372L0306

20. 8. 72 Jornal Oficial das Comunidades Europeias Nº L 190/1

DIRECTIVA DO CONSELHO

de 2 de Agosto de 1972

relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes às medidas a tomar contra a emissão de poluentes provenientes dos motores diesel destinados à propulsão dos veículos

(72/306/CEE)

O CONSELHO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS,

Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Económica Europeia e, nomeadamente, o seu artigo 100º,

Tendo em conta a proposta da Comissão,

Tendo em conta o parecer do Parlamento Europeu,

Tendo em conta o parecer do Comité Económico e Social,

Considerando que as prescrições técnicas exigidas para os veículos a motor pelas legislações nacionais respeitam, nomeadamente, às emissões de poluentes provenientes dos motores diesel destinados à propulsão dos veículos;

Considerando que estas prescrições diferem de um Estado-membro para outro; que daí resulta a necessidade de que sejam adoptadas as mesmas prescrições por todos os Estados-membros, quer em complemento, quer em substituição das suas regulamentações actuais, tendo em vista, nomeadamente, permitir a aplicação, para cada modelo de veículo, do processo de recepção CEE que é objecto da Directiva do Conselho, de 6 Fevereiro de 1970, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes à recepção dos veículos a motor e seus reboques [1];

Considerando que convém ter em conta certas prescrições técnicas adoptadas pela Comissão Económica para a Europa da ONU no seu Regulamento nº 24 («Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos equipados com motores diesel no que respeita às emissões de poluentes pelo motor») anexado ao Acordo de 20 de Março de 1958, relativo à adopção de condições uniformes de homologação e ao reconhecimento recíproco da homologação dos equipamentos e peças de veículos a motor [2],

ADOPTOU A PRESENTE DIRECTIVA:

Artigo 1º

Para os efeitos do disposto na presente directiva, entende-se por veículo qualquer veículo movido por um motor diesel destinado a transitar na estrada, com ou sem carroçaria, tendo pelo menos quatro rodas e uma velocidade máxima, por construção, superior a 25 km/h, com excepção dos veículos que se deslocam sobre carris, dos tractores e máquinas agrícolas, bem como das máquinas de obras públicas.

[1] JO nº L 42 de 23. 2. 1970, p. 1.

[2] Doc. E/ECE/324 — E/ECE/TRANS/505, Rev. 1/Add. 23 de 23. 8. 1971.

Artigo 2º

Os Estados-membros não podem recusar a recepção CEE nem a recepção de âmbito nacional de um veículo por motivos relacionados com as emissões de poluentes provenientes do motor diesel que move o referido veículo, se este corresponder às prescrições constantes dos Anexos I, II, III, IV e VI.

Artigo 3º

O Estado-membro que tiver procedido à recepção tomará as medidas necessárias para ser informado de qualquer alteração de um dos elementos ou de uma das características referidas no ponto 2.2 do Anexo I. As autoridades competentes deste Estado apreciam se devem ser efectuados no veículo modificado novos ensaios acompanhados de um novo relatório. A alteração não é autorizada no caso de se verificar nos ensaios que as prescrições da presente directiva não são respeitadas.

Artigo 4º

As alterações necessárias para adaptar ao progresso técnico as prescrições dos anexos, serão adoptadas de acordo com o processo previsto no artigo 13º da Directiva do Conselho, de 6 de Fevereiro de 1970, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes à recepção dos veículos a motor e seus reboques.

Artigo 5º

1. Os Estados-membros porão em vigor as disposições necessárias para darem cumprimento à presente directiva num prazo de dezoito meses a contar da sua notificação. Desse facto informarão imediatamente a Comissão.

2. A partir da notificação da presente directiva, os Estados-membros devem assegurar que a Comissão seja informada, em tempo útil que lhe permita apresentar as suas observações, de qualquer projecto das principais disposições de natureza legislativa, regulamentar ou administrativa que tenham a intenção de adoptar no domínio regulado pela presente directiva.

Artigo 6º

Os Estados-membros são destinatários da presente directiva.

Feito em Bruxelas em 2 de Agosto de 1972.

Pelo Conselho

O Presidente

T. WESTERTERP

ANEXO I (1)

DEFINIÇÃO, PEDIDO DE RECEPÇÃO CEE, SÍMBOLO SOBRE O VALOR CORRIGIDO DO COEFICIENTE DE ABSORÇÃO, ESPECIFICAÇÕES E ENSAIOS E CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

(1.)

2. DEFINIÇÕES

Para os efeitos da presente directiva, entende-se:

(2.1.)

2.2. Por «modelo de veículo, no que respeita à limitação das emissões dos poluentes provenientes do motor», os veículos a motor que não apresentam entre eles diferenças essenciais, podendo estas diferenças dizer respeito, nomeadamente, às características do veículo e do motor definidas no Anexo II;

2.3. Por «motor diesel», o motor que funciona segundo o princípio de «ignição por compressão»;

2.4. Por «dispositivo de arranque a frio», o dispositivo que, quando actuado, aumenta temporariamente a quantidade de combustível fornecida ao motor e que está previsto para facilitar o arranque do motor;

2.5. Por «opacímetro», o aparelho destinado a medir de uma maneira contínua os coeficientes de absorção luminosa dos gases de escape emitidos pelos veículos.

