

DIRECTIVA 2003/77/CE DA COMISSÃO
de 11 de Agosto de 2003
que altera as Directivas 97/24/CE e 2002/24/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativas à
homologação dos veículos a motor de duas ou três rodas
(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 2002/24/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de Março de 2002, relativa à homologação dos veículos a motor de duas ou três rodas e que revoga a Directiva 92/61/CEE do Conselho ⁽¹⁾, e, nomeadamente, o seu artigo 17.º,

Tendo em conta a Directiva 97/24/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Junho de 1997, relativa a determinados elementos ou características dos veículos a motor de duas ou três rodas ⁽²⁾, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 2002/51/CE ⁽³⁾, e, nomeadamente, o seu artigo 7.º,

Considerando o seguinte:

- (1) A Directiva 97/24/CE é uma das directivas específicas no âmbito do procedimento de homologação CE estabelecido pela Directiva 92/61/CEE ⁽⁴⁾, que será revogada pela Directiva 2002/24/CE a partir de 9 de Novembro de 2003.
- (2) A Directiva 2002/51/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Julho de 2002, relativa à redução do nível de emissões poluentes dos veículos a motor de duas e três rodas e que altera a Directiva 97/24/CE, introduziu novos valores-limite para as emissões dos motociclos de duas rodas. Estes limites são aplicáveis em duas fases. A primeira fase produz efeitos a partir de 1 de Abril de 2003, para qualquer modelo de veículo, e a segunda fase produz efeitos a partir de 1 de Janeiro de 2006, para novos modelos. A medição das emissões poluentes dos motociclos de duas rodas, nos termos da segunda fase, é feita com base no ciclo de ensaio urbano elementar, fixado pelo Regulamento n.º 40 UNECE, e no ciclo de condução extra-urbano, fixado pela Directiva 70/220/CEE do Conselho, de 20 de Março de 1970, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes às medidas a tomar contra a poluição do ar pelas emissões provenientes dos veículos a motor ⁽⁵⁾, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 2002/80/CE ⁽⁶⁾.
- (3) A Directiva 97/24/CE, com a última redacção que lhe foi dada pela Directiva 2002/51/CE, especificava o ciclo de ensaio de tipo I respeitante à medição das emissões poluentes dos veículos a motor de duas ou três rodas.

Este ciclo de ensaio devia ser completado pela Comissão por intermédio do Comité de Adaptação do Progresso Técnico instituído pelo artigo 13.º da Directiva 70/156/CEE e devia ser posto em prática a partir de 2006.

- (4) É necessário clarificar determinados aspectos dos dados de ensaio do tipo II para proceder ao controlo técnico anual, nos termos da Directiva 2002/51/CE, e prever também o registo destes dados dos ensaios no anexo VII da Directiva 2002/24/CE.
- (5) Assim, as Directivas 97/24/CE e 2002/24/CE devem ser alteradas em conformidade.
- (6) As medidas da presente directiva estão em conformidade com o parecer do Comité para Adaptação ao Progresso Técnico,

ADOPTOU A PRESENTE DIRECTIVA:

Artigo 1.º

O anexo II do capítulo 5 da Directiva 97/24/CE é alterado em conformidade com o anexo I da presente directiva.

Artigo 2.º

O anexo VII da Directiva 2002/24/CE é alterado em conformidade com o anexo II da presente directiva.

Artigo 3.º

1. Os Estados-Membros adoptarão e publicarão o mais tardar até 4 de Setembro de 2004 as disposições legislativas regulamentares e administrativas necessárias para dar cumprimento à presente directiva.

Os Estados-Membros devem aplicar essas disposições a partir de 4 de Setembro de 2004.

Ao adoptarem essas disposições, os Estados-Membros devem nelas incluir uma referência à presente directiva ou fazê-las acompanhar de tal referência aquando da sua publicação oficial. As modalidades dessa referência serão adoptadas pelos Estados-Membros.

2. Os Estados-Membros devem comunicar à Comissão as disposições de direito interno que aprovarem nas matérias reguladas pela presente directiva.

⁽¹⁾ JO L 124 de 9.5.2002, p. 1.

⁽²⁾ JO L 226 de 18.8.1997, p. 1.

⁽³⁾ JO L 252 de 20.9.2002, p. 20.

⁽⁴⁾ JO L 225 de 10.8.1992, p. 72.

⁽⁵⁾ JO L 76 de 6.4.1970, p. 1.

⁽⁶⁾ JO L 291 de 28.10.2002, p. 20.

Artigo 4.º

A presente directiva entra em vigor no vigésimo dia a contar da data da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

Artigo 5.º

Os Estados-Membros são os destinatários da presente directiva.

Feito em Bruxelas, em 11 de Agosto de 2003.

Pela Comissão
Erkki LIIKANEN
Membro da Comissão

ANEXO I

O anexo II do capítulo 5 da Directiva 97/24/CE é alterado do seguinte modo:

1. O ponto 2.2.1.1 passa a ter a seguinte redacção:

«2.2.1.1. Ensaio do tipo I (controlo da quantidade média das emissões de escape)

Para modelos de veículos testados em função dos limites de emissões referidos na linha A do quadro do ponto 2.2.1.1.5:

— o ensaio deve incluir dois ciclos urbanos elementares para pré-condicionamento e quatro ciclos urbanos elementares para recolha de amostras das emissões. A recolha de amostras das emissões deve começar imediatamente após a conclusão do período final de marcha em vazio dos ciclos de pré-condicionamento e terminar com a conclusão do período final de marcha em vazio do último ciclo urbano elementar.

Para modelos de veículos testados em função dos limites de emissões referidos na linha B do quadro do ponto 2.2.1.1.5:

— para modelos de veículos de cilindrada inferior a 150 cm³, o ensaio deve incluir seis ciclos urbanos elementares; a recolha de amostras das emissões deve começar antes ou no momento do início do processo de arranque do motor e terminar com a conclusão do período final de marcha em vazio do último ciclo urbano elementar,

— para modelos de veículos de cilindrada igual ou superior a 150 cm³, o ensaio deve incluir seis ciclos urbanos elementares e um ciclo extra-urbano; a recolha de amostras das emissões deve começar antes ou no momento do início do processo de arranque do motor e terminar com a conclusão do período final de marcha em vazio do último ciclo extra-urbano.»

2. É aditado o seguinte ponto 2.2.1.1.7:

«2.2.1.1.7. Os dados registados são inscritos nas secções relevantes do documento, referidas no anexo VII da Directiva 2002/24/CE.»

3. O ponto 2.2.1.2.4 passa a ter a seguinte redacção:

«2.2.1.2.4. Regista-se a temperatura do óleo do motor no momento do ensaio (aplicável apenas aos motores a quatro tempos).»

4. O ponto 2.2.1.2.5 passa a ter a seguinte redacção:

«2.2.1.2.5. Os dados registados são inscritos nas secções relevantes do documento, referidas no anexo VII da Directiva 2002/24/CE.»

5. É suprimida a nota de rodapé (*) do quadro do ponto 2.2.1.1.5.

6. O título do apêndice 1 passa a ter a seguinte redacção:

«Ensaio do tipo I (para veículos testados em função dos limites de emissões referidos na linha A do quadro do ponto 2.2.1.1.5 do presente anexo)

(controlo das emissões médias de gases poluentes).».

7. É aditado o seguinte apêndice 1A, com a seguinte redacção:

«Apêndice 1A

Ensaio do tipo I (para veículos testados em função dos limites de emissões referidos na linha B do quadro do ponto 2.2.1.1.5 do presente anexo)

(Controlo das emissões médias de gases poluentes)

1. INTRODUÇÃO

Método a utilizar no ensaio do tipo I definido no ponto 2.2.1.1 do anexo II.

1.1. O motociclo ou triciclo é colocado num banco dinamométrico com freio e volante de inércia. Será realizado um ensaio que inclua, sem interrupção, seis ciclos urbanos elementares com a duração total de 1 170 segundos para os motociclos da classe I ou, para os motociclos da classe II, seis ciclos urbanos elementares mais um ciclo extra-urbano, com a duração total de 1 570 segundos, sem interrupção.

Durante o ensaio diluem-se os gases de escape em ar, por forma a obter um débito de mistura com volume constante. Durante todo o ensaio recolhem-se num ou mais sacos amostras obtidas em condições de débito constante, por forma a determinar sucessivamente a concentração (valores médios de ensaio) de monóxido de carbono, hidrocarbonetos não queimados, óxidos de azoto e dióxido de carbono.

2. CICLO DE FUNCIONAMENTO NO BANCO DINAMOMÉTRICO

2.1. Descrição do ciclo

Os ciclos de funcionamento no banco dinamométrico são indicados no subapêndice 1.

2.2. Condições gerais para execução do ciclo

Se necessário, devem ser executados ciclos preliminares de ensaio para determinar a melhor forma de accionar o comando do acelerador e do travão, por forma a obter um ciclo análogo ao ciclo teórico dentro dos limites prescritos.

2.3. Utilização da caixa de velocidades

2.3.1. A utilização da caixa de velocidades é determinada como se segue:

2.3.1.1. A velocidade constante, a velocidade de rotação do motor deve, tanto quanto possível, estar compreendida entre 50 e 90 % da velocidade máxima do motor. Caso seja possível alcançar esta velocidade em duas ou mais relações de transmissão, deve-se ensaiar o ciclo do motor na relação de transmissão mais elevada.

