

<p>NAG 313:2009</p>	<p>NBR 8130:2004</p>
<p>8. Exigencias de funcionamiento</p> <p>8.1 Generalidades</p> <p>Las exigencias definidas a continuación se verifican en las siguientes condiciones de ensayo:</p> <p>8.1.1 Características de los gases de ensayo</p> <p>Los calefones están destinados a utilizar gases de diferentes calidades. Uno de los fines de las presentes especificaciones es el verificar que el funcionamiento de los calefones es satisfactorio para cada una de las familias o grupos de gases, y para las presiones correspondientes, utilizando eventualmente los dispositivos de reglaje.</p> <p>Cada Estado Parte debe definir los gases de ensayo. El valor del poder calorífico que se utilice para los cálculos debe ser determinado por medio de un cromatógrafo o sistema que garantice una exactitud equivalente.</p> <p>8.1.3 Condiciones generales de ensayo</p> <p>Salvo indicaciones en contra, los calefones se deben ensayar en las siguientes condiciones.</p> <p>8.1.3.1 Local de ensayo</p> <p>El calefón se instala en un local bien ventilado, exento de corrientes de aire (velocidad del viento inferior a 0,5 m/s), cuya temperatura ambiente sea de $20^{\circ}\text{C}^{+5}_{-0}$ salvo indicaciones particulares. El calefón debe estar protegido de la radiación solar directa.</p> <p>8.1.3.2 Condiciones de instalación.</p> <p>El calefón debe ser instalado siguiendo las instrucciones del fabricante.</p> <p>Un calefón de los tipos B11AS, B11BS o B11CS se ensaya con el tiro originado por una chimenea de ensayos, metálica y lisa, de 1,00 m de alto y espesor de pared inferior a 1 mm. Salvo indicaciones en contra,</p>	<p>5 Métodos de ensaio</p> <p>5.1 Generalidades</p> <p>As exigencias definidas a seguir se verificam nas seguintes condições de ensaio:</p> <p>5.3.2 Características dos gases de ensaio</p> <p>Os aquecedores estão destinados a utilizar gases de diferentes tipos. Um dos fins das presentes especificações é para verificar se o funcionamento dos aquecedores é satisfatório para cada uma das famílias ou grupo de gases, e para as pressões correspondentes, utilizando eventualmente os dispositivos de regulação.</p> <p>Cada Estado Parte deve definir os gases de ensaio. O valor do poder calorífico utilizado para os cálculos deve ser determinado por meio de um cromatógrafo ou sistema que garanta uma exatidão equivalente.</p> <p>8.1.3 Condições gerais de ensaio</p> <p>Salvo indicações em contrário, os aquecedores devem ser ensaiados nas seguintes condições.</p> <p>8.1.3.1 Local de ensaio</p> <p>O aquecedor deve ser instalado em um local bem ventilado, isento de correntes de ar (velocidade de vento inferior a 0,5 m/s), cuja temperatura ambiente seja de $20^{\circ}\text{C}^{+5}_{-0}$ salvo indicações particulares. O aquecedor deve estar protegido da radiação solar direta.</p> <p>8.1.3.2 Condições de instalação.</p> <p>O aquecedor deve ser instalado seguindo as instruções do fabricante.</p> <p>Um aquecedor dos tipos B11AS, B11BS ou B11CS se ensaia com a tiragem originada por uma chaminé de ensaios, metálica e lisa, de 1,00 m de altura e espessura de parede inferior a 1 mm. Salvo indicações</p>

<p>el calefón debe ser conectado a la chimenea de ensayos del diámetro indicado en las instrucciones de instalación. El resto de los calefones tipo B debenser ensayados con los conductos y terminales provistos por el fabricante y en los noprovistos según las instrucciones de instalación especificadas por el fabricante.</p> <p>Salvo indicación en contrario, un calefón del tipo C11 se ensaya exento de corrientes de aire, con los conductos de entrada de aire y evacuación de los productos de combustión y el terminal ensamblados según las instrucciones del fabricante para un espesor de muro de 300 mm. Cuando el fabricante indica en las instrucciones técnicas que, en ciertos casos, debe ser colocado una protección especial en el terminal, los ensayos deben ser realizados en general sin esta protección, salvo indicación específica en los ensayos correspondientes.</p> <p>El fabricante debe suministrar al Organismo de Certificación el calefón provisto de todos los accesorios necesarios para los ensayos, y acompañado de sus instrucciones de montaje.</p> <p>Para todos los ensayos, salvo indicaciones contrarias indicadas en los apartados específicos, los calefones, conductos, piezas de conexión, y terminales, deben ser instalados, utilizados, y puestos en funcionamiento, en las condiciones previstas en las instrucciones del fabricante.</p> <p>Los calefones deben ser instalados en un panel de ensayos de madera contra chapado o aglomerado vertical, o de un material que tenga las mismas características térmicas, según las indicaciones de las instrucciones del fabricante. Este panel debe tener un espesor de 25 mm \pm 1 mm, y debe estar recubierto con pintura negra mate; sus dimensiones deben ser tales que excedan como mínimo 50 mm las dimensiones correspondientes del calefón.</p> <p>Salvo indicaciones contrarias, los calefones deben ser conectados a los conductos más cortos con la pérdida de presión más baja, indicados por el fabricante en sus instrucciones de instalación. No se debe instalar el dispositivo protector del terminal.</p> <p>Los calefones de los tipos C1, C3 y C5 deben ser ensayados con sus conductos y sus terminales de acuerdo con lo indicado por el fabricante.</p> <p>Para los calefones del tipo C, la muestra de los productos de combustión debe ser tomadas en el plano perpendicular a la dirección del flujo de los productos de combustión, a una distancia L del extremo del</p>	<p>em contrário, o aquecedordeve ser conectado à chaminé de ensaios de diâmetro indicado nas instruções de instalação. Os demais aquecedores tipo B devem ser ensaiados com os dutos e terminais previstos pelo fabricante eos não previstos conforme as instruções de instalação especificadas pelo fabricante.</p> <p>Salvo indicação em contrário, umaquecedordo tipo C11 se ensaia isento de corrientes de ar, com os dutos de entrada de ar e evacuação dos produtos de combustão eo terminal montados conforme as instruções do fabricante para uma espessura de parede de 300 mm. Quando o fabricante indica nas instruções técnicas que, em certos casos, deve ser colocado uma proteção especial no terminal, os ensaios devem ser realizados em geral sem esta proteção, salvo indicação específica nos ensaios correspondentes.</p> <p>O fabricante deve submeterao Organismo de Certificaçãooaquecedor provido de todos os acessórios necessários para os ensaios, e acompanhado de suas instruções de montagem.</p> <p>Para todos os ensaios, salvo indicações contrárias descritasnos itensespecíficos, os aquecedores, dutos, peças de conexãoeterminais devem ser instalados, utilizados e postos em funcionamentonas condições previstas nas instruções do fabricante.</p> <p>Os aquecedoresdevem ser instalados em um painel de ensaios de madeira compesado ou aglomerado vertical, ou de um material que tenha as mesmas características térmicas, conforme as indicações das instruções do fabricante. Este painel deve ter uma espessura de 25 mm \pm 1 mm, e deve estar pintadocom pintura preta fosca; suas dimensões devem ser tais que excedamno mínimo 50 mm das dimensões correspondentes do aquecedor.</p> <p>Salvo indicações contrárias, os aquecedoresdevem serconectados aos dutos mais curtos com a perda de pressão mais baixa, indicados pelo fabricante em suas instruções de instalação. Não se pode instalar o dispositivo protetor do terminal.</p> <p>Osaquecedores dos tipos C1, C3 eC5devem ser ensaiados com seus dutos e seus terminais de acordo com o indicado pelo fabricante.</p> <p>Para os aquecedores do tipo C, a amostra dos produtos de combustãodeve ser tomadano plano perpendicular à direção do fluxo dos produtos de combustão, a uma distância L do extremo do duto dos produtos de combustão maispróximodo aparelho (ver</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

conducto de los productos de combustión más cercano al artefacto (véanse ejemplos en figuras 6 y 7):

- para los conductos circulares: $L = D_i$
- para los conductos rectangulares:

$$L = \frac{4.S}{C}$$

donde:

Di: diámetro interior del conducto de evacuación de los productos de combustión, (mm)

S: superficie de la sección de este conducto, (mm²)

C: perímetro de este conducto, (mm).

La sonda de toma de muestras debe ser situada de forma que se obtenga una muestra representativa.

8.1.3.3 Alimentación de agua

El calefón debe ser conectado a una alimentación de agua regulable para obtener las presiones de alimentación requeridas con una precisión de $\pm 4\%$. Las presiones de agua indicadas deben ser las diferencias de presión entre la entrada y la salida del calefón incluida las válvulas suministradas con el calefón.

La temperatura del agua a la entrada del calefón no debe superar nunca los 25 °C, y cuando se trate de medir la temperatura de salida del agua, la temperatura de entrada no variar en más de 0,5 K durante el ensayo.

Las temperaturas de entrada deben ser medidas inmediatamente antes de la conexión de entrada de agua. Salvo indicación en contrario, las temperaturas de salida deben ser medidas inmediatamente después de la conexión de salida.

8.1.3.4 Incertidumbre en las mediciones

Salvo indicación contraria en los apartados particulares, las medidas deben ser realizadas con tolerancias que no excedan los valores indicados en el Anexo A de este RTM.

Para la determinación de la fuga en los ensayos de estanquidad, debe ser utilizado un método volumétrico que permita la medición directa de la fuga y cuya incertidumbre no exceda de 0,01 dm³/h. Debe ser utilizado el dispositivo esquematizado en la figura 1, o cualquier otro dispositivo con el que se obtengan

os exemplos nas figuras 6 e 7):

- para os dutos circulares: $L = D_i$
- para os dutos rectangulares:

$$L = \frac{4.S}{C}$$

onde:

Di: diâmetro interior do duto de evacuação dos produtos de combustão, (mm)

S: superfície da seção deste duto, (mm²)

C: perímetro deste duto, (mm).

A sonda de medição de amostras deve ser instalada de forma que se obtenha uma amostra representativa.

8.1.3.3 Alimentação de água

O aquecedor deve ser conectado a uma alimentação de água regulável para obter as pressões de alimentação requeridas a uma precisão de $\pm 4\%$. As pressões de água indicadas devem ser as diferenças de pressão entre a entrada e a saída do aquecedor incluída as válvulas fornecidas com o aquecedor.

A temperatura de água na entrada do aquecedor não pode superar nunca os 25 °C, quando se tratar de medir a temperatura de saída da água, a temperatura de entrada não pode variar em mais de 0,5 K durante o ensaio.

As temperaturas de entrada devem ser medidas imediatamente antes da conexão de entrada de água. Salvo indicação em contrário, as temperaturas de saída devem ser medidas imediatamente depois da conexão de saída.

8.1.3.4 Incerteza das medições

Salvo indicação em contrário em itens particulares, as medidas devem ser realizadas com tolerâncias que não excedam os valores indicados no Anexo A deste RTM

Para a determinação da fuga nos ensaios de estanquidade, deve ser utilizado um método volumétrico que permita a medição direta da fuga e cuja incerteza não exceda de 0,01 dm³/h. Deve ser utilizado o dispositivo esquematizado na figura 1, ou qualquer outro dispositivo com o qual se obtenham resultados equivalentes.

resultados equivalentes.

8.1.3.5 Reglaje del calefón

8.1.3.5.1 Reglaje del consumo de gas

El calefón debe estar equipado con los componentes adecuados para cada uno de los gases de ensayo utilizados, y para la presión nominal de ensayo correspondiente.

El regulador de presión de gas y los dispositivos de reglaje del consumo de gas se deben poner fuera de servicio si su uso está prohibido para el gas considerado.

El calefón debe ser regulado previamente, si es necesario, según las instrucciones técnicas.

Salvo para los ensayos que tengan una especificación diferente, el calefón debe ser alimentado con los gases de ensayo a la presión nominal y funciona a su consumo máximo.

Antes de que se efectúen los ensayos con el gas correspondiente al consumo calorífico nominal para obtener el consumo calorífico nominal dentro de los límites del $\pm 2\%$ se puede efectuar, llegado el caso, una corrección modificando la regulación del dispositivo de reglaje del consumo de gas, o

- si el calefón está provisto de un regulador de presión de gas que permanece en funcionamiento para el gas a utilizar, pero no tiene dispositivo de reglaje del consumo de gas, colocando el regulador fuera de servicio y regulando la presión de alimentación al calefón; o
- si el calefón no tiene dispositivo de reglaje del consumo de gas, ni regulador, o si estos dispositivos están fuera de servicio para el gas a utilizar, por regulación de la presión de alimentación del calefón.

Los ensayos con los gases límites deben efectuarse con el inyector y la regulación correspondiente al gas de referencia del grupo al que pertenece el gas límite.

Las presiones de ensayo se deben mantener constantes con una precisión de $\pm 0,2$ mbar durante todo el ensayo. En caso de ocurrir una variación mayor que la permitida debe ser repetido el ensayo.

Para todos los ensayos a las presiones mínimas y máximas, se deben utilizar las presiones indicadas en la tabla siguiente, expresadas en kPa.

8.1.3.5 Regulagem do aquecedor

8.1.3.5.1 Regulagem do consumo de gás

O aquecedor deve estar equipado com os componentes adequados para cada um dos gases de ensaio utilizados e para a pressão nominal de ensaio correspondente.

O regulador de pressão de gás e os dispositivos de regulagem do consumo de gás devem ser por fora de serviço se seu uso for proibido para o gás considerado.

O aquecedor deve ser regulado previamente, se for necessário, conforme as instruções técnicas.

Salvo para os ensaios que tenham uma especificação diferente, o aquecedor deve ser alimentado com os gases de ensaio à pressão nominal e funcionar com seu consumo máximo.

Antes que se efetuem os ensaios com o gás correspondente ao consumo calorífico nominal para obter o consumo calorífico nominal dentro dos limites de $\pm 2\%$, pode-se efetuar, dependendo do caso, uma correção modificando a regulação do dispositivo de regulagem do consumo de gás, ou

- se o aquecedor está provido de um regulador de pressão de gás que permanece em funcionamento para o gás a ser utilizado, mas não tem dispositivo de regulagem do consumo de gás, colocando o regulador fora de serviço e regulando a pressão de alimentação do aquecedor; ou
- se o aquecedor não tem dispositivo de regulagem do consumo de gás, nem regulador, ou se estes dispositivos estão fora de serviço para o gás a ser utilizado, por regulagem da pressão de alimentação do aquecedor.

Os ensaios com os gases limites devem ser efetuados como injetor e a regulagem correspondente ao gás de referência do grupo ao que pertence o gás limite.

As pressões de ensaio devem se manter constantes com uma precisão de $\pm 0,2$ mbar durante todo o ensaio. No caso de ocorrer uma variação maior que a permitida deve ser repetido o ensaio.

Para todos os ensaios, as pressões mínimas e máximas devem ser utilizadas as pressões indicadas na tabela seguinte, expressadas em kPa.

	Mínima	Nominal	Máxima
GN	1,0	2,0	2,7
GLP	2,0	2,8	3,4

8.1.3.5.2 Presión, caudal y temperatura del agua

Salvo indicación en contrario, el calefón debe ser regulado, según el caso, siguiendo las siguientes indicaciones.

Los calefones deben ser alimentados con una presión de agua de 2 bar.

Al consumo calorífico nominal

a) Temperatura usual del agua:

Cuando sea posible, el caudal de agua se regula de forma que, siendo la temperatura de entrada del agua inferior a 25 °C la elevación de temperatura del agua sea de (40 ± 1) K al consumo calorífico nominal.

b) Temperatura máxima del agua:

Cuando sea posible, el caudal de agua, y llegado el caso todos los dispositivos de regulación de la temperatura del agua, debe ser regulado para obtener la temperatura máxima del agua al consumo calorífico nominal.

Al consumo calorífico mínimo

c) Temperatura usual del agua.

d) Temperatura máxima del agua.

