

На основу члана 23. став 7. и члана 25. став 3. Закона о метрологији („Службени гласник РС”, број 15/16) и члана 17. став 4. и члана 24. став 2. Закона о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 – УС, 72/12, 7/14 – УС, 44/14 и 30/18 – др. закон),

Министар привреде доноси

Правилник о оверавању мерила топлотне енергије

Правилник је објављен у "Службеном гласнику РС", бр. 14/2024 од 23.2.2024. године, ступио је на снагу 2.3.2024, а примењује се од 1.1.2025.

Члан 1.

Овим правилником ближе се прописују начин и услови периодичног и ванредног оверавања (у даљем тексту: оверавање) мерила топлотне енергије (у даљем тексту: мерила), захтеви које мерило мора да испуни при оверавању, као и начин утврђивања испуњености тих захтева.

Члан 2.

Овај правилник примењује се на мерила која се налазе у употреби и за која је извршена оцена усаглашености, која се користе у домаћинству, пословном простору и лакој индустрији.

Мерило мери енергију која се измењује у колу за размену топлоте одавањем (грејање), коју врши течност која је носилац топлотне енергије.

Мерила на које се примењује овај правилник пројектована су као:

1) комплетна мерила – уређаји чији су подсклопови сензор протока, пар сензора температуре и рачунска јединица међусобно неодвојиви, при чему је посебна врста комплетног мерила хибридно мерило које представља уређај чији се подсклопови или комбинација подсклопова сматрају неодвојивим, осим за потребе испитивања када се посматра као комбиновано мерило;

2) комбинована мерила – уређаји чији су подсклопови сензор протока, пар сензора температуре и рачунска јединица или нека од њихових комбинација међусобно одвојиви.

Мерило по намени може бити бифункционално са функцијом и грејања и хлађења.

На мерила која се користе само за хлађење не примењују се одредбе овог правилника.

Члан 3.

Поједини изрази употребљени у овом правилнику имају следеће значење:

1) подсклоп мерила је хардверски уређај који независно функционише, односно сензор протока, рачунска јединица и пар сензора температуре или њихова комбинација;

2) сензор протока је подсклоп кроз који протиче течност – носилац топлотне енергије у долазном или у повратном воду и даје сигнал који је функција протекле запремине или масе или запреминог или масеног протока;

3) пар сензора температуре је подсклоп који је монтиран са или без чауре и који даје сигнал у функцији температуре течности носиоца топлотне енергије у долазном и у повратном воду;

4) рачунска јединица је подсклоп који прима и обрађује сигнале од сензора протока и пара сензора температуре и израчунава и приказује размењену топлотну енергију у законским јединицама;

5) температура течности – θ за пренос топлоте је:

θ_{in} – вредност θ на улазу у коло за размену топлоте,

θ_{out} – вредност θ на излазу из кола за размену топлоте,

θ_{max} – горња гранична вредност θ при којој мерило правилно функционише у оквиру највеће дозвољене грешке и

θ_{min} – доња гранична вредност θ при којој мерило правилно функционише у оквиру највеће дозвољене грешке;

6) температурна разлика – $\Delta\theta$ је температурна разлика на улазу и излазу кола за размену топлоте $\theta_{in}-\theta_{out}$ при чему је $\Delta\theta \geq 0$ и она се означава као: $\Delta\theta_{max}$ – горња гранична вредност $\Delta\theta$ при којој мерило правилно функционише у оквиру највеће дозвољене грешке и $\Delta\theta_{min}$ – доња гранична вредност $\Delta\theta$ при којој мерило правилно функционише у оквиру највеће дозвољене грешке;

7) проток течности за пренос топлоте – q је:

q_s – највиша вредност q при којој мерило правилно функционише у кратким временским периодима у оквиру највеће дозвољене грешке,

q_p – највиша трајно дозвољена вредност q , односно стални проток при којој мерило правилно функционише у оквиру највеће дозвољене грешке и

q_i – најнижа дозвољена вредност q изнад које мерило правилно функционише у оквиру највеће дозвољене грешке;

8) топлотна снага размене топлоте – P је топлотна снага размене топлоте мерила; P_s је дозвољена горња гранична вредност P при којој мерило правилно функционише;

9) називни пречник мерила – DN је унутрашњи пречник цевног прикључка сензора протока;

10) максимални губитак притиска је губитак притиска у течности за пренос топлоте која пролази кроз сензор протока када сензор протока ради на номиналном протоку – q_p и није већи од 0,25 bar;

11) унутрашњи притисак – P_N – је притисак који одговара највећем радном притиску течности коме може бити изложен сензор протока течности и није мањи од 10 bar;

12) време одзива мерила – $\tau_{0,5}$ је временски интервал који протекне од тренутка када се проток или температурна разлика изложе одређеним наглим променама до тренутка када одзив достигне 50% коначне вредности;

13) називни фактор мерила/Константа сензора протока – K је однос између параметра импулсног сигнала и протока;

14) комуникациони интерфејс је електронски, оптички, радио или други технички интерфејс који омогућава пренос информација између мерила и екстерних уређаја;

15) кориснички интерфејс је интерфејс који омогућава пренос информација ка кориснику;

16) топлотни коефицијент мерила топлотне енергије – k је функција особине течности у систему за размену топлоте која је одређена на основу притиска и температуре.

