

# METROLOŠKA I DRUGA UPUTSTVA

Na osnovu člana 33. stav 1. Zakona o mernim jedinicama i merilima ("Službeni list SFRJ", br. 9/84 i 59/86), direktor Saveznog zavoda za mere i dragocene metale propisuje

## METROLOŠKO UPUTSTVO za pregled autocisterni, vagoncisterni i prenosnih cisterni

### 1. Opšte odredbe

1.1. Ovim metrološkim uputstvom propisuje se pregled, žigosanje i merne metode kojima se utvrđuje da li autocisterne, vagoncisterne i prenosne cisterne (u daljem tekstu: cisterne) koje se kao merila zapremine, koriste za prevoz tečnosti, ispunjavaju uslove propisane Pravilnikom o metrološkim uslovima za autocisterne, vagoncisterne i prenosne cisterne, objavljenom u "Službenom listu SFRJ", br. 51/86 (u daljem tekstu: MUS).

1.2. Ovo metrološko uputstvo označava se skraćeno oznakom: MUP.Z-7/1.

1.3. Cisterne se moraju pregledati pojedinačno.

1.4. Pregled cisterni nezavisno od njihove namene, vrši se zapreminskom ili masenom metodom, korišćenjem vode (pitke) kao osnovne tečnosti.

### 2. Oprema za pregled

2.1. Sastav opreme i osnovne tehničko-metrološke karakteristike za nju propisane su Pravilnikom o uslovima za obrazovanje laboratorija za pregled autocisterni, vagoncisterni i prenosnih cisterni, objavljenom u "Službenom listu SFRJ", br. 52/86 (u daljem tekstu: PUL).

### 3. Način pregleda

#### 3.1. Pregled cisterne obuhvata:

- 1) spoljašnji i unutrašnji pregled;
- 2) ispitivanje nepropustljivosti;
- 3) ispitivanje nepromenljivosti zapremine u radnim uslovima;
- 4) kontrolu punjenja cisterne tačnom fazom (zaostali vazdušni džepovi);
- 5) kontrolu potpunog pražnjenja;
- 6) odredjivanje ili utvrđjivanje nazivne zapremine, ili zapremine dozvoljenog punjenja cisterne;
- 7) kontrolu osetljivosti cisterne u blizini oznake nazivne zapremine;
- 8) kontrolu ekspanzionog prostora.

3.1. Pre početka pregleda cisterne, mora se utvrditi da li je cisterna čista i pripremljena za pregled.

3.1.1. Pod čistom cisternom podrazumeva se cisterna kod koje su unutrašnje i spoljašnje površine očišćene od naslaga taloga tečnosti i drugih nečistoća i izvršena neutralizacija para tečnosti, ako je cisterna bila u upotrebi.

3.1.2. Pod pripremljenom cisternom podrazumeva se ispravnost i kompletnost svih delova koje cisterna shodno propisanim MUS mora imati. Ako je predviđena unutrašnja zaštita cisterne od korozije, ista pre pregleda mora biti izvršena.

#### 3.2. Prvi pregled

3.2.1. Spoljni i unutrašnji pregled cisterni vrši se vizuelno, pri čemu se utvrđuje da li su cisterne u pogledu ugradjenih delova, postavljenih natpisa i oznaka izradjene u skladu sa odredbama MUS.

Na zahtev organa kontrole, moraju se predložiti odgovarajuća odobrenja, odnosno atesti da cisterne ispunjavaju propisane uslove funkcionalnosti, bezbednosti i sigurnosti, potrebne za njenu namenu, (na pr. cisterne za prevoz tečnih goriva, prehrambenih proizvoda, tečnih hemikalija i sl.).

3.2.2. Nepropustljivost (hermetičnost) cisterne potvrđuje proizvođač, odnosno opravljac svojim atestom (uverenjem) o izvršenom hidrauličnom ispitivanju pod pritiskom.

3.2.3. Ispitivanje nepromenljivosti zapremine vrši se:

a) proverom promene ukupne merne visine (H) u toku punjenja cisterne. Visina (H) se meri kad je cisterna prazna, a zatim kad je cisterna puna;

Razlika izmerenih vrednosti ne sme da bude veća od propisane MUS ( $\pm 2$  mm).

Za proveru se koristi merni lenjir sa graničnikom karakteristika propisanih PUL ( $\pm 0,2 + 0,1$  L)mm.

b) proverom (kontrolisanjem) promene zapremine kod višekomorne cisterne.

Kontrola se vrši tako što se napuni najpre srednja komora (ako je cisterna trokomorna), dok druge dve ostaju prazne, zatim se pune druge komore, što uslovljava povećanje nivoa srednje komore.

Promene zapremine u ovom slučaju ne smeju biti veće od propisanih MUS ( $\pm 1/1000$  deo  $V_n$ ).

3.2.4. Kontrola punjenja cisterne tečnom fazom, vrši se da bi se konstatovalo da li u cisterni posle punjenja ostaju vazdušni džepovi.

Postupa se na sledeći način: cisterna (odnosi se samo na autocisterne i prenosne cisterne postavljene na vozilu) se napuni do oznake  $V_n$  (ako oznaka nije učvršćena na pogodan način se nivo obeleži ili se izmerni lenjirom) a zatim se vozilo zajedno sa tečnošću (poklopac kupole hermetički zatvoren) kreće (5-10) minuta, sa naglim zaustavljanjem i kretanjem.

Cisterna se vraća na mesto punjenja (početni položaj) pri čemu se utvrđuje da li se nivo vode zadržao na oznaci. U suprotnom cev ili ugradjeni uređjaj za odvod vazduha je neispravan.

Dalji rad na pregledu cisterne može se vršiti samo ako se navedene neispravnosti otklone.

3.2.5. Kontrola potpunog praznjenja cisterne vrši se na sledeći način: cisterna se postavi na mesto za određivanje zapremine. Pomoću etalon posude ili protočnim merilom zapremine ubaci se voda u cisternu čije su unutrašnje površine suve do visine približno 10 cm iznad donje izvodnice cisterne.

Voda iz cisterne istače se u etalon posudu i utvrđuje razlika utočene i istočene količine.

Vrednost neistočene zapremine ne sme biti veća od vrednosti propisane MUS ( $1/10$  apsolutne vrednosti GDG  $V_n$ ).

3.2.6. Kontrola osetljivosti cisterne u zoni (oblasti) oznake nazivne zapremine, ako je oznaka u oblasti konstantnog horizontalnog preseka (cilindrični deo kupole), vrši se posle odredjivanja nazivne zapremine, merenjem vode etalon posudom nazivne zapremine  $V_p$  ( $V_p = 0,1\% V_n$ ) koja se sipa u cisternu sve do ukupne zapremine cisterne (do preliivanja).

Za svako  $\Delta V$  meri se porast nivoa  $h$  koji mora biti  $\geq 2$  mm.

Ako se oznaka  $V_n$  u zoni promenljivih horizontalnih preseka, osetljivost se proverava tako što se uzme nivo na približno 5 cm ispod oznake  $V_n$  drugi nivo na 5 cm iznad oznake  $V_n$ . U ovom opsegu za svaku promenu zapremine  $V$  meri se promena nivoa  $h$ .

3.2.7. Za kontrolu osetljivosti cisterne po ukupnoj mernoj visini uzima se provera na najvećem horizontalnom preseku (približno  $1/2 V_n = V$ ) i za promenu  $\Delta V = 0,2\% V$  meri se porast nivoa  $\Delta h$  koji mora biti  $\geq 3$  mm.