3. PEDIDO DE RECEPÇÃO CEE

3.1. O pedido de recepção deve ser apresentado pelo construtor do veículo ou pelo seu mandatário.

3.2. O pedido deve ser acompanhado dos documentos indicados a seguir, em triplicado, e das seguintes indicações:

3.2.1. Descrição do tipo de motor, contendo todas as indicações que figuram no Anexo II;

3.2.2. Desenhos da câmara de combustão e da face superior do êmbolo.

3.3. Deve ser apresentado à administração competente encarregada dos ensaios de recepção referidos no ponto 5, um motor com os equipamentos previstos no Anexo II, para a sua adaptação sobre o veículo a recepcionar. Contudo, se o construtor o solicitar e se a administração competente encarregada dos ensaios de recepção o aceitar, poderá ser efectuado um ensaio num veículo representativo do tipo de veículo a recepcionar.

3 bis APROVAÇÃO CEE

Uma ficha de acordo com a que figura no Anexo X é adicionada à ficha de recepção CEE.

4. SÍMBOLO DO VALOR CORRIGIDO DO COEFICIENTE DE ABSORÇÃO

(4.1.)

(4.2.)

(4.3.)

4.4. Todo o veículo conforme a um modelo de veículo recepcionado em execução da presente directiva deve ser aposto, de modo visível num local facilmente accessível e indicado no Anexo à ficha de recepção que figura no Anexo X, um símbolo que representa um rectângulo no interior do qual figura o valor corrigido do coeficiente de absorção,

(1) O texto dos anexos é análogo ao do Regulamento nº 24 da Comissão Económica para a Europa da ONU; em especial, as subdivisões em pontos são as mesmas. Se um ponto do Regulamento nº 24 não tem correspondência na presente directiva, o seu número é indicado, «pro memoria» entre parêntesis.

obtido quando da recepção ao longo do ensaio em aceleração livre, expresso em m^{-1} e determinado na recepção segundo o processo descrito no ponto 3.2 Anexo IV.

4.5. Este símbolo deve ser nitidamente legível e indelével.

4.6. O Anexo IX dá um exemplo do esquema deste síMBOLO!

5. CARACTERÍSTICAS E ENSAIOS

5.1. **Generalidades**

Os elementos susceptíveis de influenciar as emissões de poluentes devem ser concebidos, construídos e montados de tal forma que, em condições normais de utilização e apesar das vibrações às quais pode estar sujeito, o veículo possa satisfazer as prescrições técnicas da presente directiva.

5.2. **Especificações relativas aos dispositivos de arranque a frio**

5.2.1. O dispositivo de arranque a frio deve ser concebido e realizado de tal forma que não pode ser posto a funcionar nem mantido em funcionamento quando o motor está nas suas condições normais de funcionamento.

5.2.2. As prescrições do ponto 5.2.1. não são aplicáveis se uma pelo menos das condições a seguir for satisfeita:

5.2.2.1. Com o dispositivo de arranque a frio em serviço, o coeficiente de absorção luminosa dos gases emitidos pelo motor em regime estabilizado, medido segundo o processo previsto no Anexo III, não ultrapassa os limites previstos no Anexo VI.

5.2.2.2. A manutenção em acção do dispositivo de arranque a frio provoca a paragem do motor num prazo reazoável.

5.3. **Especificações relativas às emissões de poluentes**

5.3.1. A medição das emissões de poluentes pelo modelo de veículo apresentado para recepção CEE deve ser efectuada em conformidade vom os dois métodos descritos nos Anexos III e IV e respeitante um aos ensaios a regimes estabilizados, o outro aos ensaios em aceleração lievre (1).

5.3.2. O valor da emissão de poluentes, medido em conformidade com o método descrito no Anexo III, não deve ultrapassar os limites prescritos no Anexo VI.

5.3.3. Para os motores com sobre alimentador accionado pelos gases de escape, o valor do coeficiente de absorção, medido em aceleração livre, deve ser no máximo igual ao valor limite previsto no Anexo VI para o valor do fluxo nominal correspondente ao coeficiente de absorção máximo medido nos ensaios a regimes etsabilizados aumentado de 0,5 m^{-1}.

5.4. São admitidos aparelhos de medida equivalentes. Se um aparelho, diferente dos descritos no Anexo VII é utilizado, deve ser demonstrada a sua equivalência para o motor considerado.

(6.)

(1) Procede-se a um ensaio em aceleração livre nomeadamente a fim de fornecer um valor de referência às administrações que utilizam este método para o controlo dos veículos em serviço.

7. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

7.1. Qualquer veículo da série deve estar em conformidade com o modelo de veículo recepcionado quanto aos elementos que têm uma influência sobre a emissão de poluentes pelo motor.

(7.2.)

7.3. Regra geral, a conformidade da produção no que respeita à limitação das emissões de poluentes provenientes do motor diesel é verificada com base na descrição dada no Anexo à ficha de recepção CEE que figura no Anexo X. Além disso:

7.3.1. No controlo efectuado num veículo extraído da série, os ensaios são efectuados nas seguintes condições:

7.3.1.1. O veículo não rodado é submetido ao ensaio em aceleração livre previsto no Anexo IV. O veículo é considerado conforme com o tipo recepcionado se o valor obtido para o coeficiente de absorção não ultrapassa mais de 0,5 m^{-1} o valor indicado no símbolo sobre o valor corrigido deste coeficiente;

7.3.1.2. No caso em que o valor obtido no ensaio referido no ponto 7.3.1.1 ultrapassa em mais de 0,5 m^{-1} o valor indicado no símbolo, o veículo do modelo considerado ou o seu motor deve ser submetido ao ensaio a regimes estabilizados na curva de plena carga, previsto no Anexo III. O valor das emissões não deve ultrapassar os limites prescritos no Anexo VI.

(8.)

(9.)

