REGULAMENTO (CE) N.º 706/2007 DA COMISSÃO

de 21 de Junho de 2007

que estabelece, nos termos da Directiva 2006/40/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, as disposições administrativas relativas à homologação CE de veículos e a um teste harmonizado para medir fugas de certos sistemas de ar condicionado

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS,

Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Europeia,

Tendo em conta a Directiva 2006/40/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Maio de 2006, relativa às emissões provenientes de sistemas de ar condicionado instalados em veículos a motor e que altera a Directiva 70/156/CEE do Conselho [1], nomeadamente o n.º 1 do artigo 7.º,

Considerando o seguinte:

(1) A Directiva 2006/40/CE é uma das directivas específicas no âmbito do procedimento de homologação CE instituído pela Directiva 70/156/CEE do Conselho [2].

(2) Nos termos da Directiva 2006/40/CE, os veículos que estiverem equipados com sistemas de ar condicionado concebidos para conter gases fluorados com efeito de estufa cujo potencial de aquecimento global seja superior a 150 devem ser homologados no que diz respeito às emissões provenientes desses sistemas de ar condicionado. A directiva fixa igualmente valores-limite para as taxas de fugas nos sistemas desse tipo. Por conseguinte, afigura-se necessário estabelecer um teste de detecção harmonizado para medir a taxa de fuga desses gases e adoptar as disposições necessárias para aplicar a Directiva 2006/40/CE.

(3) A Directiva 2006/40/CE proíbe, a partir de uma determinada data, a introdução no mercado de novos veículos equipados com um sistema de ar condicionado concebido para conter gases fluorados com efeito de estufa com um potencial de aquecimento global superior a 150. Até ao momento, o único gás fluorado conhecido com um potencial de aquecimento global superior a 150 utilizado como fluido refrigerante nos sistemas de ar condicionado móveis é o HFC-134a. Deverá, pois, ser fixado o teste de detecção de fugas para esse gás.

(4) As medidas previstas pelo presente regulamento estão em conformidade com o parecer do Comité para a Adaptação ao Progresso Técnico,

ADOPTOU O PRESENTE REGULAMENTO:

Artigo 1.º

Objecto

O presente regulamento estabelece certas medidas de aplicação dos artigos 4.º e 5.º da Directiva 2006/40/CE.

Artigo 2.º

Definições

Para efeitos do presente regulamento, entende-se por:

1) «Modelo de veículo no que diz respeito às emissões provenientes de sistemas de ar condicionado», um grupo de veículos que não apresenta diferenças entre si no que diz respeito ao fluido refrigerante utilizado, a outras características principais do sistema de ar condicionado ou no que diz respeito ao sistema de evaporador único ou duplo.

2) «Tipo de sistema de ar condicionado», um grupo de sistemas de ar condicionado que não apresenta diferenças entre si tanto no que diz respeito à respectiva designação comercial ou marca do fabricante como no que diz respeito aos componentes sujeitos a fugas que o constituem.

3) «Componente sujeito a fugas», qualquer uma das seguintes peças de um sistema de ar condicionado ou um conjunto montado destas peças:

   a) Tubo, incluindo uniões;

   b) Ligações individuais, quer sejam macho ou fêmea;

   c) Válvulas, comutadores e sensores;

   d) Válvulas de expansão térmica com ligações;

   e) Evaporador com ligações externas;

   f) Compressor com ligações;

   g) Condensador com desidratador integrado utilizável;

   h) Depósito desidratante com ligações;

   i) Acumulador com ligações.

[1] JO L 161 de 14.6.2006, p. 12.
[2] JO L 42 de 23.2.1970, p. 1. Directiva com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 2006/96/CE (JO L 363 de 20.12.2006, p. 81).

4) «Tipo de componente sujeito a fugas», um grupo de componentes sujeitos a fugas que não apresentam diferenças entre si tanto no que diz respeito à respectiva designação comercial ou marca do fabricante como no que diz respeito à sua função principal.

Os componentes sujeitos a fugas constituídos por diferentes materiais ou por combinações de diferentes componentes sujeitos a fugas são considerados como pertencendo ao mesmo tipo de componente sujeito a fugas, conforme definido no ponto 4 do n.º 1, desde que não aumentem a taxa de fuga.

Artigo 3.º

Homologação CE de tipo de componente

Os Estados-Membros não podem, por razões relativas às emissões provenientes de sistemas de ar condicionado, recusar a concessão da homologação CE de componente a um tipo de componente sujeito a fugas ou a um tipo de sistema de ar condicionado se estes satisfizerem os requisitos do presente regulamento.

Artigo 4.º

Disposições administrativas relativas à homologação CE de tipo de componente

1. O fabricante ou o seu mandatário devem apresentar à entidade homologadora o pedido de homologação CE de tipo de componente para um tipo de componente sujeito a fugas ou de sistema de ar condicionado.

O pedido deve ser elaborado em conformidade com o modelo de ficha de informações que consta da parte 1 do anexo I.

2. O fabricante ou o seu mandatário devem apresentar ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação um componente sujeito a fugas ou um sistema de ar condicionado a homologar.

Para esse efeito, deve ser usada uma amostra com a taxa de fuga mais elevada (a seguir designada «amostra do pior caso»).

3. Se forem cumpridos os requisitos pertinentes, deve ser concedida a homologação CE e emitido um número de homologação, em conformidade com o sistema de numeração constante do anexo VII da Directiva 70/156/CEE.

Um Estado-Membro não pode atribuir o mesmo número a outro tipo de componente sujeito a fugas ou de sistema de ar condicionado.

4. Para efeitos do n.º 3, a entidade homologadora emite um certificado de homologação CE de um tipo de componente em conformidade com o modelo constante da parte 2 do anexo I.

Artigo 5.º

Marca de homologação CE de tipo de componente

Qualquer componente sujeito a fugas ou sistema de ar condicionado conforme a um tipo a que tenha sido concedida uma homologação CE em aplicação do presente regulamento deve exibir uma marca de homologação CE de tipo de componente, tal como indicado na parte 3 do anexo I.

