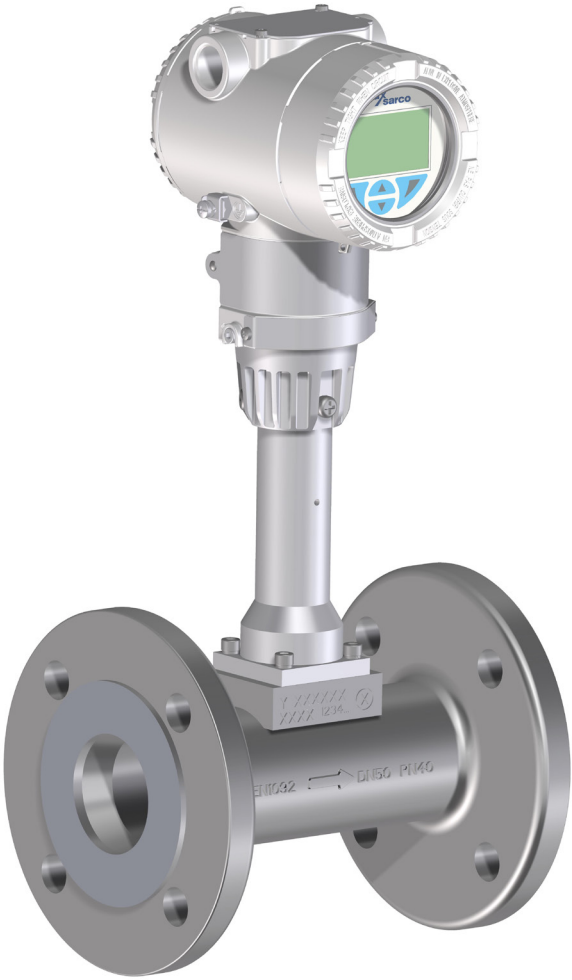
IM-P736-02-CS
EMM Vydání 6

VLM30/VLM30 Food+
In-line vírový průtokoměr
Návod k montáži a údržbě



First for Steam Solutions
EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

© Copyright 2024

V tomto návodu používáme sdělení ve formě Varování, Upozornění a Poznámky, abychom vás upozornili na důležité informace. Údaje zobrazované na displeji zařízení jsou v tomto návodu ponechány záměrně v originálním jazyce.

Nebezpečí!

Toto sdělení obsahuje informaci, která je důležitá pro ochranu osob a zařízení před poškozením. Ignorování této informace může mít za následek smrt nebo těžké zranění.

Varování!

Toto sdělení obsahuje informaci, která je důležitá pro ochranu osob a zařízení před poškozením. Věnujte velkou pozornost všem varováním, která se týkají vaší aplikace.

Upozornění!

Toto sdělení obsahuje informaci, která je důležitá pro ochranu vašeho zařízení a jeho výkonnosti. Přečtěte si a dodržujte všechna upozornění, která se týkají vaši aplikace.

Poznámka

Toto sdělení obsahuje krátkou zprávu, která vás upozorní na důležitý detail.

Upozornění pro zákazníky týkající se kyslíku

Tento průtokoměr není určen pro provoz s kyslíkem.
Společnost Spirax Sarco Limited neodpovídá za žádné škody nebo zranění osob jakéhokoli druhu, které by vznikly v důsledku používání In-line vírových průtokoměrů Spirax Sarco pro kyslík.

Upozornění pro zákazníky ohledně EMC

Tento průtokoměr je vhodný pouze pro prostředí třídy A.
Zařízení třídy A je vhodné pro použití ve všech provozovnách jiných než domácnosti a těch, které jsou připojené k síti nízkého napětí, zásobující budovy používané pro domácí účely.
V jiných prostředích mohou nastat potenciální potíže se zajištěním elektromagnetické kompatibility v důsledku rušení šířeného jak vedením, tak i vyzařováním.

Obsah

Varování, upozornění a poznámky	**3**
1. Bezpečnostní informace	**7**
1.1 Vhodnost výrobku pro danou aplikaci	
1.2 Přístup	**8**
1.3 Osvětlení	
1.4 Nebezpečné kapaliny a plyny v potrubí	
1.5 Nebezpečné prostředí kolem výrobku	
1.6 Systém	
1.7 Tlakový systém	
1.8 Teplota	**9**
1.9 Nářadí a spotřební materiál	
1.10 Ochranné prostředky	
1.11 Oprávnění k činnosti	
1.12 Manipulace	
1.13 Další možná rizika	
1.14 Zamrznutí	
1.15 Vrácení výrobku	**10**
1.16 Náhradní díly	
1.17 Likvidace	
1.18 Doprava a skladování	**11**
2. Všeobecné informace o výrobku	**13**
2.1 Princip funkce vírového průtokoměru	**16**
2.2 Výrobní štítek	**18**

3.	**Montáž**	**19**
	3.1 Podmínky instalace	**20**
	3.2 Doporučení týkající se potrubí před a za průtokoměrem	**21**
	3.3 Instalace při vysokých teplotách měřeného média	**22**
	3.4 Instalace s externím měřením tlaku a teploty	**23**
	3.5 Instalace prvků používaných při nastavení	
	3.6 Izolování snímače	**24**
	3.7 Okolní podmínky	**25**
	3.8 Tlaková a teplotní omezení	**26**
	3.9 Instalace snímače	**30**
	3.10 Vystředění mezipřírubového provedení	**31**
	3.11 Nastavení polohy převodníku	**32**
	3.12 Pootočení LCD displeje	**33**
	3.13 Otevření a uzavření skříně	**34**
	3.14 Signálové kabely	**35**
	3.15 Instalace připojovacích kabelů	
	3.16 Kabelové průchodky	**36**
	3.17 Uzemnění	
	3.18 Zařízení s komunikací HART®	**37**
	3.19 Zařízení s komunikací Modbus ®	**44**
	3.20 Specifikace kabelu	**47**
	3.21 Připojení vzdáleného převodníku	
4.	**Uvedení do provozu**	
	4.1 Bezpečnostní pokyny	**51**
	4.2 Všeobecné informace	
	4.3 Digitální výstup (DO)	**52**
	4.4 Kontroly před uvedením do provozu	**53**
	4.5 Zapnutí napájení	**54**
	4.6 Kontroly po zapnutí napájení	
	4.7 Kontrola a konfigurace základních nastavení	
	4.8 Nastavení parametrů prostřednictvím funkce menu Easy Setup	**55**
	4.9 Zařízení s komunikací HART® a Modbus®	**62**

5. Provoz

5.1 Bezpečnostní pokyny **81**

5.2 Účet a heslo

5.3 Nastavení parametrů zařízení

5.4 Navigace v menu **82**

5.5 Úrovně menu **83**

5.6 Zobrazení procesu **84**

5.7 Přepnutí na úroveň konfigurace (parametrizace) **86**

5.8 Výběr a změna parametrů **87**

5.9 Chybová hlášení na LCD displeji **89**

5.10 Přehled parametrů **90**

5.11 Popisy parametrů **99**

5.12 Kompenzace (vyvážení) nulového bodu za provozních podmínek **121**

5.13 Pokročilý filtr **122**

6. Údržba **123**

6.1 Bezpečnostní pokyny

6.2 Čištění **124**

6.3 Snímač

7. Diagnostická/chybová hlášení

7.1 Obecné poznámky

7.2 Snímač **125**

7.3 Podmínky aplikace

7.4 Kompenzace (vyvážení) nulového bodu

7.5 Vibrace potrubí

7.6 Převodník **126**

7.7 Vyvolání popisu chyby

7.8 Možná chybová hlášení **127**

8. Oprava **137**

8.1 Výměna převodníku, stažení systémových dat

8.2 Vyjmutí z potrubí **138**

9. Náhradní díly **139**

10. Dodatek **144**

10.1 Tabulky měřicích rozsahů

11. Schválení **146**

1. Bezpečnostní informace

Dodavatel:

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

Varování!

Před instalací do prostředí s nebezpečím výbuchu si na výrobním štítku průtokoměru přečtěte údaje o specifických schváleních průtokoměru.

Všechna připojení průtokoměru, uzavírací ventily a fitinky pro studené/horké odbočky musí mít stejnou nebo vyšší tlakovou třídu jako hlavní potrubí.

Abyste předešli vážnému zranění, NEPOVOLUJTE kompresní šroubení pod tlakem.

Abyste předešli možnému úrazu elektrickým proudem, dodržujte při připojování této jednotky ke zdroji napájení národní a místní elektrické předpisy a normy. V opačném případě může dojít ke zranění nebo usmrcení. Všechna připojení AC napájení musí být v souladu s vydanými směrnicemi EU (CE). Všechny postupy zapojování musí být prováděny při vypnutém napájení.

Před jakoukoli opravou průtokoměru se ujistěte, že potrubí není pod tlakem. Před demontáží jakékoli části průtokoměru vždy odpojte napájení.

Upozornění!

Kalibraci musí provádět kvalifikovaný personál. Společnost Spirax Sarco důrazně doporučuje vrátit průtokoměr ke kalibraci do výrobního závodu.

Aby bylo dosaženo přesné a opakovatelné výkonnosti, musí být průtokoměr instalován s předepsanou minimální délkou přímého potrubí před a za snímačem průtokoměru.

Při používání toxických nebo korozivních plynů je třeba před instalací průtokoměru proplachovat potrubí inertním plynem po dobu nejméně čtyř hodin při proudění plynu plným průřezem.

Teplotní odolnost izolace AC vodiče musí být 85 °C (185 °F) nebo vyšší.

1.1 Vhodnost výrobku pro danou aplikaci

Dle katalogového listu, návodu k montáži a údržbě a dle údajů na výrobku zkontrolujte jeho vhodnost pro danou aplikaci. Výrobky plně vyhovují požadavkům směrnice EU o tlakových zařízeních PED 2014/68/EU a v požadovaných případech jsou označeny CE.

i) **Výrobky byly speciálně navrženy pro použití s párou.**

ii) **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 pro zabránění vzniku takových nadlimitních situací.**

iii) **Určete a ověřte správnost instalace a směr průtoku tekutiny.**

iv) **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.**

v) **Vyjměte ochranné krytky ze všech připojení a sejměte ochrannou folii ze všech štítků (je-li použita).**

Tyto pokyny musí být stále uloženy na bezpečném místě poblíž nainstalovaného výrobku.

Varování

Výrobek je v souladu se směrnicí o elektromagnetické kompatibilitě 2014/30/EU a splňuje všechny její požadavky.

Výrobek může být vystaven rušení nad mezemi odolnosti pro průmyslové prostředí (Heavy Industrial Immunity) v případě, že:

- **průtokoměr nebo jeho kabeláž je umístěn(a) v blízkosti rádiového vysílače.**
- **na napájení dochází k výskytu nadměrného elektrického šumu. Chraniče vedení lze použít s kombinací filtrace, odrušení, svodičů přepětí a špiček.**
- **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).**

Opatření proti elektrostatickému výboji (ESD).

Opatření pro odvádění elektrostatického náboje se musí uplatňovat trvale, aby se výrobek nepoškodil.

VLM30 ve verzi Food+

Tento výrobek je určen k připojení do systému, který může provozovat proces vyhovující požadavkům pro styk s potravinami v souladu s nařízením EC1935.
Pro minimalizaci rizika vniknutí neúmyslně přidaných látek do systému je nezbytné, aby koncový uživatel před prvním použitím výrobku v aplikaci pro styk s potravinami provedl příslušný čisticí cyklus CIP.
Seznam materiálů, které by mohly přijít přímo nebo nepřímo do styku s potravinami, naleznete v prohlášení o shodě dodaném s tímto výrobkem.

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 odvětrání 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.

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 očím 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 břemene tělesnou silou může způsobit poranění zejména 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/ze 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 Vrácení výrobku

Zákazníci jsou při vracení 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.

U každého vraceného zařízení uveďte následující údaje:

1. **Své jméno, název firmy, adresu a telefonní číslo, číslo objednávky a faktury a zpětnou doručovací adresu.**
2. **Popis vraceného zařízení.**
3. **Úplný popis závady nebo požadované opravy.**
4. **Vracíte-li zařízení v záruce, uveďte:**
   - **i. Datum nákupu**
   - **ii. Číslo nákupní objednávky nebo faktury**
   - **iii. Výrobní číslo (je-li uvedeno)**

Vraťte všechny položky místnímu zástupci firmy Spirax Sarco.

Prosím zajistěte, aby všechny položky byly přiměřeně zabaleny pro přepravu (nejlépe v originálních krabicích).

1.16 Náhradní díly

Používejte pouze díly doporučené Spirax Sarco, protože jinak může dojít k narušení funkčnosti/provozu jednotky.

1.17 Likvidace

Při likvidaci výrobku nebo součástí se musí postupovat v souladu s místními / národními předpisy. Není-li uvedeno jinak v tomto návodu, výrobek je plně recyklovatelný a při jeho likvidaci nehrozí žádné poškození životního prostředí za předpokladu náležité péče.

Navštivte webové stránky Spirax Sarco týkající se shody výrobku:
https://www.spiraxsarco.com/product-compliance,
kde naleznete aktuální informace o všech látkách, které mohou být obsaženy v tomto výrobku. Pokud na webové stránce Spirax Sarco o shodě výrobku nejsou uvedeny žádné další informace, může být tento výrobek bezpečně recyklován a/nebo zlikvidován za předpokladu náležité péče. Vždy si ověřte místní předpisy pro recyklaci a likvidaci.

1.18 Doprava a skladování

Kontrola

Ihned po vybalení zařízení zkontrolujte, zda nedošlo k jeho poškození v důsledku nesprávné přepravy. Údaje o poškození, ke kterému došlo při přepravě, musí být zaznamenány v přepravních dokladech. Veškeré nároky na náhradu škody musí být neprodleně a ještě před instalací předloženy přepravci/odesílateli.

Doprava

Nebezpečí!

Nebezpečí ohrožení života v důsledku zavěšených břemen.

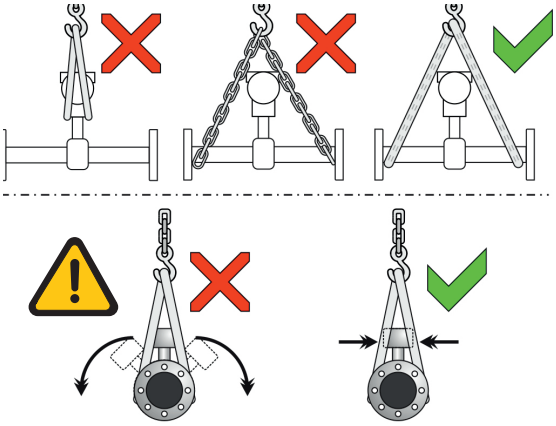
V případě zavěšených břemen hrozí nebezpečí jejich pádu.

- Stání pod zavěšenými břemeny je zakázáno.

Varování!

Nebezpečí zranění v důsledku sklouznutí zařízení.

- Těžiště zařízení může být výše než body zavěšení postroje.
- Dbejte na to, aby zařízení během přepravy nesklouzlo nebo se neotočilo.
- Zařízení během přepravy zajistěte také z boku.



Přírubová provedení ≤ DN300

- Pro manipulaci s přírubovými verzemi menšími než DN350 použijte nosné popruhy.
- Při zvedání zařízení omotejte nosné popruhy kolem obou procesních přípojek. Řetězy by se neměly používat, protože by mohly poškodit skříň.

Přírubová provedení > DN300

- Použití vysokozdvižného vozíku k manipulaci s přírubovou verzí může způsobit promáčknutí skříně.
- Přírubové verze se při manipulaci vysokozdvižným vozíkem nesmí zvedat za střed skříně.
- Přírubové verze se nesmí zvedat za skříňku svorkovnice nebo za střed skříně.
- Ke zvednutí zařízení a jeho umístění do potrubí lze použít pouze přepravní oka, kterými je zařízení vybaveno.

Skladování zařízení

Při skladování zařízení mějte na paměti následující body:

- Zařízení skladujte v původním obalu na suchém a bezprašném místě.
- Dodržujte okolní podmínky povolené pro přepravu a skladování.
- Neskladujte zařízení na přímém slunci.
- Zařízení lze v zásadě skladovat po neomezenou dobu. Platí však záruční podmínky uvedené v potvrzení objednávky/dodacím listu/faktuře dodavatele.

Okolní podmínky

Okolní podmínky pro přepravu a skladování zařízení odpovídají okolním podmínkám pro provoz zařízení.
Viz Okolní podmínky v Kapitole 3.7.

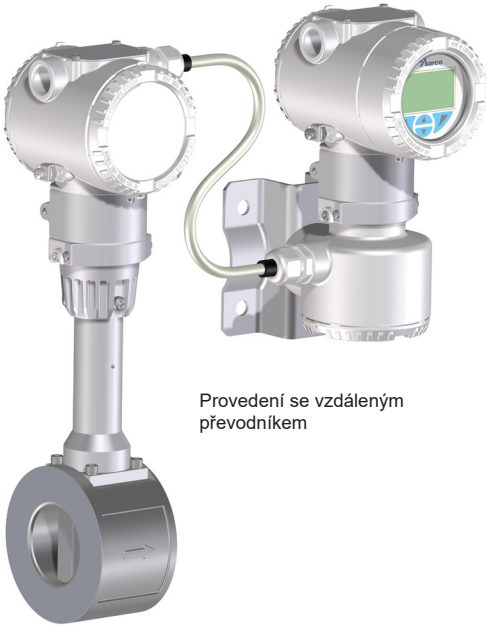
Vrácení zařízení

Při vracení zařízení postupujte podle pokynů v Kapitolách 8.1 Výměna převodníku, 8.2 Vyjmutí z potrubí a 1.15 Vrácení výrobku.

2. Všeobecné informace o výrobku

Integrální konstrukce přírubového provedení

Integrální konstrukce mezipřírubového provedení



Provedení se vzdáleným převodníkem

Obr. 1 VLM30 Varianty

VLM30 pro páru, kapaliny a plyny, s volitelným grafickým displejem, volitelným binárním výstupem a volitelným integrovaným měřením teploty.

Upozornění: Při výběru vírového průtokoměru pro měření průtoku páry je třeba věnovat pozornost příliš nízké rychlosti proudění, protože může způsobit nestabilitu naměřených hodnot průtoku. Pomocí nástroje pro výběr velikosti pro danou aplikaci se ujistěte, že je vybrána vhodná velikost průtokoměru.

Snímač

Číslo modelu	VLM30-S	VLM30-E
Provedení	Provedení s integrálním nebo vzdáleným převodníkem	
IP stupeň ochrany krytem	IP66, IP67 a NEMA 4X	
Přesnost měření pro kapaliny*	≤ ±0.65% při referenčních podmínkách.	
Přesnost měření pro plyny	≤ ±0.9% při referenčních podmínkách.	
Opakovatelnost	DN25 (1") až DN150 (6"): ≤ ±0.2%, od DN200 (8"): ≤ ±0.25%	
Přípustná viskozita pro kapaliny	DN25 (1"): ≤ 5 mPa s, od DN40 (1½"): ≤ 7.5 mPa s	
Měřicí rozpětí (typické)	1:20	
Procesní připojení	Přírubové provedení: DN15 až DN300 (½" až 12") Mezipřírubové provedení: DN25 až 150 (1" až 6")	

Vstupy/výstupy (typické)

Měření teploty	Snímač teploty Pt100 Class A instalovaný v pouzdře piezoelektrického snímače (výchozí standardní provedení).
Přípustná teplota měřeného média	Standardně: −55 až 280 °C (−67 až 536 °F)

* Údaje o přesnosti v % naměřené hodnoty.

Přesnost měření - referenční podmínky

Měření průtoku

Nastavený rozsah průtoku	0.5 až 1 x Q_{vmax}DN
Okolní teplota	20 °C (68 °F) ±2 K
Relativní vlhkost	65%, ±5%
Tlak vzduchu	86 až 106 kPa
Napájení	24 Vdc
Délka signálového kabelu (pro vzdálenou instalaci)	30 m (98 ft)
Zatížení proudového výstupu	250 Ω (pouze 4 až 20 mA)
Měřicí médium při kalibraci	Voda o teplotě přibližně 20 °C (68 °F) a tlaku 2 barg (29 psi)
	Vzduch, 960 mbar abs. ±50 mbar (14 psi a ±0.7 psi), 24 °C ±4 °C (75 °F ±7 °F)
Vnitřní průměr kalibrační smyčky	Odpovídá vnitřnímu průměru zařízení
Rovná délka přívodního potrubí bez překážek	15 × DN
Rovná délka výstupního potrubí	5 × DN
Měření tlaku	3 × DN až 5 × DN za průtokoměrem

Smáčené části

Snímač	Nerezová ocel.
Těsnění	PTFE, volitelně grafit.
Pouzdro snímače	Nerezová ocel.
Konstrukce snímače	Piezoelektrický snímač se dvěma páry snímačů pro měření průtoku a kompenzaci vibrací.

Převodník (VLM30-S/VLM30-E)

Displej	Volitelný LCD displej se čtyřmi ovládacími kapacitními tlačítky pro ovládání přes přední sklo 'TTG' (Through-The-Glass).

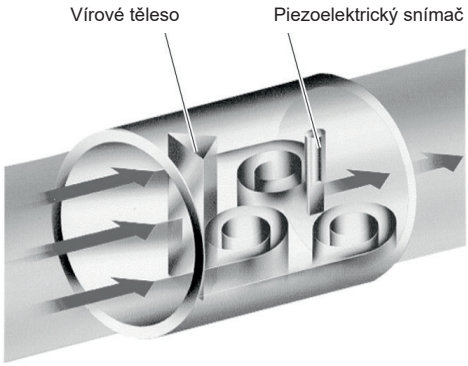
Provozní režimy

Kapaliny	Provozní objem, objem při standardních podmínkách, hmotnost.
Plyny	Provozní objem, objem při standardních podmínkách, hmotnost.
Pára	Provozní objem, hmotnost.
Digitální výstup	Volitelný, softwarově konfigurovatelný jako pulzní, frekvenční nebo alarmový
Vstupy pro externí snímače [2]	HART® vstup pro externí převodník tlaku nebo teploty provozovanému v režimu HART Burst.
Proudový výstup, komunikace	4 až 20 mA, HART® (HART 7), Modbus RTU®
Napájení	12 až 42 Vdc

[2] V závislosti na verzi. VLM30-S přijímá pouze externí HART vstupy. VLM30-E přijímá externí HART vstupy a externí vstupy 4-20mA. Viz Kapitola 3.18.

2.1 Princip funkce vírového průtokoměru

Princip činnosti vírového průtokoměru je založen na Kármánově vírové stezce. Při proudění měřeného média nad a pod vírovým tělesem (bluff body) dochází v úplavu za tělesem k uvolňování (odtrhávání) vírů střídavě nahoře a dole. Uvolňování těchto vírů způsobené prouděním vytváří vírovou stopu (Karmanova vírová stezka).



Obr. 2 Princip měření

Zde je frekvence uvolňování vírů f přímo úměrná rychlosti proudění média v a nepřímo úměrná šířce vírového tělesa d.

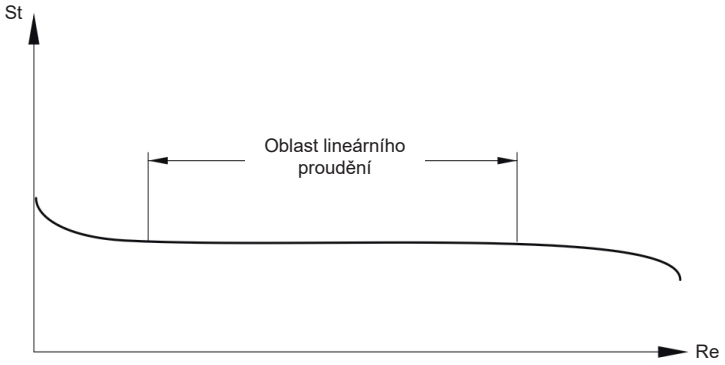
$$f = St \times \frac{v}{d}$$

St, známé jako Strouhalovo číslo, je bezrozměrné číslo, které má rozhodující vliv na kvalitu měření průtoku vírovým průtokoměrem. Pokud je vírové těleso vhodně dimenzováno, zůstává Strouhalovo číslo (St) konstantní ve velmi širokém rozsahu Reynoldsova čísla (Re).

$$Re = \frac{v \times D}{\vartheta}$$

ϑ Kinematická viskozita

D Jmenovitý průměr trubky průtokoměru

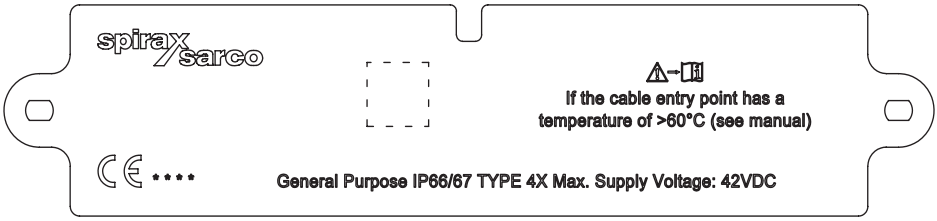


Obr. 3 Závislost Strouhalova čísla na Reynoldsově čísle

Vyhodnocovaná frekvence uvolňování vírů proto závisí pouze na rychlosti proudění a vůbec ne na hustotě a viskozitě měřeného média. Místní změny tlaku vyvolané uvolňováním vírů jsou detekovány piezoelektrickým snímačem a převedeny na elektrické pulzy odpovídající frekvenci uvolňování vírů. Frekvenční signál ze snímače průtokoměru, který je úměrný průtoku, prochází následným zpracováním v převodníku.

2.2 Výrobní štítek

Obr. 4(a) Výrobní štítek



Obr. 4(b) Přídavný štítek se schválením (zobrazen příklad)

Obr. 4(c) Štítek s označením měřicího místa (Tag Number)

3. Montáž

Varování!

Nebezpečí zranění v důsledku sklouznutí zařízení.

- Těžiště zařízení může být výše než body zavěšení postroje.
- Dbejte na to, aby zařízení během přepravy nesklouzlo nebo se neotočilo.
- Zařízení během přepravy zajistěte také z boku.

Varování!

Nebezpečí zranění v důsledku částí pod napětím!
Když je skříň otevřená, ochrana proti dotyku není zajištěna a EMC ochrana je omezena.

- Před otevřením skříně vypněte napájení.

Upozornění!

Riziko popálení horkým měřeným médiem
Povrchová teplota zařízení může v závislosti na teplotě měřeného média překročit 70 °C (158 °F)!

- Před zahájením práce na zařízení se ujistěte, že dostatečně vychladlo.

Poškození součástí zařízení!

Elektronické součásti desky s plošnými spoji mohou být poškozeny statickou elektřinou (dodržujte opatření proti elektrostatickému výboji).

- Než se dotknete elektronických součástek, ujistěte se o vybití náboje statické elektřiny vašeho těla.

3.1 Podmínky instalace

Obecné informace

Vírový průtokoměr lze nainstalovat na libovolném místě potrubního systému. Je však třeba vzít v úvahu následující podmínky instalace:

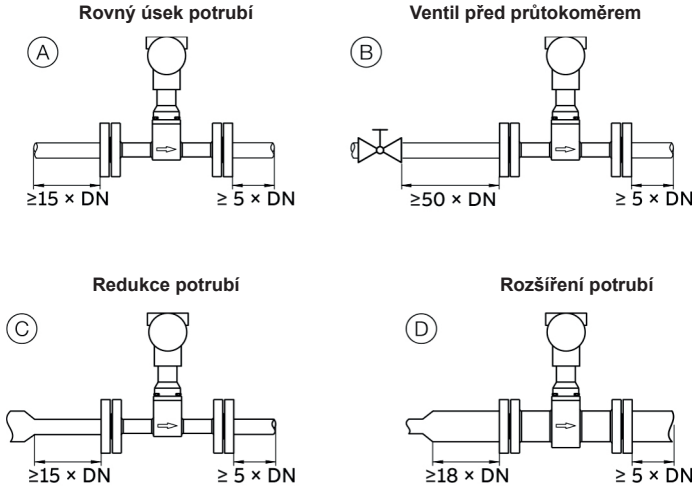
- Soulad s okolními podmínkami.
- Dodržení doporučených rovných délek před a za měřidlem.
- Směr proudění musí odpovídat směru, který je vyznačen šipkou na snímači.
- Dodržení požadovaného minimálního rozměru potřebného pro demontáž převodníku a výměnu snímače.
- Zamezení mechanickým vibracím potrubí (v případě potřeby pomocí montážních podpěr).
- Vnitřní průměry snímače a potrubí musí být shodné.
- Zamezení kolísání tlaku v dlouhých potrubních systémech při nulovém průtoku osazením šoupátek v určitých odstupech.
- Utlumení střídavého (pulzujícího) proudění při dopravě pístovým čerpadlem nebo kompresorem pomocí vhodných tlumicích zařízení. Zbytkový pulz nesmí překročit 10%. Frekvence zařízení dopravujícího médium nesmí být v rozsahu měřicí frekvence průtokoměru.
- Ventily/šoupátka by měly být obvykle osazeny ve směru proudění za průtokoměrem (obvykle: 3 × DN). Pokud je médium dopravováno pístovými/plunžrovými čerpadly nebo kompresory (tlaky tekutin > 10 barg/145 psi), může při zavřeném ventilu docházet k hydraulickým vibracím v potrubí. Pokud k tomu opravdu dochází, musí být před průtokoměrem bezpodmínečně instalován ventil. Může být nutné namontovat vhodná tlumicí zařízení (např. vzdušníky).

Při měření tekutin musí být snímač průtokoměru vždy naplněn měřeným médiem a nesmí běžet na sucho.

- Při měření tekutin a během tlumení nesmí být patrné žádné známky kavitace.
- Je třeba vzít v úvahu vztah mezi teplotou měřeného média a okolní teplotou.
- Při vysokých teplotách měřeného média > 150 °C (> 302 °F) musí být snímač průtokoměru nainstalován tak, aby převodník nebo skříňka svorkovnice směřovaly do strany nebo dolů.

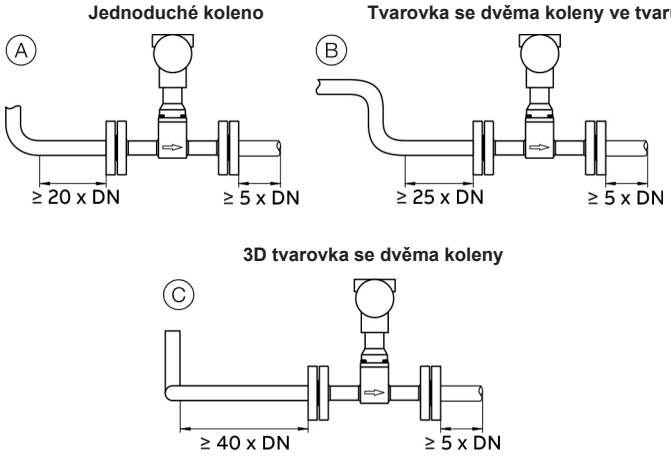
3.2 Doporučené rovné délky před a za průtokoměrem

Aby se maximalizovala provozní spolehlivost, nesmí být, pokud možno, profil proudění na vtoku zdeformovaný. Níže uvedené obrázky ukazují doporučené úseky na vstupu a výstupu pro různé instalace.



Obr. 5 Rovné úseky potrubí

Montáž	Před průtokoměrem	Za průtokoměrem
Rovný úsek potrubí	minimum 15 x DN	minimum 5 x DN
Ventil před průtokoměrem	minimum 50 x DN	minimum 5 x DN
Redukce potrubí	minimum 15 x DN	minimum 5 x DN
Rozšíření potrubí	minimum 18 x DN	minimum 5 x DN

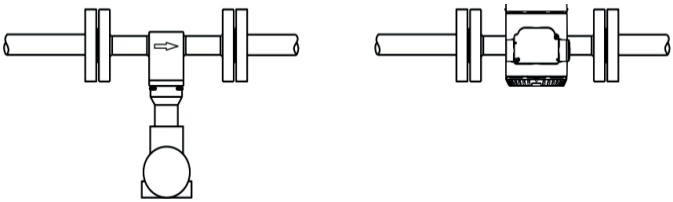


Obr. 6 Úseky potrubí s koleny

Montáž	Před průtokoměrem	Za průtokoměrem
Jednoduché koleno	minimum 20 × DN	minimum 5 × DN
Tvarovka se dvěma koleny ve tvaru S	minimum 25 × DN	minimum 5 × DN
3D tvarovka se dvěma koleny	minimum 40 × DN	minimum 5 × DN

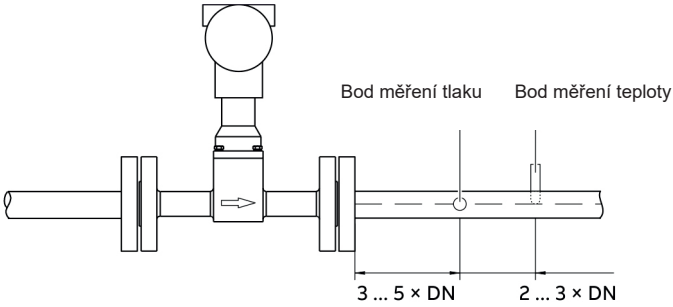
3.3 Instalace při vysokých teplotách měřeného média

Při vysokých teplotách měřeného média > 150 °C (> 302 °F) musí být snímač nainstalován tak, aby převodník nebo skříňka svorkovnice směřovaly do strany nebo dolů.



Obr. 7 Instalace při vysokých teplotách měřeného média

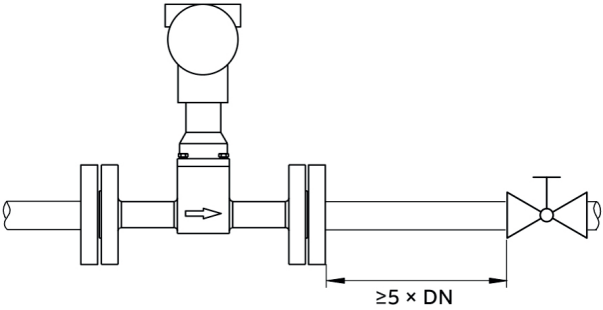
3.4 Instalace s externím měřením tlaku a teploty



Obr. 8 Uspořádání bodů měření teploty a tlaku

Pokud mají být tlak a teplota kompenzovány externě (např. pomocí počítače průtoku), měly by být měřicí body umístěny podle obrázku.

