

O OVERAVANJU MERILA TOPLOTNE ENERGIJE

("Sl. glasnik RS", br. 14/2024)

Član 1

Ovim pravilnikom bliže se propisuju način i uslovi periodičnog i vanrednog overavanja (u daljem tekstu: overavanje) merila toplotne energije (u daljem tekstu: merila), zahtevi koje merilo mora da ispuni pri overavanju, kao i način utvrđivanja ispunjenosti tih zahteva.

Član 2

Ovaj pravilnik primenjuje se na merila koja se nalaze u upotrebi i za koja je izvršena ocena usaglašenosti, koja se koriste u domaćinstvu, poslovnom prostoru i lakoj industriji.

Merilo meri energiju koja se izmenjuje u kolu za razmenu toplote odavanjem (grejanje), koju vrši tečnost koja je nosilac toplotne energije.

Merila na koje se primenjuje ovaj pravilnik projektovana su kao:

- 1) kompletna merila - uređaji čiji su podsklopovi senzor protoka, par senzora temperature i računska jedinica međusobno neodvojivi, pri čemu je posebna vrsta kompletnog merila hibridno merilo koje predstavlja uređaj čiji se podsklopovi ili kombinacija podsklopova smatraju neodvojivim, osim za potrebe ispitivanja kada se posmatra kao kombinovano merilo;
- 2) kombinovana merila - uređaji čiji su podsklopovi senzor protoka, par senzora temperature i računska jedinica ili neka od njihovih kombinacija međusobno odvojivi.

Merilo po nameni može biti bifunkcionalno sa funkcijom i grejanja i hlađenja.

Na merila koja se koriste samo za hlađenje ne primenjuju se odredbe ovog pravilnika.

Član 3

Pojedini izrazi upotrebljeni u ovom pravilniku imaju sledeće značenje:

- 1) podsklop merila je hardverski uređaj koji nezavisno funkcioniše, odnosno senzor protoka, računska jedinica i par senzora temperature ili njihova kombinacija;
- 2) senzor protoka je podsklop kroz koji protiče tečnost - nosilac toplotne energije u dolaznom ili u povratnom vodu i daje signal koji je funkcija protekle zapremine ili mase ili zapreminskog ili masenog protoka;
- 3) par senzora temperature je podsklop koji je montiran sa ili bez čaure i koji daje signal u funkciji temperature tečnosti nosioca toplotne energije u dolaznom i u povratnom vodu;
- 4) računska jedinica je podsklop koji prima i obrađuje signale od senzora protoka i para senzora temperature i izračunava i prikazuje razmenjenu toplotnu energiju u zakonskim jedinicama;
- 5) temperatura tečnosti - θ za prenos toplote je:
 θ_{in} - vrednost θ na ulazu u kolo za razmenu toplote,
 θ_{out} - vrednost θ na izlazu iz kola za razmenu toplote,
 θ_{max} - gornja granična vrednost θ pri kojoj merilo pravilno funkcioniše u okviru najveće dozvoljene greške i
 θ_{min} - donja granična vrednost θ pri kojoj merilo pravilno funkcioniše u okviru najveće dozvoljene greške;
- 6) temperaturna razlika - $\Delta\theta$ je temperaturna razlika na ulazu i izlazu kola za razmenu toplote $\theta_{in}-\theta_{out}$ pri čemu je $\Delta\theta \geq 0$ i ona se označava kao: $\Delta\theta_{max}$ - gornja granična vrednost $\Delta\theta$ pri kojoj merilo pravilno funkcioniše u okviru najveće dozvoljene greške i $\Delta\theta_{min}$ - donja granična vrednost $\Delta\theta$ pri kojoj merilo pravilno funkcioniše u okviru najveće dozvoljene greške;
- 7) protok tečnosti za prenos toplote- q je:
 q_s - najviša vrednost q pri kojoj merilo pravilno funkcioniše u kratkim vremenskim periodima u okviru najveće dozvoljene greške,
 q_p - najviša trajno dozvoljena vrednost q , odnosno stalni protok pri kojoj merilo pravilno funkcioniše u okviru najveće dozvoljene greške i

q_i - najniža dozvoljena vrednost q iznad koje merilo pravilno funkcioniše u okviru najveće dozvoljene greške;

