

**Komisijos pranešimas, parengtas įgyvendinant Komisijos reglamentą (ES) Nr. 814/2013, kuriuo įgyvendinant Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2009/125/EB nustatomi vandens šildytuvų ir karšto vandens talpyklų ekologinio projektavimo reikalavimai, ir Komisijos deleguotąjį reglamentą (ES) Nr. 812/2013, kuriuo papildoma Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2010/30/ES, nustatant vandens šildytuvų, karšto vandens talpyklų, taip pat vandens šildytuvo ir saulės energijos kolektoriaus komplektų energijos vartojimo efektyvumo ženklavimo reikalavimus**

(2014/C 207/03)

1. Reglamento (ES) Nr. 814/2013, ypač jo III IV ir V priedų, ir Reglamento (ES) Nr. 812/2013, ypač jo VII, VIII ir IX priedų, įgyvendinimo pereinamuoju laikotarpiu taikomų matavimo ir skaičiavimo metodų pavadinimų ir nuorodų <sup>(1)</sup> paskelbimas.
2. *Kursyvu* nurodyti parametrai nustatyti Reglamente (ES) Nr. 814/2013 ir Reglamente (ES) Nr. 812/2013.
3. Nuorodos

Matuojamas arba skaičiuojamas parametras	Organizacija	Nuoroda	Pavadinimas
Bandymo procedūra $A_{sol}$ , IAM nustatyti ir papildomi kolektoriaus efektyvumo bandymo elementai parametrams $\eta_0$ , $a_1$ , $a_2$ , IAM nustatyti	CEN	EN 12975–2:2006	Saulės šiluminės energijos sistemos ir komponentai. Saulės kolektoriai. 2 dalis. Bandymo metodai.
Vandens šildytuvų su šilumos siurbliais garso galios lygis	CEN	EN 12102:2013.	Oro kondicionieriai, skysčio aušinimo įrenginiai, šilumos siurbliai ir sausintuvai su elektriniais kompresoriais patalpoms šildyti ir vėsinti. Ore sklindančio triukšmo matavimas. Garso galios lygio nustatymas Taikomas standartas EN 12102:2013, su šiais pakeitimais: EN12102:2013 3.3 skirsnis: 2-a pastraipa pakeičiama tekstu: „Standartinės veikimo sąlygos“ apibrėžiamos kaip Reglamento (ES) Nr.814/2013, III priedo 4 lentelėje nustatytos sąlygos įrenginio veikimo charakteristikos taškuose. Taip pat taikomos standarte EN 16147 pateiktos termino apibrėžtys. 5 skirsnis: 2-a pastraipa „Įrenginys ...“ pakeičiama tekstu: Bandymui įrenginys įrengiamas ir prijungiamas (pvz., ortakių forma ir matmenys, vandens vamzdyno prijungimas ir t. t.) taip, kaip nurodyta įrengimo ir naudojimo instrukcijoje pateiktose gamintojo rekomendacijose, ir bandomas Reglamento Nr.814/2013, III priedo 4 lentelėje nurodytomis vardinėmis sąlygomis. Papildomi pasirenkamieji priedai (pvz., kaitinimo elementas) į bandymą neįtraukiami.

<sup>(1)</sup> Ketinama šiuos pereinamuoju laikotarpiu taikomus metodus galiausiai pakeisti darniuoju (-aisiais) standartu (-ais). Kai darnusis (-ieji) standartas (-ai) bus nustatytas (-i), nuoroda (-os) į jį (juos) bus paskelbta (-os) *Europos Sąjungos oficialiajame leidinyje* pagal Direktyvos 2009/125/EB 9 ir 10 straipsnius.

Matuojamas arba skaičiuojamas parametras	Organizacija	Nuoroda	Pavadinimas
			<p>Gaminys bent 12 valandų laikomas vardinėmis veikimo sąlygomis. Stebima temperatūra vandens šildytuvo talpyklos viršutinėje dalyje; Stebimas kompresoriaus, ventiliatoriaus (jei yra), apytakinio siurblio (jei yra) elektros energijos suvartojimas (kad būtų žinomas atšildymo laikotarpis).</p> <p>Gaminys pripildomas šalto (<math>10 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}</math>) vandens.</p> <p>5 skirsnis: 4-a pastraipa „Triukšmo matavimas ...“ pakeičiama tekstu: Matuojama nuostoviosios būsenos sąlygomis, esant šioms vandens temperatūroms talpyklos viršutinėje dalyje: 1-as taškas esant <math>25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}</math>, 2-as – <math>(T_{\text{set}} + 25)/2 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}</math>, 3-as – <math>T_{\text{set}} + 0/-6 \text{ }^\circ\text{C}</math> (<math>T_{\text{set}}</math> – vandens temperatūra „kaip pateikta“ įrenginio režimu).</p> <p>Atliekant triukšmo matavimą: vandens temperatūra talpyklos viršutinėje dalyje turėtų būti leidžiamosios nuokrypos intervale (pvz., per pirmą matavimą – <math>25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}</math> intervale); atšildymo laikotarpiai (kompresorius, ventiliatorius ir cirkuliacinis siurblys elektros energijos nevartoja) neįtraukiami.</p>
Dujinių tekančio vandens šildytuvų ir kaupiamųjų vandens šildytuvų garso galios lygis	CEN	<p>EN 15036–1:2006</p> <p>ISO EN 3741:2010</p> <p>ISO EN 3745:2012</p>	<p>Šildymo katilai. Šilumos generatorių spinduliuojamo ore sklindančio triukšmo bandymo taisyklės. Šilumos generatorių spinduliuojamas ore sklindantis triukšmas</p> <p>Akustika. Triukšmo šaltinių garso galios lygių nustatymas matuojant garso slėgį. Tikslieji aidėjimo kamerų metodai</p> <p>Akustika. Triukšmo šaltinių garso galios lygių nustatymas matuojant garso slėgį. Tikslieji beaidžių ir pusiau beaidžių kamerų metodai</p>
Elektrinių tekančio vandens šildytuvų ir kaupiamųjų vandens šildytuvų garso galios lygis	Cenelec	Kadangi procedūra kol kas nenustatyta, daroma prielaida, kad vandens šildytuvų be judančių dalių skleidžiamo triukšmo lygis yra 15 dB	

