Indukční průtokoměr

FLONET FH30xx

Obsah

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE 5
1.1 Použití 5
1.3 Vlastnosti a funkce přístroje 6
1.4 Důležité pokyny pro uživatele 6
1.4.1 Bezpečnostní instrukce 6
1.4.2 Odpovědnost 6
1.5 Záruka 8
1.6 Certifikáty a osvědčení 8
2 IDENTIFIKACE PŘÍSTROJE 9
2.1 Typové značení průtokoměrů FLONET FH30xx 9
2.2 Rozsah dodávky 9
2.2.1 Kompaktní provedení FLONET FH30x4 9
2.2.2 Oddělené provedení FLONET FH30x5 9
2.3 Související dokumenty 10
2.4 Štítky průtokoměru 10
2.4.1 Štítek systému 10
2.4.2 Štítek převodníku 10
2.4.3 Štítek čidla 11
3 KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ VARIANTY 12
3.1 Kompaktní/oddělené provedení průtokoměru 12
3.1.1 Kompaktní provedení průtokoměru 12
3.1.2 V odděleném provedení je čidlo s převodníkem propojeno kabelem. 12
3.1.2.1 Oddělené provedení – čidlo i převodník IP 67 12
3.1.2.2 Oddělené provedení s čidlem IP 68 (zalévací hmota) 12
3.1.2.3 Oddělené provedení – čidlo IP68 (s pevně připojeným kabelem) 13
3.2 Provozní tlak měřené kapaliny 14
3.3 Dimenze čidla 16
3.4 Výstelka čidla 18
3.5 Materiál elektrod 18
3.6 Přehled konstrukčních a materiálových variant čidla pro FLONET FH30xx 19
4 MONTÁŽ 20
4.1 Převzetí dodávky 20
4.2 Manipulace s měřidly 20
4.3 Skladování 20
4.4 Podmínky pro instalaci 21
4.4.1 Obecné zásady 21
4.4.2 Uklidňující délky potrubí 21
4.4.3 Omezení vlivu čerpadel 22
4.4.4 Omezení vlivu uzavíracích armatur 23
4.4.5 Omezení vlivu chvění a vibrací 23
4.4.6 Svody potrubí 24
4.4.7 Zaplavení průřezu potrubí 24

4.4.8 Volný výtok ... 24
4.5 Utahovací moment ... 25
4.6 Tepelná izolace průtokoměru ... 28
4.7 Vyhřívání průtokoměru ... 28
5 ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ ... 29
5.1 Zapojení převodníku ... 29
5.1.1 Připojovací svorkovnice převodníku ... 29
5.1.2 Obvod buzení ... 30
5.1.3 Signální kabely ... 30
5.2 Připojovací skříňka čidla ... 31
5.3 Napájecí a informační kabely ... 31
5.4 Uložení kabelů ... 31
5.5 Parametry napájení ... 32
5.6 Zapojení vstupů a výstupů ... 32
5.6.1 Multifunkční výstupy OUT1, OUT2 ... 32
5.6.2 Proudový výstup 4–20 mA ... 35
5.6.3 Zapojení komunikačních rozhraní ... 37
5.6.3.1 Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU ... 37
5.6.3.2 Komunikace HART® ... 38
5.7 Uzemnění, vyrovnání potenciálu ... 38
6 UVEDENÍ DO PROVOZU ... 40
6.1 Kontrola elektrického zapojení ... 40
6.2 Kontrola krytí ... 40
6.3 Kontrola instalace do technologie ... 40
6.4 Kontrola procesních podmínek ... 40
7 PROVOZ ... 41
7.1 Zapnutí napájecího napětí ... 41
7.1.1 Stav displeje po zapnutí ... 41
7.2 Přední panel a ovládací tlačítka ... 41
7.2.1 Displej ... 41
7.2.2 Funkce tlačítek ... 41
7.3 Ovládání průtokoměru ... 42
7.3.1 Manuální ovládání ... 42
7.3.1.1 Základní obrazovka ... 42
7.3.1.2 Hlavní menu ... 44
7.3.2 Dálkové ovládání programem FLOSET 4.0 ... 47
7.3.2.1 Rozhraní MODBUS RTU ... 47
7.3.2.2 Rozhraní HART® ... 47
8 TECHNICKÁ DATA ... 48
9 KALIBRACE ... 51
9.1 Obecně ... 51
9.2 Referenční podmínky ... 51
9.3 Přesnost měření ... 51

9.3.1 Standardní přesnost průtokoměru FLONET FH30xx ... 51
9.3.2 Nadstandardní přesnost průtokoměru FLONET FH30xx ... 54
10 KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ ... 55
10.1 Převodník ... 55
10.2 Čidlo ... 55
10.3 Rozměry vývodek ... 56
10.4 Plombování ... 56
10.5 Rozměry a hmotnost ... 57
10.5.1 Čidlo ... 57
10.5.1.1 Příruby ČSN EN 1092-1 ... 57
10.5.1.2 Příruby ASME B16.5 ... 58
10.5.1.3 Bezpřírubové čidlo ... 59
10.5.2 Převodník ... 60
10.5.2.1 Převodník pro kompaktní provedení průtokoměru ... 60
10.5.2.2 Převodník pro oddělené provedení průtokoměru – krytí čidla IP 67 ... 60
10.5.2.3 Převodník pro oddělené provedení průtokoměru – krytí čidla IP 68 ... 61
10.5.3 Připojovací skříňka čidla ... 61
11 PORUCHY PRŮTOKOMĚRU ... 62
11.1 Obecné zásady ... 62
11.2 Náhradní desky a komponenty ... 62
11.3 Programové a simulační vybavení ... 62
11.4 Identifikace poruch FLONET FH30xx ... 63
11.5 Oprava průtokoměru FLONET FH30xx ... 65
12 ÚDRŽBA ... 68
13 PLOMBOVÁNÍ ... 68
14 SERVIS ... 68
15 ZÁRUKA ... 69
15.1 Záruční servis ... 69
15.2 Pozáruční servis ... 69
16 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE, NORMY A DOKLADY ... 70
17 OBJEDNÁVÁNÍ ... 70
18 PŘÍLOHY ... 71
18.1 Prohlášení o dekontaminaci ... 71

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

1.1 Použití

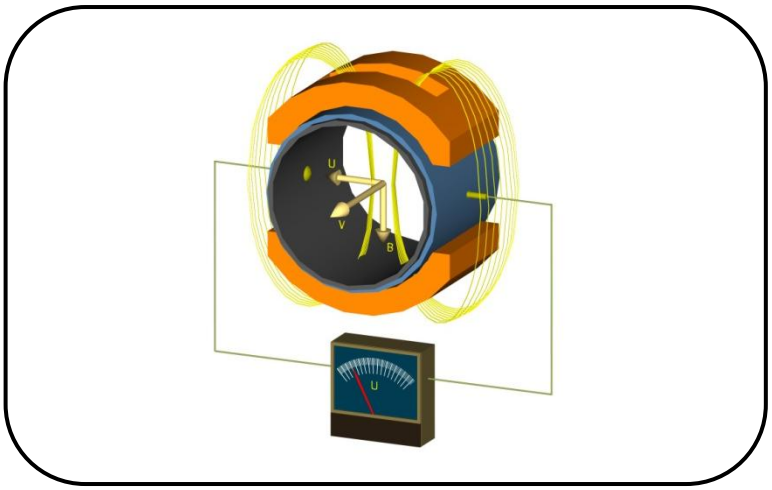
Indukční průtokoměr FLONET FH30xx je měřidlo objemového průtoku vodivých kapalin v uzavřeném potrubí. Umožňuje obousměrné měření průtoku s vysokou přesností v pásmu rychlostí proudění (0,025–10 m/s). Minimální požadovaná vodivost měřeného média je 10 µS/cm, pro demineralizovanou vodu 20 µS/cm.

1.2. Princip měření

Princip indukčního průtokoměru je založen na Faradayově indukčním zákoně. Čidlo se skládá z nemagnetické a elektricky nevodivé trubky, v níž jsou kolmo na směr magnetických siločar zabudovány dvě měřicí elektrody pro snímání indukovaného napětí. Pro vytvoření magnetického pole jsou na trubce umístěny dvě cívky. Pohybem vodivé tekutiny, která tvoří vodič elektrického proudu v magnetickém poli ***B***, vzniká na měřicích elektrodách indukované napětí ***U***, které je úměrné rychlosti proudění ***v*** a délce vodiče.

$$U = B \times l \times v$$

U indukované napětí
B magnetická indukce
l vzdálenost měřicích elektrod
v rychlost proudění kapaliny



Magnetická indukce a vzdálenost elektrod je konstantní pro danou dimenzi čidla. Indukované napětí na snímacích elektrodách je přímo úměrné rychlosti proudění kapaliny v trubici. Objemový průtok je násobkem rychlosti proudění a průřezu trubice $Q = v \times S$.

1.3 Vlastnosti a funkce přístroje

Převodník průtokoměru umožňuje zobrazovat měřené hodnoty na displeji a pomocí ovládacích tlačítek nastavovat provozní parametry měřidla.

Průtokoměr umožňuje:

- Obousměrné měření:
  - objemového průtoku
  - proteklého objemu média
- Archivaci měřených dat a událostí
- Kontrolu zaplavení čidla

Průtokoměr je vybaven:

- 2 binárními výstupy, 1 proudovým výstupem s komunikačním rozhraním HART®
- Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU

1.4 Důležité pokyny pro uživatele

Indukční průtokoměry řady FLONET FH30xx jsou vyráběny a kontrolovány podle platných mezinárodních předpisů a norem. Pro jejich úspěšné uvedení do provozu a zajištění metrologických parametrů je nezbytné respektovat všechna doporučení a pokyny v manuálu.

1.4.1 Bezpečnostní instrukce

- Před jakoukoliv manipulací s průtokoměrem je nutné, aby se uživatel a montážní organizace důkladně seznámili s průvodní dokumentací měřidla.
- Při elektrickém zapojování průtokoměru musí být vždy dodržovány národní předpisy a normy platné pro práce na elektrickém zařízení,především s ohledem na ochranu zdraví a bezpečnost práce.
- Montáž, elektrické zapojení a uvedení do provozu smí provádět pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací.
- Je nutné dbát na dodržení všech podmínek v manuálu pro mechanickou instalaci a elektrické zapojení měřidla a důsledně respektovat výstražné nápisy.
- Při podezření na nesprávnou funkci nesmí zákazník průtokoměr rozebírat. Opravu může provádět jen výrobce nebo jeho autorizovaní partneři. Bez prohlášení o dekontaminaci viz část17 PŘÍLOHY průtokoměr do opravy nezasílat!
- Důležité části průtokoměru jsou proti rozebrání chráněny plombami výrobce. Při jejich porušení ztrácí zákazník nárok na bezplatný záruční servis!

1.4.2 Odpovědnost

ELIS PLZEŇ a. s., výrobce průtokoměrů kapalin, má zájem dodávat své výrobky v té nejvyšší kvalitě. Všechny výrobky, které byly vyvinuty v ELIS PLZEŇ a. s. jsou součástí duševního vlastnictví firmy a vztahují se na ně veškerá autorská práva. Totéž je platné i pro všechny dokumenty, dodávané s výrobky. Tyto dokumenty je třetím osobám zakázáno doplňovat, měnit nebo upravovat bez vědomí ELIS PLZEŇ a. s. Jakékoli zneužití výše uvedeného duševního vlastnictví je trestné.

Dokumentace, dodávaná s výrobky, slouží k seznámení se výrobkem, s podmínkami jeho montáže a používání. Všichni uživatelé průtokoměru dle tohoto manuálu jsou zodpovědní seznámit se podrobně s tímto dokumentem a dbát pokynů výrobce, které jsou v tomto dokumentu popsány. To zabrání ztrátě záruky a následným vadám výrobku z důvodu nesprávné montáže a jeho užívání.

Montáž tohoto průtokoměru provádí pouze odborná firma, která je vyškolená ELIS PLZEŇ a. s. jako výrobcem, a bere plnou zodpovědnost za jeho správnou montáž a uvedení do provozu. ELIS PLZEŇ a. s. nenese žádnou odpovědnost za vady výrobku, které jsou způsobeny jeho špatnou instalací, jeho nesprávným užíváním nebo neodborným nastavením či naprogramováním.

ELIS PLZEŇ a. s. dodává na trh tento výrobek, který byl řádně certifikován dle platných norem a součástí dodávky je kromě manuálu pro projektování, montáž a servis i Prohlášení o shodě.
Na výrobky se vztahuje záruka potvrzená v Potvrzení objednávky nebo v kupní smlouvě.
Manuály k jednotlivým výrobkům ELIS PLZEŇ a. s. jsou pravidelně aktualizovány, aktuální verze jsou dodávány s výrobkem při expedici a také jsou uveřejněny na webových stránkách www.elis.cz. K jakýmkoli aktualizacím veškeré technické dokumentace pro vlastní výrobky má ELIS PLZEŇ a. s. vyhrazené právo.

Při objednání průtokoměru je povinen kupující udat všechny jeho požadované parametry, ELIS PLZEŇ a. s., jako prodávající, je povinen toto objednávku písemně potvrdit a zaslat zpět se Všeobecnými obchodními podmínkami kupujícímu. Dodávky průtokoměrů se řídí Občanským zákoníkem v platném znění. Výrobek je dodán kupujícímu v souladu s potvrzenou objednávkou, popřípadě se vzájemně podepsanou s kupní smlouvou. ELIS PLZEŇ a. s. neodpovídá za odlišnosti či parametry průtokoměrů, které nebyly písemně potvrzeny.

V manuálu pro projektování, montáž a servis jsou použity následující značky

Upozornění, že při chybné manipulaci nebo nesprávném nastavení průtokoměru může dojít k poškození přístroje nebo zranění osob.

Informace o možnosti doplnění vybavenosti průtokoměru, o zasílané dokumentaci při expedici, apod.

1.5 Záruka

Na průtokoměry je poskytována záruka v rozsahu aktuálně platných obchodních podmínek dodavatele.
Detailní informace k záruce jsou uvedeny v části14.

1.6 Certifikáty a osvědčení

Na indukční průtokoměry řady FONET FH30xx jsou vystaveny certifikáty a osvědčení- viz přílohy v části 17:

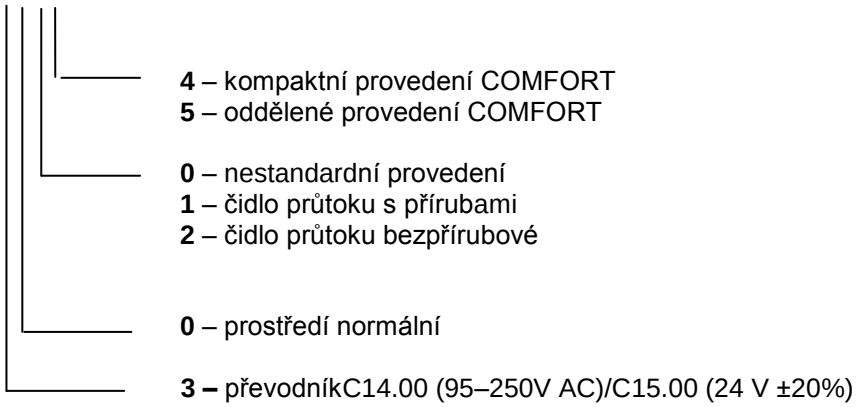
- **Prohlášení o dekontaminaci**

2 IDENTIFIKACE PŘÍSTROJE

2.1 Typové značení průtokoměrů FLONET FH30xx

Přehled variant indukčního průtokoměru FLONET FH30xx:

FLONET FH30xx



2.2 Rozsah dodávky

2.2.1 Kompaktní provedení FLONETFH30x4

- Průtokoměr FLONETFH30x4 s rozhraním RS-485 MODBUS RTU a rozhraním HART®
- Manuál – Indukční průtokoměr FLONETFH30xx
- Manuál – Ovládání indukčních průtokoměrů FLONEX FXx11x a FLONET FH30xx
- Manuál – Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU
  Indukční průtokoměry FLONET FH30xxa FLONET FXx11x

2.2.2 Oddělené provedení FLONET FH30x5

- Převodník pro FLONET FH30x5 se signálním kabelem/připojovacím konektorem, rozhraní RS-485 MODBUS RTU a rozhraní HART®
- Indukční čidlo průtokoměru s připojovací skříňkou
- Manuál – Indukční průtokoměr FLONET FH30xx
- Manuál – Ovládání indukčních průtokoměrů FLONEX FXx11x a FLONET FH30xx
- Manuál – Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU
  Indukční průtokoměry FLONET FH30xx a FLONET FXx11x

- Držák převodníku

2.3 Související dokumenty

- Prohlášení o shodě CE
- Kalibrační protokol–na vyžádání

2.4 Štítky průtokoměru

2.4.1 Štítek systému

Štítek je umístěn na horní ploše skříňky vyhrazené pro štítek.

Kompaktní a oddělené provedení

Štítek systému – vzor

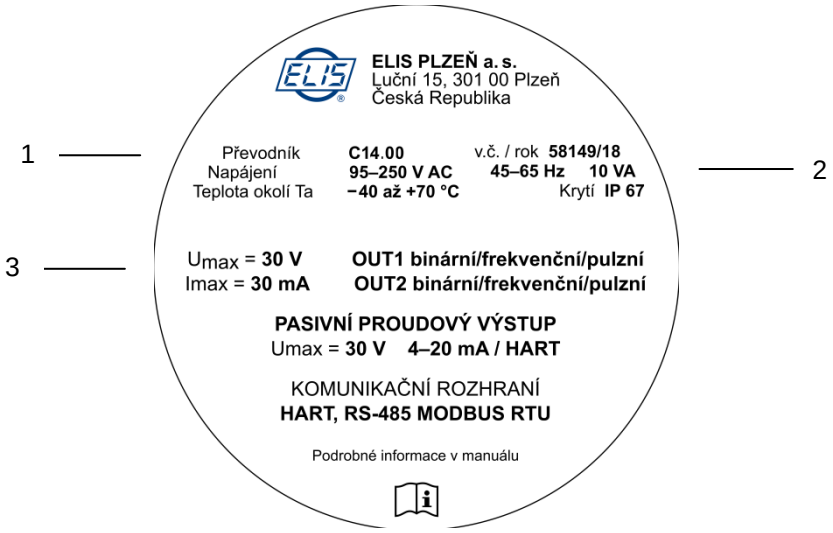
Komentář

1 Název a adresa výrobce
2 Značka CE a identifikační číslo notifikovaných orgánů

2.4.2 Štítek převodníku

Štítek je umístěn na zadním krycím víčku připojovací svorkovnice převodníku.

Kompaktní a oddělené provedení



Štítek převodníku – vzor

Komentář

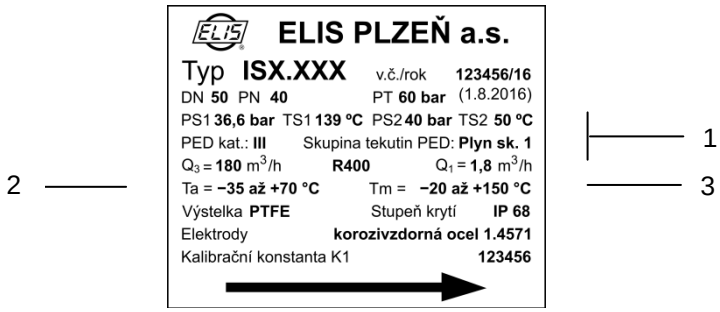
1 Převodník pro kompaktní a oddělené provedení
2 Napájení 95–250 V AC, 45–65 Hz, 3 VA max. nebo 24 ±20% VDC, 3 W max.
3 Parametry výstupů (binární/frekvenční/impulzní/proudový a komunikační rozhraní) jsou podle objednávky nastaveny ve výrobě, uživatel může nastavení změnit.

Nastavení parametrů je uvedeno v dodacím listu každého průtokoměru

2.4.3 Štítek čidla

Štítek je umístěn na indukčním čidle.

Kompaktní a oddělené provedení



Štítek čidla – vzor

Komentář

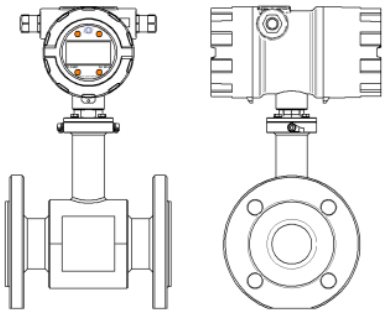
1 Parametry čidla podle tlakové direktivy PED
2 Teplota okolí
3 Teplota měřeného média

3 KONSTRUKČNÍA MATERIÁLOVÉ VARIANTY

3.1 Kompaktní/oddělené provedení průtokoměru

3.1.1 Kompaktní provedení průtokoměru

U kompaktního provedení čidlo a převodník vnitřně propojen a průtokoměr tvoří jeden celek.



