



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Министарство привреде



ДИРЕКЦИЈА ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ



РЕДОВНО И ВАНРЕДНО ОБЕРАВАЊЕ
Мерила топлотне енергије

-Методе испитивања и опрема-



Светлана Станисављевић

Група за термометрију
Сектор за развој метрологије
Дирекција за мере и драгоцене метале

www.dmdm.rs
office@dmdm.rs



Од 01. јануара 2017. године једини важећи документ за мерила топлотне енергије је

Правилником о мерилима
("Службени гласник РС", бр. 63/2013) Прилог 20
Глава: *Редовно и ванредно оверавање*



Поступак метролошког прегледа при редовном и ванредном оверавању мерила топлотне енергије је једнак поступку метролошког прегледа при **верификацији усаглашености прегледом и испитивањем** сваког мерила топлотне енергије **у складу са одговарајућим документима** из члана 10. правилника



Нормативни документи - Мерила топлотне енергије (OIML R 75)

OIML 75-1: 2002 Општи захтеви

OIML 75-2: 2002 Одобрење типа и прва верификација

OIML 75-3: 2006 Извештавње - одобрење типа и прва верификација

SRPS EN 60751:2009 Индустијски платински отпорни сензори

Српски стандарди - Мерила топлотне енергије (SRPS EN 1434)

SRPS EN 1434-1: 2007 Општи захтеви

SRPS EN 1434-2: 2007 Конструкциони захтеви

SRPS EN 1434-4: 2007 Испитивања при одобрењу типа

SRPS EN 1434-5: 2007 Испитивања при првом оверавању

SRPS EN 60751:2009 Индустијски платински отпорни сензори



OIML R75-2 :2002 Мерила топлотне енергије;

Део 2: Испитивања у одобрењу типа и испитивања за прву верификацију

тачка 7 :

7.1 Сензор протока

7.2 Пар температурних сензора

7.3 Рачунска јединица

7.5 Комбиновано мерило

7.6 Комплетно мерило

OIML R75-3:2006 Мерила топлотне енергије

Део 3: Изглед извештаја испитивања; тачка 2

SRPS EN 1434-5:2007 Мерило топлотне енергије ;

Део 5: Испитивања при првој верификацији

тачка 5 :

5.2 Сензор протока

5.3 Пар температурних сензора

5.4 Рачунска јединица

5.6 Комбиновано мерило

5.7 Комплетно мерило



Од 01.01.2017. године оцену усаглашености при редовном и ванредном оверавању вршиће Овлашћена тела – ОТ са овлашћењем по *Правилнику о мерилима*

Два ОТ :

ОМ 034	022-03-16/2012-08, 11. 5. 2012. обновљено 022-03-1/2015-07, 18. 5. 2015.	Привредно друштво за производњу, трговину и услуге VUKAS MERING DOO Београд (Земун), Батајница, Далматинских бригада 40	мерила топлотне енергије
ОМ 041	021-03-95/2012-08, 14. 8. 2012. измењено 021-03-309/2014-07, 28. 11. 2014. обновљено 021-03-142/2015-07 29. 07. 2015.	Јавно комунално предузеће „Београдске електране“ Београд, Нови Београд, Савски насип 11	мерила топлотне енергије



**Овлашћења/акредитације по старом
Правилник о метролошким условима за мерила топлотне енергије „Сл. лист СРЈ“ бр. 9/01
Метролошко упутство за преглед мерила топлотне енергије „Гласник СЗМДМ“ бр.1/01,
Који престају да важе са 1.1.2017. !!!**



Мерило топлотне енергије, у зависности од Уверења о одобрењу типа, као и према конструкцији у поступку редовног и ванредног оверавања испитују се:

-као комбиновано мерило топлотне енергије:

OIML 75-2, тачка 7

или

SRPS EN 1434-5:2007, тачка 5

7.1 Сензор протока

7.2 Пар температурних сензора

7.3 Рачунска јединица

5.2 Сензор протока

5.3 Пар температурних сензора

5.4 Рачунска јединица

-као комплетно мерило топлотне енергије:

OIML 75-2, тачка 7, подтачка 7.6 Комплетно мерило

или

SRPS EN 1434-5:2007, тачка 5, подтачка 5.7 Комплетно мерило



1. ИСПИТИВАЊЕ СЕНЗОРА ПРОТОКА КОД КОМБИНОВАНОГ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

7.1 OIML R 75-2 или 5.2 SRPS EN 1434-5

- Према OIML R75 и SRPS EN1434, испитивања сензора протока, дела мерила топлотне енергије, врши се на тачкама протока воде из следећег опсега:

$$q_i \leq q \leq 1,1 q_i$$
$$0,1 q_p \leq q \leq 0,11 q_p$$
$$0,9 q_p \leq q \leq 1,0 q_p$$

при температури воде од $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$

- За мерила топлотне енергије немењена хлађењу испитивања се врше на истим протоцима воде при температури воде од $(15 \pm 5) ^\circ\text{C}$ (SRPS EN1434)

- Испитивања по сваком протоку изводе се минимум три пута (3x).