Matuojamas arba skaičiuojamas parametras	Organizacija	Nuoroda	Pavadinimas
Bandymų dujos	CEN	EN 437:2003/A1:2009	Bandymų dujos. Bandymo slėgiai. Prietaisų kategorijos
Budėjimo veiksenos vartojamoji galia $solsb$	CLC	EN 62301:2005	Buitiniai elektriniai aparatai. Parengties būsenos galios matavimas
Bandymo įrenginys elektrinių kaupiamųjų vandens šildytuvų $Q_{elec}$ nustatyti	CLC	prEN 50440:2014	Buitinių elektrinių kaupiamųjų vandens šildytuvų efektyvumas ir bandymo metodai
Bandymo įrenginys elektrinių tekančio vandens šildytuvų $Q_{elec}$ nustatyti	CLC	EN 50193–1:2013	Uždarieji elektriniai akimirkiniai vandens šildytuvai. Eksploatacinių parametrų matavimo metodai
Bandymo įrenginys dujinių tekančio vandens šildytuvų $Q_{fuel}$ ir $Q_{elec}$ nustatyti	CEN	EN 26:1997/A3:2006, 7.1 skirsnis, išskyrus 7.1.5.4 punktą.	Dujiniai akimirkiniai šildytuvai su mažaslėgiais degikliais buitiniam karštam vandeniui ruošti
Bandymo įrenginys dujinių kaupiamųjų vandens šildytuvų $Q_{fuel}$ ir $Q_{elec}$ nustatyti	CEN	EN 89:1999/A4:2006, 7.1 skirsnis, išskyrus 7.1.5.4 punktą.	Dujiniai kaupiamieji vandens šildytuvai buitiniam karštam vandeniui ruošti
Pasirengimas bandymui, kuriuo nustatomas dujinių tekančio vandens šildytuvų ir dujinių kaupiamųjų vandens šildytuvų $Q_{fuel}$	CEN	EN 13203–2:2006, B priedas „Bandymo įrenginys ir matavimo prietaisai“	Dujiniai buitiniai karšto vandens ruošimo prietaisai. Ne didesnio kaip 70 kW šilumos tiekimo ir ne didesnės kaip 300 l vandens talpos prietaisai. 2 dalis. Energijos suvartojimo įvertinimas
Pasirengimas bandymui, kuriuo nustatomas vandens šildytuvų su šilumos siurbliu, kuriuose naudojamas kuras, $Q_{fuel}$	CEN	EN 13203–2:2006, B priedas „Bandymo įrenginys ir matavimo prietaisai“	Dujiniai buitiniai karšto vandens ruošimo prietaisai. Ne didesnio kaip 70 kW šilumos tiekimo ir ne didesnės kaip 300 l vandens talpos prietaisai. 2 dalis. Energijos suvartojimo įvertinimas
Vandens šildytuvų su šilumos siurbliais bandymo įrenginys	CEN	EN 16147:2011.	Šilumos siurbliai su elektriniais kompresoriais. Buitinių karšto vandens prietaisų bandymai ir ženklavimo reikalavimai
Karšto vandens talpyklų savaiminis nuostolis $S$	CEN	EN 12897:2006, 6.2.7 skirsnis, B priedas ir A priedas (tinkamam šildytuvo išdėstymui nustatyti)	Vandentieka. Netiesiogiai kaitinamų nevedinamų (uždarytųjų) kaupiamųjų vandens šildytuvų aprašas

Matuojamas arba skaičiuojamas parametras	Organizacija	Nuoroda	Pavadinimas
Karšto vandens talpyklų savaiminis nuostolis $S$ ir psbsol	CEN	EN 12977–3:2012	Saulės šiluminės energijos sistemos ir komponentai. Užsakomosios sistemos. 3 dalis. Saulės vandens šildytuvų šilumos akumuliatorių eksploatacinių charakteristikų tyrimo metodai
Karšto vandens talpyklų savaiminis nuostolis $S$	CEN	EN 15332:2007, 5.1 ir 5.4 skirsniai (nuostolių budėjimo veiksenos matavimas)	Šildymo katilai. Rezervuarų karštam vandeniui laikyti energetinis įvertinimas
Karšto vandens talpyklų savaiminis nuostolis $S$	CLC	EN 60379:2004, 9, 10, 11, 12 ir 14 skirsniai	Buitinių elektrinių kaupiamųjų vandens šildytuvų eksploatacinių charakteristikų matavimo metodai
Dujinių kaupiamųjų vandens šildytuvų išmetamų azoto oksidų $NO_x$ kiekis	CEN	prEN 89:2012, 6.18 skirsnis. Azoto oksidai	Dujiniai kaupiamieji vandens šildytuvai buitiam karštam vandeniui ruošti
Dujinių tekančio vandens šildytuvų išmetamų azoto oksidų $NO_x$ kiekis	CEN	prEN 26.6.9.3 skirsnis. Išmetamų azoto oksidų kiekis	Dujiniai tekančio vandens šildytuvai buitiam karštam vandeniui ruošti
Vandens šildytuvų energijos vandeniui šildyti vartojimo efektyvumas $\eta_{wh}$ ir karšto vandens talpyklų savaiminis nuostolis $S$	Europos Komisija	Šio pranešimo 4 punktas	Papildomi su vandens šildytuvų ir karšto vandens talpyklų energijos vartojimo efektyvumu susijusio matavimo ir skaičiavimo elementai

4. Papildomi su vandens šildytuvų ir karšto vandens talpyklų energijos vartojimo efektyvumu susijusio matavimo ir skaičiavimo elementai

Reglamentų (ES) Nr. 812/2013 ir (ES) Nr. 814/2013 taikymo tikslu kiekvienas vandens šildytuvas bandomas „kaip pateikta“ įrenginio režimu.

„Kaip pateikta“ įrenginio režimas – standartinė veikimo sąlyga, nuostatis ar veikseną, kuri (-ią) gamykloje nustatė gamintojas ir kuris (-i) yra suaktyvintas (-a) iškart po prietaiso įrengimo ir tinkamas (-a) įprastai įrenginį naudojant galutiniam naudotojui pagal vandens išleidimo modelį, į kurį atsižvelgta gaminių projektuojant ir pateikiant rinkai. Bet kokių veikimo sąlygų, nuostačio ar veiksenos pakeitimą, jei taikoma, specialiai atlieka galutinis naudotojas ir tokio pakeitimo vandens šildytuvas negali keisti automatiškai, išskyrus pažangaus valdymo funkcijos atliekamą vandens šildymo proceso pritaikymą prie individualių naudojimo sąlygų siekiant sumažinti energijos suvartojimą.

Matuojant ir (arba) skaičiuojant kombinuotųjų vandens šildytuvų  $Q_{elec}$  ir  $Q_{fuel}$ , svoriniai koeficientai, kuriais atsižvelgiama į vasaros ir žiemos veiksenų skirtumus, netaikomi.

Įprastiems vandens šildytuvams, kuriuose naudojamas kuras, tik metinio elektros energijos suvartojimo (AEC) apskaičiavimo formulėje (žr. Reglamento (ES) Nr. 812/2013, VIII priedo 4 skirsnio a punktą) taikoma nulinė aplinkos pataisa  $Q_{cor}$ .

## 4.1. Apibrėžtys

- matavimo neapibrėžtis (tikslumas) – rezultatų glaudumas, kurį prietaisas ar prietaisų grandinė užtikrina pateikdami faktinę vertę, nustatytą pagal tiksliai kalibruotą matavimo etaloną;
- leidžiamasis nuokrypis (vidurkis per bandymo laikotarpį) – didžiausias leidžiamas teigiamas arba neigiamas išmatuoto parametro vidurkio per bandymo laikotarpį ir nustatytos vertės skirtumas;
- leidžiamasis atskirų išmatuotų verčių nuokrypis nuo vidutinės vertės – didžiausias leidžiamas teigiamas arba neigiamas išmatuoto parametro ir to parametro vidurkio per bandymo laikotarpį skirtumas.