Debe ser regulado previamente el calefón en las condiciones de a) para c), o de b) para d), después:

- para los calefones de potencia regulable, el dispositivo manual de regulación del consumo de gas debe ser colocado en posición de apertura mínima;
- para un calefón con variación automática de potencia, el caudal de agua debe ser reducido hasta la obtención del consumo calorífico mínimo.

8.1.3.6 A régimen estable

Debe ser considerado que el calefón está en régimen de temperatura cuando ha funcionado durante el tiempo suficiente para que la variación de temperatura

	Mínima	Nominal	Máxima
GN	1,0	2,0	2,7
GLP	2,0	2,8	3,4

8.1.3.5.2 Pressão, vazão e temperatura da água

Salvo indicação o contrário, o aquecedor deve ser regulado, conforme o caso, seguindo as seguintes indicações.

Os aquecedores devem ser alimentados com uma pressão de água de 2 bar.

Ao consumo calorífico nominal

a) Temperatura usual da água:

Quando for possível, a vazão de água deve ser regulada de forma que, sendo a temperatura de entrada da água inferior a 25 °C, a elevação de temperatura desta água seja de (40 ± 1) K ao consumo calorífico nominal.

b) Temperatura máxima da água:

Quando for possível, a vazão de água e, conforme o caso, todos os dispositivos de controle da temperatura da água deve ser regulada para obter a temperatura máxima da água ao consumo calorífico nominal.

Ao consumo calorífico mínimo

c) Temperatura usual da água.

d) Temperatura máxima da água.

Deve ser regulado previamente o aquecedor nas condições de a) para c), ou de b) para d), depois:

- para os aquecedores de potência ajustável, o dispositivo manual de controle do consumo de gás deve ser colocado em posição de abertura mínima;
- para um aquecedor com variação automática de potência, a vazão de água deve ser reduzida até a obtenção do consumo calorífico mínimo.

8.1.3.6 Um regime estável

Deve ser considerado que o aquecedor está em regime de temperatura quando estiver funcionado em tempo suficiente para que a variação de temperatura da água na saída do aquecedor seja inferior a 1 K/min.

<p>del agua a la salida del calefón sea inferior a 1 K/min.</p> <p>La puesta a régimen puede efectuarse con un gas diferente de los gases de ensayo prescritos, con la condición de que el calefón se alimente con estos gases de ensayos como mínimo 5 min antes de realizar la verificación de las exigencias.</p> <p>Salvo indicaciones en contrario, los ensayos deben ser realizados a régimen de temperatura.</p> <p>8.1.3.7 Alimentación eléctrica</p> <p>Salvo indicación en contrario, el calefón se alimenta a la tensión eléctrica nominal.</p> <p>8.2 Estanquidad</p> <p>8.2.1 Estanquidad del circuito de gas</p> <p>8.2.1.1 Exigencias</p> <p>El circuito de gas debe ser estanco.</p> <p>La estanquidad debe ser asegurada si la fuga de aire no sobrepasa para el:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensayo N°1: 0,06 dm³/h; • Ensayo N°2: 0,06 dm³/h para cada uno de los obturadores considerados; • Ensayo N°3: 0,14 dm³/h. <p>8.2.1.2 Ensayos</p> <p>La conexión de entrada de gas al calefón debe ser conectada a una alimentación de aire que suministre una presión adecuada y constante (véase el anexo D).</p> <p>El calefón debe estar a la temperatura del local de ensayo, que se debe mantener constante durante los ensayos.</p> <p>Según el caso deben ser efectuados dos o tres ensayos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) cuando se suministra el calefón antes de cualquier otro ensayo; b) después de la realización de todos los ensayos de este RTM; c) después de haber desmontado y vuelto a montar cinco veces los ensamblajes del circuito de gas que llevan juntas de estanquidad y cuyo desmontaje está previsto en las instrucciones técnicas. 	<p>O funcionamento em regime pode ser efetuado com um gás diferente dos gases de ensaio prescritos, com a condição de que o aquecedor seja alimentado com estes gases de ensaios em, no mínimo, 5 min antes de se realizar a verificação das exigências.</p> <p>Salvo indicaçõesao contrário, os ensaios devem ser realizados em regime de temperatura.</p> <p>8.1.3.7 Alimentação elétrica</p> <p>Salvo indicação ao contrário, o aquecedor deve ser alimentado à tensão elétrica nominal.</p> <p>8.2 Estanquidade</p> <p>8.2.1 Estanquidade do circuito de gás</p> <p>8.2.1.1 Exigências</p> <p>O circuito de gás deve ser estanque.</p> <p>A estanquidade deve ser assegurada se a fuga de ar não ultrapasse para o:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensaio N°1: 0,06 dm³/h; • Ensaio N°2: 0,06 dm³/h para cada um dos obturadores considerados; • Ensaio N°3: 0,14 dm³/h. <p>8.2.1.2 Ensaios</p> <p>A conexão de entrada de gás ao aquecedor deve ser conectada a uma alimentação de ar que forneça uma pressão adequada e constante (ver anexo D).</p> <p>O aquecedor deve estar na temperatura do local de ensaio, que se deve manter constante durante os ensaios.</p> <p>Conforme o caso devem ser efetuados dois ou três ensaios:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) quando se forneça o aquecedor antes de qualquer outro ensaio; b) depois da realização de todos os ensaios deste RTM; c) depois de haver desmontado e montado cinco vezes os conjuntos do circuito de gás que contemplem juntas de estanquidade e cuja desmontagem está prevista nas instruções técnicas.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En todos los ensayos la presión de entrada debe ser de 150 mbar.

Ensayo N°1:

La estanquidad del primer dispositivo de obturación debe ser verificada estando todos los dispositivos de obturación posteriores en posición de apertura.

Ensayo N°2:

El ensayo de estanquidad de cada uno de los dispositivos de obturación se realiza sucesivamente, manteniendo abiertos el resto de los dispositivos de obturación.

Si por diseño de la válvula automática de gas accionada por agua la presión de agua puede tener influencia sobre su estanquidad, esta última se verifica primeramente sin agua en el calefón, y después a la presión máxima de agua.

Ensayo N°3:

La fuga total debe ser controlada estando todas las válvulas abiertas, como si el calefón estuviera en funcionamiento. Se obtura la salida de gas colocando inyectores ciegos, o piezas adecuadas suministradas por el fabricante.

8.2.2 Estanquidad del circuito de combustión y evacuación correcta de los productos de combustión

8.2.2.1 Calefones de los tipos B11AS, B11CS y B11BS

8.2.2.1.1 Exigencia

Los productos de combustión deben escapar únicamente por la salida del conducto de evacuación al que el calefón está conectado.

8.2.2.1.2 Ensayo

El ensayo debe ser realizado con uno de los gases de ensayo de la categoría considerada, o un gas de los realmente distribuidos, al consumo calorífico nominal.

El ensayo debe ser realizado exento de corrientes de aire, en las condiciones normales de tiro según apartado 8.1.3.2, después de 5 min de funcionamiento a la temperatura del agua más baja que es posible obtener.

Las posibles fugas deben ser detectadas mediante una placa de punto de rocío (en la que la temperatura se mantiene a un valor ligeramente superior al punto de rocío de la atmósfera ambiente) que se aproxima a

Em todos os ensaios a pressão de entrada deve ser de 150 mbar.

Ensaio N°1:

A estanqueidade do primeiro dispositivo de obturação deve ser verificada estando todos os dispositivos de obturação posteriores em posição de abertura.

Ensaio N°2:

O ensaio de estanqueidade de cada um dos dispositivos de obturação deve ser realizado sucessivamente, mantendo abertos o resto dos dispositivos de obturação.

Se por projeto da válvula automática de gás accionada por água, a pressão de água pode ter influência sobre sua estanqueidade, esta última deve ser verificada primeiramente sem água no aquecedor, e depois a pressão máxima de água.

Ensaio N°3:

A fuga total deve ser controlada estando todas as válvulas abertas, como se o aquecedor estivesse em funcionamento. Se obstrui a saída de gás colocando injetores cegos, ou peças adequadas fornecidas pelo fabricante.

8.2.2 Estanqueidade do circuito de combustão e evacuação correta dos produtos de combustão

8.2.2.1 Aquecedores dos tipos B11AS, B11CS e B11BS

8.2.2.1.1 Exigência

Os produtos de combustão devem escapar unicamente pela saída do duto de evacuação ao que o aquecedor está conectado.

8.2.2.1.2 Ensaio

O ensaio deve ser realizado com um dos gases de ensaio da categoria considerada, ou um gás dos realmente distribuídos, ao consumo calorífico nominal.

O ensaio deve ser realizado isento de correntes de ar, nas condições normais de tiragem conforme item 8.1.3.2, depois de 5 min de funcionamento à temperatura da água mais baixa que for possível de se obter.

As possíveis fugas devem ser detectadas mediante a uma placa fria (em que a temperatura se mantém a um valor ligeiramente superior ao ponto de orvalho da atmosfera ambiente) que se aproxima de todas as zonas em que se suspeita da falta de estanqueidade.

<p>todas las zonas en las que se sospecha la falta de estanquidad.</p> <p>No obstante, en los casos dudosos, se deben buscar las eventuales fugas mediante una sonda de toma de muestras conectada a un analizador de CO₂ de respuesta rápida, que permita detectar contenidos del orden de 0,1%. La toma de la muestra no debe perturbar el funcionamiento del calefón, y en particular no debe dar lugar a fugas de los productos de combustión.</p> <p>La exigencia debe ser considerada cumplida si el contenido de CO₂ no excede en más de un 0,20% al contenido del local de ensayos.</p> <p>8.2.2.2 Calefones de los tipos C11</p> <p>8.2.2.2.1 Exigencias</p> <p>La fuga no debe exceder los siguientes valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,5 m³/h para los calefones cuyo consumo calorífico nominal es inferior o igual a 15 kW; • 3 m³/h para los calefones cuyo consumo calorífico nominal es superior a 15 kW. <p>El caudal de fuga debe ser calculado en las condiciones de referencia, sin tener en cuenta el estado higrométrico.</p> <p>8.2.2.2.2 Ensayos</p> <p>Para los calefones del tipo C11 sin ventilador la verificación de la estanquidad debe ser realizada sólo sobre el cuerpo del calefón; mientras que para los calefones con ventilador debe ser verificado sobre el cuerpo y las piezas de conexión al terminal, que deben ser suministradas por el fabricante.</p> <p>El calefón a ensayar debe ser conectado a una fuente de aire comprimido durante todo el ensayo, de forma que se mantenga en el circuito de los productos de combustión una presión efectiva de 0,5 mbar medida en el punto de conexión de la fuente de aire comprimido al calefón. El montaje se debe realizar de forma que se ponga en evidencia cualquier fuga eventual debida a un defecto de estanquidad del cuerpo del calefón.</p> <p>8.2.2.3 Calefones de los tipos C que no sean C11</p> <p>8.2.2.3.1 Generalidades</p>	<p>Não obstante, nos casos duvidosos, devem se buscar as eventuais fugas mediante uma sonda de tomada de amostras conectada a um analisador de CO₂ de resposta rápida, que permita detectar seu conteúdo de ordem de 0,1%. A tomada da amostra não pode perturbar o funcionamento do aquecedor, e em particular não pode dar lugar a fugas dos produtos de combustão.</p> <p>A exigência deve ser considerada cumprida se o conteúdo de CO₂ não exceder em mais de um 0,20% ao conteúdo do local de ensaios.</p> <p>8.2.2.2 Aquecedores dos tipos C11</p> <p>8.2.2.2.1 Exigências</p> <p>A fuga não deve exceder os seguintes valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,5 m³/h para os aquecedores cujo consumo calorífico nominal é inferior ou igual a 15 kW; • 3 m³/h para os aquecedores cujo consumo calorífico nominal é superior a 15 kW. <p>O fluxo de fuga deve ser calculado nas condições de referência, sem tomar em conta o estado higrométrico.</p> <p>8.2.2.2.2 Ensaaios</p> <p>Para os aquecedores do tipo C11 sem ventilador a verificação da estanquidade deve ser realizada somente sobre o corpo do aquecedor; entretanto para os aquecedores com ventilador deve ser verificado sobre o corpo e as peças de conexão ao terminal, que devem ser fornecidas pelo fabricante.</p> <p>O aquecedor a ser ensaiado deve ser conectado a uma fonte de ar comprimido durante todo o ensaio, de forma que se mantenha no circuito dos produtos de combustão a uma pressão efetiva de 0,5 mbar medida no ponto de conexão da fonte de ar comprimido ao aquecedor. A montagem deve ser realizada de forma que se ponha em evidência qualquer fuga eventual devida a um defeito de estanquidade do corpo do aquecedor.</p> <p>8.2.2.3 Aquecedores dos tipos C que não sejam C11</p> <p>8.2.2.3.1 Generalidades</p> <p>Os aquecedores devem ser estanques de acordo com</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Los calefones deben ser estancos de acuerdo con las exigencias de los apartados 8.2.2.3.2.1 y 8.2.2.3.5.1, y llegado el caso, de los apartados 8.2.2.3.3.1 y 8.2.2.3.4.1.

La estanquidad se verifica antes y después de todos los ensayos de este RTM.

8.2.2.3.2 Estanquidad del circuito de combustión

8.2.2.3.2.1 Exigencias

La estanquidad con relación al local de ensayo donde está instalado el calefón debe ser asegurada si los caudales de fuga no exceden de los valores indicados en la siguiente tabla 1.

Tabla 1 - Caudales máximos de fuga

Elemento de ensayo	Circuito de los productos de combustión rodeado por el circuito de aire comburente	Caudal máximo de fuga (m³/h)
Calefón con sus conductos de entrada de aire y de evacuación de los productos de combustión, y todas sus juntas	Completamente	5
No completamente	1	
Calefón con la junta en los conductos de entrada de aire y de evacuación de los productos de combustión	Completamente	3
No completamente	0,6	
Conducto de evacuación de los productos de combustión sin rodear completamente por el aire comburente, con todas sus juntas excepto la ensayada anteriormente	0,4	
Conducto de entrada de aire con todas sus juntas, excepto la ensayada anteriormente	2	

8.2.2.3.2.2 Ensayos

El ensayo debe ser realizado con el calefón conectado a sus conductos.

El banco de ensayos debe incluir todas las juntas indicadas por el fabricante, entre:

- el calefón y sus conductos;
- los conductos de conexión;
- los conductos y los eventuales codos; y
- los conductos, y la eventual pieza de conexión o el terminal.

Cuando la fuga puede producirse igualmente en toda la longitud de los conductos, los ensayos deben

as exigências dos itens 8.2.2.3.2.1 e 8.2.2.3.5.1, e conforme o caso, dos itens 8.2.2.3.3.1 e 8.2.2.3.4.1.

A estanqueidade deve ser verificada antes e depois de todos os ensaios desta norma.

8.2.2.3.2 Estanqueidade do circuito de combustão

8.2.2.3.2.1 Exigências

A estanqueidade com relação ao local de ensaio onde está instalado o aquecedor deve ser assegurada se as vazões de fuga não excedam dos valores indicados na seguinte tabela 1.

Tabela 1 - Vazões máximas de fuga

Elemento de ensaio	Circuito dos produtos de combustão rodeado pelo circuito de ar comburente	Vazão máxima de fuga (m³/h)
Aquecedor com seus dutos de entrada de ar e de evacuação dos produtos de combustão, e todas as suas juntas	Completamente	5
Não completamente	1	
Aquecedor com a junta nos dutos de entrada de ar e de evacuação dos produtos de combustão	Completamente	3
Não completamente	0,6	
Duto de evacuação dos produtos de combustão sem rodear completamente pelo ar comburente, com todas as suas juntas, exceto às ensaiadas anteriormente	0,4	
Duto de entrada de ar com todas as suas juntas, exceto as ensaiadas anteriormente	2	

8.2.2.3.2.2 Ensaaios

O ensaio deve ser realizado com o aquecedor conectado aos seus dutos.

