

Komisijas paziņojums par Komisijas Regulas (ES) Nr. 814/2013 īstenošanu par Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2009/125/EK īstenošanu attiecībā uz ekodizaina prasībām ūdenssildītājiem un karstā ūdens tvertņēm un Komisijas Deleģētās regulas (ES) Nr. 812/2013 īstenošanu, ar ko Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2010/30/ES papildina attiecībā uz ūdenssildītāju, karstā ūdens tvertņu un ūdenssildītāja un saules enerģijas iekārtas komplektu energomarķējumu

(2014/C 207/03)

- Pagaidu mērīšanas metožu nosaukumu un atsauču publikācija⁽¹⁾ Regulas (ES) Nr. 814/2013, jo īpaši tās III, IV un V pielikuma, un Deleģētās regulas (ES) Nr. 812/2013, jo īpaši tās VII, VIII un IX pielikuma, īstenošanai.
- Kursīvā norādītie parametri ir noteikti Regulā (ES) Nr. 814/2013 un Deleģētajā regulā (ES) Nr. 812/2013.
- Atsauces

Izmērītais/aprēķinātais parametrs	Organizācija	Atsauce	Sadaļa
Testēšanas procedūra attiecībā uz A_{sol} , IAM un kolektora efektivitātes testēšanas papildu elementi attiecībā uz parametriem η_0 , a_1 , a_2 , IAM	CEN	EN 12975-2:2006	Saules siltumenerģētiskās sistēmas un to sastāvdaļas. Saules kolektori. 2.daļa: Testa metodes
Siltumsūkņa ūdenssildītāju akustiskās jaudas līmenis	CEN	EN 12102:2013	Telpu apsildei un dzesēšanai paredzētie gaisa kondicionētāji, šķidra aukstumnesēja dzesētājpaketes, siltumsūkņi un gaisa sausinātāji ar elektriskas piedziņas kompresoriem. Gaisnestrā trokšņa mērīšana. Akustiskās jaudas noteikšana Standartu EN 12102:2013 piemēro ar šādām modifikācijām: EN 12102:2013 3.3. punkts. 2. rindkopu aizstāj ar šādu: "standarta ekspluatācijas apstākļus" definē kā apstākļus iekārtas darbības punktiem saskaņā ar Regulas (ES) Nr. 814/2013 III pielikuma 4. Tabulu. Piemēro arī EN 16147 dotās definīcijas. 5.punkts. Aizstāj 2. rindkopu "Iekārta ..." ar šādu: "Iekārta uzstāda un pieslēdz testēšanai saskaņā ar ieteikumiem (piemēram, gaisa vadu, ūdens cauruļu savienojumu u. c. forma un izmēri), ko ražotājs sniedzis uzstādīšanas un ekspluatācijas rokasgrāmatā, un testē nominālajos apstākļos, kas norādīti Regulas (ES) Nr. 814/2013 III pielikuma 4. tabulā. Testēšanā neiekļauj piederumus, kuru izmantošana nav obligāta (piemēram, sildelementu)."

⁽¹⁾ Paredzēts, ka šīs pagaidu metodes aizstās ar harmonizētu(-iem) standartu(-iem). Norādi(-es) uz harmonizēto(-ajiem) standartu(-iem) saskaņā ar Direktīvas 2009/125/EK 9. un 10. pantu publicēs Eiropas Savienības Oficiālajā Vēstnesī, tiklīdz tie būs pieejami.

Izmērītais/aprēķinātais parametrs	Organizācija	Atsauce	Sadaļa
			<p>Iekārtu vismaz uz 12 stundām tur ekspluatācijas vides apstākļos. Novēro temperatūru ūdens sildītāja tvertnes augšpusē. Novēro kompresora, ventilatora (ja ir) un cirkulācijas sūkņa (ja ir) elektroenerģijas patēriņu (lai noskaidrotu atkausēšanas periodu). Ražojumu uzpilda ar aukstu ($10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$) ūdeni.</p> <p>5.punkts. Aizstāj 4. rindkopu "Trokšņa mērījumi ..." ar šādu: "Mērījumus veic stabilizētā stāvoklī tvertnes augšpusē pie šādas ūdens temperatūras: 1. punkts – $25 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2. punkts – $(T_{set} + 25)/2 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 3. punkts – $T_{set} + 0/-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T_{set} ir ūdens temperatūra "standarta" režīmā)."</p> <p>Trokšņa mērījumu laikā: ūdens temperatūrai tvertnes augšpusē jābūt pielaižu diapazonā (piemēram, $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ diapazonā pirmajam mērījumam); neietver atkausēšanas periodus (kompresora, ventilatora vai cirkulācijas sūkņa elektroenerģijas patēriņš ir nulle).</p>
Ar gāzi darbināmu caurteces ūdenssildītāju un tilpuma ūdenssildītāju akustiskās jaudas līmenis	CEN	<p>EN 15036-1:2006</p> <p>ISO EN 3741:2010</p> <p>ISO EN 3745:2012</p>	<p>Apkures katli. Karstuma ģeneratoru emitētā gaisnēstā trokšņa testēšanas noteikumi. Karstuma ģeneratoru emitētais troksnis</p> <p>Akustika. Trokšņu avotu skaņas jaudas līmeņu un skaņas enerģijas līmeņa noteikšana ar skaņas spiedienu. Precīzās metodes reverberācijas kamerām</p> <p>Akustika. Akustiskās jaudas līmeņu un trokšņa avotu akustiskās enerģijas līmeņu noteikšana, izmantojot akustisko spiedienu. Precīzās metodes bezatbalss kamerām un daļējas bezatbalss kamerām</p>
Elektrisku caurteces ūdenssildītāju un tilpuma ūdenssildītāju akustiskās jaudas līmenis	Cenelec	Tā kā pašlaik procedūra nav pieejama, pieņem, ka ūdenssildītājiem bez kustīgām daļām trokšņa līmenis ir 15 dB	

Izmērītais/aprēķinātais parametrs	Organizācija	Atsauce	Sadaļa
Testēšanas gāze	CEN	EN 437:2003/A1:2009	Pārbaudes gāzes. Pārbaudes spiedieni. Aparātu kategorijas
Jauda gaidstāves režīmā solsb	CLC	EN 62301:2005	Mājsaimniecības elektroierīces. Dežūrijaudas mērīšana
Elektrisko tilpuma ūdenssildītāju Q_{elec} testēšanas stends	CLC	FprEN 50440:2014	Sadzīves elektrisko tilpuma ūdenssildītāju efektivitāte un testēšanas metodes
Elektrisko caurteces ūdenssildītāju Q_{elec} testēšanas stends	CLC	EN 50193-1:2013	Slēgta kontūra elektriskie caurteces ūdenssildītāji, veiktspējas mērīšanas metodes
Gāzes caurteces ūdenssildītāju Q_{fuel} un Q_{elec} testēšanas stends	CEN	EN 26:1997/A3:2006, 7.1. noteikums, izņemot 7.1.5.4. punktu	Gāzes ūdenssildītāji ar gāzes degli mājsaimniecībā lietotā karstā ūdens ātrai sagatavošanai
Gāzes tilpuma ūdenssildītāju Q_{fuel} un Q_{elec} testēšanas stends	CEN	EN 89:1999/A4:2006, 7.1. noteikums, izņemot 7.1.5.4. punktu	Gāzes ūdenssildītāji mājsaimniecībā lietotā karstā ūdens sagatavošanai
Gāzes caurteces un tilpuma ūdenssildītāju Q_{fuel} testa sagatavošana	CEN	EN 13203-2:2006, B pielikums "Testēšanas stends un mērierīces"	Ar gāzi kurināmie ūdens karsētāji mājsaimniecībai. Aparāti, kuru siltumjauda nepārsniedz 70 kW un ūdensietilpība nepārsniedz 300 l. 2.daļa: Energoapatēriņa novērtēšana
Siltumsūkņa ūdenssildītāju, kuros izmanto kurināmo, Q_{fuel} testa sagatavošana.	CEN	EN 13203-2:2006, B pielikums "Testēšanas stends un mērierīces"	Ar gāzi kurināmie ūdens karsētāji mājsaimniecībai. Aparāti, kuru siltumjauda nepārsniedz 70 kW un ūdensietilpība nepārsniedz 300 l. 2.daļa: Energoapatēriņa novērtēšana
Siltumsūkņa ūdenssildītāju testēšanas stends	CEN	EN 16147:2011	Siltumsūkņi ar elektriskiem piedziņas kompresoriem. Testēšana un prasības marķēšanai mājsaimniecību ūdens sildītājiem
Tvertņu pastāvīgie zudumi S	CEN	EN 12897:2006, 6.2.7. punkts, B pielikums un A pielikums (sildītāja pareizam novietojumam)	Ūdensapgāde. Specifikācija netieši karšējamiem hermetizētiem (slēgtiem) akumulējošajiem ūdens sildītājiem

