

Komunikat Komisji w ramach wykonania rozporządzenia Komisji (UE) nr 814/2013 w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla podgrzewaczy wody i zasobników ciepłej wody użytkowej oraz wykonania rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) nr 812/2013 uzupełniającego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla podgrzewaczy wody, zasobników ciepłej wody użytkowej i zestawów zawierających podgrzewacz wody i urządzenie słoneczne

(2014/C 207/03)

1. Publikacja tytułów i odniesień do tymczasowych metod pomiaru i obliczeń⁽¹⁾ w ramach wykonania rozporządzenia (UE) nr 814/2013, w szczególności załączników III, IV i V do tego rozporządzenia, a także w ramach wykonania rozporządzenia delegowanego (UE) nr 812/2013, w szczególności załączników VII, VIII i IX do tego rozporządzenia.
2. Parametry pisane kursywą zostały określone w rozporządzeniu (UE) nr 814/2013 oraz w rozporządzeniu delegowanym (UE) nr 812/2013.
3. Odniesienia

Mierzony/obliczany parametr	Organizacja	Odniesienie	Tytuł
Procedura testowa dla A_{sol} , IAM oraz dodatkowe elementy badania efektywności kolektora w odniesieniu do parametrów η_0 , a_1 , a_2 , IAM	CEN	EN 12975-2:2006	Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Kolektory słoneczne – Część 2: Metody badania
Poziom mocy akustycznej podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła	CEN	EN 12102:2013	Klimatyzatory, ziębiarki cieczy, pompy ciepła i odwilżacze ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, wykorzystywane do ogrzewania i oziębiania – Pomiar hałasu – Wyznaczanie poziomu mocy akustycznej Normę EN12102:2013 stosuje się z następującymi zmianami: Punkt 3.3 normy EN12102:2013. Akapit drugi otrzymuje brzmienie: „Standardowe warunki eksploatacji” określa się jako warunki działania urządzenia zgodnie z tabelą 4 załącznika III do rozporządzenia (UE) nr 814/2013. Stosuje się również definicje podane w normie EN16147. Punkt 5: Akapit drugi „Urządzenie...” otrzymuje brzmienie: Urządzenie należy zainstalować i podłączyć (kształt i wymiary przewodów powietrza, podłączenie przewodów wody itp.) do celów badania zgodnie z zaleceniami producenta podanymi w instrukcji montażu i eksploatacji oraz poddać badaniu w warunkach znamionowych podanych w tabeli 4 załącznika III do rozporządzenia (UE) nr 814/2013. Osprzęt dostarczany opcjonalnie (np. grzałka) nie jest uwzględniany w badaniu.

⁽¹⁾ Przedmiotowe metody przejściowe ostatecznie mają zostać zastąpione zharmonizowanymi normami. Jeżeli są one dostępne, odniesienia do zharmonizowanych norm będą opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej zgodnie z art. 9 i 10 dyrektywy 2009/125/WE.

Mierzony/obliczany parametr	Organizacja	Odniesienie	Tytuł
			<p>Urządzenie musi się znajdować w normalnych warunkach eksploatacyjnych przez co najmniej 12 h. Temperatura w górnej części zbiornika podgrzewacza wody jest monitorowana. Zużycie energii elektrycznej przez sprężarkę, wentylator (jeśli występuje), pompę cyrkulacyjną (jeśli występuje) jest monitorowane (aby móc określić czas odszraniania).</p> <p>Produkt napełnia się zimną wodą o temperaturze $10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Punkt 5: Akapit czwarty „Pomiar hałasu...” otrzymuje brzmienie: Pomiarów dokonuje się w warunkach stanu ustabilizowanego w górnej części zbiornika dla następujących temperatur wody: 1. pomiar przy temperaturze $25 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2. pomiar przy temperaturze $(T_{\text{set}}+25)/2 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 3. pomiar przy temperaturze $T_{\text{set}} +0/-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T_{set} oznacza temperaturę wody przy ustawieniach fabrycznych).</p> <p>W trakcie pomiaru poziomu hałasu: temperatura wody w górnej części zbiornika powinna się mieścić w zakresie tolerancji (np. w zakresie $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ w przypadku pierwszego pomiaru); pominięto okresy odszraniania (zerowe zużycie energii elektrycznej przez sprężarkę, wentylator lub pompę cyrkulacyjną).</p>
Poziom mocy akustycznej gazowych przepływowych podgrzewaczy wody i pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej	CEN	EN 15036-1:2006 ISO EN 3741:2010 ISO EN 3745:2012	<p>Kotły grzewcze. Przepisy dotyczące badań emisji hałasu z wytwornic ciepła. Emisja hałasu z wytwornic ciepła w miejscu ich zainstalowania</p> <p>Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego – Metody dokładne w komorach pogłosowych</p> <p>Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego – Metody dokładne w pomieszczeniach bezechowych i w pomieszczeniach bezechowych z odbijającą podłogą</p>
Poziom mocy akustycznej elektrycznych przepływowych podgrzewaczy wody i pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej	Cenelec	Ze względu na obecny brak procedury uznaje się, że podgrzewacze wody nieposiadające ruchomych części generują hałas o mocy 15dB	

Mierzony/obliczany parametr	Organizacja	Odniesienie	Tytuł
Gazy do badań	CEN	EN 437:2003/A1:2009	Gazy do badań – Ciśnienie próbne – Kategorie urządzeń
Moc trybu czuwania solsb	CLC	EN 62301:2005	Elektryczny sprzęt domowy – Pomiar poboru mocy sprzętu w stanie gotowości do pracy.
Stanowisko badawcze do pomiaru Q_{elec} elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej	CLC	prEN 50440:2014	Efektywność domowych elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej i metody badań
Stanowisko badawcze do pomiaru Q_{elec} elektrycznych przepływowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej	CLC	EN 50193-1:2013	Elektryczne ogrzewacze wody przepływowe zamknięte Metody pomiaru cech funkcjonalnych.
Stanowisko badawcze do pomiaru Q_{fuel} i Q_{elec} gazowych przepływowych podgrzewaczy wody	CEN	EN 26:1997/A3:2006, pkt 7.1, z wyjątkiem ppkt 7.1.5.4	Przepływowe ogrzewacze wody opalane gazem do wytwarzania gorącej wody użytku domowego, wyposażone w palniki atmosferyczne
Stanowisko badawcze do pomiaru Q_{fuel} i Q_{elec} gazowych pojemnościowych podgrzewaczy wody	CEN	EN 89:1999/A4:2006, pkt 7.1, z wyjątkiem klauzuli 7.1.5.4	Akumulacyjne ogrzewacze wody opalane gazem do wytwarzania gorącej wody użytku domowego
Przygotowanie badania Q_{fuel} gazowych przepływowych podgrzewaczy wody i gazowych pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej	CEN	EN 13203-2:2006, załącznik B „Stanowisko badawcze i urządzenia pomiarowe”	Domowe urządzenia wytwarzające gorącą wodę opalane gazem – Urządzenia o obciążeniu cieplnym nieprzekraczającym 70 kW i o pojemności zasobnika wody wynoszącej 300 litrów – Część 2: Ocena zużycia energii.
Przygotowanie badania Q_{fuel} podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła używających paliwo	CEN	EN 13203-2:2006, załącznik B „Stanowisko badawcze i urządzenia pomiarowe”	Domowe urządzenia wytwarzające gorącą wodę opalane gazem – Urządzenia o obciążeniu cieplnym nieprzekraczającym 70 kW i o pojemności zasobnika wody wynoszącej 300 litrów – Część 2: Ocena zużycia energii.
Stanowisko badawcze dla podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła	CEN	EN 16147:2011	Pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym – Badanie i wymagania dotyczące oznakowania zespołów do ogrzewania pomieszczeń i ciepłej wody użytkowej
Straty postojowe S zasobników	CEN	EN 12897:2006, pkt 6.2.7, złącznik B i załącznik A (w zakresie prawidłowego ustawienia ogrzewacza)	Wodociągi – Specyfikacja dla ogrzewanych pośrednio, nieodpowietrzanych (zamkniętych) pojemnościowych podgrzewaczy wody.

