

Indukční průtokoměr

FLONET FN50xx.2



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 2z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

Obsah

2. PRINCIP ČINNOSTI.....	3
3. TECHNICKÝ POPIS.....	4
3.1. VŠEOBECNÝ POPIS.....	4
3.2. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ.....	4
3.2.1. <i>Kompaktní provedení</i>	4
3.2.2. <i>Oddělené provedení</i>	5
3.3. ZABEZPEČENÍ MĚŘIDEL.....	6
4. TECHNICKÉ PARAMETRY	7
4.1. ČIDLO PRŮTOKU	7
4.1.1. <i>Volba dimenze čidla</i>	7
4.1.2. <i>Provozní tlak měřené kapaliny</i>	12
4.1.3. <i>Materiál elektrod</i>	12
4.1.4. <i>Volba výstelky čidla</i>	12
4.1.5. <i>Rozměry čidla v bezpřírubovém provedení ISX.Mxx (pro měřiče tepla)</i>	13
4.1.6. <i>Rozměry čidla v přírubovém provedení ISX.Mxx (pro měřiče tepla)</i>	14
4.1.7. <i>Rozměry bezpřírubového čidla ISX.1xx</i>	15
4.1.8. <i>Dimenze přírubových čidel ISX.1xx</i>	16
4.1.9. <i>Technické údaje čidla</i>	17
4.2. SKŘÍŇKA ELEKTRONIKY.....	18
4.2.1. <i>Technické údaje elektroniky</i>	18
5.PRAVIDLA PRO PROJEKTOVÁNÍ.....	19
5.1.UMÍSTĚNÍ ČIDLA V POTRUBÍ	19
5.2. ZEMNĚNÍ ČIDLA.....	22
6.PRAVIDLA PRO MONTÁŽ A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	23
6.1.MONTÁŽ ČIDLA	23
6.2. ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ INDUKČNÍHO PRŮTOKOMĚRU	23
6.2.1. <i>Připojení indukčního průtokoměru na napájecí napětí</i>	24
6.2.2. <i>Zapojení výstupních signálů</i>	24
6.2.3. KOMUNIKAČNÍ ROZHRAŇÍ RS-485 MODBUS RTU	25
6.2.4. <i>Zapojení oddělené verze</i>	26
6.3. <i>Uvedení do provozu</i>	26
7. VOLITELNÉ NASTAVENÍ.....	27
7.1. <i>Počet vzorků</i>	27
7.2. <i>Pulzní výstup OUT1</i>	28
7.3. <i>Výrobní údaje</i>	29
8. ODSTRANĚNÍ CHYBY A POSTUPY OPRAVY MĚŘIDLA FN50XX.2.....	29
8.1. POSTUP OPRAVY PRŮTOKOMĚRU	29
9. BALENÍ	31
10. PŘEJÍMÁNÍ	31
11. ZÁRUČNÍ PODMÍNKY	31

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 3z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

1. POUŽITÍ

Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2 je měřidlo objemového průtoku vodivých kapalin v uzavřeném potrubí. Umožňuje měření průtoku s vysokou přesností v širokém pásmu rychlostí proudění (0,05 - 10 m/s). Od předchozí výrobní řady FLONET FN20xx.1 (rozsah 1:100) se liší rozšířeným pásmem měření (rozsah 1:200). Minimální požadovaná vodivost měřeného média je 20 $\mu\text{S/cm}$.

Dodává se v kompaktním provedení (nerozebíratelný celek čidla a elektroniky) jako „slepé“ provedení (bez displeje) nebo v oddělené verzi (čidlo průtoku je propojeno kabelem) a je určen jako levný průtokoměr pro systémy měření tepla nebo chladu.

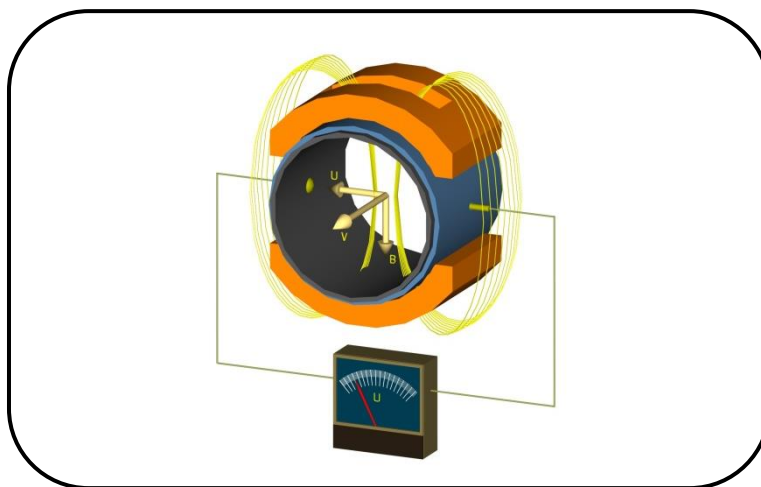
Napájení průtokoměru je ze síťového napětí 85 to 305 VAC nebo 24 VDC (24 VAC) a má pouze jeden programovatelný galvanicky oddělený pasivní výstup, který je možno nakonfigurovat a nakalibrovat ve výrobním závodě jako pulzní výstup frekvenční výstup nebo binární výstup. Základní parametry je možno pomocí speciálního USB kanálu a uživatelského software FLOSET není standardně součástí dodávky.

2. PRINCIP ČINNOSTI

Indukční průtokoměr je založen na Faradayově indukčním zákonu. Čidlo se skládá z nemagnetické a nevodivé trubky, v níž jsou kolmo na směr magnetických siločar zabudovány dvě měřicí elektrody pro snímání indukovaného napětí. Pro vytvoření střídavého magnetického pole jsou na trubce umístěny dvě cívky rovnoběžně s rovinou snímacích elektrod. 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 l .

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

- U** indukované napětí
- B** hustota magnetického toku
- l** vzdálenost měřicích elektrod
- v** rychlost proudění kapaliny



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

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 4z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

3. TECHNICKÝ POPIS

3.1. Všeobecný popis

Indukční průtokoměr sestává z čidla, kterým protéká měřená kapalina a z vyhodnocovacího zařízení, které převádí signál o nízké úrovni na unifikovaný signál, vhodný k dalšímu zpracování průmyslovými přístroji. Výstupní signál je úměrný objemovému průtoku. Použití indukčního průtokoměru je omezeno pouze požadavkem, že měřená kapalina musí být elektricky vodivá a nemagnetická. Provedení indukčního průtokoměru je kompaktní i oddělené. Kompaktní provedení má skříňku elektroniky namontovanou přímo na čidlo průtoku, skříňka pro oddělené provedení je s čidlem spojena kabelem a vybavena držákem na zeď. Čidla přírubovým nebo bezpřírubovým provedením jsou vyráběna s různými výstelkami a elektrodami z různých materiálů.

Průtokoměr pro systémy měření chladu musí být vždy v odděleném provedení!

Důvodem je riziko kondenzace vlhkosti uvnitř ochlazené elektroniky v kompaktním provedení, které může být způsobeno nasáváním okolního vzduchu.

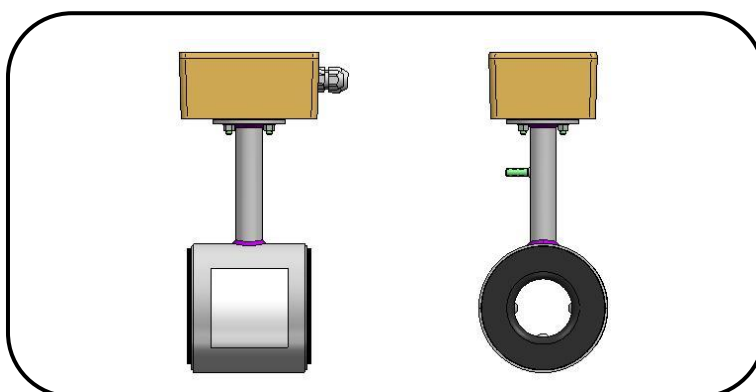
Průtokoměry pro měřiče tepla v kompaktním provedení mohou mít čidlo s prodlouženým komínkem (vyrobeném z nerezového materiálu). Takové čidlo může měřit média s teplotami až 150 ° C za předpokladu, že jsou čidla a potrubí tepelně izolovaná a okolní teplota nepřesahuje 60 ° C.

Při volbě čidla průtoku pro měření chladu nebo tepla je třeba vzít v úvahu fyzikální parametry výstelek - viz 4.1.4 Volba výstelky čidla.

