

PREDLOG

PREVODA TREĆEG DELA EVROPSKOG STANDARDA EN 14511-1

Evropski standard
EN 14511-3, Jul 2013.
ICS 27.080; 91.140.30
Zamenjuje EN 14511-3:2011

Engleska verzija

EN 14511-3 – Uređaji za klimatizaciju, agregatne jedinice za hlađenje tečnosti i toplotne pumpe za grejanje i hlađenje prostora sa kompresorima na električni pogon. **Treći deo. Metode ispitivanja**

Ovaj evropski standard je odobren od strane Evropskog komiteta za standardizaciju (CEN) dana 7. juna 2013. godine

Članice CEN-a su u obavezi da postupaju u skladu sa Internim propisima CEN/CENELEC-a koji utvrđuju uslove kojima se ovom evropskom standardu daje status nacionalnog standarda bez ikakvih izmena. Ažurirani spiskovi i bibliografske reference u vezi sa takvim nacionalnim standardima mogu se dobiti podnošenjem zahteva Centru za upravljanje CEN/CENELEC-a ili bilo kom članu CEN-a.

Ovaj evropski standard postoji u tri zvanične verzije (engleska, francuska, nemačka). Verzija na bilo kom jeziku koja je nastala prevodjenjem pod odgovornošću članice CEN-a na jezik te članice i prijavljena Centru za upravljanje CEN-CENELEC-a, imaće isti status kao i zvanične verzije.

Članice CEN-a su nacionalna tela za standarde iz Austrije, Belgije, BJR Makedonije, Bugarske, Grčke, Danske, Estonije, Irske, Islanda, Italije, Kipra, Letonije, Litvanije, Luksemburga, Mađarske, Malte, Nemačke, Norveške, Poljske, Portugala, Češke Republike, Rumunije, Slovačke, Slovenije, Turske, Ujedinjenog Kraljevstva Velike Britanije i Severne Irske, Finske, Francuske, Holandije, Hrvatske, Švajcarske, Švedske i Španije.

*Evropski komitet za standardizaciju
CEN-CENELEC Management Centre;
Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels*

© 2013 CEN. Sva prava korišćena u bilo kojoj formi i na bilo koji način u celom svetu zadržavaju nacionalne članice CEN-a. Ref. oznaka EN 14511-3:2013:E.

Sadržaj

Predgovor

1. **Predmet i područje primene**
 2. **Normativne reference**
 3. **Termini i definicije**
 4. **Ispitivanja ocene kapaciteta**
 - 4.1. Osnovni principi metoda proračuna za određivanje kapaciteta
 - 4.2. Aparat za ispitivanje
 - 4.3. Nesigurnost merenja
 - 4.4. Postupak ispitivanja
 - 4.5. Rezultati ispitivanja
 5. **Električna potrošnja za jednokanalne i dvokanalne jedinice**
 - 5.1. Određivanje potrošnje snage usled režima pripravnosti
 - 5.2. Određivanje potrošnje snage u režimu isključenja
 - 5.3. Potrošnja elektriciteta
 6. **Merenje protoka vazduha kanalnih jedinica**
 7. **Ispitivanje povraćaja (rekuperacije) toplote vazduhom hlađenih multisplit sistema**
 - 7.1. Instalacija za ispitivanje
 - 7.2. Postupak ispitivanja
 - 7.3. Rezultati ispitivanja
 8. **Izveštaj o ispitivanju**
 - 8.1. Opšte informacije
 - 8.2. Dodatne informacije
 - 8.3. Rezultati ispitivanja ocenjivanja
- Aneks A** (normativni): Metoda ispitivanja kalorimetra
Aneks B (normativni): Metoda ispitivanja entalpije unutrašnjeg vazduha
Aneks C (informativni): Ispitivanja grejnog kapaciteta – Dijagram toka i primeri različitih sekvenci ispitivanja
Aneks D (informativni): Kriterijumi usaglašenosti
Aneks E (informativni): Simboli korišćeni u aneksima
Aneks F (informativni): Ispitivanje pri smanjenom kapacitetu sistema
Aneks G (informativni): Ispitivanja pojedinačnih jedinica
Aneks H (normativni): Određivanje efikasnosti pumpe za tečnost
Aneks I (informativni): Ocenjivanje unutrašnjih i spoljašnjih jedinica multisplit sistema i modularnih multisplit sistema sa povraćajem (rekuperacijom) toplote
Aneks J (normativni): Merenje protoka vazduha
Aneks ZA (informativni): Odnos između ovog evropskog standarda i zahteva Uredbe komisije (EC) br. 206/2012

Bibliografija

Predgovor

Ovaj dokument (EN 14511-3:2013) pripremio je Tehnički komitet CEN/TC 113 "Toplotne pumpe i agregatne jedinice za klimatizaciju (*jedinice za klimatizaciju*)", čiji je sekretarijat poveren AENOR-u.

Ovaj evropski standard mora da dobije status nacionalnog standarda ili objavljivanjem identičnog teksta ili proglašavanjem najkasnije do januara 2014. godine, a svi nacionalni standardi koji su u suprotnosti sa njim moraju se povući najkasnije do januara 2014. godine.

Skreće se pažnja na mogućnost da neki od elemenata ovog dokumenta mogu da budu predmet prava intelektualne svojine. CEN (i/ili CENELEC) ne snosi odgovornost za identifikovanje (*utvrđivanje*) bilo kojeg ili svih takvih prava.

Ovaj dokument zamenjuje EN 14511-3:2011.

Glavne izmene u odnosu na prethodno izdanje navedene su u tekstu koji sledi:

- dodatak zahteva u odnosu na električnu potrošnju i merenje protoka vazduha u kanalnim jedinicama;
- dodatak šablona za tabelu koja sadrži rezultate ispitivanja kanalnih jedinica;
- dodatak dva normativna aneksa u odnosu na unutrašnje i spoljašnje jedinice multisplit sistema i modularnog multi-split sistema sa povraćajem (*rekuperacijom*) toplote i merenje protoka vazduha;
- dodatak Aneksa ZA u odnosu na uredbu komisije (EC) br. 206/2012.

Ovaj dokument je pripremljen po ovlašćenju datom GEN-u od Evropske komisije i Evropskog udruženja za slobodnu trgovinu, i on podržava suštinske zahteve direktive/a EU.

Za odnos sa direktivom odnosno direktivama EU, vidi informativni Aneks ZA, koji predstavlja sastavni deo ovog dokumenta.

Iako je ovaj dokument pripremljen u okviru uredbe komisije (EU) broj 206/2012, primenjujući Direktivu 2009/125/EC s obzirom na zahteve za ekološko projektovanje uređaja za klimatizaciju i komfornih ventilatora, on takođe treba da podrži bitne zahteve Evropske direktive 2010/30/CE.

EN 14511 sadrži sledeće delove pod zajedničkim naslovom *Uređaji za klimatizaciju, agregatne jedinice za hlađenje tečnosti i toplotne pumpe za grejanje i hlađenje prostora sa kompresorima na električni pogon*:

- Deo 1. Termini, definicije i klasifikacija,
- Deo 2. Uslovi ispitivanja,
- Deo 3. Metode ispitivanja,
- Deo 4. Radni zahtevi, označavanje i uputstva.

Prema Internim pravilima CEN/CENELEC-a, nacionalne organizacije za standardizaciju sledećih zemalja obavezne su da primenjuju ovaj evropski standard: Austrije, Belgije, Bivše Jugoslovenske Republike Makedonije, Bugarske, Grčke, Danske, Estonije, Irske, Islanda, Italije, Kipra, Letonije, Litvanije, Luksemburga, Mađarske, Malte, Nemačke, Norveške, Poljske, Portugala, Češke Republike, Rumunije, Slovačke, Slovenije, Turske, Ujedinjenog Kraljevstva, Finske, Francuske, Holandije, Hrvatske, Švajcarske, Švedske i Španije.

1. Obim – područje primena

1.1. Obuhvata područje primene standarda EN 14511-1.

1.2. Ovaj evropski standard utvrđuje metode ispitivanja za ocenjivanje i rad uređaja za klimatizaciju, agregatnih jedinica za hlađenje tečnosti i toplotnih pumpi koje koriste vazduh, vodu ili rasolinu (*solu ili slani rastvor*) kao medijum

za prenos toplote, sa kompresorima na električni pogon, kada se koriste za grejanje i/ili hlađenje prostora.

On takođe **utvrđuje metod ispitivanja i izveštavanje o kapacitetu** povraćaja (rekuperacije) toplote, redukovane (smanjene) kapacitete i kapacitet pojedinačnih unutrašnjih jedinica multisplit sistema, gde je to primenljivo.

Ovaj evropski standard takođe omogućava da se ocene multisplit sistemi i modularni multisplit sistemi sa povraćajem (rekuperacijom toplote) **ocenom posebno unutrašnjih i spoljašnjih jedinica**.

2. Normativne reference

Sledeći dokumenti, u celini ili u jednom delu, jesu normativne reference u ovom dokumentu i **neophodni** su za njegovu primenu. Za reference za koje je naveden datum, primenjuje se samo navedeno izdanje. Za reference bez datuma, primenjuje se poslednje izdanje dokumenta (uključujući i sve izmene i dopune).

EN 14511-1:2013: *Uređaji za klimatizaciju, agregatne jedinice za hlađenje tečnosti i toplotne pumpe za grejanje i hlađenje prostora sa kompresorima na električni pogon – Deo 1. Termini, definicije i klasifikacija*.

EN 14511-2:2013: *Uređaji za klimatizaciju, agregatne jedinice za hlađenje tečnosti i toplotne pumpe za grejanje i hlađenje prostora sa kompresorima na električni pogon – Deo 2. Uslovi ispitivanja*.

3. Termini i definicije

Za potrebe ovog dokumenta (standarda), primenjuju se termini i definicije dati u EN 14511-1:2013.

4. Ispitivanje ocene kapaciteta

4.1. Osnovni principi metoda izračunavanja za određivanje kapaciteta

4.1.1. Grejni kapacitet

Grejni kapacitet uređaja za klimatizaciju i toplotnih pumpi vazduh–vazduh ili voda–vazduh određuje se merenjem u prostoriji – kalorimetarskoj sobi (vidi Aneks A), ili metodom entalpije vazduha (vidi Aneks B).

