

На основу члана 6. став 1. тачка 1. и члана 18. став 1. Закона о метрологији у Републици Српској, („Службени гласник РС”, бр. 13/02), и члана 112. став 1. Закона о административној служби у управи Републике Српске, („Службени гласник РС”, бр. 16/02, 62/02, 38/03 и 42/04), директор Републичког завода за стандардизацију и метрологију доноси

ПРАВИЛНИК О МЕТРОЛОШКИМ УСЛОВИМА ЗА МЈЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Члан 1.

(1) Овим правилником прописују се метролошки услови које морају испуњавати мјерила топлотне енергије(у даљем тексту: мјерила).

(2) Метролошки услови из става 1. овог члана означавају се скраћено ознаком MUS.200.025 .

Члан 2.

Под мјерилом, у смислу овог правилника, подразумева се уређај којим се мјери топлотна енергија коју ослободи или апсорбује течност - носилац топлоте у систему за измјену топлоте.

Члан 3.

Мјерило ради на основу:

- а) мјерења температурне разлике течности у долазном и повратном воду;
- б) мјерења запремине протекле течности;
- в) множења температурне разлике са запремином протекле течности и топлотним коефицијентом;
- г) интегрисања по времену производа из тачке в) овог члана.

Члан 4.

Мјерило се употребљава за мјерење топлотне енергије:

- а) произведене у топланама;
- б) утрошене при гријању топлим водом;
- в) утрошене при коришћењу топле воде;
- г) утрошене у индустријским и пољопривредним системима;
- д) при измјени топлоте у расхладним уређајима.

Члан 5.

Поједини изрази, употребљени у овом правилнику, имају следећа значења:

- а) горња граница температурног опсега мјерила (Θ_{\max}) јесте највиша температура течности при којој мјерило мјери у границама дозвољених грешака;
- б) доња граница температурног опсега мјерила (Θ_{\min}) јесте најнижа температура течности при којој мјерило мјери у границама дозвољених грешака;
- в) температурна разлика ($\Delta\Theta$) је апсолутна вриједност разлике између температура течности у долазном и повратном воду;
- г) горња граница температурне разлике мјерила ($\Delta\Theta_{\max}$) јесте највиша разлика температура течности у долазном и повратном воду, при којој мјерило мјери у границама дозвољених грешака;
- д) доња граница температурне разлике мјерила ($\Delta\Theta_{\min}$) јесте најнижа разлика температуре течности у долазном и повратном воду, при којој мјерило мјери у границама дозвољених грешака;
- ђ) горња граница запреминског протока мјерила (q_{\max}) јесте највећи запремински

- проток течности при коме мјерило може да ради ограничено вријеме (< 1 час/дан; < 200 час/година) у границама дозвољених грешака;
- е) називни запремински проток мјерила (q_n) јесте највећи запремински проток течности при коме мјерило мора да буде у стању да непрекидно функционише не прекорачујући највеће дозвољене грешке и не прекорачујући пад притиска;
 - ж) доња граница запреминског протока мјерила (q_{min}) јесте најмањи запремински проток течности изнад кога мјерило мјери у границама дозвољених грешака;
 - з) максимални пад притиска је пад притиска течности која пролази кроз сензор протока кад ради на номиналном протоку (q_n). Овај пад притиска не смије да буде већи од $0,25$ bar;
 - и) називни притисак мјерила (P_N) јесте унутрашњи притисак који одговара највећем радном притиску течности коме може бити изложен сензор протока течности, и мора бити 10 bar или виши;
 - ј) називни пречник мерила (DN) јесте унутрашњи пречник цијевног прикључка сензора протока;
 - к) горња граница топлотне снаге (P_{max}) јесте највећа снага при којој мјерило ради у границама дозвољених грешака;
 - л) константа сензора протока (K) је однос између информативног параметра импулсног сигнала и протока, или интензитета аналогног сигнала и протока;
 - м) вријеме одзива мјерила је временски интервал који протекне од тренутка када се проток или температурна разлика подвргну одређеним наглим промјенама до тренутка када одзив достигне 50% коначне вриједности.

Члан 6.