3.2. Konstrukční řešení

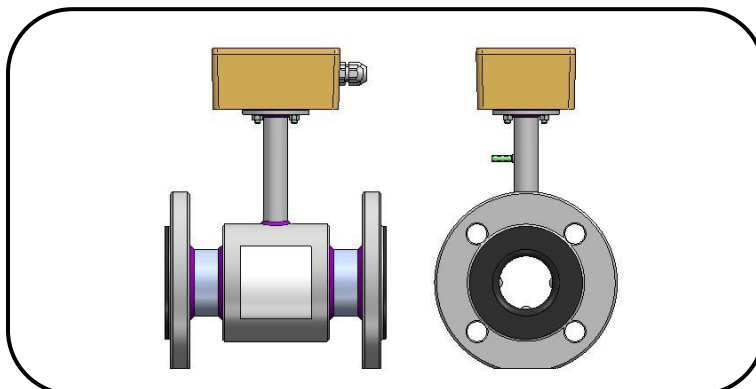
3.2.1. Kompaktní provedení

Sestava kompaktního průtokoměru v bezpřírubovém provedení pro měřiče tepla

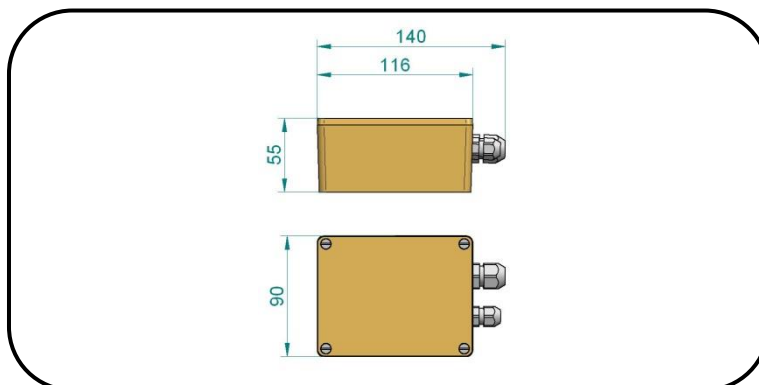


 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 5z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

Sestava kompaktního průtokoměru v přírubovém provedení pro měřiče tepla

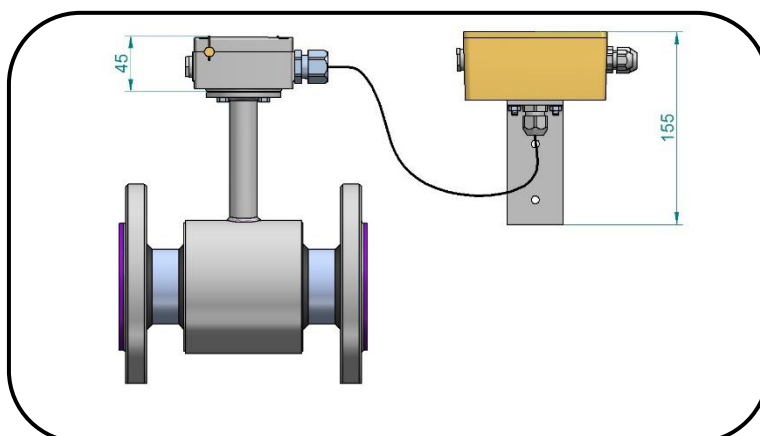


Rozměry skříňky elektroniky pro kompaktní provedení



3.2.2. Oddělené provedení

Sestava přírubového čidla s elektronikou v odděleném provedení



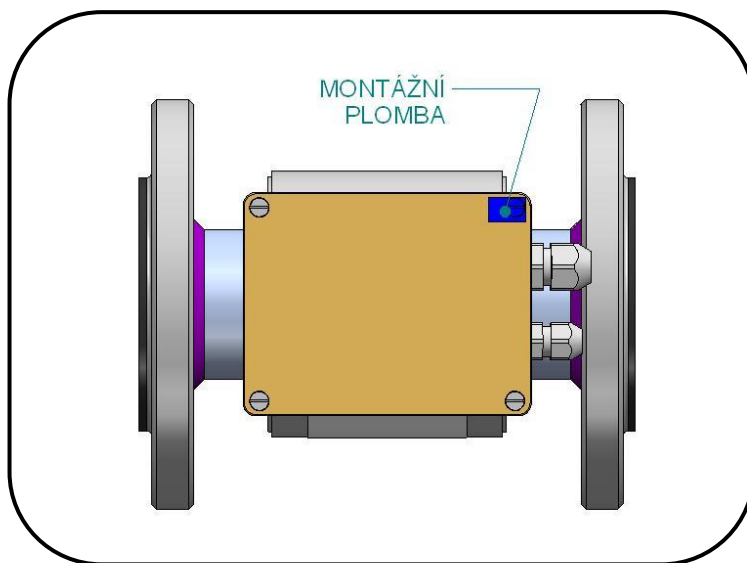
Rozměry skříňky elektroniky pro oddělené provedení včetně konzole

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 6z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

3.3. Zabezpečení měřidel

Měřidlo určené jako průtokoměr v systémech měření tepla a chladiva je zajištěno montážními značkami. Je doporučeno, aby montáž měřidel prováděla oprávněná organizace vyškolená výrobcem.

Umístění a montážních značek (plomb):



4. TECHNICKÉ PARAMETRY

4.1. Čidlo průtoku

V blízkosti čidla nesmí být silná elektromagnetická pole.

4.1.1. Volba dimenze čidla

Čidla průtoku jsou vyráběna v provedení pro měřiče tepla (s delším nerezovým komínkem pro kompaktní provedení) a pro ostatní aplikace (pro měřiče chladu a pro oddělené provedení).

Tabulka ukazuje minimální a maximální rozsahy jednotlivých dimenzí čidel pro rozsah rychlostí $0,05 \div 10$ m/s. Pracovní rozsah průtočné rychlosti doporučujeme v rozsahu $0,5 \div 5$ m/s. Pro nižší hodnoty průtočné rychlosti vzrůstá relativní chyba měření a vyšší průtočné rychlosti mohou vytvořit rušivé turbulence. proudění 10,0 m/s

Tabulka minimálního a maximálního průtoku pro různé dimenze

$Q_{\min}$ odpovídá rychlosti proudění 0,05 m/s

$Q_{\max}$ odpovídá rychlosti proudění 10,0 m/s

DN	l / s		m ³ / h	
	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$
15	0,0072	1,80	0,026	6,5
20	0,013	3,30	0,048	12
25	0,025	5,00	0,09	18
32	0,042	8,33	0,15	30
40	0,063	12,50	0,23	45
50	0,10	20,00	0,36	72
65	0,17	33,33	0,60	120
80	0,25	50,00	0,90	180
100	0,39	77,77	1,40	280
125	0,60	119,44	2,15	430
150	0,90	180,55	3,25	650
200	1,60	319,40	5,75	1150
250	2,50	500,00	9,00	1800
300	3,50	700,00	12,60	2520
350	4,86	972,00	17,50	3500
400	6,25	1250,00	22,50	4500
500	10,00	2000,00	36,00	7200
600	11,10	2778,00	40,00	10000
700	15,50	3889,00	56,00	14000
800	20,00	5000,00	72,00	18000

Provozní rozsahy průtoků a rychlostí v závislosti na dimenzi čidla

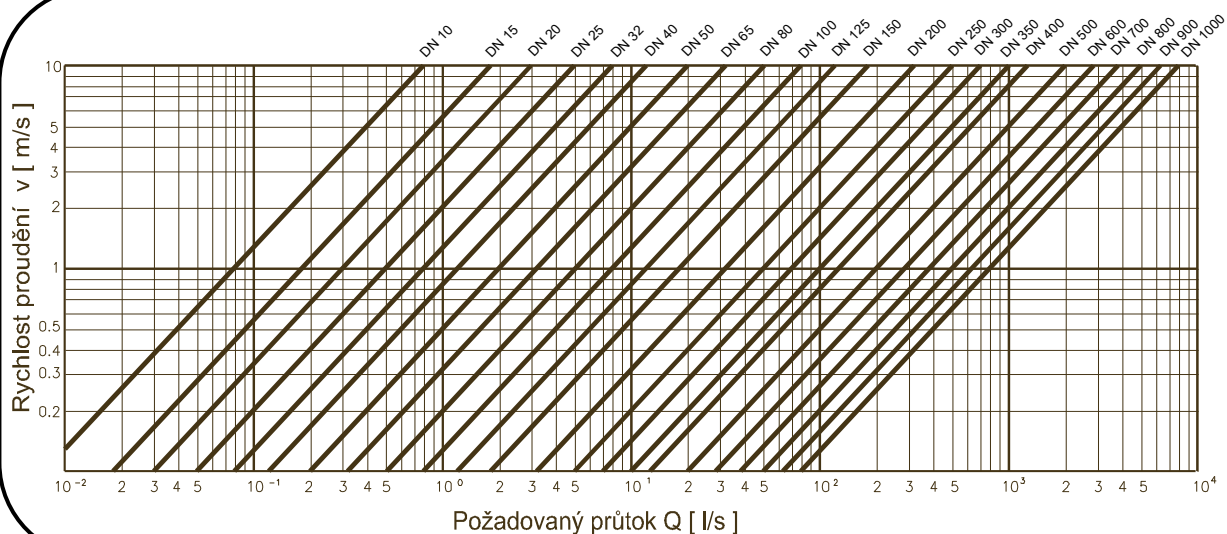


ELIS PLZEŇ a. s.

Manuál pro projektování, montáž a servis

Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2

Strana 8z32



Základní parametry průtokoměrů jsou navrženy podle normy EN 1434-2 (OIML R 75).

