

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEX	Strana 1 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

***Elektromagnetický průtokoměr do prostředí
s nebezpečím výbuchu***

FLONEX FXx11x



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 2 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

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	<i>Bezpečnostní instrukce</i>	6
1.4.2	<i>Odpovědnost</i>	6
1.5	Záruka	8
1.6	Certifikáty a osvědčení	8
2	IDENTIFIKACE PŘÍSTROJE	9
2.1	Typové značení průtokoměrů FLONEX FXx11x	9
2.2	Rozsah dodávky	9
2.2.1	<i>Kompaktní provedení FLONEX FXx114</i>	9
2.2.2	<i>Oddělené provedení FLONEX FXx116</i>	9
2.3	Související dokumenty	10
2.4	Štítky průtokoměru	11
2.4.1	<i>Štítek systému</i>	11
2.4.2	<i>Štítek převodníku</i>	11
2.4.3	<i>Štítek čidla</i>	12
3	KONSTRUKČNÍAMATERIÁLOVÉ VARIANTY PRŮTOKOMĚRU	12
3.1	Kompaktní/oddělené provedení průtokoměru	12
3.2	Provozní tlak měřené kapaliny	13
3.3	Dimenze čidla	14
3.4	Výstelka čidla	16
3.5	Materiál elektrod	17
3.6	Přehled konstrukčních a materiálových variant	18
	Čidla pro FLONEX FXx11x	18
4	MONTÁŽ	19
4.1	Převzetí dodávky	19
4.2	Manipulace s měřidly	19
4.3	Skladování	19
4.4	Podmínky pro instalaci	20
4.4.1	<i>Obecné zásady</i>	20
4.4.2	<i>Uklidňující délky potrubí</i>	20
4.4.3	<i>Omezení vlivu čerpadel</i>	21
4.4.4	<i>Omezení vlivu uzavíracích armatur</i>	22
4.4.5	<i>Omezení vlivu chvění a vibrací</i>	22
4.4.6	<i>Svody potrubí</i>	23
4.4.7	<i>Zaplavení potrubí</i>	23
4.4.8	<i>Volný výtok</i>	23

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 3 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

4.5	Utahovací moment.....	24
4.6	Tepelná izolace průtokoměru.....	26
4.7	Vyhřívání průtokoměru.....	26
5	ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ.....	27
5.1	Převodník.....	27
5.1.1	<i>Připojovací svorkovnice - kompaktní i oddělené provedení.....</i>	<i>27</i>
5.1.2	<i>Obvod elektrod – jiskrově bezpečný výstup Ex ib IIB.....</i>	<i>28</i>
5.1.3	<i>Obvod buzení.....</i>	<i>28</i>
5.1.4	<i>Připojovací skříňka–převodník</i>	<i>28</i>
5.2	Připojovací skříňka– čidlo	29
5.3	Signální kabely.....	29
5.4	Napájecí a informační kabely.....	31
5.5	Uložení kabelů	31
5.6	Parametry napájení.....	31
5.7	Parametry čidla	32
5.8	Zapojení výstupů.....	32
5.8.1	<i>Multifunkční výstupy OUT1, OUT2.....</i>	<i>32</i>
5.8.2	<i>Proudový výstup 4–20 mA/HART®.....</i>	<i>35</i>
5.8.3	<i>Komunikační rozhraní</i>	<i>37</i>
5.8.3.1	<i>Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU.....</i>	<i>37</i>
5.8.3.2	<i>Komunikační rozhraní HART®</i>	<i>38</i>
5.9	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	<i>Stav displeje po zapnutí</i>	<i>41</i>
7.2	Přední panel a ovládací tlačítka	41
7.2.1	<i>Displej.....</i>	<i>41</i>
7.2.2	<i>Funkce tlačítek.....</i>	<i>41</i>
7.3	Ovládání průtokoměru	42
7.3.1	<i>Manuální ovládání.....</i>	<i>42</i>
7.3.1.1	<i>Základní obrazovka</i>	<i>42</i>
7.3.1.2	<i>Hlavní menu.....</i>	<i>44</i>
7.3.2	<i>Dálkové ovládání programem FLOSET 4.0.....</i>	<i>46</i>
7.3.2.1	<i>Rozhraní RS-485 MODBUS RTU</i>	<i>47</i>
8	TECHNICKÁ DATA	48
9	Kalibrace	51
9.1	Obecně	51
9.2	Referenční podmínky.....	51

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 4 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

9.3	Přesnost měření.....	52
9.3.1	Standardní přesnost průtokoměru FLONEX FXx11x.....	52
9.3.2	Nadstandardní přesnost průtokoměru FLONEX FXx11x.....	54
10	KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ.....	55
10.1	Převodník.....	55
10.2	Čidlo.....	55
10.3	Rozměry vývodek	56
10.4	Plombování	57
10.5	Rozměry a hmotnost.....	58
10.5.1	Čidlo.....	58
10.5.1.1	Příruby ČSN EN 1092-1.....	58
10.5.1.2	Příruby ASME B16.5.....	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	60
10.5.3	Připojovací skříňka čidla.....	61
11	PORUCHY PRŮTOKOMĚRU	62
11.1	Obecné zásady	62
11.2	Programové a simulační vybavení	62
11.3	Identifikace poruch FLONEX FXx11x	62
11.4	Oprava průtokoměru FLONEX FXx11x.....	65
12	ÚDRŽBA	65
13	SERVIS	66
14	ZÁRUKA	66
14.1	Záruční servis	66
14.2	Pozáruční servis	66
15	OBJEDNÁVÁNÍ	67
16	DOKUMENTACE, NORMY A DOKLADY	67
17	PŘÍLOHY.....	68
17.1	Prohlášení o dekontaminaci.....	68
17.2	Označování zařízení do prostředí s nebezpečím výbuchu	69
17.3	Certifikát o přezkoušení typu ATEX	69
17.4	Certifikát o přezkoušení typu IECEx	70
17.5	Prohlášení o shodě CE	70

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 5 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

1.1 Použití

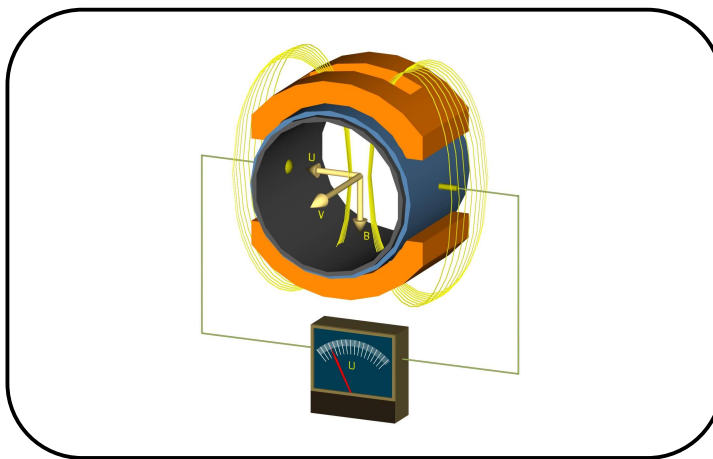
Elektromagnetický průtokoměr FLONEX FXx11x je měřidlo objemového průtoku elektricky vodivých kapalin v plně zaplaveném potrubí určené do prostředí s nebezpečím výbuchu. Umožňuje obousměrné měření průtoku s vysokou přesností v pásmu rychlostí proudění (0,025–10 m/s). Minimální požadovaná vodivost měřeného média je 10 μS/cm, pro demineralizovanou vodu 20 μS/cm.

1.2. Princip měření

Princip elektromagnetického průtokoměru je založen na Faradayově indukčním zákonu. 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 × S**.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 6 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FFX11x	

1.3 Vlastnosti a funkce přístroje

Převodníkprůtokoměru 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 multifunkčními výstupy, 1 proudovým výstupem s komunikačním rozhraním HART[®],
- komunikačním rozhraním RS-485 MODBUS RTU.

1.4 Důležité pokyny pro uživatele

Elektromagnetické průtokoměry řady FFX11x 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 seznámila 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, zejména pro instalaci v prostředí s nebezpečím výbuchu, a důsledně respektovat výstražné nápisy.
- Při instalaci průtokoměru v prostředí s nebezpečím výbuchu je nutné dodržovat podmínky normy ČSN EN 600 79-0, a zvláště pak normy ČSN EN 60079-14.
- Při podezření na nesprávnou funkci nesmí zákazník průtokoměr rozebírat. Opravu může provádět jen výrobce. Bez prohlášení o dekontaminaci viz část 17 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.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 7 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

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 tuto 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.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 8 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

1.5 Záruka

Na průtokoměry je poskytována záruka v rozsahu aktuálně platných obchodních podmínek dodavatele.

Detailní informace k záruce jsou uvedeny v části 14.

1.6 Certifikáty a osvědčení

Na elektromagnetické průtokoměry řady FLONEX FXx11x jsou vystaveny certifikáty a osvědčení – viz přílohyv části 17:

- **Prohlášení o shodě CE**
- **Certifikát ATEX**
- **Certifikát IECEx**
- **Elektromagnetický průtokoměr FLONEX FXx114 – kompaktní provedení**
výstupy bez jiskrové bezpečnosti

ATEX

 II 2G Ex dbebib [ib] IIB T6...T5 Gb
 II 2D Ex tb IIIC T80°C...T95°C Db

IECEx

Ex dbebib [ib] IIB T6...T5 Gb
 Ex tb IIIC T80°C...T95°C Db

- **Elektromagnetický průtokoměr FLONEX FXx116 – oddělené provedení**
výstupy bez jiskrové bezpečnosti

ATEX

Vyhodnocovací jednotka

 II 2G Ex dbebib [ib] IIB T6...T5 Gb
 II 2D Ex tb IIIC T80°C...T95°C Db

Čidlo

 II 2G Ex ebib IIB T6...T3 Gb
 II 2D Ex tb IIIC T155°C Db

IECEx

Vyhodnocovací jednotka

Ex dbebib [ib] IIB T6...T5 Gb
 Ex tb IIIC T80°C...T95°C Db

Čidlo

Ex ebib IIB T6...T3 Gb
 Ex tb IIIC T155°C Db

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 9 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

2 IDENTIFIKACE PŘÍSTROJE

2.1 Typové značení průtokoměrů FLONEX FXx11x

Přehled variantelektromagnetickýchprůtokoměrůFLONEX FXx11x:

FLONEX FXx11x

- 4** – kompaktní provedení s vyhodnocovací jednotkou C12.10/C13.10
- 6** – oddělené provedení s vyhodnocovací jednotkou C12.30/C13.30 s připojovací skříňkou a 2 kabely
- 1** – čidlo průtoku s přírubou
- 1** – prostředí s nebezpečím výbuchu
- 1** – vyhodnocovací jednotka ELIS C12.x0 (24 V ±20% DC)
- 2** – vyhodnocovací jednotka ELIS C13.x0 (95–250 V AC)

Elektromagnetické čidlo ISx.1xxEx

- 0** – měřící elektrody
- 1** – měřící elektrody + 1 zemnicí elektroda
- 2** – měkká pryž
- 3** – tvrdá pryž pro pitnou vodu
- 4** – PTFE
- 7** – E-CTFE
- 1** – připojovací sloupek – kruhová příruba
- 1** – příruby EN1092-1
- 2** – příruby ASME B16.5
- 9** – jiné dle požadavku

2.2 Rozsah dodávky

2.2.1 Kompaktní provedení FLONEX FXx114

- Manuál – Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx
Elektromagnetický průtokoměr FLONEX FXx11x
- Manuál – Ovládání elektromagnetických průtokoměrů FLONEX FXx11x a FLONET FH30xx
- Manuál – Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU
Elektromagnetické průtokoměry FLONET FH30xx a FLONET FXx11x

2.2.2 Oddělené provedení FLONEX FXx116

- Převodník proFLONEX FXx116spřipojovací skříňkou,rozhraní RS-485 MODBUS RTU a rozhraní HART
- Čidlo průtokoměru s připojovací skříňkou
- Manuál – Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEX	Strana 10 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX Fx11x	

Elektromagnetický průtokoměr FLONEX Fx11x?