Artigo 6.º

Disposições administrativas relativas à homologação CE de um modelo de veículo no que diz respeito às emissões provenientes do sistema de ar condicionado

1. O fabricante ou o seu mandatário devem apresentar à entidade homologadora o pedido de homologação CE de um modelo de veículo no que diz respeito às emissões de um sistema de ar condicionado.

O pedido deve ser elaborado em conformidade com o modelo de ficha de informações que consta da parte 4 do anexo I.

2. O fabricante ou o seu mandatário devem apresentar, juntamente com o pedido, a amostra do pior caso do modelo de veículo completo a homologar, no caso de ensaio de um veículo completo, ou os certificados de homologação dos componentes sujeitos a fugas ou do sistema de ar condicionado em causa, no caso de ensaio de componentes.

3. Se forem cumpridos os requisitos pertinentes, deve ser concedida a homologação CE e emitido um número de homologação, em conformidade com o sistema de numeração constante do anexo VII da Directiva 70/156/CEE.

Um Estado-Membro não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de veículo.

4. Para efeitos do n.º 3, a entidade homologadora emite um certificado de homologação CE em conformidade com o modelo constante da parte 5 do anexo I.

Artigo 7.º

Teste de detecção de fugas harmonizado

O teste de detecção de fugas harmonizado, que se destina a verificar se os limites máximos admissíveis de fugas a que se referem os n.os 2 e 3 do artigo 5.º da Directiva 2006/40/CE foram ultrapassados, consta do anexo II do presente regulamento.

Artigo 8.º

Entrada em vigor

O presente regulamento entra em vigor no vigésimo dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

É aplicável a partir de 5 de Janeiro de 2008.

O presente regulamento é obrigatório em todos os seus elementos e directamente aplicável em todos os Estados-Membros.

Feito em Bruxelas, em 21 de Junho de 2007.

Pela Comissão
Günter VERHEUGEN
Vice-Presidente

Lista dos anexos

Anexo I **Documentos administrativos relativos à homologação CE**

Parte 1: Ficha de informações – homologação CE de tipo de componente

Parte 2: Certificado de homologação CE (componente)

Parte 3: Marca de homologação CE de tipo de componente

Parte 4: Ficha de informações – homologação CE de um modelo de veículo

Parte 5: Certificado de homologação CE (veículo)

Anexo II **Disposições técnicas para a determinação de fugas nos sistemas de ar condicionado**

Apêndice: **Calibração dos equipamentos necessários para os ensaios de estanquidade**

ANEXO I

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS RELATIVAS À HOMOLOGAÇÃO CE

PARTE 1

MODELO

Ficha de informações n.º … relativa a homologação CE de tipo de componente de um sistema de ar condicionado ou de um componente do mesmo

As informações seguintes, se aplicáveis, devem ser fornecidas em triplicado e incluir um índice. Se houver desenhos, devem ser fornecidos à escala adequada e com pormenor suficiente, em formato A4 ou dobrados nesse formato. Se houver fotografias, estas devem ter um grau de pormenor suficiente.

No caso de os componentes possuírem controlos electrónicos, devem ser fornecidas as informações relevantes relacionadas com o seu desempenho.

0. DISPOSIÇÕES GERAIS

0.1. Marca (firma do fabricante): .....

0.2. Modelo/tipo: .....

0.2.1. Designação(ões) comercial(is), caso exista(m): .....

0.2.2. Material: .....

0.2.3. Desenho ou esquema de um componente: .....

0.2.4. Número de referência ou das peças do componente: .....

0.5. Nome e morada do fabricante: .....

0.7. Localização e método de afixação da marca de homologação CE: .....

0.8. Morada(s) da(s) linha(s) de montagem: .....

9. CARROÇARIA

9.10.8. Fugas em g/ano do componente sujeito a fugas/sistema de ar condicionado (se o fabricante proceder ao ensaio) ([1]):

([1]) Riscar o que não interessa. Preencher apenas se o componente/sistema for concebido para conter um gás fluorado com efeito de estufa com um potencial de aquecimento global superior a 150.

PARTE 2

MODELO

CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO CE

[formato máximo: A4 (210 x 297 mm)

CARIMBO DO SERVIÇO ADMINISTRATIVO

Comunicação relativa à:

— homologação

— extensão da homologação (1)

— recusa da homologação (1)

— revogação da homologação (1)

de um modelo/tipo de veículo/componente/unidade técnica (1) no que diz respeito à Directiva 2006/40/CE, tal como executada pelo Regulamento (CE) n.º 706/2007 (1).

Número da homologação: .....

Motivo da extensão: .....

PARTE I

0.1. Marca (firma do fabricante): .....

0.2. Modelo/tipo: .....

0.2.1. Designação(ões) comercial(is), caso exista(m): .....

0.3. Meios de identificação do modelo/tipo, se marcados no veículo/componente/unidade técnica (1) .....

0.5. Nome e morada do fabricante: .....

0.7. No caso de componentes e unidades técnicas distintos, localização e método de fixação da marca de recepção CE:

0.8. Endereço(s) da(s) linha(s) de montagem: .....

PARTE II

1. Informações complementares (se necessário): (ver adenda)

2. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios: .....

3. Data do relatório de ensaio: .....

4. Número do relatório: .....

5. Eventuais observações: (ver adenda)

6. Local: .....

7. Data: .....

8. Assinatura: .....

9. É anexado o índice da documentação do processo de homologação arquivado pela entidade homologadora, que pode ser obtido a pedido.

Adenda

ao certificado de homologação CE n.º …

relativa à homologação de um tipo de sistema de ar condicionado ou de componente sujeito a fugas no que diz respeito à Directiva 2006/40/CE

1. Informações adicionais

1.1. Breve descrição do sistema ou de um componente sujeito a fugas: .....

1.2. Fugas em g/ano (2): .....

1.3. Observações: (por exemplo, válido para veículos de condução à esquerda e à direita): .....

(1) Riscar o que não interessa.