- Мерење кондуктивност воде ($\mu\text{S/cm}$) је обавезно када се врше испитивања електромагнетних мерила сензора протока дела мерила топлотне енергије. Кондуктивност воде мора бити већа од $200 (\mu\text{S/cm})$ и увек је дата у Извештајима.

6.4.1.2 OIML R 75-2 или 6.4.2.3 SRPS EN 1434-4



ИСПИТИВАЊЕ СЕНЗОРА ПРОТОКА КОД КОМБИНОВАНОГ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

7.1 OIML 75-2 или 5.2 SRPS EN 1434-5

Опрема за испитивање сензора проток је инсталација за проток са свим неопходним функционалним деловима таква да испитне протоке реализује са проширеном мерном несигуношћу једнаком:

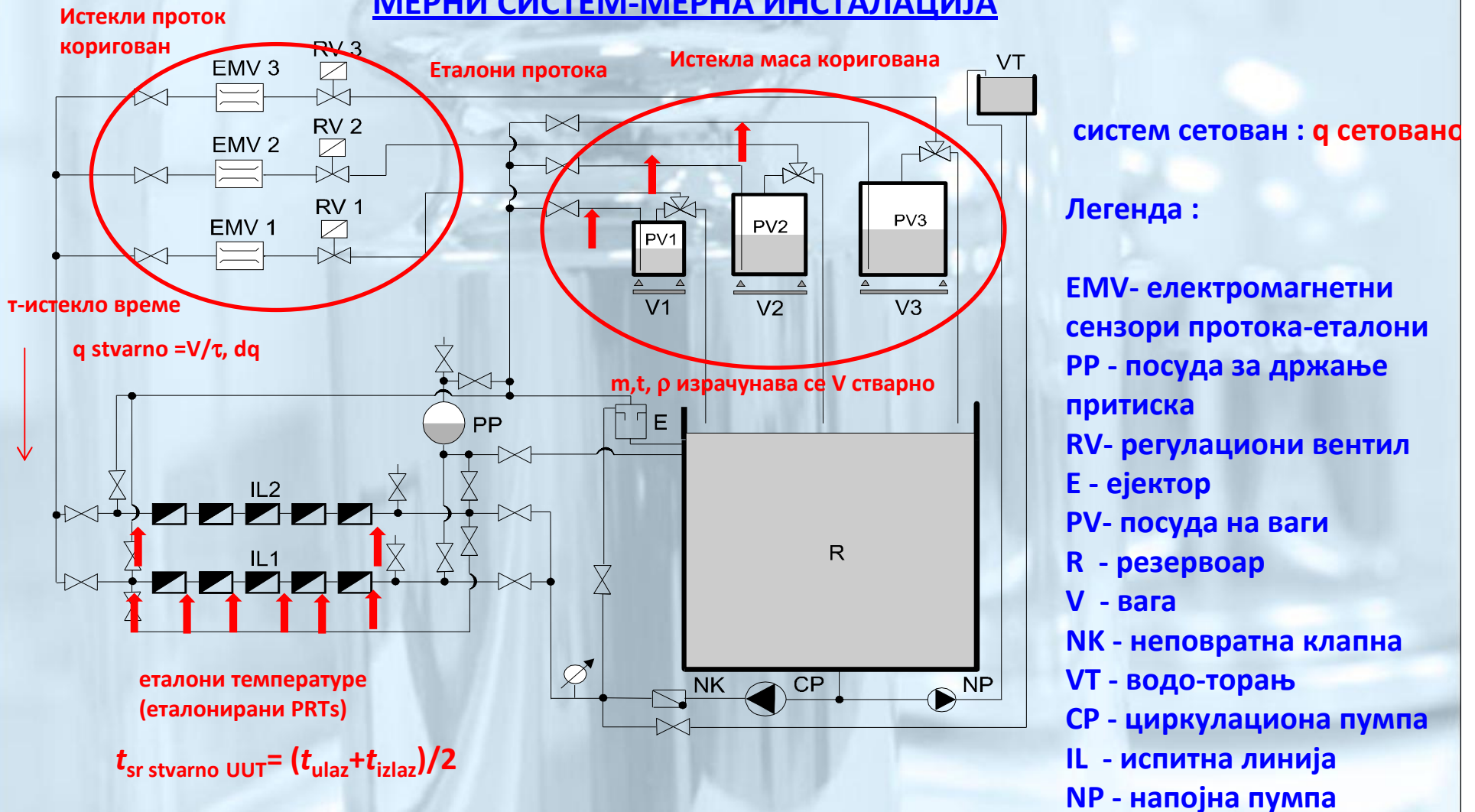
$$U (k=2) \leq 1/5 * E_f NDG \leq 0.7\% - \text{KLASA 1}$$

$$U (k=2) \leq 1/5 * E_f NDG \leq 1\% - \text{KLASA 2}$$

$$U (k=2) \leq 1/5 * E_f NDG \leq 1\% - \text{KLASA 3}$$



МЕРНИ СИСТЕМ-МЕРНА ИНСТАЛАЦИЈА



Слика 1. Шема примера мерног система



ИСПИТИВАЊЕ СЕНЗОРА ПРОТОКА КОД КОМБИНОВАНОГ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

извештај на основу OIML R 75-3 : 2002 тачка 2, подтачка 2.2.1

Пример испитивања сензора протока

2.2.1 Сензор протока Класа 2

Електрична кондуктивност воде је ____ (ако је неопходно).