ANEXO II

CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DO VEÍCULO E DO MOTOR E INFORMAÇÕES RESPEITANTES À CONDUÇÃO DOS ENSAIOS (1)

1. **Descrição do motor**

1.1. Marca .....

1.2. Tipo .....

1.3. Ciclo: quatro tempos/dois tempos (2) .....

1.4. Diâmetro ..... mm

1.5. Curso ..... mm

1.6. Nº de cilindros .....

1.7. Cilindrada ..... cm^3

1.8. Relação volumétrica de compressão (3) .....

1.9. Modo de arrefecimento .....

1.10. Sobre alimentação com/sem (2) descrição do sistema .....

1.11. Filtro de ar: desenhos ou marcas e tipos .....

2. **Dispositivos adicionais anti fumo** (se existem e não estão incluídos numa outra rubrica)

Descrição e esquemas .....

3. **Alimentação**

3.1. Descrição e esquemas das tubagens de admissão e seus acessórios (dispositivo de reaquecimento, silencioso de amisão, etc.) .....

3.2. Alimentação de combustível

3.2.1. Bomba de alimentação

Pressão (3) .....

ou diagrama característico (3) .....

3.2.2. Dispositivo de injecção .....

3.2.2.1. Bomba

3.2.2.1.1. Marca(s) .....

3.2.2.1.2. Tipo(s) .....

3.2.2.1.3. Débito ..... mm^3 por curso a .....rot/min da bomba (3) a plena injecção ou diagrama característico (2) (3) .....

Indicar o método utilizado: no motor/no banco da bomba (2)

---

(1) Para os motores ou sistemas não convencionais, o construtor fornece os dados equivalentes aos mencionados a seguir.
(2) Riscar o que não interesso.
(3) Indicar a tolerância.

3.2.2.1.4. **Avanço da injecção** .....

3.2.2.1.4.1. Curva de avanço da injecção .....

3.2.2.1.4.2. Regulação .....

3.2.2.2. Tubagem de injecção

3.2.2.2.1. Comprimento .....

3.2.2.2.2. Diâmetro interior .....

3.2.2.3. Injector(es)

3.2.2.3.1. Marca(s) .....

3.2.2.3.2. Tipo(s) .....

3.2.2.3.3. Pressão de abertura ..... bar(1)
ou diagrama característico(1) (2) .....

3.2.2.4. Regulador .....

3.2.2.4.1. Marca(s) .....

3.2.2.4.2. Tipo(s) .....

3.2.2.4.3. Velocidade de início de corte en carga ..... rot/mn

3.2.2.4.4. Velocidade máxima em vazío ..... rot/mn

3.2.2.4.5. Velocidade sem carga (ralenti):..... rot/mn

3.3. Sistema de arranque a frio

3.3.1. Marca(s) .....

3.3.2. Tipo(s) .....

3.3.3. Descrição .....

4. **Distribuição**

4.1. Elevação máximo das válvulas e ângulos de abertura e de fecho em relação aos pontos mortos

.....

4.2. Gamas de refêrencia e/ou de regulação(2) .....

5. **Dispositivo de escape**

5.1. Descrição e esquemas .....

5.2. Contra-pressão média à pressão máxima: ..... mm de água

(1) Indicar a tolerância.
(2) Riscar o que não interessa.

6. **Transmissão**

6.1. Momento de inércia do volante do motor .....

6.2. Momento de inércia adicional quando a caixa de velocidades está em ponto morto .....

7. **Informações adicionais respeitantes às condições dos ensaios**

7.1. Lubrificante utilizado

7.1.1. Marca .....

7.1.2. Tipo .....
(Indicar a percentagem de óleo no combustível se o lubrificante é misturado com este)

8. **Rendimentos do motor**

8.1. Velocidade de rotação em régime sem carga (ralenti): ..... rot/mn (1)

8.2. Velocidade de rotação correspondente ao regime de potência máxima:
..... rot/mn (1)

8.3. Potência nos seis pontos de medida previstos no ponto 2.1 do Anexo III.

8.3.1. Potência com o motor no banco: indicar a norma seguida
(BSI-CUNA-DIN-GOST-IGM-ISO-SAE, etc.)(2)

8.3.2. Potência nas radas do vehículo

	Régime de rotação (n) rot/mn	Potência CV
1.	.....	.....
2.	.....	.....
3.	.....	.....
4.	.....	.....
5.	.....	.....
6.	.....	.....

(1) Indicar a tolerância.
(2) Riscar o que não interessa.

ANEXO III

ENSAIO A REGIMES ESTABILIZADOS NA CURVA DE PLENA CARGA

1. INTRODUÇÃO

1.1. O presente anexo descreve o método que permite determinar as emissões de poluentes a diferentes regimes estabilizados na curva de plena carga.

1.2. O ensaio pode ser efectuado quer num motor, quer num veículo.

2. PRINCÍPIO DA MEDIÇÃO

2.1. Procede-se à medicão da opacidade dos gases de escape produzidos pelo motor, com este a funcionar a plena carga e a regime estabilizado. Efectuam-se seis medições repartidas de modo uniforme entre o regime correspondente à potência máxima do motor e o maior dos dois regimes de rotação do motor seguintes:

— 45% do regime de rotação correspondente à potência máxima,

— 1 000 rot/mn.

Os pontos extremos de medida devem estar situados nas extremidades do intervalo acima definido.

2.2. Para os motores diesel munidos de um dispositivo de sobrealimentação de ar que pode ser accionado livremente e para os quais a entrada em funcionamento do dispositivo de sobrealimentação de ar provoca automaticamente um aumento da quantidade de combustível injectado, as medições são efectuadas com e sem sobrealimentação.