Níže v tabulce 1 je uveden poměr následujících průtoků:

$$\frac{q_s}{q_p} = 2$$

Tabulka 1

Jmenovitá světlost DN	Přetěžovací průtok q_s [m3/h]	Trvalý průtok q_p [m3/h]	Minimální průtok q_i [m3/h]	Rozsah měření q_p/p_i
15	6,5	3	0,0163	200
20	12	6	0,0300	
25	18	9	0,0450	
32	30	15	0,0750	
40	45	23	0,1125	
50	72	36	0,1800	
65	150	75	0,3750	
80	180	90	0,4500	
100	280	140	0,70	
125	430	215	1,08	
150	650	325	1,60	
200	1 150	575	2,90	
250	1 800	900	4,50	
300	2 520	1 260	6,30	
350	3 500	1 750	9,00	
400	4 500	2 250	11,00	
500	7 200	3 600	18,00	
600	10 000	5 000	25,00	
700	14 000	7 000	35,00	
800	18 000	9 000	45,00	

Údaje v tabulce platí pro přesnost měření vyšší než $\pm 2\%$ v rozsahu $q_{\min} \times \% \leq q_i \leq q_s$

Kde:

q_s je přetěžovací (maximální) měrné průtočné množství kapaliny

q_p je trvalé (jmenovité) měrné průtočné množství

q_i je minimální měrné průtočné množství pro určitou přesnost měření

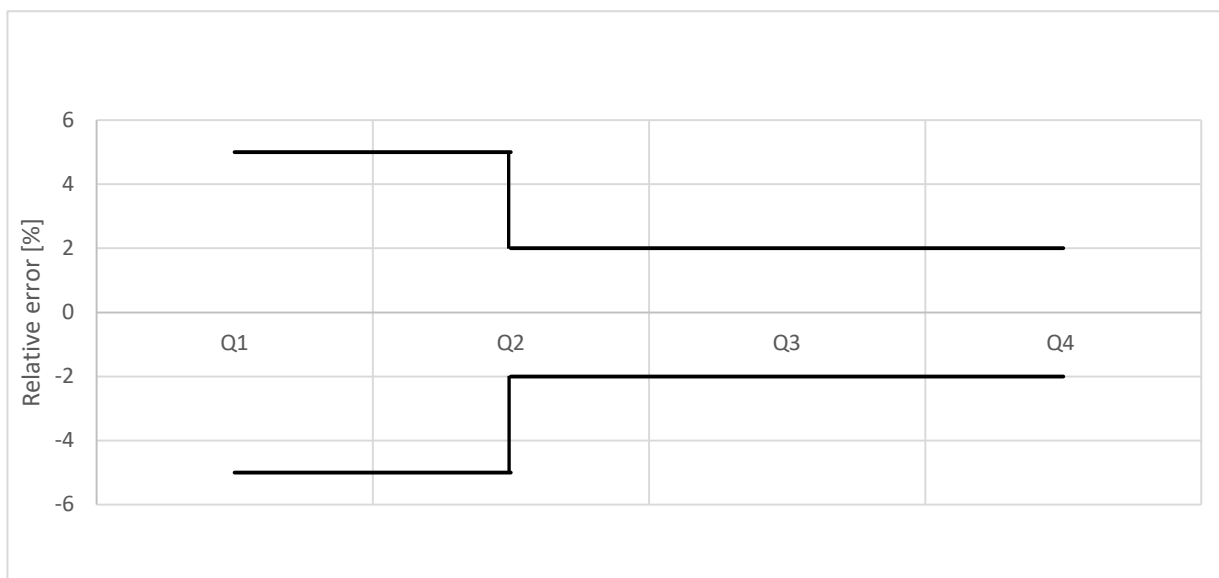
 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 10z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

Základní parametry průtokoměrů jsou navrženy podle normy EN ISO 4064-1 (OIML R 49).

Níže je uveden poměr následujících průtoků:

$$\frac{Q_4}{Q_3} = 1.25 \qquad \frac{Q_2}{Q_1} = 1.6$$

Přesnost průtokoměru je podle normy EN ISO 4064-1 (OIML R 49)



Hodnoty v tabulce vycházejí z normy ISO 4064-1 (OIML R 49).

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 11z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

Hodnoty průtoku Q_1 , Q_2 , Q_3 a Q_4 vztahující se k jednotlivým konstrukčním variantám a rozměrům jsou uvedeny níže v tabulce 2:

Tabulka 2

DN	NPS	Přetěžovací (Max) průtok Q_4 [m ³ /h]	Trvalý průtok Q_3 [m ³ /h]	MIN průtok pro specifikovanou přesnost měření Q_2 [m ³ /h]	Min. průtok Q_1 [m ³ /h]	Ratio Q_3/Q_1
15	½"	7,88	6,3	0,050	0,032	200
20	¾"	12,5	10,0	0,080	0,050	
25	1"	20,0	16,0	0,128	0,080	
32	1 ¼"	31,3	25,0	0,200	0,125	
40	1 ½"	50,0	40,0	0,320	0,200	
50	2"	78,8	63,0	0,504	0,315	
65	2 ½"	125,0	100,0	0,800	0,500	
80	3"	200,0	160,0	1,280	0,800	
100	4"	280,0	250,0	2,00	1,25	
125	5"	500,0	400,0	3,20	2,00	
150	6"	787,5	630,0	5,04	3,2	
200	8"	1 250	1 000	8	5,0	
250	10"	2 000	1 600	12,8	8,0	
300	12"	3 125	2 500	20	12,5	
350	14"	3 125	2 500	20	12,5	
400	16"	5 000	4 000	32	20	
450	18"	5 000	4 000	32	20	
500	20"	7 875	6 300	50,4	31,5	
600	24"	7 875	6 300	50,4	32	
700		12 500	10 000	80	50	
800		12 500	10 000	80	50	

Kde:

Q_4 je přetěžovací (maximální) průtok,

Q_3 je trvalý průtok,

Q_2 je minimální průtok pro specifikovanou přesnost měření a

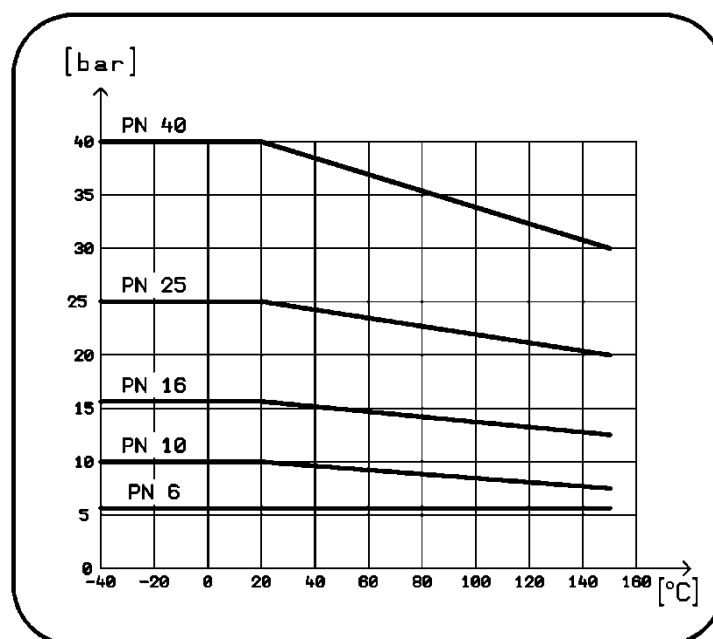
Q_1 je minimální průtok

4.1.2. Provozní tlak měřené kapaliny

Čidla průtoku jsou standardně vyráběna podle následující tabulky:

Dimenze čidla	Provozní tlak
DN 15 – DN 50	PN 40 (4,0 MPa)
DN 65 – DN 200	PN 16 (1,6 MPa)
DN 250 – DN 800	PN 10 (1,0 MPa)

Závislost provozního tlaku na teplotě



4.1.3. Materiál elektrod

Měřicí elektrody jsou vyráběny z nerezavějící oceli 1.4571 (316Ti) nebo z Hasteloy C276.

4.1.4. Volba výstelky čidla

Čidla jsou vyráběna s výstelkou z různých materiálů, jejichž volba závisí na parametrech měřené kapaliny.

Tvrdá guma (TG)

Vhodná pro většinu aplikací měření průtoky vody s provozní teplotou +5 °C až 80 °C.

Měkká guma (MG)

Měkkou strukturu volíme pro kapaliny s vyšším obsahem abrazivních částic (písek), méně chemicky agresivní a nekorozivní látky. Odolává také dilataci a rychlým změnám teploty v rozsahu -35 °C až 80 °C.

Tvrdá guma pro pitnou vodu (NG)

Je vhodná téměř pro všechny aplikace ve vodárenství, kde je vyžadován certifikát pro použití pro pitnou vodu s provozní teplotou +5 °C až 80 °C.

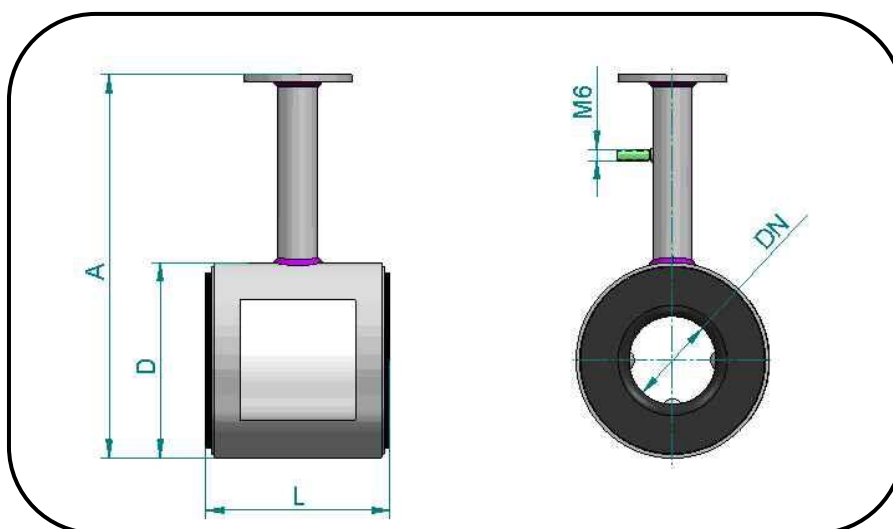
Teflon PTFE

PTFE - nejvšestranněji využitelná výstelka i pro agresivní kapaliny s provozní teplotou standardně v rozsahu standardně -20 °C až 110 °C, na vyžádání i od -35 °C do 150 °C.

Teflon E-CTFE

E-CTFE – všestranně využitelná výstelka pro průtokoměry od DN300 a výše, i pro agresivní kapaliny při provozní teplotě standardně -20 °C ÷ 110 °C, na vyžádání -35 ÷ 130 °C.

