

Sdělení Komise v rámci provádění nařízení Komise (EU) č. 814/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů vody a zásobníků teplé vody, a nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 812/2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohřívačů vody, zásobníků teplé vody a souprav sestávajících z ohřívače vody a solárního zařízení

(2014/C 207/03)

1. Zveřejnění názvů prozatímních metod měření a výpočtů a odkazů na ně⁽¹⁾ pro účely provádění nařízení (EU) č. 814/2013, a zejména příloh III, IV a V uvedeného nařízení, a pro účely provádění nařízení (EU) č. 812/2013, a zejména příloh VII, VIII a IX uvedeného nařízení.
2. Parametry uvedené *kurzívou* jsou definovány v nařízení (EU) č. 814/2013 a v nařízení (EU) č. 812/2013.
3. Odkazy

| Měřený/vypočtený parametr | Organizace | Odkaz | Název |
|---|------------|-----------------|---|
| Zkušební postup pro A_{sob} , IAM a dodatečné prvky zkoušek účinnosti kolektorů, pokud jde o parametry η_0 , a_1 , a_2 , IAM | CEN | EN 12975-2:2006 | Tepelné solární soustavy a součásti – Solární kolektory – Část 2: Zkušební metody |
| Hladina akustického výkonu ohřívačů vody s tepelným čerpadlem | CEN | EN 12102:2013 | Klimatizátory vzduchu, jednotky pro chlazení kapalin, tepelná čerpadla a odvlhčovače s elektricky poháněnými kompresory pro ohřívání a chlazení prostoru – Měření hluku přenášeného vzduchem – Stanovení hladiny akustického výkonu. Norma EN 12102:2013 se použije s těmito změnami: Bod 3.3 druhý odstavec normy EN 12102:2013 se nahradí tímto zněním: Definují se „standardní provozní podmínky“ jako podmínky pro provozní body jednotky podle přílohy III tabulky 4 nařízení č. 814/2013. Platí také definice uvedené v EN 16147. Bod 5 druhý odstavec „Jednotka...“ se nahradí tímto zněním: Jednotka musí být instalována a připojena (např. pokud jde o tvar a rozměry vzduchovodů, připojení vodovodního potrubí apod.) pro zkoušku podle doporučení výrobce v jeho instalační a provozní příručce a zkoušena za jmenovitých podmínek uvedených v příloze III tabulce 4 nařízení č. 814/2013. Příslušenství poskytnuté podle výběru (například ohřívací prvek) se do zkoušky nezahrne. |

⁽¹⁾ Tyto prozatímní metody by měly být nakonec nahrazeny harmonizovanou normou, příp. normami. Jakmile budou k dispozici, budou odkazy na harmonizované normy zveřejněny v *Úředním věstníku Evropské unie* v souladu s články 9 a 10 směrnice 2009/125/ES.

| Měřený/vypočtený parametr | Organizace | Odkaz | Název |
|---|------------|--|--|
| | | | <p>Jednotka se udržuje při okolních provozních podmínkách po dobu nejméně 12 h; sleduje se teplota v horní části zásobníku ohřívače vody; sleduje se spotřeba elektrické energie kompresoru, ventilátoru (je-li jím jednotka vybavena), oběhového čerpadla (je-li jím jednotka vybavena), aby bylo možné zjistit dobu odmrazování.</p> <p>Výrobek se naplní studenou vodou o teplotě $10\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.</p> <p>Bod 5 čtvrtý odstavec „Měření hluku...“ se nahradí tímto zněním: Měření v bodech se provádí v podmínkách ustáleného stavu při těchto teplotách v horní části zásobníku: 1. bod při $25 \pm 3\text{ °C}$, 2. bod při $(T_{\text{set}}+25)/2 \pm 3\text{ °C}$, 3. bod při $T_{\text{set}} +0/-6\text{ °C}$ (T_{set} je teplota vody v „režimu nastaveném z výroby“).</p> <p>Při měření hluku: teplota vody v horní části zásobníku by měla ležet v toleranci (například v rozmezí $25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ pro první měření), doby odmrazování se vyloučí (nulová spotřeba elektrické energie kompresoru, ventilátoru či oběhového čerpadla).</p> |
| Hladina akustického výkonu průtokových a zásobníkových ohřívačů vody na plynná paliva | CEN | <p>EN 15036-1:2006</p> <p>ISO EN 3741:2010</p> <p>ISO EN 3745:2012</p> | <p>Kotle pro ústřední vytápění – Zkušební předpisy pro měření hluku šířeného vzduchem vyzařovaného zdroji tepla – Část 1: Emise hluku šířené vzduchem ze zdrojů tepla</p> <p>Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Přesné metody pro dozvukové zkušební místnosti</p> <p>Akustika – Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Přesné metody pro bezodrazové a polobezodrazové místnosti</p> |
| Hladina akustického výkonu elektrických průtokových a zásobníkových ohřívačů vody | Cenelec | Vzhledem k tomu, že v současnosti není k dispozici žádný postup, se předpokládá, že ohřívače vody bez pohyblivých částí vydávají hluk 15 dB. | |