3.2.8. Kontrola ekspanzionog prostora mora se vršiti:

1) kod cisterni kod kojih nazivna zapremina (uključujući i položaj oznake nivoa) predstavlja ujedno i najveće dozvoljeno punjenje cisterne odredjenom vrstom tečnosti pri normalnim uslovima upotrebe, i

2) kod cisterni za koje je potrebno znati dozvoljenu zapreminu punjenja, s obzirom na vrstu tečnosti koja se prevozi, najveću dozvoljenu nosivost vozila i mere sigurnosti i bezbednosti pri prevozu.

Prethodno se najveći stepen punjenja ( $V_e$ ) izračuna iz obrasca:

$$V_e = \frac{100}{1 + 35 \alpha} \% V_u$$

de je:  $V_u$  - ukupna zapremina cisterne  
 $\alpha$  - srednji koeficijent zapreminskog širenja tečnosti izmedju  $15^\circ\text{C}$  i  $50^\circ\text{C}$  tj. za max razliku od  $35^\circ\text{C}$

$$\alpha = \frac{\rho_{15} - \rho_{50}}{35 \cdot \rho_{50}}$$

gde je:

$\rho_{15}$  i  $\rho_{50}$  - zapreminska masa (gustina) tečnosti na  $15^\circ\text{C}$  i  $50^\circ\text{C}$

Može se uzeti da za tečnosti koje imaju koeficijent zapreminskog širenja prema sledećoj tabeli, vrednost ekspanzionog prostora iznosi:

Tečnosti sa u $1/^\circ\text{C}$	$V_e$ u $\% V_u$
$60 \cdot 10^{-5}$ do $90 \cdot 10^{-5}$	3
$90 \cdot 10^{-5}$ do $120 \cdot 10^{-5}$	4
$120 \cdot 10^{-5}$ do $150 \cdot 10^{-5}$	5

Dozvoljeni stepeni punjenja za pojedine vrste tečnosti, kao i uređjaji sa kojima moraju biti opremljeni sudovi u kojima se vrši prevoz ovih tečnosti, detaljnije su dati propisima o prevozu opasnih materijala ("Službeni list SFRJ", br. 20/84, propisi ADR i sl.).

3.2.9. Odredjivanje zapremine cisterne zapreminskom metodom

Odredjivanje zapremine cisterne zapreminskom (volumetrijskom) metodom vrši se najmanje dvostrukim merenjem zapremine vode koja ispunjava cisternu koristeći za to:

1) etalon merne posude sa instalacijom u zatvorenom - kružnom sistemu, ili

2) etalon protočno merilo zapremine sa instalacijom u zatvorenom sistemu.

Za zapreminu cisterne uzima se srednja aritmetička vrednost dobijena iz dva ili više merenja.

Razlika izmedju jednog i drugog merenja ne sme biti veća od  $1/2$  granice dozvoljene greške (GDG) cisterne (od  $\pm 0,1\%$  od merene zapremine).

Pri odredjivanju zapremine cisterne, nazivna zapremina cisterne, odnosno dozvoljena zapremina punjenja, mora se izraziti veličinom čiji se zadnji broj završava cifrom 0 (nula).

3.2.9.1. Za pregled autocisterni i prenosnih cisterni preporučuju se sledeće kombinacije radnih etalon posuda (u daljem tekstu: REP):

a) u dve REP od  $500 \text{ dm}^3$  sa prelivom i jedna REP od  $200 \text{ dm}^3$  sa ugradjenom nivokaznom cevi ili nivokaznim staklom i ugradjenim mernim lenjirom sa skalom od 0 -  $200 \text{ dm}^3$ , s vrednošću podeljka od  $1 \text{ dm}^3$ .

Merna nesigurnost REP mora biti u granicama  $\pm(0,05 - 0,1)\%$ ;

b) dve REP od  $1000 \text{ dm}^3$  sa prelivom i jedna od  $200 \text{ dm}^3$  sa skalom; ostale karakteristike kao pod a);

c) jedna REP od 500 dm<sup>3</sup> i jedna od 1 000 dm<sup>3</sup> (obe sa prelivom) i jedna od 200 dm<sup>3</sup> sa podelom na 1 dm<sup>3</sup>, sa karakteristikama kao pod a).

3.2.9.2. Za pregled vagon cisterni, preporučuju se sledeće kombinacije REP:

a) dve REP od 2 m<sup>3</sup> sa prelivom i jedna REP od 0,5 m<sup>3</sup> sa skalom u celom mernom opsegu od 0 - 500 dm<sup>3</sup>, sa podeljkom od 1 dm<sup>3</sup>;

b) dve REP od 5 m<sup>3</sup> sa prelivom i jedna REP od 0,5 m<sup>3</sup> sa skalom i podeljkom u celom mernom opsegu od 1 dm<sup>3</sup>;

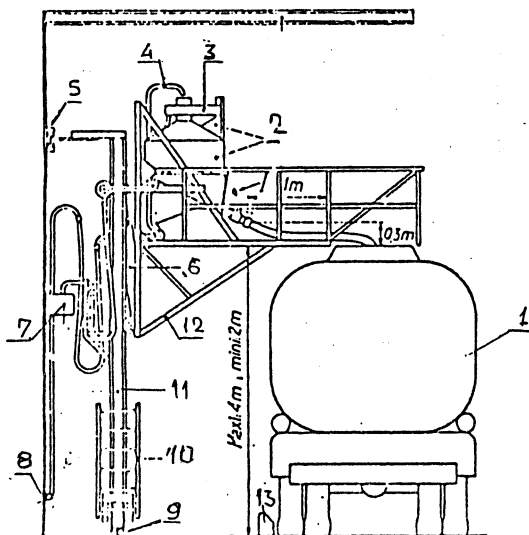
c) dve REP od 10 m<sup>3</sup> i jedna od 2 m<sup>3</sup>, sve tri sa prelivom i jedna od 0,5 m<sup>3</sup> sa skalom i podelom od 0 - 500 dm<sup>3</sup>, s podeljkom od 1 dm<sup>3</sup>;

d) jedna REP od 10 m<sup>3</sup> i jedna od 5 m<sup>3</sup> sa prelivom i jedna od 2 m<sup>3</sup> sa skalom i podelom od 0 - 2 000 dm<sup>3</sup>, vrednost podeljka 1 dm<sup>3</sup>.

Merna nesigurnost  $REP \leq 1\ 000\ dm^3$  ne sme biti veća od  $\pm(0,05\%)$ , a za  $REP \geq 1\ 000\ dm^3$  ne veća od  $\pm 0,1\%$ .

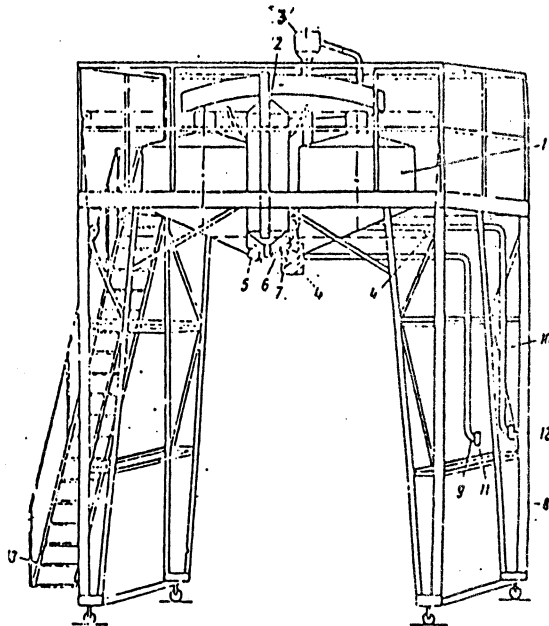
Koje će se kombinacije REP koristiti zavisi u prvom redu od ukupne zapremine cisterne kojoj se zapremina određuje vodeći računa da maksimalni broj izlivanja REP ne bude veći od 20 puta.

