

CERTIFIKÁT TYPU MERADLA

č. 105/1/141/26 zo dňa 29. mája 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 362 003 vydáva podľa § 21 ods. 1 v nadväznosti na § 56 ods. 2 zákona toto rozhodnutie, ktorým

schvaľuje typ meradla

Názov meradla: Meracia zostava na meranie statického objemu v nádrži s elektronickým hladinomerom
Typ: VOLUTANK 3003
Žiadateľ: Bartec Benke GmbH, Schulstrasse 30, 942 39 Gotteszell, Nemecká spolková republika
IČO / DIČ: DE284541251
Výrobca: Bartec Benke GmbH, Schulstrasse 30, 942 39 Gotteszell, Nemecká spolková republika

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 ustanovenými Prílohe č. 17 „Meracie zostavy na kvapaliny okrem vody“ 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. 016/300/141/26 zo dňa 28. mája 2026 vydanom Slovenským metrologickým ústavom.

Uvedenému typu meradla sa prideluje značka schváleného typu:

TSK 141/26 - 105

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

Platnosť do: 29. mája 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:

Meracia zostava na meranie statického objemu v nádrži s elektronickým hladinomerom VOLUTANK 3003 v spojení so schváleným prepravným tankom (komorou prepravného tanku) slúži pre meranie vydaného resp. prijatého objemu homogénnych kvapalín s viskozitou ≤ 20 mPa.s pri 20°C (napr. riedke minerálne a rastlinné oleje, bionafta, voda, vodné roztoky, zmesi minerálnych olejov, alkoholu, alkoholu s vodou, atď.). Prepravný tank (komora) môže mať rôznu veľkosť a tvar. Meracia zostava je určená najmä pre meranie objemu v auto-cisternách, ale môže sa použiť aj pre stacionárne nádrže.

Názov meradla: Meracia zostava na meranie statického objemu v nádrži s elektronickým hladinomerom

Typ meradla: VOLUTANK 3003

Základné technické charakteristiky:

Parameter	Hodnota
Meraná jednotka	Objem
Rozsah hladinomera	(0 ÷ 3000) mm
Kvapaliny	s viskozitou ≤ 20 mPa pri 20°C

Technické charakteristiky a špecifikácie softvéru sú podrobnejšie popísané v protokole č. 016/300/141/26.

Základné metrologické charakteristiky:

Parameter	Hodnota
Trieda presnosti zostavy	0,5
Pracovný rozsah teplôt	(-25 až +55)°C
Mechanické prostredie *	M3
Elektromagnetické prostredie *	E3
Najmenší odmer	Nesmie byť menší ako objem odpovedajúci rozdielu výšky hladín naplnenia 150 mm v najširšom mieste cisterny. Najmenej však 500L (obvykle 1/5 objemu komory zaokrúhlene nahor na stovky)

* podľa OIML R-117 Dynamické meracie systémy pre kvapaliny iné ako voda.

Metrologické charakteristiky meradla vyhovujú požiadavkám prílohy č. 17 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., časť A, bod 3 a STN 99 6710, bod 3.4

Overenie určeného meradla:

Overenie meradla sa vykoná podľa časti B bod 7 prílohy č. 17 k vyhláške č. 161/2019 Z. z. a podľa STN 99 6710 bod 4.3 (objemovou metódou) alebo bod 4.4 (hmotnostnou metódou) alebo inou obdobnou technickou špecifikáciou s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.

Meracia zostava ako celok sa skúša až po zabudovaní do komory prepravného tanku. Skúšky sa môžu vykonať prepravovanou kvapalinou, náhradnou kvapalinou s podobnou hustotou, alebo vodou.

Vykonávajú sa nasledovné skúšky:

- skúška zhody meradla vrátane každého prídavného zariadenia,
- skúška zhody softvéru (verzia softvéru a kontrolný súčet),
- skúška presnosti meracej zostavy,
- skúška presnosti prídavných zariadení, ako sú: teplomery, snímače sklonu a snímače kvapaliny v potrubí (ak sú nainštalované).

Čas platnosti overenia určeného meradla je podľa položky č. 1.3.8 Prílohy č. 1 vyhlášky č. 161/2019 Z. z. **2 roky.**

Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek:

Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek je uvedené v protokole č. 016/300/141/26.

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: 016/300/141/26

Názov meradla: Meracia zostava na meranie statického objemu v nádrži s elektronickým hladinomerom

Typ meradla: VOLUTANK 3003

Značka schváleného typu: TSK 141/26-105

Výrobca:
Obchodné meno: Bartec Benke GmbH
Adresa: Schulstrasse 30,
942 39 Gotteszell
Germany

Žiadateľ:
Obchodné meno: Bartec Benke GmbH
Adresa: Schulstrasse 30,
942 39 Gotteszell
Germany

IČO/DIČ: DE284541251

Evidenčné číslo žiadosti: 362 003

Počet strán: 25

Počet príloh: 0

Dátum vydania:

Vypracoval:

Skontroloval:

Schválil:

1. VŠEOBECNÉ USTANOVENIE

Tento protokol je podkladom na vydanie rozhodnutia o schválení typu meradla podľa §21 zákona č. 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:

Meracia zostava na meranie statického objemu v nádrži s elektronickým hladinomerom

1.1. Rozsah posudzovania

Meradlo svojim charakterom zodpovedá určenému meradlu, podľa položky 1.3.8a) „Meracia zostava na kvapaliny okrem vody“ prílohy č. 1 k vyhláske ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení vyhláske č. 346/2022 Z. z. (ďalej len „vyhláska č. 161/2019 Z. z.“).

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

- príloha č. 17 „Meracie zostavy na kvapaliny okrem vody“ k vyhláske č. 161/2019 Z. z.
- Tento protokol o posúdení typu meradla 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, MI-005 v znení nariadenia vlády SR č. 328/2019 Z. z., ktorým sa preberá smernica Európskeho parlamentu a Rady 2014/32/EÚ z 26. februára o harmonizácii právnych predpisov členských štátov týkajúcich sa sprístupnenia meradiel na trhu.

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:

- Protokol o posúdení typu meradla č. 022/300/141/21, vydal SMÚ, máj 2021, slovenský jazyk,
- Certifikát o schválení typu meridla č. 3579/01/010 Revize 2, vydal ČMI, december 2011, český jazyk.
- Osvedčenie o typovej skúške č. DE-16-M-PTB-0099, revízia č. 6, vydal PTB, jún 2025, nemecký jazyk (preklad do českého jazyka).
- Hodnotiaca správa č. A0445/2021-0.841.227/2022 EC (vyhodnocovacia jednotka), vydal BEV, máj 2022, nemecký jazyk,
- Protokol o výsledku typovej skúšky č. T21-1992 (test report), vydal BEV, november 2020, nemecký jazyk,
- Certifikát o overení č. 03077-630-141-20 a záznamy z merania k danému overeniu č. S00C1017 k1 až k5 (tyče a OST), vydal SMÚ v spolupráci s TSG s. r. o. Střelice u Brna, júl 2020.
- Protokoly o skúškach meracieho systému VOLUTANK č. S00L010, vydal ČMI, Prestige real s. r. o. a SMÚ, marec 2021.
- www.bartec.com.

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 nie je potrebné predložiť vzorky meradla.

2 POPIS MERADLA

Názov meradla: Meracia zostava na meranie statického objemu v nádrži s elektronickým hladinomerom

Typ meradla: VOLUTANK 3003

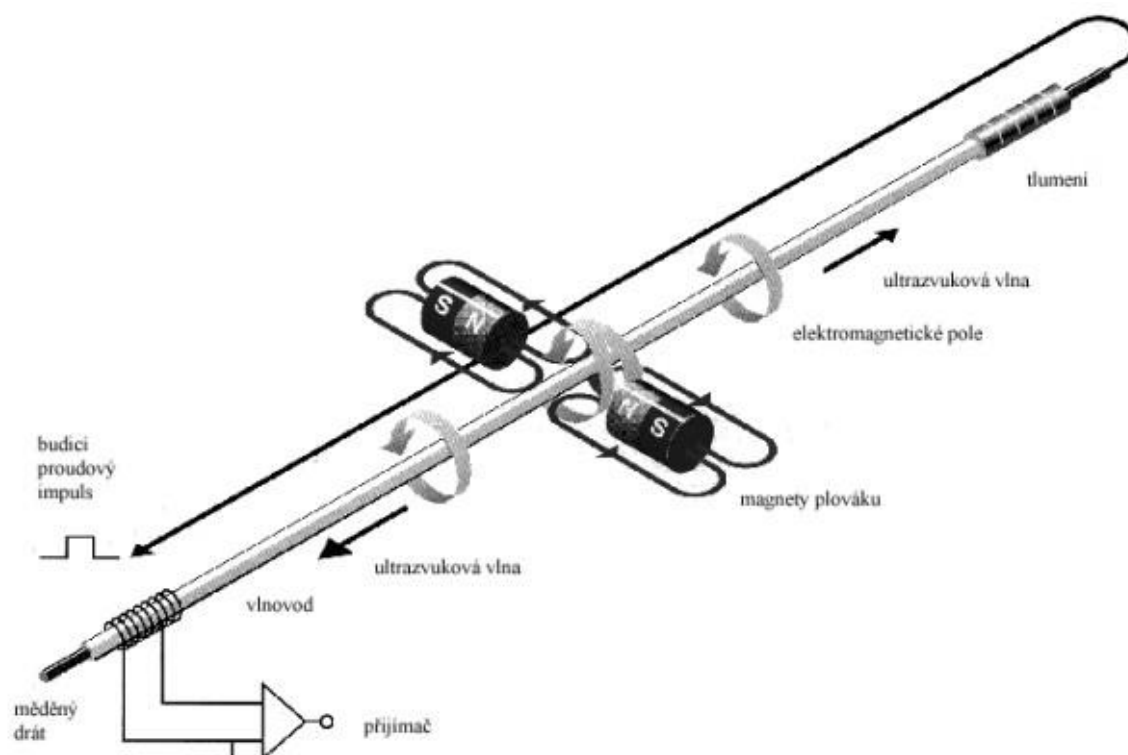
2.1. Charakteristika

Meracia zostava na meranie statického objemu v nádrži s elektronickým hladinomerom VOLUTANK 3003 v spojení so schváleným prepravným tankom (komorou prepravného tanku) slúži pre meranie vydaného resp. prijatého objemu homogénnych kvapalín s viskozitou ≤ 20 mPa.s pri 20°C (napr. riedke minerálne a rastlinné oleje, bionafta, voda, vodné roztoky, zmesi minerálnych olejov, alkoholu, alkoholu s vodou, atď.). Prepravný tank (komora) môže mať rôznu veľkosť a tvar. Každá meracia komora má vlastnú litrovaciu tabuľku a vlastnú toleranciu merania, hodnotu najmenšieho odmeru a hodnotu najmenšieho zvyšku v komore. Litrovacie tabuľky sa určujú v normálnej polohe (kontrolná poloha náklonu 0° v pozdĺžnom i priečnom smere tanku). Meracia zostava je určená najmä pre meranie objemu v auto-cisternách, ale môže sa použiť aj pre stacionárne nádrže.