4.1.5. Rozměry čidla v bezpřírubovém provedení ISX.Mxx (pro měřiče tepla)



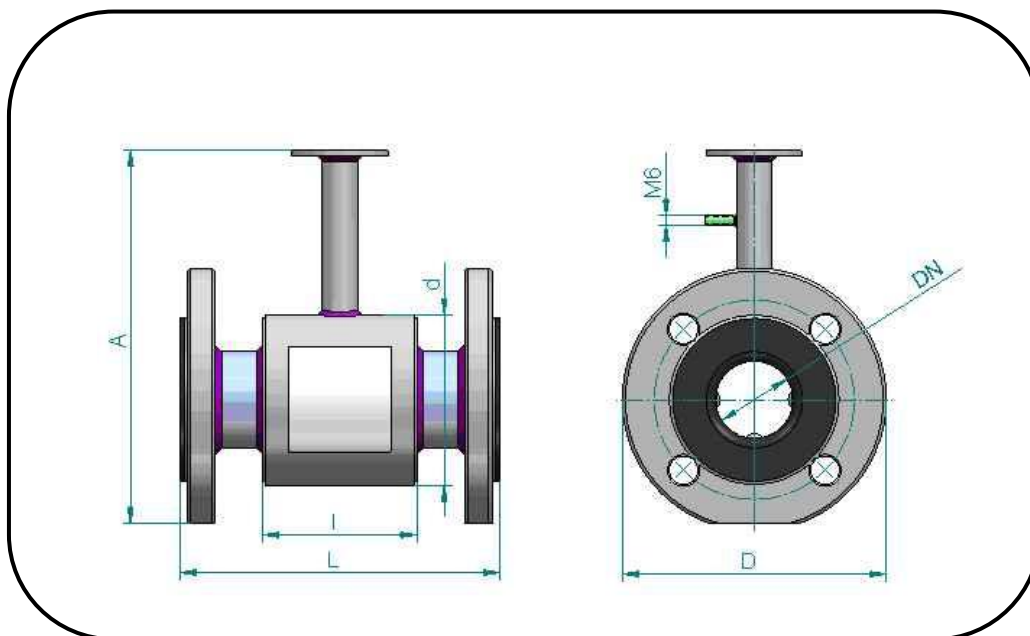
Bezpřírubové čidlo pro různé dimenze DN

Rozměry bezpřírubového čidla podle DN

	DN	D	A*	L	Hmotnost [kg]
PN40	25	72	165	104	2
	32	82	175	104	2
	40	92	186	104	2
	50	107	199	104	3
PN16	65	127	219	104	3
	80	142	234	104	4
	100	162	254	104	4
	125	192	284	134	6
	150	218	310	134	8
	200	274	366	219	10

* Výška je měřena bez elektroniky, respektive bez svorkovnicové skříňky.
Hmotnost čidla je pouze orientační.

4.1.6. Rozměry čidla v přírubovém provedení ISX.Mxx (pro měřiče tepla)



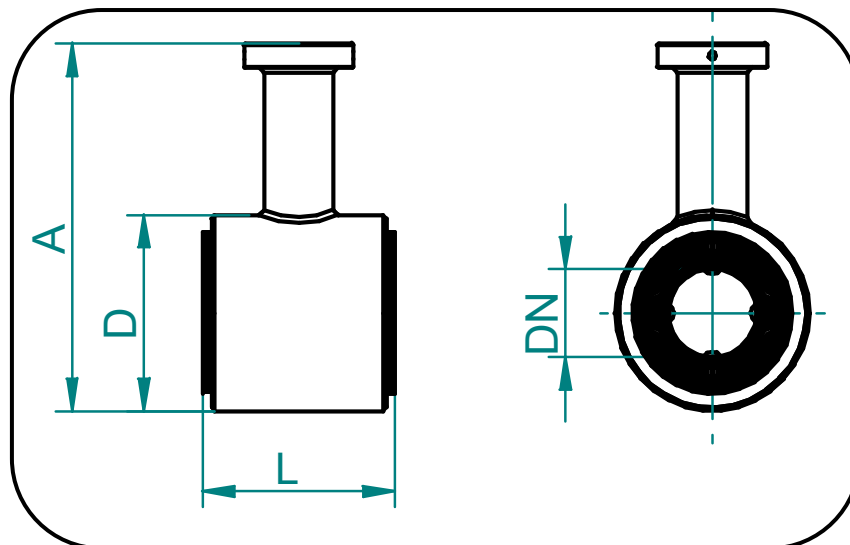
Rozměry přírubového čidla podle DN

Příruby podle normy ČSN EN 1092-1

	DN	D	d	A*	L	l	Hmotnost [kg]
PN40	15	95	62	x	200	66	2
	20	105	62	x	200	66	2,5
	25	115	72	187	200	96	3
	32	140	82	206	200	96	4
	40	150	92	216	200	96	4
	50	165	107	230	200	96	6
PN16	65	185	127	251	200	96	9
	80	200	142	267	200	96	14
	100	220	162	287	250	96	16
	125	250	192	317	250	126	19
	150	285	218	347	300	126	25
	200	340	274	405	350	211	41
PN10	250	395	370	487	450	211	54
	300	445	420	542	500	320	77
	350	505	480	591	550	320	92
	400	565	530	649	600	320	116
	500	670	640	759	600	320	167
	600	780	760	x	600	320	288
PN 6	700	895	880	x	700	420	356
	800	975	960	x	800	420	427

* Výška je měřena bez elektroniky, respektive bez svorkovnicové skříňky.
Hmotnost čidla je pouze orientační.

4.1.7. Rozměry bezpřírubového čidla ISX.1xx

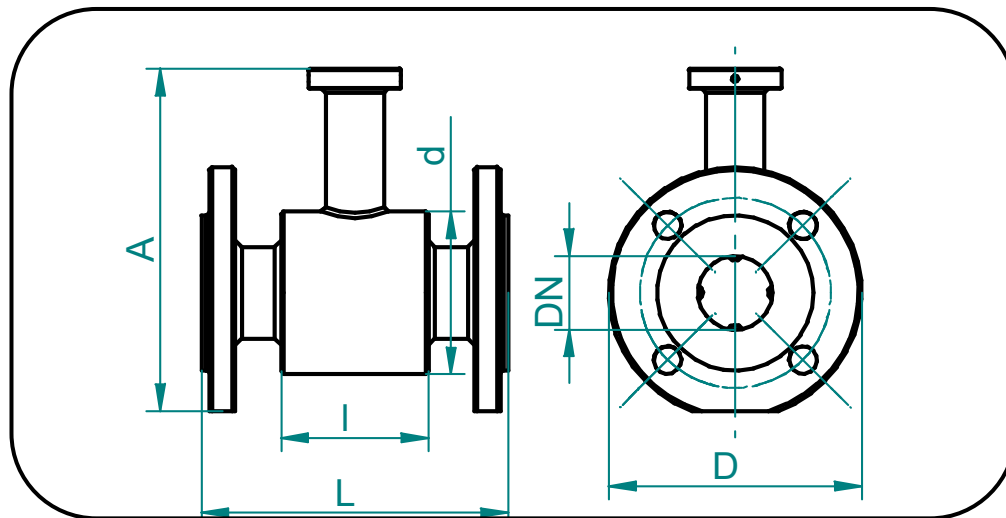


Rozměry bezpřírubového čidla podle dimenze

	DN	D	A*	L	Hmotnost [kg]
PN40	25	72	158	104	2
	32	82	168	104	2
	40	92	179	104	2
	50	107	192	104	3
PN16	65	127	212	104	3
	80	142	227	104	4
	100	162	247	104	4
	125	192	277	134	6
	150	218	303	134	8
	200	274	359	219	10

* Výška je měřena bez elektroniky, respektive bez svorkovnicové skříňky.
Hmotnost čidla je pouze orientační.

4.1.8. Dimenze přírubových čidel ISX.1xx



Dimenze přírubových čidel dle dimenzí
Příruby podle normy ČSN EN 1092-1

	DN	D	d	A*	L	I	Váha [kg]
PN40	15	95	62	164	200	66	2,5
	20	105	62	170	200	66	3
	25	115	72	180	200	96	3
	32	140	82	199	200	96	4
	40	150	92	209	200	96	4
	50	165	107	223	200	96	6
PN16	65	185	127	244	200	96	9
	80	200	142	260	200	96	14
	100	220	162	280	250	96	16
	125	250	192	310	250	126	19
	150	285	218	340	300	126	25
	200	340	274	398	350	211	41
PN10	250	395	370	480	450	211	54
	300	445	420	535	500	320	77
	350	505	480	584	550	320	92
	400	565	530	642	600	320	116
	500	670	640	752	600	320	167
	600	780	760	870	600	320	288
	700	895	880	990	700	420	420
PN 6	800	975	960	1100	800	420	427

* Výška je měřena bez elektroniky, respektive bez svorkovnicové skříňky.
Hmotnost čidla je pouze orientační.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 17z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

4.1.9. Technické údaje čidla

Dimenze čidla	Bezpřírubové DN 25 ÷ 200 Přírubové DN 15 ÷ 800
Provozní tlak	PN 40 (4,0 MPa) pro DN 15 ÷ 50 PN 16 (1,6 MPa) pro DN 65 ÷ 200 PN 10 (1,0 MPa) pro DN 250 ÷ 800
Připojení čidla	Bezpřírubové Přírubové
Zemnění	Zemnicí elektroda
Rychlost proudění měřené kapaliny	0,05 m/s až 10 m/s (rozsah 1:200)
Teplota měřené kapaliny	do 110°C na vyžádání až do 150°C (podrobnější informace viz odstavec 4.1.4)
Minimální vodivost měřené kapaliny	20 µS/cm, po dohodě s výrobcem až 5 µS/cm
Výstelka	Tvrdá guma Měkká guma Speciální guma pro pitnou vodu Teflon PTFE E - CTFE
Elektrody	Nerezavějící ocel 1.4571 (316Ti) standard, Hasteloy C276
Krytí	IP 65
Skladovací teplota	-10 °C až +70 °C při max. relativní vlhkosti 70 %

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 18z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

4.2. Skříňka elektroniky

Sestava vyhodnocovací elektroniky je vestavěna do hliníkové skříňky opatřené nátěrem odstínu RAL 1017. Skříňka je přišroubována ke snímači průtoku, 4 šrouby M5 (hlavy s vnitřním šestihranem). Uvnitř skříňky se nachází přípojovací svorkovnice přístupné po odstranění krytu připevněného 4 šrouby. V boku skříňky jsou osazeny kabelové průchodky. Před uvedením do provozu zkontrolujte řádné dotažení všech průchodek a dotažení šroubů víčka skříňky. Oddělené provedení elektroniky je vybaveno L-konzolí pro montáž na stěnu. Přípojovací kabel propojuje kabelovou průchodku namontovanou na úhlové konzole elektroniky a propojovací skříňku čidla.