Топлотни коефицијент (k) мјерила топлотне енергије, у смислу овог Правилника, израчунава се по следећем обрасцу:

$$k(P, \Theta_d, \Theta_p) = [1 / (V(\Theta_i) (\Theta_d - \Theta_p))] \int_{t_0}^{t_1} C_p(\Theta) dT$$

гдје је:

$i = d$ (долазни вод) или p (повратни вод);

C_p (J/kg K) - специфични топлотни капацитет при сталном притиску;

$V(\Theta_i)$ - специфична запремина протекле течности на одговарајућој температури;

P (bar) - притисак течности.

Члан 7.

Вриједност топлотне енергије (Q) у случају када сензор протока показује масу умјесто запремине, у смислу овог Правилника, израчунава се по следећем обрасцу:

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} q_m \Delta h dt$$

гдје је:

q_m - масени проток течности;

Δh - разлика специфичних енталпија течности које одговарају температурама течности у долазном и повратном воду;

t - вријеме.

Члан 8.

Вриједност топлотне енергије (Q) у случају кад сензор протока одређује запремину течности умјесто масе, у смислу овог правилника израчунава се по следећем обрасцу:

$$Q = \int_{v_0}^{v_1} k \Delta \Theta dV$$

где је:

V - запремина течности;

k - топлотни коефицијент течности.

Члан 9.

Мјерила могу бити конструисана као:

- a) комплетни инструменти- уређаји чији су саставни елементи: сензор протока течности, пар температурних сензора и рачунска јединица, међусобно неодвојиви;
- б) комбиновани инструменти - уређаји чији су саставни елементи:
 - 1) сензор протока;
 - 2) пар температурних сензора;
 - 3) рачунска јединица;
- в) хибридни инструменти (компактни инструменти) - уређаји чији се саставни елементи могу сматрати као неодвојиви, осим за потребе испитивања типа и прегледа када су посматрани као комбиновани инструменти из тачке 2. овог члана.

Члан 10.

(1) Радни параметри мјерила одређени су граничним вредностима температурног опсега, температурне разлике, топлотне снаге и запремине течности, као и граничним вриједностима притиска, ако притисак течности утиче на мјерење.

(2) Однос горње и доње границе температурне разлике мјерила мора бити већи или једнак 10. Доња граница температурне разлике мјерила може бити 1 К, 2 К, 3 К, 5 К или 10 К и мора бити утврђена од стране произвођача.

(3) Доња граница температурног опсега мјерила мора бити мања или једнака 30 °С.

(4) Однос називног запреминског протока и доње границе запреминског протока течности (q_n / q_{min}) може бити: 10; 25; 50; 100 или 250.

Члан 11.

Сензори протока и комплетна мјерила топлотне енергије могу се подијелити на двије класе тачности, и то на класу 2 и класу 3.

Члан 12.

(1) Највеће дозвољене грешке мјерила топлотне енергије, позитивне или негативне, у односу на договорену праву вриједност топлоте, изражавају се као релативне грешке у функцији температурне разлике и запреминског протока.

(2) Највеће дозвољене грешке саставних елемената мјерила топлотне енергије, позитивне или негативне, рачунају се из температурне разлике - у случају рачунске јединице и пара температурних сензора, а у случају сензора протока из запреминског протока.

Члан 13.

Релативна грешка (G) мјерила израчунава се према следећем обрасцу:

$$G = ((V_z - V_e) / V_e) 100\%,$$

где је:

V_z - вриједност физичке величине коју показује мјерило;

V_e - договорена права вриједност физичке величине (вриједност коју показује еталон).

Члан 14.

(1) Највећа дозвољена релативна грешка за комплетно мјерило дата је, у зависности од класе тачности, следећим једначинама:

а) за мерила класе 2:

$$G = \pm (3 + 4 \Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta + 0,02 q_n / q);$$

б) за мерила класе 3:

$$G = \pm (4 + 4 \Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta + 0,02 q_n / q);$$

(2)Највеће дозвољене релативне грешке за саставне елементе мјерила, дате су следећим једначинама:

а) за рачунску јединицу

$$G_R = \pm (0,5 + \Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta),$$

гдје грешка G_R повезује вриједност показане топлоте са договореном правом вриједношћу топлоте;

б) за пар температурних сензора

$$G_t = \pm (0,5 + 3 \Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta),$$

где грешка G_t повезује показану вриједност са договореном правом вриједношћу односа између излаза са пара температурних сензора и температурне разлике. Однос између температуре и електричне отпорности сваког појединачног сензора из пара сензора не смије се разликовати од вриједности прописаних у важећем Правилнику о метролошким условима за отпорне термометре за више од вриједности која је еквивалентна 2К;

в) за сензор протока

$$\text{класа 2: } G_p = \pm (2 + 0,02 q_n / q), \text{ али не виша од } \pm 5\%;$$

$$\text{класа 3: } G_p = \pm (3 + 0,05 q_n / q), \text{ али не виша од } \pm 5\%;$$

где грешка G_p повезује показану вриједност са договореном правом вриједношћу односа између излазног сигнала сензора протока и масе или запремине.