8) toplotna snaga razmene toplote $-P$ je toplotna snaga razmene toplote merila; P_s je dozvoljena gornja granična vrednost P pri kojoj merilo pravilno funkcioniše;

9) nazivni prečnik merila - DN je unutrašnji prečnik cevnog priključka senzora protoka;

10) maksimalni gubitak pritiska je gubitak pritiska u tečnosti za prenos toplote koja prolazi kroz senzor protoka kada senzor protoka radi na nominalnom protoku - q_p i nije veći od 0,25 bar;

11) unutrašnji pritisak - PN - je pritisak koji odgovara najvećem radnom pritisku tečnosti kome može biti izložen senzor protoka tečnosti i nije manji od 10 bar;

12) vreme odziva merila - $\tau_{0,5}$ je vremenski interval koji protekne od trenutka kada se protok ili temperaturna razlika izlože određenim naglim promenama do trenutka kada odziv dostigne 50% konačne vrednosti;

13) nazivni faktor merila/Konstanta senzora protoka - K je odnos između parametra impulsnog signala i protoka;

14) komunikacioni interfejs je elektronski, optički, radio ili drugi tehnički interfejs koji omogućava prenos informacija između merila i eksternih uređaja;

15) korisnički interfejs je interfejs koji omogućava prenos informacija ka korisniku;

16) toplotni koeficijent merila toplotne energije - k je funkcija osobine tečnosti u sistemu za razmenu toplote koja je određena na osnovu pritiska i temperature.

Drugi izrazi koji se upotrebljavaju u ovom pravilniku, a nisu definisani u stavu 1. ovog člana, imaju značenje definisano u zakonima kojima se uređuju metrologija, standardizacija i tržišni nadzor.

Član 4

Zahtevi za overavanje merila dati su u Prilogu 1 - Zahtevi, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

Pregled i ispitivanje merila dati su u Prilogu 2 - Utvrđivanje ispunjenosti zahteva (u daljem tekstu Prilog 2), koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

Član 5

Overavanje merila obuhvata:

- 1) proveru funkcionalnosti i vizuelni pregled merila na način propisan u odeljku 4. Priloga 2;
- 2) ispitivanje merila na način propisan u odeljku 5. Priloga 2;
- 3) označavanje (žigosanje) merila.

Merila se overavaju pojedinačno.

Pri overavanju merila koristi se oprema iz odeljka 1. Priloga 2. i sledivost se obezbeđuje u skladu sa odeljkom 2. Priloga 2.

Ispitivanja iz stava 1. ovog člana sprovode se u referentnim uslovima iz odeljka 3. Priloga 2.

Ukoliko se u postupku overavanja potvrdi da merilo ispunjava propisane zahteve, merilo se žigoše, u skladu zakonom kojim se uređuje metrologija i propisom donetim na osnovu tog zakona.

Žigosanje merila vrši se tako da nije moguće izvršiti bilo kakve izmene koje utiču na metrološke karakteristike merila, bez oštećenja žiga/žigova.

Član 6

Merilo se može overavati samo ako je za to merilo izdata isprava o odobrenju tipa ili ako je izvršeno ocenjivanje usaglašenosti u skladu sa zakonom kojim se uređuje metrologija i podzakonskim propisima donetim za njegovo sprovođenje.

Član 7

Merila toplotne energije koja su do dana početka primene ovog pravilnika stavljena u upotrebu, nakon početka primene ovog pravilnika overavaju se ukoliko zadovoljavaju zahteve ovog pravilnika.

Danom početka primene ovog pravilnika prestaje da važi Prilog 6. Pravilnika o merilima ("Službeni glasnik RS", br. 3/18, 86/23 - dr. propis, 86/23 - dr. propis, 87/23 - dr. propis, 90/23 - dr. propis, 93/23 - dr. propis i 4/24 - dr. propis), u delu koji se odnosi na redovno i vanredno overavanje.

Član 8

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom glasniku Republike Srbije", a primenjuje se od 1. januara 2025. godine.

