Jornal Oficial
da União Europeia

PT
Série L

2025/2161

31.10.2025

REGULAMENTO DE EXECUÇÃO (UE) 2025/2161 DA COMISSÃO

de 27 de outubro de 2025

que dá execução ao Regulamento (CE) n.º 595/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante aos requisitos técnicos dos dispositivos de bordo destinados a monitorizar e registar o consumo de combustível e de energia e a quilometragem de determinados veículos pesados e para determinar e registar a carga útil ou o peso total desses veículos

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia,

Tendo em conta o Regulamento (CE) n.º 595/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de junho de 2009, relativo à homologação de veículos a motor e de motores no que se refere às emissões dos veículos pesados (Euro VI), e que altera o Regulamento (CE) n.º 715/2007 e a Diretiva 2007/46/CE e revoga as Diretivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE e 2005/78/CE ([1]), nomeadamente o artigo 5.º-C, alínea b),

Considerando o seguinte:

(1) Em conformidade com o Regulamento (UE) 2017/2400 da Comissão ([2]), as emissões de CO_2 e o consumo de combustível dos veículos pesados completos devem ser simulados utilizando uma metodologia baseada na ferramenta VECTO («procedimento regulamentar VECTO»). As emissões de CO_2 assim determinadas constituem a base para avaliar a conformidade dos fabricantes com os seus objetivos específicos anuais de emissões de CO_2 estabelecidos no Regulamento (UE) 2019/1242 do Parlamento Europeu e do Conselho ([3]). A eficácia desses objetivos de emissões de CO_2 depende fortemente da representatividade dos valores das emissões de CO_2 e do consumo de energia elétrica em condições reais de utilização, determinados pela ferramenta VECTO, que deve ser vigiada e avaliada utilizando dados dos dispositivos de monitorização do consumo de combustível e de energia a bordo (OBFCM), em conformidade com o Regulamento (UE) 2019/1242.

(2) Para o efeito, as informações registadas pelos dispositivos OBFCM devem abranger os parâmetros necessários para determinar com exatidão a representatividade do procedimento regulamentar VECTO. Esse procedimento tem em conta o perfil da exploração, as cargas, o tipo de combustível e a massa total do veículo e exprime as emissões em gramas de CO_2 por tonelada-quilómetro para refletir a utilidade dos veículos pesados e em gramas de CO_2 por passageiro-quilómetro para os autocarros interurbanos e os autocarros de turismo. A fim de permitir esta abordagem, o dispositivo OBFCM deve registar tanto o consumo total de combustível e de energia elétrica durante o ciclo de vida como a distância percorrida durante o ciclo de vida. Deve também registar o consumo de combustível e de energia elétrica e a distância em relação à velocidade e à massa total do veículo, acumulando-os ao longo de intervalos periódicos de funcionamento do veículo. No caso dos autocarros interurbanos e dos autocarros de turismo, para avaliar a representatividade do procedimento, a comparação deve ter em conta as cargas subjacentes e a massa total do veículo utilizada no procedimento.

(3) Tendo em conta que a quantidade de combustível e de energia elétrica utilizada já é determinada e que os dados pertinentes já são armazenados a bordo da maioria dos veículos novos, mas os dispositivos atualmente utilizados para monitorizar estas informações não estão sujeitos a requisitos normalizados, devem ser estabelecidos requisitos básicos de homologação no que diz respeito a esses dispositivos, a fim de garantir que os dados por eles fornecidos sejam acessíveis e possam servir de base harmonizada para uma comparação entre o consumo e as emissões de combustível simulados pela ferramenta VECTO e os valores em condições reais determinados pelo dispositivo OBFCM.

([1]) JO L 188 de 18.7.2009, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2009/595/oj.

([2]) Regulamento (UE) 2017/2400 da Comissão, de 12 de dezembro de 2017, que dá execução ao Regulamento (CE) n.º 595/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita à determinação das emissões de CO_2 e ao consumo de combustível dos veículos pesados e altera a Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho e o Regulamento (UE) n.º 582/2011 do Conselho e da Comissão (JO L 349 de 29.12.2017, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2017/2400/oj).

([3]) Regulamento (UE) 2019/1242 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de junho de 2019, que estabelece normas de desempenho em matéria de emissões de CO_2 dos veículos pesados novos e que altera os Regulamentos (CE) n.º 595/2009 e (UE) 2018/956 do Parlamento Europeu e do Conselho e a Diretiva 96/53/CE do Conselho (JO L 198, 25.7.2019, p. 202, ELI: https://data.europa.eu/eli/reg/2019/1242/oj).

(4) A massa total dos veículos e das suas combinações deve ser determinada por um sistema de monitorização da massa a bordo, como parte do dispositivo OBFCM. A fim de permitir que os fabricantes utilizem, sempre que possível, os sistemas e sensores existentes, oferecendo robustez e custos mais baixos e assegurando simultaneamente uma elevada exatidão, é adequado permitir que a massa total seja determinada utilizando métodos indiretos.

(5) A fim de avaliar os perfis da exploração e as condições de carga útil durante o ciclo de vida dos veículos, refletindo assim a utilidade dos veículos pesados em estrada e permitindo uma comparação com as condições simuladas, durante o ciclo de vida do veículo, os valores do consumo de combustível e de energia elétrica e da distância acumulados ao longo de intervalos determinados devem ser armazenados, no final de cada intervalo, na unidade de controlo pertinente, num formato em que os parâmetros são indexados à massa total média do veículo e à velocidade média determinada para esse intervalo. Embora os valores acumulados do consumo de combustível e de energia elétrica e da distância devam ser repostos no final de cada intervalo, a fim de assegurar que apenas sejam tidos em conta os valores acumulados durante um único intervalo, a velocidade e a massa total podem basear-se no intervalo anterior, uma vez que estes valores são utilizados para a indexação dos parâmetros acumulados.

(6) A fim de apoiar a avaliação do procedimento regulamentar VECTO, possibilitando uma melhor indicação dos perfis de condução em condições reais dos veículos em estrada, os veículos que não sejam obrigados a dispor de um sistema de monitorização da massa a bordo devem também registar o consumo de combustível e a distância percorrida acumulados ao longo dos intervalos de funcionamento do veículo e armazenar estes dados apenas com base na velocidade média determinada durante esse intervalo.

(7) Uma vez que o dispositivo OBFCM utiliza parâmetros do motor para determinar os parâmetros OBFCM pertinentes, é importante que a conformidade com os requisitos do dispositivo OBFCM faça parte da homologação das emissões ao abrigo do Regulamento (UE) n.º 582/2011 da Comissão ([4]). Tendo em vista minimizar os encargos de ensaio adicionais e, assim, simplificar o procedimento de homologação, os fabricantes devem poder cumprir os requisitos de conformidade mediante a apresentação de uma declaração de conformidade com os requisitos estabelecidos no presente regulamento no que respeita à funcionalidade e exatidão do dispositivo OBFCM.

(8) A fim de assegurar que os dados fornecidos pelos dispositivos OBFCM permaneçam exatos durante a utilização dos veículos, minimizando simultaneamente os encargos de ensaio adicionais, é necessário que a exatidão desses dispositivos seja monitorizada sempre que o consumo de combustível esteja a ser registado durante os procedimentos de ensaio regulamentares existentes. Estes procedimentos de ensaio devem incluir procedimentos de ensaio do motor em que o mapa do combustível está a ser avaliado, conforme especificado no anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400, e procedimentos de ensaio em estrada em que a exatidão da monitorização do consumo de combustível e de energia elétrica, da distância total e da massa possa ser vigiada, tal como especificado nos procedimentos de homologação de emissões e de conformidade em circulação ao abrigo do Regulamento (UE) n.º 582/2011, no procedimento de ensaio de verificação ao abrigo do Regulamento (UE) 2017/2400 e nos ensaios do sistema portátil de medição das emissões ao abrigo do Regulamento n.º 49 da ONU ([5]).

(9) É importante que a entidade responsável pela verificação dos resultados relativos ao consumo de combustível, à distância total e à massa total durante os ensaios de monitorização seja a entidade que concedeu a homologação das emissões, que deve receber os dados necessários para verificar os resultados da entidade ou do fabricante que realiza este ensaio. Um parâmetro OBFCM registado que não se situe entre os limites inferior e superior de exatidão durante um procedimento de ensaio regulamentar não deve influenciar o resultado do procedimento de ensaio regulamentar.

(10) Caso a entidade que concede a homologação determine que o parâmetro OBFCM registado não se situa entre os limites inferior e superior de exatidão durante um procedimento de ensaio, importa realizar um ensaio estatístico para verificar a exatidão do consumo de combustível e da distância percorrida ou da monitorização da massa e para determinar a conformidade. As condições-limite para este ensaio estatístico devem ser semelhantes às condições do procedimento de ensaio de verificação em vigor, com requisitos de registo simplificados e com condições acidentadas e dinâmicas para verificar o funcionamento do sistema OBMM com base em métodos indiretos, uma vez que os requisitos de percurso para este procedimento utilizam distribuições representativas da velocidade para diferentes grupos de condução e permitem que os fabricantes de veículos e os laboratórios independentes acreditados utilizem os trajetos e as infraestruturas existentes.

([4]) Regulamento (UE) n.º 582/2011 da Comissão, de 25 de maio de 2011, que dá aplicação e altera o Regulamento (CE) n.º 595/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho no que se refere às emissões dos veículos pesados (Euro VI) e que altera os anexos I e III da Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 167 de 25.6.2011, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2011/582/oj).

([5]) Regulamento n.º 49 da ONU — Prescrições uniformes no que diz respeito às medidas a tomar contra a emissão de gases e de partículas poluentes provenientes dos motores de ignição por compressão e de ignição comandada utilizados em veículos [2023/64] (JO L 14 de 16.1.2023, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2023/64/oj).

(11) A fim de simplificar a conformidade com os requisitos de exatidão e, assim, reduzir os encargos de desenvolvimento para os fabricantes, no caso de determinados tipos de combustível e procedimentos de ensaio, apenas se aplica, numa fase inicial, uma vigilância da exatidão. Sempre que se efetue uma vigilância da exatidão, os requisitos de exatidão para a declaração de conformidade não deverão ser aplicáveis e não deverá ser aplicado um procedimento de verificação estatística quando o parâmetro registado não se situar entre os limites inferior e superior de exatidão durante um procedimento de ensaio. Mesmo assim, é importante que o fabricante forneça os valores mais exatos que podem ser alcançados pelo sistema de medição e cálculo das unidades de controlo do veículo.

(12) A Comissão deve avaliar os resultados dos ensaios de monitorização e os requisitos de exatidão aplicáveis aos veículos nos casos em que se aplique uma vigilância da exatidão. Nesta medida, é adequado que as entidades que concedem a homologação forneçam os resultados dos ensaios de monitorização num formato normalizado, a pedido da Comissão.

(13) Uma vez que a declaração de conformidade dos requisitos do dispositivo OBFCM é uma condição para a extensão da homologação das emissões nos termos do Regulamento (UE) n.º 582/2011, a entidade responsável pela homologação das emissões deve ser responsável pela avaliação dos resultados dos ensaios de monitorização e avaliar a exatidão do dispositivo OBFCM com base num procedimento de ensaio estatístico, se necessário. Tal exige uma estreita cooperação entre os fabricantes, as entidades que realizam ensaios de monitorização e a entidade que concede a homologação das emissões.

(14) Visto que não existe um ensaio de homologação inicial separado para o dispositivo OBFCM e que a declaração de conformidade do dispositivo OBFCM com os requisitos do presente regulamento é exigida para a homologação das emissões, o insucesso do procedimento de ensaio estatístico deve conduzir a medidas corretivas da homologação das emissões.

(15) Tendo em conta o tempo necessário para desenvolver dispositivos OBFCM e para desenvolver sinais normalizados que não estão atualmente disponíveis, os requisitos dos dispositivos OBFCM devem ser estabelecidos a partir de 2027, ao passo que a representatividade dos valores das emissões de CO_2 e do consumo de energia elétrica em condições reais de utilização deve ser vigiada e avaliada por outros meios até que esses sinais normalizados estejam disponíveis. Nessa primeira instância, afigura-se oportuno que os requisitos relativos à monitorização do consumo de combustível e da massa a bordo se limitem aos veículos pesados convencionais equipados com um motor de combustão interna.

(16) A gama de veículos que têm de estar equipados com dispositivos OBFCM deverá ser alargada em 2029 de modo a incluir também todos os tipos de veículos pesados, em conformidade com o calendário dos requisitos previsto no Regulamento (UE) 2024/1257 do Parlamento Europeu e do Conselho ([6]), dando aos fabricantes tempo suficiente para se prepararem para a aplicação destas novas disposições de forma harmonizada.

(17) As medidas previstas no presente regulamento estão em conformidade com o parecer do Comité Técnico — Veículos a Motor criado pelo Regulamento (UE) 2018/858 do Parlamento Europeu e do Conselho ([7]),

ADOTOU O PRESENTE REGULAMENTO:

Artigo 1.º

Definições

Para efeitos do presente regulamento, são aplicáveis as definições do artigo 3.º do Regulamento (UE) 2017/2400, bem como as definições do anexo III, ponto 2, do anexo VI, ponto 2, e do anexo X-A, ponto 2, desse regulamento.

([6]) Regulamento (UE) 2024/1257 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de abril de 2024, relativo à homologação de veículos a motor e motores e dos sistemas, componentes e unidades técnicas destinados a esses veículos, no que respeita às suas emissões e à durabilidade da bateria (Euro 7), que altera o Regulamento (UE) 2018/858 do Parlamento Europeu e do Conselho e que revoga os Regulamentos (CE) n.º 715/2007 e (CE) n.º 595/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, o Regulamento (UE) n.º 582/2011 da Comissão, o Regulamento (UE) 2017/1151 da Comissão, o Regulamento (UE) 2017/2400 da Comissão e o Regulamento de Execução (UE) 2022/1362 da Comissão (JO L, 2024/1257, 8.5.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1257/oj).

([7]) Regulamento (UE) 2018/858 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, relativo à homologação e à fiscalização do mercado dos veículos a motor e seus reboques, e dos sistemas, componentes e unidades técnicas destinados a esses veículos, que altera os Regulamentos (CE) n.º 715/2007 e (CE) n.º 595/2009 e revoga a Diretiva 2007/46/CE (JO L 151 de 14.6.2018, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2018/858/oj).

