

ORDEN de 10 de febrero de 1983 sobre normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores, de calefacción por medio de fluidos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

El Real Decreto 3089/1982, de 15 de octubre, declaró de obligada observancia las normas técnicas sobre radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos que se determinen por el Ministerio de Industria y Energía, estableciendo que las mismas habrán de observarse en los diferentes tipos de radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos, cuya preceptiva homologación se llevará a efecto de acuerdo con el Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía, en el campo de la normalización y homologación, aprobado por Real Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre, y las normas que el Ministerio de Industria y Energía establezca para el sistema de ensayo.

Con objeto de dar cumplimiento al mandato que dispuso el referido Real Decreto, a propuesta de la Dirección General de Industrias Siderometalúrgicas y Navales, este Ministerio ha tenido a bien disponer lo siguiente:

1.º Se aprueban las normas técnicas sobre ensayos para la homologación de radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos, a que se refiere el anexo de la presente Orden ministerial.

2.º Las referidas normas serán de aplicación para los radiadores y convectores (en adelante denominados emisores), destinados al mercado interior, utilizados por la calefacción de locales que funcionan con fluido por medio de calefacción, y en los que la transmisión de calor al recinto en que están ubicados se efectúe por medio de radiación y convección natural.

3.º Las normas del anexo tienen por objeto definir las exigencias para la homologación de emisores de calefacción y, en particular, el establecer métodos y condiciones de ensayo para determinar la emisión calorífica del emisor es decir, la potencia cedida por radiación y convección del emisor al recinto donde esté situado.

4.º Las solicitudes de homologación de tipo, que se tramitarán y resolverán con arreglo a lo prevenido en el capítulo 6 del Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y homologación, aprobado por Real Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre, se dirigirán a la Dirección General de Industrias Siderometalúrgicas y Navales.

5.º En la Instancia se hará constar:

a) La identidad del peticionario.

Si es fabricante nacional, aportará el número de inscripción en el Registro Industrial, y si es importador, su número de identificación fiscal, las características del fabricante y su representante en España.

b) El volumen de producción anual del objeto de la homologación y la cuota del mercado nacional cubierto o que cubren los productos similares existentes en el mercado.

c) El porcentaje de nacionalización, del producto y el origen de su tecnología.

6.º A las solicitudes de homologaciones de tipo se acompañará proyecto, por triplicado, suscrito por un técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial a que corresponda, que comprenderá:

1. Memoria descriptiva y características, con indicación de:

1.1 Fluidos que el emisor puede utilizar en su funcionamiento.

1.2 Presión máxima de funcionamiento.

1.3 Materiales con que está construido.

1.4 Conexiones.

2. Planos constructivos, según normas UNE de dibujo industrial.

3. Ficha técnica del emisor, en formato UNE A4, en cuadruplicado ejemplar, en la que figurarán las características principales del mismo, con indicación de las dimensiones principales en milímetros, alzados, secciones y vistas exteriores, situación y tamaño de las conexiones y emisión calorífica.

4. Dictamen técnico de uno de los laboratorios acreditados para el ensayo de determinación de la emisión calorífica de emisores, en el que se reflejen los resultados obtenidos, según los métodos y condiciones de ensayo descritos en el anexo.

5. Auditoría de la idoneidad de los medios de producción del fabricante, sea nacional o extranjero, y de su sistema de control de calidad integrado en el proceso de fabricación, realizada por una Entidad colaboradora en el campo de la normalización y homologación.

Esta auditoría comprenderá necesariamente un informe sobre la forma en que se cumplen, por parte del fabricante, los calendarios de calibración de todos sus elementos y equipos de medida.

7.º La periodicidad a que se refiere el capítulo 6, apartado 6.1.1, del Reglamento General de Actuaciones, que se menciona en el apartado 4.º, será de dos años. No obstante, la Comisión de Vigilancia y Certificación, encargada del seguimiento de la producción, podrá disponer en todo momento las actuaciones de inspección y ensayo que estime oportunas.

Madrid, 10 de febrero de 1983.