3.5 Instalace zařízení pro nastavování



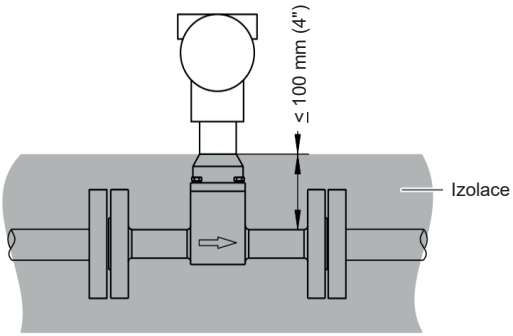
Obr. 9 Instalace zařízení pro nastavování

Ovládací a nastavovací zařízení by měla být umístěna ve směru proudění **za průtokoměrem** ve vzdálenosti nejméně 5 × DN.

Pokud je médium dopravováno pístovými/plunžrovými čerpadly nebo kompresory (tlaky tekutin > 10 barg/145 psi), může při zavřeném ventilu docházet k hydraulickým vibracím v potrubí.

Pokud k tomu opravdu dochází, musí být **před průtokoměrem** bezpodmínečně instalován ventil. Může být nutné namontovat vhodná tlumicí zařízení (např. vzdušníky v případě kompresoru).

3.6 Izolování snímače



Obr. 10 Izolování trubky (potrubní části) průtokoměru

Potrubí lze izolovat do tloušťky izolace až 100 mm (4").

Použití doprovodného ohřevu

Doprovodný ohřev lze použít za následujících podmínek:

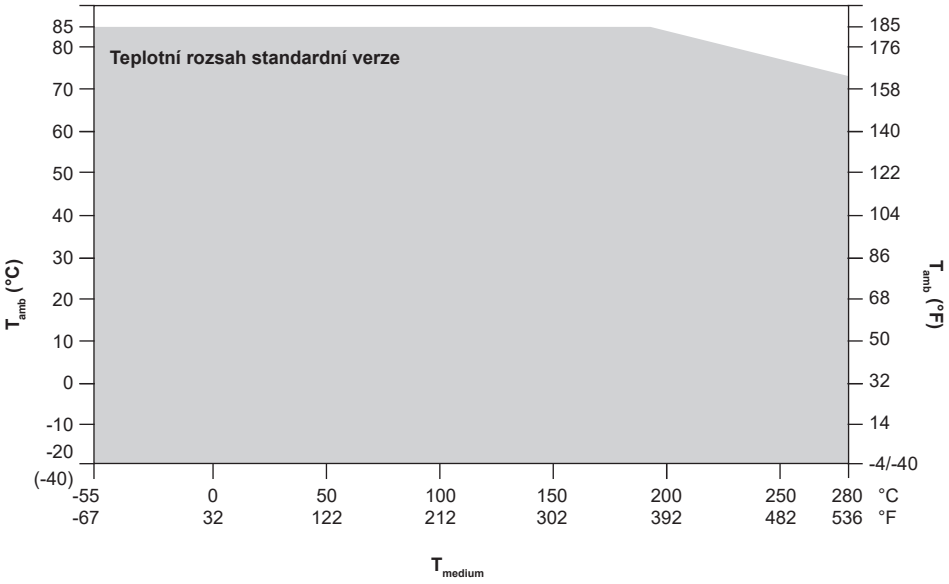
- Pokud je instalován přímo na potrubí nebo kolem něj.
- Pokud je v případě stávající izolace potrubí instalován uvnitř této izolace (nesmí být opět překročena maximální tloušťka 100 mm [4"]).
- Pokud je maximální teplota, kterou je schopen tento ohřev vytvořit, nižší nebo rovna maximální teplotě média.

Poznámka: Musí být dodrženy požadavky na instalaci podle normy EN 60079-14. Vezměte prosím na vědomí, že použití doprovodných ohřívačů nezhorší EMC ochranu ani nevytváří dodatečné vibrace.

3.7 Okolní podmínky

V souladu s IEC 60068-2-78

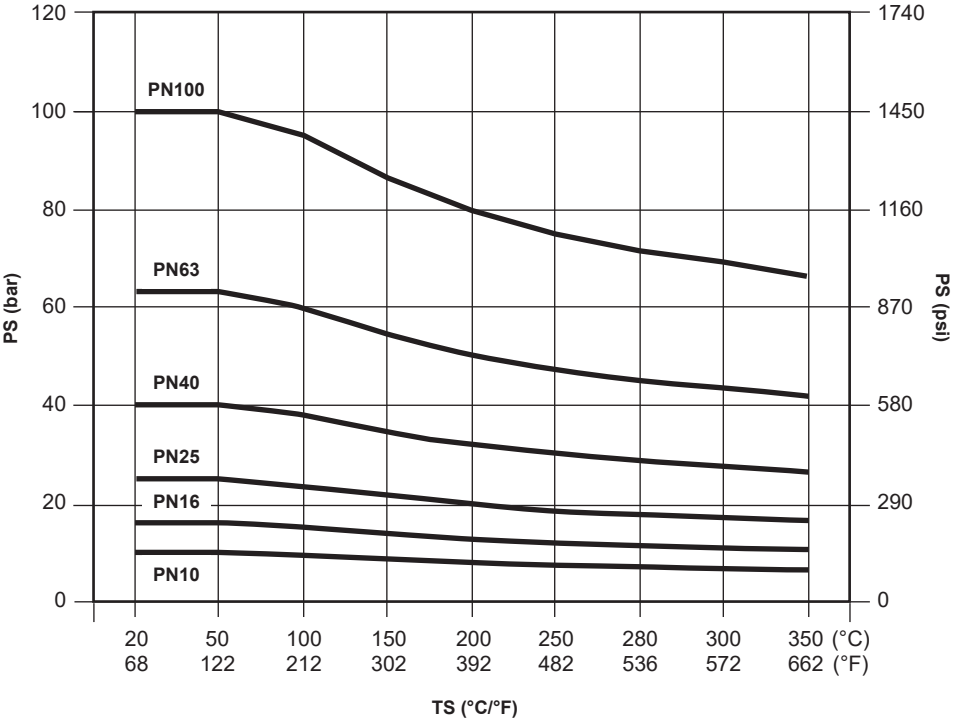
Rozsah okolní teploty (T_{amb})	Standardní	−20 až 85 °C (−4 až 185 °F)
Relativní vlhkost		Maximum 85%, roční průměr ≤ 65%
Rozsah teploty měřeného média (T_{medium})		−55 až 280 °C (−67 až 536 °F)



Obr. 11
Teplota měřeného média T_{medium} v závislosti na okolní teplotě T_{amb}.

3.8 Tlaková a teplotní omezení

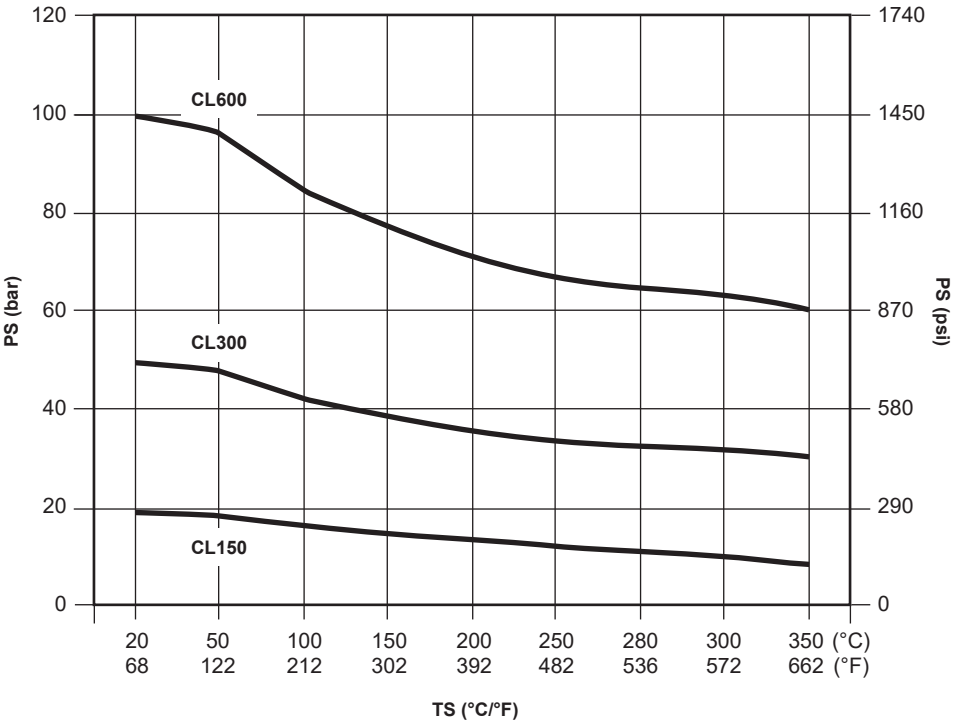
Přírubové provedení



Obr. 12(a) Přírubové provedení - procesní připojení DIN příruby

3.8 Tlaková a teplotní omezení (pokračování)

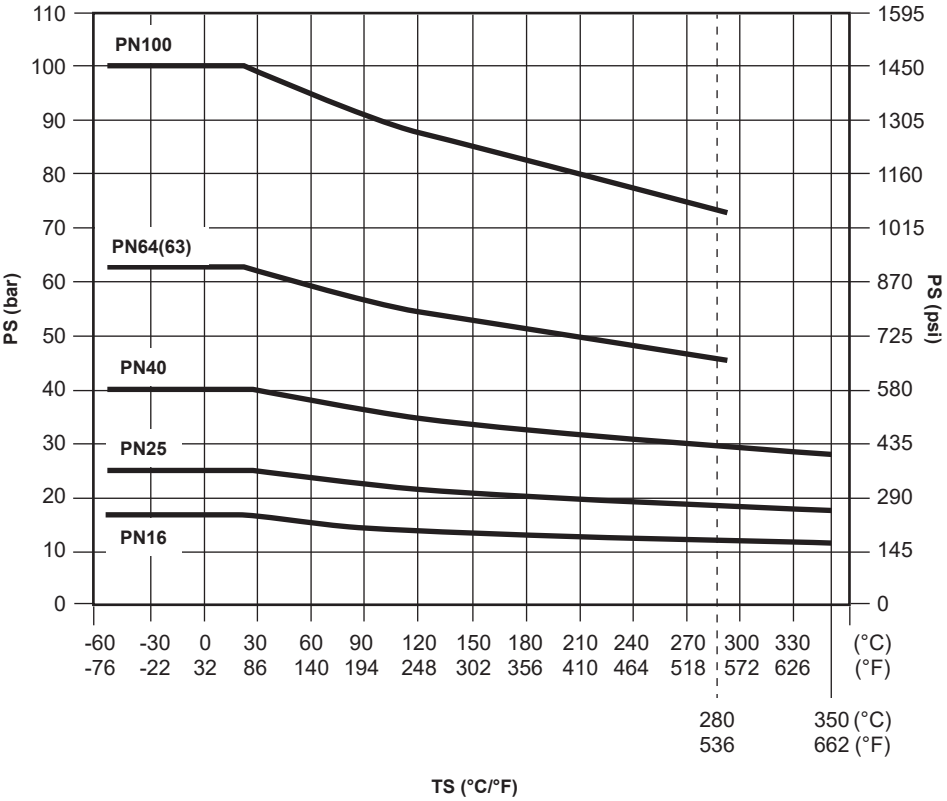
Přírubové provedení



Obr. 12(b) Přírubové provedení - procesní připojení ASME příruby

3.8 Tlaková a teplotní omezení (pokračování)

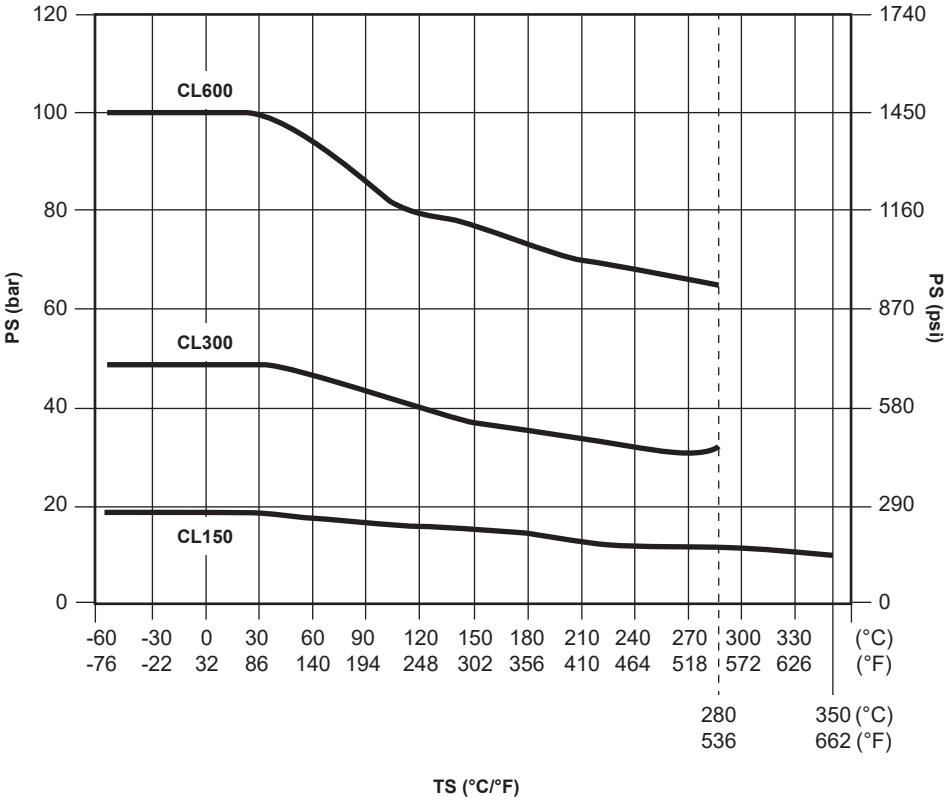
Mezipřírubové provedení



Obr. 13(a) Mezipřírubové provedení - procesní připojení DIN příruby

3.8 Tlaková a teplotní omezení (pokračování)

Mezipřírubové provedení



Obr. 13 (b) Mezipřírubové provedení - procesní připojení ASME příruby

3.9 Instalace snímače průtokoměru

Při instalaci dodržujte následující body:

- U zařízení se vzdáleným převodníkem se ujistěte, že snímač a převodník jsou vzájemně správně přiřazeny.
- Směr proudění musí odpovídat značení na zařízení a na potrubí.
- U všech přírubových spojů musí být dodržen maximální utahovací moment.
- Zařízení musí být instalována bez mechanického pnutí (kroucení, ohýbání).
- Mezipřírubové verze průtokoměru s rovinnými paralelními protipřírubami musí být instalovány pouze s vhodnými těsněními.
- Používejte těsnění z materiálu, který je kompatibilní s měřeným médiem a jeho teplotou.
- Potrubí nesmí na zařízení působit žádnými nepřípustnými silami nebo kroutícími momenty.
- Neodstraňujte těsnicí zátky v kabelových průchodkách, dokud nejste připraveni k instalaci elektrického vedení.
- Zajistěte správné usazení těsnění krytu skříně. Kryt pečlivě utěsněte. Utáhněte šrouby krytu.
- Nevystavujte převodník přímému slunečnímu záření a v případě potřeby zajistěte vhodnou ochranu.
- Při výběru místa instalace dbejte na to, aby do skříňky svorkovnice nebo skříně převodníku nemohla pronikat vlhkost.

Instalace průtokoměru

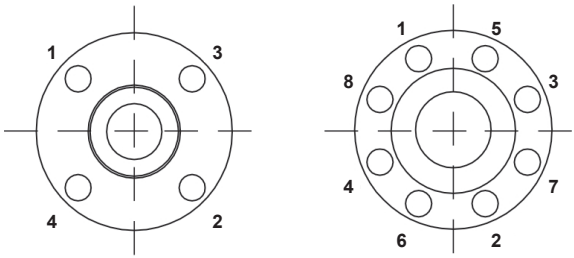
Zařízení lze instalovat na libovolné místo v potrubí při dodržení podmínek instalace.

1. Umístěte trubku průtokoměru mezi příruby a vzájemně je vystřeďte.
2. Umístěte těsnění mezi těsnicí plochy.

   Poznámka:

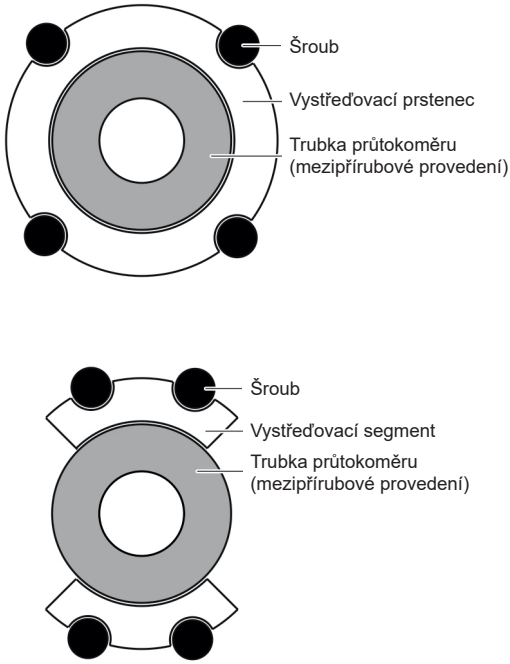
   - Abyste dosáhli nejlepších výsledků, dbejte na to, aby těsnění a trubka průtokoměru lícovaly soustředně.
   - Aby bylo zaručeno, že profil proudění nebude deformovaný, nesmí těsnění vyčnívat do průtočného průřezu potrubí.
3. Do otvorů použijte vhodné šrouby.
4. Závity matic mírně potřete vhodným mazivem.
5. Matice dotahujte postupně křížem, jak je znázorněno na obrázku.
   Nejprve utáhněte matice přibližně na 50% maximálního utahovacího momentu, poté přibližně na 80% a nakonec na maximální utahovací moment.

Poznámka: Utahovací momenty šroubů závisí na teplotě, tlaku, materiálu šroubů a těsnění. Je třeba vzít v úvahu příslušné předpisy a postupy.



Obr. 14 Postup utahování přírubových šroubů

3.10 Vystředění mezipřírubového provedení



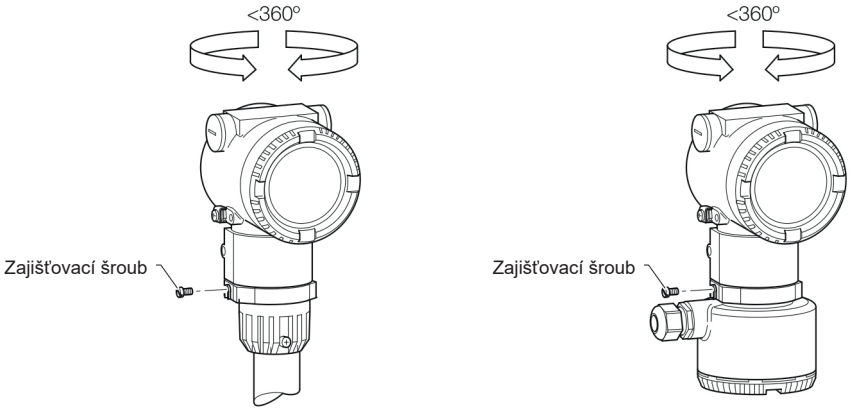
Obr. 15 Vystředění mezipřírubového provedení pomocí prstence, resp. segmentu

3.11 Nastavení polohy převodníku

Poznámka

Poškození součástí zařízení!

- Skříň převodníku se nesmí zvedat bez vytažení kabelu, jinak může dojít k jeho utržení.
- Skříň převodníku se nesmí otáčet o více než 360°.



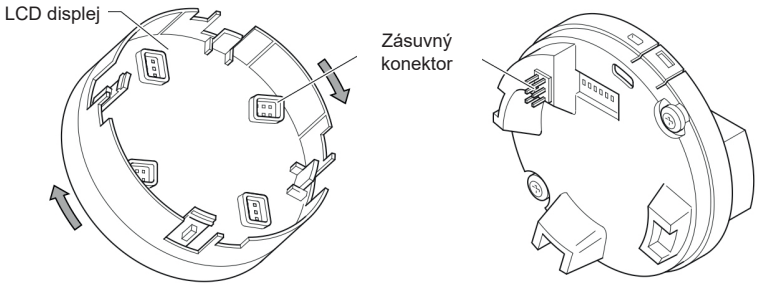
- Povolte zajišťovací šroub na skříni převodníku inbusovým klíčem 4 mm.
- Otočte skříní převodníku v požadovaném směru.
- Utáhněte zajišťovací šroub.

Obr. 16 Pootočení skříně převodníku

3.12 Pootočení LCD displeje

Varování!
Nebezpečí zranění v důsledku částí pod napětím!
Když je skříň otevřená, ochrana proti dotyku není zajištěna a EMC ochrana je omezena.

- Před otevřením skříně vypněte napájení.



LCD displej lze otáčet po 90°, což usnadňuje jeho čtení a ovládání.

- Odšroubujte přední kryt skříně.
- Vytáhněte LCD displej a umístěte jej do požadované polohy.
- Utáhněte ručně šrouby na předním krytu skříně.

Obr. 17 Pootočení LCD displeje

Poznámka
Možný negativní dopad na stupeň krytí IP!
Pokud je těsnicí O-kroužek nesprávně nasazen nebo je poškozen, může to mít negativní dopad na stupeň krytí IP.

- Při zavírání krytu skříně zkontrolujte, zda je těsnicí O-kroužek správně usazen.

3.13 Otevření a uzavření skříně

Varování!

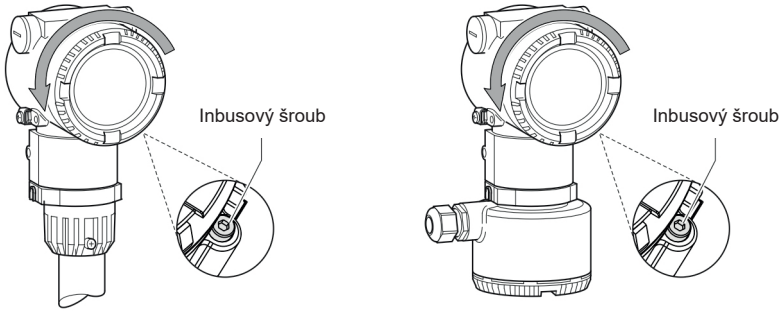
Nebezpečí zranění v důsledku částí pod napětím!
Nesprávné úkony při práci na elektrických přípojkách mohou mít za následek úraz elektrickým proudem.

- Zařízení připojujte pouze při vypnutém napájení.
- Dodržujte platné normy a předpisy pro elektrické připojení.

Poznámka

Možný negativní dopad na stupeň krytí IP!
Pokud je těsnicí O-kroužek nesprávně nasazen nebo je poškozen, může to mít negativní dopad na stupeň krytí IP.

- Při zavírání krytu skříně zkontrolujte, zda je těsnicí O-kroužek správně usazen.



Obr. 18 Zajištění krytu (příklad)

Chcete-li skříň otevřít, uvolněte zámek krytu zašroubováním inbusového šroubu.
Po uzavření skříně zajistěte kryt skříně vyšroubováním inbusového šroubu.

Poznámka: Po několika týdnech bude k odšroubování krytu skříně zapotřebí větší síly. Není to způsobeno závity, ale typem těsnění.

Elektrické připojení smí provádět pouze autorizovaný odborný personál a v souladu se schématy zapojení.

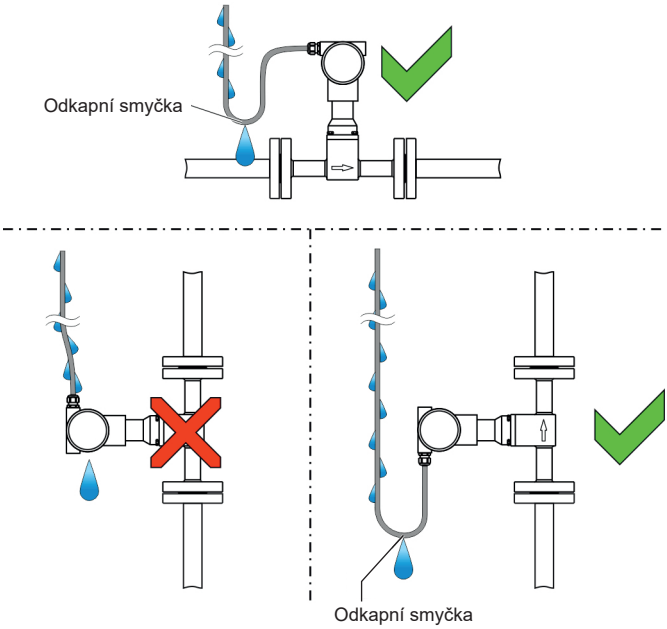
Je nutné dodržovat informace o elektrickém připojení uvedené v tomto návodu, jinak může dojít k negativnímu ovlivnění stupně krytí IP. Měřicí systém uzemněte v souladu s požadavky.

3.14 Signálové kabely

U zařízení se vzdáleným převodníkem se převodník a snímač připojují pomocí signálového kabelu. Použitý signálový kabel musí splňovat alespoň následující technickou specifikaci.

Specifikace kabelů	
Impedance	70 až 120 Ω
Výdržné napětí	500 V
Vnější průměr	6 až 12 mm (0.24 až 0.47")
Provedení kabelu	3 × 2 × 0.75 mm², kroucený pár.
Průřez vodiče	0.75 mm²
Stínění	Měděný oplet s pokrytím přibližně 85%.
Teplotní rozsah	V závislosti na aplikaci.
Maximální délka signálového kabelu	30 m (98 ft)

3.15 Instalace připojovacích kabelů



Obr. 19 Uspořádání propojovacího kabelu

3.16 Kabelové průchodky

V rámci naší snahy o udržitelnost kabelové průchodky standardně nedodáváme.
Vhodné průchodky nebo záslepky pro závit M20 x 1,5 nebo ½" NPT je třeba zakoupit zvlášť a použít je na zařízení, protože bez nich nebude zařízení splňovat stupeň krytí IP.

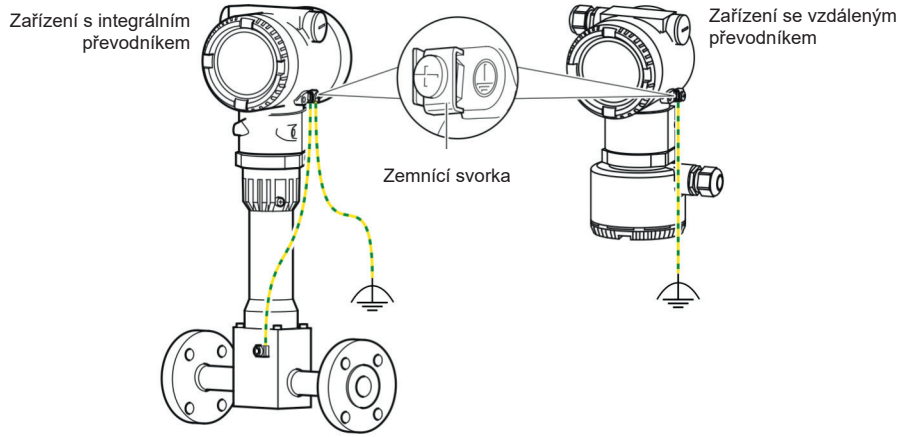
3.17 Uzemnění

Poznámka

Vliv na měření

Měření může být ovlivněno vnějšími elektrickými poruchami (narušení EMC).

- Uzemněte zařízení podle obrázku, abyste zabránili ovlivnění měření vnějšími elektrickými poruchami (narušení EMC).



Obr. 20 Zemnící svorky

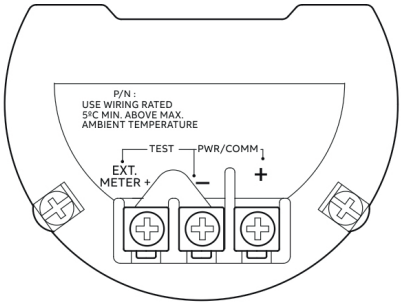
Pro uzemnění (PE) převodníku nebo pro připojení ochranného uzemnění je k dispozici přípojka jak na vnější straně skříně, tak i v připojovacím prostoru. Obě přípojky musí být vzájemně galvanicky propojeny. Aby se předešlo rozdílům potenciálů, doporučuje se tříbodové uzemnění podle Obr. 20. Tyto body připojení lze použít, pokud je uzemnění nebo připojení ochranného vodiče předepsáno národními předpisy pro zvolený typ napájení nebo typ použité ochrany krytím.

- Uvolněte šroubovou svorku na skříni převodníku nebo na skříni snímače VLM30.
- Zasuňte vidlicovou kabelovou koncovku pro funkční uzemnění mezi dva kovové výstupky a do uvolněné svorky.
- Utáhněte šroubovou svorku.

3.18 Zařízení s komunikací HART®

Poznámka: Protokol HART je nezabezpečený protokol, a proto je třeba před implementací posoudit, zda jsou tyto protokoly vhodné pro zamýšlenou aplikaci.

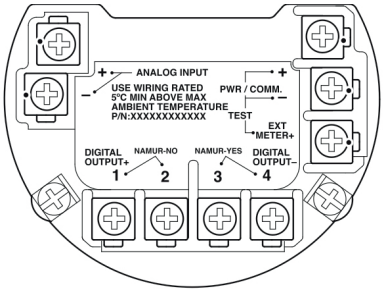
3.18.1 Proudový výstup/HART® výstup



Obr. 21 Svorky VLM30S (bez binárního výstupu

Svorky	Funkce/poznámka
PWR/COMM+	Napájení, proudový výstup/HART výstup
PWR/COMM -	
EXT. METER	Neobsazeno

3.18.2 Proudový výstup/HART® výstup, digitální výstup a analogový vstup



Obr. 22 Svorky VLM30S a VLM30E s binárním výstupem

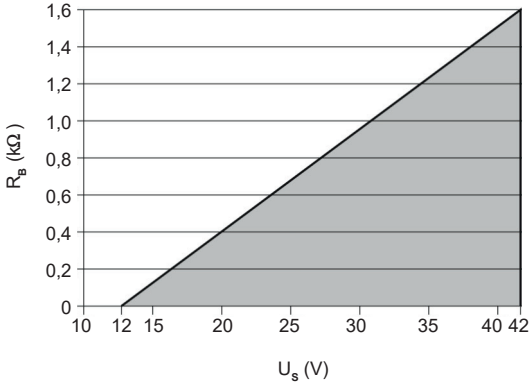
Svorky	Funkce/poznámka
PWR/COMM+	Napájení, proudový výstup-/HART® výstup.
PWR/COMM -	
EXT. METER	Neobsazeno.
DIGITAL OUTPUT 1+	Digitální výstup, kladný pól.
DIGITAL OUTPUT 2	Můstek za svorkou 1+, výstup NAMUR deaktivovaný.
DIGITAL OUTPUT 3	Můstek za svorkou 4-, výstup NAMUR aktivovaný
DIGITAL OUTPUT 4−	Digitální výstup, záporný pól.

3.18.3 Napájení

Zařízení s komunikací HART®	
Svorky	PWR/COMM +/PWR/COMM –
Napájecí napětí	12 až 42 Vdc
Zbytkové zvlnění	Maximum 5% nebo U_{ss} = ±1.5 V
Příkon	< 1 W

U_{ss} Rozkmit (2 x amplituda) napětí

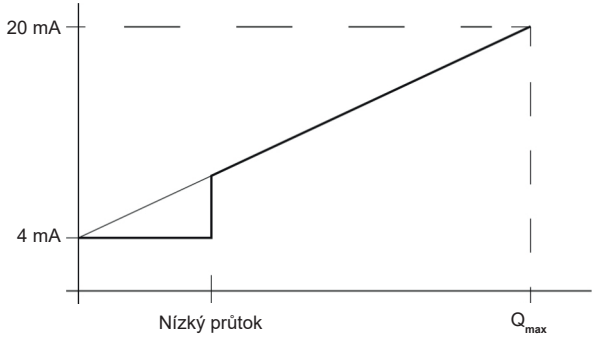
3.18.4 Proudový výstup/HART® výstup



Obr. 23 Zátěžový diagram proudového výstupu; zatížení v závislosti na napájecím napětí

Zařízení s komunikací HART®	
Svorky	PWR/COMM +/PWR/COMM –
Minimální zatížení R_B	250 Ω
Zatížení R_B se vypočítá jako funkce dostupného napájecího napětí U_S a proudu I_B zvoleného signálu takto:	
$R_B = U_S/I_B$	
R_B Odpor zátěže U_S Napájecí napětí I_B Proud signálu	

3.18.5 Přerušení při nízkém průtoku



Obr. 24 Chování proudového výstupu

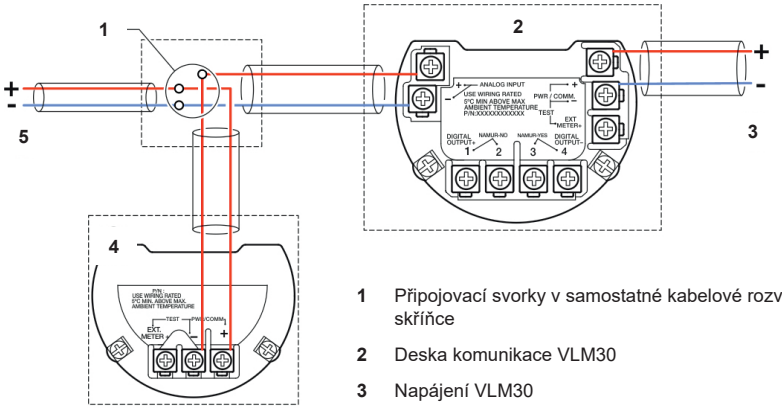
Proudový výstup se chová podle výše uvedeného obrázku.
Nad nízkým průtokem probíhá křivka proudu jako přímka v souladu s průtokem.

- Průtočné množství = 0, proudový výstup = 4 mA
- Průtočné množství = Q_{max}, proudový výstup = 20 mA

Pokud je přerušení při nízkém průtoku aktivováno, průtočná množství pod nízkým průtokem jsou nastavena na 0 a proudový výstup je nastaven na 4 mA.

