

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 1 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

Ultrazvukové průtokoměry

SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 2 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

Obsah

1	ZÁKLADNÍ INFORMACE	6
1.1	Použití	6
1.2	Vlastnosti a funkce přístroje.....	7
1.3	Důležité pokyny pro uživatele	8
1.3.1	<i>Bezpečnostní instrukce</i>	8
1.3.2	<i>Odpovědnost</i>	8
1.4	Záruka	9
1.5	Certifikáty a osvědčení	9
2	IDENTIFIKACE PŘÍSTROJE.....	10
2.1	Typové značení průtokoměrů SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1.....	10
2.2	Rozsah dodávky	10
2.2.1	<i>Oddělené provedení SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1</i>	10
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>	11
3	KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ VARIANTY	12
3.1	Oddělené provedení průtokoměru	12
3.2	Provozní tlak měřené kapaliny.....	12
3.3	Dimenze čidla	13
4	MONTÁŽ	15
4.1	Převzetí dodávky	15
4.2	Manipulace s měřidly	15
4.3	Skladování	15
4.4	Podmínky pro instalaci	15
4.4.1	<i>Obecné zásady</i>	15
4.4.2	<i>Uklidňující délky potrubí</i>	16
4.4.3	<i>Omezení vlivu čerpadel</i>	17
4.4.4	<i>Omezení vlivu uzavíracích a regulačních armatur</i>	18
4.4.5	<i>Omezení vlivu chvění a vibrací</i>	18
4.4.6	<i>Zaplavení čidla</i>	18
4.4.7	<i>Zakázaná instalace</i>	19
4.4.8	<i>Poloha čidla</i>	19
4.5	Tepelná izolace průtokoměru	20
4.6	Vyhřívání průtokoměru	20
5	ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ	21
5.1	Zapojení převodníku.....	21
5.1.1	<i>Svorkovnice a konektory převodníku</i>	21

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 3 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

5.2	Připojovací skříňka čidla	23
5.2.1	Připojovací skříňka ultrazvukového čidla UC 3.0 (1 měřicí paprsek)	23
5.2.2	Připojovací skříňka ultrazvukového čidla UC 5.0 (2 měřicí paprsky).....	24
5.3	Propojovací kabely čidlo - převodník	24
5.4	Napájecí a informační kabely	25
5.5	Uložení kabelů.....	25
5.6	Parametry napájení	25
5.7	Zapojení vstupů a výstupů.....	26
5.7.1	Frekvenční výstup.....	26
5.7.2	Impulzní výstup.....	26
5.7.3	Proudový výstup 4–20 mA (0–20 mA)	27
5.7.4	Spínací výstup	28
5.7.5	Měření teploty média	28
5.7.6	Komunikační rozhraní RS-485.....	29
5.8	Uzemnění, vyrovnání potenciálu	30
6	UVEDENÍ DO PROVOZU	30
6.1	Kontrola elektrického zapojení.....	30
6.2	Kontrola krytí	30
6.3	Kontrola instalace do technologie	31
6.4	Kontrola procesních podmínek	31
7	ODVLÁDÁNÍ PRŮTOKOMĚRU	32
7.1	Verze ECONOMIC	32
7.2	Verze COMFORT	32
7.2.1	Displej.....	32
7.2.1.1	Informace o provozním stavu	32
7.2.1.2	Zobrazení na displeji	33
7.2.2	Ovládací tlačítka:	33
7.2.3	Přehled měřených veličin.....	34
7.2.4	Jednotky měřených veličin.....	35
7.2.5	Převodní konstanty jednotek.....	36
7.2.6	Zobrazovací mód	37
7.2.6.1	Objemový průtok	37
7.2.6.2	Objemový průtok poměrový.....	37
7.2.6.3	Hmotnostní průtok	37
7.2.6.4	Hmotnostní průtok poměrový	38
7.2.6.5	Objem.....	38
7.2.6.6	Objem +.....	38
7.2.6.7	Objem.....	38
7.2.6.8	Hmotnost.....	38
7.2.6.9	Hmotnost +	38
7.2.6.10	Hmotnost –	38
7.2.6.11	Teplota	38
7.2.6.12	Hustota	38

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 4 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

7.2.6.13	Rychlost zvuku	38
7.2.6.14	Rychlost kapaliny	38
7.2.6.15	Začátek intervalu	38
7.2.6.16	Doba provozu	38
7.2.6.17	Doba poruchy	38
7.2.6.18	Výpadek napájení	39
7.2.6.19	Datum	39
7.2.6.20	Čas	39
7.2.7	Seřizovací mód	39
7.2.7.1	Zadání hesla	39
7.2.7.2	Volba jazyka	40
7.2.7.3	Volba jednotek	40
7.2.7.4	Nové heslo	41
7.2.7.5	Volba vybrané veličiny	42
7.2.7.6	Nastavení parametrů	42
7.2.7.7	Nulování sumárních veličin	44
7.2.7.8	Seřízení nuly	44
7.2.7.9	Ukončení seřizování	45
7.2.8	Automatický test	46
8	TECHNICKÁ DATA	49
9	KALIBRACE	52
9.1	Obecně	52
9.2	Referenční podmínky	52
9.3	Přesnost měření	52
9.3.1	<i>Standardní přesnost průtokoměru SONOELIS SE404x.1 a SE406x.1</i>	52
9.3.2	<i>Nadstandardní přesnost</i>	54
10	KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ	55
10.1	Převodník	55
10.2	Čidlo	55
10.3	Rozměry vývodek	56
10.4	Plombování	56
10.5	Rozměry a hmotnost	57
10.5.1	<i>Převodník</i>	57
10.5.1.1	<i>Převodník pro oddělené provedení průtokoměru COMFORT</i>	57
10.5.1.2	<i>Převodník pro oddělené provedení průtokoměru ECONOMIC</i>	57
10.5.2	<i>Čidlo</i>	58
10.5.2.1	<i>Příruby ČSN EN 1092-1</i>	58
10.5.2.2	<i>Příruby ASME B16.5</i>	59
11	PORUCHY PRŮTOKOMĚRU	60
12	ÚDRŽBA	60
13	SERVIS	60
14	ZÁRUKA	61
14.1	Záruční servis	61

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 5 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

14.2	Pozáruční servis	61
15	OBJEDNÁVÁNÍ	61
16	SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE, NORMY A DOKLADY	61
16.1	Prohlášení o dekontaminaci	62
16.2	EU prohlášení o shodě	63

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 6 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

1.1 Použití

Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 jsou určeny pro měření okamžitého průtoku a celkového protékého množství kapaliny v plně zaplaveném potrubí. Po doplnění měření teploty protékajícího média lze měřit i hmotnostní průtok.

Vzhledem k použité měřicí metodě lze měřit průtok libovolných kapalin, včetně kapalin elektricky nevodivých, případně i agresivních. Průtokoměr tak může najít uplatnění nejen při měření průtoku vody, ale i celé řady jiných médií např. v chemickém průmyslu.

1.2. Princip měření

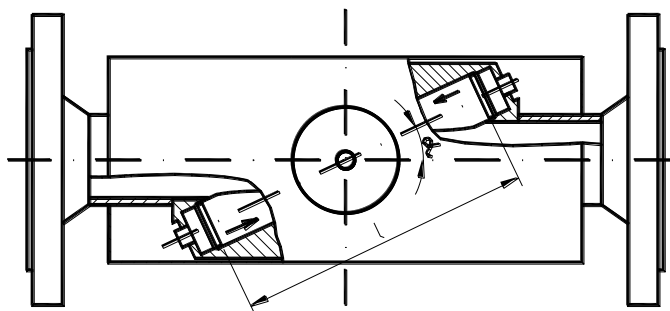
Měření rychlosti proudění ultrazvukem s využitím metody transit time.

Měřené médium musí být průchozí pro šíření ultrazvuku.

Ultrazvukové impulsy se vysílají střídavě ve směru a proti směru proudění měřené kapaliny.

Pro dobu průletu ultrazvukového signálu ve směru průtoku kapaliny platí vztah:

$$t_1 = \frac{l}{c + v \cdot \cos \alpha} + \frac{l_1}{c_1} \quad (s)$$



kde	l	je vzdálenost mezi čelními plochami sond	(m)
	c	je rychlost šíření signálu v kapalině	(m/s)
	v	je rychlost protékající kapaliny	(m/s)
	l_1	je celková tloušťka dna obou sond	(m)
	c_1	je rychlost šíření signálu v materiálu sondy	(m/s).

Vzorec pro výpočet doby průletu signálu proti směru průtoku kapaliny t_2 se liší od vzorce pro t_1 opačným znaménkem pro rychlosti kapaliny:

$$t_2 = \frac{l}{c - v \cdot \cos \alpha} + \frac{l_1}{c_1} \quad (s)$$

Hodnoty l_1 a c_1 jsou konstrukční konstanty sondy.

Rychlost ultrazvukového signálu se dá vyjádřit výrazem:

$v_1 = c + v \cdot \cos \alpha$	pro měření ve směru proudění kapaliny
$v_2 = c - v \cdot \cos \alpha$	pro měření proti směru proudění kapaliny

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 7 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

Rozdíl rychlostí ultrazvukového signálu ve směru a proti směru toku kapaliny je úměrný rychlosti proudící kapaliny v (m/s).

$$v = \frac{v_1 - v_2}{2 \cdot \cos \alpha}$$

Velikost okamžitého měrného průtočného množství se vypočte ze vzorce:

$$q = v \cdot s \cdot k(v) \quad \left(\frac{m^3}{h} \right)$$

kde v je rychlost kapaliny (m/s),
 s je průtočný průřez čidla (m^2) a
 $k(v)$ je opravný koeficient, závislý na okamžité velikosti rychlosti proudící kapaliny.

Koeficient $k(v)$ koriguje hodnotu měřeného průtoku s ohledem na rychlostní profil kapaliny v prostoru čidla.

1.2 Vlastnosti a funkce přístroje

Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 jsou vyráběny ve 2 variantách:

- Provedení ECONOMIC – převodník bez displeje a klávesnice
- Provedení COMFORT – převodník s displejí a klávesnicí

Obě verze mohou být osazeny jednopaprskovým nebo dvoupaprskovým čidlem.

ECONOMIC Základní verze průtokoměru bez displeje a klávesnice plní pouze funkci převodníku průtoku média na elektrické signály.

Standardní provedení:

- napájení 110 V nebo 230 V AC
- 1 x frekvenční výstup
- 1 x pulzní výstup

Nadstandardní provedení:

- napájení 24 DC
- 1 x proudový výstup
- 1 x komunikační rozhraní RS-485
- 1 x spínací (dvoustavový) výstup
- 1 x měření teploty média



Při měření teploty protékajícího média mohou výstupy vyjadřovat i veličiny v hmotnostních jednotkách.

COMFORT Základní verze průtokoměru je doplněna o:

- LC displej (zobrazení naměřených veličin a parametrů měřidla) a
- čtyřtlačítkovou membránovou klávesnicí (nastavení parametrů průtokoměru podle potřeby zákazníka).

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 8 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

Varianty průtokoměrů

Verze průtokoměru	Typové označení			Funkce převodníku
	Průtokoměr	Převodník	Čidlo	
ECONOMIC	SE4041.1	UP 2.20	UC 3.0 - 1 měřicí paprsek	Základní vybavení
	SE4061.1		UC 5.0 - 2 měřicí paprsky	
COMFORT	SE4045.1	UP 3.20	UC 3.0 - 1 měřicí paprsek	Základní vybavení + LC displej + klávesnice
	SE4065.1		UC 5.0 - 2 měřicí paprsky	

Čidlo UC 3.0 je jednopaprskové, osazené dvěma ultrazvukovými sondami, čidlo UC 5.0 je dvoupaprskové, osazené čtyřmi sondami.

Dvoupaprskové čidlo umožňuje dokonalejší vyhodnocení rychlostního profilu kapaliny proudící v čidle, zejména v případě nižších průtočných rychlostí, což přispívá v konečném důsledku ke zvýšení přesnosti měření.

1.3 Důležité pokyny pro uživatele

Ultrazvukové průtokoměry řady SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 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.

1.3.1 Bezpečnostní instrukce

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

1.3.2 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. Jakékoliv 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	Strana 9 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

Montáž tohoto průtokoměru provádí pouze odborná firma, která je vyškolená ELIS PLZEŇ a. s. jako výrobcem, a bere plnou zodpovědnost za správnou montáž měřidla a jeho 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.

Kupující je povinen při objednání udat všechny požadované parametry průtokoměru, 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 operaci nebo nesprávném nastavení průtokoměru může dojít k chybné funkci nebo poškození přístroje případně i k ohrožení zdraví osob.



Doplňující informace důležité pro správnou funkci průtokoměru, možnostech rozšíření a doplnění vybavenosti průtokoměru.

1.4 Záruka

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

Detailní informace k záruce jsou uvedeny v části 14.

1.5 Certifikáty a osvědčení

Na ultrazvukové průtokoměry řady SONOELIS SE40xx jsou vystaveny certifikáty a osvědčení - viz přílohy v části 17:

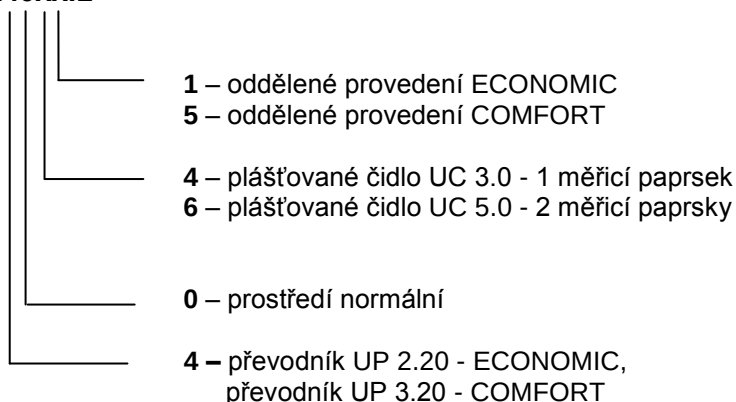
- **Prohlášení o shodě CE**
- **MID certifikát TCM 142-16/5353 pro ultrazvukový průtokoměr**
(SONOELIS SE4041.1 a SONOELIS SE4011.1)

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 10 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

2 IDENTIFIKACE PŘÍSTROJE

2.1 Typové značení průtokoměrů SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1

SONOELIS SE40xx.1



2.2 Rozsah dodávky

2.2.1 Oddělené provedení SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1

- Převodník pro SONOELIS SE404x.1 nebo SONOELIS SE406x.1 v konfiguraci podle specifikace v objednávce.
- Ultrazvukové čidlo UC 3.0 nebo UC 5.0 s koaxiálními kabely.
- Manuál – Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1

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

2.3 Související dokumenty

- Kalibrační protokol – na vyžádání

2.4 Štítky průtokoměru

2.4.1 Štítek systému

Štítek je umístěn na víku skříňky převodníku.

Oddělené provedení

 ELIS PLZEŇ a.s. Luční 15, Plzeň						
SONOELIS SE4045.1		v.č./rok 35678/20				
PŘEVODNÍK: UP3.20 v.č./rok: 12345/20		ČIDLO: UC3.0 v.č./rok: 12345/20				
NAPÁJENÍ: 230 V		PŘÍKON: 15 W				
TŘÍDA EMC: E1, E2, M1		TŘÍDA PŘESNOSTI: 2				
TEPL. ROZSAH: 0 ÷ 180 °C		TŘÍDA PROSTŘEDÍ: A				
TEPL. ROZSAH: 0 ÷ 180 °C TEPL. ROZDÍL: °C NEJVYŠŠÍ DOVOLENÝ TLAK PS: 40 bar						
MEZE PRŮTOKU	MIN. Q ₁	0,5	m ³ /h	VÝSTUP	FREKVENČNÍ	1000Hz
	TRVALÝ Q ₃	40	m ³ /h		IMPULZNÍ	10l/imp
	PŘETĚŽ. Q ₄	50	m ³ /h		PROUDOVÝ	4 mA
MADE IN CZECH REPUBLIC						

Štítek systému – vzor

2.4.2 Štítek převodníku

Štítek je umístěn na boku skříňky převodníku.