Međutim, grejni kapacitet uređaja za klimatizaciju i toplotnih pumpi vazduh–vazduh rashladnog kapaciteta jednakog ili manjeg od 12 kW treba da bude određen merenjem u kalorimetarskoj sobi.

Grejni kapacitet toplotnih pumpi vazduh–voda, toplotnih pumpi voda–voda i agregatnih jedinica za hlađenje tečnosti određuje se u skladu sa direktnom metodom na razmenjivaču toplote sa vodom ili rasolinom, određivanjem zapreminskog toka medijuma za prenos toplote i ulazne i izlazne temperature, uzimajući u obzir specifični toplotni kapacitet i gustinu medijuma za prenos toplote.

Za rad u stacionarnom stanju, grejni kapacitet se određuje primenom sledeće formule:

$$P_H = q \times \rho \times c_p \times \Delta t \quad (1)$$

gde je:

P_H – toplotni kapacitet, izražen u vatima;

q – zapreminski protok, izražen u kubnim metrima u sekundi;

ρ – gustina, izražena u kilogramima po kubnom metru;

c_p – specifična toplota pri konstantnom pritisku, izražena u džulima po kilogramu i kelvinima;

Δt – razlika između ulazne i izlazne temperature, izražena u kelvinima.

NAPOMENA 1. Maseni protok se može odrediti direktno umesto izraza ($q \times \rho$).

NAPOMENA 2. Promena entalpije ΔH može se meriti direktno umesto izraza ($c_p \times \Delta t$).

Za izračunavanje grejnog kapaciteta za rad u prelaznom režimu, pogledati 4.5.3.2.

Grejni kapacitet se ispravlja za toplotu od ventilatora ili pumpe:

- ako su ventilator ili pumpa na unutrašnjem razmenjivaču toplote toplote sastavni deo te jedinice, ista snaga (izračunata u 4.1.5.2 ili 4.1.6.3), koja se oduzima od ukupne ulazne snage, oduzeće se i od grejnog kapaciteta;
- ako ventilator ili pumpa na unutrašnjem razmenjivaču toplote nisu sastavni deo te jedinice, ista snaga (izračunata u 4.1.5.3 ili 4.1.6.4), koja je obuhvaćena u efektivnoj ulaznoj snazi, biće takođe dodata grejnom kapacitetu.

4.1.2. Rashladni kapacitet

Rashladni kapacitet uređaja za klimatizaciju i toplotnih pumpi vazduh–vazduh ili voda–vazduh određuje se pomoću merenja u kalorimetrovskoj sobi (vidi Aneks A) ili metodom entalpije vazduha (vidi Aneks B).

Međutim, rashladni kapacitet uređaja za klimatizaciju i toplotnih pumpi vazduh–vazduh koje imaju rashladni kapacitet koji je jednak ili manji od 12 kW se određuje merenjem u prostoriji sa kalorimetrom.

Rashladni kapacitet toplotnih pumpi vazduh–voda, voda–voda i agregatnih jedinica za hlađenje tečnosti određuje se u skladu sa direktnom metodom na razmenjivaču toplote sa vodom ili rasolinom, određivanjem zapreminskog toka medijuma za prenos toplote i ulazne i izlazne temperature, uzimajući u obzir specifični toplotni kapacitet i gustinu medijuma za prenos toplote.

Rashladni kapacitet se određuje primenom sledeće formule:

$$P_C = q \times \rho \times c_p \times \Delta t \quad (2)$$

gde je:

P_C – rashladni kapacitet, izražen u vatima;

q – zapreminski protok, izražen u kubnim metrima u sekundi;

ρ – gustina, izražena u kilogramima po kubnom metru;

c_p – specifična toplota pri konstantnom pritisku, izražena u džulima po kilogramu i kelvinu;

Δt – razlika između ulazne i izlazne temperature, izražena u kelvinima.

NAPOMENA 1. Maseni protok se može odrediti direktno umesto izraza ($q \times \rho$).

NAPOMENA 2. Promena entalpije ΔH može se meriti direktno umesto izraza ($c_p \times \Delta t$).

Rashladni kapacitet se ispravlja za toplotu iz ventilatora ili pumpe:

- ako su ventilator ili pumpa na unutrašnjem razmenjivaču toplote sastavni deo jedinice, ista snaga (izračunata u 4.1.5.2 ili 4.1.6.3), koja se oduzima od ukupne ulazne snage, takođe će se dodati rashladnom kapacitetu;
- ako ventilator ili pumpa na unutrašnjem razmenjivaču toplote nisu sastavni deo jedinice, ista snage (izračunata u 4.1.5.3 ili 4.1.6.4) koja je obuhvaćena u efektivnoj ulaznoj snazi takođe će biti oduzeta od rashladnog kapaciteta.

4.1.3. Kapacitet povraćaja (rekuperacije) toplote

Kapacitet povraćaja (rekuperacije) toplote toplotnih pumpi vazduh–voda i voda–voda i agregatnih jedinica za hlađenje tečnosti određuje se u skladu direktnom metodom na razmenjivaču toplote sa vodom ili rasolinom, određivanjem

zapreminskog toka medijuma za prenos toplote i ulazne i izlazne temperature, uzimajući u obzir specifični toplotni kapacitet i gustinu medijuma za prenos toplote.

Kapacitet povraćaja (rekuperacije) toplote određuje se primenom sledeće formule:

$$P_{HR} = q \times \rho \times c_p \times \Delta t \quad (3)$$

gde je:

P_{HR} – kapacitet povraćaja toplote, izražen u vatima;

q – zapreminski protok, izražen u kubnim metrima u sekundi;

ρ – gustina, izražena u kilogramima po kubnom metru;

c_p – specifična toplota pri konstantnom pritisku, izražena u džulima po kilogramu i kelvinu;

Δt – razlika između ulazne i izlazne temperature, izražena u kelvinima.

NAPOMENA 1. Maseni protok se može odrediti direktno umesto izraza ($q \times \rho$). Promena entalpije ΔH može se meriti direktno umesto izraza ($c_p \times \Delta t$).

Kapacitet povraćaja (rekuperacije) toplote se ispravlja za toplotu pumpe:

- ako je pumpa na razmenjivaču toplote sa povraćajem toplote sastavni deo jedinice, snaga izračunata u skladu sa 4.1.6.3 oduzima se od kapaciteta povraćaja toplote;
- ako pumpa na razmenjivaču toplote sa povraćajem toplote nije sastavni deo jedinice, snaga izračunata u skladu sa 4.1.6.4 dodaje se kapacitetu povraćaja toplote.

4.1.4. Ulazna snaga ventilatora za jedinice bez kanalne veze

U slučaju jedinica koje nisu projektovane za kanalnu vezu (vezu preko kanala), to jest jedinica koje ne dozvoljavaju nikakve razlike u spoljašnjem pritisku, i koje su opremljene integralnim ventilatorom, snaga koju apsorbuje ventilator uključena je u efektivnu snagu koju apsorbuje jedinica.

4.1.5. Ulazna snaga ventilatora za jedinice sa kanalnom vezom

4.1.5.1. Sledeće korekcije ulazne snage ventilatora vršiče se i na unutrašnjim i na spoljašnjim ventilatorima, tamo gde je to primenljivo.

4.1.5.2. Ukoliko je ventilator sastavni deo jedinice, samo jedan deo ulazne vrednosti za motor ventilatora biće uključen u efektivnu snagu koju apsorbuje jedinica. Deo koji će biti isključen iz ukupne snage koji apsorbuje jedinica izračunavaće se pomoću sledeće formule:

$$\frac{q(\Delta p_e - ESP_{min})}{\eta} \quad (4)$$

gde je:

η – η_{target} : kao što navodi proizvođač ventilatora prema propisu o ekodizajnu (ekološkom projektovanju) br. 327/2011 za ventilatore koje pokreću motori između 125 W i 500 W;

η – 0,3 prema konvenciji, za ventilatore koje pokreću motori ispod 125 W;

Δp_e – izmerena raspoloživa razlika statičkog pritiska navedena u tabeli 2 ili tabeli 3, kao što se primenjuje za unutrašnju jedinicu, ili 30 Pa za spoljašnju jedinicu;

ESP_{min} – minimalna razlika spoljašnjeg statičkog pritiska navedena u tabeli 2 ili tabeli 3, kao što se primenjuje za unutrašnju jedinicu, ili 30 Pa za spoljašnju jedinicu;

q – nominalni protok vazduha, izražen u kubnim metrima u sekundi.

4.1.5.3. Ako je jedinica bez ventilatora, proporcionalna ulazna snaga koja je obuhvaćena u efektivnoj snazi koji apsorbuje jedinica, izračunava se primenom sledeće formule:

$$\frac{-q(\Delta p_1) + ESP_{\min}}{\eta} \quad (5)$$

gde je:

- η – 0,3 prema konvenciji;
 Δp_1 – izmerena razlika unutrašnjeg statičkog pritiska, izražena u paskalima, kao što je definisano u 2.53 u standardu EN 14511-1:2013;
 ESP_{\min} – minimalna razlika spoljašnjeg statičkog pritiska navedena u tabeli 2 ili tabeli 3, kao što je primenljivo za unutrašnju jedinicu, ili 30 Pa za spoljašnju jedinicu;
 q – nominalni protok vazduha, izražen u kubnim metrima u sekundi.

4.1.6. Ulazna snaga pumpi za tečnost

4.1.6.1. Sledeće korekcije ulazne snage pumpi za tečnost vršiće se i za unutrašnje i za spoljašnje pumpe za tečnost (i za toplotne pumpe sa povraćajem toplote), gde je primenljivo.

4.1.6.2. Kada je pumpa za tečnost integrisana u jedinicu, ona će biti povezana za rad. Kada pumpu za tečnost proizvođač isporuči odvojeno od jedinice, ona se povezuje za rad prema uputstvima proizvođača i zatim se smatra sastavnim delom te jedinice.