Kompaktní přírubové provedení

3.1.2 V odděleném provedení je čidlo s převodníkem propojeno kabelem.

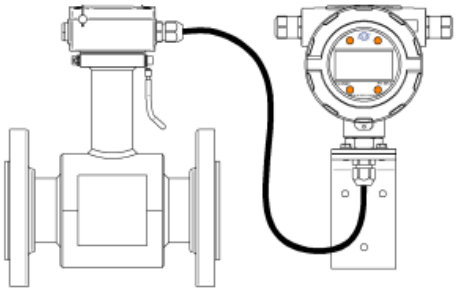
Oddělené provedení průtokoměru je nutné zvolit zejména při:

- teplotě měřeného média nad 70 °C,
- nedostatku místa pro montáž kompaktního provedení,
- v těžko přístupných místech instalace.

Převodník by měl být co nejblíže k čidlu průtoku z důvodů eliminace průniku elektromagnetického rušení do spojovacího kabelu.

3.1.2.1 *Oddělené provedení – čidlo i převodník IP 67*

Převodník je dodáván s pevně připojeným kabelem v délce podle požadavku zákazníka. Při instalaci průtokoměru do technologie se kabel zavede plastovou vývodkou do připojovací skříňky čidla a připojí ke svorkovnici.

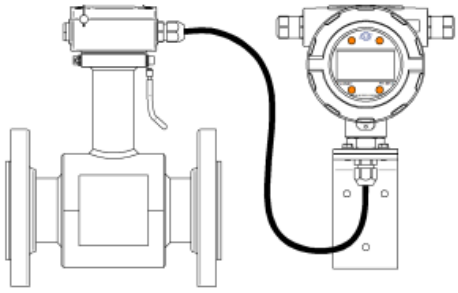


Oddělené přírubové provedení – čidlo IP 67 a převodník v IP67

3.1.2.2 *Oddělené provedení s čidlem IP 68 (zalévací hmota)*

Provedení s čidlem IP 68 (vč. zalévací hmoty), převodníkem IP67 (s pevně připojeným kabelem - standardní provedení).

Převodník je vybaven signálním kabelem a jednotlivé žíly kabelu jsou ukončeny špičkami pro připojení k elektrickým obvodům čidla v připojovací skříňce na čidle. Připojovací skříňka je vybavena kovovou vývodkou v krytí IP68 a součástí dodávky je zalévací hmota pro zalití propojovací skříňky pro krytí IP68. Je doporučeno provést zalití skříňky zalévací hmotou až po připojení signálního kabelu do připojovací skříňky a vyzkoušení funkčnosti průtokoměru.

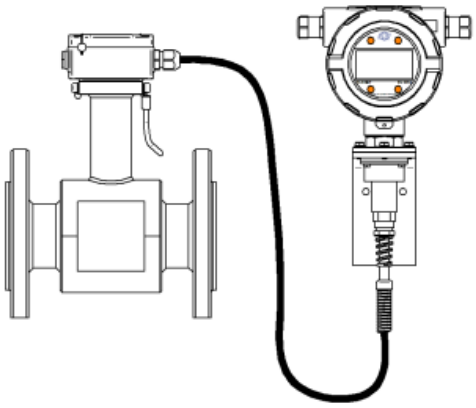


Oddělené přírubové provedení – čidlo IP68 (se zalévací hmotou) a převodník v IP67

3.1.2.3 *Oddělené provedení – čidlo IP68 (s pevně připojeným kabelem)*

Oddělené provedení – čidlo IP68 (s pevně připojeným kabelem), převodník IP67/IP68 s konektorem (provedení na vyžádání).

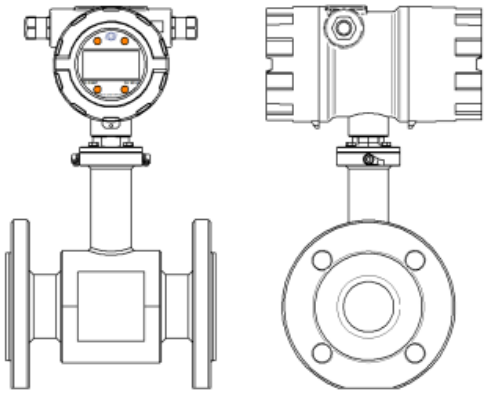
Převodník je pro připojení signálního kabelu vybaven konektorem. Signální kabel jedním koncem zaveden do připojovací skříňky a pevně připojen k elektrickým obvodům čidla. Skříňka je zalita izolační hmotou. Druhý konec kabelu je opatřen konektorem pro připojení k převodníku.



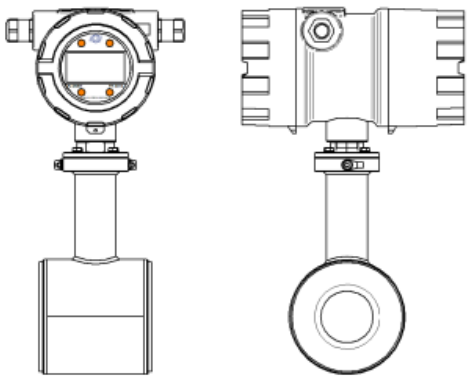
Oddělené přírubové provedení – čidlo IP 68 (pevně připojený kabel) a převodník IP67/IP68

Způsob instalace do potrubí:

- přírubové provedení
- bezpřírubovém provedení (vestavné mezi 2 příruby)



Kompaktní přírubové provedení



Kompaktní bezpřírubové provedení

3.2 Provozní tlak měřené kapaliny

Vzhledem k tomu, že indukční čidla jsou určena pro provoz s **nejvyšším dovoleným tlakem PS větším než 0,5 bar**, jsou podle směrnice **Evropského parlamentu a Rady 97/23/ES** posuzována jako tlakové zařízení a vztahuje se na ně zařazení do kategorie tlakového zařízení kategorie**0**(SEP*), **I, II,III**.

Pozn.: * správná technická praxe

Pro volbu jmenovitého tlaku přírub čidla je určující:

- maximální provozní tlak kapaliny PS,
- jmenovitá světlost navazujícího potrubí,
- maximální teplota měřeného média TS.

Standardní provedení čidel

Provozní tlak pro čidlo s přírubami podle ČSN EN 1092-1, materiál uhlíková ocel

Jmenovitá světlost čidla DN	Jmenovitý tlak PN	**Nejvyšší dovolený tlak PS (bar)** pro nejvyšší dovolenou teplotu TS_{max}*			
		TS_{max} = 80°C (výstelky TG, MG, NG)	TS_{max} = 110°C (výstelky PTFE, E-CTFE**)	TS_{max} = 120°C (výstelky E-CTFE)**	TS_{max} = 150°C (výstelky PTFE)**
DN15–DN50	PN40	38,3	36,7	-	35,2
DN65–DN200	PN16	15,3	14,6	-	14
DN250–DN700	PN10	9,5	9,1	9,0	8,8
DN800–DN1200	PN6	5,5	5,4	5,4	5,2

Pozn.: * pro příruby materiálové skupiny 3E0 dle ČSN EN1092-1 např. ocel P245GH, P265GH
** pouze na speciální vyžádání od DN300

Provozní tlak pro čidlo s přírubami podle ASME B16.5, materiál uhlíková ocel

Jmenovitá světlost čidla NPS	Jmenovitý tlak Class 150	**Nejvyšší dovolený tlak PS (bar)** pro nejvyšší dovolenou teplotu TS_{max}*			
		TS_{max} = 80°C (výstelky TG, MG, NG)	TS_{max} = 110°C (výstelky PTFE, E-CTFE)	TS_{max} = 120°C (výstelky E-CTFE)**	TS_{max} = 150°C (výstelky PTFE)**
NPS½"–24"	Class 150	15,9	15,9	15,9	15,8

Pozn.:* pro příruby materiálové skupiny 3E0 dle ČSN EN1092-1 např. ocel P245GH, P265GH
** pouze na vyžádání nad NPS 12"

Provozní tlak pro bezpřírubové čidlo, materiál uhlíková ocel

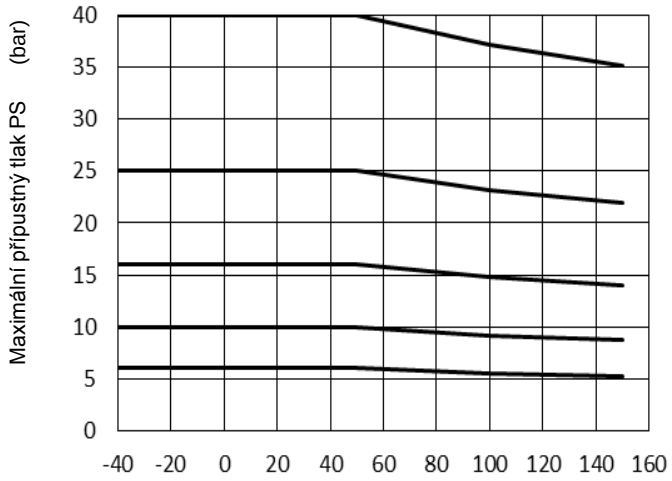
Jmenovitá světlost čidla DN	Jmenovitý tlak PN	**Nejvyšší dovolený tlak PS (bar)** pro nejvyšší dovolenou teplotu TS_{max}*		
		TS_{max} = 80°C (výstelky TG, MG, NG)	TS_{max} = 110°C (výstelky PTFE)	TS_{max} = 150°C (výstelky PTFE)**
DN20–DN50	PN40	38,3	36,7	35,2
DN65–DN200	PN16	15,3	14,6	14

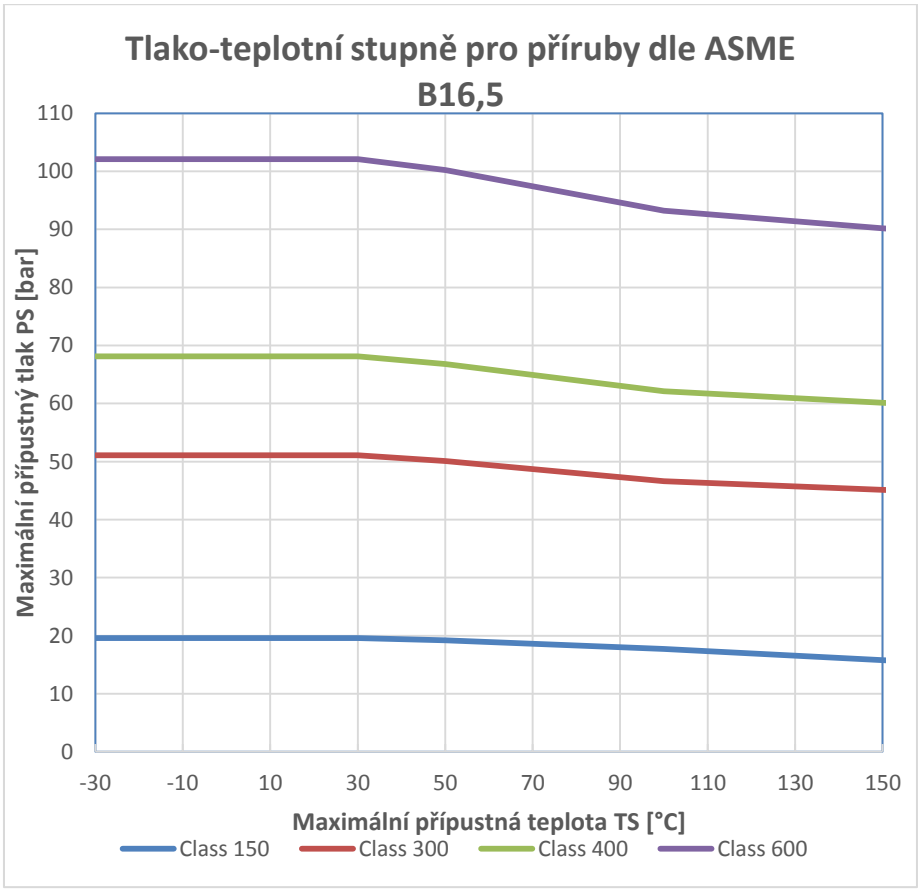
Pozn.: * pro příruby materiálové skupiny 3E0 dle ČSN EN1092-1 např. ocel P245GH, P265GH
** pouze na vyžádání

Hodnoty PS (nejvyšší dovolený tlak) a TS (nejvyšší dovolená teplota), vztahující se k čidlu, jsou uvedeny na štítku čidla průtoku. Na štítku je rovněž uvedena kategorie PED.

Po konzultaci s výrobcem je možné dodat čidla s přírubami pro jiné hodnoty PS a TS s ohledem na tlako-teplotní vlastnosti materiálu přírub, viz tabulky pro tlako-teplotní stupně pro příruby podle ČSN EN 1092-1 a ASME B16.5.

Tlako-teplotní stupně pro příruby dle ČSN EN1092-1





3.3 Dimenze čidla

Indukční průtokoměr FH30xx je určen pro měření průtoku v rozsahu rychlostí média 0,025–10 m/s.Pro praktické použití se doporučuje volit průtočné rychlosti snímačem v rozsahu 0,5–5 m/s. Při nízkých rychlostech proudění média vzrůstá relativní chyba měření, vyšší průtočné rychlosti mohou vytvářet rušivé turbulence.

Pokud je světlost snímače průtokoměru stejná jako u připojovacího potrubí, je tlaková ztráta způsobená průtokoměrem zanedbatelná.

Je li provozní rychlost proudění v potrubním systému příliš nízká a měření by mohlo být zatíženo velkou chybou, je možno zvýšit rychlost proudění redukcí připojovacího potrubí a použít čidlo s menší světlostí. Je však nutno počítat s tlakovou ztrátou na redukci. Z důvodů omezení této tlakové ztráty se v praxi redukuje potrubí jen o 1 stupeň.

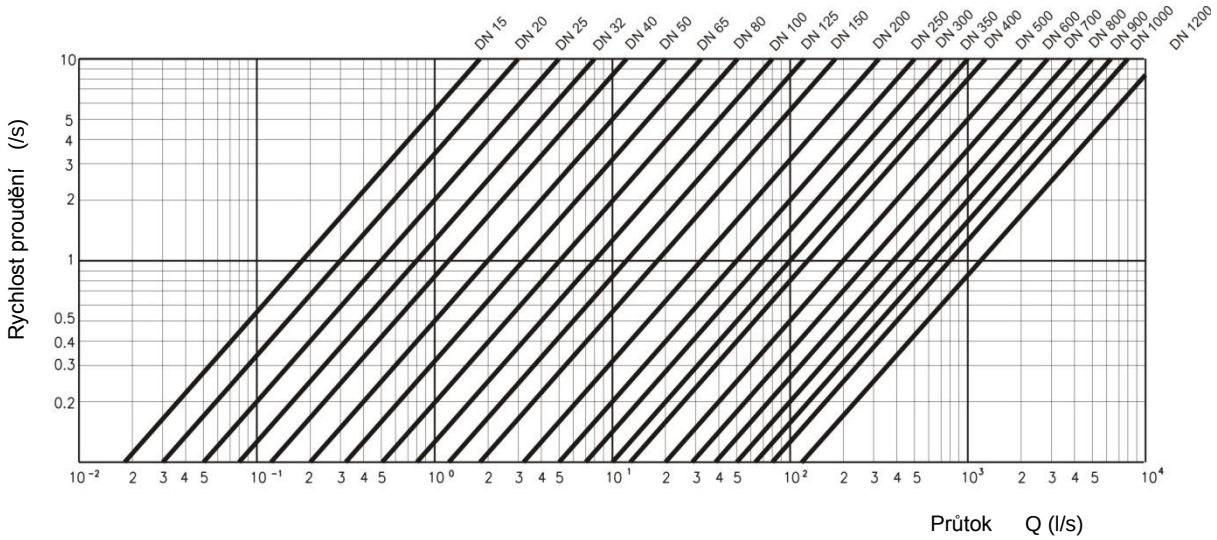
Rychlost proudění ***v*** potrubí lze stanovit pomocí vzorce:

$$v = \frac{0{,}0003536 \times Q}{DN^2} \qquad \text{(m/s, m}^3\text{/h, m)}$$

Průtok pro různé dimenze čidla

DN	NPS	(l/s)		(m3/h)	
		Q_1	Q_4	Q_1	Q_4
15	½“	0,0044	2,194	0,0157	7,9
20	¾“	0,0067	3,333	0,024	12
25	1“	0,0111	5,556	0,04	20
32	1 ¼“	0,0174	8,681	0,0625	31,25
40	1 ½“	0,0278	13,889	0,1	50
50	2“	0,0439	21,944	0,158	79
65	2 ½“	0,0694	34,722	0,25	125
80	3“	0,1111	55,556	0,4	200
100	4“	0,1750	86,944	0,63	313
125	5	0,2778	138,889	1	500
150	6“	0,4444	218,889	1,6	788
200	8“	0,6944	347,222	2,5	1 250
250	10“	1,1111	555,556	4	2 000
300	12“	1,7500	868,056	6,3	3125
350	14“	1,7500	868,056	6,3	3125
400	16“	2,7778	1388,889	10	5000
450	18“	2,7778	1388,889	10	5 000
500	20“	4,3889	2187,500	15,8	7 875
600	24“	4,4444	2187,500	16	7 875
700		6,9444	3472,222	25	12 500
800		6,9444	3472,222	25	12 500
900		11,1111	5555,556	40	20 000
1 000		11,1111	5555,556	40	20 000
1 100		11,1111	5555,556	40	20 000
1 200		11,1111	5555,556	40	20 000

Grafický vztah rychlosti proudění a průtoku čidlem



3.4 Výstelka čidla

Materiál výstelky čidla závisí na vlastnostech a parametrech měřené kapaliny. Při měření průtoku v chemickém a potravinářském průmyslu je vhodné výběr nejvhodnější výstelky konzultovat s výrobcem.

Čidla průtokoměru FLONET FH30xx jsou dodávána s výstelkami:

- Měkká pryž
- Tvrdá pryž
- Tvrdá pryž pro pitnou vodu
- PTFE
- E-CTFE

Obecné vlastnosti

Měkká pryž (MG)
Měkká pryž s vysokou odolností proti abrazi. Je vhodná pro prostředí méně chemicky agresivní, ale s obsahem abrazivně působících částic. Dobře odolává dilatacím a prudkým změnám teplot v max. rozsahu −20°C až +80°C (na vyžádání −35°C až +80°C)

Tvrdá pryž (TG)
Je vhodná pro středně agresivní kapaliny s provozní teplotou 0 ºC až +80 ºC. Hodí se pro měření teplé užitkové vody, kondenzátu apod.

Tvrdá pryž pro pitnou vodu (NG)
Tvrdá pryž pro většinu aplikací ve vodohospodářství a vodárenství. Pryž má certifikát pro styk s pitnou vodou.Je vhodná pro středně agresivní kapaliny s provozní teplotou +5 °C až +80°C.

PTFE
Výstelka PTFE je vhodná pro aplikace v chemickém a potravinářském průmyslu. Výstelka je využitelná pro agresivní kapaliny s provozní teplotou −20 ºC až +110 ºC (na vyžádání −35 ºC až +150 ºC).Tuto výstelku lze použít I pro aplikace s výskytem podtlaku 0 až 0,5 bar v závislosti na teplotě media a dimenzi průtokoměru. Nutno konzultovat s výrobcem.

E-CTFE
Výstelka má obdobnou chemickou odolnost jako PTFE. Je vhodná pro aplikace v chemickém průmyslu pro provozní teplotu média −20ºC až +110 ºC (na vyžádání −35ºC až +120ºC).