Oddělené provedení

 ELIS PLZEN a.s.
Typ UP3.20 v.č./rok 47952/20
Napájení 230 V
Krytí IP65 Příkon 15 W

Štítek převodníku – vzor

2.4.3 Štítek čidla

Štítek je umístěn na čidle.

Oddělené provedení

 ELIS PLZEN a.s.	
Typ UC3.0	
v.č./rok 47952/20	Krytí IP65
Velikost DN50	Tlak PN40 MPa
	

Štítek čidla - vzor

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 12 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

3 KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ VARIANTY

3.1 Oddělené provedení průtokoměru

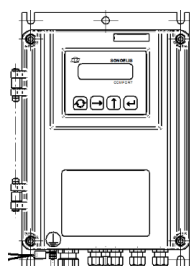
V odděleném provedení je čidlo průtokoměru od převodníku odděleno. K jejich vzájemnému propojení slouží koaxiální kabely.

Průtokoměry SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 jsou vyráběny ve 2 variantách:

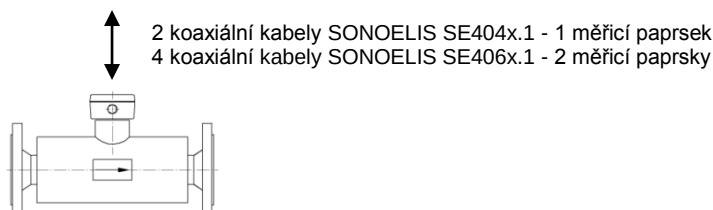
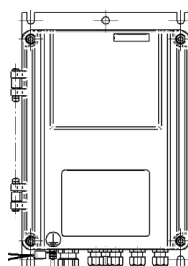
- Provedení ECONOMIC - převodník bez displeje a klávesnice
- Provedení COMFORT - převodník s displejem a klávesnicí

Průtokoměry SONOELIS SE404x.1 (1 měřicí paprsek) a SE406x.1 (2 měřicí paprsky) se navenek od sebe odlišují pouze propojovacími kabely.

varianta COMFORT



varianta ECONOMIC



Čidlo UC 3.0 - 1 měřicí paprsek / UC 5.0 - 2 měřicí paprsky

Oddělené provedení s čidlem IP 67

Čidlo průtokoměru je dodáváno se 2 popř. 4 koaxiálními kabely, které jsou pevně připojeny do připojovací skříňky čidla. Po instalaci čidla průtokoměru do technologie se koaxiální kabely zavedou do převodníku a připojí na příslušné svorky.

Oddělené provedení s čidlem IP 68

Koaxiální kabely (1 nebo 2 páry) jsou pevně připojeny do připojovací skříňky čidla při výrobě a skříňka je zalita izolační hmotou.

Způsob instalace do potrubí:

Čidla průtokoměru UC 3.0 (1 měřicí paprsek) a čidlo UC 5.0 (2 měřicí paprsky) jsou vždy vybavena přírubami.

Standardně jsou dodávána čidla s přírubami podle ČSN EN 1092-1. Na požadavek zákazníka je možno dodat čidla s přírubami podle ANSI B16.5 nebo BS 4504 nebo JS B2210, popř. i podle jiných norem.

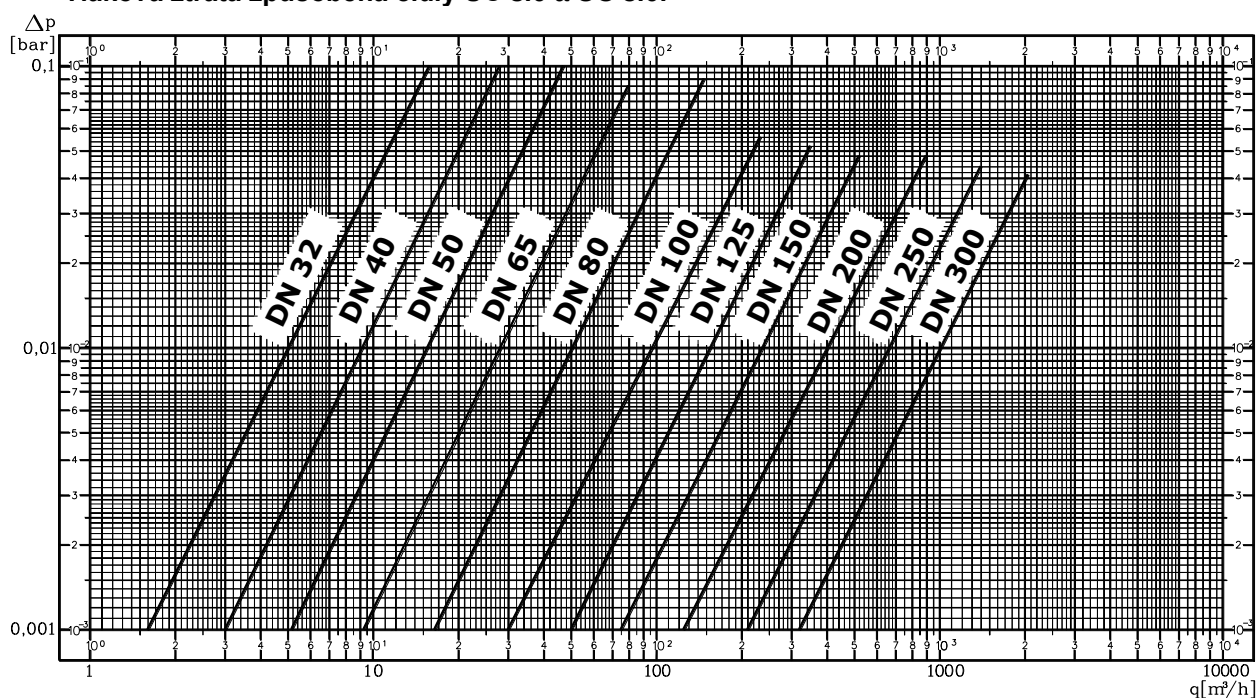
3.2 Provozní tlak měřené kapaliny

Čidla ultrazvukových průtokoměrů UC 3.0 a UC 5.0 ve standardním provedení (s přírubami ČSN EN 1092-1) jsou v celém rozsahu dimenzí navržena pro instalaci v potrubních systémech PN16 a PN40.

3.3 Dimenze čidla

Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1, umožňují měření průtoku v rozsahu rychlostí média 0,1–10 m/s. Pro praktické použití se doporučuje volit průtočné rychlosti snímačem v rozsahu 0,5 až 5 m/s. Při nízkých rychlostech proudění média vzrůstá relativní chyba měření, vyšší průtočné rychlosti mohou vytvářet rušivé turbulence.

Tlaková ztráta způsobená čidly UC 3.0 a UC 5.0.



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

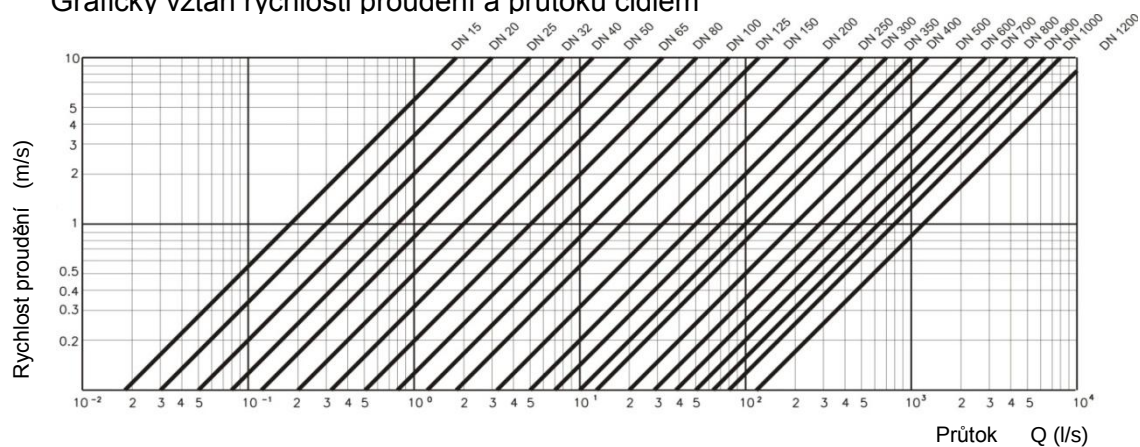
Rychlost proudění v v potrubí lze stanovit pomocí vzorce:

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

kde

Q ...je průtok média (m^3/h),
 DN ...světlost (m)

Grafický vztah rychlosti proudění a průtoku čidlem



Mezní průtoky pro různé dimenze čidla

DN	NPS	(l/s)		(m ³ /h)	
		Q ₁	Q ₄	Q ₁	Q ₄
32	1 1/4"	0,056	5,6	0,20	20
40	1 1/2"	0,083	8,9	0,30	32
50	2"	0,139	13,9	0,50	50
65	2 1/2"	0,222	22,2	0,80	80
80	3"	0,417	41,7	1,50	150
100	4"	0,667	66,7	2,40	240
125	5"	0,972	97,2	3,50	350
150	6"	1,389	138,9	5,00	500
200	8"	2,500	250,0	9,00	900
250	10"	3,889	388,9	14,00	1 400
300	12"	5,556	555,6	20,00	2 000



Definice průtoků (podle normy EN ISO 4064-1 - OIML R 49):

Q₄... přetěžovací (maximální) průtok

Q₁... minimální průtok

Po dohodě s výrobcem je možno dodat průtokoměry s vyššími průtoky než jsou uvedeny v tabulce.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 15 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

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.

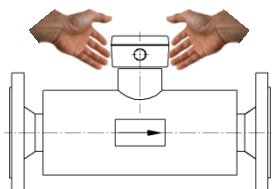


Je nutno důsledně kontrolovat přiřazení čidla k převodníku podle štítku systému, zejména při hromadné dodávce více průtokoměrů.

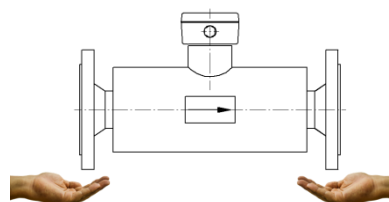
4.2 Manipulace s měřidly

Čidlo průtokoměru se nesmí zvedat za připojovací skříňku, ale pouze za příruby nebo transportní oka!

Zakázané uchopení



Doporučené uchopení



Při transportu se nesmí vkládat do čidla žádná pomocná zařízení. Mohlo by dojít k jeho nevratnému poškození.

Při manipulaci s měřidlem je vhodné používat textilní vázací prostředky, při použití řetězů nebo ocelových lan hrozí poškození průtokoměru.

Je vhodné dopravovat průtokoměr na stavbu v transportním obalu.

4.3 Skladování

Při skladování průtokoměru je nutné zajistit aby:

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



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

4.4 Podmínky pro instalaci

4.4.1 Obecné zásady

Při mechanické montáži průtokoměru je nutno zabezpečit aby:

- ochranné kryty a obaly průtokoměru byly odstraněny až před montáží,
- šipka na čidle souhlasila se směrem proudění média v kladném směru,
- proudění měřeného média při montáži čidla do vertikálního potrubí bylo směrem vzhůru,
- příruby na potrubí byly nainstalovány rovnoběžně,
- vnitřní průměry potrubí a těsnění odpovídaly světlosti čidla,
- těsnění bylo správně usazeno mezi přírubami a nezasahovalo do průtočného profilu,

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 16 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

- 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,



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

Místo pro instalaci měřidla v potrubním systému musí respektovat požadavky uvedené v normě EN ISO 4064-5 a splňovat podmínky, které zajistí:

- ustálené proudění,
- stabilní rychlostní profil,
- plné zaplavení čidla a
- zamezí vzniku kavitace a napěnění kapaliny.

Před a za čidlem průtokoměru je nutné dodržet minimální rovné uklidňovací délky potrubí, jejichž délka se udává v násobcích vnitřního průměru potrubí. Při obousměrném měření průtokoměru platí stejné zásady před čidlem i za čidlem průtokoměru.

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 1 %.

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



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

Čidlo UC 3.0 (1 měřicí paprsek)

Pro čidlo UC 3.0 jsou základní uklidňující délky před čidlem 5 x DN, za čidlem 3 x DN (v případě jednoduchých rušivých vlivů jako je např. koleno 90 °, zúžení potrubí apod.).

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

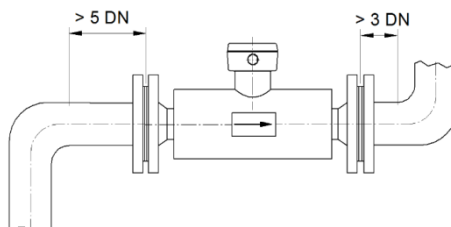
Při výskytu více rušivých vlivů v blízkosti čidla (koleno, armatura) se potřebná uklidňovací délka násobí počtem těchto rušivých prvků.

Čidlo UC 5.0 (2 měřicí paprsky)

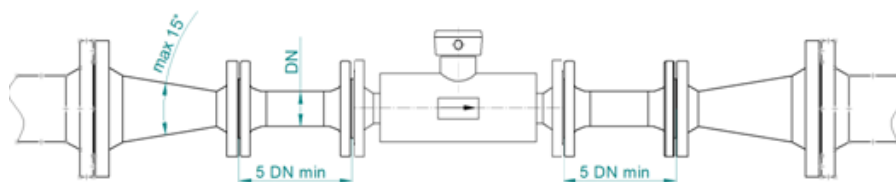
Při dodržení stejných uklidňovacích délek jako pro čidlo UC 3.0 lze dosáhnout měření průtokoměru s vyšší přesností, viz část 9.3.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 17 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

Základní uklidňující délky potrubí

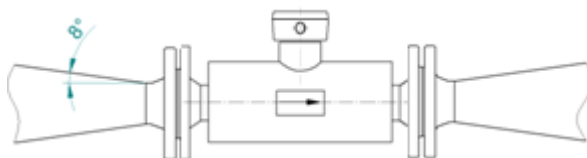


Při instalaci průtokoměru menší dimenze než je navazující potrubí, je nutné použít kuželové redukční kusy s úhlem sklonu max. 15°.



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

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



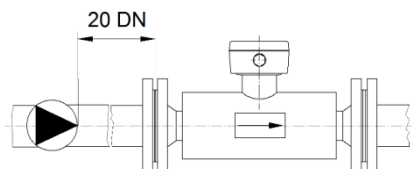
4.4.3 Omezení vlivu čerpadel

Aby nedošlo ke vzniku podtlaku v čidle a zamezilo se vzniku kavitace, vytváření plynových bublin, případně i pěny, umísťuje se čerpadlo zásadně před čidlo.



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 kavitačním efektům.

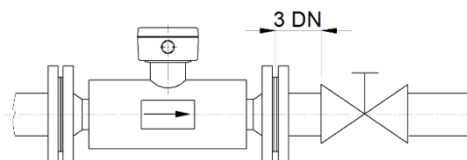
Mezi čerpadlem a čidlem je třeba dodržet uklidňovací délku alespoň 20 DN.



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 18 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

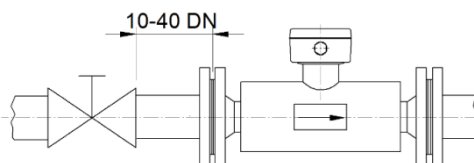
4.4.4 Omezení vlivu uzavíracích a regulačních armatur

Z důvodů zamezení možného vlivu na rychlostní profil proudění média v čidle a eliminaci případné kavitace se uzavírací a regulační armatury umísťují přednostně za průtokoměr. V tomto případě je nutné dodržet minimální uklidňující délku 3 DN.