(2) Preencher apenas se o sistema for concebido para conter um gás fluorado com efeito de estufa com um potencial de aquecimento global superior a 150.

PARTE 3

MARCA DE HOMOLOGAÇÃO CE DE TIPO DE COMPONENTE

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. A marca de homologação CE de tipo de componente é constituída:

1.1.1. Por um rectângulo envolvendo a letra minúscula «e», seguida das letras ou número distintivo do Estado-Membro que procedeu à homologação CE de tipo de componente:

1 para a Alemanha

2 para a França

3 para a Itália

4 para os Países Baixos

5 para a Suécia

6 para a Bélgica

7 para a Hungria

8 para a República Checa

9 para a Espanha

11 para o Reino Unido

12 para a Áustria

13 para o Luxemburgo

17 para a Finlândia

18 para a Dinamarca

19 para a Roménia

20 para a Polónia

21 para Portugal

23 para a Grécia

24 para a Irlanda

26 para a Eslovénia

27 para a Eslováquia

29 para a Estónia

32 para a Letónia

34 para a Bulgária

36 para a Lituânia

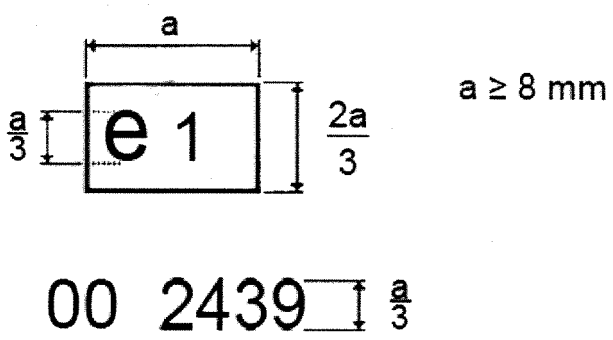
49 para Chipre

50 para Malta.

1.1.2. Pelo «número de homologação de base», que constitui a secção 4 do número de homologação objecto do anexo VII da Directiva 70/156/CEE, precedido do número sequencial de dois algarismos atribuído à mais recente alteração técnica significativa da Directiva 2006/40/CE ou do presente regulamento à data da concessão da homologação CE de tipo de componente, ambos a figurar na proximidade do rectângulo. O número sequencial correspondente ao presente regulamento é 00.

1.2. A marca de homologação CE de tipo de componente deve ser claramente legível e indelével.

2. EXEMPLO DE UMA MARCA DE HOMOLOGAÇÃO CE DE TIPO DE COMPONENTE



a ≥ 8 mm ou, pelo menos, 2,5 mm se a dimensão de 8 mm não for adequada.

A marca de homologação de tipo de componente acima indica que a peça em questão foi homologada na Alemanha (e1) sob o número de homologação de base 2439. Os dois primeiros algarismos (00) indicam que a peça foi homologada nos termos do presente regulamento.

PARTE 4

MODELO

Ficha de informações n.º … relativa à homologação CE de um modelo de veículo no que diz respeito às emissões provenientes do sistema de ar condicionado

As informações seguintes, se aplicáveis, devem ser fornecidas em triplicado e incluir um índice. Se houver desenhos, devem ser fornecidos à escala adequada e com pormenor suficiente, em formato A4 ou dobrados nesse formato. Se houver fotografias, estas devem ter um grau de pormenor suficiente.

No caso de os componentes possuírem controlos electrónicos, devem ser fornecidas as informações relevantes relacionadas com o seu desempenho.

0. DISPOSIÇÕES GERAIS

0.1. Marca (firma do fabricante): .....

0.2. Modelo/tipo: .....

0.2.1. Designação(ões) comercial(is), caso exista(m): .....

0.3. Meios de identificação do modelo/tipo, se marcados no veículo/componente/unidade técnica ([1]): .....

0.3.1. Localização dessa marcação: .....

0.4. Categoria do veículo: .....

0.5. Nome e morada do fabricante: .....

0.7. No caso de componentes e unidades técnicas, localização e método de fixação da marca de homologação CE:

0.8. Morada(s) da(s) linha(s) de montagem: .....

9. CARROÇARIA

9.10.8. O sistema de ar condicionado foi concebido para conter gases fluorados com efeito de estufa com um potencial de aquecimento global superior a 150: SIM/NÃO ([1])

Gás utilizado como fluido refrigerante: .....

Em caso afirmativo, preencher os seguintes pontos

9.10.8.1. Desenhos e breve descrição do sistema de ar condicionado, incluindo o número de referência ou das peças e o material dos componentes sujeitos a fugas: .....

9.10.8.2. Fugas em g/ano do sistema de ar condicionado: .....

9.10.8.2.1. No caso de ensaio de componentes sujeitos a fugas: lista de componentes sujeitos a fugas, incluindo o respectivo número de referência ou das peças e o material, com as correspondentes fugas anuais, bem como informações sobre o ensaio (por exemplo, n.º do relatório de ensaio, n.º de homologação, etc.): .....

9.10.8.2.2. No caso de ensaio de sistemas: número de referência ou das peças e material dos componentes do sistema, bem como informações sobre o ensaio (por exemplo, n.º do relatório de ensaio, n.º de homologação, etc.):

([1]) Riscar o que não interessa.

PARTE 5

MODELO

CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO CE

[formato máximo: A4 (210 x 297 mm)

CARIMBO DO SERVIÇO ADMINISTRATIVO

Comunicação relativa à:

— homologação

— extensão da homologação [1]

— recusa da homologação [1]

— revogação da homologação [1]

de um modelo/tipo de veículo/componente/unidade técnica [1] nos termos da Directiva 2006/40/CE, tal como executada pelo Regulamento (CE) n.º 706/2007

Número da homologação: .....