2.3.1.2. No que se refere ao ciclo urbano, durante a aceleração, o motor deve ser ensaiado na relação de transmissão que permita a aceleração máxima. Passa-se à relação imediatamente superior, o mais tardar, quando a velocidade de rotação atingir 110 % da velocidade correspondente à potência máxima nominal do motor. Caso um motociclo ou triciclo alcance a velocidade de 20 km/h na 1.^a relação de transmissão, ou de 35 km/h na 2.^a, a estas velocidades deve engatar-se a relação imediatamente superior.

Em tais casos, não é autorizada qualquer outra mudança para relações de transmissão mais elevadas. Caso durante a fase de aceleração as mudanças de relação de transmissão ocorram a velocidades fixas do motociclo ou do triciclo, a fase subsequente a velocidade estabilizada efectua-se com a relação engatada quando o motociclo ou triciclo entra nessa fase, qualquer que seja a velocidade do motor.

2.3.1.3. Durante a desaceleração, a relação de transmissão imediatamente inferior deve ser engatada antes de o motor se encontrar quase em marcha lenta sem carga ou quando o número de rotações do motor for igual a 30 % da velocidade correspondente à potência máxima nominal do motor, devendo optar-se pela condição que ocorra mais cedo. Durante a desaceleração, não se deve engatar a primeira velocidade.

2.3.2. Os motociclos ou triciclos com caixa de velocidades de comando automático devem ser ensaiados na relação de transmissão mais elevada (*drive*). O comando do acelerador efectua-se por forma a que as acelerações sejam tão constantes quanto possível e permitam que a transmissão engate as várias relações na ordem normal. São aplicáveis as tolerâncias especificadas no ponto 2.4.

2.3.3. Na realização do ciclo extra-urbano, a caixa de velocidades deve ser utilizada segundo as recomendações do fabricante.

Os pontos de mudança de velocidade referidos no apêndice 1 do presente anexo não são aplicáveis; a aceleração tem de continuar durante o período representado pela linha recta que liga o fim de cada período de marcha lenta sem carga com o início do período seguinte de velocidade constante. São aplicáveis as tolerâncias especificadas no ponto 2.4.

2.4. Tolerâncias

2.4.1. A velocidade teórica será mantida com um desvio de ± 2 km/h em todas as fases do ciclo. Nas mudanças de fase, aceitam-se tolerâncias de velocidade maiores do que as prescritas, desde que a sua duração não exceda 0,5 segundos de cada vez, e sempre sob reserva do disposto nos pontos 6.5.2 e 6.6.3.

2.4.2. Admite-se uma tolerância de $\pm 0,5$ segundos em relação às durações.

2.4.3. As tolerâncias em relação à velocidade e ao tempo são combinadas no modo indicado no subapêndice 1.

2.4.4. A distância percorrida durante o ciclo deve ser medida com uma tolerância de ± 2 %.

3. MOTOCICLO OU TRICICLO E COMBUSTÍVEL

3.1. Motociclo ou triciclo a ensaiar

3.1.1. O motociclo ou triciclo deve ser apresentado em bom estado mecânico. Deve estar rodado e ter percorrido pelo menos 1 000 km antes do ensaio. O laboratório poderá decidir aceitar um motociclo ou triciclo que tenha percorrido menos de 1 000 km antes do ensaio.

- 3.1.2. O dispositivo de escape não deve apresentar fugas susceptíveis de reduzir a quantidade dos gases recolhidos, que deve ser a que sai do motor.
- 3.1.3. Pode-se verificar a estanquidade do sistema de admissão para evitar que a carburação seja modificada por uma entrada de ar accidental.
- 3.1.4. As regulações do motociclo ou triciclo devem ser as previstas pelo fabricante.
- 3.1.5. O laboratório pode verificar se o comportamento funcional do motociclo ou triciclo está em conformidade com as especificações do fabricante e se o veículo é utilizável em condução normal, estando nomeadamente apto a arrancar a frio e a quente.

3.2. **Combustível**

Deve-se utilizar no ensaio o combustível de referência cujas especificações constam do anexo IV. Se o motor for lubrificado por mistura, a qualidade e a quantidade do óleo adicionado ao combustível de referência devem estar em conformidade com as recomendações do fabricante.

4. EQUIPAMENTO DE ENSAIO

4.1. **Banco dinamométrico**

As principais características do banco dinamométrico são as seguintes:

Contacto entre o rolo e pneumático de cada roda motora:

- diâmetro do rolo ≥ 400 mm
- equação da curva de absorção de potência: o banco deve permitir reproduzir, com uma tolerância de ± 15 %, a partir da velocidade inicial de 12 km/h, a potência desenvolvida pelo motor em estrada quando o motociclo ou triciclo circula em terreno plano, sendo a velocidade do vento praticamente nula. Quer a potência absorvida pelo freio e pelo atrito interno do banco deve ser calculada conforme prescrito no ponto 11 do subapêndice 4 do apêndice 1, quer a potência absorvida pelos freios e pelo atrito interno do banco será igual a:
- $K V^3 \pm 5$ % de P_{V50}
- inércias adicionais: de 10 em 10 kg ⁽¹⁾.

- 4.1.1. A distância efectivamente percorrida deve ser medida com um conta-rotações accionado pelo rolo que faz mover o freio e os volantes de inércia.

4.2. **Material para a recolha de amostras dos gases e a medição do respectivo volume**

- 4.2.1. Os subapêndices 2 e 3 do apêndice 1 apresentam diagramas do sistema de recolha, diluição, amostragem e medição volumétrica dos gases de escape durante o ensaio.
- 4.2.2. Nos pontos que se seguem, descrevem-se os elementos que compõem o equipamento de ensaio (a seguir a cada componente, indica-se a sigla utilizada nos diagramas dos subapêndices 2 e 3 do apêndice 1). O serviço técnico pode autorizar o emprego de equipamento diferente se os resultados forem equivalentes.
- 4.2.2.1. Dispositivo de recolha de todos os gases de escape emitidos durante o ensaio; trata-se geralmente de um dispositivo de tipo aberto, que mantém a pressão atmosférica no(s) tubo(s) de escape do veículo. Poder-se-á, todavia, utilizar um sistema fechado desde que sejam respeitadas as condições de contrapressão ($\pm 1,25$ KPa). A recolha dos gases deve processar-se de modo a que não haja condensação suficiente para alterar apreciavelmente a natureza dos gases de escape à temperatura de ensaio.
- 4.2.2.2. Tubo de ligação (Tu) entre o dispositivo de recolha dos gases de escape e o equipamento de amostragem dos gases. Este tubo e o dispositivo de recolha devem ser de aço inoxidável ou de outro material que não altere a composição dos gases recolhidos e resista às temperaturas dos mesmos.
- 4.2.2.3. Permutador de calor (S_c) capaz de limitar as variações de temperatura dos gases diluídos à entrada da bomba a ± 5 °C durante o ensaio. Este permutador deve dispor de um sistema de pré-aquecimento capaz de levar os gases à temperatura de funcionamento (± 5 °C) antes do início do ensaio.

⁽¹⁾ Estas massas adicionais podem ser eventualmente substituídas por um dispositivo electrónico, desde que se demonstre que os resultados são equivalentes.

- 4.2.2.4. Bomba volumétrica (P_1) para aspirar os gases diluídos e accionada por um motor com várias velocidades rigorosamente constantes. A bomba deve garantir um débito constante de volume suficiente para assegurar a aspiração da totalidade dos gases de escape. Pode também utilizar-se um dispositivo com um Venturi de fluxo crítico.
- 4.2.2.5. Dispositivo que permita o registo contínuo da temperatura dos gases diluídos à entrada da bomba.
- 4.2.2.6. Sonda (S_3) fixada no exterior do dispositivo de recolha dos gases que permita recolher, durante o ensaio, através de uma bomba, de um filtro e de um debitómetro, uma amostra constante do ar de diluição.
- 4.2.2.7. Sonda (S_2), instalada a montante da bomba volumétrica e dirigida para montante do fluxo de gases diluídos, que permita recolher, durante o ensaio, através de uma bomba, de um filtro e de um debitómetro, se necessário, uma amostra constante da mistura de gases diluídos. O caudal mínimo do fluxo gasoso nos dois sistemas de amostragem acima referidos deve ser de pelo menos 150 l/h.
- 4.2.2.8. Dois filtros (F_2 e F_3) colocados respectivamente após as sondas S_2 e S_3 , destinados a reter as partículas sólidas em suspensão no fluxo da amostra enviada para os sacos de recolha. Deve haver um cuidado especial em garantir que eles não alterem as concentrações dos componentes gasosos das amostras.
- 4.2.2.9. Duas bombas, (P_2 e P_3) destinadas a recolher amostras por intermédio, respectivamente, das sondas S_2 e S_3 e a encher os sacos S_a e S_b .
- 4.2.2.10. Duas válvulas de regulação manual (V_2 e V_3), montadas em série com as bombas P_2 e P_3 , respectivamente, que permitam regular o débito da amostra enviada para os sacos.
- 4.2.2.11. Dois rotâmetros (R_2 e R_3) montados em série nas linhas “sonda, filtro, bomba, válvula, saco” (S_2 , F_2 , P_2 , V_2 , S_a e S_3 , F_3 , P_3 , V_3 , S_b , respectivamente) de modo a permitir o controlo visual e imediato dos débitos instantâneos da amostra recolhida.
- 4.2.2.12. Sacos de recolha de amostras do ar de diluição e da mistura de gases diluídos, estanques e com capacidade suficiente para não dificultarem o fluxo normal das amostras. Estes sacos devem possuir de lado um dispositivo de fecho automático, que possa ser rápida e hermeticamente fechado, quer no circuito de amostragem quer no circuito de análise no final do ensaio.
- 4.2.2.13. Dois manómetros de pressão diferencial (g_1 e g_2), montados como se segue:
- g_1 :: antes da bomba P_1 , para medir a diferença de pressão entre a mistura gases de escape-ar de diluição e a atmosfera;
- g_2 :: antes e após a bomba P_1 , para medir o aumento da pressão induzido no fluxo de gás.
- 4.2.2.14. Conta-rotações para contar as rotações da bomba volumétrica rotativa P_1 .
- 4.2.2.15. Válvulas de três vias nos circuitos de recolha de amostras acima referidos para dirigir os fluxos de amostras, durante o ensaio, quer para o exterior quer para os respectivos sacos de recolha. As válvulas devem ser de acção rápida e fabricadas com materiais que não provoquem alterações na composição dos gases; devem, além disso, ter secções de escoamento e formas que minimizem tanto quanto é tecnicamente possível as perdas de carga.