- Manuál – Ovládání elektromagnetických průtokoměrů FLONEX Fx11x a FLONET FH30xx
- Manuál – Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU
Elektromagnetické průtokoměry FLONET FH30xx a FLONET Fx11x
- Držák převodníku

2.3 Související dokumenty

- Prohlášení o shodě CE
- Certifikát ATEX
- Certifikát IECEx
- Kalibrační protokol – na vyžádání

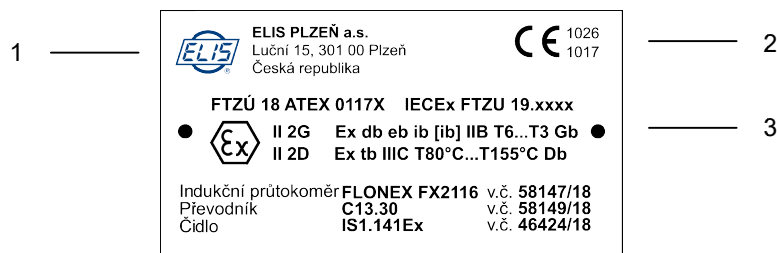
 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 11 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

2.4 Štítky průtokoměru

2.4.1 Štítek systému

Štítek je umístěn na horní ploše skříňky převodníku vyhrazené pro štítek.
ve štítku elektromagnetický průtokoměr místo indukční průtokoměr

Kompaktní i oddělené provedení



Štítek systému– vzor

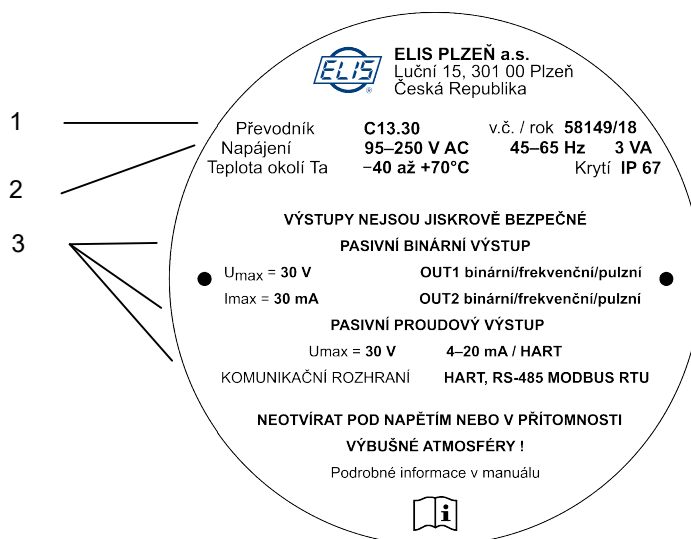
Komentář

- 1 *Název a adresa výrobce*
- 2 *Značka CE a identifikační číslo notifikovaných orgánů*
- 3 *Označení úrovně ochrany zařízení pro prostředí s nebezpečím výbuchu*

2.4.2 Štítek převodníku

Štítek je umístěn na zadním krycím víčku připojovací svorkovnice převodníku.

Kompaktní i oddělené provedení



Štítek převodníku – vzor

Komentář

- 1 *Převodník pro kompaktní provedení, AC napájení*
- 2 *Napájení 95–250 V AC, 45–65 Hz, 10 VA max. nebo 19,2–28,8 V DC, 10 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

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 12 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

2.4.3 Štítek čidla

Na čidle je umístěn štítek definující provozní parametry čidla.

Kompaktní a oddělené provedení



Štítek čidla – vzor

Komentář

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

3 KONSTRUKČNÍAMATERIÁLOVÉ VARIANTY PRŮTOKOMĚRU

3.1 Kompaktní/oddělené provedení průtokoměru

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

U odděleného provedení je čidlo s převodníkem propojeno 2 signálními kabely.

Délka kabelů může být až 150 m.

Z důvodů eliminace průniku elektromagnetického rušení do signálního kabelu by měl být převodník co nejblíže k čidlu průtoku.

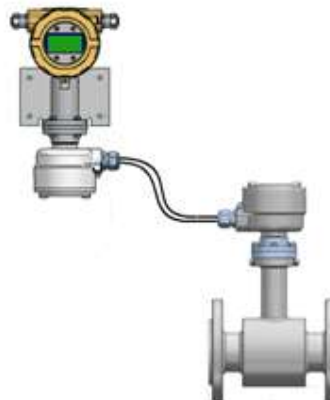
Oddělené provedení průtokoměru je nutné zvolit zejména při:

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

Kompaktní provedení



Oddělené provedení



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 13 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXX11x	

3.2 Provozní tlak měřené kapaliny

Vzhledem k tomu, že elektromagnetická 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 avztahuje 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 MG, NG)	TS _{max} = 110°C (výstelky PTFE, E-CTFE)	TS _{max} = 120°C (výstelky E-CTFE) **	TS _{max} = 139°C (výstelky PTFE) **
DN15–DN50	PN40	38,3	36,7	36,3	35,2
DN65–DN200	PN16	15,3	14,6	14,5	14
DN250–DN300	PN10	9,5	9,1	9,0	8,8

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

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

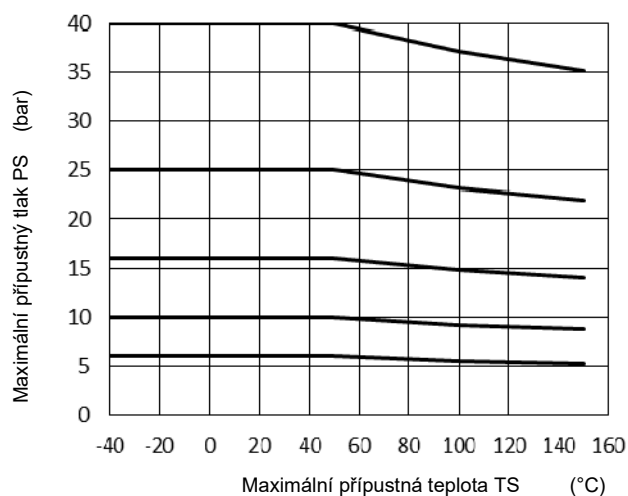
Jmenovitá světlost čidla NPS	Jmenovitý tlak Class 150	Nejvyšší dovolený tlak PS (bar) pro nejvyšší dovolenou teplotu (TS _{max}) *			
		TS _{max} = 80°C (výstelky MG, NG)	TS _{max} = 110°C (výstelky PTFE, E-CTFE)	TS _{max} = 120°C (výstelky E-CTFE) **	TS _{max} = 139°C (výstelky PTFE) **
NPS ½"–12"	Class 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

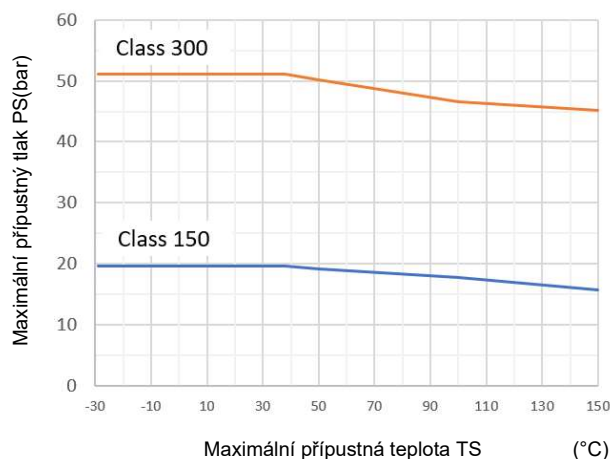
Hodnoty PS (nejvyšší dovolený tlak) a TS (nejvyšší dovolená teplota), vztahující se k čidlu, jsou uvedeny na štítku čidla průtokoměru. Na štítku je rovněž uvedena kategorie PED.

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



Tlako-teplotní stupně pro příruby dle ASME B16.5



3.3 Dimenze čidla

Elektromagnetický průtokoměr FXx11x je určen pro měření průtoku v rozsahu rychlostí média 0,025–10 m/s. Pro praktické použití se doporučuje volit průtok 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 příliš velkou chybou, je možno zvýšit rychlost proudění redukcí připojovacího potrubí a použít čidlo s menší světlostí. Je však nutno počítat s tlakovou ztrátou na redukcí. Z důvodů omezení této tlakové ztráty se v praxi redukuje potrubí jen o 1 stupeň.

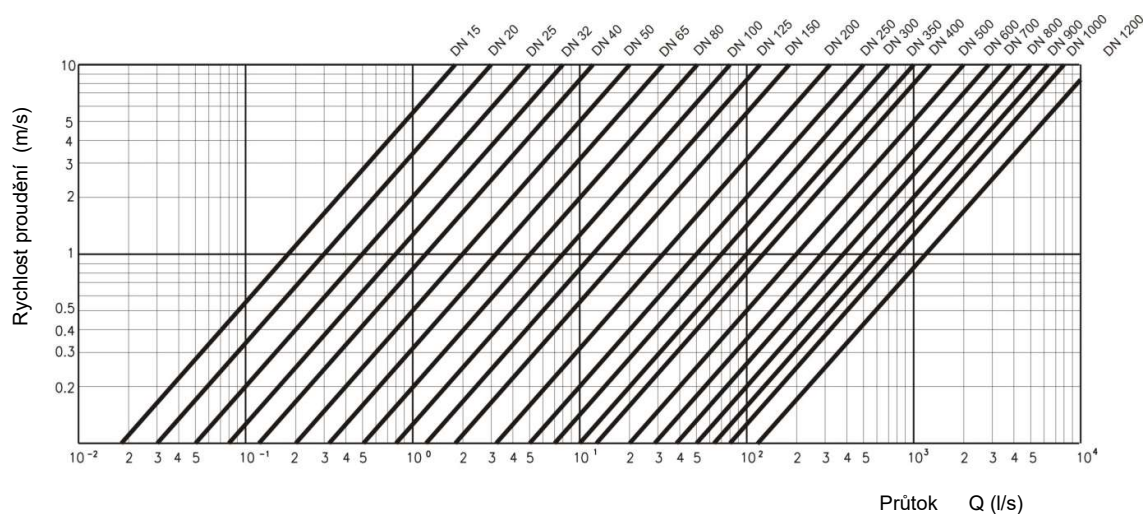
Rychlost proudění v potrubí lze stanovit pomocí vzorce:

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

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

Grafický vztah rychlosti proudění a průtoku čidlem



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 16 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

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 FLONEX FXx11x jsou dodávána s výstelkami:

- Měkká 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 +64°C (na vyžádání -35°C až +64°C).

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 +64°C.

PTFE

Výstelka PTFE je vhodná pro aplikace v chemickém a potravinářském průmyslu. Výstelka je využitelná pro agresivní kapaliny s provozní teplotou -20°C až +110°C (na vyžádání -35°C až +139°C).

E-CTFE

Výstelka má obdobnou chemickou odolnost jako PTFE. Je vhodná pro aplikace v chemickém průmyslu pro provozní teplotu média -20°C až +110°C (na vyžádání -35°C až +114°C). Pouze pro DN300.

Rozdělení do teplotních tříd a stanovení maximální povrchové teploty dle teploty média a použité výstelky z hlediska klasifikace průtokoměru do prostředí s nebezpečím výbuchu

Pro teplotu okolí -35 °C až +60 °C

Pro DN15–DN25

<i>Druh výstelky</i>	<i>Max. teplota měřeného média</i>	<i>Teplotní třída pro 2G</i>	<i>Povrchová teplota pro 2D</i>
MG	-35°C až +48°C	T6	80°C
NG	+5°C až +48°C	T6	80°C
PTFE	-35°C až +48°C	T6	80°C
PTFE	-35°C až +63°C	T5	95°C
PTFE	-35°C až +98°C	T4	130°C
PTFE	-35°C až +123°C	T3	155°C

Pro DN32–DN300

<i>Druh výstelky</i>	<i>Max. teplota měřeného média</i>	<i>Teplotní třída pro 2G</i>	<i>Povrchová teplota pro 2D</i>
MG	-35°C až +64°C	T6	80°C
NG	+5°C až +64°C	T6	80°C
E-CTFE a PTFE	-35°C až +64°C	T6	80°C
E-CTFE a PTFE	-35°C až +79°C	T5	95°C
E-CTFE a PTFE	-35°C až +114°C	T4	130°C
PTFE	-35°C až +139°C	T3	155°C

Pozn.: MG ... měkká pryž
NG ... tvrdá pryž pro pitnou vodu
E-CTFE pouze pro DN300

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEX	Strana 17 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX Fx11x	

3.5 Materiál elektrod

Standardní provedení měřicích a zemnicích elektrod:

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

Na vyžádání:

- Hastelloy C276
- titan
- tantal
- platina-rhodium

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 19 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

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 kontroluje podle objednávky, dodacího listu a výrobních štítků.

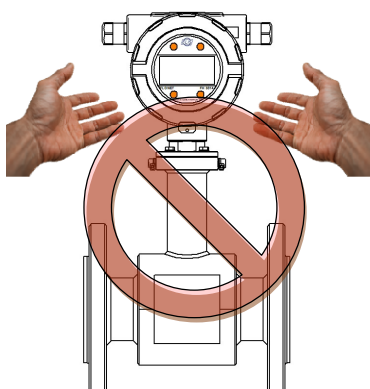
4.2 *Manipulace s měřidly*

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

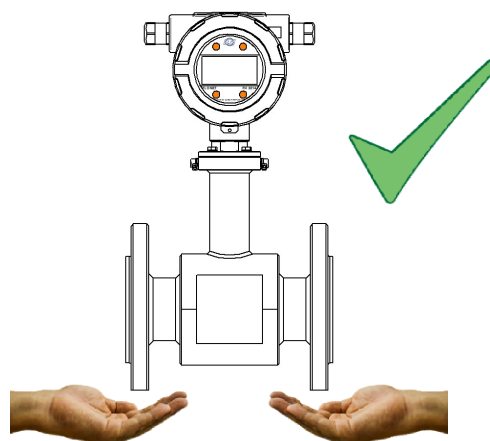


Při transportu se nesmí vkládat do měřicího potrubí žádná pomocná zařízení. Mohlo by dojít k nevratnému poškození výstelky.

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.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 20 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

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 zemnicích kroužků.



Při montáži je nutno zabezpečit, aby se čidlo vkládalo mezi příruby suvně. U větších světlostí průtokoměrů je 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 elektromagnetického průtokoměru je třeba zajistit ustálené proudění a stabilní rychlostní profil měřeného média v čidle.

