2025/1910

26.9.2025

Só os textos originais da UNECE fazem fé ao abrigo do direito internacional público. O estatuto e a data de entrada em vigor do presente regulamento devem ser verificados na versão mais recente do documento UNECE comprovativo do seu estatuto, TRANS/WP.29/343, disponível no seguinte endereço: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Regulamento n.º 177 da ONU — Prescrições uniformes relativas à determinação da potência do sistema de veículos elétricos híbridos e de veículos elétricos puros com mais de uma máquina elétrica para propulsão [2025/1910]

Data de entrada em vigor: 26 de setembro de 2025

O presente documento constitui apenas um instrumento documental. O texto que faz fé e é juridicamente vinculativo é o seguinte: ECE/TRANS/WP.29/2025/25

ÍNDICE

Regulamento

1. Âmbito e aplicação
2. Abreviaturas
3. Definições
4. Pedido de homologação
5. Homologação
6. Marcações
7. Condições de ensaio
8. Procedimento de ensaio
9. Famílias de um tipo de veículo
10. Modificação e extensão da homologação de um modelo de veículo
11. Conformidade da produção
12. Sanções por não-conformidade da produção
13. Cessação definitiva da produção
14. Disposições preliminares
15. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades homologadoras

Anexos

1. Características do veículo e do motor e informação relativa à realização de ensaios («ficha de informações»)

   Apêndice 1 — Características do veículo e informação relativa à realização de ensaios

   Apêndice 2 — Relatório de ensaio
2. Comunicação
3. Disposições da marca de homologação
4. Identificação dos pontos de referência para a determinação da potência
5. Determinação da velocidade de potência máxima

1. Âmbito e aplicação

1.1. O presente regulamento é aplicável aos veículos que satisfaçam cumulativamente os critérios seguintes:

a) Serem veículos híbridos elétricos ou veículos elétricos puros com mais do que um conversor de energia de propulsão;

e

b) Estarem classificados na categoria N_1 ou na categoria M e terem uma massa máxima em carga tecnicamente admissível não superior a 3 500 kg;

e

c) No caso de veículos híbridos elétricos, pelo menos uma máquina elétrica contribuir para a propulsão do veículo em condições de potência máxima.

1.2. O presente regulamento não é aplicável aos veículos a pilha de combustível.

1.3. Quando determinada de acordo com os requisitos do presente regulamento, a potência nominal do sistema do veículo pode ser considerada comparável à potência nominal tradicionalmente atribuída aos veículos convencionais, ou seja, a potência nominal de um motor de combustão interna.

2. Abreviaturas

Abreviaturas gerais

AWD	Tração integral
FSD	Deflexão de escala completa
HEV	Veículo elétrico-híbrido
ICE	Motor de combustão interna
ICEV	Veículo com motor de combustão interna
ISO	Organização Internacional de Normalização
NOVC-HEV	Veículo híbrido elétrico sem carregamento do exterior
OVC-HEV	Veículo híbrido elétrico com carregamento do exterior
VEP	Veículo elétricos puros
SRAEE	Sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica
SOC	Estado de carga
TP1	Método de ensaio 1
TP2	Método de ensaio 2
ONU	Organização das Nações Unidas

3. Definições

Para efeitos do presente regulamento, entende-se por:

3.0. «*Modelo de veículo no que respeita à potência do sistema*», grupo de veículos que não diferem entre si quanto aos critérios tal como definidos no ponto 9.1.

3.1. Resistência ao avanço em estrada e regulação do dinamómetro

3.1.1. «*Massa máxima em carga tecnicamente admissível*», a massa máxima atribuída a um veículo em função das suas características de construção e do seu desempenho de projeto.

3.1.2. «*Modo de velocidade constante*», o modo de funcionamento do dinamómetro em que este absorve a potência de saída do veículo de modo a manter o veículo a uma velocidade constante.

3.1.3. «*Modo resistência ao avanço em estrada*», o modo de funcionamento do dinamómetro em que este exerce sobre o veículo uma força equivalente à força exercida sobre o veículo durante a circulação na via.

3.2. Grupo motopropulsor

3.2.1. «*Grupo motopropulsor*», o conjunto, num veículo, dos sistemas de armazenamento de energia de propulsão, do(s) conversor(es) de energia de propulsão e o(s) sistemas de tração destinados a fornecer energia mecânica às rodas para efeitos de propulsão do veículo, bem como os dispositivos periféricos.

3.2.2. «*Dispositivos periféricos*», dispositivos que consomem, convertem, armazenam ou fornecem energia, não sendo essa energia utilizada de forma direta ou indireta para fins de propulsão do veículo, mas que são essenciais ao funcionamento do grupo motopropulsor e, por conseguinte, são considerados parte integrante do grupo motopropulsor.

3.2.3. «*Dispositivos auxiliares*», dispositivos ou sistemas não periféricos que consomem, convertem, armazenam ou fornecem energia instalados no veículo para fins que não a propulsão do veículo e que, por conseguinte, não são considerados parte integrante do grupo motopropulsor.

3.2.4. «*Sistema de tração*», os elementos do grupo motopropulsor ligados entre si para efeitos da transmissão da energia mecânica entre o(s) conversor(es) de energia de propulsão e as rodas.

3.3. Veículos elétricos

3.3.1. «*Conversor de energia*», um sistema no qual a energia de saída é diferente da energia de entrada.

3.3.2. «*Conversor de energia de propulsão*», um conversor de energia do grupo motopropulsor que não seja um dispositivo periférico, cuja energia de saída é utilizada direta ou indiretamente para fins de propulsão do veículo.

3.3.3. «*Condições de funcionamento em modo de perda de carga*», as condições de funcionamento em que a energia armazenada no SRAEE pode variar, mas tende a diminuir durante o percurso efetuado pelo veículo até à transição para o modo de conservação de carga.

3.3.4. «*Condições de funcionamento em modo de conservação de carga*», as condições de funcionamento em que a energia armazenada no SRAEE pode variar, sendo, em média, mantida a um nível de carga estável durante a condução do veículo.

3.3.5. «*Categoria do conversor de energia de propulsão*», i) um motor de combustão interna, ou ii) uma máquina elétrica, ou iii) uma pilha de combustível.

3.3.6. «*Sistema de armazenamento de energia*», um sistema que pode armazenar energia e libertá-la sob a mesma forma que a energia de entrada.

3.3.7. «*Sistema de armazenamento de energia de propulsão*», um sistema de armazenamento de energia do grupo motopropulsor que não seja um dispositivo periférico, cuja energia de saída é utilizada direta ou indiretamente para fins de propulsão do veículo.

3.3.8. «*Categoria de sistema de armazenamento de energia de propulsão*», i) um sistema de armazenamento de combustível, ou ii) um sistema de armazenamento de energia elétrica recarregável, ou iii) um sistema de armazenamento de energia mecânica recarregável.

3.3.9. «*Forma de energia*», i) energia elétrica, ii) energia mecânica, ou iii) energia química (incluindo os combustíveis).

3.3.10. «*Sistema de armazenamento de combustível*», um sistema de armazenamento de energia de propulsão que armazena energia química enquanto combustível líquido ou gasoso.

3.3.11. «*Máquina elétrica*», um conversor de energia que transforma energia elétrica em energia mecânica.

3.3.12. «*Veículo híbrido elétrico com carregamento do exterior*» (OVC-HEV), um veículo híbrido elétrico que pode ser carregado a partir de uma fonte exterior.

3.3.13. «*Veículo híbrido elétrico sem carregamento do exterior*» (NOVC-HEV), um veículo híbrido elétrico que não pode ser carregado a partir de uma fonte exterior.

3.3.14. «*Veículo híbrido*», um veículo- cujo grupo motopropulsor contém pelo menos duas categorias distintas de conversores de energia de propulsão e pelo menos duas categorias distintas de sistemas de armazenamento de energia de propulsão.

3.3.15. «*Veículo híbrido elétrico*», um veículo equipado com um grupo motopropulsor que contém, pelo menos, um motor elétrico ou um motor gerador elétrico e, pelo menos, um motor de combustão interna como conversor de energia para propulsão.

3.3.16. «*Veículo elétrico puro*» (VEP), um veículo híbrido equipado com um grupo motopropulsor contendo exclusivamente máquinas elétricas como conversores de energia de propulsão e cujos sistemas de armazenamento de energia de propulsão são exclusivamente sistemas de armazenamento de energia recarregáveis.

3.3.17. «*Sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica*» (SRAEE), um sistema de armazenamento de energia de propulsão que armazena energia elétrica e que é recarregável. Uma bateria cuja função principal é fornecer energia para o arranque do motor e/ou a iluminação e/ou de outros sistemas auxiliares do veículo não é considerada um SRAEE. O SRAEE pode incluir os sistemas periféricos necessários para o suporte físico, a gestão térmica, os controlos eletrónicos e as caixas de proteção.

3.3.18. «*Estado de carga*» (SOC), a carga elétrica disponível num SRAEE expressa em percentagem da sua capacidade nominal.

3.4. Definições de âmbito geral

3.4.1. «*Modo selecionável pelo condutor*», uma determinada condição selecionável pelo condutor suscetível de afetar as emissões ou o consumo de combustível e/ou de energia ou a potência de saída máxima do sistema.

3.5. Determinação da potência do sistema

3.5.1. «*Procedimento de ensaio 1*» (TP1), um procedimento de ensaio, definido a seguir, destinado a determinar a potência nominal do sistema de um veículo através da potência elétrica medida e da potência do ICE determinada.

3.5.2. «*Procedimento de ensaio 2*» (TP2), um procedimento de ensaio, definido a seguir, destinado a determinar a potência nominal do sistema de um veículo através do binário e da velocidade medidos nos eixos ou nos cubos das rodas.

3.5.3. «*Ponto de referência para a determinação da potência*» (ou simplesmente «*ponto de referência*»), um ponto da trajetória de fluxo da potência mecânica de um grupo motopropulsor em que qualquer parte da energia mecânica que impulsiona as rodas em condições de potência máxima é produzida através de um conversor de energia de propulsão a partir de um sistema de armazenamento de energia de propulsão.

3.5.4. «*Modo de determinação da potência nominal*», o modo selecionável pelo condutor (caso exista) para o qual se pretende obter uma estimativa da potência nominal do sistema do veículo.

3.5.5. «*Velocidade de potência máxima*», a regulação de velocidade constante do dinamómetro à qual um acionamento máximo do pedal do acelerador executado durante um período de, pelo menos, dez segundos, com o veículo em modo de determinação da potência nominal, fornece a potência de pico mais elevada ao dinamómetro.

3.5.6. «*Condições de potência máxima*», a condição em que o veículo está a funcionar em modo de determinação da potência nominal num dinamómetro em modo de velocidade constante regulado para a velocidade de potência máxima e o acionamento máximo do pedal do acelerador é executado durante um período de, pelo menos, dez segundos.

3.5.7. «*Potência nominal do sistema do veículo*», a potência total transmitida através de todos os pontos de referência para a determinação da potência determinados pelos TP1 ou pelos TP2.

3.5.8. «*Trajetória da energia mecânica*», um trajeto paralelo distinto dentro de uma unidade de tração percorrido por uma parte da energia mecânica total que passa atravessa o sistema de tração.

3.5.9. «*Potência de pico do sistema do veículo*», um pico de potência com a duração de 2 s correspondente ao valor máximo de um filtro de média móvel de 2 s aplicado durante o tempo de medição de 10 s.

3.5.10. «*Potência sustentada do sistema do veículo*», uma potência sustentada correspondente à potência média no intervalo de medição compreendido entre os 8 s e os 10 s.

3.6. Banco de ensaio do sistema

3.6.1. «*Banco de ensaio do sistema*», uma simulação do grupo motopropulsor do veículo no banco de ensaio, compreendendo os sistemas de armazenamento de energia de propulsão, do(s) conversor(es) de energia de propulsão e o(s) sistemas de tração destinados a fornecer energia mecânica às rodas para efeitos de propulsão do veículo, bem como os dispositivos periféricos.

3.6.2. «*Simuladores*», um modelo virtual que corresponde a uma reprodução digital de alguns dos elementos do grupo motopropulsor.

4. Pedido de homologação

4.1. O pedido de homologação de um modelo de veículo, no que diz respeito aos requisitos do presente regulamento, deve ser apresentado pelo fabricante do veículo ou pelo seu representante autorizado à entidade homologadora. Entende-se por representante autorizado qualquer pessoa singular ou coletiva devidamente nomeada pelo fabricante para o representar junto da entidade homologadora e para agir em seu nome nas questões abrangidas pelo presente regulamento.

4.1.1. O pedido a que se refere o ponto 4.1 deve ser elaborado em conformidade com o modelo de ficha de informações que consta do anexo 1 do presente regulamento.

4.2. Deve ser apresentado ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação um número adequado de veículos representativos do modelo a homologar.

4.3. As alterações à marca de um sistema, componente ou unidade técnica que ocorram após uma homologação não invalidam automaticamente essa homologação, a menos que os seus parâmetros técnicos ou características de origem sejam alterados de tal modo que a potência do sistema seja afetada negativamente.

4.4. A entidade homologadora deve verificar a existência de medidas satisfatórias para assegurar um controlo eficaz da conformidade da produção antes de homologar o modelo de veículo.

5. Homologação

5.1. Se o modelo de veículo apresentado para homologação satisfizer todos os requisitos aplicáveis do presente regulamento, a homologação ser-lhe-á concedida.

5.2. A cada modelo homologado é atribuído um número de homologação.

5.2.1. O número de homologação é composto por quatro secções. As secções devem ser separadas por um «*».

Secção 1: A letra maiúscula «E», seguida do número distintivo da Parte Contratante que concedeu a homologação.

Secção 2: O número 177, seguido da letra «R», por sua vez, seguida de:

a) Dois algarismos (eventualmente, com zeros à esquerda), que indicam a série de alterações com as disposições técnicas do regulamento da ONU aplicáveis à homologação (00 para o regulamento da ONU na sua versão original);

b) Uma barra oblíqua (/) e dois algarismos (eventualmente, com zeros à esquerda), que indicam o número do suplementos à série de alterações à homologação (00 para a série de alterações na sua versão original);

Secção 3: Um número sequencial de quatro algarismos (eventualmente, com zeros à esquerda). A sequência deve iniciar-se com 0001.

Secção 4: Um número sequencial de dois algarismos (eventualmente, com zeros à esquerda) para indicar a extensão. A sequência deve iniciar-se com 00.

Todos os algarismos devem ser árabes.