4.3. Equipamento de análise

4.3.1. Medição da concentração de hidrocarbonetos

- 4.3.1.1. A concentração de hidrocarbonetos não queimados nas amostras acumuladas nos sacos S_a e S_b durante os ensaios é medida através de um analisador do tipo de ionização de chama.

4.3.2. Medição das concentrações de CO e CO₂

- 4.3.2.1. As concentrações de monóxido de carbono, CO, e de dióxido de carbono, CO₂, nas amostras recolhidas nos sacos S_a e S_b durante os ensaios são medidas através de um analisador do tipo não dispersivo de absorção do infravermelho.

4.3.3. Medição da concentração de NO_x

- 4.3.3.1. A concentração dos óxidos de azoto (NO_x) nas amostras acumuladas nos sacos S_a e S_b durante os ensaios é medida através de um analisador do tipo quimioluminescente.

4.4. Precisão dos aparelhos e das medições

- 4.4.1. Dado que o freio é calibrado num ensaio separado, não é necessário indicar a precisão do banco dinamométrico. A inércia total das massas em rotação, incluindo a dos rolos e do rotor do freio (ver ponto 5.2), é medida com um erro de $\pm 2\%$.
- 4.4.2. A velocidade do motociclo ou triciclo é medida a partir da velocidade de rotação dos rolos ligados ao freio e aos volantes de inércia. Deve poder ser medida com um erro de ± 2 km/h, entre 0-10 km/h, e de ± 1 km/h, acima de 10 km/h.
- 4.4.3. A temperatura referida no ponto 4.2.2.5 deve poder ser medida com um erro de ± 1 °C. A temperatura referida no ponto 6.1.1 deve poder ser medida com um erro de ± 2 °C.
- 4.4.4. A pressão atmosférica deve poder ser medida com uma precisão de $\pm 0,133$ kPa.
- 4.4.5. A depressão da mistura de gases diluídos que entram na bomba P_1 (ver ponto 4.2.2.13) em relação à pressão atmosférica deve poder ser medida com uma aproximação de $\pm 0,4$ kPa. A diferença de pressão dos gases diluídos entre as secções situadas a montante e a jusante da bomba P_1 (ver ponto 4.2.2.13) deve poder ser medida com uma aproximação de $\pm 0,4$ kPa.
- 4.4.6. O volume deslocado em cada rotação completa da bomba P_1 e o valor da deslocação à velocidade de bombagem mais reduzida possível registada pelo conta-rotações devem permitir determinar o volume global da mistura gás de escape-ar de diluição deslocada pela bomba P_1 durante o ensaio com um erro de $\pm 2\%$.
- 4.4.7. Os analisadores devem ter uma gama de medição compatível com a precisão requerida para a medição dos teores dos vários poluentes com um erro de $\pm 3\%$, sem atender à precisão com que são determinados os gases de calibragem.
- O analisador de ionização de chama para a medição da concentração de hidrocarbonetos deve poder alcançar 90 % da escala total em menos de um segundo.
- 4.4.8. O teor dos gases de calibração não deve diferir mais de $\pm 2\%$ do valor de referência para cada um deles. O diluente a usar é o azoto.

5. PREPARAÇÃO DO ENSAIO**5.1. Ensaio em estrada****5.1.1. Características da estrada**

A estrada de ensaio deve ser plana, horizontal, rectilínea e de pavimento suave. A superfície da pista deve estar seca e livre de obstáculos ou de barreiras de vento que possam impedir a medição da resistência ao movimento. A inclinação não deve exceder 0,5 % entre quaisquer pontos que distem pelo menos 2 m.

5.1.2. Condições ambientes para o ensaio em estrada

Durante os períodos de recolha de dados, o vento deve ser estável. A velocidade do vento e a sua direcção serão medidas continuamente, ou com a frequência adequada, num local em que a força do vento durante o movimento por inércia seja representativa.

As condições ambientes devem estar dentro dos seguintes limites:

- velocidade máxima do vento: 3 m/s
- velocidade máxima do vento com rajadas: 5 m/s
- velocidade média do vento, paralelo: 3 m/s
- velocidade média do vento, perpendicular: 2 m/s
- humidade relativa máxima: 95 %
- temperatura do ar: 278 K a 308 K.

As condições ambientes de referência devem ser as seguintes:

- pressão, p_0 : 100 kPa
- temperatura, T_0 : 293 K
- densidade relativa do ar, d_0 : 0,9197
- velocidade do vento: sem vento
- massa volúmica do ar, ρ_0 : 1,189 kg/m³.

A densidade relativa do ar no momento em que o motociclo é testado, calculada nos termos da fórmula referida em seguida, não deve desviar-se mais de 7,5 % da densidade do ar nas condições de referência.

A densidade relativa do ar, d_T , deverá ser calculada nos termos da seguinte fórmula:

$$d_T = d_0 \times \frac{p_T}{p_0} \times \frac{T_0}{T_T}$$

em que

d_T = densidade do ar nas condições do ensaio,

p_T = pressão ambiente nas condições do ensaio, em quilopascal,

T_T = temperatura absoluta durante o ensaio, expressa em Kelvin.

5.1.3. *Velocidade de referência*

A ou as velocidades de referência devem ser as definidas no ciclo de ensaio.

5.1.4. *Velocidade especificada*

A velocidade especificada, v , deve servir para preparar a curva da resistência ao movimento. Para determinar a resistência ao movimento como uma função da velocidade do motociclo perto da velocidade de referência v_0 , as resistências ao movimento serão medidas utilizando, pelo menos, quatro velocidades especificadas, incluindo a ou as velocidades de referência. A gama de pontos de velocidade especificados (o intervalo entre os pontos máximo e mínimo) deve ampliar os dois extremos da velocidade de referência ou da gama da velocidade de referência, caso haja mais do que uma velocidade de referência, em pelo menos Δv , tal como definido no ponto 5.1.6. Os pontos de velocidades especificados, incluindo o ou os pontos de velocidade de referência, não devem distar mais de 20 km/h e o intervalo das velocidades especificadas deve ser o mesmo. A resistência ao movimento à ou às velocidades de referência pode ser calculada a partir da curva de resistência ao movimento.

5.1.5. *Velocidade inicial do movimento por inércia*

A velocidade inicial do movimento por inércia deve exceder em mais de 5 km/h a velocidade em que se inicia a medição do movimento por inércia, uma vez que é necessário tempo, por exemplo, para determinar as posições do motociclo e do condutor e para cortar a alimentação do motor antes que a velocidade seja reduzida para v_1 , velocidade em que se inicia a medição do tempo de movimento por inércia.

5.1.6. *Velocidade inicial e final da medição do tempo de movimento por inércia*

Para garantir a precisão da medição do tempo de movimento por inércia Δt , e do intervalo da velocidade de movimento por inércia $2\Delta v$, da velocidade inicial v_1 e da velocidade final v_2 , será necessário satisfazer os seguintes requisitos:

$$v_1 = v + \Delta v$$

$$v_2 = v - \Delta v$$

$$\Delta v = 5 \text{ km/h para } v < 60 \text{ km/h}$$

$$\Delta v = 10 \text{ km/h para } v \geq 60 \text{ km/h}$$

5.1.7. *Preparação do motociclo de ensaio*

5.1.7.1. O motociclo e todos os seus componentes devem estar em conformidade com a produção em série ou, se o motociclo for diferente da produção em série, deve ser apresentada uma descrição completa no relatório de ensaio.

5.1.7.2. O motor, a transmissão e o motociclo devem encontrar-se devidamente rodados, em conformidade com as prescrições do fabricante.

5.1.7.3. O motociclo deve ser regulado em conformidade com as prescrições do fabricante, por exemplo, a viscosidade dos óleos, a pressão dos pneumáticos ou, se o motociclo for diferente da produção em série, deve ser apresentada uma descrição completa no relatório de ensaio.