Para cada regime de rotação, o resultado da medição é constituído pelo maior dos dois valores obtidos.

3. CONDIÇÕES DE ENSAIO

3.1. **Veículo ou motor**

3.1.1. O motor ou o veículo é apresentado em bom estado mecânico.

O motor deve estar rodado.

3.1.2. O motor deve ser ensaiado com os equipamentos previstos no Anexo II.

3.1.3. As regulações do motor são as previstas pelo constructor e que figuram no Anexo II.

3.1.4. O dispositivo de escape não deve ter nenhum orifício susceptível de provocar uma diluição dos gases emitidos pelo motor.

3.1.5. O motor deve estar nas condições normais de funcionamento previstas pelo construtor. Em particular, a água de arrefecimento e o óleo devem estar à temperatura normal prevista pelo constructor.

3.2. **Combustível**

O combustível é o combustível de referência cujas especificações estão definidas no Anexo V.

3.3. **Laboratório de ensaio**

3.3.1. A temperatura absoluta T do laboratório, expressa em graus Kelvin, e a pressão atmosférica H expressa em Torricelli são medidas, e procede-se ao cálculo do factor F definido por:

$$F = \left(\frac{750}{H}\right)^{0,65} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,5}$$

3.3.2. Para que um ensaio seja válido, o factor F deve ser tal que $0,98 \leq F \leq 1,02$.

3.4. **Aparelhagem de recolha e de medida**

O coeficiente de absorção luminosa dos gases de escape deve ser medido com um opacímetro que satisfaz as condições do Anexo VII e instalado em conformidade com o Anexo VIII.

4. VALORES LIMITES

4.1. Para cada um dos seis regimes de rotação nos quais se efectuam as medida do coeficiente de absorção luminosa por aplicação do ponto 2.1, procede-se ao cálculo do fluxo nominal do gás G expresso em litros por segundo e definido pelas seguintes fórmulas:

— para os motores a dois tempos $G = \frac{Vn}{60}$

— para os motores a quatro tempos $G = \frac{Vn}{120}$

V: cilindrada do motor expressa em litros

n: cilindrada do motor expressa em litros.

4.2. Para cada regime de rotação, o coeficiente de absorção luminosa dos gases de escape não deve ultrapassar o valor limite que figura no quadro do Anexo VI. Quadro o valor do fluxo nominal não é um dos que figuram neste quadro, o valor limite a reter é obtido por interpolação.

ANEXO IV

ENSAIO EM ACELERAÇÃO LIVRE

1. CONDIÇÕES DE ENSAIO

1.1. O ensaio é efectuado no veículo ou no motor que foi sujeito ao ensaio a regimes estabilizados descrito no Anexo III.

1.1.1. Quando o ensaio é efectuado num motor no banco, deve ser realizado logo que possível a seguir ao ensaio de controlo da opacidade a plena carga em regime estabilizado. Em particular, a água de arrefecimento e o óleo devem estar às temperaturas normais indicadas pelo constructor.

1.1.2. Quando o ensaio é efectuado num veículo parado, o motor deve ser previamente posto em condições normais de funcionamento por meio de um percurso de estrada. O ensaio deve ser efectuado logo que possível no fim do percurso de estrada.

1.2. A câmara de combustão não deve ter sido arrefecida ou sujada por um período de «ralenti» prolongado que preceda o ensaio.

1.3. As condições de ensaio definidas nos pontos 3.1, 3.2 e 3.3 do Anexo III são aplicáveis.

1.4. As condições relativas à aparelhagem de recolha e de medida definidas no ponto 3.4 do Anexo III são aplicáveis.

2. MODALIDADES DE ENSAIO

2.1. Quando o ensaio é efectuado no banco, o motor é desacopulado do freio, que é substituído ou pelos órgãos em rotação movidos quando a caixa de velocidades está em ponto morto, ou por uma inércia sensivelmente equivalente à destes órgãos.

2.2. Quando o ensaio é efectuado num veículo, a caixa de velocidades é colocada em posição de ponto morto e o motor está embraiado.

2.3. Com o motor a girar em regime de «ralenti», acciona-se rapidamente, mas sem brutalidade, o comando do acelerador, de modo a obter o débito máximo da bomba de injecção. Esta posição é mantida até à obtenção da velocidade de rotação máxima e até à intervenção do regulador. Esta velocidade alcançada, larga-se o acelerador até que o motor retome a sua velocidade de «ralenti» e que o opacímetro se encontre nas condições correspondentes.

2.4. A operação descrita no ponto 2.3 é repetida pelo menos seis vezes para limpar o sistema de escape e proceder eventualmente à regulação dos aparelhos. Anotam-se os valores máximos das opacidades alcançados em cada uma das acelerações seguintes até que se obtenham valores estabilizados. Não são tidos em conta os valores alcançados durante o período de abrandamento do motor, consecutivo a cada aceleração. Os valores lidos são considerados como estabilizados quando quatro valores consecutivos se situam numa banda cuja largura é igual a 0,25 m^{-1} e não formam uma série descrescente. O coeficiente de absorção X_M considerado é a média aritmética destes quatro valores.

2.5. Os motores munidos de um sobrealimentador de ar são submetidos, se for caso disso, às seguintes prescrições especiais:

2.5.1. Para os motores com sobrealimentador de ar acopulado ou movido mecanicamente pelo motor e desembraiável, procede-se a dois processos completos de medida com acelerações preliminares, com o sobrealimentador embraiado num caso e desembraiado no outro. O resultado considerado da medição é o mais elevado dos dois resultados obtidos.