São igualmente aplicáveis as seguintes definições:

1) «Dispositivo de monitorização do consumo de combustível e de energia elétrica a bordo» ou «dispositivo OBFCM» (sigla inglesa), qualquer *software* ou *hardware* que deteta e utiliza parâmetros do veículo, do motor, do combustível ou da energia elétrica e da carga útil/massa para determinar e armazenar no veículo os dados de consumo de combustível e de energia elétrica e outros parâmetros pertinentes para determinar o consumo de combustível ou de energia elétrica e a eficiência energética do veículo;

2) «Dispositivo de monitorização da energia a bordo (OBEM)» (sigla inglesa), qualquer *software* ou *hardware* integrado no dispositivo OBFCM que deteta e utiliza parâmetros do veículo, do motor, do combustível ou da energia elétrica para determinar e armazenar no veículo os dados de consumo de combustível e de energia elétrica, os respetivos dados de acumulação e outros parâmetros pertinentes para determinar o consumo de combustível ou de energia elétrica e a eficiência energética do veículo;

3) «Sistema de monitorização da massa a bordo (OBMM)» (sigla inglesa), qualquer *software* ou *hardware* integrado no dispositivo OBFCM para determinar a massa total do veículo;

4) «Valor do ciclo de vida» de uma quantidade determinada e registada num momento *t*, o valor dessa quantidade acumulada desde o final da produção do veículo até ao momento *t*;

5) «Ciclo de vida de um veículo» num momento *t*, o período compreendido entre a conclusão da sua produção e o momento *t*;

6) «Caudal do combustível do motor», a quantidade instantânea de todo o combustível injetado no motor por unidade de tempo, excluindo o combustível injetado diretamente no dispositivo de controlo da poluição;

7) «Caudal do combustível do veículo», a quantidade instantânea de todo o combustível injetado no motor e diretamente no dispositivo de controlo da poluição por unidade de tempo, excluindo o combustível utilizado por um aquecedor de ambiente alimentado a combustível;

8) «Combustível total consumido (ciclo de vida)», a acumulação do caudal do combustível do veículo durante o seu ciclo de vida;

9) «Distância total percorrida (ciclo de vida)», a acumulação da distância percorrida durante o ciclo de vida de um veículo;

10) «Potência do motor de travagem instantânea», a energia mecânica instantânea de saída por segundo;

11) «Energia de saída do motor», a potência de saída do motor de travagem durante o ciclo de vida de um veículo, ou seja, a energia mecânica acumulada fornecida pelo motor;

12) «Período de acumulação», um período durante um único trajeto, indexado a uma velocidade média e a um valor de massa total médio, para o qual o veículo determina os valores indexados;

13) «Combustível do veículo consumido durante o período de acumulação», a acumulação do caudal de combustível do veículo durante o seu ciclo de vida, indexada aos intervalos da velocidade média e da massa total média e limitada aos períodos de acumulação cujos valores indexados se situam dentro dos intervalos indexados;

14) «Distância percorrida durante o período de acumulação», a acumulação da distância percorrida durante o ciclo de vida de um veículo, indexada aos intervalos da velocidade média e da massa total média e limitada aos períodos de acumulação cujos valores indexados se situam dentro dos intervalos indexados, utilizando a mesma fonte de dados utilizada pelo conta-quilómetros do veículo;

15) «Massa total do veículo (TM)» (sigla inglesa), a massa total de um veículo a motor e, no caso de um conjunto de veículos, a massa total do conjunto de veículos, conforme determinada pelo OBMM, em quilogramas;

16) «Conta-quilómetros», um instrumento na aceção do artigo 2.º, ponto 3, do Regulamento (UE) 2017/1151 da Comissão ([8]);

17) «Bateria», um sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica (SRAEE) instalado num veículo eletrificado e utilizado principalmente para fins de tração;

([8]) Regulamento (UE) 2017/1151 da Comissão, de 1 de junho de 2017, que completa o Regulamento (CE) n.º 715/2007 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à homologação dos veículos a motor no que respeita às emissões dos veículos ligeiros de passageiros e comerciais (Euro 5 e Euro 6) e ao acesso à informação relativa à reparação e manutenção de veículos, que altera a Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, o Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão e o Regulamento (UE) n.º 1230/2012 da Comissão, e revoga o Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão (JO L 175 de 7.7.2017, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2017/1151/oj).

18) «Energia elétrica total introduzida no veículo», no caso dos veículos elétricos puros (VEP), dos veículos híbridos elétricos com carregamento do exterior (OVC-HEV, sigla inglesa) e dos veículos híbridos a pilha de combustível com carregamento do exterior (OVC-FHCV, sigla inglesa), a acumulação da energia elétrica que flui para o veículo a partir de uma fonte de alimentação externa ligada através de qualquer interface de carregamento com que o veículo esteja equipado durante o seu ciclo de vida;

19) «Energia elétrica total introduzida no veículo durante o carregamento em corrente alternada (CA)», no caso dos VEP, dos OVC-HEV e dos OVC-FCHV, a acumulação da energia elétrica proveniente do carregamento em corrente alternada que flui para o veículo a partir de uma fonte de alimentação externa ligada através de qualquer interface de carregamento com que o veículo esteja equipado durante o seu ciclo de vida;

20) «Energia elétrica total introduzida no veículo durante o carregamento em corrente contínua (CC)», no caso dos VEP, dos OVC-HEV e dos OVC-FCHV, a acumulação da energia elétrica proveniente do carregamento em corrente contínua que flui para o veículo a partir de uma fonte de alimentação externa ligada através de qualquer interface de carregamento com que o veículo esteja equipado durante o seu ciclo de vida;

21) «Energia elétrica total introduzida na bateria», no caso dos VEP, dos OVC-HEV e dos OVC-FCHV, a acumulação da energia elétrica que flui para a bateria a partir de uma fonte de alimentação externa ligada através de qualquer interface de carregamento com que o veículo esteja equipado durante o seu ciclo de vida, excluindo quaisquer perdas elétricas entre a fonte de energia externa e a bateria;

22) «Energia total da bateria fornecida a uma utilização exterior», no caso dos VEP, dos OVC-HEV e dos OVC-FCHV equipados com capacidades V2X, a acumulação da energia elétrica que sai da bateria e é utilizada para aplicações V2X durante o ciclo de vida de um veículo;

23) «Energia elétrica total introduzida na bateria durante o carregamento em CA», no caso dos VEP, dos OVC-HEV e dos OVC-FCHV, a acumulação da energia elétrica proveniente do carregamento em CA que flui para a bateria a partir de uma fonte de alimentação externa ligada através de qualquer interface de carregamento com que o veículo esteja equipado durante o seu ciclo de vida;

24) «Energia elétrica total introduzida na bateria durante o carregamento em CC», no caso dos VEP, dos OVC-HEV e dos OVC-FCHV, a acumulação da energia elétrica proveniente do carregamento em CC que flui para a bateria a partir de uma fonte de alimentação externa ligada através de qualquer interface de carregamento com que o veículo esteja equipado durante o seu ciclo de vida;

25) «Consumo de energia elétrica do veículo», a quantidade de energia elétrica descarregada (consumo positivo) ou carregada (consumo negativo) de/para qualquer sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica pelo veículo por unidade de tempo (ou seja, a alteração do estado de carga da bateria);

26) «Consumo de energia elétrica do veículo durante o período de acumulação», a acumulação do consumo de energia elétrica do veículo durante o seu ciclo de vida, indexada aos intervalos de valores da velocidade média e da massa total média, mas limitada aos períodos de acumulação cujos valores indexados se situam dentro dos intervalos indexados;

27) «Consumo de energia elétrica do veículo durante o período de acumulação com o motor ligado», a acumulação do consumo de energia elétrica do veículo durante o seu ciclo de vida com o motor ligado, indexada aos intervalos de valores da velocidade média e da massa total média, mas limitada aos períodos de acumulação cujos valores indexados se situam dentro dos intervalos indexados;

28) «Consumo de energia elétrica do veículo durante o período de acumulação com o motor desligado», a acumulação do consumo de energia elétrica do veículo durante o seu ciclo de vida com o motor desligado, indexada aos intervalos de valores da velocidade média e da massa total média, mas limitada aos períodos de acumulação cujos valores indexados se situam dentro dos intervalos indexados;

29) «Distância percorrida durante o período de acumulação com o motor ligado», a acumulação da distância percorrida durante o ciclo de vida de um veículo com o motor ligado, indexada aos intervalos da velocidade média e da massa total média e limitada aos períodos de acumulação cujos valores indexados se situam dentro dos intervalos indexados, utilizando a mesma fonte de dados utilizada pelo conta-quilómetros do veículo;

30) «Distância percorrida durante o período de acumulação com o motor desligado», a acumulação da distância percorrida durante o ciclo de vida de um veículo com o motor desligado, indexada aos intervalos da velocidade média e da massa total média e limitada aos períodos de acumulação cujos valores indexados se situam dentro dos intervalos indexados, utilizando a mesma fonte de dados utilizada pelo conta-quilómetros do veículo;

31) «Evento de carregamento», o carregamento completo da bateria depois de atingido o critério de desconexão automática até ser atingido o critério de fim de carga, conforme estabelecido no procedimento de homologação;

32) «Energia total fornecida ao equipamento especial a bordo», no caso dos VEP, dos OVC-HEV e dos OVC-FCHV equipados com capacidades «ePTO», a acumulação da energia elétrica utilizada para aplicações «ePTO» durante o ciclo de vida de um veículo;

33) «Veículo-tudo (V2X)», a utilização das baterias de tração para cobrir a necessidade de energia e potência externa, nomeadamente V2G (veículo-rede) para estabilização da rede através da utilização de baterias de tração, V2F (veículo-instalação) para a utilização de baterias de tração como armazenamento na instalação para otimização local ou fontes de energia de emergência em períodos de falha de energia, V2H (veículo-casa) para a utilização de baterias de tração como armazenamento residencial para otimização local ou fontes de energia de emergência em períodos de falha de energia, e V2L (veículo-carga, sendo apenas fornecidas cargas conectadas) para utilização em períodos de falha de energia e/ou de atividade exterior em períodos normais;

34) «Combustível total consumido pela pilha de combustível», a acumulação da quantidade calculada de combustível injetado na pilha de combustível em quilogramas durante o ciclo de vida de um veículo;

35) «Tempo total ativo da pilha de combustível», a acumulação do tempo total durante o qual a pilha de combustível consome hidrogénio e gera eletricidade em qualquer modo de funcionamento durante o ciclo de vida de um veículo;

36) «Energia total produzida pelo sistema da pilha de combustível», a energia total gerada pela pilha de combustível em kWh durante o ciclo de vida de um veículo;

37) «Combustível consumido pela pilha de combustível», a acumulação da quantidade calculada de combustível injetado na pilha de combustível durante o ciclo de vida de um veículo, indexada aos intervalos de valores da velocidade média e da massa total média e limitada aos períodos de acumulação cujos valores indexados se situam dentro dos intervalos indexados;

38) «Homologação das emissões», a homologação de um sistema de motor ou de uma família de motores enquanto unidade técnica autónoma no que respeita às emissões, ou do veículo no que respeita às emissões em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 595/2009, ou qualquer homologação prevista como alternativa em conformidade com o Regulamento (UE) 2018/858, consoante o caso;

39) «Entidade que concede a homologação (GAA)» (sigla inglesa), a entidade responsável pela concessão de uma homologação das emissões.

Artigo 2.º

Obrigações dos fabricantes

1. Os fabricantes devem assegurar que a conceção e a funcionalidade do dispositivo OBFCM cumpram os requisitos estabelecidos no artigo 3.º e fornecer à entidade homologadora uma declaração assinada, tal como previsto no anexo I, ponto 6.1, declarando a conformidade com os requisitos estabelecidos no artigo 3.º.

2. Em derrogação do disposto no n.º 1, o fabricante pode indicar na sua declaração assinada, tal como previsto no anexo I, ponto 6.1, que o motor não cumpre o requisito de monitorização da massa a bordo para determinar o parâmetro de massa total do veículo, conforme estabelecido no anexo I. Neste caso, para os veículos com as características definidas no anexo I, ponto 2.1, o fabricante responsável pelas homologações dos veículos em conformidade com os artigos 7.º e 9.º do Regulamento (UE) n.º 582/2011 ou em conformidade com o ponto 2.3 do Regulamento n.º 49 da ONU deve cumprir este requisito de monitorização da massa a bordo e apresentar uma declaração de conformidade assinada, tal como previsto no anexo I, ponto 6.2.

Artigo 3.º

Requisitos aplicáveis aos dispositivos de monitorização do consumo de combustível e de energia elétrica e de determinação da massa total dos veículos e suas combinações

1. Os veículos com as características indicadas no anexo I, quadro 1, devem estar equipados com um dispositivo OBFCM para monitorizar o consumo de combustível e o consumo de energia elétrica a bordo e determinar a massa total desses veículos, bem como armazenar e disponibilizar esses dados num formato normalizado, em conformidade com os requisitos estabelecidos no anexo I.

2. No que diz respeito às informações especificadas no anexo I, o fabricante deve assegurar que o dispositivo OBFCM disponibilize, a partir das datas definidas no anexo I, quadro 1, os valores mais exatos que o sistema de medição e cálculo das unidades de controlo do veículo pode fornecer.

3. Os requisitos estabelecidos nos n.os 1 e 2 não se aplicam aos pequenos fabricantes, tal como definidos no anexo X, ponto 5, do Regulamento (UE) 2018/858.

4. Os requisitos estabelecidos nos n.os 1 e 2 não se aplicam aos veículos das categorias M_2 e N_2 com uma massa máxima em carga tecnicamente admissível não superior a 7,5 toneladas e com uma homologação alternativa nos termos do anexo X, ponto 2.4, do Regulamento (UE) n.º 582/2011, nem aos veículos matriculados como veículos «Euro 7ext», tal como definidos no artigo 5.º, n.º 2, do Regulamento (UE) 2024/1257.

5. Os requisitos estabelecidos nos n.os 1 e 2 não se aplicam a veículos todo-o-terreno, veículos para fins especiais e veículos todo-o-terreno para fins especiais, tal como definidos, respetivamente, no anexo I, parte A, pontos 2.1, 2.2 e 2.3, do Regulamento (UE) 2018/858.

Artigo 4.º

Dados de monitorização do dispositivo OBFCM

1. As entidades homologadoras e os fabricantes responsáveis pela realização dos ensaios de monitorização especificados no anexo I, quadro 1, devem recolher, durante esses ensaios, os dados especificados no anexo I, ponto 5.1, e a entidade homologadora deve comunicar esses dados à entidade que concede a homologação no prazo de um mês.

2. As entidades homologadoras e os fabricantes responsáveis pelos ensaios a que se refere o n.º 1 devem cooperar de forma eficiente e eficaz com a entidade que concede a homologação e utilizar ferramentas e plataformas da Comissão, se estas forem disponibilizadas.

Artigo 5.º

Verificação da conformidade pela entidade que concede a homologação

1. A entidade que concede a homologação deve recolher dados de monitorização a partir dos ensaios estabelecidos no anexo I, quadro 1, tal como descrito no artigo 4.º.

2. A entidade que concede a homologação deve avaliar os dados de monitorização para determinar se são cumpridos os requisitos de exatidão do dispositivo OBFCM estabelecidos no anexo I, ponto 4.

3. Se os requisitos de exatidão do dispositivo OBFCM a que se refere o n.º 2 não forem cumpridos, aplica-se o seguinte:

a) Se o requisito de exatidão para o consumo de combustível ou a distância percorrida estabelecido no anexo I, quadro 8, não for cumprido, a entidade que concede a homologação deve realizar e avaliar um ensaio de verificação da exatidão do dispositivo OBFCM em conformidade com o anexo II;

b) Se o requisito de exatidão para a massa total do veículo estabelecido no anexo I, quadro 9, não for cumprido, a entidade que concede a homologação deve realizar e avaliar um ensaio de verificação da exatidão do dispositivo OBMM em conformidade com o anexo III.

4. O ensaio de verificação da exatidão dos dispositivos OBFCM ou OBMM deve também ser realizado se a entidade que concede a homologação tiver provas ou suspeitas de que os requisitos referidos no artigo 3.º não foram cumpridos, ou a pedido da Comissão.

5. A entidade que concede a homologação deve partilhar as conclusões dos ensaios de verificação da exatidão dos dispositivos OBFCM e OBMM com o fabricante e com a Comissão, o mais tardar 12 meses após a recolha dos dados de monitorização a que se refere o n.º 1.

6. A pedido da Comissão, a entidade que concede a homologação deve apresentar os resultados da avaliação dos dados de monitorização, o que também pode incluir um pedido de apresentação sistemática dos resultados dos ensaios, de acordo com um procedimento específico.

Artigo 6.º

Medidas corretivas

1. Se a entidade que concede a homologação concluir que os requisitos estabelecidos no artigo 3.º não foram cumpridos para uma família OBFCM, tal como definida no anexo I, ponto 2.2.1, do presente regulamento, a entidade homologadora deve seguir o procedimento de medidas corretivas previsto no artigo 13.º do Regulamento (UE) n.º 582/2011.

2. Se a entidade que concede a homologação concluir que os requisitos estabelecidos no artigo 3.º não foram cumpridos para uma família OBMM, tal como definida no anexo I, ponto 2.2.2, do presente regulamento, a entidade homologadora deve seguir o procedimento de medidas corretivas previsto no artigo 13.º do Regulamento (UE) n.º 582/2011.

Artigo 7.º

Entrada em vigor

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

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

Feito em Bruxelas, em 27 de outubro de 2025.

Pela Comissão
A Presidente
Ursula VON DER LEYEN

ANEXO I

DISPOSITIVOS DE BORDO PARA MONITORIZAR O CONSUMO DE COMBUSTÍVEL E DE ENERGIA ELÉTRICA E A MASSA TOTAL DO VEÍCULO

1. INTRODUÇÃO

1.1. O presente anexo estabelece os requisitos gerais para os dispositivos de monitorização do consumo de combustível e de energia elétrica a bordo (OBFCM) e para a monitorização a bordo da massa total dos veículos das categorias M_2, M_3, N_2 e N_3 a que se refere o artigo 2.º do Regulamento (UE) 2019/1242.