- 5.1.7.4. A massa do motociclo em ordem de marcha deve ser a definida no ponto 1.2 do presente anexo.
- 5.1.7.5. A massa total do ensaio, incluindo as massas do condutor e dos instrumentos, deve ser medida antes do início do ensaio.
- 5.1.7.6. A distribuição da carga entre as rodas deve estar em conformidade com as prescrições do fabricante.
- 5.1.7.7. Ao instalar os instrumentos de medida no motociclo de ensaio, deve-se procurar minimizar os seus efeitos sobre a distribuição da carga entre as rodas. Ao instalar o sensor de velocidade no exterior do motociclo, deve-se procurar minimizar a perda aerodinâmica adicional.
- 5.1.8. *Posição do condutor e da condução*
- 5.1.8.1. O condutor deve envergar um fato à sua medida (de uma peça) ou vestuário semelhante, um capacete de protecção, botas e luvas.
- 5.1.8.2. O condutor referido no ponto 5.1.8.1 deve ter uma massa de $75 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$ e uma altura de $1,75 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$.
- 5.1.8.3. O condutor deve sentar-se no lugar previsto, com os pés nos apoios e os braços normalmente estendidos. Esta posição deve permitir que o condutor mantenha sempre o controlo adequado do motociclo durante o ensaio de movimento por inércia.
- A posição do condutor deve permanecer inalterada durante toda a medição.
- 5.1.9. *Medição do tempo de movimento por inércia*
- 5.1.9.1. Depois de um período de aquecimento, o motociclo deve ser acelerado até à velocidade inicial do movimento por inércia, ponto no qual se dará início ao mesmo.
- 5.1.9.2. Dado que pode ser perigoso e difícil, do ponto de vista do seu fabrico, passar a transmissão para ponto-morto, o movimento por inércia pode ser realizado apenas com o motor desembrainado. Além disso, o método que recorre a outro motociclo para a tracção deve ser aplicado aos motociclos que não prevejam uma quebra na alimentação do motor durante o movimento por inércia. Quando o ensaio de movimento por inércia for reproduzido no banco dinamométrico, a transmissão e a embraiagem devem estar nas mesmas condições do ensaio em estrada.
- 5.1.9.3. A direcção do motociclo deve ser alterada o menos possível e os travões não devem ser accionados até ao fim da medição do movimento por inércia.
- 5.1.9.4. O tempo de movimento por inércia Δt_{ai} correspondente à velocidade especificada v_j deverá ser medido como o tempo decorrido desde a velocidade do motociclo $v_j + \Delta v$ até à velocidade $v_j - \Delta v$.
- 5.1.9.5. O procedimento referido do ponto 5.1.9.1 ao ponto 5.1.9.4 deve ser repetido na direcção oposta, para medir o tempo de movimento por inércia Δt_{bi} .
- 5.1.9.6. A média ΔT_i dos dois tempos de movimento por inércia Δt_{ai} e Δt_{bi} deve ser calculada a partir da seguinte equação:

$$\Delta T_i = \frac{\Delta t_{ai} + \Delta t_{bi}}{2}$$

- 5.1.9.7. Deverão realizar-se pelo menos quatro ensaios e o tempo médio de movimento por inércia ΔT_j deve ser calculado a partir da seguinte equação:

$$\Delta T_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta T_i$$

Os ensaios devem realizar-se até que a precisão estatística, P , seja igual ou superior a 3 % ($P \leq 3 \%$). A precisão estatística, P , como percentagem, é definida por:

$$P = \frac{ts}{\sqrt{n}} \times \frac{100}{\Delta T_j}$$

em que:

t = coeficiente indicado no quadro 1;

s = desvio de referência dado pela fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta T_i - \Delta T_j)^2}{n - 1}}$$

n = número do ensaio.

Quadro 1

Coeficiente para a precisão estatística

n	t	$\frac{t}{\sqrt{n}}$
4	3,2	1,60
5	2,8	1,25
6	2,6	1,06
7	2,5	0,94
8	2,4	0,85
9	2,3	0,77
10	2,3	0,73
11	2,2	0,66
12	2,2	0,64
13	2,2	0,61
14	2,2	0,59
15	2,2	0,57

5.1.9.8. Ao repetir o ensaio, deve-se procurar iniciar o movimento por inércia após observar as mesmas condições de aquecimento e à mesma velocidade inicial do movimento por inércia.

5.1.9.9. A medição do tempo de movimento por inércia para múltiplas velocidades especificadas pode ser feita por um movimento por inércia contínuo. Neste caso, o movimento por inércia deve ser repetido sempre a partir da mesma velocidade inicial do mesmo.

5.2. Tratamento de dados

5.2.1. Cálculo da força da resistência ao movimento

5.2.1.1. A força da resistência ao movimento F_j , em Newton, à velocidade especificada v_j , é calculada do seguinte modo:

$$F_j = \frac{1}{3,6}(m + m_r) \frac{2\Delta v}{\Delta T_j}$$

em que:

m = massa do motociclo de ensaio, em quilogramas, testado com condutor e instrumentos

m_r = massa da inércia equivalente de todas as rodas e partes do motociclo que rodam com as rodas durante o movimento por inércia em estrada. A m_r deve ser medida ou calculada de forma adequada. Em alternativa, a m_r pode ser estimada em 7 % da massa do motociclo sem carga.

5.2.1.2. A força da resistência ao movimento F_j deve ser corrigida nos termos do ponto 5.2.2.

5.2.2. Adaptação da curva da resistência ao movimento

A força da resistência ao movimento, F , é calculada do seguinte modo:

$$F = f_0 + f_2 v^2$$

Esta equação deve ser adaptada ao conjunto de dados F_i e v_i obtida acima através de regressão linear, para determinar os coeficientes f_0 e f_2 ,

em que:

F = força da resistência ao movimento, incluindo resistência à velocidade do vento, se for adequado, em Newton;

f_0 = resistência ao rolamento, em Newton;

f_2 = coeficiente de resistência aerodinâmica ao avanço, em Newton-horas elevadas ao quadrado por quilómetro quadrado $[N/(km/h)^2]$.

Os coeficientes f_0 e f_2 determinados devem ser corrigidos atendendo às condições ambientes de referência, através das seguintes equações:

$$f_0^* = f_0 [1 + K_0 (T_T - T_0)]$$

$$f_2^* = f_2 \times \frac{T_T}{T_0} \times \frac{p_0}{p_T}$$

em que:

f_0^* = resistência ao rolamento corrigida nas condições ambientes de referência, em Newton

T_T = temperatura ambiente média, em Kelvin

f_2^* = coeficiente de resistência aerodinâmica ao avanço, em Newton-horas elevadas ao quadrado por quilómetro quadrado $[N/(km/h)^2]$

p_T = pressão atmosférica média, em quilopascal;

K_0 = factor de resistência da temperatura da resistência ao rolamento, que pode ser determinado com base nos dados empíricos para os ensaios específicos do motociclo e pneumáticos, ou pode ser obtido da seguinte forma, caso a informação não esteja disponível: $K_0 = 6 \times 10^{-3} K^{-1}$.

5.2.3. Força-alvo da resistência ao movimento para a fixação do banco dinamométrico

A força-alvo da resistência ao movimento $F^*(v_0)$ no banco dinamométrico, à velocidade de referência do motociclo (v_0), em Newton, é determinada do seguinte modo:

$$F^*(v_0) = f_0^* + f_2^* \times v_0^2$$

5.3. Fixação do banco dinamométrico a partir de medições do movimento por inércia em estrada

5.3.1. Requisitos do equipamento

5.3.1.1. A instrumentação para a medição da velocidade e do tempo devem ter a precisão indicada no quadro 2, alíneas a) a f).

Quadro 2

Precisão exigida para as medições

	No valor medido	Resolução
a) Força da resistência ao movimento, F	+ 2 %	—
b) Velocidade do motociclo (v_1, v_2)	± 1 %	0,45 km/h
c) Intervalo da velocidade do movimento por inércia	± 1 %	0,10 km/h
d) Tempo de movimento por inércia (Δt)	$\pm 0,5$ %	0,01 s
e) Massa total do motociclo [$m_k + m_{rd}$]	$\pm 1,0$ %	1,4 kg
f) Velocidade do vento	± 10 %	0,1 m/s

Os rolos do banco dinamométrico devem estar limpos, secos e desprovidos de qualquer elemento que possa causar o deslize do pneumático.

5.3.2. Fixação da massa da inércia

- 5.3.2.1. A massa da inércia equivalente para o banco dinamométrico deve ser a massa equivalente do volante de inércia, m_{bi} , mais próxima da massa real do motociclo, m_a . A massa real, m_a , é obtida juntando a massa em rotação da roda da frente, m_{rf} , à massa total do motociclo, condutor e instrumentos, medida durante o ensaio em estrada. Em alternativa, a massa da inércia equivalente, m_i , pode ser obtida a partir do quadro 3. O valor da m_{rf} pode ser medido ou calculado, consoante o caso, em quilogramas, ou pode ser estimado em 3 % de m .

Se a massa real, m_a , não puder ser igualizada à massa equivalente do volante de inércia, m_i , de modo a tornar a força-alvo da resistência ao movimento, F^* , igual à força da resistência ao movimento, F_E , a regular no banco dinamométrico, o tempo de movimento por inércia corrigido, ΔT_E , pode ser ajustado em conformidade com a massa total do tempo de movimento por inércia alvo, ΔT_{road} , do seguinte modo:

$$\Delta T_{road} = \frac{1}{3,6} (m_a + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{F^*}$$

$$\Delta T_E = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{F_E}$$

$$F_E = F^*$$

$$\Delta T_E = \Delta T_{road} \times \frac{m_i + m_{r1}}{m_a + m_{r1}}$$

com

$$0,95 < \frac{m_i + m_{r1}}{m_a + m_{r1}} < 1,05$$

em que:

ΔT_{road} = tempo-alvo de movimento por inércia;

ΔT_E = tempo de movimento por inércia corrigido na massa da inércia ($m_i + m_{r1}$);

F_E = força da resistência ao movimento equivalente do banco dinamométrico;

m_{r1} = massa da inércia equivalente da roda de trás e partes do motociclo que rodam com essa roda durante o movimento por inércia. A m_{r1} pode ser medida ou calculada, consoante o caso, em quilogramas. Em alternativa, a m_{r1} pode ser estimada em 4 % de m .

- 5.3.3. Antes do ensaio, o banco dinamométrico deve ser convenientemente aquecido atendendo à força de atrito estabilizada F_f .
- 5.3.4. A pressão dos pneumáticos deve ser a indicada nas especificações do fabricante ou aquela em que a velocidade do motociclo durante o ensaio em estrada e a velocidade do motociclo obtida no banco dinamométrico sejam iguais.
- 5.3.5. O motociclo de ensaio deve ser aquecido no banco dinamométrico de modo a atingir condições idênticas às verificadas no ensaio em estrada.