Mierzony/obliczany parametr	Organizacja	Odniesienie	Tytuł
Straty postojowe S i pbsol zasobników	CEN	EN 12977-3:2012	Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane na zamówienie – Część 3: Metody badań eksploatacyjnych zasobników słonecznych podgrzewaczy wody
Straty postojowe S zasobników	CEN	EN 15332:2007, pkt 5.1 i 5.4 (Pomiar strat w trybie czuwania)	Kotły grzewcze – Ocena energetyczna zasobników ciepłej wody
Straty postojowe S zasobników	CLC	EN 60379:2004, pkt 9, 10, 11, 12 i 14	Metody pomiaru cech funkcjonalnych elektrycznych akumulacyjnych ogrzewaczy wody do użytku domowego
Emisja tlenków azotu NO_x w przypadku gazowych pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej	CEN	prEN 89:2012, pkt 6.18 Tlenki azotu	Akumulacyjne ogrzewacze wody opalane gazem do wytwarzania gorącej wody użytkowej
Emisja tlenków azotu NO_x w przypadku gazowych przepływowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej	CEN	prEN 26, pkt 6.9.3 Emisje tlenków azotu	Gazowe przepływowe ogrzewacze wody do celów sanitarnych
Efektywność energetyczna podgrzewania wody η_{wh} przez podgrzewacze wody oraz straty postojowe S zasobników	Komisja Europejska	Punkt 4 niniejszego komunikatu	Dodatkowe elementy w odniesieniu do pomiarów i obliczeń związanych z efektywnością energetyczną podgrzewaczy wody i zasobników

4. Dodatkowe elementy w odniesieniu do pomiarów i obliczeń związanych z efektywnością energetyczną podgrzewaczy wody i zasobników

Na potrzeby rozporządzenia delegowanego (UE) nr 812/2013 i rozporządzenia (UE) nr 814/2013 każdy podgrzewacz wody musi być badany przy ustawieniach fabrycznych.

„Ustawienia fabryczne” oznaczają standardowe warunki działania, nastawę lub tryb eksploatacji wprowadzone przez producenta w zakładzie wytwórczym, które są aktywowane natychmiast po zainstalowaniu urządzenia, odpowiednio dla normalnego użytkownika przez użytkownika zgodnie ze schematem poboru wody, dla którego zaprojektowano produkt i wprowadzono go do obrotu. Jakakolwiek zmiana na inne warunki działania, nastawę lub tryb eksploatacji, w odpowiednich przypadkach, musi być skutkiem celowej interwencji użytkownika i nie może być automatycznie wprowadzana przez podgrzewacz wody w dowolnym czasie, z wyjątkiem funkcji sterownika cyfrowego dostosowującej proces podgrzewania wody do indywidualnych warunków użycia w celu zmniejszenia zużycia energii.

W przypadku wielofunkcyjnych podgrzewaczy wody, nie bierze się pod uwagę czynników wagowych uwzględniających różnice między trybem letnim i zimowym do celów Q_{elec} and Q_{fuel} .

W przypadku konwencjonalnych podgrzewaczy wody wykorzystujących paliwa, ze względu na temperaturę otoczenia Q_{cor} otrzymuje wartość zero tylko we wzorze do obliczania rocznego zużycia energii elektrycznej (AEC) (zob. pkt 4.a załącznika VIII do rozporządzenia delegowanego (UE) nr 812/2013).

4.1. Definicje

- „niepewność (dokładności) pomiaru” oznacza precyzję, z jaką instrument lub ciąg instrumentów jest zdolny do przedstawienia faktycznej wartości ustalonej za pomocą bardzo dokładnie skalibrowanego wzorca pomiarowego,
- „dopuszczalne odchylenie (średnia z okresu badania)” oznacza maksymalną dopuszczalną ujemną lub dodatnią różnicę między zmierzonym parametrem, uśrednionym w okresie badania, a wartością zadaną,
- „dopuszczalne odchylenia poszczególnych zmierzonych wartości od średnich wartości” oznaczają maksymalną dopuszczalną ujemną lub dodatnią różnicę między zmierzonym parametrem a średnią wartością parametru w okresie badanym.

4.2. Energia pobrana

a) Energia elektryczna i paliwa kopalne

Mierzony parametr	Jednostka	Wartość	Dopuszczalne odchylenie (średnia z okresu badania)	Niepewność (dokładności) pomiaru
Energia elektryczna				
Energia elektryczna	W			± 2 %
Energia	kWh			± 2 %
Napięcie, okres badania > 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Napięcie, okres badania < 48h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Napięcie, okres badania < 1 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Prąd elektryczny	A			± 0,5 %
Częstotliwość	Hz	50	± 1 %	
Gaz				
Typy	—	Gazy do badań norma EN 437		
Wartość opałowa (NCV) i	MJ/m ³	Gazy do badań norma EN 437		± 1 %
Ciepło spalania (GCV)				
Temperatura	K	288,15		± 0,5
Ciśnienie	mbar	1 013,25		± 1 %
Gęstość	dm ³ /kg			± 0,5 %
Natężenie przepływu	m ³ /s lub l/min			± 1 %
Ropa naftowa				
Olej gazowy do ogrzewania				
Skład, węgiel/wodór/siarka	kg/kg	86/13,6/0,2 %		
N-frakcja	mg/kg	140	± 70	

Mierzony parametr	Jednostka	Wartość	Dopuszczalne odchylenie (średnia z okresu badania)	Niepewność (dokładności) pomiaru
Wartość opałowa (NCV, Hi)	MJ/kg	42,689 (**)		
Ciepło spalania (GCV, Hs)	MJ/kg	45,55		
Gęstość ρ_{15} w 15 °C	kg/dm ³	0,85		

Nafta

Skład, węgiel/wodór/siarka	kg/kg	85/14,1/0,4 %		
Wartość opałowa (NCV, Hi)	MJ/kg	43,3 (**)		
Ciepło spalania (GCV, Hs)	MJ/kg	46,2		
Gęstość ρ_{15} w 15 °C	kg/dm ³	0,79		