3.2.9.3. Radne etalon posude iz tač.3.2.9.1. mogu biti ugrađene na platformu konzolnog tipa (sl.1) koja omogućuje, sem horizontalnog i vertikalno pomeranje od najmanje 2 m, do najviše 4 m.



Sl. 1. Etalonsko postrojenje konzolnog tipa  
 1 - cisterna; 2 - REP od 100 i 1000 dm<sup>3</sup>;  
 3 - sabirnik preliva; 4 - cev za nalivanje REP;  
 5 - dizalica; 6 - hidraulika platforme;  
 7 - držač; 8 - linija za dovod vode;  
 9 - noseći profil; 10 - lestve; 11 - vertikalni nosač; 12 - pokretna platforma;  
 13 - okvir navoza cisterne.

REP mogu biti ugrađene na pokretnu platformu čiji je izgled prikazan na slici 2. Kretanje ove platforme omogućeno je u horizontalnoj ravni.



Sl. 2. Pokretna platforma sa REP od 200 do 500 dm<sup>3</sup>  
 1 - REP od 500 dm<sup>3</sup>; 2 - REP od 200 dm<sup>3</sup> s podeljkom od 1 dm<sup>3</sup>; 3 - pokretna (zglobna) cev za punjenje REP; 4 - sigurnosni uređaj; 5 - slavina za pražnjenje etalona; 6, 7 - slavine; 8 - nosači platforme; 9, 10 - cevi za dovod vode; 11, 12 - priključci; 13 - lestve.

Stabilna platforma (sl.3) na koju se ugrađuju REP, u kombinaciji navedenoj u tač. 3.2.9.2., najčešće se koriste pri određivanju zapremine vagon-cisterni.

REP mogu biti ugrađene i na drugi način pod uslovom da ne stvaraju dodatne greške pri određivanju zapremine cisterne.

3.2.9.4. REP zajedno sa armaturom prikazanom na sl. 1., 2. i 3. čini etalonsko postrojenje (instalaciju) koja mora zadovoljiti sledeće uslove:

1) sigurnost u radu - obezbedjena tako da je isključena mogućnost istovremenog punjenja i pražnjenja jedne REP-e, što znači da kad je ventil za pražnjenje (istakanje) REP otvoren, ne sme postojati mogućnost njenog punjenja i obrnuto;

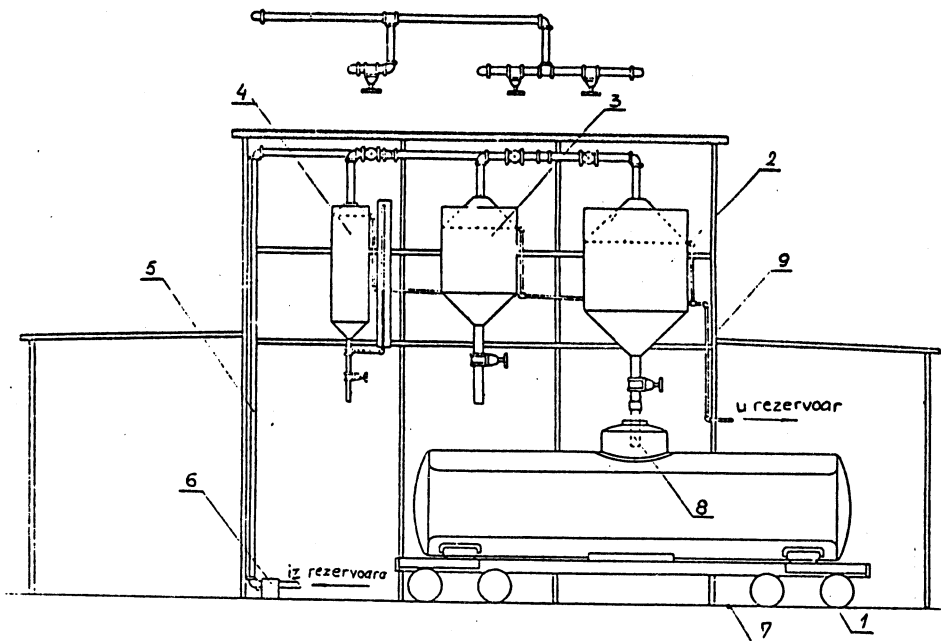
2) pražnjenje svake REP-e mora biti pojedinačno slobodnim padom;

3) vrednost podeljka na skali ne sme biti manja od:

- a) 5 mm za REP od 200 dm<sup>3</sup>;
- b) 4 mm za REP od 500 dm<sup>3</sup>;
- a) 2 mm za REP od 2000 dm<sup>3</sup>;

4) lako i jednostavno rukovanje i kontrolu pri radu (otvaranje i zatvaranje ventila, posmatranje ispražnjenosti etalona, očitavanje na mernim lenjirima, merenje temperature i sl.).

3.2.9.5. Određivanje zapremine cisterne pomoću REP svodi se na punjenje etalon posuda vodom do nazivne oznake ili nivoa preliva, a zatim njihovim pražnjenjem u cisternu, sabirajući ukupno istočenu količinu.



Sl. 3. Shema instalacije za određivanje zapremine vagoncisterni

- 1 - vagoncisterna; 2 - REP od 10 dm<sup>3</sup>; 3 - REP od 5 m<sup>3</sup>; 4 - REP od 0,2(0,5) m<sup>3</sup> s podeljkom od 1 dm<sup>3</sup>; 5 - cevovod za dovod vode u REP; 6 - pumpa; 7 - nivo koloseka; 8 - razdvojiva cev (crevo) za punjenje cisterne; 9 - prelivni cevni vod

Potpuno pražnjenje (iskapavanje) REP, prati se preko osmatračkog okna (laterne), ukoliko ona nije ugrađena, potrebno je vreme za potpuno pražnjenje REP proračunati.

Ventil (slavina) za pražnjenje, drži se otvorenim još 1,5 - 2 minuta po isteku proračunatog vremena, da bi se izvršilo slivanje tečnosti sa zidova REP (iskapavanje).

Po završenom punjenju cisterne do nivoa proračunate nazivne zapremine nakon 3-5 minuta izmeri se srednja temperatura vode u cisterni i zabeleži (oznakom ili izmeri lenjirom) nivo slobodne površine vode u cisterni - prvo merenje.

Priključak na cevi za pražnjenje cisterne poveže se gumenim crevom sa odgovarajućim priključkom na instalaciji radi pražnjenja cisterne.

Nakon potpunog pražnjenja, sačeka se 2-3 minuta da bi se izvršilo slivanje tečnosti sa zidova, a zatim se zasun (ventil) zatvori i vrši drugo merenje.

Ako je razlika u rezultatu ova dva merenja veća od polovine GDG propisane pri određivanju zapremine cisterne ( $\pm 0,1\%$  od izmerene zapremine), merenje se mora još jednom ponoviti.

Ako se rezultat pri trećem merenju ponovo razlikuje za više od  $\pm 0,1\%$  u odnosu na prethodna merenja, potrebno je kompletnu instalaciju zajedno sa REP, prekontrolisati sekundarnim etalonima.