5.3.6. *Procedimento para regular o banco dinamométrico*

A carga do banco dinamométrico F_E é, atendendo ao seu fabrico, constituída pela perda por atrito total F_f , que é a soma da resistência ao atrito por rotação do banco dinamométrico, pela resistência ao rolamento dos pneumáticos e pela resistência ao atrito das partes rotativas do sistema de condução do motociclo, e pela força de travagem da unidade de absorção da potência (pau) F_{pau} , conforme apresentado na seguinte equação:

$$F_E = F_f + F_{pau}$$

A força-alvo da resistência ao movimento, F^* , do ponto 5.2.3 deve ser reproduzida no banco dinamométrico de acordo com a velocidade do motociclo. Nomeadamente:

$$F_E(v_i) = F^*(v_i)$$

5.3.6.1. Determinação da perda por atrito total

A perda por atrito total F_f no banco dinamométrico deve ser medida segundo o método indicado nos pontos 5.3.6.1.1 e 5.3.6.1.2.

5.3.6.1.1. Rotação sem alimentação (*motoring*) no banco dinamométrico

Este método aplica-se apenas a bancos dinamométricos com capacidade para conduzir motociclos. O motociclo deve ser conduzido pelo banco dinamométrico de forma estável, à velocidade de referência v_0 , com a transmissão engatada e o motor desembrainado. A perda por atrito total $F_f(v_0)$, à velocidade de referência $F_f(v_0)$ é dada pela força do banco dinamométrico.

5.3.6.1.2. Movimento por inércia sem absorção

O método de medição do tempo de movimento por inércia é considerado um método de movimento por inércia para a medição da perda por atrito total F_f .

O movimento por inércia do motociclo deverá ser efectuado no banco dinamométrico segundo o procedimento descrito nos pontos 5.1.9.1 a 5.1.9.4, em condições de absorção zero do banco dinamométrico, devendo ser medido o tempo de movimento por inércia Δt_i correspondente à velocidade de referência v_0 .

A medição deve efectuar-se, pelo menos, três vezes, e o tempo médio de movimento por inércia $\overline{\Delta t}$ deve ser calculado a partir da fórmula:

$$\overline{\Delta t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta t_i$$

A perda por atrito total $F_f(v_0)$, à velocidade de referência $F_f(v_0)$, é calculada como:

$$F_f(v_0) = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t}$$

5.3.6.2. Cálculo da força da unidade de absorção da potência

A força $F_{pau}(v_0)$ a absorver pelo banco dinamométrico à velocidade de referência v_0 é calculada subtraindo $F_f(v_0)$ à força-alvo da resistência ao movimento $F^*(v_0)$:

$$F_{pau}(v_0) = F^*(v_0) - F_f(v_0)$$

5.3.6.3. Regulação do banco dinamométrico

De acordo com o tipo de banco dinamométrico, a sua regulação deve observar um dos métodos descritos nos pontos 5.3.6.3.1 a 5.3.6.3.4.

5.3.6.3.1. Banco dinamométrico com função poligonal

No caso de bancos dinamométricos com função poligonal, nos quais as características de absorção são determinadas pelos valores de carga a vários pontos de velocidade, devem ser escolhidas pelo menos três velocidades específicas, incluindo a velocidade de referência, como pontos de regulação. Em cada ponto de regulação, o banco dinamométrico deve ser regulado com o valor $F_{\text{pau}}(v_j)$, obtido no ponto 5.3.6.2.

5.3.6.3.2. Banco dinamométrico com controlo de coeficiente

5.3.6.3.2.1. No caso de bancos dinamométricos com controlo de coeficiente, nos quais as características de absorção são determinadas por determinados coeficientes de uma função polinomial, o valor de $F_{\text{pau}}(v_j)$ em cada velocidade especificada deve ser calculado nos termos do procedimento indicado nos pontos 5.3.6.1 e 5.3.6.2.

5.3.6.3.2.2. Considerando que as características de carga são:

$$F_{\text{pau}}(v) = av^2 + bv + c$$

os coeficientes a , b e c devem ser determinados pelo método de regressão polinomial.

5.3.6.3.2.3. O banco dinamométrico deve ser regulado com os coeficientes a , b e c obtidos no ponto 5.3.6.3.2.2.

5.3.6.3.3. Banco dinamométrico com regulador digital F^* poligonal

5.3.6.3.3.1. No caso de bancos dinamométricos com regulador digital F^* poligonal, nos quais um CPU seja incorporado no sistema, F^* é directamente introduzido, e Δt_i , F_i e F_{pau} são automaticamente medidos e calculados para regular o banco dinamométrico com a força-alvo da resistência ao movimento $F^* = f^*_0 + f^*_2 v^2$.

5.3.6.3.3.2. Neste caso, vários pontos são directamente introduzidos em sucessão de forma digital, pela regulação de dados de F^*_j e v_j , é realizado o movimento por inércia e o tempo do mesmo Δt_i é medido. Por cálculo automático na sequência seguinte efectuado pelo CPU incorporado, a F_{pau} é automaticamente regulada na memória em intervalos de velocidade do motociclo de 0,1 km/h, e após repetir o ensaio de movimento por inércia várias vezes, a regulação da resistência ao movimento é obtida da seguinte forma:

$$F^* + F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i}$$

$$F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i} - F^*$$

$$F_{\text{pau}} = F^* - F_f$$

5.3.6.3.4. Banco dinamométrico com regulador de coeficiente digital f^*_0 , f^*_2

5.3.6.3.4.1. No caso de bancos de rolos com regulador de coeficiente digital f^*_0 , f^*_2 , nos quais um CPU é incorporado no sistema, a força-alvo da resistência ao movimento $F^* = f^*_0 + f^*_2 v^2$ é automaticamente regulada no banco dinamométrico.

5.3.6.3.4.2. Neste caso, os coeficientes f^*_0 e f^*_2 são directamente introduzidos de forma digital; é realizado o movimento por inércia e o tempo do mesmo Δt_i é medido. O cálculo é feito automaticamente na seguinte sequência pelo CPU incorporado e a F_{pau} é automaticamente regulada na memória, de forma digital, em intervalos de velocidade do motociclo de 0,06 km/h para completar a regulação da resistência ao movimento:

$$F^* + F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i}$$

$$F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i} - F^*$$

$$F_{\text{pau}} = F^* - F_f$$

5.3.7. Verificação do banco dinamométrico

5.3.7.1. Imediatamente após a regulação inicial, o tempo de movimento por inércia Δt_E no banco dinamométrico correspondente à velocidade de referência (v_0) deve ser medido nos termos do procedimento indicado nos pontos 5.1.9.1 a 5.1.9.4.

A medição deve efectuar-se, pelo menos, três vezes e o tempo médio de movimento por inércia Δt_E deve ser calculado a partir dos resultados.

- 5.3.7.2. A força da resistência ao movimento regulada à velocidade de referência $F_E(v_0)$, no banco dinamométrico, é calculada pela seguinte equação:

$$F_E(v_0) = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_E}$$

em que:

F_E = força da resistência ao movimento regulada no banco dinamométrico;

Δt_E = tempo médio de movimento por inércia no banco dinamométrico;

- 5.3.7.3. O erro de regulação, ε , é calculado da seguinte forma:

$$\varepsilon = \frac{|F_E(v_0) - F^*(v_0)|}{F^*(v_0)} \times 100$$

- 5.3.7.4. Reajustar o banco dinamométrico caso o erro de regulação não respeite os seguintes critérios:

$$\varepsilon \leq 2 \% \text{ para } v_0 \geq 50 \text{ km/h}$$

$$\varepsilon \leq 3 \% \text{ para } 30 \text{ km/h} \leq v_0 < 50 \text{ km/h}$$

$$\varepsilon \leq 10 \% \text{ para } v_0 < 30 \text{ km/h}$$

- 5.3.7.5. O procedimento indicado nos pontos 5.3.7.1 a 5.3.7.3 deve ser repetido até que o erro de regulação respeite os critérios.

5.4. Regulação do banco dinamométrico utilizando o quadro de resistência ao movimento

O banco dinamométrico pode ser regulado através da utilização do quadro da resistência ao movimento, em vez da força da resistência ao movimento obtida através do método do movimento por inércia. Neste método do quadro, o banco dinamométrico deve ser regulado pela massa de referência, independentemente das características específicas do motociclo.

A massa equivalente do volante de inércia m_{fi} deve ser a massa da inércia equivalente m_i referida no quadro 3. O banco dinamométrico deve ser regulado pela força da resistência ao rolamento da roda da frente "a" e pelo coeficiente da resistência aerodinâmica ao avanço "b" referidas no quadro 3.