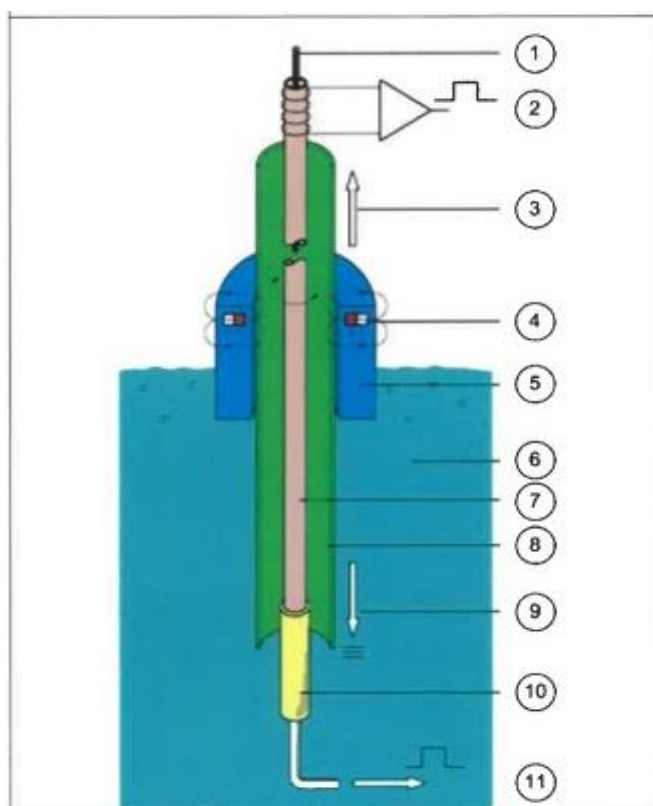
2.2. Princíp činnosti

2.2.1 Meranie výšky hladiny

Meranie výšky hladiny využíva transsonárny merací systém. Meracia tyč (vlnovod) sa skladá z plášťa vo forme trubky z niklovej ocele s vonkajším priemerom 0,5 mm a s vnútorným priemerom 0,3 mm. Vo vnútri je medený vodič 0,2 mm hrubý. Proces merania spôsobí krátky prúdový impulz v medenom vodiči a ten vyvolá kruhové magnetické pole, ktoré je s ním zviazané na základe mäkkých magnetických vlastností. Na meranom mieste je permanentný magnet ako snímač polohy so siločiarami kolmými na impulzné magnetické pole, ktoré sú taktiež zviazané s vlnovodom. Kdekoľvek sa v rozsahu vlnovodu tieto magnetické polia pretnú, nastane elastická zmena (magnetostriekcia), ktorá vytvorí mechanické vlny, ktoré sa šíria oboma smermi. Rýchlosť týchto vln leží v rozsahu rýchlosti zvuku v kove (cca 2,83 m/ms). Tieto ultrazvukové vlny sú na jednej strane absorbované a na druhej strane zachytávané a premieňané na elektrický signál (v magnetistrikčnom snímači s prevodníkom). Čas prechodu vlny od miesta vzniku (poloha permanentného magnetu) po snímač je proporcionálne priamo úmerný vzdialenosti.



Obr. č. 1 – Merací princíp hladinomera



1. medený vodič,
2. magnetistričný snímač,
3. ultrazvuková sonda,
4. permanentný magnet,
5. plavák,
6. kvapalina,
7. vlnovod,
8. ochranná trubica,
9. ultrazvuková sonda,
10. tlmenie,
11. prúdový impulz.

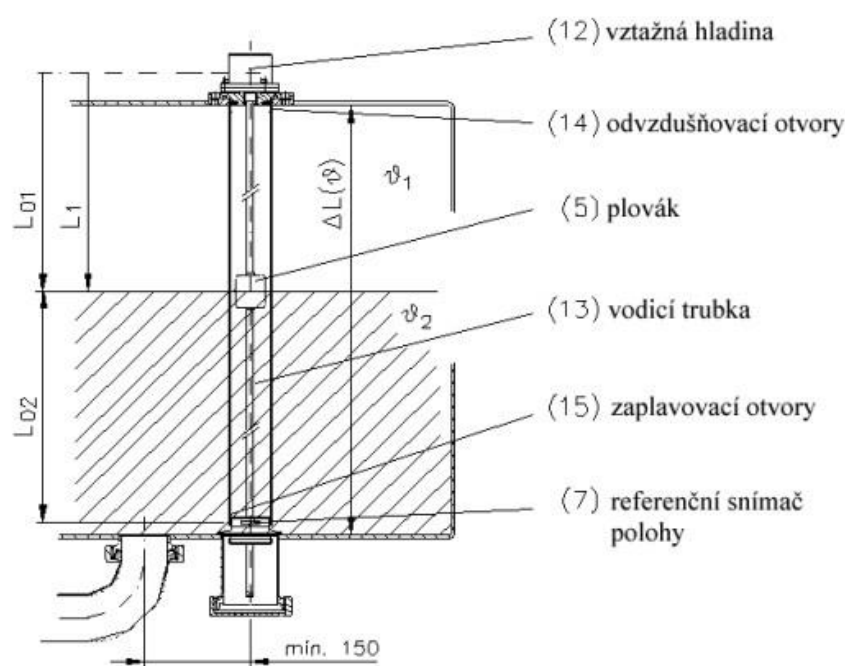
Obr. č. 2 – Schéma hladinomera

Hladinomer je možné nainštalovať do nádrže zvrchu aj zospodu. Princíp merania ostáva rovnaký.

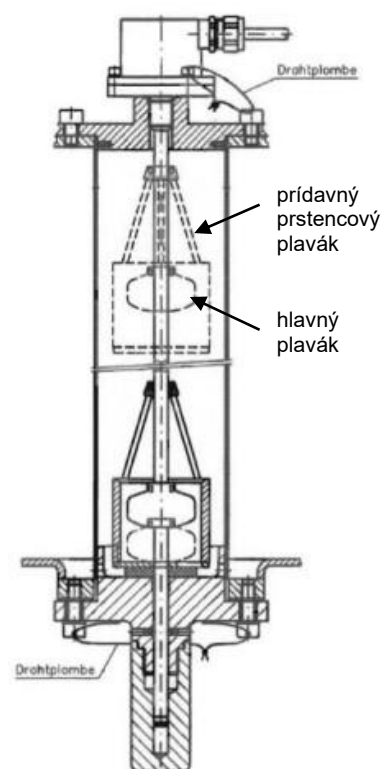
2.2.2 Informačné meranie hustoty

Elektronická merná tyč môže byť použitá i s prídavným prstencovým plavákom podľa obrázku č. 4. Tento plavák slúži v spojení s hlavným plavákom k informačnému určeniu hustoty meraného média.

Na základe schopnosti magnetostrikčných snímačov polohy spracovávať súčasne viacej vysieláčov polohy sa vykonáva výpočet hustoty z relatívneho odstupe dvoch plavákov v tom istom médiu. Rozsah hustôt je od 600 kg/m^3 do 1000 kg/m^3 . Plavák pre snímanie hustoty je konštruovaný tak, aby najmenší vzájomný odstup magnetov umožnil bezpečné určenie polohy každého z plavákov. Vzájomný odstup plavákov po obvode je cca 5 mm. Vnútorný priemer tlmiacej trubky nesmie byť v prípade použitia prídavného plaváku menší než 94 mm. Ako priaznivý vedľajší účinok pôsobí prídavný plavák prídavné tlmenie vln meraného média.



Obr. č. 3 – Umiestnenie hladinomeru v komore autocisterny



Obr. č. 4 – Meranie s prídavným plavákom

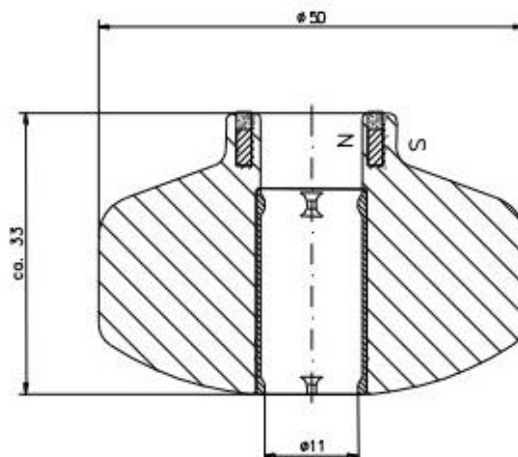
Referenčný snímač umiestnený blízko dna komory tvorí referenčný bod systému merania výšky. Meracia tyč prechádza voľne referenčným snímačom. Tým sa kompenzuje teplotná rozťažnosť tyče.

2.2.3 Vplyv vln na hladine

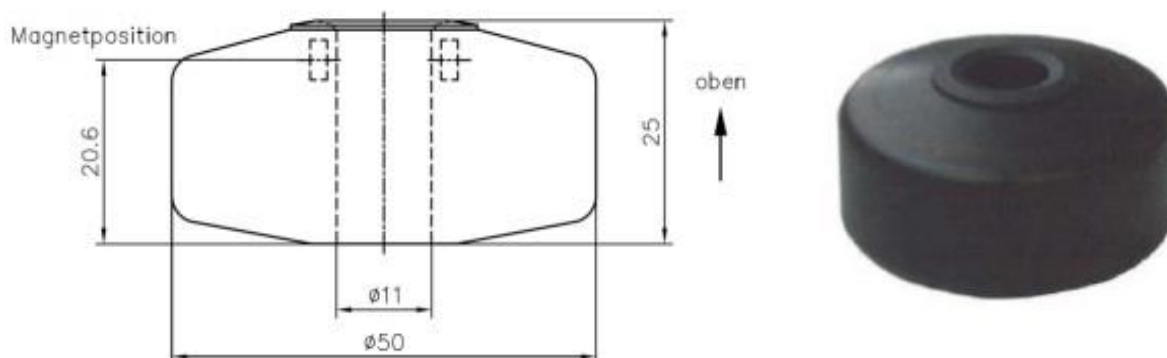
Vplyv vln na hladine vzniknutých pri plnení, vyprázdňovaní, jazde a brzdení na presnosť merania je minimalizovaný. Meracia tyč s plavákom je v ukludňovacej trubke, pracujúcej na princípe spojených nádob. V tejto trubke sú pri dne, pri vrchnáku nádrže a medzitým vo vzdialenosti cca 400 mm malé otvory. Pre platné meranie objemu je podmienkou, že behom 20 po sebe nasledujúcich hodnôt (cca 3 s) sa nesmie žiadna amplitúda (mechanických vln) líšiť o viac než 1 mm od priemeru pri mechanickom (ukľudňovacia trubka) a elektronickom (digitálny filter) tlmení.