+срачуната грешка +U(k=1) < +NDG Прилог 20

-срачуната грешка - U(k=1) > -NDG Прилог 20

Тест број	Испитне тачке протока		Температура воде		Очитана вредност V m ³	Вредност еталона V m ³	Срачуната грешка %	НДГ-Прилог 20 %	Мерна несигурност (к=2) %	
	Прописане	Актуелне	Прописа.	Измер.						
1	$q_i \leq q \leq 1,1q_i$	6.10	(50±5)	49.1	1.12	1.12	0,61	3,94		0,76 < 1
2	$q_i \leq q \leq 1,1q_i$	-	(50±5)	-	-	-	-	-		
3	$q_i \leq q \leq 1,1q_i$	-	(50±5)	-	-	-	-	-		
4	$0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$	63.00	(50±5)	49.1	5,08	5,07	-0,32	2,19		0,30 < 1
5	$0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$	-	(50±5)	-	-	-	-	-		
6	$0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$	-	(50±5)	-	-	-	-	-		
7	$0,9q_p \leq q \leq 1,0q_p$	580.00	(50±5)	50.42	30,37	30,36	-0,04	2,02		0,1 < 1
8	$0,9q_p \leq q \leq 1,0q_p$	-	(50±5)	-	-	-	-	-		
9	$0,9q_p \leq q \leq 1,0q_p$	-	(50±5)	-	-	-	-	-		

Задовољио испитивања :



Није задовољио испитивања:



2. ИСПИТИВАЊЕ СЕНЗОРА ТЕМПЕРАТУРЕ КОД КОМБИНОВАНОГ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

5.3 SRPS EN 1434-5 или 7.2 OIML R 75-2

- Температурни сензори на температурама испитивања реализованим у температурним купатилима које се одређује на основу показивања еталонког термометра- метода поређења са еталоном.
- Опрема: еталонски SPRT/PRT са дигиталним диспејем (минимум два) и/или уређајем за мерење електричне отпорности, температурна купатила (минимум два) и уређај за мерење отпорности изолације – мегаомметар и друга додатна опрема.

$$U(k=2) \leq 1/5 * NDG_{60751}$$

Klasa tačnosti:

$$A : NDG = \pm(0.15+0.002*t)$$

$$B : NDG = \pm(0.3+0.005*t)$$

Мерна струја изазива самозагревање сензора
не веће од 0,2 mW (EN 1434-5) / 0,1 mW (OIML)



Тачке испитивања °C	PRT klasa 1 ± NGDG °C	PRT klasa 2 ± NGDG °C	METODA U(k=2) PRT klasa 1 mK	METODA U(k=2) PRT klasa 2 mK
0	0.15	0.3	30	60
40	0.23	0.5	46	100
80	0.31	0.7	62	140
130	0.41	0.95	82	190

еталон на mK нивоу, купатило до 10 mK



ИСПИТИВАЊЕ СЕНЗОРА ТЕМПЕРАТУРЕ КОД КОМБИНОВАНОГ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

5.3 SRPS EN 1434-5 или 7.2 R 75-2

Температурни сензори се испитују без чаура

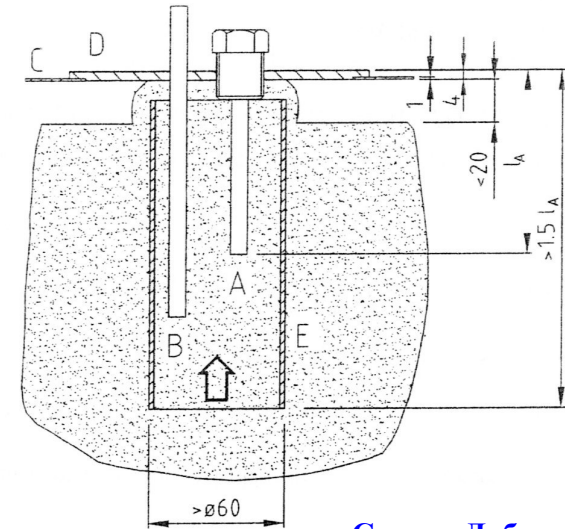
Дубина урањања температурних сензора неће бити мања од њихове минималне дубине урањања коју декларише произвођач.