3.2.9.5.1. Ako se pri pregledu cisterne temperatura vode razlikuje od referentne temperature na kojoj je izvršeno etaloniranje REP za više od  $\pm 5^\circ\text{C}$  ( $t_r \pm 5^\circ\text{C}$ ) potrebno je dobiti zapreminu cisterne korigovati (svesti je) na referentnu temperaturu po obrascu:

$$\frac{V_{tr}}{V_{CR}} = m \cdot V_e \dots (L)$$

gde je:  $V_e$  - zapremina vode temperature ( $t$ ) izmerena REP u L (ukupno utočena količina vode u cisterni)  
 $m$  - koeficijent, zavisan od temperature i vrste materijala REP, izračunate po obrascu:

$$m = \frac{1}{1 + \beta(t - t_r)}$$

gde je:  $\beta$  - koeficijent zapreminskog širenja materijalom REP;  
 $t$  - temperatura vode u REP pri pregledu cisterne;  
 $t_r$  - referentna temperatura na kojoj je određena zapremina (etaloniran) REP, ( $t_r = 15^\circ\text{C}$  ili  $20^\circ\text{C}$ )

Vrednosti koeficijenta  $m$ , za  $t_r = 15^\circ\text{C}$  različite materijale od kojih su urađene REP - date su u tabeli u prilogu uputstva.

3.2.9.6. Kod određivanja zapremine cisterne pomoću etalon protočnog merila zapreminu instaliranog prema shemi 4., datoj u prilogu ovog uputstva potrebno je pre početka merenja izvršiti pripremu merne instalacije koja obuhvata:

1) kontrolu etalon protočnog merila (u daljem tekstu: EPM), tj. utvrdi se konstanta ( $K$ ) EPM pri optimalnom protoku. Ovo se vrši pomoću etalon posude (poz. 12. Sl. 4), kao sekundarnog etalona sa najmanje dva merenja. Prethodno se instalacija napuni vodom što se kontroliše na kontrolnom staklu (11), a etalon posuda okvasi.

Kazlika u pokazivanju za dva merenja ne sme biti veća od polovine merne nesigurnosti propisane za EPM;

2) postavljanje gumenog creva (ili aluminijumske cevi) (18), u cisternu na približno 2 cm od dna cisterne. Crevo, odnosno cev povezana je sa ulivnom cevi preko brzo-rastavne spojke (17);

3) proveru horizontalnosti postavljene cisterne i povezivanje cevi za praznjenje cisterne preko gumenog creva, sa slivnim cevovodima (20);

4) punjenje instalacije vodom (ventil 9, 15 i 21 zatvoreni, a 7, 9, 10 i 16 otvoreni), nakon čega se ventili 7 i 9 zatvore. Napunjenost instalacije vizuelno se uočava na kontrolnom staklu (11).

Protok vode kroz EPM treba vršiti sve dotle dok se kazaljka pokazivača ne dovede u položaj "0" (ukoliko pokazivač nema mogućnost ručnog poništavanja);

5) praznjenje vode iz cisterne (19), prateći iskapavanje preko osmatračkog stakla (laterne) (14), nakon čega se zatvori zasun (ventil) na cisterni očitava i zabeleži stanje na totalizatoru EPM (stanje 1. pre početka merenja).

3.2.9.7. Rad sa pripremljenom mernom instalacijom obavlja se tako, što se leptirasti regulator (9) otvori i postavi u položaj kojim se obezbeđuje optimalni protok kroz EPM, a zatim se postepeno otvara loptasti ventil (7), čime počinje proticanje tečnosti i merenje. Otvaranje ventila (7) vrše se takodje do položaja optimalnog protoka.

Merenje pri optimalnom protoku traje sve dok se cisterna ne napuni vodom do zapremine približno 90% od njene nazivne zapremine ( $V_n$ ) kada se protok postepeno smanjuje (ventil 7 se zatvara) vodeći računa o vrednosti zapremine koja se određuje i kad se ista dostigne, ventil (7), a zatim regulator (9) se potpuno zatvori.

Proveri se nivo vode na kontrolnom staklu (11) (Voda se mora nalaziti na istom nivou kao i pre početka merenja), očitava se temperatura na termometru (6) ispred EPM, izmeri se temperatura (srednja vrednost) vode u cisterni, crevo, odnosno cev (18), izvuče se iz cisterne, očitava i zabeleži pokazivanje na pokazivaču EPM (stanje 2 posle ulivanja vode).

3.2.9.8. Zapremina vode, protekla kroz EPM u cisternu (19) iznosi  $V'e$ .

$$V'e = V_{M2} - V_{M1}$$

gde je:

- $V_{M2}$  - vrednost zapremine u L, očitane na EPM, na kraju merenja;  
 $V_{M1}$  - vrednost zapremine u L, očitane na EPM na početku merenja.

3.2.9.9. Stvarna zapremina vode ( $V_c$ ) protekle kroz EPM u cisternu (19) određuje se po obrascu:

$$V_c = K \cdot V'e$$

gde je:

- $K$  - karakteristika (koeficijent) EPM, određena ispitivanjem EPM, prikazuje se tabelarno ili dijagramom, a izračunava se po obrascu:

$$K = \frac{V_R}{V_M}$$

gde je:

- $V_R$  - stvarna zapremina vode protekla kroz EPM i izmerena u etalon posudi kao sekundarnom etalonu, u L  
 $V_M$  - zapremina vode izmerena EPM (očitanja na pokazivaču EPM) u L

3.2.9.10. Stvarna zapremina vode, protekle kroz EPM, odnosno stvarna vrednost zapremine cisterne ( $V_c$ ) može se odrediti i po obrascu:

$$V_c = V'e (1 \pm \bar{X}_M)$$

gde je

- $\bar{X}_M$  - srednja vrednost apsolutne greške EPM, utvrđena (određjena pomoću etalon posude iz najmanje dva merenja).

3.2.9.11. Ako je pri određivanju zapremine cisterne temperatura vode u opsegu  $\pm 5^\circ\text{C}$  (ta je usvojena referentna temperatura npr.  $15^\circ\text{C}$ ), a za merenje je korišćen termometar koji ispunjava uslove propisane PUL, potrebno je izvršiti samo korekciju zapremine uzrokovanu karakteristikom (greškom) EPM (tač. 3.2.9.9. odnosno tač. 3.2.9.10). Pri ovome mora biti zadovoljen uslov da se u toku postupka određivanja zapremine (baždarenja) temperatura vode merena u cisterni i ispred EPM ne menja za više od  $2^\circ\text{C}$ .

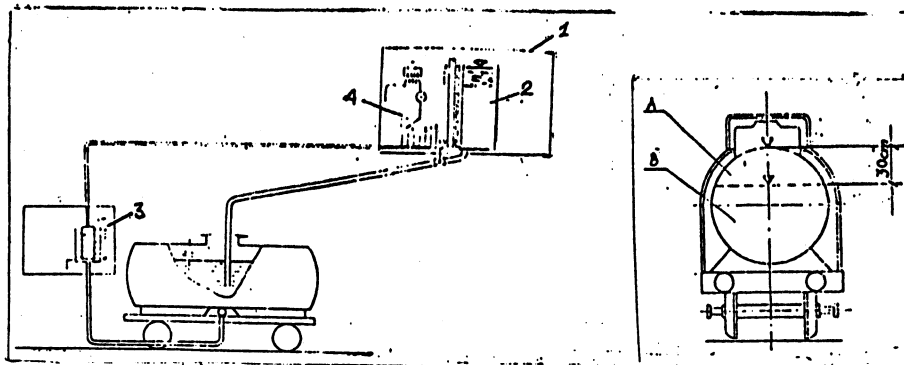
3.2.9.12. Za slučaj da je pri određivanju zapremine cisterne temperatura vode veća od opsega  $\pm 5^\circ\text{C}$  potrebno je dobijenu zapreminu cisterne preračunati (svesti) na referentnu temperaturu po obrascu:

$$V_c = V_e \left[ 1 + \beta_e (t_e - t_R) + \beta_c (t_R - t_c) \right] \cdot \frac{\rho_{t_e}}{\rho_{t_c}}$$

gde je:

- $V_c$  - zapremina cisterne u L, na referentnoj temperaturi ( $t_R$ );  
 $V_e$  - zapremina vode u L, izmerena EPM, na koju se primenjuje korekcija;  
 $\beta_e$  - koeficijent zapreminskog širenja materijala etalona, u  $^\circ\text{C}^{-1}$ ;  
 $\beta_c$  - koeficijent zapreminskog širenja materijala cisterne, u  $^\circ\text{C}^{-1}$ ;  
 $t_e$  - srednja temperatura vode u etalonu, u  $^\circ\text{C}$ ;  
 $t_c$  - srednja temperatura vode u cisterni, u  $^\circ\text{C}$ ;  
 $t_R$  - referentna temperatura, u  $^\circ\text{C}$  ( $t_R = 15^\circ\text{C}$ , cisterne za naftine derivate;  $t_R = 20^\circ\text{C}$  cisterne za mleko, vino i sl.)

- $\rho_{t_e}$ ,  $\rho_{t_c}$  - zapreminska masa (gustina) vode na  $t_e$  i  $t_c$  vrednost koeficijenta zapreminskog širenja  $\beta$  za materijale od kojih se najčešće izrađuje REP, iznose:

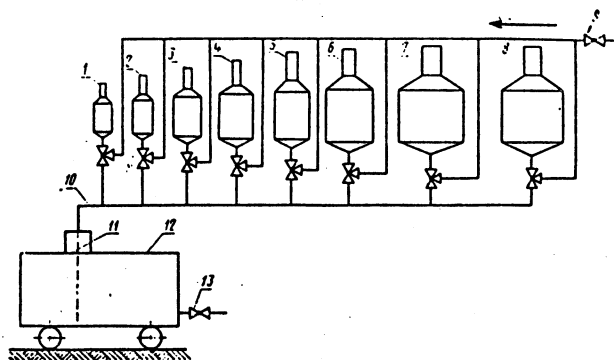


Sl. 5. Shema instalacije sa uređajem za određivanje zapremine vagoncisterne na zadnjim cm porasta nivoa

1 - platforma za smeštaj REP; 2 - REP od 500 dm<sup>3</sup> sa skalom i podeljkom od 1 dm<sup>3</sup>; 3 - elektrokontaktni uređaj; 4 - komandna tabla.

A - zona u kojoj se zapremina određuje na svaki cm;

B - zona za koju se zna ukupna zapremina.



Sl. 6. Shema instalacije za određivanje zapremine cisterne pomoću REP

1 - 8 REP; 9 - slavina (loptasta) za regulaciju

Vrsta materijala	$\beta$ u °C-1
Čelik	$3,3 \cdot 10^{-5}$
Nerdjajući čelik	$5,1 \cdot 10^{-5}$
Aluminijum	$6,0 \cdot 10^{-5}$
Bakar	$4,8 \cdot 10^{-5}$

3.2.9.13. Određjivanje zapremine cisterne po ukupnoj visini (za svaki centimetar, odnosno milimetar) ili na zadnjim centimetrima (oko 20 do 30 cm) ispod gornje izvodnice tela ili ispod gornje referentne ravni (najčešće u primeni kod vagon cisterni) vrši se u zavisnosti od raspoložive opreme pomoću:

- 1) uređaja sa sondom (sl.5)
- 2) REP - etalonske instalacije (sl.3 i 6)
- 3) EPM u kombinaciji sa REP.

3.2.9.14. Rad uređaja prikazanog na sl. 5 zasnovan je na automatskom prekidu isticanja vode iz REP (2), koja je graduisana u celom mernom opsegu (od 0-V<sub>n</sub>), kada nivo vode u cisterni poraste za 1 cm, što se uočava signalizacijom (paljenjem) signalne lampe.

Količina vode koja se ulila u cisternu očita se na lenjiru s podeljkom od najviše 1 dm<sup>3</sup>. Ova zapremina vode, sabrana sa napred poznatom zapreminom sadržanom na nivou od koga je na ovaj način početo baždarenje, predstavlja zapreminu cisterne sadržanu na dubini 29 cm, mereno od gornje referentne ravni.

Prebacivanjem ručice na komandnoj tabli (4) u novi položaj, koji predstavlja novi centimetar punjenja, automatski se i u telu uređaja spaja drugi kontakt (ima ih 30). Postupak se ponavlja do konačnog baždarenja svih 30 cm visine.

3.2.9.15. Određjivanje zapremine po ukupnoj visini cisterne pomoću REP, (Sl.5 i 6) ili pomoću EPM (Sl. 4) kombinovanog sa REP, vrši se parcijalnim punjenjem tj. ulivanjem unapred određene zapremine vode u cisternu, nakon čega se (kada se nivo vode umiri), izmeri visina nivoa ili visina slobodnog prostora što zavisi od usvojene referentne ravni (donja ili gornja).

Zapremina vode koja se uliva u cisternu nije uvek ista već se menja jer je i zapremina poprečnih preseka po visini cisterne

promenljiva. Zato se, pri baždarenju cisterne parcijalna zapremina svakog punjenja odabira tako, da greška izmerene visine (porasta nivoa) za ulivenu količinu, (punjenje) ne predje 1 mm.

Za cisterne kružnog poprečnog preseka, preporučuju se vrednosti parcijalnih zapremina i broj punjenja, prikazanih u sledećoj tabeli:

Napunjenost cisterne u % V <sub>n</sub>	Vrednost parcijalne zapremine u % V <sub>n</sub>	Broj izlitih porcija vode i izmerenih visina
1	2	3
do 1	0,5	2
od 1 do 5	1,0	4
od 5 do 25	2,0	10
od 25 do 75	5,0	10
od 75 do 95	2,0	10
od 95 do 99	1,0	4
od 99 do 100	0,5	2

Merenje nivoa vode vrši se lenjirom sa milimetarskom podelom merne nesigurnosti ± (0,2 + 0,1 L) mm; L - je merena dužina zaokružena na ceo broj metara.

Radi boljeg uočavanja traga vode na lenjiru može se koristiti masa za premazivanje lenjira.

Pri odredjivanju zapremine cisterne po ukupnoj visini, mogu se koristiti i drugi pomoćni uređjaji, s tim da se ne stvaraju dodatne greške pri merenju.

3.2.9.16. Odredjivanje zapremine po ukupnoj visini cisterne može se vršiti i na izliv, s tim što se prethodno odredi nazivna zapremina cisterne, a zatim se vrši parcijalno izlivanje vode iz nje, mereći istočenu količinu vode za svaki centimetar pada nivoa vode u cisterni.

3.2.9.17. Kombinacija EPM i REP koristi se tako, da se preko EPM izvrši neprekidno punjenje cisterne da približno njene nazivne zapremine (V<sub>p</sub> ~ 99% V<sub>n</sub>), a zatim se preostala zapremina cisterne do njene ukupne zapremine, parcijalno odredjuje (za svaki 1 cm ili 0,5 cm porasta nivoa vode u cisternu) koristeći REP različitih nazivnih zapremina pomoću kojih se vrši uliv vode u cisternu.