Motivo da extensão: .....

PARTE I

0.1. Marca (firma do fabricante): .....

0.2. Modelo/tipo: .....

0.2.1. Designação(ões) comercial(is), caso exista(m): .....

0.3. Meios de identificação do modelo/tipo, se marcados no veículo/componente/unidade técnica [1] .....

0.3.1. Localização dessa marca: .....

0.4. Categoria do veículo: .....

0.5. Nome e morada do fabricante: .....

0.7. No caso de componentes e unidades técnicas, localização e método de fixação da marca de homologação CE:

0.8. Endereço(s) da(s) linha(s) de montagem: .....

PARTE II

1. Informações complementares (se necessário): (ver adenda)

2. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios: .....

3. Data do relatório de ensaio: .....

4. Número do relatório: .....

5. Eventuais observações: (ver adenda)

6. Local: .....

7. Data: .....

8. Assinatura: .....

9. Está anexado o índice do *dossier* de recepção, que está arquivado na entidade homologadora e pode ser obtido a pedido.

Adenda

ao certificado de homologação CE n.º …

relativa à homologação de um modelo de veículo no que diz respeito à Directiva 2006/40/CE

1. Informações adicionais

1.1. Breve descrição do modelo de veículo no que diz respeito ao seu sistema de ar condicionado: .....

1.2. O sistema de ar condicionado foi concebido para conter gases fluorados com efeito de estufa com um potencial de aquecimento global superior a 150: SIM/NÃO

Gás utilizado como fluido refrigerante:

Em caso afirmativo, preencher os seguintes pontos

1.3. Total de fugas em g/ano: .....

1.4. Observações: (por exemplo, válido para veículos de condução à esquerda e à direita): .....

---

[1] Riscar o que não interessa.

ANEXO II

DISPOSIÇÕES TÉCNICAS PARA A DETERMINAÇÃO DE FUGAS NOS SISTEMAS DE AR CONDICIONADO

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo é aplicável a veículos com um sistema de ar condicionado concebido para conter gases fluorados com efeito de estufa com um potencial de aquecimento global superior a 150, para avaliar a libertação para a atmosfera de fluido refrigerante. No presente anexo são abordados os seguintes temas:

1. Requisitos aplicáveis ao equipamento

2. Condições de ensaio

3. Processo de ensaio e requisitos aplicáveis aos dados

2. DESCRIÇÃO DO ENSAIO

2.1. O ensaio de estanquidade do ar condicionado foi concebido para determinar a quantidade de hidrofluorocarbonetos (HFC-134a) libertada na atmosfera pelos veículos equipados com um sistema de ar condicionado, decorrente do funcionamento normal de tal sistema.

2.2. Pode realizar-se o ensaio do veículo completo, do sistema de ar condicionado ou de cada um dos componentes sujeitos a fugas.

2.3. Os componentes sujeitos a fugas devem ser submetidos a ensaio sem adição de óleo. O óleo residual do processo de fabrico não prejudica a realização do ensaio. Os compressores utilizam uma carga normal de óleo.

2.4. Cada componente deve ser limitado por uma área tubular metálica. As extremidades devem ser hermeticamente fechadas por soldadura ou brasagem. Uma das extremidades pode, se necessário, ser ligada a um reservatório metálico de volume adequado que contenha o fluido refrigerante de duas fases.

2.5. O reservatório de HFC-134a e o componente sujeito a fugas têm de ser enchidos com refrigerante HFC-134a bifásico (líquido e vapor) para manter a pressão constante na temperatura necessária, por meios de aquecimento. O componente sujeito a fugas que é objecto de pré-condicionamento ou de ensaio é instalado no recinto vedado. A temperatura do componente é mantida no nível exigido de pré-condicionamento ou de ensaio, para que apenas a fase de vapor do HFC-134a ocorra apenas no interior do componente. Para os sistemas de ar condicionado completos, é necessário utilizar a carga nominal real. Devem utilizar-se a concentração e o tipo de óleo recomendados pelo fabricante.

2.6. Todos os componentes sujeitos a fugas do sistema de ar condicionado devem ser submetidos a ensaio, com excepção dos que forem considerados estanques.

2.6.1. Os seguintes componentes são considerados estanques:

— Evaporador sem ligações

— Tubos metálicos sem ligações

— Condensador sem desidratador integrado utilizável, sem ligações

— Depósito desidratante sem ligações

— Acumulador sem ligações.

2.7. Será escolhida para ensaio uma amostra representativa do «pior caso» de componente sujeito a fugas ou de sistema de ar condicionado.

2.8. Somam-se as fugas de fluido de refrigeração de cada componente sujeito a fugas, a fim de obter um resultado global do ensaio.

3. EQUIPAMENTO UTILIZADO NOS ENSAIOS

O ensaio tem de ser realizado num recinto vedado contendo um equipamento que assegure uma concentração homogénea de gás e a utilização de um método de análise dos gases.

Todos os equipamentos utilizados durante o ensaio devem ser calibrados em relação a um equipamento de referência.

3.1. **Recinto de medição**

3.1.1. Para a fase de pré-condicionamento, o sistema de condicionamento da temperatura deve permitir controlar a temperatura do ar no interior do recinto durante toda esta fase, com uma tolerância média de ± 3 K.

3.1.2. Para a fase de medição, o recinto de medição deve ser um recinto vedado à prova de gás, capaz de conter o sistema ou componente em ensaio. O recinto, quando vedado, deve ser impermeável aos gases, em conformidade com o apêndice. A superfície interior do recinto deve ser impermeável e não reagir ao fluido refrigerante do ar condicionado. O sistema de condicionamento da temperatura deve permitir controlar a temperatura do ar no interior do recinto durante todo o ensaio, com uma tolerância média de ± 1 K.

3.1.3. O recinto de medição é construído com painéis rígidos que mantêm o volume interior fixo.

3.1.4. A dimensão interna do recinto de medição deve ser adequada para conter os componentes ou sistemas a ensaiar com a precisão requerida.

