

CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 106/1/141/26 zo dňa 23. júla 2026

Slovenský metrologický ústav v súlade s ustanovením § 6 ods. 2 písm. k) zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len "zákon") na základe žiadosti číslo 362 031 vydáva podľa § 21 ods. 1 zákona toto rozhodnutie, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Hmotnostný prietokomer na kvapaliny
Typ: SITRANS FC120/140, SITRANS FC520/540,
SITRANS FC620/640, SITRANS FC720/740
Žiadateľ: Siemens s.r.o., Lamačská cesta 3/A, 841 04 Bratislava
IČO: 31 349 307
Výrobca: Siemens AG, DE-761 81 Karlsruhe, Nemecko

Týmto certifikátom sa podľa § 20 ods. 1 zákona potvrdzuje, že uvedený typ meradla vyhovuje svojimi technickými charakteristikami, metrologickými charakteristikami a konštrukčným vyhotovením požiadavkám na daný druh určeného meradla ustanoveným v Prílohe č. 13 „Hmotnostné prietokomery na kvapaliny“, k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení vyhlášky ÚNMS SR č. 346/2022 Z. z. (ďalej len "vyhláška č. 161/2019 Z. z.).

Tento certifikát sa vzťahuje výhradne na funkcie a aplikácie, ktoré nie sú špecifikované v nariadení vlády SR č. 145/2016 Z. z. o sprístupňovaní meradiel na trhu, Príloha č. 7, v znení nariadenia vlády SR č. 328/2019 Z. z., ktorým sa preberá smernica Európskeho parlamentu a Rady 2014/32/EÚ z 26. februára 2014.

Základné technické charakteristiky a metrologické charakteristiky meradla a výsledky technických skúšok a zistení o splnení požiadaviek na daný druh určeného meradla sú uvedené v protokole č. 034/300/141/26 zo dňa 22. júla 2026 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

Uvedenému typu meradla sa pridáva značka schváleného typu:

TSK 141/26 - 106

Dovozca je povinný podľa § 12 ods. 3 zákona umiestniť na určenom meradle značku schváleného typu a podľa § 26 ods. 4 zákona zabezpečiť prvé overenie určeného meradla pred jeho uvedením na trh.

Platnosť do: 23. júla 2036

Poučenie: Proti tomuto rozhodnutiu možno podať do 15 dní odo dňa jeho doručenia odvolanie na Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, Štefanovičova 3, P.O.BOX 76, 810 05 Bratislava prostredníctvom Slovenského metrologického ústavu.

Mgr. Milan Mikula
generálny riaditeľ

Popis určeného meradla:

Hmotnostný prietokomer svojím konštrukčným a metrologickým riešením slúži k meraniu prietoku kvapalín okrem vody.

Názov meradla: Hmotnostný prietokomer na kvapaliny

Typ meradla: SITRANS FC120/140, SITRANS FC520/540,
SITRANS FC620/640, SITRANS FC720/740

Vyhotovienie:

- FC120: SITRANS FCS100 + SITRANS FCT020, FC140: SITRANS FCS100 + SITRANS FCT040
- FC520: SITRANS FCS500 + SITRANS FCT020, FC540: SITRANS FCS500 + SITRANS FCT040
- FC620: SITRANS FCS600 + SITRANS FCT020, FC640: SITRANS FCS600 + SITRANS FCT040
- FC720: SITRANS FCS700 + SITRANS FCT020, FC740: SITRANS FCS700 + SITRANS FCT040

Základné technické charakteristiky:

Typ prietokomera	FC120/FC140	FC520/FC540	FC620/FC640	FC720/FC740
Princíp merania	Coriolisov hmotnostný efekt			
Verzia prevedenia	Oddelené	Kompaktné a oddelené	Kompaktné a oddelené	Kompaktné a oddelené
Typ prevodníku	Integrovaná digitálna mikroprocesorová elektronika			
Svetlosť (mm)	DN 1 – DN 8	DN 10 – DN 80	DN 2 – DN 65	DN 100 – DN 200
Menovitý prietok	21 kg/h až 950 kg/h	1 600 kg/h až 170 000 kg/h	45 kg/h až 100 000 kg/h	250 000 kg/h až 900 000 kg/h
Presnosť merania	$\pm 0,2$ %, $\pm 0,1$ % (podľa zvoleného prevodníka)			
Komunikačné rozhranie	HART, Modbus, PROFIBUS PA, PROFINET (podľa zvoleného prevodníka)			
Verzia softvéru	Sensor (R1.01.04), Main (R4.01.01), Indicator (R4.01.01)			
Celkový počet výstupov	4			
	Analogový, pulzný signál a stavový výstup			
Signál na výstupe	$(4 \div 20)$ mA			
Napájanie	24V DC alebo $(115 \div 230)$ V AC			
Prevádzkový tlak	40 - 700 bar podľa zvoleného snímača a oblasti použitia			
Typ ochrany	IP66/IP67			

Technické charakteristiky a špecifikácie softvéru sú podrobnejšie popísané v protokole č. 034/300/141/26.

Základné metrologické charakteristiky:

Parameter	Hodnota
Najväčšia dovolená chyba hmotnosti pretečenej kvapaliny v celom meracom rozsahu od $q_{\min}$ vrátane do $q_{\max}$ vrátane	0,3 %
Kategória	B
Trieda presnosti	0,3
Merané médium	kvapaliny okrem vody s hustotou (500 až 2000) kg/m ³ a viskozitou (0,5 až 1000) mPa.s

Metrologické charakteristiky meradla vyhovujú požiadavkám Prílohy č. 13 k vyhláške č. 161/2019 Z. z. a STN EN ISO 10790.

Overenie určeného meradla:

Overovanie určeného meradla sa vykonáva podľa Prílohy č. 13 k vyhláške č. 161/2019 Z. z. Hmotnostný prietokomer na kvapaliny, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení.

Čas platnosti overenia je podľa položky č. 1.3.5. Prílohy č. 1 vyhlášky č. 161/2019 Z. z. **2 roky**.

Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek:

Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek a zabezpečenie meradla je uvedené v protokole č. 034/300/141/26.

