



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Министарство привреде



ДИРЕКЦИЈА ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ

Pravilnik o automatskim merilima nivoa tečnosti u nepokretnim rezervoarima - primena -

**Slobodan Zelenika
Nebojša Stanković**

Beograd 16.04.2014.



Predmet

- ❑ Ovim pravilnikom bliže se propisuju zahtevi za automatska merila nivoa tačnosti u nepokretnim rezervoarima, označavanje automatskih merila nivoa tačnosti u nepokretnim rezervoarima, tehnička dokumentacija, način utvrđivanja ispunjenosti zahteva za automatska merila nivoa tačnosti u nepokretnim rezervoarima, način ispitivanja tipa automatskih merila nivoa tačnosti u nepokretnim rezervoarima, metode merenja, kao i način i uslovi overavanja automatskih merila nivoa tačnosti u nepokretnim rezervoarima.



Primena

- ❑ Ovaj pravilnik primenjuje se na automatska merila nivoa tečnosti namenjena za merenje nivoa tečnosti u nepokretnim rezervoarima, odnosno za merenje zapremine (količine) tečnosti uskladištene u rezervoaru uz korišćenje tabela zapremine rezervoara



Opšti zahtevi – tehnička dokumentacija

- ☐ uputstvo za upotrebu, uključujući i podatke o uslovima za instalaciju, upotrebu i čuvanje merila;
- ☐ tehničke i metrološke karakteristike merila (npr. tip, merni opseg, osetljivost, rezolucija, naznačeni uslovi rada, vrsta merila i princip rada - magnetostriktivno, radarsko i sl.);
- ☐ listu elektronskih podsklopova merila sa njihovim osnovnim karakteristikama;
- ☐ tehničke crteže;
- ☐ opšte informacije o softveru merila;
- ☐ izlaze za ispitivanje, njihovo korišćenje, kao i njihov odnos sa parametrima koji se mere;
- ☐ drugu dokumentaciju i dokaze koji potvrđuju usaglašenost merila sa zahtevima ovog pravilnika.



Opšti zahtevi – natpisi i oznake

- ☐ Na merilo se postavljaju sledeći natpisi i oznake:
 - službena oznaka tipa iz uverenja o odobrenju tipa merila;
 - poslovno ime, odnosno naziv proizvođača merila;
 - oznaka osnovnog tipa (modela) merila;
 - serijski broj i godina proizvodnje merila;
 - merni opseg merila.
- ☐ Na daljinski pokazni uređaj merila se postavljaju sledeći natpisi i oznake:
 - identifikaciona oznaka ili broj rezervoara na koji je merilo postavljeno;
 - službena oznaka tipa iz uverenja o odobrenju tipa merila.
- ☐ Ukoliko se merilo sastoji od nekoliko odvojenih jedinica, svaka jedinica se označava u skladu sa st. 1. i 2. ovog člana.



Metrološki zahtevi (1)

☐ Referentni uslovi

- temperatura vazduha: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- relativna vlažnost vazduha: ne može biti veća 85%;
- napon napajanja: nazivni naizmenični napon ($U_{\text{nom}} \pm 1\%$) i nazivna frekvencija naizmeničnog napona ($f_{\text{nom}} \pm 0,5\%$) ili jednosmerni napon napajanja $U_{\text{nom}} \pm 10\%$ dozvoljene varijacije jednosmernog napona koju je odredio proizvođač.

☐ Proizvođač navodi **naznačene radne uslove** za merilo, a naročito sledeće:

- opseg temperature vazduha koji iznosi najmanje od $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $55\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- relativnu vlažnost vazduha koja ne može biti manja od 93%;
- nazivnu vrednost jednosmernog napona napajanja i/ili granične vrednosti jednosmernog napona napajanja u slučaju napajanja jednosmernom strujom;
- nazivnu vrednost naizmeničnog napona napajanja (U_{nom}), pri čemu je nazivni opseg napona napajanja je: $U_{\text{nom}} - 15\%$ do $U_{\text{nom}} + 10\%$ u slučaju napajanja naizmeničnom strujom;
- svojstva tečnosti i sredine iznad tečnosti, navođenjem naziva ili vrste tečnosti i sredine iznad tečnosti, kao i njihove relevantne karakteristike, a naročito:
 - minimalne i maksimalne temperature tečnosti i sredine iznad tečnosti;
 - minimalne i maksimalne gustine tečnosti i sredine iznad tečnosti;
- minimalni i maksimalni pritisak u rezervoaru.



Metrološki zahtevi (2)

☐ **Najveća dozvoljena greška (NDG)**

- NDG merila, pre ugradnje u rezervoar, u naznačenim radnim uslovima, iznosi **± 1 mm**.
- NDG merila, nakon ugradnje u rezervoar (merilo u upotrebi), u naznačenim radnim uslovima, iznosi **± 4 mm**.

