů	x1	kg	Total = (Total high x 65536) + Total low *
40002	1	Total high 16 bitů	x1	kg	
40003	2	Průtok	x1	kg/h	
40004	3	Tlak	x100	bar g	
40005	4	Teplota	x10	°C	
40006	5	Vodní ekvivalent průtoku	x10	l/h	
40007	6	Výkon	x1	kW	
40008	7	Energie low 16 bitů	x1	kWh	Energie = (Energie high x 65536) + Energie low *
40009	8	Energie high 16 bitů	x1	kWh	
40010	9	Stav alarmu	-	(bitová pole)	Viz další tabulka
40011	10	ID zařízení SxS	-	-	TFA = 0 (SxS = Spirax Sarco)
40012	11	Verze softwaru	-	-	200 = sw ver. 2.00, 201 = sw ver. 2.01 atd.
40021	20	Total low 16 bitů	x1	lbs	Total = (Total high x 65536) + Total low *
40022	21	Total high 16 bitů	x1	lbs	
40023	22	Průtok	x1	lbs/h	
40024	23	Tlak	x100	psi g	
40025	24	Teplota	x10	°F	
40026	25	Vodní ekvivalent průtoku	x10	lbs/h	
40027	26	Výkon	x1	kBtu/h	
40028	27	Energie low 16 bitů	x1	kBtu	Energie = (Energie high x 65536) + Energie low *
40029	28	Energie high 16 bitů	x1	kBtu	

Poznámka Protokol Modbus vyžaduje, aby adresy Modbus začínaly offsetem 0, nikoli 1. Adresy registrů začínají od 1 v popisu, ale od 0 v binární soustavě. Většina parametrů je 16bitová a několik parametrů je 32bitových. Registry Modbus jsou 16bitové, tj. 1 parametr zařízení potřebuje 1 registr, resp. 2 registry Modbus. Obecná poznámka k Modbusu: typy registrů a rozsahy čísel referenčních registrů jsou implementovány následovně:

0x = Cívka = 00001 - 09999

1x = Diskrétní vstup = 10001 - 19999

3x = Vstupní registr = 30001 - 39999

4x = Uchovávací registr = 40001 - 49999

* Vynásobením inverzní hodnotou 'Received Data Scale' (Řád přijatých dat) extrahujete data v příslušných jednotkách, tj. vydělíte dotazovanou 'Teplotu' 10, abyste získali hodnotu ve °C... Tip: pro zachování přesnosti na 2 desetinná místa použijte skutečný (real) typ (plovoucí desetinná čárka).

4.13.2 Bitová pole registru stavu alarmu:

Bit	Nastavení (1)	Po vymazání (0)
Bit 0 (0x0001)	Alarm 'Pod mezí systosti' je aktivní	Alarm 'Pod mezí systosti' je neaktivní
Bit 1 (0x0002)	Výchozí	
Bit 2 (0x0004)	Alarm 'Tlak' je aktivní (příliš vysoký nebo příliš nízký)	Alarm 'Tlak' je neaktivní
Bit 3 (0x0008)	-	-
Bit 4 (0x0010)	Alarm 'Vysoký průtok' je aktivní	Alarm 'Vysoký průtok' je neaktivní
Bit 5 (0x0020)	Alarm 'Konstantní signál čidla' je aktivní	Alarm 'Konstantní signál čidla' je neaktivní
Bit 6 (0x0040)	Alarm 'Žádný signál čidla' je aktivní	Alarm 'Žádný signál čidla' je neaktivní
Bit 7 (0x0080)	Alarm 'Výpadek napájení' (bylo vypnuto a zapnuto) je aktivní	Alarm 'Výpadek napájení' je neaktivní
Bit 8 (0x0100)	Alarm 'Vysoký průtok' byl uložen	-
Bit 9 (0x0200)	Alarm 'Konstantní signál čidla' byl uložen	-
Bit 10 (0x0400)	Alarm 'Žádný signál čidla' byl uložen	-
Bit 11 (0x0800)	Alarm 'Výpadek napájení' byl uložen	Nic
Bit 12 (0x1000)	-	-
Bit 13 (0x2000)	-	-
Bit 14 (0x4000)	-	-
Bit 15 (0x8000)	-	-