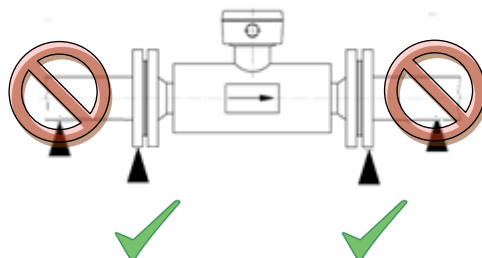
Pokud musí být z technologických důvodů před čidlem průtokoměru umístěna plnopřůtočná armatura, je doporučena uklidňující délka 10 DN.

Při umístění regulační armatury před čidlo, je doporučena uklidňující délka 40 DN.



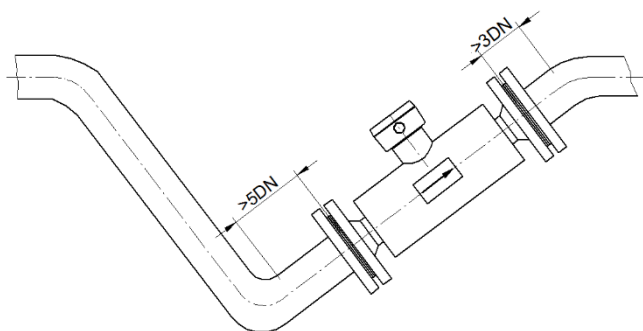
4.4.5 Omezení vlivu chvění a vibrací

Aby se zamezilo mechanickému namáhání čidla a jeho nepřipustným vibracím, musí být navazující potrubí podepřeno co nejbližší k čidlu.



4.4.6 Zaplavení čidla

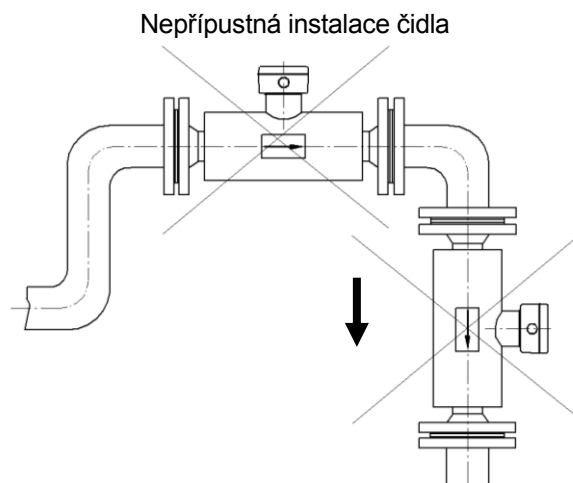
Čidlo měřidla musí být vždy zcela zaplněno vodou. V případě, že nelze zajistit trvalé zaplavení celého průřezu potrubí, je nutné čidlo průtokoměru umístit v potrubí tak, aby tato podmínka byla vždy splněna.



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 19 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

4.4.7 Zakázaná instalace

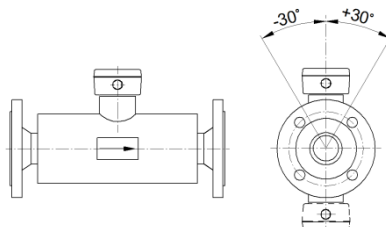
Čidlo se nesmí umísťovat v nejvyšším místě potrubí nebo ve svislém potrubí při průtoku směrem shora dolů, zvláště následuje-li výtok do otevřeného prostoru. Zamezí se tím chybám měření v důsledku zvýšené koncentrace vzduchových bublin v čidle.



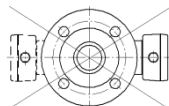
4.4.8 Poloha čidla

Průtokoměr může být v potrubí umístěn jak ve vodorovné, tak i ve svislé poloze. Musí se však zajistit, aby osa měřících paprsků v čidle zůstala v ideálním případě ve vodorovné poloze a měřené médium protékalo směrem nahoru.

Přípustná odchylka od ideální polohy čidla je $\pm 30^\circ$ v obou směrech.

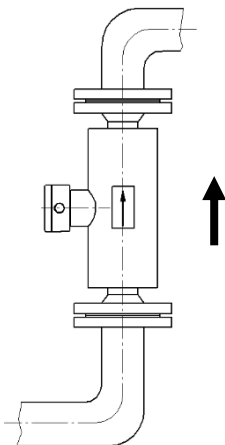


Nepřípustná poloha čidla



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 20 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

Při svislé poloze čidla průtoku musí být směr proudění vždy zdola nahoru.



Při měření průtoku některých kapalin, např. řepkového oleje, mazutu, kaprolaktanu nebo chemických sloučenin, u kterých může docházet k separaci jejich složek, se doporučuje montovat snímač ve svislé. Tím se zlepší promíchání a homogenita kapaliny v čidle.



Potrubí v místě volného výtoku musí převyšovat čidlo nejméně o 2 DN.

4.5 Tepelná izolace průtokoměru

Při instalaci průtokoměru do potrubí, které je opatřené teplotní izolací, se obvykle tepelně izoluje i čidlo.

Podmínky pro tepelnou izolaci:

- Izoluje se pouze čidlo průtokoměru.
- Převodník musí být chráněn před přídavným ohřevem (sluneční záření, sálání okolních zařízení).

4.6 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 teplotněstabilním médiem.
- Při elektrickém vyhřívání se doporučuje AC systém s regulací se spínáním v nule.

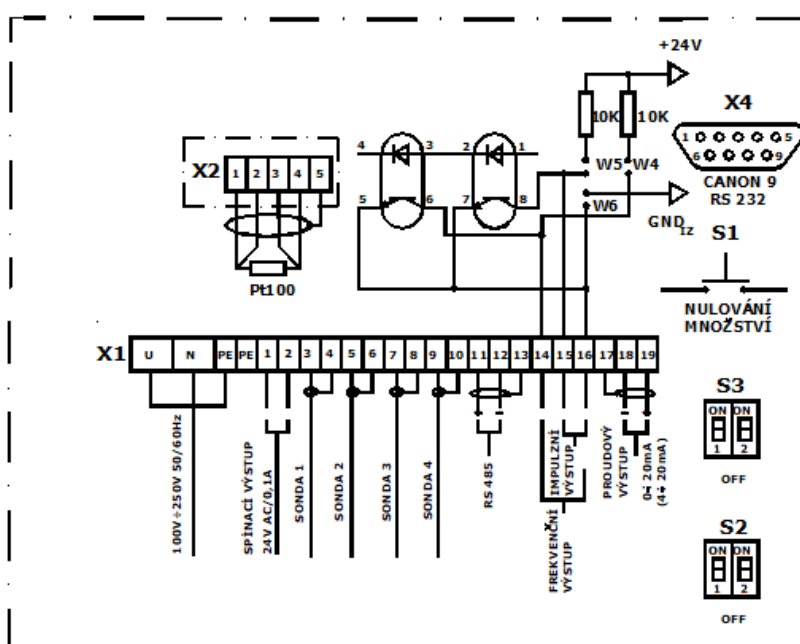
5 ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ

5.1 Zapojení převodníku

Připojovací svorkovnice v převodníku průtokoměrů SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 se od sebe neliší.

5.1.1 Svorkovnice a konektory převodníku

Převodník UP 2.20 – 1 měřicí paprsek
Převodník UP 3.20 – 2 měřicí paprsky



Konektor X4 Canon 9 RS 232 slouží výhradně pro výrobní a servisní účely. Svorkovnice X2 je určena v nadstandardním provedení průtokoměru k připojení teplotního senzoru Pt100.

Standard

Svorkovnice X1	AC napájení
U	110 V AC (95 – 132 V), 50 – 60 Hz 230 V AC (184 – 250 V), 50 – 60 Hz
N	
PE	

Nadstandard

Svorkovnice X1	DC napájení
C (+)	24 V DC (19,2 – 28,8 V)
D (–)	
PE	

Výstupní signály		
Svorkovnice X1		Funkce
1	spínací výstup 24 AC, 0,1 A	stavová hlášení
2		
11	+	linka RS-485
12	-	
13	stínění	
14	+	frekvenční výstup pasivní/aktivní
15	+	impulzní výstup pasivní/aktivní
16	GDN	společný GND
17	stínění	proudový výstup aktivní 4–20 mA (0–20 mA)
18	-	
19	+	

Spínací a nastavovací prvky

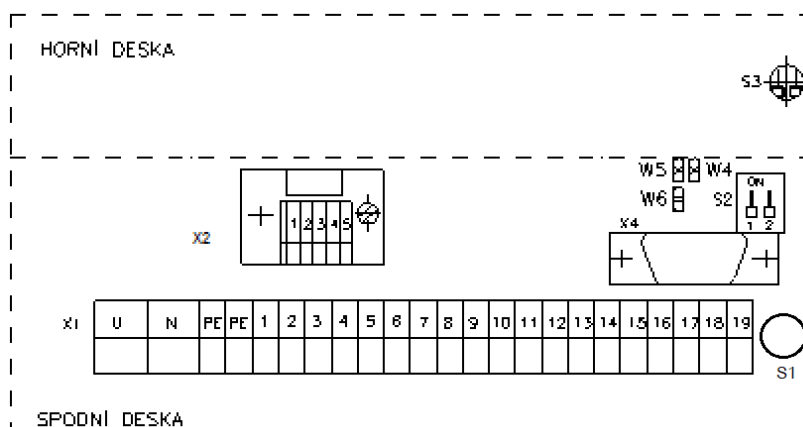
- Propojky W4, W5 a W6 jsou určeny k nastavení aktivního nebo pasivního režimu frekvenčního a pulzního výstupu.
 - aktivní frekvenční výstup: propojeno W4, W6
 - aktivní pulzní výstup: propojeno W5, W6
 - pasivní frekvenční výstup: rozpojeno W4, W6
 - pasivní pulzní výstup: rozpojeno W5, W6
- Tlačítko S1 slouží k nulování sumárních objemů. Nachází se na pravé straně svorkovnice X1.
- Přepínače S2 a S3 definují provozní a zobrazovací režim průtokoměru.

<i>Funkce průtokoměru</i>	<i>Zobrazení na displeji</i>	<i>Konfigurace přepínačů</i>
Provoz	Okamžitý průtok	 
Provoz	Okamžitá rychlost	
Programování	Programování EEPROM	
Servis	Servis	



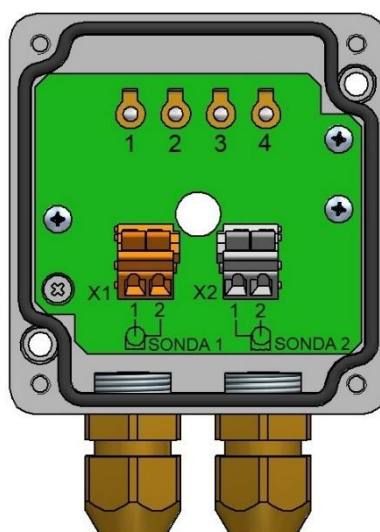
Funkce **Programování** a **Servis** je určena výhradně pro výrobní a servisní účely.

Rozmístění spínacích prvků S2, S3 a propojek W4, W5, W6



5.2 Připojovací skříňka čidla

5.2.1 Připojovací skříňka ultrazvukového čidla UC 3.0 (1 měřicí paprsek)

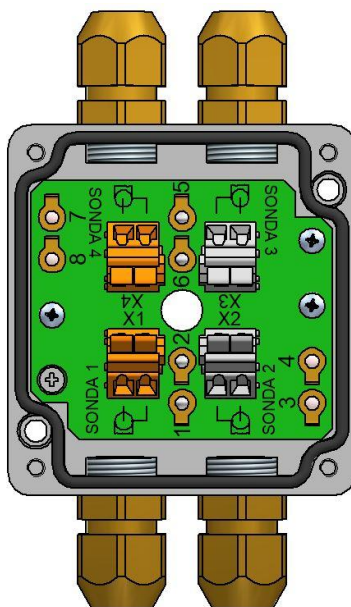


Svorkovnice čidla UC 3.0

1 měřicí paprsek

Převodník UP 2.20	Význam	Čidlo UC 3.0		Ultrazvuková sonda
		Svorkovnice	Svorka	
Svorkovnice X1				
3	vnitřní vodič	X1	1	sonda 1
4	stínění	X1	2	
5	vnitřní vodič	X2	1	sonda 2
6	stínění	X2	2	

5.2.2 Připojovací skříňka ultrazvukového čidla UC 5.0 (2 měřicí paprsky)



Svorkovnice čidla UC 5,0

2 měřicí paprsky

Převodník UP 3.20		Čidlo UC 5.0		Ultrazvuková sonda
Svorkovnice X1	Význam	Svorkovnice	Svorka	
3		vnitřní vodič	X1	1
4	stínění	X1	2	
5	vnitřní vodič	X2	1	sonda 2
6	stínění	X2	2	
7	vnitřní vodič	X3	1	sonda 3
8	stínění	X3	2	
9	vnitřní vodič	X4	1	sonda 4
10	stínění	X4	2	

5.3 Propojovací kabely čidlo - převodník

Propojení mezi čidlem a převodníkem je realizováno koaxiálními kabely.

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

Maximální vzdálenost čidla od převodníku: 100 m, rozdíl v délkách kabelů do 0,1 m.



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

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 25 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	



Průtokoměr je kalibrován s propojovacími kabely čidlo – převodník. Není přípustné, aby kabely měnil zákazník. Jejich výměna přísluší pouze autorizovaným servisním pracovníkům nebo výrobci.

Kabel nesmí být uložen volně, musí být upevněn. Změny kapacity při pohybu kabelu mohou mít nepříznivý vliv na přesnost měření, zejména při malých rychlostech proudění média.

5.4 Napájecí a informační kabely

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



Pro připojení proudového výstupu, teploměru Pt 100 a komunikační linky RS 485 je nutno použít stíněné kabely. **Stínění se připojuje pouze na jedné straně, a sice na straně převodníku.**

Pro frekvenční a impulsní výstupy se doporučují rovněž stíněné kabely. **Stínění se připojuje rovněž jednostranně, avšak na straně nadřazeného vyhodnocovacího systému.**



Průtokoměr neobsahuje síťový vypínač. Pokud průtokoměr není vybaven pohyblivým přívodem s vidlicí, musí být součástí instalace měřidla vypínač nebo jistič (dle čl. 6.11.3.1 ČSN EN 61010-1).

Ochranný vodič napájecího kabelu, který se připojuje ke svorce PE musí být delší než vodiče L a N. Při případném vytažení napájecího kabelu z vývodky se musí odpojit vodič PE jako poslední.

5.5 Uložení kabelů

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

Při výběru kabelových tras je nutno brát zřetel na nebezpečí tepelné degradace izolace kabelů od tepelných zdrojů v technologii. Všechny kabely musí být vedeny vně tepelné izolace potrubí.

Kabely je nutno řádně utěsnit v kabelových vývodkách, vývodky dotáhnout pomocí náradí. Zabezpečení kabelů proti vytažení z vývodky je nutno zajistit mechanickým upevněním ve vzdálenosti maximálně 0,3 m od vývodky.

Při zavádění kabelu do vývodky je nutno na kabelu vytvořit „odkapávací smyčky“ (kabel vystupuje z vývodky cca 30 mm vodorovně a pak následuje smyčka dolů).