4.1.6.3. Ako je pumpa za tečnost sastavni deo jedinice, samo deo ulazne snage motora pumpe obuhvaćen je u efektivnoj snazi koji apsorbuje jedinica. Deo koji se oduzima od ukupne snage koju apsorbuje jedinica izračunava se primenom sledeće formule:

$$\frac{-q \times \Delta p_e}{\eta} \quad (6)$$

gde je:

- η – efikasnost pumpe izračunatu u skladu sa Aneksom H;
 Δp_e – izmerena razlika unutrašnjeg statičkog pritisku, izražena u paskalima, kao što je definisano u 2.53 u standardu EN 14511-1:2013;
 q – nominalni protok vazduha, izražen u kubnim metrima u sekundi.

4.1.6.4. Ako jedinica nema pumpu za tečnost, proporcionalna ulazna snaga koja treba da bude obuhvaćena u efektivnoj snazi koju apsorbuje jedinica izračunava se primenom sledeće formule:

$$\frac{q \times (-\Delta p_i)}{\eta} \quad (7)$$

gde je:

- η – efikasnost pumpe izračunatu u skladu sa Aneksom H;
 Δp_e – izmerena razlika u unutrašnjem statičkog pritisku, izražena u paskalima, kao što je definisano u 2.53 u standardu EN 14511-1:2013;
 q – nominalni protok vazduha, izražen u kubnim metrima u sekundi.

4.1.6.5. Jedinice za primenu sa daljinskim kondenzatorom

Snaga iz pomoćne pumpe za tečnost daljinskog kondenzatora neće biti uzeta u obzir u efektivnoj ulaznoj snazi.

4.2. Aparati za ispitivanje

4.2.1. Aranžmani aparata za ispitivanje

4.2.1.1. Opšti uslovi

Aparati za ispitivanje projektuju se tako da budu ispunjeni svi zahtevi/uslovi o podešavanju zadatih vrednosti, kri-

trijumi za stabilnost i neizvesnosti merenja prema ovom evropskom standardu.

4.2.1.2. Opitna soba za vazдушnu stranu

Veličina prostorije za ispitivanje bira se tako da se izbegne svaki otpor strujanju vazduha na otvorima za ulaz i izlaz vazduha koji se nalaze na predmetu koji se ispituje. Strujanje vazduha kroz prostoriju ne sme da omogući da dođe do kratkog spoja između ova dva otvora, te stoga brzina vazdušnog strujanja kroz prostoriju na ove dve lokacije ne sme da bude veća od 1,5 m/s kada se predmet ispitivanja isključi. Brzina vazduha u prostoriji takođe ne sme da bude veća od srednje brzine kroz ulaz u jedinicu. Osim ako drugačije nije navedeno od strane proizvođača, otvori za ulaz ili izlaz vazduha ne smeju biti udaljeni manje od 1 m od površina opitne sobe (prostorije).

Treba sprečiti bilo kakvo direktno zračenje toplote od strane grejnih jedinica u prostoriji za ispitivanje na jedinicu ili na tačke za merenje temperature.

4.2.1.3. Uređaji sa kanalnom vezom

Veze kanalne jedinice za vazduh sa opitnim uređajem treba da budu dovoljno dobro zaptivene da bi bilo osigurano da na rezultate merenja nije uticala razmena vazduha sa okolinom.

4.2.1.4. Uređaji sa integralnim pumpama

Za uređaje sa integralim i podesivim pumpama za vodu ili rasolinu, spoljašnji statički pritisak treba da se podešava u isto vreme kada i temperaturna razlika.

Kada pumpa za tečnost ima jednu ili nekoliko nepromenljivih brzina, brzina pumpe se podešava kako bi se obezbedio minimalni spoljašnji statički pritisak.

U slučaju pumpe za tečnost sa promenljivom brzinom, proizvođač treba da obezbedi informacije kako bi se pumpa podesila tako da dostiže maksimalni spoljašnji statički pritisak od 10 kPa.

4.2.1.5. Agregatna jedinica za hlađenje tečnosti za primenu sa daljinskim kondenzatorom

Jedinice za primenu sa daljinskim kondenzatorom ispituju se pomoću vodom hlađenog kondenzatora, čije karakteristike omogućavaju da se postignu željeni radni uslovi.

4.2.2. Postavljanje i povezivanje predmeta koji se ispituje

4.2.2.1. Opšte

Predmet koji se ispituje postavlja se i povezuje za ispitivanje onako kako preporučuje proizvođač u priručniku sa postavljanje i rad. Pribor koji se dostavlja po izboru nije obuhvaćen u ispitivanju. Ako je dostavljen rezervni grejač kao mogući dodatak po izboru ili ne, biće isključen ili dekonektovan kako ne bi bio obuhvaćen ispitivanjem.

Za jednokanalne jedinice, bez obzira na uputstva proizvođača, odvodni kanal će biti što je moguće kraći i prav, kako bi bio kompatibilan sa minimalnom razdaljinom između jedinice i zida radi ispravnog ulaza vazduha, ali ne sme biti kraći od 50 cm. Na odvodni (izlazni) kraj kanala ne povezuje se nikakav pribor.

Za dvokanalne jedinice primenjuju se isti uslovi za dovodne (usisne) i odvodne kanale, osim ako uređaj nije projektovan tako da se postavlja direktno na zid. Za multisplit sisteme, ispitivanje se vrši sa sistemom koji radi pri koeficijentu kapaciteta od 1, ili što je moguće bliže toj vrednosti.

Kada se vrše merenja u režimu grejanja, treba podesiti najvišu temperaturu u prostoriji na regulacionom uređaju jedi-

nice/sistema; kada se vrši merenje u režimu hlađenja, treba podesiti najnižu temperaturu u prostoriji na regulacionom uređaju jedinice/sistema. Ukoliko proizvođač u uputstvu naznači vrednost za podešenu temperaturu na regulacionom uređaju za dati uslov ocenjivanja, onda se mora koristiti ta vrednost.

Za jedinicu sa kompresorom otvorenog tipa, električni motor dostavlja ili definiše proizvođač. Kompresor radi brzi- niom rotacije koju navodi proizvođač.

Za regulacione jedinice tipa invertera, podešavanje frekvencije se vrši za svaki uslov ocenjivanja. Proizvođač će u dokumentaciji navesti informacije o tome kako se dobija- ju neophodni podaci za podešavanje potrebnih frekvencija.

Ukoliko je potrebno obučeno osoblje sa poznavanjem regu- lacionog softvera za pokretanje sistema, proizvođač ili ime- novani zastupnik bi trebalo da budu prisutni kada se sistem postavlja i priprema za ispitivanje.

4.2.2.2. Postavljanje (instalacija) jedinice koja se sastoji od nekoliko delova

U slučaju jedinice koja se sastoji od nekoliko delova, za is- pitivanje se moraju ispuniti sledeći uslovi za postavljanje.

- Linije rashladnog fluida moraju da se postave u skladu sa uputstvima proizvođača. Dužina linija mora da bude 5 metara, osim ukoliko zbog ograničenja instalacije za ispitivanje nije moguća dužina od 5 m, u kom slučaju se može koristiti veća dužina, a maksimalno 7,5 m.
- Linije moraju da se postave tako da razlika u visini ne prelazi 2,5 m.
- Toplotna izolacija linija mora da se primeni u skladu sa uputstvima proizvođača.
- Osim ukoliko ne postoji ograničenje u projektu, najma- nje polovina linija za povezivanje mora biti izložena spo- ljašnjim uslovima, a preostale linije moraju biti izložene unutrašnjim uslovima.

4.2.2.3. Unutrašnje jedinice multisplit sistema

Kada se ispituje multisplit sistem u kalorimetroj sobi, protok vazduha i spoljašnji statički pritisak moraju se po- desiti odvojeno za svaku od kanalnih unutrašnjih jedinica.

Kada se ispituje multisplit sistem pomoću metode entalpije vazduha, protok vazduha i spoljašnji statički pritisak moraju se podesiti odvojeno za svaku unutrašnju jedinicu, bilo da je kanalna ili beskanalna.

U slučaju opreme sa beskanalnim unutrašnjim jedinicama koja se ispituje metodom entalpije vazduha, primenjuje se gornji zahtev o kanalnim unutrašnjim jedinicama.

4.2.2.4. Merne tačke

Merne tačke za temperaturu i pritisak se raspoređuju kako bi se dobile srednje značajne vrednosti.

Za merenja temperature slobodnog ulaza (uvođenja) vazduha, potrebno je:

- ili da imate najmanje jedan senzor po kvadratnom metru, sa najmanje četiri merne tačke i sa ograničenih 20 senzo- ra jednako raspoređenih na površini slobodnog vazduha,
- ili da koristite uređaj za uzorkovanje; obaviće ga 4 sen- zora za proveru jednoobraznosti ako je površina prostora veća od 1 m².

Senzori za temperaturu vazduha se postavljaju na maksi- malnoj razdaljini od 0,25 m od slobodne površine vazduha.

Za uređaje za klimatizaciju elektroormana, ulazna tempera- tura na isparivaču se meri umesto temperature unutar elek- troormana.

Za jedinice koji se sastoje od toplotne pumpe i skladišnog rezervoara kao fabrički proizvedene jedinice, merenje ula- zne i izlazne temperature vrši se na ulazu u jedinicu i na izlazu iz nje.

Za vodu i rasolinu, gustina u formulama (1), (2) i (3) odre- đuje se u temperaturnim uslovima izmerenim blizu uređaja za merenje zapreminskog toka.

4.3. Nesigurnosti merenja

Nesigurnosti merenja ne smeju da premaše vrednosti na- vedene u tabeli 1.