3.5 Materiál elektrod

Standardní provedení měřicích a zemnicích elektrod:

- nerezavějící ocel 1.4571 (pro výstelku MG, TG, NG)
- Hastelloy C276 (pro výstelku PTFE, E-CTFE)

Na vyžádání:

- Hastelloy C276
- titan
- tantal
- platina-rhodium

3.6 Přehled konstrukčních a materiálových variant čidla pro FLONET FH30xx

Příruby		EN 1092-1					ASME B16.5		IP		Materiál										Zemnicí elektroda			
			PN								Výstelka					Elektrody								
ano	ne	DN	6	10	16	40	NPS	class 150	67	68	MG	TG	NG	PTFE	E-CTFE	1.4571	Hastelloy	Hastelloy	Ti	Ta	Pt-Rh	PTFE	E-CTFE	MG, TG	NG
■		15				■	1/2"	■	standard	na vyžádání				■		standard pro MG, TG, NG	standard pro PTFE, E-CTFE	na vyžádání							
■	■	20				■	3/4"	■						■											
■	■	25				■	1"	■			■	■		■								■		■	
■	■	32				■	1 1/4"	■			■	■		■								■		■	
■	■	40				■	1 1/2"	■			■	■	■	■								■		■	■
■	■	50				■	2	■			■	■	■	■								■		■	■
■	■	65			■		2 1/2"	■			■	■	■	■								■		■	■
■	■	80			■		3"	■			■	■	■	■								■		■	■
■	■	100			■		4"	■			■	■	■	■								■		■	■
■	■	125			■		5"	■			■	■	■	■								■		■	■
■	■	150			■		6"	■			■	■	■	■								■		■	■
■	■	200			■		8"	■			■	■	■	■								■		■	■
■		250		■			10"	■			■	■	■	■								■		■	■
■		300		■			12"	■			■	■	■	■	■							■	■	■	■
■		350		■			14"	■			■	■	■	■	■							■	■	■	■
■		400		■			16"	■			■	■	■	■	■							■	■	■	■
■		500		■			20"	■			■	■	■	■	■							■	■	■	■
■		600		■			24"	■			■	■	■	■	■							■	■	■	■
■		700		■							■	■	■	■	■							■	■	■	■
■		800	■								■	■	■	■	■							■	■	■	■
■		900	■								■	■	■	■	■							■	■	■	■
■		1000	■								■	■	■	■	■							■	■	■	■
■		1200	■								■	■	■	■	■							■	■	■	■

Teplota média (°C)				
-20 až +80 (na vyžádání -35 až +80)	0 až +80	+5 až +80	-20 až +110 (na vyžádání -35 až +150)	-20 až +110 (na vyžádání -35 až +120)

■ označená pole znamenají zařazení ve výrobním programu

4 MONTÁŽ

4.1 Převzetí dodávky

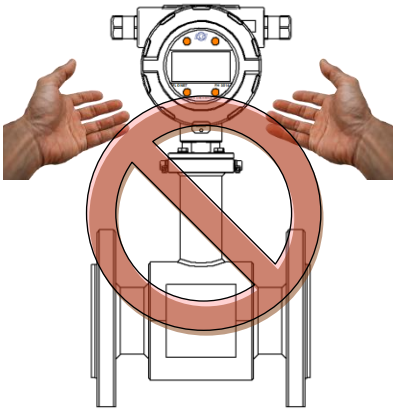
Při přebírání dodávky je nutno zkontrolovat, zda nebyl obal případně i obsah zásilky při transportu poškozen.
Kompletnost dodávky se zkontroluje podle objednávky, dodacího listu a výrobních štítků.

4.2 Manipulace s měřidly

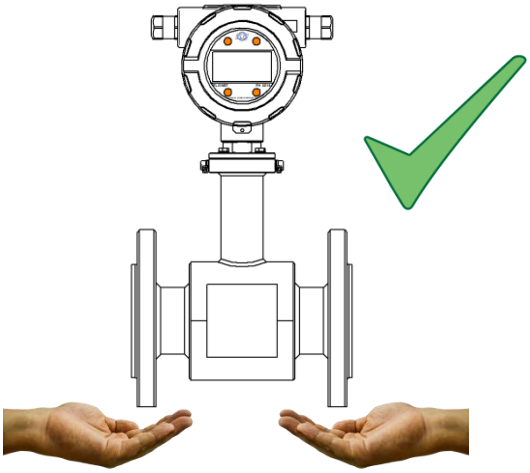
Průtokoměr se nesmí zvedat za žádnou část převodníku nebo připojovací skříňku, ale pouze za příruby nebo transportní oka!

Při transportu se nesmí vkládat do měřicího potrubí žádná pomocná zařízení. Mohlo by dojít k nevratnému poškození výstelky.

Zakázané uchopení



Doporučené uchopení



Při manipulaci s měřidlem je vhodné používat textilní vázací prostředky, při použití řetězů nebo ocelových lan hrozí poškození průtokoměru.
Je vhodné dopravovat průtokoměr na stavbu v transportním obalu.

4.3 Skladování

Při skladování průtokoměru je nutné zajistit aby:

- byly dodrženy skladovací podmínky z hlediska teploty a vlhkosti,
- převodník nebyl vystaven přímému trvalému slunečnímu záření (nebezpečí poškození displeje).

Doporučuje se průtokoměr skladovat v transportním obalu, ochranné obaly a kryty odstranit až před montáží.

4.4 Podmínky pro instalaci

4.4.1 Obecné zásady

Při mechanické montáži průtokoměru je nutno zabezpečit aby:

- ochranné kryty a obaly průtokoměru byly odstraněny až před montáží,
- šipka na čidle souhlasila se směrem proudění média v kladném směru,
- proudění měřeného média při montáži čidla do vertikálního potrubí bylo směrem vzhůru,
- příruby na potrubí byly nainstalovány rovnoběžně,
- vnitřní průměry potrubí a těsnění odpovídaly světlosti čidla,
- těsnění popř. zemnicí kroužky byly správně usazeny mezi přírubami a nezasahovaly do průtočného profilu,
- podpěry potrubí před a za průtokoměrem minimalizovaly mechanické namáhání čidla (vibrace, tah, ohyb apod.),
- podpěra potrubí se nenacházela pod čidlem průtokoměru,
- převodník byl chráněn před přímým slunečním zářením,
- při výběru místa pro instalaci průtokoměru byl zajištěn dobrý přístup obsluhy k převodníku a všem štítkům měřidla,
- čidlo průtokoměru bylo vždy plně zaplaveno měřeným médiem a nedocházelo k jeho zavzdušnění,
- v případě elektricky nevodivého potrubí bylo měřené médium uzemněno pomocí zemnících kroužků.

Při montáži je nutno zabezpečit, aby se čidlo vkládalo mezi příruby vsuvně. U větších světlostí průtokoměrůje výhodné při montáži do potrubního systému použít montážní vložky.Je účelné chránit těsnicí plochy výstelky při vkládání čidla mezi příruby potrubí např. plechem.

Po ukončení montáže průtokoměru do technologie se nesmí v místě instalace čidla provádět na potrubí žádné dodatečné svářečské práce elektrickým obloukem. Příruby se nesmí přivařovat na potrubí společně s čidlem!

4.4.2 Uklidňující délky potrubí

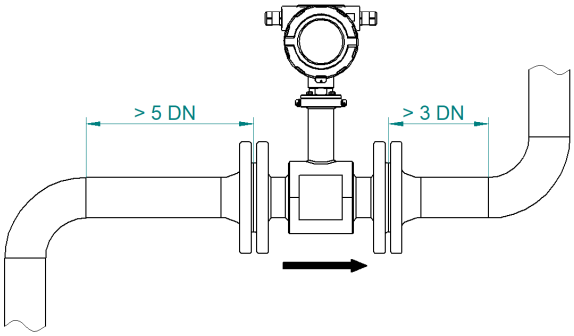
Pro správnou funkci indukčního průtokoměru je třeba zajistit ustálené proudění a stabilní rychlostní profil měřeného média v čidle.
Před a za čidlem průtoku je nutné dodržet minimální rovné uklidňovací délky potrubí, jejichž délka se udává v násobcích vnitřního průměru potrubí. Při obousměrném měření průtoku platí stejné zásady před čidlem i za čidlem průtoku. Při výskytu více rušivých vlivů v blízkosti čidla (koleno, armatura) se potřebná uklidňovací délka násobí počtem těchto rušivých prvků.

Mezi čidlem a navazujícím potrubím nesmí uvnitř vzniknout přechodová hrana způsobující turbulence. Vnitřní průměr potrubí připojeného k průtokoměru nesmí být menší než vnitřní průměr čidla a nemá být větší než vnitřní průměr čidla o více než 3 %.

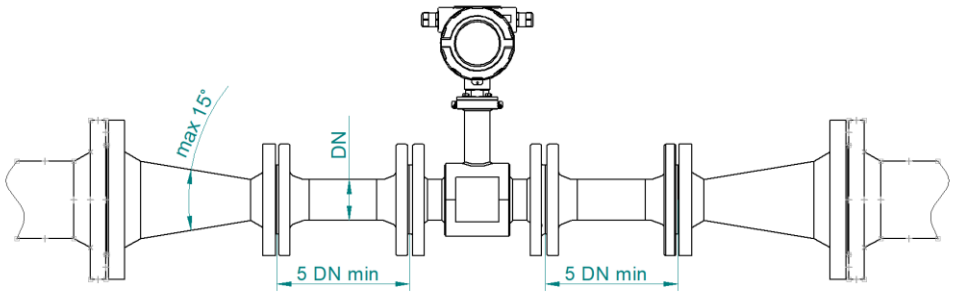
Před čidlo indukčního průtokoměru se nedoporučuje umísťovat vstřikování nebo dávkování chemikálií (zvláště chlórové sloučeniny). Vlivem nedostatečného promíchání může docházet k ovlivnění měření průtoku, případně jeho snížení až na nulovou hodnotu.

Přednostně se doporučuje instalace snímače průtokoměru do potrubí před prvky způsobující poruchy proudění.

Při obousměrném měření průtoku jsou základní uklidňující délky před a za průtokoměrem5 DN.

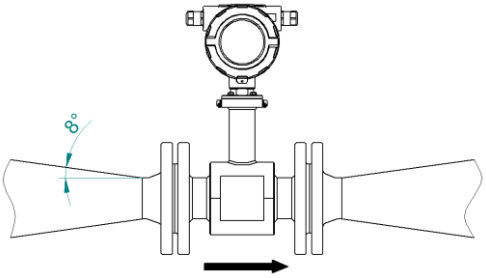


Při instalaci průtokoměru menší dimenze než je navazující potrubí, je nutné použít kuželových redukčních kusů s úhlem sklonu max. 15°.



U horizontálního potrubí se doporučuje použít excentrické redukční kusy, z důvodů zamezení vzniku vzduchových bublin –viz norma ČSN ISO 6817.

Zúžení se sklonem do 8º lze započítat do uklidňovací délky.

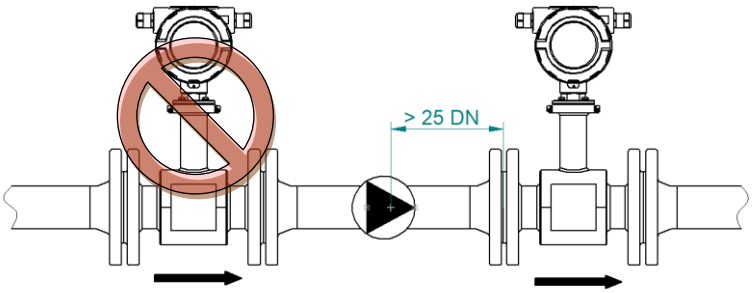


4.4.3 Omezení vlivu čerpadel

Aby nedošlo ke vzniku podtlaku v čidle a zamezilo se případnému poškození výstelky, umísťuje se čerpadlo vždy před čidlo. Mezi čerpadlem a čidlem je třeba dodržet uklidňovací délku alespoň 25 DN.

Umístěním čerpadla před měřidlo se snižuje vliv kavitace a uvolňování plynů z měřeného média.Zvýšením tlaku v potrubním systému se udrží kapalina pod hodnotou tlaku nasycených para zabrání se kavitačním efektům.

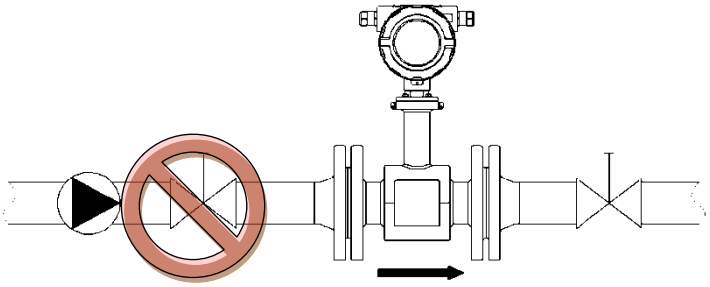
Měřené médium by se mělo pohybovat v potrubí plynule. Pokud je použito čerpadlo,které vytváří při svém chodu pulzy (např. pneumatické čerpadlo), je nutno zařadit do potrubí vhodný hydraulický tlumič.



Umístění čerpadla

4.4.4 Omezení vlivu uzavíracích armatur

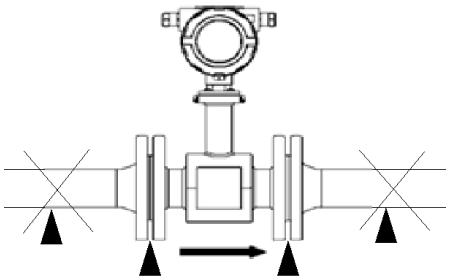
Z důvodů zamezení možného vlivuna rychlostní profil proudění média v čidle a eliminaci případné kavitace se uzavírací a škrticí armatury umísťují zásadně za průtokoměr.



Uzávěr

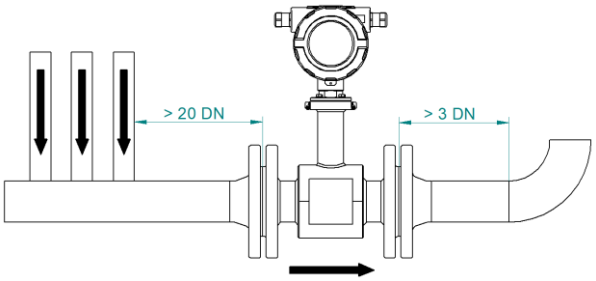
4.4.5 Omezení vlivu chvění a vibrací

Je nutné, aby navazující potrubí bylo podepřeno co nejblíže k čidlu a nedocházelo k jeho mechanickému namáhání, případně k vibracím, které by mohly čidlo poškodit. Je uvažováno s namáháním potrubí vlivem napouštění a vypouštění, případně při velkých tlakových změnách v potrubí, a to v max. počtu 1000 cyklů v průběhu životnosti čidla.



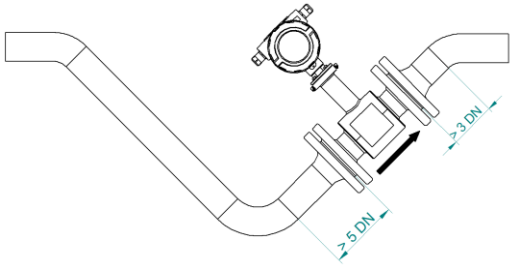
4.4.6 Svody potrubí

Nejbližší svody potrubí v potrubním systému na vstupní straně čidla by se měly nacházet ve vzdálenosti minimálně 20 DN.



4.4.7 Zaplavení průřezu potrubí

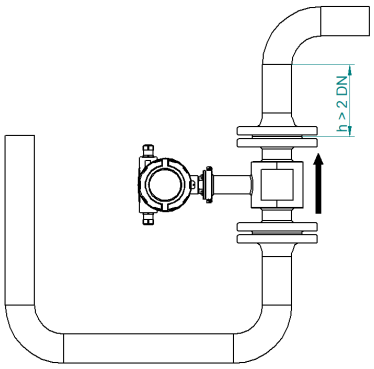
Čidlo měřidla musí být vždy zcela zaplněno vodou.V případě, že nelze zajistit trvalé zaplavení celého průřezu potrubí, je nutné čidlo průtokoměru umístit v potrubí tak, aby tato podmínka byla vždy splněna.



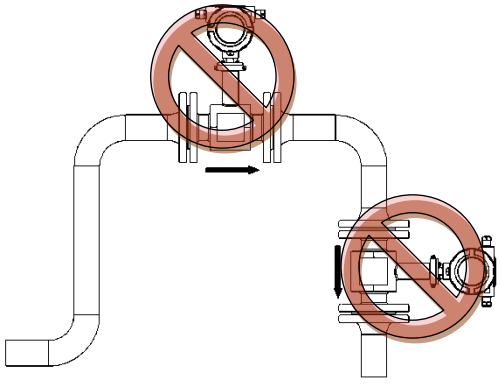
Trvalé zaplavení

4.4.8 Volný výtok

Čidlo se nesmí umisťovat v nejvyšším místě potrubí nebo ve svislém potrubí při průtoku směrem shora dolů, zvláště následuje-li výtok do otevřeného prostoru. Zamezí se tím chybám měření v důsledku zvýšené koncentrace vzduchových bublin v čidle.

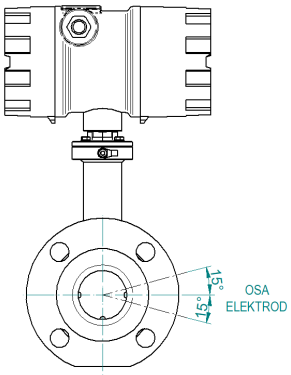


Volný výtok

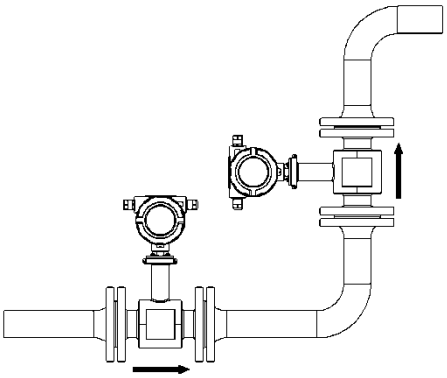


Nebezpečí zavzdušnění

Čidlo může pracovat jak ve vodorovné, tak i ve svislé poloze.Musíme však zajistit, aby osa měřících elektrod v čidle zůstala v ideálním případě ve vodorovné poloze a směr proudění zespodu nahoru.
Přípustná odchylka spojnice elektrod od vodorovné osy je 15°v obou směrech.
Potrubí v místě volného výtoku musí převyšovat čidlo nejméně o 2 DN.



Osa elektrod



Svislá poloha čidla

4.5 Utahovací moment

Indukční průtokoměr FH30xx je standardně dodáván bez spojovacího a těsnicího materiálu.
Montážní firma musí zajistit potřebný spojovací materiál včetně těsnění a postupovat podle platných norem a v souladu s provozními požadavky.

U indukčních čidel s PTFE výstelkou se nevyžaduje žádné dodatečné těsnění.Jako těsnění slouží vyhrdlená výstelka.Těsnicí plochy přírub však musí být nepoškozené, bez ostrých hran.Aby vyhrdlení splnilo svoji funkci a nedošlo k poškození výstelky čidla je nutno brát ohled na doporučený utahovací moment.
Čidla opatřená výstelkou z pryže a E-CTFE se těsní s využitím těsnění.

V případě připojení k přírubám z materiálů jako je sklo, keramika, nebo z jiných materiálů s hladkým povrchem, je doporučeno vložit dodatečné těsnění. Při utahování se musí brát ohled na specifické materiálové vlastnosti těchto přírub.

Těsnění nesmí obsahovat žádné elektrovodné materiály, které by se mohly při provozu uvolňovat a usazovat na izolační výstelce čidla a tím znehodnocovat její izolační vlastnosti.

Utahování šroubů

- Při utahování šroubů se musí používat momentový klíč. Nikdy se nesmí používat rázový utahovák.
- Spojovací šrouby musí být nepoškozené,nejlépe nové, lehce namazané.
- Šrouby se utahují pouze tak, aby bylo dosaženo požadované těsnosti.
- Šrouby se utahují křížem, postupně ve 3 krocích (50%, 80%,max. 100% doporučeného utahovacího momentu). Nikdy se šrouby neutahují momentem nad doporučené hodnoty!

Doporučený utahovací moment šroubů pro čidlo s PTFE výstelkou

Příruby ČSN EN 1092-1

PN	DN	Počet šroubů	Závit	Utahovací moment (Nm)
PN40	15	4	M12	16
	20	4	M12	27
	25	4	M12	37
	32	4	M16	61
	40	4	M16	78
	50	4	M16	100
PN16	65	8	M16	62
	80	8	M16	76
	100	8	M16	84
	125	8	M16	112
	150	8	M20	161
	200	12	M20	147
PN10	250	12	M20	163
	300	12	M20	195
	350	16	M20	220
	400	16	M24	310
	500	20	M24	325
	600	20	M24	330
	700	•	•	•
PN6	800	•	•	•
	900	•	•	•
	1000	•	•	•
	1200	•	•	•

Pozn.:●… nestandardní dimenze, bude upřesněno v průběhu objednacího řízení

Příruby ASME B16.5

Class	NPS	Počet šroubů	Závit	Utahovací moment (Nm)
150	½“	4	½“, M12	12
	¾“	4	½“, M12	18
	1“	4	½“, M12	23
	1 ¼“	4	½“, M12	35
	1 ½“	4	½“, M12	48
	2“	4	5/8“, M16	94
	2 ½“	4	5/8“, M16	110
	3“	4	5/8“, M16	161
	4“	8	5/8“, M16	114
	5	8	¾“, M20	160
	6“	8	¾“, M20	200
	8“	8	¾“, M20	272
	10“	12	7/8“, M22	255
	12“	12	7/8“, M22	340
	14“	12	1“, M24	430
	16“	16	1“, M24	410
	18“	16	1 1/8“, M30	610
	20“	20	1 1/8“, M30	540
	24“	20	1 ¼“, M33	765

Bezpřírubové provedení

PN	DN	Počet šroubů	Závit	Utahovací moment (Nm)
PN40	20	4	M12	27
	25	4	M12	37
	32	4	M16	61
	40	4	M16	78
	50	4	M16	100
PN16	65	8	M16	62
	80	8	M16	76
	100	8	M16	84
	125	8	M16	112
	150	8	M20	161
	200	12	M20	147

Utahovací moment pro čidla s pryžovou výstelkou a výstelkou z E-CTFE záleží na použitém materiálu těsnění a konstrukčním provedení čidla. Nutno konzultovat s dodavatelem těsnění.