5.2.2. Exemplo de um número de homologação do presente regulamento:

E11*177R01/01*0123*01

A primeira prorrogação da homologação com o número 0123, emitida pelo Reino Unido para o suplemento 1 à série 01 de alterações.

5.2.3. A mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de veículo.

5.3. A comunicação da concessão, extensão ou recusa de homologação de um modelo de veículo nos termos do presente regulamento deve ser feita às partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento através de um formulário conforme ao modelo apresentado no anexo 2.

6. Marcações

6.1. Em todos os veículos conformes a modelos de veículos homologados nos termos do presente regulamento deve ser afixada de maneira visível, num local facilmente acessível e indicado na ficha de homologação, uma marca de homologação internacional composta por:

6.1.1. Um círculo envolvendo a letra «E», seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação ([1]).

6.1.2. O número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, à direita do círculo descrito no ponto 6.1.1.

6.2. Se o veículo for conforme a um modelo de veículo homologado nos termos de um ou mais regulamentos anexados ao Acordo de 1958 no país que concedeu a homologação nos termos do presente regulamento, o símbolo previsto no ponto 6.1.1 não tem de ser repetido; nesse caso, os números do regulamento, da homologação e os símbolos adicionais de todos os regulamentos ao abrigo dos quais tiver sido concedida a homologação no país em causa devem ser dispostos em colunas verticais à direita do símbolo prescrito no ponto 6.1.1.

([1]) Os números distintivos das partes contratantes no Acordo de 1958 figuram no anexo 3 da Resolução Consolidada sobre a Construção de Veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7 – Anexo 3.https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

6.3. A marca de homologação deve ser claramente legível e indelével.

6.4. A marca de homologação deve ser aposta na chapa de identificação do veículo ou na sua proximidade.

6.4.1. O anexo 3 dá exemplos de disposição da marca de homologação.

7. Condições de ensaio

7.1. Aparelhagem de ensaio

7.1.1. Dinamómetro

A capacidade de absorção de potência do dinamómetro em modo de velocidade constante deve ser suficiente para a potência máxima do veículo. Devido à curta duração da fase de potência máxima no âmbito do procedimento de ensaio (aproximadamente 10 s), pode ser aplicável a este requisito uma potência nominal de curta duração do dinamómetro, com a aprovação da entidade homologadora.

7.1.2. Sala de ensaio

A sala de ensaio deve ter um ponto de regulação da temperatura de 25 °C. A tolerância do valor real deve estar compreendida num intervalo de ±5 °C. A pedido do fabricante, o ponto de regulação da temperatura de 25 °C pode ser substituído por 23 °C.

A pressão atmosférica na câmara de ensaio deve estar compreendida num intervalo entre 80 kPa e 110 kPa.

A fim de assegurar a comparabilidade com a potência do ICE determinada de acordo com o ponto 8.1.2.1 nos pontos de referência, se a sala de ensaio não puder ser regulada para as condições atmosféricas de referência aplicáveis à determinação da potência do motor, para os motores de ignição comandada, o parâmetro X deve estar compreendido numa tolerância de $0{,}93 \leq X \leq 1{,}07$ e, para os motores de ignição por compressão, o parâmetro Y deve estar compreendido numa tolerância de $0{,}9 \leq Y \leq 1{,}1$:

$X = \alpha_a$ de acordo com o ponto 6.3.1 da norma ISO 1585:2020 ou $Y = \alpha_c$ de acordo com o ponto 6.3.2 da norma ISO 1585:2020 para os motores certificados de acordo com a norma ISO 1585:2020, ou

$X = \alpha_a$ de acordo com o ponto 5.4.1 do regulamento n.º 85 da ONU ou $Y = \alpha_d$ de acordo com o ponto 5.4.2 do regulamento n.º 85 da ONU para os motores certificados de acordo com o regulamento n.º 85 da ONU, ou

X = CA de acordo com o ponto 5.6 da norma SAE J 1349 ou Y = CA de acordo com o apêndice A da norma SAE J 1349 para motores certificados de acordo com a norma SAE J 1349

No caso de um fabricante que aplique um regulamento local ou regional, tal como referido no ponto 8.9.2.1, o fabricante deve especificar a disposição aplicável.

7.1.3. Ventoinha de arrefecimento

Deve fazer-se passar sobre o veículo uma corrente de ar de velocidade variável capaz de manter as temperaturas de funcionamento e as funções adequadas do sistema (ver ponto 8.8.1). O ponto de regulação da velocidade linear do ar à saída do ventilador deve ser igual à velocidade do dinamómetro correspondente para velocidades de medição superiores a 5 km/h. A velocidade linear do ar à saída do ventilador admite um desvio máximo de ± 10 % relativamente à correspondente medição da velocidade, até à velocidade máxima do ventilador. O arrefecimento excessivo é proibido.

7.1.4. Zona de impregnação

A zona de impregnação deve ter um ponto de regulação da temperatura de 25 °C. A tolerância do valor real deve estar compreendida num intervalo de ±5 °C. A pedido do fabricante, o ponto de regulação da temperatura de 25 °C pode ser substituído por 23 °C.

7.2. Medição

7.2.1. Valores de medição e grau de exatidão

A exatidão dos dispositivos de medição deve ser certificada, conforme indicado no quadro 2, de acordo com uma norma regional ou internacional aprovada.

Quadro 2

Valores de medição e grau de exatidão exigido

Elemento	Unidades	Exatidão	Observações
Velocidade do motor	min -1	±10 min -1 ou ±0,5 % do valor medido, ou a do sinal de velocidade do motor de bordo	
Pressão no coletor de admissão	Pa	±2 %	
Pressão atmosférica	Pa	±0,1 kPa, com uma frequência de medição de, pelo menos, 0,1 Hz, ou a do sinal de pressão atmosférica de bordo	
Razão de mistura	g H_2O/kg ar seco	±1 g H_2O/kg ar seco	
Caudal de combustível	g/s	±3 %, ou a do sinal do caudal de combustível de bordo	
Tensão elétrica	V	±0,3 % FSD ou ±1 % da leitura	Consoante o que for maior. Resolução 0,1 V.
Corrente elétrica	A	±0,3 % FSD ou ±1 % da leitura	Consoante o que for maior. Integração da corrente a uma frequência igual ou superior a 20 Hz para uma medição externa. Resolução 0,1 A.
Temperatura ambiente	°C	±1 °C, com uma frequência de medição de pelo menos 0,1 Hz	
Velocidade do Dinamómetro	km/h	As velocidades do dinamómetro devem ser controladas com uma exatidão de ±0,2 km/h ou de ±0,1 % da velocidade máxima do veículo, consoante o que for maior.	
Força do dinamómetro	N	A exatidão do transdutor de força deve ser de, pelo menos, ± 10 N em todos os incrementos medidos. Esta verificação deve ser efetuada após a instalação inicial, após qualquer grande operação de manutenção e no prazo de 370 dias antes do ensaio.	
Tempo	s	± 100 ms; exatidão e resolução mín.: 100 ms	
Velocidade de rotação do eixo/roda	rev/s	±0.05 s^{-1} ou ±1 %, consoante o que for maior.	

Elemento	Unidades	Exatidão	Observações
Binário do eixo/roda	Nm	±6 Nm ou ±0,5 % do binário total máximo medido, consoante o que for maior, para o veículo completo.	
Acionamento do pedal do acelerador	percenta-gem	Conforme leitura de bordo do sinal respeitante ao acionamento do pedal do acelerador	

7.2.2. Frequência de medição

Todos os elementos do quadro 2 do ponto 7.2.1 devem, salvo indicação em contrário no quadro, ser medidos e registados a uma frequência igual ou superior a 10 Hz.

A pressão atmosférica e a temperatura ambiente devem ser registadas, pelo menos, uma vez no arranque do veículo (ver ponto 8.8.5) e após a paragem deste (ver ponto 8.8.8).

8. Procedimento de ensaio

8.1. Definições de âmbito geral

Os procedimentos de ensaio seguintes permitem determinar a potência nominal do sistema de um veículo elétrico híbrido ou de um veículo elétrico puro com mais do que um conversor de energia de propulsão.

Descrevem-se aqui dois procedimentos de ensaio.

O procedimento de ensaio 1 (TP1) baseia-se na medição da potência elétrica, na estimação da potência de um ICE e na estimação da eficiência de conversão elétrica.

O procedimento de ensaio 2 (TP2) baseia-se na medição do binário e da velocidade no(s) veio(s) de transmissão ou no(s) cubo(s) das rodas e na estimação da eficiência de conversão mecânica.

O TP1 e o TP2 pretendem ser métodos tecnicamente equivalentes para determinar a potência nominal do sistema do veículo a partir das medições disponíveis. O TP1 e o TP2 distinguem-se pela aparelhagem utilizada, pelas medições efetuadas e pelos outros dados e cálculos necessários para determinar a potência nominal do sistema do veículo.

Cada eixo motriz que fornece propulsão em condições de potência máxima deve ser ensaiado por meio de um banco dinamométrico ou de um dinamómetro de cubos. Os veículos propulsionados por dois eixos motrizes em condições de potência máxima devem ser ensaiados num banco dinamométrico para veículos de quatro rodas motrizes, ou então os dois eixos motrizes devem ser ensaiados simultaneamente por meio de um dinamómetro de cubos. No caso de veículos cuja potência máxima, no entender da entidade homologadora, exceda a dos dinamómetros prontamente disponíveis, é possível utilizar um banco de ensaios de sistema, que pode incluir simuladores, em vez de um dinamómetro.

8.1.1. Informações exigidas

O fabricante deve fornecer as seguintes informações necessárias à realização de qualquer um dos procedimentos de ensaio.

8.1.1.1. Descrição do fluxo de potência

O fabricante deve fornecer uma descrição do fluxo de potência que permita identificar as trajetórias de fluxo da energia e as conversões de energia que asseguram a propulsão na condição de potência máxima, partindo de cada um dos sistemas de armazenamento de energia de propulsão e seguindo até cada eixo motriz. Essa descrição deve também indicar todos os dispositivos auxiliares e periféricos não propulsores alimentados pelo SRAEE nesta condição, incluindo os conversores CC/CC e os dispositivos auxiliares ou periféricos de alta tensão.

Deve igualmente indicar os pontos de referência para a determinação da potência aplicáveis ao veículo (de acordo com as orientações no anexo 4 do presente regulamento), os pontos de medição de acordo com o TP1 ou TP2 e os componentes aos quais se aplicam os fatores de conversão de energia (fatores K).

8.1.1.2. Fatores de conversão de energia (fatores K)

Em caso de execução do TP1, o fabricante deve indicar a eficiência de conversão de energia elétrica (K1) entre cada ponto de medição elétrica e o ponto de referência correspondente, aplicável na condição de potência máxima. Em geral, o fator K1 é igual ao quociente entre a potência de saída de uma máquina elétrica (ou de um grupo de máquinas elétricas, se for o caso) e a potência de entrada do inversor que alimenta a(s) máquina(s) elétrica(s).

Para a determinação ou a verificação de um fator K1, deve-se determinar a eficiência de conversão elétrica do inversor e da máquina elétrica ou das suas combinações por meio de uma norma de ensaio aplicável, como a norma ISO 21782, a norma SAE J2907, ou outra equivalente. O valor fornecido está sujeito a verificação pela entidade homologadora.

Em caso de execução do TP2, o fabricante deve indicar, para cada eixo motor, a eficiência de conversão de energia mecânica (K2) entre cada ponto de medição da potência do eixo ou do cubo da roda e o(s) ponto(s) de referência correspondente(s), aplicável na condição de potência máxima. Em geral, o fator K2 é igual ao quociente entre a potência mecânica de saída fornecida aos semieixos ou aos cubos das rodas, dividida pela potência mecânica de entrada transmitida a uma caixa de velocidades ou a um conjunto de componentes mecânicos semelhantes através dos quais a potência mecânica é transmitida a partir do(s) ponto(s) de referência aplicável(eis).

Para a determinação ou a verificação de um fator K2, deve-se determinar a eficiência de conversão em energia mecânica dos componentes do sistema de tração ou das suas combinações dividindo a potência de saída medida pela potência de entrada medida ou a pedido do fabricante e sujeito à aprovação da entidade homologadora por meio de outros métodos equivalentes. O valor fornecido está sujeito a verificação pela entidade homologadora.

8.1.1.3. Velocidade de potência máxima

A velocidade de potência máxima (conforme definida no ponto 3.5.5) deve ser determinada pelo procedimento especificado no anexo 5, seja pelo fabricante, seja pela entidade homologadora.

8.1.1.4. Outras informações

O fabricante deve especificar a gama de funcionamento normal para cada um dos parâmetros de funcionamento enumerados no ponto 8.8.1.

No que diz respeito a qualquer modo de funcionamento em dinamómetro (ver ponto 8.7), o fabricante deve fornecer uma lista dos dispositivos desativados e justificar a necessidade dessa desativação.

8.1.2. Medições exigidas

O veículo de ensaio deve ser equipado com aparelhagem que permita medir os valores de entrada necessários ao cálculo da potência.

Em alternativa à utilização de dispositivos de medição, é possível utilizar dados de medição a bordo no que diz respeito à velocidade do motor, à pressão no coletor de admissão e ao caudal de combustível. É permitida a utilização de dados de medição a bordo para outras medições se se demonstrar à entidade homologadora que a exatidão e a frequência desses dados cumprem os requisitos mínimos de exatidão e frequência descritos no ponto 7.2. Se o TP1 for aplicado na medição da potência do sistema e se os dados de medição a bordo forem utilizados para confirmar a pressão no coletor de admissão e o caudal de combustível, o fabricante deve assegurar-se de que os valores desses dados de medição a bordo foram registados durante a certificação em conformidade com o Regulamento n.º 85 da ONU ou com a norma ISO 1585.

As medições comuns tanto ao TP1 como ao TP2 incluem o acionamento do pedal do acelerador, a pressão atmosférica, a temperatura ambiente e os parâmetros de funcionamento enumerados no ponto 8.8.1.

Para efeitos de validação interna (ver ponto 8.11), deve registar-se a potência fornecida pelo veículo ao dinamómetro na condição de potência máxima (por exemplo, registando a velocidade e o binário das rodas no dinamómetro, ou a potência do dinamómetro, se disponível, a um mínimo de 10 Hz).

8.1.2.1. Medições específicas do TP1

No caso do TP1, são necessárias ainda as seguintes medições: intensidade da corrente elétrica e tensão às entradas do SRAEE ou do inversor (conforme especificado no ponto 8.1.3.1) e velocidade do ICE, pressão no coletor de admissão e caudal de combustível (se a descrição do fluxo de potência no sistema híbrido indicar que um ICE contribui com uma parte da energia utilizada na propulsão na condição de potência máxima). Neste caso, o TP1 exige também uma curva de potência a plena carga aplicável ao ICE e, em alguns casos, pode exigir a aplicação da norma ISO 1585:2020 ou do Regulamento n.º 85 da ONU (conforme descrito no ponto 8.9.2.1).