O banco de ensaios deve incluir todas as juntas indicadas pelo fabricante, entre:

- o aquecedor e seus dutos;
- os dutos de conexão;
- os dutos e os eventuais curvas de 90°; e
- os dutos, e a eventual peça de conexão ou terminal.

Quando a fuga pode se formar igualmente em toda a longitude dos dutos, os ensaios devem ser realizados também com a longitude máxima dos dutos.

<p>serrealizados también con la longitud máxima de los conductos.</p> <p>Las conexiones murales, la junta con el terminal, o la junta con la pieza de conexión al sistema de evacuación de los productos de combustión, deben ser estancos de acuerdo con las instrucciones técnicas.</p> <p>El circuito de combustión del elemento ensayado de acuerdo con la tabla 1 debe ser conectado a una fuente de presión en un extremo y debe serobturado en el otro extremo.</p> <p>La presión de ensayos debe ser de 0,5 mbar.</p> <p>Para los calefones con ventilador debe ser aumentada la presión de ensayo hasta el valor de la diferencia de presión más elevada entre la atmósfera y el circuito de combustión, en la cámara estanca o en los conductos, medida cuando el calefón está en régimen de temperatura, al consumo calorífico nominal, provisto de los conductos más largos indicados por el fabricante.</p> <p>No se puede considerar la presión de un circuito de productos de combustión completamente rodeado por el aire comburente.</p> <p>8.2.2.3.3 Conducto de evacuación de los productos de combustión para los sistemas de control de aire descritos en el apartado 7.1.7.5.2 c).</p> <p>8.2.2.3.3.1 Exigencias</p> <p>La estanquidad del conducto de evacuación de los productos de combustión, para la instalación a la vez en el interior y en el exterior del local de ensayo en el que está instalado el calefón, permitidopara los sistemas de control de aire descritos en el apartado 7.1.7.5.2. c), debe ser asegurada si el caudal de fuga por metro cuadrado de superficie del conducto es inferior o igual a $0,006 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)$.</p> <p>8.2.2.3.3.2 Ensayos.</p> <p>El conducto de evacuación de los productos de combustión debe ser conectado a una fuente de presión en un extremo y se obtura en el otro extremo.</p> <p>La presión de ensayo debe ser de 2,0 mbar.</p> <p>8.2.2.3.4 Conducto de evacuación de los productos de combustión independiente</p> <p>8.2.2.3.4.1 Exigencias</p>	<p>As conexõesde instalação, a junta como terminal, ou a junta com a peça de conexão ao sistema de evacuação dos produtos de combustão, devem ser estanques de acordo com as instruções técnicas.</p> <p>O circuito de combustão do elemento ensaiado de acordo com a tabela 1 deve ser conectado a uma fonte de pressãoem um extremo edeve ser obstruído no outro extremo.</p> <p>A pressão de ensaios deve ser de 0,5 mbar.</p> <p>Para os aquecedores com ventilador deve ser aumentada a pressão de ensaios atéo valor da diferença de pressão mais elevada entre a atmosféricae do circuito de combustão, na câmara estanque ounos dutos, medida quando o aquecedor está em regime de temperatura, ao consumo calorífico nominal, provido dos dutos maiscompridos indicados pelo fabricante.</p> <p>Nãopode serconsiderado a pressão de um circuito de produtos de combustão completamente rodeado pelo ar comburente.</p> <p>8.2.2.3.3 Duto de evacuação dos produtos de combustão para os sistemas de controle de ar descritos nos itens 7.1.7.5.2 c).</p> <p>8.2.2.3.3.1 Exigências</p> <p>A estanqueidade do duto de evacuação dos produtos de combustão, para a instalação no interior e no exterior do local de ensaio em que está instalado o aquecedor, permitido para os sistemas de controle de ar descritos no item 7.1.7.5.2. c), deve ser garantida sea vazão de fuga por metro quadrado de superfície do duto for inferior ou igual a $0,006 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)$.</p> <p>8.2.2.3.3.2 Ensaios.</p> <p>O duto de evacuação dos produtos de combustãodeve ser conectado a uma fonte de pressãoem um extremo e obstruído no outro extremo.</p> <p>A pressão de ensaio deve ser de 2,0 mbar.</p> <p>8.2.2.3.4 Duto de evacuação dos produtos de combustão independente</p> <p>8.2.2.3.4.1 Exigências</p> <p>A estanqueidade de um duto de evacuação dos produtos de combustão independente em relação com</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>La estanquidad de un conducto de evacuación de los productos de combustión independiente en relación con otros espacios que no sean el local de ensayo donde está instalado el calefón, debe ser asegurada si el caudal de fuga por metro cuadrado de superficie es inferior o igual a $0,006 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)$.</p> <p>8.2.2.3.4.2 Ensayos</p> <p>El circuito de combustión del elemento ensayado de acuerdo con la tabla 1, debe ser conectado a una fuente de presión en un extremo y se obtura en el otro extremo.</p> <p>La presión de ensayo debe ser de 2,0 mbar.</p> <p>8.2.2.3.5 Conductos de entrada de aire concéntricos e independientes</p> <p>8.2.2.3.5.1 Exigencias</p> <p>La estanquidad de un conducto de entrada de aire en relación con todos los espacios que no sean el local de ensayo donde está instalado el calefón, debe ser asegurada si el caudal de fuga por metro cuadrado de superficie es inferior o igual a $0,5 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)$.</p> <p>8.2.2.3.5.2 Ensayos</p> <p>El conducto debe ser ensayado de acuerdo con el apartado 8.2.2.3.2.2.</p> <p>8.2.2.4 Calefones tipo B: B11AS, B11CS, B12, B13, B14, B22, B23, B32, B33, B44, B52 y B53</p> <p>8.2.2.4.1 Exigencias</p> <p>La estanquidad debe ser asegurada si, con las condiciones de 8.2.2.4.2, los productos de la combustión escapan únicamente por la salida del conducto de evacuación hacia fuera.</p> <p>Los conductos del calefón tipo B5 también deben cumplir el requisito 8.2.2.6.</p> <p>8.2.2.4.2 Ensayo</p> <p>La presión máxima a la que puede funcionar un calefón debe ser determinada bloqueando progresivamente el conducto de evacuación de los productos de la combustión o la entrada de aire hasta que actúa el dispositivo de control de atmósfera.</p> <p>Debe ser desconectado entonces el dispositivo de control de la atmósfera, para permitir el funcionamiento del quemador a la máxima presión de corte de este dispositivo.</p>	<p>outros espaços que não sejamdo local de ensaio aonde está instalado o aquecedor, deve ser garantida se a vazão de fuga por metro quadrado de superfície for inferior ou igual a $0,006 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)$.</p> <p>8.2.2.3.4.2 Ensaios</p> <p>O circuito de combustão do elemento ensaiado de acordo com a tabela 1, deve serconectado a uma fonte de pressão em um extremo ee obstruído no outro extremo.</p> <p>A pressão de ensaio deve ser de 2,0 mbar.</p> <p>8.2.2.3.5 Dutos de entrada de ar concêntricos e independentes</p> <p>8.2.2.3.5.1 Exigências</p> <p>A estanqueidade de um duto de entrada de ar, em relaçãoa todos os espaços que não sejamdo local de ensaio onde está instalado o aquecedor, deve ser garantidase a vazão de fuga por metro cuadrado de superficie es inferior o igual a $0,5 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)$.</p> <p>8.2.2.3.5.2 Ensaios</p> <p>O duto deve ser ensaiado de acordo com o item 8.2.2.3.2.2.</p> <p>8.2.2.4 Aquecedores tipo B: B11AS, B11CS, B12, B13, B14, B22, B23, B32, B33, B44, B52 eB53</p> <p>8.2.2.4.1 Exigências</p> <p>A estanqueidade deve ser garantida se, com as condições de 8.2.2.4.2, os produtos da combustão escaparemunicamente pela saída do duto de evacuação.</p> <p>Os dutos doaquecedor tipo B5 tambémdevem cumprir o requisito 8.2.2.6.</p> <p>8.2.2.4.2 Ensaio</p> <p>A pressão máxima que pode funcionar em umaquecedor deve ser determinada bloqueando progressivamente o duto de evacuação dos produtos da combustão ou a entrada de ar,até atuaro dispositivo de controle de atmosfera.</p> <p>Deve ser desconectado entãooo dispositivo de controle da atmosfera, para permitir o funcionamento do queimador na máxima pressão de corte deste dispositivo.</p> <p>O aquecedor deve ser conectado ao duto de</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El calefón debe ser conectado al conducto de evacuación de los productos de la combustión más corto, con una restricción para obtener la presión máxima de servicio determinada anteriormente.

Las posibles fugas deben ser detectadas mediante una placa de punto de rocío, cuya temperatura se mantiene a un valor ligeramente superior al punto de rocío del aire ambiente. La placa debe ser aproximada a todas las zonas en la que se sospecha la existencia de fugas.

Sin embargo, en casos dudosos, las posibles fugas deben ser detectadas por medio de un sensor conectado a un analizador de CO₂ de respuesta rápida, capaz de detectar concentraciones del orden de 0,20%.

En este caso, se deben tomar las precauciones para asegurar que la toma de muestras no influye en la evacuación normal de los productos de la combustión.

Debe ser comprobado que el requisito 8.2.2.4.1 se cumple.

8.2.2.5 Calefones tipo B3

8.2.2.5.1 Exigencias

La estanquidad debe ser asegurada si, bajo las condiciones indicadas en 8.2.2.5.2, de acuerdo con lo indicado por el fabricante:

- La fuga del circuito de los productos de la combustión no excede de 3,0 m³/h.
- La fuga del circuito de combustión (con todos los conductos y juntas) no excede de 5,0 m³/h.

8.2.2.5.2 Ensayos

Debe ser conectado el extremo del conducto de evacuación de los productos de la combustión a una fuente de presión. Deben ser obturados los orificios de la superficie del conducto concéntrico a través de los que entra el aire.

La presión de ensayos debe ser de 0,5 mbar.

Debe ser verificado que se cumplan los requisitos del apartado 8.2.2.5.1.

8.2.2.6 Conducto de evacuación de los productos de la combustión de calefones tipo B4 y B5

8.2.2.6.1 Exigencias

evacuación dos produtos da combustão mais curto, com uma restrição para obter a pressão máxima de serviço determinada anteriormente.

As possíveis fugas devem ser detectadas mediante a uma placa de ponto de orvalho, cuja temperatura se mantém a um valor ligeiramente superior ao ponto de orvalho do ar ambiente. A placa deve ser aproximada a todas as zonas em que se suspeita da existência de fugas.

Sem embargo, em casos duvidosos, as possíveis fugas devem ser detectadas por meio de um sensor conectado a um analisador de CO₂ de resposta rápida, capaz de detectar concentrações da ordem de 0,20%.

Neste caso, devem-se tomar as precauções para garantir que a tomada de amostras não influencia a evacuação normal dos produtos da combustão.

Deve ser comprovado que o requisito 8.2.2.4.1 é atendido.

8.2.2.5 Aquecedores tipo B3

8.2.2.5.1 Exigências

A estanqueidade deve ser garantida se, dada as condições indicadas em 8.2.2.5.2, de acordo com o indicado pelo fabricante:

- A fuga do circuito dos produtos da combustão não excederem de 3,0 m³/h.
- A fuga do circuito de combustão (com todos os dutos e juntas) não excederem de 5,0 m³/h.

8.2.2.5.2 Ensaios

Deve ser conectado o extremo do duto de evacuação dos produtos da combustão a uma fonte de pressão. Devem ser obstruídos os orifícios da superfície do duto concêntrico pelos quais entra o ar.

A pressão de ensaios deve ser de 0,5 mbar.

Deve ser verificado que sejam atendidos os requisitos do item 8.2.2.5.1.

8.2.2.6 Duto de evacuação dos produtos da combustão de aquecedores tipo B4 e B5

8.2.2.6.1 Exigências

A estanqueidade do duto de evacuação dos produtos

La estanquidad del conducto de evacuación de los productos de la combustión suministrado por el fabricante, no rodeado completamente por el aire de combustión, en relación con otros espacios que no sean el local de ensayo donde está instalado el calefón, debe ser asegurada si, bajo las condiciones de apartado 8.2.2.6.2, el caudal de fuga del conducto no excede 0,006 dm³/s por m² de sección de conducto.

8.2.2.6.2 Ensayo

El ensayo debe considerar las uniones declaradas por el fabricante para ser chequeadas entre:

- el calefón y sus conductos;
- los conductos interconectados;
- los conductos y los eventuales codos; y
- los conductos y cualquier conector o terminal.

Si la fuga puede ser influenciada por la longitud de los conductos, el ensayo debe ser realizado con la longitud máxima de los conductos.

Las conexiones al muro, la unión con el terminal o la unión con el conector a otro conducto de evacuación de los productos de la combustión deben ser estancos de acuerdo con las instrucciones técnicas.

El conducto de evacuación de los productos de la combustión y su unión con el calefón se debe conectar a una fuente de presión bloqueada por un lado, y con la presión correspondiente a la presión máxima medida en apartado 8.2.2.4.2, por otro lado.

Debe ser comprobado que se cumplen las exigencias de apartado 8.2.2.6.1.

8.2.3 Estanquidad del circuito de agua

8.2.3.1 Exigencias.

No deben aparecer fugas de agua durante y después del ensayo.

Además, después del ensayo no deben aparecer deformaciones permanentes visibles.

8.2.3.2 Ensayo

Las presiones de ensayo del circuito de agua son las

da combustão fornecido pelo fabricante, não rodeado completamente pelo ar de combustão, em relação aos outros espaços que não sejam local de ensaio onde está instalado o aquecedor, deve ser garantida se, dadas as condições do item 8.2.2.6.2, a vazão de fuga do duto não exceder 0,006 dm³/s por m² de seção de duto.

8.2.2.6.2 Ensaio

O ensaio deve considerar as uniões declaradas pelo fabricante para serem chechadas entre:

- o aquecedor e seus dutos;
- os dutos interconectados;
- os dutos e as eventuais curvas de 90°; e
- os dutos e qualquer conector ou terminal.

Se a fuga pode ser influenciada pela longitude dos dutos, o ensaio deve ser realizado com a longitude máxima dos dutos.

As conexões de instalação, a união como terminal ou a união como conector ao outro duto de evacuação dos produtos da combustão devem ser estanques de acordo com as instruções técnicas.

O duto de evacuação dos produtos da combustão e sua união com o aquecedor deve-se conectar a uma fonte de pressão bloqueada por um lado, e com a pressão correspondente à pressão máxima medida no item 8.2.2.4.2, pelo outro lado.

Deve ser comprovado que sejam atendidas as exigências do item 8.2.2.6.1.

8.2.3 Estanqueidade do circuito de água

8.2.3.1 Exigências.

Não podem aparecer fugas de água durante e depois do ensaio.

Além disso, depois do ensaio não podem aparecer deformações permanentes visíveis.

8.2.3.2 Ensaio

As pressões de ensaio do circuito de água são as seguintes:

siguientes:

- calefones a baja presión: 7 bar;
- calefones a presión media: 15 bar;
- calefones a alta presión: 20 bar.

El circuito de agua se debe mantener a esta presión durante 15 min.

8.3 Consumos caloríficos

8.3.1 Generalidades

8.3.1.1 Consumo calorífico obtenido

El consumo calorífico obtenido durante el ensayo viene dado por una de las dos expresiones siguientes:

- si se mide el consumo volumétrico:

$$Q = 0,278 \times V_r \times H_s$$

- si se mide el consumo másico:

$$Q = 0,278 \times M \times H_s$$

H_s : Poder calorífico superior del gas utilizado para el ensayo, expresado como gas seco a 15 °C y 1013,25 mbar, y referido, según el caso, a la unidad de volumen en MJ/m³ o a la unidad de masa en MJ/kg.

M : Consumo másico medido en kilogramos por hora de gas seco (kg/h).

En las cuales:

Q : Consumo calorífico obtenido, en kilowatt (kW).