SOLCHAGA CATALAN

Ilmo. Sr Subsecretario del Departamento.

ANEXO

Terminología y métodos de ensayo

1. TERMINOLOGÍA BÁSICA

1.1 *Radiadores*.—Radiadores de elementos, de tubos, planos, tubos de aleta son emisores caloríficos que ceden una parte considerable de calor por radiación.

1.2 *Conectores*.—Son emisores caloríficos que ceden el calor casi exclusivamente por convección.

1.3 *Familia*.—Un determinado tipo de emisores se agrupan dentro de una familia cuando tienen una construcción bien definida en lo que se refiere a elementos constituyentes y su forma, materiales, forma de conexión, pero ejecutados en diferentes alturas, anchuras y longitudes.

1.4 *Gama*.—Es el conjunto de aparatos de una familia con una misma anchura.

1.5 *Modelo*.—Es el conjunto de aparatos de una gama con una misma altura, es decir, que difieren únicamente en su longitud.

1.6 *Potencia térmica o emisión calorífica* Q, q.—Cantidad de calor cedido por el emisor en la unidad de tiempo Q.

Potencia térmica por elemento o metro de longitud de emisor q.

1.7 *Temperaturas del medio de calefacción*.—La temperatura de ida t_v es la temperatura del medio de calefacción a la entrada del emisor en ° C.

La temperatura de retorno t_r es la temperatura del medio de calefacción a la salida del emisor en ° C.

1.8 *Temperatura ambiente de referencia* t_L .—Es la temperatura del aire, medida según epígrafe 9, a utilizar en la determinación del salto térmico definido en el apartado 1.9 en ° C.

1.9 *Salto térmico*.—Se define el salto térmico como la diferencia entre la temperatura media del medio de calefacción y la temperatura ambiente de referencia, según la siguiente expresión:

$$\Delta T = \frac{t_v + t_r}{2} - t_L$$

medida en grados Kelvin (K).

1.10 *Presión del aire* p.—Es la presión atmosférica en el recinto de ensayo, en mbar.

1.11 *Caudal del medio de calefacción* m_H .—Es la masa del medio de calefacción que fluye por el emisor por unidad de tiempo en Kg/h.

Caudal nominal es el correspondiente a las condiciones nominales del apartado 1.12.

1.12 *Potencia térmica nominal* Q_n .—Potencia térmica nominal es la determinada en las condiciones nominales que figuran a continuación:

Salto térmico $\Delta t = 60$ K.

Temperatura ambiente de referencia $t_L = 20^\circ$ C.

Presión del aire $p_o = 1013$ mbar.

$t_v - t_r = 20$ K para radiadores.

$t_v - t_r = 10$ K para conectores.

1.13 *Característica y característica nominal*.—La característica muestra la relación entre la potencia térmica del emisor y el salto térmico medio Δt , para un determinado caudal m_H constante del medio de calefacción.

La característica nominal es la correspondiente al caudal nominal.

2. DIRECTRICES PARA LOS ENSAYOS

2.1 *Instalación de ensayo*.—E1 ensayo se efectuará en un local de ensayo con una cabina abierta según se especifica en el epígrafe 3, de forma que puedan cumplirse las condiciones de ensayo determinadas en el epígrafe 3.

2.2 *Colocación y acoplamiento del emisor*.

2.2.1 *Colocación del emisor*.—E1 emisor se dispone en el centro de la pared posterior de la cabina. Los emisores se colocan sin revestimiento, a una distancia de 50 milímetros \pm 5 milímetros de la pared posterior y de 110 milímetros \pm 10 milímetros del piso de la cabina, sobre soportes aislados de máximo 20 milímetros de anchura. Cuando la distancia a la pared o al piso de la cabina sean distintas a las indicadas, se hará constar expresamente en el informe del ensayo.

Los conectores se colocarán directamente contra la pared posterior de la cabina con el revestimiento suministrado o prescrito por el fabricante. Se seguirán estrictamente las recomendaciones de montaje del fabricante. Estas disposiciones se aplicarán también para ensayo de radiadores revestidos.