2. APLICAÇÃO DOS REQUISITOS EM MATÉRIA DE DISPOSITIVO OBFCM E EXATIDÃO

Quadro 1

Datas de aplicação dos requisitos em matéria de dispositivo OBFCM e exatidão baseados na tecnologia de propulsão e no ciclo de ensaios regulamentares

Tecnologia de propulsão	Monocombustível, veículo MCI puro, VHE		Veículo com duplo combustível		Ignição por compressão, veículo MCI puro, VHE		Veículo híbrido elétrico com carregamento do exterior (OVC-HEV, sigla inglesa)		Veículo elétrico puro [1]	Veículo híbrido a pilha de combustível, OVC--FCHV [1]	Data de aplicação para veículos matriculados pela primeira vez
	Outros combustíveis (por exemplo, GPL, GNL, GN/ /biometano, E10, etanol)	Hidrogénio (MCI)	Gasóleo (B7) e outros combustíveis (GNL, GPL, GN/ /biometano) GPL (combustível B)	Gasóleo (B7) e hidrogénio (MCI)	Gasóleo (B7)	Outros combustíveis (por exemplo, biocombustíveis, ED95/B100)	Gasóleo (B7), biocombustíveis (ED95, B100)	Outros combustíveis (por exemplo, GPL, GN/ /biometano, E10, E85)			
Requisito OBFCM	F [2]	—	F	—	F	F	T [3]	T	—	—	1 de julho de 2027 [g]
	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	29 de maio de 2029 [h]
WHTC [a]	SE [4]	—	SE	—	E [5]	SE	SE	SE	—	—	1 de julho de 2027 [g] [i]
WHSC [b]	SE	—	SE	—	E	SE	SE	SE	—	—	
FCMC [c]	SE	—	SE	—	E	SE	SE	SE	—	—	
PEMS [d]	SE + SM [6]	—	SE + SM	—	SE + SM	SE + SM	SE + SM	SE + SM	—	—	
VTP [e]	SE + SM	—	SE + SM	—	E + M [7]	SE + SM	SE + SM	SE + SM	—	—	

Tecnologia de propulsão	Monocombustível, veículo MCI puro, VHE		Veículo com duplo combustível		Ignição por compressão, veículo MCI puro, VHE		Veículo híbrido elétrico com carregamento do exterior (OVC-HEV, sigla inglesa)		Veículo elétrico puro ([1])	Veículo híbrido a pilha de combustível, OVC-FCHV ([1])	Data de aplicação para veículos matriculados pela primeira vez
	Outros combustíveis (por exemplo, GPL, GNL, GN/ /biometano, E10, etanol)	Hidrogénio (MCI)	Gasóleo (B7) e outros combustíveis (GNL, GPL, GN/ /biometano) GPL (combustível B)	Gasóleo (B7) e hidrogénio (MCI)	Gasóleo (B7)	Outros combustíveis (por exemplo, biocombustíveis, ED95/B100)	Gasóleo (B7), biocombustíveis (ED95, B100)	Outros combustíveis (por exemplo, GPL, GN/ /biometano, E10, E85)			
WHTC	E	SE	E	SE	E	E	E	E	—	—	29 de maio de 2029 ([h])
WHSC	E	SE	E	SE	E	E	E	E	—	—	
FCMC	E	SE	E	SE	E	E	E	E	—	—	
PEMS	E + M	SE + SM	E + M	SE + SM	E + M	E + M	E + SM	E + SM	—	—	
VTP	E + M	SE + SM	E + M	SE + SM	E + M	E + M	E + SM	E + SM	E + SM	E + SM	
Durabilidade da bateria ([f])	—	—	—	—	—	—	E + SM	E + SM	E + SM	—	

([1]) Os procedimentos de ensaio específicos para os veículos a hidrogénio e os veículos elétricos puros serão definidos numa fase posterior.
([2]) «F» indica os requisitos totais especificados no ponto 3.3.
([3]) «T» indica os requisitos transitórios especificados no ponto 3.3.2.
([4]) «SE» indica a vigilância da exatidão do OBEM, conforme especificado no ponto 5.3.
([5]) «E» indica os requisitos de exatidão aplicáveis ao OBEM, conforme especificado no ponto 4.2.
([6]) «SM» indica a vigilância da exatidão do OBMM, conforme especificado no ponto 5.3.
([7]) «M» indica os requisitos de exatidão aplicáveis ao OBMM, conforme especificado no ponto 4.5.

([a]) Ciclo de ensaio em condições transitórias harmonizado a nível mundial («WHTC», sigla inglesa), realizado em conformidade com o ponto 4.3.3 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400.
([b]) Ciclo de condução em estado estacionário harmonizado a nível mundial («WHSC», sigla inglesa), realizado em conformidade com o ponto 4.3.4 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400.
([c]) Ciclo de mapeamento do consumo de combustível («FCMC», sigla inglesa), realizado em conformidade com o ponto 4.3.5 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400.
([d]) Procedimento relativo aos sistemas portáteis de medição das emissões («PEMS», sigla inglesa), realizado em conformidade com o anexo 8 do Regulamento n.º 49 da ONU ou com o apêndice 1 do anexo II do Regulamento (UE) n.º 582/2011.
([e]) Procedimento de ensaio de verificação («VTP», sigla inglesa), realizado em conformidade com o anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400.
([f]) A determinar.
([g]) Nível «Euro VI E+» para efeitos do documento de declaração constante do ponto 6.
([h]) Nível «Euro 7» para efeitos do documento de declaração constante do ponto 6.
([i]) As disposições relativas à monitorização da massa a bordo aplicam-se apenas aos veículos com transmissão manual automatizada (TMA), tal como definidos no ponto 2, ponto 19), do anexo VI do Regulamento (UE) 2017/2400.

ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2025/2161/oj

2.1. **Monitorização da massa a bordo**

As disposições relativas à monitorização da massa a bordo estabelecidas no presente anexo aplicam-se apenas aos veículos que integram os seguintes grupos de veículos, conforme definidos no quadro 1 do anexo I do Regulamento (UE) 2017/2400:

Grupos 4, 5, 9 e 10 («conjunto de grupos de veículos n.º 1»)

Grupos 1s, 1, 2 e 3 («conjunto de grupos de veículos n.º 2»)

Grupos 11, 12 e 16 («conjunto de grupos de veículos n.º 3»)

Além disso, essas disposições são aplicáveis aos autocarros de turismo e autocarros interurbanos com pisos elevados dos grupos de veículos 32a, 32b, 32c, 32d, 32e e 32f, tal como definidos no quadro 4, dos grupos de veículos 34a, 34b, 34c, 34d, 34e, 34f, 36a, 36b, 36c, 36d, 36e e 36f, tal como definidos no quadro 5, e dos grupos de veículos 38a, 38b, 38c, 38d, 38e, 38f, 40a, 40b, 40c, 40d, 40e e 40f, tal como definidos no quadro 6 do anexo I do Regulamento (UE) 2017/2400.

2.2. **Definições de família**

2.2.1. A família OBFCM, tal como determinada pelo fabricante do motor, deve ser a mesma que a família de motores para a qual foi apresentada a declaração de conformidade prevista no ponto 6.1.

2.2.2. A família OBMM deve ser a mesma que a família OBFCM se o fabricante responsável pelas homologações de veículos em conformidade com os artigos 7.º e 9.º do Regulamento (UE) n.º 582/2011 ou em conformidade com o ponto 2.3 do Regulamento n.º 49 da ONU não tiver apresentado uma declaração de conformidade separada nos termos do ponto 6.2.

No entanto, se o fabricante responsável pelas homologações de veículos nos termos dos artigos 7.º e 9.º do Regulamento (UE) n.º 582/2011 ou do ponto 2.3 do Regulamento n.º 49 da ONU tiver apresentado uma declaração de conformidade separada nos termos do ponto 6.2, a família OBMM deve compreender todos os veículos desse fabricante com o mesmo princípio de funcionamento do sistema de monitorização da massa a bordo descrito na declaração de conformidade prevista no ponto 6.2.

2.2.3. O motor de referência da família de motores deve ser selecionado em conformidade com os requisitos estabelecidos no ponto 5.2.4 do anexo 4 do Regulamento n.º 49 da ONU e, no caso de veículos e motores com duplo combustível, no ponto 3.1.2 do anexo 15 do Regulamento n.º 49 da ONU.

2.2.4. No caso dos veículos elétricos puros, a família OBFCM e a escolha do motor de referência, tal como determinado pelo fabricante, devem estar em conformidade com o apêndice 13 do anexo X-B do Regulamento (UE) 2017/2400. No caso de motores elétricos múltiplos ou IEPC, o motor elétrico de referência deve ser o motor com a potência nominal mais elevada.

3. REQUISITOS EM MATÉRIA DE ARMAZENAMENTO DE DADOS

3.1. **Requisitos gerais**

A estrutura geral da informação a armazenar inclui os valores do ciclo de vida, os dados de acumulação ativa e os dados estáticos.

Valores do ciclo de vida: esta categoria representa os valores agregados acumulados desde o primeiro funcionamento do motor após a produção.

Dados de acumulação ativa: os valores armazenados nesta categoria são os valores instantâneos de acumulação até 10 minutos de funcionamento. A categoria deve transferir dados para a categoria de dados estáticos, antes de uma reposição a zero, e começar novamente a aumentar quando o tempo de funcionamento nesta categoria atingir os 10 minutos ou ao desligar o motor. Em derrogação da reposição, a velocidade média do veículo e a massa total do veículo devem ser calculadas no final do período de 10 minutos ou ao desligar o motor e o valor deve ser mantido e atualizado com o novo valor calculado no final do período subsequente.

Dados estáticos: trata-se de valores acumulados (transferidos para intervalos da categoria de dados de acumulação ativa) a cada intervalo de 10 minutos de funcionamento do motor ou ao desligar o motor, adicionados ao longo do ciclo de vida do veículo. Estes dados são matrizes indexadas à velocidade média e à massa total média do veículo.

Para além dos três tipos de informação a armazenar, devem ser disponibilizados os valores instantâneos a uma frequência recolhida a 1 Hz. Esta categoria representa os valores atuais derivados do estado instantâneo do veículo, tais como os caudais de combustível, a velocidade do veículo, a potência do motor de travagem instantânea e a massa total do veículo.

3.2. **Requisitos relativos ao sistema OBMM**

3.2.1. *Quantidade a determinar*

O sistema OBMM deve determinar a massa total do veículo tal como definida no artigo 1.º, ponto 15.

3.2.2. *Requisitos aplicáveis ao sinal de massa total do veículo*

O sinal de massa total do veículo deve ser transmitido através de CAN com uma frequência mínima de 1 Hz na unidade de quilograma (kg). A resolução da massa do sinal transmitido deve ser igual ou superior a 100 kg.

3.2.3. *Outra utilização do sinal de massa total do veículo para efeitos do dispositivo OBFCM*

O sinal de massa total do veículo deve ser utilizado para efeitos de cálculo e armazenamento dos dados do dispositivo OBFCM em conformidade com os pontos 3.3 e 3.5.

3.3. **Parâmetros a registar**

3.3.1. *No caso dos veículos MCI puros, VHE*

O dispositivo OBFCM deve determinar, pelo menos, os parâmetros referidos no quadro 2 e armazenar os valores do ciclo de vida e instantâneos, bem como os dados de acumulação ativa e estáticos a bordo do veículo, conforme indicado no quadro 2.

Os parâmetros do quadro 2 aplicam-se aos veículos MCI puros, VHE, com os tipos de combustível indicados no quadro 1 do presente anexo.

Os dados estáticos acumulados devem ser armazenados como uma matriz bidimensional de acordo com a velocidade média e a massa total do veículo, determinadas durante o período de acumulação ativa em conformidade com o ponto 3.4 para a velocidade média e com o ponto 3.5 para a massa total do veículo.

Quadro 2

Parâmetros OBFCM para veículos MCI puros, VHE

Ref.[a]	Parâmetro	Valores do ciclo de vida	Valores instantâneos	Dados de acumulação ativa ([1])	Dados estáticos (acumulados)
1	Combustível total consumido (ciclo de vida) (quilogramas) ([2])	Sim			
1.1	Combustível consumido durante o período de acumulação (quilogramas)			Sim	Sim
2	Distância total percorrida (ciclo de vida) (quilómetros)	Sim			
2.1	Distância percorrida durante o período de acumulação (quilómetros)			Sim	Sim

Ref.[a]	Parâmetro	Valores do ciclo de vida	Valores instantâneos	Dados de acumulação ativa ([1])	Dados estáticos (acumulados)
3.0	Caudal do combustível do motor (gramas/segundo)		Sim		
3.1	Caudal do combustível do veículo (gramas/segundo)		Sim		
3.2	Velocidade do veículo (quilómetros/hora)		Sim (velocidade real)	Sim (velocidade média)	
4	Energia de saída do motor ([3]) (quilowatts-hora)	Sim		Sim	Sim
4.1	Potência do motor de travagem instantânea ([3]) (quilowatts)		Sim		
5	Massa total do veículo ([4]) (quilogramas)			Sim (massa média)	

([1]) Os parâmetros registados nos dados de acumulação ativa devem ser atualizados pelo menos de segundo em segundo e com base em sinais recolhidos com uma frequência mínima de 1 Hertz. A velocidade média do veículo baseia-se na distância percorrida durante o intervalo.

([2]) Para veículos com duplo combustível, o consumo total acumulado de combustível durante o ciclo de vida deve ser a soma de cada combustível. A matriz de massa deve distinguir entre os dois combustíveis e ter uma matriz separada por combustível.

([3]) A potência do motor de travagem instantânea deve ser calculada a partir do binário e da velocidade do motor, determinados em conformidade com o Regulamento (UE) n.º 582/2011 e acumulados (a 1 Hz) para obter a energia de saída do motor sob a forma de matriz.

([4]) Sinal a fornecer em conformidade com o ponto 3.2.2.

3.3.2. *No caso dos veículos OVC-HEV*

No caso dos veículos OVC-HEV, tal como definidos no ponto 2, ponto 30), do anexo III do Regulamento (UE) 2017/2400, e para os tipos de combustível especificados no quadro 1, o dispositivo OBFCM deve determinar, pelo menos, os seguintes parâmetros e armazenar os valores do ciclo de vida e instantâneos, bem como os valores dos dados de acumulação ativa e estáticos a bordo do veículo, conforme indicado no quadro 3.

Para a aplicação transitória, tal como indicado no quadro 1, os OVC-HEV devem exigir todos os valores do ciclo de vida e instantâneos, bem como os valores dos dados de acumulação ativa e os dados estáticos acumulados, conforme estabelecido no quadro 2, para além da energia elétrica total introduzida na bateria e da energia total da bateria fornecida a uma utilização exterior.