Před a za čidlem průtoky je nutné dodržet minimální rovné uklidňovací délky potrubí, jejichž délka se udává v násobcích vnitřního průměru potrubí. Při obousměrném měření průtoky platí stejné zásady před čidlem i za čidlem průtoky. Při výskytu více rušivých vlivů v blízkosti čidla (koleno, armatura) se potřebná uklidňovací délka násobí počtem těchto rušivých prvků.

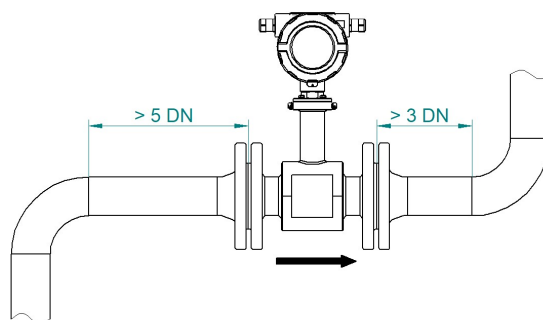
Mezi čidlem a navazujícím potrubím nesmí uvnitř vzniknout přechodová hrana způsobující turbulence. Vnitřní průměr potrubí připojeného k průtokoměru nesmí být menší než vnitřní průměr čidla a nemá být větší než vnitřní průměr čidla o více než 3 %.

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

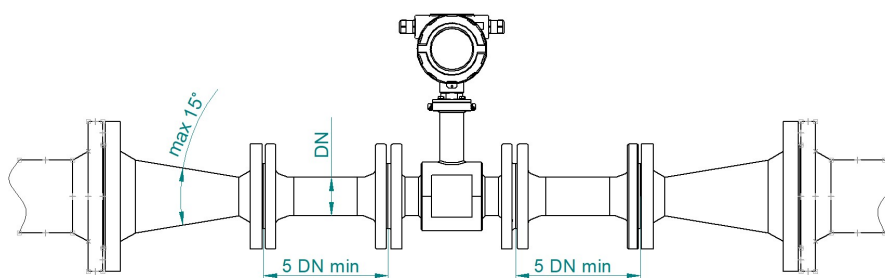
Přednostně se doporučuje instalace snímače průtokoměru do potrubí před prvky způsobující poruchy proudění.

Při obousměrném měření průtoky jsou základní uklidňující délky před a za průtokoměrem 5 DN.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 21 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

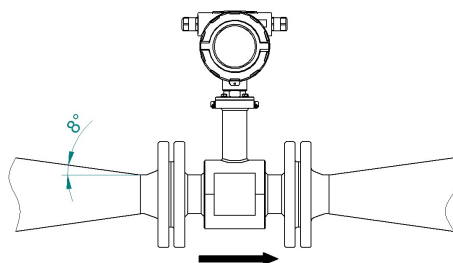


Při instalaci průtokoměru menší dimenze než je navazující potrubí, je nutné použít kuželových redukčních kusů s úhlem sklonu max. 15°.



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

Zúžení se sklonem do 8° 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.

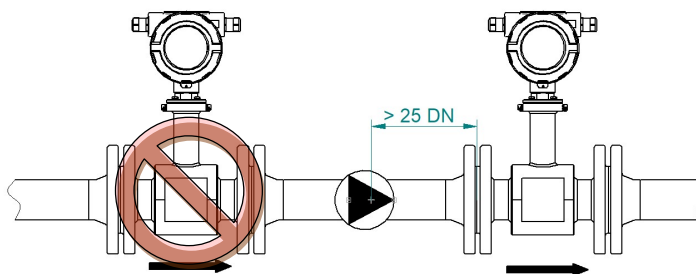


Umístěním čerpadla před měřidlo se snižuje vliv kavitace a uvolňování plynů z měřeného média. Zvýšením tlaku v potrubním systému se udrží kapalina pod hodnotou tlaku nasycených par a zabrání se kavitacním efektům.



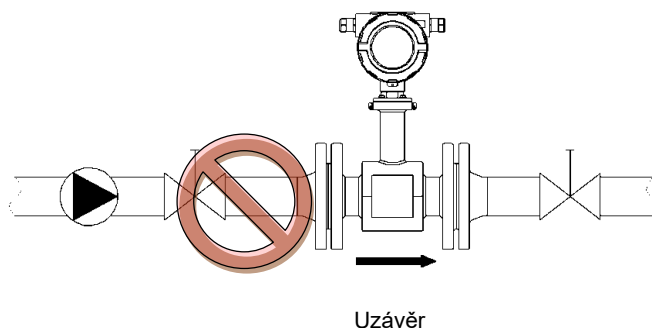
Měřené médium by se mělo pohybovat v potrubí plynule. Pokud je použito čerpadlo, které vytváří při svém chodu pulzy (např. pneumatické čerpadlo), je nutno zařadit do potrubí vhodný tlumič pulzů.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 22 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	



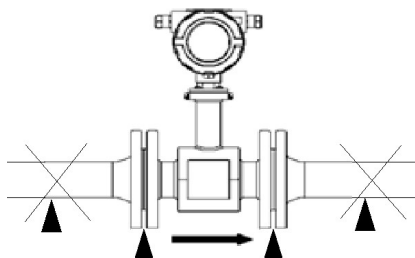
4.4.4 Omezení vlivu uzavíracích armatur

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



4.4.5 Omezení vlivu chvění a vibrací

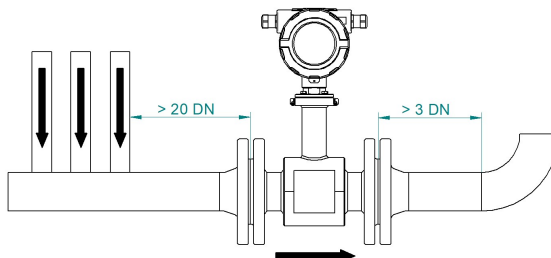
Je nutné, aby navazující potrubí bylo podepřeno co nejbližší k čidlu a nedocházelo k jeho mechanickému namáhání, případně k vibracím, které by mohly čidlo poškodit. Je uvažováno s namáháním potrubí vlivem napouštění a vypouštění, případně při velkých tlakových změnách v potrubí, a to v max. počtu 1000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



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 23 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

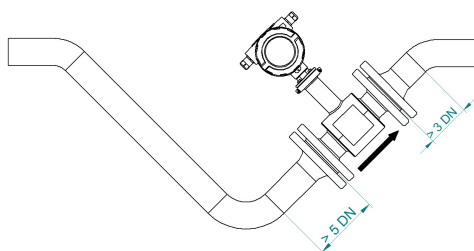
4.4.6 Svody potrubí

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



4.4.7 Zaplavení potrubí

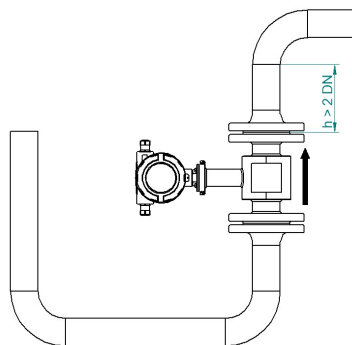
Čidlo měřidla musí být vždy zcela zaplněno vodou. V případě, že nelze zajistit trvalé zaplavení celého průřezu potrubí, je nutné čidlo průtokoměru umístit v potrubí tak, aby tato podmínka byla vždy splněna.



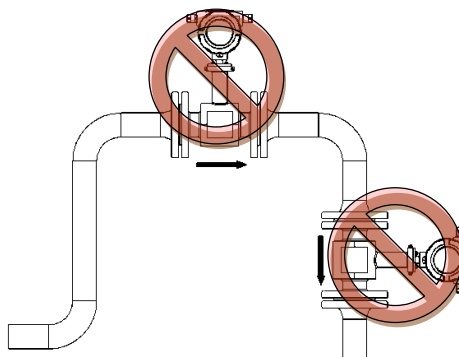
Trvalé zaplavení

4.4.8 Volný výtok

Čidlo se nesmí umísťovat 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.



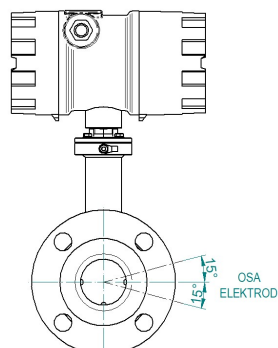
Volný výtok



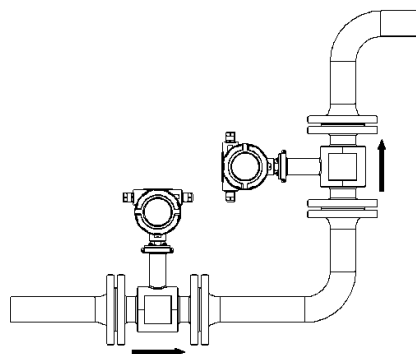
Nebezpečí zavzdušnění

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 zesponu 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.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 24 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	



Osa elektrod



Svislá poloha čidla

4.5 Utahovací moment

Elektromagnetický průtokoměr FXx11x 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 elektromagnetických 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, smalt nebo jiných materiálů s hladkým povrchem, je doporučeno vložit dodatečné těsnění. Utahovací moment musí brát ohled na specifické materiálové vlastnosti přírub.



Těsnění nesmí obsahovat žádné elektrovedné 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

Příruby ASME B16.5

Class	NPS	Počet šroubů	Závit	Utahovací moment (Nm)
150	1/2"	4	1/2", M12	12
	3/4"	4	1/2", M12	18
	1"	4	1/2", M12	23
	1 1/4"	4	1/2", M12	35
	1 1/2"	4	1/2", M12	48
	2"	4	5/8", M16	94
	2 1/2"	4	5/8", M16	110
	3"	4	5/8", M16	161
	4"	8	5/8", M16	114
	5"	8	3/4", M20	160
	6"	8	3/4", M20	200
	8"	8	3/4", M20	272
	10"	12	7/8", M22	255
	12"	12	7/8", M22	340

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

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 26 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

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 povrchová teplota zaizolovaného či nezaizolovaného čidla nesmí přesáhnout hodnoty uvedené v části 3.4.



Maximální povrchová teplota zaizolovaného čidla byla stanovena na základě tepelných zkoušek dle ČSN EN 60079-0 a použití tepelné izolace:

Lamelový zkružovatelný pás tl. 40 mm z kamenné vlny s kolmou orientací vláken, na hliníkové fólii s výztužnou skelnou mřížkou.

Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti λ_D dle EN ISO 13787			
°C	50	100	150
$Wm^{-1}K^{-1}$	0,046	0,056	0,070

- Při kompaktním provedení průtokoměru musí spojovací část mezi čidlem a převodníkem zůstat vždy nezakrytá.
- Převodník musí být chráněn před přídavným ohřevem (sluneční záření, sálání 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 vyhřívát.

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

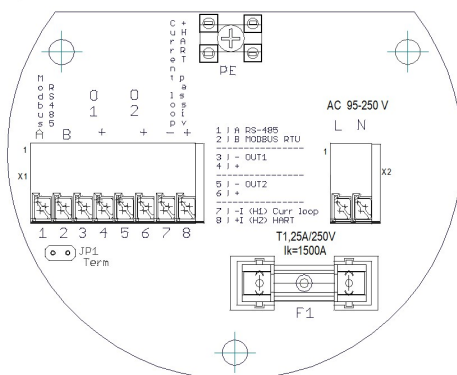


V prostředí s nebezpečím výbuchu je nutno při návrhu, instalaci a provozu elektrického vyhřívání dodržet podmínky dle normy ČSN EN 60079-14:Příloha F - Instalace elektrických systémů doprovodných ohřevů. V žádném případě nesmí být při tepelné izolaci popř. vyhřívání překročena maximální přípustná povrchová teplota průtokoměru pro příslušnou teplotní třídu.

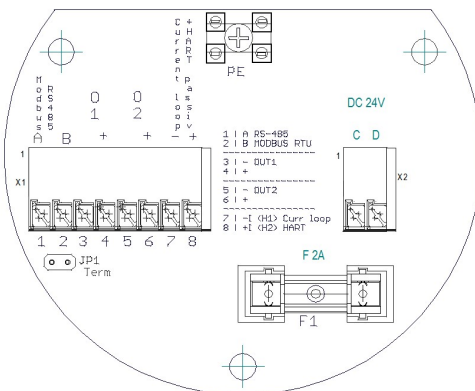
5 ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ

5.1 Převodník

5.1.1 Připojovací svorkovnice - kompaktní i oddělené provedení



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



Svorka	DC napájení
+	24 V $\pm$ 20% (19,2–28,8 V) DC
-	
PE	

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

Pro připojení výstupních signálů, včetně komunikační 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 elektrod – jiskrově bezpečný výstup Ex ib IIB

U _o	I _o	P _o	C _i	L _i
(V)	(mA)	(mW)	(nF)	(mH)
30	0,66	4,95	zanedbatelná	zanedbatelná

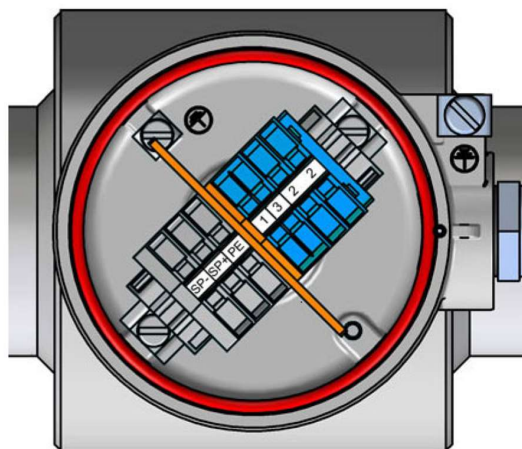
Lineární charakteristika

5.1.3 Obvod buzení

Budicí proud: I = 200 mA
Maximální napětí: U_{max} = 15 V

5.1.4 Připojovací skříňka–převodník

U odděleného provedení je převodník opatřen připojovací skříňkou s certifikací Ex „e“. Spojení mezi čidlem a skříňkou převodníku je realizováno 2 signálními kabely s délkou až 150 m.