2.2.4 Plavák

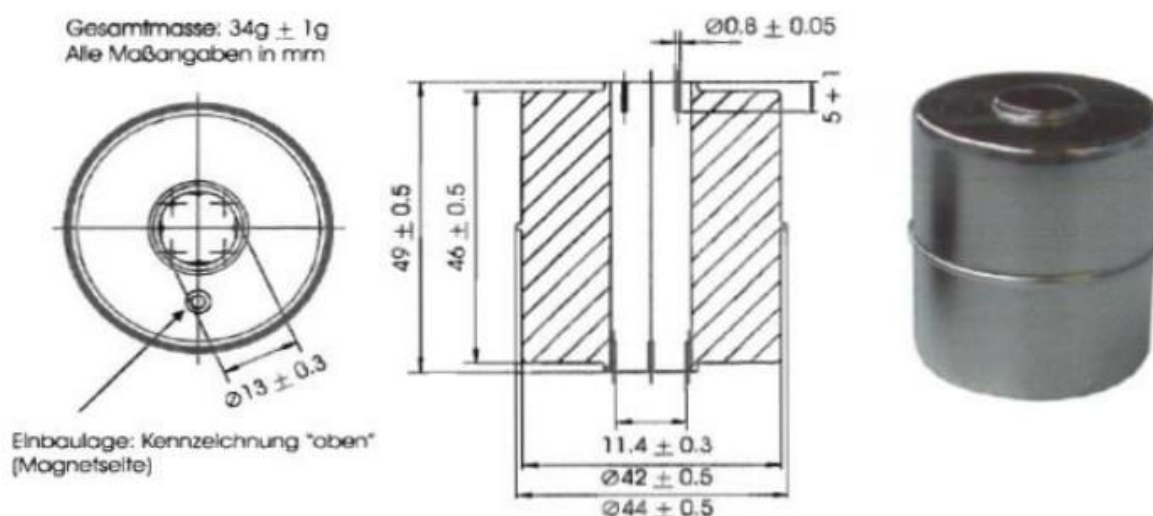
Plavák (Obr. č. 5) je zhotovený v rozmeroch, hmotnosti a z materiálu odpovedajúcej meranej kvapaline. Pre minerálne oleje je použitá penová plastická hmota opatrená povrchom odolným voči benzínu a teplotám do 200°C (z dôvodu čistenia parou). Model plaváku z lisovanej hmoty je vhodný pre minerálne oleje a biopalivá (bio-nafta, alkoholy a ich zmesi). Pre kvapalné požívatiny, je povrch plaváku z nerezovej oceli. Vo všetkých typoch plavákov sú zabudované dva permanentné magnety.



Obr. č. 5 – Plavák z penovej plastickej hmoty



Obr. č. 6 – Plavák z lisovanej hmoty (typ 6706-109)



Obr. č. 7 – Plavák s povrchom z nerezovej oceli (typ 6706-111)

2.2.5 Požiadavky na nádrž

Tvar a veľkosť nádrže (komory) môže byť rôzna. Podľa možnosti by to mala byť nádrž (komora) symetrická vo všetkých osách. Každá komora musí mať vlastnú kalibračnú tabuľku. Tvarovú stabilitu nádrže zabezpečuje jej výrobca napr. silnejšou stenou, vhodným tvarom, výstuhami atď. Každá zmena tvaru (elastická, alebo plastická) vedie ku zhoršeniu výsledkov meraní.

2.2.6 Náklon meracieho systému

Náklon meracieho systému od zvislej osy musí byť minimalizovaný. V prípade použitia na prepravných cisternách musí byť systém vybavený snímačmi sklonu v pozdĺžnej i priečnej osi s meracím rozsahom najmenej $\pm 5^\circ$. Korekčné súčinitele určené z CAD - objemového modelu, sú uložené v trojrozmernej tabuľke. Na základe ich údajov centrálna riadiaca jednotka koriguje zmeraný údaj výšky hladiny.

2.2.7 Objem kvapaliny mimo nádrže (komory)

Objem kvapaliny mimo nádrže (komory) zahŕňa potrubný systém, kolektor a prípadne plnú hadicu. K registrácii tohto objemu sa používa metóda, keď tento objem je jednorázovo zmeraný a signál snímača zostatku v potrubí určuje, či tento objem pri transakcii započítať alebo nie.

2.2.8 Teplotná kompenzácia

Teplota sa meria vo výdajnom potrubí a proporcionálne k objemu sa spriemeruje. Po ukončení výdaja sa táto priemerná hodnota použije pre prepočet na referenčnú teplotu.

Postup 1:

Pre kvapaliny s približne lineárnou závislosťou hustoty od teploty platí:

$$V_0 = V_t \cdot [1 - k_0 \cdot (t - t_0)] \quad \text{kde} \quad k_0 = a_0 / \rho_0$$

kde t_0 referenčná teplota 15°C (platí pre minerálne oleje okrem kvapalného plynu),
 a_0 faktor zmeny hustoty kvapaliny,
 k_0 relatívny faktor zmeny hustoty pri t_0 ,
 ρ_0 hustota kvapaliny pri t_0 .

Postup 2:

Prepočet cez hustotu ρ_t za podmienok merania a ρ_0 za referenčných podmienok zodpovedá rovnici:

$$V_0 = V_t \cdot (\rho_t / \rho_0) \quad \text{kde} \quad \rho_t / \rho_0 = e^\lambda$$

$$\lambda = \alpha_0 \cdot \Delta t \cdot (1 + \alpha_0 \cdot 0,8 \cdot \Delta t) \quad \text{kde} \quad \Delta t = t - 15^\circ\text{C}$$

$$\alpha_0 = (K_0 / \rho_0^2) + (K_1 / \rho_0) \quad \text{alebo} \quad \alpha_0 = A + (B / \rho_0^2)$$

2.2.9 Výdaj plnou hadicou

Pri výdaji plnou hadicou musí byť zaručené, že po celú dobu výdaja do plnej hadice neprenikne vzduch. Preto pri výdaji plnou hadicou hladina v komore nesmie klesnúť pod spodný merací rozsah. V prípade, že je systém vybavený potrubným hladinomerom, je možné výdaj ukončiť (pri zníženom prietoku) v spodnej polohe potrubného hladinomera. Zmena objemu hadice počas transakcie je blokována.

2.2.10 Predvoľba

Predvoľba vydaného objemu je jednou s voliteľných funkcií.

2.2.11 Aditivácia

K meraciemu systému môže byť pripojený prípravok k primiešaniu aditív v priebehu výdaja. Údaje o druhu prísady a o nastavenom miešacom pomere môžu byť uvedené na výdajnom lístku.

2.2.12 Počítadlo ceny

Užívateľ môže voliteľne pred alebo po výdaji zadať jednotkovú cenu pre jeden, alebo viac produktov, ktorú systém prepočíta na konečnú cenu a vytlačí ju formou účtenky, alebo výdajného lístku.

2.3 Popis vyhotovenia

Merací systém Volutank 3003 pozostáva z nasledovných častí:

1. Hladinomer (obr. č. 9),
2. Vyhodnocovacia (riadiaca) jednotka (obr. č. 8),
3. Základový modul (obr. č. 10),
4. Interface I-Box Namur,
5. Snímač sklonu (obr. č. 11),
6. Snímač teploty kvapaliny (obr. č. 12),
7. Snímač zvyškového množstva kvapaliny v potrubí (obr. č. 13),
8. Voliteľné prídavné zariadenia uľahčujúce ovládanie a meranie.

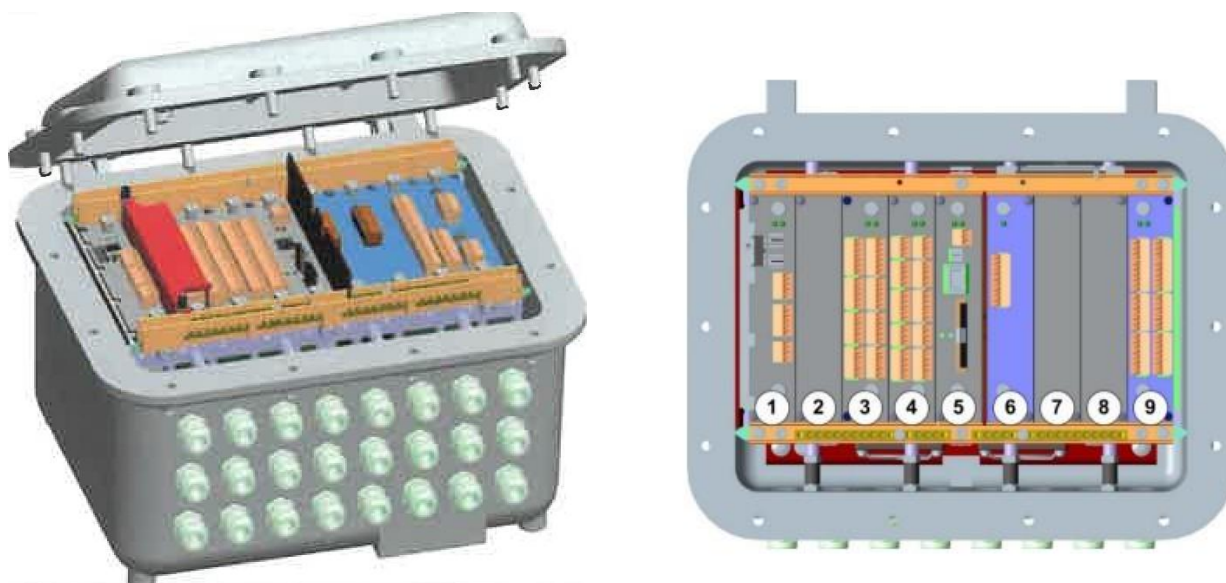


1	Displej
2	Funkčné tlačidlá
3	Navigačné tlačidlá
4	Ovládacie tlačidlá
5	Numerická klávesnica

Obr. č. 8 – Vyhodnocovacia jednotka (typ 6922-11)



Obr. č. 9 – Hladinomer
(typ 6706-10x)



Obr. č. 10 – Základový modul (typ 6932-1x)

1	Napájanie 24V / 12V (typ 6932-10x)	6	HM Interface Ex (typ 6932-104)
2	Interface hladinomerov (typ 6932-11x)	7	HM Interface Ex (typ 6932-104)
3	I/O-16 Interface; I/O-24 Interface (typ 6932-1xx)	8	I-Box Interface (6932-1xx)
4	COMM Ex e Interface (typ 6932-102)	9	SPD Interface
5	CPU (typ 6932-103)		

K vyhodnocovacej jednotke je možné pripojiť:

- jednu alebo viac pomocných riadiacich jednotiek vo funkcií prídavných ukazovateľov alebo ovládačov.
- 12 hladinomerov s plavákmi. Pokiaľ to vyžaduje tvar komory (nádrže), môže byť v jednej komore viac hladinomerov.
- 4 impulzné výstupy zo snímačov prietoku (2 alebo 3 kanály s fázovým posunom),
- 4 snímače teploty. Jednotka na základe údajov so spomínaných snímačov prepočítava nameraný objem kvapaliny za daných podmienok na objem za referenčných podmienok.
- rôzne druhy výrobcom schválených hustomerov (nesmú ovplyvniť jej funkciu).
- niekoľko snímačov polohy v pozdĺžnom a priečnom smere.
- snímače zostatkového množstva kvapaliny v potrubí.
- snímače druhu produktu alebo nádrže. Jednotka má preddefinovaný zoznam produktov, každému z týchto produktov je možné priradiť jeden kalibračný faktor.
- rôzne voliteľné zariadenia pre ovládanie ventilov, čerpadiel, vzorkovače, aditivačné zariadenia, výdaj plnou alebo prázdnu hadicou, istenie kvality, bezpečnostné zariadenia (ochrana proti preplneniu, rekuperácia plynov atď.), konvertor pre komunikáciu s externými zariadeniami a pod.
- rôzne druhy tlačiarňí predpísané výrobcom (napr. typ 6881-3x, 6863-x a pod.). Pripojenie tlačiarňí je cez RS323.