3.18.6 Analogový vstup 4 až 20 mA

Pouze pro zařízení s komunikací HART®



1 Připojovací svorky v samostatné kabelové rozvodné skříňce

2 Deska komunikace VLM30

3 Napájení VLM30

4 Vzdálený převodník teploty/tlaku

5 Napájení vzdáleného převodníku

Obr. 25 Připojení převodníků k analogovému vstupu (příklad)

Analogový vstup 4 až 20 mA	
Svorky	ANALOG INPUT+/ANALOG INPUT−
Provozní napětí	16 až 30 Vdc
Vstupní proud	3.8 až 20.5 mA
Náhradní odpor	90 Ω

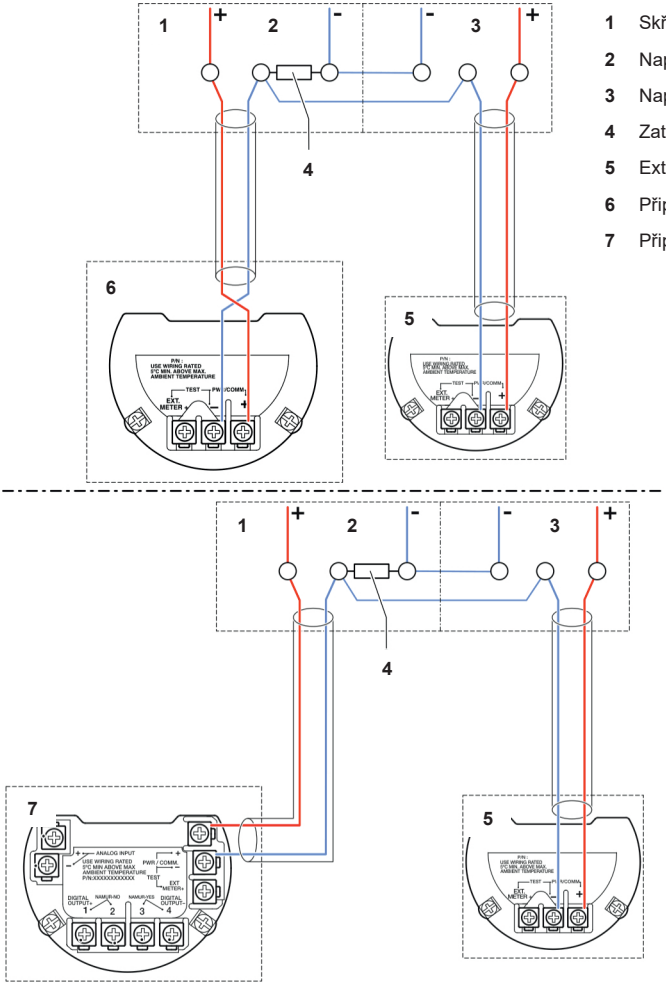
K analogovému vstupu lze připojit vzdálený převodník s proudovým výstupem 4 až 20 mA

- Převodník teploty
- Převodník tlaku

Analogový vstup lze konfigurovat prostřednictvím příslušného softwaru:

- Vstup pro měření tlaku pro kompenzaci tlaku při měření průtoku plynů a páry.
- Vstup pro měření teploty zpátečky při měření energie.

3.18.7 Komunikace HART® se vzdáleným převodníkem



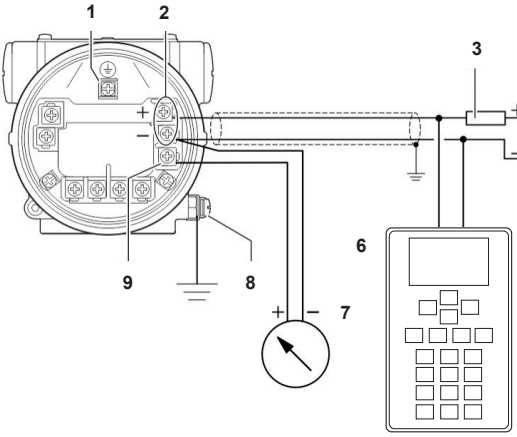
1 Skříň řízení
2 Napájení
3 Napájení vzdáleného převodníku
4 Zatěžovací odpor
5 Externí převodník tlaku
6 Připojení VLM30S s výstupem H1
7 Připojení VLM30E s výstupem H5

Obr. 26 Připojení převodníků s komunikací HART® (příklad)

Přes proudový výstup/HART výstup (4 až 20 mA) lze připojit vzdálený převodník tlaku s komunikací HART. V tomto případě musí být vzdálený převodník provozován v režimu HART Burst a tedy i takto objednán: 'P6 – HART Burst Mode'. VLM30 podporuje komunikaci HART až do protokolu HART7.

Poznámka: VLM30 nemůže komunikovat s řídicím systémem nebo konfiguračním nástrojem prostřednictvím HART, pokud převodník tlaku komunikuje v režimu Burst, protože signál Burst má přednost před cyklickou komunikací HART.

3.18.8 Příklad zapojení s komunikací HART®



Obr. 27 Komunikace HART (příklad)

1 Interní zemnicí svorka
2 Napájení, proudový výstup/HART výstup
3 Zatěžovací odpor
4 Napájení/Odpojovač napájení
5 PLC/DCS
6 Obecný přenosný komunikátor HART
7 Externí indikátor
8 Externí zemnící svorka
9 Připojovací svorka externího indikátoru

Pro připojení signálu/napájení se musí použít kroucený kabel s průřezem vodičů 18 až 22 AWG/0.8 až 0.35 mm2 a maximální délkou 1500 m (4921 ft). Pro delší vedení je nutný větší průřez kabelu. U stíněných kabelů musí být stínění kabelu zapojeno pouze na jedné straně (nikoli na obou stranách). Pro uzemnění převodníku lze použít také vnitřní svorku s příslušným označením.
Výstupní signál (4 až 20 mA) a napájení jsou vedeny stejným párem vodičů.

Převodník pracuje s napájecím napětím mezi 12 a 42 Vdc.

Poznámka: Veškeré změny konfigurace se ukládají do paměti snímače pouze v případě, že neprobíhá komunikace HART. Chcete-li bezpečně uložit jakékoli změny, ujistěte se, že komunikace HART byla ukončena před odpojením zařízení od napájení. Možná délka vedení závisí na celkové kapacitě a celkovém odporu a lze ji odhadnout na základě následujícího vzorce.

$$L = \frac{65 \times 106}{R \times C} - \frac{Ci + 1000}{C}$$

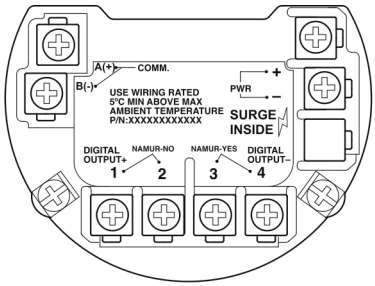
L	Délka vedení v metrech
R	Celkový odpor v Ω
C	Kapacita vedení
Ci	Maximální vnitřní kapacita zařízení HART v obvodu v pF

Vyvarujte se instalace kabelu společně s jinými napájecími přívody (s indukční zátěží apod.), stejně jako v blízkosti velkých elektrických instalací. Přenosný terminál HART lze připojit k libovolnému přípojnému bodu v obvodu, pokud je v obvodu odpor alespoň 250 Ω. Pokud je v obvodu odpor menší než 250 Ω, musí být pro umožnění komunikace připojen přídavný odpor. Přenosný terminál se připojuje mezi odpor a převodník, nikoli mezi odpor a napájení.

3.19 Zařízení s komunikací Modbus ®

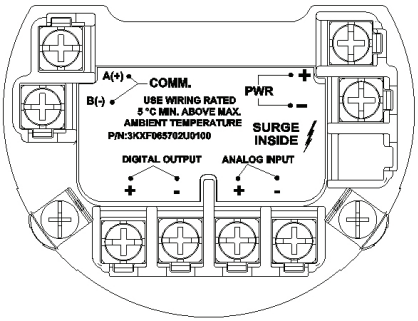
3.19.1 Svorky

Poznámka: Protokol Modbus je nezabezpečený protokol, a proto je třeba před implementací posoudit, zda jsou tyto protokoly vhodné pro zamýšlenou aplikaci.



Obr. 28 VLM30S Svorky

Svorky	Funkce/poznámka
PWR + PWR -	Napájení.
A (+) B (-)	Rozhraní Modbus ® RS485.
DIGITAL OUTPUT 1+	Digitální výstup, kladný pól.
DIGITAL OUTPUT 2	Můstek za svorkou 1+, výstup NAMUR deaktivovaný.
DIGITAL OUTPUT 3	Můstek za svorkou 4−, výstup NAMUR aktivovaný.
DIGITAL OUTPUT 4-	Digitální výstup, záporný pól.



Obr. 29 VLM30E Svorky

Svorky	Funkce/poznámka
PWR +	Napájení.
PWR -	
A (+)	Rozhraní Modbus ® RS485.
B (-)	
DIGITAL OUTPUT +	Digitální výstup, kladný pól.
DIGITAL OUTPUT -	Digitální výstup, záporný pól.
ANALOG INPUT +	Analogový vstup, kladný pól.
ANALOG INPUT -	Analogový vstup, záporný pól.

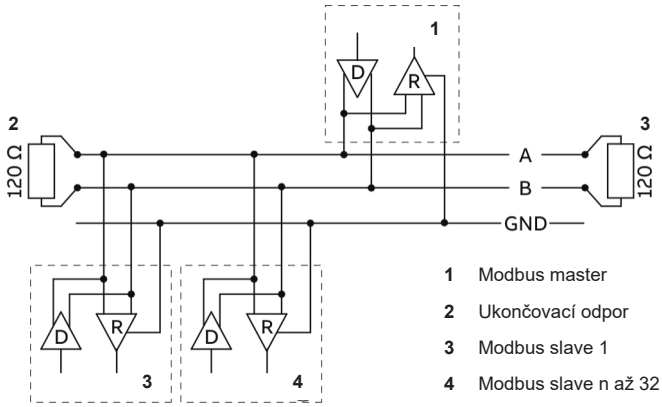
3.19.2 Napájení

Zařízení s komunikací Modbus®	
Svorky	PWR +/PWR –
Napájecí napětí	9 až 30 Vdc
Zbytkové zvlnění	Maximum 5% nebo U_{ss} = ±1.5 V
Příkon	< 1 W

U_{ss} Rozkmit (2 x amplituda) napětí

3.19.3 Modbus ® komunikace

Protokol Modbus umožňuje zařízením různých výrobců vyměňovat si informace prostřednictvím stejné komunikační sběrnice, aniž by bylo nutné používat nějaké speciální rozhraní. Na jednu linku Modbus lze připojit až 32 zařízení. Síť Modbus lze rozšířit prostřednictvím opakovačů.



Obr. 30 Síť Modbus (příklad)

Rozhraní Modbus	
Konfigurace	Přes rozhraní Modbus ® společně s Device Type Manager (DTM).
Přenos	Modbus ® RTU - RS485 sériové rozhraní.
Přenosová rychlost (Baud rate)	1200, 2400, 4800, 9600 bps Tovární nastavení: 9600 bps
Parita	Žádná, sudá, lichá Tovární nastavení: žádná
Typická doba odezvy	< 100 milisekund.
Doba zpoždění odezvy	0 až 200 milisekund. Tovární nastavení: 50 milisekund.
Adresa zařízení	1 až 247. Tovární nastavení: 247.
Posun adresy registru	Báze One, báze Zero. Tovární nastavení: Báze One.

3.20 Specifikace kabelu

Maximální přípustná délka závisí na přenosové rychlosti, vlastnostech kabelu (průměr, kapacita a charakteristická impedance), počtu zátěží v řetězci zařízení a konfiguraci sítě (dvoužilová nebo čtyřžilová).

- Při přenosové rychlosti 9600 a průřezu vodiče nejméně 0,14 mm2 (AWG 26) je maximální délka 1000 m (3280 ft).
- Pokud se ve dvouvodičovém systému používá čtyřžilový kabel, musí se maximální délka zkrátit na polovinu.
- Odbočná vedení musí být krátká (maximálně 20 m (66 ft)).
- Při použití rozbočovače s 'n' přípojkami se maximální délka každé větve vypočítá takto: 40 m (131 ft) děleno 'n'.

Maximální délka kabelu závisí na typu použitého kabelu. Platí následující standardní hodnoty:

- Do 6 m (20 ft): kabel se standardním stíněním nebo kroucená dvojlinka.
- Do 300 m (984 ft): kabel s dvojitou kroucenou dvojlinkou s celkovým stíněním fólií a integrovaným zemnicím vodičem.
- Do 1200 m (3937 ft): kabel s dvojitou kroucenou dvojlinkou s individuálními stíněními fólií a integrovanými zemnicími vodiči.

Příklad: Kabel Belden 9729 nebo ekvivalent.

Pro Modbus ® RS485 lze použít kabel kategorie 5 až do maximální délky 600 m (1968 ft). U symetrických párů v systémech RS485 se upřednostňuje charakteristická impedance vyšší než 100 Ω, zejména při přenosové rychlosti 19200 a vyšší.

3.21 Připojení vzdáleného převodníku

Poznámka

Zhoršení funkce zařízení

Zhoršení funkce zařízení v důsledku nesprávného vzájemného přiřazení snímače a převodníku. Správné přiřazení lze zjistit podle sériového čísla na výrobním štítku.

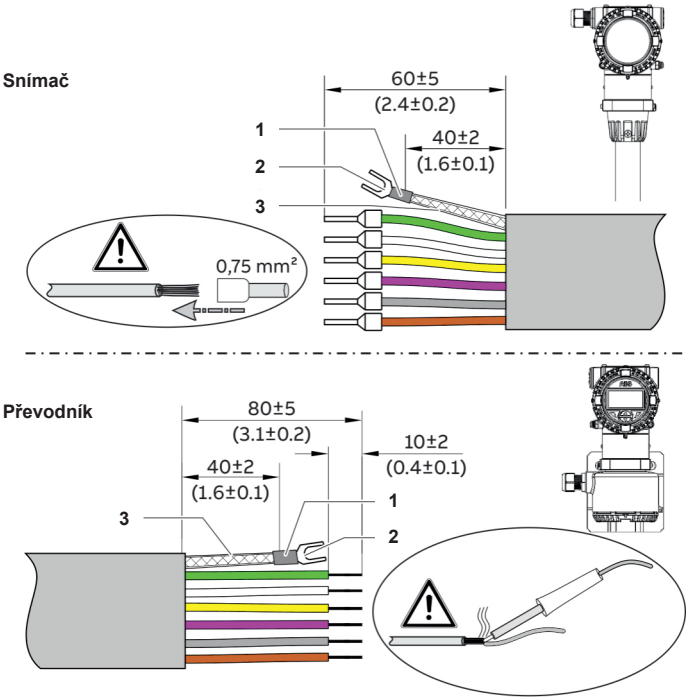
- Ujistěte, že snímač a převodník jsou vzájemně správně přiřazeny.

Signálový kabel spojuje měřicí snímač s převodníkem. Kabel je k převodníku připojen, lze jej však podle potřeby oddělit. Při pokládání signálového kabelu dodržujte následující body:

- Signálový kabel pokládejte v nejkratší cestě mezi měřicím snímačem a převodníkem. Signálový kabel podle potřeby odpovídajícím způsobem zkraťte.
- Maximální přípustná délka signálového kabelu je 30 m (99 ft).
- Signálový kabel neinstalujte v blízkosti elektrických zařízení nebo spínacích prvků, které mohou vytvářet rozptylová pole, spínací pulzy a magnetickou indukci. Pokud to není možné, veďte signálový kabel kovovou trubkou a tu připojte k provoznímu uzemnění.
- Všechna připojení svorek provádějte pečlivě.
- Vodiče ve svorkovnici veďte tak, aby na ně nepůsobily vibrace.

3.21.1 Příprava signálového kabelu

Signálový kabel je k dispozici ve čtyřech standardních délkách: 5 m (16.4 ft), 10 m (32.8 ft), 20 m (65.6 ft) a 30 m (98.4 ft). Konce kabelů jsou již připraveny k instalaci.



1 Teplem smrštitelná trubička
Ø 4 mm, délka 10 mm

2 Vidlicová kabelová koncovka

3 Teplem smrštitelná trubička
Ø 2.3 mm

Obr. 31 Signálový kabel, rozměry v mm (")

Signálový kabel lze také zkrátit na libovolnou délku. Pak je třeba připravit konce kabelu podle Obr. 31.

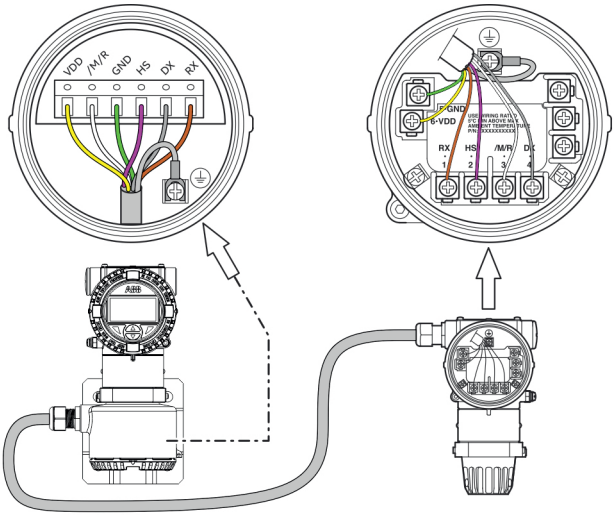
- Stínění stočte, zkraťte a zaizolujte teplem smrštitelnou trubičkou 3. Nasuňte a zmáčkněte odpovídající vidlicovou kabelovou koncovku 2 a zaizolujte spoj teplem smrštitelnou trubičkou 1.
- Na vodiče na straně snímače připevněte dutinky (0.75 mm²).
- Vodiče na straně převodníku stočte dohromady a zaletujte.

3.21.2 Připojení signálového kabelu

Poznámka

Poškození součástí zařízení!

- Skříň převodníku se nesmí zvedat bez vytažení kabelu, jinak může dojít k jeho utržení.
- Skříň převodníku se nesmí otáčet o více než 360°.



Obr. 32 Elektrické zapojení

Svorky	Barva/funkce
VDD	Žlutá
/M/R	Bílá
GND	Zelená
HS	Růžová
DX	Šedá
RX	Hnědá
⏚	Zemnicí svorka (funkční uzemnění/stínění)

Poznámka: Stínění signálového kabelu slouží také jako funkční uzemnění a musí být na obou stranách připojeno ke snímači a k převodníku.

- K elektrickému propojení mezi měřicím snímačem a převodníkem použijte signálový kabel připojený k převodníku.
- Odšroubujte kryty svorkovnic na převodníku a měřicím snímači.
- Připravte signálový kabel v souladu se specifikací (viz Obr. 31).
- Zasuňte kabel přes kabelovou průchodku do svorkovnice.
- Utáhněte kabelovou průchodku.
- Připojte vodiče k odpovídajícím svorkám (viz Obr. 32).
- Připojte stínění signálového kabelu pomocí vidlicové kabelové koncovky k zemnící svorce.
- Našroubujte kryty prostorů pro svorky na převodník a měřicí snímač a ručně je dotáhnete. Ujistěte se, že těsnění krytu je správně usazeno.

4. Uvedení do provozu

4.1 Bezpečnostní pokyny

Nebezpečí!

Nebezpečí výbuchu při provozu s otevřenou skříní převodníku nebo skříňky svorkovnice!
Před otevřením skříně převodníku nebo skříňky svorkovnice dbejte na následující body:

- Zkontrolujte, zda je k dispozici platné povolení protipožární ochrany.
- Ujistěte se, že nehrozí nebezpečí výbuchu.
- Před otevřením zařízení vypněte napájení a vyčkejte t > 2 minuty.

Upozornění!

Riziko popálení horkým měřeným médiem
Povrchová teplota zařízení může v závislosti na teplotě měřeného média překročit 70 °C (158 °F)!

- Před zahájením práce na zařízení se ujistěte, že dostatečně vychladlo.

4.2 Všeobecné informace

Uvedení zařízení do provozu závisí na verzi komunikace (HART & Modbus).

Uvedení do provozu je rozděleno na obecnou část a informace závislé na sběrnici.

Obecné uvedení do provozu

Následující Kapitoly se zabývají obecným uváděním do provozu:

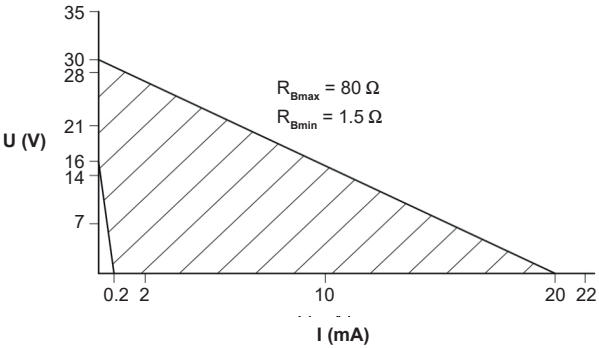
- Kontroly před uvedením do provozu v Kapitole 4.4
- Zapnutí napájení v Kapitole 4.5
- Kontrola a konfigurace základních nastavení v Kapitole 4.7

Uvedení do provozu zařízení s komunikací HART a Modbus viz Kapitola **4.9 Zařízení s komunikací HART a Modbus**.

VLM30 ve verzi Food+

Tento výrobek je určen k připojení do systému, který může provozovat proces vyhovující požadavkům pro styk s potravinami v souladu s nařízením EC1935.
Pro minimalizaci rizika vniknutí neúmyslně přidaných látek do systému je nezbytné, aby koncový uživatel před prvním použitím výrobku v aplikaci pro styk s potravinami provedl příslušný čisticí cyklus CIP.
Seznam materiálů, které by mohly přijít přímo nebo nepřímo do styku s potravinami, naleznete v prohlášení o shodě dodaném s tímto výrobkem.

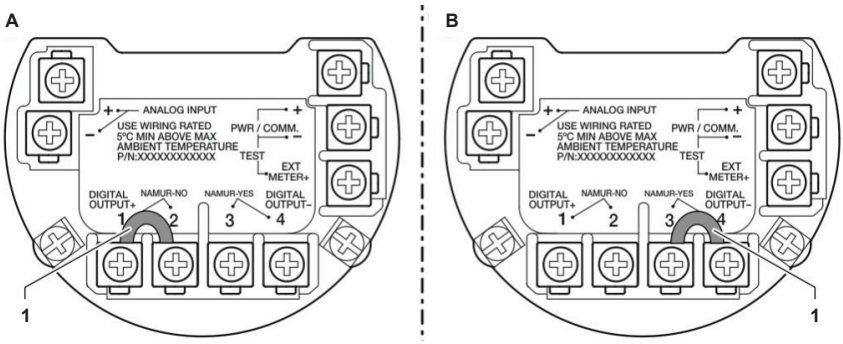
4.3 Digitální výstup (DO)



Obr. 33 Oblast napětí a proudu externího napájení

Digitální výstup	
Provozní napětí	16 až 30 Vdc
Proudový výstup	maximum 20 mA
Vnější odpor R_B	1.5 kΩ ≤ R_B ≤ 80 kΩ
Výstup ‘sepnuto’	0 V ≤ U_{low} ≤ 2 V 2 mA ≤I_{low} ≤ 20 mA
Výstup ‘rozepnuto’	16 V ≤ U_{high} ≤ 30 V 0 mA ≤I_{high} ≤ 0.2 mA
Pulzní výstup	f_{max}: 10 kHz Šířka pulzu: 0.05 až 2000 ms
Frekvenční výstup	f_{max}: 10.5 kHz
Funkce výstupu (konfigurovatelné)	Frekvenční výstup Pulzní výstup Binární výstup (in/out, např. alarmový signál).

Volitelný digitální výstup je možné softwarově nakonfigurovat jako alarmový, frekvenční nebo pulzní výstup. Digitální výstup je možné prostřednictvím můstku nakonfigurovat jako výstup optoelektronického vazebního členu nebo výstup NAMUR.



Obr. 34 Hardwarová konfigurace digitálního výstupu

Konfigurace výstupu	Můstek
Výstup optoelektronického vazebního členu	1-2
Výstup NAMUR	3-4

V továrním nastavení je výstup nakonfigurován jako výstup optoelektronického vazebního členu.

Poznámka
Typ ochrany výstupů zůstává nezměněn bez ohledu na konfiguraci výstupů.
Zařízení připojená k digitálnímu výstupu musí splňovat platné předpisy pro ochranu proti výbuchu.

4.4 Kontroly před uvedením do provozu

Před uvedením do provozu je třeba zkontrolovat následující body:

- Napájení musí být vypnuto.
- Použité napájení musí odpovídat údajům na výrobním štítku.
- Správné zapojení podle Kapitoly Elektrická připojení v Kapitolách 3.14 až 3.22.
- Správné uzemnění podle Kapitoly 3.17 Uzemnění .
- Okolní podmínky musí splňovat požadavky stanovené ve specifikaci.
- Převodník musí být instalován na místě, které je převážně bez vibrací.
- Kryt skříně a zámek krytu musí být před zapnutím napájení utěsněny.
- U zařízení se vzdáleným převodníkem se ujistěte, že snímač a převodník jsou vzájemně správně přiřazeny.

4.5 Zapnutí napájení

- Zapněte napájení zařízení.
  Po zapnutí napájení se systémová data v SensorMemory porovnají s hodnotami uloženými interně v převodníku.
- Pokud systémová data nejsou shodná, dojde k jejich automatickému přizpůsobení.
- Průtokoměr je nyní připraven k provozu.
- Na LCD displeji se zobrazí proces.

4.6 Kontroly po zapnutí napájení

Po uvedení zařízení do provozu je třeba provést následující kontroly:

- Konfigurace parametrů musí odpovídat provozním podmínkám.
- Nulový bod systému je ustálený.
  Pokud tomu tak není, je třeba provést kompenzaci nulového bodu (viz Kapitola **5.12 Kompenzace nulového bodu za provozních podmínek**).

4.7 Kontrola a konfigurace základních nastavení

Zařízení lze na vyžádání nakonfigurovat (parametrizovat) ve výrobě podle specifikací zákazníka. Pokud nejsou k dispozici žádné údaje od zákazníka, je zařízení dodáno s továrním nastavením.

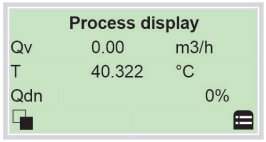
Parametr	**Tovární nastavení**
Active Mode	Liquid Volume (objem kapaliny)
Output Value	Flow rate (průtočné množství)
DO Function	Žádná funkce
Q_{max}	Aktuální hodnota nastavena na Q_{max}DN. Závisí na světlosti průtokoměru.
Unit Q	m³/h (jednotky průtoku)
Analog In Value	Žádná funkce
HART In Value	Žádná funkce
Low Flow Cutoff	4% (hodnota pro přerušení při nízkém průtoku)
Iout at Alarm	Low Alarm Value (proud při alarmu nízkého průtoku)
Low Alarm Value	3.55 mA (hodnota proudu při alarmu nízkého průtoku)
High Alarm Value	22 mA (hodnota proudu při alarmu vysokého průtoku)

4.8 Nastavení parametrů prostřednictvím funkce menu Easy Setup

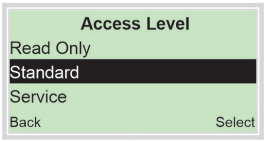
Nastavení nejběžnějších parametrů jsou shrnuta v menu ‘Easy Setup’. Toto menu poskytuje nejrychlejší způsob konfigurace zařízení. Další příslušný parametr je vyvolán tlačítkem (Next).

Poznámka: LCD displej je vybaven kapacitními ovládacími tlačítky. Ta umožňují ovládat zařízení přes zavřený kryt skříně.

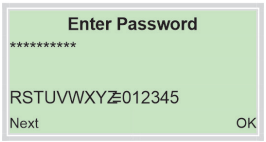
4.8.1 Otevření menu Easy Setup pro snadné nastavení



1. Přepněte na úroveň konfigurace tlačítkem .

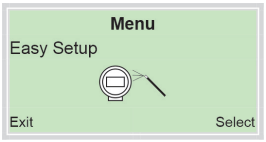


2. Tlačítky / vyberte 'Standard'.
3. Výběr potvrďte tlačítkem .



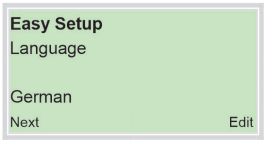
4. Tlačítkem potvrďte heslo. Heslo není ve výchozím továrním nastavení zadáno; můžete pokračovat bez zadání hesla.

Poznámka: Z bezpečnostních důvodů se doporučuje heslo nastavit.



5. Tlačítky / vyberte 'Easy Setup'.
6. Výběr potvrďte tlačítkem .

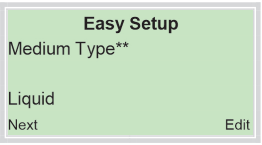
4.8.2 Výběr jazyka menu



1. Tlačítkem vyvolejte režim editace.
2. Tlačítky / vyberte požadovaný jazyk.
3. Výběr potvrďte tlačítkem .

4.8.3 Výběr provozního režimu

Další informace o provozním režimu naleznete v Kapitole **4.9.7 Provozní režimy**.



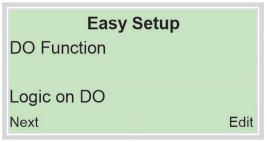
1. Tlačítkem vyvolejte režim editace.
2. Tlačítky / vyberte požadovaný provozní režim.
3. Výběr potvrďte tlačítkem .

4.8.4 Konfigurace proudového výstupu

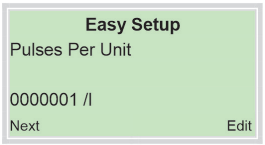
Pouze pro zařízení s komunikací HART!

1. Tlačítkem vyvolejte režim editace.
2. Tlačítky / vyberte požadovaný jazyk.
3. Výběr potvrďte tlačítkem .

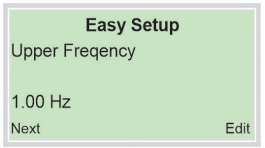
4.8.5 Konfigurace digitálního výstupu



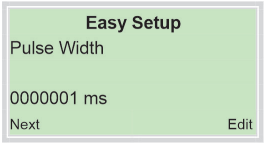
1. Tlačítkem vyvolejte režim editace.
2. Tlačítky / vyberte požadovaný provozní režim pro digitální výstup.
   - Logic on DO: Funkce jako výstup spínače.
   - Pulse on DO: V pulzním režimu jsou vysílány pulzy/jednotku.
   - Freq on DO: Ve frekvenčním režimu je vysílána frekvence úměrná průtoku.
3. Výběr potvrďte tlačítkem .



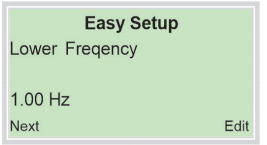
4. Tlačítkem vyvolejte režim editace.



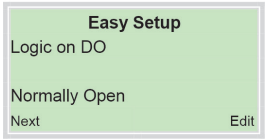
5. Tlačítky / / nastavte pulzy/jednotku (Pulse on DO) nebo horní (upper) frekvenci (Freq on DO).
6. Výběr potvrďte tlačítkem .



7. Tlačítkem vyvolejte režim editace.



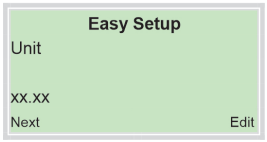
8. Tlačítky / / nastavte šířku pulzu (Pulse on DO) nebo spodní (lower) frekvenci (Freq on DO).
9. Výběr potvrďte tlačítkem .



10. Tlačítkem vyvolejte režim editace.
11. Tlačítky / vyberte spínací chování pro binární výstup.
12. Výběr potvrďte tlačítkem .

4.8.6 Výběr jednotek

V následujících menu se vybírají jednotky pro následující procesní hodnoty: objem, hmotnost, standardní (normovaný) objem, výkon, hustota, teplota, tlak, objemový průtok, hmotnostní průtok, standardní (normovaný) objemový průtok a vypočtená energie.



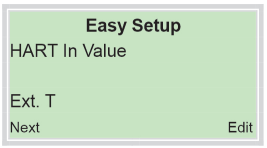
1. Tlačítkem vyvolejte režim editace.

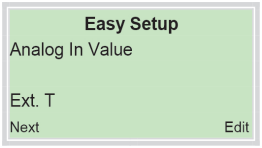
2. Tlačítky /vyberte požadovanou jednotku pro příslušnou procesní hodnotu.

3. Výběr potvrďte tlačítkem .

4.8.7 Konfigurace analogového vstupu/vstupu HART.

Pouze pro zařízení s komunikací HART!





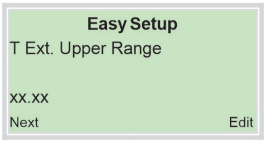
1. Tlačítkem vyvolejte režim editace.

2. Tlačítky /vyberte požadovanou funkci pro analogový vstup (Analog In Value)/vstup HART (HART In Value).

HART In Value	Analog In Value	Funkce
Ext. T	Ext. T	Externí převodník teploty za průtokoměrem pro měření energie
Pressure	Pressure	Externí převodník tlaku.
Gas Content	Gas Content	Externí analyzátor plynu.
Density	Density	Externí převodník hustoty.
Int.T	Int.T	Externí převodník teploty před průtokoměrem pro měření energie
-	Ext. Cutoff	Externí (uživatelsky konfigurovatelný >4 mA, >8 mA nebo >12 mA) signál, který vynucuje na proudovém výstupu VLM30 hodnotu 4.0 mA (nulový průtok) bez ohledu na procesní průtok.

3. Výběr potvrďte tlačítkem .

V následujících menu jsou meze rozsahu měření pro externí převodníky pevně nastaveny na analogovém vstupu.



4. Tlačítkem vyvolejte režim editace.
5. Tlačítky / / nastavte meze měřicího rozsahu pro příslušnou procesní hodnotu.
6. Výběr potvrďte tlačítkem .

Horní hodnota (Upper value) = 20 mA
Spodní hodnota (Lower value) = 4 mA

Konfigurace parametrů v závislosti na provozním režimu

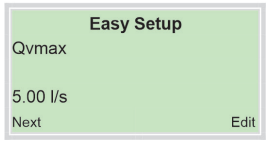
Pouze pro zařízení s komunikací HART!

Parametry zobrazené v menu na této pozici závisí na zvoleném provozním režimu a zde nejsou podrobně uvedeny. V Kapitolách **4.9.7 Provozní režimy** a **5.11 Popisy parametrů** naleznete podrobnější informace!

4.8.8 Výběr koncové hodnoty proudového výstupu

Pouze pro zařízení s komunikací HART!

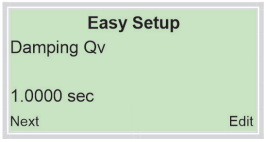
Nastavení průtočného množství nebo množství energie, při kterém má proudový výstup dávat 20 mA (100%). Zadaná hodnota musí být alespoň 15% z Q_{max} DN.



1. Tlačítkem vyvolejte režim editace.
2. Tlačítky / / vyberte požadovanou koncovou hodnotu pro proudový výstup.
3. Výběr potvrďte tlačítkem .

