DECISÕES

DECISÃO DE EXECUÇÃO (UE) 2020/1167 DA COMISSÃO

de 6 de agosto de 2020

relativa à aprovação, como tecnologia inovadora, da tecnologia utilizada num grupo conversor eficiente de 48 V combinado com um conversor CC/CC de 48 V/12 V destinado a automóveis de passageiros e veículos comerciais ligeiros equipados com motor de combustão convencional e a determinados automóveis de passageiros e veículos comerciais ligeiros híbridos elétricos, em conformidade com o Regulamento (UE) 2019/631 do Parlamento Europeu e do Conselho

(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 (UE) 2019/631 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de abril de 2019, que estabelece normas de desempenho em matéria de emissões de CO_2 dos automóveis novos de passageiros e dos veículos comerciais ligeiros novos e que revoga os Regulamentos (CE) n.º 443/2009 e (UE) n.º 510/2011 ([1]), nomeadamente o artigo 11.º, n.º 4,

Considerando o seguinte:

(1) Em 10 de outubro de 2019, o fornecedor SEG Automotive Germany GmbH apresentou, em conformidade com o artigo 12.º-A dos Regulamentos de Execução (UE) n.º 725/2011 ([2]) e (UE) n.º 427/2014 da Comissão ([3]), um pedido de alteração das Decisões de Execução (UE) 2019/314 ([4]) e (UE) 2019/313 da Comissão ([5]), a fim de ter em conta o procedimento de ensaio harmonizado a nível mundial para veículos ligeiros (WLTP) estabelecido no Regulamento (UE) 2017/1151 da Comissão ([6]) (a seguir designado por «pedido de alteração»).

(2) Em 31 de outubro de 2019, os fabricantes Audi AG, Bayerische Motoren Werke AG, Daimler AG, FCA Italy S.p.A, Ford-Werke GmbH, Honda Motor Europe Ltd, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Jaguar Land Rover LTD, Renault, Toyota Motor Europe NV/SA, Volkswagen AG, Volkswagen Nutzfahrzeuge e os fornecedores SEG Automotive Germany GmbH, Valeo Electrical Systems e Mitsubishi Electric Corporation apresentaram um pedido conjunto de aprovação, como tecnologia inovadora, da tecnologia utilizada num grupo conversor eficiente de 48 V combinado com um conversor CC/CC de 48 V/12 V destinado a automóveis de passageiros e veículos comerciais ligeiros equipados com um grupo motopropulsor com motor de combustão interna convencional (veículos com motor de combustão interna convencional) e a determinados veículos híbridos elétricos sem carregamento do exterior (NOVC-HEV) (a seguir designado por «pedido de aprovação»). O pedido de aprovação diz respeito a reduções das emissões de CO_2 que não podem ser demonstradas por medições efetuadas em conformidade com o WLTP estabelecido no Regulamento (UE) 2017/1151 da Comissão.

([1]) JO L 111 de 25.4.2019, p. 13.

([2]) Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011 da Comissão, de 25 de julho de 2011, que estabelece o procedimento de aprovação e certificação de tecnologias inovadoras para redução das emissões de CO_2 dos automóveis de passageiros de acordo com o Regulamento (CE) n.º 443/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 194 de 26.7.2011, p. 19).

([3]) Regulamento de Execução (UE) n.º 427/2014 da Comissão, de 25 de abril de 2014, que estabelece o procedimento de aprovação e certificação de tecnologias inovadoras para redução das emissões de CO_2 dos veículos comerciais ligeiros de acordo com o Regulamento (UE) n.º 510/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 125 de 26.4.2014, p. 57).

([4]) Decisão de Execução (UE) 2019/314 da Comissão, de 21 de fevereiro de 2019, relativa à aprovação da tecnologia utilizada no motor-gerador de alta eficiência de 48 V (BRM) e conversor 48 V/12 V CC/CC da SEG Automotive Germany GmbH, destinados a motores de combustão convencionais e certos automóveis de passageiros híbridos, como tecnologia inovadora para reduzir as emissões de CO_2 dos automóveis de passageiros em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 443/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 51 de 22.2.2019, p. 42).

([5]) Decisão de Execução (UE) 2019/313 da Comissão, de 21 de fevereiro de 2019, relativa à aprovação da tecnologia utilizada no motor-gerador de alta eficiência de 48 V (BRM) e conversor 48 V/12 V CC/CC da SEG Automotive Germany GmbH, destinados a motores de combustão convencionais e certos veículos comerciais ligeiros híbridos, como tecnologia inovadora para reduzir as emissões de CO_2 dos veículos comerciais ligeiros em conformidade com o Regulamento (UE) n.º 510/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L 51 de 22.2.2019, p. 31).

