

Bombas de calor accionadas por motor endotérmico de gas

Parte 4: Métodos de ensayo

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 60 *Combustibles gaseosos e instalaciones y aparatos de gas*, cuya secretaría desempeña SEDIGAS.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 16905-4

UNE-EN 16905-4

Bombas de calor accionadas por motor endotérmico de gas
Parte 4: Métodos de ensayo

Gas-fired endothermic engine driven heat pumps. Part 4: Test methods.

Pompes à chaleur à moteur endothermique alimenté au gaz. Partie 4: Méthodes d'essai.

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 16905-4:2017.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 16905-4

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 24724:2018

© UNE 2018

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	8
1 Objeto y campo de aplicación.....	9
1.1 Objeto y campo de aplicación de la serie de la Norma EN 16905.....	9
1.2 Objeto y campo de aplicación de la Norma EN 16905-4	10
2 Normas para consulta	10
3 Términos y definiciones.....	10
4 Métodos de ensayo.....	10
4.1 Generalidades.....	10
4.2 Principios básicos de los métodos de cálculo para determinar la capacidad.....	11
4.2.1 Capacidad	11
4.2.2 Capacidad de recuperación de calor del motor.....	13
4.2.3 Consumo calorífico	15
4.2.4 Consumo de potencia eléctrica.....	17
4.2.5 Rendimiento de utilización del gas (GUE)	22
4.2.6 Factor energético auxiliar (AEF).....	23
4.2.7 Capacidad de recuperación de calor del motor (EHRE)	24
4.2.8 Factor de energía primaria (PER)	25
4.3 Equipos de ensayo.....	26
4.3.1 Disposición de los equipos de ensayo.....	26
4.3.2 Instalación y conexión del aparato	27
4.4 Incertidumbres de medición.....	28
4.5 Procedimiento de ensayo	30
4.5.1 Generalidades.....	30
4.5.2 Operación no cíclica	33
4.5.3 Operación cíclica.....	47
4.6 Métodos de ensayo para el consumo de energía eléctrica durante el modo parada por termostato, modo de espera y modo parada	51
4.6.1 Medición del consumo de energía eléctrica durante el modo parada por termostato.....	51
4.6.2 Medición del consumo de energía eléctrica durante el modo de espera	51
4.6.3 Medición del consumo de energía eléctrica durante el modo del calentador del cárter.....	51
4.6.4 Medición del consumo de energía eléctrica durante el modo parada	52
4.7 Resultados de los ensayos. Datos a registrar	52
5 Ensayo de recuperación de calor para sistemas multisplit refrigerados por aire.....	56
5.1 Instalación de ensayo.....	56
5.1.1 Generalidades.....	56
5.1.2 Método del calorímetro de tres salas.....	56
5.1.3 Método de entalpía de aire de tres salas.....	56
5.1.4 Método de la entalpía del aire de dos salas.....	56
5.2 Procedimiento de ensayo	56
5.3 Resultados del ensayo	57
6 Informe de ensayos.....	57
6.1 Información general.....	57
6.2 Información complementaria.....	58