Merenje temperature vode u etalonu i u cisterni mora se u toku odredjivanja zapremine stalno vršiti da bi se u slučaju odstupanja propisanih tač. 3.2.9.12., izvršila potrebna preračunavanja zapremine.

3.2.10. Odredjivanje zapremine cisterne masenom metodom

3.2.10.1. Direktno merenje

3.2.10.1.1. Zapremina cisterne masenom metodom može se odrediti direktnim merenjem ukupne mase prazne (prethodno okvašene) i pune (napunjene vodom) uz potrebne korekcije usled potiska vazduha.

Masa sadržane vode u cisterni (M) dobija se kao razlika izmerenih masa pune i prazne cisterne, pri čemu se strogo vodi računa o nepromenljivosti mase cisterne dodatnom opremom pri oba merenja (prazne i pune).

Vaga sa etalonskim tegovima odgovarajuće nosivosti treba da je tačnost ± 0,1%. Za merenje temperature vode u cisterni najbolje je posedovati uranjajući digitalni termometar sa podeljkom od 0,1 (0,5)°C, čija je tačnost 1/2 podeljka.

3.2.10.1.2. Zapremina cisterne (V<sub>c</sub>) na temperaturi (t) izračunava se po obrascu:

$$V_c = \frac{t}{c} = MK_1 (1 + K_1 K_2)$$

gde je M - masa vode utočena (sadržana) u cisternu u kg;

$$M = m_2 - m_1;$$

m<sub>2</sub> - masa cisterne s vodom (puna) u kg;  
m<sub>1</sub> - masa cisterne nenapunjene vodom (prazne) u kg;

K<sub>1</sub> - zapremina 1 kg vode u dm<sup>3</sup> u zavisnosti od temperature vode odredjena neposredno ili uzeta iz date tabele

K<sub>2</sub> = 0,0012 g/cm<sup>3</sup> = kg/dm<sup>3</sup> - srednja gustina vazduha (koeficijent kojim se uzima potisak vazduha)

3.2.10.1.3. Zapremina cisterne (V<sub>c</sub>) na referentnoj temperaturi (t<sub>R</sub>) izračunava se po obrascu:

$$V_c = V_C \frac{t}{C} [1 + \beta(t_R - t)]; \text{ u dm}^3 \text{ (1)}$$

gde je β - koeficijent zapreminskog širenja materijala od kog je cisterna izradjena (videti vrednosti iz uputstva)

Temperatura vode °C	Zapremina 1 kg vode dm <sup>3</sup> (K <sub>1</sub> )
1	2
4	1,000 03
5	1,000 04
6	1,000 06
7	1,000 10
8	1,000 16
9	1,000 22
10	1,000 30
11	1,000 40
12	1,000 51
13	1,000 63
14	1,000 76
15	1,000 90
16	1,001 06
17	1,001 23
18	1,001 41
19	1,001 60
20	1,001 80
21	1,002 01
22	1,002 24

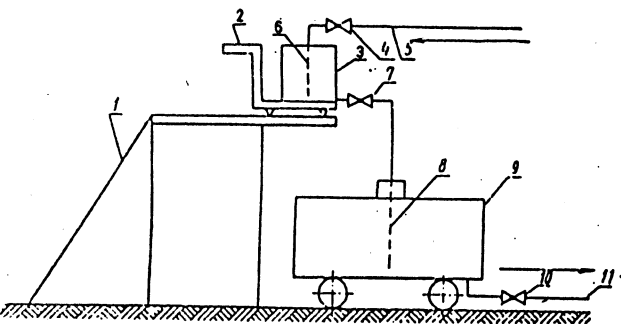
Temperatura vode °C	Zapremina 1 kg vode dm <sup>3</sup> (K <sub>1</sub> )
23	1,002 47
24	1,002 72
25	1,002 97

### 3.2.10.2. Indirektno merenje

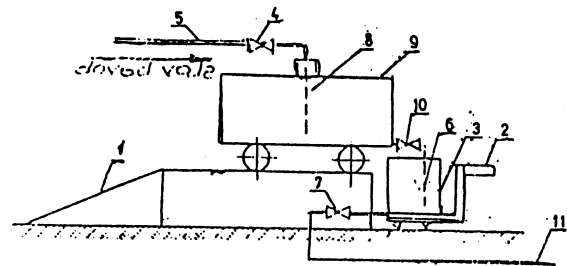
3.2.10.2.1. Zapremina cisterne masenom metodom može se odrediti indirektnim merenjem mase vode koja se u cisternu uliva (sl. 7 a) ili se iz cisterne izliva (sl. 7 b).

U oba slučaja merenje mase vode vrši se posredstvom pomoćne posude (3 sl. 7) postavljene na vagi (2 sl. 7).

Zapremina pomoćne posude mora biti najmanje jednaka 1/25 nazivne zapremine cisterne kojoj se određuje zapremina.



a)



b)

Sl. 7. Odredjivanje zapremine cisterne masenom metodom

- a) merenje mase vode koja se uliva u cisternu  
 b) merenje mase vode koja se izliva iz cisterne
- 1 - platforma; 2 - vaga; 3 - pomoćna posuda; 4 - slavinica; 5 - cevovod za dovod vode; 6 - crevo; 7 - slavinica; 8 - crevo; 9 - cisterna; 10 - slavinica (ventil); 11 - cevovod za odvod vode

3.2.10.2.2. Zapremina cisterne ( $V_c$ ) na temperaturi ( $t$ ) izračunava se po obrascu:

$$V_c = \frac{t}{c} = M_{wk} \cdot K_w \quad (1)$$

gde je:  $M_{wk}$  - ukupna masa vode u kg, (ulivena ili izlivena) korigovana zbog uticaja vazduha pri merenjima prazne pomoćne posude (3 Sl.7)

$K_w$  - koeficijent korekcije

$K_w = \frac{K}{c^t \cdot m}$ ; dat u tabeli 1 priloga

$c^t$  - gustina vode u zavisnosti od temperature ( $t$ ), u kg/m<sup>3</sup> data u tabeli 2. priloga

$$M_{wk} = \left( \sum_{i=1}^n m_{2i} - \sum_{i=1}^n m_{1i} \right) \cdot K$$

$m_{1i}$  - ukupna masa praznih posuda (tara posude + vazduh) pri merenjima od 1 do  $n$ ; u kg;

$m_{2i}$  - ukupna masa punih posuda (sopstvena masa + voda) pri merenjima od 1 do  $n$ ; u kg;

$$K = \frac{c_0}{c^t \cdot w} = \frac{c_0}{c^t \cdot w} - \text{koeficijent korekcije potiska vazduha u funkciji od gustine vode na temperaturi (t) - dat u tabeli 2. priloga}$$

$c_0 = 1,2 \text{ kg/m}^3 = 0,0012 \text{ kg/dm}^3$   
 - srednja (uslovno uzeta) gustina vazduha

$c^* = 8000 \text{ kg/m}^3 = 8 \text{ kg/dm}^3$   
 - uslovna gustina tegova

$n$  - broj merenja

3.2.10.2.3. Preračunavanje zapremine cisterne, određene na temperaturi ( $t$ ) na zapreminu koja odgovara referentnoj temperaturi ( $t_R$ ), vrši se pomoću izraza datog u tački 3.2.10.1.3.

### 3.3. Periodični pregled

3.3.1. Periodični pregled cisterni obuhvata postupke propisane tač. 3.1., pod 1), 2), 4), 5) i 6) ovog uputstva.

3.3.2. Spoljnim i unutrašnjim pregledom utvrđuje se, pored postupka propisanih tač. 3.2.1. ovog uputstva ispravnost žiga prvog pregleda, kao i eventualne izmene konstrukcije koje bi uticale na metrološka svojstva između prvog i periodičnog pregleda cisterne.