Uwagi:

(**) Wartość standardowa, jeżeli wartości nie określa się metodą kalorymetryczną. Alternatywnie, jeżeli znana jest masa objętościowa (gęstość) oleju i zawartość siarki (na przykład z podstawowej analizy), wartość opałową (Hi) można określić, stosując wzór:

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

b) Energia słoneczna na potrzeby badań kolektora słonecznego

Mierzony parametr	Jednostka	Wartość	Dopuszczalne odchylenie (średnia z okresu badania)	Niepewność (dokładności) pomiaru
Badane natężenie promieniowania słonecznego (ogólne G, fale krótkie)	W/m ²	> 700 W/m ²	± 50 W/m ² (badanie)	± 10 W/m ² (w pomieszczeniu)
Rozproszone natężenie promieniowania słonecznego (część całkowitego G)	%	< 30 %		
Różnica natężenia promieniowania cieplnego (w pomieszczeniu)	W/m ²			± 10 W/m ²
Temperatura płynu na wlocie/wylocie kolektora	°C/K	zakres 0–99 °C	± 0,1 K	± 0,1 K
Różnica temperatur płynu na wlocie/wylocie				± 0,05 K
Kąt padania (względem prostopadłej)	°	< 20°	± 2 % (< 20°)	
Prędkość powietrza równoległe do kolektora	m/s	3 ± 1 m/s		0,5 m/s
Natężenie przepływu płynu (również dla symulatorów)	kg/s	0,02 kg/s na m ² pola powierzchni apertury kolektora	± 10 % między badaniami	
Utrata ciepła przez rurę badanego obiegu	W/K	< 0,2 W/K		

c) Energia cieplna otoczenia

Mierzony parametr	Jednostka	Dopuszczalne odchylenie (średnia z okresu badania)	Dopuszczalne odchylenia (poszczególne badania)	Niepewność (dokładności) pomiaru
-------------------	-----------	--	--	----------------------------------

Źródło energii z solanki lub wody

Temperatura wody/solanki na wlocie	°C	± 0,2	± 0,5	± 0,1
Objętościowe natężenie przepływu	m ³ /s lub l/min	± 2 %	± 5 %	± 2 %
Różnica ciśnienia statycznego	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

Źródło energii z powietrza

Temperatura powietrza zewnętrznego (termometru suchego) T_j	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Temperatura powietrza wylotowego z systemu wentylacyjnego	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Temperatura powietrza w pomieszczeniu	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Objętościowe natężenie przepływu	dm ³ /s	± 5 %	± 10 %	± 5 %
Różnica ciśnienia statycznego	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

d) Warunki badania i dopuszczalne odchylenia wyników

Mierzony parametr	Jednostka	Wartość	Dopuszczalne odchylenie (średnia z okresu badania)	Dopuszczalne odchylenia (poszczególne badania)	Niepewność (dokładności) pomiaru
-------------------	-----------	---------	--	--	----------------------------------

Otoczenie

Temperatura wewnętrzna otoczenia	°C lub K	20 °C	± 1 K	± 2 K	± 1 K
Prędkość powietrza – pompa ciepła (przy wyłączonym podgrzewaczu wody)	m/s	< 1,5 m/s			
Inna prędkość powietrza	m/s	< 0,5 m/s			

Woda użytkowa

Temperatura wody zimnej – system słoneczny	°C lub K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Inna temperatura wody zimnej	°C lub K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Ciśnienie wody zimnej w gazowych podgrzewaczach wody	bar	2 bary		± 0,1 bara	

Mierzony parametr	Jednostka	Wartość	Dopuszczalne odchylenie (średnia z okresu badania)	Dopuszczalne odchylenia (poszczególne badania)	Niepewność (dokładności) pomiaru
Ciśnienie wody zimnej inne (z wyjątkiem elektrycznych przepływowych podgrzewaczy wody)	bar	3 bary			± 5 %
Temperatura wody gorącej w gazowych podgrzewaczach wody	°C lub K				± 0,5 K
Temperatura wody gorącej w elektrycznych przepływowych podgrzewaczach wody	°C lub K				± 1 K
Inna temperatura wody (na wlocie/wylocie)	°C lub K				± 0,5 K
Objętościowe natężenie przepływu w podgrzewaczach wody z pompą ciepła	dm ³ /s		± 5 %	± 10 %	± 2 %
Objętościowe natężenie przepływu w elektrycznych przepływowych podgrzewaczach wody	dm ³ /s				≥10 l/min: ± 1 % < 10 l/min: ± 0,1 l/min
Objętościowe natężenie przepływu w innych podgrzewaczach wody	dm ³ /s				± 1 %

4.3. Procedura badania pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej

Procedura badania pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej, mająca na celu ustalenie dziennego zużycia energii elektrycznej Q_{elec} i dziennego zużycia paliwa Q_{fuel} w trakcie 24-godzinnego cyklu pomiarowego, jest następująca:

a) Instalacja

Produkt zostaje zainstalowany w środowisku testowym zgodnie z instrukcją producenta. Urządzenia przeznaczone do ustawienia na podłodze można umieścić na podłodze na podstawie dostarczonej wraz z produktem lub na pomoście zapewniającym łatwy dostęp. Produkty przeznaczone do mocowania na ścianie mocuje się na płycie w odległości co najmniej 150 mm od jakiegokolwiek ściany konstrukcyjnej z odstępem 250 mm powyżej i poniżej produktu i co najmniej 700 mm po bokach. Produkty przeznaczone do zabudowy są montowane zgodnie z instrukcją producenta. Produkt chroni się przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym, z wyjątkiem kolektorów słonecznych.

b) Stabilizacja

Produkt pozostaje w warunkach otoczenia do momentu osiągnięcia przez wszystkie jego części temperatury otoczenia ± 2 K, przy czym co najmniej na 24 godziny w przypadku produktów typu pojemnościowego.

c) Napełnianie i podgrzewanie

Produkt napełnia się zimną wodą. Napełnienia trwa do momentu osiągnięcia wymaganego ciśnienia wody zimnej.

Produkt zostaje podłączony do zasilania prądem elektrycznym przy ustawieniach fabrycznych, aby osiągnął temperaturę eksploatacyjną, kontrolowaną za pomocą własnych środków regulacji (termostatu). Następny etap rozpoczyna się w momencie wyłączenia termostatu.

d) Stabilizacja przy obciążeniu zerowym

Produkt pozostaje w tym stanie bez czerpania wody przez co najmniej 12 godzin.

Z zastrzeżeniem cyklu kontrolnego etap ten kończy się, a następny zaczyna w momencie pierwszego wyłączenia termostatu po upływie 12 godzin.