5.6 Parametry napájení

Průtokoměry SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 se dodávají v provedení s napájením AC a DC:

Varianta AC 110V

- 110 V AC (95–132 V), 50–60 Hz, 15 VA max.
- interní pojistka T250 mA/250 V

Varianta AC 230V

- 230 V AC (184–250 V), 50–60 Hz, 15 VA max.
- interní pojistka T250 mA/250 V

Varianta DC - nadstandard

- 24 V DC (19,2–28,8 V), 15 VA max.
- interní pojistka T250 mA/250 V

5.7 Zapojení vstupů a výstupů

5.7.1 Frekvenční výstup

Funkce a parametry

- 1 x výstup: pasivní/aktivní, galvanicky oddělený od země a ostatních výstupů
- Otevřený kolektor: $U_{max} = 30 \text{ V}$, $I_{max} = 20 \text{ mA}$, společný GND s impulzním výstupem
 - Aktivní výstup: propojky W4 a W6
 - Pasivní výstup: bez propojek
- Stav při výpadku napájení: rozepnuto
- Režim výstupů:
 - Frekvenční: rozsah frekvence 0–10 kHz, střída 1:1

i Ve specifických případech je možno frekvenční výstup použít v režimu tzv. „rovnoměrných impulzů“. Jedná se o nestandardní funkci, kdy frekvenční výstup generuje pulzy nízké frekvence se střídou 1 : 1. V závislosti na dimenzi čidla je jednotlivým pulzům přiřazena hodnota impulzního čísla v rozsahu 1 až 500 l/impulz. Přiřazení hodnoty impulzního čísla pro funkci „rovnoměrných pulzů“ musí zákazník dohodnout s výrobcem. Při využití frekvenčního výstupu ve funkci „rovnoměrných impulzů“ nelze současně používat proudový výstup (pokud je osazen nejsou jeho hodnoty reálné)!

Přiřazení svorek svorkovnice X1		
Výstup	Svorka	
Frekvenční	14	+
	16	–

i 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.

Pro připojení frekvenčního výstupu je nutné použít stíněné kabely.

Stínění se připojuje pouze na jedné straně, a sice na straně nadřazeného vyhodnocovacího systému.

5.7.2 Impulzní výstup

Funkce a parametry

- 1 x výstup: pasivní/aktivní, galvanicky oddělený od země a ostatních výstupů
- Otevřený kolektor: $U_{max} = 30 \text{ V}$, $I_{max} = 20 \text{ mA}$, společný GND s frekvenčním výstupem
 - Aktivní výstup: propojky W5 a W6
 - Pasivní výstup: bez propojek
- Stav při výpadku napájení: rozepnuto
- Režim výstupů:
 - Impulzní: maximální frekvence 10 Hz
volitelné impulzní číslo 0,1 až 10 000 l/imp
délka pulzu 50 ms

Standardní nastavení impulzního čísla splňující podmínku $f_{imp} < 10 \text{ Hz}$

Světlost	DN	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Impulzní číslo	l/imp	1	1	5	5	5	10	10	50	50	50	100



Na přání zákazníka lze ve výrobě nastavit i jiné hodnoty impulzních čísel – viz část **15 OBJEDNACÍ ČÍSLO**, popř. i hodnoty mimo řadu.

Stanovení impulzního čísla pro frekvenci impulzního výstupu <10 Hz:

1. Výpočet impulzního čísla pro $f = 10 \text{ Hz}$

$$\text{Imp/číslo} = Q_4 / 36 \quad (\text{l/imp, m}^3/\text{hod})$$

2. Vypočtená hodnota se zaokrouhlí nahoru na nejbližší vyšší hodnotu z nabídnuté řady nebo na hodnotu dle přání zákazníka. Tím je zajištěna frekvence impulzního výstupu < 10 Hz.

Přiřazení svorek svorkovnice X1		
Výstup	Svorka	
Impulzní	15	+
	16	-

Pro připojení frekvenčního výstupu je nutné použít stíněné kabely.

Stínění se připojuje pouze na jedné straně, a sice na straně nadřazeného vyhodnocovacího systému.

5.7.3 Proudový výstup 4–20 mA (0–20 mA)

Funkce a parametry

- 1 x proudový výstup: aktivní, galvanicky oddělený od země a od ostatních výstupů
 $U_{\max} = 24 \text{ V}$
- 4–20 mA (0–20 mA) odpovídá průtoku 0 ... Q_4

Přiřazení výstupu měřené veličině:

- Objemový průtok
- Poměrný objemový průtok (v % přetěžovacího průtoku Q_4)
- Hmotnostní průtok (T)
- Poměrný hmotnostní průtok (v % přetěžovacího průtoku Q_4) (T)
- Objem (výsledný objem)
- Objem + (objem proteklý kladným směrem) (O)
- Objem - (objem proteklý záporným směrem) (O)
- Hmotnost (výsledná hmotnost) (T)
- Hmotnost + (hmotnost proteklá kladným směrem) (T), (O)
- Hmotnost - (hmotnost proteklá záporným směrem) (T), (O)
- Teplota (T)
- Hustota (T)
- Rychlost šíření zvuku
- Rychlost proudění kapaliny v rovině příruby čidla

Pozn.: Veličiny s poznámkou [T] se měří a zobrazují, jen když je průtokoměr vybaven teploměrem, veličiny s poznámkou [O], jen když je průtokoměr nastaven pro obousměrné měření průtoku.



Při obousměrném měření průtoku je pro rozlišení směru proudění nutno použít spínací výstup.

Přiřazení svorek svorkovnice X1		
Výstup	Svorka	
Proudový 4–20 mA (0–20 mA)	17	stínění
	18	–
	19	+

Pro připojení proudového výstupu je nutné použít stíněné kabely.
Stínění se připojuje pouze na jedné straně, a sice na straně převodníku.

5.7.4 Spínací výstup

Funkce a parametry

- 1 x spínací výstup: pasivní, galvanicky oddělený od země a ostatních výstupů
- Optotriak: $U_{max} = 24 \text{ V AC}$, $I_{max} = 100 \text{ mA}$,
- Provozní stav: OFF nebo ON v závislosti na nastavení
- Stav při výpadku napájení: rozepnuto
- Režim výstupů:
Při jednosměrném měření je možno přiřadit spínacímu výstupu funkci OFF nebo ON pro:
 - indikace překročení nastavené meze objemového průtoku,
 - indikace překročení nastavené meze hmotnostního průtoku,
 - indikace překročení nastavené meze objemu,
 - indikace překročení nastavené meze hmotnosti,
 - indikace překročení nastavené meze teploty,
 - indikace poruchy průtokoměru.



Pokud je průtokoměr nakonfigurován pro obousměrné měření je funkce spínacího výstupu vyhrazena pro indikaci směru proudění média v čidle.

Přiřazení svorek svorkovnice X1	
Výstup	Svorka
Spínací	1
	2



Externí napájecí zdroj pro spínací výstup musí být typu AC.

5.7.5 Měření teploty média

Vstup: teplotní čidlo PT100

Připojení: 4 drátové připojení

Přiřazení svorek svorkovnice X2		
Teploměr		Svorka
PT100	Vývod A	1
		2
	Vývod B	3
		4
	Stínění	5

Pro připojení teploměru je nutné použít stíněné kabely.
Stínění se připojuje pouze na jedné straně, a sice na straně převodníku.

5.7.6 Komunikační rozhraní RS-485

V nadstandardním provedení mohou být ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 vybaveny galvanicky oddělenou sériovou linkou RS-485.

Doporučený kabel: JYTY – AL, laminovaná fólie 2Dx1 mm²
Připojení:

Svorkovnice X1	Vodič linky
11	+
12	-
PE	stínění

Parametry linky:

Přenosová rychlost: 4800 Bd

Počet datových bitů: 8

Počet stop bitů: 1

Parita: volitelná pro oba směry přenosu.

Rozhraní RS-485 umožňuje komunikaci mezi průtokoměrem a nadřazeným systémem se zaměřením na sběr a přenos dat jako jsou:

- okamžitý objemový nebo hmotnostní průtok,
- celkový proteklý objem nebo hmotnost měřeného média,
- doba výpadku napájení,
- doba poruchy měření,
- doba měření,
- nulování čítačů (objem, čas),
- údaje o teplotě a hustotě média

Podmínky pro provoz komunikace RS-485:

- četnost volání přístroje maximálně jednou za deset sekund
- při neúspěšném volání (přístroj neodpověděl) opakovat volání nejdříve za pět sekund
- při volání lze požadovat vždy pouze jednu službu

V čase komunikace probíhá i test zařízení. Tento test může být provázen krátkodobým bliknutím displeje. V žádném případě se nejedná o vadu zařízení.

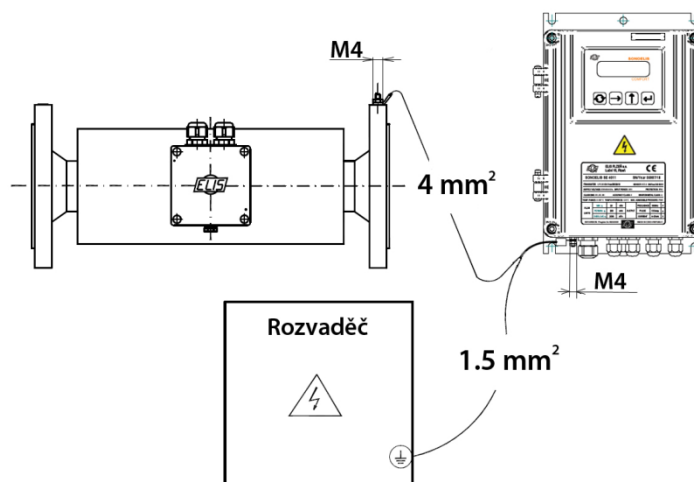
Popis komunikačního protokolu ELIS pro komunikaci po lince RS-485 je uveden v manuálu:

Es 90452K/a Ultrasonic flowmeters SONOELIS SEXXXX Communication protocol RS485

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 30 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

5.8 Uzemnění, vyrovnání potenciálu

Zemní šrouby převodníku a čidla průtoky se propojí Cu vodičem o minimálním průřezu 4 mm^2 . Současně je nutné propojit zemní bod převodníku se zemním bodem rozvaděče Cu vodičem o minimálním průřezu $1,5 \text{ mm}^2$.



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

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 vývodků) a
- je provedeno předepsané pospojování a připojení 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 vývodkům,
- vytvořit na kabelech odvodňovací smyčky,
- vyvarovat se montážní polohy průtokoměru, kdy kabelové vývodky směřují nahoru,
- dotáhnout řádně všechny kryty a víčka přístrojových skříněk.

Po každém servisním výkonu je nutno:

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

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 31 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

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

- přídavný ohřev od vedlejších zdrojů,
- tepelné namáhání izolace kabelů,
- vibrace a rázy v potrubí apod.

6.4 *Kontrola procesních podmínek*

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

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 32 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

7 ODVLÁDÁNÍ PRŮTOKOMĚRU

7.1 Verze *ECONOMIC*

Převodník průtokoměrů SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 v provedení ECONOMIC nemá zobrazovací displej, ani klávesnici a plní pouze funkci převodníku průtoku kapaliny na elektrické signály. Po připojení napájení přejde průtokoměr cca po 10 s do režimu měření a jsou odblokovány frekvenční, impulzní a proudové výstupy. Parametry výstupů jsou nastaveny ve výrobě podle objednávky zákazníka.

7.2 Verze *COMFORT*

Oproti verzi ECONOMIC je převodník průtokoměrů SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 v provedení COMFORT vybaven dvouřádkovým LC displejem a čtyřtlačítkovou klávesnicí. Po připojení napájení, cca po 10 s, se nastaví všechny funkce průtokoměru do provozního stavu a průtokoměr se na dobu 3 s představí nápisem

Průtokoměr fy
E L I S

7.2.1 Displej

Na displeji jsou zobrazovány provozní stavy průtokoměru a hodnoty měřených veličin v konfiguraci podle objednávky zákazníka.

Po zapnutí napájení se přístroj automaticky nastaví do zobrazovacího módu a na displeji je zobrazena tzv. vybraná veličina.

7.2.1.1 Informace o provozním stavu

Pro vyjádření činnosti, kterou provádí převodník průtokoměru, je využit poslední znak na druhém řádku displeje:

- I iniciace elektroniky
- + měření v kladném směru
- měření v záporném směru
- C výpočet všech hodnot, výstupy a zobrazení
- W čekání
- T komunikace - vysílání

Za normálního provozu se uvedené znaky pravidelně střídají.

V případě poruchy způsobené:

- poruchou sondy,
- přerušením kabelu sondy,
- vzduchovou bublinou nebo
- mechanickou částicí v potrubí

se na posledním znaku první řádky rozsvítí R a na posledním místě druhé řádky se střídá I a +.

Při poruše elektroniky střídání znaků ustane.

7.2.1.2 Zobrazení na displeji

Na displeji je možno zobrazit až 3 veličiny.

V prvním řádku se trvale zobrazuje okamžitá hodnota objemového nebo hmotnostního průtoku.

Ve druhém řádku je uvedena hodnota proteklého objemu nebo hmotnosti, která se případně střídá s naměřenou teplotou média. Hodnoty naměřených lze na displeji vyjadřovat ve všech jednotkách, které jsou v přístroji k dispozici.

Frekvence střídání lze nastavit. Trvání údaje na displeji je definováno počtem měřicích cyklů.

7.2.2 Ovládací tlačítka:

Prostřednictvím klávesnice může uživatel v rozsahu uživatelského menu ovládat, nastavovat a přizpůsobovat funkce průtokoměru podle svých potřeb a charakteru technologie.



Funkce tlačítek

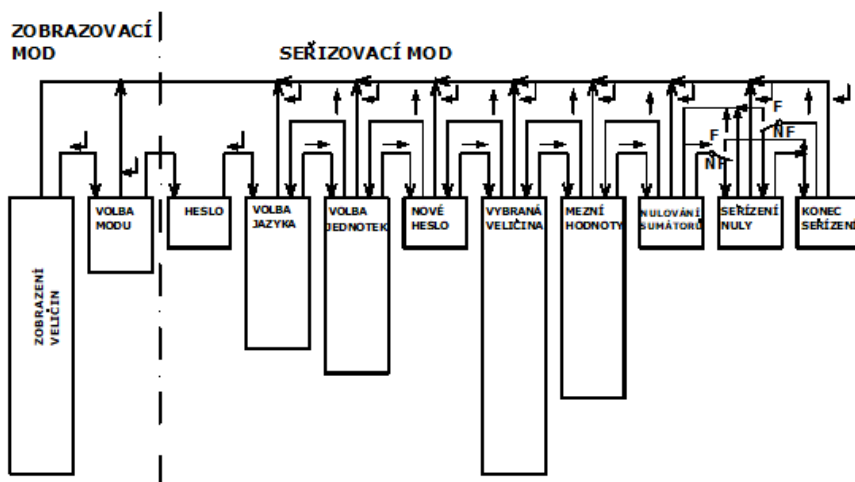
-  Výběr položky z nabídky (cyklická funkce)
Umístění znaménka (+/-, desetinná čárka, tečka u data, dvojtečka u času).
-  Přechod v menu na předchozí blok (směrem vlevo)
Nastavování hodnoty 0–9 (cyklická funkce)
-  Přechod v menu na další blok v menu směrem doprava
Posuv pozice pro zadávání číselných hodnot
-  Potvrzení vybrané operace



Během ovládání tlačítek se neovlivňuje měřicí funkce průtokoměru.

Schéma ovládacího menu

Přístroj pracuje ve dvou módech. V ZOBRAZOVACÍM A SEŘIZOVACÍM MÓDU. Přechod mezi oběma módy a jednotlivými funkčními bloky se uskutečňuje stisknutím tlačítka, jehož symbol se ve schématu ovládacího menu u přechodu nachází. Např. při přechodu z bloku VOLBA JAZYKA do bloku VOLBA JEDNOTEK se použije tlačítko . Pro návrat zpět tlačítko .