☐ **Nepovratnost (histerezis)**

- Greška nepovratnosti (histerezis) merila pri promeni smera kretanja elementa za detekciju nivoa tečnosti ne može biti veća od **1 mm**.

☐ **Osetljivost**

- Merilo se projektuje i izrađuje tako da promena nivoa tečnosti od 2 mm izazove promenu pokazivanja merila od najmanje **1 mm**.



Tehnički zahtevi (1)

☐ **Osnovni delovi merila**

Merilo se sastoji najmanje od sledećih delova:

- elementa za detekciju nivoa tečnosti (senzora);
- mernog pretvarača;
- pokaznog uređaja.

☐ **Dodatni (pomoćni) uređaji**

Osim delova iz pododeljka 2.1. ovog priloga, merilo može imati i dodatne (pomoćne) uređaje kao što su:

- pomoćni pokazni uređaj;
- štampač;
- memorijski uređaj;
- uređaj za konverziju i sl.

☐ **Dodatni uređaji ne mogu uticati na merenje, a njihove karakteristike ne mogu stvarati mogućnost zloupotrebe merila!!**



Tehnički zahtevi (2)

☐ **Pokretni element za detekciju nivoa tečnosti**

Pokretni element za detekciju nivoa tečnosti (plovak, uranjajući klip, kugla i sl.) se projektuje i izrađuje tako da dejstvo uticajnih veličina u normalnim uslovima upotrebe ne izazove promenu položaja elementa za detekciju nivoa tečnosti veću od ± 1 mm u celom mernom opsegu merila

☐ **Pokazni uređaj (displej)**

- Pokazni uređaj može biti **lokalni pokazni uređaj** koji je sastavni deo tela merila ili smešten u neposrednoj okolini merila, ili **daljinski pokazni uređaj** koji je smešten na većoj udaljenosti od merila (npr. u kontrolnoj sobi).
- Pokazni uređaj merila u normalnim uslovima upotrebe pokazuje trenutni nivo tečnosti, stalno ili na zahtev.
- Prikaz rezultata merenja na pokaznom uređaju sadrži i naziv ili simbol merne jedinice za dužinu u kojoj je taj rezultat prikazan.
- Pokazni uređaj merila se projektuje i izrađuje tako da je očitavanje rezultata merenja na pokaznom uređaju lako pristupačno i jasno čitljivo.
- Vrednost podeljka na skali pokaznog uređaja ne može biti veća od 1 mm i ima oblik $1 \times 10n$, $2 \times 10n$, ili $5 \times 10n$, gde je n pozitivan ili negativan ceo broj ili nula.



Tehnički zahtevi (3)

□ Pokazni uređaj (display)

- Vrednosti prikazane na lokalnom i daljinskom pokaznom uređaju mogu se razlikovati najviše za 1 mm.
- Pokazni uređaj, ako je zajednički za više merila, projektuje se i izrađuje tako da se tačno može odrediti sa kog merila se očitavaju rezultati merenja.
- Ako merilo ima više pokaznih uređaja, razlika u pokazivanju između bilo koja dva pokazna uređaja ne može biti veća od 1 mm.
- Pokazni uređaj ima alarm za signalizaciju graničnih stanja nivoa tečnosti u rezervoaru, odnosno za maksimum i minimum položaja elementa za detekciju nivoa tečnosti (maksimalna i minimalna visina punjenja rezervoara).

□ Obezbeđenje (zaštita) integriteta merenja

- Merilo se projektuje i izrađuje tako da greške merila u naznačenim radnim uslovima ne prelaze vrednosti NDG iz pododeljka 1.3. ovog priloga.
- Merilo se projektuje i izrađuje tako da ima mogućnost kontrole ispravnosti svog rada, a kontrolni sistem može biti tipa P, koji podrazumeva stalnu automatsku kontrolu ispravnosti rada merila (ili uređaja u sklopu merila) u toku svakog mernog ciklusa ili tipa I, koji podrazumeva povremenu automatsku kontrolu ispravnosti rada merila (ili uređaja u sklopu merila) u određenim vremenskim intervalima ili nakon određenog (fiksno) broja mernih ciklusa.
- Kontrolni sistem merila se projektuje tako da je moguće proveriti ispravnost njegovog funkcionisanja.



Tehnički zahtevi (4)

❑ Kontrolni sistem (signalizacija značajnih poremećaja)

Merilo se projektuje i izrađuje tako da, u slučaju pojave poremećaja u toku rada, svojom konstrukcijom obezbeđuje:

- da ne mogu nastati značajni poremećaji ili
- da se značajni poremećaji otkriju i na njih reaguje pomoću kontrolnog sistema ugrađenog u merilo.