| Měřený/vypočtený parametr | Organizace | Odkaz | Název |
|--|------------|---|--|
| Zkušební plyny | CEN | EN 437:2003/A1:2009 | Zkušební plyny – Zkušební přetlaky – Kategorie spotřebičů |
| Spotřeba elektrické energie v pohotovostním režimu solsb | CLC | EN 62301:2005 | Elektrické spotřebiče pro domácnost – Měření příkonu pohotovostního režimu |
| Zařízení ke zkoušení Q_{elec} elektrických zásobníkových ohřivačů vody | CLC | prEN 50440:2014 | Účinnost elektrických zásobníkových ohřivačů vody pro domácnost a zkušební metody |
| Zařízení ke zkoušení Q_{elec} elektrických průtokových ohřivačů vody | CLC | EN 50193-1:2013 | Uzavřené elektrické průtokové ohřivače vody – Metody měření parametrů |
| Zařízení ke zkoušení Q_{fuel} a Q_{elec} průtokových ohřivačů vody na plynná paliva | CEN | EN 26:1997/A3:2006, bod 7.1, kromě bodu 7.1.5.4. | Průtokové ohřivače vody s atmosférickými hořáky na plynná paliva pro ohřev užitkové (pitné) vody |
| Zařízení ke zkoušení Q_{fuel} a Q_{elec} zásobníkových ohřivačů vody na plynná paliva | CEN | EN 89:1999/A4:2006, bod 7.1, kromě bodu 7.1.5.4. | Zásobníkové ohřivače vody na plynná paliva k přípravě teplé pitné (užitkové) vody |
| Příprava ke zkoušení Q_{fuel} průtokových a zásobníkových ohřivačů vody na plynná paliva | CEN | EN 13203-2:2006, příloha B „Zkušební zařízení a měřicí přístroje“ | Spotřebiče na plynná paliva k přípravě teplé užitkové vody pro domácnost – Spotřebiče s tepelným příkonem nejvýše 70 kW a s objemem zásoby vody nejvýše 300 litrů – Část 2: Hodnocení spotřeby energie |
| Příprava ke zkoušení Q_{fuel} ohřivačů vody s tepelným čerpadlem využívajících paliva | CEN | EN 13203-2:2006, příloha B „Zkušební zařízení a měřicí přístroje“ | Spotřebiče na plynná paliva k přípravě teplé užitkové vody pro domácnost – Spotřebiče s tepelným příkonem nejvýše 70 kW a s objemem zásoby vody nejvýše 300 litrů – Část 2: Hodnocení spotřeby energie |
| Zařízení ke zkoušení ohřivačů vody s tepelným čerpadlem | CEN | EN 16147:2011 | Tepelná čerpadla s elektricky poháněnými kompresory – Zkoušení a požadavky na značení jednotek pro teplou užitkovou vodu |
| Statická ztráta S zásobníků | CEN | EN 12897:2006, bod 6.2.7, příloha B a příloha A (pro správné umístění ohřivače) | Zásobování vodou – Nepřímo ohřívané uzavřené zásobníkové ohřivače vody |

| Měřený/vypočtený parametr | Organizace | Odkaz | Název |
|--|-----------------|---|--|
| Statická ztráta S a psbsol zásobníků | CEN | EN 12977-3:2012 | Tepelné solární soustavy a součásti – Soustavy stavěné na zakázku – Část 3: Metody zkoušení parametrů solárních zásobníků pro ohřev vody |
| Statická ztráta S zásobníků | CEN | EN 15332:2007, body 5.1 a 5.4 (Měření ztráty pohotovostního režimu) | Kotle pro ústřední vytápění – Stanovení energetické náročnosti zásobníků na teplou vodu |
| Statická ztráta S zásobníků | CLC | EN 60379:2004, body 9, 10, 11, 12 a 14 | Metody měření funkce elektrických akumulčních ohřivačů vody pro domácnost a podobné účely |
| Emise oxidů dusíků NO_x u zásobníkových ohřivačů vody na plynná paliva | CEN | prEN 89:2012, bod 6.18 Oxidy dusíku | Zásobníkové ohřivače vody na plynná paliva k přípravě teplé pitné (užitkové) vody |
| Emise oxidů dusíků NO_x u průtokových ohřivačů vody na plynná paliva | CEN | prEN 26, bod 6.9.3 Emise oxidů dusíku | Průtokové ohřivače vody na plynná paliva k přípravě teplé pitné (užitkové) vody |
| Energetická účinnost ohřevu vody η_{wh} u ohřivačů vody a statická ztráta S zásobníků | Evropská komise | Bod 4 tohoto sdělení | Dodatečné prvky pro měření a výpočty týkající se energetické účinnosti ohřivačů vody a zásobníků |

4. Dodatečné prvky pro měření a výpočty týkající se energetické účinnosti ohřivačů vody a zásobníků

Pro účely nařízení č. 812/2013 a 814/2013 se každý ohřivač vody zkouší v „režimu nastaveném z výroby“.

„Režimem nastaveným z výroby“ se rozumí standardní provozní stav, nastavení nebo režim nastavený výrobcem ve výrobním závodu, aby byl aktivní ihned po instalaci spotřebiče, a vhodný pro běžné používání konečným uživatelem podle režimu vypouštění vody, pro který je výrobek zkonstruován a uváděn na trh. Jakákoli změna na případný jiný provozní stav, nastavení nebo režim musí být výsledkem úmyslného zásahu konečného uživatele a nemůže být ohřivačem vody kdykoli automaticky změněna, s výjimkou funkce inteligentního ovládání, která přizpůsobuje proces ohřevu vody individuálním podmínkám využívání s cílem snížit spotřebu energie.

V případě kombinovaných ohřivačů vody se při měření či výpočtu hodnot Q_{elec} a Q_{fuel} neberou v úvahu žádné váhové faktory, které zohledňují rozdíly mezi letním a zimním režimem.

V případě konvenčních ohřivačů vody využívajících paliva se pouze ve vzorci pro výpočet roční spotřeby elektrické energie (AEC) stanoví korekční faktor okolního prostředí Q_{cor} (viz příloha VIII bod 4 písm. a) nařízení č. 812/2013) jako rovný nule.

4.1. Definice

- „nejistotou měření (přesností)“ se rozumí přesnost, s jakou je nástroj či řetězec nástrojů schopen znázornit skutečnou hodnotu, která je stanovena pomocí vysoce kalibrované měřicí reference,
- „přípustnou odchylkou (průměrem za zkušební období)“ se rozumí maximální kladný či záporný rozdíl, který je v průměru za zkušební období povolen mezi měřeným parametrem a stanovenou hodnotou,
- „přípustnými odchylkami jednotlivých naměřených hodnot od hodnot průměrných“ se rozumí maximální kladný či záporný rozdíl, který je povolen mezi měřeným parametrem a průměrnou hodnotou tohoto parametru za zkušební období.

4.2. Energetické vstupy

a) Elektrická energie a fosilní paliva

| Měřený parametr | Jednotka | Hodnota | Přípustná odchylka (průměr za zkušební období) | Nejistota měření (přesnost) |
|--|---------------------------------|--------------------------|--|--------------------------------|
| Elektrická energie | | | | |
| Příkon | W | | | ± 2 % |
| Energie | kWh | | | ± 2 % |
| Napětí, zkušební období > 48 h | V | 230/400 | ± 4 % | ± 0,5 % |
| Napětí, zkušební období < 48h | V | 230/400 | ± 4 % | ± 0,5 % |
| Napětí, zkušební období < 1 h | V | 230/400 | ± 4 % | ± 0,5 % |
| Elektrický proud | A | | | ± 0,5 % |
| Frekvence | Hz | 50 | ± 1 % | |
| Plyn | | | | |
| Typy | — | Zkušební plyny EN 437 | | |
| Výhřevnost (NCV) a spalné teplo (GCV) | MJ/m ³ | Zkušební plyny EN 437 | | ± 1 % |
| Teplota | K | 288,15 | | ± 0,5 |
| Tlak | mbar | 1 013,25 | | ± 1 % |
| Hustota | dm ³ /kg | | | ± 0,5 % |
| Průtok | m ³ /s nebo l/min | | | ± 1 % |
| Olej | | | | |
| Topný plynový olej | | | | |
| Složení, uhlík/vodík/síra | kg/kg | 86/13,6/0,2 % | | |
| Frakce N | mg/kg | 140 | ± 70 | |

| Měřený parametr | Jednotka | Hodnota | Přípustná odchylka (průměr za zkušební období) | Nejistota měření (přesnost) |
|-------------------------------|--------------------|-------------|--|-----------------------------|
| Výhřevnost (NCV, Hi) | MJ/kg | 42,689 (**) | | |
| Spalné teplo (GCV, Hs) | MJ/kg | 45,55 | | |
| Hustota ρ_{15} při 15 °C | kg/dm ³ | 0,85 | | |