Obr. č. 11 – Snímač sklonu (typ 6902-1x)



Obr. č. 12 – Snímač teploty (typ 6702-31)

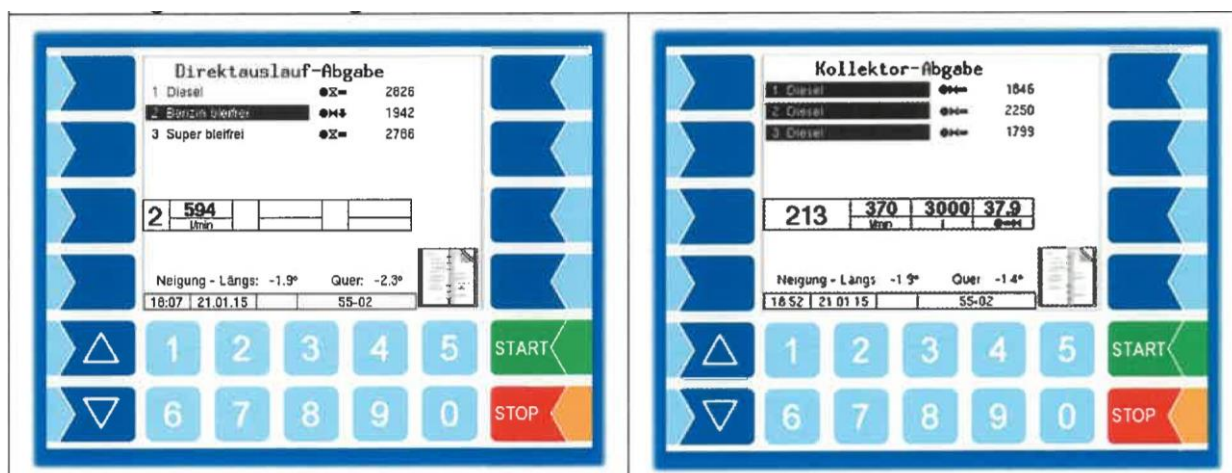
Namiesto zobrazeného snímača teploty je možné použiť aj snímač 1/3 DIN Pt100 alebo iný, ktorý určí výrobca, a ktorý je s meracím systémom kompatibilný.



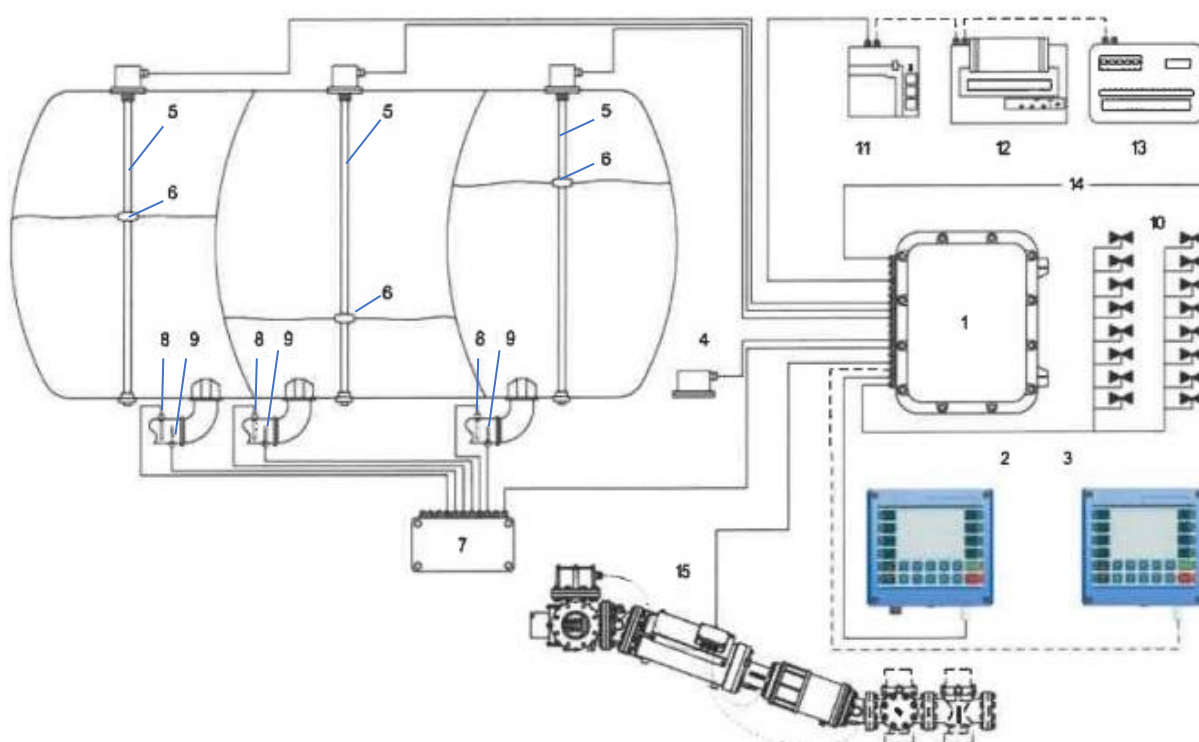
Obr. č. 13 – Snímač zostatkovej kvapaliny v potrubí (WLS Namur typ 6902-12)



Obr. č. 14 – Tlačiareň typ 6881-30



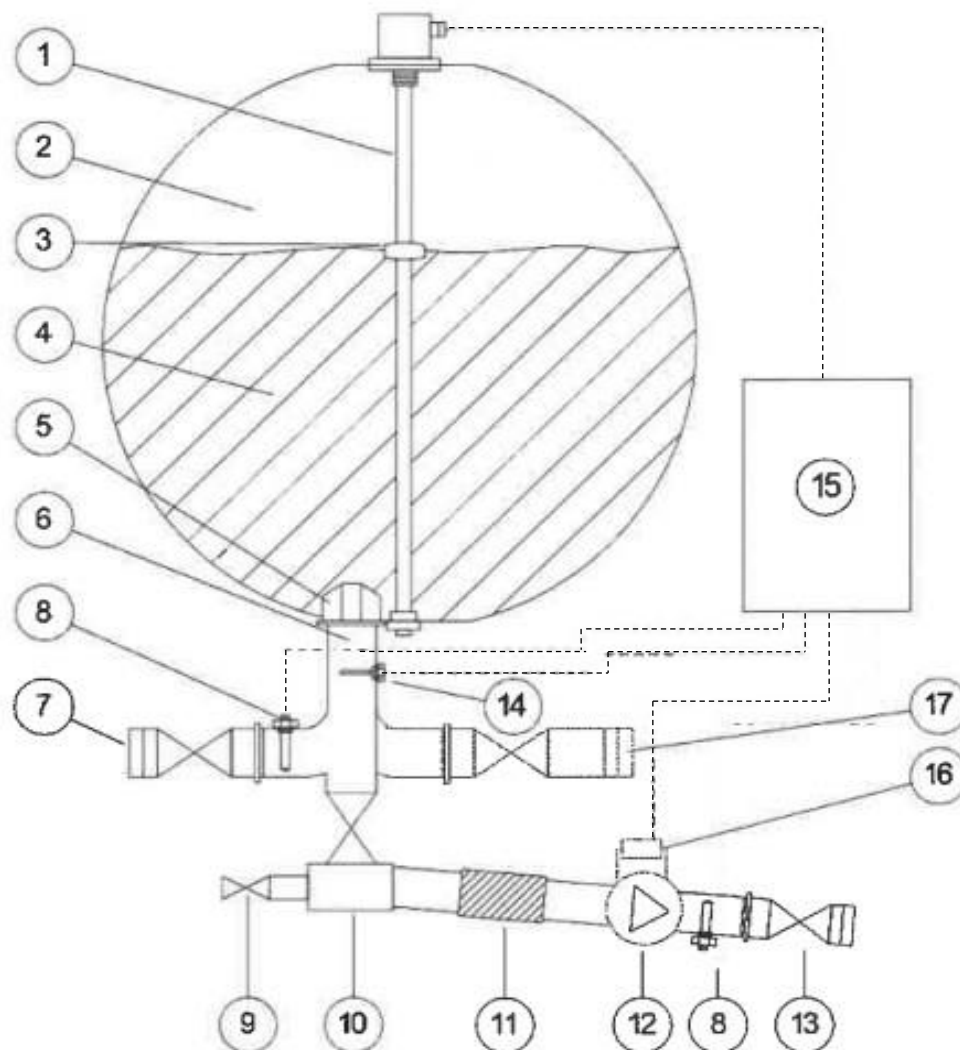
Obr. č. 15 Displej vyhodnocovacej jednotky



Obr. č. 16 – Schéma komponentov meracieho systému Volutank 3003 v maximálnom prevedení

1	Základový modul (typ 6932-1x)
2	Vyhodnocovacia jednotka (typ 6922-11)
3	Vyhodnocovacia jednotka (typ 6922-10)
4	Snímač sklonu (typ 6902-1x)
5	Elektronický hladinomer (typ 6706-10/x)
6	Plavák (typ 6706-1xx)
7	I-Box Namur (Plus) (typ 6912-1x)
8	Snímače zostatkovej kvapaliny v potrubí (WLS Namur) (typ 6902-1x)
9	Snímače teploty (typ 6702-3x)
10	Elektromagnetický ventil (voliteľne cez svorkovnicu I/O Typ 6982-1x)
11	Tlačiareň bločkov (typ 6881-3x)
12	DIN A4 tlačiareň (typ 6863-x)
13	DIN A4 tlačiareň (typ 6863-2x)
14	Zdroj napájacieho napätia (24V/12V)
15	Sekcia pomocného počítadla TIGER (typ 6907-1x)