([6]) 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).

(3) O pedido de alteração e o pedido de aprovação foram avaliados de acordo com o artigo 11.º do Regulamento (UE) 2019/631, os Regulamentos de Execução (UE) n.º 725/2011 e (UE) n.º 427/2014 e as orientações técnicas para a elaboração dos pedidos de aprovação de tecnologias inovadoras em conformidade com os Regulamentos (CE) n.º 443/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho ([7]) e (UE) n.º 510/2011 ([8]) (versão de julho de 2018) ([9]). Em conformidade com o artigo 11.º, n.º 3, do Regulamento (UE) 2019/631, o pedido de alteração e o pedido de aprovação foram acompanhados de relatórios de verificação elaborados por entidades independentes e certificadas.

(4) Tendo em conta que o pedido de alteração e o pedido de aprovação se referem à mesma tecnologia inovadora e que se aplicam as mesmas condições para a utilização dessa tecnologia nas categorias de veículos em causa, é adequado tratar ambos os pedidos numa única decisão.

(5) O grupo conversor de 48 V pode funcionar como um motor elétrico que converte energia elétrica em energia mecânica, ou como um gerador que converte energia mecânica em energia elétrica, ou seja, como um alternador normal. O conversor CC/CC de 48 V/12 V permite que o grupo conversor de 48 V forneça energia elétrica à tensão necessária para alimentar o sistema elétrico de 12 V do veículo e/ou carregar a bateria de 12 V.

(6) A tecnologia utilizada no grupo conversor de 48 V combinado com um conversor CC/CC de 48 V/12 V fornecido pela empresa SEG Automotive Germany GmbH já foi aprovada para utilização em automóveis de passageiros movidos por motor de combustão interna convencional e em determinados NOVC-HEV dessa categoria, por via da Decisão de Execução (UE) 2019/314, bem como em veículos comerciais ligeiros movidos por motor de combustão interna convencional e em determinados NOVC-HEV dessa categoria, por via da Decisão de Execução (UE) 2019/313, enquanto tecnologia inovadora capaz de proporcionar reduções de emissões de CO_2 de forma apenas parcialmente abrangida pelas medições efetuadas no âmbito de um ensaio de emissões realizado de acordo com o novo ciclo de condução europeu (NEDC) estabelecido no Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão ([10]). A tecnologia foi igualmente aprovada enquanto tecnologia inovadora genérica de acordo com as condições do NEDC, por via da Decisão de Execução (UE) 2020/1102 da Comissão ([11]).

(7) Porém, o pedido de alteração e o pedido de aprovação referem-se ao WLTP estabelecido no Regulamento (UE) 2017/1151. Foi demonstrado que as medições efetuadas no âmbito de um ensaio de emissões realizado de acordo com o WLTP só abrangem parcialmente a redução das emissões de CO_2 resultante da tecnologia em grupos conversores eficientes de 48 V combinados com um conversor CC/CC de 48 V/12 V.

(8) Com base na experiência adquirida com a avaliação dos pedidos aprovados por via das Decisões de Execução (UE) 2019/313, (UE) 2019/314 e (UE) 2020/1102, e tendo em conta as informações fornecidas com o pedido de alteração e o pedido de aprovação em apreço, ficou demonstrado de forma satisfatória e conclusiva que a tecnologia utilizada num grupo conversor eficiente de 48 V combinado com um conversor CC/CC de 48 V/12 V satisfaz os critérios referidos no artigo 11.º, n.º 2, do Regulamento (UE) 2019/631 e os critérios de elegibilidade especificados no artigo 9.º, n.º 1, alínea b), dos Regulamentos de Execução (UE) n.º 725/2011 e (UE) n.º 427/2014.

(9) A tecnologia inovadora deve ser utilizada em automóveis de passageiros ou veículos comerciais ligeiros equipados com motor de combustão interna convencional, ou em NOVC-HEV dessas categorias para os quais se podem utilizar valores medidos não corrigidos de consumo de combustível e de emissões de CO_2 em conformidade com o anexo XXI, subanexo 8, apêndice 2, ponto 1.1.4, do Regulamento (UE) 2017/1151.

([7]) Regulamento (CE) n.º 443/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril de 2009, que define normas de desempenho em matéria de emissões dos automóveis novos de passageiros como parte da abordagem integrada da Comunidade para reduzir as emissões de CO_2 dos veículos ligeiros (JO L 140 de 5.6.2009, p. 1).

([8]) Regulamento (UE) n.º 510/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de maio de 2011, que define normas de desempenho em matéria de emissões dos veículos comerciais ligeiros novos como parte da abordagem integrada da União para reduzir as emissões de CO_2 dos veículos ligeiros (JO L 145 de 31.5.2011, p. 1).