2.5.2. Para os motores com sobrealimentador de ar que podem ser postos fora de serviço por meio de um desvio cujo comando é deixado à disposição do condutor, o ensaio deve ser efectuado com e sem desvio. O resultado considerado da medição é o mais elevado dos resultados obtidos.

3. DETERMINAÇÃO DO VALOR CORRIGIDO DO COEFICIENTE DE ABSORÇÃO

3.1. **Notações**

Designa-se por:

X_M o valor do coeficiente de absorção em aceleração livre medido como previsto no ponto 2.4;

X_L o valor corrigido do coeficiente de absorção em aceleração livre;

S_M o valor do coeficiente de absorção medido a regime estabilizado (ponto 2.1 do Anexo III) que é o mais próximo do valor limite prescrito correspondente ao mesmo fluxo nominal;

S_L o valor do coeficiente de absorção (ponto 4.2 do Anexo III) para o fluxo nominal correspondente ao ponto de medida que conduziu ao valor S_M;

L o comprimento efectivo do raio luminosa no apacímetro.

3.2. Com os coeficientes de absorção expressos em m^{-1} e o comprimento efectivo do raio luminoso expresso em metros, o valor corrigido X_L é dado pelo mais pequeno das duas expressões seguintes:

$$X'_L = \frac{S}{S^L_M} \cdot X'_L = X_M + 0{,}5$$

ANEXO V

ESPECIFICAÇÕES DO COMBUSTÍVEL DE REFERÊNCIA PREVISTO PARA OS ENSAIOS DE RECEPÇÃO E O CONTROLO DA CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

	Limites e unidades	Método
Densidade 15/4 °C	0,830 ± 0,005	ASTM D 1298-65
Destilación		ASTM D 86-67
50%	245 min °C	
90%	330 ± 10 °C	
Ponto final	370 max °C	
Índice de cetona	54 ± 3	ASTM D 976-66
Viscosidade cinemática a 100 °F	3 ± 0,5 cst	ASTM D 445-65
Teor em enxofre	0,4 ± 0,1% en peso	ASTM D 129-64
Ponto de inflamação	55 min °C	ASTM D 93-71
Ponto de turvação	—7 max °C	ASTM D 2500-66
Ponto de anilina	69 ± 5 °C	ASTM D 611-64
Resíduo carbonoso no resíduo 10% de destilação	0,2 max % peso	ASTM D 524-64
Teor em cinzas	0,01 max % peso	ASTM D 482-63
Teor em água	0,05 max % peso	ASTM D 95-70
Corrosão de lâmina de cobre a 100% °C	1 max	ASTM D 130-68
Poder calorífico inferior	10 250 ± 100 kcal/kg 18 450 ± 180 BTU/lb	ASTM D 2-68 (Ap.VI)
Índice de acidez forte	0 mg KOH/g	ASTM D 974-64

Nota: O combustível apenas deve ser constituído por derivados directos de destilação, hidrodessulfurados ou não, e não deve conter nenhum aditivo.

ANEXO VI

VALORES LIMITES APLICÁVEIS NO ENSAIO A REGIMES ESTABILIZADOS

Fluxo nominal G litros/segundo	*Coeficiente de absorção K* m^{-1}
≦ 42	2,26
45	2,19
50	2,08
55	1,985
60	1,90
65	1,84
70	1,775
75	1,72
80	1,665
85	1,62
90	1,575
95	1,535
100	1,495
105	1,465
110	1,425
115	1,395
120	1,37
125	1,345
130	1,32
135	1,30
140	1,27
145	1,25
150	1,225
155	1,205
160	1,19
165	1,17
170	1,155
175	1,14
180	1,125
185	1,11
190	1,095
195	1,08
≧ 200	1,065

Nota: Embora os valores acima estejam arredondados ao centésimo ou aos 5 milésimos mais próximos, não significa que as medidas devem ser efectuadas com esta precisão.

ANEXO VII

CARACTERÍSTICAS DOS OPACÍMETROS

1. DOMÍNIO DE APLICAÇÃO

O presente anexo define as condições a que devem obedecer pelos opacímetros destinados a serem utilizados nos ensaios descritos nos Anexos III e IV.

2. ESPECIFICAÇÃO DE BASE PARA OS OPACÍMETROS

2.1. O gás a medir está contido num recinto cuja superfície interna não seja reflectora.

2.2. O comprimento efectivo do trajecto dos raios luminosos através do gás a medir é determinado tendo em conta a influência possível dos dispositivos de protecção da fonte luminosa e da célula fotoeléctrica. Este comprimento efectivo deve estar indicado no aparelho.

2.3. O indicador de medida do opacímetro deve ter duas escalas de medida, uma em unidades absolutas de absorção luminosa de 0 a ∞ (m^{-1}) e a outra linear de 0 a 100; as duas escalas de medida estendem-se de 0 para o fluxo luninoso total até ao máximo da escala para o obscurecimento completo.

3. ESPECIFICAÇÕES DE CONSTRUÇÃO

3.1. **Generalidades**

O opacímetro deve ser tal que, nas condições de funcionamento a regimes estabilizados, a câmara de fumo deve ser cheia com fumo de opacidade uniforme.

3.2. Câmara de fumo e «carter» do opaçímetro

3.2.1. As incidências sobre a célula fotoeléctrica de luz parasita devida às reflexões internas ou aos efeitos de difusão devem ser reduzidas ao mínimo (por exemplo, pelo revestimento das superfícies internas a negro-mate e por uma disposição geral apropriada).

3.2.2. As características ópticas devem ser tais que o efeito combinado da difusão e da reflexão não exceda uma unidade da escala linear, quando a câmara de fumo é cheia com um fumo tendo um coeficiente de absorção vizinho de 1,7 m^{-1}.

