

Komunikacija Komisije u okviru provedbe Uredbe Komisije (EU) br. 814/2013 o provedbi Direktive 2009/125/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o zahtjevima za ekološki dizajn grijača vode i spremnika tople vode i Delegirane uredbe Komisije (EU) br. 812/2013 o dopuni Direktive 2010/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu označivanja energetske učinkovitosti grijača vode, spremnika tople vode i kompleta koji sadržavaju grijač vode i solarni uređaj

(2014/C 207/03)

- Objava naslova i upućivanja na prijelazne metode mjerenja i izračuna⁽¹⁾ za provedbu Uredbe (EU) br. 814/2013, a posebno njezinih priloga III., IV. i V., i za provedbu Uredbe (EU) br. 812/2013, a posebno njezinih priloga VII., VIII. i IX.
- Parametri u *kurzivu* utvrđeni su Uredbom (EU) br. 814/2013 i Uredbom (EU) br. 812/2013.
- Upućivanja

Izmjereni/izračunani parametar	Organizacija	Upućivanje	Naslov
Ispitni postupak za A_{sol} , IAM i dodatni elementi ispitivanja učinkovitosti kolektora za parametre η_0 , a_1 , a_2 , IAM	CEN	EN 12975-2:2006	Toplinski solarni sustavi i komponente – Solarni kolektori – Dio 2. Ispitne metode
Razina zvučne snage toplinskih crpki za grijanje vode	CEN	EN 12102:2013	Klimatizacijski uređaji, rashladnici tekućina, toplinske crpke i odvlaživači zraka s električnim kompresorima za grijanje i hlađenje prostora – Mjerenje buke – Određivanje zvučne snage Norma EN 12102:2013 primjenjuje se uz sljedeće izmjene: Odredba 3.3. norme EN 12102:2013. Stavak 2. zamjenjuje se sljedećim: „Standardni uvjeti rada” definiraju se kao uvjeti za radne točke uređaja u skladu s tablicom 4. u Prilogu III. Uredbi (EU) br. 814/2013. Definicije iz norme EN16147 također se primjenjuju. Odredba 5.: Stavak 2. („Uređaj...”) zamjenjuje se sljedećim: Uređaj se instalira i spaja (npr. oblik i dimenzije cijevi za odzračivanje, spoj cijevi za vodu itd.) za ispitivanje prema uputama proizvođača navedenima u priručniku za instaliranje i uporabu te se ispituje u uvjetima određenim tablicom 4. u Prilogu III. Uredbi (EU) br. 814/2013. Pribor koji se nudi kao opcija (npr. element za grijanje) ne uključuje se u ispitivanje.

⁽¹⁾ Navedene se prijelazne metode u konačnici namjerava zamijeniti usklađenim normama. Kada budu dostupna, u *Službenom listu Europske unije* objavit će se upućivanja na usklađene norme u skladu s člancima 9. i 10. Direktive 2009/125/EZ.

Izmjereni/izračunani parametar	Organizacija	Upućivanje	Naslov
			<p>Uređaj se drži u načinu rada u uvjetima okoline najmanje 12 sati. Temperatura na vrhu spremnika grijača vode se prati. Prati se potrošnja električne energije kompresora, ventilatora (ako je ugrađen) i crpke za cirkuliranje (kako bi se odredilo razdoblje odmrzavanja). Proizvod se puni hladnom vodom na $10\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Odredba 5.: Stavak 4. („Mjerenje buke...“) zamjenjuje se sljedećim: Mjerenja se izvode u stabilnim uvjetima pri sljedećim temperaturama vode na vrhu spremnika: 1. točka na $25 \pm 3\text{ °C}$, 2. točka na $(T_{set} + 25)/2 \pm 3\text{ °C}$, 3.točka na $T_{set} + 0/-6\text{ °C}$ (T_{set} je temperatura vode u zadanim tvorničkim postavkama – „out of the box-mode“). Tijekom mjerenja buke: temperatura vode na vrhu spremnika treba biti unutar raspona dozvoljenog odstupanja (npr. od $25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ tijekom prvog mjerenja), razdoblja odmrzavanja su isključena (električna potrošnja kompresora, ventilatora ili crpke za cirkuliranje jednaka je nuli).</p>
Razina zvučne snage plinskih protočnih grijača vode i grijača vode sa spremnikom	CEN	<p>EN 15036-1:2006</p> <p>ISO EN 3741:2010</p> <p>ISO EN 3745:2012</p>	<p>Kotlovi za grijanje. Propisi za ispitivanje emisija buke generatora topline. Emisije buke generatora topline</p> <p>Akustika – Određivanje razina zvučne snage izvora buke mjerenjem zvučnog tlaka – Precizne metode za odječnu komoru</p> <p>Akustika – Određivanje razina zvučne snage i razina zvučne energije izvora buke korištenjem zvučnog tlaka – Precizne metode za gluhe i polugluhe komore</p>
Razina zvučne snage električnih protočnih grijača vode i grijača vode sa spremnikom	Cenelec	S obzirom na to da trenutačno nema postupka na raspolaganju, pretpostavlja se da grijači vode bez pokretnih dijelova imaju razinu buke od 15 dB.	

Izmjereni/izračunani parametar	Organizacija	Upućivanje	Naslov
Ispitni plinovi	CEN	EN 437:2003/A1:2009	Ispitni plinovi – Ispitni tlakovi – Kategorije uređaja
Potrošnja energije u stanju mirovanja solsb	CLC	EN 62301:2005	Kućanski električni uređaji: mjerenje energije u stanju mirovanja
Uređaj za ispitivanje Q_{elec} električnih grijača vode sa spremnikom	CLC	prEN 50440:2014	Učinkovitost kućanskih električnih grijača vode sa spremnikom i ispitne metode
Uređaj za ispitivanje Q_{elec} električnih protočnih grijača vode	CLC	EN 50193-1:2013	Zatvoreni električni protočni grijači vode, metode mjerenja učinkovitosti.
Uređaj za ispitivanje Q_{fuel} i Q_{elec} plinskih protočnih grijača vode	CEN	EN 26:1997/A3:2006, odredba 7.1., osim odredbe 7.1.5.4.	Plinski protočni grijači vode za sanitarne namjene s atmosferskim plamenicima
Uređaj za ispitivanje Q_{fuel} i Q_{elec} plinskih grijača vode sa spremnikom	CEN	EN 89:1999/A4:2006, odredba 7.1., osim odredbe 7.1.5.4.	Plinski grijači vode sa spremnikom za proizvodnju tople vode u kućanstvima
Priprema ispitivanja za Q_{fuel} plinskih protočnih grijača vode i plinskih grijača vode sa spremnikom	CEN	EN 13203-2:2006, Prilog B „Uređaj za ispitivanje i naprave za mjerenje”	Plinski kućanski uređaji za proizvodnju tople vode – Uređaji koji ne prelaze 70 kW utroška toplinske energije i 300 litara korisnog kapaciteta vode – Dio 2. Ocjena potrošnje energije
Priprema ispitivanja za Q_{fuel} toplinskih crpki za grijanje vode u kojima se koristi gorivo	CEN	EN 13203-2:2006, Prilog B „Uređaj za ispitivanje i naprave za mjerenje”	Plinski kućanski uređaji za proizvodnju tople vode – Uređaji koji ne prelaze 70 kW utroška toplinske energije i 300 litara korisnog kapaciteta vode – Dio 2. Ocjena potrošnje energije
Uređaj za ispitivanje toplinskih crpki za grijanje vode	CEN	EN 16147:2011	Toplinske crpke s električnim kompresorima – Ispitivanje i zahtjevi za označivanje uređaja za pripremu tople vode u kućanstvima
Stalni gubitak S spremnika	CEN	EN 12897:2006, odredba 6.2.7., Prilog B i Prilog A (za ispravan položaj grijača)	Opskrba vodom – Specifikacija za neizravno grijane, neventilirane (zatvorene) grijače vode sa spremnikom.