Svorkovnice připojovací skříňky –převodníku

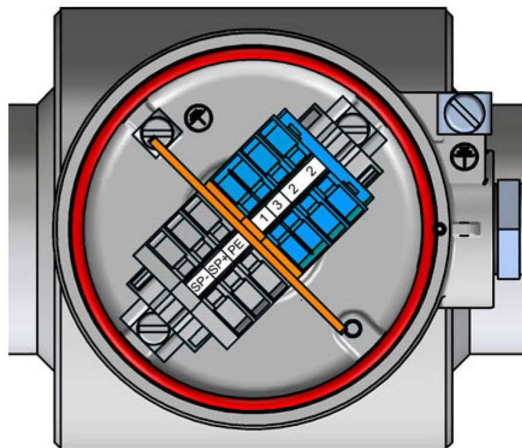
Připojení kabelů k převodníku (2 kabely až do 150 m)

Svorka	Význam	Kabel 1	Kabel 2
		Obvod elektrod	Obvod buzení
SP-	Budicí vinutí		•
SP+	Budicí vinutí		•
PE	Stínění kabelu (svorky SP+, SP-)		•
2	Stínění páru (svorky 1,3)	•	
1	Elektroda E1	•	
3	Elektroda E2	•	



Kabel 1 pro jiskrově bezpečné obvody musí mít světlomodrý plášť.

5.2 Připojovací skříňka– čidlo



Svorkovnice čidla

2 signální kabely (délka až 150 m)

Svorka	Význam	Kabel 1	Kabel 2
		Obvod elektrod	Obvod buzení
SP–	Budicí vinutí		•
SP+	Budicí vinutí		•
PE	Stínění kabelu svorka SP+, SP–		•
2	Stínění páru (svorky 1,3)	•	
1	Elektroda E1	•	
3	Elektroda E2	•	



Kabel 1 pro jiskrově bezpečné obvody musí mít světlomodrý plášť.

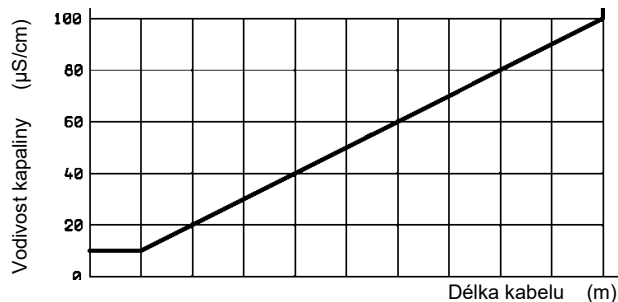
5.3 Signální kabely

Na délku propojovacích kabelů mezi převodníkem a čidlem v odděleném provedení má vliv vodivost měřené kapaliny a elektrické parametry kabelů (L, C, R).

Převodník by měl být co nejbližší k čidlu průtoku z důvodů eliminace průniku elektromagnetického rušení do kabelů.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 30 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXX11x	

Délka spojovacího 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:

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

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

Specifikace signálních kabelů

Kabel 1: obvod měřicích elektrod
Parametry: $L = 0,65 \text{ mH/km}$
 $C_{\text{žila/stínění}} = 160 \text{ nF}$ (smyčka $2 \times 160 \text{ nF/km}$)
 $R = 26 \text{ } \Omega/\text{km}$ (smyčka $2 \times 26 \text{ } \Omega/\text{km}$)
Barva pláště: světle modrá
Maximální délka: 150 m

Kabel 2: obvod budicích cívek
 $R = 26 \text{ } \Omega/\text{km}$ (smyčka $2 \times 26 \text{ } \Omega/\text{km}$)
Maximální délka: 150 m

Použité kabely pro maximální délku 150 m splňují požadavky z hlediska přípustných hodnot L_c , C_c a L_c/R_c pro jiskrově bezpečný obvod měřicích elektrod s úrovní ochrany Ex „ib“.



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. Propojovací kabel nesmí být uložen volně, musí být upevněn. Změny kapacity při pohybu kabelu se mohou nepříznivě projevit na přesnosti měření zejména při malých rychlostech proudění média. Prodloužení nebo zkrácení kabelů je nepřípustné. Výměna poškozeného kabelu je možná pouze u výrobce.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 31 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

5.4 Napájecí a informační kabely



V prostředí s nebezpečím výbuchu musí kabely splňovat podmínky pro instalaci v zóně 1 a 2 (Gb) a v zóně 21 a 22 (Db) podle ČSN EN 60079-14.

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.

Je vhodné používat pro každý výstupní signál kroucený pár vodičů se samostatným stíněním.

Stínění se připojuje pouze na jedné straně, přednostně na straně průtokoměru na svorku PE na svorkovnicové desce.

Doporučuje používat kroucené páry s jemně slaněným jádrem s opleteným drátovým stíněním, vícežilové kabely typu A podle normy ČSN EN 60079-14.

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).

5.5 Uložení kabelů

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



Elektrická instalace průtokoměru ve výbušném prostředí musí respektovat podmínky uvedené v normě:

ČSN EN 60079-14 Výbušné atmosféry – Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací popř. ustanovení platných národních předpisů a norem, zejména z hlediska:

- typu a parametrů propojovacích kabelů,
- mechanické ochrany kabelů,
- uzemnění vodivých stínění,
- pospojování a uzemnění.



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 vývodech, vývodky dotáhnout pomocí náradí. Zabezpečení kabelů proti vytažení z vývodek je nutno zajistit mechanickým upevněním kabelu 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).

5.6 Parametry napájení

Elektrické obvody převodníku průtokoměru FLONEX FXx11x jsou koncipovány jako plovoucí, oddělené od zemního potenciálu.

Elektromagnetický průtokoměr FXx11x 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, 5x20 mm, vypínací schopnost 1500 A/250V

Varianta DC

- 24 V $\pm 20\%$ (19,2–28,8 V) DC, 3 W max.
- interní pojistka T2A/250 V, 5x20 mm

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 32 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	



Pokud je výrobek používán v zónách 1 nebo 2, musí být elektronické obvody, které jsou připojeny k výrobku, omezeny na kategorii přepětí I/II podle normy ČSN EN 60664-1.



Zvláštní pozornost je třeba věnovat napájení při instalaci elektromagnetického průtokoměru do potrubního systému chráněného katodovou ochranou.

Je nutné dodržovat podmínky normy ČSN EN 60079-14 čl. 6.8 a řídit se příslušnými národními normami.

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 nejbližší k převodníku měřidla.

Parametry filtru:

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

5.7 Parametry čidla

Čidlo průtokoměru neobsahuje žádný zdroj energie.

Obvod měřicích elektrod je certifikován jako jiskrově bezpečný – úroveň ochrany Ex „ia“ a smí být připojen pouze k jiným jiskrově bezpečným obvodům, jejichž výstupní parametry nepřesáhnou vstupní parametry čidla:

$U_i \leq 30V$ $I_i \leq 100mA$ Li, Ci zanedbatelné

Elektromagnetické cívky jsou certifikovány jako zajištěné provedení Ex„e“.

5.8 Zapojení výstupů



Výstupy průtokoměru typové řady FLONEX FXx11x nejsou jiskrově bezpečné.

5.8.1 Multifunkční výstupy OUT1, OUT2

Funkce a parametry

- Pasivní výstupy: galvanicky oddělené od země a všech vstupů a výstupů
- Otevřený kolektor: $U_{max} = 30 V$, $I_{max} = 30 mA$
- Stav při výpadku napájení: rozepnuto
- Režim výstupů:
 - Frekvenční: rozsah frekvence 0–10 kHz, střída 1:1
 - Impulzní: maximální frekvence 100 Hz
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
- $Q > Q_{\text{mezni}}$
- $|Q| > Q_{\text{mezni}}$
- Negování výstupu

Stanovení impulzního čísla impulzního výstupu

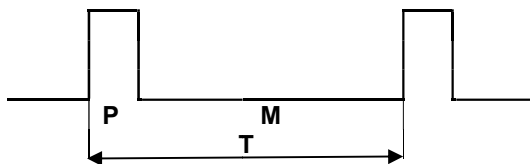
Omezující podmínka pro nastavení parametrů pulzního výstupu:



- Maximální frekvence impulzního výstupu: $f_{\text{max}} = 100 \text{ Hz}$
- Prodleva mezi pulzy **M** musí být delší nebo rovna délce pulzu **P**. Porušení této podmínky je vyhodnoceno jako chybové hlášení.

Pro šířku pulzu musí platit:

$$M \geq P$$



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

Při volbě impulzního čísla musí být splněno:

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

Kde: **Q** ... průtok média (m³/h)
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 $P_{\text{min}} = 5 \text{ ms}$, což splňuje podmínku f_{max} pulzního výstupu 100 Hz. Pro vyhodnocení elektromechanickými počítadly se zpravidla nastavuje $P_{\text{min}} = 50 \text{ ms}$, čímž je omezena frekvence pulzního výstupu na 10 Hz.

Příklad:

Pro průtokoměr DN100 je stanoven uživatelem maximální provozní průtok:

$$Q_{\text{max}} = 150 \text{ m}^3/\text{h} \quad (Q_{\text{max}} = 41,66 \text{ l/s} \dots v = 5,3 \text{ m/s})$$

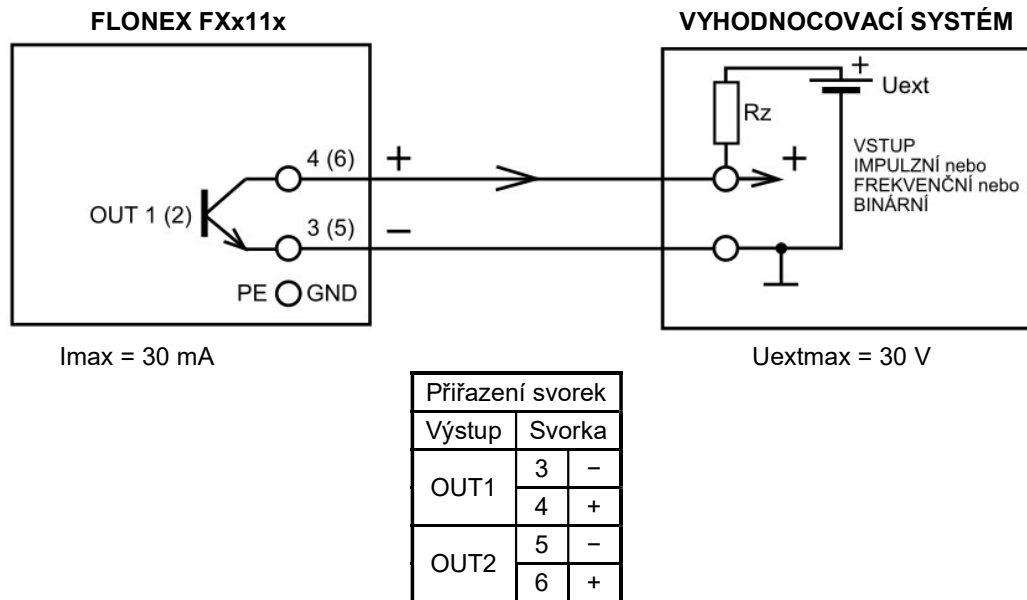
Pro objem na 1 pulz (trvání 5 ms, $f_{\text{max}} 100 \text{ Hz}$) musí být splněno:

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

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

Nastaví se nejbližší vyšší impulzní číslo z řady tzn. 1 l/impulz. Tím je zaručeno, že frekvence pulzního výstupu nepřekročí při provozu pro $Q_{\text{max}} 150 \text{ m}^3/\text{h}/\text{DN100}$ hodnotu 100 Hz a trvání pulzu může být nastaveno na 5 ms. Lze nastavit i nestandardní hodnotu mimo řadu, např. v tomto případě 0,5 l/imp.