*Tento certifikát môže byť rozmnožovaný len celý a nezmenený.
Rozmnožovať jeho časti možno len s písomným súhlasom Slovenského metrologického ústavu.
Certifikát je vyhotovený v dvoch rovnopisoch, jeden pre zákazníka a druhý pre Slovenský metrologický ústav.*

PROTOKOL O POSÚDENÍ TYPU MERADLA

Číslo protokolu: 034/300/141/26

Názov meradla:	Hmotnostný prietokomer na kvapaliny
Typ meradla:	SITRANS FC120/FC140, SITRANS FC520/FC540, SITRANS FC620/FC640, SITRANS FC720/FC740
Značka schváleného typu:	TSK 141/26-106
Výrobca:	
Obchodné meno:	SIEMENS AG
Adresa:	DE-761 81 Karlsruhe, Germany
Žiadateľ:	
Obchodné meno:	Siemens s. r. o.
Adresa:	Lamačská cesta 3/A, 841 04 Bratislava
IČO/DIČ:	31349307/SK2020295244
Evidenčné číslo žiadosti:	362 031
Počet strán:	18
Počet príloh:	0
Dátum vydania:	

Vypracoval:

Skontroloval:

Schválil:

1. VŠEOBECNÉ USTANOVENIE

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla podľa § 21 ods. 1 zákona 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len "zákon 157/2018 Z. z.") pre:

Hmotnostný prietokomer – FC120/140, FC520/540, FC620/640, FC720/740

Tento protokol sa vzťahuje výhradne na funkcie a aplikácie, ktoré nie sú špecifikované v prílohe č. 7 k nariadeniu vlády č. 145/2016 Z. z.

1.1. Rozsah posudzovania

Meradlo svojim charakterom zodpovedá určenému meradlu, podľa položky 1.3.5 „Hmotnostný prietokomer na kvapaliny“ Prílohy č. 1 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení vyhlášky ÚNMS SR č. 346/2022 Z. z. (ďalej len „vyhláška č. 161/2019 Z. z.“).

Meradlo bolo posudzované z hľadiska požiadaviek na daný druh meradla ustanovených predpisom:

- Príloha č. 13 „Hmotnostné prietokomery na kvapaliny“, vyhláška č. 161/2019 Z. z..
- STN EN ISO 10790 „Meranie prietoku tekutín v uzavretých profiloch. Návod na výber, inštaláciu a používanie Coriolisových prietokomerov (meranie hmotnostného prietoku, hustoty a objemového prietoku)“.

1.2. Údaje o technickej dokumentácii a dokladoch použitých pri posudzovaní

Pri posudzovaní meradla v rámci schválenia typu meradla boli preštudované a odborne posúdené nasledovné dokumenty výrobcu:

- Všeobecné špecifikácie SITRANS FC (Coriolis) z 08/2025, anglický jazyk,
- Funkčný manuál SITRANS F Coriolis flowmeters SITRANS FC120/FC140/FC520/FC540/FC620/FC640/FC720/FC740, z 11/2025, A5E52748515-AB, anglický jazyk,
- Operating instructions SITRANS F Coriolis flowmeters 09/2023, anglický jazyk,
- Výsledky meraní zo skúšok vykonaných v laboratóriách spoločnosti MENERT spol. s r.o. Šaľa, „slovenský jazyk“, číslo certifikát o kalibrácii: 1041/2026, zo dňa 19.6.2026.
- Výsledky meraní vykonaných v laboratóriách výrobcu SIEMENS AG, DE-76181 Karlsruhe, Nemecko Digital Industries (rok 2024-2026), Anglicko-nemecký jazyk:
 - o Certifikát o skúške, Siemens order: 1428295912, Serial number: D11301471 (2024-03-09), Anglicko-nemecký jazyk.
 - o Certifikát o skúške, Siemens order: 1428286881, Serial number: D11301810 (2024-03-12), Anglicko-nemecký jazyk.
 - o Certifikát o skúške, Siemens order: 1428303253, Serial number: D11302713 (2024-05-15), Anglicko-nemecký jazyk.
 - o Certifikát o skúške, Siemens order: 1428396340, Serial number: D11501523 (2024-05-15), Anglicko-nemecký jazyk.
 - o Certifikát o skúške, Siemens order: 1428393451, Serial number: D11501577 (2024-05-22), Anglicko-nemecký jazyk.
 - o Certifikát o skúške, Siemens order: 1428403443, Serial number: D11600353 (2024-05-29), Anglicko-nemecký jazyk.
 - o Certifikát o skúške, Siemens order: 1429055509, Serial number: D12801816 (2025-08-22), Anglicko-nemecký jazyk.

- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428197491, Serial number: D11101527 (2024-01-22), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428286878, Serial number: D11301316 (2024-03-07), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428423634, Serial number: D11601805 (2024-06-26), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428463099, Serial number: D11700903 (2024-07-02), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428499251, Serial number: D11801731 (2024-08-23), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428499251, Serial number: D11801771 (2024-08-21), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428523793, Serial number: D11901671 (2024-09-27), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428523793, Serial number: D11901672 (2024-09-27), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428559506, Serial number: D11901844 (2024-10-14), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428197492, Serial number: D11101317 (2024-01-15), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428197492, Serial number: D11101319 (2024-01-16), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428197492, Serial number: D11101322 (2024-01-16), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428197492, Serial number: D11101323 (2024-01-16), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428528998, Serial number: D11900767 (2024-09-04), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428705866, Serial number: D12101381 (2025-01-22), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428550899, Serial number: D11901136 (2024-09-13), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428445774, Serial number: D11700644 (2024-06-28), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428550585, Serial number: D11900864 (2024-09-06), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428791066, Serial number: D12300192 (2025-02-19), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1429425833, Serial number: D13401493 (2026-04-14), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1429404930, Serial number: D13401653 (2026-04-17), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1428716160, Serial number: D12101502 (2025-01-27), Anglicko-nemecky jazyk.
- Certifikát o skúške, Siemens order: 1429382586, Serial number: D13401264 (2026-04-20), Anglicko-nemecky jazyk.

Technická dokumentácia predložená na konanie o schválení typu meradla je uložená na Oddelení prietoku Slovenského metrologického ústavu Bratislava.

1.3. Údaje o vzorkách určeného meradla

V rámci procesu schválenia typu meradla boli predložené nasledovné vzorky meradla: SITRANS FC520 (DN10), sériové číslo. D11301316.

2. POPIS MERADLA

Názov meradla: Hmotnostný prietokomer na kvapaliny

Typ meradla: SITRANS FC120/FC140,
SITRANS FC520/FC540,
SITRANS FC620/FC640,
SITRANS FC720/FC740.

Vyhotovenie:

- FC120: SITRANS FCS100 + SITRANS FCT020
- FC140: SITRANS FCS100 + SITRANS FCT040
- FC520: SITRANS FCS500 + SITRANS FCT020
- FC540: SITRANS FCS500 + SITRANS FCT040
- FC620: SITRANS FCS600 + SITRANS FCT020
- FC640: SITRANS FCS600 + SITRANS FCT040
- FC720: SITRANS FCS700 + SITRANS FCT020
- FC740: SITRANS FCS700 + SITRANS FCT040

2.1. Charakteristika

Hmotnostný prietokomer svojím konštrukčným a metrologickým riešením slúži k meraniu prietoku kvapalín okrem vody.