([9]) https://circabc.europa.eu/sd/a/a19b42c8-8e87-4b24-a78b-9b70760f82a9/July%202018%20Technical%20Guidelines.pdf

([10]) Regulamento (CE) n.º 692/2008 da Comissão, de 18 de julho de 2008, que executa e altera 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 (JO L 199 de 28.7.2008, p. 1).

([11]) Decisão de Execução (UE) 2020/1102 da Comissão, de 24 de julho de 2020, relativa à aprovação, como tecnologia inovadora, da tecnologia utilizada num grupo conversor eficiente de 48 V combinado com um conversor CC/CC de 48 V/12 V destinado a automóveis de passageiros e veículos comerciais ligeiros equipados com motor de combustão convencional e a determinados automóveis de passageiros e veículos comerciais ligeiros híbridos elétricos, em conformidade com o Regulamento (UE) 2019/631 do Parlamento Europeu e do Conselho e por referência ao novo ciclo de condução europeu (NEDC) (JO L 241 de 27.7.2020, p. 38).

(10) O pedido de alteração e o pedido de aprovação referem-se ambos à metodologia utilizada para determinar a redução das emissões de CO_2 decorrente da utilização do grupo conversor eficiente de 48 V combinado com um conversor CC/CC de 48 V/12 V em automóveis de passageiros e veículos comerciais ligeiros, estabelecida no anexo, ponto 3, das Decisões de Execução (UE) 2019/313 e (UE) 2019/314, ou seja, o «método separado».

(11) No entanto, a metodologia proposta no pedido de aprovação difere do «método separado» no que diz respeito ao nível de tensão a utilizar para a medição da eficiência do grupo conversor de 48 V, o qual se propõe ser fixado em 48 V em vez de 52 V. Além disso, propõe-se que a corrente de saída para a medição da eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V seja definida como metade da potência nominal do conversor CC/CC dividida por 14,3 V, em vez da potência nominal do conversor CC/CC dividida por 14,3 V. O pedido de aprovação propõe ainda a introdução de um procedimento de rodagem para o grupo conversor de 48 V.

(12) No que se refere às propostas de alteração do «método separado» estabelecido nas Decisões de Execução (UE) 2019/313 e (UE) 2019/314 no que diz respeito ao nível de tensão para efeitos da medição da eficiência do grupo conversor de 48 V e à corrente de saída para efeitos da medição da eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V, conclui-se que essas alterações podem conduzir a resultados menos conservadores em termos de redução das emissões de CO_2. Os requerentes alegaram que as alterações são justificadas, uma vez que seriam mais representativas das condições de condução reais. Os elementos de prova apresentados em apoio dessa alegação não podem, contudo, ser considerados suficientes, nomeadamente devido aos poucos estudos realizados para fundamentação do pedido de aprovação e à ausência de elementos de prova que sustentem a alteração da corrente de saída para efeitos da medição da eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V. Neste contexto, considera-se que estes parâmetros do «método separado» estabelecido no anexo, ponto 3, das Decisões de Execução (UE) 2019/313 e (UE) 2019/314 não devem ser alterados com base nas informações fornecidas nos pedidos.

(13) No que se refere à proposta de aditamento à metodologia de ensaio de um procedimento de rodagem do grupo conversor de 48 V, o pedido de aprovação não estabelece com precisão suficiente de que forma essa rodagem deve ser realizada nem de que modo devem ser tidos em conta os efeitos dela decorrentes. Uma vez que a eficiência do grupo conversor eficiente de 48 V combinado com um conversor CC/CC de 48 V/12 V é determinada com base na média dos resultados das medições, os efeitos de rodagem, positivos ou negativos, podem ser devidamente tidos em conta na determinação da eficiência final, se necessário aumentando o número de medições. Neste contexto, não se justifica complementar a metodologia de ensaio com um procedimento de rodagem específico, como o proposto no pedido de aprovação.

(14) Propõe-se no pedido de alteração que se passe a utilizar a velocidade média prevista no WLTP (46,6 km/h) em vez da prevista no NEDC (33,58 km/h). Visto que devem ser tidas em conta as condições do WLTP, a velocidade média deve ser definida em conformidade.

(15) Decorre implicitamente do «método separado» que a tensão de entrada a utilizar para aferir a eficiência do grupo conversor CC/CC de 48 V/12 V deve ser igual à tensão de saída do grupo conversor de 48 V, ou seja, 52 V. A fim de assegurar que os ensaios de eficiência são realizados de forma harmonizada, é conveniente clarificar na metodologia de ensaio que o valor da tensão de entrada deve ser fixado nos 52 V.