OIML-R 75-2 тачка 7.2.1. и R 75-3 тачка 2.2.2.-

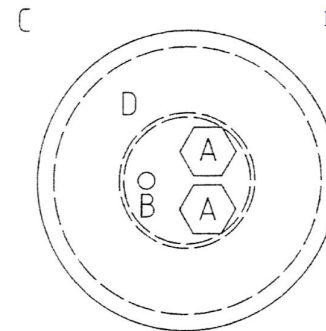
Дубина урањања кратких температурних сензора не сме бити мања од од укупне дужине сензора увећане за 50% од дужине навоја сензора (слика1), осим ако није специфицирано Уверењем о одобрењу типа мерила топлотне енергије

SRPS EN1434-5:2007 тачка 5.3.1

Дубина урањања сензора мора бити најмање 90% од укупне дужине сензора темпратуре.



Слика- Дубина урона и позиционирање сензора купатилу за испитивање





ИСПИТИВАЊЕ СЕНЗОРА ТЕМПЕРАТУРЕ КОД КОМБИНОВАНОГ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

7.2 OIMLR 75-2 или 5.3 SRPS EN 1434-5

7.2.1 OIMLR75-2 (5.3.1 SRPSEN 1434-5) Испитивање грешке у одређивању разлике температуре преко сензорског пара дела мерила топлотне енегије

а) одређивање константи R_0 , A и B за сваки сензор понаособ у пару сензора темпратуре (долазни, повратни вод);

б) максимална апосолутна грешка приказивања сваког сензора понаособ у пару сензора темпратуре (долазни, повратни вод);

в) максимална релативна грешка пара сензора (долазни, повратни вод);

7.2.2 OIML R75-2 (5.3.2 EN 1434-5) Испитивање отпорности изолације оба сензора у пару



ИСПИТИВАЊЕ ПАРА СЕНЗОРА ТЕМПЕРАТУРЕ КОД КОМБИНОВАНОГ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

5.3 SRPS EN 1434-5 или 7.2 R 75-2

Избор испитних тачака температуре за поменута испитвања

на основу 5.3.1 EN 1434-5

Редни број температурне тачке	за θ_{\min}	Температурни опсег испитивања - грејање	Температурни опсег испитивања - хлађење
1	$< 20\text{ °C}$	θ_{\min} до $(\theta_{\min} + 10)\text{ °C}$	0 °C до 10 °C
	$\geq 20\text{ °C}$	35 °C до 45 °C	-
2	за све θ_{\min}	75 °C до 85 °C	35 °C до 45 °C
3	за све θ_{\min}	$(\theta_{\max} - 30)\text{ °C}$ до θ_{\max}	75 °C до 85 °C

на основу 7.2.1 R-75-2 OIML

Редни број температурне тачке	за θ_{\min}	Температурни опсег испитивања - грејање
1	$< 20\text{ °C}$	θ_{\min} до $(\theta_{\min} + 10)\text{ °C}$
	$\geq 20\text{ °C}$	35 °C до 45 °C
2	за све θ_{\min}	75 °C до 85 °C
3	за све θ_{\min}	$(\theta_{\max} - 30)\text{ °C}$ до θ_{\max}



ИСПИТИВАЊЕ СЕНЗОРА ТЕМПЕРАТУРЕ сваког појединачно из пара за МЕРИЛО ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

извештај на основу R 75-3 : 2002 (OIML) тачка 2, подтачка 2.2.2

7.2.1 R75-2 OIML (5.3.1 EN 1434-5) а) Пример одређивања коефицијената R_0 , A и B

SRP ISO EN 60751:2007

Serijski broj para temperaturnih senzora: XXX

Temperaturni opseg od 0 °C do 180 °C

Temperaturna razlika za par od 3 K do 180 K

Tip senzora:

Pt-100

Pt-500 ✓

Pt-1000

$$R(t) = R_0(1 + At + Bt^2)$$

$$R_0 = 500.0000 \Omega$$

$$A = 3.9083E-03 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$B = -5.775E-07 \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$$

θ etalona °C	R1 korigovane Ω	R2 korigovane Ω
0.001	500.55755	500.4048
39.988	578.15116	578.10542
79.675	654.2157	654.22315
131.325	750.91005	751.48465

Klasa tačnosti:

$$A : \text{NGD} = \pm(0.15+0.002*t)$$

$$B : \text{NGD} = \pm(0.3+0.005*t)$$

Metodom fitovanja (regresije, i dr...) dobija se

SENZOR 1 R01=500.5190 Ω

A1=3.9165E-03 °C⁻¹

B1=-8.133E-07 °C⁻²

SENZOR 2 R02=500.3901 Ω

A2=3.9140E-03 °C⁻¹

B2=-7.068E-07 °C⁻²

θ etalona °C	$R_{EN60751}$ Ω	R_1 iz krive za SENZOR 1 Ω	R_2 iz krive za SENZOR 2 Ω	$\Delta R_1 =$ $R_1 - R_{EN60751}$ Ω	$\Delta R_2 =$ $R_2 - R_{EN60751}$ Ω	Δt_1 °C	Δt_2 °C	± NGDG °C	1 prosao	1 nije prosao	2 prosao	2 nije prosao
0	500.000	500.5190	500.3901	0.519	0.390	0.27	0.20	0.3	✓		✓	
40	577.704	578.2799	578.1654	0.576	0.461	0.30	0.24	0.5	✓		✓	
80	654.484	654.7381	654.8088	0.254	0.325	0.13	0.17	0.7	✓		✓	
130	749.160	748.4791	749.0215	-0.681	-0.138	-0.35	-0.07	0.95	✓		✓	