3.3. **Fonte luminosa**

Ela deve ser constituída por uma lâmpada de incandescência cuja temperatura de cor esteja compreendida entre 2 800 e 3 250 °K.

3.4. **Recepção**

3.4.1. O receptor é constituído por uma célula fotoeléctrica com uma curva de resposta espectral semelhante à curva fotópica do olho humano (máximo de resposta na banda de 550/570 nm, menos de 4% desta resposta máxima abaixo de 430 nm e acima de 680 nm).

3.4.2. A construção do circuito eléctrico contendo o indicador de medida deve ser tal que a corrente de saída da célula fotoeléctrica é uma função linear da intensidade luminosa recebida na zona de temperaturas de funcionamento da célula fotoeléctrica.

3.5. **Escalas de medida**

3.5.1. O coeficiente de absorção luminosa k é calculado pela fórmula $\Phi = \Phi_0 \cdot e^{-kl}$, em que L é o comprimento efectivo do trajecto dos raios luminosos através do gás a medir, Φ_0 o fluxo incidente e Φ o fluxo emergente. Quando o comprimento efectivo L de um tipo de opacímetro não pode ser directamente avaliado a partir da sua geometria, o comprimento efectivo L deve ser determinado:

— quer pelo método descrito no ponto 4,

— quer por comparação com um outro tipo de opacímetro de que ser conhece o comprimento efectivo.

3.5.2. A relação entre a escala linear de 0 a 100 e o coeficiente de absorção k é determinada pela fórmula

$$k = -\frac{1}{L} \log_e \left(1 - \frac{N}{100}\right)$$

em que N representa uma leitura da escala linear e k o valor correspondente do coeficiente de absorção.

3.5.3. O indicador de medida do opacímetro deve permitir ler um coeficiente de absorção de 1,7 m^{-1} com uma precisão de 0,025 m^{-1}.

3.6. **Regulação e verificação do aparelho de medida**

3.6.1. O circuito eléctrico da célula fotoeléctrica e do indicador deve ser regulável para poder levar a agulha a zero quando o fluxo luminoso atravessa a câmara de fumo cheia com ar limpo, ou uma câmara de características idênticas.

3.6.2. Com a lâmpada apagada e o circuito eléctrico de medida aberto ou em curto-circuito, a leitura na escala dos coeficientes de absorção é ∞ e, com o circuito de medida ligado, o valor lido deve permanecer ∞.

3.6.3. Uma verificação intermediária deve ser efectuada introduzindo na câmara de fumo um filtro que representa um gás cujo coeficiente de absorção conhecido k, medido como indica o ponto 3.5.1, está compreendido entre 1,6 m^{-1} e 1,8 m^{-1}. O valor de k deve ser conhecido com uma precisão de 0,025 m^{-1}. A verificação consiste em controlar que este valor não difira mais de 0,05 m^{-1} do lido no indicador de medida quando o filtro é introduzido entre a fonte luminosa e a célula fotoeléctrica.

3.7. **Resposta do opacímetro**

3.7.1. O tempo de resposta do circuito eléctrico de medida, correspondente ao tempo necessário ao indicador para atingir um desvio de 90% da escala completa quando um écran que obscurece totalmente a célula fotoeléctrica é retirado, deve ser de 0,9 a 1,1 segundo.

3.7.2. O amortecimento do circuito eléctrico de medida deve ser tal que o deslocamento inicial acima do valor final estável, após variação instantânea do valor de entrada (por exemplo, o filtro de verificação), não ultrapasse 4% deste valor em unidades da escala linear.

3.7.3. O tempo de resposta do opacímetro devido aos fenómenos físicos na câmara de fumo é o que decorre entre o início da entrada dos gases no aparelho de medida e o enchimento completo da câmara de fumo; não deve ultrapassar 0,4 segundo.

3.7.4. Estas disposições são apenas aplicáveis aos opacímetros utilizados para as medições de opacidade em aceleração livre.

3.8. **Pressão do gás a medir e pressão do ar de varrimento**

3.8.1. A pressão dos gases de escape na câmara de fumo não deve diferir da do ar ambiente em mais de 75 mm de coluna de água.

3.8.2. As variações de pressão do gás a medir e do ar de varrimento não devem provocar uma variação do coeficiente de absorção de mais de 0,05 m^{-1} para um gás a medir que corresponde a um coeficiente de absorção de 1,7 m^{-1}.

3.8.3. O opacímetro deve ser equipado com dispositivo apropriados para a medição da pressão na câmara de fumo.

3.8.4. Os limites de variação da pressão do gás e do ar de varrimento na câmara de fumo são indicados pelo fabricante do aparelho.

3.9. **Temperatura do gás a medir**

3.9.1. Em todos os pontos da câmara de fumo, a temperatura do gás no momento da medida deve ser entre 70 °C e uma temperatura máxima especificada pelo fabricante do opacímetro, de tal modo que as leituras nesta gama de temperaturas não variem mais de 0,1 m^{-1} quando a câmara é cheia com um gás com um coeficiente de absorção de 1,7 m^{-1}.

3.9.2. O opacímetro deve estar equipado com dispositivos apropriados para a medição das temperaturas na câmara de fumo.

4. COMPRIMENTO EFECTIVO «L» DO OPACÍMETRO

4.1. **Generalidades**

4.1.1. Nalguns tipos de opacímetros, os gases não têm uma opacidade constante entre a fonte luminosa e a célula fotoeléctrica, ou entre as partes transparentes que protegem a fonte e a célula fotoeléctrica. Nestes casos, o comprimento efectivo L é o de uma coluna de gás de opacidade uniforme que conduz à mesma absorção da luz que a observada quando o gás atravessa normalmente o opacímetro.