4.2.1. Technické údaje elektroniky

Standardní napájení	85 to 305 VAC
Další možnosti napájení	24V ± 20% (10 to 25 VAC) 24V ± 20% (11 to 36 DC)
Spotřeba energie	3 VA max.
Pojistka vedení	T 2A
Magnetické pole	Pulzní jednosměrné pole Volitelné frekvence 1.56Hz; 3.125Hz; 6.25Hz; 12.5Hz
Záložní baterie	CR2032
Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle normy ČSN 332000-4-41	Automatické odpojení od zdroje energie v síti TN-S
Kabelová průchodka Pg9	Pro napájecí kabel s průměrem 5 až 10 mm
Materiál krabice	Hliníkový odlitek
Hmotnost	0,4 kg
Teplota okolí	-5 °C to 55 °C (chráněno před přímým slunečním světlem)
Skladovací teplota	-10 °C to 70 °C při relativní vlhkosti vzduchu nepřesahující 70%
Rozsah rychlosti proudění	0,05 to 10 m/s
Maximální chyba průtoku	Podle normy EN1434 nebo ISO4064-1 třída 2 (standard) 0,2 % pro 10 až 100 % Q _{max} (na vyžádání) 0,5 % pro 5 až 100 % Q _{max} (na vyžádání)
Výstup 1 - pasivní výstup, izolovaný	Pasivní: galvanicky oddělený U _{EXTMAX} = 30V, I _{MAX} = 50mA Otevřený kolektor Provozní režimy: Frekvenční: Frekvenční rozsah 0 až 10 kHz, střída 1:1 Pulzní: Maximální frekvence 100 Hz Délka pulsu 1 až 999 ms Volitelné číslo pulsu Negování výstupu Binární: Překročení mezních hodnot naměřených množství Chybová hlášení Negování výstupu
Komunikační rozhraní	RS-485 MODBUS RTU, galvanicky oddělené
Sériové komunikační porty	USB není galvanicky oddělený, pouze pro servis
Třída ochrany	IP 65

*) varianta výstupu musí být stanovena při objednání přístroje a tento výstup je kalibrován

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 19z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

5. PRAVIDLA PRO PROJEKTOVÁNÍ

5.1. Umístění čidla v potrubí

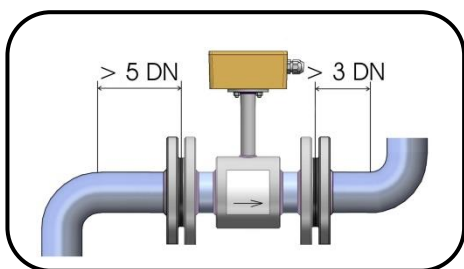
Před čidlo indukčního průtokoměru nedoporučujeme umísťovat vstřikování nebo dávkování chemikálií (zvláště chlórové sloučeniny). Vlivem nedostatečného promíchání může docházet k ovlivnění měření průtoku, případně až jeho snížení na nulovou hodnotu.

Průtokoměr nejlépe měří v ustáleném proudění a proto je nutné dodržet několik zásad pro jeho umístění v potrubí. Mezi čidlem a navazujícím potrubím nesmí uvnitř vzniknout přechodová hrana způsobující turbulence. Před a za čidlem průtoku je nutné dodržet minimální rovné ukliďovací délky potrubí jejichž délka je přímo úměrná vnitřnímu průměru potrubí.

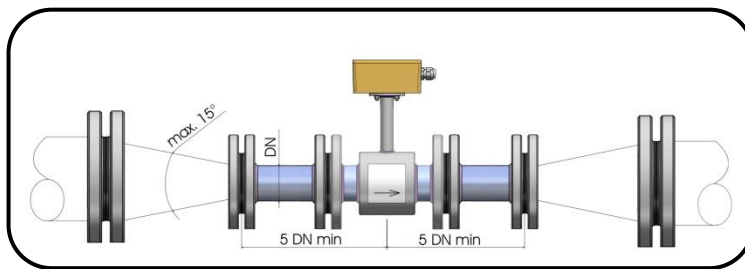
Vnitřní průměr potrubí připojeného k průtokoměru nesmí být menší než vnitřní průměr čidla a nemá být větší než vnitřní průměr čidla o více než 3 %. Viz norma ČSN EN 29104 čl. 4.2.1.

Při více rušivých vlivech v blízkosti čidla (koleno, armatura) se potřebná ukliďovací délka násobí počtem těchto rušivých prvků.

Při obousměrném měření průtoku platí stejné zásady před čidlem i za čidlem průtoku.

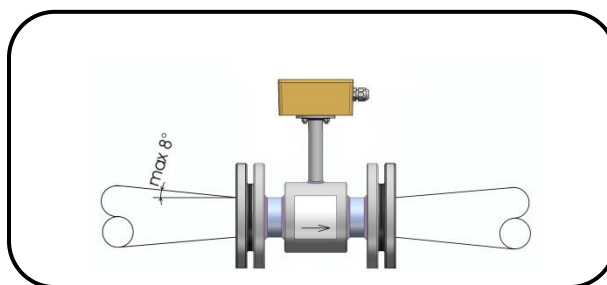


Ukliďovací délky potrubí



Zúžení

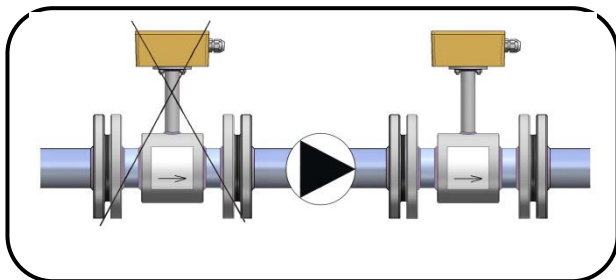
Při instalaci průtokoměru menší dimenze než potrubí, je nutné použít kuželových redukčních kusů s úhlem sklonu max 15°. Při obousměrném měření průtoku jsou ukliďující délky před průtokoměrem a za průtokoměrem 5 DN. U horizontálního potrubí musí být použité excentrické redukční kusy, aby se předešlo tvoření vzduchových bublin. Norma ČSN EN ISO 6817.



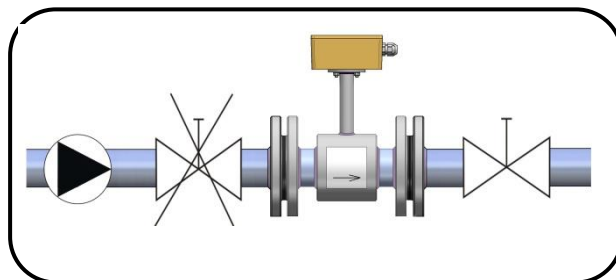
Zúžení se sklonem do 8° je možné započítat do ukliďovací délky

V případě, že je voda v potrubí hnána čerpadlem, umísťujeme čidlo vždy za čerpadlo, aby nedošlo ke vzniku podtlaku, který může poškodit čidlo. Mezi čerpadlem a čidlem je třeba dodržet ukliďovací délku alespoň 25 DN.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 20z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	



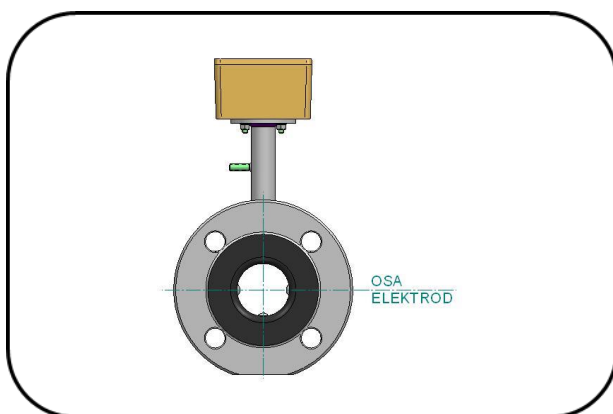
Poloha čerpadla



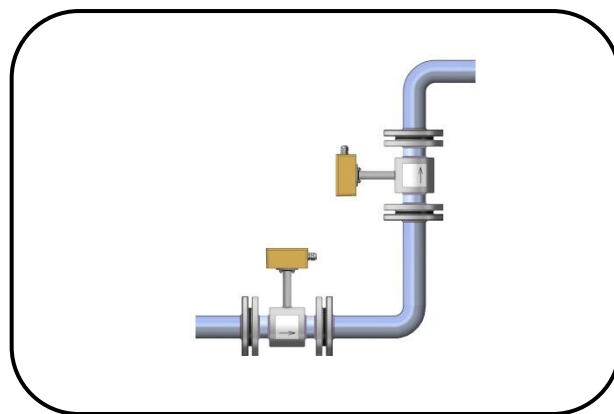
Uzávěr

Ze stejného důvodu umísťujeme vždy pracovní uzavírací armatury za čidlem.