Petrolej

| | | | | |
|-------------------------------|--------------------|---------------|--|--|
| Složení, uhlík/vodík/síra | kg/kg | 85/14,1/0,4 % | | |
| Výhřevnost (NCV, Hi) | MJ/kg | 43,3 (**) | | |
| Spalné teplo (GCV, Hs) | MJ/kg | 46,2 | | |
| Hustota ρ_{15} při 15 °C | kg/dm ³ | 0,79 | | |

Poznámky:

(**) Standardní hodnota v případě, že hodnota není určena kalorimetricky. Pokud je známa objemová hmotnost a obsah síry (např. ze základní analýzy), lze výhřevnost (Hi) alternativně určit takto:

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

b) Sluneční energie pro zkoušky solárních kolektorů

| Měřený parametr | Jednotka | Hodnota | Přípustná odchylka (průměr za zkušební období) | Nejistota měření (přesnost) |
|--|------------------|--|--|--|
| Zkušební solární ozáření (globální G, krátkovlnné) | W/m ² | > 700 W/m ² | ± 50 W/m ² (zkouška) | ± 10 W/m ² (ve vnitřním prostoru) |
| Rozptýlené solární ozáření (zlo-mek celkové hodnoty G) | % | < 30 % | | |
| Kolísání tepelného ozáření (ve vnitřním prostoru) | W/m ² | | | ± 10 W/m ² |
| Teplota kapaliny na vstupu/výstupu kolektoru | °C/K | rozsah 0–99 °C | ± 0,1 K | ± 0,1 K |
| Rozdíl v teplotě kapaliny na vstupu/výstupu kolektoru | | | | ± 0,05 K |
| Úhel dopadu (k normále) | ° | < 20° | ± 2 % (< 20°) | |
| Rychlost vzduchu rovnoběžně s kolektorem | m/s | 3 ± 1 m/s | | 0,5 m/s |
| Průtok kapaliny (rovněž pro simulátor) | kg/s | 0,02 kg/s na m ² plochy aper-tury kolektoru | ± 10 % mezi zkouškami | |
| Tepelná ztráta potrubí v okruhu během zkoušky | W/K | < 0,2 W/K | | |

c) Tepelná energie okolního prostředí

| Měřený parametr | Jednotka | Přípustná odchylka (průměr za zkušební období) | Přípustné odchylky (jednotlivé zkoušky) | Nejistota měření (přesnost) |
|-----------------|----------|--|---|-----------------------------|
|-----------------|----------|--|---|-----------------------------|

Solanka nebo voda jako zdroj tepla

| | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|-------|--------|------------|
| Teplota vody/solanky na vstupu | °C | ± 0,2 | ± 0,5 | ± 0,1 |
| Objemový průtok | m ³ /s nebo l/min | ± 2 % | ± 5 % | ± 2 % |
| Rozdíl statického tlaku | Pa | — | ± 10 % | ± 5 Pa/5 % |

Vzduch jako zdroj tepla

| | | | | |
|---|--------------------|-------|--------|------------|
| Teplota venkovního vzduchu (měřená suchým teploměrem) T_j | °C | ± 0,3 | ± 1 | ± 0,2 |
| Teplota odpadního vzduchu z ventilace | °C | ± 0,3 | ± 1 | ± 0,2 |
| Vnitřní teplota vzduchu | °C | ± 0,3 | ± 1 | ± 0,2 |
| Objemový průtok | dm ³ /s | ± 5 % | ± 10 % | ± 5 % |
| Rozdíl statického tlaku | Pa | — | ± 10 % | ± 5 Pa/5 % |

d) Zkušební podmínky a přípustné odchylky u výstupů

| Měřený parametr | Jednotka | Hodnota | Přípustná odchylka (průměr za zkušební období) | Přípustné odchylky (jednotlivé zkoušky) | Nejistota měření (přesnost) |
|-----------------|----------|---------|--|---|-----------------------------|
|-----------------|----------|---------|--|---|-----------------------------|

Okolní prostředí

| | | | | | |
|--|-----------|-----------|-------|-------|-------|
| Teplota okolí – vnitřní prostor | °C nebo K | 20 °C | ± 1 K | ± 2 K | ± 1 K |
| Rychlost vzduchu – tepelné čerpadlo (při vypnutém ohřívači vody) | m/s | < 1,5 m/s | | | |
| Rychlost vzduchu – v jiných případech | m/s | < 0,5 m/s | | | |

Užitková voda

| | | | | | |
|--|-----------|-------|-------|-----------|---------|
| Teplota studené vody – solární ohřívač | °C nebo K | 10 °C | ± 1 K | ± 2 K | ± 0,2 K |
| Teplota studené vody – jiný ohřívač | °C nebo K | 10 °C | ± 1 K | ± 2 K | ± 0,2 K |
| Tlak studené vody – ohřívače vody na plynná paliva | bar | 2 bar | | ± 0,1 bar | |

| Měřený parametr | Jednotka | Hodnota | Přípustná odchylka (průměr za zkušební období) | Přípustné odchylky (jednotlivé zkoušky) | Nejistota měření (přesnost) |
|--|--------------------|---------|--|---|--|
| Tlak studené vody – jiné ohřívače (kromě elektrických průtokových ohřívačů vody) | bar | 3 bar | | | ± 5 % |
| Teplota teplé vody – ohřívače vody na plynná paliva | °C nebo K | | | | ± 0,5 K |
| Teplota teplé vody – elektrické průtokové ohřívače vody | °C nebo K | | | | ± 1 K |
| Teplota vody (vstup/výstup) – jiné | °C nebo K | | | | ± 0,5 K |
| Objemový průtok – ohřívače vody s tepelným čerpadlem | dm ³ /s | | ± 5 % | ± 10 % | ± 2 % |
| Objemový průtok – elektrické průtokové ohřívače vody | dm ³ /s | | | | ≥10 l/min: ± 1 % < 10 l/min: ± 0,1 l/min |
| Objemový průtok – jiné ohřívače vody | dm ³ /s | | | | ± 1 % |