4.1.2. O comprimento efectivo do trajecto dos raios luminosos é obtido comparando a leitura N no opacímetro que funciona normalmente com a leitura N_0 obtida com o opacímetro modificado de tal modo que o gás de ensaio preencha um comprimento L_0 bem definido.

4.1.3. Devem-se efectuar leituras comparativas em rápida sucessão para determinar a correcção do deslocamento do zero.

4.2. **Método de avaliação de L**

4.2.1. Os gases de ensaio devem ser gases de escape com opacidade constante ou gases absorventes tendo uma densidade da mesma ordem da dos gases de escape.

4.2.2. Determina-se com precisão uma coluna do opacímetro de comprimento L_0 que pode ser cheia uniformemente com os gases de ensaio e cujas bases são sensivelmente perpendiculares à direcção dos raios luminosos. Este comprimento L_0 deve ser próximo do comprimento efectivo suposto do opacímetro.

4.2.3. Procede-se à medição da temperatura média dos gases de ensaio na câmara de fumo.

4.2.4. Se necessário, pode ser incorporado, na canalização de recolha, tão próxima quanto possível da sonda, um vaso de expansão de forma compacta e com uma capacidade suficiente para amortecer as pulsações. Pode-se também instalar um refrigerador. A inclusão do vaso de expansão e do refrigerador não deve perturbar indevidamente a composição dos gases de escape.

4.2.5. O ensaio para a determinação do comprimento efectivo consiste em fazer passar uma amostra dos gases de ensaio alternadamente através do opacímetro que funciona normalmente e através do mesmo aparelho modificado como foi indicado no ponto 4.1.2.

4.2.5.1. As indicações dadas pelo opacímetro devem ser registadas continuamente durante o ensaio com um registador cujo tempo de resposta é no máximo igual ao do opacímetro.

4.2.5.2. Com o opacímetro a funcionar normalmente, a leitura da escala linear é N e a da temperatura média dos gases expressa em graus Kelvin é T.

4.2.5.3. Com o comprimento conhecido L_o cheio com o mesmo gás de ensaio, a leitura da escala linear é N_o e a da temperatura média dos gases expressa em graus Kelvin é T_o.

4.2.6. O comprimento efectivo é:

$$L = L_o \frac{T}{T_o} \frac{\log\left(1 - \frac{N}{100}\right)}{\log\left(1 - \frac{N_o}{100}\right)}$$

4.2.7. O ensaio deve ser repetido com pelo menos quatro gases de ensaio que conduzam a indicações espaçadas regularmente numa escala linear de 20 a 80.

4.2.8. O comprimento efectivo L do opacímetro é a média aritmética dos comprimentos efectivos obtidos como se diz no ponto 4.2.6 com cada um dos gases de ensaio.

ANEXO VIII

INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO OPACÍMETRO

1. DOMÍNIO DE APLICAÇÃO

O presente anexo define a instalação e utilização dos opacímetros destinados a serem utilizados nos ensaios descritos nos Anexos III e IV.

2. OPACÍMETRO DE RECOLHA

2.1. **Instalação para os ensaios a regimes estabilizados**

2.1.1. A relação entre a área de secção da sonda e a do tubo de escape deve ser de pelo menos 0,05. A contra-pressão medida no tubo de escape à entrada da sonda não deve ultrapassar 75 mm de água.

2.1.2. A sonda é um tubo com uma extremidade aberta para a frente, no eixo do tubo de escape ou do prolongamento eventualmente necessário. A sonda deve estar na secção onde a distribuição do fumo é mais ou menos uniforme. Para realizar esta condição, a sonda deve ser colocada o mais a jusante possível do tubo de escape ou, se necessário, no tubo de prolongamento, de tal modo que, sendo D o diâmetro do tubo de escape à saída, a extremidade da sonda esteja situada numa parte rectilínea com um comprimento de pelo menos 6 D a montante do ponto de recolha e pelo menos 3 D a jusante. Se é utilizado um tubo de prolongamento, devem ser evitadas as entradas de ar na junção.

2.1.3. A pressão no tubo de escape e as características de queda de pressão na canalização de recolha devem ser tais que a sonda recolha uma amostra sensivelmente equivalente à que seria obtida por uma recolha isocinética.

2.1.4. Se necessário, pode ser incorporado na canalização de recolha, tão perto quanto possível da sonda, um vaso de expansão de forma compacta e com uma capacidade suficiente para amortecer as pulsações. Pode-se também instalar um refrigerador. O vaso de expansão e o refrigerador devem ser concebidos de modo a não perturbar indevidamente a composição dos gases de escape.

2.1.5. Uma válvula de borboleta, ou um outro meio de aumentar a pressão de recolha, pode ser colocada no tubo de escape a menos de 3 D a jusante da sonda de recolha.

2.1.6. As tubagens entre a sonda, o dispositivo de arrefecimento, o vaso de expansão (se necessário) e o opacímetro devem ser tão curtas quanto possível, desde que satisfaçam as exigências de pressão e de temperatura previstas nos pontos 3.8 e 3.9 do Anexo VII. A tubagem deve apresentar uma inclinação ascendente desde o ponto de amostragem até ao opacímetro, e devem-se evitar ângulos agudos onde a fuligem se possa acumular. Se uma válvula de desvio não está incorporada no opacímetro, deve sê-lo a montante.