Izmērītais/aprēķinātais parametrs	Organizācija	Atsauce	Sadaļa
Tvertņu pastāvīgie zudumi S un ps_{sol}	CEN	EN 12977-3:2012	Saules siltumenerģētiskās sistēmas un to sastāvdaļas. Pēc pasūtījuma izgatavotās sistēmas. 3. daļa: Saules ūdens sildītāju ūdens tvertņu veiktspējas testa metodes
Tvertņu pastāvīgie zudumi S	CEN	EN 15332:2007, 5.1. un 5.4. punkts (pastāvīgo zudumu mērījumi)	Boileri. Karstā ūdens rezervuāru enerģētiskā novērtēšana
Tvertņu pastāvīgie zudumi S	CLC	EN 60379:2004, 9., 10., 11., 12. un 14. noteikums	Mājsaimniecības elektrisko akumulējošo ūdens sildītāju veiktspējas mērīšana
Gāzes tilpuma ūdenssildītāju slāpekļa oksīdu NO_x emisija	CEN	prEN 89:2012, 6.18. punkts, slāpekļa oksīdi	Gāzes ūdenssildītāji mājsaimniecībā lietotā karstā ūdens sagatavošanai
Gāzes caurteces ūdenssildītāju slāpekļa oksīdu NO_x emisija	CEN	prEN 26, 6.9.3. noteikums, slāpekļa oksīdu emisija	Gāzes ūdenssildītāji mājsaimniecībā lietotā karstā ūdens ātrai sagatavošanai
Ūdenssildītāju ūdens uzsildīšanas energoefektivitāte η_{wh} un tvertņu pastāvīgie zudumi S	Eiropas Komisija	Šā paziņojuma 4. punkts	Papildu elementi mērījumiem un aprēķiniem, kas saistīti ar ūdenssildītāju un tvertņu energoefektivitāti

4. Papildu elementi mērījumiem un aprēķiniem, kas saistīti ar ūdenssildītāju un tvertņu energoefektivitāti

Deleģētās regulas (ES) Nr. 812/2013 un Regulas (ES) Nr. 814/2013 vajadzībām katru ūdenssildītāju testē "standarta režīmā".

"Standarta režīms" ir standarta ekspluatācijas parametri, iestatījums vai režīms, ko rūpnīcā iestatījis ražotājs. Tas ielēdzas tūlīt pēc iekārtas uzstādīšanas un ir piemērots normālam lietojumam galalietotāja vajadzībām atbilstoši tam ūdens ņemšanas ciklam, kam ražojums ir projektēts un laists tirgū. Lai veiktu ekspluatācijas parametru, iestatījumu vai režīma izmaiņas, ja tādas iespējamas, galalietotājam ir jāveic apzinātas darbības, un ūdenssildītājs pats nekādos apstākļos nevar automātiski mainīt ekspluatācijas parametrus, iestatījumus vai režīmu, izņemot, ja tas ir aprīkots ar viedregulatoru, kas pielāgo ūdens sildīšanas procesu lietojuma īpatnībām nolūkā samazināt enerģijas patēriņu.

Mērot/aprēķinot kombinēto ūdenssildītāju Q_{elec} un Q_{fuel} , neietver nekādus svēršanas faktoros, ar kuriem ņem vērā atšķirības starp ziemas un vasaras režīmu.

Aprēķinot tikai gada elektroenerģijas patēriņu (AEC) konvencionālajiem ūdenssildītājiem, kas izmanto kuri-nāmo (sk. Deleģētās regulas (ES) Nr. 812/2013 VIII pielikuma 4.a punktu), apkārtējās vides temperatūras korekcijai Q_{cor} izmanto vērtību nulle.

4.1. Definīcijas

- “Mērījuma nenoteiktība (pareizība)” ir precizitāte, ar kādu instruments vai instrumentu kopums spēj uzrādīt faktisko vērtību, kura noteikta ar augstas kalibrācijas pakāpes references mērījumu.
- “Pieļaujamā novirze (vidējais rādītājs testēšanas periodā)” ir maksimālā pozitīvā vai negatīvā starpība, kas pieļaujama starp izmērīto parametru (vidējais rādītājs testēšanas periodā) un iestatīto vērtību.
- “Atsevišķi izmērītu vērtību pieļaujamās novirzes no vidējām vērtībām” ir maksimālā pozitīvā vai negatīvā starpība, kas pieļaujama starp izmērīto parametru un šā parametra vidējo vērtību testēšanas periodā.

4.2. Pievadītā enerģija

a) Elektroenerģija un fosilais kurināmais

Izmērītais parametrs	Mērvienība	Vērtība	Pieļaujamā novirze (vidējais rādītājs testēšanas periodā)	Mērījuma nenoteiktība (pareizība)
Elektroenerģija				
Jauda	W			± 2 %
Enerģija	kWh			± 2 %
Spriegums, testēšanas periods > 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Spriegums, testēšanas periods < 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Spriegums, testēšanas periods < 1 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Elektriskās strāvas stiprums	A			± 0,5 %
Frekvence	Hz	50	± 1 %	
Gāze				
Tipi	—	Testa gāzes EN 437		
Zemākā siltumspēja (NCV) un augstākā siltumspēja (GCV)	MJ/m ³	Testa gāzes EN 437		± 1 %
Temperatūra	K	288,15		± 0,5
Spiediens	mbar	1 013,25		± 1 %
Blīvums	dm ³ /kg			± 0,5 %
Caurplūdums	m ³ /s vai l/min			± 1 %
Nafta				
Gāzeļļa				
Sastāvs, ogleklis/ūdeņradis/sērs	kg/kg	86/13,6/0,2 %		
N-frakcija	mg/kg	140	± 70	

Izmērītais parametrs	Mērvienība	Vērtība	Pieļaujamā novirze (vidējais rādītājs testēšanas periodā)	Mērījuma nenoteiktība (pareizība)
Zemākā siltumspēja (NCV, Hi)	MJ/kg	42,689 (**)		
Augstākā siltumspēja (GCV, Hs)	MJ/kg	45,55		
Blīvums ρ_{15} pie 15 °C	kg/dm ³	0,85		