4.8.9 Nastavení hodnoty tlumení

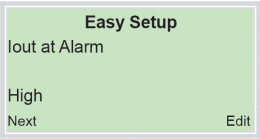
Nastavení tlumení pro příslušnou procesní hodnotu [hodnota se vztahuje k 1 T (Tau)].
Tlumení se vztahuje ke skokové změně průtočného množství nebo množství energie nebo teploty.
Tlumení ovlivňuje okamžitou hodnotu na zobrazení procesu a na proudovém výstupu.



1. Tlačítkem vyvolejte režim editace.
2. Tlačítky / / nastavte požadované tlumení pro příslušnou procesní hodnotu.
3. Výběr potvrďte tlačítkem .

4.8.10 Konfigurace signalizace alarmu prostřednictvím proudového výstupu

Pouze pro zařízení s komunikací HART!



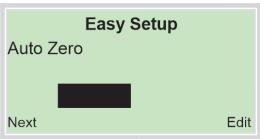
1. Tlačítkem vyvolejte režim editace.
2. Tlačítky / nastavte požadovaný stav 'high' (horní mez) nebo 'low' (spodní mez) pro případ poruchy.
3. Výběr potvrďte tlačítkem .

4. Tlačítkem vyvolejte režim editace.
5. Tlačítky / / nastavte alarmový proud.
6. Výběr potvrďte tlačítkem .

4.8.11 Nastavení nulového bodu průtokoměru

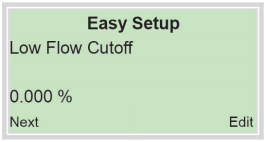
Poznámka: Před spuštěním nastavení nulového bodu se ujistěte, že:

- snímač průtoku nevykazuje žádný průtok (zavřete všechny ventily, uzavírací zařízení atd.).
- je snímač průtoku zcela naplněn měřeným médiem.



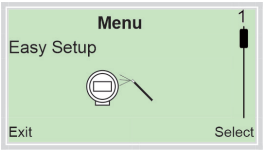
- Tlačítkem spusťte automatické nastavení nulového bodu systému.

4.8.12 Konfigurace přerušení při nízkém průtoku



1. Tlačítkem vyvolejte režim editace.
2. Tlačítky / / nastavte požadovanou hodnotu pro přerušení při nízkém průtoku.
3. Výběr potvrďte tlačítkem .

Po nastavení všech parametrů se opět zobrazí hlavní menu. Nyní jsou nastaveny nejdůležitější parametry.



4. Tlačítkem přepněte do zobrazení procesu.

4.9 Zařízení s komunikací HART® a Modbus®.

4.9.1 Nastavení hardwaru

Proudový výstup 4 až 20 mA/HART

V továrním nastavení je signál průtoku vysílán prostřednictvím proudového výstupu 4 až 20 mA. Alternativně lze proudovému výstupu přiřadit signál teploty.

Externí zařízení lze připojit k pasivnímu analogovému vstupu (4 až 20 mA).
Funkci analogového vstupu lze vybrat prostřednictvím softwaru (v menu 'Input/Output').

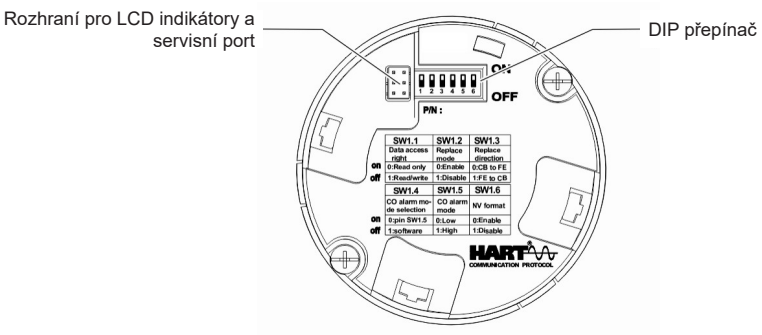
Analogový vstup lze konfigurovat prostřednictvím menu 'Easy Setup' nebo menu nastavení zařízení. Před zahájením konfigurace vyberte typ připojeného signálu a poté vyberte hodnoty pro 4 mA a 20 mA, které odpovídají příslušným hodnotám výstupu připojeného zařízení.

4.9.2 Vstup HART®

Pouze pro zařízení s komunikací HART!
Vstup HART lze konfigurovat prostřednictvím menu 'Easy Setup' nebo menu nastavení zařízení.
Zařízení rozpozná hodnotu a odpovídající jednotku prostřednictvím vstupu HART.
Vzdálený převodník musí být provozován v režimu HART Burst.

Pokud je například v menu nastavení zařízení nastavena jednotka tlaku na psi, ale jednotka tlaku připojeného převodníku tlaku je nastavena na kPa, VLM30 převezme jednotku tlaku z převodníku tlaku.

4.9.3 DIP přepínač na desce komunikace HART®



Obr. 35 Deska komunikace HART®/4 až 20 mA

DIP přepínač	Funkce
SW 1.1	Přepínač ochrany proti zápisu.
	On: Ochrana proti zápisu aktivována.
	Off: Ochrana proti zápisu deaktivována.
SW 1.2	Režim výměny (přenos systémových dat).
	On: Režim výměny aktivován.
	Off: Režim výměny deaktivován.
SW 1.3	Směr přenosu systémových dat.
	On: Převodník -> snímač
	Off: Snímač -> převodník.
SW 1.4	Výběr konfigurování funkce alarmu buď prostřednictvím softwaru nebo DIP přepínače.
	On: Výběr alarmového proudu přepínačem SW 1.5.
	Off: Výběr alarmového proudu prostřednictvím menu 'Input/Output/Iout at Alarm'.
SW 1.5	Výběr alarmového proudu.
	On: Spodní alarm (3.5 až 3.6 mA).
	Off: Horní alarm (21.0 až 22.6 mA).
SW 1.6	Formátování SensorMemory.
	Servisní funkce! - Riziko ztráty dat v zařízení!

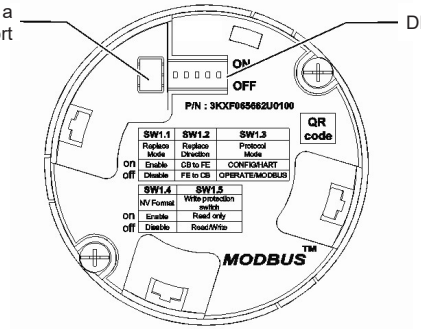
Deska komunikace je umístěna za předním krytem skříně. Pro přístup k přepínačům DIP může být nutné sejmout LCD displej.
Přepínače DIP slouží ke konfiguraci specifických hardwarových funkcí. Aby se změněné nastavení projevilo, je nutné krátce přerušit napájení převodníku.
Rozhraní pro LCD displej se používá také jako servisní port pro konfiguraci zařízení.

Přepínač ochrany proti zápisu
Je-li aktivována ochrana proti zápisu, nelze měnit parametrizaci zařízení prostřednictvím HART nebo LCD displeje. Aktivace a zaplombování spínače ochrany proti zápisu chrání zařízení před neoprávněnou manipulací.

Stažení systémových dat, výměna převodníku
Při výměně součástí převodníku (desky komunikace) je třeba stáhnout systémová data ze SensorMemory.
Stažení systémových dat a směr přenosu systémových dat se aktivuje prostřednictvím DIP přepínačů SW 1.2 a SW 1.3.
Viz také **Výměna převodníku, stažení systémových dat** v Kapitole 8.1.

Stav proudového výstupu
Prostřednictvím DIP přepínačů SW 1.4 a SW 1.5 lze nastavit stav proudového výstupu v případě alarmu/chyby. Pokud je proud v případě alarmu vybrán přepínačem DIP SW 1.5, nelze již nastavení měnit prostřednictvím HART nebo LCD displeje.

4.9.4 DIP přepínač na desce komunikace Modbus®



Obr. 36 Deska komunikace Modbus®

DIP přepínač	Funkce
SW 1.1	Režim výměny (přenos systémových dat).
	On: Režim výměny aktivován.
	Off: Režim výměny deaktivován.
SW 1.2	Směr přenosu systémových dat.
	On: Převodník -> snímač
	Off: Snímač -> převodník.
SW 1.3	Režim protokolu.
	On: KONFIG/HART protokol.
	Off: PROVOZ/MODBUS protokol.

DIP přepínač	Funkce
SW 1.4	Formátování SensorMemory.
	Servisní funkce! - Riziko ztráty dat v zařízení!
SW 1.5	Přepínač ochrany proti zápisu.
	On: Ochrana proti zápisu aktivována.
	Off: Ochrana proti zápisu deaktivována.

Deska komunikace je umístěna za předním krytem skříně. Pro přístup k přepínačům DIP může být nutné sejmout LCD displej.
Přepínače DIP slouží ke konfiguraci specifických hardwarových funkcí. Aby se změněné nastavení projevilo, je nutné krátce přerušit napájení převodníku. Rozhraní pro LCD displej se používá také jako servisní port pro konfiguraci zařízení.

Přepínač ochrany proti zápisu
Je-li aktivována ochrana proti zápisu, nelze měnit parametrizaci zařízení. Aktivace a zaplombování spínače ochrany proti zápisu chrání zařízení před neoprávněnou manipulací.

Stažení systémových dat, výměna převodníku
Při výměně součástí převodníku (desky komunikace) je třeba stáhnout systémová data ze SensorMemory.
Stažení systémových dat a směr přenosu systémových dat se aktivuje prostřednictvím DIP přepínačů SW 1.1 a SW 1.2.
Viz také **Výměna převodníku, stažení systémových dat** v Kapitole 8.1.

4.9.5 Tovární nastavení HART® proměnných PV, SV, TV a QV v závislosti na provozním režimu

V následující tabulce je uvedeno výchozí tovární přiřazení procesních proměnných k HART proměnným (PV, SV, TV nebo Qv) v závislosti na provozním režimu.

Provozní režim	Proměnné HART			
	PV	SV	TV	QV
Liquid Volume	Provozní objemy	Teplota	Totalizátor objemů	-
Liquid Std/Norm Vol.	Standardní objem	Teplota	Čítač standardního objemu	Provozní objemy
Liquid Mass	Hmotnost	Teplota	Totalizátor hmotnosti	Provozní objemy
Liquid Energy	Energie	Teplota	Čítač energie	Provozní objemy
Gas Act. Volume	Provozní objemy	Teplota	Totalizátor objemů	-
Gas Std/Norm Vol.	Standardní objem	Teplota	Čítač standardního objemu	Provozní objemy
Gas Mass	Hmotnost	Teplota	Totalizátor hmotnosti	Provozní objemy
Gas Power	Energie	Teplota	Čítač energie	Provozní objemy
Bio Act. Volume	Parciální provozní objemy	Teplota	Čítač parciálních objemů	Provozní objemy
Bio Std/Norm Vol.	Standardní parciální objemy	Teplota	Čítač standardních parciálních objemů	Standardní objem
Steam Act. Volume	Provozní objemy	Teplota	Totalizátor objemů	-
Steam/Water Mass	Hmotnost	Teplota	Totalizátor hmotnosti	Provozní objemy
Steam/Water Energy	Energie	Teplota	Čítač energie	Hmotnost

4.9.6 Možný výběr HART® proměnných v závislosti na příslušném provozním režimu

V následující tabulce jsou uvedeny možné procesní proměnné, které lze přiřadit HART proměnným (PV, SV, TV nebo Qv) v závislosti na provozním režimu Procesní proměnné lze přiřadit HART proměnným prostřednictvím Device Type Manager nebo balíčku EDD/FDI v nástroji Field Information Manager (FIM).

Provozní režim	Primární hodnota (PV)	Další dynamické HART proměnné, které lze vybrat							
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Liquid Volume	Provozní objemy	Teplota	Totalizátor objemů						
Liquid Std/ Norm Vol.	Standardní objem	Teplota	Čítač standardního objemu	Provozní objemy	Totalizátor objemů				
Liquid Mass	Hmotnost	Teplota	Totalizátor hmotnosti	Provozní objemy	Totalizátor objemů				
Liquid Energy	Energie	Teplota	Čítač energie	Provozní objemy	Totalizátor objemů	Hmotnost	Totalizátor hmotnosti		
Gas Act. Volume	Provozní objemy	Teplota	Totalizátor objemů						
Gas Std/Norm Vol.	Standardní objem	Teplota	Čítač standardního objemu	Provozní objemy	Totalizátor objemů				
Gas Mass	Hmotnost	Teplota	Totalizátor hmotnosti	Provozní objemy	Totalizátor objemů				
Gas Power	Energie	Teplota	Čítač energie	Provozní objemy	Totalizátor objemů	Standardní objemy	Čítač standardního objemu		
Bio Act. Volume	Parciální provozní objemy	Teplota	Čítač parciálních objemů	Provozní objemy	Totalizátor objemů				
Bio Std/Norm Vol.	Standardní parciální objemy	Teplota	Čítač standardních parciálních objemů	Provozní objemy	Totalizátor objemů	Standardní objemy	Čítač standardního objemu	Parciální provozní objemy	Čítač parciálních objemů
Steam Act. Volume	Provozní objemy	Teplota	Totalizátor objemů						
Steam/Water Mass	Hmotnost	Teplota	Totalizátor hmotnosti	Provozní objemy	Totalizátor objemů				
Steam/Water Energy	Energie	Teplota	Čítač energie	Provozní objemy	Totalizátor objemů	Hmotnost	Totalizátor hmotnosti		

4.9.7 Provozní režimy

Parametry pro různé provozní režimy jsou popsány v následující tabulce.

Provozní režim/(kód)	Označení	Další požadované parametry	Nastavení parametrů
Objem kapaliny/NL1	Provozní objemový průtok (pro měření kapalného média).	-	-
Objem kapaliny (s teplotní kompenzací)/ NL2	Standardní objemový průtok (pro měření kapalného média).	Teplota měřeného média[1]	S interním snímačem teploty. Nejsou vyžadovány žádné informace, použije se naměřená hodnota ze snímače teploty.
			Výchozí nastavení hodnoty teploty: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Preset Int.Temp.
		Referenční teplota za normálních podmínek.	Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Ref. Temperature.
		Koeficient změny objemu (objemové roztažnosti).	Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
Hmotnost kapaliny (bez nastavení)/NL3	Hmotnostní průtok kapaliny, založený na přímém určení provozní hustoty přes analogový vstup, HART vstup nebo výchozí nastavení. (pro měření kapalného média).	Provozní hustota[2] [3]	Přes analogový vstup: Input/Output/Field Input/Analog In Value -> Density.
			Přes vstup HART Input/Output/Field Input/HART In Value -> Density.
			Výchozí nastavení hodnoty hustoty: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Preset Density.

[1] Nejvyšší prioritou zařízení je zaznamenat provozní teplotu.

[2] Nejvyšší prioritou zařízení je zaznamenat hustotu přes analogový vstup, pokud je analogový vstup aktivován jako vstup hustoty. Pokud analogový vstup není k dispozici jako vstup hustoty, systém se pokusí zaznamenat hustotu přes vstup HART. Pokud jsou oba vstupy, tedy analogový vstup i vstup HART, deaktivovány jako vstup hustoty, systém použije výchozí hodnotu hustoty.

[3] Připojení přes analogový vstup nebo vstup HART je popsáno v Kapitole **3.18 Zařízení s komunikací HART**.

Provozní režimy (pokračování)

Provozní režim/ (kód)	Označení	Další požadované parametry	Nastavení parametrů
Hmotnost kapaliny (s nastavením hustoty)/NL3	Hmotnostní průtok, založený na hustotě při referenčních podmínkách a koeficientu změny objemu (objemové roztažnosti) za normálních podmínek (pro měření kapalného média).	Teplota měřeného média[1]	S interním snímačem teploty. Nejsou vyžadovány žádné informace, použije se naměřená hodnota ze snímače teploty.
			Výchozí nastavení hodnoty teploty: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Preset Int.Temp.
		Referenční teplota za normálních podmínek.	Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Ref. Temperature.
		Koeficient změny hustoty.	Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Density Exp.Coef.
		Hustota při referenčních podmínkách za normálních podmínek.	Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Ref. Density.
Hmotnost kapaliny (s nastavením objemu)/NL3	Hmotnostní průtok, založený na hustotě při referenčních podmínkách a koeficientu změny objemu (objemové roztažnosti) za normálních podmínek (pro měření kapalného média).	Teplota měřeného média[1]	S interním snímačem teploty. Nejsou vyžadovány žádné informace, použije se naměřená hodnota ze snímače teploty.
			Výchozí nastavení hodnoty teploty: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Preset Int.Temp.
		Referenční teplota za normálních podmínek.	Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Ref. Temperature.
		Koeficient změny objemu (objemové roztažnosti).	Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Volume Exp.Coef.
		Hustota při referenčních podmínkách za normálních podmínek.	Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Ref. Density.

[1] Nejvyšší prioritou zařízení je zaznamenat provozní teplotu.

Provozní režimy (pokračování)

Provozní režim/(kód)	Označení	Další požadované parametry	Nastavení parametrů
Energie kapaliny/ NL4[4]	Měření energie, např. solanky nebo kondenzátu (pro měření kapalného média).	Měrné teplo.	Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Specific Heat Capacity.
		Teplota měřeného média před průtokoměrem[1]	S interním snímačem teploty. Nejsou vyžadovány žádné informace, použije se naměřená hodnota ze snímače teploty.
			Výchozí nastavení hodnoty teploty: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Preset Int.Temp.
		Teplota zpátečky měřeného média [3] [5]	Přes analogový vstup: Input/Output/Field Input/Analog In Value -> Temperature
			Přes vstup HART Input/Output/Field Input/HART In Value -> Temperature.
			Výchozí nastavení hodnoty teploty: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Preset Ext.Tem.p

[1] Nejvyšší prioritou zařízení je zaznamenat provozní teplotu.

[3] Připojení přes analogový vstup nebo vstup HART je popsáno v Kapitole **3.18 Zařízení s komunikací HART**.

[4] Aby bylo možné zavést režim ‘Energie kapaliny’, musí být jako předpoklad k dispozici požadované parametry jednoho z režimů NL3. Viz Kapitola **4.9.9 Měření energie pro kapalné měřené médium (kromě vody) a páru/ horkou vodu v souladu s IAPWS-IF97**.

[5] Nejvyšší prioritou zařízení je zaznamenat teplotu přes analogový vstup, pokud je analogový vstup aktivován jako vstup teploty. Pokud analogový vstup není k dispozici jako vstup teploty, systém se pokusí zaznamenat teplotu přes vstup HART. Pokud jsou oba vstupy, tedy analogový vstup i vstup HART, deaktivovány jako vstup teploty, systém použije výchozí hodnotu teploty.

Provozní režimy pokračují na další straně

Provozní režimy (pokračování)

Provozní režim/ (kód)	Označení	Další požadované parametry	Nastavení parametrů
Steam Act. Volume/ NS1	Aktuální objemové průtočné množství páry.	n/a	-
Steam/Water Mass (interní určení hustoty)[10]/NS2	Průtočné hmotnostní množství páry/horké vody. Výpočet je prováděn v souladu s IAPWS-IF97	Druh páry.	Výběr druhu páry: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting/Water/Steam Type.
		Provozní tlak [3] [6]	Přes analogový vstup: Input/Output/Field Input/Analog In Value -> Pressure.
			Přes vstup HART Input/Output/Field Input/HART In Value -> Pressure.
			Výchozí nastavení hodnoty tlaku: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Preset Pressure(abs).
		Provozní teplota [3] [5]	S interním snímačem teploty. Nejsou vyžadovány žádné informace, použije se naměřená hodnota ze snímače teploty.
			Výchozí nastavení hodnoty teploty: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Preset Int.Temp.

[3] Připojení přes analogový vstup nebo vstup HART je popsáno v Kapitole **3.18 Zařízení s komunikací HART**.

[5] Nejvyšší prioritou zařízení je zaznamenat teplotu přes analogový vstup, pokud je analogový vstup aktivován jako vstup teploty. Pokud analogový vstup není k dispozici jako vstup teploty, systém se pokusí zaznamenat teplotu přes vstup HART. Pokud jsou oba vstupy, tedy analogový vstup i vstup HART, deaktivovány jako vstup teploty, systém použije výchozí hodnotu teploty.

[6] Nejvyšší prioritou zařízení je zaznamenat tlak přes analogový vstup, pokud je analogový vstup aktivován jako vstup tlaku. Pokud analogový vstup není k dispozici jako vstup tlaku, systém se pokusí zaznamenat tlak přes vstup HART. Pokud jsou oba vstupy, tedy analogový vstup i vstup HART, deaktivovány jako vstup tlaku, systém použije výchozí hodnotu tlaku.

[10] Aby bylo možné zavést režim 'Steam/Water Mass' s interním určením hustoty, musí být v menu Device Setup/ Plant/Customised/Compensation Setting -> Density Selection
vybrána možnost 'Calculated from...'.

Provozní režimy (pokračování)

Provozní režim/(kód)	Označení	Další požadované parametry	Nastavení parametrů
Steam/Water Mass (externí určení hustoty)/NS2[11]	Průtočné hmotnostní množství páry/horké vody.	Druh páry.	Výběr druhu páry: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting/Water/Steam Type.
		Provozní hustota[2] [3]	Přes analogový vstup: Input/Output/Field Input/Analog In Value -> Density.
			Přes vstup HART Input/Output/Field Input/HART In Value -> Density.
			Výchozí nastavení hodnoty hustoty: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Preset Density.
Steam/Water Energy/ NS3[12]	Tok energie páry/horké vody. Výpočet je prováděn v souladu s IAPWS-IF97.[13]	Druh páry.	Výběr druhu páry: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting/Water/Steam Type.
		Výpočet energie.	Výběr metody výpočtu energie: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting Energy calc. method.
		Teplota měřeného média před průtokoměrem [14]	S interním snímačem teploty. Nejsou vyžadovány žádné informace, použije se naměřená hodnota ze snímače teploty.
			Výchozí nastavení hodnoty teploty: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Preset Int.Temp.

[2] Nejvyšší prioritou zařízení je zaznamenat hustotu přes analogový vstup, pokud je analogový vstup aktivován jako vstup hustoty. Pokud analogový vstup není k dispozici jako vstup hustoty, systém se pokusí zaznamenat hustotu přes vstup HART. Pokud jsou oba vstupy, tedy analogový vstup i vstup HART, deaktivovány jako vstup hustoty, systém použije výchozí hodnotu hustoty.

[3] Připojení přes analogový vstup nebo vstup HART je popsáno v Kapitole **3.18 Zařízení s komunikací HART**.

[11] Aby bylo možné zavést režim 'Steam/Water Mass' s externím určením hustoty, musí být v menu Device Setup/ Plant/Customised/Compensation Setting -> Density Selection vybrána možnost 'Ext. Density'.

[12] Podrobný popis výpočtu pro páru naleznete v Kapitole **4.9.9 Měření energie pro kapalné měřené médium (kromě vody) a páru/horkou vodu v souladu s IAPWS-IF97**.

[13] Jsou podporovány dva druhy páry podle různých vlastností: sytá pára a přehřátá pára. Koncový uživatel to může změnit v položce menu Device Setup/Plant/Customised/Compensation Setting -> Water/Steam Type.

[14] Vyžadováno pouze pro výpočet čisté energie z aktuálně spotřebované energie.

Provozní režimy pokračují na další straně

Provozní režimy (pokračování)

Provozní režim/ (kód)	Označení	Další požadované parametry	Nastavení parametrů
Steam/Water Energy/NS3[12] (pokračování)	Tok energie páry/horké vody. Výpočet je prováděn v souladu s IAPWS-IF97.[13]	Teplota zpátečky měřeného média [14]	Přes analogový vstup: Input/Output/Field Input/Analog In Value -> Temperature.
			Přes vstup HART Input/Output/Field Input/HART In Value -> Temperature.
			Výchozí nastavení hodnoty teploty: Device Setup/Plant/Customised/Compensation Setting -> Preset Ext.Temp.
		Provozní tlak [3] [6]	Přes analogový vstup: Input/Output/Field Input/Analog In Value -> Pressure.
			Přes vstup HART Input/Output/Field Input/HART In Value -> Pressure.
			Výchozí nastavení hodnoty tlaku: Device Setup/Plant/Customised/Compensation Setting -> Preset Pressure(abs).
		Provozní teplota [3] [5]	S interním snímačem teploty. Nejsou vyžadovány žádné informace, použije se naměřená hodnota ze snímače teploty.
			Výchozí nastavení hodnoty teploty: Device Setup/Plant/Customised/ Compensation Setting -> Preset Int.Temp.

[3] Připojení přes analogový vstup nebo vstup HART je popsáno v Kapitole **3.18 Zařízení s komunikací HART**.

[5] Nejvyšší prioritou zařízení je zaznamenat teplotu přes analogový vstup, pokud je analogový vstup aktivován jako vstup teploty. Pokud analogový vstup není k dispozici jako vstup teploty, systém se pokusí zaznamenat teplotu přes vstup HART. Pokud jsou oba vstupy, tedy analogový vstup i vstup HART, deaktivovány jako vstup teploty, systém použije výchozí hodnotu teploty.

[6] Nejvyšší prioritou zařízení je zaznamenat tlak přes analogový vstup, pokud je analogový vstup aktivován jako vstup tlaku. Pokud analogový vstup není k dispozici jako vstup tlaku, systém se pokusí zaznamenat tlak přes vstup HART. Pokud jsou oba vstupy, tedy analogový vstup i vstup HART, deaktivovány jako vstup tlaku, systém použije výchozí hodnotu tlaku.

[12] Podrobný popis výpočtu pro páru naleznete v Kapitole **4.9.9 Měření energie pro kapalné měřené médium (kromě vody) a páru/horkou vodu v souladu s IAPWS-IF97**.

[13] Jsou podporovány dva druhy páry podle různých vlastností: sytá pára a přehřátá pára. Koncový uživatel to může změnit v položce menu Device Setup/Plant/Customised/Compensation Setting -> Water/Steam Type.

[14] Vyžadováno pouze pro výpočet čisté energie z aktuálně spotřebované energie.

4.9.8 Měření energie pro kapaliny, plyny a páru

Poznámka: Pulzní výstup pro měření energie:

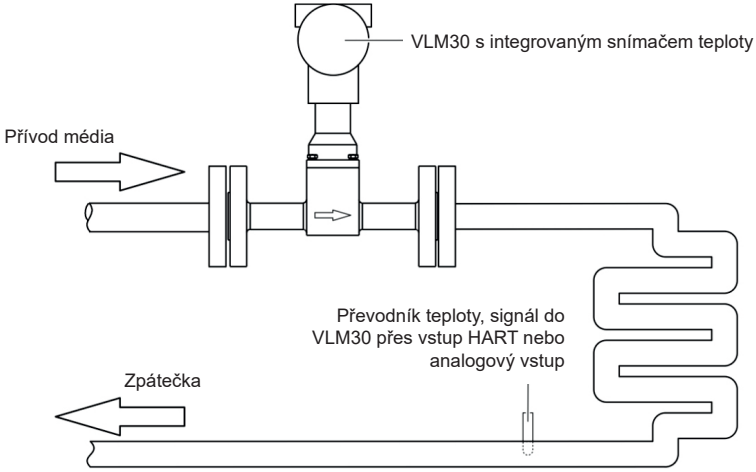
- Pulzní výstup se obecně vztahuje k vybrané jednotce průtoku.
- Pokud je jako jednotka volena jednotka energie 'watt (W), kilowatt (kW) nebo megawatt (MW)', pulzy jsou vztaženy na J (W), kJ (kW) nebo MJ (MW). 1 W pak odpovídá 1 J/s.

4.9.9 Měření energie pro kapalné měřené médium (kromě vody) a páru/horkou vodu v souladu s IAPWS-IF97

Kód N1 - pouze pro komunikace Modbus

Pro kapalné měřené médium (kromě vody)

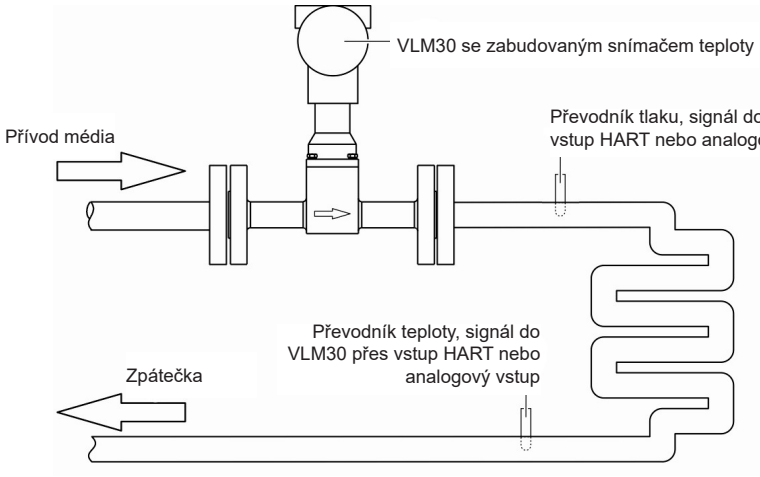
VLM30 má rozšířenou funkci pro měření toku energie pro tekutiny, která je zabudována do převodníku.
Na základě hodnot aktuálního objemového průtoku, hustoty, měrného tepla média (jednotka energie/jednotka hmotnostního průtoku), vstupní teploty (vestavěný odporový snímač teploty Pt100) a teploty zpátečky, převodník vypočítá aktuální objemový průtok a tok energie.



Obr. 37 Měření energie kapalin

Pro páru/horkou vodu v souladu s IAPWS-IF97

VLM30 s volitelným kódem N1 má rozšířenou funkci pro měření páry, která je zabudována v převodníku.



Obr. 38 Měření energie

Na základě hodnot tlaku (externí snímač tlaku přes vstup HART nebo analogový vstup, nebo přednastavená hodnota tlaku) a teploty (vestavěný odporový snímač teploty Pt100) převodník vypočítá hustotu a energetický obsah měřeného média. Naměřené objemové průtočné množství je převedeno na hmotnostní průtočné množství a průtočné množství energie.

Typ výpočtu energie lze zvolit:

- Gross energy: Zaznamenává se množství hrubé energie, které protéká zařízením. Případný zpětný tok energie ve formě kondenzátu se nezohledňuje.
- Net energy: Zaznamenává se množství hrubé energie, které protéká zařízením. Případný zpětný tok energie ve formě kondenzátu se odečte od množství hrubé energie, výsledkem je čistá energie. K tomuto účelu je třeba připojit další externí převodník teploty.

Pro měření energie lze zvolit tyto druhy média: ‘Saturated Steam’ (sytá pára), ‘Overheated Steam’ (přehřátá pára) nebo ‘Hot Water’ (horká voda). Výpočet je prováděn v souladu s IAPWS-IF97.

Výpočet čisté energie pro páru

$Q_p = Q_m \times (H_{steam} - H_{water})$

Výpočet čisté energie pro horkou vodu/kondenzát

$Q_p = Q_m \times (H_{water_in} - H_{water_out})$

Veličiny použité ve vzorci

Q_p	Čistá energie
Q_m	Hmotnostní průtok
H_{steam}	Entalpie páry
H_{water}	Entalpie vody
H_{water_in}	Entalpie vody (na přívodu)
H_{water_out}	Entalpie vody (ve zpátečce)

Předpoklady pro měření energie:

- Při měření energie páry musí pára zcela zkondenzovat.
- Proces musí tvořit uzavřený systém, ztráty energie způsobené úniky se nezaznamenávají.

Výpočet hmotnosti páry
Pro výpočet hmotnosti páry jsou k dispozici následující možnosti:

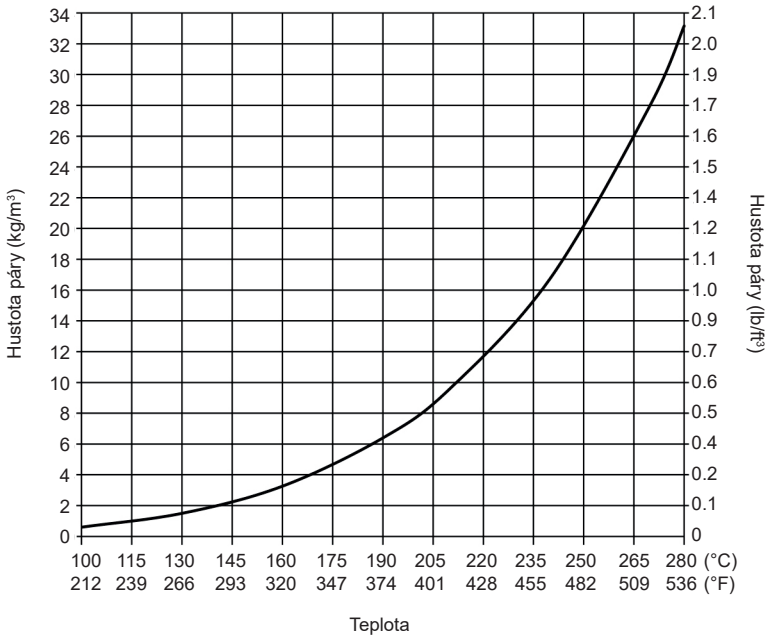
- Hustota vypočtená z teploty (pouze sytá pára).
- Hustota vypočtená z tlaku (pouze sytá pára).
- Hustota vypočtená z tlaku a teploty.
- Konstantní hustota.

Pokud je připojen převodník tlaku, stav páry se kontroluje automaticky. Rozlišuje se mokrá pára, sytá pára a přehřátá pára. Bez ohledu na zvolený typ média je vždy vypočítána správná hustota.

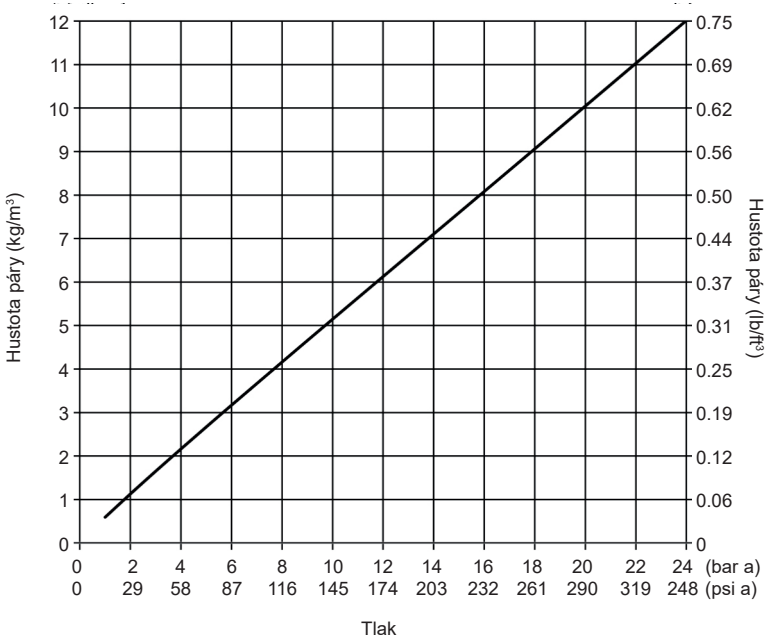
Pokud není připojen převodník tlaku a je zvolen druh páry ‘Overheated Steam’, je třeba zadat konstantní tlak, aby byl zjištěn stav páry a případně vypočtena hustota.
V převodníku musí být vždy uložena hodnota hustoty páry (konstanta), aby bylo možné definovat meze měřicího rozsahu pro Q_{max} DN v jednotkách hmotnostního průtoku. Zde postačí přibližná hodnota, diagramy hustoty poskytují orientační údaje pro určení hustoty páry.