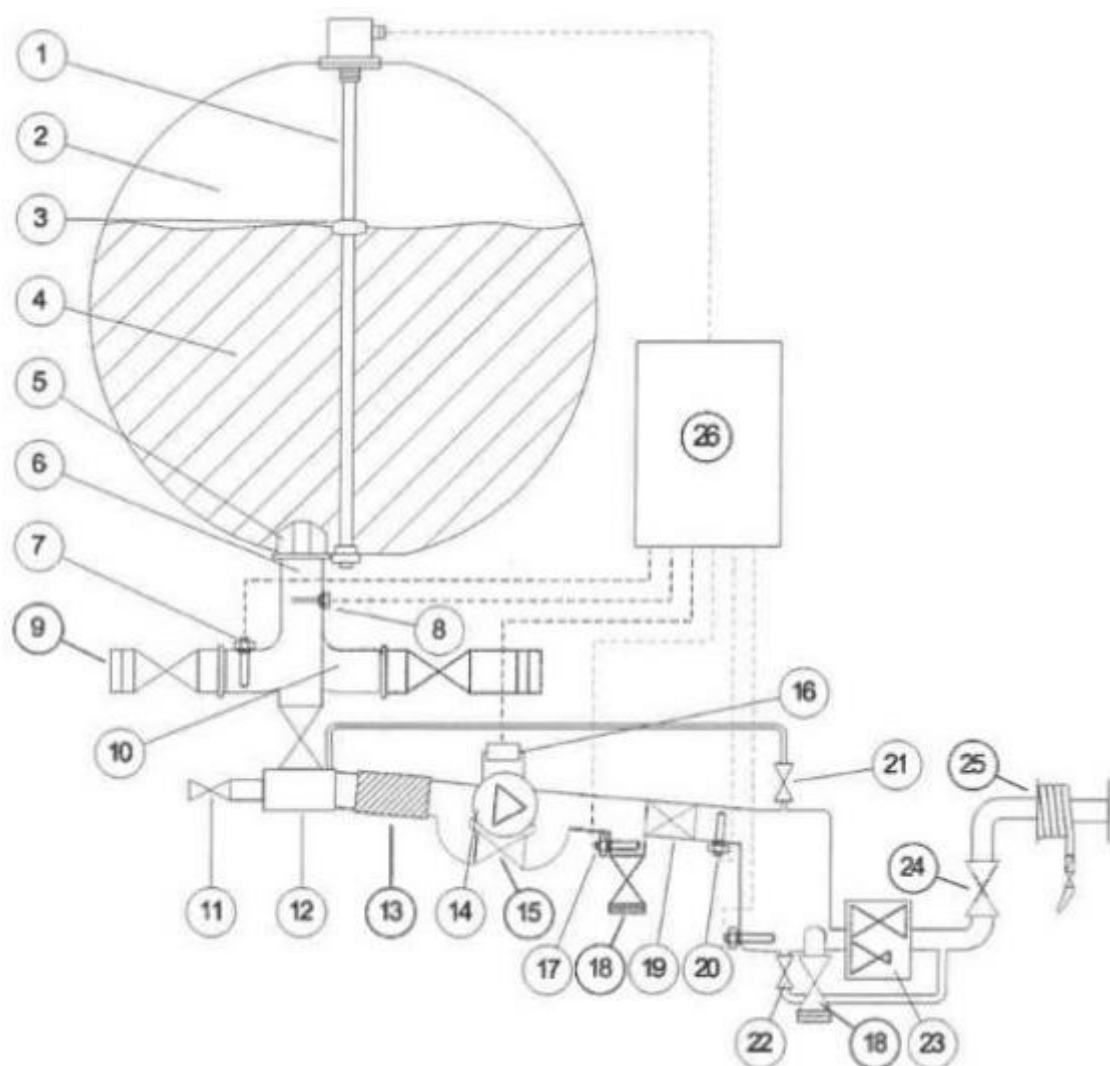
Nádrž alebo komora nádrže spolu s potrubným systémom zobrazené na obrázku č. 16, 17, 18 a 19 nie sú súčasťou tohto schválenia typu.



Obr. č. 17 – Systém vypúšťania z komory s prázdnu hadicou

1	Hladinomer	10	Zberné potrubie (kolektor)
2	Meracia nádrž resp. komora	11	Filter
3	Plavák	12	Čerpadlo
4	Kvapalina	13	Rýchlo-spojka na hadicu (s priezorom)
5	Ventil na dne nádrže	14	Snímač teploty
6	Vypúšťacie potrubie	15	Vyhodnocovacia jednotka Volutank
7	Rýchlo-spojka (API)	16	Elektromotor na čerpadle (voliteľné)
8	Snímač zvyškového množstva kvapaliny	17	Vypúšťacie potrubie (vpravo) (voliteľné)
9	Odvzdušňovací ventil kolektora		

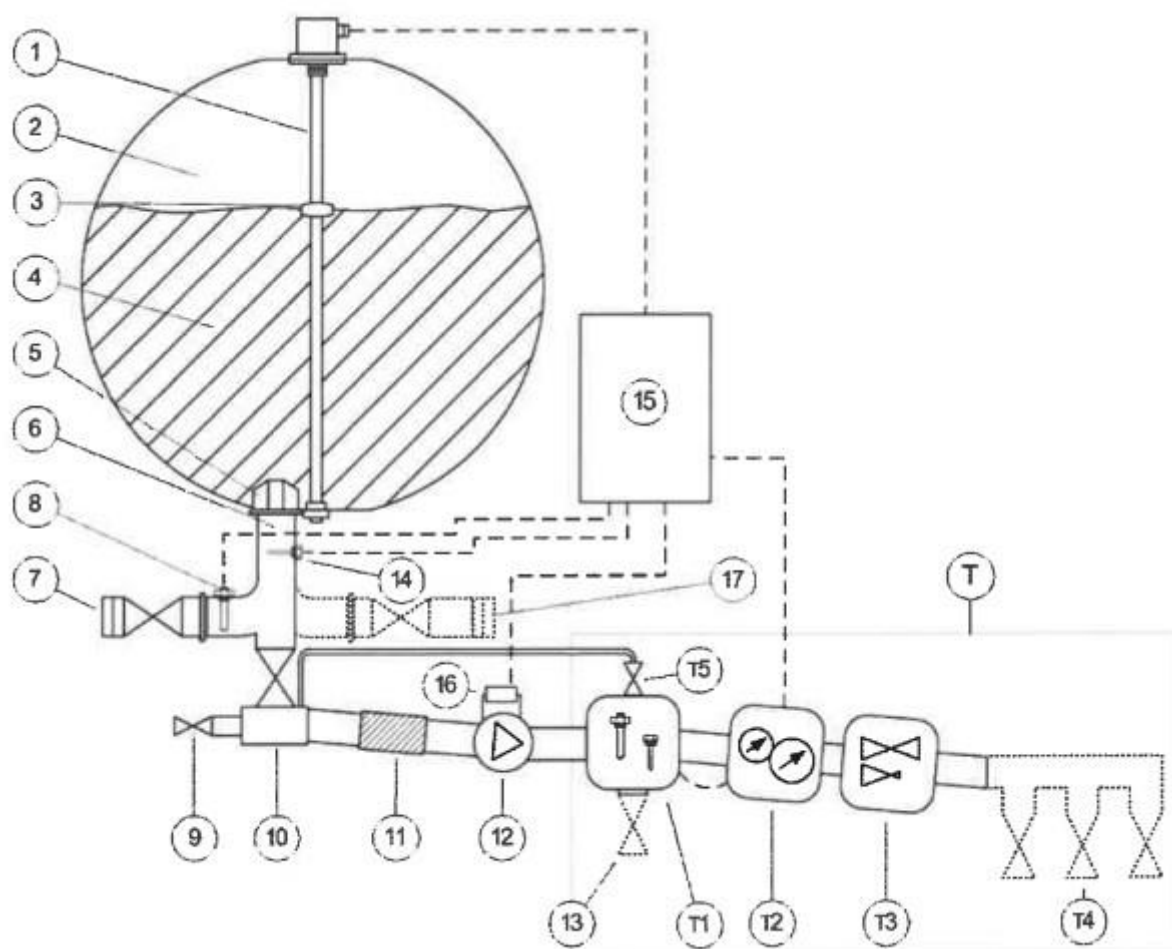
Vypúšťanie je možné vykonávať samospádom priamo cez vypúšťacie potrubie, ako aj samospádom alebo čerpadlom cez kolektor.



Obr. č. 18 – Systém vypúšťania z komory cez prázdnu/plnú hadicu

1	Hladinomer	14	Čerpadlo
2	Meracia nádrž resp. komora	15	Obtok čerpadla
3	Plavák	16	Elektromotor na čerpadle (voliteľné)
4	Kvapalina	17	Snímač zvyškového množstva kvapaliny (voliteľné)
5	Ventil na dne nádrže	18	Spojka na hadicu s priezorom (voliteľné)
6	Vypúšťacie potrubie	19	Uzatvárací ventil (voliteľné)
7	Snímač zvyškového množstva kvapaliny	20	Snímač zvyškového množstva kvapaliny
8	Snímač teploty	21	Odvzdušňovací ventil
9	Rýchlo-spojka (API)	22	Odkalovací ventil plnej hadice
10	Vypúšťacie potrubie (vpravo)	23	Vypúšťací ventil plnej hadice (2-stupňový)
11	Odvzdušňovací ventil kolektora	24	Ventil na plnej hadici (voliteľné)
12	Zberné potrubie (kolektor)	25	Hadica
13	Filter	26	Vyhodnocovacia jednotka Volutank

Vypúšťanie je možné vykonávať samospádom priamo cez vypúšťacie potrubie, ako aj čerpadlom cez kolektor s prázdnu alebo plnou hadicou. Voliteľne je možné vykonať vyprázdenie komory pomocou externého čerpadla.



Obr. č. 19 – Systém vypúšťania z komory cez prázdnu/plnú hadicu s prídavným počítadlom objemu

1	Hladinomer	14	Snímač teploty
2	Meracia nádrž resp. komora	15	Vyhodnocovacia jednotka Volutank
3	Plavák	16	Elektromotor na čerpadle (voliteľné)
4	Kvapalina	17	Vypúšťacie potrubie (vpravo)
5	Ventil na dne nádrže	T	Pomocné počítadlo objemu Tiger
6	Vypúšťacie potrubie	T1	Viaccestný ventil (ventil A) so snímačmi teploty, tlaku a prítomnosti kvapaliny
7	Rýchlo-spojka (API)	T2	Meradlo prietoku so senzorom plnej hadice
8	Snímač zvyškového množstva kvapaliny	T3	Multifunkčný ventil (ventil D)
9	Odvzdušňovací ventil kolektora	T4	Vypúšťacie ventily (môžu sa vynechať ak je iba jedna hadica) (voliteľné)
10	Zberné potrubie (kolektor)	T5	Odvzdušňovací ventil
11	Filter		
12	Čerpadlo		
13	Spojka na hadicu s priezorom (voliteľné)		

Vypúšťanie je možné vykonávať samospádom priamo cez vypúšťacie potrubie, ako aj kolektorom a pomocným meradlom s prázdnu hadicou alebo plnú hadicou. Namerané hodnoty zaznamenáva iba pomocné meradlo (s platným typovým schválením).