Petroleja

Sastāvs, ogleklis/ūdeņradis/sērs	kg/kg	85/14,1/0,4 %		
Zemākā siltumspēja (NCV, Hi)	MJ/kg	43,3 (**)		
Augstākā siltumspēja (GCV, Hs)	MJ/kg	46,2		
Blīvums ρ_{15} pie 15 °C	kg/dm ³	0,79		

Piezīmes

(**) Standartvērtība, ja vērtību nenosaka ar kalorimetrijas metodi. No otras puses, ja ir zināma tilpummasa un sēra saturs (piemēram, ir izdarīta pamatanālie), zemāko siltumspēju (Hi) var noteikt šādi:

$$Hi = 52,92 - (11,93 \times \rho_{15}) - (0,3 - S), \text{ izsaka MJ/kg.}$$

b) Saules enerģija saules kolektoru testos

Izmērītais parametrs	Mērvienība	Vērtība	Pieļaujamā novirze (vidējais rādītājs testēšanas periodā)	Mērījuma nenoteiktība (pareizība)
Saules starojuma tests (globālais (G), īsviļņu)	W/m ²	> 700 W/m ²	± 50 W/m ² (tests)	± 10 W/m ² (telpās)
Difūzais saules starojums (daļa no kopējā G)	%	< 30 %		
Siltuma starojuma variācija (telpās)	W/m ²			± 10 W/m ²
Šķidrums temperatūra kolektora ieejā/izejā	°C/K	diapazons 0–99 °C	± 0,1 K	± 0,1 K
Šķidrums temperatūras starpība ieejā/izejā				± 0,05 K
Krišanas leņķis (pret normālu)	°	< 20°	± 2 % (< 20°)	
Gaisplūsmas ātrums paralēli kolektoram	m/s	3 ± 1 m/s		0,5 m/s
Šķidrums caurplūdums (arī simulatoram)	kg/s	0,02 kg/s uz kolektora apertūras laukuma m ²	± 10 % starp testiem	
Kontūra caurules siltuma zudumi testa laikā	W/K	< 0,2 W/K		

c) Apkārtējās vides siltuma enerģija

Izmēritais parametrs	Mērvienība	Pieļaujamā novirze (vidējais rādītājs testēšanas periodā)	Pieļaujamās novirzes (atsevišķi testi)	Mērījuma nenoteiktība (pareizība)
----------------------	------------	---	--	-----------------------------------

Sālsūdens vai ūdens siltuma avots

Ūdens/sālsūdens temperatūra ieejā	°C	± 0,2	± 0,5	± 0,1
Caurplūdums	m ³ /s vai l/min	± 2 %	± 5 %	± 2 %
Statiskā spiediena starpība	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

Gaisa siltuma avots

Ārgaisa temperatūra (sausais termometrs) T _j	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Nostrādātā gaisa temperatūra	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Gaisa temperatūra telpā	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Caurplūdums	dm ³ /s	± 5 %	± 10 %	± 5 %
Statiskā spiediena starpība	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

d) Testēšanas nosacījumi un rezultātu pielāides

Izmēritais parametrs	Mērvienība	Vērtība	Pieļaujamā novirze (vidējais rādītājs testēšanas periodā)	Pieļaujamās novirzes (atsevišķi testi)	Mērījuma nenoteiktība (pareizība)
----------------------	------------	---------	---	--	-----------------------------------

Apkārtējā vide

Apkārtējās vides temperatūra telpās	°C vai K	20 °C	± 1 K	± 2 K	± 1 K
Gaisplūsmas ātrums pie siltum-sūkņa (ūdenssildītājs izslēgts)	m/s	< 1,5 m/s			
Gaisplūsmas ātrums, cits	m/s	< 0,5 m/s			

Saimniecības ūdens

Auksta ūdens temperatūra, solārā iekārta	°C vai K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Auksta ūdens temperatūra, cita iekārta	°C vai K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Auksta ūdens spiediens, ar gāzi darbināmi ūdenssildītāji	bāri	2 bāri		± 0,1 bārs	

Izmērītais parametrs	Mērvienība	Vērtība	Pieļaujamā novirze (vidējais rādītājs testēšanas periodā)	Pieļaujamās novirzes (atsevišķi testi)	Mērījuma nenoteiktība (pareizība)
Auksta ūdens spiediens, citi ūdenssildītāji (izņemot elektriskus caurteces ūdenssildītājus)	bāri	3 bāri			± 5 %
Karsta ūdens temperatūra, ar gāzi darbināmi ūdenssildītāji	°C vai K				± 0,5 K
Karsta ūdens temperatūra, elektrisks caurteces ūdenssildītājs	°C vai K				± 1 K
Ūdens temperatūra (ieejā/izejā), cita iekārta	°C vai K				± 0,5 K
Caurplūdums, siltumsūkņa ūdenssildītāji	dm ³ /s		± 5 %	± 10 %	± 2 %
Caurplūdums, elektriski caurteces ūdenssildītāji	dm ³ /s				≥ 10 l/min: ± 1 % < 10 l/min: ± 0,1 l/min
Caurplūdums, citi ūdenssildītāji	dm ³ /s				± 1 %

4.3. Tilpuma ūdenssildītāju testēšanas procedūra

Tilpuma ūdenssildītāju testēšanas procedūra, lai noteiktu dienas elektroenerģijas patēriņu Q_{elec} un dienas kurināmā patēriņu Q_{fuel} 24 stundu ilgā mērījumu ciklā, ir šāda:

a) Uzstādīšana

Ražojumu testa vidē uzstāda saskaņā ar ražotāja norādījumiem. Uz grīdas novietojamas ierīces var novietot vai nu uz grīdas, vai uz stenda, kas piegādāts kopā ar ražojumu, vai uz platformas, lai tām būtu vieglāk piekļūt. Pie sienas uzstādāmas ierīces uzmontē uz paneļa. Panelis atrodas vismaz 150 mm no jebkuras nesošās sienas, virs un zem ierīces ir brīva telpa vismaz 250 mm un abās pusēs ir brīva telpa vismaz 700 mm. Iebūvējamās ierīces uzstāda saskaņā ar ražotāja norādījumiem. Ražojums (izņemot saules kolektoros) ir pasargāts no tiešas saules gaismas.

b) Stabilizācija

Ražojumu tur apkārtnes temperatūrā, līdz visas tā daļas ir sasniegušas apkārtnes temperatūru ± 2K; tilpuma ūdenssildītājiem šis periods ir vismaz 24 stundas.

c) Uzpildīšana un uzsildīšana

Ražojumu piepilda ar aukstu ūdeni. Uzpildīšanu pārtrauc, kad sasniegts piemērojamais auksta ūdens spiediens.

Ražojumu ieslēdz "standarta režīmā", lai tas sasniegtu ekspluatācijas temperatūru, kuru regulē ražojuma paša regulators (termostats). Nākamais posms sākas ar termostata atslēgšanu.

d) Stabilizācija pie nulles slodzes

Ražojumu šādos apstākļos bez ūdens ņemšanas tur vismaz 12 stundas.

Šis posms noslēdzas (atkarībā no regulēšanas cikla) un jauns posms sākas ar pirmo termostata atslēgšanu pēc 12 stundām.

Šajā posmā reģistrē kopējo kurināmā patēriņu kWh, ko izsaka ar GCV, kopējo elektroenerģijas patēriņu, ko izsaka kā gala enerģiju, un precīzu aizritējušo laiku stundās.

e) Ūdens ņemšana

Attiecībā uz deklarēto *slodzes profilu* ūdeni ņem saskaņā ar specifikāciju par piemērojamo 24 stundu ūdens ņemšanas ciklu. Šis posms sākas, tiklīdz izslēgts termostats pēc stabilizācijas posma, un pirmā ūdens ņemšana notiek pie pulkstenlaika vērtības, kas atbilst attiecīgajam ūdens ņemšanas slodzes profilam (sk. Regulas (ES) Nr. 814/2013 III pielikuma 2. punktu un Deleģētās regulas (ES) Nr. 812/2013 VII pielikuma 2. punktu). No pēdējās ūdens ņemšanas beigām līdz 24:00 ūdens netiek ņemts.