(2)За комбиновано мерило у целини, највећа дозвољена грешка не смије бити већа од аритметичке суме највећих дозвољених грешака сваког његовог саставног елемента из члана 9. тачка б) појединачно.

Члан 15.

Мјерило мора мјерити у границама дозвољених релативних грешака, ако су испуњени следећи референтни услови:

- а) температура ваздуха од + 15 °С до + 35 °С;
- б) релативна влажност ваздуха од 25% до 75%;
- в) атмосферски притисак од 86 kPa до 106 kPa;
- г) ако се вриједност мрежног напона напајања мјерила промијени за + 10%, односно - 15% од називне вриједности напона напајања;
- д) ако на мјерило и прикључне каблове делује магнетно поље јачине 60 A/m при учестаности од 50 Hz;
- ђ) ако је учестаност наизменичне струје 50 Hz ± 1 Hz, при напајању мјерила из мреже;
- е) ако на мјерило делује електромагнетно зрачење јачине електричног поља 10 V/m и учестаношћу од 100 kHz до 160 kHz;
- ж) ако на импулсни давач мјерила протока делује стално магнетно поље јачине 100 kA/m.

Члан 16.

Мјерило мора имати показивач топлотне енергије, а може имати и друге показиваче.

Члан 17.

(1)Показивач топлотне енергије мора приказивати вриједност топлотне енергије у џулима (J), ватчасовима (Wh) или у децималним умношцима тих јединица.

(2) Ознака мјерне јединице у којој је дата вриједност топлотне енергије мора бити приказана уз бројке на дисплеју.

Члан 18.

(1) Показивач топлотне енергије може бити механички, електро-механички или електронски, без покретних дијелова.

(2) Елементи показивача топлотне енергије из става 1. овог члана могу бити:

- а) точкићи са нанесеним цифрама од 0 до 9;
- б) скала са нанесеним цифрама од 0 до 9 и покретним казаљкама;
- в) нумерички показивач са точкићима, са течним кристалом плп свијетлећим диодама;
- г) комбинација елемената из тачака а), б) и в) овог члана.

(3) Мјерила топлотне енергије са спољашњим напајањем морају бити тако конструисана да у случају прекида напајања показивање измјерене топлотне енергије до времена прекида не буде изгубљено, а информација о показивању топлотне енергије у вријеме прекида мора остати доступна најмање једну годину од момента прекида напајања.

Члаи 19.

(1) Када је показивач са точкићима, точкићи са цифрама морају се обртати одоздо нагоре. Точкић са цифрама који показује најмању вриједност може да се обрће континуирано или дисконтинуирано, а сви остали точкићи помјерају се, корак по корак. за једну цифру напријед тек кад точкић нижег декадног места опише последњу десетину свог пуног обрта.

(2) Кад је показивач са скалом и казаљкама, казаљке на скали са цифрама морају се обртати у смијеру казаљке на сату. Поред сваке скале мора бити написан фактор који означава декадно мјесто на које се дотична скала односи (на примјер: $\times 1000$; $\times 100$; $\times 10$; $\times 1$; $\times 0,1$).

Члан 20.

Висина цифре на показивачу топлотне енергије не смије бити мања од 4 mm.

Члан 21.

Децимални дијелови мјерне јединице на показивачу топлотне енергије морају бити одвојени од целобројног дела на један од следећих начина:

- а) код мјерила са показивачем топлотне енергије са точкићима, децимални дијелови мјерне јединице морају бити одвојени зарезом на чеоној плочи, или се точкићи децималних мјеста морају разликовати од осталих по боји или по боји оквира у коме се појављују цифре децималног дијела регистроване топлотне енергије;
- б) код мјерила са нумеричким показивачем топлотне енергије са светлећим диодама, децимални дијелови мјерне јединице одвојени су тачком, или су друге боје или је оквир у коме се појављују децимали другачије боје од оквира цијелобројних вриједности мјерне јединице.