V_r : Consumo volumétrico medido en las condiciones de referencia (15 °C, 1013,25 mbar) y expresado en metros cúbicos por hora de gas seco (m³/h), calculado según la fórmula:

$$V_r = V \cdot \frac{p_a + p_g - p_w}{1013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t_g}$$

donde:

V : Consumo volumétrico de gas medido, expresado en las condiciones de humedad, de temperatura y de presión en el contador, en metros cúbicos por hora (m³/h).

p_g : Presión del gas en el contador, (mbar).

p_a : Presión atmosférica en el momento del ensayo, (mbar).

p_w : Presión parcial del vapor de agua en mbar ($p_w = 0$ para gas seco).

t_g : Temperatura del gas en el contador, (°C).

8.3.1.2 Consumos caloríficos corregidos para la

- aquecedores a baixa pressão: 7 bar;
- aquecedores a pressão média: 15 bar;
- aquecedores a alta pressão: 20 bar.

O circuito de água se deve manter nesta pressão durante 15 min.

8.3 Consumos caloríficos

8.3.1 Generalidades

8.3.1.1 Consumo calorífico obtido

O consumo calorífico obtido durante o ensaio é dado por uma das duas expressões seguintes:

- caso for medido o consumo volumétrico:

$$Q = 0,278 \times V_r \times H_s$$

- caso for medido o consumo massico:

$$Q = 0,278 \times M \times H_s$$

H_s : Poder calorífico superior do gás utilizado para o ensaio, expresso como gás seco a 15 °C e 1013,25 mbar, e referido, conforme o caso, à unidade de volume em MJ/m³ ou à unidade de massa em MJ/kg.

M : Consumo massico medido em kilogramas por hora de gás seco (kg/h).

Nas quais:

Q : Consumo calorífico obtido, em kilowatt (kW).

V_r : Consumo volumétrico medido nas condições de referência (15 °C, 1013,25 mbar) e expressado em metros cúbicos por hora de gás seco (m³/h), calculado segundo a fórmula:

$$V_r = V \cdot \frac{p_a + p_g - p_w}{1013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t_g}$$

onde:

V : Consumo volumétrico de gás medido, expresso nas condições de umidade, de temperatura e de pressão no medidor, em metros cúbicos por hora (m³/h).

p_g : Pressão do gás no medidor, (mbar).

p_a : Pressão atmosférica no momento do ensaio, (mbar).

p_w : Pressão parcial do vapor de água em mbar ($p_w = 0$ para gas seco).

t_g : Temperatura do gás no medidor, (°C).

8.3.1.2 Consumos caloríficos corregidos para a verificação dos consumos caloríficos declarados

verificación de los consumos caloríficos declarados

Durante los ensayos de verificación de un consumo calorífico se debe determinar, con ayuda de las siguientes fórmulas, el consumo calorífico corregido Q_c que habría sido obtenido si el ensayo hubiera sido realizado con el gas de ensayo en las condiciones de referencia (gas seco, 15 °C, 1013,25 mbar).

- si se mide el consumo volumétrico de gas V:

$$Q_c = H_s \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot V_n$$

donde:

$$V_n = V \sqrt{\frac{1013,25 + p_g}{1013,25} \cdot \frac{p_a + p_g}{1013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

- si se mide el consumo másico de gas M:

$$Q_c = H_s \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot M_n$$

donde:

$$M_n = M \sqrt{\frac{1013,25 + p_g}{p_a + p_g} \cdot \frac{273,15 + t_g}{288,15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

Siendo en estas fórmulas:

Q_c : Consumo calorífico corregido, kW.

V : Consumo volumétrico de gas medido, expresado en las condiciones de humedad, de temperatura y de presión en el contador, m³/h.

M : Consumo másico de gas medido, kg/h.

H_s : Poder calorífico superior del gas de ensayo seco referido, según el caso, a:

- la unidad de volumen, MJ/m³, o
- la unidad de masa, MJ/kg

t_g : Temperatura del gas en el contador, °C.

d : Densidad del gas de ensayo (1).

d_r : Densidad del gas de referencia.

p_g : Presión del gas en el contador, mbar.

p_a : Presión atmosférica en el momento del ensayo, mbar.

Para efectuar los ensayos:

- el caudal de agua debe ser regulada como se indica

Durante os ensaios de verificação de um consumo calorífico se deve determinar, com ajuda das seguintes fórmulas, o consumo calorífico corrigido Q_c que havia sido obtido se o ensaio tivesse sido realizado como gás de ensaio nas condições de referência (gás seco, 15 °C, 1013,25 mbar).

- caso for medido o consumo volumétrico de gás V:

$$Q_c = H_s \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot V_n$$

onde:

$$V_n = V \sqrt{\frac{1013,25 + p_g}{1013,25} \cdot \frac{p_a + p_g}{1013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

- caso for medido o consumo mássico de gás M:

$$Q_c = H_s \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot M_n$$

onde:

$$M_n = M \sqrt{\frac{1013,25 + p_g}{p_a + p_g} \cdot \frac{273,15 + t_g}{288,15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

Sendo nestas fórmulas:

Q_c : Consumo calorífico corregido, kW.

V : Consumo volumétrico de gás medido, expresso nas condições de umidade, de temperatura e de pressão no medidor, m³/h.

M : Consumo mássico de gás medido, kg/h.

H_s : Poder calorífico superior do gás de ensaio seco referido, conforme o caso, a:

- a unidade de volume, MJ/m³, ou
- a unidade de massa, MJ/kg

t_g : Temperatura do gás no medidor, °C.

d : Densidade do gás de ensaio (1).

d_r : Densidade do gás de referência.

p_g : Pressão do gás no medidor, mbar.

p_a : Pressão atmosférica no momento do ensaio, mbar.

Para executar os ensaios:

- a vazão de água deve ser regulada como indicado no item 8.1.3.5.2 b) ou d). Além disso, a temperatura da água, durante o ensaio, não deve variar em mais

en el apartado 8.1.3.5.2 b) ó d). Además, la temperatura del agua, durante el ensayo, no debe variar en más de $\pm 0,5$ K.

- la presión en el medidor de gas debe ser lo más parecida posible a la presión de entrada del calefón.

•
(1) Cuando, para la medición del consumo volumétrico, se utiliza un medidor de gas húmedo, es necesario efectuar una corrección de la densidad del gas para tener en cuenta su humedad. El valor de d se sustituye entonces por el valor d_h obtenido con la siguiente fórmula:

$$d_h = \frac{d(p_a + p_g - p_s) + 0,622p_s}{p_a + p_g}$$

donde:

p_s : Presión de saturación del vapor de agua a la temperatura t_g (mbar).

8.3.2 Consumo calorífico nominal

8.3.2.1 Calefones sin dispositivo de reglaje

8.3.2.1.1 Exigencias

Para los calefones sin dispositivo de reglaje del consumo de gas, el consumo calorífico corregido (Q_c) no debe desviarse en más del 5% del consumo calorífico nominal declarado.

8.3.2.1.2 Ensayos

Los ensayos deben ser realizados con cada uno de los gases de ensayo correspondientes, a la presión normal de ensayo.

8.3.2.2 Calefones con dispositivos de reglaje

8.3.2.2.1 Exigencias

Para los calefones con dispositivo de reglaje del consumo de gas, se debe verificarla obtención del consumo calorífico nominal.

8.3.2.2.2 Ensayos

Los ensayos se deben realizar a la presión normal, y se debe verificarla obtención del consumo de gas, determinado como se indica en el apartado 8.3.1.2., después de maniobrar el dispositivo de reglaje.

de $\pm 0,5$ K.

- a pressãoo medidor de gás deve ser a mais parecida possível com a pressão de entrada do aquecedor.

(1) Quando, para a medição do consumo volumétrico, se utiliza um medidor de gás úmido, é necessário efetuar uma correção da densidade do gás para se levar em conta sua umidade. O valor de d se substitui então pelo valor d_h obtido com a seguinte fórmula:

$$d_h = \frac{d(p_a + p_g - p_s) + 0,622p_s}{p_a + p_g}$$

onde:

p_s : Pressão de saturação do vapor de água à temperatura t_g (mbar).

8.3.2 Consumo calorífico nominal

8.3.2.1 Aquecedores sem dispositivo de regulagem

8.3.2.1.1 Exigências

Para os aquecedores sem dispositivo de regulagem do consumo de gás, o consumo calorífico corrigido (Q_c) não pode desviar-se em mais de 5% do consumo calorífico nominal declarado.

8.3.2.1.2 Ensaios

Os ensaios devem ser realizados com cada um dos gases de ensaio correspondentes, à pressão normal de ensaio.

8.3.2.2 Aquecedores com dispositivos de regulagem

8.3.2.2.1 Exigências

Para os aquecedores com dispositivo de regulagem do consumo de gás, se deve verificara obtenção do consumo calorífico nominal.

8.3.2.2.2 Ensaios

Os ensaios se devem realizarà pressão normal, ese deve verificar a obtenção do consumo de gás, determinado como se indica no item 8.3.1.2., depois de ajustaro dispositivo de regulagem.

8.3.2.2.3 Instruções para a regulagem do consumo calorífico

8.3.2.2.3 Instrucciones para el reglaje del consumo calorífico

8.3.2.2.3.1 Exigencia: Cuando las instrucciones técnicas especifican el valor de la presión de salida que permite obtener el consumo calorífico nominal, el consumo calorífico corregido obtenido aplicando estas instrucciones, no debe desviarse en más del 5% del consumo calorífico nominal declarado.

8.3.2.2.3.2 Ensayo: Los ensayos se deben realizar con cada uno de los gases de ensayo correspondientes, a la presión normal de ensayo. Se coloca el dispositivo de reglaje del consumo de gas en la posición donde se obtiene en el quemador la presión indicada en las instrucciones técnicas, medida en la toma de presión de salida.

8.3.3 Consumo calorífico mínimo

8.3.3.1 Exigencia

Para los calefones con dispositivo de accionamiento manual o automático del consumo de gas, el consumo calorífico mínimo corregido debe ser inferior o igual al consumo calorífico mínimo indicado en las instrucciones técnicas.

8.3.3.2 Ensayo

El ensayo se debe realizar con cada uno de los gases de ensayo correspondientes a su categoría.

8.4 Temperatura de los mandos de accionamiento

8.4.1 Exigencia

Las temperaturas de la superficie de los mandos, medidas únicamente en las zonas susceptibles de ser tocadas con las manos durante su utilización, no sobrepasarán la temperatura ambiente en más de:

- 35 K para los metales o materiales equivalentes;
- 45 K para la porcelana o materiales equivalentes;
- 60 K para los materiales plásticos o equivalentes.

8.4.2 Ensayo

El calefón se alimenta con uno de los gases de referencia, al consumo calorífico nominal, y se regula según el apartado 8.1.3.5.2 b).

Las temperaturas de los mandos se miden con ayuda de sensores de temperatura. La verificación se realiza después de funcionar el calefón durante 20 min.

8.3.2.2.3.1 Exigência: Quando as instruções técnicas especificam valor da pressão de saída que permite obter o consumo calorífico nominal, o consumo calorífico corrigido obtido aplicando estas instruções não pode desviar-se em mais de 5% do consumo calorífico nominal declarado.

8.3.2.2.3.2 Ensaio: Os ensaios se devem realizar com cada um dos gases de ensaio correspondentes à pressão normal de ensaio. Se coloca o dispositivo de regulação do consumo de gás na posição onde se obtém, no queimador, a pressão indicada nas instruções técnicas, medida na tomada de pressão de saída.

8.3.3 Consumo calorífico mínimo

8.3.3.1 Exigência

Para os aquecedores com dispositivo de acionamento manual ou automático do consumo de gás, o consumo calorífico mínimo corrigido deve ser inferior ou igual ao consumo calorífico mínimo indicado nas instruções técnicas.

8.3.3.2 Ensaio

O ensaio se deve realizar com cada um dos gases de ensaio correspondentes a sua categoria.

LLEGAMOS HASTA ACÁ 28-03-2012

8.5 Temperatura de los dispositivos de reglaje, de regulación, y de seguridad

8.5.1 Exigencia

La elevación de temperatura del dispositivo por encima de la temperatura ambiente del local de ensayos no debe sobrepasar la elevación máxima dada por $(T_{\text{max}} - 25)$ K, donde T_{max} es la temperatura máxima del dispositivo indicada por el fabricante, en °C.

8.5.2 Ensayo

El ensayo se efectúa en las condiciones del apartado 8.4.2. Las temperaturas se miden con ayuda de sensores de temperatura.

No obstante, cuando el dispositivo es por sí mismo susceptible de generar elevaciones de temperatura (por ejemplo válvulas electromagnéticas) la medida de temperatura del dispositivo puede sustituirse por la medida de la temperatura ambiente.

En este caso, se disponen sensores de temperatura de forma que se mida la temperatura del aire en las proximidades del dispositivo. El resultado se considera satisfactorio si el incremento de temperatura del aire próximo al dispositivo no supera la temperatura del local en más de $(T_{\text{max}} - 25)$ K.

8.6 Temperatura de la envolvente del calefón, de la pared sobre la que está instalado y de las paredes adyacentes, y temperatura exterior de los conductos

8.6.1 Exigencias

En las condiciones del apartado 8.6.2 ensayo N° 1 la temperatura de las paredes laterales, del frente, y de la parte superior del calefón no debe sobrepasar la temperatura ambiente en más de 80 K. En la zona delimitada por dos planos paralelos situados respectivamente a 100 mm por debajo y a 100 mm por encima del plano que contiene los orificios de formación de llama del quemador, esta diferencia de temperatura puede alcanzar 100 K.

Quedan excluidos de cumplir estas exigencias:

- el interceptor de contra corriente;
- el collarín de evacuación y la zona de 50 mm alrededor de éste;
- el visor, siempre que su superficie no exceda de 18 cm²
- la superficie de la envolvente situada a menos de 50 mm del borde del orificio de encendido o del visor de llama.

La temperatura de los paneles, medida en las

condiciones definidas en el apartado 8.6.2, ensayo N° 2, no debe sobrepasar la temperatura ambiente en más de 60 K.

El fabricante debe especificar en las instrucciones técnicas las distancias mínimas necesarias entre los laterales del calefón y cualquier pared, mueble, etc., así como las alturas mínimas necesarias entre la parte superior de los calefones y cualquier techo, mueble, etc.

Las instrucciones técnicas deben, llegado el caso, especificar los medios de aislamiento necesarios.

La temperatura de los conductos en contacto con, o atravesando, las paredes de la habitación, no debe sobrepasar la temperatura ambiente en más de 60 K.

Cuando esta elevación de temperatura es superior a 60 K, el fabricante debe indicar en las instrucciones técnicas del instalador, el tipo de protección eficaz que tiene que colocarse entre los conductos y las paredes en el caso de que éstas estén construidas con materiales inflamables.

8.6.2 Ensayos

El calefón se alimenta con uno de los gases de referencia, o un gas de los realmente distribuidos, al consumo calorífico nominal, y se regula según 8.1.3.5.2 b).

El calefón se instala según las instrucciones técnicas sobre un panel vertical de ensayos de madera de 25 mm \pm 1 mm de espesor, recubierto con pintura negra mate. Las dimensiones del panel serán como mínimo de 50 mm mayor que las dimensiones correspondientes del calefón en todo su contorno.

Los sensores de temperatura se incorporan en los paneles en el centro de cuadrados de 100 mm de lado, entrando en el tablero por la cara posterior, de tal forma que las soldaduras calientes se encuentren a 3 mm de la superficie sobre la que está montado el calefón.

En estas condiciones se procede a dos ensayos:

Ensayo N°1

Las temperaturas de la envolvente, de los conductos y del material de protección (si existe) se miden mediante sensores de temperatura cuyo elemento sensible se aplica contra el revestimiento exterior de la envolvente del calefón.

La verificación se realizará después de 20 min de funcionamiento.