Čidlo může pracovat jak ve vodorovné, tak i ve svislé poloze, musíme však vždy zajistit, aby osa měřících elektrod v čidle zůstala ve vodorovné poloze a při vodorovném umístění komínek čidla směřoval vzhůru.

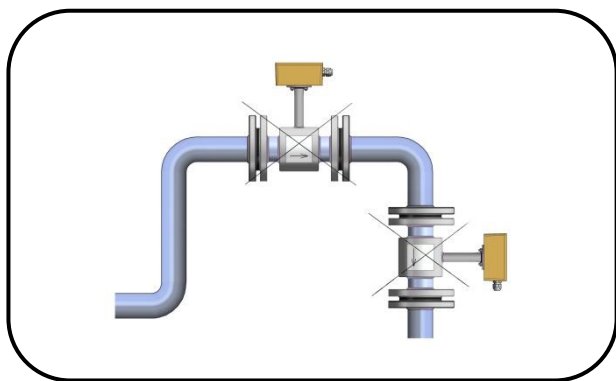


Osa elektrod

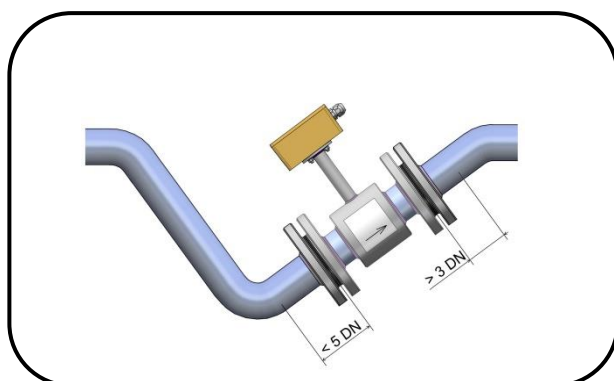


Svislá poloha čidla

Při svislé poloze čidla musí být směr proudění zespodu nahoru.



Nebezpečí zavzdušnění



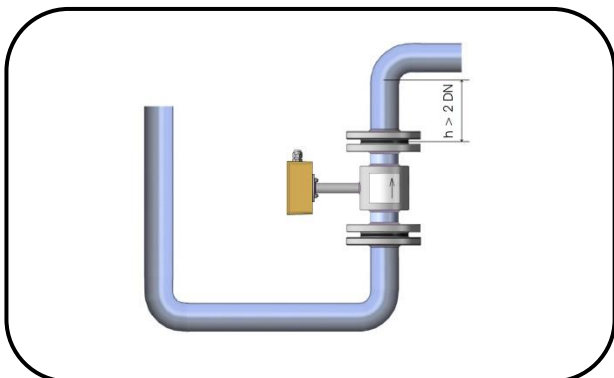
Trvalé zaplavení

Pro správné měření musíme vždy zajistit, aby byl zaplněn celý průřez čidla a nedocházelo k zavzdušnění. Proto nikdy čidlo neumísťujeme v horní kapse, ani ve svislé poloze při průtoku směrem odshora dolů.

V případě, že nelze zajistit trvalé zaplavení celého průřezu potrubí, je možné čidlo umístit v dolní kapse, aby čidlo vždy zůstalo zaplaveno.

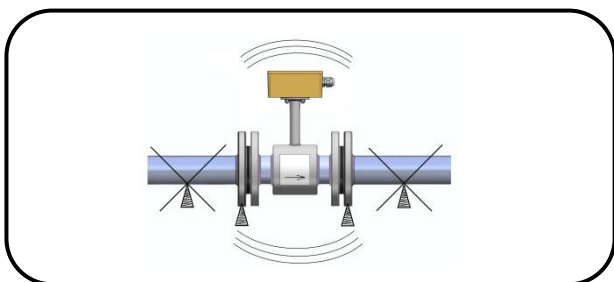
 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 21z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

V místě volného výtoku musí tento převyšovat výšku čidla nejméně o 2 DN.

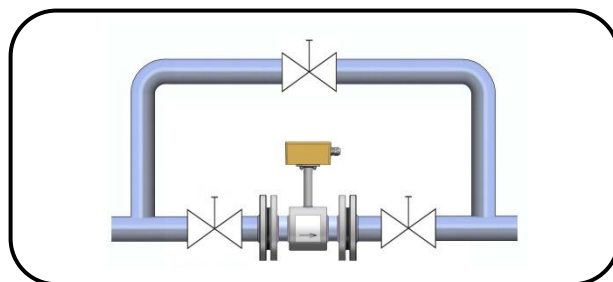


Volný výtok

Vždy dbáme na to, aby navazující potrubí bylo podepřeno co nejbližší čidla a nedocházelo k mechanickému namáhání, případně k vibracím, které by mohly čidlo poškodit.



Nebezpečí vibrací



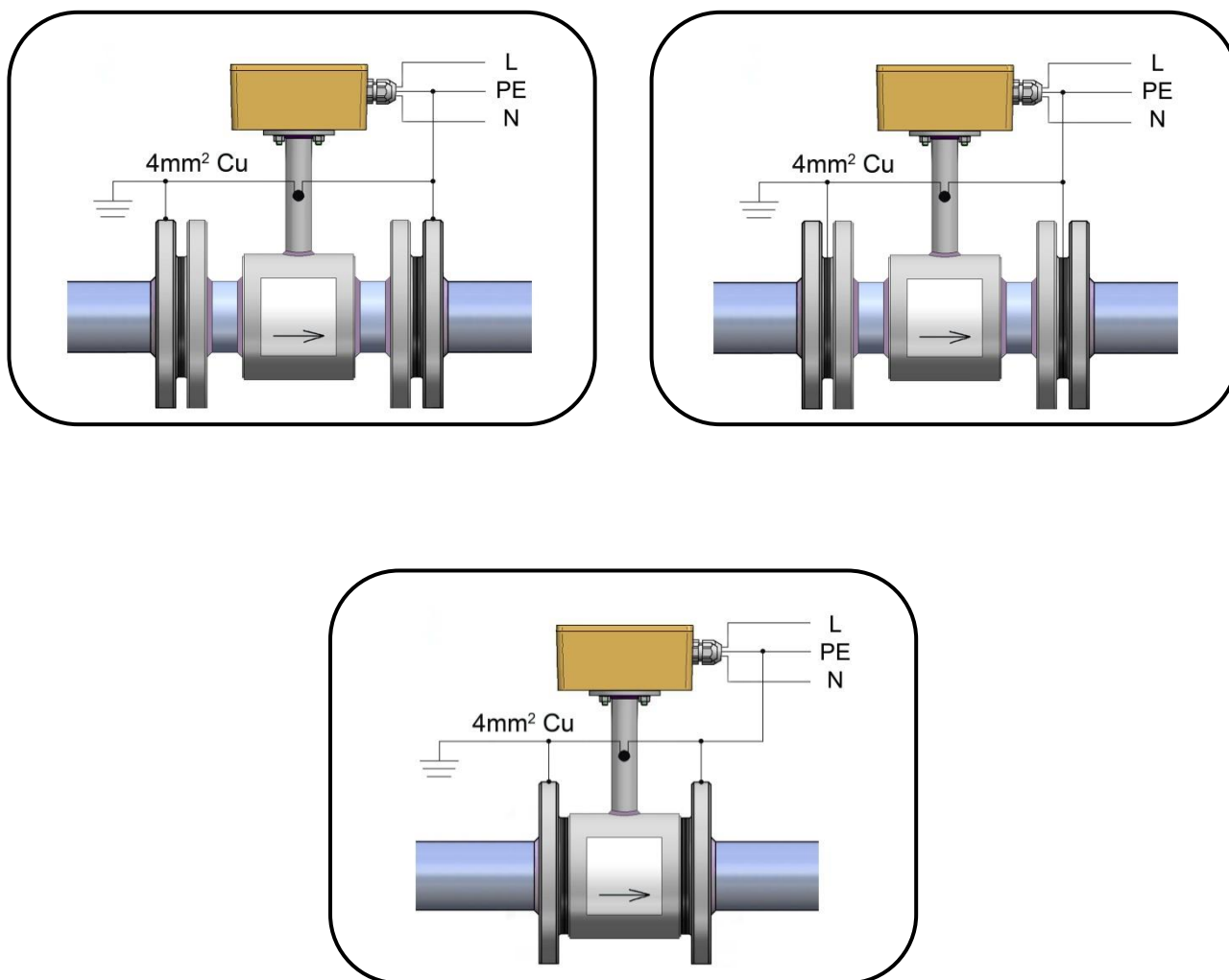
Obtok

V místě, kde je nutné zajistit nepřetržitý průtok kapaliny a nebylo by možné vyjmout čidlo k servisním účelům, je nutné zajistit obtok. Stejná situace nastává tam, kde by bylo v případě vyjmutí čidla nutné vypustit příliš dlouhý úsek potrubí.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 22z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

5.2. Zemnění čidla

Pro správnou funkci indukčního průtokoměru je nutno zajistit dokonalé elektrické propojení čidla s navazujícím potrubím, zemním potenciálem a ochranným vodičem napájení. Měřená kapalina je pomocí zemnicí elektrody zabudované v čidle uzemněna. Pokud není čidlo vybaveno zemnicí elektrodou je z hlediska měření nutné elektrické propojení vodičem mezi šroubem na komínku a přírubami nebo zemnicími kroužky tak jak je uvedeno na následujících obrázcích. Toto propojení je doporučeno i v případě čidla se zemnicí elektrodou (plní totiž ochranu před nebezpečným dotykem a bludnými proudy).