Izmjereni/izračunani parametar	Organizacija	Upućivanje	Naslov
Stalni gubitak S i psbsol spremnika	CEN	EN 12977-3:2012	Toplinski solarni sustavi i komponente – Sustavi izgrađeni po narudžbi – Dio 3. Metode za ispitivanje učinkovitosti solarnih spremnika grijača vode
Stalni gubitak S spremnika	CEN	EN 15332:2007, odredbe 5.1. i 5.4. (Mjerenje gubitka u stanju mirovanja)	Kotlovi za grijanje – Energetska ocjena spremnika tople vode
Stalni gubitak S spremnika	CLC	EN 60379:2004, odredbe 9., 10., 11., 12. i 14.	Metode za mjerenje učinkovitosti električnih grijača vode sa spremnikom za kućanske namjene
Emisija dušikovih oksida NO_x za plinske grijače vode sa spremnikom	CEN	prEN 89:2012, odredba 6.18. Dušikovi oksidi	Plinski grijači vode sa spremnikom za proizvodnju tople vode u kućanstvima
Emisija dušikovih oksida NO_x za plinske protočne grijače vode	CEN	prEN 26, odredba 6.9.3. Emisije dušikovih oksida	Plinski protočni grijači vode za proizvodnju tople vode u kućanstvima
Energetska učinkovitost zagrijavanja vode η_{wh} grijača vode i stalni gubitak S spremnika	Europska komisija	Točka 4. ove Komunikacije	Dodatni elementi za mjerenja i izračune koji se odnose na energetska učinkovitost grijača vode i spremnika

4. Dodatni elementi za mjerenja i izračune koji se odnose na energetska učinkovitost grijača vode i spremnika

U smislu uredbi (EU) 812/2013 i 814/2013 svaki grijač vode ispituje se u zadanim tvorničkim postavkama („out of the box-mode“).

Zadane tvorničke postavke jesu standardni uvjeti rada, postavke ili način rada koji je odredio proizvođač na razini tvornice, koji se aktiviraju odmah nakon ugradnje uređaja te su prikladni za uobičajenu uporabu od strane krajnjeg korisnika u skladu s ciklusom ispusta vode za koji je proizvod napravljen i stavljen na tržište. Svaki prijelaz na drugačije radno stanje, postavke ili način rada, ako je primjenjiv, bit će posljedica namjernog djelovanja krajnjeg korisnika, a grijač vode nikad ne može automatski promijeniti način rada, s iznimkom funkcije pametnog nadzora, kojom se postupak grijanja vode prilagođava pojedinačnim uvjetima uporabe s ciljem smanjenja potrošnje energije.

U slučaju kombiniranih grijača vode, pri mjerenju/izračunu Q_{elec} i Q_{fuel} ne primjenjuju se čimbenici ponderiranja koji uključuju razlike između ljetnog i zimskog načina rada.

U slučaju konvencionalnih grijača vode u kojima se koristi gorivo, samo u formuli za izračun godišnje potrošnje električne energije (AEC) (vidjeti Uredbu (EU) 812/2013, Prilog VIII., točka 4.a), korekcijski faktor utjecaja okoline Q_{cor} jednak je nuli.

4.1. Definicije

- „nesigurnost mjerenja (točnost)” preciznost je kojom se instrumentom ili lancem instrumenata može predstaviti stvarna vrijednost utvrđena visokoumjerenom mjernom referencom,
- „dopušteno odstupanje (prosjeck u razdoblju ispitivanja)” najveća je negativna ili pozitivna razlika dopuštena između izmjerenoga prosječnog parametra u razdoblju ispitivanja i postavljene vrijednosti,
- „dopuštena odstupanja pojedinačnih izmjerenih vrijednosti od prosječnih vrijednosti” najveća je negativna ili pozitivna razlika dopuštena između izmjerenog parametra i prosječne vrijednosti tog parametra u razdoblju ispitivanja.

4.2. Utrošak energije

(a) Električna energija i fosilna goriva

Izmjereni parametar	Jedinica	Vrijednost	Dopušteno odstupanje (prosjeck u razdoblju ispitivanja)	Nesigurnost mjerenja (točnost)
Električna energija				
Snaga	W			± 2 %
Energija	kWh			± 2 %
Napon, razdoblje ispitivanja > 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Napon, razdoblje ispitivanja < 48 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Napon, razdoblje ispitivanja < 1 h	V	230/400	± 4 %	± 0,5 %
Jakost električne struje	A			± 0,5 %
Frekvencija	Hz	50	± 1 %	
Plin				
Vrste	—	Ispitni plinovi EN 437		
Neto ogrjevna vrijednost (NOV)	MJ/m ³	Ispitni plinovi EN 437		± 1 %
Bruto ogrjevna vrijednost (BOV)				
Temperatura	K	288,15		± 0,5
Tlak	mbar	1 013,25		± 1 %
Gustoća	dm ³ /kg			± 0,5 %
Brzina protoka	m ³ /s ili l/min			± 1 %
Ulje				
Plinsko ulje za grijanje				
Sastav, ugljik/vodik/sumpor	kg/kg	86/13,6/0,2 %		
N-frakcija	mg/kg	140	± 70	