3.1.5. A homogeneidade dos gases e da temperatura no interior do recinto de medição deve ser assegurada, pelo menos, por uma ventoinha de recirculação ou por um método alternativo cuja capacidade para produzir uma temperatura homogénea e uma concentração homogénea de gás possa ser demonstrada.

3.2. **Aparelhos de medição**

3.2.1. A quantidade de HFC-134a libertada deve ser medida por meio de cromatografia em fase gasosa, espectrofotometria de infravermelhos, espectrometria de massa, espectroscopia fotoacústica de infravermelhos (ver apêndice).

3.2.2. Se a técnica utilizada não for uma das anteriormente mencionadas, deve demonstrar-se a equivalência e o equipamento tem de ser calibrado por meio de um processo semelhante ao descrito no apêndice.

3.2.3. A precisão dos aparelhos de medição para o sistema de ar condicionado total é estabelecida em ± 2 g/ano.

3.2.4. Devem ser usados, para o ensaio de qualquer componente, aparelhos para análise dos gases, combinados com outros aparelhos que permitam uma precisão até 0,2 g/ano.

3.2.5. No caso de componentes em que é muito difícil conseguir a precisão indicada, será aumentado o número de amostras de cada teste.

3.2.6. A repetibilidade do analisador, expressa como desvio padrão, deve ser melhor do que 1 % da deflexão da escala completa em zero e 80 ± 20 % da escala completa em todas as gamas utilizadas.

3.2.7. O analisador de gases deve ser colocado no zero e calibrado antes de qualquer ensaio, em conformidade com as instruções do fabricante.

3.2.8. As gamas de funcionamento do analisador devem ser escolhidas de modo a que se obtenham os melhores resultados conjuntos durante os processos de medição, calibração e verificação de fugas.

3.3. **Sistema de registo dos dados do analisador de gases**

3.3.1. O analisador de gases deve estar equipado com um dispositivo para registar os sinais eléctricos de saída, quer seja um registador de fita, quer seja um sistema de tratamento de dados com uma frequência mínima de uma vez por 60 minutos. O sistema de registo deve ter características de funcionamento pelo menos equivalentes aos sinais a registar e fornecer um registo permanente dos resultados. O registo deve indicar claramente o início e o fim do ensaio (incluindo o início e o fim dos períodos de recolha de amostras, bem como o tempo decorrido entre o início e o fim de cada ensaio).

3.4. **Equipamento complementar**

3.4.1. *Registo da temperatura*

3.4.1.1. A temperatura no recinto de medição é registada em um ou dois pontos por meio de sensores de temperatura ligados entre si de modo a indicarem um valor médio. Os pontos de medição devem ser representativos da temperatura no recinto de medição.

3.4.1.2. Durante todo o processo de medição das fugas de HFC-134a, as temperaturas devem ser registadas ou introduzidas num sistema de tratamento de dados com uma frequência mínima de uma vez por minuto.

3.4.1.3. A precisão do sistema de registo das temperaturas deve ser de ± 1,0 K, podendo a temperatura ser determinada com um rigor aproximado de ± 1,0 K.

3.4.2. *Dispositivo de medição da pressão.*

3.4.2.1. A precisão do sistema de registo das pressões para P_{shed} deve ser de ± 2 hPa, devendo a pressão poder ser determinada com um rigor aproximado de ± 0,2 hPa.

3.4.3. *Ventoinhas*

3.4.3.1. Utilizando uma ou mais ventoinhas, insufladores ou outro método apropriado, como a corrente de azoto (N_2), deve ser possível reduzir a concentração de HFC-134a no recinto de medição até ao nível de concentração ambiente.

3.4.3.2. O componente sujeito a fugas ou sistema a ensaiar colocado dentro do recinto não deve estar sujeito a uma corrente de ar directa proveniente das ventoinhas ou insufladores, quando utilizado.

3.4.4. *Gases*

3.4.4.1. Se for especificado pelo fornecedor do analisador de gases, para efeitos de calibração e funcionamento, dever-se-ão poder utilizar os seguintes gases:

— ar de síntese purificado com um teor de oxigénio entre 18 e 21 %, em volume,

— HFC-134a com uma pureza mínima de 99,5 %,

3.4.4.2. Os gases de calibração e medição utilizados devem conter misturas de HFC-134a e ar sintético purificado ou qualquer outro gás inerte adequado. A concentração real de um gás de calibração deve estar conforme com o valor nominal com um erro de ± 2 %.

4. PRÉ-CONDICIONAMENTO

4.1. **Prescrição geral**

4.1.1. Antes de se proceder ao pré-condicionamento e à medição das fugas, o sistema de ar condicionado deve ser evacuado e carregado com a carga nominal especificada de HFC-134a.

4.1.2. Para assegurar condições saturadas durante todo o ensaio, inclusive na fase de pré-condicionamento, cada componente «sujeito a fugas», com ou sem reservatório suplementar, deve ser evacuado e carregado com uma quantidade suficiente de HFC-134a, mas não superior a 0,65 g/cm^3 do volume interior total do componente sujeito a fugas ou do reservatório.

4.2. **Condições de pré-condicionamento**

4.2.1. O requerente da homologação pode optar por efectuar o pré-condicionamento numa só fase a 40 °C ou em duas fases de duração total inferior. A abordagem em duas fases implica duas etapas sequenciais, a primeira a 50 °C imediatamente seguida da segunda a 40 °C. A duração do pré-condicionamento será a indicada a seguir.

	Opção 1	Opção 2	
Parte do sistema	40 °C Em tempo [h]	1.ª etapa — 50 °C Em tempo [h]	2.ª etapa — 40 °C Em tempo [h]
Sistema completo	480	240	24
Compressor	144	72	24
Ligações flexíveis	480	240	24
Todas as outras peças sujeitas a fugas	96	48	24

Podem usar-se períodos de pré-condicionamento mais curtos, caso se possa demonstrar que foi atingida a situação estacionária (taxa de perda constante) no que respeita a perdas por infiltração.