Tabela 1. Nesigurnosti merenja za naznačene vrednosti

Izmerena količina	Jedinica	Merna nesigurnost
Tečnost		
Temperaturna razlika	K	±0,15 K
Ulaz/izlaz temperature	K	±0,15 K
Zapreminski tok	m ³ /s	±1%
Razlika u statičkom pritisku	kPa	±1 kPa ($\Delta p \leq 20$ kPa) ili ±5% ($\Delta p > 20$ kPa)
Vazduh		
Temperatura po suvom termometru	°C	±0,2 K
Temperatura po vlažnom termometru	°C	±0,4 K
Zapreminski tok	m ³ /s	±5%
Razlika u statičkom pristiku	Pa	±5 kPa ($\Delta p \leq 100$ kPa) ili ±5% ($\Delta p > 100$ kPa)
Rashladni fluid		
Pritisak na izlazu iz kompresora	kPa	±1%
Temperatura	°C	±0,5 K
Koncentracija		
Medijum za prenos toplote	%	±2
Električne količine		
Električna snaga	W	±1%
Napon	V	±0,5%
Struja	A	±0,5%
Električna energija	kWh	±1%
Brzina rotacije kompresora	min ⁻¹	±0,5%

Grejni ili rashladni kapaciteti izmereni na strani tečnosti mo- raju se odrediti u okvirima maksimalne nesigurnosti od 5% nezavisno od pojedinačnih nesigurnosti merenja, uključujući nesigurnosti o svojstvima fluida.

Grejni ili rashladni kapacitet u stacionarnom stanju određen pomoću kalorimetrojske metode mora se odrediti u okvirim maksimalne nesigurnosti od 5%, nezavisno od pojedinač- nih nesigurnosti merenja, uključujući nesigurnost o svojstvi- ma fluida; ova maksimalna nesigurnost se proteže do 10% za jednokanalne jedinice usled razmene vazduha između dva odeljka kalorimetrojske prostorije.

Grejni kapacitet određen tokom rada u prelaznom režimu (ciklusi otapanja) kalorimetrojskom metodom mora se odre- diti sa maksimalnom nesigurnošću od 10%, nezavisno od pojedinačnih nesigurnosti merenja, uključujući nesigurnosti o svojstvima fluida.

Grejni i rashladni kapacitet izmeren na strani vazduha po- moću metode entalpije vazduha mora se odrediti sa maksi- malnom nesigurnošću od 10%, nezavisno od pojedinačnih nesigurnosti merenja, uključujući nesigurnosti o svojstvi- ma fluida.

4.4. Postupak ispitivanja

4.4.1. Opšte

4.4.1.1. Sve jedinice

Uslovi za ispitivanja su dati u EN 14511-2.

Ako se koriste mediji za prenos toplote drugačiji od vode, kapacitet i specifične toplote i gustina takvog medijuma za prenos toplote određuju se i uzimaju u obzir u oceni.

Tabela 4 daje dozvoljena odstupanja izmerenih vrednosti od uslova ispitivanja.

4.4.1.2. Nekanalne jedinice

Za nekanalne jedinice, podesive vrednosti, kao što su otvori za vazduh i brzina ventilatora, biće podešene za maksimum stacionarnog strujanja vazduha.

Za regulacione jedinice tipa invertera, ukoliko proizvođač naznači da je brzina ventilatora različita od maksimalne koja se podešava na regulacionom uređaju za dati uslov ocenjivanja, koristi se ta brzina.

4.4.1.3. Jedinice kanalima povezane na unutrašnji razmenjivač toplote

Zapreminski tok i spoljašnji statički pritisak, utvrđeni od strane proizvođača za režim hlađenja (ili režim grejanja ako nema režima hlađenja jedinice), odnoseće se na standardni vazduh i kod suvog razmenjivača toplote.

Zapreminski tok i razlika pritiska odnoseće se na standardni vazduh i sa suvim razmenjivačem toplote.

Ako je proizvođač dao protok vazduha bez uslova atmosferskog pritiska, temperature i vlažnosti, smatraće se da su dati standardni uslovi vazduha.

Protok vazduha dat od strane proizvođača biće pretvoren (konvertovan) na standardne uslove vazduha.

$$q_{vi} = \frac{q_{v(\text{izmereno})} \rho_{(\text{izmereno})}}{1.204} \quad (8)$$

Podešavanje ovog protoka vazduha obaviće se kada radi samo ventilator.

Ocenjen protok vazduha dat od strane proizvođača i pretvoren u standardne uslove vazduha biće, ako je neophodno, podešen i biće izmeren rezultujući spoljašnji statički

pritisak. Ovaj spoljašnji statički pritisak SSP (external static pressure) biće takođe biti pretvoren u standardne uslove vazduha na sledeći način:

$$\Delta p_e = \frac{\Delta p_{e(\text{izmereno})} \rho_{(\text{izmereno})}^2}{1.204^2} \quad (9)$$

Ukoliko je spoljašnji statički pritisak (SSP ili engl. ESP) niži od minimalne vrednosti date u tabeli 2 (ili tabeli 3), protok vazduha se smanjuje tako da dostigne minimalnu vrednost.

Ukoliko je SSP (engl. ESP) veći od dvostruke minimalne vrednosti date u tabeli 2 (ili tabeli 3), protok vazduha se povećava tako da dostigne tu dvostruku minimalnu vrednost.

Ako je SSP (engl. ESP) veći od minimalne vrednosti date u tabeli 2 (ili tabeli 3), ali ne dvostruko veći od ove minimalne vrednosti, onda se zadržava taj SSP (engl. ESP).

Aparati koji se koriste za podešavanje spoljašnjeg statičkog pritiska (SSP ili engl. ESP) treba da se održavaju u istom položaju za vreme svih ispitivanja.

Tabela 2. Zahtev pritiska za uređaje za komfornu klimatizaciju

Ocene standardnog kapaciteta [kW]	Minimalni spoljašnji statički pritisak (ESP _{min}) ^{a,b} [Pa]
0 < Q < 8	25
8 ≤ Q < 12	37
12 ≤ Q < 20	50
20 ≤ Q < 30	62
30 ≤ Q < 45	75
45 ≤ Q < 82	100
82 ≤ Q < 117	125
117 ≤ Q < 147	150
Q ≥ 147	175

^a Za opremu ispitivanu bez postavljenog filtera za vazduh, minimalan spoljašnji statički pritisak treba povećati za 10 Pa.

^b Ako uputstva proizvođača za instalaciju (postavljanje) navedu da je maksimalna dozvoljena dužina odvodnog kanala kraća od 1 m, onda se jedinica može smatrati jedinicom sa slobodnim snabdevanjem i može se ispitivati kao nekanalna unutrašnja jedinica sa spoljašnjim statičkim pritiskom od 0 Pa.

TRACO-INVEST **EMMETI**

PROJEKTOVANJE I INŽENJERING
MONTAŽA
ZASTUPNIK NEKANEALNE OPREME

Projektovanje i instalacija: - Radikalni, termalno, elektrostatički instalacije i puštanje.
- Instalacije ventilacije i klimatizacije, grejanje ventilacije i sistema automatskog upravljanja.
- Projekovanje i instaliranje sistemata EMMETI d.o.o.

Projektovanje i instalacija: - Radikalni, termalno, elektrostatički instalacije i puštanje.
- Instalacije ventilacije i klimatizacije, grejanje ventilacije i sistema automatskog upravljanja.
- Projekovanje i instaliranje sistemata EMMETI d.o.o.

Projektovanje i instalacija: - Radikalni, termalno, elektrostatički instalacije i puštanje.
- Instalacije ventilacije i klimatizacije, grejanje ventilacije i sistema automatskog upravljanja.
- Projekovanje i instaliranje sistemata EMMETI d.o.o.

UNICOM Sigurno, Pouzdano, Efikasno
Honeywell

BUILDING EXPERTS

Klima, Grejanje, Hlađenje, Detekcija Gasa, Integracija, BMS Izbor Opreme, Isporuka, Puštanje u Rad, Obuka, Održavanje
UNICOM je ovlašćeni zastupnik i distributer Honeywell-a od 1996 godine

UNICOM
Cerska 69, Vračar t/f: +381 11 283 5635
11000 Beograd, Srbija 283 3936
info@unicom.rs 283 6807
www.unicom.rs 283 7831
www.detekcijagasa.rs

FilterFRIGO

HVAC&R Proizvodnja, Servis, Inženjering & Konsalting
Beograd, Ustanicka 136, Tel.011/289 48 17 Fax: 347 93 21
Proizvodnja-magacin: 27 11 973 E-mail: filterfrigo@tinet.rs
www.filterfrigo.com

PROJEKTUJEMO:
- KGH instalacije

PROIZVODIMO:
- kondenzatorske rashladne agregate
- klima ormane za kompjuterske centre
- agregate za hlađenje vode

MONTIRAMO:
- KGH instalacije
- rashladne instalacije
- split klimatizere - toplotne pumpe

RAZVIJAMO:
- primenu toplotnih pumpi i obnovljivih izvora energije, koje vode značajnoj uštedi energije

SERVISIRAMO KGH OPREMU

DISTRIBUIRAMO:
STULZ
RHOSS CLIMA EVOLUTION
DAISIN TOYOTA group

Tabela 3. Uslov pritiska za precizno kontrolisane uređaje za klimatizaciju

Kapacitet [kW]	Minimalan spoljašnji statički pritisak (ESP _{min}) [Pa]	
	Za nizvodni odvod u dupli pod	Za uzvodni odvod u kanal svih jedinica
< 30	50	–
≥ 30	75	–
Svi	–	50

4.4.1.4. Jedinice povezane kanalima na spoljašnjem razmenjivaču toplote

Zapreminski tok i razlika u pritisku odnose se na standardni vazduh i kod suvog razmenjivača toplote.

Ako je proizvođač dao protok vazduha bez uslova atmosferskog pritiska, temperature i vlažnosti, smatraće se da su dati standardni uslovi vazduha.

Protok vazduha dat od strane proizvođača biće pretvoren u standardne uslove vazduha. Podešavanje ovog protoka vazduha obaviće se kada radi samo ventilator.

Ocenjen protok vazduha dat od strane proizvođača i pretvoren u standardne uslove vazduha biće, ako je neophodno, podešen i biće izmeren rezultujući spoljašnji statički pritisak.

Ukoliko je spoljašnji statički pritisak (SSP ili engl. ESP) niži od 30 Pa, protok vazduha se smanjuje tako da dostigne tu minimalnu vrednost.

Aparati koji se koriste za podešavanje SSP (engl. ESP) održavaće se u istom položaju za vreme svih ispitivanja.