4.9.10 Diagramy hustoty

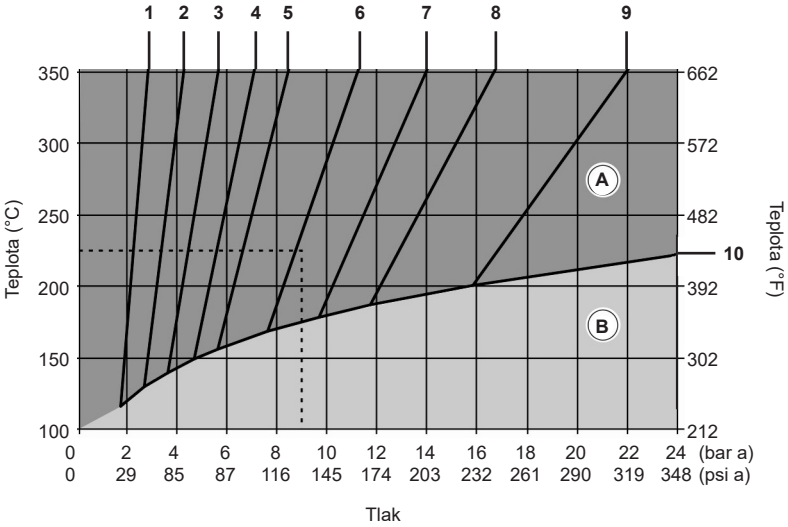
Následující grafy znázorňují výtah z tabulky hustoty syté páry při různých teplotách/tlacích.



Obr. 39 Hustota syté páry podle teploty



Obr. 40 Hustota syté páry podle tlaku



1 1.0 kg/m³ (0.06 lb/ft³)

2 1.5 kg/m³ (0.09 lb/ft³)

3 2 kg/m³ (0.12 lb/ft³)

4 2.5 kg/m³ (0.16 lb/ft³)

5 3 kg/m³ (0.19 lb/ft³)

6 4 kg/m³ (0.25 lb/ft³)

7 5 kg/m³ (0.31 lb/ft³)

8 6 kg/m³ (0.37 lb/ft³)

9 8 kg/m³ (0.50 lb/ft³)

10 Limit pro sytou páru

A Oblast přehřáté páry (nad křivkou sytosti)

B Oblast mokré páry (pod křivkou sytosti)

Přímky 1 až 9 jsou čáry stejné hustoty.

Obr. 41 Hustota přehřáté páry

Příklad (čárkované přímky v diagramu)
Přehřátá pára 225°C, 9 bar abs (437 °F, 130 psi a).
Při těchto parametrech je hustota páry přibližně 4.1 kg/m³ (0.26 lb/ft³).

4.9.11 Výpočet hustoty

Metoda výpočtu hustoty se vybírá prostřednictvím parametru ‘Density Selection’.

Druh média	Metoda výpočtu	Popis
Sytá pára	Calc. From T	Hustota páry se vypočítá podle křivky sytosti páry na základě hodnoty teploty naměřené interním snímačem teploty. Pokud se používá VLM30 bez volitelného interního snímače teploty, musí být pro teplotu zadána konstanta (parametr ‘Preset Int.Temp’). Alternativně lze také připojit externí snímač teploty s komunikací HART.
	Calc. From P	Hustota páry se vypočítá v souladu s IAPWS-IF97 na základě naměřené hodnoty tlaku. Naměřenou hodnotu tlaku lze zadat buď prostřednictvím analogového vstupu, vstupu HART, nebo jako konstantu (parametr ‘Preset Pressure(abs)’).
	Calc. From P&T	Hustota páry se vypočítá v souladu s IAPWS-IF97 na základě hodnoty teploty naměřené interním snímačem teploty a naměřené hodnoty tlaku. Naměřenou hodnotu tlaku lze zadat buď prostřednictvím analogového vstupu, vstupu HART, nebo jako konstantu (parametr ‘Preset Pressure(abs)’). Pokud se používá VLM30 bez volitelného interního snímače teploty, musí být pro teplotu zadána konstanta (parametr ‘Preset Int.Temp’). Alternativně lze také připojit externí snímač teploty s komunikací HART. Pokud se nejedná o nasycenou páru, zařízení zobrazí varování ‘Wrong Steam Type’ (nesprávný druh páry). Hustota a energetický obsah páry se pak vypočítá jako pro přehřátou páru pomocí aktuálních hodnot. Pokud je teplota páry příliš nízká (mokrá pára), zařízení vydá varování ‘Wrong Steam Type’ (nesprávný druh páry). Hustota (a případně i energie) se pak vypočítá podle křivky sytosti páry na základě naměřené hodnoty interního nebo externího snímače teploty. Pokud je nastaveno varování ‘Wrong Steam Type’ (nesprávný druh páry), je dodatečně generováno stavové hlášení se stavem páry, přičemž doba aktivního stavového hlášení je zvyšována o přírůstky a lze ji vyhodnotit.
	Ext. Density	Hmotnost páry se vypočítá na základě hodnoty hustoty, která je zadána buď prostřednictvím analogového vstupu, vstupu HART, nebo jako konstanta (parametr ‘Preset Density’). Detekce mokré/přehřáté páry není při této metodě výpočtu možná.

Druh média	Metoda výpočtu	Popis
Přehřátá pára	Calc. From P&T	Hustota páry se vypočítá v souladu s IAPWS-IF97 na základě hodnoty teploty naměřené interním snímačem teploty a naměřené hodnoty tlaku. Naměřenou hodnotu tlaku lze zadat buď prostřednictvím analogového vstupu, vstupu HART, nebo jako konstantu (parametr 'Preset Pressure(abs)'). Pokud se používá VLM30 bez volitelného interního snímače teploty, musí být pro teplotu zadána konstanta (parametr 'Preset Int.Temp'). Alternativně lze také připojit externí snímač teploty s komunikací HART. Pokud je teplota páry příliš nízká (mokrá pára), zařízení vydá varování 'Wrong Steam Type' (nesprávný druh páry). Hustota (a případně i energie) se pak vypočítá podle křivky sytosti páry na základě naměřené hodnoty interního nebo externího snímače teploty. Pokud je nastaveno varování 'Wrong Steam Type' (nesprávný druh páry), je dodatečně generováno stavové hlášení se stavem páry, přičemž doba aktivního stavového hlášení je zvyšována o přírůstky a lze ji vyhodnotit.
	Ext. Density	Hmotnost páry se vypočítá na základě hodnoty hustoty, která je zadána buď prostřednictvím analogového vstupu, vstupu HART, nebo jako konstanta (parametr 'Preset Density'). Detekce mokré/přehřáté páry není při této metodě výpočtu možná.
Horká voda	Calc. From T	Hustota se vypočítá v souladu s IAPWS-IF97 na základě hodnoty teploty naměřené interním snímačem teploty. Pokud se používá VLM30 bez volitelného interního snímače teploty, musí být pro teplotu zadána konstanta (parametr 'Preset Int.Temp'). Alternativně lze také připojit externí snímač teploty s komunikací HART.
	Ext. Density	Hmotnost horké vody se vypočítá z hustoty. Hustotu lze zadat buď prostřednictvím analogového vstupu, vstupu HART, nebo jako konstantu (parametr 'Preset Density').

Poznámka: Bez ohledu na druh média a metodu výpočtu musí být v menu 'DeviceSetup/Plant/Customised/Compensation Setting/Preset Density' zadána hodnota hustoty, aby se určily meze maximálního rozsahu měření.

- Zadaná hustota se pro účely kompenzace nepoužije.
- Zadaná hustota by měla být vypočtena v souladu s typickými (maximálními) provozními podmínkami.

5. Provoz

5.1 Bezpečnostní pokyny

Upozornění!

Riziko popálení horkým měřeným médiem

Povrchová teplota zařízení může v závislosti na teplotě měřeného média překročit 70 °C (158 °F)!

- Před zahájením práce na zařízení se ujistěte, že dostatečně vychladlo.

Pokud existuje možnost, že bezpečný provoz již není možný, vyřaďte zařízení z provozu a zajistěte jej proti nechtěnému spuštění.

5.2 Účet a heslo

Produkt podporuje dva přístupové účty, jeden je servisní účet Spirax Sarco, druhý je standardní účet.

- Servisní účet Spirax Sarco.

Tento účet lze zakázat ve standardním účtu.

- Standardní účet.

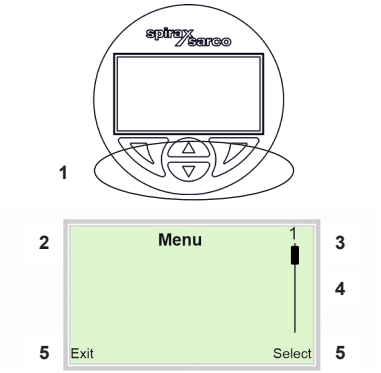
Z bezpečnostních důvodů se doporučuje heslo nastavit. Při změně hesla si jej zaznamenejte na bezpečném místě. Pokud je heslo ztraceno nebo neznámé, je třeba obnovit tovární nastavení nebo zformátovat NV, pak se změní na výchozí stav.

5.3 Nastavení parametrů zařízení

LCD displej má kapacitní ovládací tlačítka. Ta umožňují ovládat zařízení přes zavřený kryt skříně.

Poznámka: Převodník pravidelně automaticky kalibruje kapacitní tlačítka. Pokud se během provozu otevře kryt, zvýší se především citlivost tlačítek, takže může dojít k chybám obsluhy. Při další automatické kalibraci se citlivost tlačítek vrátí do normálu.

5.4 Navigace v menu



1 Ovládací tlačítka pro navigaci v menu

2 Zobrazení názvu menu

3 Zobrazení čísla menu

4 Zvýraznění k zobrazení relativní pozice v menu

5 Zobrazení aktuálně přiřazené funkce ovládacích tlačítek a

Obr. 42 LCD displej (příklad)

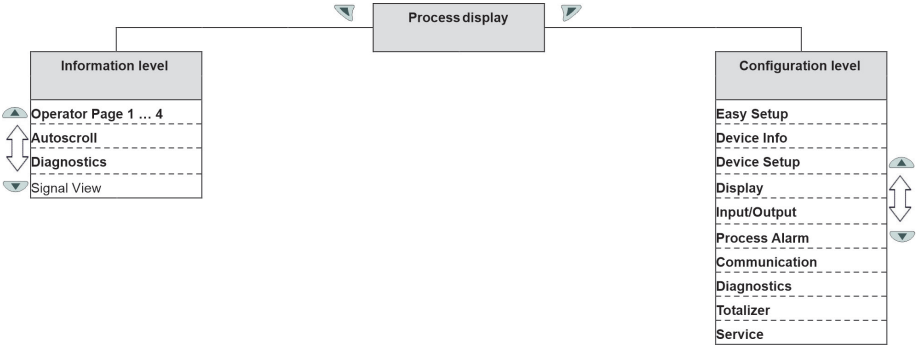
Stiskem ovládacích tlačítek nebo můžete procházet menu nebo vybrat číslo či znak v rámci hodnoty parametru.
Ovládacím tlačítkům a lze přiřadit různé funkce. Aktuálně přiřazená funkce se zobrazuje na LCD displeji.

Funkce ovládacích tlačítek

	Význam
Exit	Opuštění menu.
Back	Návrat o jedno submenu zpět.
Cancel	Zrušení zadávání parametru.
Next	Výběr další pozice pro zadávání číselných a alfanumerických hodnot.

	Význam
Select	Výběr submenu/parametru.
Edit	Editace parametru.
OK	Uložení zadaného parametru.

5.5 Úrovně menu



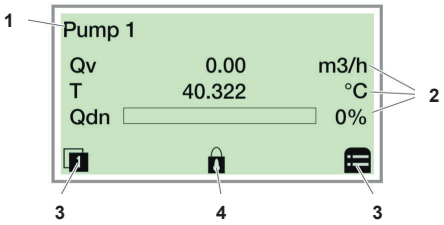
Zobrazení procesu
Zobrazení procesu udává aktuální provozní hodnoty.
Pod zobrazením procesu jsou dvě úrovně menu.

Informační úroveň (menu obsluhy)
Informační úroveň obsahuje pro obsluhu relevantní parametry a informace.
Na této úrovni nelze měnit konfiguraci zařízení.

Konfigurační úroveň (konfigurace)
Konfigurační úroveň obsahuje všechny parametry potřebné pro uvedení zařízení do provozu a konfiguraci.
Na této úrovni lze měnit konfiguraci zařízení. Podrobné informace o parametrech naleznete v Kapitole **5.11 Popisy parametrů**.

Poznámka: Po aktivaci hardwarové ochrany proti zápisu (viz Kapitola **4.9.3 DIP přepínač na desce komunikace HART®** nebo Kapitola **4.9.4 DIP přepínač na desce komunikace Modbus**) již nelze měnit konfiguraci zařízení pomocí LCD displeje nebo rozhraní Fieldbus. Aktivací hardwarové ochrany proti zápisu a zaplombováním příslušných DIP přepínačů lze zařízení chránit před neoprávněnými změnami konfigurace zařízení.

5.6 Zobrazení procesu



1 Označení místa měření

2 Aktuální procesní hodnoty

3 Symbol ‘Funkce tlačítka’

4 Symbol ‘Parametrizace je chráněna’

Obr. 43 Zobrazení procesu (příklad)

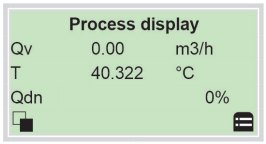
Po zapnutí zařízení se na LCD displeji objeví zobrazení procesu. Zobrazuje informace o zařízení a aktuální procesní hodnoty.

Způsob zobrazení aktuálních procesních hodnot lze nastavit na úrovni konfigurace.
Symboly ve spodní části zobrazení procesu slouží kromě dalších informací k označení funkcí ovládacích tlačítek a .

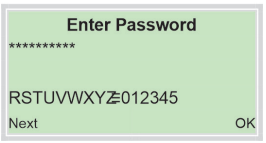
Symbol	Popis
	Vyvolání informační úrovně. Pokud je aktivován režim automatického procházení (Autoscroll), zobrazí se zde ikona a stránky obsluhy se automaticky zobrazují jedna po druhé.
	Vyvolání úrovně konfigurace.
	Zařízení je chráněno proti změnám parametrizace.

Přepnutí do informační úrovně (menu obsluhy)

V informační úrovni lze pomocí menu obsluhy zobrazit diagnostické informace a zvolit, které stránky obsluhy se mají zobrazit.



1. Tlačítkem vyvolejte menu obsluhy (Operator Menu).



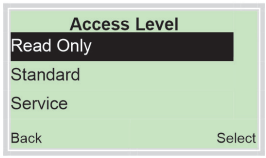
2. Tlačítky / vyberte 'Standard'.
3. Výběr potvrďte tlačítkem .

Menu	Popis
…/Operator Menu	
Diagnostics	Výběr submenu ‘Diagnostics’; viz také Kapitola **5.9 Chybová hlášení na LCD displeji**.
Operator Page 1 to n	Výběr stránky obsluhy, která se má zobrazit.
Autoscroll	Je-li aktivována funkce ‘Autoscroll‘, spustí se na procesní obrazovce automatické přepínání (rolování) stránek obsluhy.
Signal view	Výběr submenu ‘Signal view’ (pouze pro servisní účely).

5.7 Přepnutí na úroveň konfigurace (parametrizace)

Na konfigurační úrovni lze zobrazit a měnit parametry zařízení.

1. Přepněte na úroveň konfigurace tlačítkem .



2. Vyberte požadovanou úroveň přístupu tlačítky /

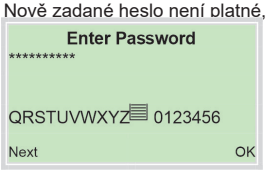
3. Výběr potvrďte tlačítkem .

Poznámka: K dispozici jsou tři úrovně přístupu. Pro úroveň 'Standard' lze definovat heslo.
Z výroby není nastaveno žádné výchozí heslo. Z bezpečnostních důvodů se doporučuje heslo nastavit.

Access Level (úroveň přístupu)	**Popis**
Read Only	Všechny parametry jsou uzamčeny. Parametry jsou určeny pouze pro čtení a nelze je měnit.
Standard	Všechny parametry lze měnit.
Servis	Přístup do servisního menu má pouze zákaznický servis.

Po přihlášení do příslušné úrovně přístupu můžete heslo upravit nebo resetovat.
Reset do stavu 'no password defined' (není definováno žádné heslo) se provádí výběrem ' jako hesla.

Nově zadané heslo není platné, dokud se neodhlásíte z úrovně přístupu 'Standard'.



4. Zadejte příslušné heslo (viz Kapitola **5.8 Výběr a změna parametrů**). V továrním nastavení není přednastaveno žádné heslo. Uživatelé mohou přejít na konfigurační úroveň bez zadání hesla.

Zvolená úroveň přístupu zůstává aktivní po dobu 3 minut. Během této doby lze přepínat mezi zobrazením procesu a konfigurační úrovní bez opětovného zadávání hesla.

5. Tlačítkem potvrďte zadání hesla.

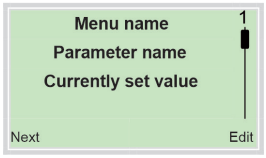
Na LCD displeji se nyní zobrazí první položka menu konfigurační úrovně.

6. Vyberte menu tlačítky /.

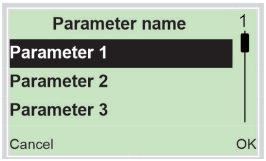
7. Výběr potvrďte tlačítkem .

5.8 Výběr a změna parametrů

Zadání z tabulky
Při zadávání z tabulky se vybírá hodnota ze seznamu hodnot parametrů.



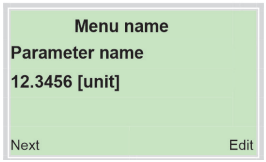
1. V menu vyberte parametry, které chcete nastavit.
2. Tlačítkem vyvoláte seznam dostupných hodnot parametrů. Aktuálně nastavená hodnota parametru je zvýrazněna.



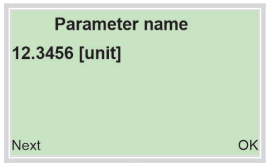
3. Tlačítky / vyberte požadovanou hodnotu.
4. Výběr potvrďte tlačítkem .

Tím je postup výběru hodnoty parametru ukončen.

Číselné zadávání
Při číselném zadávání se hodnota nastavuje zadáním jednotlivých číselných pozic.



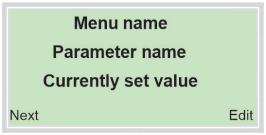
1. V menu vyberte parametry, které chcete nastavit.
2. Tlačítkem vyvoláte parametr k editaci. Aktuálně vybraná číselná pozice se zvýrazní.



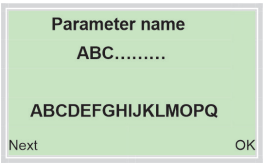
3. Tlačítkem vyberte číselnou pozici, kterou chcete změnit..
4. Tlačítky / nastavte požadovanou hodnotu.
5. Tlačítkem vyberte další číselnou pozici.
6. V případě potřeby vyberte a nastavte další hodnoty číselných pozic podle kroků 3 a 4.
7. Tlačítkem potvrďte nastavení.

Tím je postup změny hodnoty parametru ukončen.

Alfanumerické zadávání
Při alfanumerickém zadávání se hodnota nastavuje zadáním jednotlivých pozic.



1. V menu vyberte parametry, které chcete nastavit.
2. Tlačítkem vyvoláte parametr k editaci. Aktuálně vybraná alfanumerická pozice se zvýrazní.



3. Tlačítkem vyberte pozici, kterou chcete změnit.
4. Tlačítky / nastavte požadovanou hodnotu.
5. Tlačítkem vyberte další pozici.
6. V případě potřeby vyberte a nastavte další hodnoty číselných pozic podle kroků 3 a 4.
7. Tlačítkem potvrďte nastavení.

Tím je postup změny hodnoty parametru ukončen.

5.9 Chybová hlášení na LCD displeji

V případě chyby se v dolní části zobrazení procesu objeví zpráva složená ze symbolu a textu (např. Electronics). Zobrazený text poskytuje informace o oblasti, ve které došlo k chybě.

Chybová hlášení jsou rozdělena do čtyř skupin podle klasifikačního schématu NAMUR. Zařazení do skupiny lze změnit pouze pomocí DTM nebo EDD:

Symbol	Popis
	Chyba/porucha
	Kontrola funkce.
	Mimo specifikaci.
	Nutná údržba.

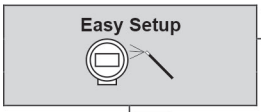
Chybová hlášení jsou rovněž rozdělena do následujících oblastí:

Oblast	Popis
Operation/Provoz	Chyba/alarm v důsledku aktuálních provozních podmínek.
Sensor/Snímač	Chyba/alarm snímače průtokoměru.
Electronics/Elektronika	Chyba/alarm elektroniky.
Configuration/Konfigurace	Chyba/alarm z důvodu konfigurace zařízení.

Poznámka: Podrobný popis chyb a pokyny k jejich odstranění naleznete v Kapitole **7. Diagnostická/chybová hlášení**.

5.10 Přehled parametrů

Poznámka: Tento přehled parametrů zobrazuje všechna menu a parametry dostupné v zařízení. V závislosti na verzi a konfiguraci zařízení v něm nemusí být vidět všechna menu a parametry.
Různé provozní režimy mají různá zobrazení menu. V tomto přehledu jsou menu označena čísly, která se zobrazují pouze v určitých provozních režimech.



- Language
- Active Mode
- Current Out
- DO Function
- Pulses Per Unit
- Pulse Width
- Lower Freqency
- Upper Freqency
- Logic on DO
- Unit Qv
- Unit Qm [1, 4]
- Unit Qnv
- Unit Qpower
- Unit Density [1, 4]
- Unit Temperature
- Unit Pressure [4]
- Unit Volume
- Unit Mass
- Unit Std/Norm Vol.
- Unit Energy
- HART In Value
- Analog In Value
- T Ext. Upper Range [1, 4, 7]
- T Ext. Lower Range [1, 4, 7]
- Pressure Upper Range
- Pressure Lower Range
- P(abs) Upper Range
- P(abs) Lower Range
- Continued on next page

Provozní režimy*

1	Liquid Mass (hmotnost kapaliny)
2	Liquid Volume (objem kapaliny)
4	Steam/Water Mass (hmotnost páry/vody)
7	Liquid Std/Norm Vol. (std./ norm. objem kapaliny)
9	Liquid Energy (energie kapaliny)
12	Steam Act. Volume (aktuální objem páry)
13	Steam/Water Energy (energie páry/vody)

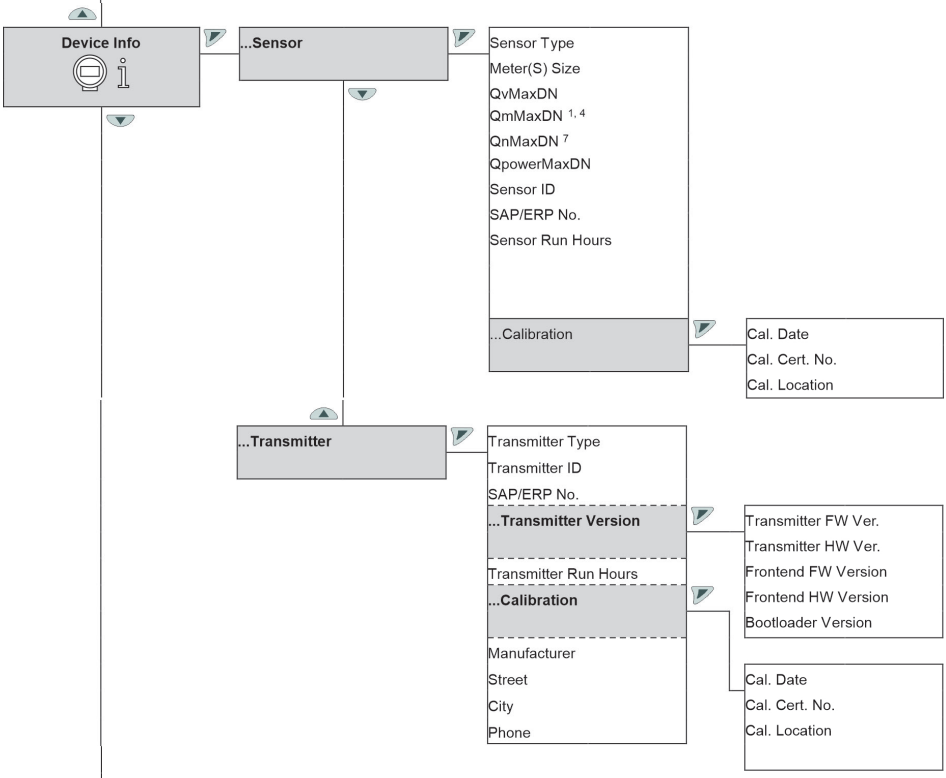
Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Continued
Density Upper Range
Density Lower Range
Ext.Cutoff Trigger
Liquid Mass Corr.
Volume Exp.Coef. [1, 7]
Density Exp.Coef. [1, 7]
Specific Heat Capacity
Water/Steam Type [4]
Density Selection
Energy calc. method
Ref. Density [1]
Preset Density [1, 4]
Ref. Temperature [1, 7]
Preset Int.Temp [1, 4, 7]
Preset Ext.Temp
Preset Pressure(abs)</v> [4] Qvmax
QnMax [7]
QmMax [4]
QpowerMax
Damping Qv
Damping Qn [1, 7]
Damping Qm [4]
Damping Qpower
Temp->I=0%
Damping Temperature
Iout at Alarm
Low Alarm Value
High Alarm Value
Auto Zero
Low Flow Cutoff

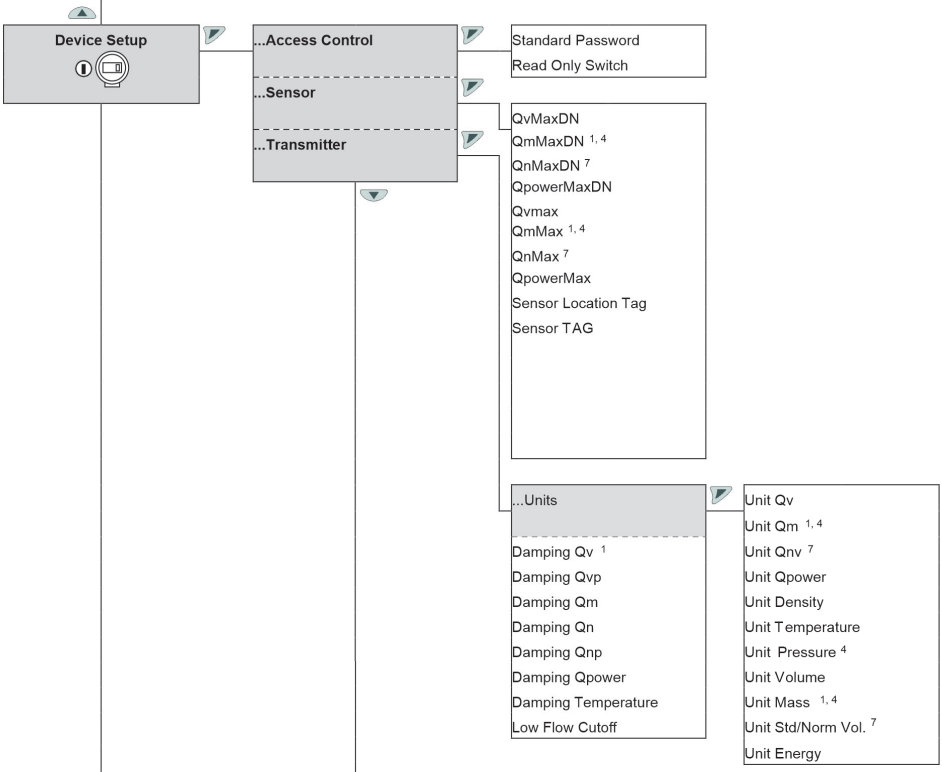
Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany



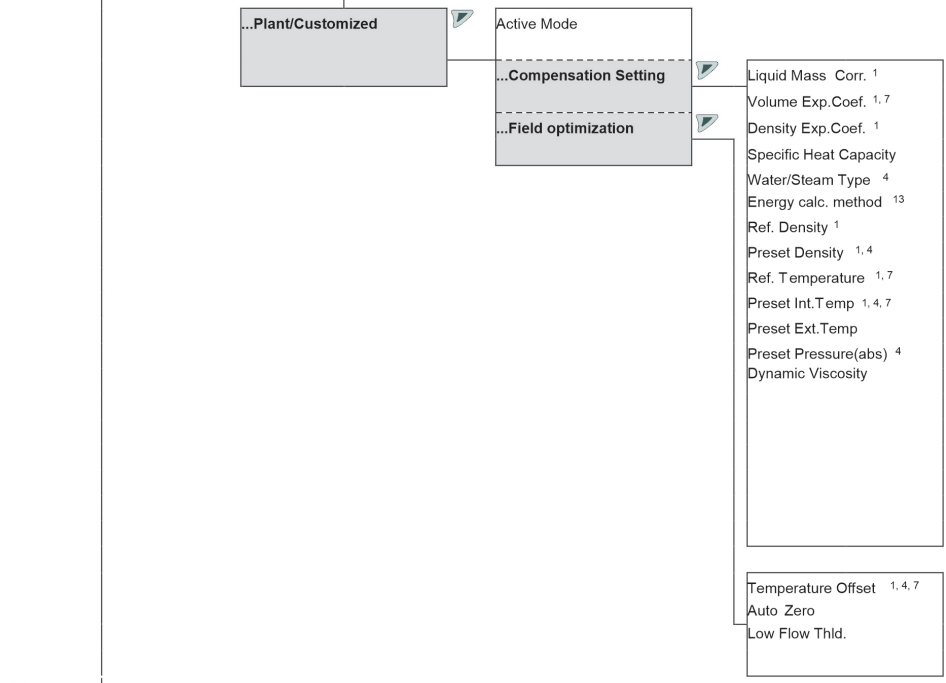
Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany



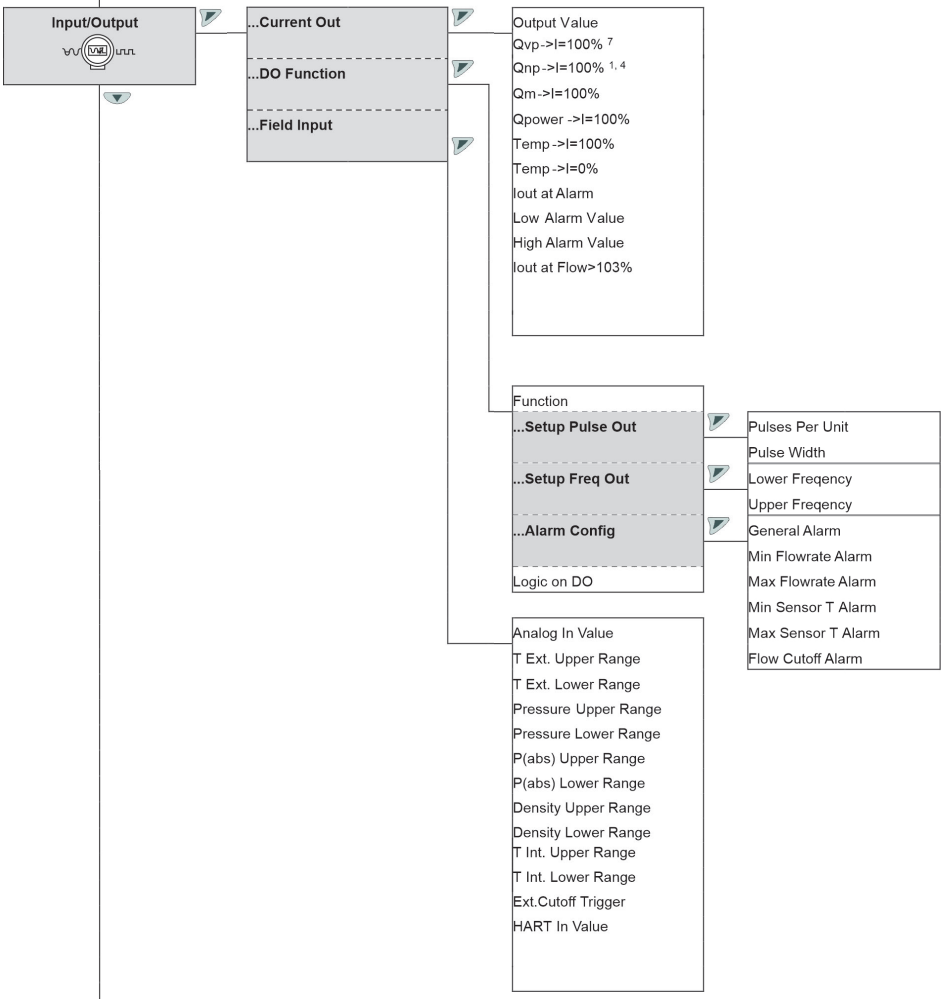
Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany



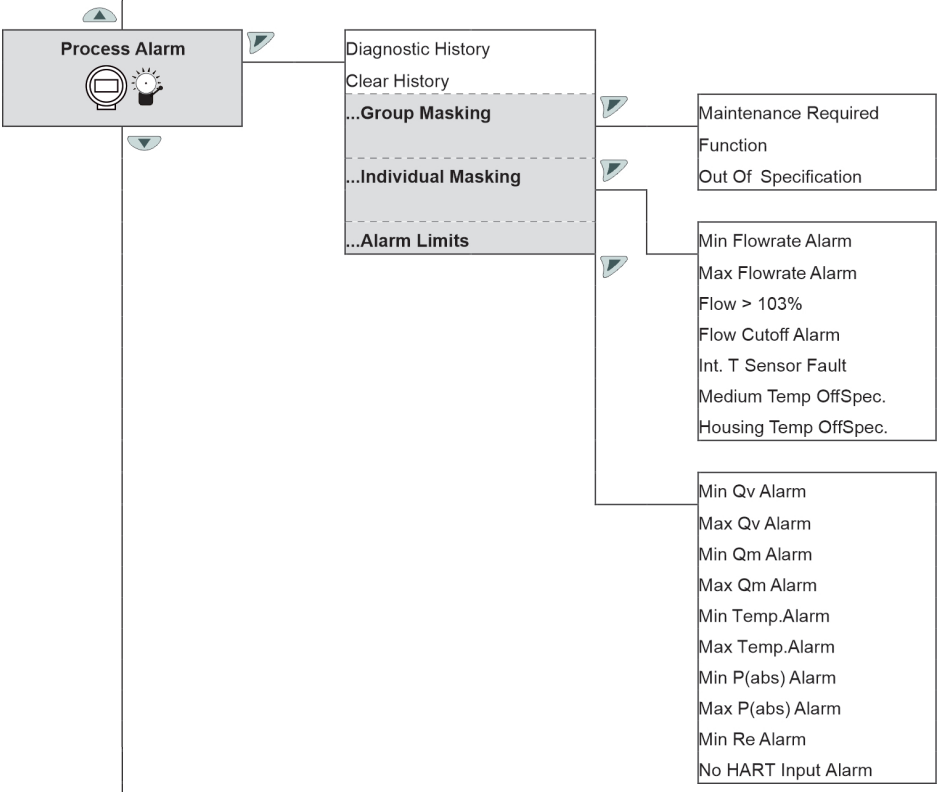
Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany



Pokračování na další straně

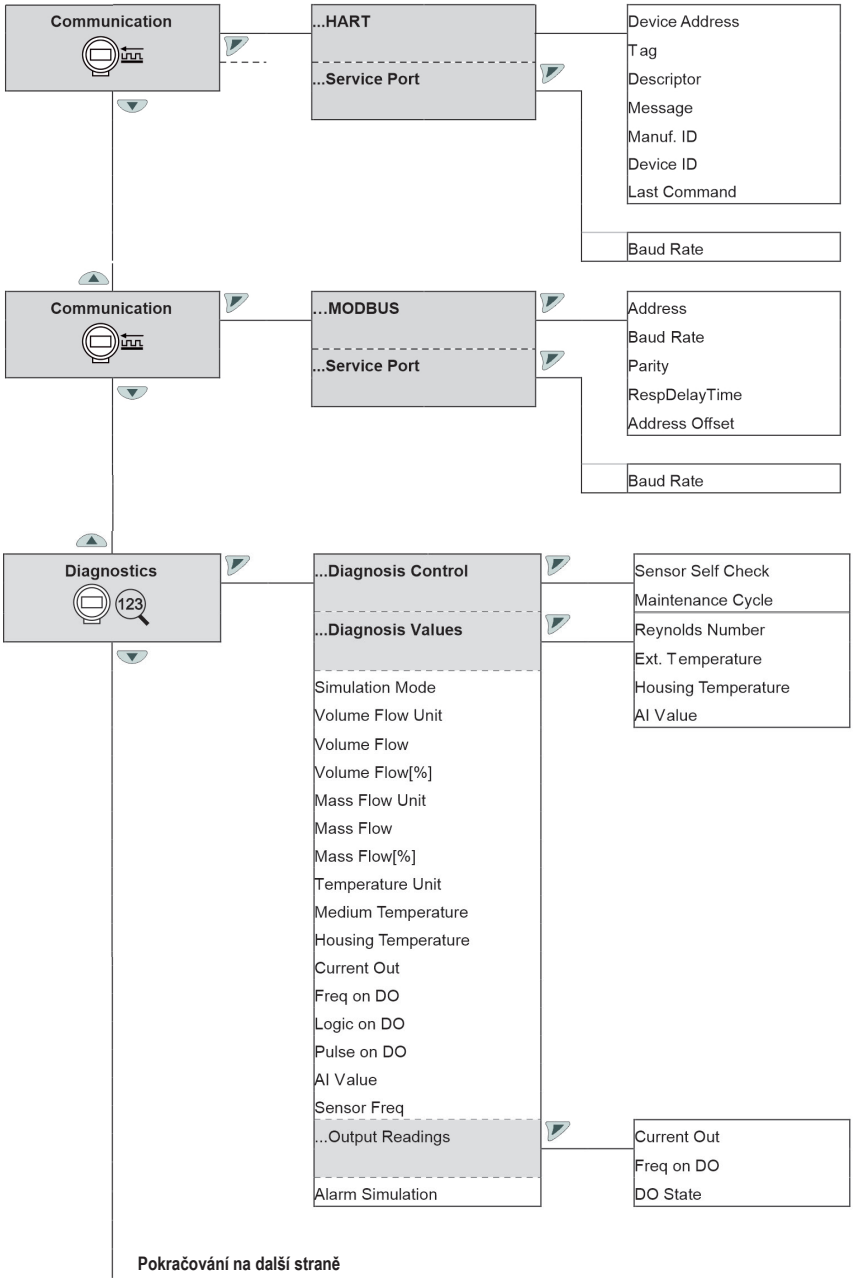
Pokračování z předchozí strany



Pokračování na další straně

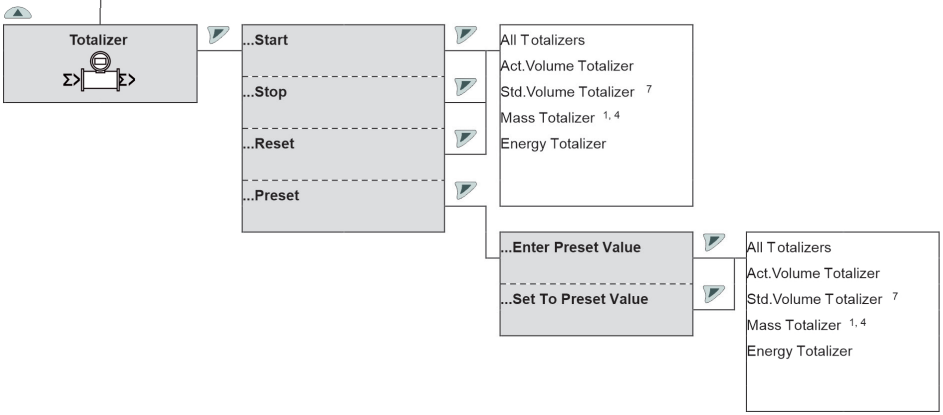
Pokračování z předchozí strany

Poznámka: Menu Communication závisí na provedení zařízení.



Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany



5.11 Popisy parametrů

Poznámka
Tento přehled parametrů zobrazuje všechna menu a parametry dostupné v zařízení. V závislosti na verzi a konfiguraci zařízení v něm nemusí být vidět všechna menu a parametry.

5.11.1 Menu: Easy Setup

Menu/parametr	Popis
Easy Setup	
Language	Výběr jazyka menu.
Active Mode	Výběr provozního režimu (pouze pro zařízení s komunikací HART® nebo Modbus®). Další informace viz Kapitola **4.9.7 Provozní režimy**.
Output Value	Výběr procesní proměnné pro proudový výstup. - Q: Průtok - T: Teplota
DO Function	Výběr funkce pro digitální výstup. - None: Digitální výstup deaktivovaný. - Logic on DO: Digitální výstup jako binární výstup (např. jako alarmový výstup). - Pulse on DO: Digitální výstup DO1 jako pulzní výstup. V pulzním režimu jsou pulzy vysílány na jednotku (např. 1 pulz na m³). - Freq on DO: Digitální výstup DO1 jako frekvenční výstup. Ve frekvenčním režimu je výstupem frekvence, která je úměrná průtoku. Maximální frekvenci lze nastavit v souladu s horní hodnotou rozsahu.
Pulses Per Unit **Pulse Width**	Nastavení pulzů na jednotku zvoleného provozního režimu a šířky pulzu pro funkci digitálního výstupu 'Pulse on DO'. K dispozici pouze, pokud byl digitální výstup nakonfigurován jako pulzní výstup.
Lower Freqency **Upper Freqency**	Nastavení frekvenčního rozsahu pro funkci digitálního výstupu "Freq on DO". K dispozici pouze, pokud byl digitální výstup nakonfigurován jako frekvenční výstup.
Logic on DO	Výběr spínacích vlastností pro binární výstup. - Normally Closed: Binární výstup pro rozepnutí normálně sepnutého kontaktu. - Normally Open: Binární výstup pro sepnutí normálně rozepnutého kontaktu.
Unit Q_v	Výběr jednotky pro objemový průtok. m³/s, m³/min, m³/h, m³/Tag, ft³/s, ft³/min, ft³/h, ft³/Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, usgal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial gal/day, barrel/s, barrels/min, barrel/h, barrels/day Tovární nastavení: l/min
Unit Q_m	Výběr jednotky pro hmotnostní průtok. g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, kg/day, lbs/s, lbs/min, lbs/h, lbs/d, uton/min, uton/h, uton/day, kl/s, kl/min, kl/h, kl/day

Menu/parametr	Popis
Easy Setup	
Unit Q_{nv}	Výběr jednotky pro standardní objemový průtok. m^3/s, m^3/min, m^3/h, m^3/Tag, ft^3/s, ft^3/min, ft^3/h, ft^3/Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, usgal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial gal/day, barrel/s, barrel/min,barrel/h, barrel/day, kft^3/s, kft^3/min, kft^3/h, kft^3/day, hl/s, hl/min, hl/h, hl/day, kl/s, kl/min, kl/h, kl/day Tovární nastavení: l/min
Unit Q_{power}	Výběr jednotky pro měření energie. W, MW, KW, KJ/s, KJ/min, KJ/h, KJ/day, MJ/h
Unit Density	Výběr jednotky pro hustotu. kg/m^3, g/cm^3, kg/l, g/ml, g/l, lb/in^3, lb/ft^3
Unit Temperature	Výběr jednotky pro teplotu. kelvin, celsius, fahrenheit
Unit Pressure	Výběr jednotky pro měření tlaku. Pa, MPa, KPa, HPa, bar, mbar, mm H2O, psi, kg/cm^3
Unit Volume	Výběr jednotky pro totalizátor objemu. m^3, ft^3, l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer
Unit Mass	Výběr jednotky pro čítač hmotnosti. g, kg, t, us ton, uk ton, pounds, unze
Unit Std/Norm Vol.	Výběr jednotky pro totalizátor standardního objemu. m^3, ft^3, l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer
Unit Energy	Výběr jednotky pro čítač energie. J, KJ, MJ, KWH
	Výběr procesních proměnných měřených přes vstup HART (pouze u zařízení s komunikací HART). - None: Na vstupu není žádný vzdálený převodník. - Temperature: Vzdálený převodník teploty na vstupu pro teplotní kompenzaci, pokud není možné/žádoucí interní měření teploty (převodník ve zpáteče topného nebo chladicího cyklu pro výpočet čisté energie nebo převodník na výstupu ze zařízení, viz Kapitola **3.4 Instalace s externím měřením tlaku a teploty**). - Pressure: Vzdálený převodník tlaku na vstupu. - Pressure(abs): Vzdálený převodník absolutního tlaku na vstupu. - Gas Content: Vzdálený analyzátor obsahu plynu na vstupu. - Density: Vzdálený převodník hustoty na vstupu. - Int.T: Externí převodník teploty, např. pro použití vzdáleného převodníku teploty místo interního snímače teploty pro zvýšení přesnosti nebo zkrácení doby odezvy. Viz Kapitola **4.9.2 Vstup HART**.
Analog In Value	Výběr procesních proměnných měřených prostřednictvím analogového vstupu (pouze pro zařízení s komunikací HART). Popis viz parametr "HART In Value". Viz Kapitola **3.18.6 Analogový vstup 4 až 20 mA**.

Menu/parametr	Popis
Easy Setup	
T Ext. Upper Range	Nastavení mezí měřicího rozsahu pro externí převodník na analogovém vstupu. Horní hodnota platí pro proud 20 mA na analogovém vstupu, spodní hodnota pro proud 4 mA. Dostupnost tohoto parametru závisí na procesní proměnné zvolené pro analogový vstup.
T Ext. Lower Range	
Pressure Upper Range	
Pressure Lower Range	
P(abs) Upper Range	
P(abs) Lower Range	
Density Upper Range	
Density Lower Range	
Gas% Upper Range	
Gas% Lower Range	
Ext.Cutoff Trigger	Výběr spínací hodnoty pro externí vypnutí výstupu prostřednictvím analogového vstupu. Pokud je spínací hodnota překročena, měření průtoku se nastaví na nulu. Možné spínací hodnoty: > 4 mA, > 8 mA, > 12 mA.
Liquid Mass Corr.	Výběr korekční metody pro měření hmotnosti kapaliny v provozním režimu 'Liquid Mass'. - None: Hmotnostní průtok kapaliny na základě přímého určení provozní hustoty pomocí analogového vstupu, vstupu HART nebo konstantní přednastavené hodnoty. - Density Corr.: Hmotnostní průtok kapaliny na základě hustoty při referenčních podmínkách a koeficientu změny hustoty. - Volume Corr.: Hmotnostní průtok kapaliny na základě hustoty při referenčních podmínkách a koeficientu změny objemu (objemové roztažnosti). Další informace viz Kapitola **4.9.2 Vstup HART**.

Menu/parametr	Popis
Easy Setup	
Water/Steam Type	Pokud je jako provozní režim vybrán režim 'Steam/Water Mass', je třeba vybrat další parametr z 'Water/Steam Type'. Možnosti: - Superheated steam (přehřátá pára) - Saturated steam (sytá pára) - Hot Water (horká voda) Další informace viz Kapitoly **4.9.7 Provozní režimy** *a* **4.9.9 Měření energie pro kapalné měřené médium (kromě vody) a páru/horkou vodu v souladu s IAPWS-IF97**.
Density Selection	Výběr zdroje hustoty páry v provozním režimu 'Steam/Water Mass'. - Ext. Density: Vzdálený převodník hustoty na vstupu HART nebo analogovém vstupu. - Calc. From P&T: Výpočet hustoty pro sytou a přehřátou páru pomocí vzdáleného převodníku tlaku a integrovaného snímače teploty. - Calc. From T: Výpočet hustoty syté páry pomocí integrovaného snímače teploty. - Calc. From P: Výpočet hustoty pouze z tlaku.
Energy calc. method	Výběr metody výpočtu energie v provozním režimu 'Steam/Water Energy'. - Gross energy: Zaznamenává se množství hrubé energie, které protéká zařízením. Případný zpětný tok energie ve formě kondenzátu se nezohledňuje. - Net energy: Zaznamenává se množství hrubé energie, které protéká zařízením. Případný zpětný tok energie ve formě kondenzátu se odečte od množství hrubé energie, výsledkem je čistá energie. Další informace viz Kapitoly **4.9.7 Provozní režimy** *a* **4.9.9 Měření energie pro kapalné měřené médium (kromě vody) a páru/horkou vodu v souladu s IAPWS-IF97**.
Ref. Density	Nastavení standardní hustoty měřeného média.
Preset Density	Nastavení hustoty (provozní hustoty) měřeného média jako konstanty.
Ref. Temperature	Nastavení referenční teploty.
Preset Int.Temp	Nastavení teploty měřeného média jako konstanty. Zadaná hodnota musí co nejpřesněji odpovídat teplotě měřeného média v trubce průtokoměru.
Preset Ext.Temp	Nastavení teploty zpátečky jako konstanty pro výpočet spotřeby čisté energie.
Preset Pressure(abs)	Nastavení tlaku měřeného média jako konstanty.
Preset Gas Content	Nastavení obsahu metanu jako konstanty.
$Q_v$max	Nastavení průtočného množství nebo množství energie, při kterém má proudový výstup dávat 20 mA (100%). Zadaná hodnota musí být alespoň 15% z Q...maxDN.
Q_nMax	
Q_{vp}Max	
Q_{np}Max	
Q_mMax	
Q_{power}Max	

Menu/parametr	Popis
Easy Setup	
Damping Q_v	Nastavení tlumení (hodnota se vztahuje k 1 T [Tau]). Hodnota se vztahuje ke skokové změně průtočného množství nebo množství energie. Hodnota ovlivňuje okamžitou hodnotu na zobrazení procesu a na proudovém výstupu. Výchozí nastavení: 1 sekunda
Damping Q_n	
Damping Q_{vp}	
Damping Q_{np}	
Damping Q_m	
Damping Q_{power}	
Temp->I=0%	Nastavení teploty, při které má proudový výstup dávat 20 mA nebo 4 mA. K dispozici pouze v případě, že parametr 'OutputValue' byl nastaven na 'Temperature'.
Temp->I=100%	
Damping Temperature	Nastavení tlumení (hodnota se vztahuje k 1 T [Tau]). Hodnota se vztahuje ke skokové změně teploty. Hodnota ovlivňuje okamžitou hodnotu na zobrazení procesu a na proudovém výstupu.
Iout at Alarm	Volba stavu proudového výstupu při výskytu chyby. Výstupní proud 'min.' nebo 'max.' se nastavuje v následném menu.
Low Alarm Value	Nastavuje hodnotu proudu pro min. alarm.
High Alarm Value	Nastavuje hodnotu proudu pro max. alarm.
Auto Zero	Tlačítkem se spustí automatická kompenzace nulového bodu. **Poznámka:** Před spuštěním nastavení nulového bodu se ujistěte, že: - snímač průtoku nevykazuje žádný průtok (zavřete všechny ventily, uzavírací zařízení atd.). - je snímač průtoku zcela naplněn měřeným médiem. Proces seřízení trvá přibližně 45 sekund. Pokud automatická kompenzace nulového bodu nepřinese požadované výsledky, přejděte ke Kapitole **5.12 Kompenzace nulového bodu za provozních podmínek.**
Low Flow Cutoff	Nastavení spínací prahové hodnoty pro přerušení při nízkém průtoku. Nastavená hodnota se vztahuje k hodnotě Q...maxDN ve zvoleném provozním režimu. Pokud je průtočné množství nižší než spínací prahová hodnota, měření průtoku neprobíhá. Nastavení hodnoty 0% deaktivuje přerušení při nízkém průtoku.

Popisy parametrů

5.11.2 Menu: Device Info

Poznámka
Toto menu slouží pouze k zobrazení parametrů zařízení. Parametry se zobrazují nezávisle na nastavené úrovni přístupu, ale nelze je měnit.

Menu/parametr	Popis
Device Info	
Sensor	Výběr submenu ‘Snímač’ tlačítkem .
Transmitter	Výběr submenu ‘Převodník’ tlačítkem .
Device Info/Sensor	
Sensor Type	Zobrazení typu snímače. - Vortex: Vortex flowmeters VLM30
Meter(V) Size, Meter(S) Size	Zobrazení jmenovitého průměru snímače.
Q_{vMax}DN	Zobrazení maximální konfigurovatelné hodnoty horního rozsahu pro příslušný provozní režim. Hodnota je pouze informativní; nelze ji měnit - vypočítává se z Q...MaxDN pro příslušné médium a nastavené parametry, jako je hustota, tlak nebo teplota.
Q_{vpMax}DN	
Q_{mMax}DN	
Q_{nMax}DN	
Q_{npMax}DN	
$Q_{powerMax}$DN	
Sensor ID	Zobrazení čísla ID snímače.
SAP/ERP No.	Zobrazení čísla objednávky snímače.
Sensor Run Hours	Zobrazení provozních hodin snímače.
Calibration	Výběr submenu ‘Calibration’ tlačítkem .
Device Info/Sensor/Calibration	
Cal. Date	Datum kalibrace snímače.
Cal. Cert. Pol.	Identifikátor (no.) příslušného kalibračního certifikátu.
Cal. Location	Místo kalibrace snímače.

Menu/parametr	Popis
Device Info/Transmitter	
Transmitter Type	Zobrazení typu převodníku.
Transmitter ID	Zobrazení čísla ID převodníku.
SAP/ERP No.	Zobrazení čísla objednávky převodníku.
Transmitter Version	Výběr submenu **'Transmitter Version'** tlačítkem .
Transmitter Run Hours	Zobrazení provozních hodin převodníku.
Calibration	Výběr submenu '**Calibration**' tlačítkem .
Manufacturer	Jméno výrobce.
Street	Adresa výrobce (ulice).
City	Adresa výrobce (město).
Phone	Telefonní číslo výrobce.

Device Info/Transmitter/Transmitter Version	
Transmitter FW Ver.	Zobrazení verze softwaru převodníku.
Transmitter HW Ver.	Zobrazení verze hardwaru převodníku.
Frontend FW Version	Zobrazení verze softwaru snímače.
Frontend HW Version	Zobrazení verze hardwaru snímače.
Bootloader Version	Zobrazení verze spouštěcího programu.

Poznámka
Verze firmwaru uvedená na výrobním štítku je kombinací verze softwaru převodníku a verze softwaru snímače.

Device Info/Transmitter/Calibration	
Cal. Date	Datum kalibrace převodníku.
Cal. Cert. Pol.	Identifikátor (no.) příslušného kalibračního certifikátu.
Cal. Location	Místo kalibrace převodníku.

Popisy parametrů

5.11.3 Menu: Device Setup

Menu/parametr	Popis
Device Setup	
Access Control	Výběr submenu 'Řízení přístupu' tlačítkem .
Sensor	Výběr submenu 'Snímač' tlačítkem .
Transmitter	Výběr submenu 'Převodník' tlačítkem .
Plant/Customised	Výběr submenu 'Provoz/Uzpůsobení' tlačítkem .
Device Setup/Access Control	
Standard Password	Zadání/změna hesla pro úroveň přístupu 'Standard'.
Read Only Switch	Zobrazení polohy přepínače ochrany proti zápisu (hardwarová ochrana proti zápisu). Viz Kapitola **4.9.3 DIP přepínač na desce komunikace HART®** nebo Kapitola **4.9.4 DIP přepínač na desce komunikace Modbus**.
Device Setup/Sensor	
Q_{vMax}DN	Zobrazení maximální konfigurovatelné hodnoty horního rozsahu pro příslušný provozní režim. Hodnota je pouze informativní; nelze ji měnit - vypočítává se z $Q_{...Max}$DN pro příslušné médium a nastavené parametry, jako je hustota, tlak nebo teplota.
Q_{vpMax}DN	
Q_{mMax}DN	
Q_{nMax}DN	
Q_{npMax}DN	
$Q_{powerMax}$DN	
Q_{vMax}	Nastavení průtočného množství nebo množství energie, při kterém má proudový výstup dávat 20 mA (100%). Zadaná hodnota musí být alespoň 15% z $Q_{...max}$DN.
Q_{vpMax}	
Q_{mMax}	
Q_{nMax}	
Q_{npMax}	
$Q_{powerMax}$	
Sensor Location Tag	Zadejte TAG identifikátor umístění snímače průtokoměru (vlevo nahoře na zobrazení procesu). Alfanumerický, maximum 20 znaků.
Sensor TAG	Zadejte TAG identifikátor měřicího snímače. Alfanumerický, maximum 20 znaků.

Menu/parametr	Popis
Device Setup	
Units	Pravým tlačítkem vyberte požadované jednotky měření převodníku.
Damping Q_v	Nastavení tlumení (hodnota se vztahuje k 1 T [Tau]). Hodnota se vztahuje ke skokové změně průtočného množství, množství energie nebo teploty. Hodnota ovlivňuje okamžitou hodnotu na zobrazení procesu a na proudovém výstupu. Výchozí nastavení: 1 sekunda
Damping Q_{np}	
Damping Q_m	
Damping Q_n	
Damping Q_{np}	
Damping Q_{power}	
Damping Temperature	
Low Flow Cutoff	Nastavení spínací prahové hodnoty pro přerušení při nízkém průtoku. Nastavená hodnota se vztahuje k hodnotě Q...maxDN ve zvoleném provozním režimu. Pokud je průtočné množství nižší než spínací prahová hodnota, měření průtoku neprobíhá. Nastavení hodnoty 0% deaktivuje přerušení při nízkém průtoku.

Device Setup/Transmitter/Units	
Unit Q_v	Výběr jednotky pro objemový průtok. m^3/s, m^3/min, m^3/h, m^3/Tag, ft^3/s, ft^3/min, ft^3/h, ft^3/Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, usgal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial gal/day, barrel/s, barrels/min, barrel/h, barrels/day Tovární nastavení: l/min
Unit Q_m	Výběr jednotky pro hmotnostní průtok. g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, kg/day
Unit Q_{nv}	Výběr jednotky pro standardní objemový průtok. m^3/s, m^3/min, m^3/h, m^3/Tag, ft^3/s, ft^3/min, ft^3/h, ft^3/Tag, l/s, l/min, l/h, l/Tag, kl/s, kl/min, kl/h, kl/Tag, us gal/s, usgal/min, us gal/h, us gal/Tag, imperial gal/s, imperial gal/min, imperial gal/h, imperial gal/day, barrel/s, barrels/min,barrel/h, barrels/day Tovární nastavení: l/min
Unit Q_{power}	Výběr jednotky pro měření energie. W, MW, KW, KJ/s, KJ/min, KJ/h, KJ/day, MJ/h
Unit Density	Výběr jednotky pro hustotu. kg/m^3, g/cm^3, kg/l, g/ml, g/l, lb/in, lb/ft^3
Unit Temperature	Výběr jednotky pro teplotu. kelvin, celsius, fahrenheit
Unit Pressure	Výběr jednotky pro měření tlaku. Pa, MPa, KPa, HPa, bar, mbar, psi, kg/cm^3
Unit Volume	Výběr jednotky pro totalizátor objemu. m^3, ft^3, l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer

Menu/parametr	Popis
Device Setup/Transmitter/Units	
Unit Mass	Výběr jednotky pro čítač hmotnosti. g, kg, t, pounds, unze
Unit Std/Norm Vol.	Výběr jednotky pro totalizátor standardního objemového průtoku. m³, ft³, l, milli l, hecto l, imp gallon, us gallon, us barrels beer
Unit Energy	Výběr jednotky pro čítač energie. J, KJ, MJ, KWH
Device Setup/Plant/Customised	
Operating mode	Umožňuje výběr provozního režimu zařízení (pouze u zařízení s komunikací HART nebo Modbus). Další informace viz Kapitola **4.9.7 Provozní režimy**.
Compensation Setting	Uživatelé mohou zvolit konkrétní parametry kompenzace měření v závislosti na aplikaci tlačítkem .
Field optimisation	Specifické parametry pro zvýšení výkonnosti zařízení v závislosti na aplikaci/podmínkách lze zvolit tlačítkem .
Device Setup/Plant/Customised/Compensation Setting	
Liquid Mass Corr.	Výběr korekční metody pro měření hmotnosti kapaliny v provozním režimu 'Liquid Mass'. - None: Hmotnostní průtok kapaliny na základě přímého určení provozní hustoty pomocí analogového vstupu, vstupu HART nebo konstantní přednastavené hodnoty. - Density Corr.: Hmotnostní průtok kapaliny na základě hustoty při referenčních podmínkách a koeficientu změny hustoty. - Volume Corr.: Hmotnostní průtok kapaliny na základě hustoty při referenčních podmínkách a koeficientu změny objemu (objemové roztažnosti). Další informace viz Kapitola **4.9.7 Provozní režimy**.
Volume Exp.Coef.	Nastavení koeficientu změny objemu (objemové roztažnosti). Další informace viz Kapitola **4.9.7 Provozní režimy**.
Density/Exp.Coef.	Nastavení koeficientu změny hustoty. Další informace viz Kapitola **4.9.7 Provozní režimy**.
Specific Heat Capacity	Nastavení výhřevnosti měřeného média v provozním režimu 'Gas Power'. Další informace viz Kapitola **4.9.7 Provozní režimy**.

Menu/parametr	Popis
Device Setup/Plant/Customised/Field optimization	
Ref. Density	Nastavení standardní hustoty měřeného média.
Preset Density	Nastavení hustoty (provozní hustoty) měřeného média jako konstanty.
Ref. Temperature	Nastavení referenční teploty.
Preset Int.Temp	Nastavení teploty měřeného média jako konstanty. Zadaná hodnota musí co nejpřesněji odpovídat teplotě měřeného média v trubce průtokoměru.
Preset Ext.Temp	Nastavení teploty zpátečky jako konstanty pro výpočet spotřeby čisté energie.
Preset Pressure(abs)	Nastavení tlaku měřeného média jako konstanty.
Preset Gas Content	Nastavení obsahu metanu jako konstanty.
Dynamic Viscosity	Nastavení dynamické viskozity měřeného média.
Temperature Offset	Nastavení korekce offsetu (posunu) pro interní měření teploty. Zde lze korigovat případnou odchylku mezi interním měřením teploty a externím měřením teploty. Při korigování musí být hodnota korekce posunuta proti stávající hodnotě kompenzace. Korekce může výrazně zlepšit přesnost, např. u měření syté páry, které nezohledňuje tlak. Snímač teploty je ve výrobě kalibrován při 22 až 28 °C (71.6 °F až 82.4 °F). Při provozních teplotách výrazně mimo tento rozsah se mohou vyskytnout chyby až ±2 K, které lze korigovat za provozních podmínek.
Auto Zero	Tlačítkem se spustí automatická kompenzace nulového bodu. **UPOZORNĚNÍ** Před spuštěním nastavení nulového bodu se ujistěte, že: - snímač průtoku nevykazuje žádný průtok (zavřete všechny ventily, uzavírací zařízení atd.). - je snímač průtoku zcela naplněn měřeným médiem. Proces seřízení trvá přibližně 45 sekund. Pokud automatická kompenzace nulového bodu nepřinese požadované výsledky, přejděte ke Kapitole **5.12 Kompenzace nulového bodu za provozních podmínek**.
Auto Zero status	Zobrazení, zda byla provedena automatická kompenzace nulového bodu. Pokud nulový bod není ustálený (indikátor průtoku pro nulový průtok), musí být provedena automatická kompenzace.
Low Flow Thld.	Nastavení manuální kompenzace nulového bodu. Čím vyšší je zadaná hodnota, tím nižší je citlivost snímače. Rozsah nastavení: 7 až 2000. Viz Kapitola **5.12 Kompenzace nulového bodu za provozních podmínek**.
Advanced filters	Na výběr jsou 3 možnosti, z toho 2 jako pokročilé filtry: 1. Off (vypnuto). 2. Prodlevový filtr k eliminaci výpadků v dolním rozsahu. 3. Šumový filtr pro eliminaci šumových efektů na výstupu.

Popisy parametrů

5.11.4 Menu: Displej

Menu/parametr	Popis
Displej	
Language	Výběr jazyka menu.
Contrast	Nastavení kontrastu LCD displeje.
Operator Pages	Výběr submenu ‘Operator Pages’ tlačítkem . Pro zobrazení procesu lze pro obsluhu nakonfigurovat až čtyři uživatelsky specifické stránky (rozvržení). Pokud bylo nakonfigurováno více stránek obsluhy, lze jimi na informační úrovni procházet (rolovat) ručně. V továrním nastavení je pro obsluhu povolena pouze Operator Page 1.
Autoscroll	Pokud je povolen multiplexní provoz, můžete také aktivovat funkci "Autoscroll" na informační úrovni menu obsluhy. Při této funkci se na procesní obrazovce automaticky postupně zobrazují stránky obsluhy, které se mění každých 10 sekund. Ruční procházení (rolování) předem nakonfigurovaných stránek obsluhy, jak je popsáno výše, již není nutné. Když je režim automatického procházení Autoscroll povolený, zobrazí se v levém dolním rohu obrazovky ikona .
Flowrate Format	Volba počtu číselných pozic (maximálně 12), která se používají pro zobrazení příslušných procesních proměnných.
Totaliser Format	
Date/Time Format	Nastavení formátu zobrazení data a času.
Display Test	Spuštění testu LCD displeje tlačítkem .

Display/Operator Pages	
Operator Page 1	Výběr submenu ‘Operator Page 1’ tlačítkem .
Operator Page 2	Výběr submenu ‘Operator Page 2’ tlačítkem .
Operator Page 3	Výběr submenu ‘Operator Page 3’ tlačítkem .
Operator Page 4	Výběr submenu ‘Operator Page 4’ tlačítkem .

Display/Operator Pages/Operator Page 1 ... n	
Display Mode	Konfigurace každé stránky operátora. Lze zvolit následující verze (bar = sloupec grafu): Off (vypnuto), Graph Format (formát grafu), 1x4, 1x6, 1x6 bar, 1x6, 1x6 bar, 1x9, 1x9 bar, 2x9, 2x9 bar, 3x9, 4x9. Výběrem ‘Off’ (vypnuto) se deaktivuje příslušná stránka obsluhy.
1st Line	Výběr procesní proměnné zobrazené v příslušném řádku.
2nd Line	
3rd Line	
Bargraph	Výběr procesní proměnné zobrazené jako sloupcový graf.

5.11.5 Menu: Input/Output

Menu/parametr	Popis
Input/Output	
Current Out	Výběr submenu ‘Current Out’ tlačítkem .
DO Function	Výběr submenu ‘DO Function’ tlačítkem .
Field Input	Výběr submenu ‘Field Input’ tlačítkem .

Input/Output/Current Out	
Output Value	Výběr procesní proměnné pro proudový výstup. - Q: Flow (průtok). - T: Temperature (teplota).
Q_v->I=100%	Nastavení průtočného množství, při kterém má proudový výstup dávat 20 mA (100%). Rozsah hodnot závisí na jmenovitém průměru snímače a zvoleném provozním režimu. Parametry se zobrazí pouze v případě, že byla vybrána možnost ‘Q: Flow’ pro parametr ‘Output Value’.
Q_{vp}->I=100%	
Q_n->I=100%	
Q_{np}->I=100%	
Q_m->I=100%	
Q_{power}->I=100%	
Temp->I=100%	Nastavení mezních hodnot teploty, při kterých má proudový výstup dávat 4 mA nebo 20 mA. Parametry se zobrazí pouze v případě, že byla vybrána možnost ‘T: Temperature’ pro parametr ‘Output Value’.
Temp->I=0%	
Iout at Alarm	Volba stavu proudového výstupu při výskytu chyby. Výstupní ‘high’ nebo ‘low’ proud se nastavuje v následném menu.
Low Alarm Value	Nastavení proudu pro spodní alarm.
High Alarm Value	Nastavení proudu pro horní alarm.
Iout at Flow>103%	Výběr stavu proudového výstupu při zvýšení horní hodnoty rozsahu. - Off: Chyba není vyvedena přes proudový výstup. - High Alarm: Proudový výstup přebírá hodnotu pro ‘High Alarm’ (horní alarm). Proudový výstup je "zmrazen" na 20.5 mA a vrátí se do běžného rozsahu, jakmile klesne pod horní hodnotu rozsahu. - Low Alarm: Proudový výstup přebírá hodnotu pro ‘Low Alarm’ (spodní alarm).