Merilo se projektuje i izrađuje tako da ispunjava zahtev iz stava 1. ovog pododeljka stalno, u toku upotrebe merila, odnosno kada je merilo izloženo uticaju sledećih smetnji:

- promena uslova okoline (temperatura i relativna vlažnost vazduha);
- promena napona napajanja;
- zračena radiofrekvencijska polja;
- kondukciona radiofrekvencijska polja;
- elektrostatičko pražnjenje;
- električni brzi tranzijent/rafal na linijama za prenos i kontrolu signala i podataka;
- naponski udari na linijama za prenos i kontrolu signala i podataka;



Tehnički zahtevi (5)

- propadi napona, kratki prekidi i varijacije napona kod AC napajanja;
- električni brzi tranzijent/rafal kod AC i DC napajanja;
- propadi napona, kratki prekidi i varijacije napona kod DC napajanja;
- talasnost napona kod DC napajanja;
- naponski udari kod AC i DC napajanja.

U slučaju pojave greške veće od greške iz pododeljka 1.3. ovog priloga, kontrolni sistem merila signalizira grešku i daje zvučni ili vizuelni signal koji traje dok rukovalac merila ne reaguje ili dok se uzrok ne otkloni

❑ Kontrolni sistem (signalizacija gubitka ili distorzije podataka)

U slučaju gubitka ili distorzije podataka, kontrolni sistem merila signalizira i omogućava da merilo reaguje na:

- neispravno funkcionisanje pojedinih delova merila;
- poremećenu komunikaciju između pojedinih delova merila.

Ako je rizik od gubitka ili distorzije podataka detektovan, kontrolni sistem merila signalizira grešku i daje zvučni ili vizuelni signal koji traje dok rukovalac merila ne reaguje ili dok se uzrok ne otkloni.



Tehnički zahtevi (6)

☐ **Kontrolni sistem (signalizacija gubitka ili distorzije podataka)**

Merilo se projektuje i izrađuje tako da svojom konstrukcijom obezbedi da su sve stalno memorisane instrukcije i podaci neophodni za rad merila ispravni i u nepromenjenom obliku.

Ispravnost svih mernih podataka prilikom internog prenosa i memorisanja u merilu ili tokom prenosa do perifernih uređaja preko interfejsa, proverava se na jedan (ili više) od sledećih načina:

- bit parnosti;
- provera zbira (*checksum*);
- nezavisno duplo memorisanje (sa istim ili različitim, inverznim ili pomerenim, kodom);
- neki drugi pouzdan način provere.



Tehnički zahtevi (7)

❑ Kontrolni sistem (računska jedinica)

Kontrolni sistem merila se projektuje i izrađuje tako da omogućava proveru:

- da su sve vrednosti stalno memorisanih instrukcija i podataka neophodnih za rad merila ispravne i u nepromenjenom obliku; i
- da se sve procedure internog prenosa i memorisanja podataka bitnih za rezultat merenja izvršavaju na ispravan način.

Računska jedinica merila se projektuje i izrađuje tako da ima mogućnost stalne kontrole ispravnog izvršavanja mernog programa

❑ Kontrolni sistem (pokazni uređaj)

Kontrolni sistem merila se projektuje i izrađuje tako da automatski vrši proveru prenosa podataka do pokaznog uređaja i kontrolu njegovih elektronskih kola radi obezbeđenja njegovog ispravnog funkcionisanja

❑ Kontrolni sistem (dodatni uređaji)

U slučaju da merilo ima dodatne uređaje, kontrolni sistem merila se projektuje i izrađuje tako da obezbeđuje proveru njihove prisutnosti u sistemu i ispravno funkcionisanje.



Zahtevi za instalaciju (ugradnju)

□ Zahtevi za instalaciju (ugradnju)

- Merilo se instalira na rezervoar tako da su ispunjeni zahtevi u pogledu NDG iz pododeljka 1.3. ovog priloga, za merilo ugrađeno u rezervoar (**± 4 mm**)..
- Merilo se instalira na rezervoar na takav način da je lako dostupno u postupku overavanja.
- Merilo se instalira na rezervoar tako da pokazivanje merila nakon ugradnje bude lako dostupno i čitljivo.
- Element za detekciju nivoa tečnosti se postavlja u glavni otvor za merenje koji je od plašta (omotača) rezervoara udaljen najmanje 500 mm.
- Element za detekciju nivoa tečnosti se postavlja tako da na njega ne deluju međusobni uticaji pri ručnom merenju, uzimanju uzoraka ili drugim radnjama.
- Element za detekciju nivoa tečnosti se zaštićuje tako da uticaj turbulentnog (vrtložnog) strujanja ili talasanja tečnosti na njega bude zanemariv.



Zaštita metroloških parametara

□ Opšte

- Metrološke karakteristike merila se zaštićuju, a zakonski relevantan softver merila se obezbeđuje od neovlašćene modifikacije.
- Merilo se projektuje i izrađuje tako da je moguća identifikacija zakonski relevantnog softvera merila.
- Identifikacija zakonski relevantnog softvera, kao i način i sredstva te identifikacije navode se u uverenju o odobrenju tipa merila.