Ūdens ņemšanas laikā nosaka attiecīgos tehniskos parametrus (jauda, temperatūra u. c.). Dinamiskiem parametriem kopumā paraugu ņem vismaz ik pēc 60 s. Ūdens ņemšanas laikā ieteicams paraugu ņemt vismaz ik pēc 5 s.

Fosilā kurināmā un elektroenerģijas patēriņu 24 stundu mērījumu ciklā, Q_{testfuel} un Q_{testelec} koriģē, kā norādīts h) punktā.

f) Restabilizācija pie nulles slodzes

Ražojumu vismaz 12 stundas tur nominālos ekspluatācijas apstākļos, kā norādījis ražotājs, bez ūdens ņemšanas.

Šis posms noslēdzas (atkarībā no regulēšanas cikla) ar pirmo termostata atslēgšanu pēc 12 stundām.

Šajā posmā reģistrē kopējo kurināmā patēriņu kWh, ko izsaka ar GCV, kopējo elektroenerģijas patēriņu, ko izsaka kā gala enerģiju, un precīzu aizritējušo laiku stundās.

g) Sajaukts ūdens 40 °C temperatūrā (V40)

“Sajaukts ūdens 40 °C temperatūrā” (V40) ir litros izteikts ūdens daudzums 40 °C temperatūrā, kam ir tāds pats siltuma saturs (entalpija) kā karstam ūdenim, ko piegādā karstāku par 40 °C sildītāja izejā.

Uzreiz pēc mērījumu izdarīšanas saskaņā ar f) punktu zināmu daudzumu ūdens notecina pa izplūdes cauruli, pievadot aukstu ūdeni. Ūdens plūsmu no brīvas noteces ūdenssildītāja regulē vārsts ieplūdes caurulē. Jebkāda cita tipa ūdenssildītāju plūsmu regulē vārsts, kas uzstādīts vai nu ieplūdes, vai izplūdes caurulē. Mērījumu pabeidz, kad temperatūra izejā nokrītas zem 40 °C.

Caurplūdumu noregulē tā, lai tas atbilstu deklarētā slodzes profila maksimālajai vērtībai.

Vidējās temperatūras normalizēto vērtību aprēķina pēc šāda vienādojuma:

$$\vartheta_p[^\circ\text{C}] = (T_{\text{set}} - 10) \times \frac{(\vartheta'_p - \vartheta_c)}{(T_{\text{set}} - \vartheta_c)} + 10$$

kur:

— T_{set} , izteikta °C, ir ūdens temperatūra, ūdeni nenotecinot, ko mēra ar termopāri, kuru ievieto tvertnes augšējā daļā. Ja tvertne ir no metāla, termopāri var novietot arī uz tvertnes ārējās virsmas. Šī vērtība ir ūdens temperatūra, ko mēra pēc pēdējās termostata atslēgšanas f) punktā aprakstītajā posmā,

— ϑ_c , izteikta °C, ir vidējā aukstā ūdens temperatūra ieejā testa laikā,

— ϑ'_p , izteikta °C, ir vidējā ūdens temperatūra izejā, un tās normalizēto vērtību norāda kā ϑ_p , izteiktu °C.

Ieteicams temperatūru nolasīt nepārtraukti, vai arī to var nolasīt vienādos intervālos, kas vienmērīgi sadalīti attiecībā uz izplūdes plūsmu, piemēram, ik pēc 5 litriem (maksimums). Ja temperatūra strauji krītas, var būt vajadzīgi papildu nolasījumi, lai pareizi aprēķinātu vidējo vērtību ϑ_p .

Ūdens temperatūra izejā allaž ir $\geq 40\text{ }^\circ\text{C}$, un tas jāņem vērā, aprēķinot ϑ_p .

Karstā ūdens daudzumu V_{40} litros, kura temperatūra ir vismaz $40\text{ }^\circ\text{C}$, aprēķina pēc šāda vienādojuma:

$$V_{40}[\text{litres}] = V_{40\text{exp}} \times \frac{(\vartheta_p - 10)}{30}$$

kur:

— tilpums $V_{40\text{exp}}$ litros atbilst ūdens daudzumam, ko piegādā vismaz $40\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrā.

h) Q_{fuel} un Q_{elec} protokolēšana

Q_{testfuel} un Q_{testelec} koriģē, ņemot vērā jebkādu enerģijas pārpalikumu vai iztrūkumu ārpus stingri noteiktā 24 stundu mērījuma cikla, t. i., ņem vērā iespējamo enerģijas starpību pirms un pēc cikla. Bez tam jebkādu pārpalikumu vai iztrūkumu piegādātajā karstā ūdens lietderīgajā enerģijā ņem vērā šādos vienādojumos Q_{fuel} un Q_{elec} aprēķināšanai:

$$Q_{\text{fuel}} = \left(\frac{Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} \right) \times \left\{ Q_{\text{testfuel}} + \frac{1,163 \times C_{\text{act}} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right\}$$

$$Q_{\text{elec}} = \left(\frac{Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} \right) \times \left\{ Q_{\text{testelec}} + \frac{1,163 \times C_{\text{act}} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right\}$$

kur:

— $Q_{\text{H}_2\text{O}}$ izteikta kWh, ir ņemtā karstā ūdens lietderīgā enerģija,

— T_3 un T_5 ir ūdens temperatūra ko mēra ūdenssildītāja korpusa augšdaļā, attiecīgi 24 stundu mērījumu cikla sākumā (t_3) un beigās (t_5),

— C_{act} izteikts litros, ir ūdenssildītāja faktiskā ietilpība. C_{act} mēra, kā norādīts 4.5.c punktā.

4.4. Caurteces ūdenssildītāju testēšanas procedūra

Caurteces ūdenssildītāju testēšanas procedūra, lai noteiktu dienas elektroenerģijas patēriņu Q_{elec} un dienas kurināmā patēriņu Q_{fuel} 24 stundu ilgā mērījumu ciklā, ir šāda:

a) Uzstādīšana

Ražojumu testa vidē uzstāda saskaņā ar ražotāja norādījumiem. Uz grīdas novietojamas ierīces var novietot vai nu uz grīdas, vai uz stenda, kas piegādāts kopā ar ražojumu, vai uz platformas, lai tām būtu vieglāk piekļūt. Pie sienas uzstādāmas ierīces uzmontē uz paneļa. Panelis atrodas vismaz 150 mm no jebkuras nesošās sienas, virs un zem ierīces ir brīva telpa vismaz 250 mm un abās pusēs ir brīva telpa vismaz 700 mm. Iebūvējamās ierīces uzstāda saskaņā ar ražotāja norādījumiem. Ražojums (izņemot saules kolektor-us) ir pasargāts no tiešas saules gaismas.

b) Stabilizācija

Ražojumu tur apkārtnes temperatūrā, līdz visas tā daļas ir sasniegušas apkārtnes temperatūru $\pm 2\text{K}$.

c) Ūdens ņemšana

Attiecībā uz deklarēto *slodzes profilu* ūdeni ņem saskaņā ar specifikāciju par piemērojamo 24 stundu ūdens ņemšanas ciklu. Šis posms sākas, tiklīdz izslēgts termostats pēc stabilizācijas posma, un pirmā ūdens ņemšana notiek pie pulkstenlaika vērtības, kas atbilst attiecīgajam ūdens ņemšanas slodzes profilam (sk. Regulas (ES) Nr. 814/2013 III pielikuma 2. punktu un Deleģētās regulas (ES) Nr. 812/2013 VII pielikuma 2. punktu). No pēdējās ūdens ņemšanas beigām līdz 24:00 ūdens netiek ņemts.