Ensayo N°2

Para todos los calefones se incorporan dos paneles verticales, a la distancia mínima de los laterales del calefón indicada en las instrucciones técnicas, si esta distancia es inferior o igual a 20 mm. Si en las instrucciones técnicas se indica que debe instalarse un aislamiento, éste se debe colocar siguiendo las

instrucciones del fabricante.

Estos paneles de ensayo incorporados serán de madera, de 25 mm \pm 1 mm de espesor, recubiertos con pintura negra mate. Las dimensiones de todos los paneles serán tales que aseguren su acoplamiento.

Los paneles laterales sobrepasarán como mínimo 50 mm del frente del calefón.

En cada uno de estos paneles de ensayo se incorporan sensores de temperatura dispuestos igual que los del panel posterior.

La verificación de las temperaturas de los paneles laterales, y posterior se debe realizar después de 20 min de funcionamiento.

8.7 Encendido. Interencendido. Estabilidad de las llamas

8.7.1 Funcionamiento con aire en calma para todos los calefones

8.7.1.1 Exigencias

El calefón debe cumplir las siguientes exigencias:

Ensayos N°1 y N°2

El encendido del quemador piloto (cuando exista) se debe efectuar correctamente. Esto implica por ejemplo que la llama debe ser estable, definida, sin desprendimiento.

El encendido del quemador principal se debe realizar suavemente.

Debe estar asegurado el interencendido.

Las llamas deben ser estables, se admite una ligera tendencia al desprendimiento en el momento del encendido.

El dispositivo de control de llama no debe originar la puesta en seguridad durante los repetidos encendidos y apagados del quemador por la acción de la válvula de paso de agua, y no deben aparecer situaciones peligrosas.

Ensayos N°3 y N°4

El encendido del quemador principal mediante el quemador piloto se debe efectuar sin daños para el calefón y sin peligro para el usuario, dicha condición de seguridad también se consigue si el quemador piloto se extingue inmediatamente a la apertura de la válvula principal.

Ensayo N°9

El interencendido entre el quemador piloto y el quemador principal, así como la propagación de la llama a las diferentes partes del quemador principal se debe realizar con seguridad absoluta.

8.7.1.2 Ensayos

La regulación se realiza, según el caso, en las condiciones del apartado 8.1.3.5.2 b) o d).

Ensayo N°1

Se alimenta el calefón con el gas de referencia de su categoría y en las condiciones del apartado 8.1.3.5.2 b), después, la presión de alimentación se reduce a 0,7 pn.

La verificación se realiza a temperatura ambiente y en régimen estacionario.

Ensayo N°2

Se repite el ensayo N° 1 en las condiciones del apartado 8.1.3.5.2 d).

Ensayo N°3

Se alimenta el calefón con cada uno de los gases de referencia de su categoría, en las condiciones del apartado 8.1.3.5.2 b). La entrada de gas al quemador piloto se reduce al mínimo necesario para mantener abierto el elemento de corte del dispositivo de control de llama.

La verificación se realiza a temperatura ambiente.

Ensayo N°4

Se repite el ensayo N° 3 en las condiciones del apartado 8.1.3.5.2 d).

Ensayo N°9

Se alimenta el calefón con gas y se regula en las condiciones del apartado 8.1.3.5.2 b). Se inicia el ensayo con la válvula de paso de agua cerrada, después se abre aumentando el caudal de agua durante $3 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$ hasta el caudal correspondiente al consumo calorífico mínimo para los calefones con variación automática de potencia, o al consumo calorífico nominal para los calefones de potencia fija o regulable.

La verificación se realiza a temperatura ambiente y a régimen de temperatura.

8.7.2 Ensayos complementarios para los calefones de los tipos B1 excepto B14**8.7.2.1 Exigencias**

Las llamas (del quemador piloto si existe y del quemador principal) deben ser estables. No obstante, se admite un ligero desprendimiento de las llamas durante los ensayos, pero no se tolera ninguna extinción del quemador. Debe asegurarse el interencendido.

En particular, durante los ensayos N° 3 y 4, el dispositivo de control de llama no debe originar la puesta fuera de servicio. No obstante, si el calefón está provisto de un dispositivo de control de evacuación de los productos de combustión, se admite la puesta fuera de servicio durante los ensayos N° 3 y 4, pero se aplican las exigencias del párrafo anterior mientras que

5.3.3 Determinação da potência nominal nas condições-padrão

A potência nominal $P_{n,ref}$, em quilowatts, deve ser calculada pela equação:

$$P_{n, ref} = 0,278 V_0 \times PCS \text{ onde:}$$

V_0 é a vazão volumétrica nominal, em metros cúbicos por hora, obtida nas condições de referência 15°C e $101,3 \text{ kPa}$;

PCS é o poder calorífico superior do gás de referência definido na tabela A.1, em megajoules por metro cúbico.

A vazão volumétrica corresponde à medida de um fluxo de gás de referência, sob condições de referência,

pueda funcionar el quemador.

Se debe verificar la propagación de llama del piloto al quemador principal y el encendido del piloto no permanente limitado al tiempo de encendido.

8.7.2.2 Ensayos

Los calefones de los tipos **B11AS**, **B11BS** y **B11CS** se instalan con la chimenea de ensayos del diámetro indicado en las instrucciones de instalación.

El calefón se alimenta con uno de los gases de referencia.

Ensayo N°1

El calefón se regula según el apartado 8.1.3.5.2 b). Cuando el calefón está en régimen de temperatura se aplica, al nivel del quemador, una vena de viento de 200 mm de diámetro, con una velocidad de 2 m/s, cuyo eje se desplaza en un plano horizontal en todas las direcciones centradas sobre el quemador. La velocidad del aire se mide a unos 0,5 m del calefón, estando la salida de aire del ventilador como mínimo a 1 m del calefón.

Después de verificar el funcionamiento del quemador y del quemador piloto según las exigencias del apartado 8.7.2.1, se apaga el quemador, y se verifica el funcionamiento del quemador piloto funcionando independientemente.

Ensayo N°2

Se repite el ensayo N° 1 en las condiciones del apartado 8.1.3.5.2 d).

Ensayo N°3

Para los calefones de los tipos **B11AS**, **B11BS** y **B11CS** el ensayo se realiza a régimen de temperatura, en las condiciones de regulación del ensayo N° 1, y aplicando en el interior del conducto de evacuación un viento descendente continuo de 3 m/s, pero sin la acción del viento al nivel del quemador (véase la figura 2).

Ensayo N°4

Se repite el ensayo N° 3 en las condiciones del apartado 8.1.3.5.2 d).

8.7.3 Ensayos complementarios para los calefones del tipo C11

8.7.3.1 Exigencias

Para las 1a, 2a y 3a series de ensayos se deben realizar en forma segura el encendido del quemador piloto, el encendido del quemador principal mediante el quemador piloto, o el encendido directo del quemador principal, la propagación de la llama sobre la totalidad del quemador principal, así como la estabilidad del

assumindo que o gás é seco, a 15°C e sob uma pressão de 101,3 kPa.

$$V_0 = V \times \sqrt{\frac{(101,33 + P)}{101,33} \times \frac{(P_a + P)}{101,33} \times \frac{288,15}{(273,15 + T_g)} \times \frac{d}{d_r}}$$

$$d_h = \frac{(P_a + P - W) \times d + 0,622 \times l}{(P_a + P)}$$

$$W = \frac{e^{(x)}}{10} \quad x = \left(21,094 - \frac{5262}{273,15 + T_g} \right)$$

Na prática, os valores obtidos durante os ensaios não correspondem àquelas condições de referência, sendo então corrigidos e levando-os àqueles valores que poderiam ter sido obtidos se durante o ensaio existissem na saída do injetor as condições-padrão.

A vazão volumétrica é corrigida pela seguinte equação: onde:

V0 é a vazão volumétrica nas condições de referência, em metros cúbicos por hora;

V é a vazão volumétrica obtida nas condições de umidade, temperatura e pressão no medidor de consumo de gás, em metros cúbicos por hora;

Pa é a pressão atmosférica, em quilopascals; P é a pressão de alimentação do gás, no medidor de consumo, em quilopascals;

Tg é a temperatura do gás obtida junto ao medidor de consumo de gás, em graus Celsius; D é a densidade do gás de ensaio, seco ou úmido relativo ao ar seco; dr é a densidade do gás de referência seco relativo ao ar seco, conforme tabela A.1.

Se utilizado medidor úmido ou gás saturado, o valor de d (densidade do gás seco em relação ao ar seco) deve ser substituído pelo valor da densidade dh dado pela seguinte equação:

WdWPP onde: W é a pressão do vapor de água, em quilopascals, na temperatura Tg onde: e = número de Néper.

5.3.6 Ensaio de temperatura da capa e dos

quemador piloto por sí mismo, o del quemador piloto y del quemador principal funcionando simultáneamente. Se acepta una ligera turbulencia de las llamas, pero no se tolera ninguna extinción.

Para las 2a, 3a y 4a series de ensayos debe ser posible el encendido del quemador piloto mediante el dispositivo de encendido previsto en el último párrafo del apartado 7.2.7.2.

Para la 5a serie de ensayos la llama del quemador principal debe permanecer estable aceptándose una ligera turbulencia de las llamas, pero no se tolera ninguna extinción.

8.7.3.2 Ensayos

El calefón se instala, según las indicaciones de las instrucciones técnicas, sobre la pared de ensayo descrita en el anexo E. Las longitudes de los conductos de entrada de aire y de evacuación de los productos de combustión se ajustan al valor correspondiente a un muro de unos 300 mm de espesor.

La estanquidad del montaje de estos conductos sobre la pared vertical (véase el anexo E) se asegura, si es necesario, por ejemplo con cinta adhesiva.

El calefón se alimenta con el gas de referencia y se regula según el apartado 8.1.3.5.2 b). Estando el calefón en régimen de temperatura se procede a las cuatro series de ensayos siguientes:

Primera serie de ensayos:

Estando el calefón a régimen de temperatura, se aplican sucesivamente al terminal vientos con diferentes velocidades, y cuyas direcciones se sitúan en tres planos:

- viento horizontal;
- viento ascendente 30° respecto a la horizontal;
- viento descendente 30° respecto a la horizontal.

En cada uno de estos tres planos se varía la incidencia desde 0° a 90° por intervalos de 30°. Si el dispositivo de entrada de aire y de evacuación de los productos de combustión no es simétrico respecto a un plano vertical, la incidencia del viento se varía desde 0° hasta 180°, siempre por intervalos de 30°.

Los ensayos se realizan con tres velocidades de viento: 1 m/s, 5 m/s, y 10 m/s.

Para cada uno de los tres planos de incidencia, se anotan:

- las tres combinaciones (velocidad de viento, ángulo de incidencia y plano de incidencia) en las que se mide el contenido más bajo de CO₂ para verificar el

controles

O aquecedor de água deve funcionar aproximadamente 15 min com potência nominal e temperatura de 20°C, antes que sejam determinadas as temperaturas superficiais.

Por meio de um termopar de contato ou instrumento similar, determinar o ponto da capa do aparelho com a temperatura mais alta e a temperatura dos controles.

A temperatura ambiente no compartimento-padrão e da alimentação da água devem estar entre 20°C e 25°C.

apartado 8.7.3.1, y

- las tres combinaciones en las que se mide el mayor contenido de CO en los productos de la combustión seco y exento de aire, para la evaluación de la conformidad con las exigencias del apartado 8.9.1, según las indicaciones del apartado 8.9.2.3.2.

Segunda serie de ensayos:

Para cada una de las nueve combinaciones, definidas en la primera serie de ensayos en las que se han medido los contenidos más bajos de CO₂, se verifica que se cumplen las exigencias correspondientes del apartado 8.7.3.1.

Tercera serie de ensayos:

Para los calefones de potencia regulable, se repiten la primera y segunda series de ensayos en las mismas condiciones de alimentación, pero con el dispositivo manual de regulación del consumo de gas en la posición de apertura mínima.

Para los calefones con variación automática de potencia, se repiten la primera y segunda serie de ensayos, en las mismas condiciones de alimentación de gas, pero con el caudal de agua regulado al mínimo. Se verifica que se cumplen las exigencias correspondientes del apartado 8.7.3.1.

Cuarta serie de ensayos:

Si el fabricante prevé la utilización de un dispositivo de protección del terminal, éste se monta de acuerdo con las instrucciones, y se repiten los ensayos de la primera serie en los que se obtuvieron los más altos contenidos de CO en los productos de combustión secos y exentos de aire.

Se verifica que se cumplen las exigencias correspondientes del apartado 8.7.3.1, y se determina el contenido de CO en los productos de la combustión seco y exento de aire, para la verificación de las exigencias del apartado 8.9.

Quinta serie de ensayos:

Se repite la primera serie de ensayos con una velocidad de viento de 20 m/s, estando el calefón regulado según el apartado 8.1.3.5.2.b)

8.7.4 Ensayos suplementarios para los calefones de los tipos C12, C13, C32, C33, B4 y B5

8.7.4.1 Exigencias

Se aplican las exigencias del apartado 8.7.3.1.

8.7.4.2 Ensayos

Se aplican los ensayos del apartado 8.7.3.2, estando el terminal sometido a velocidades de viento de 1 m/s, 2,5 m/s y 12,5 m/s. Las direcciones del viento se indican

<p>en las figuras E.1 a E.4 según el tipo de calefón y su instalación.</p> <p>Los ensayos de viento en un túnel de viento se deben realizar utilizando las apropiadas configuraciones muro/tejado, como se indica en las figuras E.1 a E.4.</p> <p>Es posible realizar ensayos alternativos, siempre que sus resultados sean equivalentes.</p> <p>8.7.5 Ensayos suplementarios para los calefones de los tipos C52 y C53</p> <p>8.7.5.1 Exigencias</p> <p>Se aplican las exigencias del apartado 8.7.4.1.</p> <p>8.7.5.2 Ensayos</p> <p>El calefón se instala con los conductos más cortos indicados por el fabricante. Se aplica una depresión de 2,0 mbar en el conducto de evacuación de los productos de la combustión.</p> <p>Cuando el fabricante elige instalar los terminales en muros opuestos o adyacentes, de acuerdo con las posibilidades de instalación de los terminales indicados en las instrucciones de instalación, se tiene que realizar un segundo ensayo con una sobrepresión de 2,0 mbar en el conducto de evacuación de los productos de la combustión.</p> <p>Este ensayo se repite al consumo calorífico mínimo permitido por los dispositivos de regulación, si el encendido es posible en estas condiciones.</p> <p>8.7.6 Funcionamiento del quemador piloto permanente cuando se para el ventilador durante el tiempo de espera</p> <p>8.7.6.1 Exigencias</p> <p>La estabilidad de la llama del quemador piloto debe ser correcta.</p> <p>8.7.6.2 Ensayos</p> <p>El quemador piloto se alimenta con el gas de referencia, a la presión normal, según las instrucciones del fabricante.</p> <p>El ensayo se realiza con el ventilador parado, con aire en calma, a la presión máxima, con el gas límite de combustión incompleta y de depósito de hollín. Estando el calefón a temperatura ambiente, el quemador piloto se enciende, y se mantiene en funcionamiento durante 1 h.</p> <p>8.7.7 Dispositivo de control de aire para los calefones de tipo C con ventilador</p> <p>8.7.7.1 Control de la presión o del caudal de aire comburente o de los productos de combustión</p> <p>8.7.7.1.1 Exigencias</p> <p>Cuando el dispositivo de control de aire detecta que no</p>	<p>5.3.7 Ensaio de estabilidade de queima</p> <p>5.3.7.1 Estabilidade com corrente de ar direta</p> <p>A estabilidade de queima da chama-piloto e do queimador é ensaiada em uma corrente de ar horizontal com velocidade de 2 m/s, dirigida de várias direções para a abertura de observação das chamas na capa do aquecedor. Deve-se medir a velocidade de ar em uma distância de aproximadamente 0,5 m do aquecedor; a saída de ar do ventilador deve estar pelo menos 1 m distante do aquecedor.</p> <p>5.3.7.2 Estabilidade com corrente de retorno</p> <p>5.3.7.2.1 Para o ensaio de estabilidade de queima em situação de corrente de retorno na chaminé, o aparelho deve estar instalado com a chaminé, porém sem o terminal.</p> <p>5.3.7.2.2 A corrente de retorno deve ser aplicada direta</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

existe caudal suficiente no debe generar un intento de apertura de la válvula automática de corte, o bien se debe originar una parada por seguridad del calefón.