Ve stejném rámci může být dotazováno maximálně 12 registrů Modbus. Je třeba poznamenat, že pouze dotaz s platnou počáteční adresou a množstvím, které spadá do podporovaného rozsahu registrů, vyvolá normální odezvu rámce. Pokud požádáte o rámec s počáteční adresou mimo tento rozsah nebo o rámec, jehož počáteční adresa + množství spadá mimo tento rozsah, TFA odpoví chybovým hlášením 'illegal data address' (ilegální adresa dat). Pokud je kód funkce nesprávný, zobrazí se chybové hlášení 'illegal function' (ilegální funkce).

Pokud je hlášení přijato s nesprávným CRC, bude ignorováno. Doba odezvy TFA není okamžitá (viz níže), takže než požádáte o další údaje, počkejte na odpověď, jinak bude nové požadavky ignorovat.

Vzhledem k tomu, že TFA je přístroj napájený proudovou smyčkou, je třeba do něj zapojit CTS (Clear To Send) a/nebo DTR (Data Terminal Ready), aby je mohl použít k napájení svého komunikačního rozhraní.

4.13.3 Doba odezvy

TFA začne odpovídat do 500 ms. Skutečná doba úplného přijetí odpovědi z TFA závisí na přenosové rychlosti (baud rate), například dotazování Modbusu na 12 registrů při přenosové rychlosti 1200 může trvat $((5 + 24) \text{ bytů} \times \sim 10 \text{ ms/byte}) + 500 \text{ ms} \approx \mathbf{800 \text{ ms}}$ celkem.

Frekvence dotazování může být rychlejší, pokud je algoritmus dotazování nastaven tak, aby dotazování probíhalo okamžitě po obdržení platné odpovědi na dotaz.

5. Provoz

Průtokoměr TFA pracuje na principu měření síly působící na snímač, kterou na kuželu vytváří okamžitý průtok. Toto napětí je pak převedeno na hmotnostní průtok kompenzovaný na hustotu a ten je vysílán prostřednictvím smyčkou napájeného výstupu 4-20 mA nebo pulzního výstupu. Jedinečná konstrukce průtokoměru TFA umožňuje dosahovat vysokých poměrů max./min. průtoků a vysoké přesnosti, které jsou vyžadovány v procesních aplikacích.

6. Údržba

Průtokoměr TFA by měl být vynulován pomocí sub-menu nulování alespoň jednou za 12 měsíců. Tím se odstraní jakýkoli dlouhodobý elektronický drift. Četnost recalibrace závisí na provozních podmínkách průtokoměru a na konkrétní aplikaci. Obvykle se pohybuje mezi 2 a 5 roky.

Výměna elektroniky displeje průtokoměru TFA

- Odpojte napájení.
- Demontujte kryt displeje a šroub lanka.
- Vyšroubujte upevňovací šrouby na jednotce displeje a opatrně vyjměte elektroniku.
- Opatrně odpojte plochý kabel.
- Připojte plochý kabel k nové elektronice a opatrně je umístěte zpět.
- Našroubujte upevňovací šrouby a znovu připojte napájení.

Poznámka: Při instalaci nové elektroniky je třeba dodržovat postupy pro ochranu před elektrostatickým výbojem (ESD).

Při umístění elektroniky / jednotky displeje do příslušné polohy nepoužívejte nadměrnou sílu.

Nepoužívejte průtokoměr bez nainstalovaných čidel.

7. Náhradní díly

Pro průtokoměr TFA je k dispozici náhradní elektronika s tímto obsahem:

- 1 x displej a elektronika s předním panelem pro průtokoměr TFA.
Uveďte, zda je nebo není požadována deska rozhraní RS485.