## 4.2. Tiekiamą energija

## a) Elektros energija ir iškastinis kuras

Matuojamas parametras	Vienetai	Vertė	Leidžiamasis nuokrypis (vidurkis per bandymo laikotarpį)	Matavimo neapibrėžtis (tikslumas)
<b>Elektros energija</b>				
Galia	W			± 2 %
Energija	kWh			± 2 %
Įtampa, bandymo trukmė > 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Įtampa, bandymo trukmė < 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Įtampa, bandymo trukmė < 1 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Elektros srovė	A			± 0,5 %
Dažnis	Hz	50	± 1 %	
<b>Dujos</b>				
Rūšys	—	Bandymų dujos EN 437		
Mažesnioji šilumingumo vertė (NCV) ir didžiausias šilumingumas (GCV)	MJ/m <sup>3</sup>	Bandymų dujos EN 437		± 1 %
Temperatūra	K	288,15		± 0,5
Slėgis	mbar	1 013,25		± 1 %
Tankis	dm <sup>3</sup> /kg			± 0,5 %
Srautas	m <sup>3</sup> /s arba l/min			± 1 %
<b>Nafta</b>				
<b>Šildymui skirtas gazolis</b>				
Sudėtis: anglis/vandenilis/siera	kg/kg	86/13,6/0,2 %		
N frakcija	mg/kg	140	± 70	

Matuojamas parametras	Vienetai	Vertė	Leidžiamasis nuokrypis (vidurkis per bandymo laikotarpį)	Matavimo neapibrėžtis (tikslumas)
Mažesnioji šilumingumo vertė (NCV, Hi)	MJ/kg	42,689 (**)		
Didžiausias šilumingumas (GCV, Hs)	MJ/kg	45,55		
Tankis $\rho_{15}$ esant 15 °C	kg/dm <sup>3</sup>	0,85		

**Žibalas**

Sudėtis: anglis/vandenilis/siera	kg/kg	85/14,1/0,4 %		
Mažesnioji šilumingumo vertė (NCV, Hi)	MJ/kg	43,3 (**)		
Didžiausias šilumingumas (GCV, Hs)	MJ/kg	46,2		
Tankis $\rho_{15}$ esant 15 °C	kg/dm <sup>3</sup>	0,79		

Pastabos

(\*\*) Numatytoji vertė, jei vertė nenustatoma kalorimetriškai. Jei tankis ir sieros kiekis yra žinomi (pvz., atlikus paprasčiausią analizę), mažesniąją šilumingumo vertę (Hi) galima nustatyti taip:

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

## b) Saulės energija atliekant saulės energijos kolektorių bandymus

Matuojamas parametras	Vienetai	Vertė	Leidžiamasis nuokrypis (vidurkis per bandymo laikotarpį)	Matavimo neapibrėžtis (tikslumas)
Bandymo saulės apšvieta (bendra G, trumpųjų bangų)	W/m <sup>2</sup>	> 700 W/m <sup>2</sup>	± 50 W/m <sup>2</sup> (bandymo)	± 10 W/m <sup>2</sup> (patalpoje)
Išsklaidytoji saulės energinė apšvieta (bendros G dalis)	%	< 30 %		
Šiluminės apšvietos kitimas (patalpoje)	W/m <sup>2</sup>			± 10 W/m <sup>2</sup>
Į kolektorių įtekančio ir iš jo ištekančio skysčio temperatūra	°C/K	intervalas 0–99 °C	± 0,1 K	± 0,1 K
Į kolektorių įtekančio ir iš jo ištekančio skysčio temperatūrų skirtumas				± 0,05 K
Kritimo kampas (su statmeniu)	°	< 20°	± 2 % (< 20°)	
Oro greitis lygiagrečiai su kolektoriumi	m/s	3 ± 1 m/s		0,5 m/s
Skysčio srautas (taikoma ir imitatoriui)	kg/s	0,02 kg/s vienam kolektoriaus apertūros ploto m <sup>2</sup>	± 10 % tarp bandymų	
Bandymo kontūro vamzdžių šilumos nuostolis	W/K	< 0,2 W/K		

## c) Aplinkos šiluminė energija

Matuojamas parametras	Vienetai	Leidžiamasis nuokrypis (vidurkis per bandymo laikotarpį)	Leidžiamieji nuokrypiai (atskirų bandymų)	Matavimo neapibrėžtis (tikslumas)
<b>Tirpalo arba vandens šilumos šaltinis</b>				
Įtekančio vandens arba tirpalo temperatūra	°C	± 0,2	± 0,5	± 0,1
Tūrio srautas	m <sup>3</sup> /s arba l/min	± 2 %	± 5 %	± 2 %
Statinis slėgių skirtumas	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %
<b>Oro šilumos šaltinis</b>				
Lauko oro temperatūra (sausasis termometras) $T_j$	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Ventiliacijos išpučiamo oro temperatūra	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Patalpos oro temperatūra	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Tūrio srautas	dm <sup>3</sup> /s	± 5 %	± 10 %	± 5 %
Statinis slėgių skirtumas	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

## d) Išėjimo parametrų bandymo sąlygos ir leidžiamosios nuokrypos

Matuojamas parametras	Vienetai	Vertė	Leidžiamasis nuokrypis (vidurkis per bandymo laikotarpį)	Leidžiamieji nuokrypiai (atskirų bandymų)	Matavimo neapibrėžtis (tikslumas)
<b>Aplinka</b>					
Aplinkos temperatūra patalpoje	°C arba K	20 °C	± 1 K	± 2 K	± 1 K
Šilumos siurblio oro greitis (kai vandens šildytuvas išjungtas)	m/s	< 1,5 m/s			
Oro greitis kitais atvejais	m/s	< 0,5 m/s			
<b>Sanitarinis vanduo</b>					
Saulės energijos įrenginio šalto vandens temperatūra	°C arba K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Kitų įrenginių šalto vandens temperatūra	°C arba K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Dujinių vandens šildytuvų šalto vandens slėgis	bar	2 bar		± 0,1 bar	

Matuojamas parametras	Vienetai	Vertė	Leidžiamasis nuokrypis (vidurkis per bandymo laikotarpį)	Leidžiamieji nuokrypiai (atskirų bandymų)	Matavimo neapibrėžtis (tikslumas)
Kitų šildytuvų (išskyrus elektrinius tekančio vandens šildytuvus) šalto vandens slėgis	bar	3 bar			± 5 %
Dujinių vandens šildytuvų karšto vandens temperatūra	°C arba K				± 0,5 K
Elektrinių tekančio vandens šildytuvų karšto vandens temperatūra	°C arba K				± 1 K
Kitų šildytuvų (įtekančio/ištekančio) vandens temperatūra	°C arba K				± 0,5 K
Vandens šildytuvų su šilumos siurbliais tūrio srautas	dm <sup>3</sup> /s		± 5 %	± 10 %	± 2 %
Elektrinių tekančio vandens šildytuvų tūrio srautas	dm <sup>3</sup> /s				≥10 l/min – ± 1 % < 10 l/min – ± 0,1 l/min
Kitų vandens šildytuvų tūrio srautas	dm <sup>3</sup> /s				± 1 %

#### 4.3. Kaupiamųjų vandens šildytuvų bandymo procedūra

Kaupiamųjų vandens šildytuvų bandymo procedūra, pagal kurią per 24 valandų matavimo ciklą nustatomas elektros energijos suvartojimas per parą  $Q_{elec}$  ir kuro sunaudojimas per parą  $Q_{fuel}$ :

##### a) Įrengimas

Gaminys įrengiamas bandymo aplinkoje pagal gamintojo nurodymus. Pastatomieji įrenginiai gali būti statomi ant grindų, ant stovo, pateikiamo su gaminiu, arba ant platformos, kad būtų lengvai prieinami. Sieniniai gaminiai pritvirtinami ant skydo bent 150 mm atstumu nuo konstrukcinės sienos taip, kad bent 250 mm laisvos vietos liktų virš gaminio ir po juo ir bent po 700 mm laisvos vietos šonuose. Įmontuojamieji gaminiai įrengiami pagal gamintojo nurodymus. Gaminiai, išskyrus saulės energijos kolektorių, apsaugomi nuo tiesioginių saulės spindulių.