Pasivní výstup



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.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 35 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

5.8.2 Proudový výstup 4–20 mA/HART®

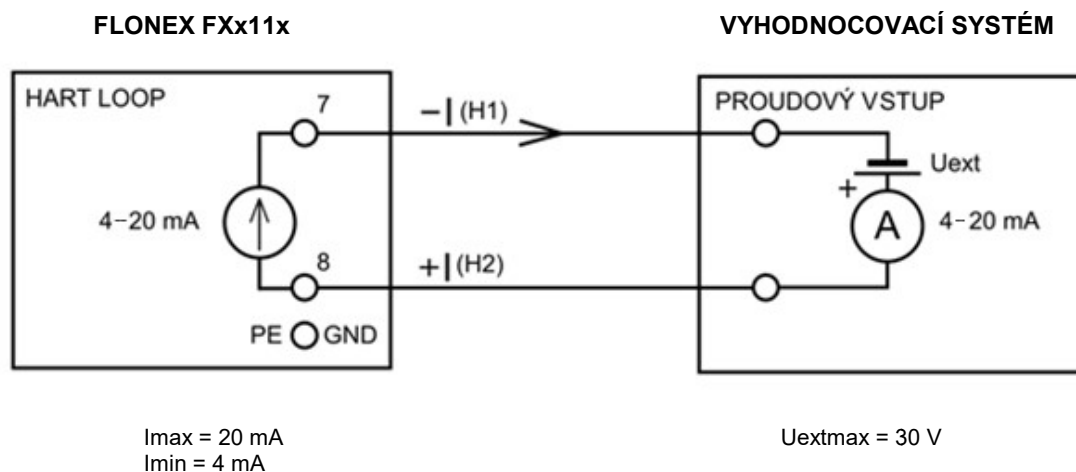
Funkce a parametry

- pasivní proudový výstup: galvanicky oddělený od země a od ostatních výstupů a vstupů
- $U_{\max} = 30 \text{ V}$
- HART® komunikace, $R_{\min} = 250 \Omega$
- 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



Odpor proudové smyčky:

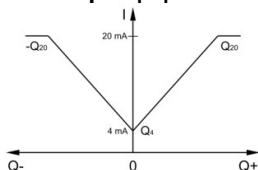
$$R_z = \frac{U_{\text{ext}} - 8}{0,02} \quad (\Omega, \text{V}, \text{A})$$

$R_{\min} = 250 \Omega$ pro komunikaci HART®
 $R_{\max} = 800 \Omega$

Nastavitelná funkce proudového výstupu

- Výstup $Q^- \dots Q^+$
- Výstup $0 \dots |Q|$
- Pevný proud $4 \dots 20 \text{ mA}$

Proud pro $|Q|$

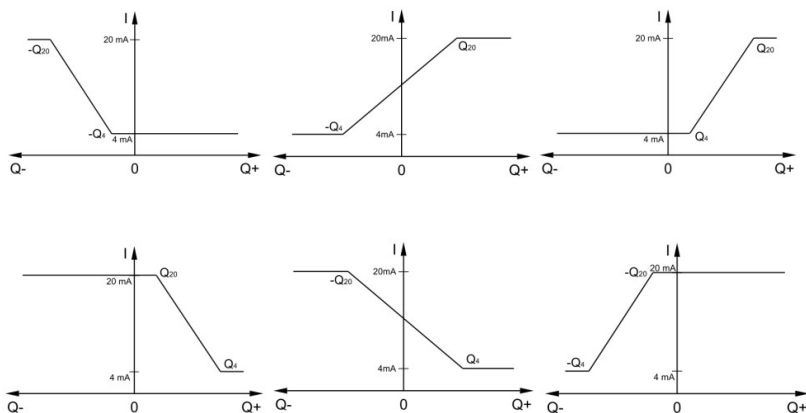


Proud pro $Q^- \dots Q^+$

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 36 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	



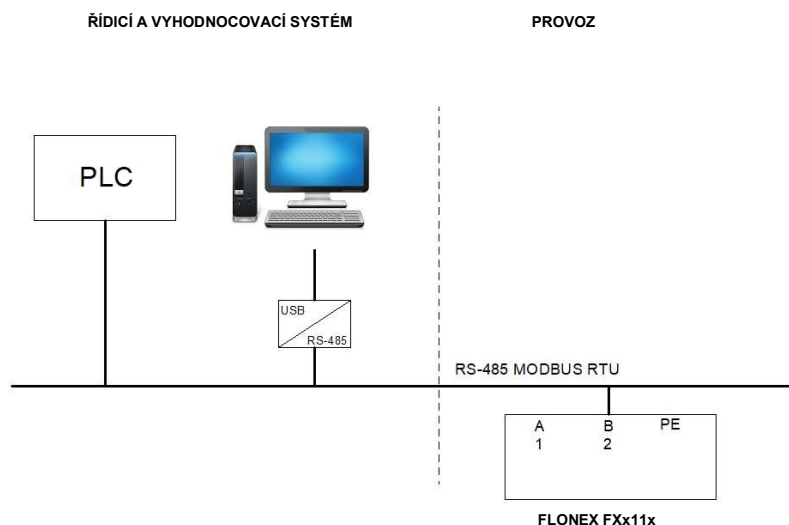
Hodnoty průtoků pro 4 nebo 20 mA mohou nabývat kladných i záporných hodnot a mohou být mezi sebou vzájemně $>$ nebo $<$. Lze tak nastavit až 6 možných závislostí výstupního proudu IOU_T na průtoku Q .



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.

5.8.3 Komunikační rozhraní

5.8.3.1 Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU



Komunikační rozhraní
Požadavky na PC:

RS-485 MODBUS RTU podle ČSN EN 61158, galvanicky oddělené
Operační systém Windows XP a vyšší (Linux, iOS) s JAVA 8u40 a vyšší
Komunikační program FLOSET 4.0
Konfigurační soubor *.flo
Převodník USB/RS-485 s připojovacími kabely
Typ A podle ČSN EN 61158-2(kroucený pár, stínění s krytím 90%)

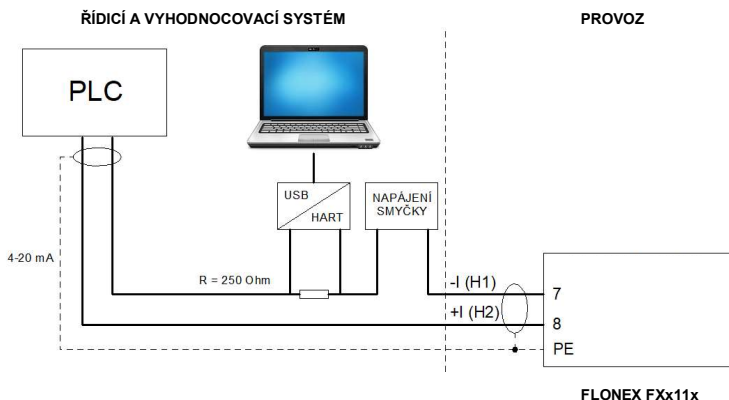
Kabel
Připojení

FXx11x	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**
Elektromagnetické průtokoměry FLONET FH30xx a FLONEX FXx11x

5.8.3.2 Komunikační rozhraní HART®



Datová komunikace:
Kabel:
Připojení:

HART®, galvanicky oddělená
Kroucený pár, stínění s krytím 90%

FXx11x	Proudová smyčka
7	–
8	+
PE	stínění

Proudový výstup: pasivní, 4–20 mA, $R_{zmin} = 250 \Omega$

Podrobný návod na použití datové komunikace HART® je uveden v manuálu:

Es 90665K Komunikační rozhraní HART®
Elektromagnetické průtokoměry FLONET FH30xx a FLONEX FXx11x

5.9 Uzemnění, vyrovnaní potenciálu

Pro správnou funkci elektromagnetického průtokoměru FXx11x je 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 měřidla.

Pro uzemnění a vyrovnaní potenciálu se použije Cu vodič o průřezu 4 mm².



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



V prostředí s nebezpečím výbuchu musí vyrovnaní potenciálu splňovat podmínky uvedené v normě:

ČSN EN 60079-14 Výbušné atmosféry – Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací popř. ustanovení platných národních předpisů a norem. Vodič pro vyrovnaní potenciálu musí mít průřez minimálně 4 mm² Cu. Uzemňovací vedení musí být co nejkratší a musí vykazovat nízkou indukčnost.

Elektricky vodivé potrubí

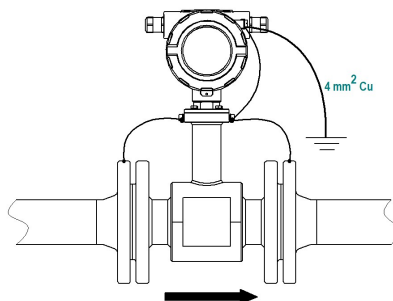
Připojovací příruby vodivého potrubí se připojí na svorky PE čidla a převodníku a uzemní se.



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.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 39 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

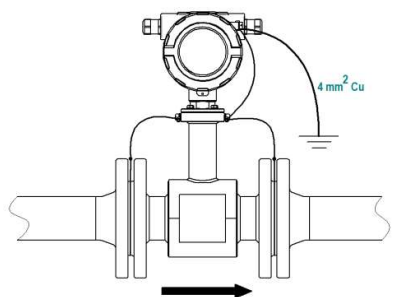


Potrubí elektricky nevodivé popř. potrubí s izolační výstelkou

Pro přivedení potenciálu měřeného média na referenční potenciál 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 svorka PE čidla seskříňkou převodníku Cu vodičem 4 mm².



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

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 40 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

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:
 - utahovací moment vícek převodníku 8 Nm
 - utahovací moment vícek připojovacích skříněk 8 Nm

Po každém servisním výkonu je nutno:

- zkontrolovat celistvost a neporušenost těsnicích elementů a ploch,
- dotáhnout všechny kabelové vývodky a kryty přístrojových skříněk pomocí náradí.

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 části 4.4a okolní technologická zařízení nemohou negativně ovlivnit provoz měřidla jako např.:

- přídatný 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.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 41 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

7 PROVOZ

7.1 *Zapnutí napájecího napětí*

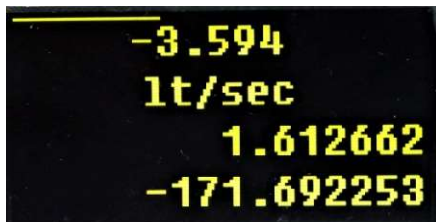
7.1.1 Stav displeje po zapnutí

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



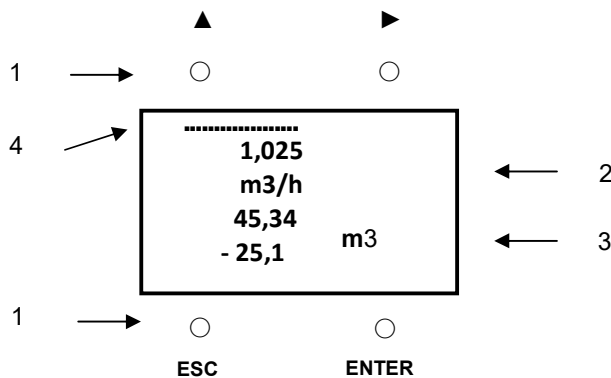
7.2 *Přední panel a ovládací tlačítka*

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

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). Doba 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 2s** přes uživatelské heslo.

Z výroby je nastaveno uživatelské heslo 0000.

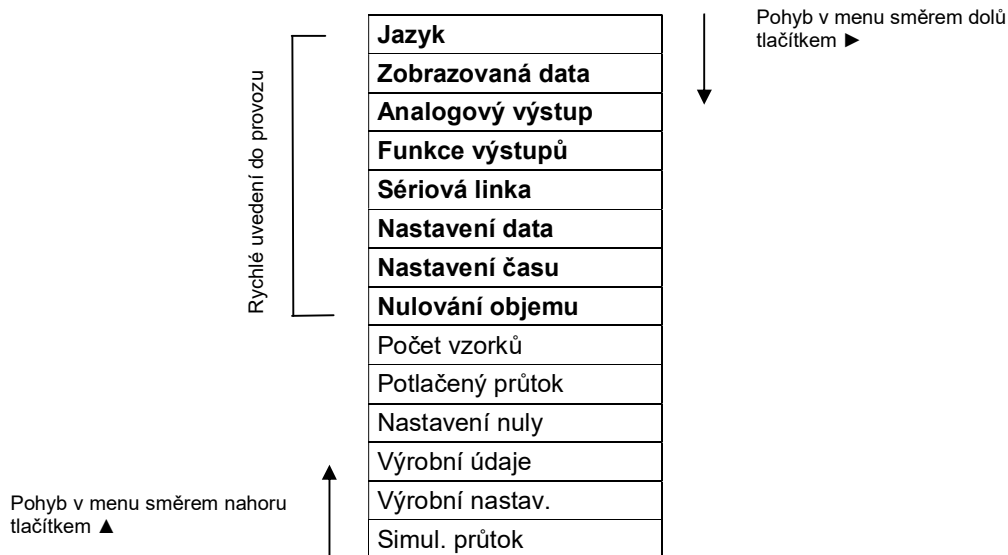


Změna přístupového hesla je možná jen pomocí programu FLOSET 4.0 přes komunikační linku RS-485 MODBUS RTU.

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 listování v menu se zobrazují na displeji vždy jen 4 položky.