Menu: Input/Output

Menu/parametr	Popis
Input/Output/DO Function	
Function	Výběr funkce pro digitální výstup DO - None: Digitální výstup deaktivovaný. - Logic on DO: Digitální výstup jako binární výstup (např. jako alarmový výstup). - Pulse on DO: Digitální výstup DO1 jako pulzní výstup. V pulzním režimu jsou pulzy vysílány na jednotku (např. 1 pulz na m³). - Freq on DO: Digitální výstup DO1 jako frekvenční výstup. Ve frekvenčním režimu je výstupem frekvence, která je úměrná průtoku. Maximální frekvenci lze nastavit v souladu s horní hodnotou rozsahu.
Setup Pulse Out	Výběr submenu 'Setup Pulse Out' tlačítkem .
Setup Freq Out	Výběr submenu 'Setup Freq Out' tlačítkem .
Alarm Config	Výběr submenu 'Alarm Config' tlačítkem .
Logic on DO	Logic on DO: Výběr spínacích vlastností pro binární výstup. - Normally Closed: Binární výstup pro rozepnutí normálně sepnutého kontaktu. - Normally Open: Binární výstup pro sepnutí normálně rozepnutého kontaktu.

Input/Output/DO Function/Setup Pulse Out	
Pulses Per Unit	Nastavení pulzů na jednotku zvoleného provozního režimu a šířky pulzu pro funkci 'Pulse on DO'digitálního výstupu. Hodnota pulzu se vztahuje k nastavené jednotce průtoku, nikoli k jednotce totalizátoru. Pro jednotku energie kW (1 kW = 1 kJ/s) se výstupní puls automaticky vztahuje na kJ, což znamená, že hodnota pulsu 1 by znamenala 1 pulz za sekundu při toku energie 1 kW. Maximální frekvence pulzního výstupu je 10 kHz. Zařízení automaticky vypočítává maximální šířku pulzu pomocí Qmax a hodnoty pulzu. Délka pulzu a délka pauzy mezi pulzy jsou uvažovány stejné (s bezpečnostním faktorem 1.1). K dispozici pouze, pokud byl digitální výstup nakonfigurován jako pulzní výstup.
Pulse Width	

Input/Output/DO Function/Setup Freq Out	
Lower Freqency	Nastavení frekvenčního rozsahu pro funkci 'Freq on DO' digitálního výstupu. K dispozici pouze, pokud byl digitální výstup nakonfigurován jako frekvenční výstup.
Upper Freqency	

Input/Output/DO Function/Alarm Config	
General Alarm	Každý alarm lze aktivovat samostatně. To umožňuje individuální nastavení digitálního výstupu pro signalizaci alarmu (obecný alarm, minimální průtok, maximální průtok, minimální teplota snímače, maximální teplota snímače, nízký průtok).
Min Flowrate Alarm	
Max Flowrate Alarm	
Min Sensor T Alarm	
Max Sensor T Alarm	
Flow Cutoff Alarm	

Menu: Input/Output

Menu/parametr	Popis
Input/Output/Field Input	
Analog In Value	Výběr procesní proměnné měřené prostřednictvím analogového vstupu. - None: Na vstupu není žádný vzdálený převodník. - Temperature: Vzdálený převodník teploty na vstupu pro teplotní kompenzaci, pokud není možné/žádoucí interní měření teploty (převodník ve zpátečce topného nebo chladicího cyklu pro výpočet čisté energie nebo převodník na výstupu ze zařízení, viz Kapitola **3.4 Instalace s externím měřením tlaku a teploty**). - Pressure: Vzdálený převodník tlaku na vstupu. - Pressure(abs): Vzdálený převodník absolutního tlaku na vstupu. - Gas Content: Vzdálený analyzátor obsahu plynu na vstupu. - Density: Vzdálený převodník hustoty na vstupu. - Int.T: Externí převodník teploty, např. pro použití vzdáleného převodníku teploty místo interního snímače teploty pro zvýšení přesnosti nebo zkrácení doby odezvy. Viz Kapitola **3.18.6 Analogový vstup 4 až 20 mA**.
T Ext. Upper Range T Ext. Lower Range T Int. Upper Range T Int. Lower Range Pressure Upper Range Pressure Lower Range P(abs) Upper Range P(abs) Lower Range Density Upper Range Density Lower Range Gas% Upper Range Gas% Lower Range	Nastavení mezí měřicího rozsahu pro externí převodník na analogovém vstupu. Horní hodnota platí pro proud 20 mA na analogovém vstupu, spodní hodnota pro proud 4 mA. Dostupnost tohoto parametru závisí na procesní proměnné zvolené pro analogový vstup.
Ext.Cutoff Trigger	Výběr spínací hodnoty pro externí vypnutí výstupu prostřednictvím analogového vstupu. Pokud je spínací hodnota překročena, měření průtoku se nastaví na nulu. Možné spínací hodnoty: > 4 mA, > 8 mA, > 12 mA
HART In Value	Výběr procesní proměnné měřené přes vstup HART. Popis viz parametr 'Analog In Value'. Viz Kapitola **3.18.7 Komunikace HART se vzdáleným převodníkem**.

Popisy parametrů

5.11.6 Menu: Process Alarm

Menu/parametr	Popis
Process Alarm	
Diagnostic History	Zobrazení historie alarmů.
Clear History	Vymazání historie alarmů.
Group Masking	Výběr submenu ‘Group Masking’ tlačítkem .
Individual Masking	Výběr submenu ‘Individual Masking’ tlačítkem .
Alarm Limits	Výběr submenu ‘Alarm Limits’ tlačítkem .

Process Alarm/Group Masking

Maintenance Required	Alarmová hlášení jsou rozdělena do skupin. Pokud je maskování aktivováno pro skupinu (group On), není vydáván žádný alarm. Podrobnější informace naleznete v Kapitole **7. Diagnostická/chybová hlášení**.
Function Check	
Out Of Specification	

Process Alarm/Individual Masking

Min Flowrate Alarm	Jednotlivá alarmová hlášení lze také maskovat. Ta nejsou zahrnuta do maskování pro skupinu. Pokud je maskování aktivováno pro alarm (alarm On), k žádnému alarmu nedojde. Podrobnější informace naleznete v Kapitole **7. Diagnostická/chybová hlášení**. Ve výchozím nastavení nejsou maskovány žádné alarmy.
Max Flowrate Alarm	
Flow > 103%	
Flow Cutoff Alarm	
Int. T Sensor Fault	
Medium Temp Off Spec.	
Housing Temp Off Spec.	

Process Alarm/Alarm Limits

Min Q_v Alarm	Nastavení minimální/maximální mezní hodnoty pro měření objemu. Pokud objemový průtok překročí nebo klesne pod mezní hodnotu, spustí se alarm.
Max Q_v Alarm	
Min Q_m Alarm	Nastavení minimální/maximální mezní hodnoty pro měření hmotnosti. Pokud hmotnostní průtok překročí nebo klesne pod mezní hodnotu, spustí se alarm.
Max Q_m Alarm	
Min Temp.Alarm	Nastavení minimální/maximální mezní hodnoty pro měření teploty. Pokud teplota měřeného média překročí nebo klesne pod mezní hodnotu, spustí se alarm.
Max Temp.Alarm	
Min P(abs) Alarm	Nastavení minimální/maximální mezní hodnoty pro měření tlaku. Pokud tlak překročí nebo klesne pod mezní hodnotu, spustí se alarm.
Max P(abs) Alarm	

Menu: Process Alarm

Menu/parametr	Popis
Process Alarm/Alarm Limits (pokračování)	
Min Re Alarm	Nastavení minimální/maximální mezní hodnoty pro Reynoldsovo číslo (Re). Pokud Reynoldsovo číslo (Re) překročí nebo klesne pod mezní hodnotu, spustí se alarm.
No HART Input Alarm	Nastavení doby zpoždění v sekundách pro chybové hlášení 'No HART Burst In', pokud byl aktivován externí vstup HART. Rozsah hodnot: 5 až 10800 sekund (3 hodiny).

Menu: Communication (pro zařízení s komunikací HART®)

Menu/parametr	Popis
Communication	
HART	Výběr submenu 'HART' tlačítkem .

Communication/HART

Device Address	Výběr adresy zařízení HART. **Poznámka**: Protokol HART umožňuje vytvořit sběrnici až s 15 zařízeními (1 až 15). Pokud je nastavena adresa větší než 0, zařízení pracuje v režimu multidrop. Proudový výstup je pak pevně nastaven na 4 mA. Kromě toho se proudový výstup používá pouze pro komunikaci HART.
Tag	Zadání značení HART TAG jako jedinečného identifikátoru zařízení. Alfanumerické, maximálně 8 znaků, pouze velká písmena, žádné speciální znaky.
Descriptor	Zadání popisovače HART. Alfanumerické, maximálně 16 znaků, pouze velká písmena, žádné speciální znaky.
Message	Zobrazení alfanumerického značení TAG.
Manuf. ID	Zobrazení ID = 26 výrobce HART zařízení
Device ID	Zobrazení ID HART zařízení.
Last Command	Zobrazení posledního odeslaného příkazu HART.

5.11.7 Menu: Communication (pro zařízení s komunikací Modbus®)

Menu/parametr	Popis
Communication	
Service Port	Výběr submenu ‘Service Port’ tlačítkem .
MODBUS	Výběr submenu ‘MODBUS’ tlačítkem .
Communication/Service Port	
Baud Rate	Výběr přenosové rychlosti pro servisní port. Tovární nastavení: 9600 bd.
Communication/MODBUS	
Address	Nastavení adresy zařízení Modbus. Rozsah nastavení: 1 až 247. Tovární nastavení: 247
Baud Rate	Výběr přenosové rychlosti (bit rate) pro komunikaci Modbus. - 1200 bps - 2400 bps - 4800 bps - 9600 bps Tovární nastavení: 9600 bps
Parity	Výběr parity pro komunikaci Modbus. - NULL - Even - Odd Tovární nastavení: NULL
RespDelayTime	Nastavení doby pauzy v milisekundách po přijetí příkazu Modbus. Zařízení odešle odpověď nejdříve po uplynutí nastavené doby pauzy. Rozsah nastavení: 0 až 200 ms Tovární nastavení: 50 ms
Address Offset	Volba posunu adresy pro adresu Modbus (PLC báze 0 nebo PLC báze 1). V protokolu Modbus existují dvě možnosti adresování registrů. V závislosti na výrobci je počáteční adresa registru definována jako ‘0’(např. 40000) nebo ‘1’ (např. 40001). - Zero Base: Modbus adresy PLC báze 0 (One) - One Base: Modbus adresy PLC báze 1 (One) Tovární nastavení: One Base

5.11.8 Menu: Diagnostics

Menu/parametr	Popis
Diagnostics	
Diagnosis Control	Výběr submenu ‘Diagnosis Control’ tlačítkem .
Diagnosis Values	Výběr submenu ‘Diagnosis Values’ tlačítkem .
Simulation Mode	Výběr submenu ‘Simulation Mode’ tlačítkem .
Output Readings	Výběr submenu ‘Output Readings’ tlačítkem .
Alarm Simulation	Výběr submenu ‘Alarm Simulation’ tlačítkem .
Diagnostics/Diagnosis Control	
Sensor Self Check	Start autotestu snímače tlačítkem . Zařízení spustí autotest piezoelektrického snímače a snímače teploty PT100 zaměřený na přerušení vodiče nebo zkrat. Jakékoli zjištěné chyby okamžitě spustí odpovídající chybové hlášení. Viz Kapitola **7.8 Možná chybová hlášení**.
Maintenance Cycle	Nastavení intervalu údržby. Po uplynutí intervalu údržby se nastaví odpovídající chybové hlášení ‘Maintenance Warning’. Nastavení ‘0’ deaktivuje interval údržby.
Diagnostics/Diagnosis Values	
Reynolds Number	Zobrazení aktuálního Reynoldsova čísla (Re).
Ext. Temperature	Zobrazení aktuální teploty měřeného média.
Housing Temperature	Zobrazení aktuální teploty skříně zařízení ve °C.
AI Value	Zobrazení aktuální měřené hodnoty na analogovém vstupu.

Menu: Diagnostics (pokračování)

Menu/parametr	Popis
Diagnostics/Simulation Mode	
Off	Manuální simulace měřených hodnot. Po výběru hodnoty, která má být simulována, se v menu 'Diagnostics/Simulation Mode' zobrazí odpovídající parametr. Zde lze nastavit hodnotu simulované veličiny. Hodnoty výstupu odpovídají zadanému simulovanému průtoku. Ve spodním řádku displeje se zobrazí informace 'Configuration'. Pro simulaci lze vybrat pouze jednu měřenou hodnotu/výstup. Po zapnutí/restartování zařízení se simulace vypne.
Volume Flow Unit	
Volume Flow	
Volume Flow[%]	
Mass Flow Unit	
Mass Flow	
Mass Flow[%]	
Temperature Unit	
Medium Temperature	
Housing Temperature	
Current Out	
Freq on DO	
Logic on DO	
Pulse on DO	
AI Value	
Sensor Freq	
Diagnostics/Output Readings	
Current Out	Zobrazení aktuálních hodnot a stavů uvedených vstupů a výstupů.
DO Pulse	
DO Frequency	
DO State	
Diagnostics/Alarm Simulation	
Manuální simulace alarmů/chybových hlášení. Simulovaný alarm se vybere nastavením parametru na příslušnou chybu. Viz Kapitola **7. Diagnostická/chybová hlášení**. Simulovat lze následující chybová hlášení:	
Off, sim. current output, sim. switch output, Sig. Sensor Fault, Int. T Sensor Fault, Vbr.Sensor Fault, AI Out of Range, Max Flowrate Alarm, Max Int. Temp Alarm, AI Cut Off, Max Pressure Alarm, Min Flowrate Alarm, Min Int. Temp Alarm, Current Output Saturated, Min Pressure Alarm, Bad SNR , Sensor NV Error, Sensor Not Calibrated, Sync. Signal Error, Sensor Comm Error, Transmitter NV Error, AI Comm Error, Pulse Output Cutoff, Re. Out of Range, Wrong Steam Type, Maintenance Warning, Voltage Warning, Min Housing T Alarm, Flowrate Cutoff, Flowrate > 103%, Data Simulation, Alarm Simulation, Fixed Current Output, Current Output Fault, CO Readback High, CO Readback Low, NV Replace Warning, Sensor RAM Fault, Totaliser Stop, Totaliser Reset, No HART Burst In.	

5.11.9 Menu: Totaliser

Menu/parametr	Popis
Totaliser	
Start	Výběr submenu ‘Start’ tlačítkem .
Stop	Výběr submenu ‘Stop’ tlačítkem .
Reset	Výběr submenu ‘Reset’ tlačítkem .
Preset	Výběr submenu ‘Preset’ tlačítkem .

Totaliser/Start	
All Totalisers	Spuštění všech čítačů
Act.Volume Totaliser	Spuštění vybraných čítačů
Std.Volume Totaliser	
Mass Totaliser	
Energy Totaliser	
Net Act.Vol.Totaliser	
Net Std.Vol.Totaliser	

Totaliser/Stops	
All Totalisers	Zastavení všech čítačů.
Act.Volume Totaliser	Zastavení vybraných čítačů.
Std.Volume Totaliser	
Mass Totaliser	
Energy Totaliser	
Net Act.Vol.Totaliser	
Net Std.Vol.Totaliser	

Totaliser/Reset	
All Totalisers	Vynulování všech čítačů.
Act.Volume Totaliser	Vynulování vybraných čítačů.
Std.Volume Totaliser	
Mass Totaliser	
Energy Totaliser	
Net Act.Vol.Totaliser	
Net Std.Vol.Totaliser	

Menu: Totaliser (pokračování)

Menu/parametr	Popis
Totaliser/Preset	
Enter Preset Value	Výběr submenu ‘Enter Preset Value’ tlačítkem .
Set To Preset Value	Výběr submenu ‘Set To Preset Value’ tlačítkem .

Totaliser/Preset/Enter Preset Value	
Act.Volume Totaliser	Vložení stavů měřidla (např. při výměně převodníku).
Std.Volume Totaliser	
Mass Totaliser	
Energy Totaliser	
Net Act.Vol.Totaliser	
Net Std.Vol.Totaliser	

Totaliser/Preset/Set Preset Value	
Act.Volume Totaliser	Nastavení čítačů na hodnoty vložené v položce ‘Totaliser/Preset/Enter Preset Value’.
Std.Volume Totaliser	
Mass Totaliser	
Energy Totaliser	
Net Act.Vol.Totaliser	
Net Std.Vol.Totaliser	

Přeplnění čítače
Všechny čítače počítají až do 10 milionů (ve vybrané jednotce totalizátoru). Po dosažení hodnoty 10 milionů se příslušný čítač přeplnění zvýší o hodnotu 1 a hodnota totalizátoru se vynuluje, aby bylo možné pokračovat v načítání průtoku.
Pro indikaci vzniku přeplnění na zobrazení procesu se na LCD displeji zobrazí příslušné varování.
Prahová hodnota pro přeplnění čítače = 10.000.000 Kg (m3 nebo KJ). Údaj čítače = aktuální údaj čítače + (počet přeplnění čítače × 10.000.000).

5.12 Kompenzace (vyvážení) nulového bodu za provozních podmínek

Automatická kompenzace nulového bodu
Při automatické kompenzaci nulového bodu převodník automaticky určí prahovou hodnotu šumu signálu snímače. Dokud signál snímače zůstává nad určenou prahovou hodnotou šumu, je považován za platný signál průtoku.

Automatická kompenzace nulového bodu by se měla opakovat v případě následujících změn:

- Změna vnějších podmínek instalace, například větší nebo menší vibrace, pulzace nebo elektromagnetické rušení.
- Výměna desky komunikace v převodníku.
- Výměna snímače nebo elektroniky snímače.

Pro kompenzaci nulového bodu musí podmínky v trubce průtokoměru odpovídat provozním podmínkám pro nulový průtok.

Automatická kompenzace nulového bodu se spouští v menu 'Device Setup/Plant/Customized/Field optimization/Auto Zero'.

Poznámka: Pokud výsledky automatické kompenzace nulového bodu nejsou přijatelné, lze provést manuální kompenzaci nulového bodu.

Manuální kompenzace nulového bodu
Při manuální kompenzaci nulového bodu je třeba manuálně zadat prahovou hodnotu šumu signálu snímače. Pro manuální kompenzaci nulového bodu platí stejné požadavky jako pro automatickou kompenzaci nulového bodu.

1. Amplitudu signálu zdroje rušení odečtěte v položce menu 'Service/Sensor/Sig. Amplitude'. Zapište si maximální hodnotu amplitudy signálu.
2. Maximální hodnotu vynásobte bezpečnostním faktorem 1.2 až 2.0. Zkušenosti ukázaly, že hodnota 1.7 poskytuje velmi dobré výsledky.
3. Vypočtenou hodnotu zadejte do položky menu 'Device Setup/Field optimization/Low Flow Thld.'.
4. Zkontrolujte nastavení nulového bodu na zobrazení procesu/na proudovém výstupu.
5. Zkontrolujte, zda lze s novým nastavením nulového bodu dosáhnout nejnižší požadované hodnoty dolního rozsahu.

Poznámka: Nastavení nulového bodu > 200 znamená zvýšený potenciál rušení (vibrace, pulzace nebo EMC rušení). Je proto třeba zkontrolovat místo instalace a vlastní instalaci zařízení a případně přijmout vhodná opatření k eliminaci rušení.

5.13 Pokročilý filtr

Pro eliminaci špiček na výstupu způsobených výpadky nebo dočasnou ztrátou signálu jsou k dispozici 2 volitelné pokročilé filtry. Aktivace jednoho z pokročilých filtrů bude mít vliv na dobu odezvy zařízení na skutečné změny průtoku. Nastavení tlumení již není pro dobu odezvy průtokoměru relevantní.
Ve výchozím nastavení zařízení jsou filtry vypnuty ('off').

Prodlevový filtr
Tento filtr slouží k eliminaci výpadků výstupního signálu způsobených ztrátou signálu z důvodu dočasně slabých pulzů průtoku. Pokud je kvalita zachycených pulzů dostatečná k určení frekvence průtoku, může filtr pomoci stabilizovat kvalitu signálu zejména ve spodní oblasti. Tento filtr funguje pouze ve spodních 30% rozsahu hodnoty Q_{max}DN zařízení. Může se vyskytnout dodatečná chyba měření.

Šumový filtr
Tento filtr slouží k minimalizaci vlivu šumu na výstup v obou směrech, nahoře i dole. Tento filtr pracuje v celém rozsahu průtokoměru a pomáhá eliminovat vlivy šumu způsobené aplikací, např. pulzy, kavitací, vibracemi nebo prostředím, např. vlivem EMC. Může se vyskytnout dodatečná chyba měření.

6. Údržba

6.1 Bezpečnostní pokyny

Varování!

Nebezpečí zranění v důsledku částí pod napětím!
Když je skříň otevřená, ochrana proti dotyku není zajištěna a EMC ochrana je omezena.

- **Před otevřením skříně vypněte napájení.**

Upozornění!

Riziko popálení horkým měřeným médiem
Povrchová teplota zařízení může v závislosti na teplotě měřeného média překročit 70 °C (158 °F)!

- **Před zahájením práce na zařízení se ujistěte, že dostatečně vychladlo.**

Poškození součástí zařízení!

Elektronické součásti desky s plošnými spoji mohou být poškozeny statickou elektřinou (dodržujte opatření proti elektrostatickému výboji).

- **Než se dotknete elektronických součástek, ujistěte se o vybití náboje statické elektřiny vašeho těla.**

Práce při nápravné údržbě smí provádět pouze vyškolený personál.

- Před demontáží zařízení snižte tlak v něm i ve všech přilehlých vedeních nebo nádobách.
- Před otevřením zařízení zkontrolujte, zda jako měřené médium nebyly použity nebezpečné látky. V zařízení mohou být stále přítomna zbytková množství nebezpečných látek, která by mohla při otevření uniknout.

V rámci odpovědnosti provozovatele prověřte během pravidelné kontroly následující položky:

- tlakově namáhané části zařízení a souvisejících prvků.
- funkce související s měřením.
- těsnost zařízení a všech spojů.
- opotřebení (koroze).

6.2 Čištění

Při čištění vnějšího povrchu průtokoměru dbejte na to, aby použitý čisticí prostředek nezpůsobil korozi nebo jiné poškození povrchu skříně a nepoškodil těsnění.
Aby se zabránilo vzniku statického náboje, musí se k čištění používat vlhký hadřík.

6.3 Snímač

Snímač v podstatě nevyžaduje žádnou údržbu. Následující položky by měly být kontrolovány alespoň jednou ročně:

- Okolní podmínky (cirkulace vzduchu, vlhkost).
- Těsnost procesních připojení.
- Kabelové průchodky a šrouby víka.
- Provozní spolehlivost napájení, ochrany před bleskem a uzemnění.

7. Diagnostická/chybová hlášení

7.1 Obecné poznámky

Následující kontroly je třeba provést vždy, když dojde k poruše. To pomůže identifikovat a odstranit příčinu poruchy.

7.2 Snímač

Zkontrolujte následující body:

- Bylo zařízení instalováno v souladu s podmínkami instalace?
- Byly jmenovitý průměr a měřicí rozsah zvoleny v souladu s aplikací?
- Odpovídá směr proudění směru uvedenému na zařízení?
- Bylo správně provedeno elektrické zapojení?
- Spusťte autotest zařízení v menu 'Diagnostics/Diagnosis Control/Sensor Self Check'. Poznamenejte si případná chybová hlášení.

7.3 Podmínky aplikace

Zkontrolujte následující body:

- Odpovídá hustota a viskozita měřeného média požadavkům vybraného jmenovitého průměru zařízení?
- Je měřené médium vícefázové?
- Plynné inkluze v kapalných měřených médiích a kondenzát v plynných měřených médiích mohou způsobit významné chyby měření. Proto je třeba se vyhnout vícefázovým médiím.

7.4 Kompenzace nulového bodu

Dokončete kompenzaci nulového bodu podle Kapitoly **5.12 Kompenzace nulového bodu za provozních podmínek**.

7.5 Vibrace potrubí

Prověřte prosím následující body:

- Proveďte patřičná opatření ke tlumení vibrací potrubí na vstupu a výstupu snímače měřidla.
- Proveďte vhodná opatření ke tlumení vibrací v oblasti řádu kHz, které jsou přenášeny například konzolami.

7.6 Převodník

Zkontrolujte následující body:

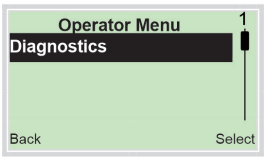
- Zkontrolujte napájecí napětí na svorkách převodníku. Zkontrolujte délku napájecího kabelu, viz Kapitola **3.18.4 Proudový výstup/HART výstup**.
- Zkontrolujte, zda je jednotka převodníku správně usazena. Zkontrolujte, zda nejsou poškozeny zásuvné konektory převodníku.
- Zkontrolujte následující parametry v uvedeném pořadí. Typ snímače: Swirl nebo Vortex (podle výrobního štítku). Velikost (V) měřidla: Jmenovitý průměr zařízení (podle výrobního štítku). Aktivní režim/druh média: Odpovídají aplikaci?
- Zkontrolujte, zda jsou elektrická připojení zařízení správně provedena.

  Snímač, převodník a napájecí zdroj zařízení by měly být pokud možno připojeny na stejný potenciál.
- Signálový kabel u provedení s dálkovým převodníkem nesmí být vystaven silným magnetickým polím.

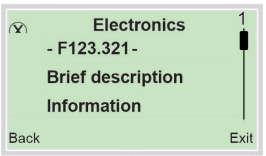
7.7 Vyvolání popisu chyby

Další podrobnosti o vzniklé chybě lze vyvolat na informační úrovni.

1. Tlačítkem přepněte do Informační úrovně (Operator Menu).



2. Tlačítky / vyberte submenu ‘Diagnostics’.
3. Výběr potvrďte tlačítkem .



Chybové hlášení se zobrazí na displeji podle priority.

Na prvním řádku je zobrazena oblast, ve které se chyba vyskytla.

Na druhém řádku je uvedeno jedinečné číslo chyby. Skládá se z priority (Fxxx) a pozice chyby (.xxx).

Na dalších řádcích je uveden stručný popis chyby a informace o způsobu jejího odstranění.

Pro přečtení podrobností chybového hlášení je bezpodmínečně nutné dále posunout (rolovat) displej.

Poznámka: Podrobný popis chybových hlášení a informace o řešení problémů naleznete na následujících stránkách.

7.8 Možná chybová hlášení

Chybová hlášení jsou rozdělena do čtyř skupin podle klasifikačního schématu NAMUR. Ne vždy jsou k dispozici všechna chybová hlášení, závisí to na variantě průtokoměru.

7.8.1 Chyby

Číslo chyby/ Oblast	Text na LCD displeji	Příčina	Náprava
HART/Modbus			
F217.041/ Elektronika*	CO Readback High	Nesprávně zkalibrovaný proudový výstup nebo vadná elektronika.	Kontaktujte Spirax Sarco.
F216.042/ Elektronika*	CO Readback Low	Nesprávně zkalibrovaný proudový výstup nebo vadná elektronika.	Kontaktujte Spirax Sarco.
F215.020/ Elektronika	Sensor Comm Error	Chyby komunikace mezi snímačem a převodníkem.	Zkontrolujte elektrická zapojení mezi snímačem a převodníkem.
F214.019/ Elektronika	Sync. Signal Error	Chyba v SensorMemory.	Vypněte a znovu zapněte převodník. Pokud chyba přetrvává, kontaktujte Spirax Sarco.
F213.000/ Snímač	Sig. Sensor Fault	Chyby při autotestu snímače. Chyby signálu z piezoelektrického snímače.	Kontaktujte Spirax Sarco.
F212.001/ Snímač*	Int. T Sensor Fault	Chyby interního snímače teploty.	Kontaktujte Spirax Sarco.
F211.002/ Snímač	Vbr.Sensor Fault	Chyby při autotestu snímače. Chyby signálu z piezoelektrického snímače.	Kontaktujte Spirax Sarco.
F210.016/ Elektronika	Bad SNR	Poměr signál/šum pro signál snímače je mimo nastavené mezní hodnoty.	Zvyšte průtočné množství. Zkontrolujte nastavení v menu 'Process Alarm/Alarm Limits' a případně jej upravte.
F209.017/ Elektronika	Sensor NV Error	Vadná elektronika převodníku.	Vyměňte elektroniku převodníku nebo kontaktujte Spirax Sarco.
F208.044/ Elektronika	Sensor RAM Fault	Vadná elektronika převodníku.	Vyměňte elektroniku převodníku nebo kontaktujte Spirax Sarco.
F207.023/ Elektronika	Transmitter NV Error	Vadná deska komunikace.	Vyměňte desku komunikace nebo kontaktujte Spirax Sarco.
F203.040/ Elektronika*	Current Output Fault	Chyby proudového výstupu.	Kontaktujte Spirax Sarco.

* Neplatí pro zařízení s komunikací Modbus

7.8.2 Funkční kontrola

Číslo chyby/ Oblast	Text na LCD displeji	Příčina	Náprava
HART/Modbus			
C202.024/ Elektronika*	AI Comm Error	Chyby signálu na analogovém vstupu.	Zkontrolujte elektrické připojení na analogovém vstupu.
-------	Not Remove FF Check	Jeden z bloků je nefunkční.	Kontaktujte Spirax Sarco
C155.045/ Konfigurace	Totaliser Stop	Čítač se zastavil.	Spusťte čítač v menu 'Totaliser/Start'.
C154.039/ Konfigurace*	Fixed Current Output	Proudový výstup je simulován a je aktuálně nastaven na určitou hodnotu. Chybové hlášení se zobrazí, pokud adresa HART není 0 (režim HART multidrop, proudový výstup je trvale nastaven na 4 mA).	V menu 'Diagnostics/Simulation Mode' deaktivujte simulační režim. Případně v menu 'Communication' nastavte adresu HART na 0.
-------	No AO Input	Chyba v bloku AO.	Zkontrolujte signál DCS.
C153.047/ Konfigurace*	No HART Burst In	Chyby signálu na vstupu HART.	Zkontrolujte HART komunikaci se vzdáleným převodníkem. V případě potřeby deaktivujte monitorování externího signálu HART v menu 'Process Alarm/Alarm Limits/ No HART Input Alarm'. Viz Kapitola 3.18.7 Komunikace HART® se vzdáleným převodníkem.
C152.038/ Konfigurace	Alarm Simulation	Probíhá simulace alarmu. Simulace alarmu je zapnutá.	Vypněte simulaci alarmu v menu 'Diagnostics/Alarm Simulation'.
C151.037/ Konfigurace	Data Simulation	Probíhá simulace procesní proměnné. Je aktivován režim simulace.	V menu 'Diagnostics/Simulation Mode' deaktivujte simulační režim. V případě potřeby deaktivujte simulaci prostřednictvím komunikace HART.

* Neplatí pro zařízení s komunikací Modbus.

7.8.3 Provoz mimo specifikace (out of spec)

Číslo chyby/Oblast	Text na LCD displeji	Příčina	Náprava
HART/Modbus			
S116.030/ Provoz	Wrong Steam Type	Nakonfigurován nesprávný druh páry.	Zkontrolujte nastavení druhu páry v menu 'DeviceSetup/ Plant/Customised/Water/ SteamType'.
S115.036/ Provoz	Flowrate > 103%	Průtočné množství překračuje nakonfigurovanou horní hodnotu rozsahu o více než 3%.	Zvyšte hodnotu horního rozsahu v menu 'Device Setup/Sensor'.
S114.004/ Provoz	Max Flowrate Alarm	Aktuální průtočné množství je větší než nakonfigurovaný alarm max. průtoku.	Snižte průtočné množství nebo zvyšte hodnotu pro max. alarm.
S113.010/ Provoz	Min Flowrate Alarm	Aktuální průtočné množství je nižší než nakonfigurovaný alarm min. průtoku.	Zvyšte průtočné množství nebo snižte hodnotu pro min. alarm.
S112.005/ Provoz	Max Int. Temp Alarm	Teplota měřeného média je vyšší než nakonfigurovaný max. alarm.	Zkontrolujte teplotu měřeného média nebo snižte hodnotu max. alarmu.
S111.011/ Provoz	Min Int. Temp Alarm	Teplota měřeného média je nižší než nakonfigurovaný min. alarm.	Zkontrolujte teplotu měřeného média nebo snižte hodnotu min. alarmu.
S110.035/ Provoz	Low Flow Cutoff	Okamžité průtočné množství je nižší než nastavená hodnota přerušení při nízkém průtoku.	Zvyšte průtočné množství nebo hodnotu přerušení při nízkém průtoku v menu 'Device Setup/ Transmitter/Low Flow Cutoff'.
S109.026/ Provoz	Re. Out of Range	Reynoldsovo číslo (Re) je nižší než nastavený minimální alarm. Přesnost měření se sníží, pokud Reynoldsovo číslo (Re) klesne pod určitou hodnotu. Viz Tabulky měřicích rozsahů v Kapitole 10. Dodatek.	Zkontrolujte nastavení zařízení. Zvyšte průtočné množství. V případě potřeby snižte hodnotu pro min. alarm.
S108.012/ Provoz*	Current Output Saturated	Proudový výstup klesl pod nebo překročil mezní hodnoty měřicího rozsahu. Výstup procesní hodnoty prostřednictvím proudového výstupu je mimo nastavené meze (3.8 až 20.5 mA).	Zkontrolujte nastavení zařízení. Zkontrolujte nastavení mezí měřicího rozsahu pro proudový výstup v menu 'Input/Output/ Current Out' a v případě potřeby jej upravte.

* Neplatí pro zařízení s komunikací Modbus.

Provoz mimo specifikace (out of spec) (pokračování)

Číslo chyby/Oblast	Text na LCD displeji	Příčina	Náprava
HART/Modbus			
S107.006/ Provoz*	AI Cut Off	Externí vypínání výstupu přes analogový vstup je aktivní.	Zkontrolujte hodnotu analogového vstupu. Zkontrolujte nastavení spínacího bodu pro externí vypnutí výstupu v menu 'Input/ Output/Field Input/Ext.Cutoff Trigger' a případně jej upravte.
S106.003/ Provoz*	AI Out of Range	Signál na analogovém vstupu je mimo přípustné meze 3.8 až 20.5 mA.	Zkontrolujte hodnotu analogového vstupu.
S105.034/ Provoz	Min Housing T Alarm	Teplota okolí převodníku je mimo přípustné meze.	Zajistěte, aby teplota okolí převodníku byla v přípustných mezích. Zkontrolujte instalaci zařízení podle Kapitoly 3.1 Podmínky instalace.
S104.033/ Provoz*	Flowrate Cutoff		
S103.025/ Provoz	Pulse Output Cutoff	Nesprávná konfigurace pulzního výstupu. Byla překročena maximální frekvence pulzů.	Zkontrolujte četnost pulzů v menu 'Input/Output/DO Function/Setup Pulse Out' a v případě potřeby ji upravte.
S102.007/ Provoz*	Max Pressure Alarm	Tlak měřeného média je vyšší než nakonfigurovaný max. alarm.	Zkontrolujte tlak měřeného média nebo zvyšte hodnotu max. alarmu.
S101.013/ Provoz*	Min Pressure Alarm	Tlak měřeného média je nižší než nakonfigurovaný min. alarm.	Zkontrolujte tlak měřeného média nebo snižte hodnotu min. alarmu.

