

Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de recintos

Ensayos y clasificación en condiciones de carga parcial y cálculo del rendimiento estacional

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 100 *Climatización*, cuya secretaría desempeña AFEC.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 14825

UNE-EN 14825

Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de recintos
Ensayos y clasificación en condiciones de carga parcial y cálculo del rendimiento estacional

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.

Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération des locaux. Essais et détermination des caractéristiques à charge partielle et calcul de performance saisonnière.

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 14825:2018.

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 14825:2016.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 14825

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

Asociación Española de Normalización

Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org
Depósito legal: M 38452:2019

© UNE 2019

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

Índice

| | |
|---|----|
| Prólogo europeo | 9 |
| 0 Introducción..... | 12 |
| 1 Objeto y campo de aplicación..... | 13 |
| 2 Normas para consulta | 13 |
| 3 Términos, definiciones, símbolos, términos abreviados y unidades | 14 |
| 3.1 Términos y definiciones..... | 14 |
| 3.2 Símbolos, términos abreviados y unidades | 25 |
| 4 Condiciones de carga parcial para refrigeración de recintos | 28 |
| 4.1 Generalidades..... | 28 |
| 4.2 Unidades aire-aire..... | 28 |
| 4.3 Unidades agua(glicolada)-aire | 29 |
| 4.4 Unidades aire-agua(glicolada)..... | 29 |
| 4.5 Unidades agua(glicolada)-agua(glicolada) | 30 |
| 5 Métodos de cálculo de la eficiencia estacional en refrigeración de recintos $\eta_{s,c}$, <i>SEER</i> y <i>SEER^{on}</i> | 31 |
| 5.1 Generalidades..... | 31 |
| 5.2 Cálculo de la eficiencia estacional en refrigeración de recintos $\eta_{s,c}$ | 32 |
| 5.3 Fórmula general para el cálculo de <i>SEER</i> | 32 |
| 5.4 Cálculo de la demanda anual de refrigeración de referencia Q_c | 33 |
| 5.5 Cálculo del consumo energético anual en refrigeración de referencia Q_{CE} | 33 |
| 5.6 Cálculo del <i>SEER_{on}</i> | 33 |
| 5.7 Procedimiento de cálculo para la determinación de los valores <i>EER_{bin}</i> en las condiciones de carga parcial A, B, C, D | 34 |
| 5.7.1 Generalidades..... | 34 |
| 5.7.2 Procedimiento de cálculo para unidades de potencia fija..... | 35 |
| 5.7.3 Procedimiento de cálculo para unidades por etapas de potencia o de potencia variable | 36 |
| 6 Condiciones de carga parcial para calefacción de recintos..... | 36 |
| 6.1 Generalidades..... | 36 |
| 6.2 Unidades aire-aire..... | 37 |
| 6.3 Unidades agua(glicolada)-aire | 38 |
| 6.4 Unidades aire-agua(glicolada)..... | 39 |
| 6.4.1 Generalidades..... | 39 |
| 6.4.2 Aplicación a baja temperatura | 40 |
| 6.4.3 Aplicación a temperatura intermedia..... | 41 |
| 6.4.4 Aplicación a temperatura media | 42 |
| 6.4.5 Aplicaciones a alta temperatura | 43 |
| 6.5 Unidades DX-agua(glicolada) y agua(glicolada)-agua(glicolada) | 43 |
| 6.5.1 Generalidades..... | 43 |
| 6.5.2 Aplicación a baja temperatura | 44 |
| 6.5.3 Aplicación a temperatura intermedia..... | 45 |
| 6.5.4 Aplicaciones a media temperatura | 46 |
| 6.5.5 Aplicaciones a alta temperatura | 47 |
| 7 Métodos de ensayo para bombas de calor híbridas..... | 47 |
| 7.1 Generalidades..... | 47 |
| 7.2 Método de ensayo separado | 48 |