4.6 Tepelná izolace průtokoměru

Při instalaci průtokoměru do potrubí, které je opatřené teplotní izolací, se z důvodů úniku tepla čidlem obvykle tepelně izoluje i čidlo.
Podmínky pro tepelnou izolaci:

- Izoluje se pouze čidlo průtokoměru.
- Maximální tloušťka izolace nesmí přesáhnout 40 mm (součinitel tepelné vodivosti $\lambda_D \leq 0{,}045$ ($Wm^{-1}K^{-1}$) pro 50 °C dle ČSN EN 13787.
- Při kompaktním provedení průtokoměru musí spojovací část mezi čidlem a převodníkem zůstat vždy nezakrytá.
- Převodník musí být chráněn před přídavným ohřevem (sluneční záření, sálaní okolních zařízení).

4.7 Vyhřívání průtokoměru

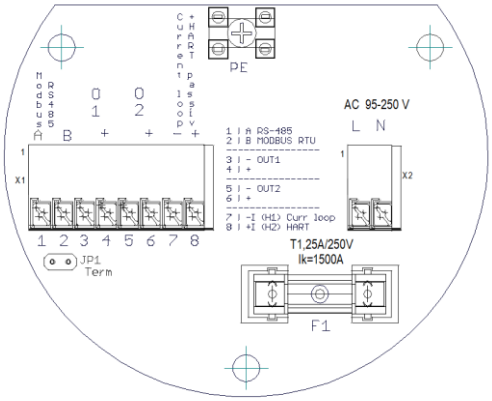
Při měření průtoku kapalin v oblasti záporných teplot, popř. v prostoru s teplotou okolí v blízkosti dovolených záporných teplot média, se může čidlo průtokoměru tepelně izolovat a současně vyhřívat.

- Čidlo průtokoměru se může vyhřívat elektricky nebo potrubím s vhodným teplonosným médiem.
- Při elektrickém vyhřívání se doporučuje AC systém s regulací se spínáním v nule.

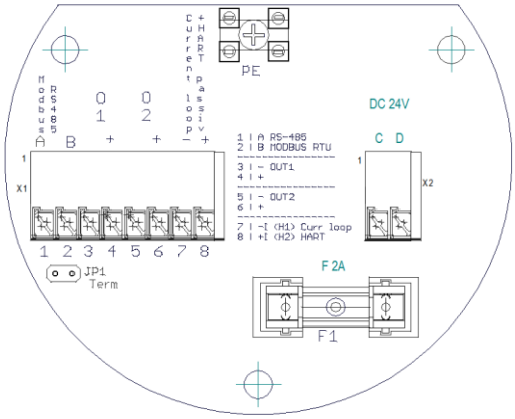
5 ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ

5.1 Zapojení převodníku

5.1.1 Připojovací svorkovnice převodníku



Svorka	AC napájení
L	95–250 V AC, 45–65 Hz
N	
PE	



Svorka	DC napájení
C (+)	24 V ±20% (19,2–28,8 V)DC
D (–)	
PE	

Výstupní signály			
Svorka			Funkce
1	A		RS-485 MODBUS RTU
2	B		
3	−	OUT1	Binární výstup
4	+		
5	−	OUT2	
6	+		
7	−I (H1)		Proudový výstup (HART®)
8	+I (H2)		

Pro připojení výstupních signálů, včetně komunikačního vedení, je nutné použít stíněné kabely. Stínění se připojuje pouze na jedné straně,a sice na svorku PE, která se nachází na desce připojovacích svorkovnic.

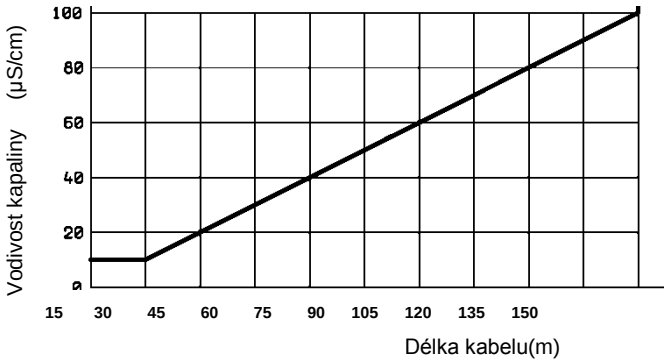
5.1.2 Obvod buzení

Budicí proud: I = 200 mA
Maximální napětí: Umax = 30 V

5.1.3 Signální kabely

Na délku propojovacích kabelů mezi čidlem a převodníkem má vliv vodivost měřené kapaliny a elektrické parametry kabelů.Převodník by měl být co nejblíže k čidlu průtoku, z důvodů eliminace průniku elektromagnetického rušení do kabelů.

Délka kabelu mezi převodníkem a čidlem v závislosti na vodivosti měřené kapaliny



Graf platí pro světlosti čidel do DN80. Pro světlosti nad DN80 je nutno délku kabelu vyplývající z grafu zkrátit podle vztahu:

$$L_{DNXX} = \frac{L_{DN80} \times DN80}{DNXX} \quad (m)$$

kde L_{DN80} je délka kabelu v závislosti na vodivosti podle grafu pro světlost DN80
L_{DNXX} je délka kabelu pro světlost nad DN80
$DNXX$ světlost čidla nad DN80

Vzdálenost čidla od převodníku do 10m
Pevně připojený kabel k převodníku.
Parametry kabelu: R = 80 Ω/km (smyčka 2 × 80 Ω/km)

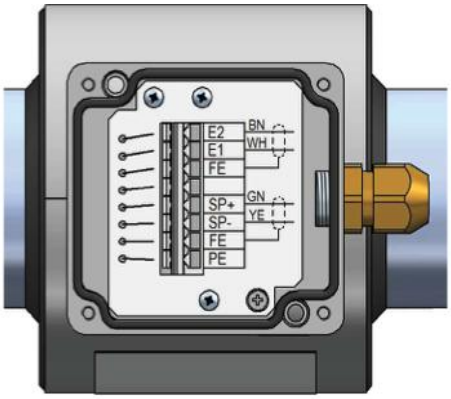
Vzdálenost čidla od převodníku 10m až 150 m
Kabel s konektorem pro připojení k převodníku.
Parametry kabelu: R = 26 Ω/km (smyčka 2 × 26 Ω/km)

Signální kabely jsou součástí dodávky. Zákazník musí v objednávce specifikovat jejich délku.

Průtokoměr je kalibrován se signálním kabelem a je jeho nedílnou součástí. Není přípustné, aby kabel měnil zákazník. Tato operace přísluší pouze servisním pracovníkům nebo výrobci.

Kabel nesmí být uložen volně, musí být upevněn. Změny kapacity při pohybu kabelu mohou mít nepříznivý vliv na přesnost měření, zejména při malých rychlostech proudění média.
Prodloužení nebo zkrácení kabelů je nepřípustné. Výměna poškozeného kabelu je možná pouze u výrobce.

5.2 Připojovací skříňka čidla



Svorkovnice čidla

Zapojení signálního kabelu– krytí čidla průtoku IP67/IP68

Svorka	Význam	Barva vodiče
E2	Elektroda E2	Hnědá BN
E1	Elektroda E1	Bílá WH
FE	Zemní elektroda	Modrá BU (stínění páru BN, WH)
SP+	Budicí vinutí	Zelená GN
SP−	Budicí vinutí	Žlutá YE
FE	Zemní elektroda	Modrá BU (stínění páru GN, YE)
PE	Ochranný vodič	Žlutozelená GNYE(stínění kabelu)

Připojování popř. odpojování vodičů od svorek SP+ a SP−se smí pouze při vypnutém napájení převodníku.

Čidlo průtoku pro krytí IP 68 má pevně připojen propojovací kabel v připojovací skříňce čidla.Skříňka je při výrobě utěsněna a zalita proti vniknutí vlhkosti impregnační hmotou.Druhý konec kabelu je opatřen zástrčkou konektoru.Převodník je pro připojení signálního kabelu vybaven zásuvkou konektoru.

5.3 Napájecí a informační kabely

V prostředí bez nebezpečí výbuchu nejsou na kabely kladeny mimořádné nároky. Při projektování a instalaci průtokoměru lze uplatnit postupy jako pro standardní zařízení měřicí a regulační techniky.je nutno vždy důsledně dodržovat národní předpisy a normy.

Průtokoměr neobsahuje síťový vypínač. Pokud průtokoměr není vybaven pohyblivým přívodem s vidlicí, musí být součástí instalace měřidla vypínač nebo jistič (dle čl. 6.11.3.1 ČSN EN 61010-1).
Ochranný vodič napájecího kabelu, který se připojuje ke svorce PE musí být delší než vodiče L a N. Při případném vytažení napájecího kabelu z vývodky se musí odpojit vodič PE jako poslední. Tato svorka PE se nachází na dně svorkovnicového prostoru přístrojové skříňky.

5.4 Uložení kabelů

Z důvodů omezení vlivu elektromagnetického rušení je třeba vést kabely z převodníku ve vzdálenosti alespoň 25 cm od silových vodičů jiných zařízení.

Při výběru kabelových tras je nutno brát zřetel na nebezpečí tepelné degradace izolace kabelů od tepelných zdrojů v technologii. Všechny kabely musí být vedeny vně tepelné izolace potrubí.
Kabely je nutno řádně utěsnit v kabelových vývodkách, vývodky dotáhnout pomocí nářadí. Zabezpečení kabelů proti vytažení z vývodek je nutno zajistit mechanickým upevněním ve vzdálenosti maximálně 0,3 m od vývodky.
Před vývodkou je nutno na kabelu vytvořit „odkapávací smyčky“ (kabel vystupuje z vývodky cca 30 mm vodorovně a pak následuje smyčka dolů).

5.5 Parametry napájení

Elektrické obvody převodníku průtokoměru FLONET FH30xx jsou koncipovány jako plovoucí, oddělené od zemního potenciálu.
Indukční průtokoměr FH30xx se dodává v provedení s napájením AC a DC:

Varianta AC
- 95–250 V AC, 45–65 Hz,3 VA max.
- interní pojistka T1,25 A/250 V,5x20mm

Varianta DC
- 24 V ±20% (19,2–28,8 V)DC,3 W max.
- interní pojistka T2 A/250 V,5x20 mm

Zvláštní pozornost napájení je třeba věnovat při instalaci indukčního průtokoměru do potrubního systému chráněného katodovou ochranou, podrobná informace je uvedena v části 5.7. *Uzemnění, vyrovnání potenciálu*

V místech se silným elektromagnetickým rušením (např. v blízkosti frekvenčních měničů apod.),je vhodné zařadit do napájení průtokoměru filtr.Filtr by měl být instalován co nejblíže k převodníku.

Parametry filtru

Jmenovité napětí:	250V/50Hz
Jmenovitý proud:	od 0,5A a vyšší
Útlumová charakteristika:	10 kHz 10–20 dB
	10MHz 40dB

5.6 Zapojení vstupů a výstupů

5.6.1 Multifunkční výstupy OUT1, OUT2

Funkce a parametry
- Pasivní výstupy: galvanicky oddělené od země a všech vstupů a výstupů
- Otevřený kolektor: Umax = 30 V, Imax = 30 mA
- Stav při výpadku napájení: rozepnuto
- Režim výstupů:
  - Frekvenční: rozsah frekvence 0–10kHz, střída 1:1
  - Impulzní: maximální frekvence 100Hz
    volitelné impulzní číslo
    nastavení délky pulzu 1–999 ms
  - Binární: překročení zadaných mezí měřených veličin
    trvale sepnuto
    nevznikla závada

Výstupní parametry frekvenčního výstupu jsou ovlivněny kapacitou připojeného kabelu. Při přenosu signálu frekvenčního výstupu s hodnotou dosahující až 10 kHz na dlouhé vzdálenosti je nutné vzít v úvahu tento negativní vliv na kvalitu přeneseného signálu v místě vyhodnocení.

Nastavitelná funkce multifunkčních výstupů

- Pulsy/frekvence pro Q+
- Pulsy/frekvence pro Q−
- Pulsy/frekvence pro IQI
- Q > Qmezni
- |Q| > Qmezni
- Negování výstupu

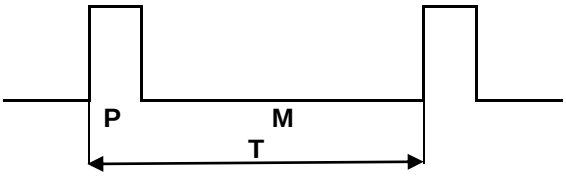
Stanovení impulzního čísla impulzního výstupu

Omezující podmínka pro nastavení parametrů pulzního výstupu:

- Maximální frekvence impulzního výstupu: f_{max} = 100 Hz
- Prodleva mezi pulzy ***M*** musíbýt delšínebo rovna délcepulzu ***P***. Porušení této podmínky je vyhodnoceno jako chybové hlášení.

Pro šířku pulzu musí platit:

$$M \geq P$$



$$P + M = T \qquad f = \frac{1}{T}$$

Při volbě impulzního čísla musí být splněno:

$$Q_{max} \leq 3{,}6 \times V \times f_{max} \qquad (m^3/h, l/imp, imp/s)$$

Kde: ***Q*** … průtok média (m³/hod)
V … objem na 1 pulz (l)
P … trvání pulzu (s)
f … frekvence pulzního výstupu (Hz)
T … délka periody (s)

V průtokoměru lze nastavit objem pro 1 pulz V standardně v řadě:

V (l)							
0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000

V praxi se nastavuje šířka pulzu pro elektronické vyhodnocení proteklého množství P_{min}= 5 ms, což splňuje podmínku f_{max}pulzního výstupu 100 Hz. Pro vyhodnocení elektromechanickými počitadly se zpravidla nastavuje P_{min} = 50 ms, čímž je omezena frekvence pulzního výstupu na 10 Hz.

Příklad:

Pro průtokoměr DN100 stanovil uživatel maximální provozní průtok:
Q_{max} = 150 m³/h (Q_{max} = 41,66 l/s … v = 5,3 m/s)

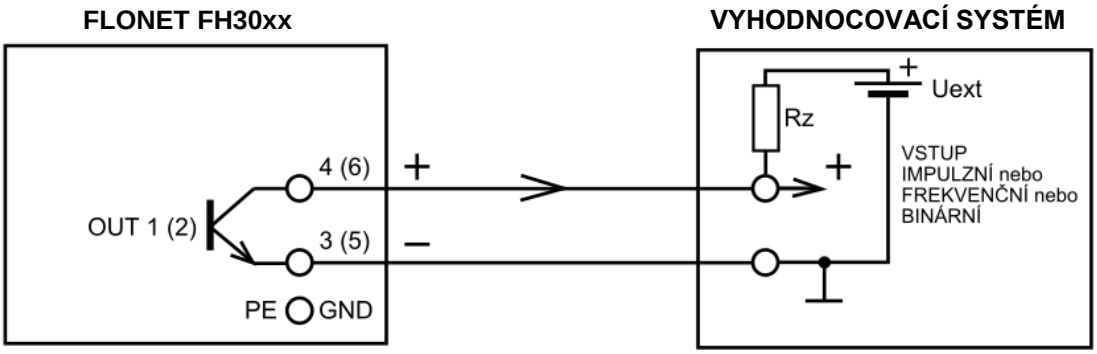
Pro objem na 1 pulz (trvání 5 ms, f_{max} 100 Hz) musí být splněno:

$$V \geq \frac{Q_{max}}{3{,}6 \times f_{max}} \qquad (l/imp, m^3/h, Hz)$$

$$V \geq 0{,}416 \qquad (l/imp)$$

Nastaví se nejbližší vyšší impulzní číslo z řady, tzn. 1 l/impulz. Tím je zaručeno, že frekvence pulzního výstupu nepřekročí při provozu pro Qmax 150 m³/h/DN100 hodnotu 100 Hz a trvání pulzu může být nastaveno na 5 ms. Lze nastavit i nestandardní hodnotu mino řadu, např. v tomto případě 0,5 l/imp.

Pasivní výstup



Imax = 30 mA

Uextmax = 30 V

Přiřazení svorek		
Výstup	Svorka	
OUT1	3	–
	4	+
OUT2	5	–
	6	+

Pro připojení výstupních signálů je nutné použít stíněné kabely.
Stínění se připojuje pouze na jedné straně, a sice na svorku PE, která se nachází na desce připojovacích svorkovnic.

5.6.2 Proudový výstup 4–20 mA

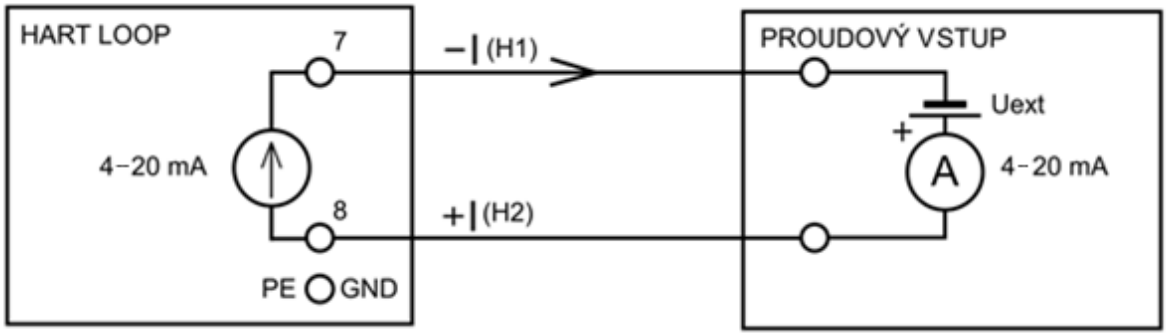
Funkce a parametry

- pasivní proudový výstup:galvanicky oddělený od země a od ostatních výstupů a výstupů
- Umax = 30 V
- HART® komunikace, Rzmin = 250 Ω
- Programovatelná funkce:
  - Objemový průtok
- Pevné nastavení proudu v rozsahu 4–20 mA

Při výpadku napájení průtokoměru proudový výstup setrvává na poslední hodnotě před výpadkem.