ИСПИТИВАЊЕ АПСОЛУТНЕ ГРЕШКЕ СЕНЗОРА сваког појединачно из пара ЗА МЕРИЛО ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

извештај на основу R 75-3 : 2002 (OIML) тачка 2, подтачка 2.2.2

7.2.1 R75-2 OIML (5.3.1 EN 1434-5) б) Пример одређивања максималне апсолутне грешке приказивања сваког сензора понаособ у пару сензора температуре (долазни, повратни вод)

$$\Delta\theta = \theta_{dolzni} - \theta_{EN60751} \leq 2 K (^{\circ}C)$$

$$\Delta\theta = \theta_{povratni} - \theta_{EN60751} \leq 2 K (^{\circ}C)$$

Serijski broj para temperaturnih senzora: XXX

Temperaturni opseg od 0 °C do 180 °C

Temperaturna razlika za par od 3 K do 180 K

Tip senzora: Pt-100

Pt-500 ✓

Pt-1000

Senzori u čauri : da ne ✓

θ °C	R- EN 60751 Ω	R dolazni Ω	Apsolutna greška θ_1 °C	± NGDG °C	dolazni prosao	dolazni nije prosao	R povratni Ω	Apsolutna greška θ_2 °C	± NGDG °C	povratni prosao	povratni nije prosao
0	500.0000	500.5190	0.27	2	✓		500.3901	0.20	2	✓	
50	596.9856	597.5155	0.28	2	✓		597.4323	0.23	2	✓	
85	664.0165	664.2019	0.10	2	✓		664.3096	0.15	2	✓	
140	767.9215	766.9800	-0.49	2	✓		767.6518	-0.14	2	✓	
180	842.3915	840.1807	-1.15	2	✓		841.4658	-0.48	2	✓	



ИСПИТИВАЊЕ ПАРА ТЕМПЕРАТУРНИХ СЕНЗОРА ЗА МЕРИЛО ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ извештај на основу R 75-3 : 2002 (OIML) тачка 2, подтачка 2.2.2

7.2.1 R75-2 OIML (5.3.1 EN 1434-5) в) Пример одређивања максималне релативне грешке пара сензора (долазни, повратни вод)

R 75 – 2 : $E_T = (e_1 - e_2) / \Delta\theta * 100\%$ где је препоручено $\Delta\theta = \Delta\theta_{min}$ па следи да је $E_T \max$

EN 1434: не даје формулу за релативну грешку већ прозива само захтев као у Prilog 20: $E_T \text{ NDG} = (0.5 + 3\Delta\theta_{min} / \Delta\theta)$

Serijski broj para temperaturnih senzora:

xxx

Temperaturni opseg od 0 °C do 180 °C

Temperaturna razlika za par od 3 K do 180 K

Tip senzora:

Pt-100

Pt-500

Pt-1000

✓

Temperatura u povratnom vodu od 40 °C do 70 °C -realni uslovi merenja

θ etalonska dolazni °C	θ etalonska povratni °C	$\Delta\theta$	R _{EN 60751} Ω	R mereno dolazni Ω	Apsolutna greška e 1 °C	R merneno povratni Ω	Apsolutna greška e 2 °C	e1 - e2 °C	± Et %	± Et NDG %	relativna greška para prosao	relativna greška para nije porsao
53.12		3.07	602.9897	603.5006	0.27				1.09	3.43	✓	
	50.05		597.0819			597.5284	0.23	0.03				
65.35		15.3	626.4706	626.8850	0.22				-0.11	1.09	✓	
	50.05		597.0819			597.5284	0.23	-0.02				
85.05		19.95	664.1118	664.2965	0.10				-0.56	0.95	✓	
	65.1		625.9914			626.3913	0.21	-0.11				
177.5		137.4	837.7642	836.6439	0.58				0.25	0.57	✓	
	40.1		577.8971			578.3583	0.24	0.34				



ИСПИТИВАЊЕ СЕНЗОРА ТЕМПЕРАТУРЕ сваког појединачно из пара за МЕРИЛО ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

извештај на основу R 75-3 : 2002 (OIML) тачка 2, подтачка 2.2.2

Температурни сензор сер.бр.	Отпорност изолације при амбијентним условима MΩ	Допустива вредност отпорности изолације MΩ	Сензор прошао	Сензор није прошао
Долазни вод црвени 6027577	позитивном поларитету	≥ 100	✓	
	негативном поларитету	≥ 100	✓	
Повратни вод плави 6027577	У позитивном поларитету	≥ 100	✓	
	У негативном поларитету	≥ 100	✓	