Quadro 3

Parâmetros OBFCM para os OVC-HEV

Ref.[a]	Parâmetro	Valores do ciclo de vida	Valores instantâneos ([1])	Dados de acumulação ativa	Dados estáticos (acumulados)
1	Combustível total consumido (ciclo de vida) (quilogramas)	Sim			
1.1	Combustível consumido durante o período de acumulação (quilogramas)		Sim	Sim	Sim
2	Distância total percorrida (ciclo de vida) (quilómetros)	Sim			
2.2	Distância percorrida durante o período de acumulação com o motor ligado (quilómetros)		Sim	Sim	Sim

Ref.[a]	Parâmetro	Valores do ciclo de vida	Valores instantâneos ([1])	Dados de acumulação ativa	Dados estáticos (acumulados)
2.3	Distância percorrida durante o período de acumulação com o motor desligado (quilómetros)		Sim	Sim	Sim
3.0	Caudal do combustível do motor (gramas/segundo)		Sim		
3.1	Caudal do combustível do veículo (gramas/segundo)		Sim		
3.2	Velocidade do veículo (quilómetros/hora)		Sim	Sim	
4	Energia de saída do motor durante o período de acumulação (quilowatts-hora)		Sim	Sim	Sim
5	Massa total do veículo ([2]) (quilogramas)			Sim (massa média)	
6	Energia elétrica total introduzida no veículo (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
6.1	Energia elétrica total introduzida no veículo durante o carregamento em CA (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
6.2	Energia elétrica total introduzida no veículo durante o carregamento em CC (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7	Energia elétrica total introduzida na bateria (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.1	Energia total da bateria fornecida a uma utilização exterior (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.2	Energia elétrica total introduzida na bateria durante o carregamento em CA (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.3	Energia elétrica total introduzida na bateria durante o carregamento em CC (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.4	Energia total da bateria fornecida ao equipamento especial a bordo	Sim			
8	Consumo de energia elétrica do veículo (quilowatts)		Sim		
8.2	Consumo de energia elétrica do veículo durante o período de acumulação com o motor ligado (quilowatts-hora)			Sim	Sim

Ref.[a]	Parâmetro	Valores do ciclo de vida	Valores instantâneos ([1])	Dados de acumulação ativa	Dados estáticos (acumulados)
8.3	Consumo de energia elétrica do veículo durante o período de acumulação com o motor desligado (quilowatts-hora)			Sim	Sim
9.1	Corrente da bateria (A)		Sim		
9.2	Tensão da bateria (V)		Sim		
9.3	Estado de carga da bateria (%)		Sim		
9.4	Estado de saúde da bateria (%)		Sim		

([1]) Os parâmetros registados nos dados de acumulação ativa devem ser atualizados pelo menos de segundo em segundo e com base em sinais recolhidos com uma frequência mínima de 1 Hertz. A velocidade média do veículo baseia-se na distância percorrida durante o intervalo.
([2]) Sinal a fornecer em conformidade com o ponto 3.2.2.

3.3.3. *No caso dos veículos elétricos puros*

No caso dos veículos elétricos puros (VEP), tal como definidos no ponto 2, ponto 34), do anexo III do Regulamento (UE) 2017/2400, o dispositivo OBFCM deve determinar, pelo menos, os parâmetros referidos no quadro 4 e armazenar os valores do ciclo de vida e instantâneos, bem como os dados de acumulação ativa e estáticos a bordo do veículo, conforme indicado no quadro 4.

Quadro 4

Parâmetros OBFCM para os VEP

Ref.[a]	Parâmetro	Valores do ciclo de vida	Valores instantâneos ([1])	Dados de acumulação ativa ([1])	Dados estáticos (acumulados)
2	Distância total percorrida (ciclo de vida) (quilómetros)	Sim			
2.1	Distância percorrida durante o período de acumulação (quilómetros)			Sim	Sim
3.2	Velocidade do veículo (quilómetros/hora)		Sim (velocidade real)	Sim (velocidade média)	
5	Massa total do veículo ([2]) (quilogramas)			Sim (massa média)	
6	Energia elétrica total introduzida no veículo (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
6.1	Energia elétrica total introduzida no veículo durante o carregamento em CA (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
6.2	Energia elétrica total introduzida no veículo durante o carregamento em CC (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			

Ref.[a]	Parâmetro	Valores do ciclo de vida	Valores instantâneos ([1])	Dados de acumulação ativa ([1])	Dados estáticos (acumulados)
7	Energia elétrica total introduzida na bateria (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.1	Energia total da bateria fornecida a uma utilização exterior (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.2	Energia elétrica total introduzida na bateria durante o carregamento em CA (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.3	Energia elétrica total introduzida na bateria durante o carregamento em CC (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.4	Energia total da bateria fornecida ao equipamento especial a bordo	Sim			
8	Consumo de energia elétrica do veículo (quilowatts)		Sim		
8.1	Consumo de energia elétrica do veículo durante o período de acumulação (quilowatts-hora)			Sim	Sim
9.1	Corrente da bateria (A)		Sim		
9.2	Tensão da bateria (V)		Sim		
9.3	Estado de carga da bateria (%)		Sim		
9.4	Estado de saúde da bateria (%)		Sim		

([1]) Os parâmetros registados nos dados de acumulação ativa devem ser atualizados pelo menos de segundo em segundo e com base em sinais recolhidos com uma frequência mínima de 1 Hertz. A velocidade média do veículo baseia-se na distância percorrida durante o intervalo.
([2]) Sinal a fornecer em conformidade com o ponto 3.2.2.

3.3.4. *No caso de veículos híbridos a pilha de combustível*

No caso dos veículos híbridos a pilha de combustível (FCHV, sigla inglesa), tal como definidos no ponto 2, ponto 13), do anexo III do Regulamento (UE) 2017/2400, o dispositivo OBFCM deve determinar, pelo menos, os parâmetros referidos no quadro 5 e armazenar os valores do ciclo de vida e instantâneos, bem como os dados de acumulação ativa e estáticos a bordo do veículo, conforme indicado no quadro 5.

Quadro 5

Parâmetros OBFCM para os FCHV

Ref.[a]	Parâmetro	Valores do ciclo de vida	Valores instantâneos ([1])	Dados de acumulação ativa ([1])	Dados estáticos (acumulados)
2	Distância total percorrida (ciclo de vida) (quilómetros)	Sim			

Ref.[a]	Parâmetro	Valores do ciclo de vida	Valores instantâneos ([1])	Dados de acumulação ativa ([1])	Dados estáticos (acumulados)
2.1	Distância percorrida durante o período de acumulação (quilómetros)			Sim	Sim
3.2	Velocidade do veículo (quilómetros/hora)		Sim (velocidade real)	Sim (velocidade média)	
5	Massa total do veículo ([2]) (quilogramas)			Sim (massa média)	
10	Combustível total consumido pela pilha de combustível (ciclo de vida) (quilogramas)	Sim			
10.1	Tempo total ativo da pilha de combustível (ciclo de vida) (segundos)	Sim			
10.2	Energia total produzida pelo sistema da pilha de combustível (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
11	Combustível consumido pela pilha de combustível durante o período de acumulação (quilogramas)			Sim	Sim

([1]) Os parâmetros registados nos dados de acumulação ativa devem ser atualizados pelo menos de segundo em segundo e com base em sinais recolhidos com uma frequência mínima de 1 Hertz. A velocidade média do veículo baseia-se na distância percorrida durante o intervalo.
([2]) Sinal a fornecer em conformidade com o ponto 3.2.2.

3.3.5. *No caso dos veículos híbridos a pilha de combustível com carregamento do exterior*

No caso dos veículos híbridos a pilha de combustível com carregamento do exterior (OVC-FCHV, sigla inglesa), tal como definidos no ponto 2, ponto 48), do anexo III do Regulamento (UE) 2017/2400, o dispositivo OBFCM deve determinar, pelo menos, os parâmetros referidos no quadro 7 e armazenar os valores do ciclo de vida e instantâneos, bem como os dados de acumulação ativa e estáticos a bordo do veículo, conforme indicado no quadro 7.

Quadro 6

Parâmetros OBFCM para os OVC-FCHV

Ref.[a]	Parâmetro	Valores do ciclo de vida	Valores instantâneos	Dados de acumulação ativa ([1])	Dados estáticos (acumulados)
2	Distância total percorrida (ciclo de vida) (quilómetros)	Sim			
2.1	Distância percorrida durante o período de acumulação (quilómetros)			Sim	Sim
3.2	Velocidade do veículo (quilómetros/hora)		Sim (velocidade real)	Sim (velocidade média)	
5	Massa total do veículo ([2]) (quilogramas)			Sim (massa média)	

Ref.[a]	Parâmetro	Valores do ciclo de vida	Valores instantâneos	Dados de acumulação ativa ([1])	Dados estáticos (acumulados)
6	Energia elétrica total introduzida no veículo (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
6.1	Energia elétrica total introduzida no veículo durante o carregamento em CA (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
6.2	Energia elétrica total introduzida no veículo durante o carregamento em CC (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7	Energia elétrica total introduzida na bateria (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.1	Energia total da bateria fornecida a uma utilização exterior (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.2	Energia elétrica total introduzida na bateria durante o carregamento em CA (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.3	Energia elétrica total introduzida na bateria durante o carregamento em CC (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
7.4	Energia total da bateria fornecida ao equipamento especial a bordo	Sim			
8	Consumo de energia elétrica do veículo (quilowatts)		Sim		
8.1	Consumo de energia elétrica do veículo durante o período de acumulação (quilowatts-hora)			Sim	Sim
10	Combustível total consumido pela pilha de combustível (ciclo de vida) (quilogramas)	Sim			
10.1	Tempo total ativo da pilha de combustível (ciclo de vida) (segundos)	Sim			
10.2	Energia total produzida pelo sistema da pilha de combustível (ciclo de vida) (quilowatts-hora)	Sim			
11	Combustível consumido pela pilha de combustível durante o período de acumulação (quilogramas)			Sim	Sim

([1]) Os parâmetros registados nos dados de acumulação ativa devem ser atualizados pelo menos de segundo em segundo e com base em sinais recolhidos com uma frequência mínima de 1 Hertz. A velocidade média do veículo baseia-se na distância percorrida durante o intervalo.

([2]) Sinal a fornecer em conformidade com o ponto 3.2.2.

3.4. **Cálculo da velocidade média durante o período de acumulação**

No final do período de acumulação ativa (10 minutos ou ao desligar o motor), a distância percorrida é convertida numa velocidade média.

No caso de o final do período de acumulação ativa ser definido por terem decorrido 10 minutos, a velocidade média é definida do seguinte modo:

Velocidade média durante o período de acumulação = distância percorrida × 60/10 minutos (km/h)

No caso de o período de acumulação ativa ser definido por o motor ter sido desligado, a velocidade média é definida do seguinte modo:

Velocidade média durante o período de acumulação = distância percorrida × 60/número de minutos desde o final do último período de acumulação e o motor desligado (km/h)

3.5. **Matriz de dados estáticos**

3.5.1. *Discretização da velocidade média*

Para todos os veículos, existem quatro janelas de velocidade média e uma janela em que os dados devem ser armazenados nos casos especificados no ponto 3.6:

Marcha lenta sem carga (velocidade muito baixa), I, sem funcionamento da tomada de força (PTO, sigla inglesa) I < 1,6 km/h

Marcha lenta sem carga (velocidade muito baixa), I (PTO), com funcionamento da PTO I (PTO) < 1,6 km/h

Velocidade de circulação urbana, U 1,6 ≤ U < 60 km/h

Velocidade mais elevada, H H ≥ 60 km/h

Dados de velocidade não disponíveis

Utiliza-se a velocidade média, determinada de acordo com o cálculo descrito no ponto 3.4, para determinar o índice na matriz de massa total média do veículo.

3.5.2. *Matriz de massa total média do veículo*

Utiliza-se o peso total médio de um período de acumulação para determinar o índice na matriz de massa total média do veículo. A massa total média do veículo deve ser calculada e dimensionada de acordo com a metodologia descrita no ponto 3.2. Só no caso especificado no ponto 3.6.1 pode ser utilizada uma janela de «dados de massa não disponíveis».

Para todos os veículos, aplicam-se as mesmas janelas de massa média:

N – N + 1 000 kg para massa de 2 000 kg a 16 000 kg

N – N + 2 000 kg para massa de 16 000 kg a 26 000 kg

N – N + 3 000 kg para massa de 26 000 kg a 41 000 kg

N – N + 4 000 kg para massa de 41 000 kg a 49 000 kg

N – N + 5 000 kg para massa de 49 000 kg a 59 000 kg

N – N + 6 000 kg para massa de 59 000 kg a 65 000 kg

65 000 kg ou mais

Dados de massa não disponíveis

3.5.3. *Matriz de dados estáticos do dispositivo OBFCM*

A matriz de dados estáticos do dispositivo OBFCM deve ser indexada à velocidade média do veículo durante o período de acumulação, tal como estabelecido no ponto 3.5.1, após o cálculo referido no ponto 3.4, e à massa total média do veículo, conforme especificado no ponto 3.5.2, determinada durante o período de acumulação de massa.

Os valores a indexar para cada tipo de combustível são os dados estáticos (acumulados), conforme especificado no ponto 3.3. Deve ser armazenada uma matriz de dados separada para cada um dos parâmetros dos dados estáticos. Cada parâmetro é avaliado ao longo do mesmo intervalo de tempo para a velocidade e a massa.

Para configurações de veículos pesados que não tenham um requisito relativo ao sistema de monitorização da massa a bordo (OBMM), conforme especificado no ponto 2.1, a massa total média do veículo não é aplicável. Esses veículos devem fornecer os valores estáticos acumulados pertinentes na matriz de dados estáticos do dispositivo OBFCM indexados apenas à velocidade de acumulação ativa do veículo e à janela de «dados de massa não disponíveis», conforme especificado no ponto 3.5.2.

Se os dados relativos à massa do veículo não puderem ser determinados, conforme especificado no ponto 3.6, ponto 1), esses veículos devem também registar os dados estáticos indexados à velocidade média de acumulação ativa do veículo, conforme especificado no ponto 3.5.1, e à janela de «dados de massa não disponíveis».

Se os dados relativos à velocidade média do veículo não puderem ser determinados, conforme especificado no ponto 3.6, ponto 2), esses veículos devem registar os dados estáticos indexados à janela de «dados de velocidade não disponíveis» e à janela da massa média, tal como estabelecido no ponto 3.5.2.

3.6. **Disponibilidade dos dados**

Pode haver dois casos em que não existem dados disponíveis para determinar tanto o índice de massa como o índice de velocidade:

1) A rede de comunicações para obter leituras da massa ou os sinais necessários para fornecer as leituras da massa não estão a funcionar ou o veículo não é obrigado a dispor de um sistema OBMM;

2) A rede de comunicações para obter leituras da velocidade ou os sinais necessários para fornecer as leituras da velocidade não estão a funcionar.

Se os dados relativos à massa não estiverem disponíveis, não obstante as condições de congelamento ou de reposição especificadas no ponto 3.7, os dados devem, mesmo assim, ser registados na matriz de dados estáticos do dispositivo OBFCM indexada à velocidade média e à janela de «dados de massa não disponíveis».

Se os dados relativos à velocidade do veículo não estiverem disponíveis e as condições de congelamento ou de reposição especificadas no ponto 3.7 não forem cumpridas, os dados devem, mesmo assim, ser registados na matriz de dados estáticos do dispositivo OBFCM indexada à massa total média do veículo determinada durante o período de acumulação de massa e à janela de «dados de velocidade não disponíveis».

Um contador do ciclo de vida deve indicar a frequência destas ocorrências.

3.7. **Acesso a informações disponibilizadas pelo dispositivo OBFCM**

3.7.1. O dispositivo OBFCM deve proporcionar um acesso normalizado e sem restrições às informações especificadas no ponto 3.3 e estar em conformidade com as normas referidas no ponto 4.7.3 do anexo 9B do Regulamento n.º 49 da ONU, SAE J1979, SAE J1979-2 ou SAE J1979-3.

3.7.2. Em derrogação das condições de reposição especificadas nas normas referidas no ponto 3.7.1, após a entrada em circulação do veículo, devem ser preservados os valores dos contadores do ciclo de vida, exceto nos casos referidos nos pontos 3.7.3 e 3.7.4.

3.7.3. Os valores dos contadores do ciclo de vida devem ser preservados, incluindo no caso de a bateria ser desligada do veículo. Só podem ser apagados nas circunstâncias excecionais definidas no ponto 3.7.4.

3.7.4. Os contadores do ciclo de vida devem ser armazenados numa memória RAM não volátil (NVRAM, sigla inglesa) e não podem ser apagados por nenhum comando do analisador ou desligando a alimentação do computador de bordo ou quando o módulo de controlo que contém os contadores é reprogramado. Os contadores do ciclo de vida só podem ser apagados em conjunto com a reprogramação do número de identificação do veículo (NIV) ou do número de série do motor (NSM). Só nestes casos é que cada número do dispositivo OBFCM pode ser reposto simultaneamente, a fim de assegurar que os valores permaneçam totalmente sincronizados.

4. REQUISITOS DE EXATIDÃO

4.1. No que diz respeito às informações especificadas no ponto 3, o fabricante deve assegurar que o dispositivo OBFCM disponibilize os valores mais exatos que o sistema de medição e cálculo da unidade de controlo do motor pode fornecer.