4.2.2. Depois do pré-condicionamento, os componentes sujeitos a fugas ou o sistema devem ser colocados durante quatro horas no recinto de medição para o ensaio de fugas.

4.3. **Compressor**

4.3.1. Se for necessário para a lubrificação e o funcionamento das juntas, o compressor poderá ser posto em funcionamento entre o pré-condicionamento e o ensaio, por um período mínimo de 1 minuto, a uma velocidade mínima de 200 rpm.

4.3.2. Entre o pré-condicionamento e a medição, a carga de HFC-134a do componente sujeito a fugas ou do sistema de ar condicionado tem de se manter intacta a fim de não perder o efeito de pré-condicionamento. Isso significa que se deve apresentar a mesma configuração para o pré-condicionamento e para a medição, sem proceder à desmontagem e a nova montagem.

5. SEQUÊNCIA DO ENSAIO

5.1. **Prescrições gerais**

A sequência do ensaio, apresentada na *figura* abaixo, mostra as etapas a seguir durante a execução do ensaio.

5.2. **Ensaio de estanquidade**

5.2.1. O ensaio deve realizar-se em condições estáticas e constantes a uma temperatura de 313 K (40 °C). As diferenças de concentração de HFC-134a durante a execução do ensaio são usadas para calcular as perdas anuais.

5.2.2. O recinto de medição deve ser purgado durante vários minutos, até se obter uma concentração residual de hidrocarbonetos estável.

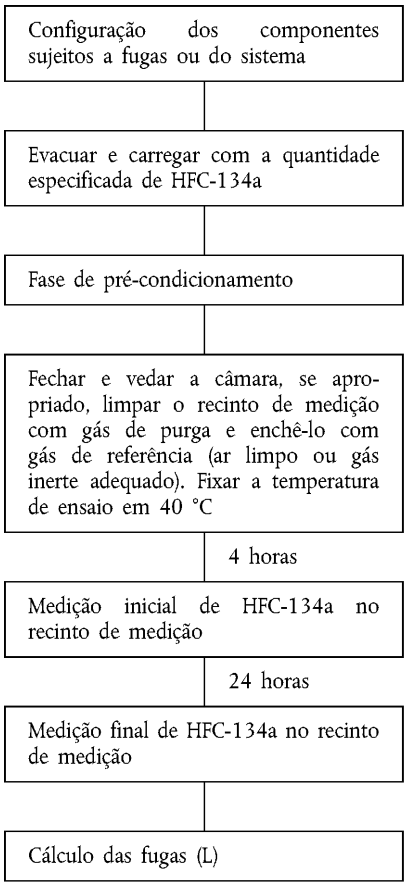
5.2.3. Antes do ensaio, deve medir-se o nível de fundo no recinto de medição e o analisador de gases deve ser colocado no zero e calibrado.

5.2.4. Se a configuração for transferida do pré-condicionamento para uma câmara de medição diferente, o período de medição não deve ter início antes de terem decorrido quatro horas desde que o recinto de medição foi fechado, vedado e a temperatura de ensaio atingida.

5.2.5. O componente sujeito a fugas ou sistema é, então, introduzido no recinto de medição.

5.2.6. O recinto de medição é fechado e vedado à prova de gás. A câmara de ensaio deve ser enchida completamente à pressão atmosférica com um gás de referência (por exemplo, ar limpo).

Figura



5.2.7. O período de ensaio tem início quando o recinto de medição é vedado e a temperatura no seu interior atinge 313 K (40 °C). A temperatura mantém-se nesse valor até ao final do período de ensaio. Medem-se a concentração de HFC-134a, a temperatura e a pressão barométrica de modo a obter os valores iniciais $C_{HFC-134ai}$, P_{shed} e T_{shed} para o período de ensaio, mas só quando tiverem decorrido quatro horas desde que o recinto de medição foi fechado e a temperatura de ensaio foi atingida, conforme indicado no ponto 5.2.4. Esses valores são utilizados no cálculo das fugas (ponto 5.3).

5.2.8. O período de medição nominal deve ser de 24 horas. Este período poderá ser mais curto, desde que possa ser demonstrado um nível de precisão suficiente.

5.2.9. O analisador de gases deve ser colocado em zero e calibrado imediatamente após o final do período de ensaio.

5.2.10. No final do período de ensaio, devem medir-se a concentração de HFC-134a, a temperatura e a pressão barométrica no recinto de medição. Esses são os valores finais $C_{HFC-134af}$, P_{shed} e T_{shed} para o cálculo das fugas (ponto 5.3).

5.3. **Cálculos**

5.3.1. O ensaio descrito no ponto 5.2 permite o cálculo das emissões HFC-134a. As fugas são calculadas utilizando os valores iniciais e finais das concentrações de HFC-134a, temperaturas e pressões no recinto, juntamente com a medição do volume líquido do recinto.

A massa total de fuga de HFC-134a é obtida pela fórmula:

$$\dot{m}_{HFC\text{-}134a} = M_{HFC\text{-}134a} \cdot \frac{\Delta n_{HFC\text{-}134a}}{\Delta t} = M_{HFC\text{-}134a} \cdot (V_{shed} - V_{AC}) \cdot \frac{P_{shed}}{R \cdot T_{shed}} \frac{(C_{HFC\text{-}134ae} - C_{HFC\text{-}134ai}) \cdot 10^{-6}}{(t_e - t_i)}$$

sendo:

$\dot{m}_{HFC\text{-}134a}$	=	Taxa de fuga de HFC-134a	[kg/s]
$n_{HFC\text{-}134a}$	=	Número de moles de HFC-134a	[mol]
V_{shed}	=	Volume líquido do recinto	[m^3]
V_{AC}	=	Volume bruto do sistema de ar condicionado ou componente	[m^3]
T_{shed}	=	Temperatura do recinto	[K]
P_{shed}	=	Pressão do recinto	[kPa]
$C_{HFC\text{-}134ae}$	=	Concentração final de HFC-134a	[ppm_v]
$C_{HFC\text{-}134ai}$	=	Concentração inicial de HFC-134a	[ppm_v]
t_e	=	Tempo final	[s]
t_i	=	Tempo inicial	[s]
$M_{HFC\text{-}134a}$	=	Massa molar de HFC-134a(= 102 kg/kmol)	[kg/kmol]
R	=	Constante dos gases [= 8,314 kJ/(kmol*K)]	[kJ/(kmol*K)]

Nota: $C_{HFC\text{-}134a}$ é definido como o número de moles de HFC-134a $n_{HFC\text{-}134a}$ por mole de ar $n_{(air+HFC\text{-}134a)}$

$$C_{HFC\text{-}134a}(ppm_v) = 10^6 \cdot \frac{n_{HFC\text{-}134a}}{n_{(air+HFC\text{-}134a)}}$$

ppm_v: partes por milhão em volume/volume equivalente a uma mole/mole

5.3.2. A massa em gramas, obtida como função do tempo, deve ser transformada em gramas/ano (g/y).

5.4. **Resultados globais do ensaio**

O valor total das fugas do sistema de ar condicionado completo é calculado acrescentando os valores parciais de qualquer componente sujeito a fugas ensaiado:

1. *Ensaios do sistema*

Fugas do AC, L(g/y) = CF * $\dot{m}_{HFC\text{-}134a}$ (g/y)

2. *Ensaios de componentes*

Fugas do AC, L(g/y) = CF * Σ $\dot{m}_{HFC\text{-}134a}$ (g/y)

em que CF (factor de correlação) = 0,277.

6. HOMOLOGAÇÃO

1. O sistema de ar condicionado submetido a ensaio deve ser aprovado se o valor L (g/y) for inferior aos valores apresentados no quadro seguinte, nos termos da Directiva 2006/40/CE.

L (g/y)	Refrigerante AC
40/60 (*)	HFC-134a

(*) No caso de sistema de evaporação dupla.

2. O componente sujeito a fugas deve ser homologado se tiver sido submetido a ensaio de acordo com os requisitos dos pontos 2 a 5.3.

Apêndice

Calibração dos equipamentos necessários para o ensaio de estanquidade

1. FREQUÊNCIA E MÉTODOS DE CALIBRAÇÃO

1.1. Todos os equipamentos devem ser calibrados antes da respectiva utilização, sendo, em seguida, calibrados tantas vezes quantas as necessárias e, em qualquer caso, no período de seis meses anterior ao ensaio de homologação. Os métodos de calibração a usar (para o equipamento indicado no ponto 3.2.1 do anexo II do presente regulamento) são descritos no presente apêndice.

2. CALIBRAÇÃO DO RECINTO DE MEDIÇÃO

2.1. **Determinação inicial do volume interno do recinto de medição**

2.1.1. Antes da sua primeira utilização, deve-se determinar o volume interno do recinto de medição do modo em seguida indicado. Medem-se cuidadosamente as dimensões internas do recinto de medição, tendo em conta quaisquer irregularidades que possam existir, tais como elementos estruturais de contraventamento. O volume interno do recinto de medição é determinado a partir dessas medições.

2.1.2. Determina-se o volume interno líquido subtraindo o volume do componente ou do sistema ensaiado ao volume interno do recinto de medição.

2.1.3. Verifica-se se o recinto de medição apresenta fugas conforme indicado no ponto 2.3. Se a massa de gás não corresponder à massa injectada com uma aproximação de ± 2 %, será necessária uma acção correctiva.

2.2. **Determinação das emissões residuais no recinto de medição**

Esta operação permite determinar se o recinto de medição não contém materiais que possam emitir quantidades significativas de HFC-134a. Este controlo deve ser efectuado à entrada em serviço do recinto, bem como após quaisquer operações efectuadas no recinto que possam afectar as emissões residuais, com uma frequência de, pelo menos, uma vez por ano.

2.2.1. A temperatura no recinto de medição deve ser mantida em 313 ± 1 K (40 ± 1 °C), durante o período de quatro horas abaixo referido.

2.2.2. O recinto de medição pode ser vedado e a ventoinha de mistura posta a funcionar por um período que pode ir até duas horas antes do início do período de quatro horas de recolha de amostras.

2.2.3. Calibra-se o analisador (se necessário), coloca-se em zero e volta-se a calibrar.

2.2.4. Purga-se o recinto de medição até se obter um valor estável. A(s) ventoinha(s) de mistura deve(m) ser ligada(s), se ainda o não estiver(em).

2.2.5. Veda-se o recinto de medição e mede-se a concentração residual, a temperatura e a pressão barométrica. A concentração de HFC-134a deve ser colocada, de preferência, em zero, mediante purga ou evacuação do recinto de medição. Obtêm-se, assim, os valores iniciais $C_{HFC-134a}$, P_{shed} e T_{shed} utilizados no cálculo das emissões residuais no recinto.

2.2.6. Deixa(m)-se a(s) ventoinha(s) misturadora(s) a funcionar durante um período de quatro horas no recinto.

2.2.7. No final desse período, utiliza-se o mesmo analisador para medir a concentração no recinto de medição. São igualmente medidas a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se assim os valores finais $C_{HFC-134a}$, P_{shed} e T_{shed}.

2.3. **Ensaio de calibração e de retenção de HFC-134a no recinto de medição**

O ensaio de calibração e de retenção de gás HFC-134a no recinto de medição permite verificar o volume calculado de acordo com o ponto 2.1 e medir eventuais fugas. A taxa de fugas do recinto de medição deve ser determinada à entrada em serviço da câmara bem como após quaisquer operações efectuadas no recinto de medição que possam afectar a sua integridade e, a partir desse momento, pelo menos uma vez em cada trimestre.