6. PRAVIDLA PRO MONTÁŽ A UVEDENÍ DO PROVOZU

Při montáži je nezbytné dodržet pravidla a zásady uvedené v tomto manuálu.

Z důvodů omezení vlivu rušivých signálů je třeba provádět kabeláž tak, aby silové vodiče byly vzdáleny alespoň 25 cm od výstupního signálového vodiče. Všechny kabely musí být vedeny vně tepelné izolace potrubí. Pro připojení je nutné použít stíněných vodičů a stínicí vrstvy připojit pouze na jedné straně a to na straně nadřazeného systému.

6.1. Montáž čidla

Při umísťování čidla do potrubí je třeba dbát na to, aby průtočný profil snímače byl vždy plně zaplaven měřenou kapalinou a nemohlo docházet k jeho, byť částečnému, vyprazdňování nebo zavzdušnění. Při montáži čidla do vertikálního potrubí je jediný přípustný směr proudění kapaliny vzhůru.

Čidlo průtoku se nesmí nikdy tepelně izolovat. V případě, že je čidlo umístěno v tepelně izolovaném potrubí, musí být tepelná izolace přerušena a čidlo průtoku namontováno bez tepelné izolace.

Vnitřní průměry potrubí a dimenze čidla musí být shodné. Přívodní a výstupní potrubí k čidlu včetně těsnění musí být souosá, bez přechodových hran. Čidlo průtoku má na sobě šipku, která ukazuje směr proudění kapaliny (kladný směr průtoku).

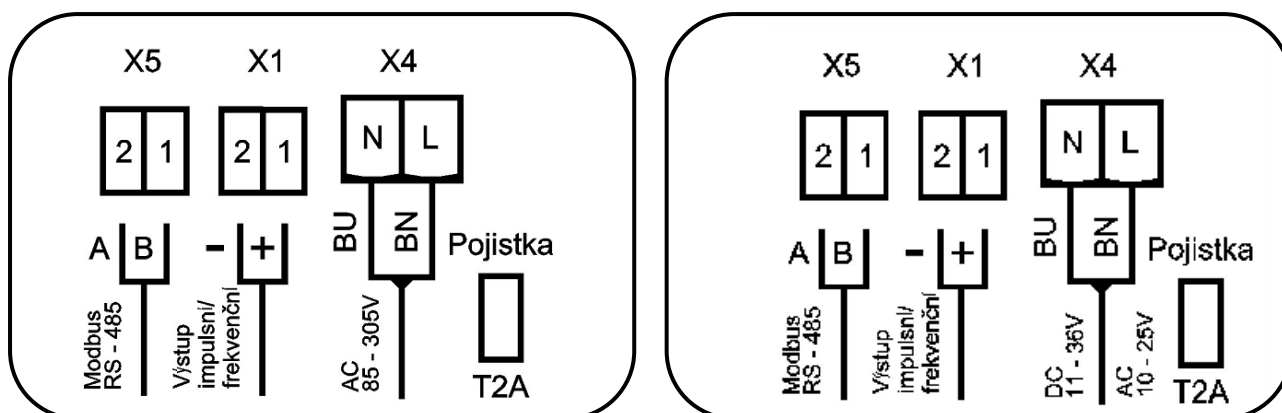
Skříňku elektroniky nevystavujte přímému slunečnímu záření, v případě potřeby použijte stínítko, není součástí dodávky, zajišťuje si zákazník.

6.2. Elektrické zapojení indukčního průtokoměru

Svorky pro připojení jsou přístupné po demontáži horního víka skříňky elektroniky. Víko je přišroubováno čtyřmi šrouby. Na vnitřní straně víka je štítek připojení.

Schéma zapojení je zobrazeno na spodní straně víka skříňky elektroniky.

Příklady štítků zobrazujících napájení a impulsní výstup.



6.2.1. Připojení indukčního průtokoměru na napájecí napětí

Svorka	
BU	N nulový vodič
BN	L fázový vodič

Pro připojení napájecího napětí použijte standardní kabel o max. průřezu 2 x 1,5 mm². Při okolních teplotách přesahujících 50 °C použijte kabel pro teploty minimálně 90 °C. Průměr kabelu, který se vejde do průchodky je 4-8mm. Při jiném průměru kabelu dojde k porušení krytí IP65.

Ochranný vodič musí být delší než fázový a nulový vodič. Při uvolnění uchycení síťového přívodu v průchodce, musí dojít k odpojení ochranného vodiče jako posledního viz čl. ČSN EN 61010-1.

Napájecí přívod jistěte jističem s možností zaplombování proti neoprávněné manipulaci. Přístroj neobsahuje vypínač napájecího napětí. Doporučená velikost jističe pro napájení průtokoměru je 4-6A.

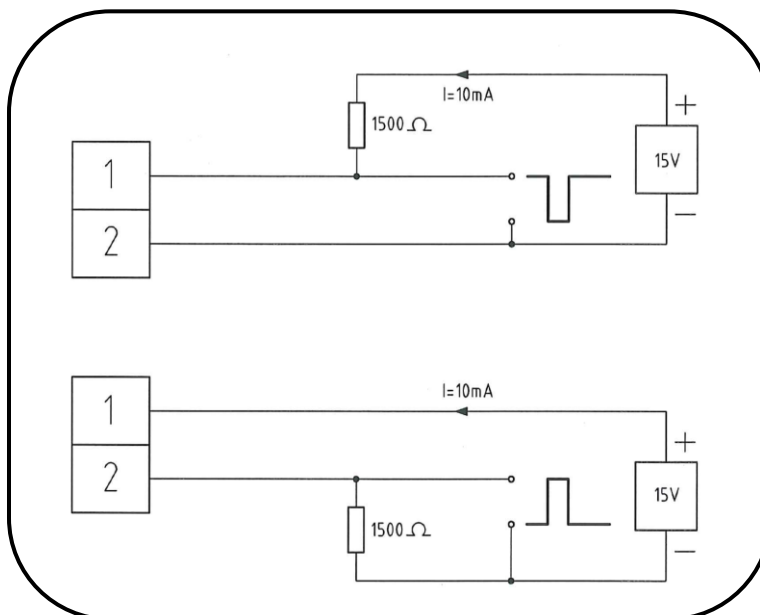
6.2.2. Zapojení výstupních signálů

Číslo svorky	Polarita	Funkce	Poznámka
1	Kolektor (+) optočlenu	Binární výstup OUT1	Výstup je pasivní. Vyžaduje nap. zdroj
2	Emitor (-) optočlenu	Pulzní výstup	a zatěžovací rezistor.

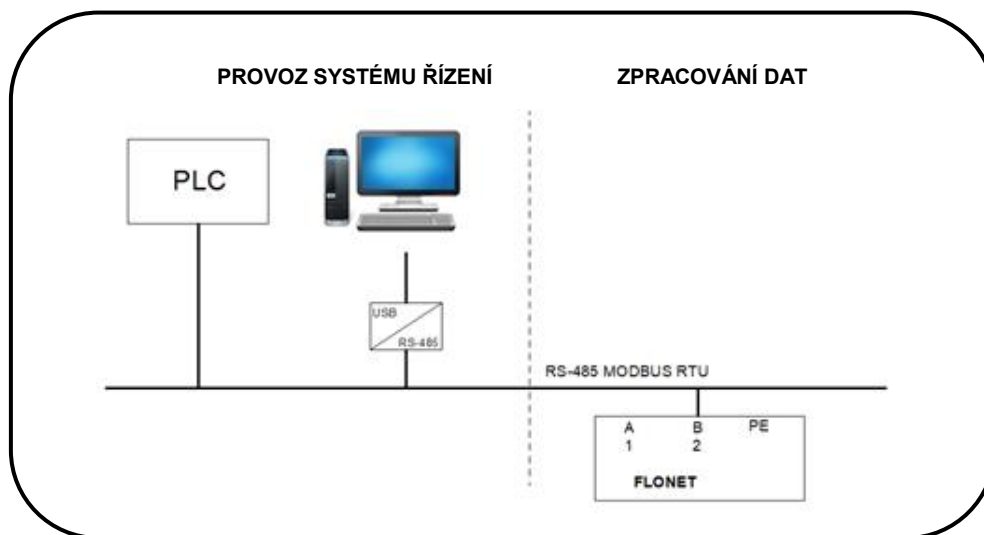
K propojení výstupních svorek elektroniky s jiným zařízením je možno použít libovolných signalizačních kabelů běžného typu se stíněním o průměru 3 až 6,5 mm a průřezu vodiče 0,5 až 1,5 mm². Pro připojení výstupních signálů je nutné použít stíněných vodičů a stínící vrstvy připojit pouze na jedné straně a to na straně nadřazeného systému.

Po zapojení vodičů do svorek je nutné utáhnout spojovací šrouby víčka se skříní elektroniky a utěsnit průchodky.