4.2. Não obstante o disposto no ponto 4.1, o desempenho do OBEM determinado nos ensaios de monitorização em conformidade com o quadro 1 deve cumprir as condições especificadas no quadro 7. A exatidão do consumo de combustível determinada pelo dispositivo OBFCM deve situar-se entre os limites inferior e superior de exatidão.

Quadro 7

Requisitos de exatidão do consumo do OBEM

Ensaio	Exatidão do consumo de combustível$_{Ensaio,FC}$ (inferior) (1) (2)	Exatidão do consumo de combustível$_{Ensaio,FC}$ (superior) (1) (2)	Exatidão da distância$_{ENSAIO,Distância}$ (1)
WHTC	–0,10	0,05	—
WHSC	–0,10	0,05	—
FCMC	–0,10	0,05	—
PEMS	–0,15	0,10	± 0,05
VTP	–0,15	0,075	± 0,05
Durabilidade da bateria	–0,15	0,075	± 0,05

(1) Neste contexto, entende-se por «exatidão» o desvio determinado pelo dispositivo OBFCM em comparação com uma referência medida durante um ensaio, calculado para o consumo de combustível em conformidade com o ponto 4.3 e para a distância total percorrida em conformidade com o ponto 4.4.

(2) Os requisitos de exatidão devem ser determinados para veículos com duplo combustível com base numa avaliação dos dados de monitorização.

4.3. Calcula-se a exatidão do consumo de combustível durante o ciclo de vida determinado pelo dispositivo OBFCM com três casas decimais, utilizando a seguinte fórmula:

$$Exatidão_{ENSAIO,FC} = \frac{Combustível_consumido_{ENSAIO} - Combustível_consumido_{OBEM}}{Combustível_consumido_{ENSAIO}}$$

em que:

$Exatidão_{ENSAIO,FC}$ é a exatidão determinada tomando a diferença entre o consumo de combustível determinado durante o ensaio e o consumo de combustível determinado pelo dispositivo OBFCM durante este mesmo ensaio no mesmo intervalo de tempo. Para o ensaio WHTC, trata-se de $Exatidão_{WHTC}$, para o ensaio FCMC, trata-se de $Exatidão_{FCMC}$, para o ensaio VTP, trata-se de $Exatidão_{VTP,CC}$ e, para o ensaio PEMS, trata-se de $Exatidão_{PEMS,CC}$.

Combustível_consumido$_{ENSAIO}$ (quilogramas)	é o consumo de combustível determinado em conformidade com o ponto 5.2, utilizando os dados de medição partilhados em conformidade com o ponto 5.1. Para o ensaio WHTC, trata-se de *Combustível_consumido*$_{WHTC}$, para o ensaio WHSC, trata-se de *Combustível_consumido*$_{WHSC}$, para o ensaio FCMC, trata-se de *Combustível_consumido*$_{FCMC}$, para o ensaio VTP, trata-se de *Combustível_consumido*$_{VTP}$ e, para o ensaio PEMS, trata-se de *Combustível_consumido*$_{PEMS}$.
Combustível_consumido$_{WHTC}$ (quilogramas)	é o consumo de combustível determinado no ensaio WHTC realizado em conformidade com o ponto 4.3.3 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400 e calculado em conformidade com o ponto 5.2.1 do presente anexo.
Combustível_consumido$_{WHSC}$ (quilogramas)	é o consumo de combustível determinado no ensaio WHSC realizado em conformidade com o ponto 4.3.4 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400 e calculado em conformidade com o ponto 5.2.1 do presente anexo.
Combustível_consumido$_{FCMC}$ (quilogramas)	é o consumo de combustível determinado no ensaio FCMC realizado em conformidade com o ponto 4.3.5 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400 e calculado em conformidade com o ponto 5.2.1 do presente anexo.
Combustível_consumido$_{VTP}$ (quilogramas)	é o consumo de combustível medido no procedimento de ensaio de verificação, em conformidade com o ponto 6.1.5.5 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400 e indicado no relatório de ensaio em conformidade com o ponto 8.13.15.11 do mesmo anexo.
Combustível_consumido$_{PEMS}$ (quilogramas)	é o consumo de combustível durante o procedimento de ensaio das emissões dos veículos com sistemas portáteis de medição das emissões, em conformidade com o apêndice 1 do anexo II do Regulamento (UE) n.º 582/2011 ou com o apêndice 1 do anexo VI do Regulamento (UE) n.º 582/2011, calculado em conformidade com o ponto 5.2.2 do presente anexo. Se o consumo de combustível for medido em conformidade com o ponto 5.1.3, ponto 2), o combustível total consumido deve ser calculado em conformidade com o ponto 5.2.1 do presente anexo.
Combustível_consumido$_{OBFCM}$ (quilogramas)	é o consumo de combustível determinado para o mesmo ensaio utilizando os diferenciais do parâmetro «Combustível total consumido (ciclo de vida) (quilogramas)» fornecido pelo dispositivo OBFCM durante o mesmo período que o *Combustível_consumido*$_{ENSAIO}$ e recolhido em conformidade com o ponto 5.1.

4.4. Calcula-se a exatidão da distância total percorrida (ciclo de vida) (km) determinada pelo dispositivo OBFCM com três casas decimais, utilizando a seguinte fórmula:

$$Exatidão_{ENSAIO,Distância} = \frac{Distância_total_{ENSAIO} - Distância_total_{OBEM}}{Distância_total_{ENSAIO}}$$

em que:

Exatidão$_{ENSAIO,Distância}$	é a exatidão determinada tomando a diferença entre a distância determinada num ensaio e a distância determinada pelo dispositivo OBFCM durante o mesmo ensaio no mesmo intervalo de tempo. Para o ensaio VTP, trata-se de *Exatidão*$_{VTP,Distância}$ e, para o ensaio PEMS, trata-se de *Exatidão*$_{PEMS,Distância}$.
Distância_total$_{ENSAIO}$ (quilómetros)	é a distância total determinada no ensaio realizado para verificar a exatidão do dispositivo OBFCM. Para o ensaio VTP, trata-se de *Distância_total*$_{VTP}$ e, para o ensaio PEMS, trata-se de *Distância_total*$_{PEMS}$.

Distância_total$_{VTP}$ (quilómetros)	é a distância total determinada tomando os diferenciais da leitura do conta-quilómetros entre o final do ensaio e o início do ensaio do procedimento de ensaio de verificação, conforme indicado no procedimento de relatórios de ensaio em conformidade com os pontos 8.1.7 e 8.13.15.10 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400, e partilhada em conformidade com o ponto 5.1.2 do presente anexo.
Distância_total$_{PEMS}$ (quilómetros)	é a distância total determinada tomando os diferenciais da leitura do conta-quilómetros entre o final do ensaio e o início do ensaio do procedimento de ensaio das emissões do veículo com sistemas portáteis de medição das emissões, em conformidade com o apêndice 1 do anexo II do Regulamento (UE) n.º 582/2011 ou com o apêndice 1 do anexo VI do mesmo regulamento, comunicada em conformidade com os pontos 10.1.7.1 e 10.1.7.1-A do anexo II do mesmo regulamento e partilhada em conformidade com o ponto 5.1.3 do presente anexo.
Distância_total$_{PEMS}$ (quilómetros)	é a distância total determinada para o mesmo ensaio utilizando os diferenciais do parâmetro «Distância total percorrida (ciclo de vida)» fornecido pelo dispositivo OBFCM durante o mesmo período que a *Distância_total*$_{ENSAIO}$ e recolhido em conformidade com os pontos 5.1.2 e 5.1.3.

4.5. **Avaliação dos desvios do sinal da massa total (TM, sigla inglesa) do veículo em relação à massa de referência**

A massa de referência (TM_{ref}) para a verificação da exatidão do sistema OBMM é o valor determinado pela pesagem do veículo na báscula, tal como estabelecido no ponto 2.5.2 do anexo III.

4.5.1. *Divisão dos dados de medição em janelas de avaliação (EW, sigla inglesa)*

O sinal *TM* é avaliado com base em períodos de 10 minutos não sobrepostos, numa sequência contínua, os quais são designados por EW. A primeira EW é definida como o período de 10 minutos com início 15 minutos após o primeiro movimento do veículo, tal como registado na série de medição. A última parte do registo de dados na série de medição inferior a 10 minutos não deve ser tida em conta na avaliação.

O sinal *TM* é partilhado com a entidade que concede a homologação em conformidade com o ponto 5.1.2 para o ensaio VTP realizado de acordo com o anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400 e em conformidade com o ponto 5.1.3 para o ensaio PEMS realizado de acordo com o anexo II do Regulamento (UE) n.º 582/2011.

4.5.2. *Cálculo do desvio relativo e absoluto para cada EW*

Para cada EW que contenha *n* pontos de dados registados $TM_{EW,i}$, o desvio relativo $\mu_{rel,j}$e o desvio absoluto $\mu_{abs,j}$ são calculados do seguinte modo:

desvio relativo para EW *j* [%]:

$$\mu_{rel,j} = \frac{1}{600} \sum_{i=1}^{n} \frac{TM_{EW,i} - TM_{ref}}{TM_{ref}}$$

desvio absoluto para EW *j* [kg]:

$$\mu_{abs,j} = \frac{1}{600} \sum_{i=1}^{n} (TM_{EW,i} - TM_{ref})$$

em que:

i representa o índice de um único ponto de dados registado numa EW

j representa o índice das janelas de avaliação

4.5.3. *Cálculo do desvio-padrão relativo médio e absoluto médio para todo o ensaio*

Desvio relativo médio:

$$\overline{\mu_{rel}} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{N} \mu_{rel,j}$$

Desvio-padrão relativo médio:

$$\overline{\sigma_{rel}} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^{N} |\mu_{rel,j} - \overline{\mu_{rel}}|^2}$$

Desvio absoluto médio (kg):

$$\overline{\mu_{abs}} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{N} \mu_{abs,j}$$

Desvio-padrão absoluto médio:

$$\overline{\sigma_{abs}} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^{N} |\mu_{abs,j} - \overline{\mu_{abs}}|^2}$$

em que *N* representa o número de EW medidas.

4.5.4. *Critérios de aprovação e de rejeição*

Um veículo cumpre os requisitos de exatidão do OBMM no caso de

$$\overline{|\mu_{rel}|} + f_\sigma * \overline{\sigma_{rel}} \leq Tol_{rel}$$

ou

$$\overline{|\mu_{abs}|} + f_\sigma * \overline{\sigma_{abs}} \leq Tol_{abs}$$

em que apenas deve ser cumprido o critério em relação ao qual a tolerância resulta no valor mais elevado em quilogramas.

em que:

Tol_{rel} representa a tolerância relativa

Tol_{abs} representa a tolerância absoluta

f_σ representa o fator para ter em conta o desvio-padrão

Os parâmetros acima enumerados são apresentados no quadro 8, dependendo do grupo de veículos definido no ponto 2.1 e do sistema de propulsão referido no quadro 1.

Quadro 8

Parâmetros dos critérios de aprovação/rejeição

Sistema de propulsão (1)	Conjunto de grupos de veículos											
	N.º 1 (grupos 4, 5, 9 e 10)			N.º 2 (grupos 1, 1s, 2 e 3)			N.º 3 (11, 12 e 16)			Autocarros de turismo e autocarros interurbanos		
	Tol_{rel} [-]	Tol_{abs} [kg]	f_σ	Tol_{rel} [-]	Tol_{abs} [kg]	f_σ	Tol_{rel} [-]	Tol_{abs} [kg]	f_σ	Tol_{rel} [-]	Tol_{abs} [kg]	f_σ
MCI gasóleo IC	10 %	1 500	1	10 %	1 500	0	10 %	2 500	0	10 %	1 500	0
MCI GN IC (ignição comandada) e MCI GN IC (ignição por compressão) (duplo combustível)	10 %	2 500	0	10 %	1 500	0	10 %	2 500	0	10 %	2 500	0
VEP	10 %	1 500	1	10 %	1 500	0	10 %	2 500	0	10 %	1 500	0

(1) Os sistemas com MCI incluem configurações de VHE

5. MONITORIZAÇÃO E VERIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DE EXATIDÃO

5.1. **Recolha de dados de monitorização da exatidão**

5.1.1. *Recolha de dados de monitorização da exatidão dos ensaios WHTC/WHSC/FCMC*

1) A entidade homologadora que realiza o ensaio WHTC em conformidade com o ponto 4.3.3 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400 deve partilhar com a entidade que concede a homologação as seguintes informações:

   a) As informações indicadas no quadro 9 do presente anexo para o ensaio WHTC;

   b) As informações do mesmo período de ensaio sobre o caudal mássico efetivo do combustível consumido pelo motor em conformidade com o ponto 3.4 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400 durante todo o ensaio WHTC e referidas no ponto 4.3.3.1 do mesmo anexo.

2) A entidade homologadora que realiza o ensaio WHSC em conformidade com o ponto 4.3.4 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400 deve partilhar com a entidade que concede a homologação as seguintes informações:

   a) As informações indicadas no quadro 9, tal como registadas para o ensaio WHSC;

   b) As informações do mesmo período de ensaio sobre o caudal mássico efetivo do combustível consumido pelo motor em conformidade com o ponto 3.4 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400 durante todo o ensaio WHSC e referidas no ponto 4.3.4.1 do mesmo anexo.

3) A entidade homologadora que realiza o ensaio FCMC em conformidade com o ponto 4.3.5 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400 deve partilhar com a entidade que concede a homologação as seguintes informações:

   a) As informações indicadas no quadro 9, tal como registadas para o ensaio FCMC;

   b) As informações do mesmo período de ensaio sobre o caudal mássico efetivo do combustível consumido pelo motor em conformidade com o ponto 3.4 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400 durante todo o ensaio FCMC e referidas no ponto 4.3.5.3, ponto 3), do mesmo anexo;

   c) As informações, para cada ponto do caudal mássico do combustível registado em conformidade com o ponto 4.3.5.3, ponto 3), do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400, o valor instantâneo OBFCM do caudal do combustível do motor referido no ponto 5.13 do anexo X-A do mesmo regulamento e referido no ponto 4.3.5.3, ponto 5), alínea b), do anexo V do mesmo regulamento;

   d) As informações sobre os intervalos de tempo entre os diferentes pontos do caudal mássico do combustível referidos no ponto 4.3.5.3, ponto 5) alínea c), do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400.

Quadro 9

Dados do WHTC/WHSC/FCMC a partilhar com a entidade que concede a homologação, registados em conformidade com o ponto 4.3.5.3, ponto 5), alínea a), do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400

Ref.ª OBFCM	Parâmetro	Parâmetro indicado na ficha de informações do motor, conforme especificado no apêndice 2 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400, se aplicável
—	Tipo de motor enquanto unidade técnica autónoma/motor enquanto unidade técnica autónoma/veículo com um motor homologado no que respeita às emissões/veículo no que respeita às emissões	0.2.
—	Veículos pesados a gasóleo/gasolina/GPL/GN/ /etanol (ED95)/etanol (E85)/hidrogénio (T)/ /hidrogénio (TD)/hidrogénio (U)/hidrogénio (UD)/ /gasóleo B100	3.2.2.2.
1	Combustível total consumido (ciclo de vida) (quilogramas) no início da medição do consumo de combustível e no final da medição do consumo de combustível	—
3.0	Caudal do combustível do motor (gramas/ /segundo)	—
3.1	Caudal do combustível do veículo (gramas/ /segundo)	—

4) A entidade homologadora referida nos pontos 1, 2 e 3 deve assegurar a partilha de dados suficientes com a entidade que concede a homologação para permitir a avaliação dos dados de monitorização, tal como especificado no ponto 4.2, e para determinar os requisitos de exatidão em conformidade com os pontos 4.2, 4.3 e 4.4. A entidade homologadora pode partilhar informações adicionais, a título voluntário, com a entidade que concede a homologação ou a pedido desta.

5.1.2. *Recolha dos dados de monitorização do VTP*

1) A entidade homologadora que concedeu a licença para utilizar a ferramenta de simulação responsável pelo ensaio VTP em conformidade com o anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400 deve partilhar com a entidade que concede a homologação as informações indicadas no quadro 10 do presente anexo, para além dos valores instantâneos registados no dispositivo OBFCM e estabelecidos no quadro 4 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400.