Blok SEŘÍZENÍ NULY je k dispozici pouze pro nestanovená měřidla (softwarový přepínač v poloze NF). U stanovených měřidel (přepínače v poloze F) je blok vynechán.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 34 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

7.2.3 Přehled měřených veličin

Objemový průtok	
Poměrný objemový průtok (v % přetěžovacího průtoku Q_4)	
Hmotnostní průtok	(T)
Poměrný hmotnostní průtok (v % přetěžovacího průtoku Q_4)	(T)
Objem (výsledný objem)	
Objem + (objem proteklý kladným směrem)	(O)
Objem - (objem proteklý záporným směrem)	(O)
Hmotnost (výsledná hmotnost)	(T)
Hmotnost + (hmotnost proteklá kladným směrem)	(T), (O)
Hmotnost - (hmotnost proteklá záporným směrem)	(T), (O)
Teplota	(T)
Hustota	(T)
Rychlost šíření zvuku	
Rychlost proudění kapaliny v rovině příruby čidla	
Počátek provozního intervalu (datum a čas vynulování sumárních hodnot)	
Doba provozu	
Doba poruchy	
Výpadek síťového napájení	
Datum	
Čas	

Pozn.:

Veličiny s poznámkou (T) se měří a zobrazují jen tehdy, je-li průtokoměr vybaven teploměrem, veličiny s poznámkou (O) jen tehdy, je-li průtokoměr nastaven pro obousměrné měření průtoku.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 35 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

7.2.4 Jednotky měřených veličin

Jednotky, ve kterých jsou měřené veličiny zobrazovány, jsou zákazníkem specifikovány v objednávce.

Objemový průtok	Hmotnostní průtok	Objem	Hmotnost
m ³ /h	t/h	1000 m ³	1000 t
m ³ /min	t/min	m ³	t
m ³ /s	t/s	l	kg
l/h	kg/h	1000 bbl	1000 ton
l/min	kg/min	bbl	ton
l/s	kg/s	1000 ft ³	lb
bbl/h	ton/h	ft ³	
bbl/min	ton/min	1000 gal	
bbl/s	ton/s	gal	
ft ³ /h	lb/h		
ft ³ /min	lb/min		
ft ³ /s	lb/s		
gal/h			
gal/min			
gal/s			

Teplota	Hustota	Rychlost
°C	t/m ³	m/s
°F	kg/m ³	ft/s
	g/cm ³	
	ton/m ³	
	lb/ft ³	

Názvy jednotek

Jednotka	Název
bbl	americký barel pro tekutiny
ft	stopa
gal	americký galon
ton	americká tuna
lb	libra
m ³	krychlový metr
l	litr

Jednotka	Název
s	sekunda
min	minuta
h	hodina
°C	stupeň Celsia
°F	stupeň Fahrenheit
t	tuna
kg	kilogram

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 36 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

7.2.5 Převodní konstanty jednotek

Objemový průtok	1 m ³ /h =	0,01666667 m ³ /min 0,0002777778 m ³ /s 1000 l/h 16,66667 l/min 0,2777778 l/s 6,289387 bbl/h 0,1048231 bbl/min 0,001747052 bbl/s 35,31467 ft ³ /h 0,5885778 ft ³ /min 0,009809630 ft ³ /s 264,1708 gal/h 4,402846 gal/min 0,07338077 gal/s
Hmotnostní průtok	1 t/h =	1,102311 ton/h 0,01837185 ton/min 0,0003061975 ton/s 2204,623 lb/h 36,74371 lb/min 0,6123952 lb/s
Objem	1 m ³ =	6,289387 bbl 35,31467 ft ³ 264,1708 gal
Hmotnost	1 t =	1,102311 ton 2204,623 lb
Hustota	1 t/m ³ =	1,102311 ton/m ³ 62,42797 lb/ft ³
Teplota	t _F =	32 + 1,8 t _c
Rychlost	1m/s =	3,280840 ft/s

7.2.6 Zobrazovací mód

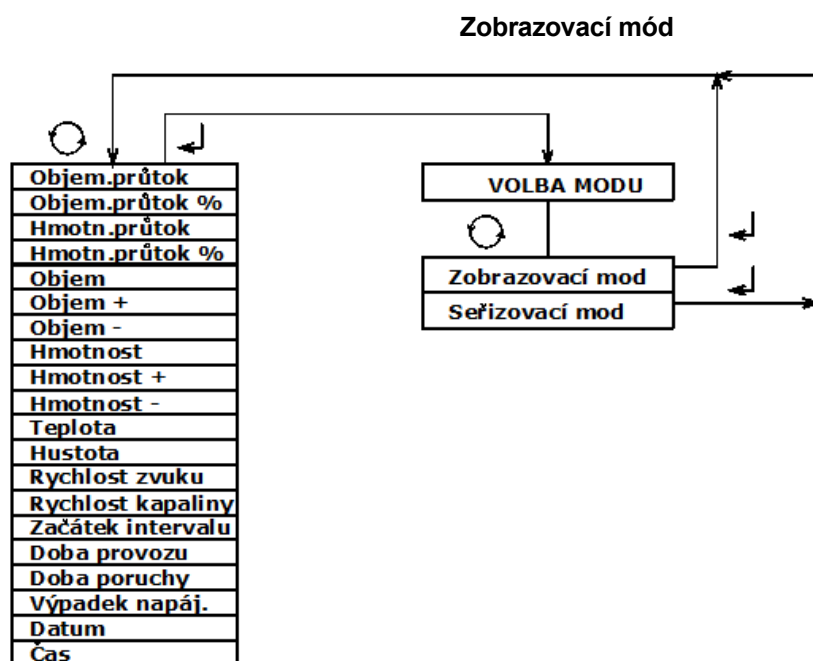
V části 7.2.3 je uveden přehled veličin, které průtokoměr vyhodnocuje při plném vybavení. V zobrazovacím módu je možné kteroukoliv z veličin vyvolat na displej. Na první řádce je název veličiny v jednom ze šesti jazyků (čeština, angličtina, němčina, ruština, španělština, italština, francouzština), na druhé řádce je hodnota a jednotka, ve které je veličina zobrazena.

Po zapnutí napájecího napětí se přístroj vždy automaticky nastaví do zobrazovacího módu a na displeji se zobrazí vybraná veličina.

Stisknutím tlačítka  se vyvolá zobrazení následující veličiny v pořadí, jak jsou uvedeny v seznamu měřených veličin. Pokud nedojde k dalšímu stisku tlačítka  do 5 min, vybraná veličina se automaticky zobrazí na displeji.

Stisknutím  v bloku ZOBRAZENÍ VELIČIN se přejde do bloku VOLBA MÓDU.

V něm se tlačítkem  zvolí požadovaný mód. Potvrzením volby tlačítkem  se uskuteční přechod do zvoleného módu.



7.2.6.1 Objemový průtok

Zobrazuje se okamžitá hodnota objemového průtoku 3 nebo 4 místným číslem (stanoví výrobce podle charakteru aplikace). V případě, kdy je průtokoměr nastaven pro obousměrné měření, objeví se před číselným údajem znaménko. Znaménko + označuje proudění ve směru šipky na čidle, znaménko - označuje opačný směr.

7.2.6.2 Objemový průtok poměrový

Zobrazuje se průtok v % z přetěžovacího průtoku Q_4 .

7.2.6.3 Hmotnostní průtok

V případech, kdy je průtokoměr vybaven teploměrem a je známa teplotní závislost hustoty měřeného média na teplotě, zobrazuje se hmotnostní průtok podle stejných zásad jako v bodě 7.2.6.1. Není-li teploměr instalován, vyvolání zobrazení se při volbě tlačítkem  automaticky vynechá.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 38 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

7.2.6.4 Hmotnostní průtok poměrový

Jako v bodě 7.2.6.2.

7.2.6.5 Objem

Je to celková hodnota objemu proteklého od začátku provozního intervalu. Ten je určen stisknutím nulovacího tlačítka S1 umístěného u svorkovnice přístroje nebo zasláním příkazu nadřazeným systémem po komunikační lince RS-485, nebo tlačítky na klávesnici – viz část 7.2.7.7.

Základní rozlišení při zobrazení objemu je 0,01 l. Zobrazované číslo může být až 7 místné. Překročí-li objem hodnotu 7 místného čísla objeví se údaj ve formátu Eⁿ (n = 1,2 ... 9). Maximální zobrazitelná hodnota je 2,8.10⁹ m³.

V případě obousměrného měření je hodnota rozdílem objemů proteklých ve směru + a ve směru -. Hodnotě objemu je přiřazeno příslušné znaménko.

7.2.6.6 Objem +

Zobrazuje se pouze v případě obousměrného měření. Představuje objem proteklý ve směru šipky umístěné na čidle. Formát a rozsah čísel jako v bodě 7.2.6.5.

7.2.6.7 Objem

Jako v bodě 7.2.6.6. ale pro opačný směr proudění.

7.2.6.8 Hmotnost

Platí vše jako v bodě 7.2.6.5, pouze se zobrazuje hmotnost. Základní rozlišení údaje je 0,01 kg.

7.2.6.9 Hmotnost +

Obdobně jako v bodě 7.2.6.6.

7.2.6.10 Hmotnost –

Obdobně jako v bodě 7.2.6.7.

7.2.6.11 Teplota

Zobrazuje se pouze, je-li instalován teploměr. Rozlišení měření teploty je 0,1 °C.

7.2.6.12 Hustota

Zobrazuje se pouze, je-li instalován teploměr.

7.2.6.13 Rychlost zvuku

Zobrazuje rychlost šíření akustického signálu měřenou kapalinou.

7.2.6.14 Rychlost kapaliny

Zobrazuje se rychlost proudění měřené kapaliny v rovině příruby čidla.

7.2.6.15 Začátek intervalu

Udává datum, hodinu a minutu začátku provozního intervalu (posledního vynulování sumárních hodnot).

7.2.6.16 Doba provozu

Udává počet hodin, minut a sekund, po které průtokoměr měřil od začátku provozního intervalu bez závad.

7.2.6.17 Doba poruchy

Udává počet hodin, minut, sekund, po které byl průtokoměr od začátku provozního intervalu připojen na napájecí napětí, ale z důvodu poruchy neměřil.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 39 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

7.2.6.18 Výpadek napájení

Udává počet hodin, minut a sekund, po které nebyl průtokoměr od začátku provozního intervalu připojen na napájecí napětí.

7.2.6.19 Datum

Udává aktuální datum.

7.2.6.20 Čas

Udává aktuální čas.

7.2.7 Seřizovací mód

Při vstupu do seřizovacího módu (způsob popsán v 7.2.6.) si přístroj vyžádá zadání hesla, které je tvořeno čtyřmístným číslem.

7.2.7.1 Zadání hesla

Na prvním řádku se vypíše:

HESLO

Na druhém řádku se na 1. pozici vypíše 0. Opakovaným stiskem  se cifra zvyšuje (po 9 následuje opět 0). Stiskem  se na druhé pozici vypíše opět 0. Tímto postupem se nastaví čtyřmístné heslo.

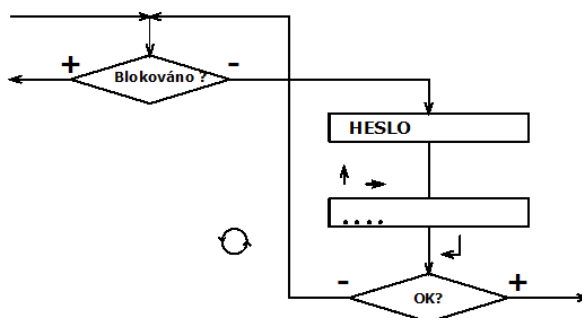
Zadané heslo se potvrdí stiskem . Pokud je správné, přejde se do bloku VOLBA JAZYKA. Při chybném zadání, si přístroj vyžádá nové zadání hesla.

Dojde-li třikrát k chybnému zadání hesla, systém přejde do zobrazovacího módu a nepovolí vstup do seřizovacího módu. Po vypnutí napájecího napětí a opětovnému zapnutí se obnoví možnost vstupu do seřizovacího módu.

Pro případ, že uživatel zapomene své heslo, umožňuje přístroj použít heslo výrobce (výrobní heslo je 0200). Je to heslo, se kterým je přístroj dodáván zákazníkovi. Nastavení výrobního hesla se provede vypnutím napájení, stisknutím tlačítka  a při podržení tlačítka  opětovným zapnutím napájení.

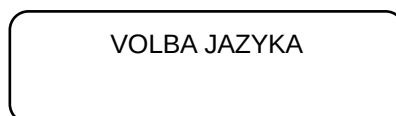
Po vstupu do seřizovacího módu může uživatel heslo změnit postupem popsáním v části 7.2.7.4.

Prověrka hesla

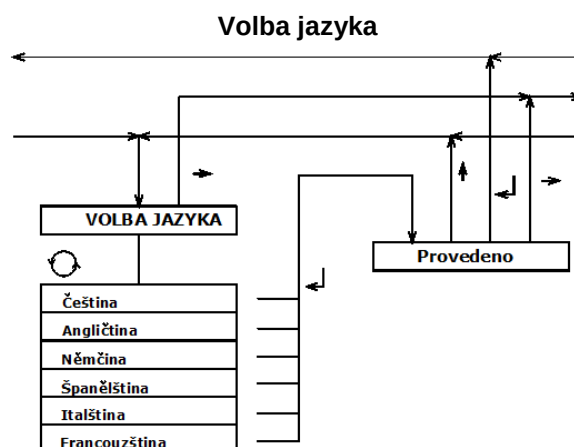


7.2.7.2 Volba jazyka

Přístroj je vybaven 7 jazyky, ve kterých se zobrazují texty na displeji. K nastavení jazyka vybědne přístroj obsluhu ihned po úspěšném zadání hesla při vstupu do seřizovacího módu. Na první řádce displeje vypíše

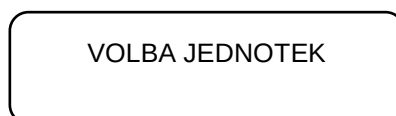


v jazyce, který byl předtím nastaven. Při dodávce je nastavena čeština nebo jazyk, který zákazník uvedl v objednávce. Na druhé řádce je název jazyka, např. čeština. Stisknutím  je nabídnut další z možných jazyků. Výběr žádaného jazyka potvrdíme stisknutím . Displej ohlásí provedení volby již v nově zvoleném jazyce.



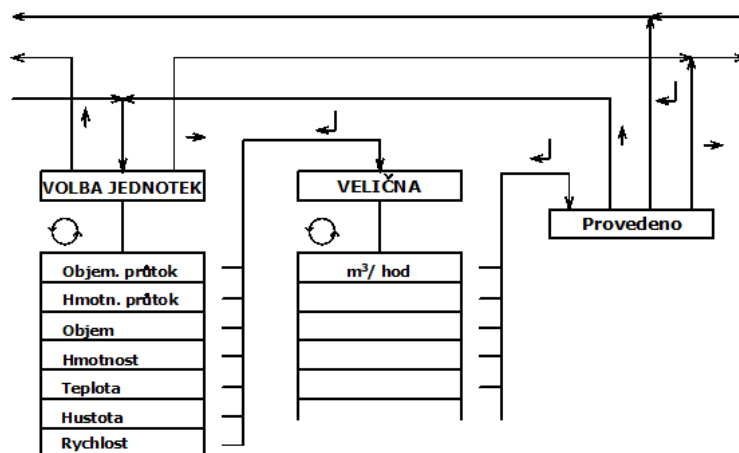
7.2.7.3 Volba jednotek

Tento krok umožňuje každé měřené veličině přiřadit jednotku, ve které bude zobrazovaná. Na 1. řádku se vypíše



a na druhém název veličiny. Tlačítkem  vybíráme veličinu. Stisknutím  přejde název veličiny na první řádek a na druhém se vypisují jednotky. Mezi nimi vybíráme opět tlačítkem  a volbu potvrdíme opět stiskem . Poté můžeme po stisknutí  nastavovat další veličinu, nebo stiskem  přejít na další krok.