2.2. Princíp činnosti

Coriolisov prietokomer pracuje na princípe Coriolisovho zrýchlenia, ktoré hovorí o tom, že na teleso pohybujúce sa v rotujúcej alebo vibrujúcej sústave pôsobí zotrvačná sila kolmá na smer pohybu a os rotácie.

Snímač prietoku meria hmotnostný prietok médií potrubím. Pri prúde kvapaliny alebo plynu rozkmitanou meracou trubicou dochádza vplyvom Coriolisovej sily k jej mechanickému skrúteniu a vzniku fázového posunu medzi snímačmi.

$$F_c = 2 * m * (V \times W)$$

Kde F_c = Coriolisova sila [N],
 m = hmotnosť pohybujúceho sa média [kg],
 V = rýchlosť prúdenia média [m/s],
 W = uhlová rýchlosť vibrácií trubice [rad/s].

2.3. Popis prevedenia meradla

Coriolisove hmotnostné prietokomery série SITRANS FC dokážu obojsmerne merať prietok

kvapalín a plynov. Pri obojsmernom meraní sú k dispozícii flexibilné konfigurácie výstupov pre oba smery (vpred aj vzad), ktoré sa nastavujú cez pokročilé prevodníky.

Celá séria SITRANS FC pozostáva z meracieho senzora (radu FCS) a vyhodnocovacej elektroniky / prevodníka (radu FCT). Senzor sníma prietok na základe Coriolisovho princípu, zatiaľ čo elektronika tento signál zosilňuje a prevádza na digitálne alebo analógové výstupy. Podľa požiadaviek aplikácie je možné zvoliť kompaktné vyhotovenie v jednom tele (napr. model FC540) alebo delené vyhotovenie s oddeleným prevodníkom.

Zariadenia využívajú integrované meracie trubice z nehrdzavejúcej ocele AISI 316L (alebo zliatiny Alloy 22), ktoré sú v priamom kontakte s médiom. Na zabezpečenie stability a presnosti merania sú senzory konštrukčne izolované od vibrácií potrubného systému.

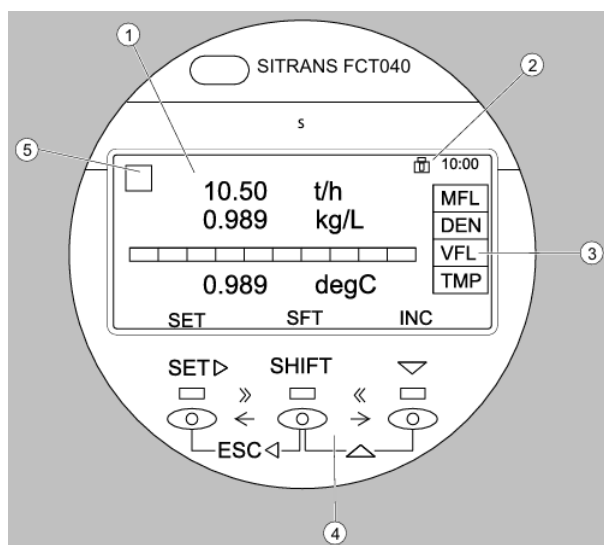
Prietokomery pracujú na princípe mechanického kmitania meracích trubíc, čo zabezpečuje vynikajúcu stabilitu nulového bodu, vysokú presnosť merania a odolnosť voči šumu v procesných aplikáciách. Zariadenia umožňujú merať nielen hmotnostný prietok, ale súčasne aj hustotu a teplotu média. Oba smery prúdenia je možné nezávisle monitorovať, pričom smer prúdenia je štandardne vyznačený priamo na tele senzora. Sériu dopĺňajú moderné komunikačné rozhrania ako HART, Modbus, PROFINET či PROFIBUS.

2.3.1 Prevodník SITRANS FCT020 a FCT040

Prevodník prietokomera spracováva dáta a meria celkový hmotnosť pretečenej kvapaliny. Na displeji zobrazuje namerané hodnoty, prevádzkové stavy aj alarmy. Všetky prevádzkové údaje a nastavenia prístroja sa bezpečne zálohujú v internej pamäti alebo na SD karte. Jednotka disponuje šiestimi totalizérmi a má vlastné počítadlo času prevádzky meradla.

Justovanie sa robí elektronicky zmenou metrologických parametrov meradla. Na obmedzenie prístupu k nastaveniam zariadenia a parametrom konfigurácie je možné využiť 3 úrovne zabezpečenia. Prvá úroveň (Operator) nie je chránená vstupným heslom. Ďalšie dve úrovne vstupu (Maintenance a Specialist) sú chránené 4-miestnymi heslami.

Meradlo sa inštaluje do prevádzky podľa pokynov výrobcu uvedených v dokumentácii k meradlu a podľa platnej legislatívy SR.



Obr. 1 Prevedenie displeja prevodníka SITRANS FCT040: 1. Merané množstvo a jednotka, 2. Ikona uzamknutia a času, 3. Skratka meraného množstva, 4. IR tlačidlá (SET, SFT a INC), 5. Ikona alarmu.