4.3. Zkušební postup pro zásobníkové ohřívače vody

Zkušební postup pro zásobníkové ohřívače vody, kterým se stanoví denní spotřeba elektrické energie Q_{elec} a denní spotřeba paliva Q_{fuel} během 24hodinového cyklu měření:

a) Instalace

Výrobek je nainstalován do zkušebního prostředí podle pokynů výrobce. Spotřebiče, které mají stát na podlaze, mohou být umístěny na podlahu, na stojan dodaný k výrobku nebo na podstavec pro snadný přístup. Výrobky, které mají být připevněny na stěnu, se umístí na desku, která se nachází ve vzdálenosti alespoň 150 mm od strukturální zdi, pod výrobkem i nad ním je alespoň 250 mm volného prostoru a na obou stranách výrobku pak alespoň 700 mm. Vestavné výrobky se instalují podle pokynů výrobce. Výrobek je chráněn před přímým slunečním zářením, výjimkou jsou solární kolektory.

b) Stabilizace

Výrobek je udržován v podmínkách okolního prostředí, dokud všechny části výrobku nedosáhnou podmínek okolního prostředí ± 2 K, výrobky se zásobníkem alespoň po dobu 24 hodin.

c) Naplnění a zahřátí

Výrobek se naplní studenou vodou. Plnění se ukončí, jakmile je dosaženo použitelného tlaku studené vody.

Výrobku je dodávána energie v „režimu nastaveném z výroby“, aby dosáhl provozní teploty, přičemž k regulaci se použijí vlastní regulační prostředky výrobku (termostat). Další fáze začíná při vypnutí termostatu.

d) Stabilizace při nulovém zatížení

Výrobek je udržován při těchto podmínkách bez odběrů vody alespoň po dobu 12 hodin.

Tato fáze s ohledem na regulační cyklus končí – a další fáze začíná – při prvním vypnutí termostatu po 12 hodinách.

Během této fáze se zaznamenává celková spotřeba paliva v kWh spalného tepla (GCV), celková spotřeba elektrické energie v kWh konečné energie a přesná uplynulá doba v hodinách.

e) Odběry vody

U deklarovaného *zátěžového profilu* se odběry provádějí v souladu se specifikací vhodného 24hodinového režimu vypouštění. Tato fáze začíná ihned poté, co je vypnutím termostatu ukončena fáze stabilizace, a k prvnímu odběru dojde v čase podle příslušného *zátěžového profilu* (viz příloha III bod 2 nařízení č. 814/2013 a příloha VII bod 2 nařízení č. 812/2013). Od ukončení posledního odběru vody až do 24:00 neprobíhá žádný odběr vody.

Během odběrů vody jsou stanoveny relevantní technické parametry (příkon, teplota atd.). U dynamických parametrů je obecně perioda vzorkování 60 s nebo kratší. Během odběrů se doporučuje perioda vzorkování 5 s nebo kratší.

Spotřeba fosilních paliv a spotřeba elektrické energie během 24hodinového cyklu měření, tedy hodnoty $Q_{testfuel}$ a $Q_{testelec}$, se přepočtou podle písmene h).

f) Opětovná stabilizace při nulovém zatížení

Výrobek je udržován při jmenovitých provozních podmínkách bez odběrů vody alespoň po dobu 12 hodin.

Tato fáze s ohledem na regulační cyklus končí při prvním vypnutí termostatu po 12 hodinách.

Během této fáze se zaznamenává celková spotřeba paliva v kWh spalného tepla (GCV), celková spotřeba elektrické energie v kWh konečné energie a přesná uplynulá doba v hodinách.

g) Smíšená voda při 40 °C (V40)

Smíšenou vodou při 40 °C (V40) se rozumí množství vody o teplotě 40 °C, která má stejný tepelný obsah (entalpii) jako teplá voda dodávaná při teplotě vyšší než 40 °C na výstupu ohřívače vody, vyjádřené v litrech.

Bezprostředně po měření podle písmena f) je na výstupu odebráno určité množství vody, a to doplněním vody studené. Tok vody z otevřených ohřívačů vody je ovládán vstupním ventilem. Tok v jiných typech ohřívačů vody je ovládán ventilem na výstupu či na vstupu. Měření se ukončí, když teplota na výstupu klesne pod 40 °C.

Průtok se upraví podle maximální hodnoty dle deklarovaného *zátěžového profilu*.

Normalizovaná hodnota průměrné teploty se vypočte pomocí této rovnice:

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

kde:

— T_{set} ve °C je teplota vody bez odběru vody, měřená pomocí termočlánku umístěného v horní části zásobníku. U kovových zásobníků lze termočlánek umístit také na vnější povrch zásobníku. Tato hodnota představuje teplotu vody naměřenou po posledním vypnutí termostatu během fáze stanovené v písmeni f),

— ϑ_c ve °C je průměrná teplota studené vody na vstupu během zkoušky,

— ϑ'_p ve °C je průměrná teplota vody na výstupu, její normalizovaná hodnota se značí ϑ_p a uvádí se ve °C.

Odečítání teploty se provádí pokud možno soustavně. Alternativně je lze provádět v intervalech, které jsou rovnoměrně rozloženy přes celé vypouštění, např. po každých 5 litrech (maximálně). Dojde-li k prudkému poklesu teploty, může být nutné provést dodatečné odečty, aby se správně vypočítala průměrná hodnota ϑ_p .

Teplota vody na výstupu je vždy $\geq 40^\circ\text{C}$, což je třeba zohlednit při výpočtu hodnoty ϑ_p .

Množství teplé vody V_{40} dodané o teplotě alespoň 40°C (v litrech) se vypočte pomocí této rovnice:

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

kde:

— objem $V_{40\text{exp}}$ v litrech odpovídá množství dodané vody o teplotě alespoň 40°C .

h) Vykazování hodnot Q_{fuel} a Q_{elec}

Q_{testfuel} a Q_{testelec} se opraví o případný přebytek či nedostatek energie mimo rámec přesně 24hodinového cyklu měření, tzn. je zohledněn možný rozdíl v energii před ním a po něm. Kromě toho se v následujících rovnicích pro výpočet hodnot Q_{fuel} a Q_{elec} zohlední případný přebytek či nedostatek dodaného množství užitečné energie v teplé vodě.