Se existir um conversor CC/CC alimentado pelo SRAEE para efeitos de fornecimento de energia ao barramento do circuito auxiliar de 12 V, o fabricante pode optar por medir a intensidade da corrente e a tensão à entrada do conversor CC/CC em vez de utilizar, por defeito, o valor de 1,0 kW.

Se a descrição do fluxo de potência no sistema híbrido mencionar que os outros dispositivos auxiliares de alta tensão que não o conversor CC/CC anteriormente referido são alimentados pelo SRAEE na condição de potência máxima, a potência consumida deve ser medida ou estimada (ver ponto 8.9.2.2).

8.1.2.2. Medições específicas do TP2

No caso do TP2, são necessárias ainda as seguintes medições: binário e velocidade de rotação nos semieixos motores ou nos cubos das rodas.

Importante: se a potência do ICE tiver de ser corrigida de acordo com o disposto no ponto 8.9.3.2, podem igualmente aplicar-se os requisitos de medição do TP1 no que diz respeito à intensidade da corrente e à tensão (ver ponto 8.9.3.3).

A medição do binário e da velocidade de rotação das rodas pode ser efetuada quer por meio de um dinamómetro de cubos, quer por meio de dispositivos de medição do binário e da velocidade de rotação do(s) semieixo(s) motor(es) ou do(s) cubo(s) da(s) roda(s) adequados e calibrados.

Se um eixo motor fornecer potência às rodas através de um diferencial, basta equipar um dos dois veios de transmissão ou cubos das rodas com aparelhagem para efetuar a recolha de dados. Neste caso, o valor do binário medido num veio de transmissão ou no cubo de roda deve ser multiplicado por dois a fim de obter o binário total por eixo motor.

8.1.3. Aplicabilidade do procedimento de ensaio

A aplicabilidade dos TP1 e TP2 varia com a arquitetura do grupo motopropulsor, em função da capacidade de um ou do outro procedimento para determinar a potência no(s) ponto(s) de referência aplicáveis à arquitetura do grupo motopropulsor.

A entidade homologadora deve confirmar que os pontos de referência identificados na descrição do fluxo de potência no sistema híbrido estão em conformidade com os requisitos do anexo 4 e com a definição de «ponto de referência para determinação da potência» que consta do ponto 3.5.3.

A entidade homologadora deve ter em conta as seguintes considerações para determinar a aplicabilidade dos TP1 e TP2 ao veículo de ensaio. Caso o TP1 e o TP2 sejam ambos aplicáveis, a escolha pode ser feita pelo fabricante.

Na comunicação para efeitos de homologação, deve ser identificada a potência nominal do sistema do veículo determinada em conformidade com o presente regulamento como tendo sido determinada por meio do TP1 ou do TP2.

8.1.3.1. Aplicabilidade do TP1

Para o TP1 ser aplicável, é necessário que a potência que passa por todos os pontos de referência possa ser determinada com exatidão através da execução do procedimento prescrito.

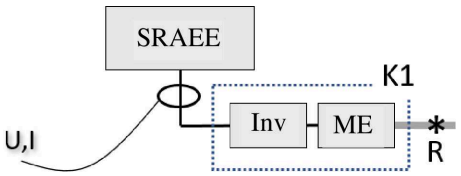
Sob reserva do cumprimento deste requisito, o TP1 é geralmente aplicável se for preenchida uma das seguintes condições dos pontos 8.1.3.1.1 ou 8.1.3.1.2:

8.1.3.1.1. A descrição do fluxo de potência no sistema híbrido indica que a corrente elétrica proveniente de cada SRAEE alimenta uma única máquina elétrica e é possível determinar a intensidade da corrente e a tensão à saída de cada SRAEE, e o fabricante fornece um fator K1 exato que indica a eficiência de conversão elétrica entre a entrada do inversor e o ponto de referência correspondente.

Figura 16

Exemplo de caso correspondente ao ponto 8.1.3.1.1, TP1 aplicável.

Potência a R [kW] = (U [V] * I [A]/1 000) * K1



Ou,

8.1.3.1.2. Estiver preenchida pelo menos uma das condições (alíneas a) a d)) seguintes:

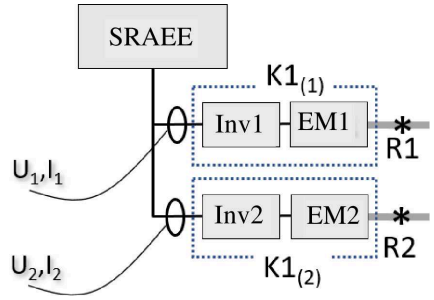
a) É possível determinar a intensidade da corrente e a tensão à entrada de cada inversor alimentado pelo SRAEE e o fabricante fornece fatores K1(n) exatos que indicam a eficiência de conversão elétrica entre cada entrada e o(s) ponto(s) de referência correspondente(s).

Figura 17

Exemplo de caso correspondente ao ponto 8.1.3.1.2, alínea a), TP1 aplicável

Potência a R1 [kW] = (U1 [V] * I1 [A]/1 000) * K1(1)

Potência a R2 [kW] = (U2 [V] * I2 [A]/1 000) * K1(2)

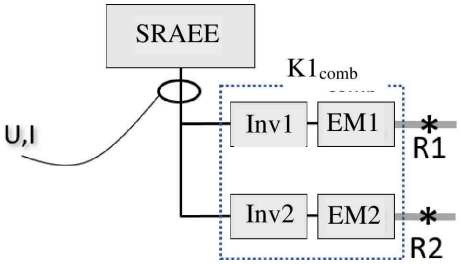


b) É possível determinar a intensidade da corrente e a tensão à saída do SRAEE e o fabricante fornece um fator $K1_{comb}$ exato que indica a eficiência de conversão elétrica combinada dos inversores e das máquinas elétricas entre o SRAEE e o(s) ponto(s) de referência correspondente(s).

Figura 18

Exemplo de caso correspondente ao ponto 8.1.3.1.2, alínea b), TP1 aplicável

Potência a (R1 + R2) [kW] = (U [V] * I [A]/1 000) * $K1_{comb}$

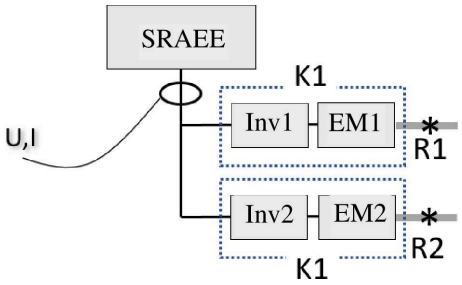


c) É possível determinar a intensidade da corrente e a tensão à saída do SRAEE e a eficiência de conversão elétrica entre a entrada de cada inversor e o ponto de referência correspondente, que é idêntica, pode, por conseguinte, ser indicada pelo mesmo fator K1.

Figura 19

Exemplo de caso correspondente ao ponto 8.1.3.1.2, alínea c), TP1 aplicável

Potência a (R1 + R2) [kW] = (U [V] * I [A]/1 000) * K1



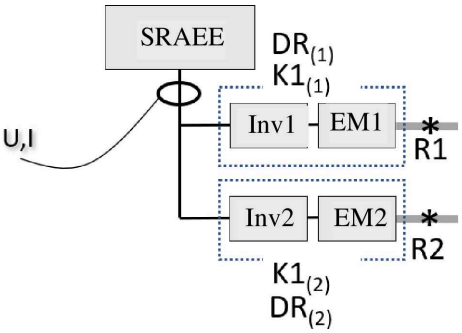
d) É possível determinar a intensidade da corrente e a tensão à saída do SRAEE e as relações de distribuição (DR(1) e DR(2)), que representam a distribuição relativa da potência a R1 e R2, respetivamente, podem ser determinadas com exatidão por referência aos dados de bordo do sinal do comando do binário.

Figura 19 a

Exemplo de caso correspondente ao ponto 8.1.3.1.2, alínea d), TP1 aplicável

Potência a R1 [kW] = (U [V] * I [A]/1 000) * K1 (1) * DR(1)

Potência a R2 [kW] = (U [V] * I [A]/1 000) * K1 (2) * DR(2)



8.1.3.2. Aplicabilidade do TP2

Para o TP2 ser aplicável, é necessário que a potência que passa por todos os pontos de referência possa ser determinada com exatidão através da execução do procedimento prescrito. Cada eixo motriz deve ser avaliado separadamente. O TP2 só é aplicável se for aplicável a todos os eixos motrizes.

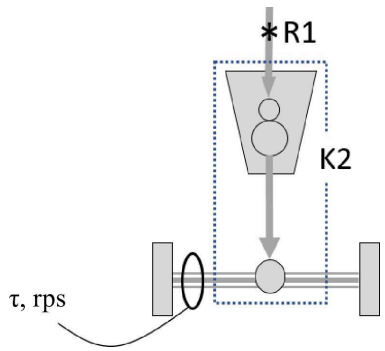
Sob reserva do cumprimento destes requisitos, o TP2 é geralmente aplicável a um eixo motriz se for preenchida uma das seguintes condições dos pontos 8.1.3.2.1 ou 8.1.3.2.2:

8.1.3.2.1. A descrição do fluxo de potência no sistema híbrido indica que o binário transmitido ao eixo provém de um ponto de referência único e que esse binário é encaminhado apenas para esse eixo, e o fabricante fornece um fator K2 exato que indica a eficiência de conversão mecânica entre o ponto de referência e o ponto de medição.

Figura 20

Exemplo de caso correspondente ao ponto 8.1.3.2.1, TP2 aplicável ao eixo.

Potência a R1 [kW] = (2π * τ [Nm] * rad/s [s^{-1}]/1 000) / K2



Nota: O ponto de medição representa ambos os semieixos.

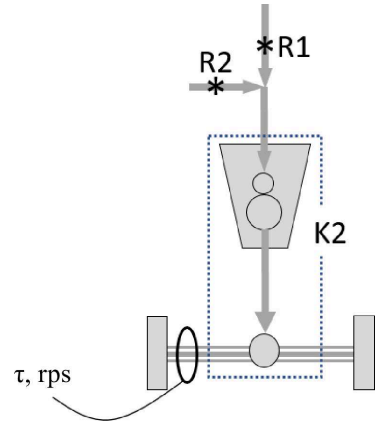
Ou,

8.1.3.2.2. A descrição do fluxo de potência no sistema híbrido indica que o binário transmitido ao eixo resulta da combinação de diferentes contribuições de binário provenientes de diversos de pontos de referência, e que a totalidade das contribuições de binário é encaminhada apenas para esse eixo através da mesma trajetória da energia mecânica entre o conjunto de pontos de referência e o ponto de medição, e o fabricante fornece um fator K2 exato que indica a eficiência de conversão mecânica entre o conjunto de pontos de referência e o ponto de medição.

Figura 21

Exemplo de caso correspondente ao ponto 8.1.3.2.2, TP2 aplicável ao eixo.

Potência a (R1 + R2) [kW] = (2π * τ [Nm] * rad/s [s^{-1}]/1 000) / K2



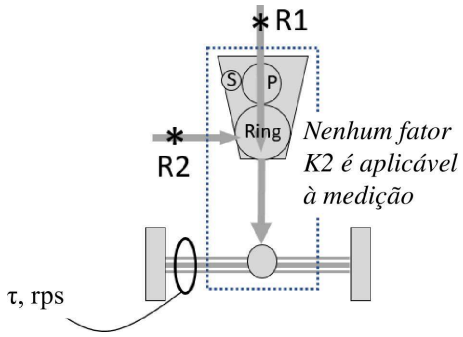
Nota: O ponto de medição representa ambos os semieixos.

O TP2 não é aplicável a um eixo se a potência R1, R2 ou (R1 + R2) não puder ser determinada a partir de medições disponíveis, por exemplo, como indicado na figura 22.

Figura 22

Exemplo de TP2 não aplicável ao eixo.

A potência em R1, R2, ou (R1 + R2) não pode ser determinada a partir de medições disponíveis



Nota: O ponto de medição representa ambos os semieixos.

8.2. Preparação do dinamómetro

8.2.1. Rolos (apenas para bancos dinamométricos)

Os rolos do banco dinamométrico devem estar limpos, secos e isentos de substâncias estranhas que possam causar derrapagem dos pneus.

8.2.2. Derrapagem dos pneus (apenas para bancos dinamométricos)

Devem ser tomadas medidas para contra quaisquer derrapagens dos pneus que possam ocorrer à potência máxima. Deve tomar-se nota do recurso à colocação de qualquer peso adicional no interior ou sobre o veículo, bem como do valor desse peso suplementar, ou de quaisquer outras medidas contra as derrapagens.

8.2.3. Aquecimento do dinamómetro

O dinamómetro deve ser aquecido em conformidade com as recomendações do seu fabricante ou, se for caso disso, de modo a que as perdas por atrito do dinamómetro possam ser estabilizadas.

8.2.4. Controlo do dinamómetro

Para o condicionamento do veículo (ponto 8.8.3), o dinamómetro deve ser regulado em modo de resistência ao avanço em estrada ou de acordo com as disposições nesta secção. Para o ensaio de potência (ponto 8.8.6), o dinamómetro deve ser regulado em modo de velocidade constante.

8.3. Preparação do veículo

O veículo deve ser apresentado em boas condições técnicas e com uma rodagem em conformidade com as recomendações do fabricante.

Os OVC-HEV e os NOVC-HEV devem estar rodados e ter percorrido entre 3 000 e 15 000 km antes do ensaio. O motor, a transmissão e o veículo devem encontrar-se rodados em conformidade com as recomendações do fabricante.

Os VEP devem ter rodado um mínimo de 300 km ou uma distância de carga completa, o que for superior.

No caso de medições efetuadas no banco dinamométrico, o veículo deve ser equipado com pneus de um tipo especificado como equipamento de origem pelo fabricante do veículo. Os pneus devem ser enchidos a uma pressão em conformidade com as recomendações do fabricante do veículo ou com o manual do utilizador. Se tal for necessário, dado o efeito do peso adicionado no intuito de evitar derrapagens (ver ponto 8.2.2), a pressão dos pneus pode ser aumentada até 50 % acima do limite inferior da gama de pressões do pneu selecionado para o respetivo eixo à massa de ensaio de desaceleração em roda livre, conforme especificado pelo fabricante do veículo. Deve ser utilizada a mesma pressão dos pneus para a regulação do dinamómetro e para todos os ensaios subsequentes. Deve registar-se a pressão dos pneus utilizada.