2.3.2 Prevodník SITRANS FCT020

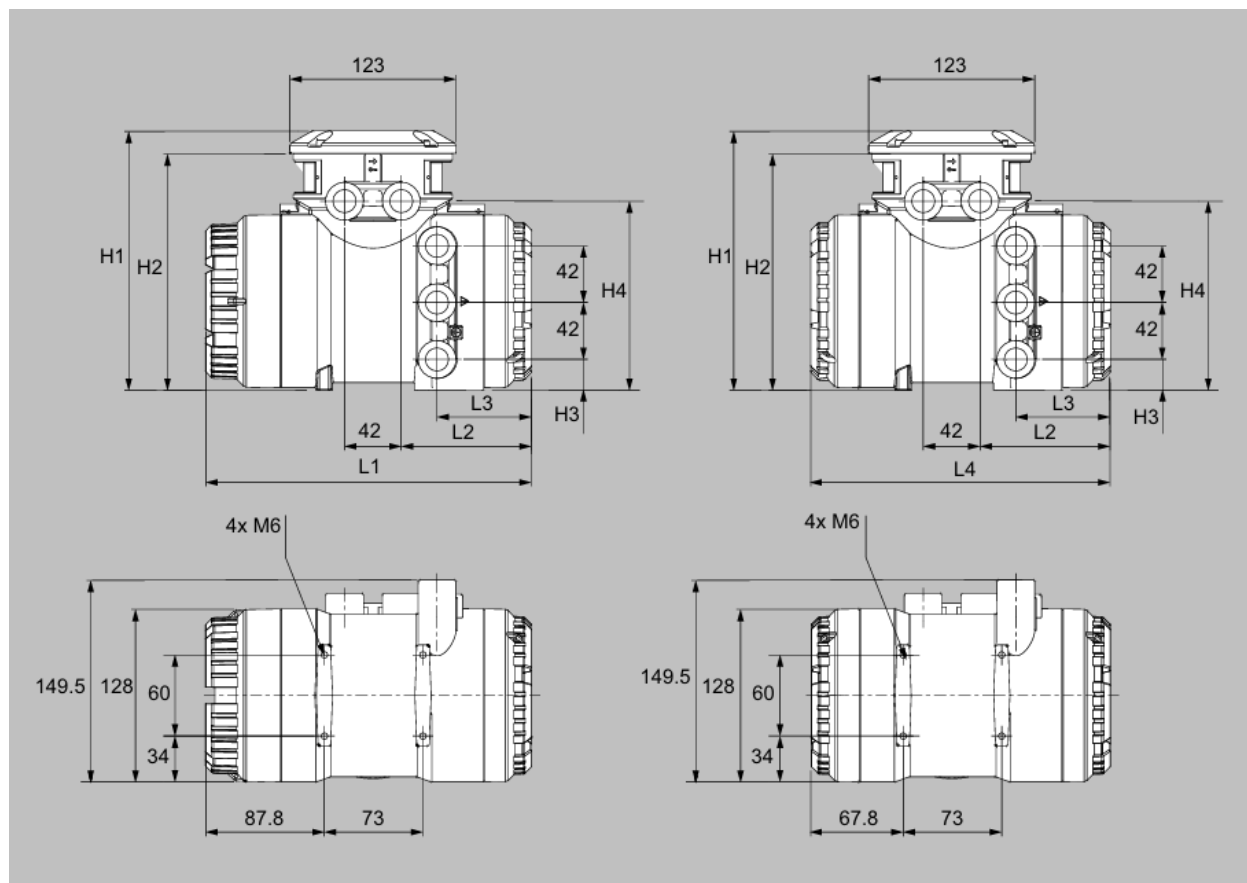
SITRANS FCT020 je moderný, vysoko výkonný prevodník signálu pre Coriolisove hmotnostné prietokomery Siemens, navrhnutý pre precízne priemyselné meranie kvapalín a plynov. Tento univerzálny prevodník spracováva dáta z meracích senzorov radu SITRANS FCS, pričom vyniká mimoriadnou rýchlosťou spracovania signálu, vysokou stabilitou nulového bodu a vynikajúcou odolnosťou voči procesnému šumu. Vďaka kompaktnému priemyselnému dizajnu a robustnej konštrukcii (dostupnej v hliníkovom vyhotovení alebo z nehrdzavejúcej ocele) ho možno namontovať priamo na senzor ako integrálny celok alebo umiestniť oddelene ako vzdialenú jednotku v náročných prevádzkových podmienkach.

Zariadenie ponúka pokročilé diagnostické funkcie vrátane nepretržitého monitorovania integrity meracích trubíc a spoľahlivej detekcie nežiaducich bublín plynu v médiu podľa štandardu NAMUR NE107. Užívateľské rozhranie tvorí prehľadný 4-riadkový grafický displej a tromi inovatívne optické infračervené (IR) tlačidlá, ktoré umožňujú bezpečné a hygienické ovládanie prístroja priamo cez sklo krytu bez nutnosti jeho otvárania. V oblasti priemyselnej konektivity disponuje flexibilne konfigurovateľnými vstupmi a výstupmi s podporou protokolov HART alebo MODBUS RTU, ktoré dopĺňa slot na priemyselnú 1 GB microSD kartu na ukladanie dát, zálohovanie parametrov a jednoduchú konfiguráciu systému.

Kombinácia prevodníka SITRANS FCT020 so snímačmi SITRANS FCS100, FCS500, FCS600, FCS700, vzniká kompletný systém FC120, FC520, FC620, FC720.



Obr. 2 Prevodník SITRANS FCT020 / FCT040



Obr. 3 Rozmery prevodníkov FCT020 a FCT040 na ľavej strane je to prevodník s displejom a na pravej strane je to prevodník bez displeja

2.3.3 Prevodník SITRANS FCT040

SITRANS FCT040 je pokročilý, vysoko výkonný prevodník pre Coriolisove prietokomery Siemens, ktorý predstavuje vyššiu vývojovú radu oproti modelu FCT020. Poskytuje špičkovú presnosť merania hmotnostného prietoku ($\pm 0,1\%$) a hustoty ($\pm 0,5 \text{ kg/m}^3$), pričom je plne kompatibilný so všetkými senzormi modelovej rady SITRANS FC (napr. FCS100 až FCS700). Tento priemyselný prevodník je vybavený dynamickou kompenzáciou tlaku, čo mu umožňuje udržať stabilné a presné výsledky aj pri výrazných tlakových výkyvoch v potrubí. K dispozícii je v kompaktnom prevedení priamo na snímači alebo ako oddelená jednotka pre vzdialenú inštaláciu.

Hlavným benefitom verzie SITRANS FCT040 je jeho rozšírené funkcie a aplikačné riešenia. Okrem štandardného merania prietoku dokáže priamo vypočítavať viskozitu média, riadiť dávkovacie procesy (integrovaná funkcia *batching*) a merať tepelnú energiu. Exceluje tiež v inline analýze koncentrácií a frakcií (napr. výpočty čistého množstva ropy podľa API noriem). Prevodník ponúka pokročilú samodiagnostiku a kontrolu kondície meracích trubíc bez prerušenia prevádzky. V oblasti sieťovej integrácie rozširuje základnú konektivitu o podporu protokolov PROFIBUS PA a PROFINET.