(16) Os fabricantes devem poder solicitar a uma entidade homologadora a certificação da redução das emissões de CO_2 decorrente da utilização da tecnologia inovadora que satisfaça as condições estabelecidas na presente decisão. Para o efeito, os fabricantes devem assegurar que o pedido de certificação é acompanhado de um relatório de verificação, elaborado por uma entidade independente e certificada, que confirme que a tecnologia inovadora cumpre as condições estabelecidas na presente decisão e que a redução das emissões foi determinada em conformidade com a metodologia de ensaio referida na presente decisão.

(17) A fim de facilitar a instalação generalizada da tecnologia inovadora nos veículos novos, os fabricantes devem também poder solicitar, mediante um único pedido, a certificação da redução das emissões de CO_2 proporcionada por vários grupos conversores eficientes de 48 V combinados com um conversor CC/CC de 48 V/12 V. No entanto, importa garantir que, quando se recorre a esta possibilidade, é utilizado um mecanismo que incentive apenas a utilização das tecnologias inovadoras que proporcionam maiores reduções das emissões de CO_2.

(18) Cabe à entidade homologadora verificar cuidadosamente que são cumpridas as condições de certificação da redução das emissões de CO_2 decorrente da utilização de uma tecnologia inovadora nos termos especificados na presente decisão. Se a certificação for concedida, a entidade homologadora responsável deve assegurar que todos os elementos considerados na certificação são registados num relatório de ensaio e acompanham o relatório de verificação e que essas informações são disponibilizadas à Comissão caso esta lhas solicite.

(19) Para efeitos da determinação do código geral de ecoinovação a utilizar nos documentos de homologação correspondentes, em conformidade com os anexos I, VIII e IX da Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ([12]), importa atribuir um código individual a esta tecnologia inovadora.

(20) A partir de 2021, o cumprimento, pelos fabricantes, dos seus objetivos de emissões específicas de CO_2 deve ser comprovado com base nas emissões de CO_2 determinadas em conformidade com o WLTP. Assim, a redução das emissões de CO_2 proporcionada pela tecnologia inovadora certificada com base na presente decisão apenas pode ser tida em conta no cálculo das emissões médias específicas de CO_2 dos fabricantes relativamente aos anos civis de 2021 em diante,

ADOTOU A PRESENTE DECISÃO:

Artigo 1.º

Tecnologia inovadora

A tecnologia utilizada num grupo conversor eficiente de 48 V combinado com um conversor CC/CC de 48 V/12 V é aprovada como tecnologia inovadora na aceção do artigo 11.º do Regulamento (UE) 2019/631, tendo em conta que a redução das emissões de CO_2 por ela proporcionada apenas é parcialmente abrangida pelo procedimento de ensaio normalizado previsto no Regulamento (UE) 2017/1151 e desde que a tecnologia satisfaça as seguintes condições:

a) a tecnologia inovadora é instalada em automóveis de passageiros (M_1) ou em veículos comerciais ligeiros (N_1) movidos por motores de combustão interna que funcionam com gasolina ou gasóleo (veículos M_1 e N_1 movidos por motor de combustão interna convencional), ou em veículos híbridos elétricos sem carregamento do exterior da categoria M_1 ou N_1 para os quais se podem utilizar valores medidos não corrigidos de consumo de combustível e de emissões de CO_2 em conformidade com o anexo XXI, subanexo 8, apêndice 2, ponto 1.1.4, do Regulamento (UE) 2017/1151;

b) a sua eficiência, que é o produto da eficiência do grupo conversor de 48 V e da eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V, determinada em conformidade com o anexo, ponto 2.3, da presente decisão, é, pelo menos, de:

   i) 73,8%, no caso dos veículos a gasolina não equipados com turbocompressor,

   ii) 73,4%, no caso dos veículos a gasolina equipados com turbocompressor,

   iii) 74,2% no caso dos veículos a gasóleo.

Artigo 2.º

Pedido de certificação da redução das emissões de CO_2

1. Um fabricante pode requerer a uma entidade homologadora a certificação da redução das emissões de CO_2 decorrente da utilização da tecnologia aprovada em conformidade com o artigo 1.º («tecnologia inovadora»), com base na presente decisão.

2. O fabricante deve assegurar que o pedido de certificação é acompanhado de um relatório de verificação, elaborado por uma entidade independente e certificada, que confirme que a tecnologia cumpre as condições estabelecidas no artigo 1.º, alíneas a) e b).

3. Caso a redução das emissões de CO_2 tenha sido certificada em conformidade com o artigo 3.º, o fabricante deve assegurar que essa redução certificada e o código de ecoinovação referido no artigo 4.º, n.º 1, são registados no certificado de conformidade dos veículos em causa.