Izmjereni parametar	Jedinica	Vrijednost	Dopušteno odstupanje (prosjeak u razdoblju ispitivanja)	Nesigurnost mjerenja (točnost)
Neto ogrjevna vrijednost (NOV, Hi)	MJ/kg	42,689 (**)		
Bruto ogrjevna vrijednost (BOV, Hs)	MJ/kg	45,55		
Gustoća ρ_{15} pri 15 °C	kg/dm ³	0,85		

Kerozin

Sastav, ugljik/vodik/sumpor	kg/kg	85/14,1/0,4 %		
Neto ogrjevna vrijednost (NOV, Hi)	MJ/kg	43,3 (**)		
Bruto ogrjevna vrijednost (BOV, Hs)	MJ/kg	46,2		
Gustoća ρ_{15} pri 15 °C	kg/dm ³	0,79		

Napomene:

(**) Zadana vrijednost ako vrijednost nije određena kalorimetrički. Kao druga mogućnost, ako su poznati volumenska masa i udjel sumpora (npr. na temelju osnovne analize), neto ogrjevna vrijednost (Hi) može se odrediti sljedećom formulom:

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

(b) Solarna energija za ispitivanje solarnih kolektora

Izmjereni parametar	Jedinica	Vrijednost	Dopušteno odstupanje (prosjeak u razdoblju ispitivanja)	Nesigurnost mjerenja (točnost)
Ispitno Sunčevo zračenje (globalno G, kratkovalno)	W/m ²	> 700 W/m ²	± 50 W/m ² (ispitivanje)	± 10 W/m ² (unutra)
Raspršeno Sunčevo zračenje (udjel u ukupnom G)	%	< 30 %		
Varijacija toplinskog zračenja (unutra)	W/m ²			± 10 W/m ²
Temperatura tekućine na ulazu/izlazu kolektora	°C/K	Raspon 0 – 99 °C	± 0,1 K	± 0,1 K
Razlika temperature tekućine na ulazu/izlazu				± 0,05 K
Upadni kut (u odnosu na uobičajeno)	°	< 20°	± 2 % (< 20)	
Brzina zraka usporedno s kolektorom	m/s	3 ± 1 m/s		0,5 m/s
Brzina protoka tekućine (i za simulator)	kg/s	0,02 kg/s po m ² svijetle površine kolektora	± 10 % između ispitivanja	
Gubitak topline u cijevima petlje tijekom ispitivanja	W/K	< 0,2 W/K		

(c) Energija okolne topline

Izmjereni parametar	Jedinica	Dopušteno odstupanje (prosjeck u razdoblju ispitivanja)	Dopuštena odstupanja (pojedinačna ispitivanja)	Nesigurnost mjerenja (točnost)
---------------------	----------	---	--	--------------------------------

Slana voda ili voda kao izvor topline

Temperatura vode/slane vode na ulazu	°C	± 0,2	± 0,5	± 0,1
Volumenski protok	m ³ /s ili l/min	± 2 %	± 5 %	± 2 %
Razlika statičkog tlaka	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

Zračni izvor topline

Vanjska temperatura zraka (suhog termometra) T_j	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Temperatura ispušnoga ventilacijskog zraka	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Unutarnja temperatura zraka	°C	± 0,3	± 1	± 0,2
Volumenski protok	dm ³ /s	± 5 %	± 10 %	± 5 %
Razlika statičkog tlaka	Pa	—	± 10 %	± 5 Pa/5 %

(d) Ispitni uvjeti i odstupanja u vezi s proizvodnjom

Izmjereni parametar	Jedinica	Vrijednost	Dopušteno odstupanje (prosjeck u razdoblju ispitivanja)	Dopuštena odstupanja (pojedinačna ispitivanja)	Nesigurnost mjerenja (točnost)
---------------------	----------	------------	---	--	--------------------------------

Okolina

Temperatura unutarnjeg prostora	°C ili K	20 °C	± 1 K	± 2 K	± 1 K
Brzina zraka toplinske crpke (s isključenim grijačem vode)	m/s	< 1,5 m/s			
Brzina zraka drugih uređaja	m/s	< 0,5 m/s			

Sanitarna voda

Temperatura hladne vode solarnog uređaja	°C ili K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Temperatura hladne vode drugih uređaja	°C ili K	10 °C	± 1 K	± 2 K	± 0,2 K
Tlak hladne vode plinskih grijača vode	bar	2 bar		± 0,1 bar	

Izmjereni parametar	Jedinica	Vrijednost	Dopušteno odstupanje (prosjek u razdoblju ispitivanja)	Dopuštena odstupanja (pojedinačna ispitivanja)	Nesigurnost mjerenja (točnost)
Tlak hladne vode drugih uređaja (osim električnih protočnih grijača vode)	bar	3 bar			± 5 %
Temperatura tople vode plinskih grijača vode	°C ili K				± 0,5 K
Temperatura tople vode električnih protočnih uređaja	°C ili K				± 1 K
Temperatura vode (na ulazu/izlazu) drugih uređaja	°C ili K				± 0,5 K
Stopa volumenskog protoka toplinskih crpki za grijanje vode	dm ³ /s		± 5 %	± 10 %	± 2 %
Stopa volumenskog protoka električnih protočnih grijača vode	dm ³ /s				≥10 l/min: ± 1 % < 10 l/min: ± 0,1 l/min
Stopa volumenskog protoka drugih grijača vode	dm ³ /s				± 1 %

4.3. Ispitni postupak za grijače vode sa spremnikom

Ispitni postupak za utvrđivanje dnevne potrošnje električne energije Q_{elec} i dnevne potrošnje goriva Q_{fuel} grijača vode sa spremnikom tijekom 24-satnoga mjernog ciklusa je kako slijedi.

(a) Instalacija

Proizvod se instalira u ispitno okruženje u skladu s uputama proizvođača. Određeni stojeći uređaji mogu se staviti na pod, na stalak dostavljen s proizvodom ili na platformu radi lakšeg pristupa. Zidni proizvodi postavljaju se na panel na udaljenosti od najmanje 150 mm od nosivog zida s najmanje 250 mm slobodnog prostora iznad i ispod proizvoda i najmanje 700 mm slobodnog prostora sa svake strane proizvoda. Proizvodi namijenjeni ugradnji postavljaju se u skladu s uputama proizvođača. Proizvod je zaštićen od izravnog Sunčeva zračenja, osim solarnih kolektora.

(b) Stabilizacija

Proizvod se drži u uvjetima okoline sve dok svi dijelovi proizvoda ne postignu uvjete okoline od ± 2 K, a najmanje 24 sata za proizvode sa spremnikom.

(c) Punjenje i zagrijavanje

Proizvod se puni hladnom vodom. Punjenje prestaje na primjenjivom tlaku hladne vode.