Os lubrificantes do veículo e os respetivos níveis devem estar em conformidade com o especificado pelo fabricante.

Se o veículo estiver equipado com um ICE, o combustível deve ser o mesmo que o utilizado para a certificação do motor. Por exemplo, o combustível especificado no Regulamento n.º 85 da ONU deve ser utilizado em veículos equipados com um ICE certificado nos termos desse regulamento.

8.4. Preparação dos dispositivos de medição

Os dispositivos de medição devem ser instalados no(s) local(ais) adequado(s) do veículo.

8.5. Carga inicial do SRAEE

No caso dos VEP e dos OVC-HEV, antes ou durante a impregnação do veículo (ponto 8.6), o estado de carga inicial do SRAEE deve ser aquele ao qual é obtida a potência máxima do sistema. O fabricante pode especificar o estado de carga inicial ao qual é obtida a potência máxima do sistema.

A carga inicial do SRAEE deve ser efetuada a uma temperatura ambiente de 20 °C ±10 °C.

O SRAEE deve ser carregado até ao nível de estado de carga inicial em conformidade com o procedimento especificado pelo fabricante para um funcionamento normal até o processo de carregamento ser concluído normalmente.

O estado de carga deve ser confirmado por um método fornecido pelo fabricante.

8.6. Impregnação do veículo

O veículo deve ser objeto de impregnação na zona de impregnação térmica por 6 horas, no mínimo, e 36 horas, no máximo, estando a capota do compartimento do motor aberta ou fechada. O fabricante pode recomendar um tempo de impregnação específico ou uma gama de tempos de impregnação compreendida entre 6 e 36 horas, se tal for necessário para assegurar a estabilização da temperatura da bateria de alta tensão. Durante a impregnação, as condições da zona de impregnação térmica devem ser conformes ao especificado no ponto 7.1.4.

8.7. Instalação no veículo

O veículo deve ser instalado no dinamómetro em conformidade com as recomendações do fabricante do dinamómetro ou com a regulamentação regional ou nacional.

Os dispositivos auxiliares devem ser desligados ou desativados durante o funcionamento do dinamómetro, exceto se o seu funcionamento for necessário segundo a legislação regional.

Se tal for necessário para o bom funcionamento do dinamómetro, o modo de funcionamento em dinamómetro do veículo deve ser acionado utilizando as instruções do fabricante do veículo (por exemplo, utilizando os botões do volante numa sequência específica, utilizando o dispositivo de ensaio da oficina do fabricante, ou removendo um fusível).

O fabricante deve fornecer à entidade homologadora uma lista dos dispositivos desativados, bem como uma justificação para a desativação. O modo de funcionamento em dinamómetro deve ser homologado pela autoridade competente e a utilização de um modo de funcionamento do dinamómetro deve ser registada.

O modo de funcionamento em dinamómetro do veículo não deve ativar, modular, atrasar ou desativar o funcionamento de qualquer parte que afete as emissões e o consumo de combustível ou de energia ou a potência máxima determinados nas condições de ensaio. Qualquer dispositivo que afete o funcionamento em dinamómetro deve ser regulado de modo a assegurar um bom funcionamento.

Os dispositivos de medição instalados no veículo devem ser aquecidos conforme indicado.

8.8. Sequência dos ensaios

8.8.1. Definições de âmbito geral

O ensaio deve ser efetuado em conformidade com os pontos 8.8.3 a 8.8.8 e 8.9 a 8.11. (ver figura 23). O ensaio deve ser imediatamente interrompido se o(s) indicador(es) de aviso relativo(s) ao grupo motopropulsor acender(em).

Nota: Os avisos em causa podem ser, por exemplo, o indicador da temperatura do líquido de arrefecimento ou a luz de aviso do motor.

Os seguintes parâmetros de funcionamento, se existirem, devem ser monitorizados e registados durante todo o ensaio: a) temperatura do fluido de arrefecimento do motor, b) temperatura da bateria (indicada pela temperatura das células, módulos ou pilhas de bateria, consoante o caso), c) temperatura do óleo da transmissão ou da caixa de velocidades, d) estado de carga da bateria, e) temperatura da máquina elétrica (indicada pela temperatura do estator, do rotor ou do fluido de arrefecimento, consoante o caso). O fabricante deve especificar a gama de funcionamento normal para cada parâmetro de funcionamento.

8.8.2. Velocidade de potência máxima

Se o fabricante não tiver indicado a velocidade de potência máxima, ou se a entidade homologadora pretender verificar o valor indicado, deve-se determinar a velocidade de potência máxima através do procedimento descrito no anexo 5.

8.8.3. Condicionamento do veículo

Os dispositivos de medição devem iniciar a recolha de dados.

O objeto do condicionamento consiste em fazer funcionar o veículo até as gamas de temperatura de funcionamento normais especificada pelo fabricante (ponto 8.1.1.4) para cada parâmetro de funcionamento relativo à temperatura (ponto 8.8.1.) serem atingidas e os valores de temperatura em causa terem estabilizado.

Antes do ensaio, deve-se efetuar o condicionamento inicial colocando o veículo no modo de determinação da potência nominal, caso exista (ver ponto 8.8.5) e efetuar o ensaio à velocidade de 60 km/h à resistência ao avanço em estrada do veículo durante, pelo menos, 20 minutos, ou conforme recomendação do fabricante do veículo. O fabricante do veículo ou a entidade homologadora pode especificar uma duração, uma velocidade, um modo selecionável pelo condutor, uma regulação do dinamómetro ou um ciclo diferentes se tal for necessário para obter parâmetros de funcionamento estáveis.

No final do condicionamento inicial do veículo, devem registar-se os parâmetros de funcionamento (ver ponto 8.8.1).

Durante o ensaio, deve-se monitorizar os parâmetros de funcionamento e efetuar os condicionamentos adicionais que forem necessários para manter os parâmetros referidos dentro das gamas de temperatura de funcionamento normais.

8.8.4. Regulação do SRAEE

O estado de carga deve ser monitorizado durante o condicionamento do veículo em conformidade com o ponto 8.8.3. No final do condicionamento do veículo, o veículo deve ser regulado para o estado de carga do ao qual é obtida a potência máxima do sistema, conforme recomendado pelo fabricante. A regulação do SRAEE também se aplica aos sucessivos ensaios de potência, tal como previsto no ponto 8.8.7.

A regulação do SRAEE pode ser efetuada através de uma ligeira travagem regenerativa ou permitindo que o veículo desacelere em roda livre, enquanto o dinamómetro funciona em modo de velocidade constante, ou conforme recomendado pelo fabricante. Qualquer que seja o método utilizado, o nível de carga deve ser monitorizado e limitado, conforme recomendado pelo fabricante, a fim de evitar um aquecimento excessivo da bateria ou uma redução da sua potência.

8.8.5. Funcionamento do veículo

Para os veículos que disponham de modos selecionáveis pelo condutor, a potência nominal do sistema do veículo determinada por este procedimento pode depender do modo ativado durante o ensaio. Deve selecionar-se o modo para o qual se pretende obter uma avaliação da potência do sistema do veículo.

O modo selecionado deve ser registado como o modo de determinação da potência nominal.

O dinamómetro deve ser colocado em modo de velocidade constante.

Deve-se regular o modo de velocidade constante do dinamómetro para a velocidade de potência máxima e deixar que a velocidade estabilize.

8.8.6. Ensaio de potência

O acionamento máximo do pedal do acelerador deve ser efetuado, seja por meio do acionamento do pedal do acelerador, seja por meio da rede de comunicações do veículo durante, pelo menos, 10 s.

O acionamento máximo do acelerador deve ser efetuado o mais rapidamente possível. Se tal for necessário para obter uma potência máxima, é possível modificar o acionamento do pedal do acelerador, conforme recomendado pelo fabricante, antes do acionamento máximo do pedal do acelerador (por exemplo, pode-se perguntar ao fabricante se é necessário forçar uma redução na caixa de velocidades).

Se a caixa de velocidades permitir a seleção de relações de transmissão pelo condutor, a seleção da relação de transmissão deve ser efetuada conforme recomendado pelo fabricante para a potência máxima poder ser atingida em condições de condução normal. Não são permitidas mudanças de velocidade efetuadas através de modos ou ações especiais que não estejam ao dispor de um condutor normal.

8.8.7. Ensaios de potência repetidos

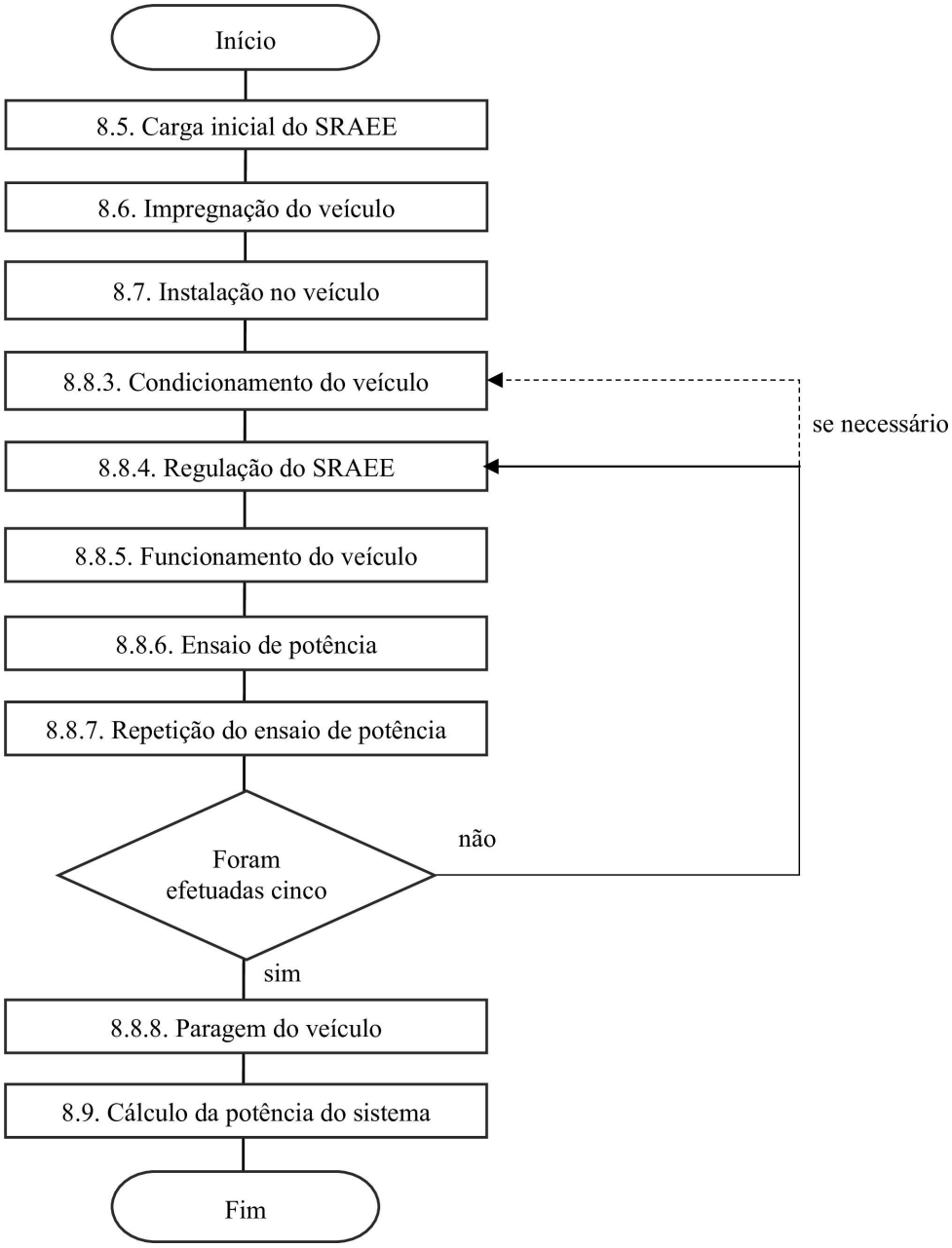
O ensaio de potência visado no ponto 8.8.6 deve ser composto por um total de cinco repetições, conforme indicado na figura 23.

Antes da segunda repetição e a cada uma das repetições subsequentes, o SRAEE deve ser regulado em conformidade com o ponto 8.8.4.

Os parâmetros de funcionamento relativos à temperatura enumerados no ponto 8.8.1 devem ser monitorizados durante todas as repetições para assegurar que se mantêm dentro da gama de funcionamento normal especificada pelo fabricante em cada repetição. Se necessário, deve proceder-se à repetição do procedimento de condicionamento do veículo em conformidade com o ponto 8.8.3 entre repetições.

Figura 23

Sequência dos ensaios



8.8.8. Paragem do veículo

No momento da paragem do veículo, devem registar-se os parâmetros de funcionamento (ver ponto 8.8.1).

Uma vez efetuadas as medições, o veículo e os dispositivos de medição devem ser parados.

8.9. Cálculo da potência nominal do sistema do veículo

8.9.1. Definições de âmbito geral

Para cada uma das segunda, terceira, quarta e quinta repetições efetuadas em conformidade com o ponto 8.8.7, devem analisar-se os dados das séries cronológicas obtidos a partir da sequência de ensaio estabelecida no ponto 8.8 a fim de calcular a potência do sistema do veículo.

Para cada repetição, devem efetuar-se dois cálculos de potência:

a) A potência de pico do sistema do veículo: tal como definida no ponto 3.5.9. e

b) Potência sustentada do sistema do veículo: tal como definida no ponto 3.5.10.

Para efeitos de cálculo, a janela temporal de medição de 10 s começa quando a medição do acionamento do pedal do acelerador indica o acionamento máximo e quando a relação de transmissão (caso se tenha alterado) entrou num período em que se mantém constante durante, pelo menos, 10 s.

Se a conceção do veículo não permitir manter uma relação de transmissão constante durante 10 s completos em condições de potência máxima, o intervalo de tempo pode iniciar-se em conformidade com as recomendações do fabricante, com o acordo da entidade homologadora.

Por fim, deve-se determinar a potência nominal de pico e sustentada do sistema do veículo através do cálculo da média dos respetivos resultados individuais das quatro repetições analisadas.

O desvio dos resultados de cada uma das quatro repetições em relação à média deve ser expresso em percentagem dessa média e registado.