Tip dokumenta:	Propis
Naslov:	PRAVILNIK O OVERAVANJU MERILA TOPLLOTNE ENERGIJE ("Sl. glasnik RS", br. 14/2024)
Rubrika:	X-4 - Standardizacija i akreditacija i sertifikacija/Metrologija
Nivo dokumenta:	Republike Srbije
Glasi:	Službeni glasnik RS, broj 14/2024 od 23/02/2024
Vrsta propisa:	Pravilnici
Propis na snazi:	02/03/2024 -
Verzija na snazi:	02/03/2024 -
Početak primene:	01/01/2025
Osnov za donošenje:	Na osnovu člana 23. stav 7. i člana 25. stav 3. Zakona o metrologiji ("Službeni glasnik RS", broj 15/16) i člana 17. stav 4. i člana 24. stav 2. Zakona o Vladi ("Službeni glasnik RS", br. 55/05, 71/05 - ispravka, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 - US, 72/12, 7/14 - US, 44/14 i 30/18 - dr. zakon), Ministar privrede donosi PRAVILNIK O OVERAVANJU MERILA TOPLLOTNE ENERGIJE
Donosilac:	Ministarstvo privrede
Komentar uz ugašene propise:	Danom početka primene ovog pravilnika, odnosno 1. januara 2025. godine, prestaje da važi Prilog 6. Pravilnika o merilima ("Sl. glasnik RS", br. 3/2018, 86/2023 - dr. pravilnici, 87/2023 - dr. pravilnik, 90/2023 - dr. pravilnik, 93/2023 - dr. pravilnik i 4/2024 - dr. pravilnik), u delu koji se odnosi na redovno i vanredno overavanje.
Natpropisi:	1. ZAKON O VLADI ("Sl. glasnik RS", br. 55/2005, 71/2005 - ispr., 101/2007, 65/2008, 16/2011, 68/2012 - odluka US, 72/2012, 7/2014 - odluka US, 44/2014 i 30/2018 - dr. zakon) 2. ZAKON O METROLOGIJI ("Sl. glasnik RS", br. 15/2016)
Ugašeni propisi:	-
Uneto u bazu:	27/02/2024
Komentar urednika:	Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Sl. glasniku RS", odnosno 2. marta 2024. godine, a primenjuje se od 1. januara 2025. godine.
-	



ПРАВИЛНИК О ОВЕРАВАЊУ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

("Сл. гласник РС", бр. 14/2024)

ПРИЛОГ 1.

ЗАХТЕВИ

1. Посебни захтеви за мерило

1.1. Назначени услови мерила

Радни услови мерила при испитивању су у складу са назначеним радним условима дефинисаним од стране произвођача и у оквиру граничних вредности температурног опсега (θ_{\min} и θ_{\max}), температурне разлике ($\Delta\theta_{\min}$ и $\Delta\theta_{\max}$), топлотне снаге (P) и протока (q_i и q_s).

Уколико на мерење топлотне енергије утиче притисак и/или диференцијални притисак између улаза и излаза радне течности, вредности притиска и/или диференцијалног притиска при испитивању морају бити у границама дефинисаним од стране произвођача.

Однос горње и доње границе температурне разлике мерила не сме бити мањи од 10, $(\Delta\theta_{\max}/\Delta\theta_{\min}) \geq 10$.

Доња граница температурне разлике за мерила која су прошла оцену усаглашености износи, ($\Delta\theta_{\min}$): 3 К или 5 К или 10 К.

Доња граница температурне разлике за мерила за која је издата исправа о одобрењу типа износи ($\Delta\theta_{\min}$): 1 К или 2 К или 3 К или 5 К или 10 К.

Однос сталног протока и доње границе протока – (q_p/q_i) не сме бити мањи од 10, $(q_p/q_i) \geq 10$.

Вредност топлотног коефицијента мерила – k као функција особине течности у систему за размену топлоте која је одређена на основу притиска и температуре:

$k(p, \theta_{in}, \theta_{out}) = 1/v * (h_{in} - h_{out}) / (\theta_{in} - \theta_{out})$, где је

v – специфична запремина;

h_{in} – специфична енталпија (улаз);

h_{out} – специфична енталпија (излаз) је унапред софтверски убачена у мерило као стандардна вредност дата у Прилогу 1. српског стандарда SRPS EN 1434-1:2019.