8.7.7.1.2 Ensayos

El calefón se alimenta con uno de los gases de referencia de su categoría. Se verifica el requisito realizando varios pasos de agua con la alimentación de aire obstruida.

8.7.7.2 Control de la presión de aire comburente o de la presión de los productos de combustión

8.7.7.2.1 Exigencias

Según la elección del fabricante, el calefón debe cumplir uno de los siguientes requisitos:

a) cuando la tensión de alimentación del ventilador se reduce progresivamente, el consumo de gas se debe interrumpir, como mínimo por una parada por mal funcionamiento, antes de que el contenido de CO libre de oxígeno sobrepase el 0,20%;

b) para una tensión correspondiente a un contenido de CO libre de oxígeno superior al 0,10%, a régimen de temperatura, debe ser imposible el arranque a temperatura ambiente.

8.7.7.2.2 Ensayos

El calefón se regula al consumo calorífico nominal. Las medidas se realizan a régimen de temperatura.

Los contenidos de CO y de CO₂ se miden continuamente. Según la elección del fabricante se realiza uno de los siguientes ensayos:

a) se reduce progresivamente la tensión a los bornes del ventilador, y se verifica que el consumo de gas se interrumpe, como mínimo por una parada por mal funcionamiento, antes de que el contenido de CO en los productos de combustión sobrepase el 0,20%; o

b) estando el calefón a temperatura ambiente, se aumenta progresivamente desde cero la tensión a los bornes del ventilador. Se determina la tensión a la que se enciende el quemador. Con esta tensión, y estando el calefón a régimen de temperatura, se verifica que el contenido de CO en los productos de combustión no excede del 0,10%.

8.7.7.3 Control del caudal de aire comburente o del caudal de los productos de combustión

8.7.7.3.1 Exigencias

Según la elección del fabricante, el calefón debe cumplir uno de los siguientes requisitos:

a) cuando, según la elección del fabricante, se obtura progresivamente el conducto de entrada de aire o el

e frontalmente à extremidade de saída da chaminé, com velocidade de 3 m/s, medida com o anemômetro junto à sua extremidade, com o aparelho desligado.

5.3.7.2.3 O aparelho deve ser operado em toda a faixa de pressões do gás e com os três gases de ensaio.

5.3.7.2.4 Deve ser verificado visualmente o comportamento da chama e se esta não atinge locais fora da câmara de combustão ou abaixo da altura dos porta-chamas do queimador.

conducto de evacuación de los productos de combustión, el consumo de gas se debe interrumpir antes de que el contenido de CO sobrepase el 0,20%;

b) según la elección del fabricante, con una obturación del conducto de entrada de aire, o del conducto de evacuación de los productos de combustión, correspondiente a un contenido de CO superior al 0,10% a régimen de temperatura, debe ser imposible el arranque a temperatura ambiente;

c) cuando la tensión de alimentación del ventilador se reduce progresivamente, el consumo de gas se debe interrumpir, antes de que el contenido de CO sobrepase el 0,20%;

d) para una tensión de alimentación del ventilador correspondiente a un contenido de CO superior al 0,10% a régimen de temperatura, debe ser imposible el arranque a temperatura ambiente.

8.7.7.3.2 Ensayos

El ensayo se realiza con el calefón a régimen de temperatura, al consumo calorífico nominal, o para los calefones modulantes a los consumos caloríficos máximo y mínimo, y a la media aritmética de estos dos consumos caloríficos. Cuando están previstos varios consumos, es necesario realizar ensayos suplementarios para cada uno de ellos.

Se miden los contenidos de CO y de CO₂ continuamente. Según la elección del fabricante se realiza uno de los siguientes ensayos:

a) se obtura progresivamente el conducto de entrada de aire o el conducto de evacuación de los productos de combustión. El método utilizado para proceder a la obturación no debe originar recirculación de los productos de combustión. Se verifica que el consumo de gas se interrumpe antes de que el contenido de CO en los productos de combustión sobrepase el 0,20%;

b) estando el calefón a temperatura ambiente, se reabre progresivamente el conducto de entrada de aire o el conducto de evacuación de los productos de combustión. Se determina la obturación con la que el quemador se enciende. Con esta obturación, se verifica, a régimen de temperatura, que el contenido de CO en los productos de combustión no sobrepase el 0,10%;

c) se reduce progresivamente la tensión a los bornes del ventilador, y se verifica que el consumo de gas se interrumpe antes de que el contenido de CO en los productos de combustión sobrepase el 0,20%;

d) estando el calefón a temperatura ambiente, se aumenta progresivamente desde cero la tensión a los bornes del ventilador. Se determina la tensión a la que se enciende el quemador. Con esta tensión, y estando el calefón a régimen de temperatura, se verifica que el contenido de CO en los productos de combustión no excede del 0,10%.

8.7.7.4 Dispositivo de regulación de la relación aire/gas

8.7.7.4.1 Resistencia

8.7.7.4.1.1 Exigencias

Los dispositivos de regulación se someten a un ensayo de resistencia de 250 000 ciclos tales que en cada ciclo la carrera de la membrana sea completa. Después del ensayo de resistencia, se verifica que el dispositivo de regulación de la relación aire/gas continúa funcionando correctamente.

8.7.7.4.1.2 Ensayos

Se alimenta el dispositivo de regulación con aire a temperatura ambiente, en el sentido de paso de gas. El caudal no debe sobrepasar el 10% del valor declarado. La presión a la entrada del dispositivo de regulación corresponde a la presión normal más elevada de la categoría del calefón indicada por el fabricante.

Si el ensayo se realiza independientemente del calefón, el dispositivo de regulación se instala en un banco de ensayos con una válvula de corte rápido a la entrada y a la salida del dispositivo de regulación, y puede incluir un dispositivo destinado a originar una depresión en la salida.

Se programa el banco de ensayos de forma que la primera válvula se abra cuando la segunda se cierra, de manera que se realice un ciclo completo cada 10 s. Cuando el dispositivo de regulación está incorporado en el calefón, se realiza un ensayo de resistencia similar.

8.7.7.4.2 Fuga en los conductos de accionamiento no metálicos

8.7.7.4.2.1 Exigencias

Cuando los conductos de accionamiento no son metálicos o de materiales con propiedades como mínimo equivalentes, su desconexión, rotura o fugas no debe originar una situación peligrosa. Esto implica o una parada por seguridad con bloqueo, o el funcionamiento seguro sin fugas de gas en el exterior del calefón.

8.7.7.4.2.2 Ensayos

El calefón se alimenta con el gas de referencia a su consumo calorífico nominal.

Se verifican las exigencias en las distintas situaciones

que pudieran presentarse, por ejemplo:

- fuga en el tubo de presión de aire;
- fuga en el tubo de presión de la cámara de combustión,
- fuga en el tubo de presión de gas.

8.7.7.4.3 Seguridad de funcionamiento

8.7.7.4.3.1 Exigencias

Según la elección del fabricante, el calefón debe cumplir una de las siguientes exigencias:

- a) cuando, según la elección del fabricante, se obtura progresivamente el conducto de entrada de aire o el conducto de evacuación de los productos de combustión, el consumo de gas se debe interrumpir antes de que el contenido de CO exceda de:
 - 0,20% en todo el rango de modulación indicado por el fabricante;
 - por debajo del consumo mínimo del rango de modulación.

$$\frac{Q}{Q_{KB}} \times CO_{med} \leq 0,20\%$$

donde:

Q consumo calorífico instantáneo, (kW);

QKB consumo calorífico mínimo, (kW);

COmed contenido de CO medido, (%).

b) según la elección del fabricante, con una obturación del conducto de entrada de aire, o del conducto de evacuación de los productos de combustión, correspondiente a un contenido de CO superior al 0,10%, debe ser imposible el arranque a temperatura ambiente;

c) cuando la tensión de alimentación del ventilador se reduce progresivamente, el consumo de gas se debe interrumpir, antes de que el contenido de CO sobrepase el 0,20%;

d) para una tensión correspondiente a un contenido de CO superior al 0,10% a régimen de temperatura, debe ser imposible el arranque a temperatura ambiente.

8.7.7.4.3.2 Ensayos.

El calefón se regula al consumo calorífico nominal. Según la elección del fabricante se realiza uno de los

siguientes ensayos:

a) el conducto de entrada de aire, o el de evacuación de los productos de combustión, se obtura progresivamente; o

b) estando el calefón a temperatura ambiente, el conducto de entrada de aire o el de evacuación de los productos de combustión, se reabre progresivamente. Se determina la obturación correspondiente al encendido del quemador. Con esta obturación, se verifica a régimen de temperatura, que el contenido de CO en los productos de combustión no excede del 0,10%; o

c) se reduce progresivamente la tensión a los bornes del ventilador, y se debe verificar que el consumo de gas se interrumpe antes de que el contenido de CO en los productos de combustión sobrepase el 0,20%; o

d) estando el calefón a temperatura ambiente, se aumenta progresivamente desde cero la tensión a los bornes del ventilador. Se determina la tensión a la que se enciende el quemador. Con esta tensión, y estando el calefón a régimen de temperatura, se verifica que el contenido de CO en los productos de combustión no excede del 0,10%.

8.7.7.4.4 Regulación de la relación aire/gas o gas/aire

8.7.7.4.4.1 Exigencias

Cuando puede regularse la relación aire/gas o gas/aire, el dispositivo de regulación debe poder funcionar hasta los valores límites, y el rango de presión regulable debe corresponder exactamente al campo de ajuste.

8.7.7.4.4.2 Ensayos

Para los dispositivos automáticos de regulación de la relación aire/gas o gas/aire, los ensayos suplementarios se realizan en los puntos correspondientes a las relaciones máxima y mínima.

8.7.7.5 Requisitos complementarios para los calefones con interceptor de contracorriente de flujo de aire

8.7.7.5.1 Deben cumplir los ensayos indicados en 8.7.7.5.2

8.7.7.5.2 Ensayos

Para los calefones motorizados, con interceptor de contracorriente de flujo de aire, se deben realizar los ensayos siguientes:

a) Con el calefón a temperatura ambiente, el conducto de evacuación de los productos de la combustión se

bloquea totalmente. El calefón se enciende y el bloqueo se elimina paulatinamente. En el punto en que se genera el encendido, se verifica la ausencia de desborde.

b) El conducto de evacuación de los productos de combustión se desbloquea y el calefón se opera a régimen de temperatura. Luego el conducto de evacuación de los productos de la combustión se bloquea progresivamente. Se debe verificar que se produce como mínimo un corte de seguridad antes de detectar el desborde.

c) El desborde se detecta con una placa de punto de rocío, cuya temperatura se mantiene en un valor suavemente superior al punto de rocío del aire ambiente.

d) En casos dudosos, las posibles fugas se detectan por medio de un sensor conectado a un analizador de CO₂ de respuesta rápida, capaz de detectar concentraciones del orden de 0,20%. Se debe verificar que no se produce ningún desborde.

e) Si el calefón opera con diferentes velocidades de ventilador, el ensayo se repite a la velocidad más baja del ventilador y a la velocidad del gas correspondiente. El flujo de agua y la temperatura de retorno se puede ajustar para obtener estas condiciones.

8.7.7.6 Seguridad contra la acumulación de gas en el circuito de combustión

8.7.7.6.1 Generalidades

Los calefones con ventilador deben cumplir una de las siguientes condiciones:

a) el calefón debe estar provisto de un quemador de encendido permanente o no permanente alterno;

b) el calefón debe cumplir las exigencias del apartado 8.7.7.7 (verificación de la naturaleza antideflagrante de la cámara de combustión);

c) el calefón debe cumplir las exigencias del apartado 8.7.7.8 (verificación del encendido normal de una mezcla combustible aire/gas, para los calefones del tipo **C12** y **C13**).

8.7.7.7 Verificación de la naturaleza antideflagrante de una cámara de combustión

8.7.7.7.1 Exigencias

Se verifica, mediante examen visual, que un encendido en el interior de la cámara no prende la mezcla combustible de aire y de gas fuera de ésta.

8.7.7.7.2 Ensayos

El calefón se alimenta con uno de los gases de referencia, a la presión normal de ensayos, se instala como se indica en el apartado 8.1.3, y se conecta a los conductos más largos indicados por el fabricante.

Estando el calefón a temperatura ambiente, se introduce en la entrada de la superficie o cabeza del quemador, una mezcla aire/gas combustible comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas utilizado. Para esto, se podría utilizar el quemador del calefón si suministra una mezcla total aire/gas.

Después del tiempo necesario para llenar la cámara de combustión, y el circuito de evacuación de los productos de la combustión con la mezcla aire/gas combustible, se activa el encendedor eléctrico.

8.7.7.8 Verificación del encendido normal de una mezcla combustible aire/gas para los calefones de los tipos C12 y C13

8.7.7.8.1 Exigencias

Se verifica que el encendido se realiza correctamente, sin deterioro del calefón, cuando la cámara de combustión se ha llenado previamente con una mezcla combustible aire/gas.

8.7.7.8.2 Ensayos.

El calefón se alimenta con uno de los gases de referencia, a la presión normal de ensayos; se instala como se indica en el apartado 8.1.3, conectado a los conductos de mayor longitud indicados por el fabricante.

Estando el calefón a temperatura ambiente, se introduce en la entrada de la superficie o cabeza del quemador una mezcla aire/gas combustible comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas utilizado. Para ello podría utilizarse el quemador del calefón si suministra una mezcla total aire/gas.

El ensayo se realiza poniendo el calefón en funcionamiento según el procedimiento normal de encendido.

8.7.8 Ensayos complementarios para calefones tipos B14, B2 y B3

8.7.8.1 Exigencias

Bajo las condiciones de 8.7.8.2, no se admite ninguna extinción del quemador. Las llamas deben ser estables. Sin embargo, durante el ensayo, se acepta una suave tendencia de la llama a elevarse. Se permite el corte por la acción de todos los dispositivos provistos.

8.7.8.2 Ensayo

Los ensayos se realizan con uno de los gases de referencia de la categoría considerada, al consumo

calorífico nominal, y al consumo calorífico mínimo indicado para la regulación, si este funcionamiento está previsto por el fabricante.

El calefón se ensaya con el conducto de ensayo. Se obtura progresivamente la salida de los productos de combustión. Se verifica que, en el momento que la presión de salida de los productos de combustión del calefón haya alcanzado 50 Pa, se cumplen los requisitos del apartado anterior.

Para los calefones previstos para funcionar con un conducto presurizado de evacuación de los productos de la combustión identificado por un subíndice adicional "P" este valor se aumenta por la sobrepresión máxima nominal declarada por el fabricante que debe ser inferior o igual a 200 Pa.

8.8 Dispositivos de reglaje, de regulación y de seguridad

8.8.1 Generalidades.

Los dispositivos deben funcionar correctamente en el intervalo de temperaturas a las que pueden estar sometidos en el calefón durante el funcionamiento normal.

Esta exigencia se verifica para el conjunto de los ensayos de esta norma.

8.8.2 Dispositivos de accionamiento

8.8.2.1 Mando por rotación

8.8.2.1.1 Exigencia

El par de maniobra de un mando de accionamiento por rotación no sobrepasará los 0,6 Nm, ni 0,017 Nm/mm del diámetro de este mando.

8.8.2.1.2 Ensayo

Se verifica, con ayuda de un torquímetro apropiado, la posibilidad de maniobra en todo el intervalo entre las posiciones de apertura y de cierre. Las maniobras de apertura y de cierre se realizarán con una velocidad constante de aproximadamente 5 vueltas/min.