O desvio máximo de cada um destes valores individuais não deve ultrapassar ±5 % da média. Se o desvio for excessivo, deve-se verificar as regulações do dinamómetro e a configuração do veículo, consultar o fabricante para identificar possíveis causas e proceder a uma nova série de ensaios. Se não for possível diminuir o desvio, a avaliação da potência nominal do sistema está sujeita à aprovação da entidade homologadora.

8.9.2. Cálculo para o TP1

A potência do sistema do veículo é calculada através da soma das potências em cada um dos pontos de referência:

$$\text{Vehicle system power [kW]} = \sum_{i=1}^{n} R_i$$

em que

n é o número de pontos de referência para a determinação da potência;

R_i é a potência no $i^{ésimo}$ ponto de referência [kW].

A potência em cada R_i é determinada em conformidade com os pontos 8.9.2.1 a 8.9.2.3.

8.9.2.1. Para os pontos de referência correspondentes à potência do ICE:

Em primeiro lugar, deve-se determinar a potência do ICE por referência à curva de potência a plena carga em função da velocidade do motor, aplicável ao motor instalado no veículo, e sob reserva de confirmação da pressão no coletor de admissão e do caudal de combustível. A curva de potência a plena carga deve ser obtida a partir da norma de ensaio do motor aplicável e deve ser medida em condições estacionárias.

Para os fabricantes em relação aos quais a regulamentação determina aplicabilidade da certificação de motores nos termos da norma ISO 1585 ou do Regulamento n.º 85 da ONU, a norma de ensaio do motor aplicável é a ISO 1585:2020 ou o Regulamento n.º 85 da ONU, respetivamente. Para os outros fabricantes, a norma aplicável corresponde à que é determinada pela regulamentação local ou regional. No caso de nenhuma norma de ensaio do motor ser aplicável por regulamento, a norma aplicável é a norma SAE J1349 (estado estacionário). O combustível utilizado no ensaio do motor no dinamómetro deve ser conforme à norma aplicável.

Para confirmar a pressão no coletor de admissão e o caudal de combustível, deve-se comparar os valores medidos com os valores comunicados nos resultados da certificação da norma aplicável à velocidade do motor medida.

Se:

$$|(\text{measured fuel flow rate} - \text{fuel flow rate at certification})| < (0.05)(\text{fuel flow rate at certification})$$

e

$$|(\text{gauge pressure at test} - \text{gauge pressure at certification})| < (0.05)(\text{intake manifold pressure at certification})$$

então, R_i corresponde à potência indicada pela curva de potência a plena carga à velocidade do motor medida.

De outra forma, deve-se determinar R_i aplicando a norma ISO 1585:2020 ou o Regulamento n.º 85 da ONU (consoante o caso) nas condições observadas, utilizando a velocidade do motor, a pressão no coletor de admissão e o caudal de combustível medidos como anteriormente referido, ou solicitar o apoio do fabricante do veículo na determinação da potência do ICE nas condições observadas.

Nota: se uma parte da R_i for afetada ao carregamento do SRAEE, a energia elétrica encaminhada para o SRAEE deve ser contabilizada como potência com sinal negativo nos termos do ponto 8.9.2.2.

Nota: de acordo com a norma ISO 1585:2020 e o Regulamento n.º 85 da ONU «As medições devem ser efetuadas a um número de velocidades do motor suficiente para definir corretamente a curva de potência entre as velocidades do motor mais baixa e mais elevada recomendadas pelo fabricante».

Se a velocidade do motor do veículo correspondente à velocidade em condições de potência máxima (tal como definida no ponto 3.5.5) estiver compreendida na gama de velocidades do motor medidas (em conformidade com a norma ISO 1585:2020 ou com o Regulamento n.º 85 da ONU), pode recorrer-se a uma interpolação linear para determinar a potência do ICE a essa velocidade do motor.

8.9.2.2. Para os pontos de referência constituídos pela potência de uma máquina elétrica e em que o ponto de medição corresponde à saída do SRAEE:

R_i deve ser determinado pela equação:

$$R_i\ [\text{kW}] = \left(\frac{U_{REESS} \times I_{REESS}}{1000} - P_{DCDC} - P_{aux} \right) \times K1$$

em que

U_{REESS} é a tensão do SRAEE medida [V];

I_{REESS} é a intensidade da corrente do SRAEE medida [A] (negativa se estiver a alimentar o SRAEE);

P_{DCDC} é a potência do conversor CC/CC para os dispositivos auxiliares de 12 V, se existirem (seja 1,0 kW, seja o valor medido) [kW];

P_{aux} é a potência dos dispositivos auxiliares de alta tensão alimentados pelo SRAEE (com exceção do P_{DCDC}), se existirem e se funcionarem durante o ensaio (valor medido ou estimado) [kW]. Se se tratar de uma estimativa, o fabricante deve apresentar elementos de prova do valor estimado. A utilização do valor estimado está sujeita à aprovação da entidade homologadora;

K1 é o fator de conversão da potência elétrica em CC para a potência mecânica, conforme descrito nos pontos 8.1.1.2 e 8.1.3.1.

Se K1 representar um fator conversão aplicável à soma das potências num conjunto de pontos de referência (por exemplo, (R1 + R2), como ilustrado na figura 18), a equação permite obter a soma das potência no conjunto de pontos de referência.

Se P_{DCDC} e P_{aux} resultarem de medições, estes são obtidos do seguinte modo:

$$P_{DCDC}\ [kW] = (U_{DCDC} \times I_{DCDC}) \ / \ 1000$$

$$P_{aux}\ [kW] = (U_{aux} \times I_{aux}) \ / \ 1000 \text{ (para cada dispositivo auxiliar considerado)}$$

em que

U_{DCDC} é a tensão do conversor CC/CC para os dispositivos auxiliares de 12 V [V];

I_{DCDC} é a intensidade da corrente do conversor CC/CC para os dispositivos auxiliares de 12 V [A];

U_{aux} é a tensão do dispositivo auxiliar [V];

I_{aux} é a intensidade da corrente do dispositivo auxiliar [A].

8.9.2.3. Para os pontos de referência constituídos pela potência de uma máquina elétrica e em que o ponto de medição corresponde à entrada do inversor:

R_i deve ser determinado pela equação:

$$R_i\ [kW] = \left(\frac{U_{Input} \times I_{Input}}{1000} \right) \times K1$$

em que

U_{Input} é a tensão em CC medida à entrada do inversor [V];

I_{Input} é a intensidade da corrente medida à entrada do inversor [A];

K1 é o fator de conversão da potência elétrica em CC para a potência mecânica, conforme descrito nos pontos 8.1.1.2 e 8.1.3.1.

Se K1 representar um fator conversão aplicável à soma das potências num conjunto de pontos de referência (por exemplo, se o conversor alimentar um conjunto de máquinas elétricas), a equação permite obter a soma das potência no conjunto de pontos de referência.

8.9.3. Cálculo para o TP2

8.9.3.1. Cálculo

A potência do sistema do veículo é calculada através da soma das potências em cada um dos pontos de referência:

$$\text{Vehicle system power } [kW] = \sum_{i=1}^{n} R_i$$

A potência em cada ponto de referência é calculada do seguinte modo:

$$R_i\ [kW] = \left(\frac{P_{axle}}{K2} \right)$$

Em que:

P_{axle} é a potência medida no eixo motriz em causa [kW]:

$$P_{axle}\ [kW] = (2\pi \times \text{axle shaft or wheel speed } [rev \bullet s^{-1}] \times \text{axle shaft or wheel torque } [Nm])/1000$$

K2 é o fator de eficiência de conversão de energia mecânica K2 aplicável ao eixo, tal como descrito nos pontos 8.1.1.2 e 8.1.3.2.

Se K2 representar um fator conversão aplicável à soma das potências num conjunto de pontos de referência (por exemplo, (R1 + R2), como ilustrado na figura 21), a equação permite obter a soma das potência no conjunto de pontos de referência.

8.9.3.2. Correção da potência do ICE

O valor da parte da potência do ICE na potência nominal do sistema do veículo deve ser corrigido em conformidade com o disposto no ponto 6 da norma ISO 1585:2020, se as condições atmosféricas e de temperatura de referência, previstas no ponto 6.2.1 da norma ISO 1585:2020, ou as condições de controlo automático em conformidade com o ponto 6.3 da norma ISO 1585:2020 não puderem ser cumpridas.

Nota: se a norma aplicável em conformidade com o ponto 8.9.2.1 não for a norma ISO 1585 (mas sim, por exemplo, o Regulamento n.º 85 da ONU), a correção da potência do ICE deve ser efetuada de acordo com as disposições equivalentes da norma aplicável (por exemplo, o ponto 5 do Regulamento n.º 85 da ONU).

Se for necessário corrigir a parte da potência proveniente do ICE, deve aplicar-se o ponto 8.9.3.3; caso contrário, deve-se passar para o ponto 8.11.

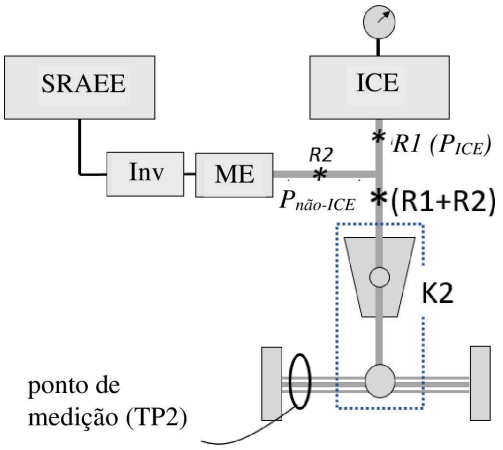
8.9.3.3. Potência nominal do sistema do veículo corrigida para o TP2

Para corrigir a potência do ICE, é necessário obter um valor diferente para a parte da potência do mesmo (P_{ICE}) na potência nominal do sistema do veículo.

Em muitas arquiteturas do grupo motopropulsor, o TP2 não permite a determinação de um valor diferente para a parte da potência do ICE. A figura 24 mostra, a título de exemplo, um grupo motopropulsor para o qual o TP2, ao aplicar um fator K2 à potência medida nos eixos, permitiria obter a soma de R1 (P_{ICE}) e R2 ($P_{não\text{-}ICE}$) mas não de um valor diferente para cada um deles.

Figura 24

Exemplo de um grupo motopropulsor para o qual o TP2 não permite obter um valor diferente para a potência do ICE (R1)



Nota: O ponto de medição representa ambos os semieixos.

Se o TP2 não permitir obter um valor de P_{ICE} diferente, deve obter-se esta informação com a execução dos passos a), b) e c) seguintes para subtrair a potência nos pontos de referência não relativos ao ICE («não-ICE») que foram agregados ao ponto de referência do ICE; caso contrário, deve-se prosseguir com a etapa d).

a) Identificar o conjunto de pontos de referência que inclui o ponto de referência do ICE e a respetiva potência acumulada conforme obtido através do TP2 (P_{summed});

b) Executar o TP1 para determinar a potência em cada um dos pontos de referência não relativos ao ICE deste conjunto e somar esses valores para determinar a parte não imputável ao ICE ($P_{sommed,\ não\text{-}ICE}$).

c) Subtrair à potência acumulada (P_{summed}) a potência nos pontos de referência não relativos ao ICE ($P_{summed,\ não\ ICE}$). O resultado é a potência do ICE medida, P_{ICE}:

$$P_{ICE}[kW] = P_{summed}\ [kW] - P_{summed,\ non-ICE}\ [kW]$$

d) Obter a potência medida corrigida do ICE de acordo com a norma ISO 1585:2020 (ou a norma aplicável, se diferente, em conformidade com o ponto 8.9.2.1), da seguinte forma:

$$P_{ICE,\ corrected}[kW] = P_{ICE}[kW] \times (\text{Power correction factor})$$

se o *Fator de correção da potência* estiver de acordo com as disposições do ponto 6 da norma ISO 1585:2020 (ou com as disposições correspondentes da norma aplicável, se for outra, de acordo com o ponto 8.9.2.1);

e) Calcular a potência nominal do sistema do veículo corrigida (Vehicle system $power_{corrected}$) somando a potência do ICE corrigida ($P_{ICE,corrected}$) e a potência em todos os pontos de referência do grupo motopropulsor não relativos ao ICE ($R_{all\ non\text{-}ICE}$):

$$\text{Vehicle system power}_{corrected}\ [kW] = (\Sigma R_{all\ non-ICE}[kW]) + P_{ICE,\ corrected}[kW]$$

Nota: Deve-se perguntar ao fabricante se o sistema de controlo do veículo ajusta a potência de saída da(s) máquina(s) elétrica(s) para compensar eventuais variações da potência proveniente do ICE por efeito da altitude ou da temperatura do ar. Neste caso, a quantidade de compensação elétrica deve ser subtraída da potência nominal do sistema do veículo depois de efetuada a correção da potência.

8.10. Interpretação de resultados

A potência de pico do sistema ou a potência sustentada do sistema para as unidades de tração eletrificadas indicadas pelo fabricante para o tipo de unidade de tração deve ser aceite se não diferir em mais de ±5 % em relação aos valores medidos pelo serviço técnico na unidade de tração submetida a ensaio.

Os parâmetros e as condições que permitem atingir a potência de pico ou a potência sustentada do sistema do veículo em conformidade com os TP1 ou TP2 são indicados no anexo 1, apêndice 1.

8.11. Validação interna da potência nominal do sistema do veículo

A potência nominal do sistema do veículo de acordo com o TP1 ou o TP2 deve cumprir o requisito seguinte:

A eficiência implícita a jusante entre o(s) ponto(s) de referência e a via não deve ser superior a 1. A eficiência implícita a jusante é calculada dividindo a potência média registada nos rolos do dinamómetro (ou no dinamómetro de cubos, consoante o caso) entre o 8.º e o 10.º segundo pelo resultado obtido da potência sustentada do sistema do veículo (antes de qualquer correção nos termos do ponto 8.9.3.3).

9. Famílias de um tipo de veículo

9.1. Só os veículos que sejam idênticos no que diz respeito a todas as características seguintes podem ser consideradas como pertencentes ao mesmo tipo:

a) Configuração de sistema do grupo motopropulsor, incluindo o número, o tipo e a disposição mecânica das fontes de energia e a estratégia de funcionamento;

b) Potência nominal do ICE;

c) Potência útil e tipo de construção (assíncrono, síncrono ou outro) de todas as máquinas elétricas do grupo motopropulsor e tipo de conversor(es) de energia elétrica entre a(s) máquina(s) elétrica(s) e a bateria;

d) Tipo de célula de bateria, incluindo o formato, a capacidade, a tensão e a composição química;

e) Tipo de pilha de bateria, incluindo a configuração (número de células montadas em série e modo de ligação);

f) Tensão nominal da bateria (V);

g) Intensidade máxima da corrente da bateria; e

h) Tipo de veículo (VEP, OVC-HEV ou NOVC-HEV).