| | | |
|--------|--|----|
| 7.3 | Método de ensayo combinado | 48 |
| 7.3.1 | Generalidades..... | 48 |
| 7.3.2 | Cálculo del consumo de gas | 48 |
| 7.3.3 | Cálculo del consumo de combustible líquido..... | 49 |
| 7.3.4 | Cálculo del consumo anual de combustible fósil | 49 |
| 8 | Métodos de cálculo de la eficiencia estacional en calefacción de recintos $\eta_{s,h}$, $SCOP$, $SCOP_{on}$ y $SCOP_{net}$ | 50 |
| 8.1 | Generalidades..... | 50 |
| 8.2 | Cálculo de la eficiencia energética estacional en calefacción de recintos $\eta_{s,h}$ | 50 |
| 8.3 | Fórmula general para el cálculo del $SCOP$ | 50 |
| 8.4 | Cálculo de la demanda anual de calefacción de referencia Q_H | 51 |
| 8.5 | Cálculo del consumo anual de energía para calefacción Q_{HE} | 51 |
| 8.6 | Cálculo del $SCOP_{on}$ y del $SCOP_{net}$ | 52 |
| 8.6.1 | Calculo de todos los sistemas excepto bombas calor híbridas | 52 |
| 8.6.2 | Cálculo para bombas de calor híbridas | 54 |
| 8.7 | Procedimiento de cálculo para la determinación de los valores COP_{bin} en condiciones de carga parcial A a G | 57 |
| 8.7.1 | Generalidades..... | 57 |
| 8.7.2 | Procedimiento de cálculo para unidades de potencia fija..... | 57 |
| 8.7.3 | Procedimiento de cálculo para unidades con etapas de potencia y con potencia variable..... | 58 |
| 9 | Condiciones de carga parcial para refrigeración de proceso..... | 59 |
| 10 | Método de cálculo del $SEPR$ | 61 |
| 10.1 | Fórmula general para el cálculo del $SEPR$ | 61 |
| 10.2 | Procedimiento de cálculo para la determinación de los valores EER_{bin} en las condiciones de carga parcial A, B, C, D | 62 |
| 10.2.1 | Generalidades..... | 62 |
| 10.2.2 | Procedimiento de cálculo para enfriadoras de proceso con potencia fija | 62 |
| 10.2.3 | Procedimiento de cálculo para enfriadoras de proceso con potencia variable | 63 |
| 11 | Métodos de ensayo para el ensayo de potencias, valores de EER_{bin} y COP_{bin} en modo activo en condiciones de carga parcial..... | 63 |
| 11.1 | Generalidades..... | 63 |
| 11.2 | Tubería de refrigeración | 64 |
| 11.3 | Principios básicos..... | 65 |
| 11.4 | Incertidumbres de medición..... | 66 |
| 11.5 | Procedimientos de ensayo para unidades de potencia fija..... | 67 |
| 11.5.1 | Generalidades..... | 67 |
| 11.5.2 | Unidades aire-aire y agua(glicolada)-aire. Determinación del coeficiente de degradación Cd | 68 |
| 11.5.3 | Unidades aire-agua(glicolada), unidades agua(glicolada)- agua(glicolada) y unidades DX-agua(glicolada)-Determinación del coeficiente de degradación Cd | 70 |
| 11.6 | Procedimiento para unidades por etapas y de potencia variable | 71 |
| 11.6.1 | Generalidades..... | 71 |
| 11.6.2 | Ajustes para el factor de potencia requerido..... | 71 |
| 11.6.3 | Método de compensación | 72 |
| 12 | Métodos de ensayo de la energía eléctrica absorbida durante el modo parada por termostato, modo de espera y modo de dispositivo de calentamiento de cárter y modo parada | 72 |

| | | |
|--|--|----|
| 12.1 | Incertidumbres de la medición | 72 |
| 12.2 | Medición del consumo de energía eléctrica durante el modo parada por termostato..... | 72 |
| 12.3 | Medición de la potencia eléctrica absorbida en modo espera | 73 |
| 12.4 | Medición de la potencia eléctrica absorbida en modo dispositivo de calentamiento de cárter | 73 |
| 12.5 | Medición de la potencia eléctrica absorbida en modo parada | 74 |
| 13 | Informe de ensayo..... | 74 |
| 14 | Documentación técnica | 74 |
| Anexo A (Normativo) Intervalos climáticos y horas aplicables a acondicionadores de aire con potencia de diseño \leq 12 kW en refrigeración, o calefacción si el producto no tiene función de refrigeración | | |
| A.1 | Intervalos climáticos..... | 75 |
| A.1.1 | Temperatura límite del intervalo..... | 75 |
| A.1.2 | Refrigeración | 75 |
| A.1.3 | Calefacción | 75 |
| A.2 | Horas en modo activo, termostato apagado, espera, parada | 77 |
| A.2.1 | Refrigeración | 77 |
| A.2.2 | Calefacción | 78 |
| A.3 | Horas utilizadas en modo dispositivo de calentamiento de cárter..... | 78 |
| A.3.1 | Refrigeración | 78 |
| A.3.2 | Calefacción | 78 |
| Anexo B (Normativo) Intervalos climáticos y horas aplicables en bombas de calor aire agua(glicolada) y DX-agua(glicolada) con potencia nominal \leq 400 kW | | |
| B.1 | Intervalos climáticos..... | 79 |
| B.1.1 | Temperatura límite del intervalo..... | 79 |
| B.1.2 | Calefacción | 79 |
| B.2 | Horas en modos activo, parada por termostato, espera y parada - Calefacción | 81 |
| B.3 | Horas utilizadas en modo dispositivo de calentamiento de cárter - Calefacción | 81 |
| Anexo C (Normativo) Intervalos climáticos y horas aplicables a enfriadoras de proceso..... | | |
| C.1 | Intervalos climáticos..... | 82 |
| Anexo D (Normativo) Intervalos climáticos y horas aplicables a unidades aire-aire > 12 kW, y unidades agua(glicolada)-aire y enfriadores de confort..... | | |
| D.1 | Intervalos climáticos..... | 84 |
| D.1.1 | Temperatura límite de intervalo..... | 84 |
| D.1.2 | Refrigeración | 84 |
| D.1.3 | Calefacción | 85 |
| D.2 | Horas en modo activo, parada por termostato, en espera y parada..... | 87 |
| D.2.1 | Refrigeración | 87 |
| D.2.2 | Calefacción | 87 |
| D.3 | Horas en modo dispositivo de calentamiento de cárter | 87 |
| D.3.1 | Refrigeración | 87 |
| D.3.2 | Calefacción | 88 |
| Anexo E (Normativo) Plantillas para documentación técnica..... | | |
| E.1 | Generalidades..... | 89 |