Pasivní výstup

FLONET FH30xx **VYHODNOCOVACÍ SYSTÉM**



Imax = 20 mA
Imin = 4 mA

Uextmax = 30 V

Odpor proudové smyčky:

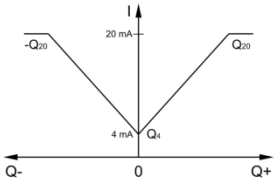
$$Rz = \frac{Uext - 8}{0{,}02} \quad (\Omega, V, A)$$

Rzmin = 250 Ω pro komunikaci HART®
Rzmax = 800 Ω

Nastavitelná funkce proudového výstupu

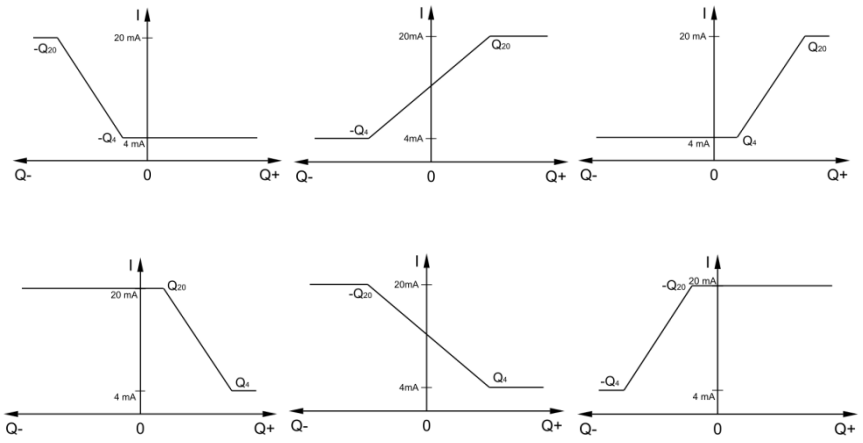
- Výstup Q−... Q+
- Výstup 0 ... |Q|
- Pevný proud 4 ... 20 mA

Proud pro |Q|



Proud pro Q−...Q+

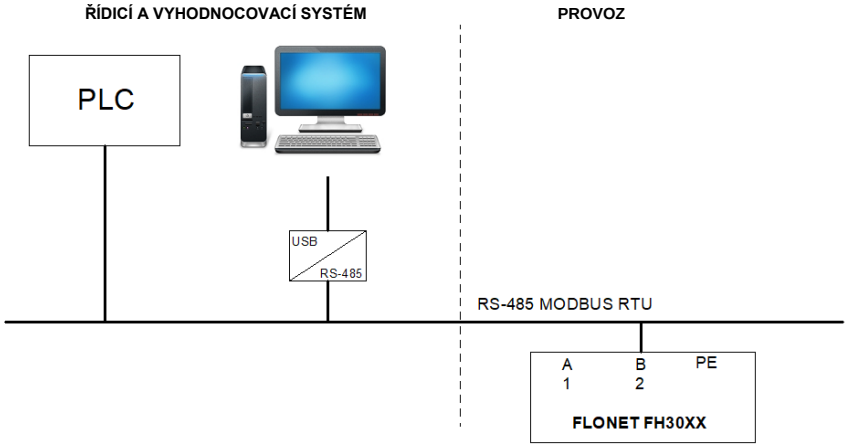
Hodnoty průtoků pro 4 nebo 20 mA mohou nabývat kladných i záporných hodnot a mohou být mezi sebou vzájemně > nebo <. Teoreticky může nastat až 6 možností závislosti výstupního proudu IOUT na průtoku Q.



Pro připojení výstupních signálů je nutné použít stíněné kabely.
Stínění se připojuje pouze na jedné straně, a sice na svorku PE, která se nachází na desce připojovacích svorkovnic.

5.6.3 Zapojení komunikačních rozhraní

5.6.3.1 *Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU*

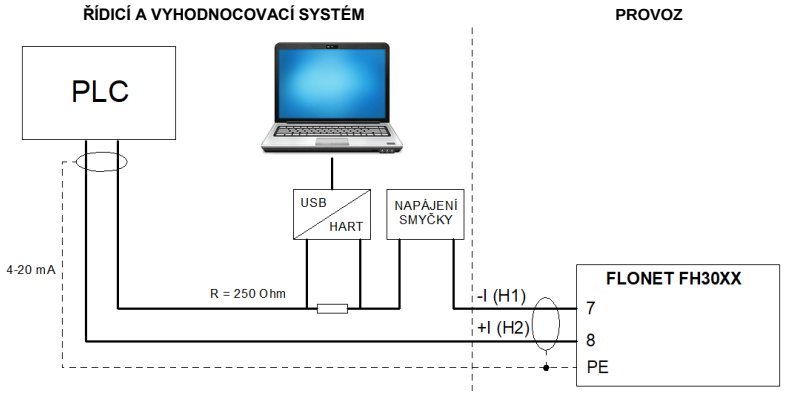


Komunikační rozhraní: RS-485 MODBUS RTU podle ČSN EN61158, galvanicky oddělené
Požadavky na PC: Operační systém Windows 7a vyšší (Linux, iOS)s JAVA 8u40 a vyšší
Komunikační programFLOSET4.0
Konfigurační soubor *.flo
Převodník USB/RS-485 s připojovacími kabely
Kabel: Typ A podle ČSN EN 61158-2 (kroucený pár, stínění s krytím 90%)
Připojení:

FH30xx	Vodič sběrnice
1	A
2	B
PE	stínění

Podrobný návod na použití komunikačního rozhraní RS-485 MODBUS RTU je uveden v manuálu:
Es 90664K **Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU**
Indukční průtokoměry FLONET FH30xx a FLONEX FXx11x

5.6.3.2 *Komunikace HART®*



Datová komunikace: HART®, galvanicky oddělená
Kabel: Kroucený pár, stínění s krytím 90%
Připojení:

FH30xx	Proudová smyčka
7	–
8	+
PE	stínění

Proudový výstup: pasivní, 4–20 mA, Rzmin = 250 Ω

Podrobný návod na použití datové komunikace HART®je uveden v manuálu:
Es 90665K Komunikační rozhraní HART®
Indukční průtokoměry FLONET FH30xx a FLONEX FXx11x

5.7 Uzemnění, vyrovnání potenciálu

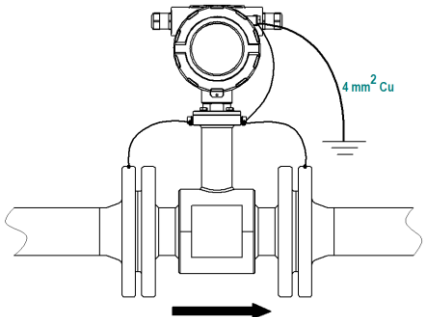
Pro správnou funkci indukčního průtokoměru FH30xxje nutno zajistit, aby potenciál měřeného média před a za průtokoměrem byl přiveden na referenční potenciál měřidla,ochranný vodič PE a potenciál země v místě instalace průtokoměru.
Pro uzemnění a vyrovnání potenciálu se použije Cu vodič o průřezu 4 mm^2.

Vnější svorka PE na skříňce převodníku je vnitřním spojem přivedena na referenční potenciál průtokoměru.

Elektricky vodivé potrubí
Připojovací příruby vodivého potrubí se připojí na svorky PE čidla a převodníku a uzemní se.

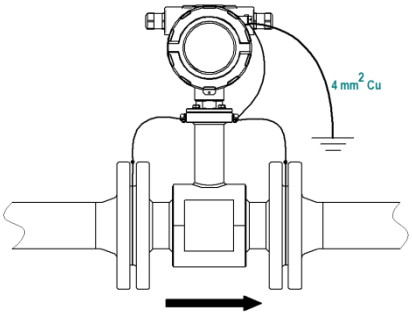
Propojení přírub potrubí s čidlem stahovacími šrouby nelze považovat za jednoznačný a dostatečný galvanický spoj. Je vhodné příruby potrubí opatřit otvory se závitem pro spolehlivé připojení propojovacích vodičů pomocí šroubového spojení.

Rovněž připojení propojovacích vodičů pod spojovací šrouby přírub není vhodné, spoj může časem zkorodovat a způsobit poruchy v měření.



Potrubí elektricky nevodivé popř. potrubí s izolační výstelkou
Pro přivedení potenciálu měřeného média na referenční potenciál měřidla je nutné před a za průtokoměr vložit zemnicí kroužky. Každý zemnicí kroužek se vkládá mezi 2 těsnění.

Zemnicí kroužky nejsou součástí dodávky průtokoměru. Je možno je objednat jako příslušenství průtokoměru. Zemnicí kroužky musí splňovat stejné požadavky z hlediska chemické odolnosti vůči měřenému médiu jako měřicí/zemnicí elektrody.



U odděleného provedení průtokoměru se propojí svorky PE čidla a skříňkou převodníku Cu vodičem4 mm^2.

Toto propojení nesmí být současně využito k vyrovnání potenciálu jiných zařízení.

Potrubí s katodovou ochranou
Při instalaci indukčního průtokoměru do potrubního systému s katodovou ochranou se musí zajistit, aby všechny části průtokoměru byly elektricky izolovány od potrubí. Napájecí zdroj průtokoměru musí být galvanicky oddělen od elektrické sítě. Aby nedošlo k elektrickému přerušení potrubí,přemostí se průtokoměr vodičem min. 6 mm^2(propojí se příruba před a za průtokoměrem).

Potenciál měřeného média se připojuje na referenční potenciál průtokoměru (PE svorka) pomocí zemnicích kroužků.Zemnicí kroužky musí být rovněž izolovány od potrubí.

6 UVEDENÍ DO PROVOZU

6.1 Kontrola elektrického zapojení

Před připojením napájecího napětí je nutno zkontrolovat, zda:
- napětí v napájecí síti souhlasí s údajem na štítku měřidla,
- napájecí síť je opatřena vhodným jištěním,
- všechny svorky a elektrické kontakty jsou řádně dotaženy,
- kabely po montáži do technologie jsou:
  - neporušeny,
  - připojeny z obou stran na správné svorky jak v průtokoměru, tak i v nadřazeném systému,
  - zabezpečeny proti nadměrnému tahu (vytažení z vývodek) a
- je provedeno předepsané pospojení a uzemnění průtokoměru na referenční potenciál podle manuálu.

6.2 Kontrola krytí

Pro dosažení krytí uvedeného v části 8 TECHNICKÁ DATA je nutné při instalaci průtokoměru:
- používat jen kabely s vnějším průměrem, který odpovídá instalovaným kabelovým vývodkám,
- vytvořit na kabelech odvodňovací smyčky,
- vyvarovat se montážní polohy průtokoměru, kdy kabelové vývodky směřují nahoru,
- dotáhnout řádně všechny kryty a víčka přístrojových skříněk.

Po každém servisním výkonu je nutno:
- zkontrolovat celistvost a neporušenost těsnicích elementů a ploch,
- dotáhnout všechny kabelové vývodky a kryty skříněk nářadím.

6.3 Kontrola instalace do technologie

Průtokoměry jsou dodávány nakalibrované, funkčně ověřené a s nastavenými parametry podle specifikace zákazníka.
Před uvedením do provozu je nutno zkontrolovat, zda průtokoměr splňuje podmínky pro instalaci podle části4.4a okolní technologická zařízení nemohou negativně ovlivnit provoz měřidla jako např.:
- přídavný ohřev od vedlejších zdrojů,
- tepelné namáhání izolace kabelů,
- vibrace a rázy v potrubí apod.

6.4 Kontrola procesních podmínek

Před naplnění potrubního systému s nainstalovaným průtokoměrem se musí zkontrolovat, zda parametry média (teplota, tlak) nepřekročí mezní hodnoty měřidla uvedené na štítku a v žádném případě není ohroženo zdraví obsluhy.

7 PROVOZ

7.1 Zapnutí napájecího napětí

7.1.1 Stav displeje po zapnutí

Po zapnutí napájení proběhne inicializace všech modulů průtokoměru. Po testu displeje se objeví základní obrazovka se zobrazením:

- Aktuální objemový průtok průtokoměrem
  (pokud je zjištěna chyba, je vedle aktuálního průtoku zobrazen kód chyby)
- Proteklý objem v kladném směru
- Proteklý objem v záporném směru

V horní části displeje se nachází sloupcový graf zobrazující aktuální průtok, vztažený k nastavenému maximálnímu průtoku.

Základní obrazovka

U fakturačního měřidla je vždy na základní obrazovce zobrazeny proteklé objemy v kladném a záporném směru.

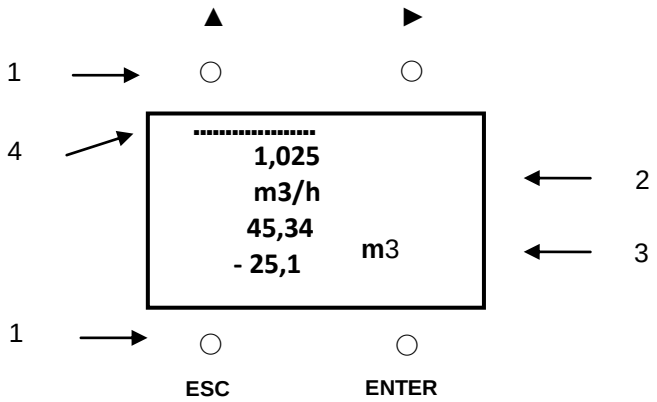
7.2 Přední panel a ovládací tlačítka

7.2.1 Displej

Průtokoměr je osazen barevným OLED displejem s rozlišením 128x64 bodů, na kterém se mohou zobrazovat všechny měřené veličiny, parametry průtokoměru a důležité informace pro uživatele. Displej se ovládá 4 optickými tlačítky(optickými reflexními senzory).

7.2.2 Funkce tlačítek

Poloha tlačítek vzhledem k displeji



Komentář:
1 optická tlačítka (optické reflexní senzory)
2 okamžitý průtok
3 vybraná položka z MENU – ZOBRAZOVAT, nebo chybové hlášení
4 okamžitý průtok – sloupcový graf

Funkce tlačítek

Tlačítka ▲,►,**ENTER** se spínají krátkým přiložením prstu nad vyznačené tlačítko.
Tlačítko **ESC** lze ovládat krátkým (0,3 s) i dlouhým dotykem (>2 s).

▲ Přechod v menu na položku o 1 stupeň směrem nahoru
Cyklická funkce: Zadávání číselné hodnoty 0–9 (zvyšování)
Změna znamémka +/−

► Přechod v menu na položku o 1 stupeň směrem dolů
Posuv pozice (kurzoru) pro zadávání číselných hodnot

ENTER Potvrzení vybrané operace

ESC Odchod z prováděné operace na předchozí položku v menu bez změny

ESC 2s Stisk > 2 s. Přepnutí do základní obrazovky

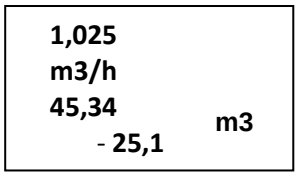
Vždy se může ovládat pouze 1 tlačítko, ostatní tlačítka musí zůstat nezastíněná. Pro opakované stisknutí tlačítka je nutné prst nejprve oddálit a poté znovu přiložit.

7.3 Ovládání průtokoměru

7.3.1 Manuální ovládání

Manuální ovládání průtokoměru a pohyb v menu pomocí optických tlačítek nevyžaduje speciální znalosti, je intuitivní a uživatelsky srozumitelné.

7.3.1.1 *Základní obrazovka*



Základní obrazovka vždy obsahuje údaj o okamžitém průtoku (1. a 2. řádek).
Zbývající část displeje, 3. a 4. řádek, je vyhrazena pro doplňující údaje, které si může uživatel zvolit v nabídce **Zobrazovat**.
Z výroby jsou v tomto poli přednastaveny proteklé objemy v kladném a záporném směru.

Pokud průtokoměr diagnostikuje stav, který může negativně ovlivnit funkci měřidla, zobrazí se v 1. řádku vedle hodnoty okamžitého průtoku kód chyby. Pokud se jedná o závažnou chybu, která může významně ovlivnit přesnost měření, zobrazí se v poli pro okamžitý průtok nula (např. při poruše ADC, přerušeném nebo zkratovaném buzení, nezaplněném potrubí, silném elektromagnetickém rušení apod.).

Poruchová a diagnostická hlášení

Kód chyby	Popis chyby
E00	Bez závad
E01	Přetečení rozsahu ADC
E02	Skoková změna průtoku
E03	Chyba čtení/zápisu do paměti, a i v případě chyby CRC (tj. spočítaná hodnota neodpovídá uložené)
E04	Jiná chyba bloku elektroniky
E05	Výstraha – není možno kalibrovat nulový průtok
E06	Nízký proud buzení
E07	Zkrat v obvodu cívek
E08	Informace – právě probíhá nulování, neměří se
E09	Vysoký odpor měřeného media
E10	Chyba výstupu OUT1
E11	Chyba výstupu OUT2
E12	Informace – IOUT mimo rozsah
E13	Není nastaven správně čas
E14	Překročen přetěžovací průtok Q4
E15	Záznam o zapnutí přístroje

Při pohybu v ovládacím a nastavovacím menu je displej trvale aktivní (podsvícen).
Dobu podsvícení je možné nastavovat v položce **Doba podsvícení**. Vypnutý displej se opět aktivuje stisknutím jakéhokoliv tlačítka.

Uživatelské heslo

Vstup do Hlavního menu ze Základní obrazovky se provádí tlačítkem **ESC 2**s přes uživatelské heslo.

Z výroby je nastaveno uživatelské heslo 0000.

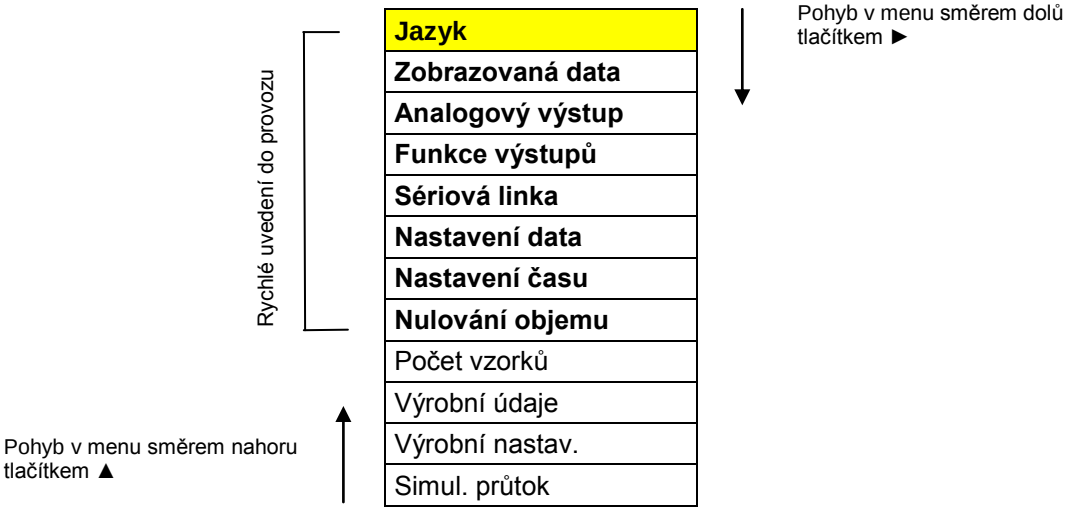
U fakturačního měřidla není nastaveno heslo pro přístup žádné, přes klávesnici je možné pouze vyčíst nastavené parametry**.**

Změna přístupového hesla je možná jen pomocí programu FLOSET 4.0přes komunikační linku RS-485 MODBUS RTU.

Pro návrat zpět do základní obrazovky lze použít tlačítko **ESC 2s.**

Pokud po dobu 3 minut neproběhne žádná operace s tlačítky (▲,►,**ESC,ENTER**) nebo uplyne dříve doba podsvícení, přejde displej automaticky do základní obrazovky.

7.3.1.2 *Hlavní menu*

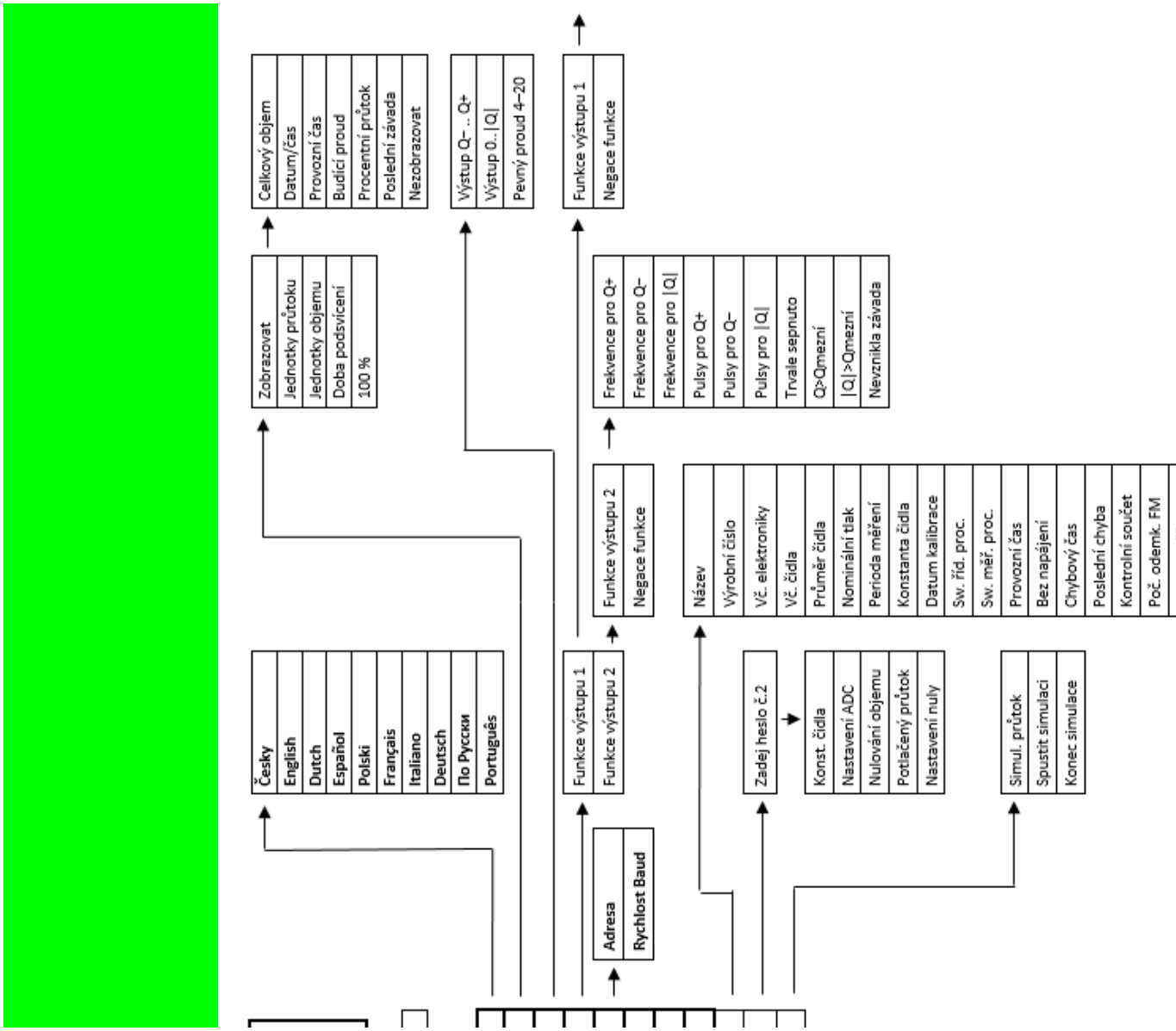


Vybraná položka je zobrazena v podbarveném poli a lze ji otevřít tlačítkem ENTER. Při listováním v menu se zobrazují na displeji vždy jen 4 položky.