□ Mehanička sredstva zaštite

- Merilo se projektuje i izrađuje tako da ima predviđena, pripremljena i pristupačna mesta za žigosanje, po mogućnosti, sa plombama. Drugi tipovi žigova su dozvoljeni na osetljivim delovima mernog sistema ako mogu da obezbede zaštitu i integritet.
- Žigošu se svi delovi merila koji ne mogu da budu zaštićeni na drugi način od radnji koje mogu uticati na tačnost merenja.
- Sredstva za žigosanje su takva da onemogućuju izmenu bilo kog parametra koji učestvuje u određivanju rezultata merenja (naročito parametara za korekciju, podešavanje i konverziju).
- Pločica sa glavnim natpisima i oznakama se žigoše ili je takva da je nerazdvojivo pričvršćena za kućište merila.



Zaštita metroloških parametara

❑ Elektronska sredstva zaštite

Kada pristup parametrima koji učestvuju u određivanju rezultata merenja nije zaštićen mehaničkim sredstvom za žigosanje, elektronska zaštita merila je takva da ispunjava sledeće zahteve:

- pristup zakonski relevantnom softveru je dozvoljen:
 - isključivo licima ovlašćenim od strane proizvođača (npr. korišćenjem lozinke), a posle izmena parametara merilo može ponovo da se uvede u korišćenje "pod žigosanim (zaštićenim) uslovima" bez bilo kakvih ograničenja ili
 - licima koja nisu ovlašćena od strane proizvođača, s tim da se posle promene parametara merilo može ponovo uvesti u korišćenje "pod žigosanim uslovima" isključivo od strane lica ovlašćenog od strane proizvođača (npr. korišćenjem lozinke);
- lozinka je promenljiva;
- merilo ne sme da radi ili se jasno prikazuje da je merilo u "modu za konfigurisanje" kada je merni sistem u statusu rada u kome parametri mogu da se menjaju. Ovaj status ostaje sve dok se merilo ne postavi u status korišćenja "pod žigosanim uslovima";



Zaštita metroloških parametara

- podaci koji se odnose na poslednju intervenciju u pogledu parametara se automatski registruju u evidenciji događaja koja obuhvata najmanje sledeće:
 - brojanje događaja;
 - datum kada su parametri izmenjeni (dozvoljeno je da ovo bude ručno uneto);
 - novu vrednost parametra;
 - identifikaciju osobe koja je izvela intervenciju;
- podaci o poslednjoj intervenciji se čuvaju najmanje dve godine, ukoliko preko njih nisu sačuvani podaci koji se odnose na naknadnu intervenciju.

Ako dnevnik događaja može da čuva podatke o više od jedne intervencije i ako čuvanje podataka o intervenciji podrazumeva brisanje podataka o prethodnoj intervenciji, briše se najstarija evidencija.



Overavanje merila (1)

❑ **Overavanje merila obuhvata:**

- vizuelni pregled i proveru funkcionalnosti;
- ispitivanje greške merila;
- ispitivanje nepovratnosti (histerezisa);
- ispitivanje osetljivosti;
- proveru pokaznog uređaja;
- proveru softvera;
- proveru ispravnosti ugradnje merila u rezervoar.

Merila se overavaju pojedinačno.

Način i uslovi overavanja iz stava 1. ovog člana dati su u Prilogu 3 - Overavanje merila, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.



Overavanje merila (2)

☐ **Oprema za pregled merila**

Proširena merna nesigurnost etalona ne može biti veća od $1/3$ NDG merila, pre ugradnje u rezervoar, iz pododeljka 1.3. Priloga 1 ovog pravilnika (± 1 mm).

☐ **Sledivost**

Ispitni sistemi (etaloni) etaloniraju se radi obezbeđivanja sledivosti do nacionalnih ili međunarodnih etalona.

☐ **Uslovi okoline**

- Pregled merila **pri prvom overavanju** vrši se u laboratorijskim uslovima (referentni uslovi):
 - temperatura vazduha: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - relativna vlažnost vazduha: manja od 85%.
- Pregled merila **pri redovnom i vanrednom overavanju** može da se vrši i na mestu ugradnje merila u sledećim uslovima okoline:
 - temperatura vazduha: od $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $55\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - relativna vlažnost vazduha: manja od 93%.

Temperatura vazduha i relativna vlažnost vazduha mere se i beleže na početku i na kraju svakog ispitivanja u postupku pregleda merila.



Overavanje merila (3)

❑ **Oprema za pregled merila - primer:**

- радни еталон – линеарни енкодер, за преглед АМН у лабораторијским условима пре уградње у резервоар;
- радни еталон – гарнитура мерних шипки (граничне мере), разних називних дужина или компаратор – мерни лењир са нонијусом, за преглед АМН на месту коришћења пре уградње у резервоар;
- радни еталон – компаратор – мерна летва или мерна трака са виском,, за преглед АМН након уградње у резервоар,
- дигитални_термометар са сондом и каблом, који се може урањати у течност у резервоару и који је изведен у одговарајућој против експлозивној заштити,;
- остала помоћна и друга мерна опрема (каблови за повезивање, конектори и сл).