8.8.2.2 Pulsador

8.8.2.2.1 Exigencia

La fuerza a ejercer para abrir o mantener en posición de apertura el elemento obturador o para cerrarle, no sobrepasará los 45 N, ni 0,5 N/mm² de la superficie del pulsador.

8.8.2.2.2 Ensayo

El ensayo se realiza con ayuda de un dinamómetro apropiado.

8.8.3 Dispositivos de corte y válvula automática de gas accionada por agua.

Debe ser un componente certificado por un OC.

8.8.4 Dispositivos de encendido

8.8.4.1 Dispositivo de encendido automático

8.8.4.1.1 Exigencia

a) El dispositivo de encendido se debe activar con cada paso de agua, como muy tarde, al mismo tiempo que la orden de apertura del o de las válvulas automáticas de corte.

Si no se produce el encendido, la chispa debe persistir hasta finalizar el tiempo de seguridad al encendido (TSA), se admite una desviación de -0,5 s.

b) Los dispositivos de encendido alimentados con corriente eléctrica de la red deben funcionar correctamente como mínimo para las tensiones comprendidas entre el 85% y el 110% de la tensión nominal.

Los dispositivos de encendido que funcionan con pilas deben funcionar también correctamente como mínimo con una tensión del 75% de la tensión nominal o mayor.

Fuera de estos rangos, los dispositivos deben funcionar correctamente o se debe asegurar que no funcionen, impidiendo la apertura de la válvula del quemador principal, en tensiones en las que el encendido no esté asegurado.

c) Debe también verificarse que el encendido sea seguro en condiciones de sobre presión y presión reducida.

8.8.4.1.2 Ensayo

a) Se realiza una secuencia de encendido en ausencia de consumo de gas, a la tensión nominal;

b) se repite el ensayo N° 1 del apartado 8.7.1.2, a las tensiones de alimentación del apartado 8.8.4.1.1 b).

8.8.4.2 Consumo calorífico de los quemadores piloto

8.8.4.2.1 Exigencia

Se debe medir el consumo calorífico de los quemadores piloto no permanentes.

8.8.4.2.2 Ensayo

El calefón se alimenta sucesivamente con cada uno de los gases de referencia para su categoría a la presión normal de ensayos.

La verificación se realiza estando en funcionamiento únicamente el quemador piloto, y a régimen de temperatura.

8.8.5 Tiempos de seguridad

8.8.5.1 Calefones con dispositivo termoeléctrico

8.8.5.1.1 Exigencia

El tiempo de inercia al apagado (**TIE**) no debe sobrepasar de 60 s.

8.8.5.1.2 Ensayo

Los ensayos se realizan con cada uno de los gases de referencia, estando el calefón regulado según el apartado 8.1.3.5.2 b).

Estando el calefón a temperatura ambiente se acciona el dispositivo de control de llama, y se enciende el quemador piloto.

El calefón se deja en funcionamiento a su consumo calorífico nominal durante, como mínimo, 10 min.

El tiempo de inercia al apagado (**TIE**) se mide entre el instante en el que se ha apagado voluntariamente el quemador piloto y el quemador principal por corte de la admisión de gas, y el momento en el que habiendo sido restablecida esta admisión, cesa por acción del dispositivo de control de llama.

8.8.5.2 Calefones con quemador piloto no permanente de seguridad o limitado al tiempo de encendido

8.8.5.2.1 Exigencia

El tiempo de seguridad al apagado (**TSE**) no debe sobrepasar de 60 s, y el intento de reencendido automático, si existe, cumplirá las exigencias del apartado 7.2.8.3.

8.8.5.2.2 Ensayo

Los ensayos se realizan con cada uno de los gases de referencia, estando el calefón regulado según 8.1.3.5.2 b).

A continuación, el calefón se deja en funcionamiento a su consumocalorífico nominal durante, como mínimo, 10 min.

El tiempo de seguridad al apagado (**TSE**) se mide entre el instante en el que habiendo apagado voluntariamente el quemador principal y el quemador piloto por corte de la admisión de gas, y el momento en el que habiendo restablecido esta admisión, estando el eventual dispositivo de encendido fuera de servicio, la alimentación al quemador principal cesa por acción del dispositivo de control de llama.

El tiempo de reencendido automático se mide entre el instante de la desaparición de la llama del quemador piloto y del quemador principal, y el momento en que entra en funcionamiento el dispositivo de encendido.

8.8.5.3 Calefones con sistemas automáticos de accionamiento y de seguridad de llama

8.8.5.3.1 Tiempo de seguridad al encendido (TSA)

8.8.5.3.1.1 Exigencia

El tiempo máximo de seguridad al encendido (**TSA**,

máx.) es el que indica el fabricante.

Para los quemadores piloto no existe ninguna exigencia referente al tiempo máximo de seguridad al encendido, excepto para los calefones de los tipos **C11** que utilizan los gases de la tercera familia, los que se tratarán como de encendido directo.

En el caso de encendido directo del quemador principal, el tiempo máximo de seguridad al encendido (**TSA, máx.**) se debe elegir por el fabricante de forma que se evite cualquier situación peligrosa para el usuario, perjudicial para el calefón o ambas.

Para los calefones de los tipos **B**, con un consumo de hasta 24 kW esta exigencia se considera cumplida cuando el (**TSA máx.**) determinado durante el ensayo responde a la siguiente exigencia:

Sin sobrepasar de 5 s:

$$\frac{T_{SA,max} < 100}{Q_{ING}} \text{ s}$$

donde:

QIGN es el consumo calorífico relativo al encendido (véase el apartado 3.19.6) Para los calefones de los tipos **B** y **C** con ventilador, cuando el tiempo máximo de seguridad al encendido (**TSA máx.**) no cumple la exigencia definida anteriormente y para los calefones del tipo **B** con consumo mayor de 24 kW o del tipo **C**, se procede a un ensayo de encendido retardado (véase apartado 8.8.5.4.2).

En el caso de que se realicen varios intentos automáticos de encendido, la suma de los tiempos parciales de seguridad al encendido (**TSA**) y de los tiempos de espera debe cumplir la exigencia definida anteriormente para el tiempo máximo de seguridad al encendido (**TSA, máx.**)

La ausencia de señal de llama al finalizar el tiempo máximo de seguridad al encendido debe originar como mínimo el bloqueo recuperable de la entrada de gas.

8.8.5.3.1.2 Ensayos.

El tiempo máximo de seguridad al encendido (**TSA, máx.**) se verifica con cada uno de los gases de referencia, estando el calefón regulado según el apartado 8.1.3.5.2 b), y con tensiones entre el 85% y el 110% de la tensión nominal.

El ensayo se realiza a temperatura ambiente y a régimen de temperatura.

Estando el quemador apagado, se desconecta el dispositivo de detección de llama. Se da la orden de admisión de gas al quemador principal, y se mide el tiempo que transcurre entre este instante, y aquel en el que el dispositivo de seguridad realiza efectivamente el corte de la alimentación de gas.

El ensayo se debe repetir cinco veces y se debe

adoptar como **TSA max.** el valor máximo hallado.

8.8.5.3.2 Tiempo de seguridad al apagado (TSE). Reencendido

8.8.5.3.2.1 Exigencias

Si no existe reencendido, el tiempo de seguridad al apagado (**TSE**) del quemador principal, debe ser inferior o igual a 5 s.

Si existe reencendido, el dispositivo de encendido debe intervenir en un tiempo máximo de un segundo, después de la desaparición de señal de llama. En este caso, el tiempo de seguridad al reencendido es el mismo que el tiempo de seguridad al encendido (**TSA**), y comienza en el momento en que empieza a funcionar el dispositivo de encendido.

8.8.5.3.2.2 Ensayos

El ensayo se realiza con cada uno de los gases de referencia correspondientes a la categoría del calefón, a la tensión eléctrica nominal.

Si no existe reencendido, estando el quemador encendido, se simula la desaparición de la llama desconectando el elemento de detección de llama, y se mide el tiempo que transcurre entre este instante y el momento en el que el dispositivo de control de llama asegura efectivamente el corte de la alimentación de gas.

Si existe reencendido, se interrumpe la entrada de gas y se mide el tiempo hasta que el dispositivo de encendido se vuelve a poner en funcionamiento.

8.8.5.4 Encendido retardado

8.8.5.4.1 Exigencia.

No debe aparecer:

- deterioro del calefón;
- encendido del paño de ensayos, para los calefones de los tipos B.

8.8.5.4.2 Ensayos

Se realiza un ensayo de encendido retardado sobre el calefón según las siguientes modalidades:

a) Con el calefón a temperatura ambiente y con cada uno de los gases de referencia a la presión normal de ensayo, se producen intentos de encendido sucesivamente desde 0 s hasta **TSA máx.** con intervalos de 1 s; el paño de ensayos (paño mantequero) se sitúa a las distancias mínimas indicadas en las instrucciones técnicas para los materiales inflamables con un máximo de 100 mm. Cuando no se indique se entiende que es posible el

contacto directo.

b) Dado que esta situación si existe se repite permanentemente, este ensayo debe repetirse como mínimo 10 veces y hasta asegurar el comportamiento a largo plazo.

La banda de tejido utilizado para el ensayo responderá a las siguientes exigencias:

Composición:	Algodón
Masa superficial	135 g/m2 a 152 g/m2
Otros materiales	3% máximo
Número de filas por milímetro	Cadena 2,32 a 2,40 Trama 2,28 a 2,40
Armadura	Unida o cruzada 2/2
Acabado	Blanqueado,(no aterciopelado)

8.8.6 Regulador de presión de gas

El componente debe estar certificado por un OC.

8.8.7 Reglaje del caudal de agua. Temperatura máxima de agua (todos los calefones)

8.8.7.1 Exigencia

Para cualquier reglaje del caudal de agua, la elevación de temperatura del agua no debe sobrepasar 75 K.

8.8.7.2 Ensayo

El calefón se alimenta con uno de los gases de referencia y se regula según el apartado 8.1.3.5.2 b). Se reduce progresivamente el caudal de agua buscando la elevación máxima de temperatura del agua.

8.8.8 Sobre calentamiento del agua

8.8.8.1 Exigencia

El sobre calentamiento del agua caliente, no debe exceder nunca de 20 K por encima de la temperatura de régimen establecida.

El dispositivo de protección contra un sobre calentamiento accidental del agua, si existe, no debe entrar en acción durante el ensayo.

8.8.8.2 Ensayo

El calefón se alimenta con uno de los gases de referencia y se regula según el apartado 8.1.3.5.2 b). Estando el calefón a régimen de temperatura se cierra rápidamente el grifo de agua caliente. Después de 10 s, se abre rápidamente el grifo, y se mide la temperatura máxima en el centro del flujo, lo más cerca posible de la salida del calefón, con ayuda de un termómetro de baja inercia.

El calefón permanece en funcionamiento hasta que alcanza de nuevo el régimen establecido.
Se efectúa la misma medida para intervalos aumentados cada vez en 10 s, hasta obtener la temperatura máxima de salida.

8.8.9 Eficacia de la protección contra sobrecalentamiento accidental de los calefones

El calefón se alimenta con uno de los gases de referencia, al consumo calorífico nominal, y se regula según el apartado 8.1.3.5.2 a.

El ensayo se realiza con la válvula automática de gas accionada por agua anulada para simular su falla, permitiendo el paso de gas al quemador durante todo el ensayo.

Se corta totalmente el paso de agua a través del calefón en un tiempo inferior a 2 s. A partir de este momento se comienza a medir el tiempo hasta la intervención del dispositivo de seguridad.

Se restablece el flujo de agua a través del calefón y no debe reencender de manera automática.

El fabricante debe indicar cómo actuar sobre la válvula de agua para poder realizar este ensayo.

8.8.10 Dispositivos de control de la contaminación de la atmósfera de los calefones del tipo B11AS

Se verifican de acuerdo con la NAG-E 309.

8.8.11 Dispositivos de control de la evacuación de los productos de combustión de los calefones del tipo B11BS.

Se verifican de acuerdo con la NAG-E 310.

8.9 Combustión

8.9.1 Exigencias

El contenido de CO en los productos de combustión seco y exento de aire no debe sobrepasar:

a) 0,04 % en las condiciones normales del apartado 8.9.2.2, cuando el calefón se alimenta con el o los gases de referencia, y 0,10 % en las condiciones especiales del apartado 8.9.2.3;

b) 0,10 % en las condiciones del apartado 8.9.2.2, cuando el calefón se alimenta con el gas límite de combustión incompleta y en las condiciones de los apartados 8.9.2.3.2, 8.9.2.3.3, 8.9.2.3.4, 8.9.2.3.5 y 8.9.2.3.6.

8.9.2 Ensayos

8.9.2.1 Generalidades

El calefón se alimenta con gas y se regula eventualmente siguiendo las indicaciones de los

apartados 8.9.2.2 y 8.9.2.3.

Cuando el calefón está en régimen de temperatura (véase el apartado 8.1.3.6), se toma una muestra de los productos de combustión con ayuda de una sonda como la representada, a título de ejemplo, en la figura 3 para los ensayos con chimenea obstruida y viento descendente, situada lo más cerca posible de la salida del intercambiador de calor, para los calefones de los tipos **B11AS**, **B11BS** y **B11CS**.

Para el resto de los ensayos de combustión, la toma de muestras de los productos de la combustión se realiza con ayuda de una sonda como la representada en las figuras 4 ó 5, colocada en la chimenea de ensayos a 100 mm de su borde superior. Para los calefones del tipo **C11** la toma de muestras de los productos de la combustión se efectúa con ayuda de una sonda como la representada, a título de ejemplo, en las figuras 6 ó 7.

El contenido de CO referido a los productos de la combustión secos y exentos de aire, viene dado por la siguiente fórmula:

$$CO = (CO)_M \times \frac{(CO_2)_N}{(CO_2)_M}$$

donde:

CO Contenido de monóxido de carbono referido a los productos de la combustión secos y exentos de aire, en tanto por ciento (%)

(CO₂)_N Contenido máximo de dióxido de carbono en los productos de la combustión del gas considerado, secos y exentos de aire, en tanto por ciento (%)

(CO)_M y (CO₂)_M Concentraciones medidas en las muestras tomadas durante el ensayo de combustión, expresadas ambas en tanto por ciento (%)

Los contenidos en porcentaje de **(CO₂)_N**, para los gases de ensayo, se indican en la tabla 2.