2.2.2 Acoplamiento del radiador.—La conexión de los conductos de entrada y salida del medio de calefacción se efectuará en diagonal, con la entrada en la parte superior. salvo indicación en contra del fabricante.

2.3 *Métodos para determinación de la potencia térmica.*— Para la determinación de la potencia térmica se pueden utilizar los dos métodos siguientes:

2.3.1 Método eléctrico.—El medio de calefacción a utilizar es calentado eléctricamente y fluye hacia el emisor, bien sea por circulación natural o por medio de una bomba.

La potencia térmica del emisor se obtiene deduciendo de la energía eléctrica suministrada las pérdidas de calor del generador eléctrico y de las tuberías, considerando en su caso la potencia de la bomba.

2.3.2 Método por pesada.—El medio de calefacción fluye del emisor a un recipiente de recogida para su pesaje.

La potencia térmica del emisor se determina como producto del caudal por la diferencia de entalpía entre entrada y salida del emisor del medio de calefacción.

En el epígrafe 10 se ilustran diferentes disposiciones susceptibles de ser adoptadas para la ejecución del balance térmico en circuitos de agua caliente; aunque pueden adoptarse otras disposiciones, siempre que se verifiquen los requisitos del epígrafe 3.

3. CONDICIONES DE ENSAYO

3.1 *Tamaño del emisor.*—Los radiadores de elementos estarán constituidos por 10 elementos, como mínimo. Cualquier emisor tendrá una longitud mínima de 0,5 m.

La potencia nominal será, en cualquier caso, superior a 700 W.

3.2 *Régimen permanente.*—El ensayo debe efectuarse cuando se alcanza el régimen permanente. Este se considerará alcanzado si, durante treinta minutos, efectuando mediciones al menos cada cinco minutos, los valores obtenidos no fluctúan alrededor de la media, en más de:

Temperaturas del medio de calefacción y del aire ambiente de referencia $\pm 0,2$ K, caudal ± 2 por 100, presión ± 1 por 100, potencia (método eléctrico) ± 1 por 100.

3.3 *Temperatura ambiente.*—La temperatura ambiente de referencia estará estabilizada en un valor comprendido entre 18 y 22 °C.

3.4 *Temperatura del medio de calefacción.*—Los ensayos se efectuarán con un caudal estabilizado tal que la caída de temperatura en el aparato sea de 20 ± 2 K para los radiadores y 10 ± 2 K para los convectores.

4. PRECISIÓN DE LAS MEDICIONES

La precisión de las mediciones estarán comprendidas dentro de los límites siguientes:

Caudales: $\pm 0,5$ por 100 (método de pesada).

Temperaturas: $\pm 0,1$ °C.

Presiones absolutas: ± 1 por 100.

Energía: $\pm 0,5$ por 100.

5. REALIZACIÓN DEL ENSAYO

5.1 *Generalidades.*—Se comienza el ensayo tan pronto se ha alcanzado el régimen permanente.

Durante un ensayo se realizarán, por lo menos, dos determinaciones de los valores de potencia, independientes entre sí, con un intervalo de tiempo entre ellas de, al menos, diez minutos.

Las potencias térmicas determinadas en cada una de las mediciones no deben variar mutuamente más de 0,5 por 100.

5.2 *Determinación de la potencia térmica del emisor.*

5.2.1 Potencia térmica nominal: Para emisores sometidos a líquido se ha de graduar la potencia (método eléctrico) o el caudal del medio de calefacción (método de pesada), de modo que se alcance con la mayor exactitud posible las condiciones nominales del apartado 1.12. Se recomienda para esto realizar dos ensayos independientes, uno con $\Delta t = 57$ a 60 K y otro con $\Delta t = 60$ a 63 K. La potencia térmica nominal se determina por interpolación para $\Delta t = 60$ K.

5.2.2 Características: Para representar la dependencia de la potencia térmica de un emisor con el salto térmico (característica) se realizarán, por lo menos, dos ensayos uno con $\Delta t = 30$ a 35 K y otro con $\Delta t = 45$ a 50 K. Para la determinación de la característica nominal se ha de ajustar el caudal del medio de calefacción a las condiciones nominales.