Proizvod dobiva energiju u načinu rada sa zadanim tvorničkim postavkama kako bi postigao svoju radnu temperaturu, uz regulaciju upravljačkom napravom samog proizvoda (termostat). Sljedeća faza počinje isključivanjem termostata.

(d) Stabilizacija pri nultom opterećenju

Proizvod se drži u tim uvjetima bez ispusta vode tijekom najmanje 12 sati.

Ovisno o kontrolnom ciklusu, ova faza završava i sljedeća faza počinje s prvim isključivanjem termostata nakon 12 sati.

Tijekom te faze bilježe se ukupna potrošnja goriva u kWh BOV-a, ukupna potrošnja električne energije u kWh krajnje energije i točno proteklo vrijeme u h.

(e) Ispusti vode

Za deklarirani *profil opterećenja* ispusti se provode u skladu sa specifikacijama odgovarajućega 24-satnog ciklusa ispusta vode. Ova faza počinje neposredno nakon isključivanja termostata nakon stabilizacije s prvim ciklusom ispusta vode u vremenskoj vrijednosti prema prikladnom profilu opterećenja ispusta vode (vidjeti Uredbu (EU) 814/2013, Prilog III., točku 2. i Uredbu (EU) 812/2013, Prilog VII., točku 2.). Od završetka posljednjeg ispusta vode do 24:00 ne ispušta se voda.

Tijekom ispusta vode utvrđuju se relevantni tehnički parametri (snaga, temperatura itd.). Za dinamičke parametre ukupna brzina uzorkovanja je 60 s ili manje. Preporučena je brzina uzorkovanja tijekom ispusta vode 5 s ili manje.

Potrošnja fosilnoga goriva i električne energije u 24-satnom mjernom ciklusu, Q_{testfuel} i Q_{testelec} , ispravlja se kako je utvrđeno točkom (h).

(f) Ponovna stabilizacija pri nultom opterećenju

Proizvod se drži u nazivnim uvjetima rada bez ispusta vode tijekom najmanje 12 sati.

Ovisno o kontrolnom ciklusu, ta faza završava s prvim isključivanjem termostata nakon 12 sati.

Tijekom te faze bilježe se ukupna potrošnja goriva u kWh BOV-a, ukupna potrošnja električne energije u kWh krajnje energije i točno proteklo vrijeme u satima.

(g) Miješana voda na 40 °C (V40)

Miješana voda na 40 °C (V40) količina je vode, izražena u litrama, na temperaturi od 40 °C koja sadržava istu količinu topline (entalpija) kao topla voda na temperaturi iznad 40 °C koja se ispušta na izlazu iz grijača vode.

Odmah nakon mjerenja u skladu s točkom (f) određena količina vode povlači se kroz izlaz dodavanjem hladne vode. Protokom vode iz grijača vode s otvorenim izlazom upravlja se ulaznim ventilom. Protokom vode u bilo kojoj drugoj vrsti grijača vode upravlja se ventilom koji je postavljen na ulazu ili izlazu. Mjerenje završava kada temperatura na izlazu padne ispod 40 °C.

Brzina protoka prilagođava se najvećoj vrijednosti u skladu s deklariranim profilom opterećenja.

Normalizirana se vrijednost prosječne temperature izračunava u skladu sa sljedećom jednadžbom:

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

pri čemu:

— T_{set} u °C je temperatura vode, bez povlačenja vode, izmjerena termoparom smještenim u gornjem dijelu spremnika. U slučaju metalnih spremnika termopar se može postaviti i na vanjsku površinu spremnika. Ta vrijednost predstavlja temperaturu vode izmjerenu nakon zadnjeg isključivanja termostata tijekom faze utvrđene točkom (f),

— ϑ_c u °C prosječna je temperatura hladne vode na ulazu tijekom ispitivanja,

— ϑ'_p u °C prosječna je temperatura vode na izlazu i njezina se normalizirana vrijednost naziva ϑ_p u °C.

Po mogućnosti, temperatura se očitava kontinuirano. Kao druga mogućnost, temperatura se može očitavati u jednakim intervalima, ravnomjerno raspoređenim tijekom ispuštanja, na primjer nakon svakih 5 litara (najviše). Ako dođe do naglog pada temperature, za točan izračun prosječne vrijednosti ϑ_p mogu biti potrebna dodatna očitavanja.

Temperatura vode na izlazu uvijek je $\geq 40^\circ\text{C}$, što treba uzeti u obzir pri izračunu ϑ_p .

Količina tople vode V_{40} u litrama isporučena pri temperaturi od najmanje 40°C izračunava se sljedećom jednadžbom:

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

pri čemu:

— obujam V_{40_exp} u litrama odgovara količini vode isporučene pri najmanje 40°C .

(h) Izvješćivanje o Q_{fuel} i Q_{elec}

$Q_{testfuel}$ i $Q_{testelec}$ ispravljaju se na temelju viška ili manjka energije izvan strogoga 24-satnog mjernog ciklusa, tj. uzima se u obzir moguća razlika u energiji prije i poslije. Nadalje, svaki manjak ili višak isporučene korisne energetske vrijednosti tople vode uzima se u obzir u sljedećim jednadžbama za Q_{fuel} i Q_{elec} :

$$Q_{fuel} = \left(\frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times \left(Q_{testfuel} + \frac{1,163 \times C_{act} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right)$$

$$Q_{elec} = \left(\frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \right) \times \left(Q_{testelec} + \frac{1,163 \times C_{act} \times (T_3(t_3) - T_5(t_5))}{1000} \right)$$

pri čemu:

— Q_{H_2O} u kWh korisna je energetska vrijednost ispuštene tople vode,

— T_3 i T_5 temperature su vode izmjerene na kupoli grijača vode na početku (t_3) i na kraju (t_5) 24-satnoga mjernog ciklusa,

— C_{act} u litrama stvarni je kapacitet grijača vode. C_{act} se mjeri kako je navedeno u stavku 4.5.c.

4.4. Ispitni postupak za protočne grijače vode na gorivo

Ispitni postupak za utvrđivanje dnevne potrošnje goriva Q_{fuel} i dnevne potrošnje električne energije Q_{elec} protočnih grijača vode na gorivo tijekom 24-satnoga mjernog ciklusa je kako slijedi:

(a) Instalacija

Proizvod se instalira u ispitno okruženje u skladu s uputama proizvođača. Određeni stojeći uređaji mogu se staviti na pod, na stalak dostavljen s proizvodom ili na platformu radi lakšeg pristupa. Zidni proizvodi postavljaju se na panel na udaljenosti od najmanje 150 mm od nosivog zida s najmanje 250 mm slobodnog prostora iznad i ispod proizvoda i najmanje 700 mm slobodnog prostora sa svake strane proizvoda. Proizvodi namijenjeni ugradnji postavljaju se u skladu s uputama proizvođača. Proizvod je zaštićen od izravnog Sunčeva zračenja, osim solarnih kolektora.