Artigo 3.º

Certificação da redução das emissões de CO_2

1. A entidade homologadora deve assegurar que a redução das emissões de CO_2 decorrente da utilização desta tecnologia inovadora foi determinada segundo a metodologia estabelecida no anexo.

2. Quando um fabricante apresentar um pedido de certificação da redução das emissões de CO_2 relativo a mais de um tipo de grupo conversor de 48 V combinado com um conversor CC/CC de 48 V/12 V para uma determinada versão de veículo, a entidade homologadora verifica qual dos grupos conversores de 48 V combinados com um conversor CC/CC de 48 V/12 V ensaiados proporciona a menor redução das emissões de CO_2. O valor correspondente é utilizado para efeitos do n.º 4.

([12]) Diretiva 2007/46/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de setembro de 2007, que estabelece um quadro para a homologação dos veículos a motor e seus reboques, e dos sistemas, componentes e unidades técnicas destinados a serem utilizados nesses veículos (Diretiva-Quadro) (JO L 263 de 9.10.2007, p. 1).

3. A entidade homologadora regista, na documentação de homologação correspondente, a redução das emissões de CO_2 certificada, determinada em conformidade com o anexo, ponto 4, da presente decisão, e o código de ecoinovação referido no artigo 4.º, n.º 1.

4. A entidade homologadora regista todos os elementos considerados na certificação num relatório de ensaio e junta-os ao relatório de verificação referido no artigo 2.º, n.º 2, disponibilizando essas informações à Comissão, caso esta lhas solicite.

5. A entidade homologadora só pode certificar reduções de emissões de CO_2 decorrentes da utilização da tecnologia inovadora se verificar que essa tecnologia cumpre as condições estabelecidas no artigo 1.º, alíneas a) e b), e se a redução das emissões de CO_2 determinada de acordo com o anexo, ponto 3.5, da presente decisão for igual ou superior a 0,5 g CO_2/km, como especificado no artigo 9.º, n.º 1, alínea b), do Regulamento de Execução (UE) n.º 725/2011, no caso dos automóveis de passageiros, ou no artigo 9.º, n.º 1, alínea b), do Regulamento de Execução (UE) n.º 427/2014, no caso dos veículos comerciais ligeiros.

Artigo 4.º

Código de ecoinovação

1. À tecnologia inovadora aprovada pela presente decisão é atribuído o código de ecoinovação n.º 32.

2. As reduções das emissões de CO_2 certificadas registadas com este código de ecoinovação podem ser tidas em conta no cálculo das emissões médias específicas dos fabricantes a partir do ano civil de 2021, inclusive.

Artigo 5.º

Entrada em vigor

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

Feito em Bruxelas, em 6 de agosto de 2020.

Pela Comissão
A Presidente
Ursula VON DER LEYEN

ANEXO

Metodologia para determinar a redução das emissões de CO_2 decorrente da tecnologia utilizada num grupo conversor eficiente de 48 V combinado com um conversor CC/CC de 48 V/12 V destinado a automóveis de passageiros e veículos comerciais ligeiros equipados com motor de combustão convencional e a determinados automóveis de passageiros e veículos comerciais ligeiros híbridos elétricos

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo estabelece a metodologia para determinar a redução das emissões de CO_2 (dióxido de carbono) resultante da utilização de um grupo conversor eficiente de 48 V (a seguir designado por «grupo conversor de 48 V») combinado com um conversor CC/CC de 48 V/12 V num veículo da categoria M_1 ou N_1, tal como especificado no artigo 1.º, alínea a).

2. DETERMINAÇÃO DAS EFICIÊNCIAS

A eficiência do grupo conversor de 48 V e a eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V são determinadas separadamente, tal como especificado nos pontos 2.1 e 2.2. Os valores obtidos são utilizados para calcular a eficiência total do grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V, em conformidade com o ponto 2.3.

2.1. **Eficiência do grupo conversor de 48 V**

A eficiência do grupo conversor de 48 V é determinada de acordo com a norma ISO 8854:2012, com as precisões a seguir indicadas.

O fabricante deve comprovar à entidade homologadora que as gamas de frequências do grupo conversor de 48 V são idênticas ou equivalentes às indicadas no quadro 1.

A eficiência do grupo conversor de 48 V é determinada com base em medições em cada um dos pontos de funcionamento enumerados no quadro 1.

A intensidade de corrente do grupo conversor de 48 V em cada ponto de funcionamento é definida como metade da corrente nominal. A tensão e a corrente de saída do grupo conversor de 48 V são mantidas constantes durante a medição em cada ponto de funcionamento, a uma tensão de 52 V.