3.3.3. Ispitivanje nepropustljivosti (hermetičnosti) vrši se vodom na atmosferskom pritisku punjenjem cisterne dok nivo vode ne ispuni 2/3 visine cilindričnog dela kupole. Dostignuti nivo punjenja obeleži se na zidu kupole s unutrašnje strane, ili se izmeri mernim lenjirom, ako je gornja površina kupole ujedno i gornja referentna ravan.

Posle (15 - 30) minuta vrši se vizuelna kontrola svih spojeva, zaptivnih mesta i spoljašnjih površina cisterne.

Cisterna se smatra nepropusnom, ako na navedenim mestima nema tragova vlaženja ili kapanja vode.

$t_w$ (°C)	$\rho_w^t$ (kg/m <sup>3</sup> )	$K = \frac{1 - \frac{\rho_w^t}{\rho_w^{20}}}{1 - \frac{\rho_w^{20}}{\rho_w^{20}}}$	$K_w = \frac{K}{\rho_w^t}$ (m <sup>3</sup> /kg)	NAPOMENA
4	999,9720	1,000512	0,000001	Vrednosti za $\rho_{20} = 1,2 \text{ kg/m}^3$ $\rho_{20} = 8000 \text{ kg/m}^3$
5	999,9637	1,000512	0,000001	
6	999,9399	1,000512	0,000001	
7	999,9011	1,000513	0,000001	
8	999,8477	1,000514	0,000002	
9	999,7811	1,000515	0,000002	
10	999,6987	1,000516	0,000003	
11	999,6039	1,000517	0,000004	
12	999,4961	1,000518	0,000005	
13	999,3756	1,000519	0,000006	
14	999,2427	1,000521	0,000008	
15	999,0977	1,000522	0,000009	
16	998,9110	1,000523	0,000010	
17	998,7728	1,000527	0,000012	
18	998,5934	1,000529	0,000014	
19	998,4030	1,000531	0,000016	
20	998,2019	1,000534	0,000018	
21	997,9902	1,000536	0,000003	
22	997,7683	1,000538	0,000032	
23	997,5363	1,000541	0,000035	
24	997,2944	1,000544	0,000037	
25	997,0429	1,000547	0,000004	

potvrđuje proizvodnju, odnosno opaviljač svojim atestom (uverenjem).

3.3.4. Kontrola punjenja i kontrola potpunog pražnjenja vrši se saglasno tač. 3.2.4. i 3.2.5. ovog uputstva.

3.3.5. Utvrđivanje zapremine cisterne vrši se shodno postupcima propisanim tač. 3.2.9. i 3.2.10. ovog uputstva, pri čemu se cisterna napuni do oznake nazivne zapremine ( $V_n$ ), a zatim se vrše odgovarajuće korekcije i izračunavaju stvarne vrednosti zapremine cisterne ( $V_c$ ).

3.3.6. Relativna greška cisterne u procentima, određuje se po obrascu:

$$\delta = \frac{V_n - V_c}{V_c} \cdot 100 \dots \%$$

gde je:  $V_n$  - nazivna zapremina cisterne u L, određena na prvom pregledu;

$V_c$  - stvarna zapremina cisterne u L, očitana odnosno izmerena pomoću radnih etalona.

Relativna greška cisterne pri utvrđivanju zapremine, svedena na referentne uslove, ne sme prelaziti vrednost GDG propisane MUS ( $\pm 0,2\% V_n$ ).

Ako je dobijeni rezultat u GDG, merenje se ne ponavlja.

Tabela 2.

$\rho_w^t$  - gustina destilovane vode na temperaturi (t)

$t_w$ °C	kg/m <sup>3</sup>									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	999,8306	999,8163	999,8028	999,8591	999,8653	999,8713	999,8771	999,8827	999,8882	999,8934
1	999,8085	999,8005	999,8082	999,9128	999,9172	999,9211	999,9251	999,9293	999,9330	999,9365
2	999,9399	999,9431	999,9461	999,9489	999,9516	999,9541	999,9565	999,9587	999,9607	999,9625
3	999,9612	999,9657	999,9670	999,9682	999,9692	999,9701	999,9713	999,9713	999,9717	999,9719
4	999,9720	999,9718	999,9716	999,9711	999,9705	999,9698	999,9689	999,9678	999,9666	999,9652
5	999,9637	999,9620	999,9602	999,9582	999,9560	999,9537	999,9513	999,9487	999,9459	999,9430
6	999,9309	999,9267	999,9211	999,9229	999,9262	999,9221	999,9184	999,9143	999,9101	999,9057
7	999,9011	999,8961	999,8916	999,8866	999,8815	999,8762	999,8708	999,8652	999,8595	999,8537
8	999,8477	999,8416	999,8359	999,8289	999,8223	999,8157	999,8088	999,8019	999,7947	999,7875
9	999,7801	999,7726	999,7649	999,7571	999,7492	999,7411	999,7329	999,7246	999,7161	999,7075
10	999,6983	999,6898	999,6808	999,6717	999,6621	999,6530	999,6434	999,6337	999,6239	999,6140
11	999,6030	999,5937	999,5831	999,5729	999,5623	999,5516	999,5408	999,5298	999,5187	999,5074
12	999,4961	999,4846	999,4730	999,4612	999,4494	999,4371	999,4253	999,4130	999,4007	999,3882
13	999,3756	999,3628	999,3500	999,3370	999,3239	999,3106	999,2973	999,2838	999,2702	999,2565
14	999,2427	999,2287	999,2146	999,2004	999,1861	999,1717	999,1571	999,1421	999,1270	999,1127
15	999,0977	999,0826	999,0673	999,0519	999,0364	999,0208	999,0051	998,9892	998,9733	998,9572
16	998,9110	998,9247	998,9083	998,8917	998,8751	998,8583	998,8414	998,8244	998,8073	998,7901
17	998,7728	998,7553	998,7378	998,7201	998,7023	998,6845	998,6665	998,6483	998,6301	998,6118
18	998,5934	998,5748	998,5562	998,5374	998,5185	998,4995	998,4801	998,4612	998,4419	998,4225
19	998,4030	998,3833	998,3636	998,3438	998,3238	998,3037	998,2836	998,2633	998,2429	998,2224
20	998,2019	998,1812	998,1601	998,1395	998,1185	998,0973	998,0761	998,0548	998,0334	998,0119
21	997,9902	997,9685	997,9467	997,9247	997,9022	997,8805	997,8583	997,8360	997,8135	997,7910
22	997,7683	997,7456	997,7227	997,6998	997,6767	997,6536	997,6303	997,6068	997,5835	997,5600
23	997,5363	997,5126	997,4887	997,4648	997,4408	997,4166	997,3921	997,3678	997,3436	997,3191
24	997,2944	997,2697	997,2449	997,2200	997,1950	997,1699	997,1446	997,1193	997,0939	997,0685
25	997,0429	997,0172	996,9914	996,9655	996,9396	996,9135	996,8873	996,8611	996,8347	996,8083
26	996,7818	996,7551	996,7281	996,7016	996,6747	996,6477	996,6206	996,5934	996,5661	996,5388
27	996,5113	996,4837	996,4561	996,4281	996,4005	996,3726	996,3446	996,3165	996,2883	996,2600
28	996,2116	996,2032	996,1746	996,1460	996,1172	996,0881	996,0589	996,0305	996,0014	995,9722
29	995,9130	995,9136	995,8842	995,8546	995,8250	995,7953	995,7655	995,7356	995,7056	995,6756
30	995,6154	995,6152	995,5848	995,5541	995,5239	995,4931	995,4627	995,4319	995,4011	995,3701
31	995,3391	995,3380	995,2968	995,2656	995,2341	995,2028	995,1712	995,1398	995,1087	995,0561
32	995,0243	994,9923	994,9603	994,9282	994,8960	994,8637	994,8313	994,7988	994,7663	994,7337
33	994,7010	994,6682	994,6353	994,6021	994,5693	994,5362	994,5030	994,4697	994,4364	994,4029
34	994,3001	994,2658	994,2321	994,1983	994,1645	994,1305	994,0965	994,0624	994,0282	994,0040
35	994,0296	993,9952	993,9607	993,9261	993,8915	993,8567	993,8219	993,7870	993,7521	993,7170
36	993,6819	993,6467	993,6111	993,5756	993,5400	993,5044	993,4689	993,4333	993,3978	993,3622
37	993,3263	993,2903	993,2542	993,2181	993,1818	993,1455	993,1092	993,0727	993,0362	992,9996
38	992,9620	992,9261	992,8893	992,8524	992,8154	992,7784	992,7412	992,7040	992,6668	992,6294
39	992,5920	992,5545	992,5169	992,4792	992,4415	992,4037	992,3658	992,3279	992,2899	992,2518
40	992,2136									