A pedido do fabricante, com o acordo da entidade homologadora e com a devida justificação técnica, o fabricante pode afastar-se dos critérios anteriormente referidos.

9.2. No seio de um modelo de veículo, os veículos que apresentem as mesmas características em termos de avaliação da potência do sistema podem ser agrupados em famílias de veículos.

9.3. Identificação de famílias para efeitos de homologação

Para fazer a distinção entre as diferentes famílias de um tipo de veículo, por exemplo, quando diferentes fatores K não têm incidência sobre os parâmetros do ponto 9.1, o fabricante pode definir um identificador único com o seguinte formato:

SP-nnnnnnnnnnnnnnn-WMI

nnnnnnnnnnnnnnn é uma sequência com um máximo de 15 carateres, restringida à utilização dos carateres 0-9, A-Z e do caráter traço inferior «_».

WMI (World Manufacturer Identifier) é um código de identificação único do fabricante definido na norma ISO 3780:2009.

Cabe ao proprietário do WMI assegurar-se de que a combinação da sequência nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn e WMI é específica para aquela família.

10. Modificação e extensão da homologação de um modelo de veículo

10.1. Qualquer modificação do modelo de veículo deve ser comunicada à entidade homologadora que o homologou. A entidade homologadora pode então optar por:

10.1.1. Considerar que as modificações introduzidas estão contidas nas famílias abrangidas pela homologação ou são insuscetíveis de ter efeitos adversos apreciáveis nos valores de homologação e que, neste caso, a homologação original é válida para o modelo de veículo modificado; ou ou

10.1.2. Exigir um novo relatório de ensaio ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios.

10.2. A confirmação ou a recusa da homologação, com especificação das modificações, deve ser comunicada às partes contratantes do Acordo que apliquem o presente regulamento, por meio do procedimento indicado no ponto 5.3.

10.3. A entidade homologadora que emite a extensão da homologação atribui um número de série à extensão e informa desse facto as restantes partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento através de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado no anexo 2 do presente regulamento.

10.4. Extensão de uma homologação

Uma homologação existente pode ser objeto de extensão, por exemplo, adicionando-lhe novas famílias de veículos. As famílias adicionadas também devem cumprir os requisitos do ponto 9.1. Tal pode exigir uma verificação adicional por parte da entidade homologadora (por exemplo, caso se apliquem fatores K diferentes).

11. Conformidade da produção

11.1. Os requisitos de conformidade da produção relativos à determinação da potência dos conversores de energia de propulsão já estão abrangidos pelas regras definidas no ponto 6 do Regulamento n.º 85 da ONU, pelo que a conformidade com os requisitos de conformidade da produção do Regulamento n.º 85 da ONU no respeitante ao conjunto dos conversores de energia de propulsão do grupo motopropulsor pode ser considerada suficiente para cobrir os requisitos de conformidade da produção dos veículos homologados ao abrigo do presente regulamento.

11.2. Na ausência de homologações nos termos do Regulamento n.º 85 da ONU, o fabricante deve demonstrar à entidade homologadora que todos os conversores de energia de propulsão do grupo motopropulsor abrangidos pela homologação cumprem os requisitos de conformidade da produção do Regulamento n.º 85 da ONU.

12. Sanções por não-conformidade da produção

12.1. A homologação concedida relativamente a um modelo de veículo nos termos do presente regulamento pode ser revogada se não forem cumpridos os requisitos do ponto 11 do presente regulamento.

12.2. Se uma parte contratante no Acordo de 1958 que aplica o presente regulamento revogar uma homologação que havia previamente concedido, deve notificar imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que aplicam o presente regulamento, utilizando um formulário de comunicação conforme com o modelo apresentado no Anexo 2 do presente regulamento.

13. Cessação definitiva da produção

13.1. Se o titular da homologação deixar completamente de fabricar um modelo de veículo homologado nos termos do presente regulamento, deve informar desse facto a entidade homologadora que concedeu a homologação. Após receber a comunicação pertinente, essa entidade deve do facto informar as restantes partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento, através de um formulário de comunicação conforme ao modelo constante do anexo 2.

14. Disposições preliminares

14.1. A partir da data oficial de entrada em vigor do presente regulamento, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento e que apliquem também o Regulamento n.º 85 da ONU podem recusar a aceitação de homologações concedidas com base no Regulamento n.º 85 da ONU a veículos abrangidos pelo âmbito de aplicação do presente regulamento e que não tenham sido igualmente homologados nos termos do presente regulamento.

15. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades homologadoras

15.1. As partes contratantes no Acordo de 1958 que aplicam o presente regulamento devem comunicar ao Secretariado da Organização das Nações Unidas as designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização de ensaios de homologação e das entidades homologadoras que concedem essas homologações e às quais devem ser enviados os formulários que certifiquem a concessão, extensão, recusa ou revogação da homologação emitidos noutros países.

ANEXO 1

Características do veículo e do motor e informação relativa à realização de ensaios («ficha de informações»)

Apêndice 1

Características do veículo e informação relativa à realização de ensaios

Se houver desenhos, estes devem ser fornecidos à escala adequada e com pormenor suficiente. Devem ser apresentados em formato A4, ou dobrados nesse formato. Se houver fotografias, estas devem ser suficientemente pormenorizadas.

0.	ASPETOS GERAIS
0.1.	Marca (designação comercial do fabricante): ...
0.2.	Modelo/Tipo: ...
0.2.1.	Designação(ões) comercial(is) (se existirem): ...
0.2.2.	Identificadores da família: ...
0.3.	Categoria do veículo: ...
0.4.	Meios de identificação do modelo, se marcados no veículo [3]: ...
0.4.1.	Localização dessa marcação: ...
0.5.	Nome e endereço do fabricante ...
0.6.	Nome(s) e endereço(s) da(s) instalação(ões) de montagem: ...
0.7.	Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante: ...
1.	CARACTERÍSTICAS GERAIS DE CONSTRUÇÃO DO VEÍCULO NO SEU CONJUNTO
1.1.	Fotografias e/ou desenhos de um veículo/componente/unidade técnica representativos [2]:
1.2.	Massa máxima em carga tecnicamente admissível declarada pelo fabricante: ... kg
1.3.	Eixos motrizes (número, posição, interligação): ...
1.4.	Categoria do veículo: NOVC-HEV/OVC-HEV/VEP [2]: ...
1.5.	Posição e disposição do motor e/ou do(s) motor(es) elétricos: ...
3.	MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA
3.1.	Marca: ...
3.2.	Modelo/Tipo: ...
3.3.	Nome e endereço do fabricante: ...
3.4.	Código do fabricante do motor (conforme marcado no conversor da energia de propulsão): ...
3.5.	Princípio de funcionamento: ignição comandada/ignição por compressão/duplo combustível [2] Ciclo: quatro tempos/dois tempos/rotativo [2]
3.6.	Número e disposição dos cilindros: ...
3.6.1.	Diâmetro: ... mm
3.6.2.	Curso: ... mm
3.6.3.	Ordem de ignição: ...
3.6.4.	Cilindrada do motor (m): … cm^3
3.6.5.	Alimentação de combustível: injeção direta/injeção indireta [2]

3.6.6.	Dispositivo de sobrealimentação: sim/não [2)]
3.6.7.	Dispositivo de limpeza dos gases de escape: sim/não [2)]
3.6.8.	Motor com duplo combustível: Sim, com um modo diesel/Sim, sem um modo diesel/Não [2)]
3.6.9.	Exigências do motor em matéria de combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC/GNL/ /hidrogénio [2)]
3.6.10.	Taxa de compressão volumétrica: ...
3.6.11.	Desenhos da câmara de combustão, face superior do êmbolo e, no caso de motores de ignição comandada, segmentos: ...
3.7.	Declarações do fabricante
3.7.1.	Potência nominal máxima: ... kW a... min^{-1} (valor declarado pelo fabricante, se aplicável, nos termos do anexo 1, ponto 2.11, do Regulamento n.º 85 da ONU)
3.7.2.	Velocidade máxima admitida do motor: ... min^{-1} (valor declarado pelo fabricante, se aplicável, nos termos do anexo 1, ponto 2.12, do Regulamento n.º 85 da ONU)
3.7.3.	Binário nominal máximo: ... Nm a... min^{-1} (valor declarado pelo fabricante, se aplicável, nos termos do anexo 1, ponto 2.13, do Regulamento n.º 85 da ONU)
3.7.4.	O fator de correção para compensar as condições ambientais é regulado para 1, em conformidade com o anexo 5, ponto 5.4.3, do Regulamento n.º 85 da ONU: sim/não [2)]

Preencher os pontos 3.8 a 3.17 apenas no caso de um motor de combustão interna previsto nos pontos 3.1 e 3.2 não ser homologado nos termos do Regulamento n.º 85 da ONU.

3.8.	Combustível
3.8.1.	Exigências do motor em matéria de combustível: Gasóleo/gasolina/GPL/GNC/GNL/ /hidrogénio [2)]
3.8.2.	Índice de octano (pelo método RON, sigla inglesa), sem chumbo: ...
3.8.3.	Tipo de combustível do veículo: monocombustível, bicombustível, multicombustível [2)]
3.8.4.	Teor máximo de biocombustível admissível no combustível (valor declarado pelo fabricante): …% em volume
3.9.	Alimentação de combustível
3.9.2.	Por injeção de combustível (ignição por compressão ou apenas duplo combustível): sim/não [2)]
3.9.2.1.	Descrição do sistema (rampa comum/injetores de unidade/bomba de distribuição, etc.): …
3.9.2.2.	Princípio de funcionamento: injeção direta/pré-câmara/câmara de turbulência [2)]
3.9.2.3.	Bomba de débito/injeção
3.9.2.3.1.	Marca(s): …
3.9.2.3.2.	Tipo(s): …
3.9.2.4.	Injetor(es)
3.9.2.4.1.	Marca(s): …
3.9.2.4.2.	Tipo(s): …
3.9.2.5.	Injeção controlada eletronicamente: sim/não [2)]
3.9.2.5.1.	Marca(s): …
3.9.2.5.2.	Tipo(s):
3.9.2.5.3	Descrição do sistema: …

3.9.2.5.4.	Marca e tipo da unidade de controlo do motor (ECU, sigla inglesa): …
3.9.2.5.5.	Versão do suporte lógico ou código RxSWIN da ECU: …
3.9.3.	Por injeção de combustível (ignição comandada apenas): sim/não [2)]
3.9.3.1.	Princípio de funcionamento: coletor de admissão [ponto único/multiponto/injeção direta [2)] /outro (especificar)]: …
3.9.3.2.	Marca(s): …
3.9.3.3.	Tipo(s): …
3.9.3.4.	Descrição do sistema (no caso de sistemas que não sejam de injeção contínua, comunicar informações equivalentes): …
3.9.3.4.1.	Marca e tipo da unidade de controlo do motor (ECU, sigla inglesa): …
3.9.3.4.1.1.	Versão do suporte lógico ou código RxSWIN da ECU: …
3.9.4.	Sistema de alimentação a GPL: sim/não [2)]
3.9.4.1.	Número de homologação (número de homologação do Regulamento n.º 67 da ONU): …
3.9.4.2.	Unidade de controlo eletrónico de gestão do motor para a alimentação a GPL
3.9.4.2.1.	Marca(s): …
3.9.4.2.2.	Tipo(s): …
3.9.4.3.	Possibilidades de regulação relacionadas com as emissões: …
3.9.4.4.	Outra documentação
3.9.4.5.	Descrição do sistema de salvaguarda do catalisador na comutação de gasolina para GPL, ou vice-versa: …
3.9.4.6.	Configuração do sistema (ligações elétricas, conexões de vácuo, tubos de compensação, etc.): …
3.9.4.7.	Desenho do símbolo: …
3.9.5.	Sistema de alimentação a GN: sim/não [2)]
3.9.5.1.	Número de homologação (número de homologação do Regulamento n.º 110 da ONU):
3.9.5.2.	Unidade de controlo eletrónico da gestão do motor para a alimentação a GN
3.9.5.2.1.	Marca(s): …
3.9.5.2.2.	Tipo(s): …
3.9.5.2.3.	Possibilidades de regulação relacionadas com as emissões: …
3.9.5.3.	Outra documentação
3.9.5.3.1.	Descrição do sistema de salvaguarda do catalisador na comutação de gasolina para GN, ou vice-versa: …
3.9.5.3.2.	Configuração do sistema (ligações elétricas, conexões de vácuo, tubos de compensação, etc.): …
3.9.5.3.3.	Desenho do símbolo: …
3.9.6.	Sistema de alimentação a hidrogénio: sim/não [2)]
3.9.6.1.	Número de homologação CE nos termos do Regulamento (CE) n.º 79/2009 ou do Regulamento (UE) 2019/2144: …
3.9.6.2.	Unidade de controlo eletrónico de gestão do motor para a alimentação a hidrogénio
3.9.6.2.1.	Marca(s): …
3.9.6.2.2.	Tipo(s): …
3.9.6.3.	Possibilidades de regulação relacionadas com as emissões: …

3.9.6.4.	Outra documentação
3.9.6.4.1.	Descrição do sistema de salvaguarda do catalisador na comutação da gasolina para hidrogénio, ou vice-versa: …
3.9.6.4.2.	Configuração do sistema (ligações elétricas, conexões de vácuo, tubos de compensação, etc.): …
3.9.6.4.3.	Desenho do símbolo: …
3.10.	Sistema de arrefecimento: líquido/ar [2)]
3.10.1.	Regulação nominal do mecanismo de controlo da temperatura do motor: …
3.10.2.	Por líquido
3.10.2.1.	Natureza do líquido: …
3.10.2.2.	Bomba(s) de circulação: sim/não [2)]
3.10.2.2.1	Características: ... ou
3.10.2.2.2.	Marca(s): …
3.10.2.2.3.	Tipo(s): …
3.10.2.3.	Relação(ões) de transmissão: …
3.10.2.4.	Descrição da ventoinha e do respetivo mecanismo de comando: …
3.10.3.	Por ar
3.10.3.1.	Ventoinha: sim/não [2)]
3.10.3.1.1.	Características: ... ou
3.10.3.1.2.	Marca(s): …
3.10.3.1.3.	Tipo(s): …
3.10.3.1.4.	Relação(ões) de transmissão: …
3.11.	Sistema de admissão
3.11.1.	Marca(s): …
3.11.1.1.	Tipo(s): …
3.11.2.	Permutador intermédio de calor: sim/não [2)]
3.11.2.1.	Modelo/Tipo: ar-ar/ar-água [2)]
3.11.3.	Descrição e desenhos das tubagens de admissão e respetivos acessórios (câmara de admissão, dispositivo de aquecimento, entradas de ar adicionais, etc.): …
3.11.3.1.	Descrição do coletor de admissão (incluir desenhos e/ou fotografias): …
3.11.3.2.	Filtro de ar, desenhos: ... ou
3.11.3.2.1.	Marca(s): …
3.11.3.2.2.	Tipo(s): …
3.11.3.3.	Silencioso de admissão, desenhos: ... ou
3.11.3.3.1.	Marca(s): …
3.11.3.3.2.	Tipo(s): …
3.12.	Sistema de escape
3.12.1.	Descrição e/ou desenho do coletor de escape: …
3.12.2.	Descrição e/ou desenho do sistema de escape: …
3.12.3.	Secções transversais mínimas das janelas de admissão e de escape: …