За мерила која имају електомагнетни сензор протока електокондуктивност воде при испитивању не сме бити мања од 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

1.2. Класа тачности

Подсклоп сензор протока мерила и комплетно мерило имају класу тачности која је: класа 1 или класа 2 или класа 3.

1.3. Функционалност мерила

Мерило које се оверава конструкционо је формирано као комплетно или комбиновано мерило у складу са дефинисаним у исправи о одобрењу типа или у сертификату о преледу типа.

Мерило које је предмет оверавања мора бити функционално, без оштећења и задрљаности.

2. Сензори температуре

2.1. Општи захтеви за сензоре температуре

Пар сензора температуре састоји се од два платинска отпорна сензора усаглашена са српским стандардом SRPS EN 60751:2009.

Називне отпорности платинског отпорног сензора Pt у пару су 100 Ω или 500 Ω или 1000 Ω или 10000 Ω и њихова веза је 4-жична или 2-жична.

Укупна максимална разлика у величини електричне отпорности на тачкама испитивања у целом температурном опсегу, у односу на вредности из стандарда из става 1 овог члана је мања или једнака ± 2 K.

Дубина урона сензора температуре је најмање 90% његове укупне дужине.

Мерна струја сензора је таква да укупна снага дисипације при протицању не буде већа од 0,2 mW.

2.2. Захтеви за сензоре температуре мерила у апликацијама паметних мерења

Уколико се мерило користи у апликацијама паметних мерења, један или оба сензора у пару сензора температуре обезбеђују додатне сигнале за управљање.

Сензори температуре мерила у апликацијама паметних мерења имају 4-жичну везу и израђена су у класи В или бољој у складу са српским стандардом SRPS EN 60751:2009.

2.3. Отпорност изолације сензора температуре

Оба сензора у пару сензора температуре имају отпорност изолације која није мања од 100 MΩ.

3. Највећа дозвољена грешка мерила

3.1. Највећа дозвољена грешка (у даљем тексту: НДГ) комплетног и комбинованог мерила

Вредности НДГ мерила, подсклопова и њихових комбинација изражене су у процентима (%) као релативна грешка, за сваку класу тачности мерила.

3.2. НДГ комплетног мерила

НДГ комплетног мерила $E = E_c + E_t + E_f$ износи:

- за класу 1, $E = \pm (2 + 4 \cdot \frac{\Delta\theta_{min}}{\Delta\theta} + 0,01 \cdot \frac{q_p}{q}) \leq \pm 10\%$
- за класу 2, $E = \pm (3 + 4 \cdot \frac{\Delta\theta_{min}}{\Delta\theta} + 0,02 \cdot \frac{q_p}{q}) \leq \pm 10\%$ и
- за класу 3, $E = \pm (4 + 4 \cdot \frac{\Delta\theta_{min}}{\Delta\theta} + 0,05 \cdot \frac{q_p}{q}) \leq \pm 10\%$,

где је E релативна грешка која повезује приказану вредност топлотне енергије са еталонском вредношћу топлотне енергије.

3.3. НДГ комбинованог мерила

3.3.1. НДГ комбинованог мерила – подсклоп рачунска јединица

НДГ комбинованог мерила – подсклоп рачунска јединица износи:

$$E_c = \pm (0,5 + \frac{\Delta\theta_{min}}{\Delta\theta}) \leq \pm 1,5\%$$

где је E_c релативна грешка која повезује приказану вредност топлотне енергије са еталонском вредношћу топлотне енергије.

3.3.2. НДГ комбинованог мерила – подсклоп пар сензора температуре

НДГкомбинованог мерила – подсклоп пар сензора температуре износи:

$$E_t = \pm (0,5 + 3 \cdot \frac{\Delta\theta_{min}}{\Delta\theta}) \leq \pm 3,5\%,$$

где је E_t релативна грешка која повезује приказану вредност са еталонском вредношћу односа између излазног сигнала пара сензора температуре и температурне разлике.