2) A entidade homologadora referida no ponto 1 deve assegurar a partilha de dados suficientes com a entidade que concede a homologação para permitir a avaliação dos dados de monitorização, tal como especificado no ponto 5.2, e para determinar os requisitos de exatidão em conformidade com os pontos 4.2, 4.3 e 4.4. A entidade homologadora pode partilhar informações adicionais pertinentes, a título voluntário, com a entidade que concede a homologação ou a pedido desta.

Quadro 10

Dados do VTP a partilhar com a entidade que concede a homologação, registados em conformidade com o anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400

Ref.ª OBFCM	Parâmetro	Parâmetro indicado no anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400
—	Tipo de motor enquanto unidade técnica autónoma/motor enquanto unidade técnica autónoma/veículo com um motor homologado no que respeita às emissões/veículo no que respeita às emissões	8.1.4.

Ref.ª OBFCM	Parâmetro	Parâmetro indicado no anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400
—	Tipo de combustível de referência do motor (gasóleo/GPL/GNC…)	8.3.5.
1	Combustível total consumido (ciclo de vida) (quilogramas) no início da medição do consumo de combustível	8.13.15.3.
1	Combustível total consumido (ciclo de vida) (quilogramas) no final da medição do consumo de combustível	8.13.15.4.
2	Distância total percorrida (ciclo de vida) (quilómetros) no início do ensaio de medição do consumo de combustível	8.13.15.1.
2	Distância total percorrida (ciclo de vida) (quilómetros) no final do ensaio de medição do consumo de combustível	8.13.15.2.
3.0	Caudal do combustível do motor (gramas/segundo)	8.13.15.7.
5	Massa total média do veículo (quilogramas)	8.13.15.9.
—	Massa efetiva do veículo para VTP (quilogramas)	8.12.1.
—	Massa efetiva do veículo para VTP com carga útil (quilogramas)	8.12.2.
—	Leitura do conta-quilómetros no início do ensaio de medição do consumo de combustível (quilómetros)	8.1.7.
—	Leitura do conta-quilómetros no final do ensaio de medição do consumo de combustível (quilómetros)	8.13.15.10.
—	Valor da massa total de combustível consumido no ensaio de verificação medido (quilogramas)	8.13.15.11.
—	Duração da medição do consumo de combustível (minutos)	8.12.5.

5.1.3. *Recolha dos dados de monitorização do PEMS*

1) A entidade homologadora responsável pelo ensaio PEMS em conformidade com o anexo II do Regulamento (UE) n.º 582/2011 e com o apêndice 1 do anexo VI desse regulamento deve partilhar com a entidade que concede a homologação as informações indicadas no quadro 11 do presente anexo, para além dos dados instantâneos medidos para os sinais 1, 2, 3.0, 3.1 e 5 do dispositivo OBFCM, registados em conformidade com os pontos 10.1.8-A.1 a 10.1.8-A.5 do anexo II do Regulamento (UE) n.º 582/2011.

2) O fabricante pode utilizar um sistema de medição do combustível em conformidade com o ponto 5.7 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400 para medir o combustível consumido durante o ensaio PEMS. Neste caso, os dados a transmitir pela entidade homologadora à entidade que concede a homologação devem ser os valores instantâneos medidos pelo sistema de medição do combustível e o combustível total consumido deve ser calculado em conformidade com o ponto 5.2.1 do presente anexo.

3) Se o ensaio PEMS tiver sido realizado em conformidade com o anexo 8 do Regulamento n.º 49 da ONU, a entidade homologadora responsável por este ensaio deve partilhar com a entidade que concede a homologação as informações indicadas no quadro 11, para além dos dados instantâneos medidos para os sinais 1, 2, 3.0, 3.1 e 5 do dispositivo OBFCM, registados no quadro 1, ponto A.1.2.2, do apêndice 1 do anexo 8 do Regulamento n.º 49 da ONU.

4) No caso de veículos com uma homologação B100 em conformidade com os requisitos estabelecidos no ponto 1.4 do anexo I do Regulamento (UE) n.º 582/2011, o fabricante pode solicitar a realização de um ensaio PEMS adicional apenas para efeitos de avaliação da exatidão do dispositivo OBFCM e do OBMM utilizando o combustível de referência em conformidade com o anexo IX do Regulamento (UE) n.º 582/2011 com o qual o motor de referência foi homologado nos termos do artigo 3.º do mesmo regulamento. Neste caso, as informações a partilhar com a entidade que concede a homologação em conformidade com os pontos 1 e 3 devem dizer respeito ao ensaio PEMS adicional realizado com o combustível de referência.

5) A entidade homologadora deve assegurar a partilha de dados suficientes com a entidade que concede a homologação para permitir a avaliação dos dados de monitorização, tal como especificado no ponto 5.2, e para determinar os requisitos de exatidão em conformidade com os pontos 4.2, 4.3 e 4.4. A entidade homologadora pode partilhar informações adicionais pertinentes, a título voluntário, com a entidade que concede a homologação ou a pedido desta.

Quadro 11

Dados do ensaio PEMS realizado em conformidade com o anexo II do Regulamento (UE) n.º 582/2011 a partilhar com a entidade que concede a homologação

Ref.ª OBFCM	Parâmetro	Parâmetro indicado no anexo II do Regulamento (UE) n.º 582/2011
—	Família de motores	10.1.1.5.
—	Membros da família de motores	10.1.1.7.
—	Tipo de motor: gasolina, etanol (E85), gasóleo/GN/GPL/etanol (ED95), B100 (*riscar o que não interessa*)	10.1.1.11.
—	Número de homologação	10.1.5.3.
—	Modelo de veículo (p. ex., M_3, N_3) e aplicação (p. ex., camião rígido ou articulado, autocarro urbano)	10.1.6.2.
—	Ano e mês de produção do veículo	10.1.6.7.
—	Tipo de transmissão (p. ex., manual, automática ou outra)	10.1.6.8.
1	Combustível total consumido (ciclo de vida) (quilogramas) no início da medição do consumo de combustível	10.1.10a.1.
1	Combustível total consumido (ciclo de vida) (quilogramas) no final da medição do consumo de combustível	10.1.10a.2.
2	Distância total percorrida (ciclo de vida) (quilómetros) no início do ensaio de medição do consumo de combustível	10.1.10a.3.
2	Distância total percorrida (ciclo de vida) (quilómetros) no final do ensaio de medição do consumo de combustível	10.1.10a.4.
3.0	Caudal do combustível do motor (gramas/segundo)	10.1.10a.5.
3.1	Caudal do combustível do veículo (gramas/segundo)	10.1.10a.6.
5	Massa total média do veículo (quilogramas)	10.1.10a.7.
—	Massa efetiva do veículo para o ensaio PEMS com carga útil (quilogramas)	10.1.7.8.
—	Leitura do conta-quilómetros no início do ensaio (quilómetros)	10.1.7.1.
—	Leitura do conta-quilómetros no final do ensaio de medição do consumo de combustível (quilómetros)	10.1.7.1a.
—	Emissões de THC [g]	10.1.10.8.
—	Emissões de CO [g]	10.1.10.9.
—	Emissões de CO_2 [g]	10.1.10.11.
—	Emissões de CH_4 [g] apenas para motores a gás	10.1.10.12.
—	Duração [s]	10.1.7.2.

5.2. **Avaliação dos dados de monitorização**

1) A entidade que concede a homologação deve avaliar os dados de monitorização recebidos da entidade homologadora calculando a exatidão dos parâmetros em conformidade com o ponto 4.

2) A entidade que concede a homologação deve avaliar a exatidão do «combustível total consumido (ciclo de vida) (quilogramas)» do dispositivo OBFCM em relação aos requisitos de exatidão para o consumo de combustível estabelecidos no quadro 7.

3) A entidade que concede a homologação deve avaliar a exatidão da distância total percorrida (ciclo de vida) (quilómetros) do dispositivo OBFCM durante os ensaios PEMS e VTP em relação aos requisitos de exatidão para a distância percorrida estabelecidos no quadro 7.

4) A entidade que concede a homologação deve avaliar a exatidão da «massa total do veículo (quilogramas)» determinada pelo dispositivo OBFCM durante os ensaios PEMS e VTP em relação aos requisitos de exatidão para a massa total do veículo estabelecidos no quadro 8.

5.2.1. *Cálculo do consumo de combustível integrado para a avaliação dos dados de monitorização (WHTC, WHSC, FCMC)*

Os valores negativos registados para o consumo de combustível devem ser utilizados diretamente e não devem ser reduzidos a zero para os cálculos do valor integrado.

A massa total de combustível (quilogramas) consumido pelo motor durante um ciclo completo de ensaios (*Combustível_consumido*$_{WHTC}$, *Combustível_consumido*$_{WHSC}$, *Combustível_consumido*$_{FCMC}$) deve ser determinada integrando os valores registados do caudal mássico de combustível durante o mesmo ponto de início e ponto de fim da medição do consumo de combustível, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\sum_{FC_{meas,i}} = \frac{\left(\frac{1}{2}mf_{fuel,0} + mf_{fuel,1} + mf_{fuel,2} + \ldots + mf_{fuel,n-2} + mf_{fuel,n-1} + \frac{1}{2}mf_{fuel,n}\right)h}{1000}$$

em que:

$\sum_{FC_{meas,i}}$	é a massa total de combustível consumido pelo motor durante o período de t_0 a t_1 em quilogramas
t_0	é a hora no início do período
t_1	é a hora no final do período
n	é o número de valores registados durante o período de t_0 a t_1
$mf_{fuel,k\ [0\ \ldots\ n]}$	são os valores do caudal mássico de combustível registados durante o período de t_0 a t_1 por ordem cronológica, em que k vai de 0 em t_0 a n em t_1
h	é a amplitude do intervalo entre dois valores adjacentes registados, definida por $h = \frac{t_1 - t_0}{n}$

5.2.2. *Avaliação dos dados de monitorização do PEMS*

5.2.2.1. O consumo de combustível determinado pelo ensaio PEMS é avaliado de acordo com o requisito de exatidão do ponto 4, em que o consumo de combustível é medido durante o ensaio PEMS e partilhado com a entidade que concede a homologação em conformidade com o ponto 5.1.3 e o consumo de combustível é calculado utilizando as propriedades dos combustíveis de referência adequados, conforme especificado no anexo IX do Regulamento (UE) n.º 582/2011, independentemente do combustível efetivamente utilizado.

5.2.2.2. Para todas as equações dos pontos 5.2.2.3 a 5.2.2.10, devem ser utilizados os dados integrados dos pontos 10.1.10.8 a 10.1.10.12 do quadro 11, desde o início até ao final do ensaio, em que:

FC é o consumo de combustível de um combustível específico, em g/ensaio;

HC são as emissões de hidrocarbonetos, em g/ensaio;

CO são as emissões de monóxido de carbono, em g/ensaio;

CO_2 são as emissões de dióxido de carbono, em g/ensaio.

5.2.2.3. Para os veículos com motores de ignição comandada alimentados a gasolina (E10)

$$FC = 1{,}20 \times [(0{,}831 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.4. Para os veículos com motores de ignição comandada alimentados a GPL

$$FC = 1{,}212 \times [(0{,}825 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

Se a composição do combustível utilizado para o ensaio for diferente daquela que serviu para o cálculo do consumo normalizado, pode ser aplicado um fator de correção *cf* a pedido do fabricante, nos seguintes termos:

$$FC_norm = 1{,}212 \times cf \times [(0{,}825 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

O fator de correção *cf*, que pode ser aplicado, é determinado do seguinte modo:

$$cf = 0{,}825 + 0{,}0693\ n_{actual}$$

em que:

n_{actual} é a razão efetiva H/C do combustível utilizado.

5.2.2.5. Para os veículos com motores de ignição comandada alimentados a GN/biometano

$$FC = 1{,}336 \times [(0{,}749 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.6. Para os veículos com motores de ignição comandada alimentados a etanol (E85)

$$FC = 1{,}742 \times [(0{,}574 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.7. Para os veículos com motores de ignição por compressão alimentados a gasóleo

$$FC = 1{,}165 \times [(0{,}859 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.8. Para os veículos com motores de ignição por compressão alimentados a etanol (ED95)

$$FC = 1{,}86 \times [(0{,}538 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.9. Para os veículos com motores de ignição por compressão alimentados a biogasóleo (B100)

$$FC = 1{,}331 \times [(0{,}770 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.10. Se se verificar uma excedência dos requisitos de exatidão para um veículo B100 utilizando a fórmula indicada no ponto 5.2.2.9 do presente anexo, em que o combustível de ensaio utilizado é o FAME B100, o fabricante pode solicitar que a conversão seja recalculada com base numa análise da amostra de combustível colhida em conformidade com o ponto 4.4.2.2 do anexo II do Regulamento (UE) n.º 582/2011. Nesse caso, o fabricante deve determinar o teor de FAME e comunicá-lo à entidade que concede a homologação, juntamente com os documentos comprovativos.

A entidade que concede a homologação deve calcular o consumo de combustível através da seguinte fórmula:

$$FC = 1{,}331 \times cf \times [(0{,}770 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

Para efeitos desta correção, o fator de correção *cf* é determinado do seguinte modo:

$$cf = \frac{NCV_{meas}}{NCV_{std}}$$

em que:

NCV_{meas} é o poder calorífico inferior (*NCV*, sigla inglesa) do combustível utilizado durante o ensaio e determinado em conformidade com o ponto 3.2 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400 [MJ/kg]

NCV_{std} é o *NCV* padrão em conformidade com o quadro 4 do anexo V do Regulamento (UE) 2017/2400 [MJ/kg]

5.3. **Ensaio de verificação**

5.3.1. A entidade que concede a homologação deve realizar um ensaio de verificação estatística em conformidade com o anexo II se algum dos requisitos de exatidão em qualquer dos ensaios estabelecidos no quadro 7 for excedido.

5.3.2. A entidade que concede a homologação deve realizar um ensaio de verificação estatística em conformidade com o anexo III se algum dos requisitos de exatidão em qualquer dos ensaios estabelecidos no quadro 8 for excedido.

5.3.3. Não obstante o disposto no ponto 5.3.1, para os grupos de veículos em que apenas se aplica uma vigilância da exatidão para o consumo de combustível ou para a distância total («SE»), tal como estabelecido no quadro 1, a exatidão deve ser determinada e a excedência da exatidão não deve conduzir a um ensaio de verificação estatística conforme estabelecido no anexo II. A excedência da exatidão deve ser comunicada ao fabricante e à Comissão.

5.3.4. Não obstante o disposto no ponto 5.3.2, para os grupos de veículos em que apenas se aplica uma vigilância da exatidão para a massa total do veículo («SM»), tal como estabelecido no quadro 1, a exatidão deve ser determinada e a excedência da exatidão não deve conduzir a um ensaio de verificação estatística conforme estabelecido no anexo III. A excedência da exatidão deve ser comunicada ao fabricante e à Comissão.

6. DECLARAÇÃO DO FABRICANTE

Deve ser fornecida a seguinte declaração para além da ficha de informações estabelecida no apêndice 4 do anexo I do Regulamento (UE) n.º 582/2011. Se houver desenhos, devem ser fornecidos à escala adequada e com pormenor suficiente, em formato A4 ou dobrados nesse formato. As eventuais fotografias devem mostrar um grau de pormenor suficiente.

Caso os sistemas, componentes ou unidades técnicas autónomas a que é feita referência na declaração de conformidade tenham comandos eletrónicos, devem ser fornecidas informações relacionadas com o seu desempenho.

Notas explicativas (relativas ao preenchimento do quadro):

As letras A, B, C, D e E, correspondentes aos membros da família OBFCM, em conformidade com o ponto 2.2, devem ser substituídas pelos nomes efetivos dos membros da família OBFCM.

Sempre que, para uma determinada característica OBFCM, se aplicar o mesmo valor/descrição a todos os membros da família OBFCM, devem unir-se as células A a E.

O nível de requisitos aplicáveis ao dispositivo OBFCM deve basear-se nos requisitos estabelecidos no quadro 1.

Se a família for constituída por mais de cinco membros, podem adicionar-se mais colunas.

6.1. **Declaração de conformidade do fabricante no que diz respeito aos requisitos aplicáveis aos dispositivos de monitorização do consumo de combustível e/ou de energia elétrica**

		Motor de referência ou tipo de motor	Membros da família OBFCM				
			A	B	C	D	E

(Fabricante): ...