W trakcie przedmiotowego etapu rejestruje się całkowite zużycie paliwa w kWh w postaci GCV, całkowite zużycie energii elektrycznej w kWh pod względem ilości energii końcowej oraz dokładny czas, jaki minął, w h.

e) Pobory wody

W odniesieniu do deklarowanego *profilu obciążeń* pobory wody odbywają się zgodnie ze specyfikacją odpowiedniego 24-godzinnego schematu poboru wody. Ten etap rozpoczyna się bezpośrednio po wyłączeniu termostatu po okresie stabilizacji, a pierwszy pobór wody odbywa się o godzinie zgodnej z odpowiednim poborem dla profilu obciążeń (zob. rozporządzenie (UE) nr 814/2013, załącznik III pkt 2 i rozporządzenie delegowane (UE) nr 812/2013, załącznik VII pkt 2). Od zakończenia ostatniego czerpania wody do 24.00, bez czerpania wody;

Podczas poborów wody ustala się odpowiednie parametry techniczne (moc, temperaturę itp.). W przypadku parametrów dynamicznych ogólna częstotliwość próbkowania wynosi 60 s lub mniej. Podczas czerpania wody zalecana się częstotliwość próbkowania co 5 s lub mniej.

Zużycie paliwa kopalnego i energii elektrycznej w 24-godzinnym cyklu pomiarowym, Q_{testfuel} i Q_{testelec} koryguje się zgodnie z pkt h).

f) Ponowna stabilizacja przy obciążeniu zerowym

Produkt pozostaje w normalnych warunkach roboczych bez czerpania wody przez co najmniej 12 godzin.

Z zastrzeżeniem cyklu kontrolnego etap ten kończy się po upływie 12 godzin w momencie pierwszego wyłączenia termostatu.

Na tym etapie rejestruje się całkowite zużycie paliwa w kWh w postaci GCV, całkowite zużycie energii elektrycznej w kWh w postaci energii końcowej oraz dokładny czas, jaki minął, w godzinach.

g) Woda zmieszana o temperaturze 40 °C (V40)

Woda zmieszana o temperaturze 40 °C (V40) oznacza wyrażaną w litrach ilość wody o temperaturze 40 °C, o takiej zawartości ciepła (entalpii), jak gorąca woda o temperaturze powyżej 40 °C na wylocie podgrzewacza ciepłej wody użytkowej.

Bezpośrednio po wykonaniu pomiaru zgodnie z pkt f) pewna ilość wody zostaje odprowadzona przez wylot w wyniku doprowadzenia zimnej wody. Przepływ wody z podgrzewaczy wody z otwartym wylotem reguluje zawór wlotowy. Przepływ wody w innego rodzaju podgrzewaczach wody jest regulowany za pomocą zaworu zamontowanego na wylocie lub na wlocie. Pomiar kończy się w momencie, w którym temperatura wylotowa spada poniżej 40 °C.

Natężenie przepływu zostaje dostosowane do maksymalnej wartości zgodnie z deklarowanym profilem obciążeń.

Znormalizowaną wartość średniej temperatury oblicza się według następującego równania:

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

gdzie:

— T_{set} w °C oznacza temperaturę wody bez poboru wody, mierzoną za pomocą termopary umieszczonej wewnątrz górnej części zbiornika. W przypadku zbiorników metalowych termoparę można również umieścić na zewnętrznej powierzchni zbiornika. Wartość ta oznacza temperaturę wody mierzoną po ostatnim wyłączeniu termostatu podczas etapu określonego w pkt f),

— ϑ_c w °C oznacza średnią temperaturę wody zimnej na wlocie podczas badania,

— ϑ'_p w °C oznacza średnią temperaturę wody na wylocie, a jej wartość znormalizowaną oznacza się ϑ_p w °C.

Zaleca się ciągle dokonywanie odczytów temperatury. Alternatywnie odczytów temperatury można dokonywać w równych odstępach podczas poboru, przykładowo (maksymalnie) co 5 litrów. W przypadku wystąpienia gwałtownego spadku temperatury konieczne może okazać się dokonanie dodatkowych odczytów w celu prawidłowego obliczenia średniej wartości ϑ_p .

Temperatura wody na wylocie zawsze wynosi $\geq 40\text{ }^\circ\text{C}$, co należy uwzględnić do celów obliczenia ϑ_p .

Ilość gorącej wody V_{40} w litrach o temperaturze co najmniej $40\text{ }^\circ\text{C}$ zostanie obliczona za pomocą następującego równania:

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

gdzie:

— objętość $V_{40\text{exp}}$ w litrach odpowiada ilości wody o temperaturze co najmniej $40\text{ }^\circ\text{C}$.

h) Zgłaszanie wartości Q_{fuel} i Q_{elec}

Q_{testfuel} i Q_{testelec} koryguje się o każdą nadwyżkę lub każdy deficyt energii, mające miejsce poza obrębem ściśle określonego 24-godzinnego cyklu pomiarowego, tj. uwzględnia się ewentualną różnicę w energii przed przedmiotowym cyklem lub po nim. Ponadto każdą nadwyżkę lub każdy deficyt dostarczonej użytkowej wartości energetycznej gorącej wody uwzględnia się w następujących równaniach Q_{fuel} and Q_{elec} :

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

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

gdzie:

— $Q_{\text{H}_2\text{O}}$ w kWh oznacza użytkową wartość energetyczną czerpanej gorącej wody,

— T_3 i T_5 oznaczają temperaturę wody mierzoną w kopule podgrzewacza wody, odpowiednio na początku (t_3) i na końcu (t_5) 24-godzinnego cyklu pomiarowego,

— C_{act} w litrach oznacza faktyczną pojemność podgrzewacza wody. C_{act} mierzy się zgodnie z pkt 4.5.c

4.4. Procedura badania przepływowych podgrzewaczy wody wykorzystujących paliwa

Procedura badania przepływowych podgrzewaczy wody wykorzystujących paliwa mająca na celu ustalenie dziennego zużycia paliwa Q_{fuel} i dziennego zużycia energii elektrycznej Q_{elec} w trakcie 24-godzinnego cyklu pomiarowego jest następująca:

a) Instalacja

Produkt zostaje zainstalowany w środowisku testowym zgodnie z instrukcją producenta. Urządzenia przeznaczone do ustawienia na podłodze można umieścić na podłodze na podstawie dostarczonej wraz z produktem lub na pomoście zapewniającym łatwy dostęp. Produkty przeznaczone do mocowania na ścianie mocuje się na płycie w odległości co najmniej 150 mm od jakiegokolwiek ściany konstrukcyjnej z odstępem 250 mm powyżej i poniżej produktu i co najmniej 700 mm po bokach. Produkty przeznaczone do zabudowy są montowane zgodnie z instrukcją producenta. Produkt chroni się przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym, z wyjątkiem kolektorów słonecznych.

b) Stabilizacja

Produkt pozostaje w warunkach otoczenia do momentu osiągnięcia przez wszystkie jego części temperatury otoczenia $\pm 2\text{ K}$;

c) Pobory wody

W odniesieniu do deklarowanego *profilu obciążeń* pobory wody odbywają się zgodnie ze specyfikacją odpowiedniego 24-godzinnego schematu poboru wody. Ten etap rozpoczyna się bezpośrednio po wyłączeniu termostatu po okresie stabilizacji, a pierwszy pobór wody odbywa się o godzinie zgodnej z odpowiednim poborem dla profilu obciążeń (zob. rozporządzenie (UE) nr 814/2013, załącznik III pkt 2 i rozporządzenie delegowane (UE) nr 812/2013, załącznik VII pkt 2). Od zakończenia ostatniego czerpania wody do 24.00, bez czerpania wody;