##### b) Stabilizavimas

Gaminys laikomas aplinkos sąlygomis, kol visos jo dalys pasieks aplinkos temperatūrą  $\pm 2$  K; kaupiamosios rūšies gaminiai – bent 24 valandas.

##### c) Pripildymas ir sušildymas

Gaminys pripildomas šalto vandens. Pildymas baigiamas esant atitinkamam šalto vandens slėgiui.

Gaminys įjungiamas „kaip pateikta“ įrenginio režimu ir palaukiama, kol bus pasiekta veikimo temperatūra, kuri valdoma paties įrenginio valdymo priemonėmis (termostatu). Kitas etapas prasideda tada, kai išsijungia termostatas.

##### d) Stabilizavimas esant nulinei apkrovai

Gaminys bent 12 valandų laikomas šios būsenos, neimant vandens.

Priklausomai nuo valdymo ciklo, šis etapas baigiasi (ir kitas etapas prasideda), kai praėjus 12 valandų pirmą kartą išsijungia termostatas.



Šiuo etapu registruojamas bendras kuro sunaudojimas kWh (GCV), bendras elektros energijos suvartojimas (galutinės energijos kWh) ir tikslus praėjęs laikas valandomis (h).

e) Vandens ėmimas

Taikant deklaruotąjį apkrovos profilį vanduo imamas pagal atitinkamo 24 valandų išleidimo modelio specifikaciją. Šis etapas prasideda iškart po termostato išsijungimo stabilizavimo etapu, o vanduo pirmą kartą išleidžiamas pagal atitinkamą apkrovos profilį nustatytu laiku (žr. Reglamento (ES) Nr. 814/2013 III priedo 2 punktą ir Reglamento (ES) Nr. 812/2013 VII priedo 2 punktą). Nuo paskutinio vandens ėmimo iki 24:00 vandens neišleidžiama.

Imant vandenį nustatomi atitinkami techniniai parametrai (galia, temperatūra ir t. t.). Bendras dinaminių parametru verčių nuskaitymo intervalas yra 60 s arba trumpesnis. Imant vandenį rekomenduojamas verčių nuskaitymo intervalas yra 5 s arba trumpesnis.

Iškastinio kuro sunaudojimo ir elektros energijos suvartojimo per 24 valandų matavimo ciklą  $Q_{testfuel}$  ir  $Q_{stestelec}$  vertės pakoreguojamos kaip nustatyta h punkte.

f) Gražinimas į nuostoviąją būseną esant nulinei apkrovai

Gaminys bent 12 valandų laikomas vardinėmis veikimo sąlygomis neimant vandens.

Priklausomai nuo valdymo ciklo, šis etapas baigiasi, kai praėjus 12 valandų pirmą kartą išsijungia termostatas.

Šiuo etapu registruojamas bendras kuro sunaudojimas kWh (GCV), bendras elektros energijos suvartojimas (galutinės energijos kWh) ir tikslus praėjęs laikas valandomis.

g) Mišrusis 40 °C vanduo (V40)

Mišrusis 40 °C vanduo (V40) yra 40 °C temperatūros vandens kiekis (litrais), kurio entalpija yra tokia pati kaip iš vandens šildytuvo ištekančio karšto vandens, kurio temperatūra didesnė nei 40 °C.

Iškart po matavimo pagal f punktą pro išleidžiamąjį atvamzdį vandens kiekis išleidžiamas tiekiant į gaminį šaltą vandenį. Iš vandens šildytuvų, kurių išleidžiamasis atvamzdis atviras, ištekančio vandens srautas kontroliuojamas įleidimo čiaupu. Visų kitų tipų vandens šildytuvų srautas kontroliuojamas čiaupu, įmontuotu į išleidžiamąjį arba įleidžiamąjį atvamzdį. Matavimas baigiamas, kai ištekančio vandens temperatūra nukrenta žemiau 40 °C.

Nustatomas didžiausias vertei pagal deklaruotąjį apkrovos profilį lygus srautas.

Vidutinės temperatūros normalizuota vertė apskaičiuojama pagal šią lygtį:

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

čia:

—  $T_{set}$  – vandens temperatūra (°C), išmatuota į viršutinę talpyklos dalį įdėta termopora, kai vandens neimama. Atliekant metalinių talpyklų bandymus termoporą galima dėti ir ant talpyklos išorinio paviršiaus. Ši vertė yra vandens temperatūra, išmatuota po to, kai paskutinį kartą išsijungia termostatas per f punkte nustatytą etapą,

—  $\vartheta_c$  – vidutinė per bandymą įtekančio šalto vandens temperatūra, °C,

—  $\vartheta'_p$  – vidutinė ištekančio vandens temperatūra, °C, o jos normalizuota vertė žymima  $\vartheta_p$ , °C.

Pageidautina, kad temperatūros vertės būtų nuskaitomos nuolat. Kitaip jos gali būti nuskaitomos lygiais intervalais, tolygiai išdėstytais per visą vandens išleidimą, pvz., kas 5 litrus (didžiausia vertė). Jei temperatūra staigiai krenta, gali reikėti nuskaityti papildomas vertes, kad būtų galima teisingai apskaičiuoti vidutinę vertę  $\vartheta_p$ .

Ištekančio vandens temperatūra visuomet yra  $\geq 40^\circ\text{C}$  – į tai būtina atsižvelgti skaičiuojant  $\vartheta_p$ .

Patiekto karšto bent  $40^\circ\text{C}$  temperatūros vandens kiekis  $V_{40}$  (litrais) apskaičiuojamas pagal šią lygtį:

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

čia:

— tūris  $V_{40\text{exp}}$  (litrais) atitinka patiekto bent  $40^\circ\text{C}$  temperatūros vandens kiekį.

#### h) $Q_{\text{fuel}}$ ir $Q_{\text{elec}}$ pranešimas

$Q_{\text{testfuel}}$  ir  $Q_{\text{testelec}}$  vertės pakoreguojamos atsižvelgiant į energijos perteklių arba stygių už griežtai nustatyto 24 valandų matavimo ciklo ribų, t. y. atsižvelgiama į galimus skirtumus iki ciklo ir po jo. Be to, atsižvelgiama į visą patiekto karšto vandens naudingos energijos perteklių arba stygių pagal šias  $Q_{\text{fuel}}$  ir  $Q_{\text{elec}}$  lygtis:

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

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

čia:

—  $Q_{\text{H}_2\text{O}}$  – paimto karšto vandens naudingosios energijos kiekis (kWh),

—  $T_3$  ir  $T_5$  – vandens šildytuvo viršutinėje dalyje išmatuota temperatūra atitinkamai 24 valandų matavimo ciklo pradžioje ( $t_3$ ) ir pabaigoje ( $t_5$ ).