Члан 22.

(1) Показивач топлотне енергије мора да региструје, без прекорачења, топлотну енергију која је једнака преносу енергије који одговара непрекидном раду током 3000 часова при горњој граници топлотне снаге P_{\max} мјерила топлотне енергије.

(2) Топлотна енергија измјерена мјерилом кад ради на горњој граници топлотне снаге, за један сат мора да одговара бар једној цифри најмање значајности показивача.

Члан 23.

(1) Скала на показивачу топлотне енергије са покретном казаљком која се непрекидно креће показује најмањи дио јединице мјере којом се мјери топлотна енергија.

(2) Вриједност подјеле (фактор) на скали мора бити 10^n , где је n једнако: нула, цио позитиван или цио негативан број.

Члан 24.

Мјерило са батеријским напајањем мора да има уређај за пока-зивање напона батерије која јасно показује граничну вредност на-пона батерије.

Члан 25.

Мјерило са спољашњим извором напајања из мреже напоном $U_n=230\text{ V}$ (+10%, -15%), мора да буде конструисано тако да буде заштићено од непредвиђених прекида напајања или да омогући евиденцију о томе да се прекид догодио. Рачунска јединица може имати напору која показује стварни број часова рада мјерила.

Члан 26.

Мјерила могу бити опремљена интерфејсима који омогућавају спајање са додатним уређајима, а да при томе не утичу на метролошка својства мјерила топлотне енергије.

Члан 27.

Кућиште мјерила мора да омогућава заштиту унутрашњих дијелова од уласка воде и прашине у складу са одговарајућим стандардом.

Члан 28.

(1) Сви саставни дијелови мјерила топлотне енергије морају бити израђени од материјала чије промјене механичких, електричних и магнетних особина не утичу на метролошка својства пролисана овим правилником.

(2) Дијелови мјерила који су при радним условима изложени штетном дејству корозије и хабања морају бити израђени од материјала отпорног на дејство корозије и хабање, нарочито оног које изазивају нечистоће у течности - измењивачу топлоте.

(3) Исправно инсталирано мјерило мора да издржи нормалне спољашње утицаје. Мјерило мора, у свим околностима, да издржи максимално дозвољене притиске и температуре за које је конструисано, без оштећења.

Члан 29.

Мјерило мора, према мјесту уградње, одговарати једној или више следећих класа окружења, које су дате у следећој табели:

| класа А | класа В | класа С |
|---|---|---|
| у домаћинству (инсталације у кући) | у домаћинству (инсталације ван куће) | индустријске инсталације |
| температура околине +5 °С до +55 °С | температура околине -25 °С до +55 °С | температура околине +5 °С до +55 °С |
| услови ниске влажности | услови нормалне влажности | услови нормалне влажности |
| нормални електрични и електромагнетни услови | нормални електрични и електромагнетни услови | високи електрични и електромагнетни услови |
| - | механички услови ниског нивоа | механички услови ниског нивоа |

Члан 30.

Конструкцијом мјерила морају бити предвиђена мјеста за стављање жига којим се

потврђује њихова метролошка исправност.

Члан 31.

За комплетно мјерило морају бити дати следећи подаци, односно натписи и ознаке:

- а) назив или знак произвођача;
- б) тип мјерила - фабричка ознака произвођача;
- в) година производње / серијски број;
- г) класа тачности;
- д) класа окружења;
- ђ) ознака мјерне јединице на показивачу (MJ; kWh);
- е) друге додатне функције поред приказивања топлотне енергије;
- ж) максимална вриједност топлотне снаге (P_{max});
- з) граничне вриједности протока (q_{min} , q_n , q_{max});
- и) максимални дозвољен радни притисак за сензор протока;
- ј) максимални пад притиска сензора протока (при q_n);
- к) границе температурног опсега (Θ_{min} , Θ_{max}) сензора протока, односно пара температурних сензора;
- л) границе температурне разлике ($\Delta\Theta_{min}$, $\Delta\Theta_{max}$);
- м) захтјеви за уградњу, укључујући дужине цијеви;
- н) ограничење у погледу оријентације мјерила за уградњу;
- њ) физичке димензије (дужина, висина, ширина, маса, навој/ прирубница);
- о) захтјеви мрежног напајања - напон, фреквенција;
- п) захтјеви батеријског напајања - напон батерије, тип, вијек трајања;
- р) излазни сигнал при нормалном раду (тип/нивои);
- ц) излазни сигнал на показивачу за тест (тип/нивои);
- т) рад на протоку већем од q_{max} ;
- ћ) врста течности ако није вода;
- у) вријеме одзива за пар температурних сензора;
- ф) да ли мјерило мора да се угради на високом или ниском температурном нивоу;
- х) вријеме одзива - за мјерила брзог одзива.