6.3	Resultados de los ensayos de clasificación	58
Anexo A (Normativo) Método de ensayo del calorímetro		
A.1	Generalidades.....	59
A.2	Ensayo de capacidad de calefacción transitorio	62
A.3	Calorímetro de sala de tipo calibrada.....	62
A.4	Calorímetro de sala tipo equilibrada	63
A.5	Calorímetro y equipo auxiliar para ensayos de condensador refrigerado por agua	64
A.6	Cálculos-capacidades de refrigeración.....	64
A.7	Cálculos - capacidades de calefacción	67
A.7.1	Generalidades.....	67
Anexo B (Normativo) Método de ensayo de entalpía de aire interior		
B.1	Generalidades.....	70
B.2	Condiciones de ensayo.....	70
B.3	Aplicación.....	70
B.4	Cálculos-capacidades de refrigeración.....	71
B.5	Cálculos-capacidades de calefacción.....	71
Anexo C (Normativo) Símbolos y unidades utilizados en los anexos A y B.....		
Anexo D (Normativo) Métodos de ensayo de la entalpía del agua		
D.1	Generalidades.....	74
D.2	Cálculos	74
D.2.1	Capacidad de refrigeración medida.....	74
D.2.2	Capacidad de calefacción medida.....	74
D.2.3	Capacidad de recuperación de calor del motor medida.....	75
Anexo E (Normativo) Método directo para aparatos aire-agua (salmuera) y agua (salmuera)-para-agua (salmuera).....		
E.1	Generalidades.....	76
E.2	Sistema de compensación para aparatos aire-agua (salmuera)	76
E.3	Sistema de compensación para aparatos agua (salmuera)-agua (salmuera)	77
Anexo F (Informativo) Criterios de control de la medición de los aparatos agua (salmuera)-agua (salmuera).....		
F.1	Generalidades.....	78
F.2	Bomba de calor de agua (salmuera)-agua (salmuera) en modo de calefacción.....	78
F.3	Refrigerador agua (salmuera)-agua (salmuera) o refrigerador/calentador agua (salmuera)-agua (salmuera) en modo de refrigeración	79
Anexo G (Normativo) Determinación del rendimiento de la bomba		
G.1	Generalidades.....	82
G.2	Potencia hidráulica de la bomba	82
G.2.1	La bomba es una parte integral del aparato	82
G.2.2	La bomba no es parte integral del aparato	82
G.3	Rendimiento de la bomba	83
Anexo H (Informativo) Procedimiento de cálculo para la determinación de los valores de GUE, AEF y Cd		
H.1	Procedimiento de cálculo para la determinación de valores GUE a carga parcial (GUEPL)	85
H.1.1	Generalidades.....	85
H.1.2	Para unidades aire-aire, salmuera-aire y agua-aire	85

H.1.3	Para unidades aire-agua, agua-agua y salmuera-agua	86
H.2	Procedimiento de cálculo para la determinación de los valores AEF a carga parcial (AEFPL)	87
H.2.1	Generalidades.....	87
H.2.2	Para las unidades aire-aire, salmuera-aire y agua-aire	87
H.2.3	Para las unidades aire-agua, agua-agua y salmuera-agua.....	88
H.3	Unidades aire-aire y agua-aire – Determinación del coeficiente de degradación Cd.....	89
H.3.1	Generalidades.....	89
H.3.2	Unidades aire-aire – Modo de refrigeración.....	90
H.3.3	Unidades aire-aire – Modo de calefacción.....	90
H.3.4	Unidades agua-aire – Modo de refrigeración	90
H.3.5	Unidades de agua-aire – Modo de calefacción.....	90
H.4	Unidades aire-agua y unidades de agua-agua – Determinación del coeficiente de degradación Cc.....	90
Anexo I (Informativo)	Corrección "Individual" para incluir en la corrección del consumo de energía eléctrica "global" dependiendo del aparato GEHP.....	91
Anexo J (Informativo)	Ensayos de capacidad de calefacción – Diagrama de flujo y ejemplos de diferentes secuencias de ensayo	99
J.1	Diagrama de flujo	99
J.2	Ejemplos de perfiles de ensayo	100
Anexo K (Informativo)	Clasificación de las unidades interiores y exteriores de multisplit y sistema multisplit de recuperación de calor modular	105
K.1	Generalidades.....	105
K.2	Términos y definiciones.....	105
K.3	Clasificación en las unidades interiores.....	105
K.3.1	Generalidades.....	105
K.3.2	Medición del caudal de aire	106
K.3.3	Medición del consumo de energía eléctrica de las unidades interiores.....	106
K.4	Clasificación de las unidades exteriores.....	106
K.4.1	Generalidades.....	106
K.4.2	Condiciones de ensayo.....	106
K.4.3	Procedimiento de ensayo	106
Anexo L (Informativo)	Medición del flujo de aire.....	107
L.1	Generalidades.....	107
L.2	Instalación de ensayo.....	107
L.3	Condiciones de ensayo.....	107
L.4	Medición del flujo de aire	107
Anexo ZA (Informativo)	Relación entre esta norma europea y los requisitos de ecodiseño del Reglamento de la Comisión (UE) N° 813/2013	108
Anexo ZB (Informativo)	Relación entre esta norma europea y los requisitos de etiquetado energético del Reglamento Delegado de la Comisión (UE) N° 811/2013	109
Bibliografía		111

1 Objeto y campo de aplicación

1.1 Objeto y campo de aplicación de la serie de la Norma EN 16905

Esta norma europea especifica los requisitos, los métodos de ensayo y las condiciones de ensayo para el cálculo de la eficiencia y el rendimiento de los acondicionadores de aire y las bombas de calor que utilizan aire, agua o salmuera como medio de transferencia de calor con compresores endotérmicos alimentados por gas cuando se utilizan para la calefacción, enfriamiento y refrigeración, en lo sucesivo denominado "aparatos GEHP".