Ako proizvođač u uputstvima za postavljanje (instalaciju) navede da je maksimalna dozvoljena dužina odvodnog kanala kraća od 1 m, onda se jedinica može smatrati jedinicom sa slobodnim snabdevanjem i može se ispitivati kao nekanalna unutrašnja jedinica sa spoljašnjim statičkim pritiskom od 0 Pa.

4.4.2. Merenje rezultata (učinka) za jedinice voda (rasolina)–voda (rasolina) i za jedinice voda (rasolina)–vazduh

4.4.2.1. Uslovi stacionarnog stanja

Smatra se da je ovaj uslov postignut i održavan kada se sve izmerene količine održavaju konstantnim bez potrebe da se menjaju podešene vrednosti tokom najmanje 30 minuta, uzimajući u obzir tolerancije date u tabeli 4. Periodične fluktuacije izmerenih količina izazvane radom uređaja za regulaciju i kontrolu jesu dozvoljene, pod uslovom da srednja vrednost takvih fluktuacija ne premaši dozvoljena odstupanja navedena u tabeli 4.

4.4.2.2. Merenje grejnog kapaciteta, rashladnog kapaciteta i kapaciteta povraćaja (rekuperacije) toplote

Za merenje rezultata (učinka), neophodno je da se stalno beleže svi značajni podaci. U slučaju instrumenata za beleženje tih podataka koji rade ciklično, niz ili sekvenca se podešava tako da se kompletno beleženje obavi najmanje jednom na svakih 30 sekundi.

Rezultat (učinak) se meri u uslovima stacionarnog stanja. Trajanje merenja ne sme da bude kraće od 35 min.

4.4.3. Merenje rezultata (učinka) za rashladni kapacitet jedinica vazduh–voda i jedinica vazduh–vazduh

4.4.3.1. Uslovi stacionarnog stanja

Smatra se da je ovaj uslov dobijen i održavan kada se sve merene količine održavaju konstantnim bez potrebe da se menjaju podešene vrednosti tokom najmanje jednog sata, uzimajući u obzir tolerancije date u tabeli 4. Periodične fluktuacije izmerenih količina izazvane radom uređaja za regulaciju i kontrolu jesu dozvoljene, pod uslovom da srednja vrednost tih fluktuacija ne premaši dozvoljena odstupanja navedena u tabeli 4.

Tabela 4. Dozvoljena odstupanja od podešenih vrednosti

Izmerena količina	Dozvoljeno odstupanje aritmetičkih srednjih vrednosti od podešenih vrednosti	Dozvoljena odstupanja svake od pojedinačno izmerenih vrednosti od podešenih vrednosti
Tečnost		
Ulazna temperatura	±0,2 K	±0,5 K
Izlazna temperatura	±0,3 K	±0,6 K
Zapreminski tok	±1%	±2,5%
Razlika u statičkom pritisku	–	±10%
Vazduh		
Ulazna temperatura (po suvom termometru) ^a	±0,3 K	±1 K
Ulazna temperatura (po vlažnom termometru)	±0,4 K	±1 K
Zapreminski tok	±5%	±10%
Razlika u statičkom pritisku	–	±10%
Rashladni fluid		
Temperatura tečnosti	±1 K	±2 K
Temperatura zasićene pare/tačke mehurenja	±0,5 K	±1 K
Napon (voltaža)	±4%	±4%

^a Za jedinice čiji spoljašnji razmenjivači toplote imaju površine veće od 5 m², odstupanje temperature suvog termometra ulaznog vazduha je duplo.

Kada se ispituju jednokanalne jedinice, aritmetička srednja vrednost razlike između temperature po suvom termometru unutrašnjeg odeljka i vazduha koji se uvodi iz spoljašnjeg odeljka treba da ima maksimalno dozvoljeno odstupanje od 0,3 K. Ovaj uslov se takođe primenjuje na razliku u temperaturi po vlažnom termometru.

4.4.3.2 Merenje rashladnog kapaciteta

Za merenje rezultata (učinka), neophodno je da se stalno beleže svi značajni podaci. U slučaju instrumenata za beleženje tih podataka koji rade ciklično, niz ili sekvenca se podešava tako da se kompletno beleženje obavi najmanje jednom na svakih 30 sekundi.

Rezultat (učinak) se meri u uslovima stacionarnog stanja. Trajanje merenja ne sme da bude kraće od 35 min.

4.4.4. Merenje rezultata (učinka) za grejni kapacitet jedinica vazduh–vazduh metodom sa entalpijom vazduha i jedinica vazduh–voda

4.4.4.1 Opšte

Postupak ispitivanja se sastoji od tri perioda: perioda pretходnog tretiranja (preconditioning), perioda ravnoteže i perioda prikupljanja podataka. Trajanje prikupljanja podataka se razlikuje u zavisnosti od toga da li je rad toplotne pumpe u stacionarnom stanju ili u prelaznom režimu.

U Aneksu C je dijagram toka postupka i on šematski prikazuje većinu različitih sekvenci ispitivanja mogućih kada se obavlja ispitivanje grejnog kapaciteta.

4.4.4.2 Period prethodnog tretiranja (preconditioning)

Aparati za ponovno tretiranje (reconditioning) prostorije za ispitivanje i toplotna pumpa koja se ispituje radiće sve dok se za period od najmanje 10 minuta ne postignu tolerancije ispitivanja navedene u tabeli 4.

Ciklus otapanja može da okonča period prethodnog tretiranja. Ukoliko ciklus otapanja okonča period prethodnog tretiranja, toplotna pumpa će raditi u režimu grejanja najmanje 10 minuta nakon prestanka otapanja pre početka perioda ravnoteže.

Preporučuje se završetak perioda prethodnog tretiranja automatski ili ručno pokrenutnim ciklusom otapanja kada se ispitivanje vrši u uslovima ocenjivanja za primenu za spoljašnji vazduh naveden u tabeli 3 i u tabelama 18 do 21 standarda EN 14511-2:2013.

Za jedinice koje imaju cikluse otapanja pri standardnim uslovima ocenjivanja, protok vode se podešava na odgovarajućoj ulaznoj/izlaznoj temperaturi vode 20 minuta nakon završetka ciklusa otapanja, pokrenutno ručno ili automatski.

4.4.4.3 Period ravnoteže

Period ravnoteže neposredno sledi nakon perioda prethodnog tretiranja ili ciklusa otapanja i perioda rekuperacije od 10 minuta koji okončava period prethodnog tretiranja.

Celokupan period ravnoteže traje jedan sat.

4.4.4.4 Period prikupljanja podataka

Period prikupljanja podataka sledi odmah nakon perioda ravnoteže.

Podaci se moraju uzorkovati u jednakim intervalima od kojih svaki traje 30 sekundi ili kraće, osim tokom ciklusa otapanja, kao što je utvrđeno u daljem tekstu.

Tokom ciklusa otapanja, pored prvih 10 minuta nakon završetka otapanja, podaci korišćeni u proceni integrisanog grejnog kapaciteta i integrisane ulazne snage toplotne pumpe biće uzorkovani češće, u jednakim intervalima od po 10 sekundi ili kraće. Kada se koristi metoda sa entalpijom unutrašnjeg vazduha, ovi podaci koji su češće uzorkovani obuhvataju promenu temperature po svom termometru sa unutrašnje strane. Kada se koristi metoda sa kalorimetrom, ovi podaci koji su češće uzorkovani obuhvataju sva merenja potrebna da se odredi kapacitet sa unutrašnje strane.

Za toplotne pumpe koje automatski isključuju ciklus unutrašnjeg ventilatora tokom otapanja, udeo neto isporučenog

grejanja i/ili promene temperature po svom termometru sa unutrašnje strane dobiće vrednost nule kada je unutrašnji ventilator isključen, ako se koristi metoda sa entalpijom unutrašnjeg vazduha. Ako se koristi metoda ispitivanja sa kalorimetrom, integracija kapaciteta će se nastaviti dok unutrašnji ventilator bude isključen.

Mora da se meri razlika između izlazne i ulazne temperature medijuma koji prenosi toplotu na unutrašnjem razmenivaču toplote. Za svaki interval od 5 minuta tokom perioda prikupljanja podataka, izračunava se prosečna temperatura razlika, $\Delta T_i(\tau)$. Prosečna temperaturna razlika za prvih 5 minuta perioda prikupljanja podataka $\Delta T_i(\tau = 0)$ biće sačuvana za potrebe izračunavanja sledeće promene procenta:

$$\% \Delta T = \frac{\Delta T_i(\tau = 0) - \Delta T_i(\tau)}{\Delta T_i(\tau = 0)} \quad (10)$$

4.4.4.5. Postupak ispitivanja: Kada ciklus otapanja okonča period prethodnog tretiranja

Ukoliko je količina $\% \Delta T$ veća od 2,5% tokom prvih 70 minuta perioda prikupljanja podataka, ispitivanje grejnog kapaciteta će se označiti kao prelazno ispitivanje (ispitivanje prelaznog režima) (vidi 4.4.4.7). Takođe, ukoliko toplotna pumpa započne ciklus otapanja tokom perioda ravnoteže ili tokom prvih 70 minuta perioda prikupljanja podataka, ispitivanje grejnog kapaciteta se označava kao prelazno ispitivanje (ispitivanje prelaznog režima).

Ukoliko se ne steknu gore navedeni uslovi i ukoliko se ispu- ne tolerancije ispitivanja navedene u tabeli 4 i tokom perioda ravnoteže i prvih 70 minuta perioda prikupljanja podataka, onda se ispitivanje grejnog kapaciteta označava kao ispitivanje stacionarnog stanja. Ispitivanja stacionarnog stanja se završavaju nakon 70 minuta prikupljanja podataka.

4.4.4.6. Postupak ispitivanja: Kada ciklus otapanja ne okonča period prethodnog tretiranja

4.4.4.6.1. Ukoliko toplotna pumpa započne ciklus otapanja tokom perioda ravnoteže ili tokom prvih 70 minuta perioda prikupljanja podataka, ispitivanje grejnog kapaciteta će se ponovo započeti, kao što je navedeno u 4.4.4.6.3.