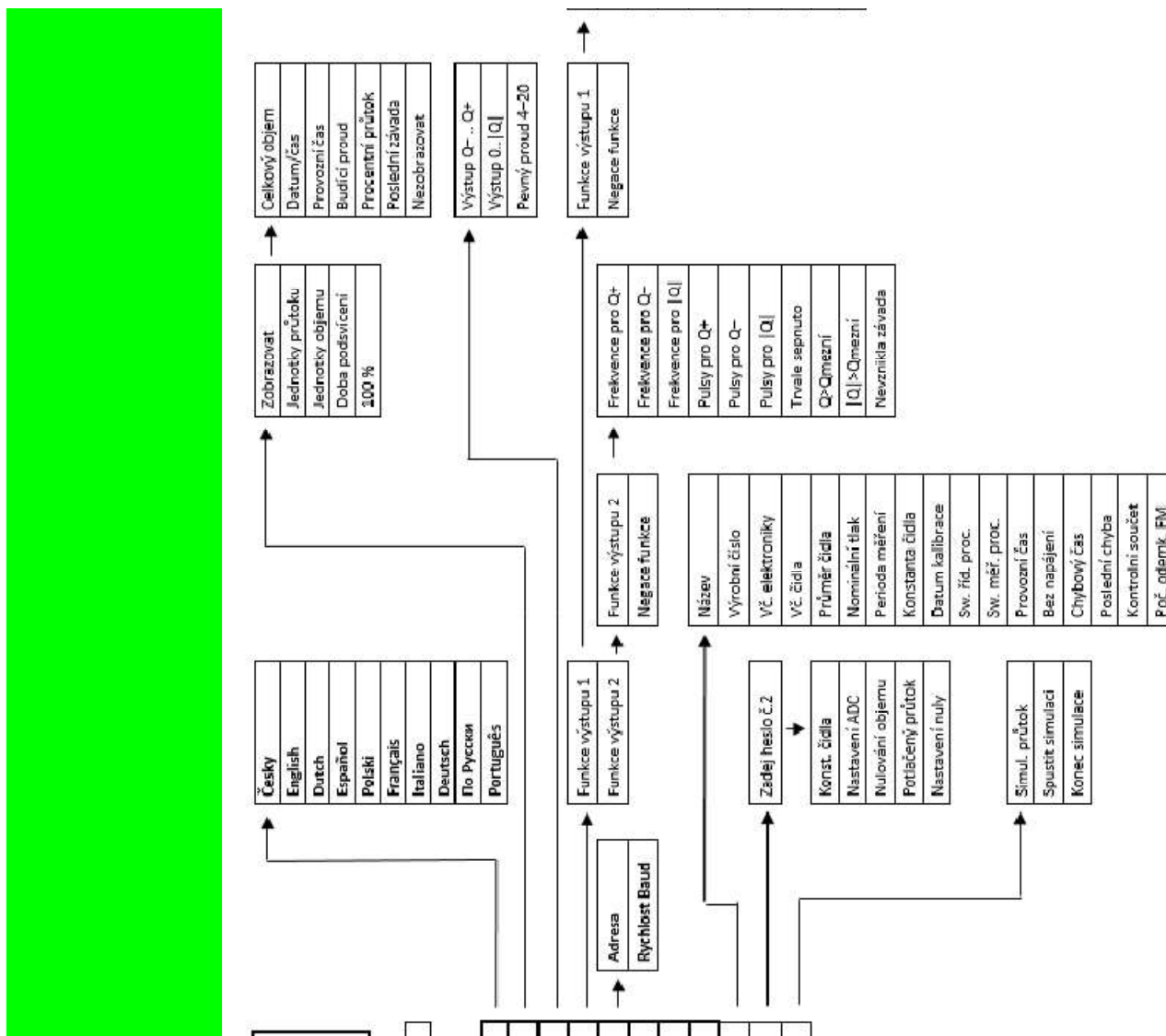
Průtokoměr je dodáván z výroby funkčně ověřen, nakalibrován a s parametry nastavenými podle objednávky zákazníka. Při správné instalaci do technologie a dodržení všech podmínek podle manuálu je průtokoměr připraven k okamžitému použití.

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.

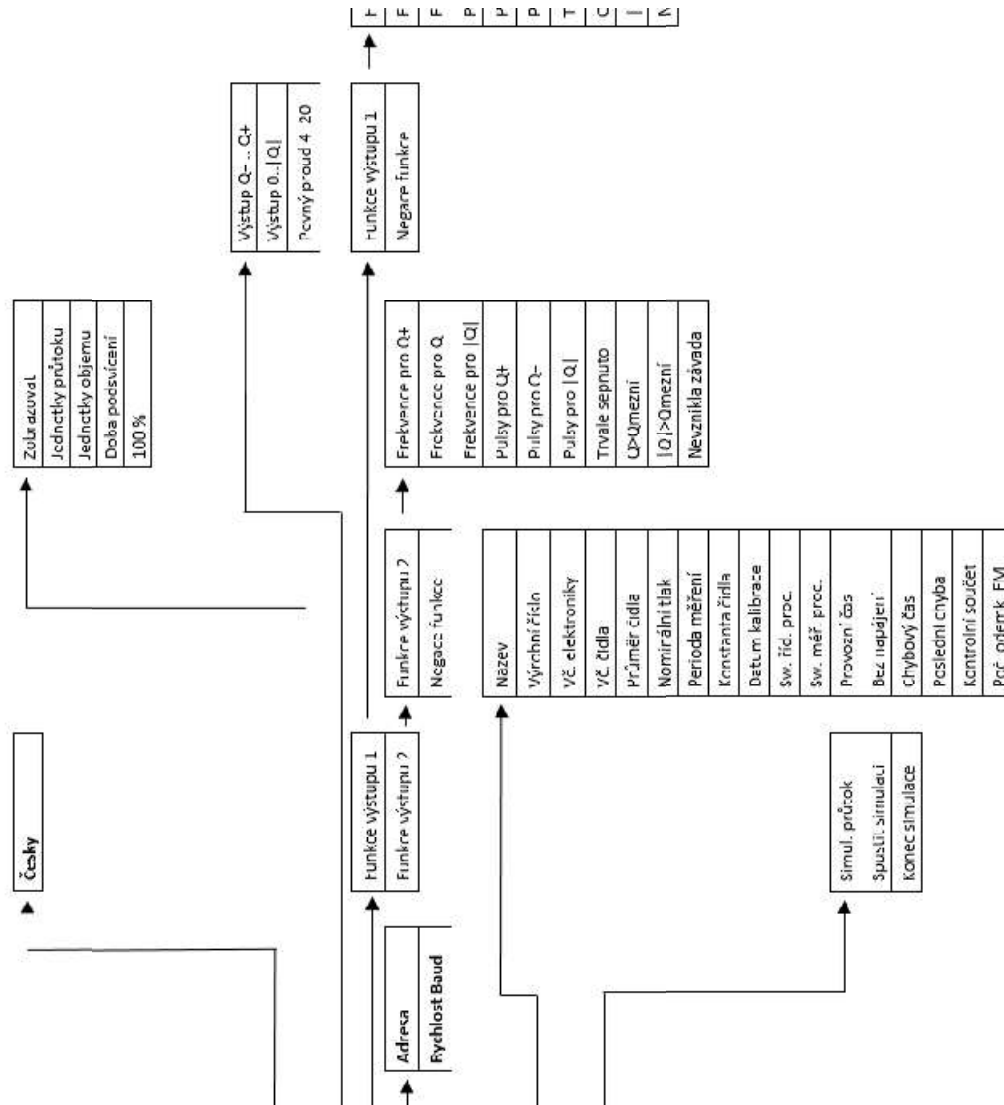
Úplný popis ovládání je uveden v manuálu:

Es 90666K Ovládání elektromagnetických průtokoměrů FLONEX FX a FLONET FH

Struktura ovládacího menu FLONEX FXx11xnefakturačního měřidla



Struktura ovládacího menu FLONEX FXx11x fakturačního měřidla



7.3.2 Dálkové ovládání programem FLOSET 4.0

Průtokoměr FLONEX FXx11x je vybaven rozhraním RS-485 MODBUS RTU a HART®.

Prostřednictvím rozhraní RS-485 a komunikačního programu FLOSET 4.0 lze 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-485 s připojovacími kabely

Prostřednictvím rozhraní lze průtokoměr připojit k nadřazenému počítači (PC, notebook, tablet), na kterém je nainstalován operační systém Windows XP a vyšší (Linux, iOS) s JAVA 8u40.

Program FLOSET 4.0 umožňuje:

- odečíst naměřené hodnoty (objemový průtok, proteklé objemy v obou směrech),

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 47 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

- nastavit parametry zobrazení měřených veličin (jednotky, počty desetinných míst),
- nastavit parametry multifunkčních výstupů (v dvoustavovém 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 a
- sledovat události, které při provozu průtokoměru nastávají a vyčíst obsah archivu událostí.

7.3.2.1 Rozhraní RS-485 MODBUS RTU

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

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

Popis komunikace pomocí rozhraní RS485 MODBUS RTU je uveden v manuálu:

Es 90664K Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU
Elektromagnetické průtokoměry FLONET FH30xx a FLONEX FXx11x

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 48 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXX11x	

8 TECHNICKÁ DATA

Základní parametry					
Princip měření		Faradayův indukční zákon			
Minimální vodivost média		10μS/cm, 20 μS/cm pro demineralizovanou vodu			
Rozsah měření rychlosti proudění		0,025–10 m/s			
Jmenovitá světlost potrubí DN		DN15–DN300, NPS ½“–12“			
Rozsah měření průtoků		0,0157m ³ /h–3 125 m ³ /h (DN15 až DN300)			
Konstrukční provedení průtokoměru		Kompaktní provedení Oddělené provedení			
Provedení čidla		Přírubové DN15–DN300			
Materiál měřicích a zemnicích elektrod		Standard: - nerezavějící ocel 1.4571 (MG, NG) - Hastelloy C276 (PTFE, E-CTFE) Na vyžádání: - Hastelloy C276 - titan - tantal - platina-rhodium			
Teplota média/výstelka čidla	Vztah mezi teplotou média a teplotní třídou Ex zařízení viz manuál část 3.4	Příruby	Výstelka	Maximální teplota měřeného média (°C)	
				DN25	DN32–DN300
		Uhlíková ocel (standard)	MG	-20 až +48	-20 až +64
			NG (od DN40)		+5 až +64
				DN15–DN25	DN32–DN300
			PTFE	-20 až +123	-20 až +139
			E-CTFE (pouze DN300)		-20 až +114
		Nerez ocel (na vyžádání)		DN25	DN32–DN300
			MG	-35 až +48	-35 až +64
			NG (od DN40)		5 až +64
				DN15–DN25	DN32–DN300
			PTFE	-35 až +123	-35 až +139
			E-CTFE (pouze DN300)		-35 až +114
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 aj.			
Povrchová úprava		Skříňka převodníku: prášková barva Připojovací skříňka čidla: prášková barva Příruby a plášť čidla: standard- polyuretanová barva Celonerezové čidlo: otryskání			
Zemnění		Na příruby Na zemnicí kroužky Zemnicí elektroda (DN25–DN300 pro MG, PTFE) (DN300 pro E-CTFE) (DN40–DN300 pro NG)			

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 49 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

Napájení AC	95–250 V AC, 45–65 Hz, 3 VA max. Interní pojistka: T1,25 A/250 V, 5x20 mm, vypínací schopnost 1500 A/250V
Napájení DC	24 V±20% (19,2 až 28,8 V), 3 W max. Interní pojistka: T2 A/250 V, 5x20 mm
Magnetické pole	Pulzní stejnosměrné pole Budicí proud: 200 mA max Nastavitelná frekvence 1,56 Hz; 3,125 Hz; 6,25 Hz; 12,5 Hz
Zálohovací baterie	CR2032
Prostředí	s nebezpečím výbuchu pro plynou atmosféru a prachy
Krytí	Převodník: IP67 Čidlo: IP67
Tlaková ztráta	Zanedbatelná při dodržení stejné jmenovité světlosti průtokoměru jako v potrubním systému
Doba náběhu	30 min

Funkce a vlastnosti	
Zobrazovací displej	grafický OLED, rozlišení 128x64 bodů, podsvětlený
Ovládací prvky	Reflexní optické senzory ovládané prstem přes čelní průhled převodníku
Jazyk	Česky, Anglicky, Dutch, Español, Polski, Français, Italiano, Deutsch, Русский, 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 Diagnosticke a poruchová hlášení: uložena Multifunkční výstupy: rozepnuto Proudový výstup: poslední hodnota před výpadkem napájení

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 50 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXX11x	

Procesní parametry	
Teplota média	Kompaktní provedení -35°C až +70 °C Oddělené provedení -35°C až +139°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–DN300 Class 150 ASME B16.5 pro NPS ½"–12"
Obsah pevných látek	≤ 2 %
Obsah plynů	≤ 5 %

Okolní prostředí	
Teplota okolí	Kompaktní provedení: -35 °C až +60°C bez kondenzace Oddělené provedení: - vyhodnocovací jednotka: -40 °C až +70°C bez kondenzace - čidlo: -35 °C až +60 °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 9 KALIBRACE
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 × Proudový výstup 4-20 mA	Pasivní: galvanicky oddělený od země a ostatních výstupů $U_{extmax} = 30 \text{ V}$, $U_{extmin} = 8 \text{ V}$, $R_{zmax} = 800 \Omega$ HART® komunikace, $R_{zmin} = 250 \Omega$
2 × Multifunkční výstup	Pasivní: galvanicky oddělený od země a všech výstupů $U_{extmax} = 30 \text{ V}$, $I_{max} = 30 \text{ mA}$ Otevřený kolektor Režim výstupů: - frekvenční - impulzní - binární 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	Rozhraní RS-485 MODBUS RTU galvanicky oddělené od země a všech výstupů, $U_{max} = 30 \text{ V}$ Rozhraní HART®

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 51 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXX11x	