Na osnovu člana 33. stav 1. Zakona o mernim jedinicama i merilima ("Službeni list SFRJ", br.9/84 i 59/86), direktor Saveznog zavoda za mere i dragocene metale propisuje

## METROLOSKO UPUTSTVO ZA PREGLED OTPORNIH TERMOMETARA

### 1. OPŠTE ODREDBE

1.1. Ovim metrološkim uputstvom propisuje se način pregleda otpornih termometara koji odgovaraju uslovima propisanim u Pravilniku o metrološkim uslovima za otporne termometre ("Službeni list SFRJ", br.55/88), u daljem tekstu: Pravilnik.

1.2. Metrološko uputstvo za pregled otpornih termometara označava se skraćeno oznakom MUP.K-1/1.

### 2. OPREMA ZA PREGLED

2.1. Za pregled otpornih termometara upotrebljava se sledeća oprema:

- 1) etaloni jedinice temperature;
- 2) uređaji za reprodukovanje zadatih temperatura;
- 3) uređaj za reprodukovanje temperature topljenjaleda;
- 4) uređaj za merenje električne otpornosti;
- 5) peć za žarenje otpornih termometara;
- 6) uređaj za merenje otpornosti izolacije (megaommetar).

2.2. Za pregled otpornih termometara upotrebljavaju se sledeći etaloni:

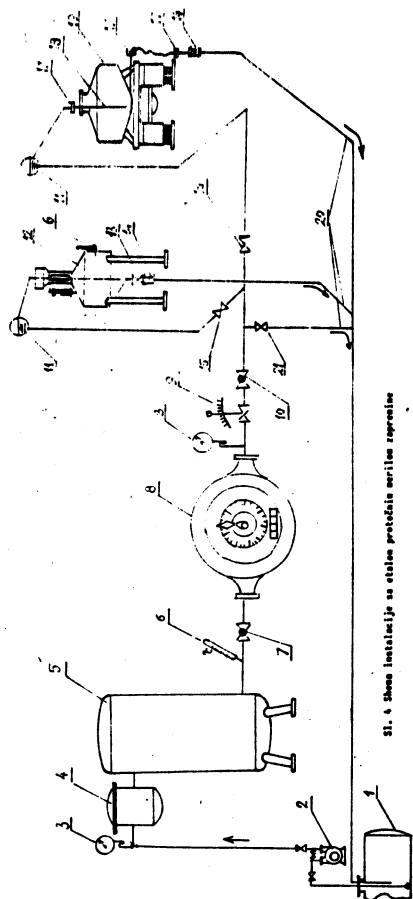
- 1) platinski otporni termometri iz grupe sekundarnih i radnih etalona;
- 2) živino termometri iz grupe radnih etalona.

2.3. Za reprodukovanje zadatih temperatura mogu se upotrebljavati sledeći uređaji:

- 1) kupatila sa tečnostima, za temperaturni opseg od  $-200^{\circ}\text{C}$  do  $800^{\circ}\text{C}$  (sona kupatila), čija dubina radnog prostora nije manja od 250 mm, a temperaturni gradijent u radnom prostoru ne prelazi vrednost  $0,05\text{ K/cm}$ ;
- 2) horizontalne cevne električne peći za temperaturni opseg do  $850^{\circ}\text{C}$ , prečnika cevi oko 50 mm i dužine najmanje jednake 500 mm. Temperaturni gradijent u srednjem delu cevi (sredina  $\pm 50\text{ mm}$ ) mora biti manji ili jednak  $0,05\text{ K/cm}$  na  $100^{\circ}\text{C}$  i  $0,1\text{ K/cm}$  na  $600^{\circ}\text{C}$ ;
- 3) kupatila sa fluidizovanim prahom čija dubina radnog prostora nije manja od 250 mm, a temperaturni gradijent u radnom prostoru ne prelazi vrednost  $0,05\text{ K/cm}$ .

2.4. Uređaj za reprodukovanje temperature topljenja leda mora imati radni prostor unutrašnjeg prečnika većeg od 100 mm i dubine veće od 250 mm. Temperaturni gradijent u radnom prostoru mora biti manji ili jednak  $0,002\text{ K/cm}$ .

2.5. Uređaj kojim se meri električna otpornost otpornog termometra ne sme imati grešku koja je veća od 0,01% od merene vrednosti električne otpornosti.



Sl. 4 Shema instalacije za etaloni protičnih merilne zapremine

1. rezervoar s vodom; 2. pumpa; 3. manometar; 4. filter; 5. separator; 6. termometar; 7. laptasta aluminij (metalni); 8. etaloni protičnih merilne zapremine; 9. laptastni regulator; 10. laptasta aluminij; 11. kontrolni staklo; 12. etaloni protičnih merilne zapremine; 13. laptasta aluminij; 14. kontrolno staklo za integritet; 15-16. laptasta aluminij; 17. spoj; 18. gumena creva (ili al.cer); 19. cisterna; 20. perzabai (aluminij) crevovodi; 21. ventili (laptasta aluminij)

### 4. Žigovanje

4.1. Cisterne za koje se pregledom utvrdi da ispunjavaju uslove propisane Pravilnikom o MUS, žigošu se na mestima predviđenim MUS.

Na prvom pregledu cisterne osnovni i godišnji žig stavlja se na natpisnoj ploči i na posebnoj pločici sa tabelom zapremine, ako je ona učvršćena na cisterni.

Na ostala mesta propisana u MUS stavlja se samo osnovni žig.

Na periodičnom pregledu cisterni stavlja se samo godišnji žig jedinice kontrola mera, na natpisnoj ploči, odnosno na pločici sa tabelom zapremine, ako je učvršćena na cisterni, na slobodnoj površini dimenzija 20 x 50 mm ostavljenoj na ploči.

4.2. O izvršenom pregledu cisterne izdaje se uverenje.

### 5. Završna odredba

5.1. Ovo uputstvo stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Glasniku" Saveznog zavoda za mere i dragocene metale.

Broj: 02-2608/2

DIREKTOR,  
Saveznog zavoda za mere  
i dragocene metale  
Milan Mežek, s.r.