| | | |
|--|--|-----|
| E.2 | Unidades aire-aire ≤ 12 kW | 89 |
| E.3 | Calefactores de recintos: unidades aire-agua(glicolada), agua(glicolada)-agua(glicolada) y DX-agua(glicolada) ≤ 400 kW | 92 |
| E.4 | Bombas de calor híbridas | 94 |
| E.5 | Enfriadoras de proceso | 97 |
| E.6 | Enfriadoras de confort, aire-aire (> 12 kW) y acondicionadores de aire agua(glicolada)-aire que no superen los 2 MW | 98 |
| E.7 | Bombas de calor aire-aire y agua(glicolada)-aire que no superen 1 MW | 99 |
| Anexo F (Informativo) Determinación de la temperatura de agua(glicolada) en unidades de potencia fija con temperatura de salida variable | | |
| F.1 | Generalidades | 101 |
| F.2 | Procedimiento de ensayo para unidades aire-agua con caudal fijo de agua | 101 |
| F.3 | Procedimiento de ensayo para unidades aire-agua con caudal variable de agua | 102 |
| Anexo G (Informativo) Ejemplo de cálculo del $SEER_{on}$ y del $SEER$ - Aplicación a una unidad reversible aire-aire con potencia variable | | |
| G.1 | Cálculo del $SEER_{on}$ | 105 |
| G.2 | Cálculo del $SEER$ | 107 |
| G.2.1 | Cálculo de la demanda anual de referencia de refrigeración (Q_c) de acuerdo con la fórmula (3) | 107 |
| G.2.2 | Cálculo del $SEER$ de acuerdo con la fórmula (6) | 107 |
| Anexo H (Informativo) Ejemplo de cálculo del $SCOP_{on}$ y del $SCOP_{net}$ - Aplicación para una bomba de calor aire- agua(glicolada) de potencia fija utilizada para aplicación a baja temperatura | | |
| Anexo I (Disponible) | | |
| Anexo J (Informativo) Ejemplo de cálculo del $SCOP_{on}$ y del $SCOP_{net}$ - Aplicación para una bomba de calor agua(glicolada)-agua(glicolada) de potencia fija utilizada en aplicación a media temperatura | | |
| Anexo K (Informativo) Ejemplos de cálculo del $SCOP_{on}$ para bombas de calor híbridas | | |
| K.1 | Ejemplo de cálculo del $SCOP_{on}$ para bomba de calor híbrida de velocidad variable basado en ensayos separados de bomba de calor y caldera | 121 |
| K.2 | Ejemplo de cálculo del $SCOP_{on}$ para bomba de calor híbrida utilizando el método de ensayo combinado | 123 |
| Anexo L (Informativo) Ejemplo de cálculo del SEPR - Aplicación a una enfriadora de proceso con saltos de potencia por etapas | | |
| L.1 | Prestación nominal | 125 |
| Anexo M (Informativo) Métodos de compensación para unidades aire- agua(glicolada) y agua(glicolada)-agua(glicolada) | | |
| M.1 | Generalidades | 128 |
| M.2 | Sistema de compensación para ensayo a potencia reducida en modo refrigeración | 128 |