Kabely	
Informační a napájecí kabely	Standard pro měřicí a regulační techniku Informační kabely: kroucený pár, stínění s krytím 90%
Signální kabely – odděl. provedení	Součást dodávky: 2 kabely, max. délka 150 m
Komunikační kabel	Kroucený pár vodičů se společným stíněním, sběrníkový kabel typ A podle ČSN EN 61158-2
Kabelové vývody	Kompaktní provedení: • převodník: 2 záslepky Ex „d“, závit M20x1,5 Oddělené provedení: • převodník: 2 záslepky Ex „d“, závit M20x1,5 • přípojovací skříňka na převodníku: 1 vývodka Ex „e“, závit M20x1,5, s těsnicí vložkou pro 2 kabely • přípojovací skříňka na čidle: 1 vývodka Ex „e“, závit M20x1,5, s těsnicí vložkou pro 2 kabely

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 EN 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 přípojovacím 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

Čidlo vystředěno, napájení a uzemnění dle manuálu

Teplotní ustálení průtokoměru: > 30 min

Nastaven nulový průtok

9.3 Přesnost měření

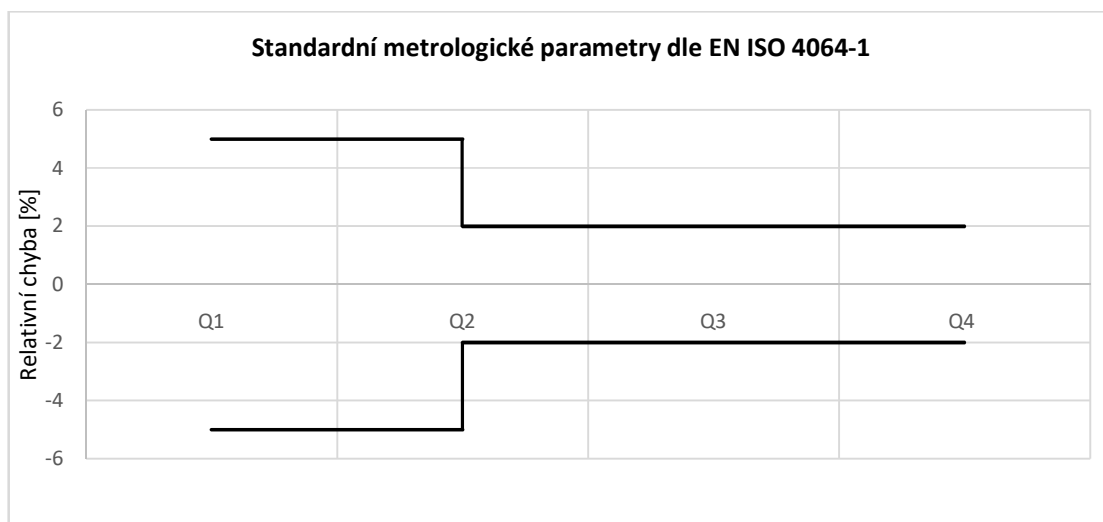
9.3.1 Standardní přesnost průtokoměru FLONEX FXx11x

Přesnost splňuje podmínky normy EN 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 Q_1 , Q_2 , Q_3 a Q_4 pro jednotlivé dimenze měřidel

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	6,5	5	0,0208	0,0130	400
20	12	10	0,0384	0,0240	
25	18	14	0,0576	0,0360	
32	30	24	0,0960	0,0600	
40	45	36	0,1440	0,0900	
50	72	58	0,2304	0,1440	
65	120	96	0,3840	0,2400	
80	180	144	0,5760	0,3600	
100	280	224	0,90	0,56	
125	430	344	1,38	0,86	
150	650	520	2,08	1,30	
200	1 150	920	3,68	2,30	
250	1 800	1 440	5,76	3,60	
300	2 520	2 016	8,06	5,04	

Hodnoty průtoků fakturačního měřidla FLONEX FXx114 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	400
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	
250	2 000	1 600	6,40	4,0	
300	2 000	1 600	10,24	6,40	250

Hodnoty průtoků fakturačního měřidla FXx115 v oděleném 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	200
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	
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



Fakturační měřidlo dle EN 4064-1 je možné objednat pro dimenze DN15 až DN300 s maximálním průtokem Q₄ 2000 m³/h.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 54 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX Fx11x	

9.3.2 Nadstandardní přesnost průtokoměru FLONEX Fx11x

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.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 55 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

10 KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ

10.1 Převodník

Převodník C12.x0/C13.x0 je nainstalován ve skříňce z hliníkové slitiny s odnímatelným předním a zadním krytem s certifikací pro prostředí s nebezpečím výbuchu Ex „d“. Povrch skříňky je opatřen práškovou barvou.

Pod předním krytem s průhledem je umístěn zobrazovací podsvětlený displej OLED s rozlišením 128x64 bodů. Průtokoměr se ovládá prostřednictvím optických tlačítek (optických reflexních senzorů) prstem přes čelní průhled skříňky převodníku.

Svorkovnicový prostor převodníku je uzavřen plným zadním víčkem. Víčko je po uzavření zajištěno šroubem s vnitřním šestihranem.

Pro zavedení kabelů do svorkovnicového prostoru je přístrojová skříňka vybavena 2 otvory se závitem M20x1,5.

V horní části skříňky převodníku se nachází zemnicí šroub a plocha pro štítek systému průtokoměru s údaji odpovídajícími normě ČSN EN 60079-0.

Skříňka převodníku je certifikována jako pevný závěr – úroveň ochrany Ex „d“ a Ex „tb“.

Štítek převodníku je umístěn na zadním víčku skříňky převodníku.

Na předním a zadním víčku skříňky převodníku je umístěn štítek s nápisem:

NEOTVÍRAT POD NAPĚTÍM NEBO V PROSTŘEDÍ S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU

Převodník pro oddělené provedení (2 propojovací kabely) je doplněn připojovací skříňkou. Skříňku tvoří odlitek z hliníkové slitiny s certifikací v zajištěném provedení Ex „e“ („tb“ IIIC). Skříňka obsahuje certifikovanou svorkovnici WAGO pro připojení jiskrově bezpečného obvodu měřicích elektrod Ex „ib“ a obvodů buzení s úrovní ochrany Ex „e“.

Svorky ve svorkovnici splňují požadavky certifikace do prostředí Ex „ia“ (obvod měřicích elektrod) a Ex „e“ (obvod buzení).

Pro zavedení kabelů do svorkovnicového prostoru je připojovací skříňka vybavena 1 otvorem se závitem M20x1,5.

10.2 Čidlo

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

Čidla průtokoměru jsou standardně osazena přírubami dle ČSN EN 1092-1 nebo ANSI B16.5. Provedení s přírubami podle jiných norem je možné po konzultaci s výrobcem.

Části čidla z uhlíkové oceli jsou opatřeny polyuretanovou barvou.

Na vyžádání lze objednat čidlo i v celonerezovém provedení.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 56 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX Fx11x	

Čidlo pro kompaktní provedení

V kompaktním provedení je převodník připojen přímo k elektromagnetickému čidlu prostřednictvím ocelového sloupku s nerez přírubou. Na této přírubě se nachází 2 otvory se závity pro připojení vodičů pro potenciálové pospojení.

Čidlo pro oddělené provedení

Na elektromagnetickém čidle je nainstalována připojovací skříňka sesvorkovnicí pro připojení budicího obvodu a měřicích elektrod.

Skříňku tvoří odlitek z hliníkové slitiny s certifikací v zajištěném provedení Ex „e“ (Ex „tb“ IIIC“). Skříňka obsahuje certifikovanou svorkovnici WAGO pro připojení jiskrově bezpečného obvodu měřicích elektrod Ex „ib“ a obvodů buzení s úrovní ochrany Ex „e“. Svorky ve svorkovnici splňují požadavky certifikace do prostředí Ex „ia“ (obvod měřicích elektrod) a Ex „e“ (obvod buzení).

Na připojovací skříňce čidla je umístěn varovný nápis:

NEOTVÍRAT POD NAPĚTÍM NEBO V PŘÍTOMNOSTI VÝBUŠNÉ ATMOSFÉRY!

Na plášti čidla je umístěn štítek čidla a šipka označující kladný směr proudění média. Pro potenciálové pospojení slouží na skříňce čidla svorka PE.

Zapojení svorkovnice elektromagnetického čidla je uvedeno v části 5 ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ.



Elektromagnetická čidla IS x.1xxEx pro průtokoměry řady FLONEX Fx11x jsou certifikována pro instalaci do prostředí s nebezpečím výbuchu:

Čidlo pro kompaktní provedení

ES Certifikát o přezkoušení typu FTZÚ 12 ATEX 0139U – indukční čidlo typu ISx.1xxEx

Čidlo pro oddělené provedení

ES Certifikát o přezkoušení typu FTZÚ 12 ATEX 0160X – indukční čidlo typu ISx.1xxEx se svorkovnicí

Obvod měřicích elektrod je certifikován jako jiskrově bezpečný – úroveň ochrany Ex „ia“ a smí být připojen pouze k jiným jiskrově bezpečným obvodům, jejichž výstupní parametry nepřesáhnou vstupní parametry čidla:

$U_i \leq 30V$ $I_i \leq 100 mA$ L_i, C_i zanedbatelné

Elektromagnetické cívky jsou certifikovány jako zajištěné provedení Ex „e“.

10.3 Rozměry vývodek

Svorkovnicový prostor vyhodnocovací jednotky – kompaktní i oddělené provedení



Kabelové vývodky pro vstup do svorkovnicového prostoru převodníku nejsou součástí sestavy průtokoměru v Ex provedení.

Průtokoměr je dodáván se závitovými ucpávkami v provedení Ex „d“. Použité kabelové vývodky a způsob jejich instalace musí splňovat podmínky pro úroveň ochrany:

Ex db IIB Gba Ex tb IIIC Db

Oddělené provedení – vyhodnocovací jednotka a čidlo



Kabelové vývodky pro vstup signálních kabelů do připojovacích skříněk vyhodnocovací jednotky a čidla nejsou součástí sestavy průtokoměru v Ex provedení.

Kompletní průtokoměr v odděleném provedení (včetně signálních kabelů) je dodáván s kabelovými vývodkami s těsnicí vložkou se 2 otvory s úrovní ochrany:

Ex eb IIB GbaEx tb IIIC Db

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 57 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

10.4 Plombování

Elektromagnetické průtokoměry řady FLONEX FXx11x 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 vyhodnocovací jednotky zajištěno proti sejmutí samolepicí firemní plombou.
- U kompaktního provedení průtokoměru jsou spojovací příruby mezi vyhodnocovací elektronikou a čidlem zajištěny samolepicí plombou.



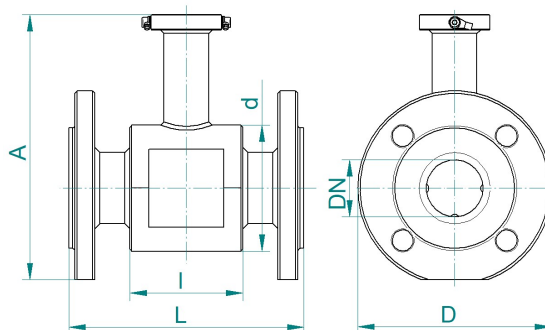
Při porušení firemní plomby ztrácí uživatel nárok na záruční servis tj. bezplatné provádění oprav průtokoměru ve smluvně dohodnuté záruční době.

Montážní plomby

Po elektrickém zapojení průtokoměru a uzavření připojovacího prostoru vyhodnocovací jednotky 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	I	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

Pozn.:* údaje o hmotnosti jsou pouze orientační

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 59 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

10.5.1.2 Příruby ASME B16.5

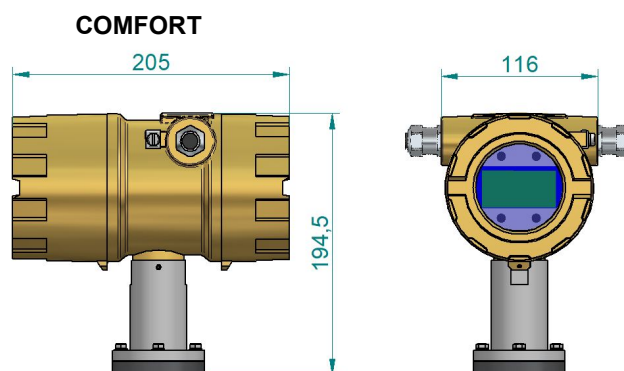
Jmenovitý tlak	NPS	D	d	A	L	I	Hmotnost* (kg)
Class 150	1/2"	88,9	62	172	200	66	3
	3/4"	98,6	62	177	200	66	3
	1"	108	72	187	200	96	3
	1 1/4"	117,3	82	197	200	96	4
	1 1/2"	127	92	207	200	96	4
	2"	152,4	107	227	200	96	6
	2 1/2"	177,8	127	249	200	96	9
	3"	190,5	142	263	200	96	14
	4"	228,6	162	292	250	96	16
	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

Pozn.: * údaje o hmotnosti jsou pouze orientační

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 60 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