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

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

kde:

— $Q_{\text{H}_2\text{O}}$ v kWh je množství užitečné energie v odebrané teplé vodě,

— T_3 a T_5 jsou teploty vody měřené v kupoli ohřívače vody, a to na začátku (t_3) a na konci (t_5) 24hodinového cyklu měření,

— C_{act} v litrech je skutečná kapacita ohřívače vody. C_{act} se měří podle bodu 4.5 písm. c).

4.4. Zkušební postup pro průtokové ohřívače vody využívající paliva

Zkušební postup pro průtokové ohřívače vody využívající paliva, kterým se stanoví denní spotřeba paliva Q_{fuel} a denní spotřeba elektrické energie Q_{elec} během 24hodinového cyklu měření:

a) Instalace

Výrobek je nainstalován do zkušebního prostředí podle pokynů výrobce. Spotřebiče, které mají stát na podlaze, mohou být umístěny na podlahu, na stojan dodaný k výrobku nebo na podstavec pro snadný přístup. Výrobky, které mají být připevněny na stěnu, se umístí na desku, která se nachází ve vzdálenosti alespoň 150 mm od strukturální zdi, pod výrobkem i nad ním je alespoň 250 mm volného prostoru a na obou stranách výrobku pak alespoň 700 mm. Vestavné výrobky se instalují podle pokynů výrobce. Výrobek je chráněn před přímým slunečním zářením, výjimkou jsou solární kolektory.

b) Stabilizace

Výrobek je udržován v podmínkách okolního prostředí, dokud všechny části výrobku nedosáhnou podmínek okolního prostředí $\pm 2\text{ K}$.

c) Odběry vody

U deklarovaného *zátěžového profilu* se odběry provádějí v souladu se specifikací vhodného 24hodinového režimu vypouštění. Tato fáze začíná ihned poté, co je vypnutím termostatu ukončena fáze stabilizace, a k prvnímu odběru dojde v čase podle příslušného zátěžového profilu (viz příloha III bod 2 nařízení č. 814/2013 a příloha VII bod 2 nařízení č. 812/2013). Od ukončení posledního odběru vody až do 24:00 neprobíhá žádný odběr vody.

Během odběrů vody jsou stanoveny relevantní technické parametry (příkon, teplota atd.). U dynamických parametrů je obecně perioda vzorkování 60 s nebo kratší. Během odběrů se doporučuje perioda vzorkování 5 s nebo kratší.

d) Vykazování hodnot Q_{fuel} a Q_{elec}

Hodnoty $Q_{testfuel}$ a $Q_{testelec}$ se přepočtou podle následujících rovnic na hodnoty Q_{fuel} a Q_{elec} , a to zohledněním přebytku či nedostatku dodaného množství užitečné energie v teplé vodě.

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

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

kde:

— Q_{H_2O} v kWh je množství užitečné energie v odebrané teplé vodě.

4.5. Zkušební postup pro ohřívače teplé vody s tepelným čerpadlem využívající elektrickou energii

a) Instalace

Výrobek je nainstalován do zkušebního prostředí podle pokynů výrobce. Spotřebiče, které mají stát na podlaze, mohou být umístěny na podlahu, na stojan dodaný k výrobku nebo na podstavec pro snadný přístup. Výrobky, které mají být připevněny na stěnu, se umístí na desku, která se nachází ve vzdálenosti alespoň 150 mm od strukturální zdi, pod výrobkem i nad ním je alespoň 250 mm volného prostoru a na obou stranách výrobku pak alespoň 700 mm. Vestavné výrobky se instalují podle pokynů výrobce.

Výrobky s deklarovanými zátěžovými profily 3XL nebo 4XL lze zkoušet na místě, pokud jsou zkušební podmínky po případném uplatnění opravných faktorů rovnocenné podmínkám uvedeným zde.

Jsou dodrženy požadavky na instalaci popsané v bodech 5.2,5.4 a 5.5 normy EN 16147.

b) Stabilizace

Výrobek je udržován v podmínkách okolního prostředí, dokud všechny části výrobku nedosáhnou podmínek okolního prostředí ± 2 K (zásobníkové ohřívače vody s tepelným čerpadlem alespoň po dobu 24 hodin).

Cílem je ověřit, že výrobek funguje po přepravě při normální teplotě.

c) Naplnění a objem zásobníku (skutečná kapacita C_{act})

Objem zásobníku se měří následujícím způsobem.

Zváží se prázdný ohřívač vody; zohlední se hmotnost ventilů na vstupním a/nebo výstupním potrubí.

Zásobníkový ohřívač vody se poté naplní studenou vodou v souladu s pokyny výrobce při tlaku studené vody. Přívod vody se poté uzavře.

Zváží se naplněný ohřívač vody.

Rozdíl obou hmotností (m_{act}) se přepočte na objem v litrech (C_{act}).

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

Tento objem se uvede v litrech zaokrouhlený na nejbližší desetinu litru. Naměřená hodnota (C_{act}) nesmí být o více než 2 % nižší než jmenovitá hodnota.

d) Naplnění a zahřátí

Výrobky se zásobníkem se naplní studenou vodou ($10 \pm 2^\circ\text{C}$). Plnění se ukončí, jakmile je dosaženo použitelného tlaku studené vody.

Výrobku je dodávána energie, aby dosáhl „režimu nastaveného z výroby“, např. pokud jde o teplotu v zásobníku. Použijí se vlastní regulační prostředky výrobku (termostat). Postupuje se podle bodu 6.3 normy EN 16147. Další krok začíná při vypnutí termostatu.

e) Příkon v pohotovostním režimu

Příkon v pohotovostním režimu se určí změřením elektrického příkonu v průběhu celistvého počtu cyklů zapnutí a vypnutí tepelného čerpadla, které jsou zahajovány termostatem umístěným v zásobníku, přičemž se neodebírání žádná teplá voda.

Postupuje se podle bodu 6.4 normy EN 16147 a hodnota P_{stby} [kW] se určí jako rovná

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

f) Odběry vody

U deklarovaného *zátěžového profilu* se odběry provádějí v souladu se specifikací vhodného 24hodinového režimu vypouštění. Tato fáze začíná ihned poté, co je vypnutím termostatu ukončena fáze stabilizace, a k prvnímu odběru dojde v čase podle příslušného zátěžového profilu (viz příloha III bod 2 nařízení č. 814/2013 a příloha VII bod 2 nařízení č. 812/2013). Od ukončení posledního odběru vody až do 24:00 neprobíhá žádný odběr vody. Požadované množství užitečné energie v teplé vodě se rovná celkové hodnotě Q_{ref} [v kWh].