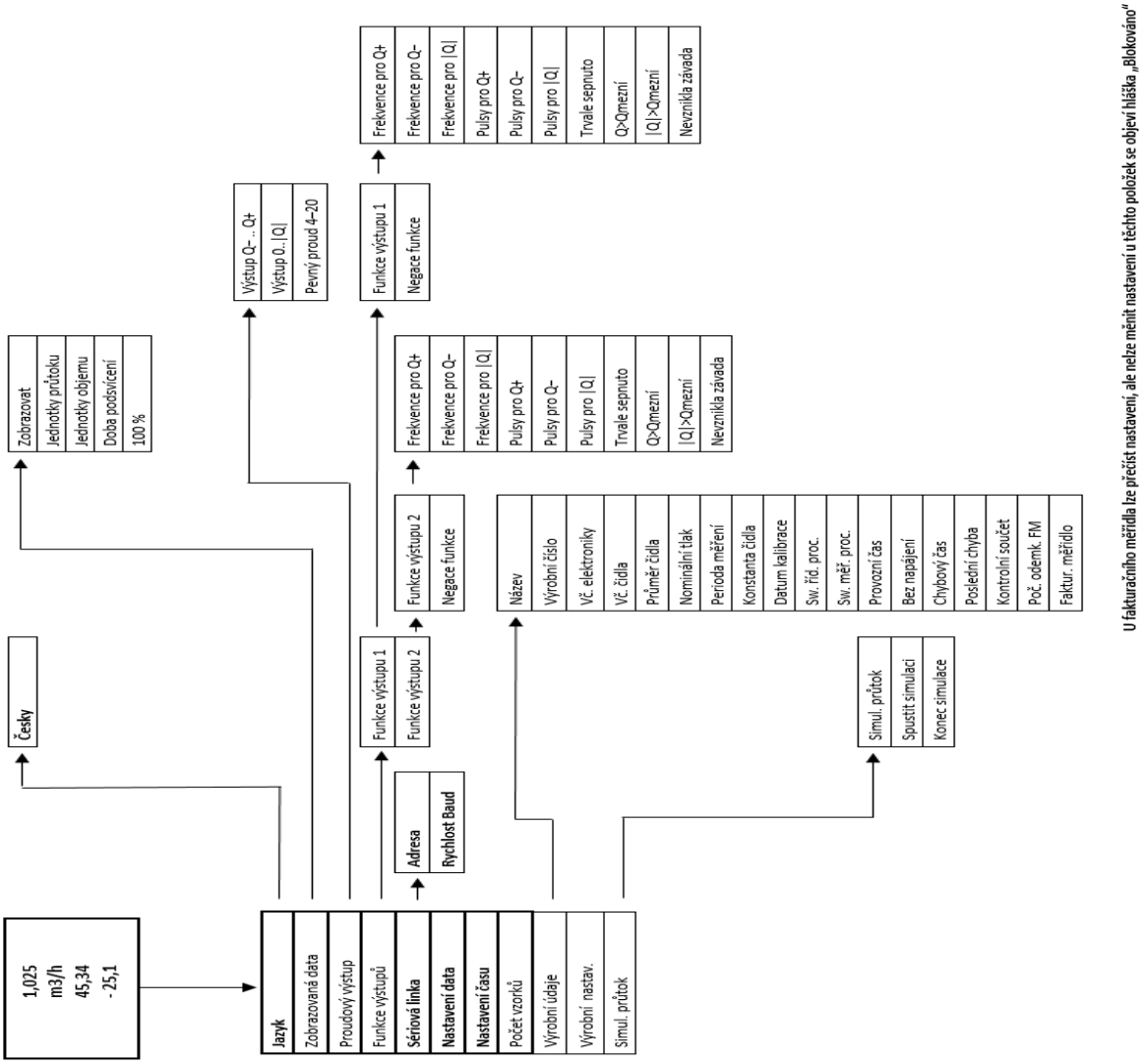
Průtokoměr je dodáván z výroby funkčně ověřen, nakalibrován a s parametry nastavenými podle objednávky zákazníka. Při správné instalaci do technologie a dodržení všech podmínek podle manuálu je průtokoměr připraven k okamžitému použití.
V případě potřeby rychlého uvedení průtokoměru do provozu a přizpůsobení požadavkům uživatele, popř. nadřazenému vyhodnocovacímu systému, postačí úprava v nastavení parametrů pouze v tučně zvýrazněných položkách hlavního menu.

Úplný popis ovládání je uveden v manuálu:
Es 90666K Ovládání indukčních průtokoměrů FLONEX FX a FLONET FH

Struktura ovládacího menu FLONET FH30xx nefakturačního měřidla



Struktura ovládacího menu FLONEX FXx11x a FLONET FH30xx fakturačního


1,025
m3/h
45,34
-25,1
Jazyk
Zobrazovaná data
Proudový výstup
Funkce výstupů
Sériová linka
Nastavení data
Nastavení času
Počet vzorků
Výrobní údaje
Výrobní nastav.
Simul. průtok
Česky
Zobrazovat
Jednotky průtoku
Jednotky objemu
Doba podsvícení
100 %
Výstup Q−...Q+
Výstup 0...|Q|
Pevný proud 4–20
Funkce výstupu 1
Funkce výstupu 2
Adresa
Rychlost Baud
Negace funkce
Frekvence pro Q+
Frekvence pro Q−
Frekvence pro |Q|
Pulsy pro Q+
Pulsy pro Q−
Pulsy pro |Q|
Trvale sepnuto
Q>Qmezní
|Q|>Qmezní
Nevznikla závada
Název
Výrobní číslo
Vč. elektroniky
Vč. čidla
Průměr čidla
Nominální tlak
Perioda měření
Konstanta čidla
Datum kalibrace
Sw. říd. proc.
Sw. měř. proc.
Provozní čas
Bez napájení
Chybový čas
Poslední chyba
Kontrolní součet
Poč. odemk. FM
Faktur. měřidlo
Simul. průtok
Spustit simulaci
Konec simulace
U fakturačního měřidla lze přečíst nastavení, ale nelze měnit nastavení u těchto položek se objeví hláška „Blokováno“

7.3.2 Dálkové ovládání programem FLOSET 4.0

Průtokoměr FLONET FH30xx je vybaven digitálním rozhraním RS-485 MODBUS RTU a rozhraním HART®.
Prostřednictvím rozhraní RS-485 a komunikačního programu FLOSET 4.0lze průtokoměr připojit k nadřazenému počítači (PC, notebook, tablet), na kterém je nainstalován operační systém Windows 7 a vyšší (Linux, iOS) s JAVA 8u40 a vyšší.

Program FLOSET 4.0 není součástí dodávky průtokoměru.
Na vyžádání lze dodat:

- Program FLOSET 4.0
- Uživatelská příručka k programu FLOSET 4.0
- Konfigurační data průtokoměru ***.flo**
- Převodník USB/RS-485s připojovacími kabely

Program FLOSET 4.0 umožňuje:

- odečíst naměřené hodnoty (objemový průtok, proteklé objemy v obou směrech),
- nastavit parametry zobrazení měřených veličin (jednotky, počty desetinných míst),
- nastavit parametry multifunkčních výstupů (v binárním, impulzním nebo frekvenčním režimu) a parametry proudového výstupu,
- nastavit jazyk, datum a čas v průtokoměru,
- nastavit parametry digitálních rozhraní,
- nastavit parametry archivace měřených hodnot a vyčíst obsah archivu,
- sledovat události, které při provozu průtokoměru nastávají, a vyčíst obsah archivu událostí.

7.3.2.1 *Rozhraní MODBUS RTU*

Fyzickou vrstvu tohoto rozhraní představuje sériová linka RS-485, která má tyto parametry:

- Rychlost 300, 600,1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 Bd
- 8 datových bitů, 1 stop bit
- Parita žádná

Popis komunikace pomocí rozhraní RS-485 MODBUS RTU je uveden v manuálu:
Es 90664K Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU
Indukční průtokoměry FLONET FH30xx a FLONEX FXx11x

7.3.2.2 *Rozhraní HART®*

Digitální rozhraní HART® využívá k přenosu informací proudový výstup průtokoměru. Pomocí rozhraní HART® je možné průtokoměr propojit s nadřazeným počítačem např. prostřednictvím převodníku HART®/USB.

Popis komunikace pomocí rozhraní HART® je uveden v manuálu:
Es 90665K Komunikační rozhraní HART®
Indukční průtokoměry FLONET FH30xx a FLONEX FXx11x

8 TECHNICKÁ DATA

Základní parametry				
Princip měření	Faradayův indukční zákon			
Minimální vodivost média	10 µS/cm, 20 µS/cm pro demineralizovanou vodu			
Rozsah měření rychlosti proudění	0,025–10 m/s			
Jmenovitá světlost potrubí	DN15–DN1200 NPS ½“–24“			
Konstrukční provedení průtokoměru	Kompaktní provedení Oddělené provedení			
Materiál měřicích a zemnicích elektrod	Standard: • nerezavějící ocel 1.4571 (MG, TG, NG) • Hastelloy C276 (PTFE, E-CTFE) Na vyžádání: • Hastelloy C276 • titan • tantal • platina-rhodium			
Teplota média/výstelka čidla	**Příruby**	**Výstelka**	**Rozsah teplot (°C)**	**Světlost čidla**
	Uhlíková ocel (standard)	MG	−20 až +80	DN25–DN1200
		TG	0 až +80	DN25–DN1200
		NG	+5 až +80	DN40–DN1200
		PTFE	−20 až +110	DN15–DN1200
		E-CTFE	−20 až +110	DN300–DN1200
	Nerez ocel (na vyžádání)	MG	−35 až +80	DN25–DN1200
		TG	0 až +80	DN25–DN1200
		NG	+5 až+80	DN40–DN1200
		PTFE	−35 až+150	DN15–DN1200
		E-CTFE	−35 až+120	DN300–DN1200
Provedení čidla	Přírubové DN15–DN1200 Bezpřírubové DN20–DN200			
Zemnění	Na příruby Na zemnicí kroužky Zemnicí elektroda (DN25–DN1200 pro PTFE,TG, MG) (DN40–DN1200 pro NG) (DN300–DN1200 pro E-CTFE)			
Materiálové provedení	Skříňka převodníku: tlakový odlitek, Al slitina Připojovací skříňka čidla: tlakový odlitek, Al slitina Čidlo: měřicí trubka – nerez 1.4301 Příruby a plášť čidla: standard – uhlíková ocel na vyžádání– nerez 1.4301			
Povrchová úprava	Skříňka převodníku: prášková barva Připojovací skříňka čidla: prášková barva Příruby a plášť čidla: standard –polyuretanová barva Celonerezové čidlo: otryskání			
Napájení AC	95–250 V AC, 45–65 Hz,3 VA max. Interní pojistka: T1,25 A/250 V, 5x20 mm			

Napájení DC	24 V ±20% (19,2–28,8 V) DC,3 W max. Interní pojistka: T2 A/250 V, 5x20 mm
Magnetické pole	Stejnosměrné pulzní pole Nastavitelná frekvence 1,56 Hz; 3,125 Hz; 6,25 Hz; 12,5 Hz
Zálohovací baterie	CR2032
Prostředí	Bez nebezpečí výbuchu
Krytí	Převodník: IP67, na vyžádání IP68 Čidlo: standard IP67, na vyžádání IP68 (oddělené provedení)
Tlaková ztráta	Zanedbatelná při dodržení stejné jmenovité světlosti průtokoměru jako v připojovacím potrubí
Doba náběhu	30 min

Funkce a vlastnosti	
Zobrazovací displej	Grafický OLED. rozlišení 128x64 bodů, podsvětlený
Ovládací prvky	Reflexní optické senzoryovládané prstem přes čelní průhled převodníku
Jazyk	Česky,Anglicky, Dutch, Español, Polski, Français,Italiano, Deutch, По русски, Português
Jednotky zobrazení	Metrické US Britské
Funkce	Obousměrné měření: • objemového průtoku • proteklého objemu média Komunikace s externími zařízeními Archivace měřených dat a událostí Kontrola zaplavení čidla
Nulová necitlivost	Nastavitelná
Stav po výpadku napájení	Sumární čítače: stav zachován Konfigurace a parametry: nezměněny Diagnostická a poruchová hlášení: uložena Multifunkční výstupy: rozepnuto Proudový výstup: poslední hodnota před výpadkem napájení

Procesní parametry	
Teplota média	Kompaktní provedení: standard −20 °C až +70 °C na vyžádání −35°C až +70 °C Oddělené provedení: standard −20 °C až +110 °C na vyžádání −35°C až +150 °C
Tlaková třída	PN 40 (4,0 MPa) pro DN15–DN50 PN 16 (1,6 MPa) pro DN65–DN200 PN 10 (1,0 MPa) pro DN250–DN700 PN 6 (0,6 MPa) pro DN800–DN1200 Class 150 ASME B16.5 pro NPS ½“–24“
Obsah pevných látek	≤ 2 %
Obsah plynů	≤ 5 %

Okolní prostředí	
Teplota okolí	Standard:−20 °C až +70 °C bez kondenzace Na vyžádání:−40 °C až +70 °C bez kondenzace
Skladovací teplota	−10 °C až +70 °C bez kondenzace (pro MG, PTFE, E-CTFE) +5 °C až +70 °C bez kondenzace (pro NG)

Přesnost měření	
Referenční podmínky	Viz část 9KALIBRACE
Přesnost měření pro referenční podmínky	Standard: tř. 2 podle ČSN EN ISO 4064-1 Q_3/Q_1 =400 Na vyžádání např.: ±0,5 % z měřené hodnoty pro průtok 5–100% Q_4 ±0,2 % z měřené hodnoty pro průtok 10–100% Q_4

Výstupy	
1 x proudový výstup 4-20 mA	Galvanicky oddělený od země a ostatních výstupů Pasivní: Uextmax = 30 V, Uextmin = 8 V, Rzmax = 800 Ω HART® komunikace: Rzmin = 250 Ω
2 x multifunkční výstup	Pasivní: galvanicky oddělený od země a ostatních výstupu Uextmax= 30 V, Imax = 50 mA Otevřený kolektor Režim výstupů: Frekvenční: rozsah frekvence 0–10 kHz, střída 1:1 Impulzní: maximální frekvence 100Hz délka pulzu 1–999 ms volitelné impulzní číslo negování výstupu Binární: překročení zadaných mezí měřených veličin poruchové hlášení negování výstupu
Komunikační rozhraní	• RS-485 MODBUS RTU galvanicky oddělené od země a všech výstupů • HART®

Kabely	
Informační a napájecí kabely	Standard pro měřicí a regulační techniku Informační kabely: kroucený pár, stínění
Signální kabel pro oddělenéprovedení	Součást dodávky: • krytí čidla IP67: max. délka 150 m • krytí čidla IP68: max. délka 150 m
Komunikační kabel	Kroucený pár vodičů se společným stíněním, sběrnicový kabel typ A podle ČSN EN 61158-2
Kabelové vývodky	Kompaktní provedení: • převodník: 2 vývodky M20x1,5 Oddělené provedení: • převodník: 2 vývodky M20x1,5 připojovací skříňka na čidle: 1 vývodka M20x1,5

9 KALIBRACE

9.1 Obecně

Průtokoměr je dodáván z výroby funkčně ověřen, nakalibrován a s parametry nastavenými podle objednávky zákazníka.
Přesnost měření je ve standardním provedení průtokoměru garantována v souladu s mezinárodní normou **ČSNEN ISO 4064-1: Vodoměry pro studenou pitnou vodu a teplou vodu.**

Pokud není se zákazníkem dohodnuto jinak, jsou průtokoměry standardně kalibrovány s využitím frekvenčního výstupu 0–10 kHz.
Na zvláštní požadavek zákazníka a po dohodě s výrobcem průtokoměrů může být průtokoměr kalibrován i s využitím jiného výstupu, tj. impulsního nebo proudového.
Garantované parametry přesnosti měření se vždy vztahují pouze k elektrickému výstupu, který byl využit ke kalibraci průtokoměru. Ostatní dva nekalibrované elektrické výstupy jsou doporučeny případně používat pouze pro funkce s přípustnou nižší přesností měření o 1–2 % oproti kalibrovanému výstupu.

Při kontrolním nebo srovnávacím měření u zákazníka, případně metrologickém ověřování průtokoměrů, se musí použít elektrický výstup, který byl použit při prvotní kalibraci u výrobce. Je nutné při těchto měřeních dodržovat referenční podmínky.

Zvláště je třeba dbát, aby hydraulické části průtokoměrů (čidla průtokoměrů) byly připojeny do hydraulického okruhu zkušebního standu připojovacím prvkem (příruba, potravinářské připojení, šroubení apod.) přesně stejného typu, rozměru a provedení jako u čidla průtokoměru tak, aby v tomto spoji nevznikala žádná hydraulická porucha, která by mohla nezanedbatelně ovlivnit přesnost měření průtokoměru.

9.2 Referenční podmínky

Měřené médium: voda 22°C±4 K
Teplota okolí: 22°C±2 K
Elektrická vodivost média:> 300 µS
Uklidňovací délky: ≥ 10 DN před, 5 DN za průtokoměrem
Tlak média na výstupu průtokoměru: min. 1 bar
Teplotní ustálení průtokoměru: > 30 min
Čidlo vystředěno, napájení a uzemnění dle manuálu
Nastaven nulový průtok

9.3 Přesnost měření

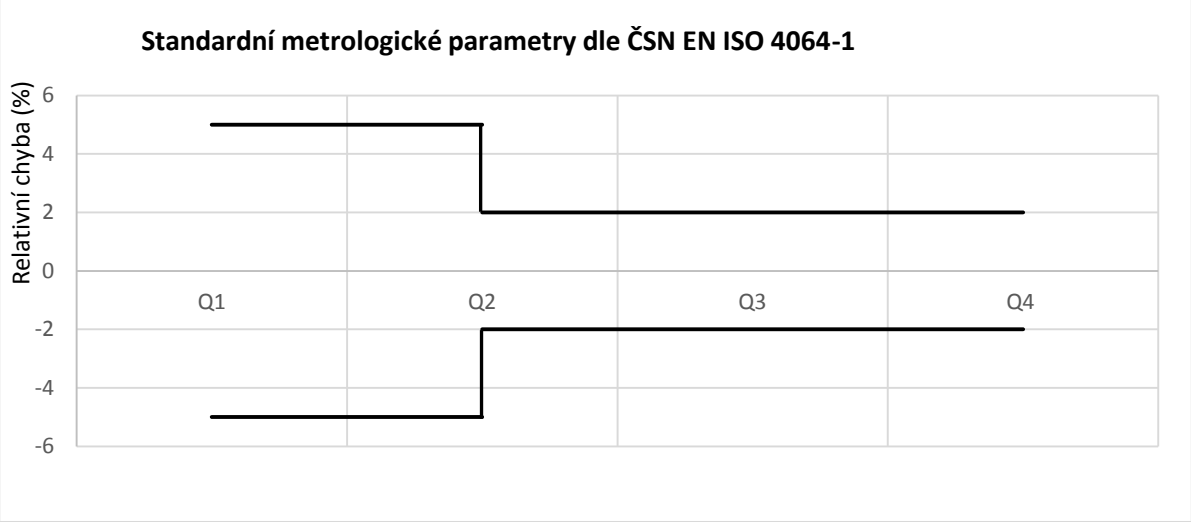
9.3.1 Standardní přesnost průtokoměru FLONET FH30xx

Přesnost splňuje podmínky normy **ČSNEN ISO 4064-1**: Vodoměry pro studenou pitnou vodu a teplou vodu.