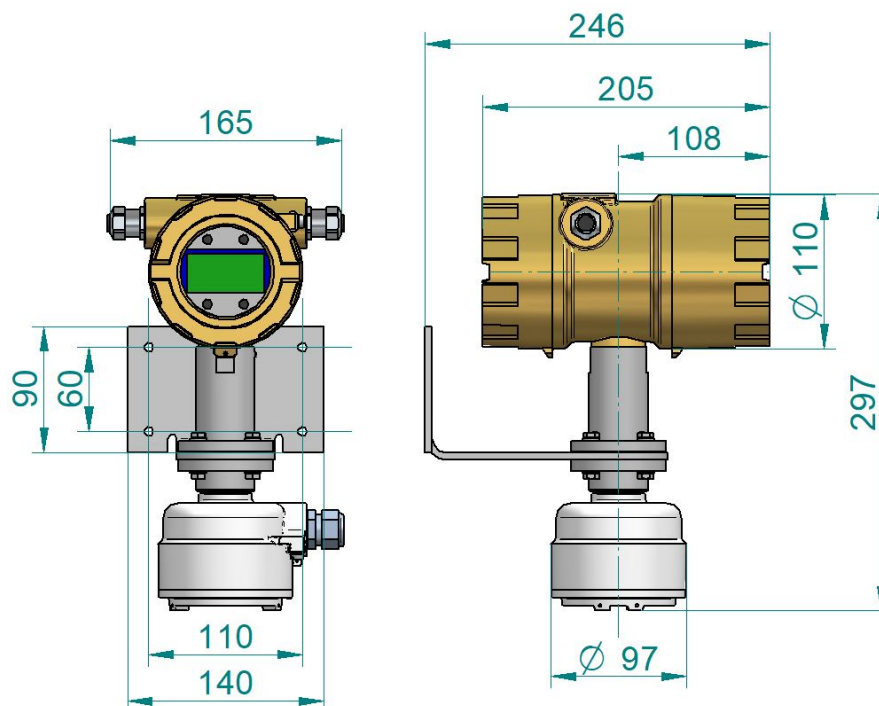
10.5.2 Převodník

10.5.2.1 Převodník pro kompaktní provedení průtokoměru



Hmotnost převodníku: cca 3 kg

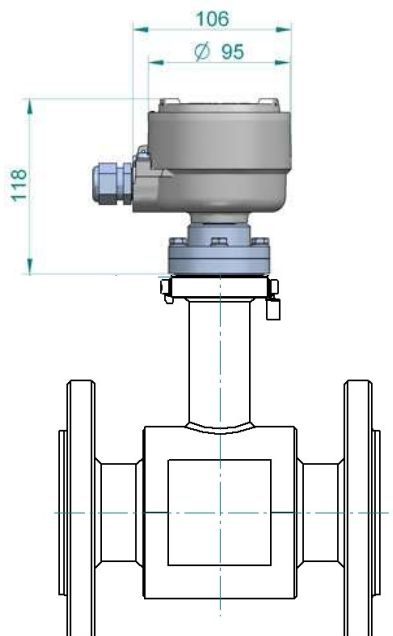
10.5.2.2 Převodník pro oddělené provedení průtokoměru



Hmotnost převodníku s držákem: cca 4 kg

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 61 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

10.5.3 Připojovací skříňka čidla



Hmotnost připojovací skříňky: 0,4 kg

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 62 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

11 PORUCHY PRŮTOKOMĚRU

11.1 *Obecné zásady*

Před jakoukoliv manipulací s průtokoměrem je nutné, aby se uživatel popř. servisní organizace dříve 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 FLONEX FX,
- 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 *Programové a simulační vybavení*

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

- Manuály:
 - Elektromagnetický průtokoměr FLONEX FHx11x
 - Ovládání elektromagnetických průtokoměrů FLONET FH30xx a FLONEX FXx11x
 - Uživatelská příručka k programu FLOSET 4.0
- 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

11.3 *Identifikace poruch FLONEX FXx11x*

Průtokoměr FXx11x je zařízení určené pro provoz v prostředí s nebezpečím výbuchu.



Je nepřipustné, aby zákazník průtokoměr opravoval. Opravu smí provádět jen výrobce! Servisní pracovník smí provádět pouze operace související s výměnou pojistky F1 na desce ve svorkovnicovém prostoru.

Všechny operace související s hledáním a odstraňováním poruch průtokoměru tzn. otevírání skříňky převodníku, kontrolu připojení napájecích kabelů, odpojování čidla provádíme vždy při odpojení napájení.

Funkční průtokoměr je možné pomocí programu FLOSET 4.0 testovat a nastavovat po sériové komunikační lince RS-485 MODBUS RTU.

Průtokoměr je vybaven interními kontrolními a diagnostickými algoritmy, které mohou případné poruchy průtokoměru zobrazovat na displeji formou chybového kódu.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 63 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXX11x	

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 měřicí 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 nulování 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 Q ₄	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

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 64 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXX11x	

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 zaslat výrobci do opravy
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. Zamezit přisávání vzduchu do potrubí.
Průtokoměr je funkční, ale neměří.	Příliš malá vodivost měřeného média	Kontrola vodivosti média Konzultace s výrobcem

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 65 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

11.4 Oprava průtokoměru FLONEX FXx11x

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.



Následující operace se smí provádět jen v prostředí bez nebezpečí výbuchu!

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 5x20 mm, nacházející se desce svorek.

Hodnota pojistky dle manuálu:

- Varianta AC: T1,25 A/250 V, vypínací schopnost 1500 A/250V
- 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 průtokoměr zaslat do opravy výrobci.



Při zpětné montáži průtokoměru je nutno kryty skříňky převodníku/čidla utáhnout momentem 8 Nm.

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

12 ÚDRŽBA

Průtokoměr FLONEX FXx11x nevyžaduje speciální údržbu. Při pravidelných prohlídkách se doporučuje zkontrolovat dotažení kabelových vývodek, zemnicích svorek, popř. zda nedošlo k mechanickému poškození vnějších částí 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 částí 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 čisticím krémem).

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 66 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

13 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.**

Náklady za případnou dekontaminaci měřidla u výrobce budou zákazníkovi vyúčtovány.

Vzor prohlášení o dekontaminaci průtokoměru je uveden v příloze tohoto manuálu – část 17.



Měřidlo, které nelze dekontaminovat, k servisnímu zásahu nezasílat!

14 ZÁRUKA

14.1 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 školení 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.

V případě stanovených měřidel je nutno vždy po provedeném servisním zásahu provést metrologické ověření výrobku v Autorizovaném metrologickém středisku.

14.2 Pozáruční servis

Pozáručním servisem se rozumí veškeré opravy závad výrobku, které vzniknou pouplynutím smluvně dohodnuté záruční doby. Veškeré tyto opravy (buď dílenské, nebo na zákazníkem určeném místě) jsou výrobcem nebo jeho autorizovaným partnerem fakturovány a zákazníkem hrazeny.

V případě stanovených měřidel je nutno vždy po provedeném servisním zásahu provést metrologické ověření výrobku v autorizovaném metrologickém středisku.

Požadavek na pozáruční opravu je nutno uplatnit u výrobce **písemnou formou** (e-mailem, faxem nebo doporučenou listovní zásilkou).

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 67 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

15 OBJEDNÁVÁNÍ

Pro objednání a specifikaci průtokoměrů můžete použít objednáč 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.

16 DOKUMENTACE, NORMY A DOKLADY

Normy

ČSN EN 6817	Měření průtoku vodivých kapalin v uzavřených profilech - Metoda užívající elektromagnetické průtokoměry
ČSN EN 29104	Měření průtoku tekutin v uzavřených profilech
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
ČSN EN IEC 60079-0: 2018	Výbušné atmosféry – Zařízení - Obecné požadavky
ČSN EN 60079-1: 2014	Výbušné atmosféry – Ochrana zařízení pevným závěrem Ex „d“
ČSN EN 60079-7: 2015	Výbušné atmosféry – Zajištěné provedení Ex „e“
ČSN EN 60079-11:2012	Výbušné atmosféry – Ochrana zařízení jiskrovou bezpečností Ex „i“
ČSN EN 60079-14:2014	Výbušné atmosféry – Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací
ČSN EN 60079-25:2010	Výbušné atmosféry – Jiskrově bezpečné elektrické systémy
ČSN EN 60079-31:2014	Výbušné atmosféry – Zařízení chráněné proti vznícení prachu závěrem Ex „t“
ČSN EN 60664-1:	Koordinace izolace zařízení nízkého napětí

Manuály

Es 90663K	Certifikační manuál pro ATEX a IECEx pro FLONEX FXx11x
Es 90666Ka	Ovládání elektromagnetických průtokoměrů FLONEX FXx11x a FLONET FH30xx
Es 90664Ka	Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU Elektromagnetické průtokoměry FLONET FH30xx a FLONET FXx11x

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEx	Strana 68 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

17 PŘÍLOHY

17.1 *Prohlášení o dekontaminaci*

Prohlášení o dekontaminaci			
ZÁKAZNÍK		ADRESA	
		Jméno	Telefon
TYP PRŮTOKOMĚRU		Datum dodání	Dodací list
Výrobní číslo			
MĚŘENÉ MÉDIUM			
VLASTNOSTI MÉDIA – 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	

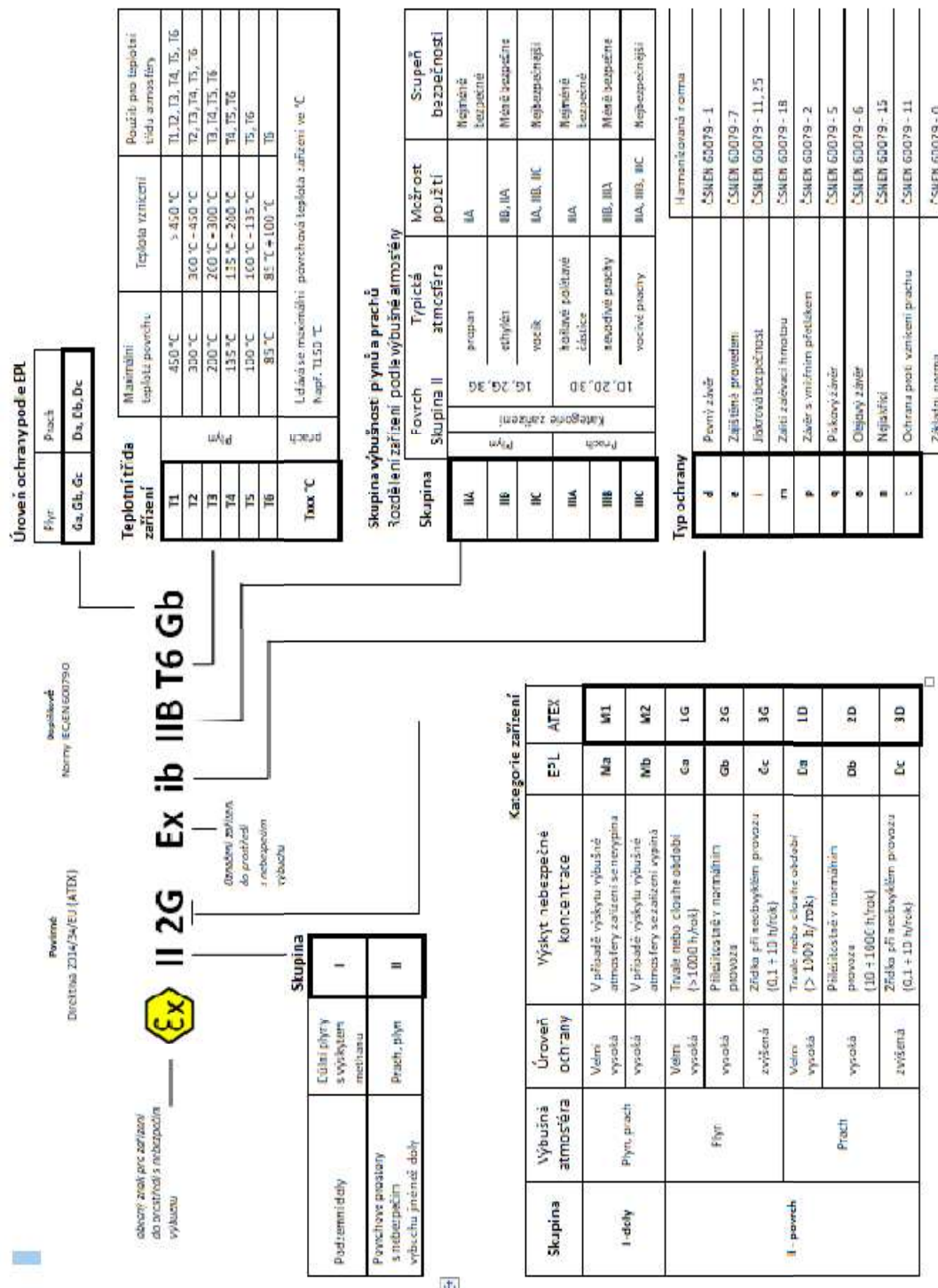


17.2 Označování zařízení do prostředí s nebezpečím výbuchu

17.3 Certifikát o přezkoušení typu ATEX

Certifikát EU přezkoušení typu – FTZÚ 18 ATEX 0117X:Indukční průtokoměr typu FLONEX

Plné znění certifikátu je ke stažení na web stránkách výrobce <http://www.elis.cz>



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEX	Strana 70 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

17.4 Certifikát o přezkoušení typu IECEx

17.5 Prohlášení o shodě CE

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEX	Strana 71 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX FXx11x	

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis ATEX a IECEX	Strana 72 z 72
	Elektromagnetický průtokoměr do prostředí s nebezpečím výbuchu FLONEX Fx11x	

Adresa výrobce:

ELIS PLZEŇ a. s.
Luční 425/15,
30100 Plzeň
Česká Republika
Tel.: +420/377 517 711
Fax: +420/377 517 722
e-mail: sales@elis.cz
<http://www.elis.cz>