Podczas poborów wody ustala się odpowiednie parametry techniczne (moc, temperaturę itp.). W przypadku parametrów dynamicznych ogólna częstotliwość próbkowania wynosi 60 s lub mniej. Podczas czerpania wody zalecana się częstotliwość próbkowania co 5 s lub mniej.

d) Zgłaszanie wartości Q_{fuel} i Q_{elec}

$Q_{testfuel}$ i $Q_{testelec}$ koryguje się w następujących równaniach Q_{fuel} i Q_{elec} , uwzględniając każdą nadwyżkę lub każdy deficyt dostarczonej użytkowej wartości energetycznej gorącej wody:

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

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

gdzie:

— Q_{H_2O} w kWh oznacza użytkową wartość energetyczną czerpanej gorącej wody.

4.5. Procedura badania podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła wykorzystujących energię elektryczną

a) Instalacja

Produkt zostaje zainstalowany w środowisku testowym zgodnie z instrukcją producenta. Urządzenia przeznaczone do ustawienia na podłodze można umieścić na podłodze na podstawie dostarczonej wraz z produktem lub na pomoście zapewniającym łatwy dostęp. Produkty przeznaczone do mocowania na ścianie mocuje się na płycie w odległości co najmniej 150 mm od jakiegokolwiek ściany konstrukcyjnej z odstępem 250 mm powyżej i poniżej produktu i co najmniej 700 mm po bokach. Produkty przeznaczone do zabudowy są montowane zgodnie z instrukcją producenta.

Produkty o deklarowanych profilach obciążeń 3XL lub 4XL można poddać badaniom na miejscu, pod warunkiem że zapewnione zostaną warunki badania równoważne warunkom, o których mowa w niniejszym dokumencie, ewentualnie z uwzględnieniem współczynników korygujących.

Przestrzega się wymogów dotyczących instalacji, przedstawionych w klauzulach 5.2, 5.4 i 5.5 normy EN 16147.

b) Stabilizacja

Produkt pozostaje w warunkach otoczenia do momentu osiągnięcia przez wszystkie jego części temperatury otoczenia ± 2 K (co najmniej na 24 godziny w przypadku pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła).

Celem jest potwierdzenie, że produkt pracuje w normalnej temperaturze po przetransportowaniu.

c) Napełnianie i pojemność magazynowa (faktyczna pojemność C_{act})

Pojemność zbiornika mierzy się w następujący sposób.

Opróżniony podgrzewacz wody należy zważyć: należy uwzględnić masę zaworów na przewodach wlotowych lub wylotowych.

Następnie pojemnościowy podgrzewacz wody zostaje napełniony zimną wodą zgodnie z instrukcją producenta dotyczącą ciśnienia zimnej wody. Po czym dopływ wody zostaje odcięty.

Napełniony podgrzewacz wody należy zważyć.

Różnicę dwóch mas (m_{act}) należy przeliczyć na objętość w litrach (C_{act}).

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

Objętość tą należy podawać w litrach z dokładnością do jednej dziesiątej litra. Wartość zmierzona (C_{act}) nie jest niższa od wartości znamionowej o więcej niż 2%.

d) Napełnianie i podgrzewanie

Produkty posiadające zbiorniki zostają napełnione zimną wodą ($10 \pm 2^\circ\text{C}$). Napełnienia trwa do momentu osiągnięcia wymaganego ciśnienia wody zimnej.

Produkt zostaje podłączony do zasilania prądem elektrycznym, aby osiągnął parametry przy ustawieniach fabrycznych, np. pod względem temperatury wody w zasobniku. Wykorzystuje się własne środki regulacji (termostat) produktu. Etap ten jest realizowany zgodnie z procedurą określoną w pkt 6.3 normy EN 16147. Następny etap rozpoczyna się w momencie wyłączenia termostatu.

e) Moc pobrana w trybie czuwania

Moc pobraną w trybie czuwania określa się, mierząc moc elektryczną pobraną podczas łącznej liczby cykli włączenia/wyłączenia pompy ciepła, inicjowanych przez termostat znajdujący się w zbiorniku, kiedy nie ma poboru gorącej wody.

Etap ten jest realizowany zgodnie z procedurą określoną w pkt 6.4 normy EN 16147, a wartość P_{stby} [kW] określa się jako równą

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

f) Pobory wody

W odniesieniu do deklarowanego profilu obciążeń pobory wody odbywają się zgodnie ze specyfikacją odpowiedniego 24-godzinnego schematu poboru wody. Ten etap rozpoczyna się bezpośrednio po wyłączeniu termostatu po okresie stabilizacji, a pierwszy pobór wody odbywa się o godzinie zgodnej z odpowiednim poborem dla profilu obciążeń (zob. rozporządzenie (UE) nr 814/2013, załącznik III pkt 2 i rozporządzenie delegowane (UE) nr 812/2013, załącznik VII pkt 2). Od końca ostatniego poboru wody do godziny 24.00 woda nie jest pobierana. Wymagana użytkowa wartość energetyczna czerpanej gorącej wody odpowiada całkowitemu Q_{ref} [w kWh].

Etap ten jest realizowany zgodnie z procedurą określoną w pkt 6.5.2–6.5.3.5 normy EN 16147. $\Delta T_{desired}$ w normie EN 16147 określa się za pomocą wartości T_p :

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

Na koniec przedmiotowego etapu Q_{elec} [kWh] określa się jako równe

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

Wartość W_{EL-TC} zdefiniowano w normie EN16147

Produkty, które mają być klasyfikowane jako produkty pozaszczytowe, są zasilane przez maksymalny okres 8 kolejnych godzin między godziną 22.00 a 07.00 w ramach 24-godzinnego schematu poboru wody. Na końcu 24-godzinnego schematu poboru wody produkty są zasilane do zakończenia etapu.

g) Woda zmieszana o temperaturze 40°C (V40)

Etap ten jest realizowany zgodnie z procedurą określoną w pkt 6.6 normy EN 16147, ale unikając wyłączania sprężarki na koniec ostatniego okresu pomiaru dla cykli poboru; wartość V40 [L] określa się jako równą V_{max} .

4.6. Procedura badania elektrycznych przepływowych podgrzewaczy wody

Nie uwzględnia się strat ciepła wynikających z procesów przenoszenia ciepła podczas pracy ani strat w trybie czuwania.

a) Wartości zadane

Przełączniki ustawiane przez użytkownika ustawia się następująco:

- Jeżeli urządzenie posiada przełącznik mocy, ustawia się za jego pomocą najwyższą wartość.
- Jeżeli urządzenie posiada przełącznik temperatury niezależnej od przepływu, ustawia się za jego pomocą najwyższą wartość.