Ūdens ņemšanas laikā nosaka attiecīgos tehniskos parametrus (jauda, temperatūra u. c.). Dinamiskiem parametriem kopumā paraugu ņem vismaz ik pēc 60 s. Ūdens ņemšanas laikā ieteicams paraugu ņemt vismaz ik pēc 5 s.

d) Q_{fuel} un Q_{elec} protokolēšana

$Q_{testfuel}$ un $Q_{testelec}$ koriģē šādos vienādojumos Q_{fuel} un Q_{elec} aprēķināšanai, lai ņemtu vērā jebkādu enerģijas pārpalikumu vai iztrūkumu karstā ūdens lietderīgajā enerģijā:

$$Q_{fuel} = \left(\frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times Q_{testfuel}$$

$$Q_{elec} = \left(\frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times Q_{testelec}$$

kur:

— Q_{H_2O} , izteikta kWh, ir ņemtā karstā ūdens lietderīgā enerģija.

4.5. Elektrisku siltumsūkņa ūdenssildītāju testēšanas procedūra

a) Uzstādīšana

Ražojumu testa vidē uzstāda saskaņā ar ražotāja norādījumiem. Uz grīdas novietojamas ierīces var novietot vai nu uz grīdas, vai uz stenda, kas piegādāts kopā ar ražojumu, vai uz platformas, lai tām būtu vieglāk piekļūt. Pie sienas uzstādāmas ierīces uzmontē uz paneļa. Panelis atrodas vismaz 150 mm no jebkuras nesošās sienas, virs un zem ierīces ir brīva telpa vismaz 250 mm un abās pusēs ir brīva telpa vismaz 700 mm. Iebūvējamās ierīces uzstāda saskaņā ar ražotāja norādījumiem.

Ražojumus ar deklarētajiem slodzes profiliem 3XL vai 4XL var testēt uz vietas, ar nosacījumu, ka testēšanas apstākļi ir līdzvērtīgi šeit aprakstītajiem, vajadzības gadījumā piemērojot korekcijas koeficientus.

Ievēro standarta EN 16147 5.2., 5.4. un 5.5. punktā aprakstītās uzstādīšanas prasības.

b) Stabilizācija

Ražojumu tur apkārtnes temperatūrā, līdz visas tā daļas ir sasniegušas apkārtnes temperatūru $\pm 2K$; (tilpuma siltumsūkņa ūdenssildītājiem šis periods ir vismaz 24 stundas).

Mērķis ir pārliecināties, ka ražojums pēc transportēšanas darbojas normālā temperatūrā.

c) Uzpildīšana un akumulācijas tilpums (faktiskā ietilpība C_{act})

Tvertnes tilpumu mēra šādi.

Nosver tukšu ūdenssildītāju, ņemot vērā ieplūdes un/vai izplūdes cauruļu krānu masu.

Tad saskaņā ar ražotāja nosacījumiem ūdenssildītāja tvertni piepilda ar aukstu ūdeni līdz ūdensapgādes sistēmas spiedienam. Pēc tam ūdens padevi atslēdz.

Nosver uzpildīto ūdenssildītāju.

Abu masu atšķirību (m_{act}) pārvērš tilpumā, izsakot to litros (C_{act}).

$$C_{act} = \frac{m_{act}}{0,9997}$$

Šo tilpumu norāda litros, noapaļojot līdz litra desmitdaļai. Izmērītā vērtība (C_{act}) nav vairāk kā par 2 % zemāka nekā nominālā vērtība.

d) Uzpildīšana un uzsildīšana

Ražojumus ar akumulācijas tvertnēm piepilda ar aukstu ūdeni ($10 \pm 2^\circ\text{C}$). Uzpildīšanu pārtrauc, kad sasniegts piemērojama auksta ūdens spiediens.

Ražojumu pieslēdz energopadevei, lai sasniegtu "standarta režīmu", piemēram, attiecībā uz uzkrātā ūdens temperatūru. Izmanto ražojuma paša regulatoru (termostatu). Šajā posmā ievēro standarta EN 16147 6.3. punktā aprakstīto procedūru. Nākamais posms sākas ar termostata atslēgšanu.

e) Ieejas jauda gaidstāves režīmā

Jaudu gaidstāves režīmā nosaka, mērot ieejas elektrisko jaudu vairākos pilnos siltumsūkņa ieslēgšanas-izslēgšanas ciklos bez karstā ūdens ņemšanas; ciklu ierosina tvertnē esošais termostats.

Šo testēšanas posmu veic, ievērojot standarta EN 16147 6.4. punktā noteikto procedūru, un P_{stby} [kW] vērtību nosaka kā vienādu ar

$$P_{stby}[\text{kW}] = CC \times P_{es}[\text{kW}]$$

f) Ūdens ņemšana

Attiecībā uz deklarēto *slodzes profilu* ūdeni ņem saskaņā ar specifikāciju par piemērojamo 24 stundu ūdens ņemšanas ciklu. Šis posms sākas, tiklīdz izslēgts termostats pēc stabilizācijas posma, un pirmā ūdens ņemšana notiek pie pulkstenlaika vērtības, kas atbilst attiecīgajam ūdens ņemšanas slodzes profilam (sk. Regulas (ES) Nr. 814/2013 III pielikuma 2. punktu un Deleģētās regulas (ES) Nr. 812/2013 VII pielikuma 2. punktu). No pēdējās ūdens ņemšanas beigām līdz 24.00 ūdens netiek ņemts. Karstā ūdens nepieciešamā lietderīgā enerģija ir kopējais Q_{ref} [izteikts kWh].

Šajā posmā ievēro standarta EN 16147 6.5.2 līdz 6.5.3.5. punktā aprakstīto procedūru. $\Delta T_{desired}$ standartā EN 16147 ir definēts, izmantojot T_p vērtību.

$$\Delta T_{desired} = T_p - 10$$

Posma beigās nosaka Q_{elec} [kWh], izmantojot šādu formulu:

$$Q_{elec} = \frac{Q_{ref}}{Q_{TC}} \times W_{EL-TC}$$

W_{EL-TC} vērtība ir definēta standartā EN 16147.

Ražojumiem, kas klasificējami kā maza pieprasījuma perioda ražojumi, enerģiju piegādā 24 stundu ūdens ņemšanas ciklā no 22:00 līdz 07:00, nepārsniedzot 8 secīgas stundas. 24 stundu ūdens ņemšanas cikla beigās ražojumi saņem enerģiju līdz testēšanas posma beigām.

g) Sajaukts ūdens 40°C temperatūrā (V40)

Šo testēšanas posmu veic, ievērojot standarta EN 16147 6.6. punktā noteikto procedūru, bet neizslēdzot kompresoru ūdens ņemšanas ciklu pēdējā mērījumu perioda beigās; par V40 [L] vērtību izmanto vērtību, kas ekvivalenta V_{max} .

4.6. Elektrisku caurteces ūdenssildītāju testēšanas procedūra

Termiskos zudumus no siltumpārnēšanas procesiem ekspluatācijas laikā un zudumus gaidstāves režīmā neņem vērā.

a) Iestatījumi

Lietotājam maināmus selektorus iestata šādi:

- ja ierīcei ir jaudas selektors, to noregulē uz augstāko vērtību,
- ja ierīcei ir no plūsmas neatkarīgs temperatūras selektors, to noregulē uz augstāko vērtību.