3.12.4.	Regulação das válvulas ou dados equivalentes
3.12.4.1.	Elevação máxima das válvulas, ângulos de abertura e de fecho ou pormenores de regulação de sistemas de distribuição alternativos, em relação aos pontos mortos. Para um sistema de regulação variável, regulação mínima e máxima: …
3.12.4.2.	Gamas de referência e/ou de regulação [2]: …
3.12.5.	Medidas tomadas contra a poluição do ar
3.12.5.1.	Dispositivos antipoluição
3.12.5.1.1.	Catalisador: sim/não [2]
3.12.5.1.2.	Número de catalisadores e elementos:
3.12.5.1.3.	Dimensões, forma e volume do(s) catalisador(es):
3.12.5.1.4.	Sensor de oxigénio: sim/não [2]
3.12.5.1.5.	Injeção de ar: sim/não [2]
3.12.5.1.6.	Recirculação dos gases de escape: sim/não [2]
3.12.5.1.7.	Coletor de partículas: sim/não [2]
3.12.5.1.8.	Dimensões, forma e capacidade do coletor de partículas:
3.12.6.	Outros sistemas (descrição e funcionamento):
3.13.	Sistema de lubrificação
3.13.1.	Descrição do sistema
3.13.2.	Posição do reservatório de lubrificante:
3.13.3.	Sistema de alimentação (por bomba/injeção na admissão/mistura com combustível, etc.) [2]
3.13.4.	Bomba de lubrificação
3.13.4.1.	Marca(s): ...
3.13.4.2.	Tipo(s): ...
3.13.5.	Mistura com combustível
3.13.5.1.	Percentagem: ...
3.13.6.	Radiador de óleo: sim/não [2]
3.13.6.1.	Desenho(s): ...
3.13.6.2.	Marca(s): ...
3.13.6.3.	Tipo(s): ...
3.14.	Sistema elétrico
3.14.1.	Tensão nominal: … V, terra positiva/negativa [2]
3.14.2.	Gerador
3.14.2.1.	Modelo/Tipo: …
3.14.2.2.	Saída nominal: ... VA
3.15.	Sistema de ignição (apenas motores de ignição comandada)
3.15.1.	Marca(s): …
3.15.2.	Tipo(s): …
3.15.3.	Princípio de funcionamento: …
3.15.4.	Velas de ignição
3.15.4.1.	Marca: …

3.15.4.2.	Modelo/Tipo: …
3.15.4.3.	Regulação da folga: ... mm
3.15.5.	Bobinas(s) de ignição
3.15.5.1.	Marca: …
3.15.5.2.	Modelo/Tipo: …
3.16.	Definições de âmbito geral
3.16.1.	Marca e tipo ou princípio de funcionamento do regulador de combustível: ...
3.16.2.	Marca e tipo ou princípio de funcionamento do distribuidor de combustível: ...
3.16.3.	Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor do fluxo de ar: …
3.16.4.	Marca e tipo do alojamento da borboleta do acelerador: …
3.16.5.	Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água: …
3.16.6.	Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da temperatura da água: …
3.16.7.	Marca e tipo ou princípio de funcionamento do sensor da pressão do ar: …
3.17.	Temperaturas admitidas pelo fabricante
3.17.1.	Sistema de arrefecimento
3.17.1.1.	Arrefecimento por líquido
3.17.1.1.1.	Temperaturas máximas à saída: ... °C
3.17.1.2.	Arrefecimento por ar
3.17.1.2.1.	Ponto de referência: ...
3.17.1.2.2.	Temperatura máxima no ponto de referência: ... °C
3.17.1.2.3.	Temperatura máxima à saída do permutador intermédio de calor de admissão: ... °C
3.17.1.2.4.	Temperatura máxima dos gases de escape no(s) ponto(s) do(s) tubo(s) de escape adjacente(s) à(s) flange(s) exterior(es) do(s) coletor(es) de escape: ... °C
3.17.3.	Temperatura do combustível
3.17.3.1.	Mínima: ... °C
3.17.3.2.	Máxima: ... °C
3.17.4.	Temperatura do lubrificante
3.17.4.1.	Mínima: ... °C
3.17.4.2.	Máxima: ... °C
4.	MOTOR ELÉTRICO (descrição de cada tipo de motor elétrico separadamente)
4.1.	Marca: …
4.2.	Modelo/Tipo: …
4.3.	Nome e endereço do fabricante
4.4.	Código do fabricante (conforme marcado no conversor da energia de propulsão)
4.5.	Transmissão: Motor único/motores múltiplos [2]/(número)
4.6.	Configuração da transmissão: paralela/transversal/outra, a precisar [2]
4.7.	Velocidade de base do motor: … min^{-1}
4.8.	Declarações do fabricante
4.8.1.	Velocidade máxima do veio de transmissão do motor: … min^{-1} (ou por defeito): ... redutor/veio de saída da caixa de velocidades [2]

4.8.2.	Potência nominal máxima: ... kW (valor declarado pelo fabricante, se aplicável, nos termos do anexo 2, ponto 1.9, do Regulamento n.º 85 da ONU)
4.8.3.	Velocidade de potência nominal máxima: ... min-1 (valor declarado pelo fabricante, se aplicável, nos termos do anexo 2, ponto 1.8, do Regulamento n.º 85 da ONU)
4.8.4.	Velocidade do binário nominal máximo (indicada pelo fabricante): ... min^{-1}
4.8.5.	Binário nominal máximo (especificado pelo fabricante): ... Nm
4.9.	Motor elétrico
4.9.1.	Princípio de funcionamento
4.9.2.	Corrente contínua/corrente alternada [2]/número de fases
4.9.3.	Excitação separada/série/composto [2]
4.9.4.	Síncrono/assíncrono [2]
4.9.5.	Rotor bobinado/com ímanes permanentes/encapsulado [2]
4.9.6.	Número de polos do motor: …

Preencher os pontos 4.10 a 4.16 apenas no caso de uma máquina elétrica prevista nos pontos 4.1 e 4.8 não ser homologada nos termos do Regulamento n.º 85 da ONU.

4.10.	Controlador de potência (repetir as informações por cada controlador de potência)
4.10.1.	Marca: …
4.10.2.	Modelo/Tipo: …
4.10.3.	Versão do suporte lógico ou código RxSWIN
4.10.4.	Princípio de controlo: vetorial/circuito aberto/circuito fechado/outro (a precisar) [2]
4.10.5.	Corrente máxima efetiva fornecida ao motor: ... A durante ... s
4.10.6.	Gama de tensões: de ... V a ... V
4.11.	Sistema de arrefecimento
4.11.1.	Motor: líquido/ar [2]
4.11.2.	Controlador: líquido/ar [2]
4.11.3.	Características do sistema de arrefecimento por líquido
4.11.3.1.	Natureza do líquido … bombas de circulação: sim/não [2]
4.11.3.2.	Características ou marca(s) e tipo(s) da bomba
4.11.3.3.	Termóstato: regulação
4.11.3.4.	Radiador: desenho(s) ou marca(s) e tipo(s)
4.11.3.5.	Válvula de escape: regulação da pressão:
4.11.3.6.	Ventoinha: características ou marca(s) e tipo(s)
4.11.3.7.	Conduta da ventoinha
4.12.	Características do sistema de arrefecimento por ar
4.12.1.	Ventilador: características ou marca(s) e tipo(s)
4.12.2.	Condutas de ar de série
4.12.3.	Sistema de regulação da temperatura: sim/não [2]
4.12.4.	Descrição sumária

4.12.5.	Marca(s) e tipo(s) de filtro de ar
4.13.	Temperaturas admitidas pelo fabricante
4.13.1.	À saída do motor: (máx.) … °C
4.13.2.	À entrada do controlador: (máx.) … °C
4.13.3.	No(s) ponto(s) de referência do motor: (máx.) … °C
4.13.4.	No(s) ponto(s) de referência do controlador: (máx.) … °C
4.14.	Categoria de isolamento:
4.15.	Código de proteção internacional (IP):
4.16.	Sistema de lubrificação [2)] Rolamentos: fricção/esferas Lubrificante: massa lubrificante/óleo Selo: sim/não Circulação: com/sem

5.	DESCRIÇÃO DO DISPOSITIVO DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA (SRAEE, condensador, volante de inércia/gerador)
5.1.	Marca: …
5.2.	Modelo/Tipo: …
5.3.	Número de identificação: …
5.4.	Nome e endereço do fabricante: ...
5.5.	Tipo de par eletroquímico: …
5.6.	Tensão nominal: ... V
5.7.	Corrente máxima em serviço: ... A
5.8.	Energia do SRAEE: .... kWh
5.9.	Energia: … (para o SRAEE: tensão e capacidade Ah em 2 h; para o condensador: J, ...)
5.10.	Unidade de controlo do sistema de gestão da bateria …
5.10.1.	Marca: …
5.10.2.	Modelo/Tipo: …
5.10.3.	Número de identificação ou versão do suporte lógico ou código RxSWIN: …
6.	TRANSMISSÃO (p)
6.2.	Caixa de velocidades
6.2.1.	Marca: …
6.2.2.	Modelo/Tipo: …
6.2.3.	Versão do suporte lógico ou código RxSWIN: …
6.2.4.	Tipo [manual/automática/CVT (transmissão continuamente variável)] [2)]
7.	DIVERSOS
7.1.	Descrição do fluxo de potência, incluindo a descrição dos pontos de referência para a determinação da potência e dos componentes aos quais se aplicam os fatores de conversão de energia (K) (resumo):
7.2.	Procedimento de ensaio: TP1/TP2 [2)]
7.2.1.	No caso do TP1: Fatores de conversão de energia (K1) entre ... e ...

7.2.2.	No caso do TP1, a energia de conversão elétrica do conversor e da máquina elétrica ou das suas combinações de acordo com a norma ISO 21782, a norma SAE J2907, ou outra equivalente
7.2.3.	No caso do TP2: Fatores de conversão de energia (K2) entre ... e ...
7.3.	Comutador de modos selecionáveis pelo condutor: sim/não [2)]
7.3.1.	Modo de determinação da potência nominal (nome e descrição)
7.4.	Gama de temperaturas nominais da bateria ... °C e ponto de medição
7.5.	Gama de temperaturas nominais do fluido de arrefecimento do motor: ... °C
7.6.	Gama de temperaturas nominais do óleo do sistema de transmissão ou da caixa de velocidades ... °C
7.7.	Gama de temperaturas nominais da máquina elétrica: ... °C e ponto de medição
7.8.	Potência do sistema (valor declarado pelo fabricante)
7.8.1.	Potência de pico do sistema do veículo: ... kW
7.8.2.	Potência sustentada do sistema do veículo: ... kW

Apêndice 2

Relatório de ensaio

	ASPETOS GERAIS
0.1.	Marca (designação comercial do fabricante) …
0.2.	Modelo: …
0.2.1.	Designação(ões) comercial(is) (se existirem): …
0.3.	Categoria do veículo: …
0.4.	Versão(ões): …
0.5.	Nome e endereço do fabricante: ...
0.6.	Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios: …
0.7.	Data do relatório do ensaio: …
0.8.	Número do relatório de ensaio emitido por esse serviço técnico: …
0.9.	Motivo da extensão: …
0.10.	Data de emissão: …
0.11.	Última alteração de: ...
	RELATÓRIO DE ENSAIO
1.	Sala de ensaio
1.1.	Pressão atmosférica: … kPa
1.2.	Temperatura ambiente: … °C
1.3.	Humidade específica: ... g H2O/kg de ar seco
2.	Dinamómetro
2.1.	Banco dinamométrico/dinamómetro de cubos [2)]
2.2.	Modo de funcionamento em dinamómetro sim/não [2)]
2.3.	Em caso afirmativo de modo de funcionamento em dinamómetro — Lista dos dispositivos desativados
3.	Condições de ensaio
3.1.	Massa do veículo para ensaio: … Kg
3.2.	Raios de rolamento dinâmico: ... m
3.3.	Modo de determinação da potência nominal (nome e descrição)
3.4.	Relação de transmissão selecionada para a potência máxima (se a seleção de relações de transmissão pelo condutor estiver disponível)
3.5.	Velocidade de potência máxima: ... km/h
3.6.	Acionamento do pedal do acelerador: ...%
3.7.	Em caso de utilização de um banco dinamométrico: peso adicional destinado a evitar a derrapagem dos pneus: sim/não [2)]
3.7.1.	Peso adicional: … Kg
3.7.2.	Necessidade de regulação da pressão dos pneus: sim/não [2)]
3.7.2.1.	Pneus e rodas dos veículos de ensaio
3.7.2.2.	Pressões dos pneus recomendadas pelo fabricante do veículo: … kPa
3.7.2.3.	Regulação da pressão dos pneus: ... kPa