Quadro 1

Ponto de funcionamento i	Duração [s]	Frequência de rotação n_i [min^{-1}]	Frequência dos pontos de funcionamento h_i
1	1 200	1 800	0,25
2	1 200	3 000	0,40
3	600	6 000	0,25
4	300	10 000	0,10

Calcula-se a eficiência do grupo conversor de 48 V em cada ponto de funcionamento i (η_{MG_i}) [%] por aplicação da fórmula 1.

Fórmula 1

$$\eta_{MG_i} = \frac{60 \times U_i \times I_i}{2\pi \times M_i \times n_i} \times 100$$

em que, para cada ponto de funcionamento i:

U_i tensão [V];

I_i intensidade de corrente [A];

M_i binário [Nm];

n_i frequência de rotação [min^{-1}].

São realizadas, pelo menos, cinco medições consecutivas em cada ponto de funcionamento, calculando-se a eficiência relativamente a cada uma dessas medições ($\eta_{MG_{ij}}$), sendo j o índice referente a um conjunto de medições.

Calcula-se a média das eficiências ($\overline{\eta_{MG_i}}$) determinadas relativamente a cada ponto de funcionamento.

Calcula-se a eficiência do grupo conversor de 48 V (η_{MG}) [%] por aplicação da fórmula 2.

Fórmula 2

$$\eta_{MG} = \sum_{i=1}^{4} h_i \times \overline{\eta_{MG_i}}$$

em que:

$\overline{\eta_{MG_i}}$: eficiência média do grupo conversor de 48 V determinada relativamente ao ponto de funcionamento i [%];

h_i frequência do ponto de funcionamento i, conforme estabelecido no quadro 1.

2.2. **Eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V [%]**

Determina-se a eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V nas seguintes condições:

— Tensão de entrada: 52 V;

— Tensão de saída: 14,3 V;

— Corrente de saída: potência nominal do conversor CC/CC de 48 V/12 V dividida pela tensão de saída, 14,3 V.

A potência nominal do conversor CC/CC de 48 V/12 V é a potência de saída contínua certificada pelo fabricante de acordo com os requisitos da norma ISO 8854:2012.

Calcula-se a eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V ($\eta_{DC/DC}$) [%] com base nas medições da intensidade de corrente e de tensão, por aplicação da fórmula 3.

Fórmula 3

$$\eta_{DC/DC} = \frac{U_{12V} \cdot I_{12V}}{U_{48V} \cdot I_{48V}}$$

em que:

U_{48V} tensão de entrada, fixada em 52 V [V];

I_{48V} intensidade de corrente medida no lado da entrada [A];

U_{12V} tensão de saída, fixada em 14,3 V [V];

I_{12V} intensidade de corrente medida no lado da saída, que deve ser igual à potência nominal do conversor CC/CC de 48 V/12 V dividida pela tensão de saída [A].

Repetem-se as medições e os cálculos da eficiência, pelo menos, cinco (5) vezes consecutivas.

A eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V corresponde à média das eficiências determinadas ($\overline{\eta_{DC/DC}}$) [%].

2.3. **Eficiência combinada**

Calcula-se a eficiência do grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V (η_{TOT}) [%] por aplicação da fórmula 4.

Fórmula 4

$$\eta_{TOT} = \eta_{MG} \cdot \overline{\eta_{DC/DC}}$$

η_{MG} eficiência do grupo conversor de 48 V, determinada em conformidade com o ponto 2.1 [%];

$\overline{\eta_{DC/DC}}$: eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V, determinada em conformidade com o ponto 2.2 [%].

3. CÁLCULO DA REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE CO_2

3.1. **Poupança de potência mecânica**

Calcula-se a diferença (ΔP_m) [W] entre a poupança de potência mecânica decorrente da utilização do grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V em condições reais (ΔP_{mRW}) e a poupança de potência mecânica decorrente da utilização do grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V em condições de homologação (ΔP_{mTA}) por aplicação da fórmula 5.

Fórmula 5

$$\Delta P_m = \Delta P_{mRW} - \Delta P_{mTA}$$

em que:

ΔP_{mRW} se calcula por aplicação da fórmula 6 e ΔP_{mTA} por aplicação da fórmula 7.

Fórmula 6

$$\Delta P_{mRW} = \frac{P_{RW}}{\eta_B} - \frac{P_{RW}}{\eta_{TOT}}$$

Fórmula 7

$$\Delta P_{mTA} = \frac{P_{TA}}{\eta_B} - \frac{P_{TA}}{\eta_{TOT}}$$

em que:

η_{TOT} eficiência do grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V, determinada segundo o ponto 2.3 [%];

P_{RW} requisito de potência em condições reais, 750 W;

P_{TA} requisito de potência em condições de homologação, 350 W;

η_B eficiência do alternador de referência, 67 %.