—  $C_{\text{act}}$  – faktinė vandens šildytuvo talpa litrais.  $C_{\text{act}}$  matuojama kaip nurodyta 4.5 skirsnio c punkte

#### 4.4. Kurą naudojančių tekančio vandens šildytuvų bandymo procedūra

Kurą naudojančių tekančio vandens šildytuvų bandymo procedūra, pagal kurią per 24 valandų matavimo ciklą nustatomas kuro sunaudojimas per parą  $Q_{\text{fuel}}$  ir elektros energijos suvartojimas per parą  $Q_{\text{elec}}$ :

##### a) Įrengimas

Gaminys įrengiamas bandymo aplinkoje pagal gamintojo nurodymus. Pastatomieji įrenginiai gali būti statomi ant grindų, ant stovo, pateikiamo su gaminiu, arba ant platformos, kad būtų lengvai prieinami. Siėniniai gaminiai pritvirtinami ant skydo bent 150 mm atstumu nuo konstrukcinės sienos taip, kad bent 250 mm laisvos vietos liktų virš gaminio ir po juo ir bent po 700 mm laisvos vietos šonuose. Įmontuojamieji gaminiai įrengiami pagal gamintojo nurodymus. Gaminiai, išskyrus saulės energijos kolektorius, apsaugomi nuo tiesioginių saulės spindulių.

##### b) Stabilizavimas

Gaminys laikomas aplinkos sąlygomis, kol visos jo dalys pasieks aplinkos temperatūrą  $\pm 2$  K.

## c) Vandens ėmimas

Taikant deklaruotąjį *apkrovos profilį* vanduo imamas pagal atitinkamo 24 valandų išleidimo modelio specifikaciją. Šis etapas prasideda iškart po termostato išsijungimo stabilizavimo etapu, o vanduo pirmą kartą išleidžiamas pagal atitinkamą apkrovos profilį nustatytu laiku (žr. Reglamento Nr. 814/2013 III priedo 2 punktą ir Reglamento Nr. 812/2013 VII priedo 2 punktą). Nuo paskutinio vandens ėmimo iki 24:00 vandens neišleidžiama.

Imant vandenį nustatomi atitinkami techniniai parametrai (galia, temperatūra ir t. t.). Bendras dinaminių parametrų verčių nuskaitymo intervalas yra 60 s arba trumpesnis. Imant vandenį rekomenduojamas verčių nuskaitymo intervalas yra 5 s arba trumpesnis.

d)  $Q_{fuel}$  ir  $Q_{elec}$  pranešimas

$Q_{testfuel}$  ir  $Q_{testelec}$  vertės pakoreguojamos atsižvelgiant į visą patiekto karšto vandens naudingos energijos perteklių arba stygių pagal šias  $Q_{fuel}$  ir  $Q_{elec}$  lygtis:

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

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

čia:

—  $Q_{H_2O}$  – paimto karšto vandens naudingosios energijos kiekis (kWh).

## 4.5. Elektrinių vandens šildytuvų su šilumos siurbliais bandymo procedūra

## a) Įrengimas

Gaminys įrengiamas bandymo aplinkoje pagal gamintojo nurodymus. Pastatomieji įrenginiai gali būti statomi ant grindų, ant stovo, pateikiamo su gaminiu, arba ant platformos, kad būtų lengvai prieinami. Sieniniai gaminiai pritvirtinami ant skydo bent 150 mm atstumu nuo konstrukcinės sienos taip, kad bent 250 mm laisvos vietos liktų virš gaminio ir po juo ir bent po 700 mm laisvos vietos šonuose. Įmontuojamieji gaminiai įrengiami pagal gamintojo nurodymus.

Gaminiai, kurių deklaruotasis apkrovos profilis yra 3XL arba 4XL, gali būti bandomi vietoje, jei užtikrinamos, galbūt taikant pataisos koeficientus, lygiavertės čia nurodytosioms bandymo sąlygos.

Laikomasi standarto EN 16147 5.2,5.4 ir 5.5 punktuose aprašytų įrengimo reikalavimų.

## b) Stabilizavimas

Gaminys laikomas aplinkos sąlygomis, kol visos jo dalys pasieks aplinkos temperatūrą  $\pm 2$  K (kaupiamasis vandens šildytuvas su šilumos siurbliu – bent 24 valandas).

Tikslas – užtikrinti, kad po pervežimo gaminys veiktų esant įprastai temperatūrai.

c) Pripildymas ir talpa (faktinė talpa  $C_{act}$ )

Talpyklos tūris matuojamas kaip aprašyta toliau.

Tuščias vandens šildytuvas pasveriamas; atsižvelgiama į čiaupų, pritvirtintų ant įleidimo ir (arba) išleidimo atvamzdžių, masę.

Tada kaupiamasis vandens šildytuvas pagal gamintojo nurodymus pripildomas šalto vandens, esant šalto vandens vandentiekio slėgiui. Vandens tiekimas nutraukiamas.

Pripildytas vandens šildytuvas pasveriamas;

Dviejų masių skirtumas ( $m_{act}$ ) konvertuojamas į tūrį litrais ( $C_{act}$ ).

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

Šis tūris nurodomas litrais, suapvalintas iki artimiausios dešimtosios litro dalies. Išmatuota vertė ( $C_{act}$ ) neturi būti daugiau kaip 2 % mažesnė už vardinę vertę.

d) Pripildymas ir sušildymas

Gaminiai, kuriuose yra talpykla, pripildomi šalto ( $10 \pm 2^\circ\text{C}$ ) vandens. Pildymas baigiamas esant atitinkamam šalto vandens slėgiui.

Ijungiamas elektros energijos tiekimas gaminiui, kad būtų pasiektas „kaip pateikta“ įrenginio režimas, pvz., talpyklos temperatūra. Naudojamos gaminio valdymo priemonės (termostatas). Etapas atliekamas pagal standarto EN 16147 6.3 punkte aprašytą procedūrą. Kitas etapas prasideda tada, kai išsijungia termostatas.

e) Budėjimo veiksenos vartojamoji galia

Budėjimo veiksenos vartojamoji galia nustatoma matuojant elektrinę vartojamąją galią per sveiką šilumos siurblio veikimo ciklą, kuriuos pradeda talpykloje įrengtas termostatas, skaičių, kai karšto vandens neimama.

Etapas atliekamas pagal standarto EN 16147 6.4 skirsnyje aprašytą procedūrą, o vertė  $P_{stby}$  [kW] prilyginama

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

f) Vandens ėmimas

Taikant deklaruotąjį *apkrovos profilį* vanduo imamas pagal atitinkamo 24 valandų išleidimo modelio specifikaciją. Šis etapas prasideda iškart po termostato išsijungimo stabilizavimo etapu, o vanduo pirmą kartą išleidžiamas pagal atitinkamą apkrovos profilį nustatytu laiku (žr. Reglamento Nr. 814/2013 III priedo 2 punktą ir Reglamento Nr. 812/2013 VII priedo 2 punktą). Nuo paskutinio vandens ėmimo iki 24:00 vandens neišleidžiama. Reikalaujamas karšto vandens naudingosios energijos kiekis yra bendra  $Q_{ref}$  vertė [kWh].

Etapas atliekamas pagal standarto EN 16147 6.5.2–6.5.3.5 punktuose aprašytą procedūrą. Standarte EN 16147 nurodyta  $\Delta T_{desired}$  nustatoma pagal  $T_p$  vertę:

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

Etapo pabaigoje nustatoma  $Q_{elec}$  [kWh] vertė – ji prilyginama

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

$W_{EL-TC}$  vertė nustatyta standarte EN16147.