Overavanje merila (4)

☐ **Vizuelni pregled i provera funkcionalnosti**

- Vizuelnim pregledom merila utvrđuje se da li je merilo u potpunosti u skladu sa uverenjem o odobrenju tipa merila izdatim za taj tip merila, kao i da li postoje oštećenja pokaznog uređaja ili drugih delova merila, a koja onemogućavaju pravilno funkcionisanje merila (npr. element za detekciju nivoa tačnosti).
 - Прво оверавање врши се само за АМН за које постоји важеће Уверење о одобрењу типа мерила.
 - Спољним прегледом АМН, које није уграђено у резервоар, проверава се да ли су испуњени захтеви у погледу својстава конструкције, функционалности, натписа и ознака прописаних Правилником и Уверењем као и да ли постоје знаци оштећења и недостаци који могу битније да утичу на процес мерења.
 - Посебно се проверава функционисање сигнализација граничних стања нивоа течности у резервоару, тако што се пловци (за течно гориво, течни нафтни гас и за воду) доводе у положај када се очекује да се укључи сигнализација и утврђује да ли она функционише.



Overavanje merila (5)

❑ Ispitivanje greške merila

- Ispitivanje greške merila vrši se u najmanje deset ravnomerno raspoređenih mernih tačaka (nivoa tečnosti) na celom mernom opsegu merila u smeru punjenja rezervoara i u smeru pražnjenja rezervoara.
- Proverava se da li su odstupanja izmerenog nivoa tečnosti u odnosu na vrednost pokazivanja etalona u granicama NDG iz pododeljka 1.3. Priloga 1 ovog pravilnika, za merilo pre ugradnje u rezervoar ($\pm 1 \text{ mm}$).
 - Провера грешке АМН, пре уградње у резервоар, при првом оверавању одређује се у лабораторијским условима помоћу радног еталона - линеарног енкодера, а при редовном и ванредном оверавању на месту коришћења помоћу радног еталона - гарнитуре мерних шипки (граничне мере) или радног еталона компаратора – мерног лењира са нонијусом.
 - Провера грешке АМН се врши тако што се радним еталоном, који је спрегнут са АМН, задаје вредност нивоа течности, постављањем покретног мерног елемента за детекцију нивоа течности (пловка) у одговарајући положај према еталону и пореди вредност очитана на еталону са показивањем АМН.



Overavanje merila (6)

❑ Ispitivanje greške merila

- Грешка мерила се одређује у најмање 10 равномерно распоређених мерних тачака на целом мерном опсегу АМН при кретању елемента за детекцију нивоа течности у смеру пуњења резервоара и у најмање 10 равномерно распоређених мерних тачака на целом мерном опсегу АМН при кретању елемента за детекцију нивоа течности у смеру пражњења резервоара.
- Највећа вредност грешке АМН мора се налазити у границама ± 1 mm, за дати мерни опсег АМН



Overavanje merila (7)

❑ Ispitivanje nepovratnosti (histerezisa)

- Ispitivanje nepovratnosti (histerezisa) vrši se samo za merila sa pokretnim elementom za detekciju nivoa tečnosti.
- Ispitivanje nepovratnosti (histerezisa) merila vrši se u tri ravnomerno raspoređene merne tačke (nivoa tečnosti) na celom mernom opsegu merila u smeru punjenja rezervoara i u smeru pražnjenja rezervoara. U toku ispitivanja u svakoj mernoj tački element za detekciju pomera se za najmanje $1/10$ mernog opsega merila a ispitivanje se vrši u oba smera odnosno u smeru punjenja i pražnjenja rezervoara.
- Proverava se da li vrednosti nepovratnosti (histerezisa) merila ispunjavaju zahtev iz pododeljka 1.4. Priloga 1 ovog pravilnika (**1 mm**).
 - Провера хистерезиса (неповратности) мерила врши се поређењем показивања нивоа течности на показном уређају АМН у 3 равномерно распоређене тачке опсега, у смеру пуњења резервоара и у смеру пражњења резервоара у истим тим тачкама. Разлика показивања вредности нивоа течности у смеру пуњењу и у смеру пражњењу резервоара представља хистерезис (неповратност) показивања АМН. Разлика услед хистерезиса (неповратности) показивања мерила не сме бити већа од 1 mm.



Overavanje merila (8)

☐ Ispitivanje nepovratnosti (histerezisa)

- Провера хистерезиса АМН, пре уградње у резервоар, при првом оверавању одређује се у лабораторијским условима помоћу радног еталона - линеарног енкодера, а при редовном и ванредном оверавању на месту коришћења помоћу радног еталона - гарнитуре мерних шипки (граничне мере) или радног еталона компаратора – мерног лењира са нонијусом.
- Провера хистерезиса АМН се врши тако што се радним еталоном, који је спрегнут са АМН, задаје вредност нивоа течности, постављањем покретног мерног елемента за детекцију нивоа течности (пловка) у одговарајући положај према еталону и пореди вредност очитана на еталону са показивањем АМН.