(b) Stabilizacija

Proizvod se drži u uvjetima okoline sve dok svi dijelovi proizvoda ne postignu uvjete okoline od $\pm 2\text{ K}$.

(c) Ispusti vode

Za deklarirani *profil opterećenja* ispusti se provode u skladu sa specifikacijama odgovarajućega 24-satnog ciklusa ispusta vode. Ta faza počinje neposredno nakon isključivanja termostata nakon stabilizacije s prvim ciklusom ispusta vode u vremenskoj vrijednosti prema prikladnom profilu opterećenja ispusta vode (vidjeti Uredbu (EU) 814/2013, Prilog III., točku 2. i Uredbu (EU) 812/2013, Prilog VII., točku 2.). Od završetka posljednjeg ispusta vode do 24:00 ne ispušta se voda.

Tijekom ispusta vode utvrđuju se relevantni tehnički parametri (snaga, temperatura itd.). Za dinamičke parametre ukupna brzina uzorkovanja je 60 s ili manje. Preporučena je brzina uzorkovanja tijekom ispusta vode 5 s ili manje.

(d) Izvješćivanje o Q_{fuel} i Q_{elec}

$Q_{testfuel}$ and $Q_{testelec}$ ispravljaju se u sljedećim jednadžbama za Q_{fuel} i Q_{elec} uzimajući u obzir svaki višak ili manjak isporučene korisne energetske vrijednosti tople vode:

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

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

pri čemu:

— Q_{H_2O} u kWh korisna je energetska vrijednost ispuštene tople vode.

4.5. Ispitni postupak za električne toplinske crpke za grijanje vode

(a) Instalacija

Proizvod se instalira u ispitno okruženje u skladu s uputama proizvođača. Određeni stojeći uređaji mogu se staviti na pod, na stalak dostavljen s proizvodom ili na platformu radi lakšeg pristupa. Zidni proizvodi postavljaju se na panel na udaljenosti od najmanje 150 mm od bilo kojeg nosivog zida s najmanje 250 mm slobodnog prostora iznad i ispod proizvoda i najmanje 700 mm slobodnog prostora sa svake strane proizvoda. Proizvodi namijenjeni ugradnji postavljaju se u skladu s uputama proizvođača.

Proizvodi s deklariranim profilima opterećenja 3XL ili 4XL mogu se ispitivati na licu mjesta ako su uvjeti ispitivanja jednaki, uključujući po mogućnosti korekcijske faktore, pod ovdje navedenim uvjetima.

Moraju se poštovati instalacijski zahtjevi opisani u odredbama 5.2., 5.4. i 5.5. norme EN 16147.

(b) Stabilizacija

Proizvod se drži u uvjetima okoline sve dok svi dijelovi proizvoda ne postignu uvjete okoline od ± 2 K (najmanje 24 sata za toplinske crpke za grijanje vode sa spremnikom).

Svrha je provjeriti radi li proizvod na uobičajenoj temperaturi nakon prijevoza.

(c) Obujam punjenja i korisni obujam (stvarni kapacitet C_{act})

Obujam spremnika mjeri se kako slijedi.

Treba izmjeriti težinu praznog grijača vode; uzimaju se u obzir masa slavina na ulaznim i/ili izlaznim cijevima.

Zatim se grijač vode sa spremnikom napuni hladnom vodom u skladu s uputama proizvođača pod tlakom hladne vode. Prekida se opskrba vodom.

Treba izmjeriti težinu napunjenog grijača vode.

Razliku između dvaju težina (m_{act}) treba preračunati u volumen u litrama (C_{act}).

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

Taj volumen izražava se u litrama zaokružen na najbližu desetinu litre. Izmjerena vrijednost (C_{act}) može biti najviše 2 % niža od nazivne vrijednosti.

(d) Punjenje i zagrijavanje

Proizvodi sa spremnicima pune se hladnom vodom ($10 \pm 2^\circ\text{C}$). Punjenje prestaje na primjenjivom tlaku hladne vode.

Proizvod dobiva energiju dok ne postigne zadane tvorničke postavke, npr. za temperaturu spremnika. Koristi se upravljačka naprava samog proizvoda (termostat). ta se faza provodi u skladu s postupkom iz odredbe 6.3. norme EN 16147. Sljedeća faza počinje isključivanjem termostata.

(e) Utrošak energije u stanju mirovanja

Utrošak energije u stanju mirovanja određuje se mjerenjem utroška električne energije tijekom cijelog broja ciklusa isključenosti/uključenosti toplinske crpke, koje pokreće termostat smješten u spremniku, bez ispusta tople vode.

Ta se faza provodi u skladu s postupkom iz odredbe 6.4. norme EN 16147, a vrijednost P_{stby} [kW] jednaka je

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

(f) Ispusti vode

Za deklarirani *profil opterećenja* ispusti se provode u skladu sa specifikacijama odgovarajućega 24-satnog ciklusa ispusta vode. Ta faza počinje neposredno nakon isključivanja termostata nakon stabilizacije s prvim ciklusom ispusta vode u vremenskoj vrijednosti prema prikladnom profilu opterećenja ispusta vode (vidjeti Uredbu (EU) 814/2013, Prilog III., točku 2. i Uredbu (EU) 812/2013, Prilog VII., točku 2.). Od završetka posljednjeg ispusta vode do 24:00 ne ispušta se voda. Potrebna korisna energetska vrijednost tople vode ukupni je Q_{ref} [kWh].

Ta se faza provodi u skladu s postupkom iz odredaba 6.5.2. do 6.5.3.5. norme EN 16147. $\Delta T_{desired}$ iz norme EN 16147 definiran je primjenom T_p :

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

Na kraju faze Q_{elec} [kWh] jednak je

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

W_{EL-TC} vrijednost je definirana u normi EN 16147.

Proizvodi koji se klasificiraju kao grijači vode za rad izvan vršnog opterećenja dobivaju energiju najviše 8 uzastopnih sati od 22:00 do 07:00 tijekom 24-satnog ciklusa ispusta vode. Na kraju 24-satnog ciklusa ispusta vode proizvodi dobivaju energiju do završetka faze.