A petición del fabricante, se podrán determinar características para caudales diferentes del nominal.

5.3 *Pérdidas de calor en el método eléctrico.*—En el método eléctrico se determinará por un ensayo de cortocircuito (montaje de un tubo aislado con pérdidas de calor conocidas, en lugar del emisor) la

potencia térmica correspondiente a las pérdidas de la instalación de ensayo, en el margen de temperaturas de ensayo.

6. VALORACIÓN DEL ENSAYO

6.1 Cuando la presión atmosférica p es distinta de $p_o = 1013$ mbar la potencia térmica debe multiplicarse por el factor de corrección:

$$1 + \frac{\beta \Delta p}{p_o}$$

Siendo:

$\beta = 0,3$ para los radiadores y $0,5$ para los convectores.

$\Delta p = p_o - p$.

p : Presión atmosférica media durante el ensayo.

p_o : Presión atmosférica de referencia: 1013 mbar.

Siempre que este factor sea superior a 1,01.

6.2 Las potencias obtenidas para los distintos saltos térmicos (característica) se representan sobre un diagrama logarítmico. La relación entre potencias y salto térmico puede expresarse con suficiente exactitud por una función exponencial de la forma:

$$q = B (\Delta t)^n,$$

donde B y n son coeficientes obtenidos por el método de los mínimos cuadrados de los valores de $\log q$, en función de $\log \Delta t$.

7. MODELOS A ENSAYAR

Cuando un conjunto de emisores constituyen una gama, no es preciso ensayar individualmente todos los modelos para determinar su potencia térmica. Será suficiente ensayar el modelo mayor y menor de la gama, siempre que la relación de sus alturas sea inferior a 1:2. De no ser así, deberán ensayarse las alturas intermedias necesarias para que entre dos emisores consecutivos no se supere aquella relación. La potencia de los modelos no ensayados se determinará por interpolación lineal.

8. INFORME DEL ENSAYO

8.1 En el informe del ensayo deberá indicarse:

Método de ensayo.

Dimensiones de la cabina de ensayo.

Modelo, dimensiones, tipo y disposición de las conexiones, masa y calidad del emisor.

Medio de calefacción.

Tabla numérica con los valores medidos y resultados de ensayos.

Diagrama con la característica nominal.

Potencia térmica nominal y el caudal nominal correspondiente para los modelos ensayados.

Potencia térmica nominal de todos los modelos que integran la gama.

El exponente n de la característica.

8.2 El informe incluirá la siguiente documentación, que será debidamente verificada por el laboratorio.

—Dibujo del emisor, en formato UNE A4, en el que se expresen claramente forma y dimensiones del emisor.

—Peso, capacidad, material empleado y medio de calefacción.

—En los casos en los que se considere necesario, instrucciones de montaje e instalación del emisor.

9. LOCAL DE ENSAYO

9.1 *Local*.—El recinto en el que han de realizarse los ensayos ha de ser de características tales que el calor cedido por los emisores a ensayar y las instalaciones correspondientes no influya sensiblemente en las temperaturas del aire ambiente y paredes del recinto.

Su volumen será, como mínimo, de 200 m^3 .

El local carecerá de ventanas y estará protegido en lo posible contra las influencias climáticas, especialmente de la radiación solar y acción del viento.

El aumento de las temperaturas ambiente y de las paredes no podrá exceder de 0,3 K/h para la potencia máxima de ensayo previsto. En caso contrario, deberá disponerse un sistema de refrigeración para mantener el recinto a temperatura constante.

En la figura 1 se indican las dimensiones mínimas del local.

9.2 *Cabina de ensayo.*—El emisor a ensayar se colocará en una cabina de ensayo abierta por delante, para evitar intercambios por radiación con las paredes del local, así como corrientes de aire indeseables.

La situación de la cabina en el local y sus posibles dimensiones interiores se indican en la figura 1.