Члан 32.

За сензор протока морају бити дати следећи подаци, односно натписи и ознаке:

- а) назив или знак произвођача;
- б) тип мјерила - фабричка ознака произвођача;
- в) година производње/серијски број;
- г) класа тачности;
- д) граничне вриједности протока (q_{min} , q_n , q_{max});
- ђ) максимални дозвољени радни притисак (PN);
- е) максимални пад притиска (пад притиска на q_n);
- ж) границе температурног опсега (Θ_{min} , Θ_{max});
- з) вриједност константе сензора протока К (литара/импулс);
- и) захтјеви за уградњу, укључујући дужине цијеви;
- ј) ограничење у погледу оријентације мјерила за уградњу;
- к) физичке димензије (дужина, висина, ширина, маса, навој/ прирубница);
- л) излазни сигнал за нормалан рад (тип/нивои);
- м) излазни сигнал за тест (тип/нивои);
- н) рад при протоку већем од q_{max} ;
- њ) врста течности ако није вода;
- о) вријеме одзива - за мјерила брзог одзива;
- п) захтјеви мрежног напајања - напон, фреквенција;
- р) захтјеви батеријског напајања - напон батерије, тип, вијек трајања.

Члан 33.

За температурне сензоре морају бити дати следећи подаци, односно натписи и ознаке:

- а) назив или знак произвођача;
- б) тип температурних сензора;
- в) година производње / серијски број;
- г) границе температурног опсега (Θ_{\min} , Θ_{\max});
- д) границе температурне разлике ($\Delta\Theta_{\min}$, $\Delta\Theta_{\max}$);
- ђ) максимални дозвољен радни притисак за директно монтирање температурних сензора;
- е) број прикључних водова температурних сензора (четворожични или двојични);
- ж) принцип рада;
- з) максимална ефективна вриједност струје која тече кроз температурне сензоре;
- и) физичке димензије;
- ј) захтјеви за уградњу (на пример уградња у заштитну кошу-љицу);
- к) максимална брзина течности за сензоре изнад 200 mm дужине;
- л) укупна електрична отпорност двојичног кабла;
- м) минимална дубина уроњавања;
- н) излазни сигнал за радне услове (тип/нивои);
- њ) вријеме одзива.

Члан 34.

За рачунску јединицу морају бити дати следећи подаци, односно натписи и ознаке:

- а) назив или знак произвођача;
- б) тип мјерила - фабричка ознака произвођача;
- в) година производње/серијски број;
- г) класа окружења;
- д) максимална вриједност топлотне снаге (P_{\max});
- ђ) границе температурног опсега (Θ_{\min} , Θ_{\max});
- е) границе температурне разлике ($\Delta\Theta_{\min}$, $\Delta\Theta_{\max}$);
- ж) ознака мјерне јединице на показивачу (MJ; kWh);
- з) динамичко понашање;
- и) друге функције поред приказивања топлотне енергије;
- ј) додатне функције поред приказивања топлотне енергије;
- к) захтјеви за уградњу, укључујући број проводника за повезивање температурних сензора, означавање да ли је потребно оклапање или не, и др.;
- л) физичке димензије;
- м) захтјеви мрежног напајања - напон, фреквенција;
- н) захтјеви батеријског напајања - напон батерије, тип, вијек трајања;
- њ) захтјевани улазни сигнал од сензора протока и температурних сензора;
- о) ефективна вриједност струје температурних сензора;
- п) максимални дозвољени сигнал сензора протока;
- р) излазни сигнал за нормални рад (тип/нивои);
- с) излазни сигнал за тестирање (тип/нивои);
- ћ) врста течности, ако није вода;
- у) да ли сензор протока треба да ради на високим или ниским температурним нивоима.

Члан 35.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Српске“.

Број: 00/393-532/06
14. децембар 2006 године
Бања Лука,

ДИРЕКТОР
Мр. Петар Милашиновић, с.р.