2.3.1. Purga-se o recinto de medição até se obter uma concentração estável. Liga(m)-se a(s) ventoinha(s) de mistura, se ainda não estiver(em) ligada(s). O analisador é reposto em zero e, se necessário, calibrado.

2.3.2. Liga-se o sistema de regulação da temperatura ambiente (se ainda não estiver ligado), regulando-o para uma temperatura inicial de 313 K (40 °C).

2.3.3. Quando a temperatura do recinto de medição estabilizar em 313 ± 1 K (40 ± 1 °C), veda-se o recinto e mede-se a concentração residual, a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se, assim, os valores iniciais $C_{HFC\text{-}134a}$, P_{shed} e T_{shed} utilizados no cálculo das emissões no recinto.

2.3.4. Injecta-se uma quantidade conhecida de HFC-134a no recinto de medição. A massa a injectar depende do volume do recinto de medição, devendo usar-se a seguinte equação:

$$m_{HFC\text{-}134a} = M_{HFC\text{-}134a} \cdot V_{shed} \cdot \frac{P_{shed}}{R \cdot T_{shed}} \cdot C \cdot 10^{-6}$$

sendo:

$m_{HFC\text{-}134a}$	= Massa de HFC-134a	[kg]
V_{shed}	= Volume do recinto	[m^3]
T_{shed}	= Temperatura do recinto	[K]
P_{shed}	= Pressão do recinto	[kPa]
C	= Concentração de HFC-134a	[ppm_v]
$M_{HFC\text{-}134a}$	= Massa molar de HFC-134a (= 102 kg/kmol)	[kg/kmol]
R	= Constante dos gases [= 8,314 kJ/(kmol*K)]	[kJ/(kmol*K)]

NB: $C_{HFC\text{-}134a}$ é definido como o número de moles de HFC-134a($n_{HFC\text{-}134a}$) por mole de ar ($n_{air+HFC\text{-}134a}$)

$$C_{HFC\text{-}134a}(ppm_v) = 10^6 \cdot \frac{n_{HFC\text{-}134a}}{n_{(air+HFC\text{-}134a)}}$$

Usando esta equação, o quadro seguinte mostra, para diferentes volumes de recintos de medição, a quantidade de HFC-134a a injectar. Os pressupostos são: pressão refere-se à pressão atmosférica (101,3 kPa) e a temperatura no recinto de medição é de 40 °C.

Volume do recinto de medição (L)	Massa injectada (g)
5	6,0E-04
10	1,2E-03
50	6,0E-03
100	1,2E-02
500	6,0E-02
1 000	1,2E-01
2 000	2,4E-01
3 000	3,6E-01
4 000	4,8E-01

Se as quantidades injectadas forem muito pequenas, podem utilizar-se misturas padrão de HFC-134a e azoto. O recinto de medição tem de ser evacuado e enchido com uma concentração diferente da concentração-padrão.

2.3.5. Deixa-se que o conteúdo do recinto de medição se misture durante cinco minutos, medindo-se então a concentração de gases, a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se assim os valores finais $C_{HFC-134af}$, P_{shed} e T_{shed} para a calibração do recinto de medição, bem como os valores iniciais $C_{HFC-134ai}$, P_{shed} e T_{shed} para os controlos de retenção.

2.3.6. Com base nos valores determinados em conformidade com os pontos 2.3.3 e 2.3.5 e na fórmula indicada no ponto 2.3.4, calcula-se a massa de HFC-134a no recinto de medição.

2.3.7. O processo tem, então, início, mantendo-se a temperatura ambiente a um nível de 313 K ± 1 K (40 °C ± 1 °C) durante um período de 24 horas.

2.3.8. No final desse período de 24 horas, medem-se e registam-se a concentração de HFC-134a, a temperatura e a pressão barométrica finais. Obtêm-se assim os valores finais $C_{HFC-134af}$, T_{shed} e P_{shed} relativos ao controlo da retenção de HFC-134a.

2.3.9. Utilizando a fórmula indicada no ponto 2.3.4, calcula-se a massa de HFC-134a a partir dos valores obtidos no ponto 2.3.8. Esta massa não pode diferir mais do que 5 % da massa de HFC obtida no ponto 2.3.6.

3. CALIBRAÇÃO DO ANALISADOR DE HFC

3.1. O analisador deve ser regulado de acordo com as indicações do fabricante.

3.2. O analisador deve ser calibrado utilizando os gases de referência adequados.

3.3. Determina-se a curva de calibração através de, pelo menos, cinco pontos de calibração espaçados tão uniformemente quanto possível ao longo da gama de funcionamento. A concentração nominal do gás de calibração com a concentração mais elevada deve ser, pelo menos, igual a 80 % dos valores medidos.

3.4. Calcula-se a curva de calibração pelo método dos quadrados mínimos. Se o grau do polinómio resultante for superior a 3, o número de pontos de calibração deve ser, pelo menos, igual ao número do grau do polinómio acrescido de 2.

3.5. A curva de calibração não deve diferir mais do que 2 % do valor nominal de cada gás de calibração.

3.6. Utilizando os coeficientes do polinómio obtido de acordo com o ponto 3.4, elabora-se um quadro que indique os valores reais de concentração em relação aos valores indicados, com intervalos não superiores a 1 % da escala completa. Faz-se o mesmo para cada gama calibrada do analisador. O quadro deve também conter outros dados relevantes como:

— data da calibração,

— valores indicados pelo potenciómetro, em zero e calibrado (quando aplicável),

— escala nominal,

— dados de referência de cada gás de calibração utilizado,

— valor real e valor indicado para cada gás de calibração utilizado juntamente com as diferenças percentuais.

3.7. Poder-se-ão aplicar outras técnicas (computadores, comutadores de gama electrónica) se se demonstrar à entidade homologadora que as mesmas garantem uma precisão equivalente.