Gaminiams, klasifikuojamiems kaip ne piko valandomis veikiantys gaminiai, pagal 24 valandų išleidimo modelį elektros energija tiekama ne ilgiau kaip 8 valandas iš eilės nuo 22:00 iki 07:00. 24 valandų išleidimo modelio ciklo pabaigoje elektros energija gaminiams tiekama iki etapo pabaigos.

g) Mišrusis  $40^\circ\text{C}$  vanduo (V40)

Etapas atliekamas pagal standarto EN 16147 6.6 skirsnyje aprašytą procedūrą, tačiau užtikrinama, kad kompresorius neišsijungtų vandens išleidimo ciklą paskutinio matavimo laikotarpio pabaigoje; vertė V40 [L] prilyginama  $V_{max}$ .

#### 4.6. Elektrinių tekančio vandens šildytuvų bandymo procedūra

Į šilumos nuostolius dėl veikiančio įrenginio šilumos perdavimo procesų ir į budėjimo veiksenos nuostolius neatsižvelgiama.

##### a) Nuostačiai

Valdikliai, kuriais gali naudotis gaminio naudotojas, nustatomi taip:

- Jei prietaise yra galios nustatymo valdiklis, nustatoma didžiausia galios vertė.
- Jei prietaise yra nuo srauto nepriklausomas temperatūros valdiklis, juo nustatoma didžiausia temperatūros vertė.

Visi nuostačiai, kurių negali keisti naudotojas, taip pat kiti perjungikliai nustatomi „kaip pateikta“ įrenginio režimui.

Kiekvieną *i* kartą imant vandenį taikoma nustatytoji išleidimo profilio mažiausio srauto vertė  $f_i$ , kaip nustatyta vandens šildytuvų apkrovos profiliuose. Jei mažiausio srauto vertės  $f_i$  pasiekti negalima, srautas didinamas tol, kol prietaisai įsijungs ir galės nuolat veikti užtikrindamas  $T_m$  arba didesnę vertę. Šis padidintas srautas taikomas vietoje nustatyto mažiausio srauto  $f_i$  kiekvieną kartą imant vandenį.

##### b) Statinis efektyvumas

Nustatomi prietaiso statiniai nuostoliai  $P_{loss}$  esant vardinei apkrovai  $P_{nom}$  nuostoviosios būsenos sąlygomis. Vertė  $P_{loss}$  yra visų prietaiso vidaus galios nuostolių suma (srovės ir įtampos nuostolių tarp išvadų ir kaitinimo elementų sandauga) praėjus bent 30 minučių prietaisui veikiant vardinėmis veikimo sąlygomis.

Šio bandymo rezultatas gali būti labai įvairus, nepriklausomai nuo įtekančio vandens temperatūros. Šis bandymas gali būti atliekamas įtekančio šalto vandens temperatūrai esant 10–25 °C intervale.

Bandant elektroninio valdymo tekančio vandens šildytuvus su puslaidininkiniais jungikliais, įtampa tarp puslaidininkinių jungiklių galios išvadų atimama iš matuojamų įtampos nuostolių, jei yra šiluminis puslaidininkinių jungiklių ir vandens ryšys. Šiuo atveju puslaidininkinių jungiklių generuojama šiluma paverčiama naudingą energiją vandeniui šildyti.

Statinis efektyvumas apskaičiuojamas taip:

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

čia:

- $\eta_{static}$  – prietaiso statinio efektyvumo koeficientas,
- $P_{nom}$  – gaminio vardinė vartojamoji galia kW,
- $P_{loss}$  – išmatuoti gaminio galios statiniai vidaus nuostoliai kW.

##### c) Paleidimo nuostoliai

Šiuo bandymu nustatomas laikas  $t_{start_i}$  nuo elektros energijos tiekimo kaitinimo elementams pradžios iki naudingo vandens patiekimo kiekvieną kartą imant vandenį pagal deklaruotąjį apkrovos profilį. Pagal bandymo metodą daroma prielaida, kad prietaiso vartojamoji galia paleidimo laikotarpiu yra lygi statinei veiksenai veikiančio prietaiso vartojamajai galiai.  $P_{static_i}$  – statinė vartojamoji galia prietaiso nuostoviosios būsenos sąlygomis imant vandenį *i* kartą.

Kiekvieną *i* kartą imant vandenį atliekami trys matavimai. Rezultatas yra šių trijų matavimų vidurkis.

Paleidimo nuostoliai  $Q_{start_i}$  apskaičiuojami taip:

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

čia:

- $Q_{start_i}$  – paleidimo nuostoliai kWh imant vandenį *i* kartą,

- $t_{start_i}$  – išmatuotų paleidimo laiko verčių sekundėmis imant vandenį  $i$  kartą vidurkis,
- $P_{static_i}$  – išmatuota nuostoviosios būsenos vartojamoji galia kW imant vandenį  $i$  kartą.

d) Energijos poreikio apskaičiavimas

Paros elektros energijos poreikis  $Q_{elec}$  yra per parą kiekvieną  $i$  kartą imant vandenį išmatuotų nuostolių ir naudingos energijos suma kWh. Energijos poreikis per parą apskaičiuojamas taip:

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

čia:

- $Q_{start_i}$  – paleidimo nuostoliai kWh imant vandenį  $i$  kartą,
- $Q_{tap_i}$  – iš anksto nustatyta naudingoji energija kWh imant vandenį  $i$  kartą,
- $\eta_{static}$  – prietaiso statinis efektyvumas.

4.7. Vandens šildytuvų pažangiojo valdymo bandymo procedūra

Pažangiojo valdymo daugiklis SCF ir prietaiso atitiktis pažangiojo valdymo reikalavimams nustatomi pagal Reglamento (ES) Nr. 814/2013 IV priedo 4 punktą ir Reglamento (ES) Nr. 812/2013 VIII priedo 5 punktą. Vandens šildytuvų atitiktis pažangiojo valdymo reikalavimams (*smart*) bandymo sąlygos nurodytos Reglamento (ES) Nr. 814/2013 III priedo 3 punkte ir Reglamento (ES) Nr. 812/2013 VII priedo 3 punkte.

Parametrai, pagal kuriuos nustatomas SCF, grindžiami faktinio energijos suvartojimo matavimu, kai pažangusis valdymas yra veiksnus ir kai jis yra neveiksnus.

Pažangus valdymas neveiksnus – būseną, kai vandens šildytuvo pažangaus valdymo funkcija įjungta, bet dar nėra pasibaigęs „mokomasis“ laikotarpis.

Pažangus valdymas veiksnus – būseną, kai vandens šildytuvo pažangaus valdymo funkcija įjungta ir reguliuoja ištekancio vandens temperatūrą, kad būtų taupoma energija.

a) Elektriniai kaupiamieji vandens šildytuvai

Elektrinių kaupiamųjų vandens šildytuvų bandymo metodika aprašyta standarte prEN 50440:2014.

b) Vandens šildytuvai su šilumos siurbliais

Vandens šildytuvų su šilumos siurbliais SCF nustatomas pagal metodiką, pasiūlytą TC59X/WG4; procedūra atitinka standarto prEN 50440:2014 (9.2 skirsnio) reikalavimus ir vykdoma laikantis standarto EN16147:2011.