(g) Miješana voda na 40°C (V40)

Ta se faza provodi u skladu s postupkom iz odredbe 6.6. norme EN 16147, ali se izbjegava isključivanje kompresora na kraju posljednjeg mjernog razdoblja za cikluse ispusta vode; vrijednost V40 [L] utvrđuje se kao jednaka V_{max} .

4.6. Ispitni postupak za električne protočne grijače vode

Toplinski gubici iz procesa prijenosa topline tijekom rada i gubici u stanju mirovanja zanemaruju se.

(a) Postavljene točke

Izbornici koje korisnici mogu podešavati postavljaju se kako slijedi:

- ako uređaj ima izbornik snage, on se podešava na najveću vrijednost,
- ako uređaj ima izbornik temperature neovisno o protoku, on se podešava na najveću vrijednost.

Sve postavljene točke koje korisnici ne mogu podešavati i drugi izbornici podešavaju se na zadane tvorničke postavke.

Propisana najmanja brzina protoka f_i svakoga pojedinačnog ispusta i profila ciklusa ispusta vode mora se koristiti kako je definirano u profilima opterećenja grijača vode. Ako nije moguće postići najmanju brzinu protoka f_i , brzina se protoka povećava dok se uređaj ne uključi i dok nije u mogućnosti raditi kontinuirano na ili iznad T_m . Ta se povećana brzina protoka mora koristiti za pojedinačne ispuste umjesto propisane najmanje brzine protoka f_i .

(b) Statička učinkovitost

Određuje se statički gubitak uređaja P_{loss} pri nazivnom opterećenju P_{nom} u stabilnim uvjetima. Vrijednost P_{loss} zbroj je svih unutarnjih gubitaka energije (zbroj gubitaka struje i napona između terminala i grijača) uređaja nakon najmanje 30 minuta rada u nazivnim uvjetima.

Taj rezultat ispitivanja u širokom rasponima ne ovisi o temperaturi vode na ulazu. Navedeno se ispitivanje može provesti pri temperaturi hladne vode na izlazu u rasponu od 10 do 25 °C.

Za protočne grijače vode s elektroničkim upravljanjem i poluvodičkim prekidačima napajanja napon poluvodičkih mrežnih terminala oduzima se od izmjerenih gubitaka napona ako su poluvodički prekidači napajanja toplinski povezani s vodom. U tom se slučaju toplina koju proizvode poluvodički prekidači napajanja prenosi u korisnu energiju za grijanje vode.

Statička se učinkovitost izračunava kao:

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

pri čemu:

- η_{static} je čimbenik statičke učinkovitosti uređaja,
- P_{nom} je nazivna potrošnja energije proizvoda u kW,
- P_{loss} su izmjereni unutarnji statički gubici proizvoda u kW.

(c) Gubici pri pokretanju

Tim se ispitivanjem određuje vrijeme t_{start_i} i proteklo od napajanja grijača energijom do isporuke iskoristive vode za svaki ispust deklariranog profila opterećenja. Ispitnom se metodom pretpostavlja da je potrošnja energije uređaja tijekom pokretanja jednaka potrošnji energije u statičnom načinu rada. P_{static_i} je statička potrošnja energije uređaja u stabilnim uvjetima za određeni ispust i .

Za svaki različiti ispust i provode se tri mjerenja. Rezultat je srednja vrijednosti tih triju mjerenja.

Gubici pri pokretanju Q_{start_i} izračunavaju se kao:

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

pri čemu:

- Q_{start_i} su gubici pri pokretanju u kWh za određeni ispust i ,

- t_{start_i} je srednja vrijednost izmjerenih vremena pokretanja u sekundama za ispušt i ,
- P_{static_i} je izmjerena potrošnja energije u stabilnim uvjetima u kW za određeni ispušt i .

(d) Izračun potrošnje energije

Dnevna potrošnja energije Q_{elec} zbroj je gubitaka i korisne energije svih pojedinačnih ispusta i dnevno u kWh. Dnevna potrošnja energije izračunava se kao:

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

pri čemu:

- Q_{start_i} su gubici pri pokretanju za određeni ispušt i u kWh,
- Q_{tap_i} je unaprijed definirana korisna energija po ispustu i u kWh,
- η_{static} je statička učinkovitost uređaja.

4.7. Ispitni postupak za pametne sustave upravljanja za grijače vode

Čimbenik pametnog sustava upravljanja SCF i sukladnost pametnog sustava upravljanja *smart* određuju se u skladu s točkom 4. Priloga IV. Uredbi (EU) br. 814/2013 i točkom 5. Priloga VIII. Uredbi (EU) br. 812/2013. Uvjeti za ispitivanje sukladnosti pametnog sustava upravljanja (*smart*) grijača vode navedeni su u točki 3. Priloga III. Uredbi (EU) br. 814/2013 i točki 3. Priloga VII. Uredbi (EU) br. 812/2013.

Parametri za određivanje SCF-a temelje se na stvarnim mjerenjima potrošnje energije s omogućenim i onemogućenim pametnim sustavom upravljanja.

„Pametni sustav upravljanja onemogućen” znači stanje u kojem je *smart* aktiviran i u kojem je funkcija pametnog sustava upravljanja grijača vode u razdoblju učenja.

„Pametni sustav upravljanja omogućen” znači stanje u kojem je *smart* aktiviran i u kojem se funkcijom pametnog sustava upravljanja grijača vode prilagođava temperatura na izlazu u cilju uštede energije.

(a) Električni grijači vode sa spremnikom

Za električne grijače vode sa spremnikom koristi se ispitna metodologija opisana u normi prEN 50440:2014.

(b) Toplinske crpke za grijanje vode

Za toplinske crpke za grijanje vode SCF se određuje s pomoću ispitne metodologije prema prijedlogu TC59X/WG4. Taj je postupak u skladu sa zahtjevima norme prEN 50440:2014 (stavak 9.2.) i primjenjuje se zajedno s normom EN 16147:2011.

Konkretno,

- vrijednost $Q_{testelec}^{reference}[i]$ određuje se prema postupku određenom normom EN 16147, stavcima 6.5.2. do 6.5.3.4. i vrijeme trajanja ispitnog ciklusa (t_{TC}) je 24 sata. Vrijednost $Q_{testelec}^{reference}[i]$ je:

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

pri čemu su $W_{EL-HP-TC}$ i Q_{EL-TC} definirani normom EN 16147,

- vrijednost $Q_{H_2O}^{reference}[i]$ određuje se kao jednaka Q_{TC} [kWh] opisanoj u stavku 6.5.2. norme EN 16147,
- vrijednost $Q_{testelec}^{smart}[i]$ određuje se prema postupku određenom normom EN 16147, stavcima 6.5.2. do 6.5.3.4. i vrijeme trajanja ispitnog ciklusa (t_{TC}) je 24 sata. Vrijednost $Q_{testelec}^{smart}[i]$ je:

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

pri čemu su $W_{EL-HP-TC}$ i Q_{EL-TC} definirani normom EN 16147,

— vrijednost $Q_{H_2O}^{smart}[i]$ određuje se kao jednaka Q_{TC} [kWh] opisanoj u stavku 6.5.2. norme EN 16147.