(Endereço do fabricante): ...

Certifica que:

O(s) tipo(s) de motor, a(s) família(s) de motores e/ou o(s) modelo(s) de veículo a seguir enumerado(s) cumprem os requisitos do artigo 3.º do Regulamento de Execução (UE) 2025/2161 da Comissão, *no que diz respeito aos dispositivos de monitorização do consumo de combustível e/ou de energia elétrica.*

0.	GENERALIDADES						
0.1.	Marca (designação comercial do fabricante):						
0.2.	Tipo(s) de motor/família(s) de motores, modelo(s) de veículo						
0.2.0.3.	Tipo de motor enquanto unidade técnica autónoma/família de motores enquanto unidade técnica autónoma/veículo com um motor homologado no que respeita Às emissões/veículo no que respeita Às emissões						
0.2.0.3.1	Número de homologação do motor (a preencher após a homologação), se aplicável						
0.2.0.3.2	Tipo de homologação do motor (ONU/UE/IVA), se aplicável						
3.2.13.1	Motor equipado com um dispositivo de monitorização do consumo de combustível e/ou de energia a bordo: sim/não Em caso negativo, razão pela qual o motor não está equipado com um dispositivo de monitorização do consumo de combustível e/ou de energia a bordo						
3.2.13.2	Descrição do princípio de funcionamento do dispositivo de monitorização do consumo de combustível e/ou de energia a bordo						

		Motor de referência ou tipo de motor	Membros da família OBFCM				
			A	B	C	D	E
3.2.13.3	Nível declarado de conformidade com os requisitos do dispositivo OBFCM: Euro VI E +/Euro 7						
3.2.13.4	Sistema de monitorização da massa a bordo: sim/ /não Em caso negativo, fornecer a descrição dos requisitos para assegurar a comunicação do sinal de massa total do veículo ao dispositivo OBFCM						
3.2.13.5	Descrição do princípio de funcionamento do sistema de monitorização da massa a bordo						

Feito em [… *Local*]

Em [… *Data*]

[Nome e assinatura do representante do fabricante]

6.2. **Declaração de conformidade do fabricante no que diz respeito aos requisitos aplicáveis aos dispositivos de monitorização da massa total do veículo a bordo do veículo**

(Fabricante): ...

(Endereço do fabricante): ...

Certifica que:

O(s) tipo(s) de motor, a(s) família(s) de motores e/ou o(s) modelo(s) de veículo a seguir enumerados cumprem os requisitos do artigo 3.º do Regulamento de Execução (UE) 2025/2161 da Comissão, no que diz respeito aos dispositivos de monitorização do consumo de combustível e/ou de energia elétrica e da carga Útil/massa.

0.	GENERALIDADES	
0.1.	Marca (designação comercial do fabricante):	
0.2.	Tipo(s) de motor/família(s) de motores, modelo(s) de veículo	
0.2.0.3.	Tipo de motor enquanto unidade técnica autónoma/família de motores enquanto unidade técnica autónoma/veículo com um motor homologado no que respeita Às emissões/veículo no que respeita Às emissões	
3.2.13.6	Sistema de monitorização da massa a bordo: sim/não Em caso negativo, razão pela qual o motor não está equipado com um dispositivo de monitorização da massa a bordo	
3.2.13.5	Descrição do princípio de funcionamento do sistema de monitorização da massa a bordo	
3.2.13.6.	Declaração de que foram cumpridos os requisitos para assegurar a comunicação do sinal de massa total do veículo ao dispositivo OBFCM (tal como referido na declaração de conformidade estabelecida no ponto 6.1)	

Feito em [… *Local*]

Em [… *Data*]

[Nome e assinatura do representante do fabricante]

ANEXO II

PROCEDIMENTO DE ENSAIO ESTATÍSTICO PARA VERIFICAR O CONSUMO DE COMBUSTÍVEL E A DISTÂNCIA DETERMINADOS PELO DISPOSITIVO OBFCM

1. INTRODUÇÃO

1.1. O presente anexo estabelece o procedimento de ensaio estatístico para verificar a exatidão do consumo total de combustível e da distância total determinados pelo dispositivo OBFCM.

2. PROCEDIMENTO DE ENSAIO DE VERIFICAÇÃO ESTATÍSTICA DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL E DA DISTÂNCIA

2.1. **Seleção do veículo**

O veículo deve ser selecionado de entre a família OBFCM que excedeu os requisitos de exatidão em qualquer dos ensaios de monitorização previstos no ponto 4.2 do anexo I, ou de entre a família OBFCM selecionada pela entidade que concede a homologação com base numa suspeita de incumprimento. Selecionam-se para ensaio um mínimo de três e um máximo de oito veículos desta família.

2.2. **Condições do veículo**

As condições do veículo encontram-se descritas no ponto 4 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400. Para a medição do consumo de combustível descrita no ponto 6.1.5.5 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400, o combustível utilizado deve ser o indicado no ponto 2.3 do presente anexo.

2.3. **Combustível de ensaio**

O procedimento de ensaio deve ser realizado com um combustível de referência especificado no anexo IX do Regulamento (UE) n.º 582/2011 com o qual o motor de referência foi homologado nos termos desse regulamento.

2.4. **Especificações do equipamento de medição**

O caudal mássico efetivo consumido deve ser medido a bordo com um dispositivo de medição, tal como definido no ponto 5.7 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400. Se tiver sido realizada uma fase de rodagem em conformidade com o ponto 6.1.2 do referido anexo X-A, o veículo deve ser equipado com o sistema de medição do consumo de combustível após a fase de rodagem.

2.5. **Preparação do veículo**

A preparação do veículo encontra-se descrita nos pontos 6.1.2, 6.1.3 e 6.1.4 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400. O veículo deve estar equipado com o sistema de medição do combustível, conforme especificado no ponto 5.7 do referido anexo.

O veículo ensaiado deve estar equipado com o dispositivo de consumo de combustível a bordo tal como homologado para essa família de veículos.

2.5.1. *Aquecimento do veículo*

Antes do início da sequência de ensaio de verificação estatística, o veículo pode ser conduzido para efeitos de aquecimento, em conformidade com o quadro 3 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400. A fase de aquecimento não deve ser considerada na avaliação do ensaio de verificação.

2.5.2. *Sinais de medição*

Os sinais de medição do combustível a medir encontram-se descritos no ponto 5.9 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400. Incluem o «caudal mássico do combustível para combustíveis líquidos» e o «caudal mássico do combustível para combustíveis gasosos».

Registam-se também os sinais do caudal do combustível do motor determinados pelo dispositivo OBFCM.

2.5.2.1. Velocidade do veículo

A velocidade registada do veículo deve ser o sinal CAN para a velocidade do veículo expressa na unidade km/h, fornecida por um tacógrafo digital em conformidade com o Regulamento (UE) n.º 165/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]).

2.5.2.2. Sistema de posicionamento global

As posições longitudinal e latitudinal devem ser fornecidas através de um sistema de posicionamento global.

Margem de erro admitida:

Posição: < 3 m 95 % de Erro Circular Provável

Frequência de atualização: ≥ 4 Hz

2.5.2.3. Temperatura ambiente

Margem de erro admitida: ± 1 °C

Frequência de atualização: ≥ 1 Hz

2.5.3. *Medição do consumo de combustível*

A medição do consumo de combustível deve começar com o veículo parado imediatamente antes da série de medição. O veículo deve ser conduzido durante a medição de forma a evitar travagens, acelerações e curvas agressivas desnecessárias. Deve ser utilizada a regulação dos sistemas avançados de assistência à condução que é ativada automaticamente quando se liga o veículo, as mudanças de velocidade devem ser efetuadas pelo sistema automatizado (no caso de transmissões AMT ou APT) e deve ser utilizado o controlo de cruzeiro (se aplicável). A duração da medição do consumo de combustível deve situar-se dentro das tolerâncias estabelecidas no quadro 3 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400. A medição do consumo de combustível deve terminar com o veículo parado imediatamente após a série de medição.

2.5.4. *Leitura dos dados OBFCM durante a série de medição*

O registo da distância total percorrida (ciclo de vida), do combustível total consumido (ciclo de vida) (quilogramas), do caudal do combustível do veículo e do caudal do combustível do motor, conforme determinados pelo dispositivo OBFCM, deve começar o mais tardar quando a medição do consumo de combustível tiver começado e terminar juntamente com a medição do consumo de combustível.

A leitura do conta-quilómetros deve ser efetuada com o veículo parado imediatamente antes da série de medição e com o veículo parado imediatamente após o final da medição do consumo de combustível.

2.5.5. *Série de medição*

O trajeto selecionado deve cumprir os requisitos estabelecidos no ponto 6.1.5.1 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400.

([1]) Regulamento (UE) n.º 165/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de fevereiro de 2014, relativo à utilização de tacógrafos nos transportes rodoviários, que revoga o Regulamento (CEE) n.º 3821/85 do Conselho relativo à introdução de um aparelho de controlo no domínio dos transportes rodoviários e que altera o Regulamento (CE) n.º 561/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à harmonização de determinadas disposições em matéria social no domínio dos transportes rodoviários (JO L 60 de 28.2.2014, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2014/165/oj).

2.5.6. *Condições-limite do ensaio de verificação*

As condições-limite a respeitar para um ensaio de verificação válido são as estabelecidas no ponto 6.1.5.7 do anexo X-A do Regulamento (UE) 2017/2400.

2.6. **Avaliação dos dados**

Os dados registados devem ser sincronizados e alinhados pela resolução temporal de 1 Hz, por média aritmética, valor mais próximo ou interpolação linear.

2.6.1. *Avaliação da exatidão do consumo de combustível determinado pelo dispositivo OBFCM*

O consumo de combustível obtido do dispositivo OBFCM deve ser comparado com o consumo de combustível medido a bordo com um dispositivo de medição que indique a quantidade total de combustível consumido em gramas.

O quociente de exatidão $C_{OBFCM,COMBUSTÍVEL}$ é calculado do seguinte modo:

$$C_{OBFCM,COMBUSTÍVEL} = \frac{Combustível_consumido_{ENSAIO}(kg)}{Combustível_consumido_{OBFCM}(kg)}$$

em que:

$Combustível_consumido_{ENSAIO}$ é o consumo de combustível medido durante o procedimento de ensaio estatístico, em conformidade com o ponto 2.5.3.

$Combustível_consumido_{OBFCM}$ é o consumo de combustível medido pelo dispositivo OBFCM durante o ensaio estatístico, conforme especificado no ponto 2.5.4, e calculado tomando a diferença entre a leitura do combustível total consumido (ciclo de vida) a partir do dispositivo OBFCM no final do ensaio e a leitura total do combustível consumido (ciclo de vida) a partir do dispositivo OBFCM no início.

Este quociente deve ser calculado para cada um dos ensaios estatísticos e utilizado para realizar a avaliação estatística prevista no ponto 3.

2.6.2. *Avaliação da exatidão da distância determinada pelo dispositivo OBFCM*

O quociente de exatidão $C_{OBFCM,DISTÂNCIA}$ é calculado do seguinte modo:

$$C_{OBFCM,DISTÂNCIA} = \frac{D_{OBFCM}}{D_{CONTA-QUILÓMETROS}}$$

em que:

$D_{CONTA-QUILÓMETROS}$ é a diferença entre a leitura do conta-quilómetros no final do ensaio e a leitura do conta-quilómetros no início do ensaio referido no ponto 2.5.4.

D_{OBFCM} é a diferença entre a leitura da distância ao longo do ciclo de vida a partir do dispositivo OBFCM no final do ensaio e a leitura da distância ao longo do ciclo de vida a partir do dispositivo OBFCM no início do ensaio, tal como registado no ponto 2.5.4.

Este quociente deve ser calculado para cada um dos ensaios estatísticos e utilizado para realizar a avaliação estatística prevista no ponto 3.

A distância ao longo do ciclo de vida do dispositivo OBFCM deve ser comparada com a distância lida do conta-quilómetros e, em caso de discrepância superior a ± 5 %, o fabricante deve apresentar uma explicação dessa discrepância à entidade homologadora, que notifica a Comissão da discrepância e da respetiva explicação.

3. AVALIAÇÃO DO PROCEDIMENTO DE ENSAIO ESTATÍSTICO PARA O CONSUMO DE COMBUSTÍVEL E A DISTÂNCIA

3.1. **Ponto de partida**

O ponto de partida para a avaliação estatística são os valores de C_{OBFCM} calculados para três veículos de ensaio individuais ($N = 3$) em conformidade com o ponto 2.6.1 para o consumo de combustível e em conformidade com o ponto 2.6.2 para a distância total.

Os critérios estabelecidos no ponto 3.3, ponto 3), determinam se é necessário ensaiar veículos adicionais, que devem ser verificados separadamente quanto ao consumo de combustível e à distância total.

3.2. **Parâmetros estatísticos**

Determinam-se da seguinte forma a média (X_{tests}) e o desvio-padrão (s) dos resultados dos ensaios correspondentes ao número total de veículos ensaiados (N):

$$X_{tests} = \frac{(x_1 + x_2 + \ldots + x_N)}{N}$$

e

$$s = \sqrt{\frac{(x_1 - X_{tests})^2 + (x_2 - X_{tests})^2 + \ldots + (x_N - X_{tests})^2}{N-1}}$$

em que:

x_i é o valor C_{OBFCM} calculado para o veículo de ensaio individual i em conformidade com o ponto 2.6.1 do presente anexo para o consumo de combustível e em conformidade com o ponto 2.6.2 do presente anexo para a distância total.

3.3. **Avaliação**

Para os três veículos inicialmente ensaiados e após cada veículo ensaiado adicional, avalia-se o valor X_{tests} como se indica a seguir, de modo a tirar uma das seguintes conclusões relativamente à família de veículos para efeitos de verificação em circulação ou à família de resistência ao avanço em estrada em causa:

1) Aprovação da família se:

$$X_{tests} \leq A - t_P \times s$$

2) Reprovação da família se:

$$X_{tests} > A + t_F \times s$$

3) Ensaiar um veículo adicional se:

$$A - t_P \times s < X_{tests} \leq A + t_F \times s$$

em que:

t_P e t_F são indicados no quadro *infra*.

s é o desvio-padrão determinado de acordo com o ponto 3,2

A é 1,03.

Quadro 1

Valores dos parâmetros *t* da decisão de aprovação/reprovação para a verificação do consumo de combustível e da distância

Número de veículos ensaiados	t_P	t_F
3	1,5889	Valor mais elevado de 1,1060 e (0,02/s) [1]
4	0,9279	0,5068
5	0,6117	0,2836
6	0,3758	0,1528
7	0,1734	0,0646
8	0,0000	0,0000

[1] Em que *s* é o desvio-padrão determinado de acordo com o ponto 3.2. Se o desvio-padrão *s* for igual a zero, o valor utilizado para t_F será 1,1060.

3.4. **Cálculo da grandeza do desvio**

Para calcular a grandeza do desvio, define-se a média (C_{OBFCM}) como X_{tests} para o número total de veículos ensaiados, depois da reprovação da família em conformidade com o ponto 3:

$$média\ (C_{OBFCM}) = X_{tests}$$

ANEXO III

PROCEDIMENTO DE ENSAIO ESTATÍSTICO PARA VERIFICAR A MASSA TOTAL DETERMINADA PELO OBMM

1. INTRODUÇÃO

1.1. O presente anexo estabelece o procedimento de ensaio estatístico para verificar a exatidão do sistema de monitorização da massa a bordo. A massa total do veículo determinada pelo sistema OBMM deve ser comparada com a massa medida por uma báscula, em kg, durante o ensaio de verificação previsto no presente anexo.

2. PROCEDIMENTO DE ENSAIO DE VERIFICAÇÃO DA MONITORIZAÇÃO DA MASSA

2.1. **Seleção do veículo**

O veículo deve ser selecionado de entre a família OBFCM que excedeu os requisitos de exatidão da massa total do veículo em qualquer dos ensaios de monitorização previstos no anexo I, ou de entre a família OBFCM selecionada pela entidade que concede a homologação com base numa suspeita de incumprimento. Selecionam-se para ensaio um mínimo de três e um máximo de oito veículos desta família.