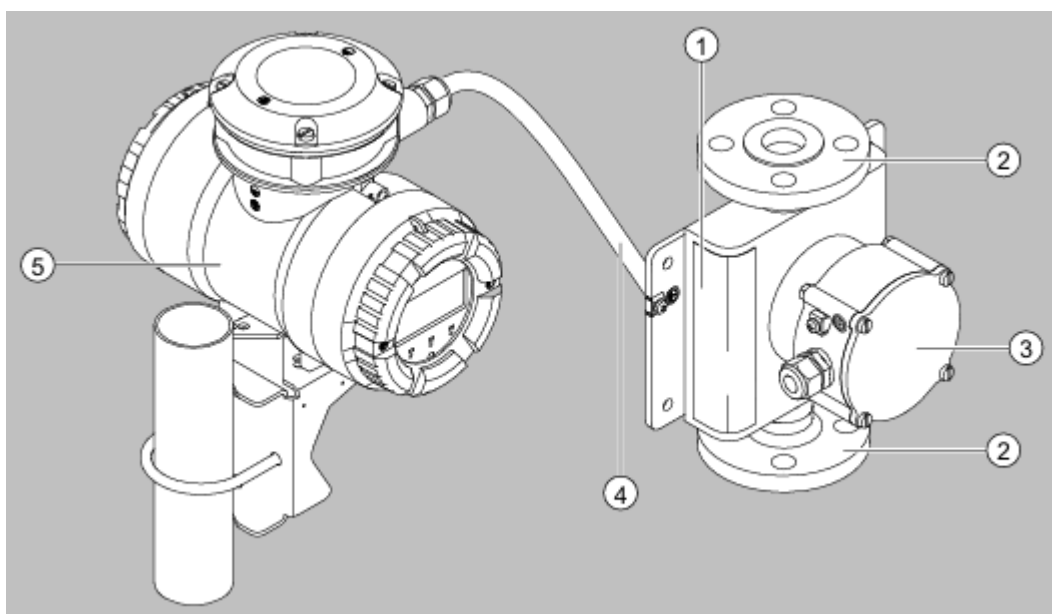
Kombinácia prevodníka SITRANS FCT040 so snímačmi SITRANS FCS100, FCS500, FCS600, FCS700, vzniká kompletný systém FC140, FC540, FC640, FC740.

2.3.4 Typ SITRANS FCS100

Siemens SITRANS FCS100 je vysoko presný Coriolisov hmotnostný snímač prietoku, ktorý je špeciálne navrhnutý pre aplikácie s veľmi nízkym prietokom (low-flow). Je považovaný za jeden z najkompaktnejších senzorov s dvojitou zahnutou trubicou (dual-bent) na trhu.

Snímač FCS100 nemôže fungovať samostatne. Vždy sa kombinuje s externým prevodníkom, a to buď so štandardným modelom SITRANS FCT020 (vytvárajú systém s označením FC120) alebo pokročilým modelom SITRANS FCT040 (systém FC140).

Siemens SITRANS FCS100 je špičkový Coriolisov hmotnostný snímač pre nízke prietoky, ktorý vyniká mimoriadnou presnosťou merania hmotnostného prietoku až do $\pm 0,1$ % a hustoty do $\pm 0,5$ kg/m³. Toto univerzálne zariadenie dokáže v reálnom čase súčasne merať hmotnostný prietok, objemový prietok, hustotu aj teplotu média. Jeho unikátny kompaktný dizajn s duálnou zahnutou trubicou efektívne kompenzuje vonkajšie vplyvy, ako sú zmeny tlaku či teploty, a zabezpečuje stabilný nulový bod bez nutnosti inštalácie priamych upokojujúcich úsekov potrubia pred a za snímačom. Vďaka konštrukcii z vysoko odolnej zliatiny Alloy 22 bezpečne zvláda aj agresívne chemikálie, pričom pre plnú funkčnosť sa vždy kombinuje s externým prevodníkom SITRANS FCT020 alebo FCT040.



Obr. 4 Snímač SITRANS FCS100 a prevodník: 1. Snímač FCS100, 2. Príruba, 3. Svorkovnica snímača, 4. Pripojovací kábel, 5. Prevodník

Typické oblasti použitia:

Senzor je ideálny pre precízne dávkovanie drahých alebo kritických médií:

- Laboratória a výskumné centrá (R&D laboratória).
- Poloprevádzkové chemické jednotky (Pilot plants).
- Dávkovanie aditív, príchutí, farbív či chemikálií s vysokou pridanou hodnotou.
- Farmaceutický a potravinársky priemysel (pri voľbe hygienického pripojenia).

2.3.5 Typ SITRANS FCS500

Siemens SITRANS FCS500 je univerzálny Coriolisov hmotnostný snímač prietoku, určený pre bežné priemyselné aj prísne hygienické aplikácie. Na rozdiel od mikro-prietokového modelu FCS100 pokrýva tento snímač stredný rozsah prietokov. Vyznačuje sa mimoriadne nízkou tlakovou stratou a vysokým rozsahom prestaviteľnosti (turndown).

Snímač FCS500 sa kombinuje s externými prevodníkmi Siemens. Spojením s prevodníkom SITRANS FCT020 vzniká kompletný systém FC520. Pre najnáročnejšie podmienky sa spája s prevodníkom SITRANS FCT040, čím vytvára pokročilý systém FC540.



Obr. 5 Prietokomer FC520/540

Kľúčové vlastnosti zariadenia:

- Široká univerzálnosť: Navrhnutý pre spoľahlivé meranie v rôznych priemyselných odvetviach, od chémie až po energetiku.
- Hygienické vyhotovenie: K dispozícii je verzia s leštenými vnútornými trubicami a potrebnými certifikátmi pre potravinársky, nápojový a farmaceutický priemysel.
- Efektívna prevádzka: Konštrukcia minimalizuje odpor média, čo prináša najnižšiu tlakovú stratu na trhu a znižuje náklady na čerpanie.
- Flexibilita inštalácie: Snímač je možné namontovať priamo na prevodník (kompaktná verzia) alebo oddelene pomocou kábla (vzdialená verzia). Nepotrebuje priame úseky potrubia pred ani za zariadením.

Typické oblasti použitia

Snímač je vďaka svojej robustnosti ideálnym riešením pre:

- Meranie čistých, viskózných aj agresívnych kvapalín a plynov v chemickom priemysle.
- Prijímanie, stáčanie a dávkovanie surovín v mliekarnách, pivovaroch a likérkach (hygienická verzia).
- Presné plnenie chemikálií, olejov alebo palív do cisterien a prepravných nádob.

2.3.6 Typ SITRANS FCS600

Siemens SITRANS FCS600 je mimoriadne robustný Coriolisov hmotnostný snímač prietoku, ktorý je špeciálne navrhnutý pre extrémne priemyselné podmienky, vysoké tlaky, vysoké teploty a vysoko korozívne alebo agresívne médiá. Na rozdiel od univerzálneho modelu FCS500 je rad FCS600 skonštruovaný tak, aby zaistil maximálnu bezpečnosť a špičkový výkon tam, kde bežné prietokomery zlyhávajú.

Snímač FCS600 sa kombinuje s externými prevodníkmi Siemens. Spojením so štandardným prevodníkom SITRANS FCT020 vzniká systém FC620, zatiaľ čo kombináciou s pokročilým prevodníkom SITRANS FCT040 získate vysoko výkonný systém FC640.