Volba jednotek

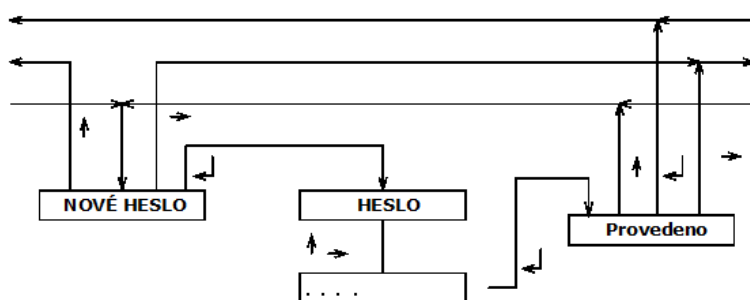


7.2.7.4 Nové heslo

NOVÉ HESLO

Uživatel může kdykoliv změnit heslo pro vstup do seřizovacího módu. Po stisknutí tlačítka  vyzve přístroj uživatele k zadání hesla. Na dolní řádce na první pozici se objeví nula. Při zadávání postupuje stejně jako v 7.2.7.1. Potvrzením zadání tlačítkem  se objeví nápis PROVEDENO. Od tohoto okamžiku lze do seřizovacího módu vstoupit pouze s novým heslem.

Zadání nového hesla

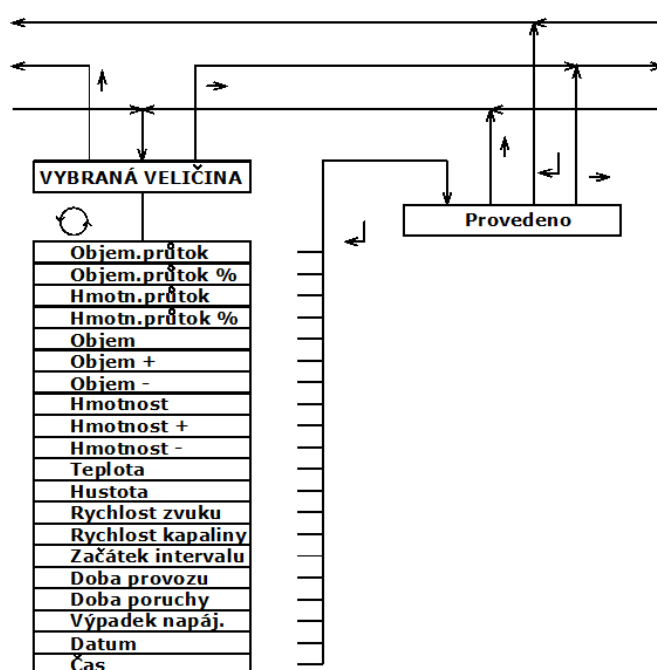


7.2.7.5 Volba vybrané veličiny

VYBRANÁ VELIČINA

Na druhém řádku je název veličiny. Pomocí  se vybere žádaná veličina. Tlačítkem  se výběr potvrdí. Na displeji se objeví výpis PROVEDENO.

Volba vybrané veličiny



7.2.7.6 Nastavení parametrů

NASTAVENÍ PARAMETRU

Nastavovaný parametr se volí tlačítkem  a potvrdí se stisknutím . Poté se na horní řádek přesune název parametru a zobrazí se jednotka, ve které se veličina zobrazuje. Na dolní řádek se vypíše jeho dosavadní hodnota (s výjimkou data a času). Jednotka vždy souhlasí se zvolenou jednotkou veličiny, které parametr odpovídá. Je-li např. objemový průtok zobrazován v l/s, bude se i mez objemového průtoku zadávat v l/s. Bude-li zvoleno hmotnostní měření a hmotnost bude udávána v t, bude se i impulsní číslo zadávat v t.

Stisknutím  zmizí údaj na druhém řádku a objeví se 0. Pomocí  a  se nastavují jednotlivé číslice, tlačítko  slouží pro umístění rozdělovacího znaménka (čárka u desetinného čísla, tečka u data, dvojtečka u času).

Zadáání dnů v týdnu:

- 0 – neděle
- 1 – pondělí
- 2 – úterý
- 3 – středa
- 4 – čtvrtek
- 5 – pátek
- 6 – sobota

Desetinné číslo smí být maximálně sedmimístné. Datum a čas musí obsahovat i počáteční nuly (např. 3.7.2001 musí být zapsáno jako 03.07.01, čas 9 h 7 min jako 09:07:00).

Zadaný parametr se potvrdí tlačítkem . V případech, kdy je průtokoměr určen jako stanovené měřidlo, nelze nastavovat přetěžovací průtok Q_4 , impulzní číslo ani necitlivost (toto nastavení je vyhrazeno autorizované zkušebně). Nastavení těchto parametrů se v nabídce neobjeví.

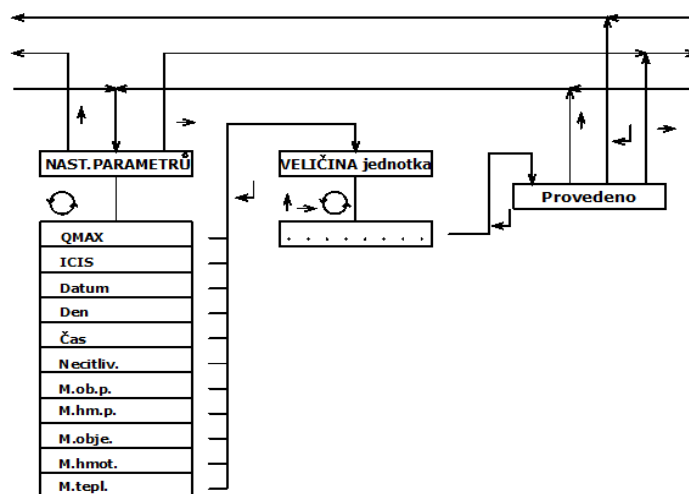
Význam jednotlivých parametrů:

Qmax	maximální průtok (přetěžovací průtok Q_4 ve zvolených jednotkách)
ICIS	impulzní číslo udává objem nebo hmotnost (ve zvolených jednotkách) na 1 impuls impulzního výstupu
Datum	aktuální datum
Den	aktuální den v týdnu
Cas	aktuální čas
Necitlivost	udává hodnotu průtoku v % přetěžovacího průtoku Q_4 , pod kterou přístroj zobrazuje nulový průtok a výstupy jsou rovněž nulové
M.ob.p.	mez objemového průtoku je hodnota objemového průtoku, při jejímž překročení se aktivuje spínací výstup, je-li veličině přiřazen
M.hm.p.	mez hmotnostního průtoku (význam jako u předchozího parametru, ale pro hmotnostní průtok)
M. obje.	mez objemu, význam jako předchozí, ale pro objem
M. hmot.	mez hmotnosti, význam jako předchozí, ale pro hmotnost
M. tepl.	mez teploty, význam jako předchozí, ale pro teplotu



Všechny parametry jsou udány v jednotkách zvolených způsobem popsáním v 7.2.7.3. Pokud by došlo k nové volbě jednotek, je nezbytné znovu nastavit parametry, jinak nebude přístroj pracovat správně.

Nastavení parametrů



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 44 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

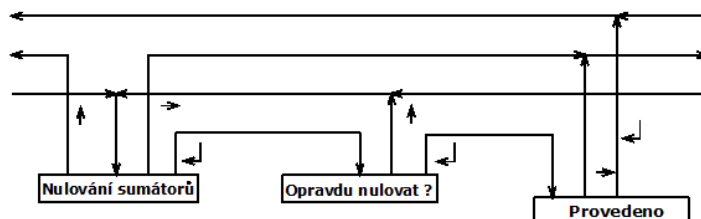
7.2.7.7 Nulování sumárních veličin

Po vstupu do tohoto bloku se na displeji vypíše NULOVÁNÍ SUMÁTORŮ. Nechceme-li nulovat, přejdeme stiskem  na další krok. Chceme-li nulovat, stiskneme . Přístroj se znovu zeptá:

OPRAVDU NULOVAT?

Tlačítkem  se ještě můžeme vrátit na začátek kroku bez vynulování. Tlačítkem  se provede vynulování. Při tom se nulují všechny sumární hodnoty (objemy a hmotnosti), nulují se provozní doby (doba provozu, doba poruchy, výpadek napájení), zapíše se nový začátek provozního intervalu (datum, hodiny, minuty) a vypíše se PROVEDENO.

Nulování sumátorů



7.2.7.8 Seřízení nuly

Před opuštěním výrobního závodu je každý průtokoměr pečlivě seřízen. Jedním ze seřizovaných parametrů je nula přístroje, tzn., že při nulovém průtoku (nulové rychlosti proudění kapaliny ultrazvukovým čidlem) je přístroj seřízen tak, aby ukazoval nulový průtok (nulovou rychlost kapaliny). Hodnota tohoto seřízení (posuv nuly) se vyjadřuje v mm/s. Velikost posuvu nuly zjištěná ve výrobním závodě je označena jako výrobní seřízení a přístroj má tuto hodnotu uloženu ve své paměti.

Vlivem stárnutí součástek a dalších vlivů po delší době provozu může dojít k malému posuvu nuly. K jeho automatickému odstranění slouží blok seřízení nuly.



Seřízení nuly by mělo provádět jen ve výjimečných případech, kdy je podezření na nesprávné údaje v oblasti měření malých o průtoku. Je bezpodmínečně nutné zajistit nulový průtok čidlem. Pozor na těsnost uzavíracího ventilu!

Po vstupu do bloku seřízení nuly nabízí přístroj volbu výrobního nebo automatického seřízení. Volba se provádí tlačítkem , potvrzení tlačítkem . Při výrobním seřízení se dosadí hodnota zjištěná na zkušebně výrobního závodu.

Při automatickém seřízení se přístroj nejprve dotáže, zda je průtok kapaliny čidlem skutečně nulový (základní podmínka pro seřizování nuly). Pokud není, lze se vrátit tlačítkem . Při potvrzení tlačítkem  se objeví výzva ČEKEJ NA 100. Seřízení trvá 100 měřících cyklů. Jejich počet ukazuje 2. řádka displeje.

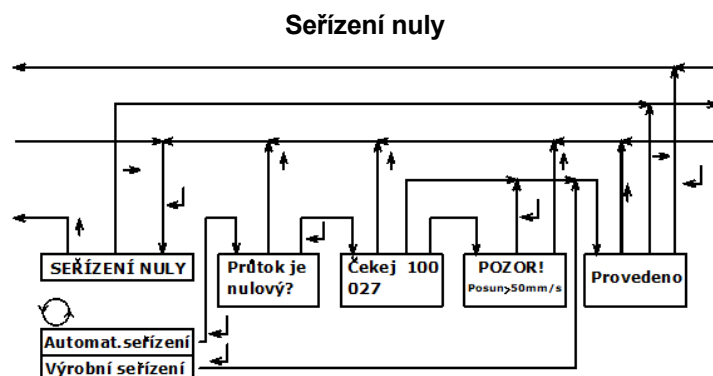
Po 100 měřících cyklech se vyhodnotí velikost posuvu nuly. Je-li menší než 50 mm/s, uloží se zjištěná hodnota a vypíše se PROVEDENO. Je-li posun větší, vypíše se upozornění.

Tato situace je velmi málo pravděpodobná a je proto třeba se znovu se přesvědčit, že čidlem kapalina skutečně neprotéká. Tlačítkem  se lze vrátit, tlačítkem  se provede seřízení.



Blok SEŘÍZENÍ NULY je přítomen pouze u nestanovených průtokoměrů.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 45 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	



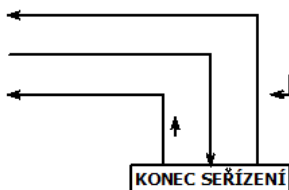
7.2.7.9 Ukončení seřizování

Na konci řetězce seřizovacích bloků je blok



Stisknutím  přejde systém do zobrazovacího módu. Pokud je nutno se vrátit k některé seřizovací operaci, V případě potřeby je možno se vrátit do předchozího bloku tisknutím tlačítka .

Ukončení seřizování



 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 46 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

7.2.8 Automatický test

Automatický test je vyhrazen pouze pro verzi COMFORT. Test se využívá pouze v mimořádných situacích, kdy průtokoměr nefunguje, přestože jsou dodrženy všechny předepsané podmínky pro jeho provoz.

Před spuštěním testu je nutné zkontrolovat

- propojení převodníku s čidlem,
- připojení napájení
- úplné zaplnění čidla a
- zajistit nulový průtok.

Test se spustí vypnutím napájení, stisknutím tlačítka S1 (nulování množství) a při podrženém tlačítku opětovným zapnutím napájení. Po uvolnění tlačítka se na displeji objeví:

TEST
SENSOR FULL?

(TEST Čidlo je zaplněno?)

Je-li čidlo zcela zaplněno měřenou kapalinou, znovu se stiskne tlačítko S1. Po jeho uvolnění průtokoměr vypíše:

LIQUID
DO NOT FLOW?

(Kapalina neteče?)

Jestliže kapalina opravdu neprotéká, stiskne se opět tlačítko S1. Po jeho uvolnění se spustí testování průchodnosti ultrazvukového signálu médiem ve směru.

TEST
UTS THROUGH.1

(Průchod ultrazvukového signálu ve směru 1)

Proběhne-li zkouška úspěšně, vypíše se OK (na dobu 4 s) a následuje měření v opačném směru.

TEST
UTS THROUGH.2

Po úspěšné zkoušce test pokračuje a zobrazí se hodnoty zesílení, s kterými ultrazvukový signál prošel jedním a druhým směrem, např.:

UTS THROUGHPUT
D1 = 4,56 D2 = 4,55

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 47 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

Hodnoty jsou pouze orientační. Za normálních okolností budou ležet v rozsahu 4,00 – 4,60. Jejich rozdíl by neměl přesáhnout 0,10.

Po 4 s se začne měřit rychlost šíření ultrazvukového signálu.
Výpis v 1. řádce:

UTS RATE

(Rychlost šíření ultrazvukového signálu.)

Po změření, které trvá asi 1 s, se na 2. řádku vypíše naměřená hodnota, např.:

1510,6 m/s

Leží-li změřená hodnota uvnitř mezí zadaných výrobcem pro danou kapalinu, objeví se na displeji

RATE LIMITS OK
END OF TEST

(Meze rychlosti jsou správné. Konec testu.)

a po 4 s přístroj přejde na normální měření.

Zjistí-li se závada při měření průchodnosti, vypíše se ER namísto OK. Po 4 s se spustí automaticky čištění sond na dobu 5 min. Na displeji se vypíše:

CLEAN.UTSP 5 MIN
111111.....

(Čištění ultrazvukových sond 5 min.)

Na druhé řádce se postupně vypisuje číslo minuty, která právě probíhá (každé 4 s přibude jedna číslice, řádka se zaplní 15 stejnými číslicemi za 1 min). Po uplynutí této doby výpis zmizí a začne se vypisovat další minuta). Po vyčištění sond opět proběhne testování průchodnosti. Je-li testování znovu neúspěšné, vypíše se:

DEFECT
END OF TEST

Porucha. (Konec testu.)

Průtokoměr je nutno demontovat z technologie a odeslat k opravě, nebo si vyžádat službu servisního technika.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 48 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

Zjistí-li se závada při měření rychlosti a naměřená rychlost leží mimo fyzikálně možné meze ($V_{UTS} < 900 \text{ m/s}$, $V_{UTS} > 1700 \text{ m/s}$), proběhne čištění sond (pokud již nebylo provedeno) a měření rychlosti šíření ultrazvuku se opakuje. Pokud je výsledek opět negativní, vypíše se

DEFECT
END OF TEST

a test se ukončí.