Je důležité, aby v objednávce bylo uvedeno výrobní číslo S/N průtokoměru TFA.

Příklad: 1 ks Displej a panel elektroniky pro průtokoměr Spirax Sarco TFA DBN32 s výrobním číslem S/N B____.

8. Odstraňování poruch

Zkušenosti ukazují, že mnoho chyb, které se vyskytují při uvádění do provozu, je způsobeno nesprávným zapojením nebo nastavením, a proto se doporučuje, aby byla v případě problému provedena důkladná kontrola.

Displej průtokoměru TFA má integrované diagnostické funkce a prostřednictvím svým a výstupu 4-20 mA bude indikovat řadu chyb.

Chyby se budou střídat s normálním zobrazením provozního režimu a budou zobrazeny dle priority. Chyby budou dočasně uloženy a lze je vymazat pouze stisknutím tlačítka 'OK'. Po zrušení chybového hlášení se na displeji zobrazí další případná chyba.

Každá trvajících chyba se znovu objeví 2 sekundy po jejím zrušení a bude signalizována blikajícím vykřičníkem (!).

Symptom	Možná příčina	Akce
Displej nic nezobrazuje	Stejnoseměrné napětí není v rozmezí 9-28 Vdc. Napájení připojené s obrácenou polaritou. Porucha elektroniky.	Zkontrolujte připojení napájení/proudu. Viz Sekce 3.3. Změňte polaritu. Obraťte se na: Spirax Sarco
Displej zobrazuje: NO SIGNAL	Nedostatečné napájecí napětí. Odpor proudové smyčky je větší než R _{max} čidla. Porucha elektroniky.	Zkontrolujte, zda je napájecí napětí v rozmezí 9 až 28 Vdc. Zkontrolujte odpor proudové smyčky a v případě potřeby jej snižte. Zkontrolujte elektroniku proudového výstupu (viz Sekce 4.6 a 4.7). Obraťte se na: Spirax Sarco
Displej zobrazuje: POWER Out	Přerušené napájení.	Zkontrolujte, zda je zajištěno napájení, a pomocí tlačítka 'OK' zrušte chybu. Přenesené součty nemusí být platné.
Displej zobrazuje: SENSR CONST	Kužel je zablokovaný. Porucha elektroniky.	Vyjměte průtokoměr z potrubí a zkontrolujte pohyb kuželu. Zkontrolujte elektroniku proudového výstupu (viz Sekce 4.6 a 4.7). Obraťte se na: Spirax Sarco
Displej zobrazuje: HIGH FLOW	Průtokoměr je poddimenzován.	Zkontrolujte dimenzování a v případě potřeby průtokoměr vyměňte.

Symptom	Možná příčina	Akce
Konstantní proud 3.8 mA	Signál chyby nastavený na Low.	Zkontrolujte, zda na displeji nejsou chyby, a opravte je dříve uvedeným způsobem. Zkontrolujte elektroniku proudového výstupu (viz Sekce 4.6 a 4.7).
Konstantní proud 22 mA	Signál chyby nastavený na High.	Zkontrolujte, zda na displeji nejsou chyby, a opravte je dříve uvedeným způsobem. Zkontrolujte elektroniku proudového výstupu (viz Sekce 4.6 a 4.7).
Indikovaný průtok reaguje na změny skutečného průtoku, ale indikovaná hodnota neodpovídá skutečnému průtoku.	Průtokoměr není v potrubí správně vystředěn. Těsnění na průtokoměru přechází do otvoru potrubí. Nepravidelnosti na povrchu otvoru potrubí. Falešný signál z důvodu dvoufázového média. Nedostatečné rovné délky potrubí před a za průtokoměrem. Obrácený směr průtoku. Zablokované odvětrávací otvory v přepážce/kuželu.	Osa otvoru průtokoměru by měla být zarovnána s osou potrubí. Správné umístění těsnění viz Sekce 3, Obr. 15, 16 a 17. Otvor potrubí by měl být bez nepravidelností. Dvoufázová média nejsou povolena. Pro aplikace s mokrou párou použijte separátor vlhkosti s odvodněním, abyste z páry odstranili kapičky vlhkosti. Správné rovné délky před a za průtokoměrem viz Sekce 3. Zkontrolujte šipku směru proudění na tělese průtokoměru. Otvory je třeba vyčistit. (svědčí to o velmi znečištěném proudu páry nebo nesprávném skladování průtokoměru a za normálních provozních podmínek páry se toto nevyskytuje).
Pulzní výstup nepracuje správně	Nesprávně nastavený pulzní výstup. Nesprávně nastavená šířka pulzu. Pulzní výstup je přetížený. Porucha elektroniky pulzního výstupu.	Zkontrolujte naprogramování pulzního výstupu, viz Sekce 4.6.7. Zkontrolujte maximální šířku pulzu elektroniky čítače. Zkontrolujte jmenovité zatížení. Test pulzního výstupu. V případě poruchy jednotku vyměňte.