Příklad zapojení výstupu OUT



6.2.3. Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU



Komunikační rozhraní: RS-485 MODBUS RTU dle normy EN 61158, elektricky izolované

Požadavky na PC: Upgrade OS Windows 7 nebo vyšší (Linux, iOS) s JAVA 8u40 nebo vyšší, nainstalován komunikační software FLOSET 4.0

* **.Flo** Konfigurační soubor

Převodník USB / RS-485 s propojovacími kabely

Připojovací kabel: Typ A dle EN 61158-2 (kroucený pár vodičů, 90% stínění)

Propojení:

FH FN50xx.2	Bus vodič
1	A
2	B
PE	Stínění

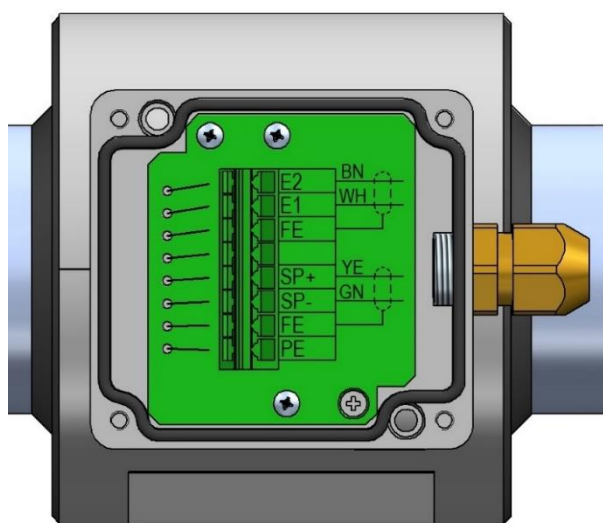
Podrobné pokyny k použití komunikačního rozhraní RS-485 MODBUS RTU naleznete v manuálu:

Es 90664K

**Komunikační rozhraní RS-485 MODBUS RTU
Elektromagnetické průtokoměry FLONET FH30xx a FLONEX FXx11x**

6.2.4. Zapojení oddělené verze

Senzor v odděleném provedení má spojovací krabici namontovanou na horní části komínku. Připojovací kabel vede z elektronické jednotky přes kabelovou průchodku do rozvodné krabice. Kabel musí být připojen ke spojovací krabici, jak je uvedeno v tabulce níže. Pouzdro musí být dobře utaženo.



Zapojení signálního kabelu

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

6.3. Uvedení do provozu

Provedeme mechanickou montáž indukčního průtokoměru. Zapojíme napájecí a výstupní svorkovnici. Zapneme napájecí napětí. Během krátké doby proběhne inicializace průtokoměru a dojde ke stabilizaci pracovních podmínek. Tato verze průtokoměru neobsahuje klávesnici ani displej. Přístroj je nakonfigurován podle požadavků objednavatele. Další změna konfigurace je možná po speciální sériové komunikační lince USB s připojeným počítačem (dodává ELIS PLZEŇ a.s.).

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 27z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

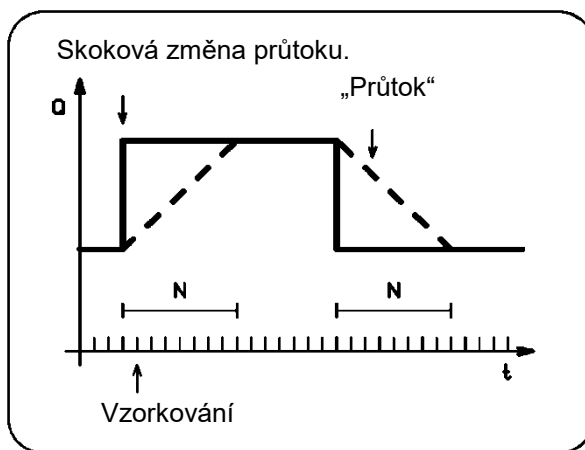
7. VOLITELNÉ NASTAVENÍ

Indukční průtokoměr je standardně nastaven výrobcem. Pokud si zákazník vybere parametry z volitelného nastavení, musí je zadat v objednávce.

7.1. Počet vzorků

Počet vzorků „N“, ze kterých je vypočtena průměrná hodnota průtoku, lze libovolně nastavit v rozmezí 1..255. Funkci lze využít např. v případech, kdy je proudění v čidle nestabilní a kapalina víří, nebo dochází ke tvorbě bublin.

Průměrnou hodnotou průtoku je řízen impulzní výstup OUT1. Se zvětšující se hodnotou se prodlužuje doba reakce na změnu průtoku.



Potlačení skokových změn průtoku

7.2. Pulzní výstup OUT1

V tomto režimu je generován impuls bezprostředně po protečení předvoleného objemu. Délka pulzu je pevně nastavená na 100 ms. Po dobu trvání pulsu je výstup sepnut. Následující tabulka udává optimální volbu impulsního čísla v závislosti na dimenzi průtokoměru.

Dimenze	Q _{max}	Imp.číslo
DN	l/s	l/imp
15	1,80	1
20	3,30	1
25	5,00	1
32	8,33	1
40	12,50	10
50	20,00	10
65	33,33	10
80	50,00	10
100	77,77	10
125	119,44	100
150	180,55	100
200	319,40	100
250	500,00	100
300	700,00	100
350	972,00	100
400	1250,00	1000
500	2000,00	1000
600	2778,00	1000
700	3889,00	1000
800	5000,00	1000

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 29z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

7.3. Výrobní údaje

Na štítku přístroje jsou uvedeny všechny parametry, které jsou nastaveny ve výrobě.

Konstanta K1 Imp. číslo Počet vzorků Potlačený průtok
--

Konstanta čidla K1 definuje základní kalibrační parametr čidla.

Počet vzorků pro průměrování, stabilizuje hodnotu průtoku při kolísání průtoku. Lze nastavit ve výrobě na hodnoty 25, 50, 100, 150, 200, 250 vzorků.

Potlačený průtok - definuje oblast průtoku (symetricky kolem nuly), ve které jsou hodnoty všech výstupů nastaveny na nulu

8. ODSTRANĚNÍ CHYBY A POSTUPY OPRAVY MĚŘIDLA FN50xx.2

Osoba provádějící opravu průtokoměru by měla mít teoretické a praktické zkušenosti z elektroniky a znalosti bezpečnostních předpisů v místě instalovaného průtokoměru. Doporučujeme proškolení k opravám průtokoměrů ve výrobní firmě. Za škody způsobené neodbornou manipulací výrobní firma neručí.

Všechny manipulace s připojováním napájení a rozebíráním elektroniky, odpojováním čidla atd. provádíme při vypnutém napájecím napětí.

Pozor, možnost úrazu elektrickým proudem!!!

8.1. Postup opravy průtokoměru

Všechny manipulace s připojováním napájení a rozebíráním elektroniky, odpojováním čidla a desky elektroniky, provádíme při vypnutém napájecím napětí.

Pozor, možnost úrazu elektrickým proudem!!!

Elektronika sama umí vyhodnotit základní chyby, které jsou indikovány pomocí LED diody – svítí(nesvítí), bliká(nebliká), bliká pravidelně(nepravidelně). Na základě těchto stavů lze orientačně zkontrolovat činnost průtokoměru. Správný stav je takový, kdy zelená LED bliká pravidelně asi 3x za sekundu – pro malé dimenze. Pro větší pak pomaleji. Rychlost blikání se shoduje s rychlostí buzení. Druhá LED je červená a ta musí blikat rychlostí 1x za vteřinu. Pokud nastane porucha projeví se to změnou rychlosti blikání LED.

Samozřejmě nelze takto vyhodnotit všechny možné poruchy, tzn., že i při správném svitu LED nemusí počet výstupních pulzů nebo jejich frekvence odpovídat měřenému průtoku.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 30z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

Protože průtokoměr nemá displej, je jediná možnost vizuální kontroly činnosti průtokoměru pomocí LED diod umístěných na desce elektroniky (po odšroubování víka a krycí destičky elektroniky).

Pro přesnější diagnostiku je třeba se připojit pomocí diagnostického software a v sekci „chyby“ zkontrolovat, co průtokoměr signalizuje za chybu.

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 média	Indikace prázdného potrubí.
E10	Chyba výstupu OUT1	Frekvenční výstup nad 10 kHz Frekvence impulzního výstupu nad 100 Hz Prodleva mezi pulzy je kratší než trvání pulzu
E14	Překročen přetěžovací průtok Q_4	Kontrola nastavení Q 100% Pokud chyba trvá, je zapotřebí vyměnit blok elektroniky (deska procesorová, výstupů, měření).

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 31z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

9. BALENÍ

Výrobek je balen tak, aby splňoval požadavky na vnitrostátní nebo mezinárodní přepravu, popř. dle dohodnutého způsobu odběru zboží zákazníkem.

Balení je prováděno podle interních směrnic společnosti ELIS PLZEŇ a.s.

10. PŘEJÍMÁNÍ

Při převzetí se provádí kontrola vnějšího vzhledu a kompletnosti dodávky dle dodacího listu.

Součástí dodávky tvoří kompletní systém FLONET FN50xx.2, návod na obsluhu a údržbu, prohlášení o shodě výrobku a dodací list.

11. ZÁRUČNÍ PODMÍNKY

Pokud smluvně není dohodnuto jinak, na přístroj se poskytuje standardně záruka 12 měsíců ode dne prodeje. V této době budou všechny závady vzniklé vadou materiálu a součástí bezplatně opraveny. Záruční doba se prodlužuje o dobu, po níž byl průtokoměr v záruční opravě. Záruka se nevztahuje na závady vzniklé v důsledku chybné montáže, obsluhy, svévolného poškození, zcizení nebo na vady vzniklé z důvodu živelné pohromy.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 32z32
	Indukční průtokoměr FLONET FN50xx.2	

Adresa výrobce:

ELIS PLZEŇ a.s.

Luční 425/15,

301 00 Plzeň

Tel.: +420/377 517 711

Fax: +420/377 517 722

e-mail: sales@elis.cz

<http://www.elis.cz>

Vydání č. 1