Overavanje merila (9)

❑ Ispitivanje osetljivosti

- Ispitivanje osetljivosti vrši se samo za merila sa pokretnim elementom za detekciju nivoa tečnosti.
- Ispitivanje osetljivosti merila vrši se u tri ravnomerno raspoređene merne tačke (nivoa tečnosti) na celom mernom opsegu merila u smeru punjenja rezervoara i u smeru pražnjenja rezervoara.
- Proverava se da li greške merila ispunjavaju zahtev iz pododeljka 1.5. Priloga 1 ovog pravilnika (promena nivoa tečnosti od 2 mm izaziva promenu pokazivanja merila od najmanje 1 mm).
 - Осетљивост АМН, пре уградње АМН у резервоар, проверава се тако што се радним еталоном задаје вредност помераја покретног мерног елемента за детекцију нивоа течности (пловка) од 2 mm, а промена показивања се очитава на показном уређају АМН. Осетљивост се одређује у 3 равномерно распоређене мерне тачке на целом мерном опсегу АМН при кретању елемента за детекцију у смеру пуњења резервоара и у 3 равномерно распоређене мерне тачке на целом мерном опсегу АМН при кретању елемента за детекцију у смеру пражњења резервоара.



Overavanje merila (10)

❑ Ispitivanje osetljivosti

- Провера осетљивости АМН, пре уградње у резервоар, при првом оверавању одређује се у лабораторијским условима помоћу радног еталона - линеарног енкодера, а при редовном и ванредном оверавању на месту коришћења помоћу радног еталона - гарнитуре мерних шипки (граничне мере) или радног еталона компаратора – мерног лењира са нонијусом.
- Провера осетљивости АМН се врши тако што се радним еталоном, који је спрегнут са АМН, задаје вредност нивоа течности, постављањем покретног мерног елемента за детекцију нивоа течности (пловка) у одговарајући положај према еталону и пореди вредност очитана на еталону са показивањем АМН.



Overavanje merila (11)

❑ **Provera pokaznog uređaja**

- Provera pokaznog uređaja merila obuhvata proveru ispravnosti i funkcionalnosti, odnosno proveru ispunjenosti zahteva iz pododeljka 2.4. Priloga 1 ovog pravilnika.
- Ukoliko je pokazni uređaj zajednički za više merila proverava se da li je merilo nedvosmisleno označeno i da li je jasno na koje merilo se odnose vrednosti prikazane na pokaznom uređaju. Proverava se ispravnost i funkcionalnost svih prikazivača na pokaznom uređaju merila (za identifikaciju merila, za trenutni nivo, za odgovarajuću zapreminu tečnog goriva u rezervoaru, za temperaturu tečnog goriva u rezervoaru i drugi).
 - Провера показног уређаја АМН обухвата проверу исправности и функционалности.
 - Показни уређај може бити заједнички за више АМН у ком случају мора бити недвосмислено означено АМН и мора бити јасно на које АМН се односе вредности исказане на показном уређају. Сви приказивачи на показном уређају АМН (за идентификацију АМН, за актуални ниво, за кореспондентну запремину течног горива у резервоару, за температуру течног горива у резервоару и други), морају бити у исправном и функционалном стању.
 - Сви приказивачи или функције на заједничком приказивачу показног уређаја морају бити према Правилнику и према Уверењу.



Overavanje merila (12)

☐ Provera softvera

- Proverom softvera merila utvrđuje se da li je zakonski relevantan softver u skladu sa softverom navedenim u uverenju o odobrenju tipa merila za taj tip merila.
 - Провера софтвера који управља мерењем АМН састоји се из провере да ли је ознака верзије софтвера који подлеже законској контроли непромењена и да ли се поклапа са ознаком која је наведена у Уверењу за тип АМН које се оверава.



Overavanje merila (13)

❑ **Provera ispravnosti ugradnje merila u rezervoar**

- Nakon ugradnje u rezervoar, pri prvom, redovnom i vanrednom overavanju, greška merila se određuje tako što se meri razlika vrednosti izmerenog nivoa tečnosti u rezervoaru koju pokazuje referentni etalon i merilo.
- Tri uzastopna ponovljena merenja nivoa referentnim etalomom ne mogu se razlikovati za više od 1 mm.
- Proverava se da li su odstupanja izmerenog nivoa tečnosti u odnosu na vrednost pokazivanja etalona u granicama NDG iz pododeljka 1.3. Priloga 1 ovog pravilnika, za merilo nakon ugradnje u rezervoar (**± 4 mm**).
 - Да би се оверавање АМН спровело након уградње у резервоар, резервоар мора имати посебно мерно место са отвором и вођицом за мерење који ће омогућити несметану и правилну употребу радног еталона – компаратор – мерну летву.