3.2. **Cálculo da redução das emissões de CO_2**

Calcula-se a redução das emissões de CO_2 decorrente da utilização grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V (C_{CO_2}) $[g\ CO_2/km]$ por aplicação da fórmula 8:

Fórmula 8

$$C_{CO_2} = \Delta P_m \times \frac{V_{Pe} \times CF}{v}$$

em que:

ΔP_m diferença entre a poupança de potência mecânica em condições reais e a poupança de potência mecânica em condições de homologação, determinada segundo o ponto 3.1;

v velocidade média de condução no WLTP, 46,6 km/h;

V_{Pe} consumo de potência efetiva, conforme especificado no quadro 2 [l/kWh];

CF fator de conversão, indicado no quadro 3 $[g\ CO_2/l]$.

Quadro 2

Tipo de motor	Consumo de potência efetiva (V_{Pe}) [l/kWh]
A gasolina, sem turbocompressor	0,264
A gasolina, com turbocompressor	0,280
A gasóleo	0,220

Quadro 3

Tipo de combustível	Fator de conversão (CF) [g CO_2/l]
Gasolina	2 330
Gasóleo	2 640

3.3. **Cálculo da incerteza da redução das emissões de CO_2**

A incerteza quanto à redução das emissões de CO_2, calculada em conformidade com o ponto 3.2, deve ser quantificada.

Para o efeito, é necessário realizar os cálculos que a seguir se descrevem.

Em primeiro lugar, calcula-se o desvio-padrão da eficiência do grupo conversor de 48 V em cada ponto de funcionamento ($s_{\overline{\eta_{MG_i}}}$) [%] por aplicação da fórmula 9.

Fórmula 9

$$s_{\overline{\eta_{MG_i}}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{m}\left(\eta_{MG_{ij}} - \overline{\eta_{MG_i}}\right)^2}{m(m-1)}}$$

em que:

m número de medições j efetuadas relativamente ao grupo conversor de 48 V em cada ponto de funcionamento i, tal como referido no ponto 2.1;

$\eta_{MG_{ij}}$ eficiência do grupo conversor de 48 V calculada relativamente a uma medição individual j no ponto de funcionamento i, tal como referido no ponto 2.1 [%];

$\overline{\eta_{MG_i}}$ eficiência média do grupo conversor de 48 V calculada relativamente a um ponto de funcionamento i segundo o ponto 2.1 [%].

Em seguida, calcula-se o desvio-padrão da eficiência do grupo conversor de 48 V ($s_{\eta_{MG}}$) [%] por aplicação da fórmula 10.

Fórmula 10

$$s_{\eta_{MG}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{4}(h_i \times s_{\overline{\eta_{MG_i}}})^2}$$

em que:

$s_{\overline{\eta MG_i}}$ resultado da fórmula 9 [%]

h_i frequência do ponto de funcionamento i, indicada no quadro 1.

Em seguida, calcula-se o desvio-padrão da eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V $(s_{\overline{\eta DC/DC}})$ [%] por aplicação da fórmula 11.

Fórmula 11

$$s_{\overline{\eta DC/DC}} = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^{L}\left(\eta_{DC/DC_l} - \overline{\eta_{DC/DC}}\right)^2}{L(L-1)}}$$

em que:

L número de medições l efetuadas relativamente ao conversor CC/CC de 48 V/12 V, tal como referido no ponto 2.2;

η_{DC/DC_l} eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V calculada relativamente a uma medição individual l, tal como referido no ponto 2.2 [%];

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V, determinada segundo o ponto 2.2 [%].

Por último, calcula-se a incerteza quanto à redução das emissões de CO_2 $(s_{C_{CO_2}})$ $[g\ CO_2/km]$ decorrente da utilização do grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V por aplicação da fórmula 12, a qual não pode exceder 30 % da redução das emissões de CO_2 determinada.