Tabla 2
Porcentaje de CO₂

Denominación del gas	G 20	G 30	G 31
% (CO ₂) _N (combustión neutral)	11,7	14,0	13,7

El contenido de CO en tanto por ciento, referido a los productos de combustión secos y exentos de aire y de vapor de agua, se puede calcular igualmente utilizando la fórmula:

$$CO = \frac{21}{21 - (O_2)_M} \times (CO)_M$$

donde:

(O₂)_M y (CO)_M Concentraciones de oxígeno y

5.3.9 Ensaio de tempo de acionamento do dispositivo de segurança de ignição

5.3.9.1 Acendimento

5.3.9.1.1 O aparelho deve ser alimentado com o gás de referência e à pressão nominal de ensaio.

5.3.9.1.2 Todo o aparelho deve estar à temperatura ambiente.

5.3.9.1.3 Liberar a passagem do gás do piloto e acendê-lo.

5.3.9.1.4 Medir o intervalo de tempo entre o acendimento do piloto e o acionamento do dispositivo de segurança.

5.3.9.1.5 No caso de aparelhos sem piloto, este ensaio não deve ser realizado.

5.3.9.2 Apagamento

5.3.9.2.1 O aparelho deve estar funcionando à potência e à vazão nominal, com gás de referência.

5.3.9.2.2 Eliminar a ação do piloto em relação ao

<p>monóxido de carbono medidas en las muestras tomadas durante el ensayo de combustión, expresadas ambas en tanto por ciento (%).</p> <p>Se debe utilizar esta fórmula cuando el contenido de CO₂ es inferior al 2%.</p> <p>Para los calefones del tipo C los ensayos se realizan con los conductos de entrada de aire y de evacuación de los productos de combustión más largos indicados por el fabricante.</p> <p>8.9.2.2 Ensayos con aire en calma</p> <p>Los calefones de los tipos B11AS y B11BS se sitúan en el local de ensayo del apartado 8.1.3.1, con la parte posterior lo más cerca posible de una pared siguiendo las instrucciones del fabricante.</p> <p>Un calefón tipo B4 o B5 es conectado con la longitud máxima del conducto de evacuación de los productos de la combustión declarado por el fabricante.</p> <p>Para calefones que operan con conducto de evacuación de productos de combustión presurizado, identificado con el subíndice complementario P, el flujo a la salida del calefón es mantenido a la máxima sobrepresión nominal declarada por el fabricante, la que no debe exceder 200 Pa. Esta presión puede ser mantenida por bloqueo parcial de la evacuación de los productos de la combustión.</p> <p>Los calefones se instalan en las condiciones del apartado 8.1.3.2.</p> <p>La regulación del caudal y la temperatura del agua se realiza según el apartado 8.1.3.5.2 a). No obstante, para los calefones termostáticos o el caudal de agua se regula a 1,15 veces este caudal, o se pone fuera de servicio el termostato.</p> <p>Ensayo N°1</p> <p>El ensayo se efectúa con cada uno de los gases de referencia.</p> <p>a) para los calefones sin regulador de presión en el circuito del quemador principal, o sin dispositivo de reglaje del consumo de gas, o para los calefones con dispositivos de regulación de la relación aire/gas, el ensayo se realiza alimentando el calefón a la presión máxima indicada en la norma NAG-301.</p> <p>b) para los calefones con dispositivo de reglaje del consumo de gas y sin regulador de presión en el circuito del quemador principal, el ensayo se realiza regulando el quemador de forma que se obtenga un consumo calorífico igual a 1,10 veces el consumo calorífico nominal;</p> <p>c) para los calefones con regulador de presión en el circuito del quemador principal, el ensayo se realiza aumentando el consumo calorífico del quemador a un valor igual a 1,05 veces el consumo calorífico nominal</p>	<p>termopar ou dispositivo equivalente, por meio de corte da ali-mentação do gás no piloto ou interpondo-se um anteparo entre eles.</p> <p>5.3.9.2.3 Medir o tempo decorrido entre a eliminação do piloto e a completa extinção do queimador.</p> <p>5.3.9.2.4 No caso de aparelhos que não possuem piloto, deve-se cortar a alimentação de gás ou queimador por 60 s e, imediatamente após, realimentar o aparelho. O aparelho deve reacender automaticamente ou não abrir a passagem de gás para o queimador.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

para los gases de la segunda familia;

d) para los calefones con dispositivo de reglaje del consumo de gas o con regulador de presión de gas en el circuito del quemador principal, pero cuya función está anulada para una o varias familias de gas, los ensayos se realizan sucesivamente según los diferentes casos de alimentación previstos.

Ensayo N°2

El calefón se ensaya con el gas límite de combustión incompleta de su categoría.

El calefón se alimenta previamente con el gas de referencia, y el consumo calorífico se regula a un valor igual a 1,075 veces el consumo calorífico nominal para los calefones sin regulador de presión o con dispositivo de regulación de la relación aire/gas, o a 1,05 veces el consumo calorífico nominal para los calefones con regulador. Después, sin cambiar, ni el reglaje del calefón, ni la presión de alimentación, se sustituye el gas de referencia por el gas de combustión incompleta correspondiente

Además, para los calefones de potencia regulable o con variación automática de potencia, se realiza un ensayo con cada uno de los gases de referencia al consumo calorífico mínimo según el apartado 8.1.3.5.2 c).

Durante cada uno de los ensayos se verifica la conformidad con las exigencias del apartado 8.9.1.

8.9.2.3 Ensayos complementarios

El calefón se regula según el apartado 8.1.3.5.2 a)

8.9.2.3.1 Calefones de los tipos B1 excepto B14

Los ensayos se realizan al consumo calorífico nominal con el gas de referencia.

El calefón se instala con el conducto de evacuación del diámetro indicado en las instrucciones de instalación.

Se realiza un primer ensayo con la chimenea obstruida.

Se realiza un segundo ensayo aplicando en el interior del conducto de evacuación una corriente de aire continua dirigida hacia abajo con una velocidad de 1 m/s y de 3 m/s (figura 2).

Para los calefones del tipo **B11BS** se desactiva el dispositivo de control de la evacuación de los productos de combustión.

Los contenidos de CO así obtenidos deben cumplir las exigencias del apartado 8.9.1.

8.9.2.3.2 Calefón de los tipos C12, C13, C32 y C33

El ensayo se realiza como se indica en la primera y cuarta series de ensayos del apartado 8.7.3.2, y según el apartado 8.7.5.2.

Para cada una de las series de ensayos, se calcula la media aritmética de los contenidos de CO determinados para las nueve combinaciones de velocidad de viento y de ángulo de incidencia en las que se obtuvo el mayor contenido de CO en los productos de combustión.

Se verifica que se cumplen las exigencias del apartado 8.9.1. b).

Los ensayos se pueden realizar con el:

- calefón completo con los conductos y el terminal, sometido a la acción de vientos, de acuerdo con el apartado 8.7.4.2; o
- calefón completo con los conductos pero sin el terminal, en cuyo caso se aplica en el extremo de los conductos, las pérdidas de presión del terminal medidas en el túnel de viento, así como el caudal de recirculación correspondiente.

8.9.2.3.3 Calefón del tipo C5

Los ensayos se realizan en las condiciones del apartado 8.7.5.2 (a excepción del ensayo con sobrepresión que no se requiere). Se verifica que se cumplen las exigencias del apartado 8.9.1.b).

8.9.2.3.4 Ensayo suplementario para los calefones con ventilador.

Los calefones con ventilador se alimentan con los gases de referencia de su categoría, a la presión normal. Se verifica que se cumplen las exigencias del apartado 8.9.1 cuando la tensión de alimentación varía entre el 85% y el 110% de la tensión nominal indicada por el fabricante.

8.9.2.3.5 Calefones tipo B14, B2 y B3

Bajo las condiciones de ensayo de 8.7.8.2, comprobar que se cumplen las exigencias de 8.9.1.b).

8.9.2.3.6 Calefones tipo B4 y B5

Bajo las condiciones de ensayo de 8.7.4 comprobar que se cumplen las exigencias de 8.9.1.b).

8.10 Depósito de carbono

8.10.1 Exigencia

No se debe producir depósito de carbono susceptible de perjudicar la calidad de la combustión. Se admite la aparición de puntas amarillas, si se cumple esta exigencia.

8.10.2 Ensayo

Se realiza el ensayo N° 1 del apartado 8.9.2.2 con el gas de referencia de índice de Wobbe más elevado de

su categoría, a la presión normal de ensayos.
Si no aparecen puntas amarillas, la exigencia se considera cumplida.

Si aparecen puntas amarillas, o llamas débiles de encendido, se sustituye el gas de referencia por el gas límite de combustión incompleta de su categoría a la presión normal correspondiente, el calefón se pone en funcionamiento durante 20 min seis veces con un intervalo de enfriamiento mínimo de 20 min, entre ellos, y se verifica la ausencia de depósito de carbono mediante inspección visual.

9. Utilización racional de la energía

Se aplican las condiciones generales del apartado 8.1.

9.1 Consumo calorífico de los quemadores piloto

9.1.1 Exigencia

El consumo calorífico de los quemadores piloto permanente y no permanente alterno, no debe sobrepasar 0,250 kW.

9.1.2 Ensayo

El calefón se alimenta sucesivamente con cada uno de los gases de referencia de su categoría, a la presión normal de ensayo correspondiente.

La verificación se realiza a régimen de temperatura, estando en funcionamiento únicamente el quemador piloto.

9.2 Rendimiento

9.2.1 Exigencias

El rendimiento al consumo calorífico nominal debe ser, como mínimo, igual a 75 %

9.2.2 Ensayo

El rendimiento en porcentaje η_u (%) se calcula con una de las siguientes fórmulas:

$$\eta_u = 100 \frac{m \cdot C_p \cdot \Delta T}{V_n \cdot H_s} \quad (\text{gases de la 2}^{\text{da}} \text{ y 3}^{\text{ra}} \text{ familias})$$

$$\eta_u = 100 \frac{m \cdot C_p \cdot \Delta T}{M_n \cdot H_s} \quad (\text{gases de la 3}^{\text{ra}} \text{ familia})$$

donde:

m Masa de agua recogida durante el ensayo, kg

C_p Calor másico del agua recogida igual a 4,186 x 10⁻³ MJ kg⁻¹ K⁻¹

ΔT Elevación de temperatura de este agua, en kelvin (K).

Vn Volumen de gas seco (gases de la 2da y 3ra familias) consumido por el calefón durante el ensayo, (m3).

Mn Masa de gas (gases de la 3ra familia) consumida por el calefón durante el ensayo, kg

Hs Según el caso es el poder calorífico superior del gas utilizado seco, durante el ensayo, referido:

- a la unidad de volumen, MJ/m3;
- a la unidad de masa, MJ/kg

Las temperaturas se miden inmediatamente antes de la conexión de entrada e inmediatamente después de la conexión de salida de agua del calefón, tomando todas las precauciones para que el dispositivo de medida no ocasione ninguna pérdida térmica.

El rendimiento se determina en las siguientes condiciones:

El calefón se alimenta con uno de los gases de referencia, y se regula según el apartado 8.1.3.5.2 a), además, la temperatura del agua durante todo el ensayo no variará de $\pm 0,5$ °C.

El ensayo se realiza en las condiciones normales de evacuación de los productos de la combustión, según el apartado 8.1.3.2, a excepción de los calefones de los tipos **B11AS** y **B11BS**, que se ensayan con la chimenea de ensayos del diámetro indicado en las instrucciones de instalación, en la que se coloca una sonda, como la representada en las figuras 4 y 5, a 100 mm del borde superior, para verificar que la combustión esté dentro de los parámetros indicados en esta norma.

El ensayo se repite según el apartado 8.1.3.5.2 c), según las necesidades del apartado 10.2.2.2.

5.3.4 Ensaio das características higiênicas

5.3.4.1 Ensaio de análise dos produtos da combustão na saída da chaminé

Os produtos da combustão devem ser coletados na chaminé. Para isto utiliza-se um dispositivo de aspiração que deve ser colocado no interior da extremidade da chaminé, conforme indicado na figura A.3. A medição deve iniciar-se no mínimo 10 min após o início de funcionamento do aquecedor, operando com o gás de referência e com gás limite de combustão incompleta.

Os ensaios devem ser realizados nas seguintes condições:

a) o aquecedor é alimentado com gás de referência na pressão nominal de ensaio e na sobrepressão

b) de 1,25 vez a pressão nominal de ensaio e com corrente natural de ascensão dos produtos da combustão;

c) o aquecedor é alimentado com gás limite de combustão incompleta, na sobrepressão de 1,25 vez a pressão nominal de ensaio e com corrente natural de ascensão dos produtos da combustão.

A partir do CO e CO₂ medidos, calcula-se o (CO)N de acordo com a equação:

$$(CO)N = (CO)M \times \frac{(CO_2)N}{100 - (CO_2)N}$$

x (CO)M N CO) onde:

(CO)N é o monóxido de carbono neutro; (CO)M é o monóxido de carbono medido; (CO₂)N é o dióxido de carbono neutro;

	<p>(CO2)M é o dióxido de carbono medido.</p> <p>Os valores de (CO2)N para os gases de ensaio são mostrados na tabela 3. Tabela 3 - Valores de (CO2)N</p> <table><tr><th>Designação do gás</th><th>G10</th><th>G11</th><th>G20</th><th>G21</th><th>G30</th></tr><tr><td>% (CO2)N</td><td>12,3</td><td>12,6</td><td>12,0</td><td>12,2</td><td>14,1.</td></tr></table> <p>5.3.4.2 Ensaio de teor de CO no compartimento-padrão</p> <p>5.3.4.2.1 Após 30 min de funcionamento do aquecedor, o teor de CO medido, no centro do compartimento-padrão, deve ser verificado utilizando-se o gás de referência e o gás limite de combustão incompleta, operando com uma pressão de 1,25 vez a pressão nominal de ensaio com corrente natural de ascensão.</p> <p>5.3.4.2.2 Durante a realização do ensaio, a porta do compartimento-padrão deve permanecer fechada.</p> <p>5.3.4.2.3 O escoamento de água quente do aquecedor deve ser efetuado para fora do compartimentopadrão.</p> <p>5.3.4.2.4 As amostras devem ser obtidas através de um tubo de diâmetro interno e comprimento adequado, com extremidade colocada no centro do compartimento a 1,5 m acima do piso. O tubo deve ser purgado antes de iniciadas as medições.</p>	Designação do gás	G10	G11	G20	G21	G30	% (CO2)N	12,3	12,6	12,0	12,2	14,1.
Designação do gás	G10	G11	G20	G21	G30								
% (CO2)N	12,3	12,6	12,0	12,2	14,1.								

--	--

--	--

--	--

5.3.5 Ensaio de rendimento

Para a realização do ensaio devem ser tomadas as providências e observados os detalhes indicados em 5.3.5.1 a 5.3.5.5.

5.3.5.1 Na realização de ensaio, deve-se evitar que o bocal de escoamento de água fique submerso na água quente escoada.

$$I = \frac{m_a \times c(T_2 - T_1)}{V_0 \times PCS} \times 100$$

$$V_0 = V_{med} \times \frac{P_a + P - W}{101,33} \times \frac{288,15}{273,15 + T_g}$$

5.3.5.2 A temperatura ambiente do compartimento-padrão deve estar entre 20°C e 25°C.

5.3.5.3 O rendimento é determinado pelo valor médio de três medições. O aquecedor deve ser ajustado para elevações de temperatura entre 20°C e 22°C e a água fria que alimenta o aquecedor deve estar a uma temperatura entre 20°C e 25°C.

5.3.5.4 Após ter sido alcançada a estabilização das temperaturas de entrada e saída da água, iniciar a medição do consumo de gás e água, e logo em seguida devem ser registradas as temperaturas da água fria e da água quente.

5.3.5.5 Calcular o rendimento pela expressão:

TTc n onde: n é o rendimento, em porcentagem; m_a é a massa de água obtida durante o período de medição, em quilogramas; C é o calor específico da água, em

	<p>quilojoules por quilograma por grau Celsius, igual a $4,1868 \times 10^{-3}$;</p> <p>T1 é a temperatura da água na entrada, em graus Celsius; T2 é a temperatura da água na saída, em graus Celsius;</p> <p>V0 é o consumo de gás durante o período de medição, em metros cúbicos, normalizado a 15°C e 101,3 kPa;</p> <p>PCS é o poder calorífico superior, em megajoules por metro cúbico do gás utilizado 15°C e 101,3 kPa.</p> <p>A correção do volume de gás para as condições do poder calorífico superior (15°C, e 101,3 kPa (760 mmHg), seco) é dada pela seguinte equação:</p> <p>a med T onde:</p> <p>V0 é o volume do gás, em metros cúbicos, normalizado a 15°C e 101,3 kPa; Vmed é o volume do gás medido, em metros cúbicos, nas condições de ensaio;</p> <p>Pa é a pressão barométrica, em quilopascals; P é a pressão de alimentação do gás no medidor, em quilopascals;</p> <p>W é a pressão do vapor de água, relacionada a Tg, se for utilizado um medidor úmido de consumo de gás;</p> <p>Tg é a temperatura do gás em graus Celsius, obtida junto ao medidor de consumo de gás. A potência nominal em quilowatts nas condições de ensaio (próprias do rendimento) é dada pela equação:</p> <p>ABNT NBR 8130:2004</p> <p>Onde:</p> <p>Vne é a vazão nominal do gás nas condições do poder calorífico superior (15°C, e 101,3 kPa (760 mmHg), seco), em metros cúbicos por hora;</p> <p>PCS é o poder calorífico do gás utilizado, em megajoules por metro cúbico 15°C e 101,3 kPa.</p>