3.3.3. НДГкомбинованог мерила – подсклоп сензор протока

НДГкомбинованог мерила – подсклоп сензор протока износи:

- за класу 1, $E_f = \pm (1 + 0,01 \cdot \frac{q_p}{q}) \leq \pm 5\%$,
- за класу 2, $E_f = \pm (2 + 0,02 \cdot \frac{q_p}{q}) \leq \pm 5\%$ и
- за класу 3, $E_f = \pm (3 + 0,05 \cdot \frac{q_p}{q}) \leq \pm 5\%$,

где је E_f релативна грешка која повезује приказану вредност са еталонском вредношћу односа излазног сигнала сензора протока масе или запремине.

3.4. НДГкомбинованог мерила – подсклопова рачунска јединица и пар сензора температуре

НДГкомбинованог мерила подсклопова рачунска јединица и пар сензора температуре $E = (E_c + E_t)$ износи:

$$E = \pm (1 + 4 \cdot \frac{\Delta\theta_{min}}{\Delta\theta}) \leq \pm 5\%,$$

где је E релативна грешка која повезује приказану вредност топлотне енергије са еталонском вредношћу топлотне енергије.

3.5. Максимално одступање у мерењу температуре код комбинованог и комплетног мерила за апликацију паметних мерења

Максимално одступање у мерењу температуре вредности до 100 °C за даљу активацију функције управљања у апликацији паметних мерења је:

- 1) ± 1 K за рачунску јединицу и сензор температуре заједно у комплетном мерилу и
- 2) $\pm 0,7$ K за сензор температуре код комбинованог мерила.

4. Натписи и ознаке

4.1. Натписи и ознаке на комплетном мерилу

Натписи и ознаке на комплетном мерилу нарочито садрже:

- 1) класу тачности;
- 2) граничне вредности протока (q_i , q_p , q_s);
- 3) граничне вредности температуре (θ_{min} , θ_{max});
- 4) граничне вредности температурне разлике ($\Delta\theta_{min}$, $\Delta\theta_{max}$);
- 5) место уградње сензора протока – долазни или повратни вод;
- 6) број исправе о одобрењу типа/сертификата о прегледу типа.

4.2. Натписи и ознаке на комбинованом мерилу

Натписи и ознаке на комбинованом мерилу – подсклоп рачунска јединица нарочито садрже:

- 1) тип сензора температуре (на пример: Pt-100 или други);

2) граничне вредности температуре (θ_{\min} , θ_{\max});

3) граничне вредности температурне разлике ($\Delta\theta_{\min}$, $\Delta\theta_{\max}$);

4) називни фактор мерила, односно константа сензора протока (на пример: $l/\text{impulsu}$ или друго);

5) број исправе о одобрењу типа/сертификата о прегледу типа.

Натписи и ознаке на комбинованом мерилу – подсклоп пар сензора температуре нарочито садрже:

1) тип сензора температуре (на пример: Pt-100 или други);

2) граничне вредности температуре (θ_{\min} , θ_{\max});

3) граничне вредности температурне разлике ($\Delta\theta_{\min}$, $\Delta\theta_{\max}$);

4) број исправе о одобрењу типа/сертификата о прегледу типа.

Натписи и ознаке на комбинованом мерилу – подсклоп сензора протока нарочито садрже:

1) класу тачности;

2) граничне вредности протока (q_i , q_p , q_s);

3) граничне вредности температуре за сензор протока;

4) ознаку смера протока;

5) називни фактор мерила, односно константа сензора протока (на пример: $l/\text{impulsu}$ или друго);

6) број исправе о одобрењу типа/сертификата о прегледу типа.

ПРИЛОГ 2.

УТВРЂИВАЊЕ ИСПУЊЕНОСТИ ЗАХТЕВА

1. Опрема за испитивање

Опрема за испитивање свих врста мерила састоји се од:

1) уређаја за реализацију задатих протока унутар прописаних испитних тачака опсега протока за испитивање сензора протока (систем за мерење протока);

2) уређаја за реализацију температура унутар прописаних испитних тачака температура и температурних разлика за испитивање сензора температуре (температурна купатила и систем за мерење температуре);

3) уређаја за испитивање пара температурних сензора на прописаним температурама унутар температурних опсега (уређаји за мерење електричног отпора сензора температуре);

4) уређаја за испитивање рачунских јединица симулацијом прописаних температурних разлика и симулацијом импулса протекле запремине;

5) уређаја за праћење влажности и температуре амбијентних услова;

6) уређаја за проверу отпорности изолације пара сензора температуре;

7) уређај за мерење електричне проводљивости воде, у случају оверавања електромагнетних сензора протока.