4.8. Ispitne metode i metode izračuna za solarne grijače vode i samo solarne sustave

Za ocjenu godišnjega toplinskog doprinosa koji ne potječe iz solarnog izvora Q_{nonsol} u kWh primarne energije i/ili kWh BOV-a primjenjuju se sljedeće metode:

- metoda SOLCAL ⁽¹⁾,
- metoda SOLICS ⁽²⁾.

Metodom SOLCAL zahtijeva se odvojeno ocjenjivanje parametara učinkovitosti solarnog kolektora i određivanje cjelokupne učinkovitosti sustava na temelju toplinskog doprinosa koji ne potječe iz solarnog izvora solarnom sustavu te specifične učinkovitosti samostojećega grijača vode.

(a) Ispitivanje solarnog kolektora

Za solarne se kolektore primjenjuju najmanje ispitivanja 4×4 , pri čemu se mjere 4 različite temperature na ulazu kolektora t_{in} ravnomjerno raspoređene u radnom rasponu i 4 ispitna uzorka po temperaturi na ulazu kolektora kako bi se dobile ispitne vrijednosti za temperaturu vode na izlazu t_e , temperaturu okoline t_a , Sunčevo zračenje G i izmjerenu učinkovitost kolektora u ispitnoj točki η_{col} . Ako je moguće, odabire se jedna temperatura na ulazu, pri čemu je $t_m = t_a \pm 3$ K, za točnu ocjenu učinkovitosti pri nultom opterećenju η_0 . Za fiksne kolektore (bez automatskog praćenja) i ako je to moguće s obzirom na uvjete ispitivanja, dva ispitna uzorka uzimaju se prije i dva nakon solarnog podneva. Najveća temperatura tekućine za prijenos topline treba se izabrati tako da odražava najveći radni raspon kolektora i rezultate za razliku u temperaturi između ulaza i izlaza kolektora $\Delta T > 1,0$ K.

Za učinkovitost protočnog kolektora η_{col} kontinuirana krivulja učinkovitosti formata kako je navedeno u sljedećoj jednadžbi dobiva se prilagodbom statističke krivulje rezultatima ispitne točke metodom najmanjih kvadrata:

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

pri čemu:

- T_m^* je smanjena razlika u temperaturi u m^2KW^{-1} , pri čemu je

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

pri čemu:

- t_a je temperatura okoline ili okolnog zraka,
- t_m je srednja temperatura tekućine za prijenos topline:

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

pri čemu:

- t_{in} je temperatura na ulazu kolektora,
- ΔT je razlika u temperaturi između tekućine na izlazu i ulazu ($=t_e - t_{in}$).

Sva se ispitivanja provode u skladu s normama EN 12975-2, EN 12977-2 i EN 12977-3. Dopuštena je pretvorba takozvanih kvazidinamičkih parametara modela u referentni slučaj za stabilno stanje kako bi se dobili gore navedeni parametri. Modifikator upadnog kuta IAM određuje se u skladu s normom EN 12975-2 na temelju ispitivanja pri upadnom kutu od 50° u odnosu na kolektor.

(b) Metoda SOLCAL

Za metodu SOLCAL potrebni su:

- parametri solarnog kolektora A_{sol} , η_0 , a_1 , a_2 i IAM,

⁽¹⁾ Metoda temeljena na normi EN 15316-4-3, B.

⁽²⁾ Metoda temeljena na normi ISO 9459-5.

- nazivni obujam obujma spremnika (V_{nom}) u litrama, obujam spremnika toplinske energije koja ne potječe iz solarnog izvora (V_{bu}) u litrama i specifični stalni gubitak ($psbsol$) u W/K (K izražava razliku između temperature spremnika i temperature okoline),
- dodatna potrošnja električne energije u stabiliziranim uvjetima rada Q_{aux} ,
- potrošnja energije u stanju mirovanja *solstandby*,
- potrošnja energije crpke *solpump* u skladu s normom EN 16297-1:2012.

U izračunu su pretpostavljene zadane vrijednosti za određenu izolaciju cijevi kolektorske petlje (= 6 + 0,3 W/Km²) i toplinski kapacitet izmjenjivača topline (100 W/Km²). m² označava svjetlu površinu kolektora. Nadalje, pretpostavljeno je da su razdoblja pohrane solarne topline kraća od jednog mjeseca.

Za utvrđivanje ukupnih rezultata energetske učinkovitosti isključivo solarnog sustava i konvencionalnoga grijača vode ili solarnoga grijača vode, metodom SOLCAL određuje se godišnji toplinski doprinos koji ne potječe iz solarnog izvora, Q_{nonsol} , u kWh, jednadžbom

$$Q_{nonsol} = \text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}}) \text{ u kWh/a}$$

pri čemu:

- $\text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}})$ je zbroj svih mjesečnih toplinskih doprinosa koji ne potječu iz solarnog izvora konvencionalnoga grijača vode ili konvencionalnoga generatora topline kao dijela solarnoga grijača vode, pri čemu je

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

Mjesečna je potrošnja toplinske energije solarnoga toplinskog sustava definirana kao:

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

pri čemu:

- 0,6 predstavlja čimbenik za izračun prosječne potrošnje toplinske energije iz profila opterećenja,
- 1,09 predstavlja prosječne gubitke u distribuciji.

Izvođe se sljedeći izračuni:

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

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

Najmanja vrijednost $LsolW_{tm}$ je 0, a najveća vrijednost je Lwh_{tm} ,

pri čemu:

- $Q_{buf_{tm}}$ je ispravak za solarni spremnik u kWh/mjesec, prema jednadžbi:

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

pri čemu:

- 0,732 je čimbenik kojim se uzimaju u obzir prosječni mjesečni sati (24 × 30,5),
- $Psbsol$ je specifični stalni gubitak solarnoga toplinskog spremnika u W/K određen u skladu s točkom 4.8.(a),

- T_a je mjesečna prosječna temperatura zraka koji okružuje toplinski spremnik u °C, pri čemu je
- $T_a = 20$ ako je toplinski spremnik unutar ovojnice zgrade,
- $T_a = T_{out_{tm}}$ ako je toplinski spremnik izvan ovojnice zgrade,
- $T_{out_{tm}}$ je prosječna dnevna temperatura u °C za prosječne, hladnije i toplije klimatske uvjete.