Fórmula 12

$$s_{C_{CO_2}} = \frac{(P_{RW} - P_{TA})}{\eta_{TOT}} \times \frac{V_{Pe} \times CF}{v} \times \sqrt{\left(\frac{s_{\eta MG}}{\eta_{MG}}\right)^2 + \left(\frac{s_{\overline{\eta DC/DC}}}{\overline{\eta_{DC/DC}}}\right)^2}$$

em que:

P_{RW} requisito de potência em condições reais, 750 W;

P_{TA} requisito de potência em condições de homologação, 350 W;

η_{TOT} eficiência total do grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V, determinada segundo o ponto 2.3 [%];

V_{Pe} consumo de potência efetiva indicado no quadro 2 [l/kWh];

CF fator de conversão do combustível indicado no quadro 3 $[g\ CO_2/l]$;

v velocidade média de condução no WLTP, 46,6 km/h;

$s_{\eta MG}$ desvio-padrão da eficiência do grupo conversor de 48 V, determinado por aplicação da fórmula 10 [%];

η_{MG} eficiência do grupo conversor de 48 V, determinada segundo o ponto 2.1 [%];

$s_{\overline{\eta DC/DC}}$ desvio-padrão da eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V, determinado por aplicação da fórmula 11 [%];

$\overline{\eta_{DC/DC}}$ eficiência do conversor CC/CC de 48 V/12 V, determinada segundo o ponto 2.2 [%].

3.4. **Arredondamentos**

A redução das emissões de CO_2 (C_{CO_2}), calculada em conformidade com o ponto 3.2, e a incerteza quanto à redução das emissões de CO_2 $(s_{C_{CO_2}})$, calculada em conformidade com o ponto 3.3, são arredondadas, no máximo, às centésimas.

Os valores utilizados no cálculo da redução das emissões de CO_2 podem ser aplicados sem arredondamento ou devem ser arredondados até ao número mínimo de casas decimais que permita que o impacto total máximo (ou seja, o impacto combinado de todos os arredondamentos) sobre o valor dessa redução seja inferior a 0,25 g CO_2/km.

3.5. **Comparação com o limiar mínimo de redução das emissões de CO_2**

A entidade homologadora deve assegurar que cada versão de veículo equipado com o grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V cumpre o limiar mínimo de redução das emissões de CO_2 estabelecido no artigo 9.º, n.º 1, alínea b), dos Regulamentos de Execução (UE) n.º 725/2011 e (UE) n.º 427/2014.

Ao verificar o cumprimento do limiar mínimo de redução, a entidade homologadora tem em conta, por aplicação da fórmula 13, a redução das emissões de CO_2 determinada segundo o ponto 3.2, a incerteza determinada segundo o ponto 3.3 e, se necessário, um coeficiente de correção das emissões de CO_2, aplicável se houver uma diferença positiva de massa (Δm) entre o grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V e o alternador de referência.

Para efeitos de correção da diferença positiva de massa, a massa do alternador de referência é de 7 kg.

O fabricante deve informar a entidade homologadora da massa do grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V certificada pelo fornecedor.

Fórmula 13

$$\left(C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}} - \Delta CO_{2_m}\right) \geq MT$$

em que:

MT — 0,5 g CO_2/km, conforme disposto no artigo 9.º, n.º 1, alínea b), dos Regulamentos de Execução (UE) n.º 725/2011 e (UE) n.º 427/2014;

C_{CO_2} — redução das emissões de CO_2, determinada segundo o ponto 3.2 $[g\ CO_2/km]$;

$s_{C_{CO_2}}$ — incerteza quanto à redução total das emissões de CO_2, determinada segundo o ponto 3.3 $[g\ CO_2/km]$;

ΔCO_{2_m} — coeficiente de correção das emissões de CO_2, se houver uma diferença positiva de massa (Δm) [kg] entre o grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V e o alternador de referência, calculado em conformidade com o quadro 4 $[g\ CO_2/km]$.

Quadro 4

Tipo de combustível	Coeficiente de correção das emissões de CO_2 (ΔCO_{2_m}) $[gCO_2/(km)]$
Gasolina	0,0277 × Δm
Gasóleo	0,0383 × Δm

4. CERTIFICAÇÃO DA REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE CO_2

A redução das emissões de CO_2 a certificar pela entidade homologadora em conformidade com o artigo 11.º dos Regulamentos de Execução (UE) n.º 725/2011 e (UE) n.º 427/2014 (CS_{CO_2}) [g CO_2/km] é a calculada por aplicação da fórmula 14. A redução das emissões de CO_2 é registada no certificado de homologação de cada versão de veículo equipado com o grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V.

Fórmula 14

$$CS_{CO_2} = \left(C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}}\right)$$

em que:

C_{CO_2} redução das emissões de CO_2, determinada por aplicação da fórmula 8 prevista no ponto 3.2 $[g\ CO_2/km]$;

$s_{C_{CO_2}}$ incerteza quanto à redução das emissões de CO_2 decorrente da utilização do grupo conversor de 48 V combinado com o conversor CC/CC de 48 V/12 V, calculada por aplicação da fórmula 12 prevista no ponto 3.3 $[g\ CO_2/km]$