Obr. 6 Prietokomer FC620/640

Kľúčové vlastnosti zariadenia:

- Odolnosť voči extrémnym tlakom a teplotám: Bez problémov zvláda procesné teploty od $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ (kryogénne aplikácie, napr. skvapalnené plyny) až do $+350\text{ }^{\circ}\text{C}$ a tlaky až do 700 bar.
- Špičková mechanická izolácia: Duálne zahnuté meracie trubice sú navrhnuté s optimálnym oddelením od vonkajších vplyvov potrubia, čo eliminuje chyby merania

spôsobené vibráciami a pnutím.

- Pokročilá diagnostika a bezpečnosť: Snímač podporuje funkcie ako *Tube Health Check* (kontrola integrity trubíc), čo umožňuje včasnú detekciu korózie alebo abrázie a predchádza haváriám.
- Voliteľné vyhrievanie a izolácia: Pre meranie vysoko viskózných látok (napr. tekutá síra, bitúmen, ropné kaly) je možné snímač vybaviť integrovaným parným alebo elektrickým vyhrievacím plášťom (heat tracing).

Typické oblasti použitia:

Snímač SITRANS FCS600 je ideálnym riešením pre kritické a náročné aplikácie:

- Chemický a petrochemický priemysel: Meranie koncentrovaných kyselín, lúhov a vysoko korozívnych zmesí pri vysokých teplotách.
- Ťažba ropy a plynu (Oil & Gas): Vysokotlakové vtláčanie chemikálií do vrtov (chemical injection) a distribúcia plynov pod extrémnym tlakom.
- Energetika a spracovanie asfaltov: Meranie roztavených solí, bitúmenu či mazutov s využitím integrovaného vyhrievania.

2.3.7 Typ SITRANS FCS700

Siemens SITRANS FCS700 je najväčší a najvýkonnejší Coriolisov hmotnostný snímač prietoku z celého portfólia Siemens SITRANS FC. Na rozdiel od menších modelov (FCS100, FCS500 a FCS600) je tento rad špeciálne navrhnutý pre veľké priemyselné potrubia a extrémne vysoké prietoky (high-flow applications). Spája robustnú konštrukciu s výnimočnou presnosťou, ktorú si zachováva aj na spodnej hranici meracieho rozsahu.

Snímač FCS700 nie je samostatným prístrojom a pre plnú funkčnosť vyžaduje externý prevodník. V závislosti od konfigurácie vytvára dva ucelené meracie systémy:

- SITRANS FC720: Kombinácia snímača FCS700 a štandardného prevodníka FCT020 pre bežné priemyselné úlohy.
- SITRANS FC740: Kombinácia snímača FCS700 a pokročilého prevodníka FCT040 pre náročné procesy vyžadujúce maximálnu funkčnosť a presnosť.

Kľúčové vlastnosti zariadenia:

- Optimalizované pre vysoké kapacity: Zvláda masívne prietoky až do 900 000 kg/h vo veľkých potrubných systémoch.
- Vysoká energetická účinnosť: Unikátny dizajn s veľkým priemerom a krátkou dráhou meracích trubíc zaručuje mimoriadne nízku tlakovú stratu, čím výrazne znižuje náklady na prevádzku čerpadiel.
- Vynikajúca mechanická stabilita: Duálne zahnuté meracie trubice sú dokonale mechanicky odizolované od vonkajších vplyvov (pnutie potrubia, ohyby, vibrácie), čo garantuje stabilný nulový bod a konzistentné výsledky.
- Výkonný budič trubíc (High-power driver): Snímač disponuje zosilneným budiacim systémom, ktorý zaisťuje spoľahlivé a stabilné meranie aj v aplikáciách s vysokým tlmením (napr. pri prítomnosti plynových bublín alebo vysokej viskozite).

- Pokročilé výpočtové funkcie: V spojení s převodníkom dokáže v reálnom čase počítat' frakcie (percentuálnu koncentráciu, napr. °Brix, API).



Obr. 7 Prietokomer FC720/740

Typické oblasti použitia:

Snímač Siemens SITRANS FCS700 dominuje v ťažkom priemysle a veľkokapacitných prevádzkach:

- Terminály a logistika (Custody Transfer): Hromadné nakladanie a vykladanie lodných cisterien, železničných vagónov a ropných tankerov.
- Petrochemický a chemický priemysel: Meranie surovej ropy, palív a chemických substrátov vo veľkých distribučných potrubiach.
- Spracovateľský priemysel: Hlavné prívody surovín pre veľké výrobné linky, kde sa vyžaduje nepretržitá kontrola hmotnostnej bilancie.

3. ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ A METROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY

3.1. Základné technické charakteristiky prietokomera SITRANS FC tab. č. 1

Typ prietokomera	FC120/FC140	FC520/FC540	FC620/FC640	FC720/FC740
Princíp merania	Coriolisov hmotnostný efekt			
Verzia prevedenia	Oddelené	Kompaktné a oddelené	Kompaktné a oddelené	Kompaktné a oddelené
Typ prevodníku	Integrovaná digitálna mikroprocesorová elektronika			
Svetlosť (mm)	DN 1 – DN 8	DN 10 – DN 80	DN 2 – DN 65	DN 100 – DN 200
Menovitý prietok	21 kg/h až 950 kg/h	1 600 kg/h až 170 000 kg/h	45 kg/h až 100 000 kg/h	250 000 kg/h až 900 000 kg/h
Materiál meracích trubíc	Zliatina niklu a chrómu Alloy 22 (vysoká chemická odolnosť)	Duálna zahnutá nerezová oceľ AISI 316L (voliteľne leštená)	Nerezová oceľ AISI 316L alebo zliatina Alloy 22 (maximálna chemická odolnosť)	Nerezová oceľ AISI 316L alebo zliatina Alloy 22 (pre agresívne médiá)
Pripojenie meradla	Príruba, závit alebo hygienická svorka (Clamp)	Štandardné príruby, závity alebo hygienické spoje (Clamp, DIN 11851)	Príruby (EN, ASME), závity alebo špeciálne vysokotlakové autoklávové adaptéry	Výhradne prírubové vyhotovenie (EN, ASME atď.)
Rozsah procesných teplôt	-50 až +260 °C (podľa verzie krku a tesnenia)	-70 až +200 °C (podľa verzie krku a tesnenia)	-196 až +350 °C (podľa verzie krku a tesnenia)	-70 až +350 °C (podľa vyhotovenia krku a verzie: Standard / Medium / High)
Presnosť merania hmotnostného prietoku kvapalín (% z meranej hodnoty)	±0,2 %, ±0,1 % (podľa zvoleného prevodníka)			
Komunikačné rozhranie	HART, Modbus, PROFIBUS PA, PROFINET (podľa zvoleného prevodníka)			
Verzia softvéru	Sensor (R1.01.04), Main (R4.01.01), Indicator (R4.01.01) rovnaké pre FCT020 a FCT040 (vid tab. č. 2)			
Hardvérová revízia ele. dosky	Hardware revision S1.01 rovnaké pre FCT020 a FCT040 (vid tab. č. 2)			
Celkový počet výstupov	4			
	Analogový, pulzný signál a stavový výstup			
Signál na výstupe	(4 ÷ 20) mA			
Napájanie	24V DC alebo (115 ÷ 230)V AC			
Displej	LCD riadkový displej, 3 IR tlačidlá			