2.4 Softvér

Modul	Version	Checksum
m-srt	1.0.0	5c26a5
	1.1.0	517d03
m-dipstick ⁽¹⁾	1.0.0	85a93a
	1.1.0	7a5402
	1.2.0	5ca939
	1.3.0	a78f98
	1.4.0	d800f2
	1.5.0	7dc451
	1.6.0	151c62
m-tmup	1.0.7	0de79b
	1.1.0	a221e9
lib3003db	1.1.0	aab9e7
m-hmi	1.1.1	3b356a
	1.3.0	9f71f2
	1.4.0	6cb819
emfx	1.0.14	37d2c2
umg	1.1.2	b0a3d0
	1.2.0	21932d
m-print	1.0.8	749906
	1.0.9	b1989b
	1.1.1	66d7c0
	1.2.0	b00aac
	1.4.0	03ebe3
m-kmif_ex ⁽²⁾	1.5.0	9985a2
	1.0.0	188c57
	1.1.0	3bc5ae
m-bridging	1.2.0	821fa4
	1.0.0	b8a0c8

⁽¹⁾ Ak je nainštalovaný kolektor, môže sa použiť iba táto verzia alebo vyššia. Verzie 1.0.0 až 1.5.0 nepodporujú merania s kolektorom.

⁽²⁾ Modul sa načíta iba ak je parameter TIGER zapnutý (ON).

Na zaistenie integrity údajov a bezpečnosti softvéru sa používa 128-bitový kontrolný súčet založený na MD5 s 32-bitovou počiatočnou hodnotou špecifickou pre BARTEC. Md5sum pozostáva z 32 znakov. Na zobrazenie signatúry sa používajú znaky na mieste 3,7,14,18,27 a 31. Príklad: md5sum: 4ba43d2b623d6234417de3e2b4e54b97, Signatúra: a221e9.

2.5 Podmienky montáže

Všetky súčasti meradla sa inštalujú do prevádzky podľa pokynov na inštaláciu, ktoré predpíše výrobca v priloženej technickej dokumentácii a podľa požiadaviek uvedených v aktuálnych legislatívnych predpisoch SR.

Typovo schválená nádrž určená pre inštaláciu elektronického hladinomerného systému (obecne) musí spĺňať nasledujúce požiadavky:

- geometrickú stabilitu plášťa a prepážok,
- dostatočné tlmenie vĺn na hladine,
- zabezpečovaciu techniku na zabránenie neoprávneným zásahom do merania.

Kvôli polohovaniu snímačov náklonu v skrini základového modulu (typ 6932-1x) musí byť montážna plocha pre túto skriňu pevne (nedeformovateľne) spojená so stenou cisterny. Jednoduché priskrutkovanie na stenu armatúrnej skrine nie je prípustné.

2.6 Priebeh výdaja

Všetky dôležité operácie, vyhodnotenia a korekcie sú riadené a kontrolované vyhodnocovacou (riadiacou) jednotkou meracieho systému Volutank 3003.

Každá transakcia (obecne) prebieha takto:

- odvzdušnenie potrubného systému (aktívnym čerpadlom, pasívnym pätným ventilom),
- počiatkové meranie hladiny (vrátane potrubného systému u systému s plnou hadicou) s ohľadom na náклон,
- výdaj alebo príjem v ľubovoľnej kombinácii komôr,
- odvzdušnenie potrubného systému (aktívnym čerpadlom, pasívnym pätným ventilom),
- konečné meranie hladiny (vrátane potrubného systému u systému s plnou hadicou) s ohľadom na náклон,
- výpočet rozdielov objemov pre každú komoru.

Keď nie je dodržaný tento postup, riadiaca jednotka prebiehajúcu transakciu preruší s príslušným hlásením.

2.7 Kalibračné nastavenia

Ku každej meracej zostave je možné priradiť niekoľko produktov zo zoznamu; ku každému z týchto produktov je priradený jeden kalibračný faktor (z 3 voliteľných kalibračných faktorov). Je možná linearizácia kriviek chýb.

2.8 Ukladanie údajov

Všetky údaje o výdaji kvapaliny, nastaveniach pripojených zariadení a snímačov vrátane ich výrobných čísel, kalibračné tabuľky, korekčné súčinitele náklonu atď. sa ukladajú do internej pamäte vyhodnocovacej jednotky EEPROM a sú chránené metrologickou plombou. Všetky údaje je možné zobrazit', alebo vytlačiť.

Metrologicky relevantné časti softvéru sú tiež chránené proti prepisu metrologickou plombou.

2.9 Korekčné súčinitele plavákov podľa druhu kvapaliny

Produkt	Zmena hĺbky ponorenia plaváka typ 6706-109 (v mm)
Wasser	0,00
Benzine	2,17
Superbenzin VB	2,05
Superbenzin BF	2,07
Superplusbenzin	1,99
Diesel	1,22
Heizöl	1,12
Jet fuel	1,53
Petroleum	1,55
Biodiesel	0,84
Alkohol	1,61
Methanol	1,67
E85 Benzin	1,69
E50 Super	1,84
E10	2,08
ARAL ASF®	2,76
GTL A	1,47
GTL B	1,38
GTL C	1,28
GTL D	1,67
GTL E	1,77
GTL F	2,01
GTL G	2,07
GTL H	2,64

Produkt	Zmena hĺbky ponorenia plaváka typ 6706-111 (v mm)
Wasser	0,00
AUS32	-2,30

Od verzie 1.8.0 softvérového modulu „m-dipstick“ sa zmena hĺbky ponorenia automaticky vypočíta na základe parametrizovanej hustoty a nastaveného typu plaváka. Nie je potrebné zadávať zmenu hĺbky ponorenia plaváka.

2.10 Interface a podmienky kompatibility

Interface	Pripojenie / Poznámky
BARTEC RS485 hladinomer	Na pripojenie hladinomerov
BARTEC CAN	Na pripojenie snímača náklonu
BARTEC P-Net	Na pripojenie tlačiarne alebo metrologicky irelevantných komponentov
Vstup/výstup (digitálny alebo analógový)	Na pripojenie elektromagnetických ventilov alebo na vyhodnocovanie spätných hlásení
BARTEC USB	Na pripojenie voliteľných metrologicky irelevantných komponentov
CAN	Na pripojenie metrologicky irelevantných komponentov
RS232	Na pripojenie tlačiarne alebo metrologicky irelevantných komponentov
BARTEC RS485	Na pripojenie pomocného počítača
BARTEC Ethernet	Prenos dát do systému a zo systému (parametre, konfigurácia), stiahnutie programu
LVDS	Na pripojenie zobrazovacej a ovládacej jednotky
BARTEC Manchester (Namur)	Na pripojenie I-Box NAMUR plus a prípadne metrologicky irelevantných komponentov
RS485	Na pripojenie metrologicky irelevantných komponentov
Bluetooth	Prenos dát do systému a zo systému (parametre, konfigurácia), stiahnutie programu

3 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ A METROLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY

3.1. Základné technické charakteristiky meradla

Parameter	Hodnota
Meraná jednotka	Objem
Rozsah hladinomeru	(0 ÷ 3000) mm
Kvapaliny	s viskozitou ≤ 20 mPa pri 20°C

Podrobnejšie technické parametre meradla sú uvedené v technickej dokumentácii výrobcu.

Technické charakteristiky meradla vyhovujú požiadavkám prílohy č. 17 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., časť A, bod 3 a časť B, bod 2.

3.2. Základné metrologické charakteristiky meradla

Tab. č. 2

Parameter	Hodnota
Trieda presnosti zostavy	0,5
Pracovný rozsah teplôt	(-25 až +55)°C
Mechanické prostredie *	M3
Elektromagnetické prostredie *	E3
Najmenší odmer	Nesmie byť menší ako objem odpovedajúci rozdielu výšky hladín naplnenia 150 mm v najširšom mieste cisterny. Najmenej však 500L (obvykle 1/5 objemu komory zaokrúhlene nahor na stovky)

* podľa OIML R-117 Dynamické meracie systémy pre kvapaliny iné ako voda.

Metrologické charakteristiky meradla vyhovujú požiadavkám prílohy č. 17 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., časť A, bod 3 a STN 99 6710, bod 3.4

4 PODMIENKY VYKONANIA SKÚŠOK TECHNICKÝCH A METROLOGICKÝCH CHARAKTERISTÍK

Merania boli vykonané v autorizovanom metrologickom laboratóriu spoločnosti TSG s. r. o., Střelice u Brna, pomocou pracovného etalónu SMITH st160/Accuload II, kalibračný list č. 6014-KLK-P0377-19, vydal ČMI; pomocou kalibračnej piecky Venus Site, kalibračný list č. 6036-KL-E0644-19. Merania sa tiež vykonali v metrologickej skúšobni spoločnosti PRESTIGE REAL s. r. o. v Spišskej Novej Vsi. Všetky vykonané skúšky boli v súlade s prílohou č. 17 k vyhláške č. 161/2019 Z. z. a STN 99 6710 bod 4.

5 ÚDAJE O HODNOTENÝCH TECHNICKÝCH A METROLOGICKÝCH CHARAKTERISTIKÁCH

V rámci schvaľovania typu meradla boli posudzované nasledovné technické a metrologické charakteristiky meradla podľa prílohy č. 17 k vyhláške ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z., časť A, bod 3 a časť B, bod 2 a podľa STN 99 6710, bod 3.4.

Hodnotená charakteristika, podľa prílohy č. 17 vyhláške č. 161/2019 Z. z.	Výsledky skúšok	Vyhodnotenie
Konštrukcia – všeobecné požiadavky	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vizuálnym preskúmaním	vyhovelo požiadavkám
Materiály	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vizuálnym preskúmaním	vyhovelo požiadavkám
Trieda presnosti	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných skúšok	vyhovelo požiadavkám
Tlaková odolnosť	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných skúšok	vyhovelo požiadavkám
Tesnosť zostavy	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných skúšok	vyhovelo požiadavkám
Zmeny napájacieho napätia	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných skúšok	vyhovelo požiadavkám
Krátkodobé výpadky napájania	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných skúšok	vyhovelo požiadavkám
Elektrické rušenie	Vyhodnotené na základe dokumentácie výrobcu a vykonaných skúšok	vyhovelo požiadavkám

6 ZÁVER

Na základe odborného posúdenia bolo zistené, že uvedený typ meradla spĺňa všetky technické a metrologické charakteristiky, ktoré sú uvedené v prílohe č. 17 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., časť A, bod 3 a časť B, bod 2 a podľa STN 99 6710, bod 3.4.