Jestliže změřená rychlost leží mimo nastavené meze, ale uvnitř fyzikálně možných, vypíše se

UTS RATE LIMITS
ADJUSTMENT

(Nastavení mezí rychlosti šíření ultrazvuku.)

a nastavené meze se automaticky změní podle změřené rychlosti. Vypíše se

RATE LIMITS OK
END OF TEST

a po 4 s přejde přístroj do režimu měření.

Jestliže po přechodu do režimu měření přístroj opět nepracuje, je možné test zopakovat. V případě opakovaného neúspěchu je nutno kontaktovat výrobce.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 49 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

8 TECHNICKÁ DATA

Základní parametry	
Princip měření	Měření rychlosti proudění ultrazvukem – metoda transit time
Rozsah měření rychlosti proudění	0,1–10 m/s
Jmenovitá světlost potrubí	Standard: DN32 až DN300 pro SE404x.1 (1 měřicí paprsek) DN40 až DN300 pro SE406x.1 (2 měřicí paprsky) Nadstandard: NPS 1¼“ až 12“
Konstrukční provedení průtokoměru	Oddělené provedení
Materiál ultrazvukových sond	Nerezavějící ocel 1.4571
Provedení čidla	Přírubové: UC 3.0 (DN32 až DN300) UC 5.0 (DN40 až DN300)
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 nadstandard – nerez 1.4301
Povrchová úprava	Skříňka převodníku: prášková barva Připojovací skříňka čidla: prášková barva Příruby a plášť čidla: standard – prášková barva
Napájení	Standard: Varianta AC 110 V 110 V AC (95–132 V), 50–60 Hz, 15 VA max. - interní pojistka T250 mA/250 V Varianta AC 230 V 230 V AC (184–250 V), 50–60 Hz, 15 VA max. - interní pojistka T250 mA/250 V Nadstandard 24 V DC (19,2–28,8 V), 15 VA max. - interní pojistka T250 mA/250 V

Zálohovací baterie	Li baterie 3 V (životnost 5 let)
Prostředí	Bez nebezpečí výbuchu
Třída prostředí/EMC	A,B,C/E1,E2
Krytí	Převodník: IP 66 Čidlo: standard IP 67, nadstandard IP 68
Tlaková ztráta	Viz část 3.3 Dimenze čidla
Doba náběhu	30 min

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 50 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

Funkce a vlastnosti	
Zobrazovací displej	Dvouřádkový alfanumerický LC displej (2 x16 znaků)
Ovládací prvky	4 tlačítka
Jazyk	Čeština, Angličtina, Němčina, Ruština, Španělština, Italština, Francouzština
Jednotky zobrazení	Metrické US Britské
Funkce	Jednosměrné / obousměrné měření: • objemového průtoku • proteklého objemu média • teploty média • fyzikálních vlastností média Komunikace s externími zařízeními
Nulová necitlivost	Nastavitelná 0,1 až 25% Q_4
Stav po výpadku napájení	Sumární čítače: stav zachován Konfigurace a parametry: nezměněny Frekvenční/impulzní/spínací: rozepnuto

Procesní parametry	
Teplota média	Standard 0 °C až +150 °C Nadstandard -20 °C až +180 °C
Tlaková třída	PN 16 / Class 150 PN 40 / Class 300
Obsah pevných látek	≤ 2 %
Obsah plynů	≤ 5 %

Přesnost měření	
Referenční podmínky	Viz část 9 KALIBRACE
Přesnost měření pro referenční podmínky	Standard: podle ČSN EN ISO 4064-1 • tř. 2 pro teplotní třídu T30 • tř. 3 pro teplotní třídu T50, T90 a T130 Nadstandard: po dohodě s výrobcem

Okolní prostředí	
Provozní teplota okolí	Standard: +5 °C až +55 °C
Relativní vlhkost okolí	80% max.
Skladovací teplota	-10 °C až +70 °C, relativní vlhkost 70% max.

Výstupy	
1 x proudový výstup 4–20 mA (0–20 mA)	Aktivní, galvanicky oddělený od země a ostatních výstupů
1 x frekvenční výstup	Pasivní, galvanicky oddělený od země a ostatních výstupů $U_{\text{extmax}} = 30 \text{ V}$, $I_{\text{max}} = 20 \text{ mA}$ Aktivní, galvanicky oddělený od země a ostatních výstupů $U = 24 \text{ V}$, GND společný s impulzním výstupem Otevřený kolektor Frekvenční: rozsah frekvence 0–10 kHz, střída 1:1

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 51 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

1 x impulzní výstup	Pasivní: galvanicky oddělený od země a ostatních výstupů $U_{extmax} = 30 \text{ V}$, $I_{max} = 20 \text{ mA}$ Aktivní: galvanicky oddělený od země a ostatních výstupů $U = 24 \text{ V}$, GND společný s frekvenčním výstupem Otevřený kolektor Impulzní: maximální frekvence 10 Hz délka pulzu 50 ms impulzní číslo 0,1 až 10 000 l/imp
1 x spínací výstup	Pasivní: galvanicky oddělený od země a ostatních výstupů $U_{max} = 30 \text{ V AC}$, $I_{max} = 100 \text{ mA}$
Komunikační rozhraní	RS-485 galvanicky oddělené od země a všech výstupů

Kabely	
Napájecí	Standard pro měřicí a regulační techniku
Informační kabely	Kroucený pár, stínění
Propojovací kabely pro oddělené provedení	Koaxiální kabely součást dodávky: 2 ks SONOELIS SE404x.1 4 ks SONOELIS SE406x.1 Standardní délka: 6 m Maximální délka: 100 m
Komunikační kabel pro linku RS-485	JYTY – AL, laminovaná fólie 2Dx1 mm ² ,
Kabelové vývodky	Oddělené provedení: • převodník: UP 2.20 (1 měřicí paprsek) 1 x PG 9, 5 x PG 7 UC 3.20 (1 měřicí paprsky) 1 x PG 9, 7 x PG 7 • připojovací skříňka čidla UC 3.0: 2 x PG 9 • připojovací skříňka čidla UC 5.0: 4 x PG 9

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 52 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

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 **ČSN 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 0–1 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 používat pouze pro funkce s přípustnou nižší přesností měření o 1–2 % oproti kalibrovanému výstupu.

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



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

9.2 Referenční podmínky

Měřené médium: voda 22 °C ±4 K

Teplota okolí: 22 °C ±2 K

Uklidňovací délky: ≥ 10 DN před, 5 DN za průtokoměrem

Tlak média na výstupu průtokoměru: min. 1 bar

Teplotní ustálení průtokoměru: > 30 min

Čidlo vystředěno, napájení a uzemnění dle manuálu

9.3 Přesnost měření

9.3.1 Standardní přesnost průtokoměru SONOELIS SE404x.1 a SE406x.1

Základní parametry průtokoměrů SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 jsou stanoveny podle normy EN ISO 4064-1 (OIML R 49).

Definice průtoků a jejich vzájemný vztah:

Q_4 ... přetěžovací (maximální) průtok

Q_3 ... trvalý průtok,

Q_2 ... minimální průtok pro specifikovanou přesnost měření,

Q_1 ... minimální průtok

Q_{NEC} ... prahová hodnota citlivosti (průtoku) čidla

přičemž platí:

$$\frac{Q_4}{Q_3} = 1,25$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = 1,6$$

**Hodnoty průtoků pro jednotlivé dimenze podle ČSN EN ISO4064-1
SONOELIS SE404x a SONOELIS SE406x**

Jmenovitá světlost	Přetěžovací průtok (m³/h)	Trvalý průtok (m³/h)	Přechodový průtok (m³/h)	Minimální průtok (m³/h)	Prahová citlivost čidla* (m³/h)
DN	Q4	Q3	Q2	Q1	Q _{NEC}
32	20	16,0	0,32	0,20	0,07
40	32	25,6	0,51	0,30	0,09
50	50	40,0	0,80	0,50	0,14
65	80	64,0	1,30	0,80	0,22
80	150	120,0	2,40	1,50	0,37
100	240	192,0	3,84	2,40	0,60
125	350	280,0	5,60	3,50	0,90
150	500	400,0	8,00	5,00	1,20
200	900	720,0	14,40	9,00	2,20
250	1 400	1 120,0	22,40	14,00	3,50
300	2 000	1 600,0	32,00	20,00	5,00

Při použití ultrazvukových průtokoměrů SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 jako součástí měřičů tepla jsou průtoky stanoveny v souladu s normou ČSN EN 1434.

**Hodnoty průtoků pro jednotlivé dimenze podle ČSN EN 1434
SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1**

Jmenovitá světlost	Maximální průtok (m³/h)	Trvalý průtok (m³/h)	Minimální průtok (m³/h)	Prahová citlivost čidla* (m³/h)
DN	q _s	q _p	q _{min}	q _{NEC}
32	20	10	0,2	0,07
40	32	16	0,32	0,09
50	50	25	0,5	0,14
65	80	40	0,8	0,22
80	150	75	1,5	0,37
100	240	120	2,4	0,60
125	350	175	3,5	0,90
150	500	250	5	1,20
200	900	450	9	2,20
250	1400	700	14	3,50
300	2000	1000	20	5,00

kde

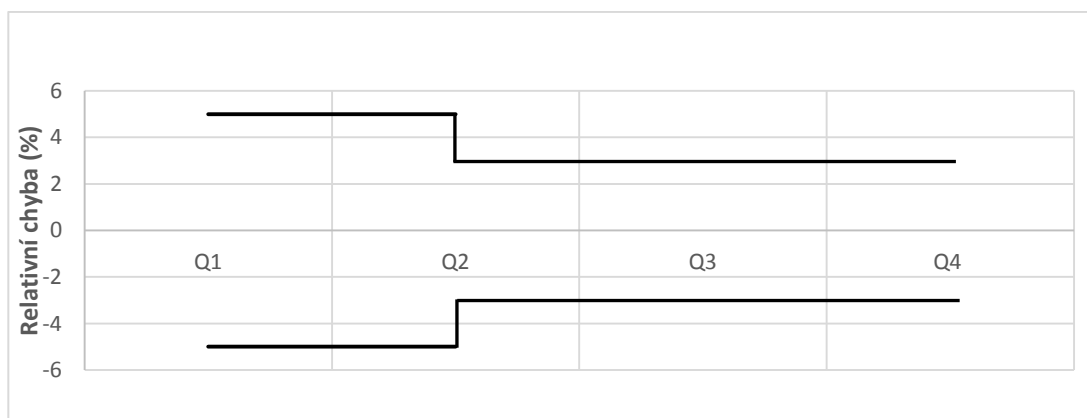
- q_s je maximální průtok
- q_p je jmenovitý (trvalý) průtok
- q_i je minimální průtok
- q_{NEC} je necitlivost měření průtoků



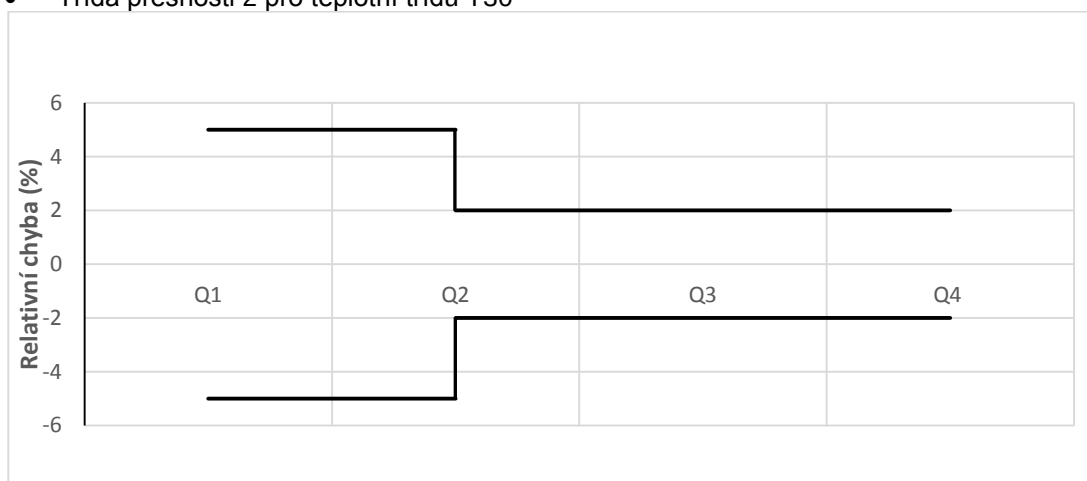
*Hodnota průtoků, při kterém měřidlo začíná registrovat a vyhodnocovat údaje o protékající kapalině. Výrobce je standardně nastavena na hodnotu Q_{NEC} (odpovídá rychlosti průtoků 20 mm/s). Tuto hodnotu lze podle požadavku zákazníka při výrobě změnit v rozsahu Q_{NEC} = 0,1 až 25% Q₄.

Ve standardním provedení jsou relativní chyby ultrazvukových průtokoměrů SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 stanoveny při 3 bodové kalibraci a splňují požadavky **ČSN EN ISO 4064-1 (OIML R49)**:

- Třída přesnosti 3 pro teplotní třídy T50, T90 a T130



- Třída přesnosti 2 pro teplotní třídu T30



9.3.2 Nadstandardní přesnost

Vyšší přesnost průtokoměru lze dosáhnout nadstandardní kalibrací ve více bodech.

Ultrazvukový průtokoměr SONOELIS SE404x.1 (1 měřicí paprsek)

$\pm 1 \%$ pro průtok $Q > Q_2$ a teplotu média do 50°C

Ultrazvukový průtokoměr SONOELIS SE406x.1 (2 měřicí paprsky)

$\pm 0,5 \%$ pro průtok $Q > Q_2$ a teplotu média do 50°C



Přesnost je udána pro nastavený nulový průtok a referenční podmínky.
Po dohodě s výrobcem lze dodat průtokoměry i s jinou přesností.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 55 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

10 **KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ**

10.1 **Převodník**

Převodník UP 2.20 / UP 3.20 je nainstalován ve skříňce z hliníkové slitiny s otevíracím předním víkem. Krytí skříňky je IP 66.

Na víku skříňky je uvedeno typové označení průtokoměru, název a znak výrobce a štítek systému.

Štítek převodníku je umístěn na boku skříňky.

Podle provedení průtokoměru ECONOMIC nebo COMFORT je krycí víko plné nebo se zobrazovacím displejem a klávesnicí.

Displej je 2 řádkový typu LC s podsvětlením, membránová klávesnice je čtyřtlačítková.

Po otevření skříňky je přístupná pouze

- připojovací svorkovnice,
- konfigurační propojky a přepínače,
- tlačítko pro nulování objemů a
- konektor Canon pro RS 232 (jen pro servisní a výrobní účely).

Přístup k elektronické části převodníku je chráněn plechovým krytem a opatřen výrobními popř. metrologickými plombami.

Převodník je určen pro instalaci na stěnu ve svislé poloze pomocí 4 upevňovacích šroubů s maximálním $\varnothing$ 5 mm.

Pro zavedení kabelů do svorkovnicového prostoru slouží plastové vývodky (1 x PG 9 a 5 x PG 7, popř. 1 x PG 9 a 7 x PG 7).

Vedle kabelových vývodků se nachází svorka PE pro připojení uzemnění a pospojení.

Povrch skříňky je opatřen práškovou barvou v odstínu RAL 1017, případně v odstínu podle přání zákazníka.

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

10.2 **Čidlo**

Jednopaprskové čidlo UC 3.0 a dvoupaprskové čidlo UC 5.0 se od sebe z hlediska provedení a rozměrů pro stejné dimenze neliší. Jen připojovací skříňka je přizpůsobena pro připojení 2 nebo 4 kabelů.

Čidlo tvoří svařenec, který se skládá vnitřní trubky s návarky pro ultrazvukové sondy, přírub a krycího pláště. Vnitřní trubka čidla je vyrobena z ušlechtilé oceli, příruby a kryt z uhlíkové nebo ušlechtilé oceli.