Esta norma europea sólo se aplica a los aparatos de consumo calorífico nominal (en base al poder calorífico inferior) inferior o igual a 70 kW en condiciones de referencia normalizadas.

Esta norma europea sólo se aplica a los aparatos de las categorías I_{2H} , I_{2E} , I_{2Er} , I_{2R} , $I_{2E(S)B}$, I_{2L} , I_{2LL} , I_{2ELL} , $I_{2E(R)B}$, I_{2ESi} , $I_{2E(R)}$, I_{3P} , I_{3B} , $I_{3B/P}$, II_{2H3+} , II_{2Er3+} , $II_{2H3B/P}$, $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$, $II_{2ELL3B/P}$, II_{2L3P} , II_{2H3P} , II_{2E3P} y II_{2Er3P} de acuerdo con la Norma EN 437.

Esta norma europea sólo se aplica a los aparatos que tienen:

- a) motores endotérmicos alimentados con gas bajo el control de sistemas de control automáticos;
- b) circuitos cerrados de fluido frigorígeno en los que el fluido frigorígeno no entra en contacto directo con el fluido a calentar o a enfriar;
- c) la temperatura del fluido de transferencia de calor del sistema de calefacción (circuito de agua de calefacción) inferior o igual a 105 °C durante la operación normal;
- d) la presión máxima de operación en el:
 - 1) circuito del agua de calefacción (si está instalado) es inferior o igual a 6 bar;
 - 2) circuito del agua caliente sanitaria (si está instalado) es inferior o igual a 10 bar.

Esta norma europea se aplica a los aparatos diseñados para utilizarse para calefacción o refrigeración o para la refrigeración de locales con o sin recuperación de calor.

Los aparatos que tienen su condensador refrigerado por aire y por evaporación de agua externa no están cubiertos por esta norma europea.

Las unidades compactas, los sistemas de simple split y multisplit están cubiertos por esta norma europea. Las unidades con simple conducto y doble conducto también están cubiertas por esta norma europea.

Los aparatos anteriores pueden tener una o varias funciones principales o secundarias.

Esta norma europea es aplicable a los aparatos que se hayan sometido a ensayos de tipo. Los requisitos para los aparatos que no se hayan sometido a ensayos de tipo tendrían que someterse a consideraciones adicionales.

En el caso de unidades compactas (compuestas de varias partes), esta norma europea se aplica únicamente a aquellas diseñadas y suministradas como un conjunto completo.

NOTA Todos los símbolos indicados en este texto se deberían utilizar independientemente del idioma utilizado.

1.2 Objeto y campo de aplicación de la Norma EN 16905-4

Esta parte de la Norma EN 16905 especifica los procedimientos de ensayo para las bombas de calor accionadas por motores endotérmicos a gas para la calefacción y, o la refrigeración, incluyendo la recuperación del calor del motor.

2 Normas para consulta

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación 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 437, *Gases de ensayo. Presiones de ensayo. Categorías de los aparatos.*

EN 12102, *Air conditioners, liquid chilling packages, heat pumps and dehumidifiers with electrically driven compressors for space heating and cooling. Measurement of airborne noise. Determination of the sound power level.*

EN 16905-1, *Bombas de calor accionadas por motor endotérmico de gas. Parte 1: Términos y definiciones.*

prEN 16905-2¹⁾, *Gas-fired endothermic engine driven heat pumps. Part 2: Safety.*

EN 16905-3:2017, *Bombas de calor accionadas por motor endotérmico de gas. Parte 3: Condiciones de ensayo.*

¹⁾ Actualmente en elaboración.