7 ÚDAJE NA MERADLE

V zmysle požiadaviek, ktoré sú uvedené v časti A bod 3.14, prílohy č. 17 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., sú na číselníku počítadla meracej zostavy, alebo na osobitnom štítku uvedené tieto údaje:

- meno výrobcu alebo značka výrobcu,
- značka schváleného typu,
- označenie od výrobcu (typ, identifikačné č. a pod.)
- výrobné číslo a rok výroby,
- parametre meracej zostavy:
 - najväčší a najmenší prietok,
 - druh meranej kvapaliny a rozsah kinematických viskozít alebo dynamických viskozít, ak samotný názov kvapalín nepostačuje na určenie ich viskozity,
 - najmenší odmer,
 - rozsah teplôt,
- Trieda presnosti.

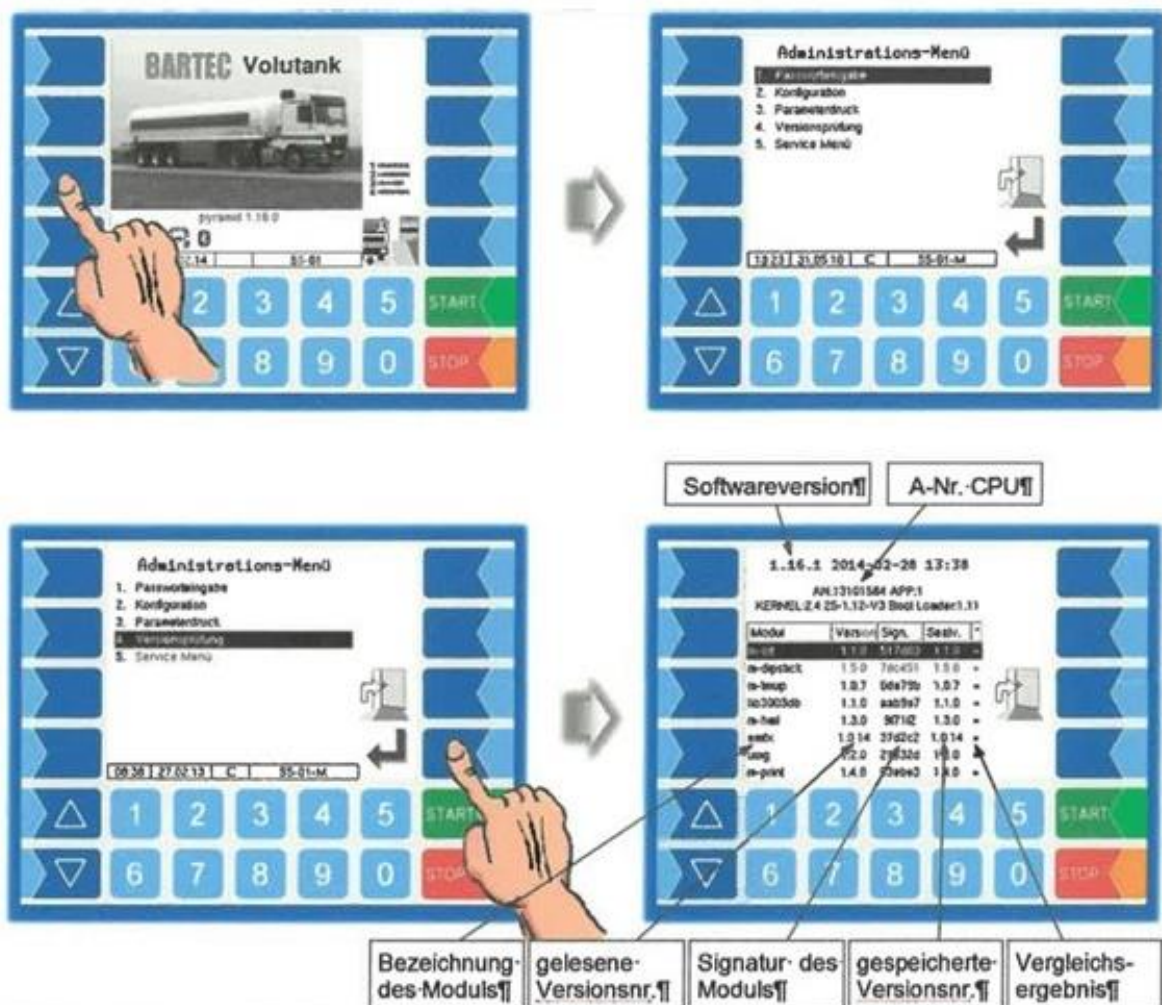
8 Overenie

Overenie meradla sa vykoná podľa časti B bod 7 prílohy č. 17 k vyhláške č. 161/2019 Z. z. a podľa STN 99 6710 bod 4.3 (objemovou metódou) alebo bod 4.4 (hmotnostnou metódou).

Meracia zostava ako celok sa skúša až po zabudovaní do komory prepravného tanku. Skúšky sa môžu vykonať prepravovanou kvapalinou, náhradnou kvapalinou s podobnou hustotou, alebo vodou.

Vykonajú sa nasledovné skúšky:

- skúška zhody meradla vrátane každého prídavného zariadenia,
- skúška zhody softvéru (verzia softvéru a kontrolný súčet),
- skúška presnosti meracej zostavy,
- skúška presnosti prídavných zariadení, ako sú: teplomery, snímače sklonu a snímače kvapaliny v potrubí (ak sú nainštalované).



Obr. č. 20 – Zobrazenie softvérových parametrov (verzia softvéru a kontrolný súčet)

Čas platnosti overenia meradla je podľa položky č. 1.3.8 „Meracie zostavy na kvapaliny okrem vody“ prílohy č. 1 k vyhláške č. 161/2019 Z. z., stanovený na **2 roky**.

8.1 Umiestnenie overovacích značiek a zabezpečenie

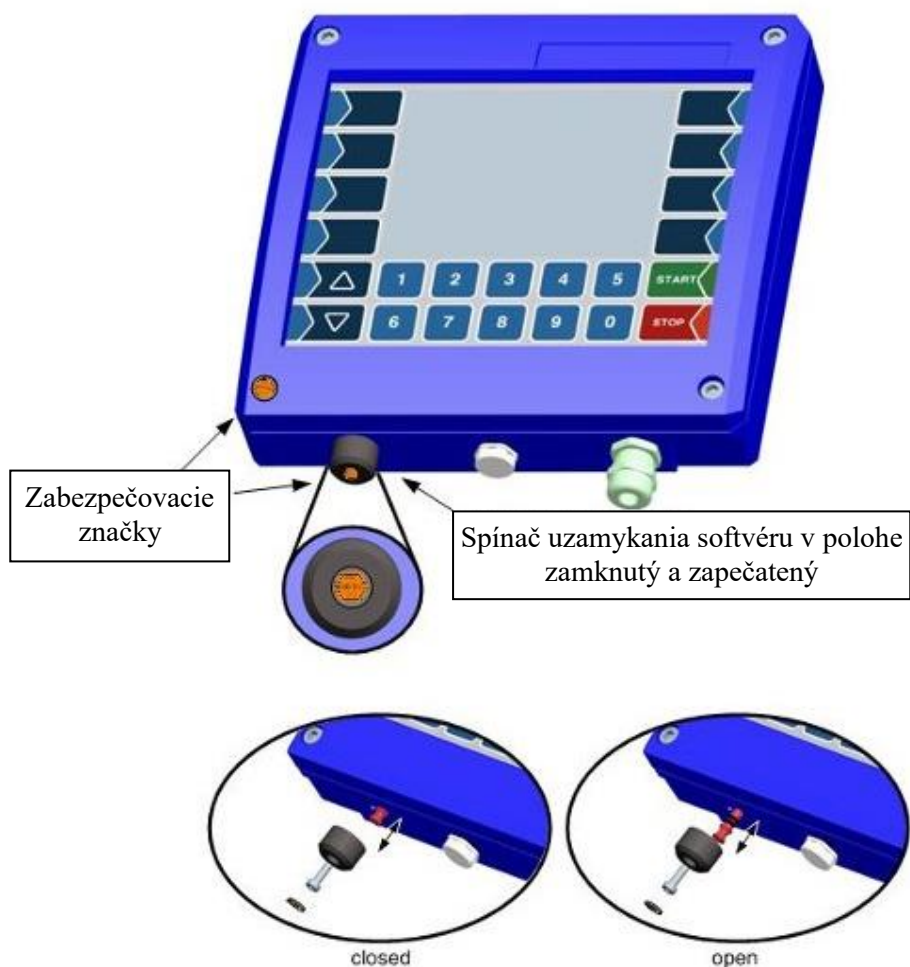
Meracia zostava, ktorá spĺňa technické a metrologické požiadavky, sa označí overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.

Overovacia značka sa umiestni:

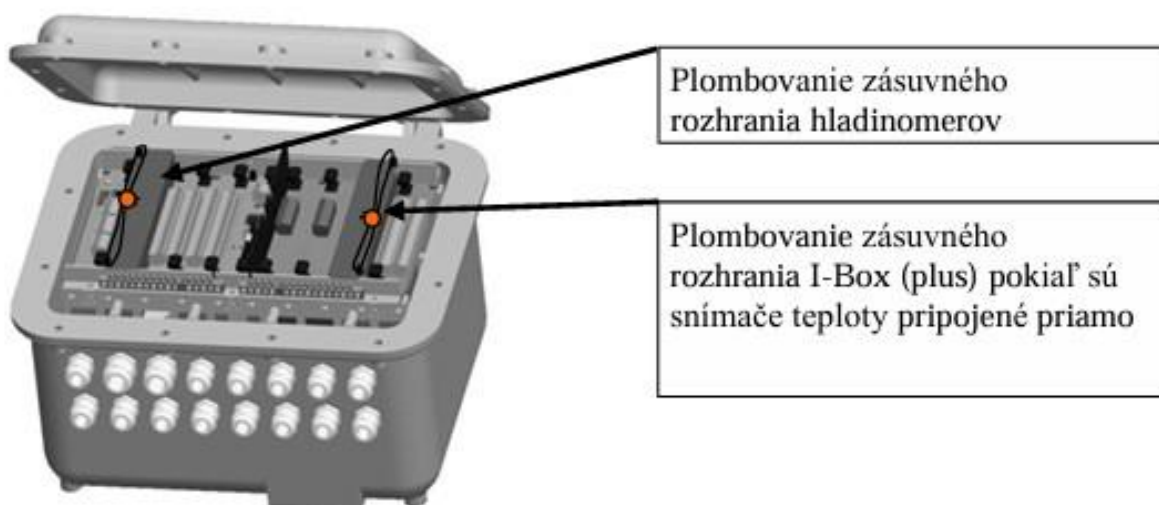
- v blízkosti identifikačného štítku meracej zostavy.