2. Следивост

Еталони и мерни уређаји који се користе за испитивање мерила, еталонирају се ради обезбеђивања следивости резултата мерења до националних или међународних еталона.

Укупна проширена мерна несигурност повезана са методама мерења која узима у обзир све еталонске вредности појединачних еталона и мерних уређаја из те методе (у даљем тексту: укупна проширена мерна несигурност) не прелази 1/5 вредности НДГ мерила, подсклопова или њихових комбинација из одељка 3. Прилога 1. овог правилника и мора бити позната увек пре испитивања.

Уколико укупна проширена мерна несигурност при испитивању ипак прекорачи 1/5 вредности прописане НДГ, мерила, подсклопова или њихових комбинација из одељка 3. Прилога 1. овог правилника рачуна се нова вредност НДГ мерила, подсклопова или њихових комбинација која се добија тако што се прописана НДГ из одељка 3. Прилога 1. овог правилника умањује за вредност разлике добијене укупне проширене мерне несигурности и 1/5 прописане НДГ.

3. Референтни услови

Мерило се испитује у следећим референтним условима:

- 1) амбијентална температура (23 ± 5) °C;
- 2) амбијентална релативна влажност: $(50 \pm 25)\%$ rh;
- 3) смер протока течности у сагности са назначеним на мерилу;
- 4) напон напајања мерила у складу са дефинисаним у исправи о одобењу типа или сертификату о прегледу типа.

4. Визуелни преглед и функционалност мерила

Визуелним прегледом, односно провером функционалности мерила и његових подсклопова проверава се општа функционалност, конструкција мерила којим се потврђује да нема видљивих оштећења и запрљаност која могу утицати на исправан рад.

Визуелним прегледом проверава се рок важења жига претходног оверавања, ако постоји.

Визуелним прегледом проверава се да ли је мерило и софтвер (верзија софтвера, чексум) у мерилу у потпуности у складу са исправом о одобрењу типа издатом за тај тип мерила или у сертификату о прегледу типа.

Визуелним прегледом проверавају се захтеви за натписе и ознаке на мерилу.

Уколико се приликом визуелног прегледа или провером функционалности мерила утврди да мерило не испуњава захтеве дефинисане у пододељцима 1.1, 1.2, 1.3. и у одељку 4. Прилога 1. овог правилника, мерило се сматра неисправним.

5. Испитивање грешке показивања мерила

На свакој мерној тачки у поступку испитивања мерила одређује се грешка у форми релативне грешке, E је:

$$E = \frac{V_m - V_e}{V_e} \cdot 100 \%, \quad \text{где су}$$

V_m – приказана вредност на мерилу, подсклопу или његовој комбинацији и

V_e – еталонска вредност. Испитивање грешке показивања комбинованог мерила испитивањем подсклопова или комбинација подсклопова врши се на начин дефинисан у пододељцима 5.1, 5.2. и 5.3, овог прилога.

Испитивање грешке показивања комплетног мерила врши се на начин дефинисан у пододељцима 5.5. и 5.7 овог прилога.

Испитивање грешке комплетног – хибридног мерила врши се на начин дефинисан у пододељцима 5.1, 5.3. и 5.4 овог прилога.

Уколико су приликом испитивања комбинованог мерила утврђене грешке које превазилазе вредности дефинисане у тач. 3.3.1, 3.3.2. и 3.3.3. Прилога 1. овог правилника, испитивање се понавља још два пута на мерним тачкама на којима није испуњен захтев за НДГ.

Уколико је приликом испитивања комплетног мерила утврђена грешка која превазилази вредност дефинисану у пододељку 3.2. Прилога 1. овог правилника, испитивање се понавља још два пута на мерним тачкама на којима није испуњен захтев за НДГ.

Уколико су приликом испитивања комплетно-хибридног мерила утврђене грешке које превазилазе вредности дефинисане у тач. 3.3.1, 3.3.3. и пододељка 3.4. Прилога 1. овог правилника, испитивање се понавља још два пута на мерним тачкама на којима није испуњен захтев за НДГ.