- Отпорност изолације мери мегаометром за напоне испитивања од 10 V од 100 V у амбијентним условима температуре од 15 °C до 30 °C и релативне влажности која не прелази 80%
- Отпорност изолације мора бити 100 M Ω или већа



3. ИСПИТИВАЊЕ РАЧУНСКЕ ЈЕДИНИЦЕ КОД КОМБИНОВАНОГ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

на основу 5.4 SRPSEN 1434-5

5.4 SRPS EN 1434-5 или 7.3 OIML R75-2

Редни број тачака	Температурни опсег, испитивања -грејање	Температурни опсег, испитивања - хлађење
1	$\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min}$	$\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min}$
2	$10 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ K}$	-
3	$\Delta\theta_{\max} - 5 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$	$0,8 \cdot \Delta\theta_{\max} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$ али $< 15\text{K}$

на основу 7.3 OIML R75-2

Редни број тачака	Температурни опсег, испитивања -грејање
1	$\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min}$
2	$10 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ K}$
3	$\Delta\theta_{\max} - 5 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$

Рачунска јединица се испитује симулацијом датих температурних разлика и протока који не сме да буде већи од максималног протока који је дао произвођач за ту рачунску јединицу.

Испитна повратна температура мора бити између 40 °C и 70 °C.

Све испитивања се понављају три пута (3x).



ИСПИТИВАЊЕ РАЧУНСКЕ ЈЕДИНИЦЕ КОМБИНОВАНОГ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ извештај на основу R 75-3 : 2002 (OIML) тачка 2, подтачка 2.2.3

7.3 R75-2 OIML (5.4 EN 1434-5) Пример испитивања рачунске јединице

Прилог 20: $E_c NDG = (0.5 + \Delta\theta_{min}) / \Delta\theta$

+срачуната грешка + U(k=1) < +NDG Прилог 20
-срачуната грешка -U(k=1) > -NDG Прилог 20

Редн Број	Повратна температура (од 40 до 70) °C	Температурна разлика $\Delta\theta$ К		Еталонска вредност кWh	Очитана вредност кWh	Израчун ата грешка %	НДГ %	Мена Несигурност %
		Прописана	Симулирана					
1	40,05	$\Delta\theta_{min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{min}$	43,24	66,1736	66,1680	-0,01	1,5	$\leq 1/5 \cdot \text{НДГ}$
2		$\Delta\theta_{min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{min}$						
3		$\Delta\theta_{min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{min}$						
1	60,04	10 К $\leq \Delta\theta \leq$ 20 К	79,64	403,401	403,4520	0,01	0,65	$\leq 1/5 \cdot \text{НДГ}$
2		10 К $\leq \Delta\theta \leq$ 20 К						
3		10 К $\leq \Delta\theta \leq$ 20 К						
1	55	$\Delta\theta_{max} - 5 \text{ К} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{max}$	145	1499,997	1500	0	0,53	$\leq 1/5 \cdot \text{НДГ}$
2		$\Delta\theta_{max} - 5 \text{ К} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{max}$						
3		$\Delta\theta_{max} - 5 \text{ К} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{max}$						

Задовољно испитивања : ✓

Није задовољно испитивања:



ИСПИТИВАЊЕ РАЧУНСКЕ ЈЕДИНИЦЕ СА ПАРОМ ТЕМПЕРАТУРНИХ СЕНЗОРА

5.5 SRPS EN 1434-5 или 7.4 OIML R75-2

Редни број температурне тачке	за θ_{\min}	Температурни опсег испитивања - грејање	Температурни опсег, испитивања - грејање
1	$< 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	θ_{\min} до $(\theta_{\min} + 10)\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min}$
	$\geq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	$35\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $45\text{ }^{\circ}\text{C}$	-
2	за све θ_{\min}	$75\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $85\text{ }^{\circ}\text{C}$	$10\text{ K} \leq \Delta\theta \leq 20\text{ K}$
3	за све θ_{\min}	$(\theta_{\max} - 30)\text{ }^{\circ}\text{C}$ до θ_{\max}	$\Delta\theta_{\max} - 5\text{ K} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$

У случају када су рачунска јединица и пар температурних сензора нерастављиви тада се испитују тако што се рачунска јединица и пар температурни испитују преко купатила у датим тачкама.

Једну тачку је неопходно урадити на разлици од 3К до 4К.

Сва испитивања се изводе по три пута.



ИСПИТИВАЊЕ РАЧУНСКЕ ЈЕДИНИЦЕ СА ПАРОМ ТЕМПЕРАТУРНИХ СЕНЗОРА

7.2.1 OIMLR75-2 OIML (5.3.1 SRPS EN 1434-5)

Пример испитивања рачунске јединице са паром
температурних сензора :

-срачуната грешка - $U(k=1) > -NDG$ Прилог 20
+срачуната грешка $+U(k=1) < +NDG$ Прилог 20