Veľkosť totalizérov	6x 8-miestné číslo
Prevádzkový tlak	40 - 700 bar podľa zvoleného snímača a oblasti použitia
Typ ochrany	IP66/IP67
Záznamník zmien	Meradlo obsahuje históriu zmien nastavení

Záznam zmien firmvéru tab. č. 2

Hardware Revision	Main Software Revision	Sensor Software Revision	Indicator Software Revision	Changes
S1.01	R1.01.02	R1.01.03	R1.01.01	Initial release
S1.01	R2.01.01	R1.01.03	R2.01.01	Addition/Change for some languages on indicator.
S1.01	R2.01.01	R1.01.03	R2.01.02	Some Japanese labels have changed on indicator.
S1.01	R3.01.01	R1.01.04	R3.01.02	Addition of Batch/Viscosity/ NOC/Total24hoursfunctions. Improvement of some existing functions.
S1.01	R4.01.01	R1.01.04	R4.01.01 R4.01.02	Addition of compensation functions. Improvement of some existing functions.
S1.01	R4.01.02	R1.01.04	R4.01.02	Improvement of some existing functions.
S2.01	R4.01.01	R1.01.04	R4.01.02	Change of an electronic part
S2.01	R4.01.02	R1.01.04	R4.01.02	Improvement of some existing functions.

Technické charakteristiky meradla vyhovujú požiadavkám Prílohy č. 13 k vyhláske č. 161/2019 Z. z. a STN EN ISO 10790.

3.2. Metrologické charakteristiky

Meradlo je zaradené podľa Prílohy č. 13 k vyhláske č. 161/2019 Z. z., do triedy presnosti 0,3 pre kvapaliny. Tab. č. 3

Parameter	Hodnota
Najväčšia dovolená chyba hmotnosti pretečenej kvapaliny v celom meracom rozsahu od $q_{\min}$ vrátane do $q_{\max}$ vrátane	0,3 %
Kategória	B
Trieda presnosti	0,3
Merané médium	kvapaliny okrem vody s hustotou (500 až 2000) kg/m ³ a viskozitou (0,5 až 1000) mPa.s

Metrologické charakteristiky meradla vyhovujú požiadavkám Prílohy č. 13 k vyhláske 161/2019 Z. z. a STN EN ISO 10790.

Podrobnejšie technické a metrologické informácie sú uvedené v technickej dokumentácii výrobcu.

3.3. Podmienky inštalácie

Meradlo sa inštaluje podľa požiadaviek uvedených v technickej dokumentácii výrobcu a podľa Prílohy č. 13 k vyhláške č. 161/2019 Z. z..

4. PODMIENKY VYKONANIA SKÚŠOK TECHNICKÝCH A METROLOGICKÝCH CHARAKTERISTÍK

Pri schválení typu meradla boli vykonané skúšky v testovacom laboratóriu výrobcu SIEMENS, (rok 2024-2026), a v Metrologickom laboratóriu Menert spol. s r. o. v Šali.

5. ÚDAJE O HODNOTENÝCH TECHNICKÝCH A METROLOGICKÝCH CHARAKTERISTIKÁCH

V rámci schvaľovania typu meradla boli posudzované nasledovné technické a metrologické charakteristiky meradla podľa prílohy č. 13 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z., a STN EN ISO 10790.

Hodnotená technická a metrologická charakteristika, Príloha č. 13 vyhláške č. 161/2019 Z. z.	Výsledky skúšok	Vyhodnotenie
Konštrukcia – všeobecné ustanovenia	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovelo požiadavkám
Materiály	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovelo požiadavkám
Vplyv druhu kvapaliny, teploty a tlaku	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných skúšok	vyhovelo požiadavkám
Justovacie zariadenie	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných skúšok	vyhovelo požiadavkám
Počítadlo	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovelo požiadavkám
Kategória meradla	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovelo požiadavkám
Rozsah viskozity a hustoty	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu	vyhovelo požiadavkám
Merací rozsah	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a preskúšania meradla	vyhovelo požiadavkám
Najväčšia dovoľená chyba meradla a trieda presnosti	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných skúšok	vyhovelo požiadavkám

6. ZÁVER

Na základe skúšok meradla, ktoré sú uvedené v bode 4 tohto protokolu a odborného posúdenia, bolo zistené, že uvedený typ meradla spĺňa všetky metrologické a technické charakteristiky, ktoré sú uvedené v prílohe č. 13 k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

7. ÚDAJE NA MERADLE

V zmysle požiadaviek, ktoré sú uvedené v Prílohe č. 13, časť 5 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., budú na štítkoch prietokomerov uvedené tieto údaje:

- a) meno alebo značka výrobcu,
- b) značka schváleného typu,
- c) výrobné číslo a rok výroby vyhodnocovacej jednotky,
- d) výrobné číslo a rok výroby snímača,
- e) najväčší a najmenší prietok,
- f) najväčší pracovný tlak v baroch, ak prekračuje 10 bar,
- g) rozsah hustoty,
- h) rozsah teplôt, ak teplota meranej kvapaliny môže byť pod +5 °C do +45 °C,
- i) rozsah viskozity a charakter kvapaliny, na ktorej meranie je hmotnostný prietokomer určený,
- j) kalibračná konštanta snímača

Na snímači hmotnostného prietokomera bude uvedené:

- a) šípka, ktoré ukazujú smer toku kvapaliny,
- b) typ snímača,
- c) rok výroby a výrobné číslo snímača,
- d) rok výroby a výrobné číslo vyhodnocovacej jednotky,
- e) značka schváleného typu,
- f) kalibračná konštanta snímača.

8. OVERENIE

Overenie určeného meradla sa vykoná podľa prílohy č. 13 k vyhláške č. 161/2019 Z. z.

Čas platnosti overenia je podľa položky č. 1.3.5, v súlade s Prílohou č. 1 k vyhlášky č. 161/2019 Z. z. :

- 1.3.5 – Hmotnostný prietokomer na kvapaliny na 2 roky,

8.1 Umiestnenie overovacích značiek a zabezpečenie

Hmotnostný prietokomer na kvapaliny, ktorý pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou a vydá sa doklad o overení

Meradlo sa zabezpečí zabezpečovacími značkami a značkou montážnika.