4.4.4.6.2. Ukoliko je količina $\% \Delta T$ veća od 2,5% u bilo kom trenutku tokom prvih 70 minuta perioda prikupljanja podataka, onda se postupak ispitivanja grejnog kapaciteta ponovo započinje kao što je navedeno u 4.4.4.6.3. Pre ponovnog započinjanja, odvija se ciklus otapanja. Ovaj ciklus otapanja se može pokrenuti ručno ili se može odgoditi dok toplotna pumpa ne započne automatsko otapanje.

4.4.4.6.3. Ukoliko se primenjuje 4.4.4.6.1 ili 4.4.4.6.2, onda ponovno započinjanje kreće 10 minuta nakon što se završi ciklus otapanja sa novim periodom ravnoteže od jed-

Partnerstvo sa tradicijom i budućnošću.

Viessmann je porodična firma sa tradicijom dugom 3 generacije. Pomoćni smo na preduzetničko razmišljanje i kulturnu inovaciju, pomoću kojih dostižemo tehnološka preletelstva u branši i po pitanju efikasnosti. Kompetence Viessmann grupe: kotlovi na gas i tečno gorivo, toplotne pumpe, solarni sistemi, grejanje na drvo, postrojenja na biogas, rashladna tehnika i kogeneracija.

VISSMANN d.o.o. BEOGRAD
 Tabanovačka 3, 11000 Beograd
 tel.: 011/3097-687, 3097-677 fax: 011/3097-686
 e-mail: viessmann.urb@bb.rs
 web: www.viessmann.rs

POŽARNOOTPORNI PROIZVODI	OWLAŽIVAČI VAZDUHA	VAZDUŠNO GREJANJE	FILTRI ZA VAZDUH
<ul style="list-style-type: none"> • klupne; • klupne za odmičavanje; • zaštitne (dempni); • požarnootporni ventilacioni ventili; • rešetke za izjednačavanje pritiska; • ekspanzionijska traka VEX; • PRODOM masa za zaštitu kablova, kablovskih prodora i fuga 	<ul style="list-style-type: none"> • precizna PI regulacija vlažnosti; • sigurna i higijenska konstrukcija; • izuzetna ekonomičnost; • efikasan rad u "tvrdi vodi" iz vodovoda; • apsolutno automatizovan rad; • jednostavna instalacija i održavanje 	<ul style="list-style-type: none"> • elektro grejači; • zaštitni granični termostati za zaštitu grejača od pregrevanja; • stepenasti regulatori temperature (elektronski ili mehanički); • diferencijalni presostati; • komandni elektro ormari 	<ul style="list-style-type: none"> • vresnici, klase od G3 do F7; • kasetni, u klasama od G2 do G4; • panelni (ravni), od G2 do G4; • filtri za masna isparavanja
<ul style="list-style-type: none"> • požarnootporni klupni Ex; • požarnootporna žaluzina Ex; • i većina ostalih proizvoda 	<ul style="list-style-type: none"> • protivpožarna zaštita 	<ul style="list-style-type: none"> • distribucija vazduha 	<p>PREDUZEĆE ZA INŽENJERING, TERMOtehNIKU, PROIZVODNJU I TRGOVINU D.O.O.</p> <p>VIS COMPANY</p> <p>Adresa: Ulica Nikole Tesle 5, 11000 Beograd, Srbija • P.M.B. 200205 • Telefoni: +381 11 2605 082 • +381 11 2601 741 • +381 11 2600 249 • Fax: +381 11 2600 436 • E-mail: office@viscompany.com Web: www.viscompany.com</p>

nog sata. Ovaj drugi pokušaj se odvija prema uslovima iz 4.4.4.3 i 4.4.4.4 i postupka ispitivanja iz 4.4.4.5.

4.4.4.6.4. Ukoliko se ne steknu uslovi navedeni u 4.4.4.6.1 ili 4.4.4.6.2 i tolerancije ispitivanja navedene u tabeli 4 budu ispunjene i tokom perioda ravnoteže i prvih 70 minuta perioda prikupljanja podataka, onda se ispitivanje grejnog kapaciteta označava kao ispitivanje stacionarnog stanja. Ispitivanja stacionarnog stanja se završavaju nakon 70 minuta prikupljanja podataka.

4.4.4.7. Postupak ispitivanja za prelazna ispitivanja (ispitivanja prelaznog režima)

Kada je, u skladu sa 4.4.4.5, ispitivanje grejnog kapaciteta označeno kao prelazno ispitivanje (ispitivanje prelaznog režima), primenjuju se sledeća podešavanja.

Da bi se napravilo validno prelazno ispitivanje (ispitivanje prelaznog režima) grejnog kapaciteta, tolerancije ispitivanja navedene u tabeli 5 moraju se postići tokom perioda ravnoteže i perioda prikupljanja podataka. Kao što je zabeleženo u tabeli 5, tolerancije ispitivanja su navedene za dva podintervala. Interval H se sastoji od podataka prikupljenih tokom svakog intervala grejanja, sa izuzetkom prvih 10 minuta nakon prestanka otapanja. Interval D se sastoji od podataka prikupljenih tokom svakog ciklusa otapanja plus prvih 10 minuta intervala grejanja koji sledi.

Tabela 5. Varijacije dozvoljene u ispitivanjima grejnog kapaciteta kada se koristi postupak ispitivanja ("T") za prelazni režim

Očitane vrednosti	Varijacije aritmetičkih srednjih vrednosti iz utvrđenih uslova ispitivanja		Varijacija pojedinačnih očitanih vrednosti iz utvrđenih uslova ispitivanja	
	Interval H ^a	Interval D ^b	Interval H ^a	Interval D ^b
Temperatura vazduha koji ulazi u unutrašnju stranu:				
– po suvom termometru	±0,6 K	±1,5 K	±1,0 K	±2,5 K
– po vlažnom termometru	–	–	–	–
Temperatura vazduha koji ulazi u spoljašnju stranu:				
– po suvom termometru	±0,6 K	±1,5 K	±1,0 K	±0,5 K
– po vlažnom termometru	±0,4 K	±1,0 K	±0,6 K	–
Ulazna temperatura vode	±0,2 K	–	±0,5 K	^d
Izlazna temperatura vode	±0,5 K	–	±1,0 K	^e

^a Primenjuje se kada je toplotna pumpa u režimu grejanja, osim za 10 minuta nakon prestanka ciklusa otapanja.
^b Primenjuje se tokom ciklusa otapanja i tokom prvih 10 minuta nakon prestanka ciklusa otapanja kada toplotna pumpa radi u režimu grejanja.
^c Za jedinice čiji spoljašnji razmenjivači toplote imaju površine veće od 5 m², odstupanje temperature po suvom termometru na ulazu vazduha je duplo.
^d Varijacija ne sme da premaši – 5,0 K.
^e Varijacija ne sme da premaši + 2,0 K.

Parametri tolerancije ispitivanja u tabeli 5 određuju se tokom trajanja celog perioda ravnoteže i perioda prikupljanja podataka. Svi podaci prikupljeni tokom svakog intervala, H ili D, biće korišćeni kako bi se procenila usklađenost sa tolerancijama ispitivanja iz tabele 5. Podaci iz dva ili više H intervala ili dva ili više D intervala neće se kombinovati i zatim koristiti u proceni usklađenosti sa tabelom 5. Usklađenost se zasniva na proceni podataka iz svakog intervala pojedinačno.

Period prikupljanja podataka će se produžiti dok ne istekne 3 h ili dok toplotna pumpa ne završi tri kompletna ciklusa tokom ovog perioda, zavisno od toga koji se od ta dva dogodi prvo. Ukoliko posle navršena 3 h toplotna pumpa obavlja ciklus otapanja, ciklus će biti završen pre prestanka prikupljanja podataka. Kompletan ciklus se sastoji od peri-

oda grejanja i perioda otapanja, od prestanka otapanja do prestanka otapanja.

Za jedinice sa više kola rashladnog fluida, period prikupljanja podataka iznosi 3 h, kakvo god je stanje okretanja različitih kola rashladnog fluida.

4.4.5. Merenje rezultata (učinka) za grejni kapacitet jedinica vazduh–vazduh u prostoriji sa kalorimetrom

4.4.5.1. Opšte

Postupak ispitivanja se sastoji od dva perioda i to su period ravnoteže i period prikupljanja podataka. Trajanje prikupljanja podataka razlikuje se po tome da li je rad toplotne pumpe u prelaznom režimu, ili u stacionarnom stanju.

4.4.5.2. Period ravnoteže

Aparati za ponovno tretiranje (reconditioning) prostorije za ispitivanje i toplotna pumpa koja se ispituje radiće sve dok se za period od najmanje 10 minuta ne postignu tolerancije ispitivanja navedene u tabeli 4, osim ako se otapanje desi tokom ovog perioda, u kom slučaju se primenjuju tolerancije ispitivanja navedene u tabeli 5.

Ako se otapanje javi tokom perioda ravnoteže, onda se primenjuje postupak ispitivanja opisan u 4.4.5.5.

4.4.5.3. Period prikupljanja podataka

Podaci se moraju uzorkovati u jednakim intervalima od kojih svaki traje 30 sekundi ili kraće, osim tokom ciklusa otapanja, kao što je utvrđeno dalje u tekstu.

Trajanje merenja ne sme da bude kraće od 70 sekundi.

Mora da se meri razlika između izlazne i ulazne temperature medijuma koji prenosi toplotu na unutrašnjem razmenjivaču toplote. Za svaki interval od 5 minuta tokom perioda prikupljanja podataka, izračunava se prosečna temperaturna razlika, $\Delta T_i(\tau)$. Prosečna temperaturna razlika za prvih 5 minuta perioda prikupljanja podataka $\Delta T_i(\tau = 0)$ biće sačuvana za potrebe izračunavanja sledeće promene procenta:

$$\% \Delta T = \frac{\Delta T_i(\tau = 0) - \Delta T_i(\tau)}{\Delta T_i(\tau = 0)} \times 100 \quad (11)$$

4.4.5.4. Opšti postupak ispitivanja

Ukoliko se otapanje javi pre početka perioda prikupljanja podataka ili ukoliko je količina $\% \Delta T$ veća od 2,5% tokom perioda prikupljanja podataka, ispitivanje grejnog kapaciteta će se označiti kao prelazno ispitivanje (ispitivanje prelaznog režima) (vidi 4.4.5.5). Takođe, ukoliko toplotna pumpa započne ciklus otapanja tokom perioda ravnoteže ili tokom perioda prikupljanja podataka, ispitivanje grejnog kapaciteta se označava kao prelazno ispitivanje (ispitivanje prelaznog režima).