Čidlo UC 3.0: obsahuje 2 ultrazvukové sondy.

Čidlo UC 5.0: obsahuje 4 ultrazvukové sondy.

K plášti čidla je připevněna připojovací krabice se svorkovnicí. Skříňka je opatřena 2, resp. 4 průchodkami PG 9 a speciálním ventilem zabraňujícím kondenzaci vzdušné vlhkosti uvnitř skříňky.

Čidla průtokoměru jsou standardně osazena přírubami dle ČSN EN 1092-1. Po konzultaci s výrobcem je možné provedení s přírubami podle jiných norem popř. i v celonerezovém provedení.

Části průtokoměru z uhlíkové oceli a připojovací skříňka jsou opatřeny práškovou barvou v odstínu RAL 7035, případně v odstínu podle přání zákazníka.

Krytí čidla ve standardním provedení je IP 67. Při krytí čidla IP 68 jsou propojovací kabely pevně připojeny ke svorkovnici čidla a skříňka je hermeticky zalita izolační hmotou.

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

Zapojení svorkovnice ultrazvukových čidel je uvedeno v části **5 ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ**.

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 56 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

10.3 Rozměry vývodek

Oddělené provedení

- převodník: UP 2.20 (1 měřicí paprsek) 1 x PG 9, 5 x PG 7
UP 3.20 (2 měřicí paprsky) 1 x PG 9, 7 x PG 7
- připojovací skříňka na čidlo: UC 3.0 - 2 vývodky PG 9
UC 5.0 - 4 vývodky PG 9

10.4 Plombování

Ultrazvukové průtokoměry řady SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 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.

Pracovní měřidla nestanovená

- Krycí plech zakrývající elektronické obvody převodníku je zajištěn výrobní plombou.
- Víčko připojovací skříňky na čidlo je rovněž opatřeno výrobní plombou.



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

Stanovená měřidla

Metrologicky ověřená měřidla určená pro obchodní styk jsou opatřena úředními ověřovacími značkami.

Umístění značek:

- Typový štítek systému (umístěný na skříňce převodníku) se zajistí nesnímatelnými samolepicími štítky s úřední ověřovací značkou
- Proti neoprávněnému zásahu je zajištěn krycí plech elektroniky ve skříňce převodníku dvěma plombami s otiskem úřední značky.
- Víčko připojovací skříňky je zajištěno nesnímatelnými samolepicími štítky s úřední ověřovací značkou.

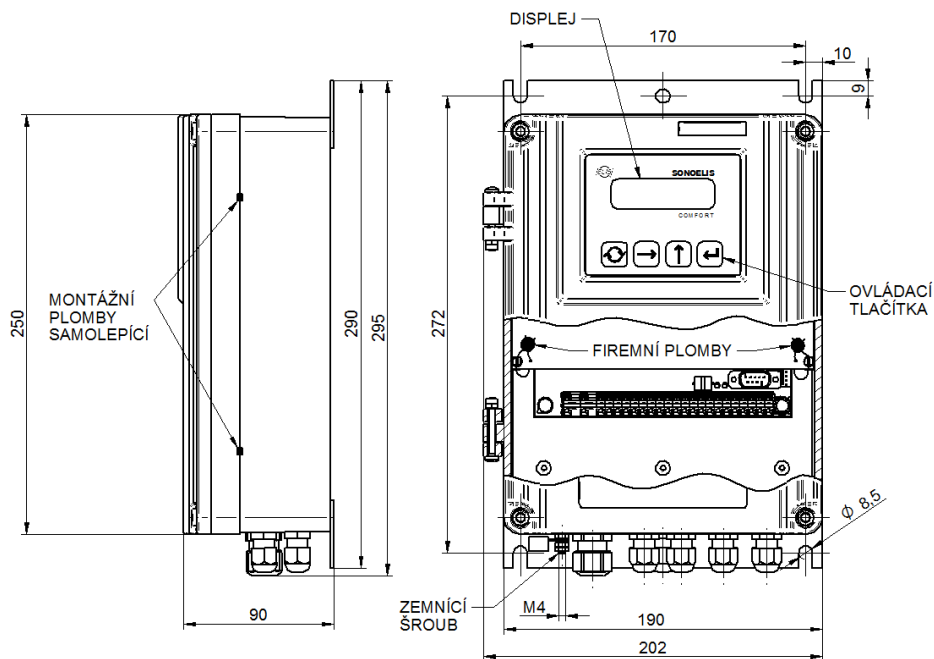
Po instalaci průtokoměru do technologie zajistí montážní organizace víko skříňky převodníku dvěma montážními plombami s otiskem úřední značky

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 57 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

10.5 Rozměry a hmotnost

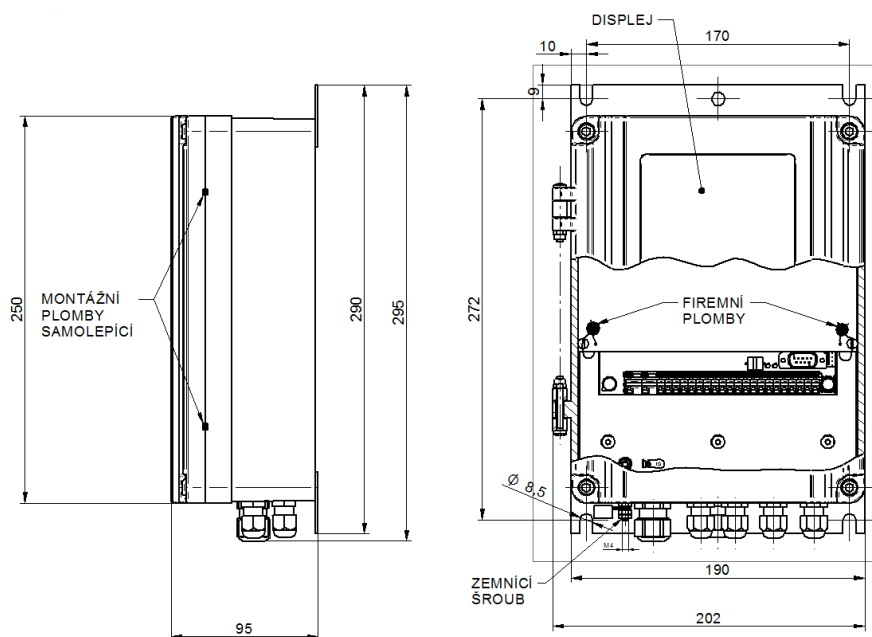
10.5.1 Převodník

10.5.1.1 Převodník pro oddělené provedení průtokoměru COMFORT



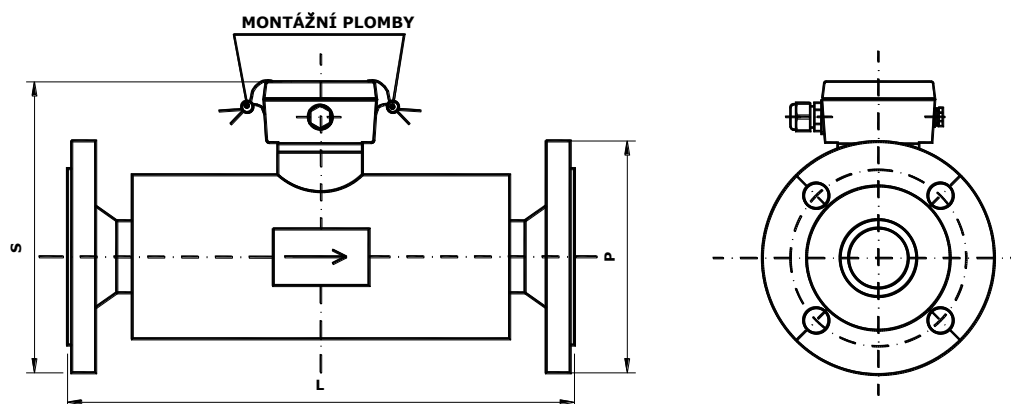
Hmotnost převodníku: cca 2,5 kg

10.5.1.2 Převodník pro oddělené provedení průtokoměru ECONOMIC



Hmotnost převodníku cca 2,3 kg

10.5.2 Čidlo



10.5.2.1 Příruby ČSN EN 1092-1

Čidlo UC 3.0 a UC 5.0

Příruby ČSN EN 1092-1

Jmenovitá světlost	Jmenovitý tlak	ø P	S	L
		(mm)	(mm)	(mm)
DN32	PN16 PN40	140	181	360
DN40	PN16 PN40	150	191	360
DN50	PN16 PN40	165	206	360
DN65	PN16 PN40	185	220	360
DN80	PN16 PN40	200	237	360
DN100	PN16	220	256	360
	PN40	235	263	
DN125	PN16	250	285	360
	PN40	270	296	
DN150	PN16	285	314	360
	PN40	300	321	
DN200	PN16	340	361	450
	PN40	375	379	
DN250	PN16	405	419	450
	PN40	450	441	
DN300	PN16	460	471	450
	PN40	515	499	

Příruby ČSN EN 1092-1

Jmenovitá světlost	Hmotnost ultrazvukových čidel * (kg)			
	Čidlo UC 3.0		Čidlo UC 5.0	
	PN 16	PN 40	PN 16	PN 40
DN32	9	9	-	-
DN40	9	9	9	9
DN50	11	11	11	11
DN65	12	12	12	12
DN80	15	15	15	15
DN100	17	17	17	17
DN125	18	20	18	20
DN150	19	21	19	21
DN200	28	37	28	37
DN250	45	70	45	70
DN300	58	84	58	84

Pozn.: * údaje o hmotnosti jsou pouze orientační

10.5.2.2 Příruby ASME B16.5

Čidlo UC 3.0 a UC 5.0

Příruby ASME B16.5

Jmenovitá světlost	Jmenovitý tlak	ø P	S	L
1 1/4 "	Class 150	115	181	360
1 1/2 "	Class 150	125	191	360
2 "	Class 150	150	206	360
2 1/2 "	Class 150	180	220	360
3 "	Class 150	190	237	360
4 "	Class 150	230	256	360
	Class 300	255	263	
5 "	Class 150	255	285	360
	Class 300	280	296	
6 "	Class 150	280	314	360
	Class 300	300	321	
8 "	Class 150	345	361	450
	Class 300	380	379	
10 "	Class 150	405	419	450
	Class 300	445	441	
12 "	Class 150	485	471	450
	Class 300	520	499	

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 60 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

11 PORUCHY PRŮTOKOMĚRU

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



Opravu průtokoměru provádí jen výrobce nebo autorizované servisní středisko.

Opravu smí provádět jen pracovníci:

- řádně proškolení u výrobce pro opravu průtokoměrů typové řady SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1,
- kteří, mají odpovídající kvalifikaci pro opravu elektronických zařízení a měřicí techniky a jsou způsobilí pro práci na elektrických zařízeních s napětím do 1000 V v souladu s vyhláškou č. 50/1978 Sb., nebo příslušným národním ekvivalentem.
- Při všech servisních úkonech je nutné 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.

12 ÚDRŽBA

Průtokoměr SONOELIS SE404x.1 a SONOELIS SE406x.1 nevyžaduje speciální údržbu. Při pravidelných prohlídkách se doporučuje zkontrolovat dotažení kabelových vývodů, 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 nepřipustné používat abrazivní prostředky při čištění průzoru a gumových těsnění!

Čidlo

Pro vnější povrch čidla lze použít standardní postupy pro údržbu měřicí techniky. Při údržbě potrubního systému není dovoleno pro čištění vnitřní části čidla používat metodu PIGS (mechanický způsob čištění) z důvodů nebezpečí poškození ultrazvukových sond. Pokud je čidlo z potrubí vyjmuto, čistí se pouze vstupní a výstupní náběžná část čidla čisticím prostředkem, který má odmašťující a abrazivní účinky (např. tekutým čisticím krémem).

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

Náklady za případnou dekontaminaci měřidla u výrobce budou zákazníkovi vyúčtovány.



Měřidlo, které nelze dekontaminovat, k servisnímu zásahu nezasílat!

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 61 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

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 vyškolení k provádění oprav od výrobce).

Záruční oprava se nevztahuje:

- na výrobek, u kterého jsou porušeny firemní nebo metrologické plomby,
- na závady způsobené vadnou montáží
- na poškození v důsledku chyby při elektrickém zapojení nebo montáži,
- 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.

14.2 Pozáruční servis

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

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

15 OBJEDNÁVÁNÍ

Pro objednání a specifikaci průtokoměrů můžete použít objednáací 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 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE, NORMY A DOKLADY

Normy

ČSN EN ISO 4064-1 Vodoměry pro studenou pitnou vodu a teplou vodu

ČSN EN 1434-1 Měřidla tepla

ČSN EN 1092-1 Příruby a přírubové spoje

ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings

ČSN EN 13480 Kovová průmyslová potrubí

ČSN EN 61010-1 Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení

ČSN EN 60664-1 Koordinace izolace zařízení nízkého napětí

Manuály

Es 90452K/a

communication protocol RS485

Ultrasonic flowmeters SONOELIS SEXXXX

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 62 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

PŘÍLOHY

16.1 Prohlášení o dekontaminaci

Prohlášení o dekontaminaci

ZÁKAZNÍK	ADRESA	
	Jméno	Telefon
TYP PRŮTOKOMĚRU	Datum dodání	Dodací list
Výrobní číslo		
MĚŘENÉ MÉDIUM		
VLASTNOSTI MÉDIA až 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

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 63 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

16.2 EU prohlášení o shodě



EU PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Firma **ELIS PLZEŇ a.s.** Luční 425/15
301 00 Plzeň
Česká republika
IČO: 25210068

Název: **ULTRAZVUKOVÝ PRŮTOKOMĚR**

Typ: **SONOELIS SE40XX**

Výrobní číslo:

Funkce a určení: výrobek je určen k použití jako pracovní měřidlo pro měření okamžitého průtoku a celkového protékajícího množství vody a technických kapalin.

Tímto prohlašujeme na svou výhradní odpovědnost, že výše uvedený výrobek splňuje požadavky nařízení vlády č. 117/2016 Sb.

Použité normy, na jejichž základě se prohlašuje shoda:

NV č. 117/2016 Sb., 2014/30/EU
ČSN EN 61000-4-2, ed.2:2009
ČSN EN 61000-4-3, ed.3:2006+A1+A2+Z1
ČSN EN 61000-4-4, ed.3:2013
ČSN EN 61000-4-5, ed.2:2007+Z1
ČSN EN 61000-4-6, ed.4:2014+Z1
ČSN EN 61000-4-8, ed.2:2010
ČSN EN 61000-4-11, ed.2: 2005
ČSN EN 55011, ed.3:2010

Pro prohlášení shody bylo použito protokolů o zkoušce EMC, čísla protokolů 15-34 vydaných Elektrotechnickou laboratoří č. 1090 FEL ZČU v Plzni

V Plzni dne: **21. 04. 2021**

Jméno: Petr Mareš
Funkce: výrobní ředitel

Podpis:



strana 1 z 1

Es90010H/d
2.10.2019

ELIS PLZEŇ a.s.
LUČNÍ 425/15
301 00 PLZEŇ
ČESKÁ REPUBLIKA

TEL.: +420 377 517 711
FAX: +420 377 517 722
e-mail: sales@elis.cz
<http://www.elis.cz>

IČO: 25210068
DIČ: CZ25210068

ELIS PLZEŇ a.s. je zapsaná v OR, vedeném KS v Plzni, oddíl B, vložka 631. Datum zápisu 19.5.1997

 ELIS PLZEŇ a. s.	Manuál pro projektování, montáž a servis	Strana 64 z 64
	Ultrazvukové průtokoměry SONOELIS SE404x.1, SONOELIS SE406x.1	

Adresa výrobce:

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