Visus lietotājam nemaināmus iestatījumus un citus selektorus iestata "standarta režīmā".

Jāizmanto ūdens ņemšanas profila katras ūdens ņemšanas f_i paredzētais minimālais caurplūdums f_i , kā noteikts ūdenssildītāja slodzes profilos. Ja minimālo caurplūdumu f_i nav iespējams sasniegt, caurplūdumu palielina, līdz ierīce ieslēdzas un spēj pastāvīgi darboties pie T_m vai augstākas. Tad atsevišķai ūdens ņemšanai izmanto šo palielināto caurplūdumu, nevis paredzēto minimālo caurplūdumu f_i .

b) Statiskā efektivitāte

Nosaka ierīces statiskos zudumus P_{loss} pie nominālās slodzes P_{nom} nemainīgas darbības apstākļos. P_{loss} ir ierīces visu iekšējo enerģijas zudumu summa (strāvas un sprieguma zudumi starp termināļiem un sildelementiem) pēc vismaz 30 minūšu ilgas darbības nominālajos apstākļos.

Testa rezultātu diapazons ir plašs neatkarīgi no ūdens temperatūras ieejā. Šo testu var veikt, kad aukstā ūdens temperatūra ieejā ir 10 līdz 25 °C diapazonā.

Elektroniski vadāmiem caurteces ūdenssildītājiem ar pusvadītāja jaudas slēdžiem spriegumu starp pusvadītāja spailēm atskaita no izmērītajiem sprieguma zudumiem, ja pusvadītāja jaudas slēdži ir termiski savienoti ar ūdeni. Tādā gadījumā pusvadītāja jaudas slēdžu ģenerētais siltums tiek pārvadīts uz lietderīgo enerģiju ūdens uzsildīšanai.

Statisko efektivitāti aprēķina šādi:

$$\eta_{static} = \frac{P_{nom} - P_{loss}}{P_{nom}}$$

kur:

- η_{static} ir ierīces statiskās efektivitātes koeficients,
- P_{nom} ir ražojuma nominālā jauda kW,
- P_{loss} ir ražojuma izmērītie iekšējie statistiskie zudumi kW.

c) Iedarbināšanas zudumi

Šajā testā nosaka laiku t_{start_i} , kas paiet no brīža, kad sildelementiem piegādā enerģiju, līdz brīdim, kas tiek piegādāts izmantojams ūdens katrai deklarētā slodzes profila ūdens ņemšanai. Testa metodes pamatā ir pieņēmums, ka ierīces jauda iedarbināšanas periodā ir vienāda ar jaudu statiskā režīmā. P_{static_i} ir ierīces jauda stacionāros apstākļos attiecībā uz konkrētu ūdens ņemšanu i .

Mērījumus veic katrai ūdens ņemšanai i . Rezultāts ir šo trīs mērījumu vidējā vērtība.

Iedarbināšanas zudumus Q_{start_i} aprēķina šādi:

$$Q_{start_i} = P_{static_i} \times \frac{t_{start_i}}{3600}$$

kur:

- Q_{start_i} ir iedarbināšanas zudumi kWh konkrētai ūdens ņemšanai i ,

- t_{start_i} ir iedarbināšanas laiku vidējā vērtība sekundēs attiecībā uz ūdens ņemšanu i ,
- P_{static_i} ir izmērītā stacionārā jauda kW konkrētai ūdens ņemšanai i .

d) Enerģijas pieprasījuma aprēķins

Dienas enerģijas pieprasījums Q_{elec} ir visu atsevišķo ūdens ņemšanu i zudumu un lietderīgās enerģijas summa dienā, ko izsaka kWh. Dienas enerģijas pieprasījumu aprēķina šādi:

$$Q_{elec} = \sum_{i=1}^n \left(Q_{start_i} + \frac{Q_{tap_i}}{\eta_{static}} \right)$$

kur:

- Q_{start_i} ir iedarbināšanas zudumi kWh konkrētai ūdens ņemšanai i ,
- Q_{tap_i} ir iepriekšnoteiktā lietderīgā enerģija kWh vienai ūdens ņemšanai i ,
- η_{static} ir ierīces statiskā efektivitāte.

4.7. Ūdenssildītāju viedregulatoru testēšanas procedūra

Viedregulatora koeficientu SCF un viedregulatoru atbilstību (*smart*) nosaka saskaņā ar Regulas (ES) Nr. 813/2013 IV pielikuma 4. punktu un Deleģētās regulas (ES) Nr. 812/2013 VIII pielikuma 5. punktu. Ūdenssildītāju viedregulatoru atbilstības (*smart*) testēšanas nosacījumi ir paredzēti Regulas (ES) Nr. 813/2013 III pielikuma 3. punktā un Deleģētās regulas (ES) Nr. 812/2013 VII pielikuma 3. punktā.

Parametri SCF noteikšanai pamatojas uz enerģijas patēriņa faktiskiem mērījumiem, kad viedregulators ir ieslēgts un izslēgts.

“Viedregulators atspējots” ir stāvoklis, kad *smart* funkcija ir aktivēta un ūdenssildītāja viedregulēšanas funkcija ir pašmācīšanās fāzē.

“Viedregulators iespējots” ir stāvoklis, kad *smart* funkcija ir aktivēta un ūdenssildītāja viedregulēšanas funkcija modulē temperatūru izejā, lai taupītu enerģiju.

a) Elektriskie tilpuma ūdenssildītāji

Elektrisko tilpuma ūdenssildītāju testēšanas metode ir aprakstīta standartā prEN 50440:2014.

b) Siltumsūkņa ūdenssildītāji

Siltumsūkņa ūdenssildītājiem SCF nosaka, izmantojot darba grupas TC59X/WG4 ierosināto testēšanas metodoloģiju; šai procedūrā ievēro prEN 50440:2014 (9.2. punkts) prasības, un to piemēro kopā ar EN 16147:2011.

Proti:

- $Q_{testelec}^{reference}[i]$ vērtība tiks noteikta, izmantojot procedūru, kas aprakstīta standarta EN 16147 §6.5.2. līdz §6.5.3.4., un testa cikla (t_{TTC}) ilgums ir 24 stundas. $Q_{testelec}^{reference}[i]$ vērtība ir:

$$Q_{testelec}^{reference}[i] = W_{EL-HP-TC} + Q_{EL-TC}$$

kur: $W_{EL-HP-TC}$ un Q_{EL-TC} ir definēti standartā EN 16147,

- $Q_{H_2O}^{reference}[i]$ vērtība tiks noteikta kā vienāda ar Q_{TC} [kWh], kā aprakstīts standarta EN 16147 §6.5.2.,
- $Q_{testelec}^{smart}[i]$ vērtība tiks noteikta, izmantojot procedūru, kas aprakstīta standarta EN 16147 §6.5.2. līdz §6.5.3.4., un testa cikla (t_{TTC}) ilgums ir 24 stundas. $Q_{testelec}^{smart}[i]$ vērtība ir:

$$Q_{testelec}^{smart}[i] = W_{EL-HP-TC} + Q_{EL-TC}$$

kur: $W_{EL-HP-TC}$ un Q_{EL-TC} ir definēti standartā EN 16147,

— $Q_{H_2O}^{smart}[i]$ vērtība tiks noteikta kā vienāda ar Q_{TC} [kWh], kā aprakstīts standarta EN 16147 §6.5.2.