-Прилог 20: $E_{NDG} = E_c + E_t = (1+3 \Delta\theta_{min}/\Delta\theta)$

Ред. бр.	Повратна температура (од 40 до 70) °C	Температурна разлика $\Delta\theta$ К		Еталонска вредност кWh	Очитана вредност кWh	Израчуната грешка %	НДГ %	Мена Несигурност %
		Прописана	Температура купатила					
1	55	$3 \leq \Delta\theta \leq 4$	58,39	1499,997	1500	0	1,13	$\leq 1/5 * \text{НДГ}$
2		$3 \leq \Delta\theta \leq 4$						
3		$3 \leq \Delta\theta \leq 4$						

Задовољно испитивања : ✓

Није задовољно испитивања:



ИСПИТИВАЊЕ КОМПЛЕТНОГ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

5.7 SRPS EN 1434-5 или 7.6 OIML R75-2

на основу SRPSEN 1434-5 и OIMLR75-2 OIML

Редни број тачака	Температурни опсег, испитивања -грејање	Опсег протока, испитивања - грејање
1	$\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min}$	$0,9 \cdot q_p \leq q \leq q_p$
2	$10 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ K}$	$0,1 \cdot q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p$
3	$\Delta\theta_{\max} - 5 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$	$q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$

само на основу SRPSEN 1434--5

Редни број тачака	Температурни опсег, испитивања -хлађење	Опсег протока, испитивања -хлађење
1	$\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min}$	$0,9 \cdot q_p \leq q \leq q_p$
2	$\Delta\theta_{\max} - 5 \text{ K} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$	$q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$

Повратна температура за мерила топлотне енергије немењена грејању је између 40 °C и 70 °C температура воде (OIMLR75 + EN1434), док је за мерила топлотне енергије немењена хлађењу :

(20 ± 5) °C температура воде (EN 1434).

Испитивања по свакој тачки изводе се минимум три пута (3x).

Пре стављања мерила на испитну линију проверава се Сертификат о типском олобрењу, као и знаци оцене усаглашености: „M“ и „CE“



ИСПИТИВАЊЕ КОМПЛЕТНОГ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

извештај на основу OIML R 75-3 : 2002 (OIML) тачка 2, подтачка 2.2.6

ПРИЛОГ 20: $E_{NDG} = E_{f1} + E_c + E_t \leq 8,5\%$ -КЛАСА 1; $E_{NDG} = E_{f2} + E_c + E_t \leq 10\%$ -КЛАСА 2; $E_{NDG} = E_{f3} + E_c + E_t \leq 10\%$ -КЛАСА 3;

Пример испитивања комплетног мерила топлотне енергије:

+срачуната грешка $+U(k=1) < +NDG$ Прилог 20

-срачуната грешка $-U(k=1) > -NDG$ Прилог 20

7.6 OIML R75-2 (5.7SRPS EN 1434-5)

Редн Број	Температурна разлика $\Delta\theta$ К		Проток течности q м ³ /h		Израчуната грешка %	НДГ %	Мена месигурност методе %
	Прописана	Температ купатила	Прописан	Измерен			
1	$\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min}$		$q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$				$\leq 1/5 \cdot \text{НДГ}$
2	$\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min}$		$q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$				
3	$\Delta\theta_{\min} \leq \Delta\theta \leq 1,2 \cdot \Delta\theta_{\min}$		$q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$				
1	$10 \text{ К} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ К}$		$0,1 \cdot q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p$				$\leq 1/5 \cdot \text{НДГ}$
2	$10 \text{ К} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ К}$		$0,1 \cdot q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p$				
3	$10 \text{ К} \leq \Delta\theta \leq 20 \text{ К}$		$0,1 \cdot q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p$				
1	$\Delta\theta_{\max} - 5 \text{ К} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$		$0,9 \cdot q_p \leq q \leq 1,0 \cdot q_p$				$\leq 1/5 \cdot \text{НДГ}$
2	$\Delta\theta_{\max} - 5 \text{ К} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$		$0,9 \cdot q_p \leq q \leq 1,0 \cdot q_p$				
3	$\Delta\theta_{\max} - 5 \text{ К} \leq \Delta\theta \leq \Delta\theta_{\max}$		$0,9 \cdot q_p \leq q \leq 1,0 \cdot q_p$				

Задовољио испитивања : ✓

Није задовољио испитивања:



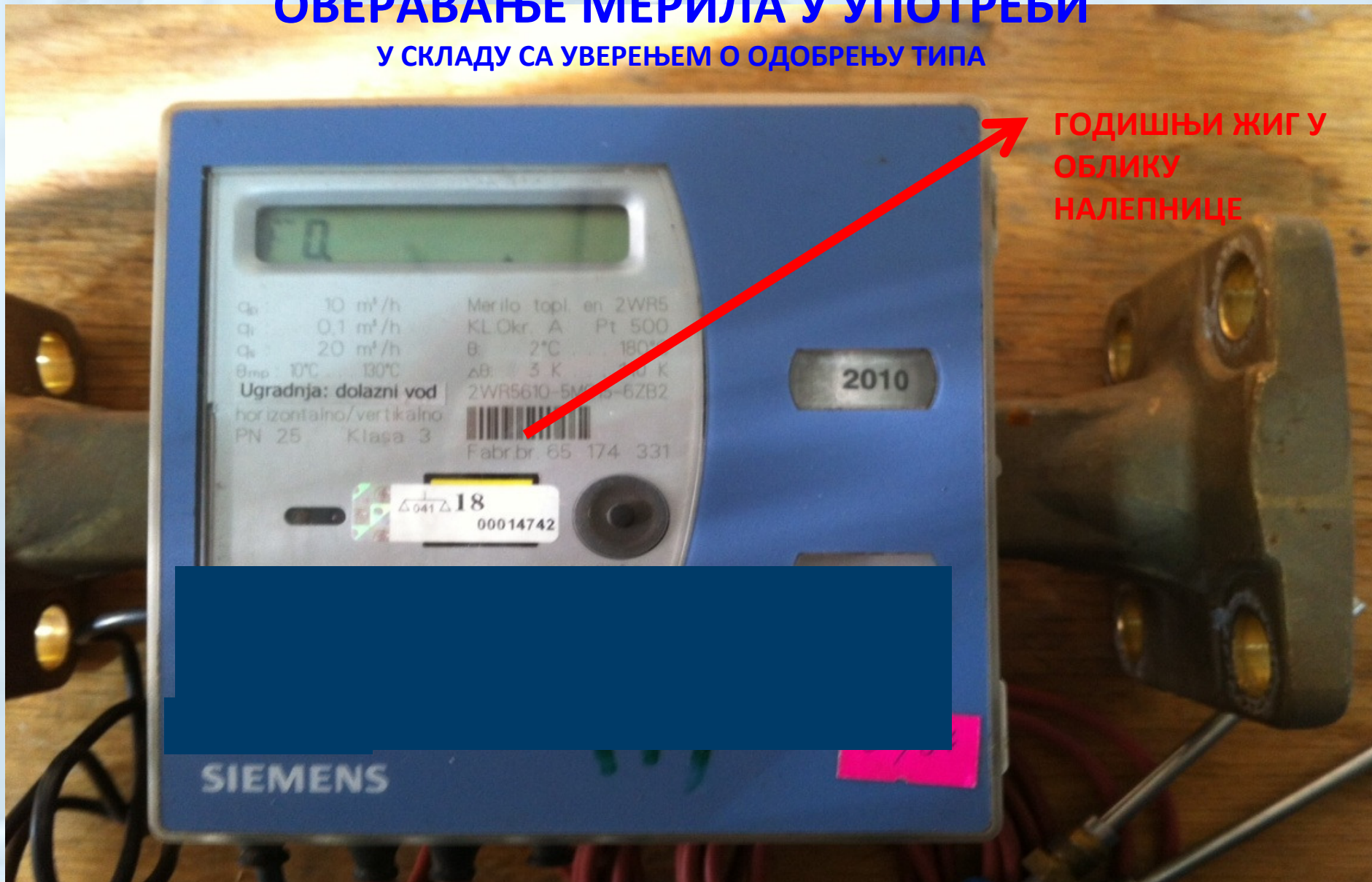
РЕФЕРЕНЦЕ

- [1] Правилник о мерилима, „Службени гласник РС”, бр. 63/2013)
- [2] Списак српских стандарда из области мерила, „Службени гласник РС”, бр. 39/2014
- [3] Списак српских стандарда (нормативних докумената) из области мерила, „Службени гласник РС”, бр. 39/2014
- [4] OIML, R 75-1 (2002.) Heat meters;- Part 1: *Metrological and technical requirements*
- [5] OIML, R 75-2 (2002) Heat meters -Part 2: *Type approval tests and initial verification tests*
- [6] OIML, R 75-3 (2006) Heat meters -Part 3: *Test report formats*
- [7] SRPS EN 1434-1(2011) Мерила топлотне енергије - Део1: Општи захтеви - *енглески*
- [8] SRPS EN 1434-5(2011, испр.2013) Мерило топлотне енергије-Део5:Испитивање при почетној верификацији – *енглески*
- [9] SRPS EN 60751(2009) Индустијски платински отпорни сензори
- [10] Правилник о врстама мерила за која је обавезно оверавање и временски интервали њиховог периодичног оверавања („Службени гласник РС“, број 49/2010 и 110/2013).



ОВЕРАВАЊЕ МЕРИЛА У УПОТРЕБИ

У СКЛАДУ СА УВЕРЕЊЕМ О ОДОБРЕЊУ ТИПА



ГОДИШЊИ ЖИГ У
ОБЛИКУ
НАЛЕПНИЦЕ



ОСНОВНИ И
ГОДИШЊИ ЖИГ



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Министарство привреде



ДИРЕКЦИЈА ЗА МЕРЕ И ДРАГОЦЕНЕ МЕТАЛЕ

ХВАЛА НА ПАЖЊИ!

**ДМДМ
Мике Аласа 14
11000 Београд
Србија**

Телефон: 011 32 82 736, 011 20 24 400

Фах: 011 21 81 668

E-mail: office@dmdm.rs

www.dmdm.rs