Zabezpečovacia značka sa umiestni:

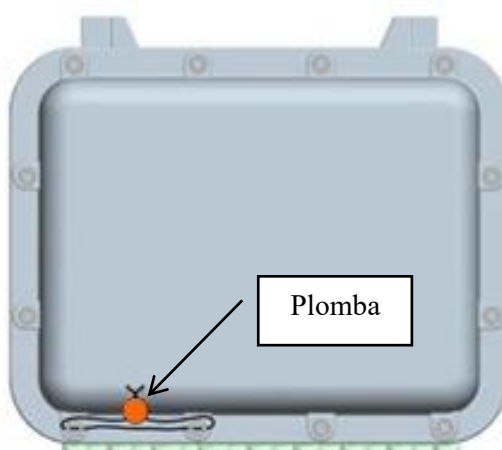
- na kryt vyhodnocovacej jednotky (obr. č. 21),
- na spínač uzamykania softvéru (obr. č. 21),
- na interface hladinomerov a interface pre I-Box (obr. č. 22),
- na kryt základového modulu (obr. č. 23),
- na kryt I-Box Namur (obr. č. 24),
- na identifikačný štítok meracej zostavy,
- na meráciu tyč vrátane príruby na spodnej a hornej strane každej komory (obr. č. 25),
- na kryt a skrutky snímača sklonu (obr. č. 26),
- na snímač teploty pre každú komoru,
- na snímač zostatkového množstva kvapaliny v potrubí (ak je inštalovaný),
- na spätné ventily aditívacie (ak sú nainštalované),
- na kryt odvzdušnenia odlučovača (ak je nainštalovaný systém s plnou hadicou).



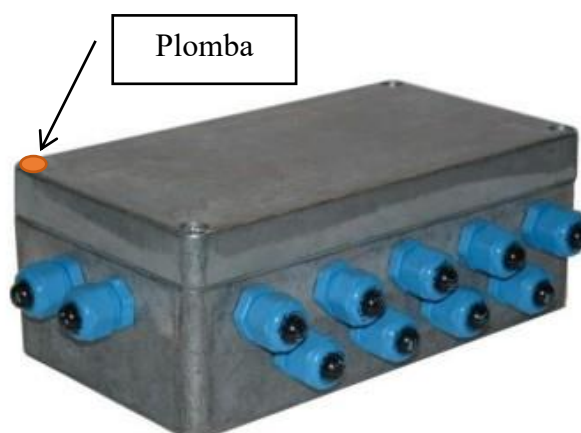
Obr. č. 21 – Zabezpečenie vyhodnocovacej jednotky



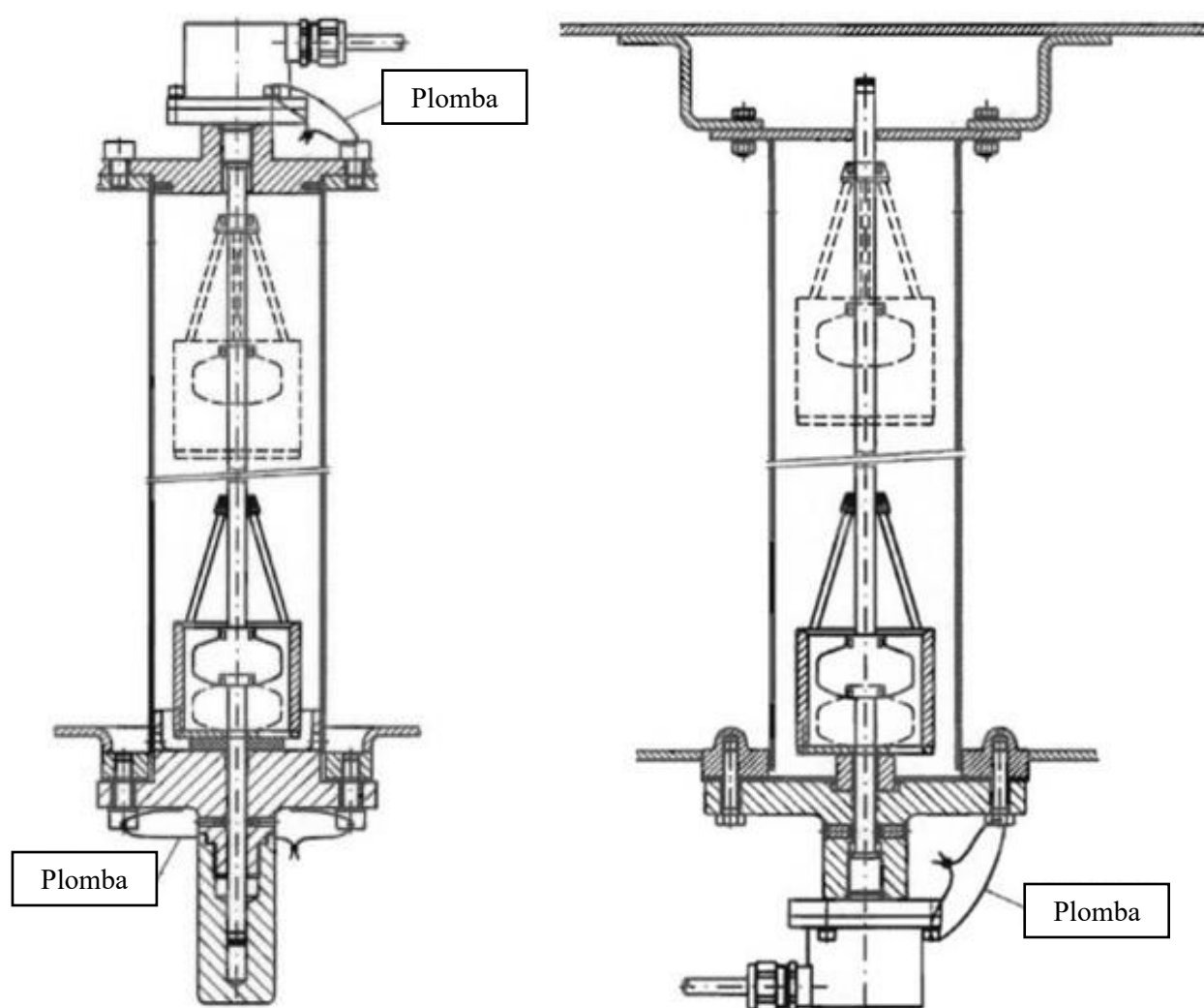
Obr. č. 22 – Zabezpečenie interface-u (rozhrania) pre hladinomery a I-Box Namur



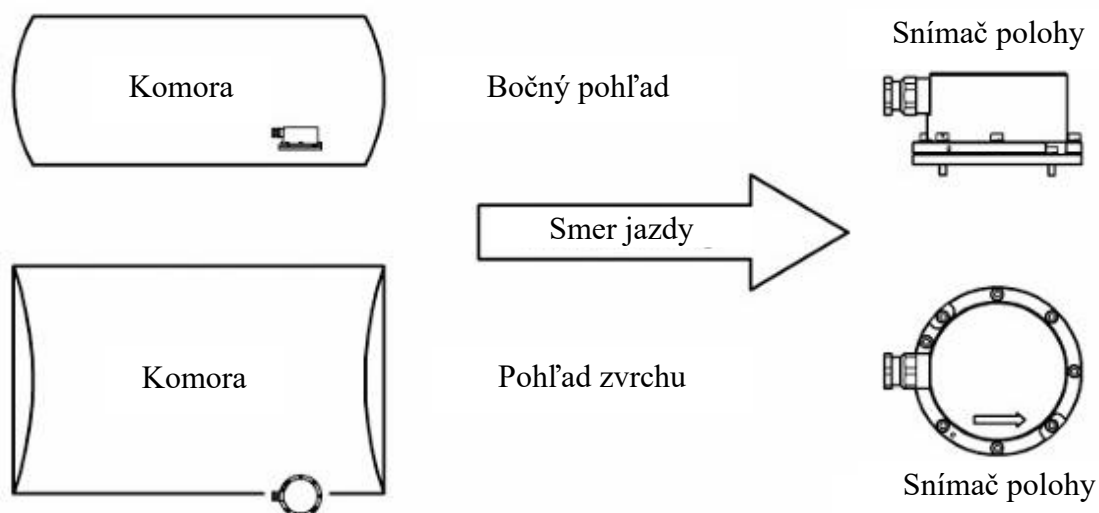
Obr. č. 23 – Zabezpečenie základového modulu



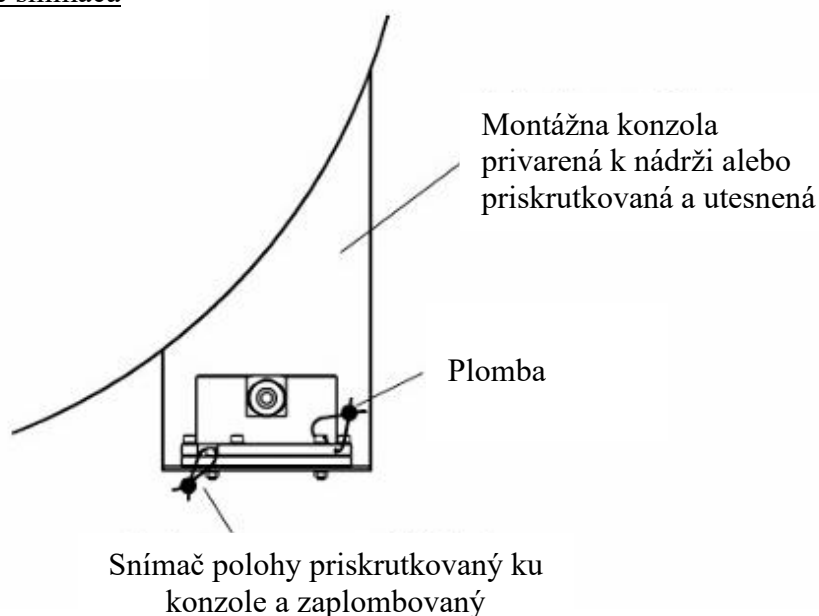
Obr. č. 24 – Zabezpečenie I-Box Namur



Obr. č. 25 – Zabezpečenie meracej tyče s prírubami,
vľavo vrchná inštalácia, vpravo spodná inštalácia



Uchytenie snímača polohy



Obr. č. 26 – Zabezpečenie snímača sklonu

8.2 Zabezpečenie metrologických parametrov meradla

Zostava nemá žiadne elektronické zabezpečenie, iba mechanické. Zmenu metrologických parametrov meracej zostavy je možné vykonať až po prepnutí spínača odomknutia/uzamknutia pod displejom do polohy „odomknuté“ (na displeji bliká „C“).

Všetky aktualizácie softvéru a zmeny parametrov sa ukladajú do denníka aktualizácií a do záznamníka zmien.