Las uniones de paredes y suelo de la cabina han de ser estancas.

Dado que el coeficiente de transmisión de calor y la emisividad de las paredes de la cabina tienen considerable influencia sobre la fracción de la potencia térmica correspondiente a la radiación. Esto es particularmente importante para la pared posterior de la cabina. Por todo ello, las paredes de la cabina deben cumplir las siguientes especificaciones:

a) Pared posterior de la cabina:

$$\text{Resistencia a la transmisión de calor: } \frac{1}{\Lambda} = 0,13 \pm 0,03 \frac{m^2 K}{W}$$

Emisividad: $\varepsilon > 0,92$.

b) Otras paredes:

$$\text{Resistencia a la transmisión de calor } \frac{1}{\Lambda} < 0,13 \frac{m^2 K}{W}$$

Emisividad: $\varepsilon > 0,9$.

En caso de diferencias significativas entre la temperatura ambiente y la de la pared de local enfrentada al lado abierto de la cabina deberá colocarse a 2 m de distancia de la cabina una pantalla de radiación (ver figura 1).

En el ensayo de emisores de más de 2 m de altura puede prescindirse del techo de la cabina, debiéndose prolongar las paredes laterales y posterior, así como la pantalla de radiación, hasta que excedan al radiador en 0,5 m, como mínimo.

9.3 *Exigencias climáticas en la cabina de ensayo.*—Para evitar la influencia de gradientes de temperatura verticales o de corrientes de aire en el local de ensayo, en las mediciones de la potencia térmica, deberán cumplirse en la cabina, en ausencia de emisores en funcionamiento, las siguientes condiciones:

9.3.1 Sobre el eje vertical medio de la parte frontal de la cabina, la diferencia de temperatura entre las alturas 0,05 m sobre el suelo de la cabina y el nivel correspondiente a la parte superior del emisor no será mayor de 0,2 K/m.

9.3.2 La velocidad del viento, medida a 0,5 m de distancia frente al punto medio del radiador, no será mayor de 0,03 m/s, con

+ 20

una tolerancia . %. La medición se efectuará con aparatos de

0

poca inercia suficientemente sensibles.

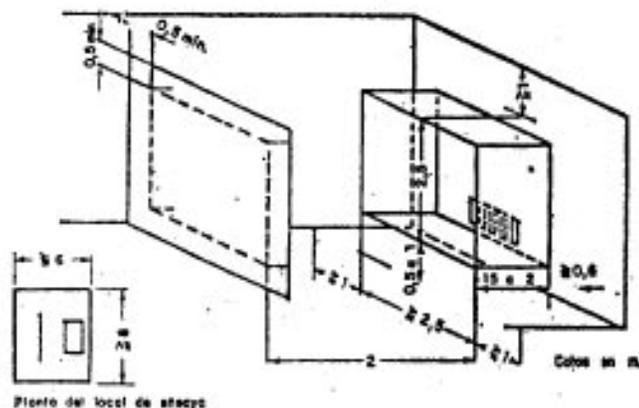


Figura 1. Medidas de la cabina y situación en el local de ensayo.

9.4 *Temperaturas.*

9.4.1 Se considera como temperatura ambiente de referencia la temperatura del aire, medida en un punto situado a 0,75 m del suelo de la cabina y sobre el eje vertical medio distante 1,5 m de la pared posterior de la cabina.

Para emisores de longitud superior a 1,5 m, las temperaturas del aire se medirán en dos puntos separados $0,25 L$ (L = longitud emisor) del eje anterior. La temperatura ambiente t_L a considerar en este caso es la media aritmética de las dos mediciones.

9.4.2 Además de la temperatura ambiente de referencia, se medirán las temperaturas del aire en el eje vertical medio distante 1,5 m de la pared posterior, a los niveles 0,05 m y 1,5 m sobre el suelo y 0,25 m por debajo del extremo superior de la cabina (ver figura 2).

9.4.3 Por otra parte se medirán las temperaturas de las superficies interiores de la cabina en los puntos medios de las paredes laterales y del suelo y detrás del punto medio del emisor sobre la pared posterior.