Wszystkie wartości zadane i inne przełączniki muszą być w trybie działania zaraz po pierwszym uruchomieniu.

Określone minimalne natężenie przepływu f_i dla każdego poszczególnego poboru wody i profilu pobierania wody należy stosować w sposób określony w profilach obciążeń podgrzewaczy wody. Jeżeli nie można osiągnąć minimalnego natężenia przepływu f_i , natężenie przepływu zwiększa się do momentu, aż urządzenie włączy się i jest w stanie pracować w sposób ciągły przy lub powyżej T_m . Taki wzrost natężenia przepływu należy stosować w przypadku poszczególnego poboru wody zamiast zalecanego minimalnego natężenia przepływu f_i .

b) Wydajność statyczna

Określa się stratę wydajności statycznej urządzenia P_{loss} przy obciążeniu nominalnym P_{nom} w warunkach ustalonych. Wartość P_{loss} oznacza sumę wszystkich wewnętrznych strat mocy (iloczyn strat prądu i napięcia między terminalami i elementami grzejnymi) urządzenia co najmniej po 30 minutach pracy w warunkach nominalnych.

Wynik przedmiotowego badania jest w dużych zakresach niezależny od temperatury wlotowej wody. Przedmiotowe badanie można przeprowadzić przy temperaturze wlotowej zimnej wody w przedziale 10 °C–25 °C.

W przypadku elektronicznie regulowanych przepływowych podgrzewaczy wody wyposażonych w półprzewodnikowe przełączniki mocy napięcie w półprzewodnikowych terminalach mocy odejmuje się od mierzonych strat napięcia, jeżeli półprzewodnikowe przełączniki mocy są termicznie połączone z wodą. W takim przypadku ciepło wytworzone przez półprzewodnikowe przełączniki mocy przekształca się w energię użyteczną w celu ogrzania wody.

Wydajność statyczną oblicza się w następujący sposób:

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

gdzie:

- η_{static} oznacza czynnik wydajności statycznej urządzenia,
- P_{nom} oznacza nominalny pobór mocy produktu wyrażony w kW,
- P_{loss} oznacza mierzone wewnętrzne straty mocy produktu wyrażone w kW.

c) Straty w czasie rozruchu

W ramach badania określa się czas t_{start_i} , który upływa od momentu doprowadzenia zasilania do elementów grzejnych do momentu uzyskania nadającej się do użytku wody w odniesieniu do każdego poboru wody w ramach deklarowanego profilu obciążeń. W metodzie badawczej zakłada się, że pobór mocy przez urządzenie w okresie rozruchu jest równy mocy pobranej w trybie statycznym. P_{static_i} oznacza pobór mocy statycznej w warunkach ustalonych urządzenia dla konkretnego czerpania wody i .

Dla każdego poszczególnego poboru wody i w profilu pobierania wody przeprowadza się trzy pomiary. Wynikiem jest średnia wartość przedmiotowych trzech pomiarów.

Straty w czasie rozruchu Q_{start_i} oblicza się jako:

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

gdzie:

- Q_{start_i} oznacza straty w czasie rozruchu wyrażone w kWh dla konkretnego poboru wody i ,

- t_{start_i} oznacza średnią wartość mierzonych wartości czasu rozruchu w sekundach dla poboru wody i ,
- P_{static_i} oznacza mierzony pobór mocy w warunkach ustalonych, wyrażony w kW, dla konkretnego poboru wody i .

d) Obliczanie zapotrzebowania na energię

Dzienne zapotrzebowanie na energię Q_{elec} stanowi sumę strat i energii użytecznej dla wszystkich poszczególnych poborów wody i dziennie wyrażoną w kWh. Dzielne zapotrzebowanie na energię oblicza się jako:

$$Q_{\text{elec}} = \sum_{i=1}^n \left(Q_{\text{start}_i} + \frac{Q_{\text{tap}_i}}{\eta_{\text{static}}} \right)$$

gdzie:

- Q_{start_i} oznacza straty w czasie rozruchu, wyrażone w kWh, dla konkretnego poboru wody i ,
- Q_{tap_i} oznacza wcześniej określoną energię użyteczną dla jednego poboru wody i wyrażoną w kWh,
- η_{static} oznacza wydajność statyczną urządzenia.

4.7. Procedura badania sterownika cyfrowego dla podgrzewaczy wody

Współczynnik cyfrowego sterowania SCF i zgodność sterownika cyfrowego (smart) wyznacza się zgodnie z pkt 4 załącznika IV do rozporządzenia (UE) nr 814/2013 oraz pkt 5 załącznika VIII do rozporządzenia delegowanego (UE) nr 812/2013. Warunki dotyczące badań w zakresie zgodności sterownika cyfrowego (smart) podgrzewaczy wody określono w pkt 3 załącznika III do rozporządzenia (UE) nr 814/2013 oraz pkt 3 załącznika VII do rozporządzenia delegowanego (UE) nr 812/2013.

parametry służące określeniu SCF należy opierać na prawdziwych pomiarach poboru mocy przy wyłączonej i włączonej funkcji cyfrowego sterowania.

„wyłączona funkcja cyfrowego sterowania” oznacza stan, w którym smart jest aktywowany, a funkcja cyfrowego sterowania podgrzewacza wody jest na etapie uczenia się.

„aktywna funkcja cyfrowego sterowania” oznacza stan, w którym smart jest aktywowany, a funkcja cyfrowego sterowania podgrzewacza wody zmienia temperaturę wylotową, aby oszczędzać energię.

a) Elektryczne pojemnościowe podgrzewacze ciepłej wody użytkowej

W przypadku elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej należy stosować metodę badania opisaną w normie prEN 50440:2014

b) Podgrzewacze ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła

W przypadku podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła SCF zdefiniowano, stosując metodę badania zaproponowaną przez TC59X/WG4, procedura ta spełnia wymogi normy prEN 50440:2014 (pkt 9.2) i należy ją stosować w powiązaniu z normą EN 16147:2011.

W szczególności:

- wartość $Q_{\text{testelec}}^{\text{reference}}[i]$ zostanie określona zgodnie z procedurą podaną w normie EN16147 – pkt od §6.5.2 do §6.5.3.4, a długość cyklu badawczego musi być równa 24h. Wartość $Q_{\text{testelec}}^{\text{reference}}[i]$ wynosi:

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

przy czym $W_{\text{EL-HP-TC}}$ i $Q_{\text{EL-TC}}$ zdefiniowano w normie EN16147,

- wartość $Q_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{reference}}[i]$, zostanie określona jako równa Q_{TC} [kWh] zgodnie z opisem w §6.5.2 w normie EN16147,

- wartość $Q_{\text{testelec}}^{\text{smart}}[i]$ zostanie określona zgodnie z procedurą podaną w normie EN16147 – pkt od §6.5.2 do §6.5.3.4, a długość cyklu badawczego (t_{TC}) musi wynosić 24h. Wartość $Q_{\text{testelec}}^{\text{smart}}[i]$ wynosi:

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

przy czym $W_{\text{EL-HP-TC}}$ i $Q_{\text{EL-TC}}$ zdefiniowano w normie EN16147,

— wartość $Q_{H_2O}^{smart}[i]$ zostanie określona jako równa Q_{TC} [kWh] zgodnie z opisem w §6.5.2 w normie EN16147.