Postupuje se podle bodů 6.5.2 až 6.5.3.5 normy EN 16147. Hodnota $\Delta T_{desired}$ v normě EN 16147 je definována pomocí hodnoty T_p :

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

Na konci kroku se hodnota Q_{elec} [kWh] stanoví jako rovná

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

W_{EL-TC} je hodnota definovaná v normě EN 16147.

Výrobkům, které mají být klasifikovány jako výrobky mimo špičky, je dodávána energie po dobu nejvýše 8 po sobě jdoucích hodin v době od 22:00 do 7:00 v rámci 24hodinového režimu vypouštění. Po skončení 24hodinového režimu vypouštění je výrobkům dodávána energie, dokud neskončí příslušný krok.

g) Smíšená voda při 40°C (V40)

Postupuje se podle bodu 6.6 normy EN 16147, avšak bez vypnutí kompresoru na konci poslední periody měření během cyklů vypouštění; hodnota V40 [L] se určí jako rovná hodnotě V_{max} .

4.6. Zkušební postup pro elektrické průtokové ohřívače vody

Tepelné ztráty, k nimž dochází při procesech přenosu tepla během provozu, a ztráty v pohotovostním režimu se zanedbávají.

a) Body nastavení

Voliče, které může nastavit uživatel, se nastaví takto:

- má-li spotřebič volič výkonu, je třeba jej nastavit na nejvyšší hodnotu,
- má-li spotřebič volič teploty nezávislý na průtoku, je třeba jej nastavit na nejvyšší hodnotu.

Všechny body nastavení, které nemůže nastavit uživatel, a ostatní voliče se nastaví jako v „režimu nastaveném z výroby“.

Při každém jednotlivém odběru i v rámci profilu vypouštění se musí použít předepsaný minimální průtok f_i , jak stanoví zátěžové profily ohřívačů vody. Pokud nelze tohoto minimálního průtoku f_i dosáhnout, průtok se zvyšuje, dokud se spotřebič nezapne a není schopen soustavného provozu při teplotě T_m nebo vyšší. Tento zvýšený průtok se musí použít při jednotlivém odběru namísto předepsaného minimálního průtoku f_i .

b) Statická účinnost

Určí se statická ztráta spotřebiče P_{loss} při jmenovitém zatížení P_{nom} v podmínkách ustáleného stavu. Hodnota P_{loss} je součtem všech vnitřních ztrát energie (součin proudu a napěťových ztrát mezi svorkami a topnými prvky) ve spotřebiči po alespoň 30minutovém provozu při jmenovitých podmínkách.

Tento výsledek zkoušky je v širokém rozmezí nezávislý na teplotě vody na vstupu. Tuto zkoušku lze provádět při teplotě studené vody na vstupu v rozmezí od 10 do 25 °C.

U elektronicky řízených průtokových ohřívačů vody s polovodičovými výkonovými spínači se od měřených napěťových ztrát odečte napětí na výkonových svorkách polovodičového prvku, pokud jsou polovodičové výkonové spínače tepelně spojeny s vodou. V takovém případě se teplo vznikající v polovodičových spínačích převádí na užitečnou energii k ohřevu vody.

Statická účinnost se vypočte takto:

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

kde:

- η_{static} je faktor statické účinnosti spotřebiče,
- P_{nom} je jmenovitá spotřeba energie výrobku v kW,
- P_{loss} jsou naměřené vnitřní statické ztráty výrobku v kW.

c) Ztráty při spuštění

Touto zkouškou se pro každý odběr podle deklarovaného zátěžového profilu určí doba t_{start_i} , která uplyne od přivedení energie k topným prvkům do okamžiku, kdy je k dispozici použitelná voda. Zkušební metoda předpokládá, že spotřeba energie spotřebiče během spuštění se rovná spotřebě energie ve statickém režimu. P_{static_i} je statická spotřeba energie v podmínkách ustáleného stavu spotřebiče při konkrétním odběru i .

Pro každý jednotlivý odběr i se provedou tři měření. Výsledkem je střední hodnota těchto tří měření.

Ztráty při spuštění Q_{start_i} se vypočítají takto:

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

kde:

- Q_{start_i} jsou ztráty při spuštění v kWh při konkrétním odběru i ,

- t_{start_i} je střední hodnota naměřených časů spuštění v sekundách při odběru i ,
- P_{static_i} je naměřený příkon v ustáleném stavu v kW při konkrétním odběru i .

d) Výpočet požadovaného množství energie

Denní požadované množství energie Q_{elec} v kWh je součtem ztrát a užitečné energie při všech individuálních odběrech i za den. Denní požadované množství energie se vypočte takto:

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

kde:

- Q_{start_i} jsou ztráty při spuštění v kWh při konkrétním odběru i ,
- Q_{tap_i} je předem definovaná užitečná energie v kWh na odběr i ,
- η_{static} je statická účinnost spotřebiče.

4.7. Postup zkoušky inteligentního ovládání ohřivačů vody

Faktor inteligentního ovládání (SCF) a shoda v oblasti inteligentního ovládání (smart) se určí podle přílohy IV bodu 4 nařízení (EU) č. 814/2013 a přílohy VIII bodu 5 nařízení (EU) č. 812/2013. Podmínky pro zkoušky shody v oblasti inteligentního ovládání (smart) ohřivačů vody jsou uvedeny v příloze III bodě 3 nařízení (EU) č. 814/2013 a v příloze VII bodě 3 nařízení (EU) č. 812/2013.

Při stanovení parametrů pro určení faktoru SCF se vychází ze skutečných měření spotřeby energie se zapnutým a vypnutým inteligentním ovládáním.

„Vypnutým inteligentním ovládáním“ se rozumí stav, kdy je inteligentní ovládání aktivováno a funkce inteligentního ovládání ohřivače vody je ve fázi učení.

„Zapnutým inteligentním ovládáním“ se rozumí stav, kdy je inteligentní ovládání aktivováno a funkce inteligentního ovládání ohřivače vody moduluje teplotu na výstupu za účelem úspory energie.

a) Elektrické zásobníkové ohřivače vody

U elektrických zásobníkových ohřivačů vody se použije zkušební metodika popsána v normě prEN 50440:2014.

b) Ohřivače vody s tepelným čerpadlem

U ohřivačů vody s tepelným čerpadlem je faktor SCF definován s použitím zkušební metodiky navržené v rámci TC59X/WG4, přičemž tento postup splňuje požadavky normy prEN 50440:2014 (bod 9.2) a použije se společně s normou EN 16147:2011.