Ukoliko se ne steknu gore navedeni uslovi i ukoliko se ispu- ne tolerancije ispitivanja navedene u tabeli 4 i tokom perioda ravnoteže i tokom perioda prikupljanja podataka, onda se ispitivanje grejnog kapaciteta označava kao ispitivanje stacionarnog stanja. Ispitivanja stacionarnog stanja se završavaju nakon najmanje 70 minuta prikupljanja podataka.

4.4.5.5. Postupak ispitivanja za ispitivanja u prelaznom režimu

Kada je, u skladu sa 4.4.5.4, ispitivanje grejnog kapaciteta označeno kao ispitivanje u prelaznom režimu, primenjuju se sledeća podešavanja.

Da bi se napravilo validno ispitivanje u prelaznom režimu grejnog kapaciteta, tolerancije ispitivanja navedene u tabeli 5 moraju se postići tokom perioda ravnoteže i perioda

prikupljanja podataka. Kao što je zabeleženo u tabeli 5, tolerancije ispitivanja su navedene za dva pod-intervala. Interval H se sastoji od podataka prikupljenih tokom svakog intervala grejanja, sa izuzetkom prvih 10 minuta nakon prestanka otapanja. Interval D se sastoji od podataka prikupljenih tokom svakog ciklusa otapanja plus prvih 10 minuta intervala grejanja koji sledi.

Svi podaci prikupljeni tokom svakog intervala, H ili D, koriste se za procenu usklađenosti sa tabelom 5. Podaci iz dva ili više H intervala ili dva ili više intervala D neće se kombinovati i zatim koristiti u proceni usklađenosti sa tabelom 5. Usklađenost se zasniva na proceni podataka iz svakog intervala pojedinačno.

Svi podaci prikupljeni tokom svakog intervala, H ili D, biće korišćeni kako bi se procenila usklađenost sa tolerancijama ispitivanja iz tabele 5. Podaci iz dva ili više H intervala neće se kombinovati i zatim koristiti u proceni usklađenosti tabele 5. Usklađenost se zasniva na proceni podataka iz svakog intervala pojedinačno.

Period prikupljanja podataka će se produžiti dok ne protekne 3 h, ili dok toplotna pumpa ne završi tri kompletna ciklusa tokom ovog perioda, bez obzira koja se od ove dve pojave dogodi prva. Ukoliko pri prolasku 3 h toplotna pumpa obavlja ciklus otapanja, ciklus će biti završen pre prestanka prikupljanja podataka. Kompletna ciklus se sastoji od perioda grejanja i perioda otapanja, od prestanka otapanja do prestanka otapanja.

Za jedinice sa više kola rashladnog fluida, period prikupljanja podataka iznosi 3 h, kakvo god je stanje okretanja različitih kola rashladnog fluida.

Tokom ciklusa otapanja, plus prvih 10 minuta nakon prestanka otapanja, podaci korišćeni u proceni integralnog grejnog kapaciteta i integralne ulazne snage toplotne pumpe biće uzorkovani češće, u jednakim intervalima od 10 sekundi ili u kraćim intervalima. Kada se koristi metoda sa prostorijom u kojoj se nalazi kalorimetar, ovi češće uzorkovani podaci obuhvataju sva merenja potrebna da se odredi kapacitet na unutrašnjoj strani.

Za toplotne pumpe koje automatski isključuju unutrašnji ventilator tokom ciklusa otapanja, integracija kapaciteta će se nastaviti dok je unutrašnji ventilator isključen.

4.5. Rezultati ispitivanja

4.5.1. Podaci koji se beleže

Podaci koji se beleže za ispitivanje kapaciteta dati su u tabeli 6. U tabeli su date opšte informacije koje su potrebne. Tabela nema cilj da ograniči podatke koje treba pribaviti.

Ovi podaci će biti srednje vrednosti tokom perioda prikupljanja podataka, uz izuzetak merenja vremena.

4.5.2. Proračun rashladnog kapaciteta i kapaciteta povraćaja toplote

Prosečan rashladni kapacitet i kapacitet povraćaja toplote određuje se kao skup rashladnog kapaciteta i kapaciteta povraćaja toplote zabeleženih tokom perioda prikupljanja podataka ili na osnovu prosečnih vrednosti temperature i zapreminskog toka zabeleženih tokom perioda prikupljanja podataka.

4.5.3. Izračunavanje grejnog kapaciteta

4.5.3.1. Ispitivanje kapaciteta stacionarnog stanja

Prosečan grejni kapacitet određuje se iz skupa grejnih kapaciteta zabeleženih tokom perioda prikupljanja podataka ili na osnovu prosečnih vrednosti temperature i zapreminskog toka zabeleženih tokom perioda prikupljanja podataka.

4.5.3.2. Ispitivanje kapaciteta prelaznog režima

Za opremu gde se jedan ili više kompletnih ciklusa obavi ili obave tokom perioda prikupljanja podataka, primenjuje se sledeće. Prosečan grejni kapacitet se određuje korišćenjem integralnog kapaciteta i proteklog vremena koje odgovara ukupnom broju kompletnih ciklusa koji su se obavili tokom perioda prikupljanja podataka.

Za opremu gde se nijedan kompletna ciklus ne obavi tokom perioda prikupljanja podataka, primenjuje se sledeće. Prosečan grejni kapacitet određuje se korišćenjem integrisanog kapaciteta i proteklog vremena koje odgovara ukupnom periodu prikupljanja podataka.

4.5.4. Izračunavanje efektivne ulazne energije

4.5.4.1. Ispitivanje stacionarnog stanja

Prosečna ulazna električna energija određuje se na osnovu integrisane električne energije tokom istog perioda prikupljanja podataka koji se koristi za izračunavanje grejnog/rashladnog kapaciteta ili kapaciteta povraćaja toplote.

4.5.4.2. Prelazni režim sa ciklusom otapanja

Prosečna ulazna električna energija određuje se na osnovu integrisane električne energije i vremena koje odgovara ukupnom broju kompletnih ciklusa tokom istog perioda prikupljanja podataka kao onog koji je korišćen za izračunavanje grejnog kapaciteta.

4.5.4.3. Prelazni režim bez ciklusa otapanja

Prosečna ulazna električna energija određuje se na osnovu integrisane električne energije i vremena koje odgovara istom periodu prikupljanja podataka kao onom koji je korišćen za izračunavanje grejnog kapaciteta.

5. Potrošnja električne energije za jednokanalne i dvokanalne jedinice

5.1. Određivanje potrošnje energije zbog režima pripravnosti

Jedinica (samo za hlađenje i jedinice sa reverzibilnim ciklusom) uključena je u režimu pripravnosti sa regulacionim uređajem, ako postoji. Nakon 10 minuta, meri se potrošnja rezidualne energije i pretpostavlja se da je potrošnja u režimu pripravnosti, P_{SB} .

Za jedinice koje su predviđene samo za grejanje, merenja se vrše na isti način, nakon sledećeg uslova za ispitivanje.

5.2. Određivanje potrošnje energije u režimu isključenja

Nakon ispitivanja u režimu pripravnosti, jedinica se prebacuje u režim isključenja, ako postoji, dok je i dalje priključena na struju.

Nakon 10 minuta, meri se rezidualna snaga energije i pretpostavlja se kao potrošnja u režimu isključenja, P_{OFF} .

5.3. Potrošnja električne energije

Potrošnja električne energije u režimu hlađenja Q_{SD} za jednokanalne jedinice i Q_{DD} za dvokanalne jedinice navodi se kao nominalna ulazna snaga P_{EER} pomnožena brojem sati u "režimu rada", kao što je navedeno u propisu i iznosi 1. Izražava se u kWh/h.

Potrošnja električne energije u režimu grejanja Q_{SD} za jednokanalne jedinice i Q_{DD} za dvokanalne jedinice navodi se kao nominalna ulazna snaga P_{COP} pomnožena brojem sati u "režimu rada", kao što je navedeno u propisu i iznosi 1. Izražava se u kWh/h.

Tabela 6. Podaci koji se beleže

Izmerena količina rezultata	Jedinica	Kalorimetar	Metoda entalpije vazduha	Metoda entalpije vode
1) Uslovi ambijenta				
– Temperatura vazduha po suvom termometru	°C		x	x
– Atmosferski pritisak	kPa	x	x	
2) Električne količine				
– Napon (votalaža)	V	x	x	x
– Ukupna struja	A	x	x	x
– Ukupan ulaz snage, P_T	W	x	x	x
– Efektivna ulazna snaga, P_E	W	x	x	x
3) Termodinamičke količine				
a) Unutrašnji razmenjivač toplote				
Vazduh				
– Ulazna temperatura, po suvom termometru	°C	x	x	–
– Ulazna temperatura, po vlažnom termometru	°C	x	x	–
Za kanalnu vezu				
– Izlazna temperatura, po suvom termometru	°C	–	x	–
– Izlazna temperatura, po vlažnom termometru	°C	x	x	–
– Razlika u spoljašnjem/unutrašnjem statičkom pritisku	Pa	–	x	–
– Zapreminski protok, q	m ³ /s	–	x	–
Koeficijent kondenzata	kg/s	x	x	–
Voda ili rasolina				
– Ulazna temperatura	°C	x	–	x
– Izlazna temperatura	°C	x	–	x
– Zapreminski tok	m ³ /s	x	–	x
Podešavanje brzine pumpe za tečnost, ako je primenljivo				
– Razlika u pritisku	kPa	x	–	x
b) Spoljašnji razmenjivač toplote				
Vazduh				
– Ulazna temperatura, po suvom termometru	°C	x	x	x
– Ulazna temperatura, po vlažnom termometru	°C	x	x	x
Za kanalnu vezu				
– Izlazna temperatura, po suvom termometru	°C	–	x	–
– Izlazna temperatura, po vlažnom termometru	°C	–	x	–
– Razlika u spoljašnjem/unutrašnjem statičkom pritisku	kPa	x	x	–
– Zapreminski protok, q	m ³ /s	x	x	x
Voda ili rasolina				
– Ulazna temperatura	°C	x	x	x
– Izlazna temperatura	°C	x	x	x
– Zapreminski tok	m ³ /s	x	x	x
Podešavanje brzine pumpe za tečnost, ako je primenljivo				
– Razlika u pritisku	kPa	x	x	x
c) Razmenjivač toplote sa povraćajem toplote				
– Ulazna temperatura	°C	–	–	x
– Izlazna temperatura	°C	–	–	x
– Zapreminski tok	m ³ /s	–	–	x
– Razlika u pritisku	kPa	–	–	x
d) Medijum za prenos toplote (drugačiji od vode)				
– Koncentracija (zapremina)	%	x	x	x
– Gustina (ako je potrebna za izračunavanje)	kg/m ³	x	x	x
– Specifična toplota (ako je potrebna za izračunavanje)	J/kgK	x	x	x
e) Rashladni fluid ^a				