Symptom	Možná příčina	Akce
Je indikován nenulový průtok, i když v potrubí prokazatelně není žádný skutečný průtok.	Jednotka nebyla při uvedení do provozu vynulována.	Vynulujte jednotku.
	Není zkalibrován výstup 4 mA.	Zkalibrujte výstup 4 mA (viz Sekce 4.6.5).
	Retransmisi proudu 4 mA byla přiřazena vyšší hodnota než 0.	Resetujte 4 mA.
	Elektrické rušení.	Zkontrolujte uzemnění.
	Potrubí obsahuje kondenzát v důsledku neadekvátního spádu potrubí a/ nebo nedostatečného odvodnění.	Zajistěte, aby parní potrubí mělo dostatečný počet funkčních odvodňovacích míst a spád ve směru proudění o 1 m na každých 70 až 100 m.
Komunikace RS232/Modbus nefunguje.	CTS/DTR nepřipojeno/ nenapájeno.	Připojte svorky CTS/DTR.

Dodatek - Odstraňování poruch pro verze s nainstalovanou deskou rozhraní RS485.

Symptom	Možná příčina	Akce
Žádné napájení, žádné LED diody nesvítí.	Svorky 4 a 5 nejsou napájeny.	Zkontrolujte napájení.
	Napájení svorek 4 a 5 je obráceně.	Připojte napájení správně na svorky 4 a 5.
Žádná komunikace, svítí pouze zelená LED.	Z počítačového systému nepřišel žádný dotaz.	Zkontrolujte připojení komunikačního kabelu. Nesprávná konfigurace počítačového systému (nesprávný port, atd.).
Žádná komunikace, zelená LED svítí, žlutá LED bliká, modrá LED nesvítí.	Vodiče A a B jsou zapojeny nesprávně.	Zapojte správně vodiče A a B.
	Přenosová rychlost je nastavena nesprávně.	Změňte přenosovou rychlost.
	Nesprávný výběr ASCII / Modbus.	Změňte ASCII na Modbus nebo Modbus na ASCII.

9. Tabulka nastavení

Tato tabulka uvádí všechny měnitelné možnosti a umožňuje zaznamenat všechny změny. provedené v přístupovém kódu nebo jiných nastaveních. Je dobrým vodítkem pro případ, že by v budoucnu bylo nutné provést změny.

Sub-menu	Měnitelná nastavení	Tovární nastavení	Zákaznická nastavení	Budoucí změny
Základní data	Suchost páry	100%		
	Jednotky	Metrické		
	Jmenovitý tlak			
	Atmosférický tlak	1.01 bar a		
Výstupy	4-20 mA			
	Zdroj dat	Průtok		
	Nastavení 4 mA	0		
	Nastavení 20 mA	Maximum průtokoměru při 32 bar g		
	Pulzy	ON		
	Zdroj dat	Celkové množství (total)		
	Počet pulzů	1 na kg		
	Šířka pulzu	50 mS		
Chyba		High		
Přístupový kód		7452		