



Ilmalämpöpumpun
Panasonic CS-E9JKEW-3 + CU-E9JKE-3
toimintakoe matalissa ulkoilman lämpötilois-
sa ja sulatusjaksot sisältävä lämpökerroin

| Tilaaja: Scanoffice Oy



| | |
|------------------------------|--|
| Tilaaaja | Scanoffice Oy Mestarintie 4 01730 VANTAA |
| Tilaus | Mikko Sandberg |
| Yhteyshenkilö VTT:ssä | VTT Valtion teknillinen tutkimuskeskus Erikoistutkija Mikko Nyman Kemistintie 3, 02150 ESPOO PL 1000, FIN-02044 VTT, Finland Puh. 020 722 4905 Faksi 020 722 7003 Sähköposti mikko.nyman@vtt.fi |

| | |
|--------------------------|---|
| Tehtävä | Ilmalämpöpumpun Panasonic CS-E9JKEW-3 + CU-E9JKE-3 toimintakoe matalissa ulkoilman lämpötiloissa ja sulatusjaksot sisältävän lämpökertoimen määrittäminen |
| Näyte | <p>Tilaaajan toimittama ilmalämpöpumppu, johon kuuluu sisäyksikkö, ulkoyksikkö ja näitä yhdistävä kylmäaineputkisto sekä kaukosäädin. Näytteen kuvaus on liitteessä 1.</p> <p>Näyte vastaanotettiin 29.05.2009. Mittaukset tehtiin 29.05.-09.06.2009.</p> <p>Tilaaaja asensi lämpöpumpun koejärjestelyyn. Ulkoyksikkö asennettiin 40 m³:n ilmas- tohuoneeseen (VTT, Tutkimushalli 1, P104). Sisäyksikkö asennettiin 64 m³:n ilmas- tohuoneeseen (VTT, Tutkimushalli 1, P103).</p> |
| Mittausmenetelmät | <p>Ilmalämpöpumpun toimintakoe tehtiin tilaaajan määrittelemällä koeohjelmalla. Toi- mintakokeessa tarkasteltiin laitteen toimintaa suomalaisia olosuhteita vastaavissa mal- talissa ulkoilman lämpötiloissa. Laitteen lämpökerroin (laitteen lämpötehon suhde laitteen ottamaan sähkötehoon) määritettiin toimintakokeen aikana soveltaen standar- dia SFS-EN 14511 /1/. Standardista poiketen lämpökerroin määritettiin mittaustulok- sista liukuvana tuntikeskiarvona, joka sisältää sulatusjaksot.</p> <p>Laitteen lämpöteho määritettiin standardin SFS-EN 14511 /1/ osan 3 liitteen B mukai- sella entalpia-menetelmällä. Laitteen lämpöteho on sisäyksikön kierrätysilman läm- pökapasiteettivirran ja kierrätysilman lämpötilan muutoksen tulo. Laitteen ottama sähköteho on sisäyksikön ja ulkoyksikön yhteensä sähköverkosta ottama sähköteho.</p> <p>Sisäyksikön ilmavirta puhaltimen eri toimintapisteissä määritettiin kompensatiome- netelmällä standardin SFS-EN 14511 /1/ osan 3 liitteen B mukaisesti. Ilmavirta mitat- tiin standardin ISO 5221 /2/ mukaan. Ilmavirran ohjaussiivet säädettiin standardin oh- jeen mukaisesti suurimman virtaaman edellyttämään asentoon.</p> <p>Sisäyksikön ilmavirtaa mitattiin toimintakokeen aikana jatkuvasti anturista, joka oli kalibroitu kompensatiomenetelmällä ennen toimintakoeohjelman toteutusta. Toimin- takokeen aikana sisäyksikköön ei ollut kytkettynä kompensatiomenetelmään kuulu- vaa ilmanvirran keräyskammiota.</p> |

Sisä- ja ulkoyksikköön tulevan ilman (imuilman) lämpötilat mitattiin Pt-100 vastusantureilla. Sisäyksiköstä lähtevän ilman (puhallusilma) lämpötila määritettiin paineaukkoon asennettujen neljän termoelementin lämpötilan keskiarvona. Ulkoilman suhteellinen kosteus mitattiin kapasitiivisella anturilla (Vaisala HMP 233).

Ilmalämpöpumpun ottama sähköteho mitattiin sähkötehomittarilla (Norma D4155).