Definice podle ČSN EN ISO 4064-1:

$$\frac{Q_4}{Q_3} = 1{,}25 \qquad \frac{Q_2}{Q_1} = 1{,}6$$

Q_4 je průtok pro rychlost proudění média čidlem 10 m/s.
Q_1 je průtok pro rychlost proudění média čidlem 0,025 m/s.



Hodnoty průtoků Q1, Q2, Q3 a Q4 pro jednotlivé dimenze měřidel:

Jmenovitá světlost	Přetěžovací průtok Q_4	Trvalý průtok Q_3	Přechodový průtok Q_2	Minimální průtok Q_1	Rozsah měření Q_3/Q_1
DN	(m^3/h)	(m^3/h)	(m^3/h)	(m^3/h)	
15	7,9	6,30	0,0252	0,0157	
20	12	10	0,0384	0,0240	
25	20	16	0,0640	0,0400	
32	31,25	25	0,1000	0,0625	
40	50	40	0,1600	0,1000	
50	79	63	0,2528	0,1580	
65	125	100	0,4000	0,2500	
80	200	160	0,6400	0,4000	
100	313	250	1,00	0,63	
125	500	400	1,60	1,00	
150	788	630	2,52	1,6	
200	1 250	1 000	4,00	2,5	400
250	2 000	1 600	6,40	4,0	
300	3 125	2 500	10,00	6,3	
350	3 125	2 500	10,00	6,25	
400	5 000	4 000	16,00	10,0	
450	5 000	4 000	16,00	10	
500	7 875	6 300	25,20	15,8	
600	7 875	6 300	25,20	16	
700	12 500	10 000	40,00	25	
800	12 500	10 000	40,00	25	
900	20 000	16 000	64,00	40	
1 000	20 000	16 000	64,00	40	

Hodnoty průtoků fakturačního měřidla FH3014 v kompaktní provedení

Jmenovitá světlost DN	Přetěžovací průtok Q_4 [m^3/h]	Trvalý průtok Q_3 [m^3/h]	Přechodový průtok Q_2 [m^3/h]	Minimální průtok Q_1 [m^3/h]	Rozsah měření Q_3/Q_1
15	7,9	6,30	0,0252	0,0157	
20	12	10	0,0384	0,0240	
25	20	16	0,0640	0,0400	
32	31,25	25	0,1000	0,0625	
40	50	40	0,1600	0,1000	
50	79	63	0,2528	0,1580	
65	125	100	0,4000	0,2500	400
80	200	160	0,6400	0,4000	
100	313	250	1,00	0,63	
125	500	400	1,60	1,00	
150	788	630	2,52	1,6	
200	1 250	1 000	4,00	2,5	
250	2 000	1 600	6,40	4,0	
300	2 000	1 600	10,24	6,40	250
350	2 000	1 600	10,24	6,40	250
400	2 000	1 600	12,80	8,00	200

Hodnoty průtoků fakturačního měřidlaFH3015 v odděleném provedení

Jmenovitá světlost DN	Přetěžovací průtok Q_4 [m^3/h]	Trvalý průtok Q_3 [m^3/h]	Přechodový průtok Q_2 [m^3/h]	Minimální průtok Q_1 [m^3/h]	Rozsah měření Q_3/Q_1
15	7,9	6,30	0,0504	0,031	
20	12	10	0,0768	0,048	
25	20	16	0,1280	0,080	
32	31,25	25	0,2000	0,125	
40	50	40	0,3200	0,200	
50	79	63	0,5056	0,316	
65	125	100	0,8000	0,500	200
80	200	160	1,2800	0,800	
100	313	250	2,00	1,250	
125	500	400	3,20	2,000	
150	788	630	5,04	3,152	
200	1 250	1 000	8,00	5,000	
250	2 000	1 600	12,80	8,000	
300	2 000	1 600	20,48	12,800	125
350	2 000	1 600	20,48	12,800	125
400	2 000	1 600	25,60	16,000	100

Fakturační měřidlo dle EN 4064-1 je možné objednat pro dimenze DN15 až DN400 s maximálním průtokem Q4 2000 m3/h.

9.3.2 Nadstandardní přesnost průtokoměru FLONET FH30xx

Pro nastavený nulový průtok a referenční podmínky:

Relativní chyba		**Rozsah průtoků**
±0,5 %	z měřené hodnoty	5–100% Q_4
±0,2 %	z měřené hodnoty	10–100% Q_4

Po dohodě s výrobcem lze dodat průtokoměr i s jinou přesností.

10 KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ

10.1 Převodník

PřevodníkC14.00/C15.00 je nainstalován ve skříňce z hliníkové slitiny s odnímatelným předním a zadním krytem.
Pod předním krytem s průhledem je umístěn zobrazovací podsvětlený displej OLED s rozlišením 128x64 bodů. Průtokoměr se ovládá prostřednictvím optických tlačítek (reflexní optické senzory)prstem přes čelní průhled převodníku.

Svorkovnicový prostor převodníku je uzavřen plným zadním víčkem, které je zajištěno šroubem s vnitřním šestihranem.
Pro zavedení kabelů do svorkovnicového prostoru je přístrojová skříňka vybavena 2 otvory se závitem M20x1,5. Podle konfigurace a počtu výstupních signálů průtokoměru je možno do kabelových vývodek vložit těsnicí vložku s více otvory pro vývod více kabelů.

Tato těsnicí vložka není součástí dodávky průtokoměru.

V horní části skříňky se nachází svorka PE a plocha pro štítek systému průtokoměru. Štítek převodníku je umístěn na zadním víčku skříňky.
Povrch skříňky je opatřen práškovou barvou.

Zapojení svorkovnice převodníku je uveden v části**5ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ.**

Převodník pro oddělené provedení – čidlo IP67–se dodává s pevně připojeným kabelem.
Převodník pro oddělené provedení – čidlo IP 68 – je dodáván buď s pevně připojeným signálním kabelem a po kabelu připojení do připojovací skříňky, je skříňka zalita izolační hmotou nebo kabel je pevně připojen k čidlu a je vybaven konektorem pro připojení signálního kabelu k převodníku (viz 10.2 b) i a ii) níže.

10.2 Čidlo

Indukční čidlo tvoří trubka z nemagnetického materiálu s izolační výstelkou, s 2měřicími elektrodamia případně 1 zemnicí elektrodou. Vně měřicí trubky jsou umístěna vinutí vytvářející elektromagnetické pole, kolmé na osu měřicích elektrod.Budicí vinutí a elektrody jsou chráněny pláštěm z uhlíkové popř. nerezové oceli.

Čidla průtokoměru jsou standardně osazena přírubami dle ČSN EN 1092-1 nebo ANSIB16.5.Provedení s přírubami podle jiných norem je možné po konzultaci s výrobcem.
Na vyžádání lze objednat čidlo i v celonerezovém provedení.

a) Čidlo pro kompaktní provedení
V kompaktním provedení je převodník připojen přímo k indukčnímu čidlu prostřednictvím sloupku s přírubou. Na této přírubě se nachází 2 otvory se závity pro připojení vodičů pro potenciálové pospojení.

b) Čidlo pro oddělené provedení

i) Provedení (vč. zalévací hmoty), převodníkem IP67 (s pevně připojeným kabelem - standardní provedení).

Převodník je vybaven signálním kabelem a jednotlivé žíly kabelu jsou ukončeny špičkami pro připojení k elektrickým obvodům čidla v připojovací skříňce na čidle. Připojovací skříňka je vybavena kovovou vývodkou v krytí IP68 a součástí dodávky je zalévací hmota pro zalití propojovací skříňky pro krytí IP68. Je doporučeno provést zalití skříňky zalévací hmotou až po připojení signálního kabelu do připojovací skříňky a vyzkoušení funkčnosti průtokoměru (viz str 12, kap 3.1.2.2).

ii) **Oddělené provedení – čidlo (s pevně připojeným kabelem), převodník IP67/IP68 s konektorem (provedení na vyžádání).**

Převodník je pro připojení signálního kabelu vybaven konektorem. Signální kabel jedním koncem zaveden do připojovací skříňky a pevně připojen k elektrickým obvodům čidla. Skříňka je zalita izolační hmotou. Druhý konec kabelu je opatřen konektorem pro připojení k převodníku (viz str 13, kap 3.1.2.3).

Na připojovací skříňce čidla se nachází svorka PE pro potenciálové pospojení.

Části průtokoměru z uhlíkové oceli jsou opatřeny polyuretanovou barvou,připojovací skříňka barvou práškovou. Povrch celonerezového čidla je upraven otryskáním.

Na tělese čidla je umístěn štítek čidla a šipka označující kladný směr proudění média.

Zapojení svorkovnice indukčního čidla je uvedeno v části **5 ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ.**

10.3 Rozměry vývodek

Kompaktní provedení

- svorkovnicový prostor převodníku:2 vývodky M20x1,5

Oddělené provedení

- převodník: 2 vývodky M20x1,5
- připojovací skříňka na čidle: 1 vývodka M20x1,5

10.4 Plombování

Indukční průtokoměry řady FLONET FH30xx jsou dodávány uživateli v nakalibrovaném stavu, funkčně ověřené a s nastavenými parametry podle specifikace uvedené v objednávce. Po ukončení všech výrobních operací je měřidlo opatřeno plombami.

Firemní plomby

- Přední víčko s průzorem je po uzavření převodníku zajištěno proti sejmutí samolepicí firemní plombou.
- U kompaktního provedení průtokoměru jsou spojovací příruby mezí převodníkem a čidlem zajištěny samolepicí plombou.

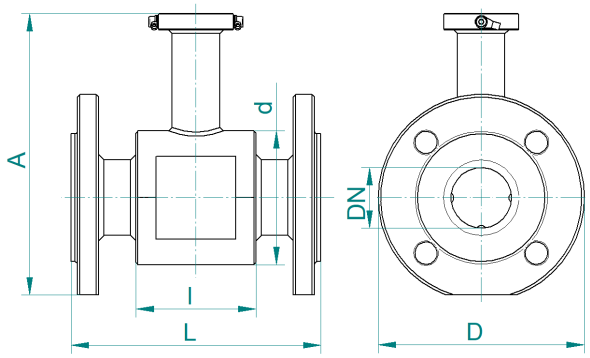
Při porušení firemní plomby ztrácí uživatel nárok na záruční servis, tj. bezplatné provádění oprav průtokoměru ve smluvně dohodnuté záruční době.

Montážní plomby

Po elektrickém zapojení průtokoměru a uzavření připojovacího prostoru převodníku zadním víčkem montážní organizace zajistí polohu víčka samolepicí plombou.

10.5 Rozměry a hmotnost

10.5.1 Čidlo



10.5.1.1 *Příruby ČSN EN 1092-1*

Jmenovitý tlak	DN	D	d	A	L	l	Hmotnost* (kg)
PN40	15	95	62	164	200	66	2,5
	20	105	62	170	200	66	3
	25	115	72	180	200	96	4,2
	32	140	82	197	200	96	6,2
	40	150	92	207	200	96	6,5
	50	165	107	225	200	96	8,6
PN16	65	185	127	245	200	96	10,4
	80	200	142	260	200	96	12,1
	100	220	162	280	250	96	15,5
	125	250	192	310	250	126	20,4
	150	285	218	344	300	126	25
	200	340	274	399	350	211	35
PN10	250	395	370	475	450	211	54
	300	445	420	525	500	320	65
	350	505	480	584	550	320	92
	400	565	530	642	600	320	112
	500	670	640	752	600	320	159
	600	780	760	870	600	320	315
	700	•	•	•	•	•	•
PN6	800	•	•	•	•	•	•
	900	•	•	•	•	•	•
	1000	•	•	•	•	•	•
	1200	•	•	•	•	•	•

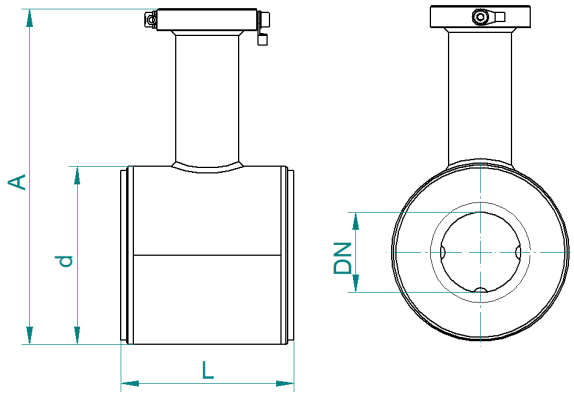
Pozn.: • nestandardní dimenze, bude upřesněno v průběhu objednacího řízení
* údaje o hmotnosti jsou pouze orientační

10.5.1.2 *Příruby ASME B16.5*

Jmenovitý tlak	NPS	D	d	A	L	l	Hmotnost* (kg)
Class 150	1/2"	88,9	62	172	200	66	3
	3/4"	98,6	62	177	200	66	3
	1"	108	72	187	200	96	3
	1 1/4"	117,3	82	197	200	96	4
	1 1/2"	127	92	207	200	96	4
	2"	152,4	107	227	200	96	6
	2 1/2"	177,8	127	249	200	96	9
	3"	190,5	142	263	200	96	14
	4"	228,6	162	292	250	96	16
	5"	254	192	320	250	126	19
	6"	279,4	218	346	300	126	25
	8"	342,9	274	405	350	211	41
	10"	406,4	370	485	450	211	54
	12"	482,6	420	548	500	320	77
	14“	533,4	480	604	550	320	92
	16“	596,9	530	660	600	320	116
	18“	635	581	705	600	320	150
	20“	698,5	640	766	600	320	167
	24“	812,8	760	883	600	320	315

Pozn.: * *údaje o hmotnosti jsou pouze orientační*

10.5.1.3 *Bezpřírubové čidlo*

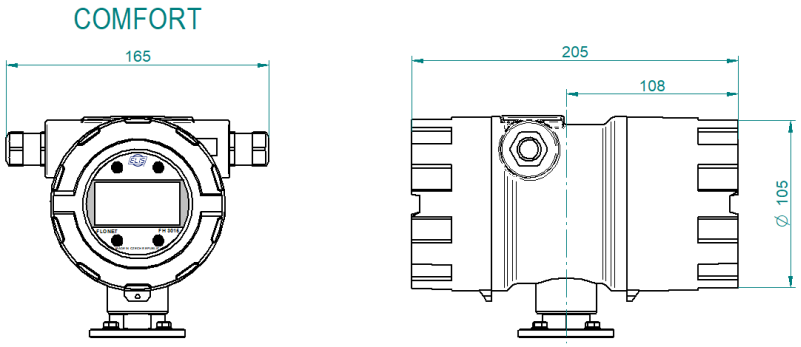


Jmenovitý tlak	DN	d	A	L	Hmotnost* (kg)
PN40	20	62	153	74	1
	25	72	163	104	1,5
	32	82	173	124	1,8
	40	93	184	124	2,4
	50	107	201	124	2,5
PN16	65	127	221	124	3
	80	142	236	124	3,7
	100	162	256	124	5,5
	125	192	286	154	6
	150	218	315	154	7,8
	200	274	371	219	13,5

Pozn.: ** údaje o hmotnosti jsou pouze orientační*

10.5.2 Převodník

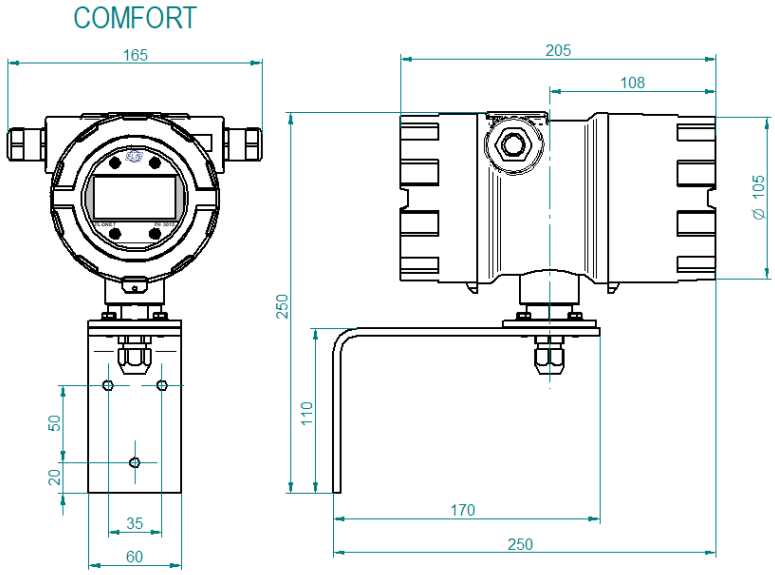
10.5.2.1 *Převodník pro kompaktní provedení průtokoměru*



Hmotnost převodníku: cca 3 kg

10.5.2.2 *Převodník pro oddělené provedení průtokoměru– krytí čidla IP67*

Signální kabel pevně připojen k převodníku

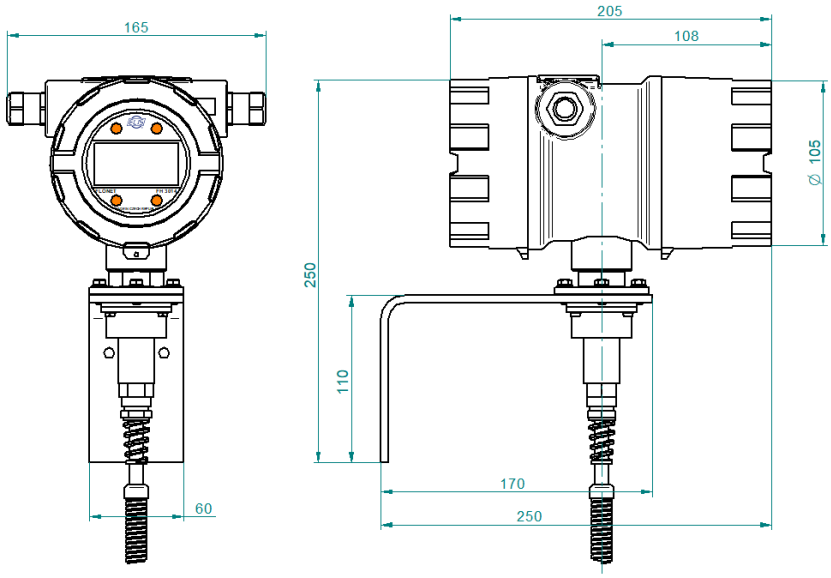


Hmotnostpřevodníku s držákem: cca4 kg

10.5.2.3 *Převodník pro oddělené provedení průtokoměru–krytíčidla IP68*

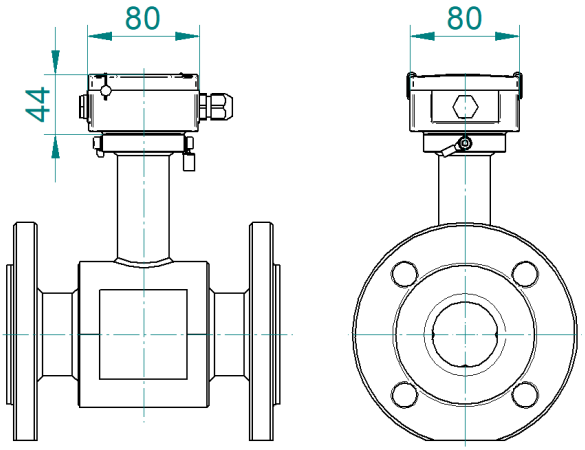
Převodník s konektorem pro připojení signálního kabelu.

COMFORT



Hmotnost převodníku s držákem: cca 4 kg

10.5.3 Připojovací skříňka čidla



Hmotnost připojovací skříňky: 0,4 kg

11 PORUCHY PRŮTOKOMĚRU

11.1 Obecné zásady

Před jakoukoliv manipulací s průtokoměrem je nutné, aby se uživatel popř. servisní organizace důkladně seznámili s průvodní dokumentací měřidla.

Pracovníci provádějící opravu průtokoměru musí:

- mít odpovídající kvalifikaci pro opravu elektronických zařízení a měřicí techniky a být způsobilí pro práci na elektrických zařízeních s napětím do 1000 V v souladu s vyhláškou č. 50/1978 Sb., nebo příslušným národním ekvivalentem,
- být řádně proškoleni u výrobce pro opravu průtokoměrů typové řady FLONET FH,
- dodržovat národní předpisy a normy platné pro práce na elektrickém zařízení, především s ohledem na ochranu zdraví a bezpečnost práce.