Други изрази који се употребљавају у овом правилнику, а нису дефинисани у ставу 1. овог члана, имају значење дефинисано у законима којима се уређују метрологија, стандардизација и тржишни надзор.

Члан 4.

Захтеви за оверавање мерила дати су у Прилогу 1 – Захтеви, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Преглед и испитивање мерила дати су у Прилогу 2 – Утврђивање испуњености захтева (у даљем тексту Прилог 2), који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 5.

Оверавање мерила обухвата:

1) проверу функционалности и визуелни преглед мерила на начин прописан у одељку 4. Прилога 2;

2) испитивање мерила на начин прописан у одељку 5. Прилога 2;

3) означавање (жигосање) мерила.

Мерила се оверавају појединачно.

При оверавању мерила користи се опрема из одељка 1. Прилога 2. и следивост се обезбеђује у складу са одељком 2. Прилога 2.

Испитивања из става 1. овог члана спроводе се у референтним условима из одељка 3. Прилога 2.

Уколико се у поступку оверавања потврди да мерило испуњава прописане захтеве, мерило се жигосе, у складу законом којим се уређује метрологија и прописом донетим на основу тог закона.

Жигосање мерила врши се тако да није могуће извршити било какве измене које утичу на метролошке карактеристике мерила, без оштећења жига/жигова.

Члан 6.

Мерило се може оверавати само ако је за то мерило издата исправа о одобрењу типа или ако је извршено оцењивање усаглашености у складу са законом којим се уређује метрологија и подзаконским прописима донетим за његово спровођење.

Члан 7.

Мерила топлотне енергије која су до дана почетка примене овог правилника стављена у употребу, након почетка примене овог правилника оверавају се уколико задовољавају захтеве овог правилника.

Даном почетка примене овог правилника престаје да важи Прилог 6. Правилника о мерилима („Службени гласник РС”, бр. 3/18, 86/23 – др. пропис, 86/23 – др. пропис, 87/23 – др. пропис, 90/23 – др. пропис, 93/23 – др. пропис и 4/24 – др. пропис), у делу који се односи на редовно и ванредно оверавање.

Члан 8.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије”, а примењује се од 1. јануара 2025. године.

Број 000215714 2023 10810 007 000 011 005

У Београду, 13. фебруара 2024. године

Министар,
Слободан Цветковић, с.р.

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) не сме бити мањи од 10, $(q_p/q) \geq 10$.

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

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

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 електромагнетни сензор протока електрондуктивност 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 прелуду типа.

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

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 К.

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 M Ω .

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:

$$\begin{aligned} & \text{– за класу 1, } E = \pm \left(2 + 4 \cdot \frac{\Delta\theta_{min}}{\Delta\theta} + 0,01 \cdot \frac{q_p}{q} \right) \leq \pm 10\% \\ & \text{– за класу 2, } E = \pm \left(3 + 4 \cdot \frac{\Delta\theta_{min}}{\Delta\theta} + 0,02 \cdot \frac{q_p}{q} \right) \leq \pm 10\% \text{ и} \\ & \text{– за класу 3, } E = \pm \left(4 + 4 \cdot \frac{\Delta\theta_{min}}{\Delta\theta} + 0,05 \cdot \frac{q_p}{q} \right) \leq \pm 10\%, \end{aligned}$$

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:

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

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

НДГ комбинованог мерила – подсклоп пар сензора температуре износи:

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

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. НДГ комбинованог мерила – подсклоп сензор протока

НДГ комбинованог мерила – подсклоп сензор протока износи:

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

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

3.4. НДГ комбинованог мерила – подсклопова рачунска јединица и пар сензора температуре

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

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

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: $\sqrt{\text{impulsi}}$ 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: $\sqrt{\text{impulsi}}$ 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 $(23 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$;
 - 2) амбијентална релативна влажност: $(50 \pm 25)\% \text{ rh}$;
 - 3) смер протока течности у сагласности са назначеним на мерилу;
 - 4) напон напајања мерила у складу са дефинисаним у исправи о одобрењу 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 $(50 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$, 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 температурног 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	$\theta_{\max} \leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$ и $(\theta_{\max} - 10 \text{ K})$ до θ_{\max}
	$\theta_{\max} > 150 \text{ }^\circ\text{C}$ и $(\theta_{\max} - 30 \text{ K})$ до θ_{\max} и $\theta_3 > 140 \text{ }^\circ\text{C}$
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 пододелјка 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 $80 \text{ }^\circ\text{C}$ 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 заштитног омотача сензора у пару сензора температуре мери се са једносмерним напоном између 10 V и 100 V и при амбијенталним условима температуре ваздуха између $15 \text{ }^\circ\text{C}$ и $35 \text{ }^\circ\text{C}$ 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 пододелјку 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 пододелјка 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 $(50 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ 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 подскопа 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 подскопа рачунске јединице и пара сензора температуре испитује се и на разлици температуре између 3 K и 4 K, 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.