Standardista SFS-EN 14511 /1/ poiketen

- laitteen lämpötilan asetusarvo ei ollut suurimmassa säätöasennossaan (korkein lämpötila), vaan asetusarvona oli +20 °C
- sisäyksikön imuilman lämpötila mitattiin yhdestä mittauspisteestä
- ulkoyksikön imuilman lämpötila mitattiin yhdestä mittauspisteestä
- puhaltimen säätöasento oli AUTO maksimi-säätöasennon asemesta
- mittausväli oli koko koeohjelman ajan 30 sekuntia
- sisäyksikön negatiivinen lämmitysteho otettiin sulatusvaiheen osalta huomioon (liukuvan tuntikeskiarvon laskennassa)
- sisäyksikön ilmavirran lämpötilan muutoksen keskiarvoa ei laskettu 5 minuutin jaksoissa eikä siis laskettu tämän arvon vaihtelua (jos se vaihtelee yli 2,5 % katsotaan tällainen koejakso muutosvaiheen kokeeksi)
- ilman kosteus määritettiin suoraan suhteellisena kosteutena eikä ilman märkälämpötilaa mitattu erikseen.

Tulokset

Mittaustulokset on esitetty liitteessä 2. Mittaustulokset pätevät vain mitatulle näytteelle. Laite kävi sulatusjaksoja lukuun ottamatta keskeytyksettä lämmitystoiminnalla, kun ulkoilman lämpötila oli korkeampi kuin -20 °C. Matalammilla ulkoilman lämpötiloilla laitteen automaatio pysäytti lämmitystoiminnan. Ulkoyksikön kondenssivesiallas (varustettu sulanapitovastuksella) pysyi sulana koko toimintakokeen ajan.

Viitteet

- /1/ SFS-EN 14511:2004, parts 1-4, Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling.
- /2/ ISO 5221:1984 Air distribution and air diffusion - Rules to methods of measuring air flow rate in an air handling duct.

Espoo 15.6.2009



Eero Punakallio
Palvelupäällikkö



Mikko Nyman
Erikoistutkija

LIITTEET JAKELU

2 kpl
Tilaja
VTT/Arkisto

Alkuperäinen
Alkuperäinen

Ilmalämpöpumppu: Panasonic CS-E9JKEW-3 + CU-E9JKE-3

NÄYTTEEN KUVAUS, tilaajan antamien tietojen mukaan

Mitat (leveys x korkeus x syvyys):

Sisäyksikkö: 870x290x204

Ulkoyksikkö: 780x540x289

Kylmäaineputken pituus: 7,5 m

Kylmäaine: R 410 A

Kylmäaineen massa: 0,96 kg

Sisäyksikön CS-E9JKEW-3 tyyppikilpi:

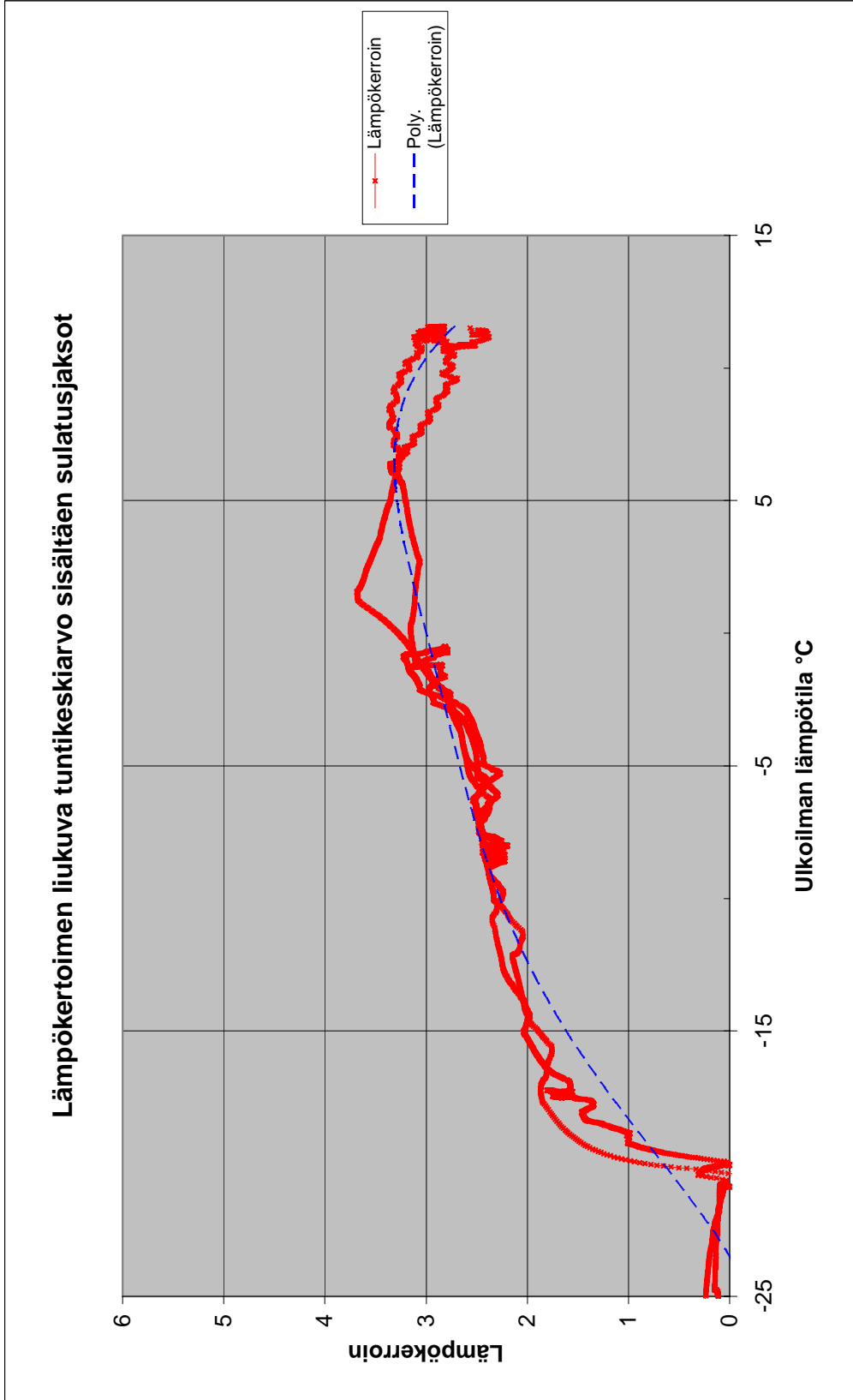


Ulkoyksikön CU-E9JKE-3 tyyppikilpi:



Ilmalämpöpumppu: Panasonic CS-E9JKEW-3 + CU-E9JKE-3
TOIMINTAKOE

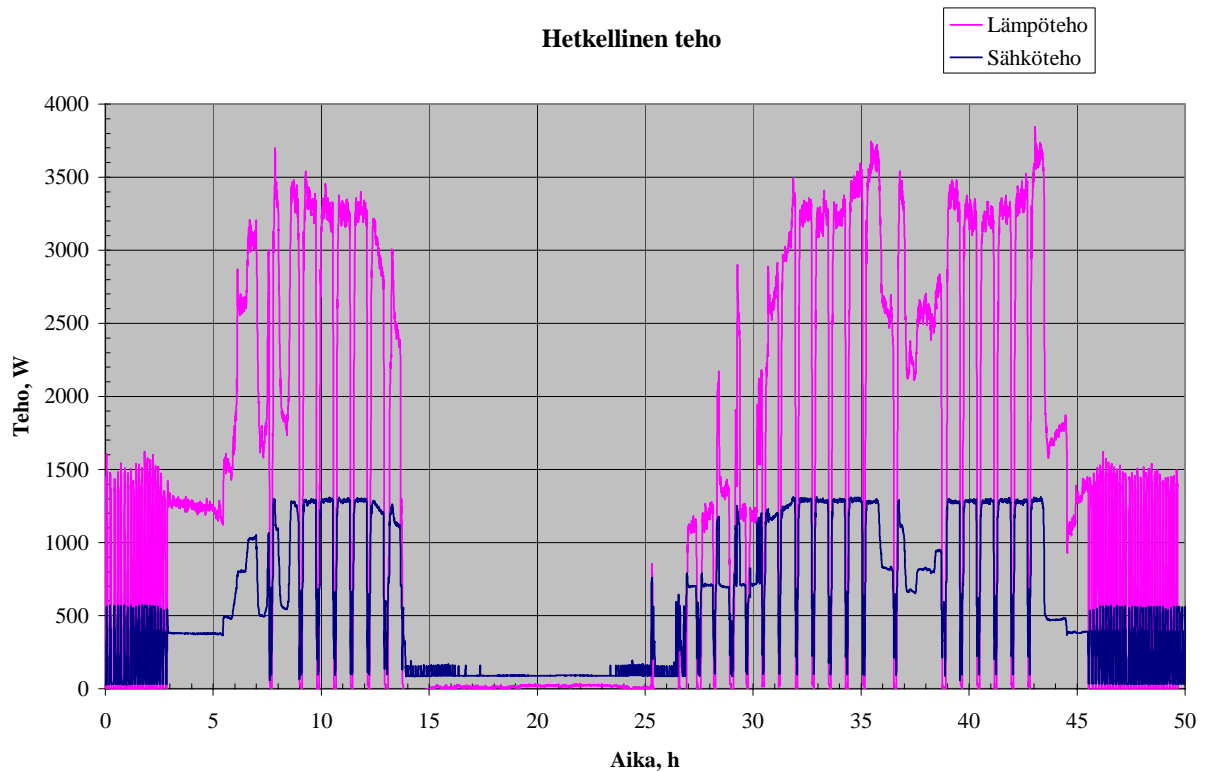
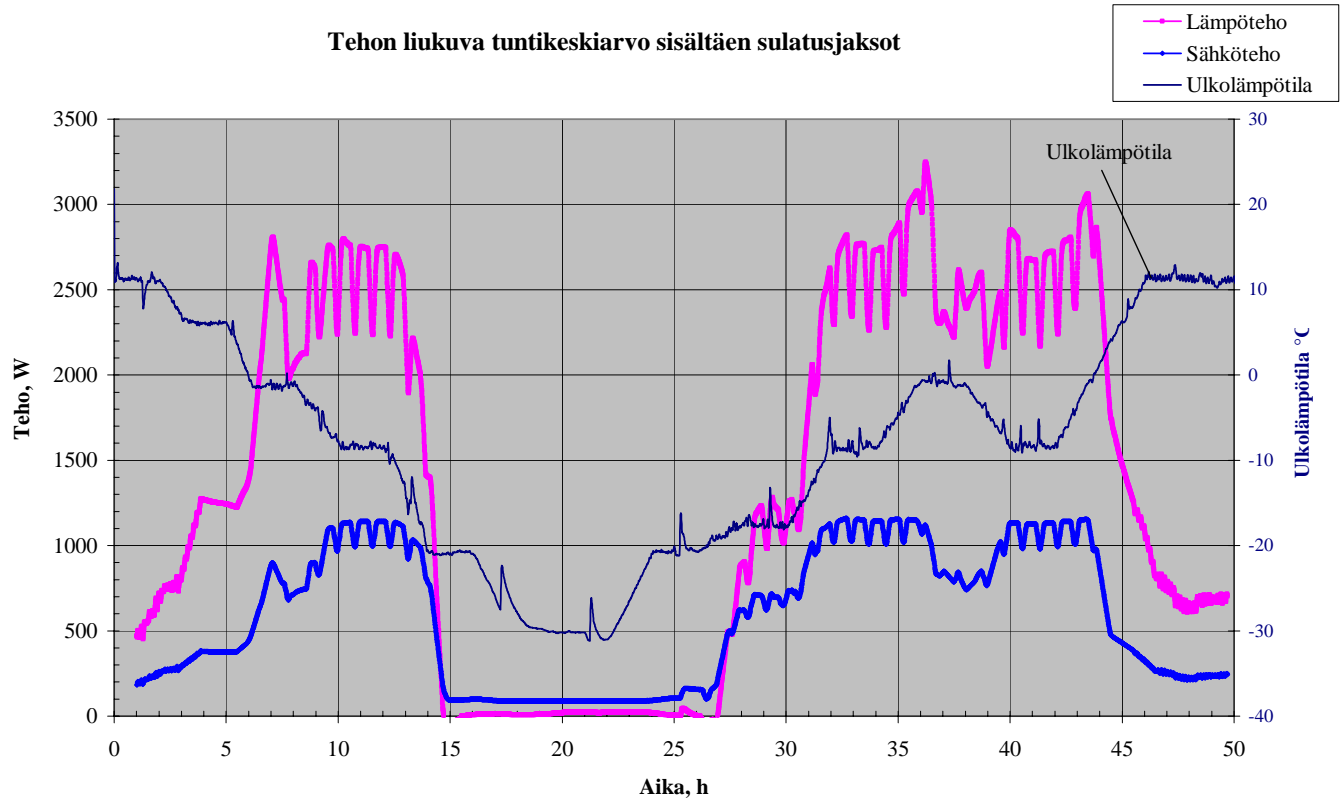
Lämpökertoimen liukuva tuntikeskiarvo toimintakokeen aikana sisältäen sulatusjaksot (kuvassa on esitetty katkoviivalla lämpökertoimen viidennen asteen polynomisovite).



Ilmalämpöpumppu: Panasonic CS-E9JKEW-3 + CU-E9JKE-3

TOIMINTAKOE

Teho ja ulkoilman lämpötila toimintakokeen aikana.



Ilmalämpöpumppu: Panasonic CS-E9JKEW-3 + CU-E9JKE-3 TOIMINTAKOE

Ilman lämpötilat, ulkoilman kosteus ja sisäyksikön ilmavirta toimintakokeen aikana.