4.8. Saules enerģijas ūdenssildītāju un tikai saules enerģiju izmantojošu sistēmu testēšanas un aprēķina metodes

Lai noteiktu gada siltuma daudzumu no avotiem, kas nav saules enerģija (Q_{nonsol}), kas izteikts kWh primārās enerģijas izteiksmē un/vai GCV izteiksmē, izmanto šādas metodes:

— metode SOLCAL ⁽¹⁾,

— metode SOLICS ⁽²⁾.

SOLCAL metode paredz, ka saules kolektora efektivitātes parametrus novērtē atsevišķi un kopējo sistēmas veiktspēju nosaka, pamatojoties uz gada siltuma daudzumu, ko saules enerģijas sistēmā dod avoti, kas nav saules enerģija, un atsevišķa ūdenssildītāja specifisko efektivitāti.

a) Saules kolektora testēšana

Saules kolektoriem piemēro vismaz 4×4 testus, proti, 4 dažādas kolektorā ieklūstošā ūdens temperatūras t_{in} ir vienmērīgi sadalītas ekspluatācijas diapazonā, un mēra 4 katras kolektorā ieklūstošā ūdens temperatūras paraugus, lai iegūtu šādus testēšanas parametrus: izplūstošā ūdens temperatūra t_e , apkārtnes temperatūra t_a , saules starojums G un izmērītā kolektora efektivitāte testēšanas punktā η_{col} . Ja iespējams, izvēlas vienu ieklūstošā ūdens temperatūru $t_m = t_a \pm 3$ K, lai varētu pareizi novērtēt nulles slodzes efektivitāti η_0 . Ja kolektors ir fiksēts (neseko Saulei) un testa apstākļi to atļauj, divus testa paraugus ņem pirms astronomiskā pusdienlaika un divus – pēc. Siltumnesēja maksimālā temperatūra jāizvēlas tā, lai tā atspoguļotu kolektora ekspluatācijas maksimālo diapazonu un lai temperatūras atšķirības starp kolektorā ieklūstošo un no tā izplūstošo ūdeni būtu $\Delta T > 1,0$ K.

Lai noteiktu kolektora momentāno efektivitāti η_{col} , iegūst pastāvīgās efektivitātes līkni, kā redzams vienādojumā, proti, testēšanas punktu rezultātiem ar mazāko kvadrātu metodi piemeklē statistisko līkni:

$$\eta_{col} = \eta_0 - a_1 \times T_m^* - a_2 \times G (T_m^*)^2$$

kur:

— T_m^* ir samazinātā temperatūras starpība, izteikta m^2KW^{-1} , un

$$T_m^* = (t_m - t_a)/G$$

kur:

— t_a ir apkārtnes vai apkārtējā gaisa temperatūra,

— t_m ir siltumnesēja vidējā temperatūra:

$$t_m = t_{in} + 0,5 \times \Delta T$$

kur:

— t_{in} ir kolektora ieklūdes temperatūra,

— ΔT ir ieklūstošā un izplūstošā siltumnesēja temperatūras starpība starp ieklūstošo un izplūstošo ($=t_e - t_{in}$).

Visus testus veic saskaņā ar EN 12975-2, EN 12977-2 un EN 12977-3. Ir pieļaujams t.s. kvazidinamiskā modeļa parametrus konvertēt stacionāros, lai iegūtu minētos parametrus. Krišanas leņķa korekcijas faktoru IAM nosaka saskaņā ar EN 12975-2, testējot pie 50° krišanas leņķa attiecībā pret kolektoru.

b) Metode SOLCAL

Lai izmantotu metodi SOLCAL, nepieciešami šādi parametri:

— saules kolektora parametri A_{sol} , η_0 , a_1 , a_2 un IAM,

⁽¹⁾ Metode, pamatojoties uz EN15316-4-3, B.

⁽²⁾ Metode, pamatojoties uz ISO 9459-5.

- akumulācijas tvertnes tilpuma nominālais tilpums (V_{nom}) litros, siltuma rezervuāra, kas nav saules siltums (V_{bu}), tilpums litros un W/K izteikti īpatnējie zudumi gaidstāves režīmā (ps_{sol}) (K ir starpība starp rezervuāra un apkārtnes temperatūru),
- papildu elektroenerģijas patēriņš stabilizētos ekspluatācijas apstākļos Q_{aux} ,
- jauda gaidstāves režīmā *solstandby*,
- sūkņa jauda *solpump* saskaņā ar EN 16297-1:2012.

Aprēķinā pieņem šādas standartvērtības: kolektora kontūra cauruļu izolācijas īpatnējais raksturlielums (= 6 + 0,3 W/Km²) un siltummaiņa siltumpārejas koeficients (100×W/Km²); m² ir kolektora apertūras laukums. Bez tam pieņem, ka saules siltuma akumulācijas periodi ir īsāki par vienu mēnesi.

Lai noteiktu, kāda ir tikai saules enerģiju izmantojošas sistēmas un konvencionāla ūdenssildītāja, vai saules ūdenssildītāja kopējā energoefektivitāte, ar SOLCAL metodi nosaka gada siltuma daudzumu no avotiem, kas nav saules enerģija, Q_{nonsol} , ko izsaka kWh, kur

$$Q_{nonsol} = \text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}}), \text{ kWh/gadā}$$

kur:

- SUM ($Q_{nonsol_{tm}}$) ir konvencionālā ūdenssildītājā vai saules enerģijas ūdenssildītājā iebūvēta konvencionālā siltumgenerators mēneša summārais siltuma daudzums no avotiem, kas nav saules enerģija; kur:

$$Q_{nonsol_{tm}} = Lwh_{tm} - LsolW_{tm} + ps_{sol} \times V_{bu}/V_{nom} \times (60 - T_a) \times 0,732$$

Saules siltumenerģētiskās sistēmas mēneša siltuma pieprasījums ir:

$$Lwh_{tm} = 30,5 \times 0,6 \times (Q_{ref} + 1,09)$$

kur:

- 0,6 ir koeficients, lai aprēķinātu vidējo siltuma pieprasījumu attiecīgajā slodzes profilā,
- 1,09 ir vidējie sadales zudumi.

Izdara šādus aprēķinus:

$$LsolW1_{tm} = Lwh_{tm} \times (1,029 \times Y_{tm} - 0,065 \times X_{tm} - 0,245 \times Y_{tm}^2 + 0,0018 \times X_{tm}^2 + 0,0215 \times Y_{tm}^3)$$

$$LsolW_{tm} = LsolW1_{tm} - Q_{buf_{tm}}$$

$LsolW_{tm}$ minimālā vērtība ir 0 un maksimālā vērtība ir Lwh_{tm} .

kur:

- $Q_{buf_{tm}}$ ir ar saules enerģijas akumulācijas tvertnes korekcija, ko izsaka kWh/mēnesī; kur:

$$Q_{buf_{tm}} = 0,732 \times ps_{sol} \times \left(\frac{V_{nom} - V_{bu}}{V_{nom}} \right) \times \left(10 + \frac{50 \times LsolW1_{tm}}{Lwh_{tm}} - T_a \right)$$

kur:

- 0,732 ir koeficients, lai ņemtu vērā mēneša vidējo stundu skaitu (24 × 30,5),
- ps_{sol} ir saules enerģijas siltumakumulatora īpatnējie siltuma zudumi W/K, ko nosaka saskaņā ar 4.8. punkta a) apakšpunktu,

- T_a ir mēneša vidējā temperatūra °C ar saules enerģiju sildīta ūdens tvertnes apkārtņē; kur:
- $T_a = 20$, kad siltumakumulators atrodas iekšpus ēkas norobežojošām konstrukcijām,
- $T_a = T_{out_{tm}}$, kad siltumakumulators atrodas ārpus ēkas norobežojošām konstrukcijām,
- $T_{out_{tm}}$ ir vidējā dienas temperatūra °C vidējos, aukstākos un siltākos klimatiskajos apstākļos.