Quadro 3 ⁽¹⁾

Massa da inércia equivalente

Massa de referência, m_{ref} (kg)	Massa da inércia equivalente, m_i (kg)	Resistência ao rolamento da roda da frente, "a" (N)	Coefficiente da resistência aerodinâmica ao avanço, "b" (N/(km/h) ⁽¹⁾)
95 < m_{ref} ≤ 105	100	8,8	0,0215
105 < m_{ref} ≤ 115	110	9,7	0,0217
115 < m_{ref} ≤ 125	120	10,6	0,0218
125 < m_{ref} ≤ 135	130	11,4	0,0220
135 < m_{ref} ≤ 145	140	12,3	0,0221
145 < m_{ref} ≤ 155	150	13,2	0,0223
155 < m_{ref} ≤ 165	160	14,1	0,0224
165 < m_{ref} ≤ 175	170	15,0	0,0226
175 < m_{ref} ≤ 185	180	15,8	0,0227
185 < m_{ref} ≤ 195	190	16,7	0,0229
195 < m_{ref} ≤ 205	200	17,6	0,0230
205 < m_{ref} ≤ 215	210	18,5	0,0232

Massa de referência, m_{ref} (kg)	Massa da inércia equivalente, m_i (kg)	Resistência ao rolamento da roda da frente, "a" (N)	Coefficiente da resistência aerodinâmica ao avanço, "b" (N/(km/h) ⁽¹⁾)
215 < m_{ref} ≤ 225	220	19,4	0,0233
225 < m_{ref} ≤ 235	230	20,2	0,0235
235 < m_{ref} ≤ 245	240	21,1	0,0236
245 < m_{ref} ≤ 255	250	22,0	0,0238
255 < m_{ref} ≤ 265	260	22,9	0,0239
265 < m_{ref} ≤ 275	270	23,8	0,0241
275 < m_{ref} ≤ 285	280	24,6	0,0242
285 < m_{ref} ≤ 295	290	25,5	0,0244
295 < m_{ref} ≤ 305	300	26,4	0,0245
305 < m_{ref} ≤ 315	310	27,3	0,0247
315 < m_{ref} ≤ 325	320	28,2	0,0248
325 < m_{ref} ≤ 335	330	29,0	0,0250
335 < m_{ref} ≤ 345	340	29,9	0,0251
345 < m_{ref} ≤ 355	350	30,8	0,0253
355 < m_{ref} ≤ 365	360	31,7	0,0254
365 < m_{ref} ≤ 375	370	32,6	0,0256
375 < m_{ref} ≤ 385	380	33,4	0,0257
385 < m_{ref} ≤ 395	390	34,3	0,0259
395 < m_{ref} ≤ 405	400	35,2	0,0260
405 < m_{ref} ≤ 415	410	36,1	0,0262
415 < m_{ref} ≤ 425	420	37,0	0,0263
425 < m_{ref} ≤ 435	430	37,8	0,0265
435 < m_{ref} ≤ 445	440	38,7	0,0266
445 < m_{ref} ≤ 455	450	39,6	0,0268
455 < m_{ref} ≤ 465	460	40,5	0,0269
465 < m_{ref} ≤ 475	470	41,4	0,0271
475 < m_{ref} ≤ 485	480	42,2	0,0272
485 < m_{ref} ≤ 495	490	43,1	0,0274
495 < m_{ref} ≤ 505	500	44,0	0,0275
De 10 em 10 kg	De 10 em 10 kg	$a = 0,088m_i$ Nota: arredondar para duas casas decimais	$b = 0,000015m_i + 0,0200$ Nota: arredondar para cinco casas decimais

(1) Caso a velocidade máxima do veículo declarada pelo fabricante seja inferior a 130 km/h e esta velocidade não puder ser atingida no banco dinamométrico, nas condições de ensaio do banco definidas no quadro 3 do apêndice A, o coeficiente "b" deve ser ajustado de modo a que a velocidade máxima possa ser atingida.

5.4.1. *Força de resistência ao movimento na regulação do banco dinamométrico através do quadro da resistência ao movimento*

A resistência ao movimento regulada no banco dinamométrico F_E deve ser determinada a partir da seguinte equação:

$$F_E = F_T = a + b \times v^2$$

em que:

F_T = força da resistência ao movimento obtida a partir do quadro de resistência ao movimento, em Newton

a = força da resistência ao rolamento da roda da frente, em Newton

b = coeficiente da resistência aerodinâmica ao avanço, em Newton-horas elevadas ao quadrado por quilómetro quadrado [$N/(km/h)^2$]

v = velocidade especificada, em quilómetros por hora.

A força-alvo da resistência ao movimento F^* deve ser igual à força da resistência ao movimento obtida a partir do quadro da resistência ao movimento F_T , dado que a correcção das condições ambientes de referência não deve ser necessária.

5.4.2. *Velocidade especificada para o banco dinamométrico*

As resistências ao movimento no banco dinamométrico serão verificadas à velocidade especificada, v . Devem ser verificadas, pelo menos, quatro velocidades especificadas, incluindo a ou as velocidades de referência. A gama de pontos de velocidade especificados (o intervalo entre os pontos máximo e mínimo) deve ampliar os dois extremos da velocidade de referência ou da gama da velocidade de referência, caso haja mais do que uma velocidade de referência, em pelo menos Δv , tal como definido no ponto 5.1.6. Os pontos de velocidades especificados, incluindo o ou os pontos de velocidade de referência, não devem distar mais de 20 km/h e o intervalo das velocidades especificadas deve ser o mesmo.

5.4.3. *Verificação do banco dinamométrico*

5.4.3.1. Imediatamente após a regulação inicial, deve ser medido o tempo de movimento por inércia no banco dinamométrico correspondente à velocidade especificada. O motociclo não deve assentar no banco dinamométrico durante a medição do tempo de movimento por inércia. Quando a velocidade do banco dinamométrico exceder a velocidade máxima do ciclo de ensaio, deve começar a medição do tempo de movimento por inércia.

A medição deve efectuar-se, pelo menos, três vezes, e o tempo médio de movimento por inércia Δt_E deve ser calculado a partir dos resultados.

5.4.3.2. A força da resistência ao movimento regulada $F_E(v_i)$ à velocidade de referência no banco dinamométrico é calculada pela seguinte equação:

$$F_E(v_i) = \frac{1}{3,6} m_i \frac{2\Delta v}{\Delta t_E}$$

5.4.3.3. O erro de regulação à velocidade especificada, ϵ , é calculado da seguinte forma:

$$\epsilon = \frac{|F_E(v_i) - F_T|}{F_T} \times 100$$

5.4.3.4. O banco dinamométrico deve ser reajustado caso o erro de regulação não respeite os seguintes critérios:

$$\epsilon \leq 2 \% \text{ para } v \geq 50 \text{ km/h}$$

$$\epsilon \leq 3 \% \text{ para } 30 \text{ km/h} \leq v < 50 \text{ km/h}$$

$$\epsilon \leq 10 \% \text{ para } v < 30 \text{ km/h}$$

O procedimento indicado nos pontos 5.3.4.1 a 5.3.4.3 deve ser repetido até que o erro de regulação respeite os critérios.

5.5. **Preparação do motociclo ou triciclo**

5.5.1. Antes do ensaio, o motociclo ou triciclo devem ser mantidos numa sala com uma temperatura constante entre 20 e 30 °C. Este condicionamento deve efectuar-se até a temperatura do óleo do motor e o líquido de arrefecimento, caso exista, estarem a ± 2 K da temperatura da sala.

5.5.2. A pressão dos pneumáticos deve ser a recomendada pelo fabricante para a execução do ensaio preliminar em estrada para a regulação do travão. No entanto, caso o diâmetro dos rolos seja inferior a 500 mm, a pressão dos pneumáticos pode ser aumentada entre 30 e 50 %.

5.5.3. A massa sobre a roda movida é a mesma que quando o motociclo ou triciclo é utilizado em condições normais de condução, com um condutor de 75 kg.

5.6. Calibragem dos aparelhos de análise

5.6.1. Calibragem dos analisadores

Injecta-se no analisador, com a ajuda do debitómetro e do manómetro de saída montados em cada garrafa, a quantidade de gás à pressão indicada compatível com o funcionamento correcto dos aparelhos. Ajusta-se o aparelho para que indique, em valor estabilizado, o valor indicado na garrafa-padrão de gás. Partindo da regulação obtida com a garrafa de teor máximo, traça-se a curva dos desvios do analisador em função do teor das diversas garrafas-padrão de gás utilizadas. No que diz respeito ao analisador por ionização de chama, na calibração periódica a efectuar pelo menos mensalmente, devem ser utilizadas misturas de ar e propano (ou hexano) com concentrações nominais do hidrocarboneto iguais a 50 % e a 90 % da escala total. No que diz respeito à calibração periódica dos analisadores não dispersivos de absorção de infravermelhos, devem medir-se misturas de azoto com, respectivamente, CO e CO₂, em concentrações nominais de 10 %, 40 %, 60 %, 85 % e 90 % da escala total. Para a calibração do analisador de NO_x de quimioluminescência, devem utilizar-se misturas de óxido de azoto (N₂O) diluídas em azoto com uma concentração nominal igual a 50 % e 90 % da escala total. No que diz respeito à calibração de controlo, a efectuar após cada série de ensaios, devem utilizar-se, para estes três tipos de analisadores, misturas com os gases a medir com uma concentração igual a 80 % da escala total. Pode empregar-se um dispositivo de diluição para diluir um gás de calibração de 100 % até à concentração desejada.

6. PROCEDIMENTO PARA OS ENSAIOS NO BANCO DINAMOMÉTRICO

6.1. Condições especiais para a execução do ciclo

6.1.1. A temperatura do local em que se encontra o banco dinamométrico deve estar compreendida, durante todo o ensaio, entre 20 °C e 30 °C e ser o mais próxima possível da do local onde o motociclo ou triciclo foi preparado para o ensaio.

6.1.2. Durante o ensaio, o motociclo ou triciclo deve estar num plano aproximadamente horizontal, de modo a evitar uma distribuição anormal do combustível.

6.1.3. Durante o ensaio, deve ser colocado, em frente do motociclo, um ventilador de arrefecimento de velocidade variável, para dirigir o ar de arrefecimento para o motociclo de modo a simular condições reais de funcionamento. A velocidade do ventilador deve ser tal que, dentro da gama de funcionamento de 10 km/h até 50 km/h, a velocidade linear do ar à saída do ventilador tenha uma aproximação de ± 5 km/h em relação à velocidade correspondente dos rolos. Numa gama de funcionamento superior a 50 km/h, a velocidade linear do ar deve ser de ± 10 %. Para velocidades do rolo inferiores a 10 km/h, a velocidade do ar pode ser nula.