2.2. **Especificações do equipamento de medição**

A massa efetiva do veículo e a massa efetiva do veículo com carga útil devem ser medidas com equipamentos que cumpram os requisitos estabelecidos no quadro 1.

Quadro 1

Requisitos dos sistemas de medição

Sistema de medição	Exatidão
Báscula de pesagem	50 kg ou 0,5 % da calibração máxima, consoante o que for menor

Em que:

«Exatidão» significa o desvio da leitura da medição em relação a um valor de referência, estabelecido em conformidade com uma norma nacional ou internacional.

Deve ser efetuada uma verificação dos requisitos exigidos para cada sistema de medição. Têm de ser introduzidos no sistema de medição, pelo menos, 10 valores de referência entre o valor mínimo e máximo da calibragem, devendo a resposta do sistema de medição ser registada como leitura do analisador.

2.3. **Condições do veículo**

2.3.1. *Condições gerais*

O veículo deve estar em condições semelhantes às da sua colocação prevista no mercado. Não são permitidas alterações do *hardware* ou do *software*. Os pneus podem ser substituídos por pneus de medição de dimensões semelhantes (± 10 %). Aplicam-se os requisitos estabelecidos nos pontos 3.3 a 3.5 do anexo II do Regulamento (UE) n.º 582/2011.

A rodagem do veículo não é obrigatória. A quilometragem total do veículo de ensaio deve corresponder à leitura do conta-quilómetros no início da medição do ensaio de verificação.

2.3.2. *Combustível de ensaio*

Se solicitado pelo fabricante, o procedimento de ensaio deve ser realizado utilizando o combustível de referência, em conformidade com o anexo IX do Regulamento (UE) n.º 582/2011, com o qual o motor de referência foi homologado nos termos do artigo 3.º do mesmo regulamento.

O reservatório de combustível deve estar cheio no início do aquecimento do veículo. Não é permitido o reabastecimento do veículo entre o início do aquecimento e o fim da sequência de ensaio de verificação da massa.

2.3.3. *Configuração do veículo*

Os tratores devem ser ensaiados com um semirreboque.

Os camiões rígidos devem ser ensaiados com uma lança de 2 eixos ou um reboque de eixo central.

Os camiões rígidos dos grupos de veículos 1, 2, 3 e 16 podem ser ensaiados com um reboque, se estiver montada uma ligação para reboque.

Os veículos com uma carroçaria integrada devem ser ensaiados com as carroçarias finais do veículo completo ou completado.

Os reboques utilizados no ensaio de verificação devem estar equipados com suspensão pneumática e uma interface para a transmissão de dados ao veículo a motor, em conformidade com a norma ISO 11992.

2.3.4. *Condições de carga útil*

Para o veículo ou conjunto de veículos a ensaiar, o valor correspondente a 100 % da carga útil deve ser calculado com base na diferença entre o peso máximo autorizado em conformidade com a Diretiva 96/53/CE do Conselho ([1]) para o veículo ou conjunto de veículos específico e a soma das massas reais ([2]) do veículo a motor e do reboque ou semirreboque, se aplicável.

O veículo deve ser ensaiado em cada uma das seguintes condições de carga útil:

Condições em vazio até um máximo de 25 % de carga útil

Condições de carga plena na gama de 75 % a 100 % de carga útil

As condições de carga útil dos veículos selecionados para ensaio devem alternar entre as condições em vazio e as condições de carga plena.

No caso de camiões rígidos, o ensaio relativo às condições em vazio deve ser efetuado sem reboque e com a carga útil de referência de 100 % calculada com base apenas na massa efetiva do veículo a motor.

2.3.5. *Definições da tomada de força (PTO, sigla inglesa)*

Devem ser desligados os equipamentos adicionais que consomem energia não necessários para a circulação do veículo. A tomada de força deve ser desligada no veículo ou nos conjuntos de veículos a ensaiar durante o ensaio a velocidades superiores a 1,6 km/h.

2.4. **Sinais de medição**

Os sinais medidos a seguir indicados devem ser registados durante a sequência de ensaio de verificação OBMM, conforme descrito no ponto 2.6.

([1]) Diretiva 96/53/CE do Conselho, de 25 de julho de 1996, que fixa as dimensões máximas autorizadas no tráfego nacional e internacional e os pesos máximos autorizados no tráfego internacional para certos veículos rodoviários em circulação na Comunidade (JO L 235 de 17.9.1996, p. 59, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/1996/53/oj).

([2]) Refere-se à definição de «massa efetiva do veículo» constante do artigo 2.º, ponto 6, do Regulamento (UE) n.º 1230/2012 da Comissão, de 12 de dezembro de 2012, que dá execução ao Regulamento (CE) n.º 661/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de homologação para massas e dimensões dos veículos a motor e seus reboques e altera a Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 353 de 21.12.2012, p. 31, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2012/1230/oj).

2.4.1. *Velocidade do veículo*

A velocidade registada do veículo deve ser o sinal CAN para a velocidade do veículo expressa na unidade km/h, fornecida por um tacógrafo digital em conformidade com os requisitos estabelecidos no Regulamento (UE) n.º 165/2014.

2.4.2. *Sinal TM*

O sinal TM registado deve cumprir os requisitos estabelecidos no ponto 3.2 do anexo I.

2.4.3. *Sistema de posicionamento global*

As posições longitudinal e latitudinal devem ser fornecidas através de um sistema de posicionamento global.

Margem de erro admitida:

Posição: < 3 m 95 % de Erro Circular Provável

Frequência de atualização: ≥ 4 Hz

2.4.4. *Temperatura ambiente*

Margem de erro admitida: ± 1 °C

Frequência de atualização: ≥ 1 Hz

2.5. **Sequência de ensaio de verificação OBMM**

Deve ser executada a sequência de ensaio para cada carga útil definida no ponto 2.3.4.

2.5.1. *Aquecimento*

Antes do início da sequência de ensaio de verificação estatística, o veículo pode ser conduzido para fins de aquecimento.

2.5.2. *Pesagem do veículo na báscula de pesagem*

O veículo deve ser pesado numa báscula de pesagem, quer diretamente antes do início da série de medição, quer imediatamente após o fim da série de medição, conforme estabelecido no ponto 2.6.

2.6. **Série de medição**

As condições-limite a respeitar para uma série de medição válida são as estabelecidas nos quadros 2, 3, 4 e 5. No que diz respeito aos critérios 11 e 12 do quadro 2, basta que um deles seja cumprido.

Se o veículo passar no ensaio de verificação OBMM em conformidade com o critério de aprovação/reprovação definido no ponto 3, a série de medição deve ser considerada válida mesmo que não estejam preenchidas as seguintes condições:

i) valores mínimos dos parâmetros n.os 4, 6, 7, 10, 11 e 12 não alcançados,

ii) valores máximos dos parâmetros n.os 2, 3, 4, 5, 8 e 9 excedidos.

Quadro 2

Parâmetros relevantes para todos os conjuntos de grupos de veículos

N.º	Parâmetro	Mín.	Máx.
1	Duração [minutos]	40	120
6	Temperatura ambiente média	5 °C	30 °C
7	Condição da estrada: asfalto seco	100 %	—

N.º	Parâmetro	Mín.	Máx.
8	Condição da estrada: neve ou gelo	—	0 %
9	Altitude da estrada em relação ao nível do mar [m]	—	800
10	Duração de ralenti contínuo com o veículo parado [minutos]	—	3
11	Dinâmica Fase de aceleração contínua > 0,5 m/s^2 (ou nas capacidades de plena carga do veículo) com uma duração mínima de 10 s ([1])	5	—
12	Condições acidentadas O trajeto deve incluir uma secção contínua com um ganho de altitude positivo acumulado superior a 750 metros	30 km	—

([1]) Nas acelerações, são permitidas interrupções de tração para a mudança de velocidades. No entanto, o tempo de interrupção da tração não é tido em conta no cálculo da duração da fase de aceleração.

Quadro 3

Parâmetros relevantes para o conjunto de grupos de veículos n.º 1

N.º	Parâmetro	Mín.	Máx.
2	Percentagem da distância para condução urbana	2 %	8 %
3	Percentagem da distância para condução rural	7 %	13 %
4	Percentagem da distância para condução em autoestrada	79 %	—
5	Percentagem de tempo com o veículo parado em ralenti	—	5 %

Quadro 4

Parâmetros relevantes para os conjuntos de grupos de veículos n.º 2 e n.º 3

N.º	Parâmetro	Mín.	Máx.
2	Percentagem da distância para condução urbana	10 %	50 %
3	Percentagem da distância para condução rural	15 %	25 %
4	Percentagem da distância para condução em autoestrada	25 %	—
5	Percentagem de tempo com o veículo parado em ralenti	—	10 %

Quadro 5

Parâmetros relevantes para autocarros de turismo e autocarros interurbanos de piso alto

N.º	Parâmetro	Mín.	Máx.
2	Percentagem da distância para condução urbana	12 %	40 %
3	Percentagem da distância para condução rural	10 %	30 %
4	Percentagem da distância para condução em autoestrada	30 %	—
5	Percentagem de tempo com o veículo parado em ralenti	—	10 %

O trajeto percorrido pode incluir vias públicas e privadas.

2.7. **Avaliação dos dados**

Os dados registados devem ser sincronizados e alinhados pela resolução temporal de 1 Hz, por média aritmética, valor mais próximo ou interpolação linear.

2.8. **Verificação de uma série de medição válida**

Para determinar a validade da série de medição, devem ser calculados os critérios enumerados no ponto 2.6. O parâmetro 11 (dinâmica) deve ser avaliado com base no sinal de velocidade do veículo descrito no ponto 2.4.1.

Os requisitos relativos às condições acidentadas de acordo com o parâmetro 12 devem ser demonstrados à entidade homologadora através de material cartográfico disponível comercialmente, dados do sistema de posicionamento global ou através de um sensor de inclinação.

2.9. **Avaliação da exatidão da medição OBMM**

O desvio absoluto ($OBMM_{DEV}$) e o desvio relativo ($OBMM_{RD}$) devem ser calculados comparando a massa média medida do veículo (TM_{meas}) com a massa de referência (TM_{ref}), do seguinte modo:

$$OBMM_{DEV} = TM_{meas} - TM_{ref}$$

e

$$OBMM_{RD} = \frac{TM_{meas} - TM_{ref}}{TM_{ref}} * 100$$

em que:

TM_{ref} é a massa de referência para verificação da exatidão do sistema OBMM, determinada pela pesagem do veículo na báscula de pesagem, tal como estabelecido no ponto 2.5.2.

TM_{meas} é a massa total média do veículo determinada pelo sistema OBMM. Trata-se de um valor considerado como média ao longo da viagem.

O desvio absoluto e o desvio relativo devem ser calculados para cada um dos ensaios estatísticos e utilizados para a avaliação estatística prevista no ponto 3 do presente anexo.

3. AVALIAÇÃO DO PROCEDIMENTO DE ENSAIO ESTATÍSTICO PARA A MONITORIZAÇÃO DA MASSA

3.1. **Ponto de partida**

O ponto de partida para a avaliação estatística são os valores de $OBMM_{DEV}$ e $OBMM_{RD}$ calculados para três veículos de ensaio individuais ($N = 3$) em conformidade com o ponto 2.9 do presente anexo.

Determina-se com base nos critérios estabelecidos no ponto 3.3, ponto 3), se é necessário ensaiar mais veículos, o que deve ser verificado separadamente para o consumo de combustível e a distância total.

3.2. **Parâmetros estatísticos**

Determinam-se da seguinte forma a média (X_{tests}) e o desvio-padrão (s) dos resultados dos ensaios correspondentes ao número total de veículos ensaiados (N):

$$X_{tests,DEV} = \frac{|(x_{D1} + x_{D2} + \ldots + x_{DN})|}{N}$$

e:

$$X_{tests,RD} = \frac{|x_{RD1} + x_{RD2} + \ldots + x_{RDN}|}{N}$$

e:

$$s_{DEV} = \sqrt{\frac{(x_{D1} - X_{tests,DEV})^2 + (x_{D2} - X_{tests,DEV})^2 + \ldots + (x_N - X_{tests,DEV})^2}{N-1}}$$

e:

$$s_{RD} = \sqrt{\frac{(x_{RD1} - X_{tests,RD})^2 + (x_{RD2} - X_{tests,RD})^2 + \ldots + (x_{RDN} - X_{tests,RD})^2}{N-1}}$$

em que:

x_{Di} é o valor $OBMM_{DEV}$ calculado para o veículo de ensaio individual i em conformidade com o ponto 2.9 do presente anexo.

x_{RDi} é o valor $OBMM_{RD}$ calculado para o veículo de ensaio individual i em conformidade com o ponto 2.9 do presente anexo.

3.3. **Avaliação**

Para os três veículos inicialmente ensaiados e após cada veículo ensaiado adicional, avalia-se o valor X_{tests} como se indica a seguir, de modo a tirar uma das seguintes conclusões relativamente à família OBFCM em causa:

1) Aprovação da família se:

$$X_{tests,DEV} \leq Tol_{P,DEV}$$

ou

$$X_{tests,RD} \leq Tol_{P,RD}$$

Com base na tolerância para aprovação, calculada do seguinte modo:

$$Tol_{P,DEV} = \{A_{DEV} - \min[coef_{P,DEV} * s_{DEV}, (A_{DEV} - 500)]\} * coef_{DUR}$$

e:

$$Tol_{P,RD} = \{A_{RD} - \min[coef_{P,RD} * s_{RD}, (A_{RD} - 1)]\} * coef_{DUR}$$

2) A família é rejeitada se o critério de aprovação não tiver sido cumprido e:

$$X_{tests,DEV} > Tol_{F,DEV}$$

ou

$$X_{tests,RD} > Tol_{F,RD}$$

Com base na tolerância para reprovação, calculada do seguinte modo:

$$Tol_{F,DEV} = \{A_{DEV} + \min[coef_{F,DEV} * s_{DEV}, (2500 - A_{DEV})]\} * coef_{DUR}$$

e:

$$Tol_{F,RD} = \{A_{RD} + min[coef_{F,RD} * s_{RD}, (10 - A_{RD})]\} * coef_{DUR}$$

3) Ensaiar um veículo adicional se:

$$Tol_{P,DEV} < X_{tests,DEV} \leq Tol_{F,DEV}$$

e

$$Tol_{P,RD} < X_{tests,RD} \leq Tol_{F,RD}$$

em que:

$coef_{P,RD}$, $coef_{F,RD}$, $coef_{P,DEV}$ e $coef_{F,DEV}$ são os estabelecidos no quadro 6.

s_{DEV} é o desvio-padrão do desvio absoluto determinado de acordo com o ponto 3.2.

s_{RD} é o desvio-padrão do desvio relativo determinado de acordo com o ponto 3.2.

A_{RD} é 3,00.

A_{DEV} é 1 000.

$coef_{DUR}$ é 1 se a média das durações da série de medição efetuada nos termos do ponto 2.6 for superior a 80 minutos, 1,1 se a duração média estiver compreendida entre 60 e 80 minutos e 1,2 se a duração média for inferior a 60 minutos. Esta duração média é atualizada após cada ensaio adicional.

Quadro 6

Valores dos coeficientes de decisão de aprovação/reprovação para a verificação da massa

Ensaios	$coef_{P,RD}$	$coef_{F,RD}$	$coef_{P,DEV}$	$coef_{F,DEV}$
3	0,67	2,33	0,61	1,81
4	0,50	1,67	0,50	1,47
5	0,33	1,00	0,33	1,10
6	0,17	0,67	0,17	0,92
7	0,10	0,33	0,10	0,53
8	0	0	0	0

3.4. **Cálculo da grandeza do desvio**

Para calcular a grandeza do desvio, define-se a média ($OBMM_{DEV}$) como $X_{tests,DEV}$ para o número total de veículos ensaiados, depois da reprovação da família em conformidade com o ponto 3:

$$média\ (OBMM_{DEV}) = X_{tests,DEV}$$

A média ($OBMM_{RD}$) é definida como $X_{tests,RD}$ para o número total de veículos ensaiados, depois da reprovação da família em conformidade com o ponto 3:

$$média\ (OBMM_{RD}) = X_{tests,RD}$$