10. REALIZACIÓN DE LAS MEDICIONES, ESQUEMAS DE PRINCIPIO PARA LA INSTALACIÓN DE ENSAYO

A fin de ilustrar diferentes disposiciones susceptibles de adoptarse para llevar a cabo el balance térmico, se indican a continuación, como ejemplo, algunos esquemas de principio.

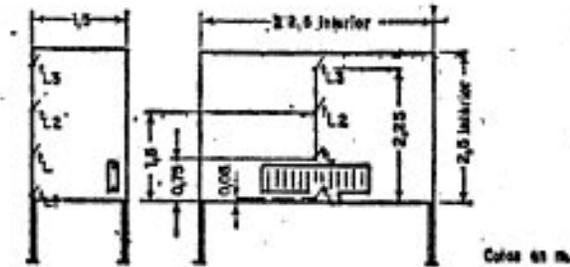


Figura 2. Situación de los puntos de medición de temperatura en la cabina.

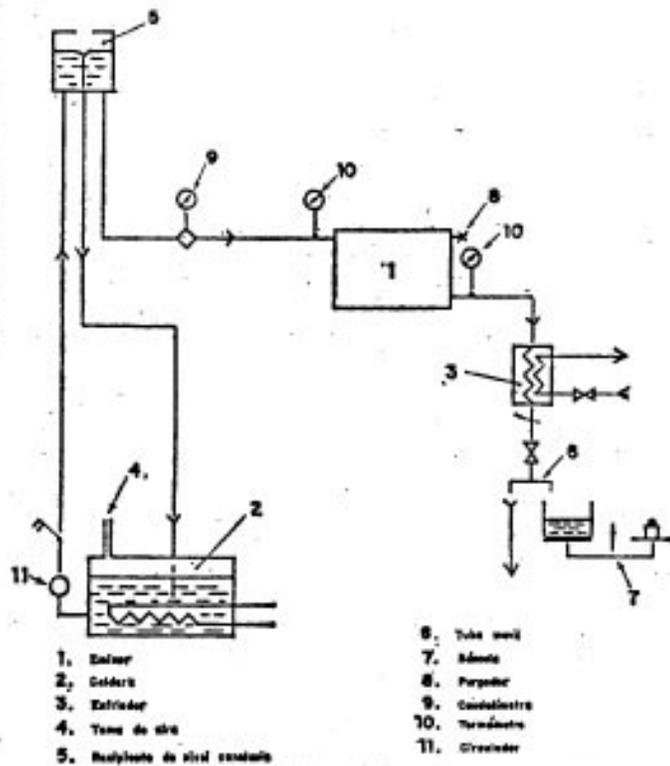


Figura 3. Instalación de ensayo con agua caliente. Método por pesada.

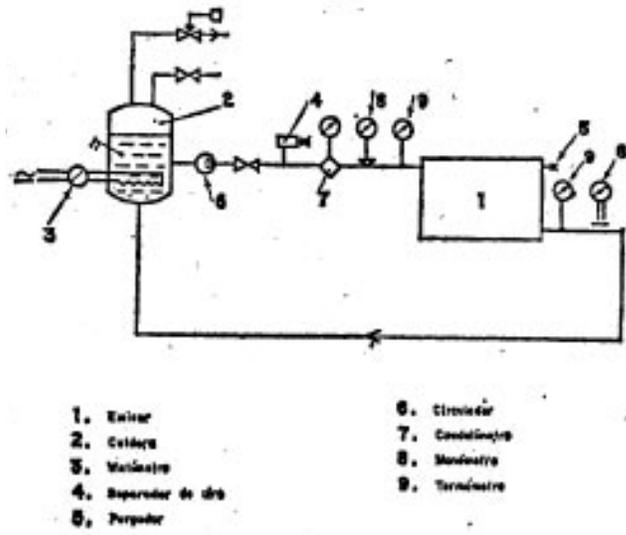


Figura 4. Instalación de ensayo con agua caliente a sobrecalentada. Método eléctrico.