| | | |
|-------------------------------|--|------------|
| M.3 | Sistema de compensación para ensayo a potencia reducida en modo calefacción..... | 129 |
| Anexo N (Normativo) | Calificación de las unidades exteriores de acondicionadores de aire y bombas de calor multisplit | 130 |
| N.1 | Generalidades..... | 130 |
| N.2 | Términos y definiciones..... | 130 |
| N.3 | Calificación de las unidades exteriores..... | 130 |
| N.3.1 | Generalidades..... | 130 |
| N.3.2 | Procedimiento de ensayo | 131 |
| N.4 | Cálculo del <i>SEER</i> basado en el <i>EER</i>_{outdoor} | 131 |
| N.5 | Cálculo del <i>SCOP</i> basado en el <i>COP</i>_{outdoor}..... | 131 |
| Anexo ZA (Informativo) | Relación entre esta norma europea y los requisitos de ecodiseño del Reglamento de la Comisión (UE) N° 206/2012 | 132 |
| Anexo ZB (Informativo) | Relación entre esta norma europea y los requisitos de ecodiseño del Reglamento de la Comisión (UE) N° 813/2013 | 134 |
| Anexo ZC (Informativo) | Relación entre esta normas europea y los requisitos de etiquetado energético del Reglamento Delegado de la Comisión (UE) N° 811/2013..... | 136 |
| Anexo ZD (Informativo) | Relación entre esta norma europea y los requisitos de ecodiseño del Reglamento de la Comisión (UE) N° 2015/1095 | 138 |

1 Objeto y campo de aplicación

Este documento cubre los acondicionadores de aire, las bombas de calor y las enfriadoras de líquido incluyendo las enfriadoras de confort y de proceso. Se aplica a unidades producidas en fábrica definidas en la Norma EN 14511-1, excepto unidades de conducto único, doble conducto, armarios de control o unidades de precisión. También cubre las bombas de calor de expansión directa-agua(glicolada) [DX-agua(glicolada)] definidas en la Norma EN 15879-1

Este documento también cubre las bombas de calor híbridas según se definen en esta norma.

Este documento indica las temperaturas y las condiciones de carga parcial y los métodos de cálculo para la determinación de la eficiencia energética estacional *SEER* y *SEER*_{on}, la eficiencia energética estacional en refrigeración de recintos $\eta_{s,c}$, el coeficiente de rendimiento estacional *SCOP*, *SCOP*_{on} y *SCOP*_{net}, la eficiencia energética estacional en calentamiento de recintos $\eta_{s,h}$ y el factor de rendimiento energético estacional (*SEPR*).

Tales métodos de cálculo pueden basarse en valores calculados o medidos.

En caso de valores medidos, este documento cubre los métodos de ensayo para la determinación de las potencias, los valores *EER* y *COP* durante el modo activo en condiciones de carga parcial. También cubre los métodos de ensayo para la potencia absorbida en modo parada por termostato, modo de espera, modo parada y modo de dispositivo de dispositivo de calentamiento de cárter.

NOTA 1 El término "unidad" se utiliza en sustitución de la denominación completa de los productos.

NOTA 2 El término "refrigeración" se utiliza para hacer referencia a la refrigeración de recintos y a la refrigeración de proceso.

NOTA 3 El término "calefacción" se utiliza para referirse a calefacción de recintos.

2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

EN 267, *Quemadores automáticos de tiro forzado para combustibles líquidos.*

EN 303-2, *Calderas de calefacción. Parte 2: Calderas con quemadores de tiro forzado. Requisitos especiales para calderas con quemadores de combustibles líquidos por pulverización.*

EN 304, *Calderas de calefacción. Reglas de ensayo para las calderas con quemadores de combustibles líquidos por pulverización.*

EN 14511-1, *Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor para la calefacción y la refrigeración de locales y enfriadoras de proceso con compresores accionados eléctricamente. Parte 1: Términos y definiciones.*

EN 14511-2, *Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor para la calefacción y la refrigeración de locales y enfriadoras de proceso con compresores accionados eléctricamente. Parte 2: Condiciones de ensayo.*

EN 14511-3, *Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor para la calefacción y la refrigeración de locales y enfriadoras de proceso con compresores accionados eléctricamente. Parte 3: Métodos de ensayo.*

EN 15879-1, *Ensayos y determinación de las características de las bombas de calor con intercambio directo con el terreno con compresor accionado eléctricamente eléctrico para calefacción y/o refrigeración de locales. Parte 1: Bombas de calor de intercambio directo con el agua.*

EN 15502-1, *Calderas de calefacción central que utilizan combustibles gaseosos. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.*