4.8. Słoneczne systemy podgrzewania ciepłej wody użytkowej i układy wykorzystujące wyłącznie energię słoneczną – metody badawcze i metody obliczeń

Do obliczenia rocznego udziału energii innej niż energia słoneczna Q_{nonsol} w kWh w postaci energii pierwotnej lub w kWh w postaci GCV stosuje się następujące metody:

— metodę SOLCAL ⁽¹⁾

— metodę SOLICS ⁽²⁾

Metoda SOLCAL wymaga oddzielnej oceny parametrów efektywności kolektora słonecznego oraz określenia całkowitej efektywności systemu na podstawie udziału energii innej niż energia słoneczna w układzie wykorzystującym energię słoneczną i konkretną efektywność samodzielnego podgrzewacza wody.

a) Badania kolektora słonecznego

W przypadku kolektorów słonecznych mają zastosowanie badania w trybie co najmniej 4×4 z 4 różnymi temperaturami na wlocie kolektora t_{in} rozmieszczonymi w sposób równomierny w zakresie roboczym oraz 4 próbkami dla każdej temperatury na wlocie kolektora w celu uzyskania będących przedmiotem badania wartości temperatury wylotowej wody t_e , temperatury otoczenia t_a , natężenia promieniowania słonecznego G oraz mierzonej efektywności kolektora w badanym punkcie η_{col} . W miarę możliwości wybiera się jedną temperaturę na wlocie, wynoszącą $t_m = t_a \pm 3$ K, w celu uzyskania dokładnej oceny efektywności przy obciążeniu zerowym η_0 . W przypadku stacjonarnego kolektora (bez automatycznego naprowadzania na słońce) oraz jeżeli pozwalają na to warunki badania, dwie próbki do badań pobiera się przed południem słonecznym, a dwie po. Maksymalną temperaturę cieczy będącej nośnikiem ciepła należy wybierać tak, aby odzwierciedlała maksymalny zakres roboczy kolektorów oraz wyniki określające różnicę temperatury między wlotem i wylotem kolektora $\Delta T > 1,0$ K.

W przypadku chwilowej efektywności kolektora η_{col} ciągłą krzywą efektywności formatu, jak w poniższym równaniu, uzyskuje się przez dopasowanie krzywej statystycznej wyników badanych punktów metodą najmniejszych kwadratów:

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

gdzie:

— T_m^* oznacza obniżoną różnicę temperatur wyrażoną w m^2KW^{-1} , a

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

gdzie:

— t_a oznacza temperaturę otoczenia lub otaczającego powietrza,

— t_m oznacza średnią temperaturę cieczy będącej nośnikiem ciepła:

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

gdzie:

— t_{in} oznacza temperaturę na wlocie kolektora,

— ΔT oznacza różnicę temperatur cieczy na wylocie i wlocie ($=t_e - t_{in}$).

Wszystkie badania przeprowadza się zgodnie z normami EN 12975-2, EN 12977-2 i EN 12977-3. Dopuszcza się przekształcenie tak zwanych parametrów modelu quasi-dynamicznego na wzorzec stanu ustalonego w celu uzyskania powyższych parametrów. Współczynnik kąta padania IAM określa się zgodnie z normą EN 12975-2, w badaniu przy kącie padania wynoszącym 50° w stosunku do kolektora.

b) metoda SOLCAL

Metoda SOLCAL wymaga określenia

— parametrów kolektora słonecznego A_{sol} , η_0 , a_1 , a_2 i IAM,

⁽¹⁾ Metoda oparta na normie EN 15316-4-3, B.

⁽²⁾ Metoda oparta na normie ISO 9459-5.

- nominalnej pojemności zasobnika (V_{nom}) w litrach, objętości przechowywanej energii innej niż energia słoneczna (V_{bu}) w litrach oraz szczególnej straty postojowej (ps_{sol}) w W/K (K wyraża różnicę między temperaturą zbiornika a temperaturą otoczenia),
- zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne w ustabilizowanych warunkach pracy Q_{aux} ,
- mocy trybu czuwania *solstandby*,
- mocy pompy *solpump* zgodnie z normą EN 16297-1:2012.

W obliczeniu przyjmuje się standardowe wartości dla konkretnej izolacji rur obiegu kolektora (= 6 + 0,3 W/Km²) oraz wydajności grzewczej wymiennika ciepła (100×W/Km²); m² oznacza pole powierzchni apertury kolektora. Ponadto przyjmuje się, że energię słoneczną przechowuje się przez okres krótszy niż jeden miesiąc.

Do celów ustalenia wyników pod względem całkowitej efektywności energetycznej układu wykorzystującego wyłącznie energię słoneczną i konwencjonalnego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej lub słonecznego systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej, w ramach metody SOLCAL określa się roczny udział energii innej niż energia słoneczna Q_{nonsol} w kWh, a

$$Q_{nonsol} = \text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}}) \text{ w kWh/r}$$

gdzie:

- $\text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}})$ oznacza sumę wszystkich miesięcznych udziałów energii innej niż energia słoneczna konwencjonalnego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej lub konwencjonalnego źródła ciepła stanowiącego część słonecznego systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej, a

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

Miesięczne zapotrzebowanie na ciepło w przypadku słonecznego systemu grzewczego określa się jako:

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

gdzie:

- 0,6 oznacza współczynnik służący do obliczenia średniego zapotrzebowania na ciepło z profilu obciążeń,
- 1,09 oznacza średnie straty związane z dystrybucją.

Wykonuje się następujące obliczenia:

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

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

$LsolW_{tm}$ przyjmuje minimalną wartość 0, a maksymalną wartością jest Lwh_{tm} .

gdzie:

- $Q_{buf_{tm}}$ oznacza współczynnik korygujący zasobnika energii słonecznej w kWh/miesiąc, a

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

gdzie:

- 0,732 stanowi współczynnik uwzględniający średnią liczbę godzin w miesiącu (24 × 30,5),
- ps_{sol} oznacza szczególną stratę postojową związaną ze zbiornikiem energii słonecznej wyrażoną w W/K, określoną zgodnie z pkt 4.8 lit. a),

- T_a oznacza miesięczną średnią temperaturę powietrza otaczającego zbiornik ciepła wyrażoną w °C, a
- $T_a = 20$, jeżeli zbiornik ciepła znajduje się wewnątrz przegród zewnętrznych,
- $T_a = T_{out,tm}$, jeżeli zbiornik ciepła znajduje się na zewnątrz przegród zewnętrznych,
- $T_{out,tm}$ oznacza średnią dzienną temperaturę powietrza wyrażoną w °C w warunkach klimatu umiarkowanego, chłodnego i ciepłego.