Overavanje merila (14)

☐ Provera ispravnosti ugradnje merila u rezervoar

- Након уградње АМН у резервоар, проверава се и да ли је АМН правилно уграђено према одговарајућим захтевима, а посебно:
 - да ли је АМН уграђено у резервоар тако да је омогућено његово несметано оверавање, односно да струјање течности и таласање површине течности, пена и кондензат, грејање садржаја резервоара и слично немају утицаја на функционисања АМН;
 - да ли уздужна оса АМН заузима вертикални положај и да ли пресеца уздужну осу цилиндричног дела резервоара.
- Након уградње у резервоар, при првом, редовном и ванредном оверавању, грешка АМН се одређује тако што се мери разлика вредности измереног нивоа течности у резервоару коју показује радни еталон компаратор-мерна летва и АМН



Overavanje merila (15)

□ **Žigosanje**

- Ukoliko se u postupku pregleda potvrdi da je merilo u skladu sa odobrenim tipom, odnosno da ispunjava propisane metrološke zahteve, merilo se žigoše u skladu sa zakonom kojim se uređuje metrologija, propisom donetim na osnovu tog zakona i uverenjem o odobrenju tipa merila za taj tip merila.



Prelazne i završne odredbe

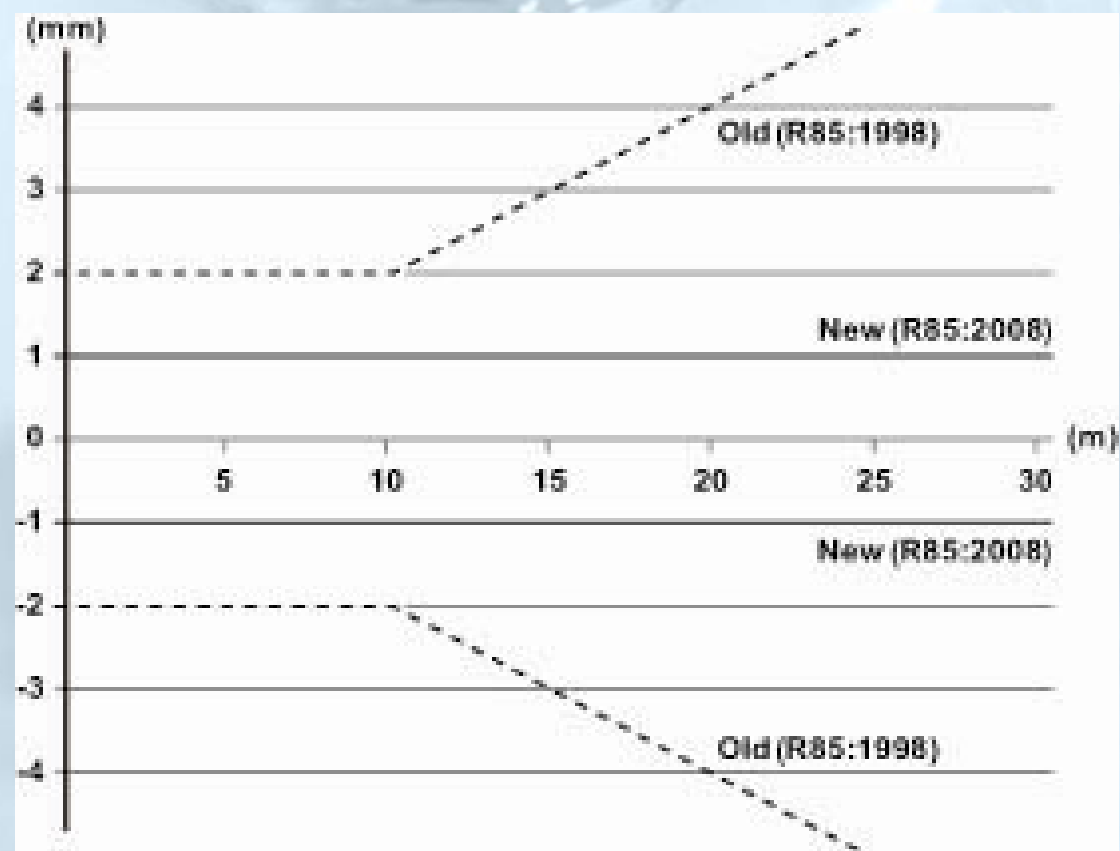
- ☐ Merilo za koje je do dana stupanja na snagu ovog pravilnika izdato uverenje o odobrenju tipa, overava se u skladu sa ovim pravilnikom ako, u pogledu zahteva za overavanje ispunjava zahteve iz ovog pravilnika.
- ☐ Danom stupanja na snagu ovog pravilnika prestaje da važi Pravilnik o metrološkim uslovima za automatska merila nivoa tečnosti u nepokretnim rezervoarima ("Službeni list SFRJ", broj 76/90).
- ☐ Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom glasniku Republike Srbije".