Zejména:

- hodnota $Q_{testelec}^{reference}[i]$ se stanoví postupem podle bodů 6.5.2 až 6.5.3.4 normy EN 16147, přičemž doba trvání zkušebního cyklu (t_{TC}) je 24 hodin. Hodnota $Q_{testelec}^{reference}[i]$ je:

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

kde $W_{EL-HP-TC}$ a Q_{EL-TC} jsou definovány v normě EN 16147,

- hodnota $Q_{H_2O}^{reference}[i]$ se určí jako rovná hodnotě QTC [kWh] popsané v bodě 6.5.2 normy EN 16147,
- hodnota $Q_{testelec}^{smart}[i]$ se stanoví postupem podle bodů 6.5.2 až 6.5.3.4 normy EN 16147, přičemž doba trvání zkušebního cyklu (t_{TC}) je 24 hodin. Hodnota $Q_{testelec}^{smart}[i]$ je:

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

kde $W_{EL-HP-TC}$ a Q_{EL-TC} jsou definovány v normě EN 16147,

— hodnota $Q_{H_2O}^{smart}[i]$ se určí jako rovná hodnotě Q_{TC} [kWh] popsané v bodě 6.5.2 normy EN 16147.

4.8. Solární ohřívače vody a výhradně solární systémy, metody zkoušení a výpočtů

Pro posouzení ročního nesolárního tepelného přínosu Q_{nonsol} v kWh primární energie a/nebo v kWh spalného tepla (GCV) lze použít tyto metody:

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

Metoda SOLCAL vyžaduje, aby parametry účinnosti solárních kolektorů byly posuzovány samostatně a aby celková výkonnost systému byla určena na základě nesolárního tepelného přínosu k solárnímu systému a specifické účinnosti samostatného ohřívače vody.

a) Zkoušky solárních kolektorů

Pro solární kolektory se použijí přinejmenším 4×4 zkoušky, při nichž se použijí 4 různé teploty na vstupu kolektoru t_{in} , které jsou rovnoměrně rozloženy v celém provozním rozmezí, a při každé teplotě na vstupu kolektoru se změří 4 zkušební vzorky, aby se získaly zkušební hodnoty teploty vody na výstupu t_e , teploty okolního prostředí t_a , solárního ozáření G a naměřené účinnosti kolektoru ve zkušebním bodě η_{col} . Je-li to možné, zvolí se jedna teplota na vstupu při $t_m = t_a \pm 3$ K, aby se získalo přesné posouzení účinnosti při nulovém zatížení η_0 . U připevněných kolektorů (bez automatického nastavování směru) a v případě, že to umožní zkušební podmínky, se dva zkušební vzorky změří před slunečním polednem a dva po něm. Maximální teplota teplonosné kapaliny by měla být zvolena tak, aby odrazila maximální provozní rozmezí kolektorů a aby jejím výsledkem byl teplotní rozdíl mezi vstupem a výstupem kolektoru $\Delta T > 1,0$ K.

Pokud jde o okamžitou účinnost kolektorů η_{col} , pomocí statistické křivky, která se proloží výsledky ve zkušebních bodech za použití metody nejmenších čtverců, se získá spojitá křivka účinnosti ve formátu jako v následující rovnici:

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

kde:

— T_m^* je snížený teplotní rozdíl v m^2KW^{-1} , přičemž

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

kde:

— t_a je teplota okolí nebo okolního vzduchu,

— t_m je střední teplota teplonosné kapaliny:

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

kde:

— t_{in} je teplota na vstupu kolektoru,

— ΔT je teplotní rozdíl mezi kapalinou na výstupu a na vstupu ($= t_e - t_{in}$).

Všechny zkoušky se provádějí podle norem EN 12975-2, EN 12977-2 a EN 12977-3. Je povoleno přepočítat tzv. kvazidynamické modelové parametry na referenční případ v ustáleném stavu, aby bylo dosaženo výše uvedených parametrů. Modifikátor úhlu dopadu IAM se určí podle normy EN 12975-2, a to zkouškou při úhlu dopadu na kolektor 50° .

b) Metoda SOLCAL

Metoda SOLCAL vyžaduje

— parametry solárního kolektoru A_{sol} , η_0 , a_1 , a_2 a IAM ,

⁽¹⁾ Metoda založená na normě EN 15316-4-3, B.

⁽²⁾ Metoda založená na normě ISO 9459-5.

- jmenovitý objem zásobníku (V_{nom}) v litrech, objem zásobníku nesolárního tepla (V_{bu}) v litrech a specifickou statickou ztrátu (p_{sol}) ve W/K (K vyjadřuje rozdíl mezi teplotou zásobníku a teplotou okolního prostředí),
- spotřebu pomocné elektrické energie při stabilizovaných provozních podmínkách Q_{aux} ,
- spotřebu energie v pohotovostním režimu *solstandby*,
- energetickou spotřebu čerpadla *solpump* podle normy EN 16297-1:2012.

Výpočet předpokládá standardní hodnoty pro specifickou izolaci potrubí okruhu kolektoru (= 6 + 0,3 W/Km²) a tepelnou kapacitu výměníku tepla (100×W/Km²). m² představuje plochu apertury kolektoru. Kromě toho se předpokládá, že doby skladování solárního tepla jsou kratší než jeden měsíc.

Pro účely stanovení celkové energetické účinnosti výhradně solárního systému a konvenčního ohřívače vody nebo solárního ohřívače vody metoda SOLCAL stanovuje roční nesolární tepelný přínos Q_{nonsol} v kWh, přičemž

$$Q_{nonsol} = \text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}}) \text{ v kWh/rok}$$

kde:

- $\text{SUM} (Q_{nonsol_{tm}})$ je součet všech měsíčních nesolárních tepelných přínosů konvenčního ohřívače vody nebo konvenčního zdroje tepla, který je součástí solárního ohřívače vody, přičemž

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

Měsíční poptávka po teple u solárního tepelného systému se definuje jako:

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

kde:

- 0,6 je faktor pro výpočet průměrné poptávky po teple ze zátěžového profilu,
- 1,09 jsou průměrné ztráty při distribuci.

Provedou se tyto výpočty:

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

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

Minimální hodnota $LsolW_{tm}$ je 0 a maximální hodnota je Lwh_{tm} .