Overovacia značka sa umiestni na prevodníku vid obr. č. 8.

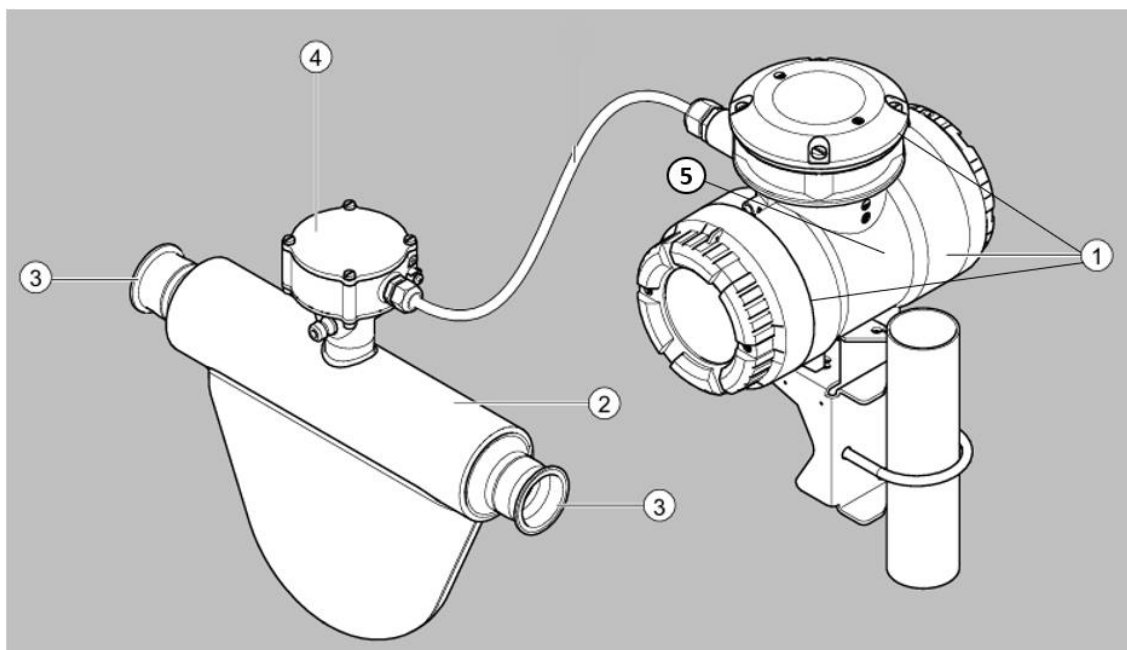
Meradlo sa zabezpečí nasledujúcim spôsobom:

Snímač prietoku – kompaktné vyhotovenie (obr. 8):

- displej vyhodnocovacej jednotky – 1 zabezpečovacia značka alebo previazaná plomba so znakom,
- svorkovnica vyhodnocovacej jednotky (napájanie a externé výstupy) – 1 montážna značka,
- spojenie vyhodnocovacej jednotky so snímačom – 1 zabezpečovacia značka alebo previazaná plomba so znakom,
- pripojenie prietokomera do potrubia – 2-krát previazaná plomba montážnika,
- každý informačný štítok sa zabezpečí jednou zabezpečovacou nálepkou.



Obr. 8 Umiestnenie zabezpečovacích značiek – kompaktné vyhotovenie meradla



Obr. 9 Umiestnenie zabezpečovacích značiek – oddelená verzia meradla 1, 2 a 4) zabezpečovacia značka, 3) montážna značka, 5) Overovacia značka

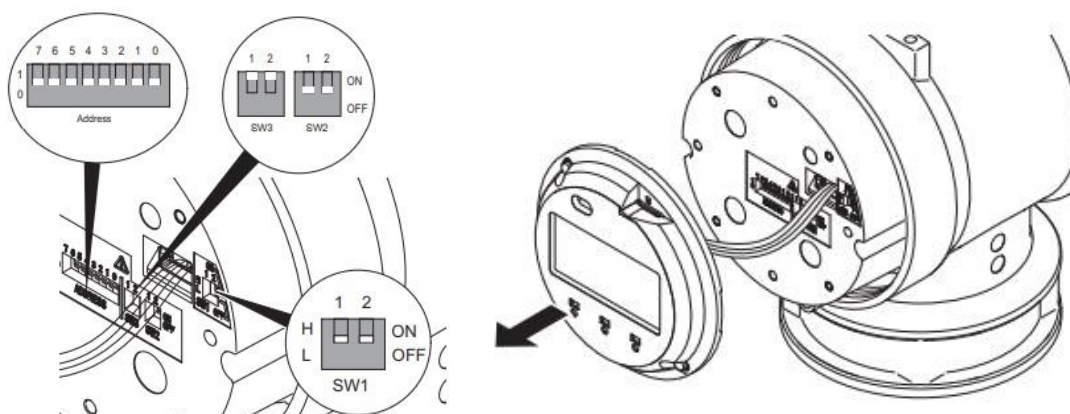
Snímač prietoku – oddelené vyhotovenie (obr. 9):

- displej vyhodnocovacej jednotky – 1 zabezpečovacia značka alebo previazaná plomba so znakom,
- svorkovnica vyhodnocovacej jednotky (napájanie a externé výstupy) – 1 montážna značka,
- svorkovnica vyhodnocovacej jednotky (pripojenie snímača) – 1 zabezpečovacia značka alebo previazaná plomba so znakom,
- pripojenie prietokomera do potrubia – 2 krát previazaná plomba so znakom, každý informačný štítok sa zabezpečí jednou zabezpečovacou nálepkou.

8.2 Zabezpečenie metrologických nastavení

Proti zmene metrologických nastavení meradla je meradlo zabezpečené manuálne alebo elektronicky. Jeho odblokovanie a zmena nastavení je možná dvoma spôsobmi:

1. Ručné prepnutie ochranného spínača vo vyhodnocovacej jednotke meradla do polohy „odblokované“. Tento spínač sa nachádza pod ochranným krytom displeja na doske CPU (obr. č. 10). Kryt je zaplombovaný zabezpečovacou značkou.
2. Zadaním 4-miestneho kódu na displeji vyhodnocovacej jednotky. Heslo pozná iba servisná organizácia alebo dodávateľ meradla.
3. Kombináciou obidvoch predchádzajúcich spôsobov zabezpečenia (dvojitá ochrana).



Obr. 10 Umiestnenie ochranného spínača pod displejom vyhodnocovacej jednotky