Konkrečiai:

- $Q_{testelec}^{reference}[i]$  bus nustatyta pagal procedūrą, aprašytą standarto EN 16147 6.5.2–6.5.3.4 skirsniuose, o bandymo ciklo trukmė ( $t_{TC}$ ) bus lygi 24h. Vertė  $Q_{testelec}^{reference}[i]$ :

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

čia  $W_{EL-HP-TC}$  ir  $Q_{EL-TC}$  nustatyti EN 16147;

- vertė  $Q_{H_2O}^{reference}[i]$  bus prilyginta  $Q_{TC}$  [kWh], aprašytai standarto EN 16147 6.5.2 skirsnyje;
- vertė  $Q_{testelec}^{smart}[i]$  bus nustatyta pagal procedūrą, aprašytą standarto EN 16147 6.5.2–6.5.3.4 skirsniuose, o bandymo ciklo trukmė ( $t_{TC}$ ) bus lygi 24h. Vertė  $Q_{testelec}^{smart}[i]$ :

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

čia  $W_{EL-HP-TC}$  ir  $Q_{EL-TC}$  nustatyti EN 16147;

— vertė  $Q_{H_2O}^{smart}[i]$  bus prilyginta  $Q_{TC}$  [kWh], aprašyti standarto EN 16147 6.5.2 skirsnyje.

#### 4.8. Saulės energijos vandens šildytuvų ir saulės energijos sistemų bandymo ir skaičiavimo metodai

Vertinant metinį ne saulės šilumos sandą  $Q_{nonsol}$  elektros energijos pirminės energijos kWh ir (arba) kuro didžiausiojo šilumingumo kWh taikomi šie metodai:

- SOLCAL metodas <sup>(1)</sup>,
- SOLICS metodas <sup>(2)</sup>,

Pagal SOLCAL metodą reikalaujama, kad saulės energijos kolektoriaus efektyvumo parametrai būtų vertinami atskirai ir kad visos sistemos efektyvumas būtų nustatomas pagal saulės energijos sistemos ne saulės šilumos sandą ir atskiro vandens šildytuvo specifinį naudingumą.

##### a) Saulės energijos kolektorių bandymas

Atliekami bent  $4 \times 4$  saulės energijos kolektoriaus bandymai pagal 4 skirtingas į kolektorių įtekančio vandens temperatūras  $t_{in}$ , tolygiai paskirstytas visame veikimo temperatūrų intervale, ir esant kiekvienai į kolektorių įtekančio vandens temperatūrai matuojama po 4 mėginiai nustatant ištekančio vandens temperatūros  $t_e$ , aplinkos temperatūros  $t_a$ , saulės apšvietos  $G$  ir per bandymą išmatuoto kolektoriaus efektyvumo  $\eta_{col}$  vertes. Jeigu įmanoma, viena įtekančio vandens temperatūra pasirenkama  $t_m = t_a \pm 3$  K, kad būtų galima tiksliai įvertinti efektyvumą esant nulinei apkrovai  $\eta_0$ . Kai bandomas fiksuotas (be automatinio saulės sekimo) kolektorius ir bandymo sąlygos tokią galimybę užtikrina, du mėginiai matuojami prieš saulės vidurdienį ir 2 po vidurdienio. Didžiausia šilumos perdavimo skysčio temperatūra turėtų būti pasirenkama taip, kad atitiktų kolektoriaus veikimo intervalo didžiausią vertę ir būtų gaunamas į kolektorių įtekančio ir iš jo ištekančio skysčio temperatūrų skirtumas  $\Delta T > 1,0$  K.

Akimirkiniam kolektoriaus efektyvumui  $\eta_{col}$  nustatyti nubrėžiama išsistinė efektyvumo kreivė, kurios forma atitinka pateiktą lygtį, pagal statistinę kreivę per bandymo rezultatų taškus, taikant mažiausio kvadrato metodą:

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

čia:

—  $T_m^*$  – sumažintas temperatūrų skirtumas  $m^2KW^{-1}$ , kai

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

čia:

—  $t_a$  – aplinkos arba supančio oro temperatūra;

—  $t_m$  – vidutinė šilumos perdavimo skysčio temperatūra:

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

čia:

—  $t_{in}$  – į kolektorių įtekančio skysčio temperatūra;

—  $\Delta T$  – ištekančio ir įtekančio skysčio temperatūrų skirtumas (=  $t_e - t_{in}$ ).

Visi bandymai atliekami pagal EN 12975–2, EN 12977–2 ir EN 12977–3. Leidžiama konvertuoti vadinamojo kvazidinaminio modelio parametrus į nuostoviosios būsenos etaloninį atvejį, kad būtų gauti pirmiau nurodyti parametrai. Kritimo kampo modifikatorius IAM nustatomas pagal standartą EN 12975–2 iš bandymo, atliekamo esant  $50^\circ$  kritimo į kolektorių kampui.

##### b) SOLCAL metodas

Pagal SOLCAL metodą reikia:

— saulės energijos kolektoriaus parametrų  $A_{sol}$ ,  $\eta_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  ir IAM;

<sup>(1)</sup> EN 15316–4-3, B grindžiamas metodas,

<sup>(2)</sup> ISO 9459–5 grindžiamas metodas.

- vardinės talpyklos talpos ( $V_{nom}$ ) litrais, ne saulės šilumos talpyklos talpos ( $V_{bu}$ ) litrais ir specifinio savaiminio nuostolio ( $psbsol$ ) W/K ( $K$  – talpyklos ir aplinkos temperatūrų skirtumas);
- pagalbinės elektros energijos suvartojimo nusistovėjusiomis veikimo sąlygomis  $Q_{aux}$ ;
- budėjimo veiksenos vartojamosios galios *solstandby*;
- siurblio vartojamosios galios *solpump*, pagal EN 16297–1:2012.

Skaičiuojant taikomos numatytoji kolektoriaus kontūro vamzdžių specifinės izoliacijos vertė (= 6 + 0,3 W/Km<sup>2</sup>) ir numatytoji šilumokaičio šiluminės talpos vertė (100 W/Km<sup>2</sup>). m<sup>2</sup> – kolektoriaus apertūros plotas. Be to, daroma prielaida, kad saulės šiluminės energijos kaupimo laikotarpiai yra trumpesni nei vienas mėnuo.

Kad būtų galima nustatyti bendrą saulės energijos sistemos ir įprasto vandens šildytuvo arba saulės energijos vandens šildytuvo energijos vartojimo efektyvumą, pagal SOLCAL metodą nustatomas metinis ne saulės šilumos sandas  $Q_{nonsol}$  kWh, čia

$$Q_{nonsol} = \text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}}), \text{ kWh per metus;}$$

čia:

- $\text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}})$  – įprasto vandens šildytuvo arba šilumos generatoriaus, kuris yra saulės energijos vandens šildytuvo dalis, visų mėnesio ne saulės šilumos sandų suma; čia

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

Saulės šiluminės energijos sistemos mėnesio šilumos poreikis:

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

čia:

- 0,6 – vidutinio šilumos poreikio apskaičiavimo iš apkrovos profilio koeficientas;
- 1,09 – vidutiniai paskirstymo nuostoliai.

Atliekami šie skaičiavimai:

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

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

Mažiausia  $LsolW_{tm}$  vertė yra 0, o didžiausia –  $Lwh_{tm}$ ,

čia:

- $Q_{buf_{tm}}$  – saulės energijos kaupiamojo įrenginio talpyklos pataisa kWh per mėnesį; čia

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

čia:

- 0,732 – koeficientas, kuriuo atsižvelgiama į vidutinį mėnesio valandų skaičių (24 × 30,5);
- $Psbsol$  – saulės šiluminės energijos kaupimo įrenginio specifinis savaiminis nuostolis W/K, nustatytas pagal 4.8 punkto a papunktį;



- $T_a$  – mėnesio vidutinė šilumos kaupimo įrenginio aplinkos oro temperatūra °C; čia
- $T_a = 20$ , kai šilumos kaupimo įrenginys yra pastato apvalkalo viduje;
- $T_a = T_{out_{tm}}$ , kai šilumos kaupimo įrenginys yra už pastato apvalkalo ribų;
- $T_{out_{tm}}$  – vidutinė dienos temperatūra °C vidutinio, šaltesnio ir šiltesnio klimato sąlygomis.