2.1.7. No decurso do ensaio, verifica-se se as precrições do ponto 3.8 do Anexo VII, relativas à pressão, e as do ponto 3.9 do referido anexo, relativas à temperatura na câmara de medida, são respeitadas.

2.2. **Instalação para os ensaios em aceleração livre**

2.2.1. A relação entre a área da secção da sonda e a do tubo de escape deve ser de pelo menos 0,05. A contra-pressão medida no tubo de escape à entrada da sonda não deve ultrapassar 75 mm de água.

2.2.2. A sonda é um tubo com uma extremidade aberta para a frente, no eixo do tubo de escape ou do prolongamento eventualmente necessário. A sonda deve estar na secção onde a distribuição do fumo é mais ou menos uniforme. Para realizar esta condição, a sonda deve ser colocada o mais a jusante

possível do tubo de escape ou, se necessário, no tubo de prolongamento, de tal modo que, sendo D o diâmetro do tubo de escape à saída, a extremidade da sonda esteja situada numa parte rectilínea com um comprimento de pelo menos 6 D a montante do ponto de recolha e de pelo menos 3 D a jusante. Se é utilizado um tubo de prolongamento, devem ser evitadas as entradas de ar na junção.

2.2.3. O sistema de amostragem deve ser tal que, a todas as velocidades do motor, a pressão da amostra no opacímetro esteja dentro dos limites especificados no ponto 3.8.2 do Anexo VII. Isto pode ser verificado anotando a pressão da amostra em «ralenti» e à velocidade máxima sem carga. Conforme as características do opacímetro, o controlo da pressão da amostra é conseguido por um retentor fixo ou por uma válvula de borboleta no tubo de escape ou no tubo de ligação. Qualquer que seja o método utilizado, a contra-pressão medida no tubo de escape à entrada da sonda náo deve ultrapassar 75 mm de água.

2.2.4. Os tubos de ligação ao opacímetro devem ser tão curtos quanto possível. O tubo deve apresentar uma inclinação ascendente desde o ponto de recolha até ao opacímetro, e devem-se evitar ângulos agudos onde a fuligem se possa acumular. Pode ser prevista uma válvula de desvio antes do opacímetro para o isolar do fluxo dos gases de escape, salvo quando da medição.

3. OPACÍMETRO DE FLUXO TOTAL

As únicas precauções gerais a observar nos ensaios a regimes estabilizados e em aceleracãos livre são as seguintes:

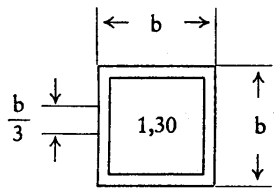
3.1. As ligações dos tubos entre a tubagem de escape e o opacímetro não devem permitir a entrada de ar exterior.

3.2. Os tubos de ligação com o opacímetro devem ser tão curtos quanto possível, como previsto para os opacímetros de recolha. O sistema de tubagem deve apresentar uma inclinação ascendente, desde a tubagem de escape até ao opacímetro, e devem-se evitar ângulos agudos em que a fuligem se possa acumular. Pode ser prevista uma válvula de desvio antes do opacímetro para o isolar do fluxo dos gases de escape, salvo durante a medição.

3.3. Pode igualmente ser necessário um sistema de arrefecimento a montante do opacímetro.

ANEXO IX

EXEMPLO DE ESQUEMA DO SÍMBOLO DO VALOR CORRIGIDO DO COEFICIENTE DE ABSORÇÃO



Dimensões mínimas de b = 5,6 mm

O símbolo acima indica que o valor corrigido do coeficiente de absorção é de 1,30 m^{-1}.

ANEXO X

Indicação da administração

ANEXO À FICHA DE RECEPÇÃO CEE, NO QUE RESPEITA À ESMISSÕES DE POLUENTES PELOS MOTORES DIESEL

(Nº 2 do Artigo 4º e Artigo 10º da Directiva do Conselho, de 6 de Fevereiro de 1970, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes à recepção dos veículos a motor e seus atrelados)

Nº de recepção CEE do modelo de veículo (1) .....

Nº de registo (1) .....

1. Marca (denominação social) .....

2. Tipo e denominação comercial .....

.....

3. Nome e morada do construtor .....

.....

4. Nome e morada do mandatário eventual .....

.....

5. Valores das emissões

5.1. A regimes estabilizados

Regime de rotação (rot/mn)	Fluxo nominal G (litros/segundo)	Valores limites de absorção (m^{-1})	Valores medidos de absorção (m^{-1})
1.	.....	.....	.....
2.	.....	.....	.....
3.	.....	.....	.....
4.	.....	.....	.....
5.	.....	.....	.....
6.	.....	.....	.....

5.2. Em aceleração livre

5.2.1. Valor medido da absorção ..... m^{-1}

5.2.2. Valor corrigido da absorção ..... m^{-1}

(1) Indicar a tolerância.

6. Marca e tipo de opacímetro .....

7. Motor apresentado aos ensaios de homologação em .....

8. Serviço técnico encarregado dos ensaios de homologação .....

.....

9. Data do boletim de ensaio emitido por este serviço .....

10. Nº do boletim de ensaio emitido por este serviço .....

11. A homologação no que respeita à limitação das emissões de poluentes provenientes do motor é concedida/recusada (1) .....

12. Localização do símbolo do valor corrigido do coeficiente de absorção

.....

.....

13. Local .....

14. Data .....

15. Assinatura .....

16. São anexados os seguintes documentos, que trazem o nº de recepção CEE ou do registo indicado acima:

1 exemplar do Anexo II, devidamente preenchido e acompanhado dos desenhos e esquemas indicados

..... fotografia(s) do motor.

---

(1) Indicar a tolerância.