Мерило испуњава прописане захтеве ако је грешка мерења, у свим тачкама испитивања мања или једнака прописаној НДГ мерила.

Уколико је приликом испитивања утврђена грешка истог знака (+/-) у целом мерном опсегу, мерило испуњава прописане захтеве ако бар једна од тих грешака мања или једнака $\frac{1}{2}$ вредности прописане НДГ мерила.

У случају понављања мерења, мерило испуњава прописане захтеве ако је аритметичка средина три резултата испитивања или најмање два резултата испитивања мања или једнака вредности прописане НДГ.

5.1. Испитивање грешке показивања подсклопа сензор протока комбинованог мерила

Испитивање подсклопа сензора протока, уколико је мерило усаглашено са српским стандардом SRPS EN 1434:2019, врши се на три мерене вредности протока:

- 1) $q_i \leq q \leq 1,2 \cdot q_i$
- 2) $0,1 \cdot q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p$ и
- 3) $0,9 \cdot q_p \leq q \leq 1,1 \cdot q_p$

Испитивање подсклопа сензора протока, уколико је мерило усаглашено са нормативним документом OIML R75:2002, врши се на три мерене вредности протока:

- 1) $q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$
- 2) $0,1 \cdot q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p$ и
- 3) $0,9 \cdot q_p \leq q \leq 1,0 \cdot q_p$.

Температура воде при испитивању подсклопа сензора протока је (50 ± 5) °C, ако другачије није предвиђено у исправи о одобрењу типа или сертификату о прегледу типа.

Подсклоп сезор протока испуњава прописане захтеве ако је грешка показивања мања или једнака вредности из тачке 3.3.3. Прилога 1. овог правилника.

5.2. Испитивање грешке показивања подсклопа – пар сензора температуре комбинованог мерила

5.2.1 Испитивање сензора температуре – одређивање апсолутне грешке

За упарени пар сензора температуре, сваки појединачни сензор температуре испитује се без чауре у термостатским купатилима на три реализоване температуре унутар температуног опсега мерила.

Минимални број температура испитивања дат је у Табели 1.

Табела 1

Тачке испитивања	Опсег испитивања температуре
θ_1	θ_{\min} до $(\theta_{\min} + 10 \text{ K})$
θ_2	$(\theta_1 + \theta_3)/2 \pm 5 \text{ K}$
θ_3	$\theta_{\max} \leq 150 \text{ °C}$ и $(\theta_{\max} - 10 \text{ K})$ до θ_{\max}
	$\theta_{\max} > 150 \text{ °C}$ и $(\theta_{\max} - 30 \text{ K})$ до θ_{\max} и $\theta_3 > 140 \text{ °C}$
НАПОМЕНА: Дозвољена је промена температурног опсега испитивања у смислу смањивања опсега, као и повећавање броја тачака испитивања.	

На основу мерења отпорности сензора температуре на минимум три температурне тачке θ_1, θ_2 и θ_3 одређује се крива зависности отпора сензора у складу са српским стандардом SRPS EN 60751:2009, за сваки сензор понаособ.

Како би се добило одступање, при било којој температури, стандардна (референтна) крива дефинисана српским стандардом SRPS EN 60751:2009 се одузима од добијене криве за сваки температурни сензор.

Оба сензора испуњавају прописане захтеве ако је одступање ових криви мање или једнако вредности из пододељка 2.1. Прилога 1. овог правилника.

Сензорски пар испуњава прописане захтеве ако је грешка показивања пара сензора температуре мања или једнака вредности из тачке 3.3.2. Прилога 1. овог правилника.

Уколико је произвођач предвидео испитивање сензора температуре за повратну температуру 80 °C у рачунању грешке не разматрају се температурне разлике мање од 10 K .

5.2.2. Испитивање сензора температуре – отпор изолације код комбинованог мерила

Отпор изолације између сваког прикључка краја сензора и заштитиног омотача сензора у пару сензора температуре мери се са једносмерним напоном између 10 V и 100 V и при амбијенталним условима температуре ваздуха између 15 °C и 35 °C и релативне влажности ваздуха мање од $80\% \text{ rh}$.

Поларитет испитне струје уређаја за испитивање отпорности изолације мора бити супротан смеру струје која пролази кроз сензор температуре чија се отпорност изолације мери.