A velocidade do ar atrás referida deve ser determinada como um valor médio de nove pontos de medida, localizados no centro de cada rectângulo que divide a saída do ar do ventilador em nove áreas (dividindo os lados horizontais e verticais da saída do ar do ventilador em três partes iguais). Cada valor nestes nove pontos deve estar a 10 % do valor médio medido entre eles.

A saída do ar do ventilador deve ter uma superfície da secção transversal de pelo menos 0,4 m² e a base desta saída do ar deve estar entre 5 e 20 cm acima do nível do chão. A saída do ar do ventilador deve estar perpendicular ao eixo longitudinal do motociclo, a uma distância de 30 a 45 cm da sua roda da frente. O dispositivo utilizado para medir a velocidade linear do ar deve encontrar-se a uma distância de 0 a 20 cm da saída do ar.

6.1.4. Durante o ensaio, regista-se num diagrama a velocidade em função do tempo, por forma a controlar a correcção dos ciclos efectuados.

6.1.5. Podem ser registadas as temperaturas da água de arrefecimento e do óleo do cárter do motor.

6.2. Ligação do motor

- 6.2.1. Uma vez efectuadas as operações preliminares nos aparelhos de recolha, diluição, análise e medição dos gases (ver ponto 7.1), põe-se o motor a trabalhar utilizando os dispositivos previstos para este efeito: dispositivo de arranque, borboleta de estrangulamento, etc., segundo as instruções do fabricante.
- 6.2.2. O início do primeiro ciclo de ensaio coincide com o início da recolha de amostras e da medição das rotações da bomba.

6.3. Utilização do dispositivo de arranque de comando manual

A borboleta de fecho do ar deve ser desligada o mais cedo possível, e, em princípio, antes da aceleração de 0 a 50 km/h. Em caso de impossibilidade, deve ser indicado o momento em que ela é efectivamente desligada. A borboleta de fecho do ar deve ser regulada de acordo com as instruções do fabricante.

6.4. Marcha lenta sem carga**6.4.1. Caixa de velocidades de comando manual**

- 6.4.1.1. Durante os períodos de marcha lenta sem carga, a embraiagem deve estar engatada e a caixa de velocidades em ponto morto.
- 6.4.1.2. Para permitir proceder às acelerações de acordo com o ciclo normal, o veículo é colocado em primeira velocidade, com o motor desembraiado, cinco segundos antes da aceleração a seguir ao período de marcha lenta sem carga considerado.
- 6.4.1.3. O primeiro período de marcha lenta sem carga no início do ciclo é constituído por seis segundos com a caixa em ponto morto e o motor embraiado e cinco segundos com a caixa em primeira velocidade e o motor desembraiado.
- 6.4.1.4. No que diz respeito aos períodos intermédios de marcha lenta sem carga de cada ciclo, as durações correspondentes são de respectivamente 16 segundos em ponto morto e cinco segundos em primeira velocidade com o motor desembraiado.
- 6.4.1.5. O último período de marcha lenta sem carga do ciclo é constituído por sete segundos com a caixa em ponto morto e o motor embraiado.

6.4.2. Caixas de velocidades de comando semiautomático

Seguem-se as instruções do fabricante para condução na cidade ou, na sua falta, as instruções aplicáveis às caixas de velocidades de comando manual.

6.4.3. Caixas de velocidades de comando automático

Durante o ensaio não se usa o selector, salvo indicação em contrário do fabricante. Neste caso, deve aplicar-se o procedimento previsto para as caixas de velocidades de comando manual.

6.5. Acelerações

- 6.5.1. As acelerações devem efectuar-se por forma a que sejam tão constantes quanto possível durante o ensaio.
- 6.5.2. Caso as possibilidades de aceleração do motociclo ou triciclo não bastem para executar as fases de aceleração dentro das tolerâncias prescritas, o motociclo ou triciclo deve ser conduzido com o comando do acelerador completamente aberto, até ser alcançada a velocidade prescrita para o ciclo, devendo este depois prosseguir normalmente.

6.6. Desacelerações

- 6.6.1. Todas as desacelerações devem ser efectuadas fechando completamente o comando do acelerador, com o motor embraiado. Desembraia-se o motor à velocidade de 10 km/h.
- 6.6.2. Caso o tempo da desaceleração seja maior do que o previsto para o modo correspondente, utilizam-se os travões do veículo para respeitar o ciclo.

6.6.3. Caso o tempo da desaceleração seja menor do que o previsto para o modo correspondente, restabelece-se a concordância com o ciclo teórico através de um período de velocidade estabilizada ou de marcha lenta sem carga encadeado com a fase seguinte de velocidade estabilizada ou de marcha lenta sem carga. Neste caso, não é aplicável o ponto 2.4.3.

6.6.4. No final do período de desaceleração (imobilização do motociclo ou triciclo sobre os rolos), coloca-se a caixa de velocidades em ponto morto e embraia-se o motor.

6.7. Velocidades estabilizadas

6.7.1. Deve-se evitar bombear ou fechar os gases quando se passa da aceleração à fase de velocidade estabilizada que se segue.

6.7.2. Os períodos de velocidade constante efectuem-se mantendo fixa a posição do acelerador.

7. PROCEDIMENTO PARA A RECOLHA, ANÁLISE E MEDIÇÃO DO VOLUME DAS EMISSÕES

7.1. Operações a efectuar antes do arranque do motociclo ou triciclo

7.1.1. Esvaziam-se e fecham-se os sacos de recolha de amostras S_a e S_b .

7.1.2. Acciona-se a bomba rotativa volumétrica P_1 , sem pôr em funcionamento o conta-rotações.

7.1.3. Accionam-se as bombas de recolha de amostras P_2 e P_3 , com as válvulas de desvio em posição de descarga para a atmosfera; regula-se o débito através das válvulas V_2 e V_3 .

7.1.4. Ligam-se os dispositivos de registo de temperatura T e de pressão g_1 e g_2 .

7.1.5. Leva-se ao zero o conta-rotações, CT , e o conta-rotações do rolo.

7.2. Início das operações de recolha de amostras e de medição do volume

7.2.1. As operações referidas nos pontos 7.2.2 a 7.2.5 são realizadas em simultâneo.

7.2.2. Comandam-se as válvulas de desvio por forma a enviarem para os sacos S_a e S_b as amostras retiradas de modo contínuo pelas sondas S_2 e S_3 , anteriormente desviadas para a atmosfera.

7.2.3. Indica-se o momento do início do ensaio nos gráficos dos registadores analógicos ligados ao termómetro T e aos manómetros g_1 e g_2 .

7.2.4. Coloca-se em funcionamento o contador que regista o número total de rotações da bomba P_1 .

7.2.5. Acciona-se o dispositivo referido no ponto 6.1.3, que envia um fluxo de ar para o motociclo ou triciclo.

7.3. Fim das operações de recolha de amostras e de medição do volume

7.3.1. No final do ciclo de ensaio, efectuem-se em simultâneo as operações descritas nos pontos 7.3.2 a 7.3.5.

7.3.2. Actua-se nas válvulas de desvio para fechar os sacos S_a e S_b e para enviar para a atmosfera as amostras aspiradas pelas bombas P_2 e P_3 através das sondas S_2 e S_3 .

7.3.3. Regista-se o momento do final do ensaio nos gráficos dos registadores analógicos referidos no ponto 7.2.3.

7.3.4. Pára-se o conta-rotações da bomba P_1 .

7.3.5. Pára-se o dispositivo referido no ponto 6.1.3, que envia um fluxo de ar para o motociclo ou triciclo.

7.4. **Análise**

- 7.4.1. A análise dos gases de escape contidos no saco é efectuada logo que possível e, em qualquer caso, dentro de um prazo máximo de 20 minutos após o fim do ciclo de ensaio.
- 7.4.2. Antes da análise de cada amostra, a gama do analisador a utilizar para cada poluente deve ser colocada no zero com o gás de calibração adequado.
- 7.4.3. Os analisadores devem então ser regulados em relação às curvas de calibração por meio de gases de calibração de concentrações nominais compreendidas entre 70 e 100 % da gama.
- 7.2.4. Os zeros dos analisadores são então reverificados. Se a leitura diferir em mais de 2 % da gama em relação ao estabelecido no ponto 7.4.2, repete-se o procedimento.
- 7.4.5. As amostras são então analisadas.
- 7.4.6. Após a análise, os pontos de zero e de calibração são verificados novamente utilizando os mesmos gases. Se estes novos valores não se afastarem mais de 2 % dos obtidos no ponto 7.4.3, a análise é considerada aceitável.
- 7.4.7. Em todos os pontos da presente secção, os caudais e as pressões dos vários gases devem ser os mesmos que os utilizados durante a calibração dos analisadores.
- 7.4.8. O valor adoptado para a concentração de cada poluente medido nos gases é o lido após estabilização do dispositivo de medida.

7.5. **Medição da distância percorrida**

A distância *S* realmente percorrida, expressa em km, obtém-se multiplicando o número total de rotações mostrado no conta-rotações pelo perímetro do rolo (ver ponto 4.1.1).

8. DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE DE GASES POLUENTES EMITIDOS

8.1. **A massa de monóxido de carbono emitida durante o ensaio é determinada por intermédio da fórmula:**

$$CO_M = \frac{1}{S} \times V \times d_{CO} \times \frac{CO_c}{10^6}$$

em que:

- 8.1.1. CO_M é a massa de monóxido de carbono emitido durante o ensaio, expressa em g/km;
- 8.1.2. *S* é a distância definida no ponto 7.5;
- 8.1.3. d_{CO} é a massa volúmica do monóxido de carbono à temperatura de 0 °C e à pressão de 101,33 kPa (= 1,250 kg/m³);
- 8.1.4. CO_c é a concentração volumétrica, expressa em partes por milhão, de monóxido de carbono nos gases diluídos, corrigida para atender à poluição do ar de diluição:

$$CO_c = CO_e - CO_d \left(1 - \frac{1}{DF} \right)$$

em que:

- 8.1.4.1. CO_e é a concentração de monóxido de carbono, medida em partes por milhão, na amostra de gases diluídos recolhida no saco S_b ;
- 8.1.4.2. CO_d é a concentração de monóxido de carbono, medida em partes por milhão, na amostra de ar de diluição recolhida no saco S_a ;
- 8.1.4.3. *DF* é o coeficiente definido no ponto 8.4.

- 8.1.5. V é o volume total, expresso em m³/ensaio, de gases diluídos, à temperatura de referência de 0 °C (273 °K) e à pressão de referência de 101,33 kPa:

$$V = V_o \times \frac{N \times (P_a - P_i) \times 273}{101,33 \times T_p + 273}$$

em que:

- 8.1.5.1. V_o é o volume de gás deslocado pela bomba P_i durante uma rotação, expresso em m³/rotação. Este volume é função das pressões diferenciais entre as secções de entrada e de saída da própria bomba;
- 8.1.5.2. N é o número de rotações efectuadas pela bomba P_i durante cada fase do ciclo de ensaio;
- 8.1.5.3. P_a é a pressão atmosférica, expressa em kPa;
- 8.1.5.4. P_i é o valor médio da depressão na secção de entrada da bomba P_i, durante a execução dos quatro ciclos, expresso em kPa;
- 8.1.5.5. T_p é o valor da temperatura dos gases diluídos medida na secção de entrada da bomba P_i durante a execução dos quatro ciclos.

- 8.2. **A massa de hidrocarbonetos não queimados emitida pelo escape do motociclo ou triciclo durante o ensaio calcula-se do seguinte modo:**

$$HC_M = \frac{1}{S} \times V \times d_{HC} \times \frac{HC_c}{10^6}$$

em que:

- 8.2.1. HC_M é a massa de hidrocarbonetos emitida durante o ensaio, expressa em g/km;
- 8.2.2. S é a distância definida no ponto 7.5;
- 8.2.3. d_{HC} é a massa volúmica dos hidrocarbonetos à temperatura de 0 °C e à pressão de 101,33 kPa para uma relação média carbono/hidrogénio de 1:1,85 (= 0,619 kg/m³);
- 8.2.4. HC_c é a concentração dos gases diluídos, expressa em partes por milhão de equivalente de carbono (por exemplo, a concentração de propano multiplicada por 3), corrigida para atender ao ar de diluição:

$$HC_c = HC_e - HC_d \left(1 - \frac{1}{DF} \right)$$

em que:

- 8.2.4.1. HC_e é a concentração de hidrocarbonetos, expressa em partes por milhão de equivalente de carbono, na amostra de gases diluídos recolhida no saco S_b;
- 8.2.4.2. HC_d é a concentração de hidrocarbonetos, expressa em partes por milhão de equivalente de carbono, na amostra de ar de diluição recolhida no saco S_a;
- 8.2.4.3. DF é o coeficiente definido no ponto 8.4;
- 8.2.5. V é o volume total (ver ponto 8.1.5).

- 8.3. **A massa de óxidos de azoto emitida pelo escape do motociclo ou triciclo durante o ensaio deve ser calculada através da seguinte fórmula:**

$$NO_{xM} = \frac{1}{S} \times V \times d_{NO_2} \times \frac{NO_{xc} \times K_h}{10^6}$$

em que:

- 8.3.1. NO_{xM} é a massa de óxidos de azoto emitida durante o ensaio, expressa em g/km;
- 8.3.2. S é a distância definida no ponto 7.5;
- 8.3.3. d_{NO₂} é a massa volúmica dos óxidos de azoto nos gases de escape, em equivalente de N₂O, à temperatura de 0 °C e à pressão de 101,33 kPa (= 2,05 kg/m³);

- 8.3.4. NO_{xc} é a concentração de óxido de azoto nos gases diluídos, expressa em partes por milhão e corrigida para atender ao ar de diluição:

$$\text{NO}_{\text{xc}} = \text{NO}_{\text{xe}} - \text{NO}_{\text{xd}} \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right)$$

em que:

- 8.3.4.1. NO_{xe} é a concentração de óxidos de azoto, expressa em partes por milhão, na amostra de gases diluídos recolhida no saco S_a ;
- 8.3.4.2. NO_{xd} é a concentração de óxidos de azoto, expressa em partes por milhão, na amostra de ar de diluição recolhida no saco S_b ;
- 8.3.4.3. DF é o coeficiente definido no ponto 8.4;
- 8.3.5. K_h é o factor de correcção para a humidade:

$$K_h = \frac{1}{1 - 0,0329 \times H - 10,7}$$

em que:

- 8.3.5.1. H é a humidade absoluta, em gramas de água por kg de ar seco:

$$H = \frac{6,2111 \times U \times P_d}{P_a - P_d \times \frac{U}{100 \text{ (g/kg)}}}$$

em que:

- 8.3.5.1.1. U é o teor de humidade expresso em percentagem;
- 8.3.5.1.2. P_d é a pressão de vapor de água saturado à temperatura de ensaio, expressa em kPa;
- 8.3.5.1.3. P_a é a pressão atmosférica, em kPa;

- 8.4. **DF é um coeficiente expresso através da fórmula:**

$$\text{DF} = \frac{14,5}{\text{CO}_2 + 0,5 \text{ CO} + \text{HC}}$$

em que:

- 8.4.1. CO , CO_2 e HC são, respectivamente, as concentrações de monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrocarbonetos, expressas como percentagem da amostra de gases diluídos contida no saco S_a .

Subapêndice 1A

DECOMPOSIÇÃO SEQUENCIAL DOS CICLOS DE MARCHA PARA O ENSAIO DO TIPO I**Ciclo de marcha do ciclo urbano elementar no banco dinamométrico**

(ver apêndice 1, ponto 2.1)

Ciclo de marcha do motor do ciclo urbano elementar para o ensaio do tipo I

(ver apêndice 1, subapêndice 1)

Ciclo de marcha do ciclo extra-urbano no banco dinamométrico

N.º das operações	Operações	Fase	Aceleração (m/s²)	Velocidade (km/h)	Duração de cada fase da operação		Tempo cumulativo (seg)	Velocidade a utilizar em caso de caixas de velocidades de comando manual
					(seg)	(seg)		
1	Marcha lenta sem carga	1			20	20	20	Ver ponto 2.3.3 do apêndice 2 — utilização da caixa de velocidades no ciclo extraurbano segundo as instruções do fabricante
2	Aceleração		0,83	0 — 15	5		25	
3	Mudança de velocidade				2		27	
4	Aceleração		0,62	15 — 35	9		36	
5	Mudança de velocidade	2			2	41	38	
6	Aceleração		0,52	35 — 50	8		46	
7	Mudança de velocidade				2		48	
8	Aceleração		0,43	50 — 70	13		61	
9	Velocidade estabilizada	3		70	50	50	111	
10	Desaceleração	4	- 0,69	70 — 50	8	8	119	
11	Velocidade estabilizada	5		50	69	69	188	
12	Aceleração	6	0,43	50 — 70	13	13	201	
13	Velocidade estabilizada	7		70	50	50	251	
14	Aceleração	8	0,24	70 — 100	35	35	286	
15	Velocidade estabilizada	9		100	30	30	316	
16	Aceleração	10	0,28	100 — 120	20	20	336	
17	Velocidade estabilizada	11		120	10	20	346	
18	Desaceleração		- 0,69	120 — 80	16		362	
19	Desaceleração	12	- 1,04	80 — 50	8	34	370	
20	Desaceleração, embraiagem desengatada		- 1,39	50 — 0	10		380	
21	Marcha lenta sem carga	13			20	20	400	

Ciclo de marcha do motor do ciclo extra-urbano para o ensaio de tipo I[ver ponto 3 do apêndice 1 do anexo III da Directiva 91/441/CEE ⁽¹⁾]⁽¹⁾ JO L 242 de 30.8.1991, p. 1.

ANEXO II

No anexo VII da Directiva 2002/24/CE o ponto 2.2 passa a ter a seguinte redacção:

«2.2. Tipo II

CO (g/min) ⁽¹⁾:

HC (g/min) ⁽¹⁾:

CO (% vol.) à velocidade normal de marcha lenta sem carga ⁽²⁾:

Especificar velocidade de marcha lenta sem carga ⁽²⁾ ⁽³⁾:

CO (% vol.) à velocidade normal de marcha lenta sem carga ⁽²⁾:

Especificar velocidade de marcha lenta sem carga ⁽²⁾ ⁽³⁾:

Temperatura do óleo do motor ⁽²⁾ ⁽⁴⁾:

⁽¹⁾ Apenas para os motociclos e quadriciclos ligeiros definidos no n.º 3, alínea a), do artigo 1.º

⁽²⁾ Apenas para os motociclos e triciclos a motor e para os quadriciclos definidos no n.º 3, alínea b), do artigo 1.º

⁽³⁾ Referir a tolerância da medição.

⁽⁴⁾ Aplicável apenas aos motores a quatro tempos.»