X_{tm} i Y_{tm} stanowią zagregowane współczynniki:

$$X_{tm} = A_{sol} \times (Ac + UL) \times \text{etaloop} \times (T_{refw} - T_{out,tm}) \times c_{cap} \times 0,732/Lwh_{tm}$$

X_{tm} przyjmuje minimalną wartość 0 i maksymalną wartość 18.

gdzie:

- $Ac = a_1 + a_2 \times 40$,
- $UL = (6 + 0,3 \times A_{sol})/A_{sol}$ stanowi straty w obiegu w $W/(m^2K)$,
- etaloop stanowi sprawność obiegu, i $\text{etaloop} = 1 - (\eta_0 \times a_1)/100$,
- $T_{refw} = 11,6 + 1,18 \times 40 + 3,86 \times T_{cold} - 1,32 \times T_{out,tm}$,
- T_{cold} oznacza temperaturę wody zimnej, wartość założona to 10 °C,
- $T_{out,tm}$ oznacza *średnią dzienną temperaturę powietrza wyrażoną w °C w warunkach klimatu umiarkowanego, chłodnego i ciepłego*;
- c_{cap} oznacza współczynnik przechowywania i $c_{cap} = (75 \times A_{sol}/V_{sol})^{0,25}$;
- V_{sol} oznacza pojemność zasobnika energii słonecznej określoną w normie EN 15316-4-3;

$$Y_{tm} = A_{sol} \times IAM \times \eta_0 \times \text{etaloop} \times Q_{solM,tm} \times 0,732/Lwh_{tm}$$

Y_{tm} przyjmuje minimalną wartość 0 i maksymalną wartość 3.

gdzie:

- $Q_{solM,tm}$ oznacza *średnie natężenie całkowitego promieniowania słonecznego wyrażone w W/m^2 w warunkach klimatu umiarkowanego, chłodnego i ciepłego*.

Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne Q_{aux} oblicza się w następujący sposób:

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

gdzie:

- solhrs oznacza liczbę godzin aktywnego promieniowania słonecznego wyrażaną w h, przy czym
- $\text{solhrs} = 2000$ w przypadku słonecznego systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

c) Metoda SOLICS

Metoda SOLICS opiera się na metodzie badawczej przedstawionej w normie ISO 9459-5:2007. Odniesienia do procedury określania uzyskanej energii słonecznej są następujące:

- terminy i definicje zgodnie z rozdziałem 3 normy ISO 9459-5:2007,
- symbole, jednostki i nomenklatura zgodnie z rozdziałem 4 normy ISO 9459-5:2007,
- mocowanie systemu zgodnie z pkt 5.1 normy ISO 9459-5:2007,

- stanowisko pomiarowe, aparatura i umiejscowienie czujników zgodne z rozdziałem 5 normy ISO 9459-5:2007,
- badania przeprowadza się zgodnie z rozdziałem 6 normy ISO 9459-5:2007,
- w oparciu o wyniki badania parametry systemu określa się zgodnie z rozdziałem 7 normy ISO 9459-5:2007. Stosuje się algorytm dopasowania dynamicznego i model symulacyjny przedstawione w załączniku A do normy ISO 9459-5:2007,
- roczną efektywność oblicza się przy użyciu modelu symulacyjnego przedstawionego w załączniku A do normy ISO 9459-5:2007, określonych parametrów i następujących ustawień,
- średniej dziennej temperatury powietrza wyrażonej w °C w warunkach klimatu umiarkowanego, chłodnego i ciepłego oraz średniego natężenia całkowitego promieniowania słonecznego wyrażonego w W/m² w warunkach klimatu umiarkowanego, chłodnego i ciepłego;
- godzinnych wartości dla natężenia całkowitego promieniowania słonecznego zgodnie z odpowiednim referencyjnym rokiem badania CEC,
- temperatura wody wodociągowej: 10 °C,
- temperatura otoczenia zbiornika (bufor wewnątrz: 20 °C, bufor na zewnątrz: temperatura otoczenia),
- zużycie energii na potrzeby własne: deklarowane,
- ustawiona temperatura na potrzeby własne: deklarowana i nie mniejsza niż 60 °C,
- dodatkowy regulator czasu podgrzewacza: deklarowany.

Roczne zapotrzebowanie na ciepło: $0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09)$

gdzie:

- 0,6 oznacza współczynnik służący do obliczenia średniego zapotrzebowania na ciepło z profilu obciążeń,
- 1,09 oznacza średnie straty związane z dystrybucją.

Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne Q_{aux} oblicza się w następujący sposób:

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

gdzie:

- solhrs oznacza liczbę godzin aktywnego promieniowania słonecznego wyrażaną w h, przy czym
- solhrs = 2 000 w przypadku słonecznego systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Do celów ustalenia wyników pod względem całkowitej efektywności energetycznej układu wykorzystującego wyłącznie energię słoneczną i konwencjonalnego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej lub słonecznego systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej, w ramach metody SOLICS określa się roczny udział energii innej niż energia słoneczna Q_{nonsol} w kWh w postaci energii pierwotnej lub w kWh w postaci GCV w następujący sposób:

- w przypadku układów wykorzystujących wyłącznie energię słoneczną:

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

gdzie:

- QL oznacza ciepło dostarczone przez słoneczny system grzewczy w kWh/r,
- w przypadku słonecznego systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej:

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

gdzie:

- $Q_{aux,net}$ oznacza zapotrzebowanie netto na energię inną niż energia słoneczna, wyrażone w kWh/r.

4.9. Procedury testowania zasobników

a) Straty postojowe

Straty postojowe S zbiorników można ocenić, stosując każdą z metod, o których mowa w pkt 3, włączając straty postojowe zasobników energii słonecznej psbsol. Jeżeli wyniki pomiarów pochodzące z obowiązujących norm są wyrażone w kWh/24 godziny, wynik mnoży się przez $(1\ 000/24)$, aby uzyskać wartości S w W. W przypadku szczególnej straty postojowej – na każdy stopień różnicy między temperaturą zbiornika a temperaturą otoczenia – zbiorników energii słonecznej psbsol stratę ciepła określa się w W/K, bezpośrednio stosując normę EN 12977-3, lub wartość tę można ustalić pośrednio, dzieląc stratę ciepła w W przez 45 ($T_{store} = 65\ ^\circ\text{C}$, $T_{ambient} = 20\ ^\circ\text{C}$), aby uzyskać wartość w W/K. Jeżeli wyniki normy EN 12977-3, wyrażone w W/K, stosuje się do oceny S , mnoży się je przez 45.

b) Pojemność magazynowa

Pojemność zasobnika w elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczach ciepłej wody użytkowej mierzy się zgodnie ze wskazaniem zawartym w pkt 4.5 lit. c).

4.10. Procedura badania mocy pomp słonecznych

Moc pompy słonecznej ocenia się jako pobór prądu elektrycznego w nominalnych warunkach eksploatacyjnych. Nie uwzględnia się skutków rozruchu trwających krócej niż 5 minut. W przypadku pomp słonecznych, które są pod stałą kontrolą lub są kontrolowane co najmniej w trzech etapach, moc ocenia się jako 50 % znamionowej mocy elektrycznej pompy słonecznej.