X_{tm} i Y_{tm} su zbirni koeficijenti:

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

Najmanja vrijednost X_{tm} je 0, a najveća vrijednost je 18,

pri čemu:

- $Ac = a_1 + a_2 \times 40$,
- $UL = (6 + 0,3 \times A_{sol})/A_{sol}$ su gubici petlje u $W/(m^2K)$,
- $etalooop$ je učinkovitost petlje prema jednadžbi: $etalooop = 1 - (\eta_0 \times a_1)/100$,
- $Trefw = 11,6 + 1,18 \times 40 + 3,86 \times Tcold - 1,32 \times T_{out_{tm}}$,
- $Tcold$ je temperatura hladne vode sa zadanom vrijednošću 10 °C,
- $T_{out_{tm}}$ je *prosječna dnevna temperatura u °C za prosječne, hladnije i toplije klimatske uvjete*,
- $ccap$ je koeficijent pohrane pri čemu je $ccap = (75 \times A_{sol}/Vsol)^{0,25}$,
- $Vsol$ je obujam solarnog spremnika, kako je utvrđeno u normi EN 15316-4- 3;

$$Y_{tm} = A_{sol} \times IAM \times \eta_0 \times etalooop \times QsolM_{tm} \times 0.732/Lwh_{tm}$$

Najmanja vrijednost Y_{tm} je 0, a najveća vrijednost je 3,

pri čemu:

- $QsolM_{tm}$ je *prosječno globalno sunčevo zračenje u W/m^2 za prosječne, hladnije i toplije klimatske uvjete*.

Dodatna potrošnja električne energije Q_{aux} izračunava se kako slijedi:

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

pri čemu:

- $solhrs$ je broj aktivnih sunčevih sati u h, pri čemu je:
- $solhrs = 2000$ za solarne grijače vode.

(c) Metoda SOLICS

Metoda SOLICS temelji se na ispitnoj metodi opisanoj u normi ISO 9459-5:2007. Upućivanja na postupak za određivanje solarne snage navedena su kako slijedi:

- uvjeti i definicije u skladu s poglavljem 3. norme ISO 9459-5:2007,
- simboli, jedinice i nomenklatura u skladu s poglavljem 4. norme ISO 9459-5:2007,
- sustav se postavlja u skladu sa stavkom 5.1. norme ISO 9459-5:2007,

- ispitno postrojenje, mjerni uređaji i lokacije senzora u skladu su s poglavljem 5. norme ISO 9459-5:2007,
- ispitivanja se provode u skladu s poglavljem 6. norme ISO 9459-5:2007,
- na temelju rezultata ispitivanja utvrđuju se parametri sustava u skladu s poglavljem 7. norme ISO 9459-5:2007. Primjenjuju se dinamički prilagodni algoritam i model simulacije opisani u Prilogu A normi ISO 9459-5:2007,
- godišnja se izvedba izračunava na temelju modela simulacije opisanog u Prilogu A normi ISO 9459-5:2007, utvrđenih parametara i sljedećih postavki:
 - *prosječne dnevne temperature* u °C za *prosječne, hladnije i toplije klimatske uvjete* i *prosječnoga globalnog sunčeva zračenja* u W/m^2 za prosječne, hladnije i toplije klimatske uvjete,
 - satne vrijednosti za globalno sunčevo zračenje u skladu su s odgovarajućom referentom godinom CEC ispitivanja,
 - temperatura vode iz mreže: 10 °C,
 - temperatura okoline spremnika (unutarnji međuspremnik: 20 °C, vanjski međuspremnik: temperatura okoline),
 - dodatna potrošnja električne energije: prema deklaraciji,
 - dodatno postavljena temperatura: prema deklaraciji i uz najmanju vrijednost 60 °C,
 - dodatni uređaj za upravljanje vremenom grijača: prema deklaraciji.

Godišnja potrošnja toplinske energije: $0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09)$

pri čemu:

- 0,6 predstavlja čimbenik za izračun prosječne potrošnje toplinske energije iz profila opterećenja,
- 1,09 predstavlja prosječne gubitke u distribuciji.

Dodatna potrošnja električne energije Q_{aux} izračunava se kako slijedi:

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

pri čemu:

- solhrs je broj aktivnih Sunčevih sati u h, pri čemu je
- solhrs = 2 000 za solarne grijače vode.

Za utvrđivanje ukupnih rezultata energetske učinkovitosti isključivo solarnog sustava i konvencionalnoga grijača vode ili solarnoga grijača vode, metodom SOLICS određuje se godišnji toplinski doprinos koji ne potječe iz solarnog izvora Q_{nonsol} u kWh primarne energije i/ili kWh BOV-a kako slijedi:

- samo za solarne sustave:

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

pri čemu:

- QL je toplinska energija koju isporučuje solarni sustav grijanja u kWh/a,
- za solarne grijače vode:

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

pri čemu:

- $Q_{aux,net}$ je neto potrošnja energije koja ne potječe iz solarnog izvora u kWh/a.

4.9. Ispitni postupci za spremnike

(a) Stalni gubitak

Stalni gubitak S spremnika može se ocijeniti primjenom bilo koje metode iz točke 3., uključujući stalni gubitak solarnog spremnika psbsol. Ako su rezultati mjerenja na temelju primjenjivih normi izraženi u kWh/24 sata, rezultat se množi s $(1\,000/24)$ kako bi se dobile vrijednosti za S u W. Za specifični stalni gubitak – po stupnju razlike u temperaturi između temperature spremnika i okoline – solarnih spremnika psbsol, gubitak topline može se odrediti u W/K izravno primjenom norme EN 12977-3 ili neizravno tako da se gubitak topline u W podijeli s 45 ($T_{store} = 65\text{ °C}$, $T_{ambient} = 20\text{ °C}$) kako bi se dobila vrijednost u W/K. Ako se za ocjenu vrijednosti S koriste rezultati dobiveni na temelju norme EN 12977-3 i izraženi u W/K, oni se množe s 45.

(b) Korisni obujam

Obujam spremnika električnoga grijača vode sa spremnikom mjeri se u skladu sa stavkom 4.5.c.

4.10. Ispitni postupak za snagu solarne crpke

Snaga solarne crpke određuje se kao potrošnja električne energije u nazivnim uvjetima rada. Zanimaju se učinci pokretanja ispod 5 minuta. Solarne crpke koje su pod stalnim nadzorom ili koje se nadziru u najmanje tri faze ocjenjuju se kao 50 % nazivne električne energije solarne crpke.