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Министарство привреде

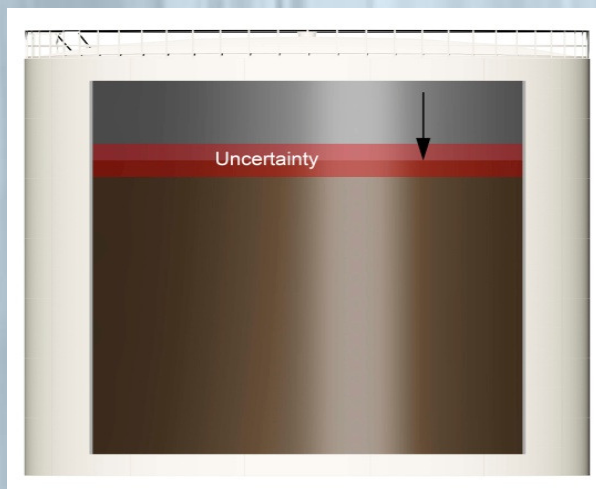


ДИРЕКЦИЈА ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ





- For inventory and custody transfer purposes, errors and uncertainty in volume measurement can obviously have large economic implications. A 5 mm level measurement error plus a temperature error of $0,6^{\circ}\text{C}$ in a large crude oil tank corresponds to around 32 m^3 of liquid. Considering the amount of transfers this can add up to a value of several tens of thousands of US Dollars for one tank during one year of operation.





РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Министарство привреде



ДИРЕКЦИЈА ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ





РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Министарство привреде



ДИРЕКЦИЈА ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ





РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Министарство привреде



ДИРЕКЦИЈА ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ





NMI 5/1/7
Rev 1

Certificate of Approval

No 5/1/7

Issued by the Chief Metrologist under Regulation 60
of the
National Measurement Regulations 1999

This is to certify that an approval for use for trade has been granted in respect of the instruments herein described.

Rosemount Tank Radar AB Model Raptor 5900S Liquid Level Measuring System

submitted by Emerson Process Management Australia Pty Ltd
471 Mountain Highway
Bayswater VIC 3153

NOTE: This Certificate relates to the suitability of the pattern of the instrument for use for trade only in respect of its metrological characteristics. This Certificate does not constitute or imply any guarantee of compliance by the manufacturer or any other person with any requirements regarding safety.

This approval has been granted with reference to document NMI R 85, Automatic level gauges for measuring the level of liquid in fixed storage tanks, dated July 2004.

This approval becomes subject to review on 1/09/18, and then every 5 years thereafter.

DOCUMENT HISTORY

Rev	Reason/Details	Date
0	Pattern & variants 1 to 3 approved – certificate issued	23/08/13
1	Pattern amended (markings) – certificate issued	13/09/13

NMI 5/1/7
Rev 1

TEST PROCEDURE No 5/1/7

Instruments shall be tested in accordance with any relevant tests specified in the National Instrument Test Procedures.

The instrument shall not be adjusted to anything other than as close as practical to zero error, even when these values are within the maximum permissible errors.

Maximum Permissible Errors

The maximum permissible errors are specified in Schedule 1 of the National Trade Measurement Regulations 2009.

Tests

The maximum permissible error at verification/certification is $\pm 0.04\%$ of the liquid level measured or ± 2 mm, whichever is greater, i.e. ± 2 mm up to 5 m of the liquid level measured and $\pm 0.04\%$ over 5 m.

1. Verification should be carried out at static conditions following a period of normal operation at normal filling and discharge rates, using a verified dip tape as a reference standard.
2. A series of comparative readings should be taken over a number of level changes. Readings should be taken following filling as well as emptying operations in approximately equal number. Mixers and/or heaters should be switched off in sufficient time to prevent errors arising from turbulence or convection currents when the readings are taken.
3. Three dip-tape readings should be taken at each level, at closely timed intervals by the same person using the same tape. The dip-tape readings should not differ by more than 1 mm. Failure of either group to be within this limit indicates a procedural error or faulty equipment. The tests should be repeated after corrective action has been taken.
4. For each level, an average of three dip-tape readings and an average of the three indicated by the instrument should be calculated. The difference between these two averages is referred to as the test difference, and should be within the maximum permissible errors.
5. The difference between dip-tape and the instrument readings at all levels should be randomly distributed. A close check of the trend of readings should be made over the period of tests as any tendency for the test differences to increase is indicative of a faulty gauge or installation, which should be corrected before proceeding. It will be found helpful to use graphical or control chart techniques to detect trends.



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Министарство привреде



ДИРЕКЦИЈА ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ



ХВАЛА НА ПАЖЊИ!

www.dmdm.gov.rs

zelenika@dmdm.rs

nebojsastankovic@dmdm.rs