Сензори се сматрају исправним ако је отпор изолације у сагласности са дефинисаним у пододељку 2.3. Прилога 1. овог правилника.

5.2.3. Испитивање сензора температуре – за апликацију паметних мерења код комбинованог мерила

Сензор који се користи за даље управљање мерењима додатно се испитује на три реализоване температуре из температурног опсега примене мерила.

Сензор се сматра исправним ако је одступање показивања мање или једнако вредности из пододељка 3.5. Прилога 1. овог правилника.

5.3. Испитивање подсклопа – рачунска јединица код комбинованог мерила

Подсклоп рачунска јединица мерила испитује се симулацијом на следећим температурним разликама:

$$1) \Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min} ,$$

2) $10 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ K}$ и

3) $\Delta\theta_{\max} - 5 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$.

Повратна температура при симулацији мора бити у опсегу $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ уколико није другачије наведено у исправи о одобрењу типа или сертификату о прегледу типа.

За мерила код којих је максимална температурна разлика долазног и повратног вода блиска горњој граници дозвољене температуре мерила, температура повратног вода на којој се испитује подсклоп рачунска јединица бира се као максимална могућа за коју се остварује тачка испитивања максималне температурне разлике.

Симулирани сигнал протока је мањи или једнак максималном протоку који је прихватљив за рачунску јединицу током испитивања.

Рачунска јединица испуњава прописане захтеве ако је грешка показивања мања или једнака вредности из тачке 3.3.1. Прилога 1. овог правилника.

5.4. Испитивање комбинације подсклопова – рачунска јединица и пар сензора температуре

Комбинација подсклопа рачунске јединице и пара сензора температуре испитује се симулацијом на температурним тачкама датим у Табели 1 тачке 5.2.1. овог прилога, као и на опсезима температурних разлика датих у пододељку 5.3. овог прилога.

Комбинација подсклопа рачунске јединице и пара сензора температуре испитује се и на разлици температуре између 3 К и 4 К, која се реализује са два температурна купатила.

Симулирани сигнал протока је мањи или једнак максималном протоку који је прихватљив за рачунску јединицу током испитивања.

Уколико се рачунска јединица и пар сензора температуре испитују као нераздвојиви подсклоп, испитивање се врши у складу са пододељком 5.3. овог прилога.

Комбинација подсклопова рачунска јединица и сензорски пар температуре испуњавају прописане захтеве ако је грешка показивања мања или једнака вредности из пододељка 3.4. Прилога 1. овог правилника.

5.5. Испитивање комплетног мерила

Испитивање комплетног мерила, уколико је мерило усаглашено са српским стандардом SRPS EN 1434:2019, врши се на мереним вредностима температуре и протока:

1) $\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min}$	и	$0,9 \cdot q_p \leq q \leq 1,1 \cdot q_p$,
2) $10 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ K}$	и	$0,1 \cdot q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p$ и
3) $\Delta\theta_{\max} - 5 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$	и	$q_i \leq q \leq 1,2 \cdot q_i$.

Испитивање комплетног мерила, уколико је мерило усаглашено са нормативним документом OIML R75:2002, врши се на мереним вредностима температуре и протока:

1) $\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min}$	и	$0,9 \cdot q_p \leq q \leq q_p$,
2) $10 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ K}$	и	$0,2 \cdot q_p \leq q \leq 0,22 \cdot q_p$ и
3) $\Delta\theta_{\max} - 5 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$	и	$q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$.

У посебним случајевима, комплетно мерило може се испитивати на начин како се испитује комбинација подсклопова, уколико је произвођач то предвидео у упутству за употребу.

Комплетно мерило испуњава прописане захтеве ако је грешка показивања мања или једнака вредности из пододељка 3.2. Прилога 1. овог правилника.

5.6. Испитивање рачунске јединице и сензора температуре – за апликацију паметних мерења код комплетног и хибридног мерила

Рачунска јединица и сензор који се користи за даље управљање мерењима испитује се на три реализоване температуре из температурног опсега примене мерила.

Рачунска јединица и сензор испуњавају прописане захтеве ако је показивање мање или једнако вредности из пододељка 3.5. Прилога 1. овог правилника.