$X_{tm}$  ir  $Y_{tm}$  – jungtiniai koeficientai:

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

Mažiausia  $X_{tm}$  vertė yra 0, o didžiausia – 18;

čia:

- $A_c = a_1 + a_2 \times 40$ ;
- $UL = (6 + 0,3 \times A_{sol})/A_{sol}$  – kontūro nuostoliai  $W/(m^2K)$ ;
- $etalooop$  – kontūro efektyvumas:  $etalooop = 1 - (\eta_0 \times a_1)/100$ ;
- $T_{refw} = 11,6 + 1,18 \times 40 + 3,86 \times T_{cold} - 1,32 \times T_{out_{tm}}$ ;
- $T_{cold}$  – šalto vandens temperatūra, numatytoji vertė 10 °C;
- $T_{out_{tm}}$  – vidutinė dienos temperatūra °C vidutinio, šaltesnio ir šiltesnio klimato sąlygomis.
- $ccap$  – kaupimo įrenginio koeficientas:  $ccap = (75 \times A_{sol}/V_{sol})^{0,25}$ ;
- $V_{sol}$  – saulės energijos įrenginio talpyklos tūris, kaip nustatyta standarte EN 15316–4-3;

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

Mažiausia  $Y_{tm}$  vertė yra 0, o didžiausia – 3;

čia:

- $Q_{solM_{tm}}$  – vidutinė visuminė saulės energinė apšvieta  $W/m^2$  vidutinio, šaltesnio ir šiltesnio klimato sąlygomis.

Pagalbinės elektros energijos suvartojimas  $Q_{aux}$  apskaičiuojamas taip:

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

čia:

- $solhrs$  – aktyvios saulės spinduliuotės valandų skaičius h; čia
- saulės energijos vandens šildytuvams  $solhrs = 2\,000$ .

### c) SOLICS metodas

SOLICS metodas grindžiamas ISO 9459–5:2007 aprašytu bandymo metodu. Saulės energijos atidavimo nustatymo procedūros nuorodos:

- terminai ir apibrėžtys pagal ISO 9459:2007 3 skirsnį;
- ženklai, vienetai ir nomenklatūra pagal ISO 9459–5:2007 4 skirsnį;
- sistema sumontuojama pagal ISO 9459–5:2007 5.1 dalį;

- bandymo vieta, matavimo prietaisai ir jutiklių vietos nustatomi pagal ISO 9459–5:2007 5 skirsnį;
- bandymai atliekami pagal ISO 9459–5:2007 6 skyrių;
- remiantis bandymo rezultatais pagal ISO 9459–5:2007 7 skyrių nustatomi sistemos parametrai. Naudojamas dinaminis pritaikymo algoritmas ir imitavimo modelis, kaip aprašyta ISO 9459–5:2007 A priede;
- metinės veikimo charakteristikos apskaičiuojamos taikant ISO 9459–5:2007 A priede aprašytą imitavimo modelį pagal nustatytus parametrus ir šiuos nuostatus:
- *vidutinės dienos temperatūros °C vidutinio, šaltesnio ir šiltesnio klimato sąlygomis ir vidutinės visuminės saulės energinės apšvietos W/m<sup>2</sup> vidutinio, šaltesnio ir šiltesnio klimato sąlygomis;*
- visuminės saulės energinės apšvietos valandų skaičiaus vertės nustatomos pagal atitinkamą CEC bandymą atskaitos metais;
- vandentiekio vandens temperatūra – 10 °C;
- kaupimo įrenginio aplinkos temperatūra (kai buferis viduje – 20 °C, kai buferis išorėje – aplinkos temperatūra);
- pagalbinės elektros energijos suvartojimas – deklaruojamas;
- pagalbinio šildytuvo temperatūros nuostatis – deklaruojamas, mažiausia vartė – 60 °C;
- pagalbinio šildytuvo veikimo laiko kontrolė – deklaruojama.

Metinis šilumos poreikis:  $0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09)$

čia:

- 0,6 – vidutinio šilumos poreikio apskaičiavimo iš apkrovos profilio koeficientas;
- 1,09 – vidutiniai paskirstymo nuostoliai.

Pagalbinės elektros energijos suvartojimas  $Q_{aux}$  apskaičiuojamas taip:

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

čia:

- solhrs – aktyvios saulės spinduliuotės valandų skaičius h; čia
- saulės energijos vandens šildytuvams solhrs = 2 000.

Kad būtų galima nustatyti bendrą saulės energijos sistemos ir įprasto vandens šildytuvo arba saulės energijos vandens šildytuvo energijos vartojimo efektyvumą, pagal SOLICS metodą nustatomas metinis ne saulės šilumos sandas  $Q_{nonsol}$ , išreiškiamas pirminės energijos kWh ir (arba) didžiausiojo šilumingumo GCV kWh:

- saulės energijos sistemų:

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

čia:

- QL – saulės energijos šildymo sistemos patiektos šilumos kiekis kWh per metus;
- saulės energijos vandens šildytuvų:

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

čia:

- $Q_{aux,net}$  – grynasis ne saulės energijos poreikis kWh per metus.

#### 4.9. Talpyklų bandymo procedūros

##### a) Savaiminis nuostolis

Talpyklų savaiminis nuostolis  $S$  gali būti įvertintas bet kuriuo iš 3 punkte nurodytų metodų, įskaitant saulės energijos įrenginio talpyklos savaiminio nuostolio psbsol nustatymo metodą. Jei matavimo pagal taikomus standartus rezultatai išreiškiami kWh per 24 valandas, rezultatas dauginamas iš  $(1\,000/24)$ , kad būtų gautos  $S$  vertės vatais (W). Nustatant saulės energijos įrenginio talpyklos specifinį savaiminį nuostolį psbsol (kaupimo įrenginio ir aplinkos temperatūrų skirtumo laipsniui), šilumos nuostolius W/K galima nustatyti tiesiogiai pagal EN 12977-3 arba netiesiogiai, padalijant šilumos nuostolius vatais (W) iš 45 ( $T_{store} = 65\text{ °C}$ ,  $T_{ambiant} = 20\text{ °C}$ ), kad būtų gauta vertė W/K. Jei vertinant  $S$  remiamasi pagal EN 12977-3 gautais rezultatais, išreikštais W/K, jie dauginami iš 45.

##### b) Talpa

Kaupiamojo elektrinio vandens šildytuvo talpyklos tūris išmatuojamas kaip nurodyta 4.5 punkto c papunktyje.

#### 4.10. Saulės energijos įrenginio siurblio galios bandymo procedūra

Saulės energijos įrenginio siurblio galia vertinama kaip vardinėmis veikimo sąlygomis vartojamoji elektrinė galia. Į trumpesnę nei 5 minučių paleidimo poveikį nekreipiama dėmesio. Nuolat valdomi arba bent trim pakopomis valdomi saulės energijos įrenginių siurbliai vertinami pagal 50 % saulės energijos įrenginio siurblio vardinės elektrinės galios.

---