X_{tm} un Y_{tm} ir kompleksie koeficienti:

$$X_{tm} = A_{sol} \times (Ac + UL) \times etalooop \times (Trefw - T_{out_{tm}}) \times ccap \times 0,732/Lwh_{tm}$$

X_{tm} minimālā vērtība ir 0 un maksimālā vērtība ir 18.

kur:

- $Ac = a_1 + a_2 \times 40$,
- $UL = (6 + 0,3 \times A_{sol})/A_{sol}$ ir kontūra zudumi $W/(m^2K)$,
- $etalooop$ ir kontūra efektivitāte, ja $etalooop = 1 - (\eta_0 \times a_1)/100$,
- $Trefw = 11,6 + 1,18 \times 40 + 3,86 \times T_{cold} - 1,32 \times T_{out_{tm}}$,
- T_{cold} ir aukstā ūdens temperatūra, pēc noklusējuma 10 °C,
- $T_{out_{tm}}$ ir vidējā dienas temperatūra °C vidējos, aukstākos un siltākos klimatiskajos apstākļos,
- $ccap$ ir akumulācijas koeficients, $ccap = (75 \times A_{sol}/V_{sol})^{0,25}$,
- V_{sol} ir saules enerģijas akumulācijas tvertnes tilpums, kā definēts standartā EN 15316-4-3.

$$Y_{tm} = A_{sol} \times IAM \times \eta_0 \times etalooop \times Q_{solM_{tm}} \times 0,732/Lwh_{tm}$$

Y_{tm} minimālā vērtība ir 0 un maksimālā vērtība ir 3.

kur:

- $Q_{solM_{tm}}$ ir vidējais globālais saules starojums W/m^2 vidējos, aukstākos un siltākos klimatiskajos apstākļos.

Papildu elektroenerģijas patēriņu Q_{aux} aprēķina šādi:

$$Q_{aux} = (solpump \times solhrs + solstandby \times 24 \times 365)/1000$$

kur:

- $solhrs$ ir aktīvo solāro stundu skaits h; kur:
- $solhrs = 2000$ saules enerģijas ūdenssildītājiem.

c) SOLICS metode

SOLICS metodes pamatā ir standartā ISO 9459-5:2007 aprakstītā metode. Saules enerģijas noteikšanas procedūra atbilst šādiem nosacījumiem:

- termini un definīcijas – ISO 9459-5:2007, 3. nodaļa,
- simboli, mērvienības un nomenklatūra – ISO 9459-5:2007, 4. nodaļa,
- sistēmas uzstādīšana – ISO 9459-5:2007, 5.1. punkts,

- testēšanas iekārta, instrumenti un sensoru atrašanās vietas – ISO 9459-5:2007, 5. nodaļa,
- testēšana – ISO 9459-5:2007, 6. nodaļa,
- sistēmas parametru noteikšana, pamatojoties uz testēšanas rezultātiem – ISO 9459-5:2007, 7. nodaļa. Izmanto dinamiskās pielāgošanas algoritmu un simulācijas modeli, kas aprakstīts ISO 9459-5:2007 A pielikumā,
- gada veiktspēju aprēķina, izmantojot simulācijas modeli, kas aprakstīts ISO 9459-5:2007 A pielikumā noteiktos parametrus un šādus iestatījumus:
- *dienas vidējā temperatūra °C vidējos, aukstākos un siltākos klimatiskajos apstākļos un gada vidējais globālais saules starojums W/m² vidējos, aukstākos un siltākos klimatiskajos apstākļos,*
- globālā saules starojuma stundas vērtības saskaņā ar attiecīgā CEC testa references gadu,
- ūdens temperatūra ūdensvadā: 10 °C,
- akumulatora apkārtnes temperatūra (iekšējais buferis: 20 °C, ārējais buferis: apkārtnes temperatūra),
- papildu elektroenerģijas patēriņš: deklarētais,
- papildu iestatītā temperatūra: deklarētā, bet ne mazāka par 60 °C,
- papildu sildītāja laika vadība: deklarētā.

Gada siltuma pieprasījums: $0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09)$

kur:

- 0,6 ir koeficients, lai aprēķinātu vidējo siltuma pieprasījumu attiecīgajā slodzes profilā,
- 1,09 ir vidējie sadales zudumi.

Papildu elektroenerģijas patēriņu Q_{aux} aprēķina šādi:

$$Q_{aux} = (solpump \times solhrs + solstandby \times 24 \times 365)/1000$$

kur:

- solhrs ir aktīvo solāro stundu skaits h; kur:
- solhrs = 2 000 saules enerģijas ūdenssildītājiem.

Lai noteiktu, kāda ir tikai saules enerģiju izmantojošas sistēmas un konvencionāla ūdenssildītāja, vai saules ūdenssildītāja kopējā energoefektivitāte, ar SOLICS metodi nosaka gada siltuma daudzumu no avotiem, kas nav saules enerģija, Q_{nonsol} , ko izsaka primārās enerģijas kWh un/vai GCV kWh:

- Tikai saules enerģijas sistēmas:

$$Q_{nonsol} = 0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09) - QL$$

kur:

- QL saules enerģijas sildīšanas sistēmas piegādātais siltums kWh/gadā.
- Saules enerģijas ūdenssildītājs:

$$Q_{nonsol} = Q_{aux,net}$$

kur:

- $Q_{aux, net}$ ir neto tādas enerģijas pieprasījums, kas nav saules enerģija, kWh/gadā.

4.9. Akumulācijas tvertnes testēšanas procedūras

a) Pastāvīgie zudumi

Akumulācijas tvertņu pastāvīgos zudumus S var novērtēt ar jebkuru no 3. punktā minētajām metodēm, ieskaitot saules enerģijas akumulācijas tvertnes siltuma zudumus psbsol. Ja mērījumu rezultātus, kas iegūti saskaņā ar piemērojamiem standartiem, izsaka ar kWh/24 h, rezultātu reizina ar (1 000/24), lai izrēķinātu S vērtību W. Lai aprēķinātu akumulācijas tvertņu īpatnējos siltuma zudumus psbsol (temperatūras starpība grādos starp akumulācijas tvertni un apkārtējo vidi), siltuma zudumus var noteikt W/K tieši, izmantojot EN 12977-3, vai netieši, siltuma zudumus W dalot ar 45 ($T_{store} = 65\text{ °C}$, $T_{ambient} = 20\text{ °C}$), lai izrēķinātu vērtību W/K. Ja EN 12977-3 metodes rezultātus, izteiktus W/K, izmanto, lai aprēķinātu S , tos reizina ar 45.

b) Akumulācijas tilpums

Elektriskā tilpuma ūdenssildītāja tvertnes tilpumu mēra, kā noteikts 4.5.c punkta c) apakšpunktā.

4.10. Saules enerģijas iekārtas sūkņa jaudas testēšanas procedūra

Saules enerģijas iekārtas sūkņa jaudu izsaka kā elektroenerģijas patēriņu nominālajos ekspluatācijas apstākļos. Neņem vērā iedarbināšanas efektu pirmajās 5 minūtēs. Saules enerģijas iekārtas sūkņus, kam ir nepārtraukta regulēšana vai ko regulē vismaz trīs fāzēs, uzskata par tādiem, kam ir 50 % no saules enerģijas iekārtas sūkņa nominālās jaudas.