Přičemž:

- $Q_{buf_{tm}}$ je oprava u solárního zásobníku v kWh/měsíc, přičemž

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

kde:

- 0,732 je faktor, který zohledňuje průměrný počet hodin za měsíc (24 × 30,5),
- p_{sol} je specifická statická ztráta solárního zásobníku ve W/K stanovená podle bodu 4.8 písm. a),

- T_a je měsíční průměrná teplota vzduchu v okolí zásobníku tepla ve °C, přičemž
- $T_a = 20$, je-li tepelný zásobník uvnitř pláště budovy,
- $T_a = T_{out,tm}$, je-li tepelný zásobník mimo plášť budovy,
- $T_{out,tm}$ je průměrná denní teplota ve °C za průměrných, chladnějších a teplejších klimatických podmínek.

X_{tm} a Y_{tm} jsou agregované koeficienty:

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

Minimální hodnota X_{tm} je 0 a maximální hodnota je 18.

Přičemž:

- $Ac = a_1 + a_2 \times 40$,
- $UL = (6 + 0,3 \times A_{sol})/A_{sol}$ jsou ztráty v okruhu ve $W/(m^2K)$,
- $etaloop$ je účinnost okruhu, přičemž $etaloop = 1 - (\eta_0 \times a_1)/100$,
- $Trefw = 11,6 + 1,18 \times 40 + 3,86 \times T_{cold} - 1,32 \times T_{out,tm}$,
- T_{cold} je teplota studené vody, standardně 10 °C,
- $T_{out,tm}$ je průměrná denní teplota ve °C za průměrných, chladnějších a teplejších klimatických podmínek,
- $ccap$ je zásobníkový koeficient, přičemž $ccap = (75 \times A_{sol}/V_{sol})^{0,25}$,
- V_{sol} je objem solárního zásobníku definovaný v normě EN 15316-4-3.

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

Minimální hodnota Y_{tm} je 0 a maximální hodnota je 3.

Přičemž:

- $Q_{solM_{tm}}$ je průměrné globální solární ozáření ve W/m^2 za průměrných, chladnějších a teplejších klimatických podmínek.

Spotřeba pomocné elektrické energie Q_{aux} se vypočte takto:

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

kde:

- $solhrs$ je počet aktivních solárních hodin v h, přičemž
- $solhrs = 2\,000$ u solárních ohříváčů vody.

c) Metoda SOLICS

Metoda SOLICS je založena na zkušební metodě popsané v normě ISO 9459-5:2007. Postup určení solárního výstupu je stanoven takto:

- podmínky a definice podle kapitoly 3 normy ISO 9459-5:2007,
- symboly, jednotky a nomenklatura podle kapitoly 4 normy ISO 9459-5:2007,
- systém je nainstalován podle bodu 5.1 normy ISO 9459-5:2007,

- zkušební zařízení, přístroje a umístění čidel podle kapitoly 5 normy ISO 9459-5:2007,
- zkoušky se provádějí podle kapitoly 6 normy ISO 9459-5:2007,
- na základě zkušebních výsledků se podle kapitoly 7 normy ISO 9459-5:2007 určí parametry systému. Použije se dynamický regresní algoritmus a simulační model podle přílohy A normy ISO 9459-5:2007,
- roční výkonnost se vypočte pomocí simulačního modelu popsaného v příloze A normy ISO 9459-5:2007, určených parametrů a těchto podmínek:
 - průměrná denní teplota ve °C za průměrných, chladnějších a teplejších klimatických podmínek a průměrné globální solární ozáření ve W/m² za průměrných, chladnějších a teplejších klimatických podmínek,
 - hodinové hodnoty globálního solárního ozáření podle vhodného zkušebního referenčního roku CEC,
 - teplota přiváděné vody: 10 °C,
 - teplota v okolí zásobníku (uvnitř: 20 °C, venku: teplota okolního prostředí),
 - spotřeba pomocné elektrické energie: deklarovaná,
 - pomocná nastavená teplota: deklarovaná, s minimální hodnotou 60 °C,
 - časové ovládání pomocného ohřevu: deklarované.

Roční poptávka po teple: $0,6 \times 366 \times (Q_{ref} + 1,09)$

kde:

- 0,6 je faktor pro výpočet průměrné poptávky po teple ze zátěžového profilu,
- 1,09 jsou průměrné ztráty při distribuci.

Spotřeba pomocné elektrické energie Q_{aux} se vypočte takto:

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

kde:

- solhrs je počet aktivních solárních hodin v h, přičemž
- solhrs = 2 000 u solárních ohřivačů vody.

Pro účely stanovení celkové energetické účinnosti výhradně solárního systému a konvenčního ohřivače vody nebo solárního ohřivače vody metoda SOLICS stanovuje roční nesolární tepelný přínos Q_{nonsol} v kWh primární energie a/nebo v kWh spalného tepla (GCV) takto:

- U výhradně solárních systémů:

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

kde:

- QL je teplo dodané systémem solárního ohřevu v kWh/rok.
- U solárního ohřivače vody:

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

kde:

- $Q_{aux,net}$ je čistá poptávka po nesolární energii v kWh/rok.

4.9. Postupy pro zkoušky zásobníků

a) Statická ztráta

Statickou ztrátu zásobníků S lze posoudit pomocí kterékoli z metod zmíněných v bodě 3, a to včetně statické ztráty solárního zásobníku psbsol. Pokud jsou výsledky měření podle použitelných norem vyjádřeny v kWh/24 hodin, výsledek se vynásobí (1 000/24), aby bylo dosaženo hodnot S vyjádřených ve W. V případě specifické statické ztráty – na stupeň teplotního rozdílu mezi zásobníkem a okolním prostředím – solárních zásobníků psbsol lze tepelnou ztrátu určit ve W/K přímo použitím normy EN 12977-3, nebo ji lze zjistit nepřímo vydělením tepelné ztráty vyjádřené W číslem 45 ($T_{store} = 65\text{ °C}$, $T_{ambient} = 20\text{ °C}$), a získat tak hodnotu ve W/K. Pokud jsou k posouzení hodnoty S použity výsledky podle normy EN 12977-3 vyjádřené ve W/K, vynásobí se číslem 45.

b) Objem zásobníku

Objem zásobníku v elektrickém zásobníkovém ohříváči vody se měří způsobem uvedeným v bodě 4.5. písm. c).

4.10. Zkušební postup pro příkon solárního čerpadla

Příkon solárního čerpadla je definován jako spotřeba elektrické energie za jmenovitých provozních podmínek. Nejsou zohledněny jevy při spuštění, které trvají méně než 5 minut. Příkon solárních čerpadel, která jsou řízena spojitě nebo alespoň ve třech krocích, je definován jako 50 % jmenovité spotřeby elektrické energie solárního čerpadla.