Za škody způsobené uživatelem nebo servisním pracovníkem neodbornou manipulací výrobce neručí.
Při některých servisních úkonech musí zůstat průtokoměr nebo jeho části pod napětím a hrozí proto nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Je třeba věnovat těmto operacím zvýšenou pozornost!

11.2 Náhradní desky a komponenty

Přístup k deskám po otevření skříňky převodníku
Přední kryt:

- Deska procesorová
- Deska výstupů
- Deska měření
- Deska konektorů

blok elektroniky

- Deska subpanelu
- Deska displeje

Zadní kryt:

- Deska zdrojová
- Deska svorek

Deska procesorová, výstupů a měření je pomocí desky konektorů propojena do tzv. bloku elektroniky.

11.3 Programové a simulační vybavení

Pro kontrolu funkce a vyhledávání chyb průtokoměrů řady FLONET FH30xx je nezbytné následující vybavení:

- Manuály:
  - Indukční průtokoměr FLONET FH30xx
  - Ovládání indukčních průtokoměrů FLONET FH30xx a FLONEX FXx11x
  - Uživatelská příručka k programu FLOSET
- Komunikační program FLOSET 4.0
- Konfigurační soubor *.flo
- Počítač s Windows 7 a vyšší (Linux, iOS) s JAVA 8u40 a vyšší.
- Převodník USB/RS-485 s připojovacími kabely
- Simulátor čidla SF3.0 s kabelem pro FLONET FH a FLONEX FX
- Přípravek pro kontrolu výstupů FLONET KV1.0 s propojovacím kabelem

11.4 Identifikace poruch FLONET FH30xx

Všechny operace související s opravou průtokoměru, tzn. rozebírání převodníku, připojování napájecích kabelů, odpojováním čidla a vyjímání jednotlivých desek ze skříňky převodníku provádíme při odpojeném napájení.
Výjimku tvoří operace, kdy je nutno některé desky kontrolovat „pod napětím“. V tomto případě, kdy hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem, je nezbytné postupovat s nejvyšší opatrností.

Funkční průtokoměr je možné pomocí programu FLOSET 4.0 testovat a nastavovat po sériové komunikační lince RS-485 MODBUS RTU.
Podmínkou pro úspěšnou opravu průtokoměru je sada náhradních desek oživených a nastavených u výrobce.
Oprava se provádí výměnou vadných desek za nové.
Podle typu poruchy, která blíže specifikuje desku s možnou poruchou, se demontuje zadní nebo přední kryt skříňky převodníku.
Průtokoměr je vybaven interními kontrolními a diagnostickými algoritmy, které mohou případné poruchy průtokoměru zobrazovat na displeji formou chybového kódu.
Pokud z kódu chyby vyplývá podezření na poruchu čidla, nahradí se čidlo simulátorem čidla SF1.0. Platí pouze pro průtokoměr v odděleném provedení.

Kód chyby	Popis chyby	Možná příčina/odstranění chyby
E00	Bez závady	–
E01	Přetečení rozsahu AD	Nadlimitní průtok (Krátkodobá skoková změna průtoku v rozsahu 0 až Q_4) Pokud tato chyba trvá, jedná se o chybu měřící desky.
E02	Skoková změna průtoku	Viz kód chyby E01
E03	Chyba čtení/zápisu do paměti	V případě velké chyby času RTC je třeba vyměnit zálohovací baterii na desce procesoru. Pokud chyba trvá, je zapotřebí vyměnit blok elektroniky (deska procesorová, výstupů, měření).
E04	Jiná chyba bloku elektroniky	Pokud chyba trvá, je zapotřebí vyměnit blok elektroniky (deska procesorová, výstupů, měření).
E05	Výstraha – není možno kalibrovat nulový průtok	Opakovat kalibraci nulového průtoku po několika sekundách. Pokud chyba trvá, je zapotřebí vyměnit blok elektroniky (deska procesorová, výstupů, měření)
E06	Nízký proud buzení	Rozpojený obvod buzení – vadné čidlo, nebo přerušené propojení mezi převodníkem a čidlem. Vadná deska měření. Pokud chyba trvá je zapotřebí vyměnit blok elektroniky (deska procesorová, výstupů, měření)
E07	Zkrat v obvodu cívek	Zkratovaný obvod buzení – vadné čidlo, nebo zkrat na propojení mezi převodníkem a čidlem. Kontrola signálních kabelů Náhrada čidla simulátorem SF1.0
E08	Informace - právě probíhá nulování, neměří se.	Průtokoměr po dobu 1 minuty neměří. Po ukončení nulovaní informace zmizí a je možno přejít do provozního stavu měření průtoku.
E09	Vysoký odpor měřeného media	Indikace nezaplaveného potrubí.
E10	Chyba výstupu OUT1	Frekvenční výstup nad 10 kHz Frekvence impulzního výstupu nad 100 Hz Prodleva mezi pulzy je kratší než trvání pulzu.
E11	Chyba výstupu OUT2	Viz kód chyby E10 pro výstup OUT2
E12	Informace o překročení proudu mimo rozsah	Chybná konfigurace proudového výstupu Proud mimo rozsah 4–20 mA Hodnota proudu neodpovídá rozsahu průtoku.
E13	Není nastaven správně čas	Nastavit správný čas po výměně záložní baterie. Pokud chyba trvá, je zapotřebí vyměnit blok elektroniky (deska procesorová, výstupů, měření).
E14	Překročen přetěžovací průtok Q4	Kontrola nastavení Q 100% Pokud chyba trvá, je zapotřebí vyměnit blok elektroniky (deska procesorová, výstupů, měření).
E15	Záznam o zapnutí přístroje	Logovaný čas zapnutí přístroje, určený k dopočítání výpadku přístroje

Mimořádné provozní stavy průtokoměru

Při prvním uvádění průtokoměru do provozu, kdy nejsou optimálně nastaveny parametry průtokoměru ve vztahu k technologii popř. k nadřazenému vyhodnocovacímu systému, se může stát, že se průtokoměr se chová neobvykle.

Popis	Možná příčina	Způsob nápravy
Displej ukazuje nečitelný text.	Porucha displeje nebo procesorové desky	Vypnout/zapnout napájení průtokoměru, jinak postup podle diagramu oprav (výměna desky procesoru, displeje).
Displej je čitelný, průtokoměr měří, nelze ovládat menu průtokoměru.	Nevhodný způsob ovládání optických senzorů	Změnit způsob ovládání, ovládat jen 1 optický senzor viz manuál!
Okamžitý průtok je nestabilní,pokles průtoku až na nulu.	Nedokonalé uzemnění převodníku, čidla, měřené kapaliny Pronikání rušení do signálového kabelu při odděleném provedení Nedokonale upevněný signální kabel Rušení v napájecí síti Velký obsah vzduchových bublin/pevných částí v měřeném médiu	Zkontrolovat potenciálové pospojení podle manuálu, uzemnění měřené kapaliny, čidla. Zařadit síťový filtr. Eliminovat vliv externích rušivých zdrojů. Zkontrolovat způsob instalace čidla v technologii. Místo čidla použít simulátor (oddělené provedení). Zamezit přisávání vzduchu do potrubí.
Průtokoměr je funkční, ale neměří.	Příliš malá vodivost měřeného média	Kontrola vodivosti média Konzultace s výrobcem

11.5 Oprava průtokoměru FLONET FH30xx

V případě že průtokoměr není funkční, tzn., že
- displej nezobrazuje žádné údaje,
- nelze navázat spojení po komunikační lince RS-485 a
- ani výstupy (proudový, frekvenční, pulzní) nejsou aktivní,

je nutno zkontrolovat napájení a obvody napájení.

Napájecí obvody jsou přístupné po demontáži zadního krytu skříňky převodníku.

Postup

1. Vypne se napájení průtokoměru.
2. Povolí se šroubek s vnitřním šestihranem, zajišťující zadní kryt skříňky převodníku.
3. Povolí se a sejme zadní kryt převodníku.
4. Zkontroluje se, zda nedošlo k uvolnění vodičů napájecího kabelu ve svorkách.
5. Zapne se napájení průtokoměru.

Pozor, nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

6. Kontroluje se přítomnost a hodnota napájecího napětí na příslušných svorkách.
7. Pokud je napájecí napětí v povoleném rozsahu (viz manuál) a přesto závada trvá, musí se zkontrolovat pojistka F1 20x5 mm, nacházející se desce svorek.
   Hodnota pojistky dle manuálu:
   - Varianta AC: T1,25 A/250 V
   - Varianta DC: T2 A/250 V

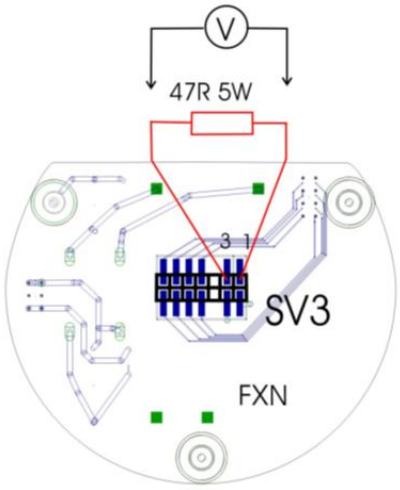
Postup při kontrole pojistky musí odpovídat standardním postupům při opravě elektronických zařízení a měřicí techniky – vyjmutí pojistky z držáku vždy při vypnutém napájení průtokoměru!

8. Pokud je pojistka F1 v pořádku nebo po její výměně za novou závada trvá, je nutno demontovat desku svorek a vyjmout pod ní uloženou desku napájení.
9. Povolí se 3 šroubky M4 a vyjme se deska svorek. Vyšroubují se distanční sloupky M4x25 a deska zdrojová se vyjme ze skříňky převodníku.
10. Obě demontované desky (deska zdrojová a deska svorek) se vzájemně mimo převodník propojí. Na desku svorek se přivede napájecí napětí podle typu napájení průtokoměru (AC nebo DC).

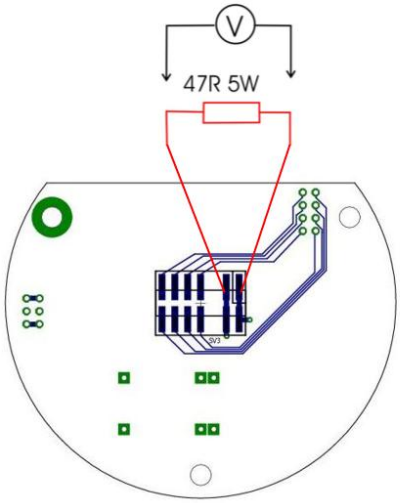
Pozor, nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Kontrola zdrojové desky

Varianta napájení 95 až 250 V AC
Na kontakty konektoru podle schématu se připojí zatěžovací rezistor 47R. Napětí na zatěžovacím rezistoru musí být po 5 minutách v rozsahu 14,7 až 15,3 V. Pokud tomu tak není, je zdrojová deska vadná a je nutno ji nahradit novou.



Varianta napájení 19,2 až 28,8 V DC
Na kontakty konektoru podle schématu se připojí zatěžovací rezistor 47R. Napětí na zatěžovacím rezistoru musí být po 5 minutách v rozsahu 14,7 až 15,3 V. Pokud tomu tak není, je zdrojová deska vadná a je nutno ji nahradit novou.



Pokud je napájecí zdroj průtokoměru v pořádku, je nutno se při hledání poruchy zaměřit na obvody, které se nacházejí pod předním krytem skříňky převodníku.

Postup
1. Vypne se napájení průtokoměru
2. Povolí se šroubek s vnitřním šestihranem, zajišťující zadní kryt skříňky převodníku.
3. Povolí se a sejme se přední kryt převodníku.
4. Povolí se 4 šroubky M2,5. Sejme se přední krycí panel a opatrně směrem v ose převodníku se vyjme deska displeje.

5. V případě poruchy displeje se instaluje nová deska displeje a ověří se jeho funkce.
6. Pokud po kontrole obvodů zdroje a displeje porucha i nadále trvá, je třeba vyměnit blok elektroniky. Vyšroubují se 4 distanční sloupky M4x10 a vyjme se blok elektroniky (deska procesorová, výstupů a měření vzájemně propojené deskou konektorů) a nahradí se novým blokem elektroniky.Ověří se funkce průtokoměru.

Při zpětné montáži průtokoměru je nutno kryty skříňky převodníku/čidla řádně utáhnout (max. moment8 Nm).

Po výměně bloku elektroniky není nutné průtokoměr znovu kalibrovat.
Původní nastavení parametrů průtokoměru se obnoví pomocí programu FLOSET 4.0

V případě, že se nepodaří poruchu podle uvedeného postupu odstranit, je nutné kontaktovat autorizované servisní středisko popř. přímo výrobce.

12 ÚDRŽBA

Průtokoměr FLONETFH30xx nevyžaduje speciální údržbu. Při pravidelných prohlídkách se doporučuje zkontrolovat dotažení kabelových vývodek, zemnicích svorek, popř. zda nedošlo k mechanickému poškození vnějších části měřidla.

Převodník
Vnější povrch skříňky převodníku je opatřen práškovou barvou. Při čištění lze použít standardních postupů pro údržbu měřicí techniky.

Je nepřípustné používat abrazivní prostředky při čištění průzoru a gumových těsnění!

Čidlo
Pro vnější povrch čidla lze použít standardní postupy pro údržbu měřicí techniky. Při údržbě vnitřních části potrubního systému není dovoleno pro čištění vnitřní části čidla používat metodu PIGS (mechanický způsob čištění)z důvodů nebezpečí poškození výstelky a měřicích elektrod.Doporučuje se čistit vnitřek vyjmutého čidla čisticím prostředkem, který má odmašťující a abrazivní účinky, za pomoci hadru nebo štětky (např. tekutým čistícím krémem).

13 PLOMBOVÁNÍ

Průtokoměry FLONETFH3014 a FH3015 jsou z výroby dodávány s nastavenými parametry dle požadavků zákazníka.
Proti nepovoleným zásahům uživatele do měřidla jsou důležité části přístroje opatřeny samolepicími montážními plombami:

Vyhodnocovací elektronika
1x šrouby zajišťující přední část skříňky
1x spojení skříňky elektroniky s čidlem

Čidlo
1x spojení štítku průtokoměru a těla čidla
1x u odděleného provedení svorkovnice čidla

Průtokoměry FLONET FH3014 a FH3015 je možné dodávat rovněž jako stanovená měřidla dle typového schválení MID viz kap. 17 CERTIFIKÁT ES PŘEZKOUŠENÍ TYPU číslo: TCM 142/20–5738. Umístění úředních značek je v tomto dokumentu přesně specifikováno.

Pozn: V případě průtokoměru v odděleném provedení, je nutno po zapojení kabelů do čidla, zaplombovat montážními značkami víčko svorkovnicové krabičky!!

14 SERVIS

Obecné zásady
Před servisním zásahem u výrobce nebo v autorizovaném servisním středisku musí být průtokoměr dekontaminován.

Prohlášení o dekontaminaci
S ohledem na platné předpisy o ochraně životního prostředí, bezpečnosti a ochraně zdraví při práci je nutné k požadavku na opravu přiložit **písemné prohlášení o provedené dekontaminaci měřidla.**Vzor prohlášení o dekontaminaci průtokoměru je uveden v příloze – část 17.

Náklady za případnou dekontaminaci měřidla u výrobce budou zákazníkovi vyúčtovány.

Měřidlo, které nelze dekontaminovat, k servisnímu zásahu nezasílat!

15 ZÁRUKA

15.1 Záruční servis

Záručním servisem se rozumí bezplatné provádění oprav výrobků ve smluvně dohodnuté záruční době a to buď u výrobce, nebo u autorizovaného partnera výrobce.

Záruční opravou se rozumí bezplatné provedení opravy ve smluvně dohodnuté době, kdy vada výrobku byla způsobena vadou materiálu, součástí nebo dílenským provedením.
V případě, že se jedná o neopravitelnou vadu z výše uvedených důvodů, bude výrobek zákazníkovi zdarma vyměněn.
Záruční opravy smí provádět výhradně výrobce nebo jím pověřené autorizované středisko, resp. autorizovaný distributor (mající písemné pověření a řádné vyškolení k provádění oprav od výrobce).

Záruční oprava se nevztahuje:

- na výrobek, u kterého jsou porušené firemní plomby,
- na vady způsobené vadnou montáží a elektrickým zapojením,
- na poškození převodníku v důsledku chyby při elektrickém zapojení,
- na vady způsobené nestandardním používáním výrobku,
- na vady způsobené mechanickým poškozením,
- na vady způsobené vyšší mocí nebo živelnou pohromou,
- na zcizení výrobku.

Požadavek na záruční opravu je nutno uplatnit u výrobce **písemnou formou** (e-mailem, faxem nebo doporučenou listovní zásilkou).
V případě, že výrobcem nebude uznána závada jako záruční, bude zákazníkovi tato skutečnost **písemně** oznámena a náklady na opravu budou výrobcem fakturovány.

15.2 Pozáruční servis

Pozáručním servisem se rozumí veškeré opravy závad výrobku, které vzniknou po uplynutí smluvně dohodnuté záruční doby. Veškeré tyto opravy (buď dílenské, nebo na zákazníkem určeném místě) jsou výrobcem nebo jeho autorizovaným partnerem fakturovány a zákazníkem hrazeny.
Požadavek na pozáruční opravu je nutno uplatnit u výrobce **písemnou formou** (e-mailem, faxem nebo doporučenou listovní zásilkou).

16 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE, NORMY A DOKLADY

Normy

ČSN EN ISO 6817	Měření průtoku vodivých kapalin v uzavřených profilech - Metoda užívající indukční průtokoměry
ČSN EN 29104	Měření průtoku tekutin v uzavřených profilech
ČSN EN ISO 4064-1	Vodoměry pro studenou pitnou vodu a teplou vodu
ČSN EN 1092-1	Příruby a přírubové spoje
ASME B16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings
ČSN EN 13480	Kovová průmyslová potrubí
ČSN EN 61010-1	Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení
ČSN EN 60664-1	Koordinace izolace zařízení nízkého napětí

Manuály

Es 90666K	Ovládání indukčních průtokoměrů FLONEX FXx11x a FLONET FH30xx
Es 90664K	Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU Indukční průtokoměry FLONET FH30xx a FLONET FXx11x

Certifikát ES přezkoušení typu

Číslo: **TCM 142/20 - 5738** pro vodoměr – indukční vodoměrFLONETFH3014 a FLONEX FX2114 FX1114 FX2116 FX1116 (ČMI)

17 OBJEDNÁVÁNÍ

Pro objednání a specifikaci průtokoměrů můžete použít objednací číslo, které vygeneruje Specifikační tabulka, po zadání požadovaných technických parametrů.
Tuto Specifikační tabulku k požadovanému typu průtokoměru naleznete na webu www.elis.cz v sekci "ke stažení".
Pokud potřebujete pomoc, kontaktujte nás, prosím.

18 PŘÍLOHY

18.1 Prohlášení o dekontaminaci

Prohlášení o dekontaminaci

ZÁKAZNÍK	**ADRESA**	
	Jméno	Telefon
TYP PRŮTOKOMĚRU	Datum dodání	Dodací list

Výrobní číslo				
MĚŘENÉ MÉDIUM				
VLASTNOSTI MÉDIA a NEBEZPEČÍ				
Toxické		Biologicky nebezpečné		
Korozivní		Nebezpečí poleptání		
Hořlavé		Škodlivé pro životní prostředí		
Jiné nebezpečí				
Dutiny snímače průtokoměru byly vyprázdněny a vyčištěny				
Vnější povrch měřidla byl zbaven zbytků média				
Zbytkové znečištění			ano	
			ne	
PŘI MANIPULACI S MĚŘIDLEM JE NUTNO POUŽÍT:				
Ochranné rukavice				
Ochranné brýle				
Ochranný štít				
Respirátor				
Ochranný oděv				
Digestoř				
Speciální opatření				

Potvrzujeme, že průtokoměr byl řádně dekontaminován.
Při použití výše uvedených ochranných pomůcek nebude při manipulaci s průtokoměrem ohroženo zdraví pracovníků ani životní prostředí.

Datum	Místo	Podpis

Adresa výrobce:

ELIS PLZEŇ a. s.
Luční 425/15
301 00 Plzeň
Česká republika
Tel.: +420/377 517 711
Fax: +420/377 517 722
e-mail: sales@elis.cz
http://www.elis.cz

Vydání č. 1