Izmerena količina rezultata	Jedinica	Kalorimetar	Metoda entalpije vazduha	Metoda entalpije vode
– Odvodni pritisak	bar abs	–	–	x
– Temperatura zasićene pare/tačke mehurenja	°C	–	–	x
– Temperatura tečnosti	°C	–	–	x
f) Kompresor				
– Brzina rotacije otvorenog tipa	min ⁻¹	–	–	x
– Ulazna snaga motora (samo za otvorene tipove kompresora)	W	–	–	x
– frekvencija kompresora za tip invertera	Hz	x	x	x
g) Kalorimetar				
– Ulazna toplota u kalorimetar	W	x	–	–
– Toplota ekstrahovana iz kalorimetra	W	x	–	–
– Temperatura ambijenta oko kalorimetra	°C	x	–	–
– Temperatura vode koja ulazi u ovlaživač	°C	x	–	–
– Temperatura kondenzata	°C	x	–	–
h) Otapanje				
– Period otapanja	s	x	x	x
– Radni ciklus sa otapanjem	min	x	x	x
4) Period prikupljanja podataka				
5) Kapaciteti				
– Grejni kapacitet ($P_{r,i}$)	W	x	x	x
– Ukupan rashladni kapacitet (P_C)	W	x	x	x
– Latentan rashladni kapacitet (P_L)	W	x	x	x
– Osetljivi rashladni kapacitet (P_S)	W	x	x	x
– Kapacitet povraćaja toplote	W	–	–	x
6) Koeficijenti				
– COP	W/W	x	x	x
– EER	W/W	x	x	x
– SHR ^b	W/W	x	x	–

6. Merenje protoka vazduha u kanalnim jedinicama

Za kanalne jedinice, proizvođač navodi nominalni protok vazduha, unutrašnjeg/ili spoljašnjeg ako je primenljivo, izmeren u skladu sa Aneksom J.

7. Ispitivanje povraćaja (rekuperacije) toplote za multisplit sisteme hladene vazduhom

7.1. Instalacija za ispitivanje

7.1.1. Opšte

Kapacitet povraćaja (rekuperacije) toplote sistema određuje se merenjima kalorimetrom u tri prostorije ili metodom sa entalpijom vazduha uz korišćenje dve ili tri prostorije. Tri prostorije se sastoje od jedne spoljašnje i dve unutrašnje prostorije, jedne u kojoj su uslovi grejanja, i druge u kojoj su uslovi hlađenja. Metoda sa entalpijom vazduha sa dve prostorije ima jednu prostoriju sa spoljašnjim uslovima i dru-

gu sa uobičajenim uslovima unutrašnje strane, a ti uslovi su dati u tabeli 21 standarda EN 14511-2:2013.

Metoda prostorije sa kalorimetrom i metoda sa entalpijom vazduha opisane su u aneksima A i B. Svaka prostorija sa kalorimetrom treba da ispunjava uslove iz Aneksa A, a objekat za ispitivanje za metodu entalpije vazduha treba da ispunjava uslove iz Aneksa B.

7.1.2. Metoda sa kalorimetrom u tri prostorije

Ukoliko se merenja vrše metodom sa kalorimetrom, onda je za ispitivanje sistema sa povraćajem toplote potreban objekat za ispitivanje sa tri prostorije. Unutrašnje jedinice u režimu hlađenja se sklapaju u jednoj prostoriji, a unutrašnje jedinice u režimu grejanja u drugoj. Spoljašnja jedinica se postavlja u trećoj prostoriji.

7.1.3. Metoda sa entalpijom vazduha sa tri prostorije

Unutrašnje jedinice u režimu hlađenja sklapaju se u jednoj prostoriji, a unutrašnje jedinice u režimu grejanja u drugoj, dok se spoljašnja jedinica postavlja u trećoj prostoriji.

Tabela 7. Uslovi ispitivanja za potrošnju energije zbog režima pripravnosti samo za jedinice za grejanje

		Spoljašnji razmenjivač toplote		Unutrašnji razmenjivač toplote	
		Ulazna temperatura po suvom termometru, °C	Ulazna temperatura po vlažnom termometru, °C	Ulazna temperatura po suvom termometru, °C	Ulazna temperatura po vlažnom termometru, °C
Režim grejanja	Svi uređaji za klimatizaciju i toplotne pumpe osim jednokanalnih jedinica	12	11	20	15 max
	Jednokanalne jedinice	20	12	20	12

Tabela 8. Rezultati ispitivanja za jednokanalne i dvokanalne jedinice

Opis	Simbol	Jedinica
Standardni uslovi ocenjivanja, temperatura unutrašnjeg vazduha po suvom (vlažnom) termometru u režimu hlađenja	–	°C
Standardni uslovi ocenjivanja, temperatura spoljašnjeg vazduha po suvom (vlažnom) termometru u režimu hlađenja	–	°C
Nominalni kapacitet za hlađenje	P_{rated}	kW
Nominalna ulazna snaga za hlađenje	P_{EER}	kW
Nominalni koeficijent energetske efikasnosti	EER_{rated}	–
Potrošnja električne energije u režimu hlađenja – jednokanalna jedinica – dvokanalna jedinica	Q_{SD} Q_{DD}	kWh/h kWh/h
Standardni uslovi ocenjivanja, temperatura unutrašnjeg vazduha po suvom (vlažnom) termometru u režimu grejanja	–	°C
Standardni uslovi ocenjivanja, temperatura spoljašnjeg vazduha po suvom (vlažnom) termometru u režimu grejanja	–	°C
Nominalni kapacitet za hlađenje	P_{rated}	kW
Nominalna ulazna snaga za hlađenje	P_{COP}	kW
Nominalni koeficijent učinka	COP_{rated}	–
Potrošnja električne energije u režimu grejanja: – jednokanalne jedinice – dvokanalne jedinice	Q_{SD} Q_{DD}	kWh/h kWh/h
Potrošnja energije u režimu isključenja	P_{OFF}	kW
Potrošnja energija u režimu pripravnosti	P_{SB}	kW

7.1.4. Metoda sa entalpijom vazduha u dvema prostorijama

Sve unutrašnje jedinice, bilo da rade u režimu hlađenja ili grejanja, sklapaju se u jednoj unutrašnjoj prostoriji. Spoljašnja jedinica se postavlja u drugoj prostoriji.

Sve jedinice u režimu grejanja treba da se povežu na zajednički prostor, a sve jedinice koje rade u režimu hlađenja treba da se povežu na drugi zajednički prostor, oba u skladu sa uslovima utvrđenim u Aneksu B.

7.2. Postupak ispitivanja

Ispitivanje povraćaja (rekuperacije) toplote se vrši sa svim radnim unutrašnjim jedinicama.

Za kanalne unutrašnje jedinice, pojedinačni spoljašnji statički pritisak svake unutrašnje jedinice se podešava damperom koji se nalazi duž cevi koja povezuje odvodni deo jedinice sa zajedničkim prostorom.

7.3. Rezultati ispitivanja

Rezultati ispitivanja se beleže i izražavaju kao što je utvrđeno u 4.5.

Utvrđuju se reference o unutrašnjim jedinicama koje rade u režimu hlađenja i unutrašnjih jedinica koje rade u režimu grejanja.

8. Izveštaj o ispitivanju

8.1. Opšte informacije

Izveštaj o ispitivanju mora da sadrži najmanje sledeće podatke:

- datum,
- ustanovu koja vrši ispitivanje,
- lokaciju ispitivanja,
- metodu ispitivanja,
- nadzornika ispitivanjem
- opis predmeta ispitivanja
 - vrstu ili tip,
 - serijski broj,
 - naziv proizvođača,

- vrstu rashladnog fluida,
- masu rashladnog fluida,
- karakteristike rashladnog fluida,
- pozivanje na ovaj evropski standard.

8.2. Dodatne informacije

Dodatne informacije date na pločici sa ocenom treba za beležiti kao i ostale informacije relevantne za ispitivanje. Konkretno, biće navedeno da li se ispitivanje vrši na novoj jedinici ili jedinici koja je već u upotrebi.

U slučaju da se ispitivanje vrši na jedinici koja je u upotrebi, potrebno je navesti informacije koje se odnose na godinu postavljanja (montiranja) i na čišćenje cevi u razmenjivaču toplote.

8.3. Ocenjivanje rezultata ispitivanja

Kapaciteti ocenjivanja, vrednosti ulazne snage, koeficijent učinka (COP), koeficijent energetske efikasnosti, unutrašnji ili spoljašnji statički pritisak, biće navedeni zajedno sa uslovima ocenjivanja.

Tabela 8 predstavlja šablon za rezultate ispitivanja koji se u vidu izveštaja daju za jednokanalne i dvokanalne jedinice.

Bibliografija

- *** EN 14825, Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance.
- *** EN ISO 5167-1, Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 1: General principles and requirements (ISO 5167-1).
- *** ISO 5801, Industrial fans – Performance testing using standardized airways.

Priredili:

S. Pejković i M. S. Todorović