* Neplatí pro zařízení s komunikací Modbus.

7.8.4 Údržba

Číslo chyby/Oblast	Text na LCD displeji	Příčina	Náprava
HART/Modbus			
M054.043/ Provoz	NV Replace Warning	Deska komunikace nebo deska snímače byla vyměněna, aniž by byla stažena systémová data. Systémová data nebyla stažena správně.	Stáhněte systémová data, viz Výměna převodníku, stažení systémových dat v Kapitole 8. Oprava.
M053.032/ Provoz	Voltage Warning	Napájecí napětí převodníku je mimo přípustné meze.	Zkontrolujte napájecí napětí na svorkách převodníku. Zkontrolujte délku napájecího kabelu, viz Kapitola 3.18.4 Proudový výstup/HART výstup. Zkontrolujte externí napájecí zdroj a v případě potřeby jej vyměňte.
M052.031/ Provoz	Maintenance Warning	Dosažen interval údržby.	Upravte interval údržby nebo kontaktujte Spirax Sarco a nechte zařízení překalibrovat.
M051.018/ Provoz	Sensor Not Calibrated	Snímač nebyl zkalibrován nebo stav kalibrace nebyl nastaven na 'Calibrated'.	Kontaktujte Spirax Sarco a nechte zařízení překalibrovat.

* Neplatí pro zařízení s komunikací Modbus

7.8.5 Odezva výstupů na chybová hlášení

Číslo chyby/Oblast		Text chyby	Proudový výstup	Digitální výstup	Maskovatelná chyba?
F217.041/ Elektronika	---	CO Readback High	High Alarm	Souhrnný alarm.	Ne
F216.042/ Elektronika	---	CO Readback Low	Low Alarm	Souhrnný alarm.	Ne
F215.020/ Elektronika	F215.001/ Elektronika	Sensor Comm Error	High Alarm nebo Low Alarm, v závislosti na parametru 'Iout at Alarm'.	Souhrnný alarm.	Ne
F214.019/ Elektronika	F214.002/Snímač	Signal Error		Souhrnný alarm.	Ne
F213.000/Snímač	F213.003/Snímač	Sig. Sensor Fault		Souhrnný alarm.	Ne
F212.001/ Snímač*	F212.004/Snímač	Int. T Sensor Fault		Souhrnný alarm.	Menu 'Individual Masking'.
F211.002/Snímač	F211.005/Snímač	Vbr.Sensor Fault		Souhrnný alarm.	Ne
F210.016/ Elektronika	F210.006/ Elektronika	Bad SNR		Souhrnný alarm.	Ne
F209.017/ Elektronika	F209.007/ Elektronika	Sensor NV Error		Souhrnný alarm.	Ne
F208.044/ Elektronika	F207.008/ Elektronika	Sensor RAM Fault		Souhrnný alarm.	Ne
F207.023/ Elektronika	---	Transmitter NV Error		Souhrnný alarm.	Ne
F203.040/ Elektronika*	---	Current Output Fault		Souhrnný alarm.	Ne
C202.024/ Elektronika*		AI Comm Error		Souhrnný alarm.	Ne
---	C160.000/ Provoz**	Not Remove FF Check	---	Beze změny.	Ne
C155.045/ Konfigurace	S155.023/ Provoz	Totaliser Stop	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
C154.039/ Konfigurace*	---	Fixed Current Output	Fixní hodnota nastavená simulací.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.

* Pokud jsou simulovány alarmy poruchy interního snímače teploty Int. T Sensor nebo průtočného množství > 103%, proudový výstup nabývá hodnoty High Alarm nebo Low Alarm, v závislosti na parametru 'Iout at Alarm'. Pro všechny ostatní alarmy je výstupem aktuálně naměřená hodnota.

** Pokud jsou simulovány alarmy poruchy interního snímače teploty Int. T Sensor nebo průtočného množství > 103%, alarm Max. průtoku, alarm Min. průtoku nebo přerušení při nízkém průtoku Low Flow Cutoff, digitální výstup přebírá stav v závislosti na parametru 'Alarm Config'. Pro všechny ostatní alarmy zůstává stav nezměněn.

Odezva výstupů na chybová hlášení (pokračování)

Číslo chyby/Oblast		Text chyby	Proudový výstup	Digitální výstup	Maskovatelná chyba?
---	C153.009/ Provoz	No AO Input	---	Beze změny.	Menu 'Individual Masking'.
C153.047/ Konfigurace	---	No HART Burst In	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
C152.038/ Konfigurace	C152.010/ Provoz	Alarm Simulation	*	**	Menu 'Group Masking'.
C151.037/ Konfigurace	C151.011/ Provoz	Data Simulation	Současná nebo simulovaná hodnota. Parametr "Simulation Mode/ Current Out".	Současná nebo simulovaná hodnota. Parametr "Simulation Mode/ Logic on DO".	Menu 'Group Masking'.
S116.030/ Provoz	S116.022/ Provoz	Wrong Steam Type	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
S115.036/ Provoz	---	Flowrate > 103%	High Alarm nebo Low Alarm, v závislosti na parametru 'Iout at Alarm'.	Souhrnný alarm.	Menu 'Individual Masking'.
S114.004/ Provoz	S114.012/ Provoz	Max Flowrate Alarm	Současná hodnota - beze změny.	V závislosti na parametru 'Max Flowrate Alarm'.	Menu 'Individual Masking'.
S113.010/ Provoz	S113.013/ Provoz	Min Flowrate Alarm	Současná hodnota - beze změny.	V závislosti na parametru 'Min Flowrate Alarm'.	Menu 'Individual Masking'.
S112.005/ Provoz	S112.014/ Provoz	Max Int. Temp Alarm	Současná hodnota - beze změny.	V závislosti na parametru 'Max Sensor T Alarm'.	Menu 'Individual Masking'.
S111.011/ Provoz	S111.015/ Provoz	Min Int. Temp Alarm	Současná hodnota - beze změny.	V závislosti na parametru 'Min Sensor T Alarm'.	Menu 'Individual Masking'.
S110.035/ Provoz	S110.016/ Provoz	Low Flow Cutoff	4 mA	V závislosti na parametru 'Flow Cutoff Alarm'.	Menu 'Individual Masking'.
S109.026/ Provoz	S109.017/ Provoz	Re. Out of Range	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
S108.012/ Provoz	---	Current Output Saturated	Nakonfigurovaný maximální proud.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.

Odezva výstupů na chybová hlášení (pokračování)

Číslo chyby/Oblast		Text chyby	Proudový výstup	Digitální výstup	Maskovatelná chyba?
S107.006/ Provoz	---	AI Cut Off	4 mA	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
S106.003/ Provoz	---	AI Out of Range	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
S105.034/ Provoz	---	Flowrate Cutoff	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Individual Masking'.
S104.033/ Provoz	---	Min Housing T Alarm	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Individual Masking'.
S103.025/ Provoz	S103.018/ Provoz	Pulse Output Cutoff	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
S102.007/ Provoz	---	Max Pressure Alarm	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
S101.013/ Provoz	---	Min Pressure Alarm	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
M054.043/ Provoz	M54.019/ Provoz	NV Replace Warning	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
M053.032/ Provoz	---	Voltage Warning	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
M052.031/ Provoz	M53.020/ Provoz	Maintenance Warning	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.
M051.018/ Provoz	M52.021/ Provoz	Sensor Not Calibrated	Současná hodnota - beze změny.	Beze změny.	Menu 'Group Masking'.

7.8.6 Poruchy bez chybových hlášení

Selhání	Nápravné opatření	
Žádné měření průtoku při proudění média potrubím	Obecné	Viz všeobecné informace v Kapitola 7.1 Obecné poznámky.
		Zkontrolujte, zda je průtočné množství v mezích vybraného měřicího rozsahu zařízení.
	Snímač	Zkontrolujte trubku průtokoměru, zda není poškozená, nejsou v ní cizí tělesa a usazeniny, které by mohly zhoršit průtočný profil. V případě potřeby trubku vyčistěte.
		Zkontrolujte, zda není poškozeno vodicí těleso, vírové těleso a piezoelektrický snímač v trubce měřidla.
		Přehřátí piezoelektrického snímače v důsledku překročení přípustné teploty měřeného média může způsobit poškození piezoelektrického snímače a zhoršit kvalitu měření.
	Aplikace	Zkontrolujte, zda je za zařízením dostatečný protitlak, aby se zabránilo kavitaci.
		Pro účely zkoušky zvyšte tlak měřeného média.
		Pro účely zkoušky zvyšte/snižte průtočné množství.
	Převodník	V menu 'Diagnostics/Sensor Freq' určete frekvenci snímače. Frekvence musí odpovídat požadavkům uvedeným v tabulkách měřicích rozsahů. Viz Tabulky měřicích rozsahů v Kapitole 10. Dodatek. Pokud se frekvence snímače zdá být věrohodná, zkontrolujte konfiguraci převodníku a elektrické připojení.
		Zkontrolujte funkci výstupů v menu 'Diagnostics/Simulation Mode'.
		Zkontrolujte konfiguraci výstupů v menu 'Input/Output' menu.
Nesprávné měření průtoku při proudění média potrubím	Obecné	Viz obecné informace v Kapitole 7.2 Snímač.
		Zkontrolujte, zda je průtočné množství v mezích vybraného měřicího rozsahu zařízení.
	Snímač	Zkontrolujte těsnění trubky průtokoměru. I velmi malé netěsnosti mohou způsobit syčivý zvuk a zhoršit kvalitu měření. V případě nízkého průtočného množství ve vztahu ke jmenovitému průměru dochází k měření příliš vysokých průtočných množství. Při vyšších průtočných množstvích se chyby téměř nevyskytují. V případě potřeby dotáhněte šrouby příruby nebo vyměňte těsnění.
		Zkontrolujte trubku průtokoměru, zda není poškozená, nejsou v ní cizí tělesa a usazeniny, které by mohly zhoršit průtočný profil. V případě potřeby trubku vyčistěte.
	Aplikace	Pro účely zkoušky zkontrolujte odezvu zařízení na změny průtoku.
	Montáž	Zkontrolujte, zda se vnitřní průměry snímače a potrubí navzájem neliší.
		Zkontrolujte úseky před a za průtokoměrem a vzdálenosti od nastavovacích zařízení a ohybů potrubí. Viz Kapitola 3.1 Podmínky instalace.
		Zkontrolujte vzdálenosti od interních součástí potrubí, jako jsou body měření tlaku a teploty. Viz Kapitola 3.4 Instalace s externím měřením tlaku a teploty.
		Zkontrolujte, zda jsou v potrubí před snímačem instalovány ventily. Ventily mohou narušit průtočný profil měřeného média, a tím zhoršit kvalitu měření. Ventily mohou způsobovat syčivý hluk a zhoršovat kvalitu měření. Viz Kapitola 3.5 Instalace prvků používaných při nastavení.

Poruchy bez chybových hlášení (pokračování)

Selhání	Nápravné opatření	
Nesprávné měření průtoku při proudění média potrubím	Odplynování měřeného média a kavitace	Zkontrolujte, zda je za zařízením dostatečný protitlak, aby se zabránilo kavitaci.
		Pro účely zkoušky zvyšte tlak měřeného média.
		Kolísání tlaku v měřeném médiu při vysokých tlacích a teplotách může vést ke vzniku částečné plynné fáze. Typickým příkladem je změna tlaku z vysokého na nízký při průtoku ventilem.
	Pulzující měřené médium	Čerpadla mohou způsobovat hydraulické oscilace měřeného média v potrubí. Frekvence těchto oscilací může být v rozsahu měřené frekvence, a tím ovlivňovat přesnost měření. Proveďte vhodná opatření k potlačení hydraulických oscilací v měřeném médiu.
		Při volbě jmenovitého průměru a typu pístových čerpadel dbejte na to, aby frekvence čerpadla byla nižší než minimální měřená frekvence snímače.
	Převodník	V menu 'Diagnostics/Sensor Freq' určete frekvenci snímače. Frekvence musí odpovídat požadavkům uvedeným v tabulkách měřicích rozsahů. Viz Tabulky měřicích rozsahů v Kapitole 10. Dodatek. Pokud se frekvence snímače zdá být věrohodná, zkontrolujte konfiguraci převodníku a elektrické připojení.
		Zkontrolujte funkci výstupů v menu 'Diagnostics/Simulation Mode'.
		Zkontrolujte konfiguraci výstupů v menu 'Input/Output' menu.
Průtokoměr měří průtočné množství, ačkoliv médium potrubím neproudí.	Obecné	Viz pokyny v Kapitole 5.12 Kompenzace nulového bodu za provozních podmínek a Kapitole 7.2 Snímač.
	Snímač	Zkontrolujte těsnění trubky průtokoměru. I velmi malé netěsnosti mohou způsobit syčivý zvuk a zhoršit kvalitu měření. V případě nízkého průtočného množství ve vztahu ke jmenovitému průměru dochází k měření příliš vysokých průtočných množství. Při vyšších průtočných množstvích se chyby téměř nevyskytují. V případě potřeby dotáhněte šrouby příruby nebo vyměňte těsnění.
	Aplikace	Pro účely zkoušky zkontrolujte odezvu zařízení na změny průtoku.
	Montáž	Zkontrolujte těsnost uzavřených ventilů.
		Ventily mohou způsobovat syčivý hluk a zhoršovat kvalitu měření.
	Pulzující měřené médium	Čerpadla mohou způsobovat hydraulické oscilace měřeného média v potrubí. Frekvence těchto oscilací může být v rozsahu měřené frekvence, a tím ovlivňovat přesnost měření. Proveďte vhodná opatření k potlačení hydraulických oscilací v měřeném médiu.
		V dlouhých potrubích mohou změny teploty a kolísání tlaku způsobit pohyb měřeného média, který je pak interpretován jako průtok.
	Převodník	V menu 'Diagnostics/Sensor Freq' určete frekvenci snímače. Frekvence musí odpovídat požadavkům uvedeným v tabulkách měřicích rozsahů. Viz Tabulky měřicích rozsahů v Kapitole 10. Dodatek. Pokud se frekvence snímače zdá být věrohodná, zkontrolujte konfiguraci převodníku a elektrické připojení.
		Zkontrolujte funkci výstupů v menu 'Diagnostics/Simulation Mode'.
		Zkontrolujte konfiguraci výstupů v menu 'Input/Output' menu.

8. Oprava

Opravy a údržbu smí provádět pouze autorizovaní pracovníci zákaznického servisu.
Při výměně nebo opravě jednotlivých součástí používejte originální náhradní díly.

8.1 Výměna převodníku, stažení systémových dat

Snímač je vybaven úložnou kapacitou - pamětí zvanou SensorMemory - do které se ukládají kalibrační data snímače a nastavení převodníku.
V případě výměny komponent je třeba tato systémová data nahrát do nové komponenty.
Načítání systémových dat je řízeno přepínači DIP na desce komunikace.
Viz Kapitola **4.9.3 DIP přepínač na desce komunikace HART®** nebo Kapitola **4.9.4 DIP přepínač na desce komunikace Modbus**.

Poznámka
V závislosti na verzi zařízení (HART®/Modbus®) se mohou polohy a označení DIP přepínačů lišit.

Po výměně kompletního převodníku nebo desky komunikace:
Systémová data musí být přenesena ze snímače do převodníku.

1 Vypněte napájení.

2 Nastavte DIP přepínač SW 1.2 (HART)/SW 1.1 (Modbus) na 'ON'.

3 Zapněte napájení.

4 Počkejte alespoň 60 sekund a poté vypněte napájení.

5 Nastavte DIP přepínač SW 1.2 (HART)/SW 1.1 (Modbus) na 'OFF'.

6 Zapněte napájení.

Systémová data byla nyní přenesena ze snímače do převodníku.

Po výměně snímače nebo desky snímače:
Systémová data musí být přenesena z převodníku do snímače.

1 Vypněte napájení.

2 Nastavte DIP přepínač SW 1.2 (HART)/SW 1.1 (Modbus) na 'ON'.

3 Nastavte DIP přepínač SW 1.3 (HART)/SW 1.2 (Modbus) na 'ON'.

4 Zapněte napájení.

5 Počkejte alespoň 60 sekund a poté vypněte napájení.

6 Nastavte DIP přepínač SW 1.2 (HART)/SW 1.1 (Modbus) na 'OFF'.

7 Nastavte DIP přepínač SW 1.3 (HART)/SW 1.2 (Modbus) na 'OFF'.

8 Zapněte napájení.

Systémová data byla nyní přenesena z převodníku do snímače.

Poznámka: Před opětovným spuštěním procesu zkontrolujte parametrizaci zařízení!

8.2 Vyjmutí z potrubí

Varování!

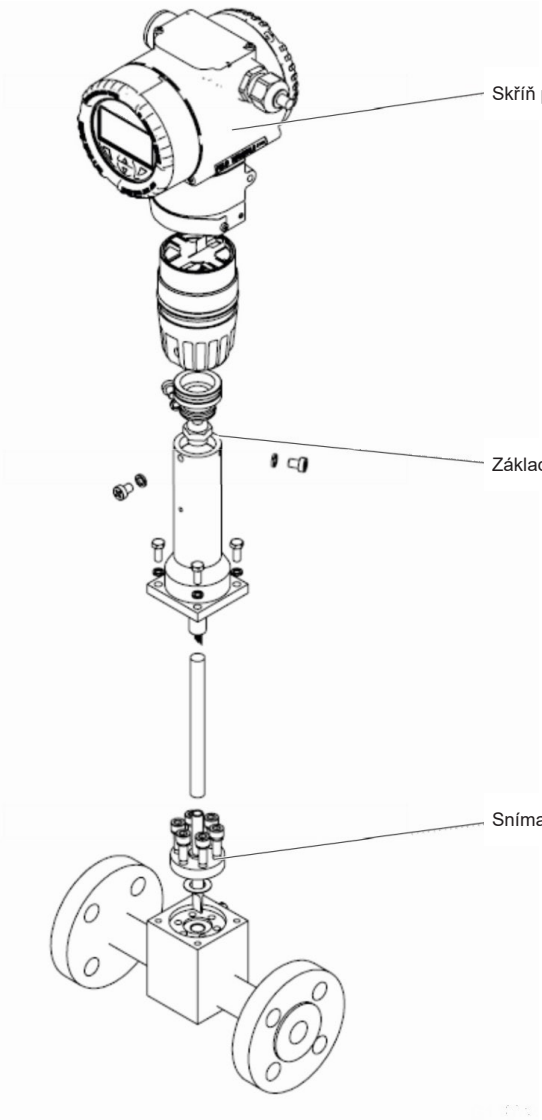
Riziko zranění v důsledku procesních podmínek.
Procesní podmínky, například vysoké tlaky a teploty, toxická a agresivní měřená média, mohou při demontáži zařízení představovat nebezpečí.

- **V případě potřeby používejte při demontáži vhodné osobní ochranné pomůcky.**
- **Před demontáží se ujistěte, že procesní podmínky nepředstavují žádné bezpečnostní riziko.**
- **Odtlakujte a vyprázdněte zařízení/potrubí, nechte je vychladnout a v případě potřeby propláchněte.**

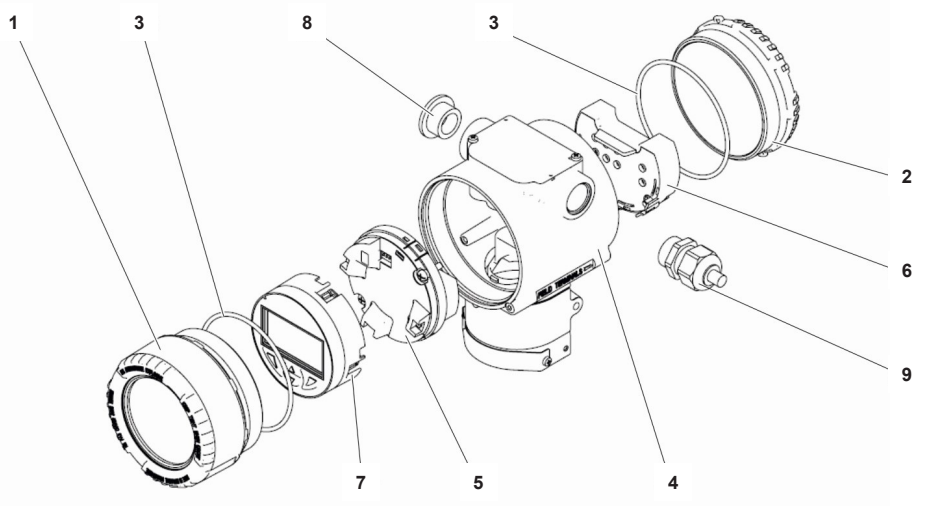
Při demontáži zařízení z potrubí mějte na paměti následující body:

- Vypněte napájení.
- Odpojte elektrické přípojky.
- Nechte zařízení/potrubí vychladnout a odtlakovat a vyprázdněte je. Zachyťte veškeré unikající médium a zlikvidujte jej v souladu s pokyny pro ochranu životního prostředí.
- K vyjmutí zařízení z potrubí použijte vhodné nářadí s přihlédnutím k hmotnosti zařízení.
- Pokud má být zařízení použito na jiném místě, mělo by být pokud možno zabaleno do původního obalu, aby nemohlo dojít k jeho poškození.
- Dodržujte pokyny v Kapitole **1.15 Vrácení výrobku**.

9. Náhradní díly



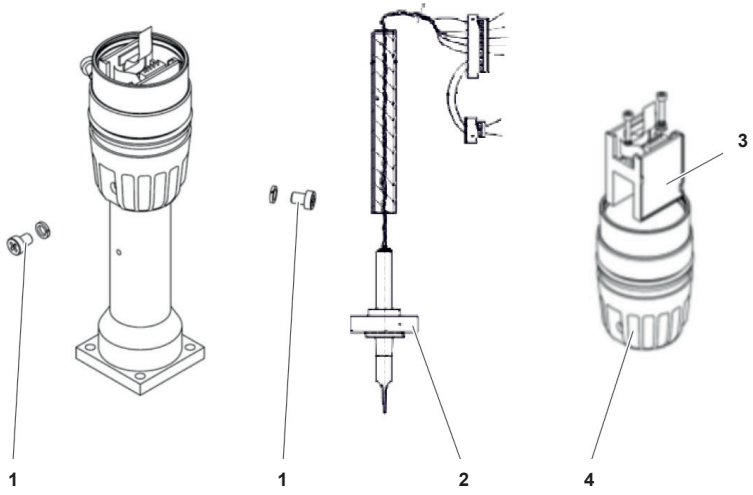
Obr. 44 Celkový pohled



Obr. 45 Skříň převodníku, integrální konstrukce průtokoměru

Jako náhradní díly pro sestavu skříně převodníku jsou k dispozici pouze položky uvedené v následující tabulce tučným písmem.

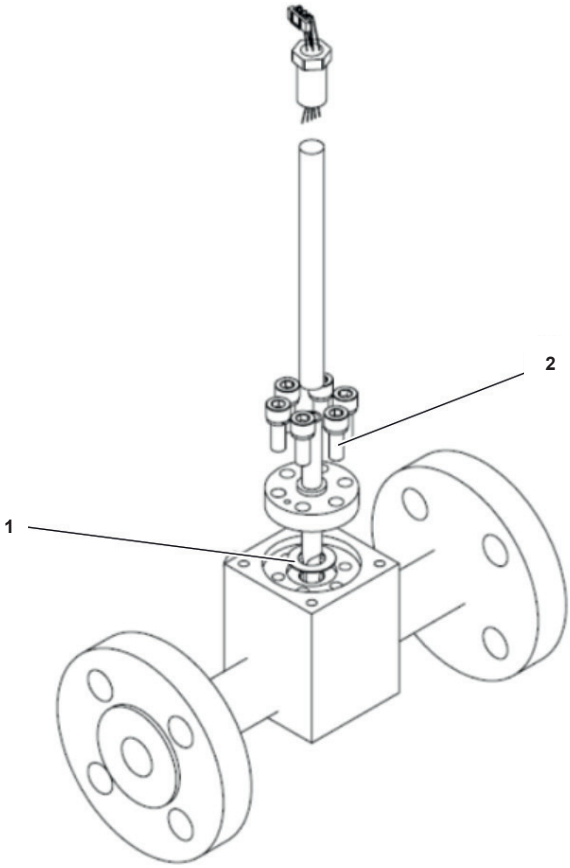
Pol.	Popis	Kódové označení dílu
1	Víko s průzorem	
2	Zaslepovací víko	
3	O-kroužek	
4	Modul skříně	
5	**Desky komunikace VLM30-S HART předprogramované**	**1000003767**
	Desky komunikace VLM30-S Modbus předprogramované	**1000003768**
	Desky komunikace VLM30-E HART předprogramované	**1000004152**
	Desky komunikace VLM30-E Modbus předprogramované	**1000003769**
6	Svorkovnice	
7	**HMI (Displej typ L1)**	**1000003770**
8	Těsnicí zátka (není součástí dodávky)	
9	Kabelová průchodka (není součástí dodávky)	



Obr. 46 Kompletní základna

Jako náhradní díly pro sestavu základny jsou k dispozici pouze položky uvedené v následující tabulce tučným písmem.

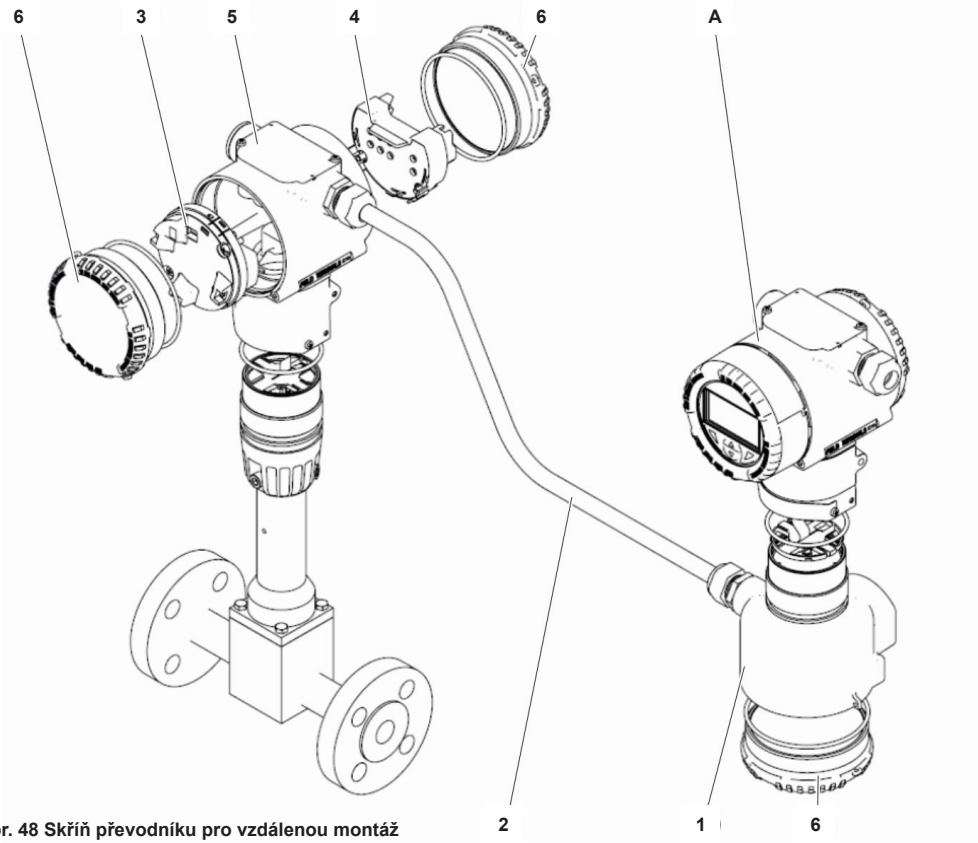
	Pol.	Popis	Kódové označení dílu
	1	Šroub M6 x 8 a pérová podložka 6.0 (nerez ocel)	
Snímač se standardním rozsahem teplot -55 až 280 °C (-67 až 536 °F)	**2**	**PT snímač s drážkou pro O-kroužek 1.4571 6xM6 Std Ex-i**	**1000003763**
		PT snímač s plochým utěsněním 1.4571 6xM6 Std Ex-i	**1000003764**
	3	**PCBA deska plošných spojů snímače**	
	4	**Pouzdro adaptéru včetně PCBA desky (předprogramováno)**	**1000003766**



Obr. 47 Snímač

Jako náhradní díly pro sestavu snímače jsou k dispozici pouze následující položky.

	Pol.	Popis	Kódové označení dílu
Snímač se standardním rozsahem teplot -55 až 280 °C (-67 až 536 °F)	1	**0-kroužek 10.77 X 2.62 PTFE (PT950)**	**D101C001U01**
		Podložka Novaphit® SSTC 20X10X1	**D333C126U01**
	2	**Inbus šroub s válcovou hlavou M6x16 DIN912 A4-70-3.1B**	**D009J112AU26**



Obr. 48 Skříň převodníku pro vzdálenou montáž

Jako náhradní díly pro sestavu vzdáleného převodníku jsou k dispozici pouze položky uvedené v následující tabulce tučným písmem.

Pol.	Popis	Kódové označení dílu
A	Viz Obr. 45 Skříň převodníku, integrální konstrukce	
1	Modul skříně vzdáleného převodníku	
2	**Signálový kabel, 20 m (66 ft)**	**3KXF065062U0400**
3	Deska svorkovnice pro vzdálenou montáž	
4	Blok s 9 svorkami pro připojení vzdálené skříňky svorkovnice	
5	Modul skříně	
6	Zaslepovací víko a O-kroužek	

10. Dodatek

10.1 Tabulky měřicích rozsahů

Měření průtoku kapalin					
Jmenovitá světlost	**Minimální Reynoldsovo číslo**			**QmaxDN[3]**	**Frekvence pro Qmax[4]**
	Re1[1]	**Re2[2]**	**[m³/h]**	**[Usgpm]**	**[Hz, ±5%]**
DN25 (1")	13100	20000	18	79	247
DN40 (1½")	15300	20000	48	211	193
DN50 (2")	15100	20000	75	330	155
DN80 (3")	44000	44000	170	749	101
DN100 (4")	36400	36400	270	1189	73
DN150 (6")	58000	58000	630	2774	51
DN200 (8")	128000	128000	1100	4844	40
DN250 (10")	100000	100000	1800	7926	33
DN300 (12")	160000	160000	2600	11449	28

Měření průtoku plynů a páry

Jmenovitá světlost	Příruba	Minimální Reynoldsovo číslo		QmaxDN[3]		Frekvence pro Qmax[4]
		Re1[1]	Re2[2]	[m³/h]	[Usgpm]	[Hz, ±5%]
DN25 (1")	DIN	6600	10000	150	88	2040
	ASME			130	76	2960
DN40 (1½")	DIN	6750	10000	390	230	1580
	ASME			390	230	2240
DN50 (2")	DIN	9950	20000	630	371	1310
	ASME			630	371	1720
DN80 (3")	DIN	1300	20000	1380	812	820
	ASME			1380	812	1120
DN100 (4")	DIN	16800	20000	2400	1413	640
	ASME			2400	1413	850
DN150 (6")	DIN	26500	27000	5400	3178	430
	ASME			5400	3178	540
DN200 (8")	DIN	27600	28000	9600	5650	350
	ASME			9600	5650	420
DN250 (10")	DIN	41000	41000	16300	9594	290
	ASME			16300	9594	320
DN300 (12")	DIN	48000	48000	23500	13832	260
	ASME			23500	13832	270

1 Minimální Reynoldsovo číslo, od kterého se funkce měření projeví. Pro přesné dimenzování průtokoměru použijte software pro dimenzování Spirax Sarco.

2 Minimální Reynoldsovo číslo, od kterého je dosaženo stanovené přesnosti. Pod touto hodnotou je chyba měření 0.5% z Qmax.

3 Rychlost proudění média přibližně 90 m/s (295 ft/s).

4 Pouze pro informaci, přesné hodnoty naleznete ve zkušebním protokolu dodaném se zařízením.

11. Schválení

Zařízení VLM30 bylo schváleno pro provoz v souladu s následujícími předpisy a souvisejícími normami:

- VLM30 je registrováno v celé Kanadě podle schválení CRN:0F24350.5C
- PED Modul B - EU certifikát schválení typu č. 0045/202/1045/Z/00129/22/001(00)
- PED Modul D - Certifikát posouzení kvality č. 525-PED-DE-50325/1-Mod-D-1

CE 0525

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Apparatus model/Product: **Vortex Meter**
VLM30-S
VLM30-E

Name and address of the manufacturer or his authorised representative:

Spirax Sarco Ltd,
Runnings Road
Cheltenham
GL51 9NQ
United Kingdom

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

2014/30/EU	EMC Directive
2014/68/EU	PED Directive

References to the relevant harmonised standards used or references to the other technical specifications in relation to which conformity is declared:

EMC Directive	EN 61326-1:2013;
	EN IEC 61326-1:2021 (IEC 61326-1:2020)
PED Directive	EN 12516-2:2014+A1:2021
	AD 2000 Merkblätter (2017)

Where applicable, the notified body:

Notified Body	*number*	*Performed*	*Certificate*
LRQA Deutschland GmbH Curienstraße 1, D-20095 Hamburg, Deutschland	0525	*Quality Assessment Certificate - Module D*	0525-PED-DE-50325/1-Mod-D-1
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG, Große Bahnstraße 31, D-22525 Hamburg	0045	*EU Type approval certificate - Module B*	0045/202/1045/Z/001 29/22/D/001(00)

Additional information:

Signed for and on behalf of: Spirax Sarco Ltd,

(signature):

(name, function): Neil Morris
Compliance Manager
Steam Business Development Engineering

(place and date of issue): Cheltenham
2024-06-05

Spirax Sarco spol. s r. o.
Pražská 1455/18a
102 00 Praha 10 - Hostivař
Česká republika

www.spiraxsarco.com