4.	Procedimento de ensaio
4.1.	Procedimento de ensaio: TP1/TP2 [2)]
4.2.	Tipo de combustível utilizado no ensaio do ICE (se for caso disso)
4.3.	Temperatura da bateria após o pré-condicionamento: ... °C e ponto de medição
4.4.	Temperatura do fluido de arrefecimento do motor após o pré-condicionamento: ... °C
4.5.	Temperatura do óleo do sistema de transmissão ou da caixa de velocidades após o pré--condicionamento: ... °C
4.6.	Estado de carga da bateria após o pré-condicionamento: ...%
4.7.	Temperatura da máquina elétrica após o pré-condicionamento: ... °C e ponto de medição
4.8.	Temperatura da bateria nos ensaios 1 a 5: de ... °C ao início até ... °C no final e ponto de medição
4.9.	Temperatura do fluido de arrefecimento do motor nos ensaios 1 a 5: de ... °C ao início até ... °C no final
4.10.	Temperatura do óleo do sistema de transmissão ou da caixa de velocidades nos ensaios 1 a 5: de ... °C ao início até ... °C no final
4.11.	Estado de carga da bateria nos ensaios 1 a 5: de ... °C ao início até ... °C no final
4.12.	Temperatura do motor elétrico nos ensaios 1 a 5: de ... °C ao início até ... °C no final
5.	Resultados do ensaio
5.1.	Potência de pico do sistema do veículo nos ensaios 2 a 5: ... kW
5.2.	Potência sustentada do sistema do veículo nos ensaios 2 a 5: ... kW
5.2.1.	Diagrama da potência medida ao longo dos ensaios 2 a 5: ... °C
5.3.	Potência de pico do sistema do veículo: ... kW
5.4.	Potência sustentada do sistema do veículo: ... kW
6.	Valores declarados pelo fabricante:
6.1.	Potência de pico do sistema do veículo: ... kW
6.2.	Potência sustentada do sistema do veículo: ... kW
7.	Valores finais
7.1.	Potência de pico do sistema do veículo: ... kW
7.2.	Potência sustentada do sistema do veículo: ... kW
8.	Validação interna
8.1.	Potência fornecida pelo veículo ao dinamómetro nas condições de potência máxima: ... kW
8.2.	Eficiência a jusante: ...
9.	No caso do TP1:
9.1.	Potência do ICE: ... kW
9.1.1.	Fator de correção aplicável ao ICE em conformidade com o Regulamento n.º 85 da ONU, a norma ISO 1585:2020, a norma SAE J1349 ou a regulamentação local, consoante o caso
9.2.	Intensidade da corrente elétrica à entrada do SRAEE ou do conversor nos ensaios 2 a 5
9.2.1.	À potência de pico com a duração de 2 s como valor máximo de um filtro de média móvel de 2 s: ... A
9.2.2.	A uma potência sustentada nos intervalos de medição entre os 8 s e os 10 s: ... A

9.3.	Tensão elétrica à entrada do SRAEE ou do conversor nos ensaios 2 a 5
9.3.1.	À potência de pico com a duração de 2 s como valor máximo de um filtro de média móvel de 2 s: ... V
9.3.2.	A uma potência sustentada nos intervalos de medição entre os 8 s e os 10 s: ... V
9.4.	Velocidade do ICE nos ensaios 2 a 5
9.4.1.	À potência de pico com a duração de 2 s como valor máximo de um filtro de média móvel de 2 s: ... n/min
9.4.2.	A uma potência sustentada nos intervalos de medição entre os 8 s e os 10 s: ... n/min
9.5.	Pressão no coletor de admissão
9.5.1.	À potência de pico com a duração de 2 s como valor máximo de um filtro de média móvel de 2 s: ... kPa
9.5.2.	A uma potência sustentada nos intervalos de medição entre os 8 s e os 10 s: ... kPa
9.6.	Caudal de combustível (se o ICE contribuir com uma parte da energia utilizada na propulsão na condição de potência máxima)
9.6.1.	À potência de pico com a duração de 2 s como valor máximo de um filtro de média móvel de 2 s: ... g/s
9.6.2.	A uma potência sustentada nos intervalos de medição entre os 8 s e os 10 s: ... g/s
9.7.	Curva de potência a plena carga aplicável ao ICE
9.8.	Intensidade da corrente e tensão à entrada do conversor CC/CC nos ensaios 2 a 5: ... kW ou, por defeito, 1 kW
9.9.	Potência consumida no caso de os dispositivos auxiliares de alta tensão (que não o conversor CC/CC) serem alimentados pelo SRAEE na condição de potência máxima nos ensaios de 2 a 5: ... kW
9.10.	Fator K1: …
10.	No caso do TP2:
10.1.	Binário no eixo motriz ou nos cubos das rodas: ... Nm
10.2.	Velocidade de rotação no eixo motriz ou nos cubos ou das rodas: ... n/min
10.3.	Fator K2: …
10.4.	Fator de correção aplicável ao ICE em conformidade com o Regulamento n.º 85 da ONU, a norma ISO 1585:2020, a norma SAE J1349 ou a regulamentação local, consoante o caso
11.	Observações
12.	Data do ensaio

ANEXO 2

Comunicação

[Formato máximo: A4 (210 mm × 297 mm)]



Emitida por: (designação do serviço administrativo competente)
.....
.....
.....

referente a (2): Concessão da homologação
Extensão da homologação
Recusa da homologação
Revogação da homologação
Cessação definitiva da produção

de um modelo/tipo de veículo no que diz respeito à determinação da potência do sistema de veículos elétricos híbridos e de veículos elétricos puros com mais de uma máquina elétrica para propulsão nos termos do Regulamento n.º 177.

N.º de homologação: .....

N.º de extensão: .....

SECÇÃO I

1. Marca (designação comercial do fabricante):

2. Modelo/Tipo:

3. Designação(ões) comercial(is) (se existirem):

4. Versão(ões):

5. Categoria do veículo (3):

6. Meios de identificação do modelo, se marcados no veículo (4):

a. Localização dessa marcação:

7. Nome e morada do fabricante:

8. Nome(s) e endereço(s) da(s) instalação(ões) de montagem:

9. Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante:

(1) Número distintivo do país que procedeu à concessão/extensão/recusa/revogação da homologação (ver disposições relativas à homologação no texto do regulamento).
(2) Riscar o que não interessa.
(3) Tal como definido na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, ponto 2 https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.
(4) Se os meios de identificação do modelo/tipo contiverem carateres não relevantes para a descrição do veículo, componente ou unidade técnica abrangidos pela presente ficha de informações, tais carateres devem ser representados na documentação por meio do símbolo «?» (por exemplo, ABC??123??).

10. Motor de combustão interna

    a. Marca:

    b. Modelo/Tipo:

    c. Nome e endereço do fabricante:

11. Unidade(s) de tração elétrica(s)

    a. Marca:

    b. Modelo/Tipo:

    c. Nome e endereço do fabricante:

12. Características essenciais do tipo de motor:

    a. Princípio de funcionamento: quatro tempos/dois tempos/rotativo [2)]

    b. Número e disposição dos cilindros:

    c. Cilindrada:

    d. Alimentação de combustível: injeção direta/injeção indireta [2)]

    e. Dispositivo de sobrealimentação: sim/não [2)]

    f. Dispositivo de limpeza dos gases de escape: sim/não [2)]

    g. Motor com duplo combustível: Sim, com um modo diesel/Sim, sem um modo diesel/Não [2)]

    h. Exigências do motor em matéria de combustível: gasolina com chumbo/gasolina sem chumbo/combustível para motores diesel/GNC/GNL/GPL/biometano/etanol (E85)/biodiesel/hidrogénio [2)]

13. Características essenciais da(s) unidade(s) de tração elétrica

    a. Princípio de funcionamento:

SECÇÃO II

1. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios:

2. Data do relatório de ensaio:

3. Número do relatório de ensaio emitido por esse serviço técnico:

4. Razões das extensões:

5. Observações (se existirem):

6. Dados indicados (se aplicável, valores declarados pelo fabricante)

    a. Potência de pico do sistema do veículo:

    b. Potência sustentada do sistema do veículo:

    c. Modo de determinação da potência nominal:

7. A homologação foi objeto de concessão/extensão/recusa/revogação [2)]

8. Local:
9. Data:
10. Assinatura:

Anexos:
Dossiê de homologação
Relatórios de ensaio

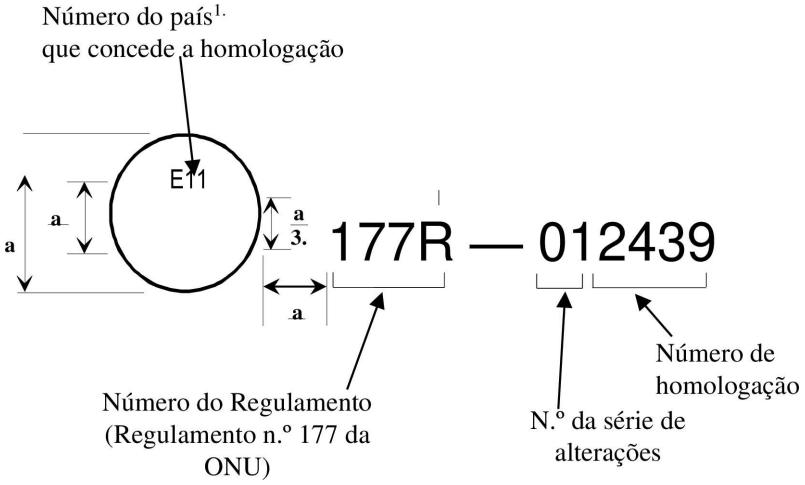
ANEXO 3

Disposição da marca de homologação

Na marca de homologação emitida e aposta num veículo em conformidade com o ponto 6 do presente regulamento, o número de homologação deve ser acompanhado por um caráter alfanumérico, refletindo o nível a que homologação se restringe.

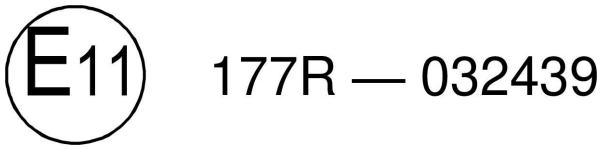
O presente anexo ilustra a aparência dessa marca e dá um exemplo da forma como é composta.

A seguinte figura esquemática apresenta o modelo geral, as proporções e inscrição da marcação. O significado dos números e dos carateres alfabéticos é identificado e são também referidas fontes que permitem determinar as alternativas correspondentes a cada caso de homologação.



a = 8 mm (mínimo)

A figura seguinte constitui um exemplo prático de como a marcação deve ser composta.



A marca de homologação acima indicada, afixada num veículo em conformidade com o ponto 6 do presente regulamento, mostra que o modelo de veículo em causa foi homologado no Reino Unido (E11), nos termos do Regulamento xxx, com o número de homologação 2439, conforme definido nos termos da secção 3 do ponto 5.2.1 do presente regulamento. Esta marca indica que a homologação foi concedida em conformidade com os requisitos do presente regulamento com a série 03 de alterações incorporada.

([1]) Número do país em conformidade com a nota de rodapé no ponto 6.1.1. do presente regulamento.

ANEXO 4

Identificação dos pontos de referência para a determinação da potência

1. Abordagem geral

1.1. Tanto o TP1 como o TP2 visam a conversão de um conjunto de medições de ensaio específicas do veículo num valor de potência nominal do sistema do veículo que representa a potência mecânica transmitida através de um ou mais pontos de referência para a determinação da potência.

1.2. Os pontos de referência para a determinação da potência destinam-se a representar os pontos da trajetória do fluxo de potência mecânica de um grupo motopropulsor eletrificados que sejam os mais análogos ao veio de saída do motor de um veículo convencional. Neste caso, por «análogo» entende-se um ponto do grupo motopropulsor em que a potência mecânica que impulsiona as rodas é produzida a partir de energia armazenada. Tal é coerente com a tradição de atribuir aos veículos convencionais uma potência nominal do sistema igual à potência nominal do motor, sem ter em conta as perdas de potência que ocorrem a jusante do veio de saída do motor.

1.3. Um ponto de referência para a determinação da potência é um ponto situado na trajetória do fluxo de potência mecânica de um grupo motopropulsor eletrificados, tal como definido no ponto 3.5.3 do presente regulamento. No sentido mais geral, os pontos de referência representam os locais onde a potência mecânica que impulsiona as rodas na condição de potência máxima é produzida a partir de um sistema de armazenamento de energia. Um determinado grupo motopropulsor eletrificados pode, consoante o caso, incluir um ou mais pontos de referência para a determinação da potência, a fim de ter em conta todas as fontes de potência de propulsão transmitida ao(s) eixo(s) motriz(es). A potência nominal do sistema do veículo é determinada através da soma das potências transmitidas através de todos os pontos de referência.

1.4. Os pontos de referência para os grupos motopropulsores eletrificados complexos podem variar em função das trajetórias do fluxo de potência específicas de um determinado modo de funcionamento do veículo ou de uma determinada solicitação de energia. Para efeitos da determinação da potência do sistema nos termos do presente regulamento, os pontos de referência devem ser identificados em conformidade com os requisitos do presente anexo.

1.5. O cálculo da potência nominal do sistema do veículo de acordo com o TP1 e o TP2 deve resultar numa estimativa da soma da potência em todos os pontos de referência identificados na condição de potência máxima. Os mesmos pontos de referência aplicam-se a um determinado grupo motopropulsor, independentemente de se utilizar o TP1 ou o TP2.

2. Identificação dos pontos de referência para a determinação da potência

2.1. Considerações gerais

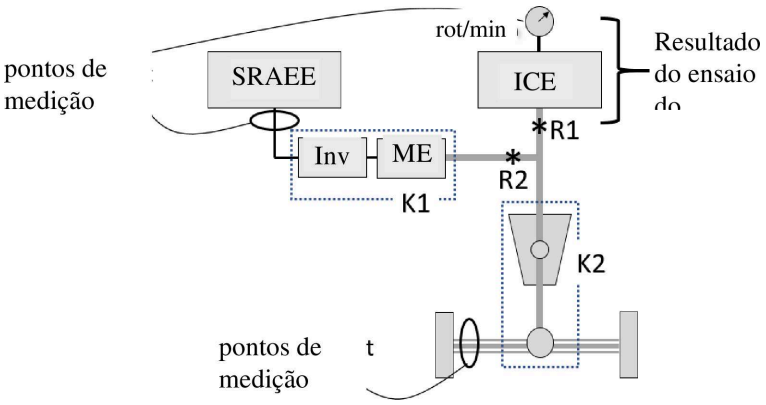
2.1.1. Os pontos de referência para a determinação da potência representam todas as fontes da potência mecânica total que é transmitida à via na condição de potência máxima. Tal significa que estes pontos se baseiam não só na configuração arquitetónica do grupo motopropulsor, mas também no estado do grupo motopropulsor na condição de potência máxima e em qualquer modo de funcionamento aplicável. Não estão incluídos os conversores de energia de propulsão que não estejam em funcionamento ou que não contribuam para a transmissão de energia de propulsão à via neste estado.

2.2. Arquiteturas paralelas

2.2.1. Os pontos de referência para a determinação da potência de arquiteturas paralelas (exemplo na figura 25) são geralmente: a) o veio de saída da potência mecânica fornecida pelo motor de combustão interna; e b) o(s) veio(s) que transmite(m) a potência mecânica produzida pela(s) máquina(s) elétrica(s) que fornece(m) energia mecânica de propulsão em relação à via. A potência nominal do sistema do veículo é determinada através da soma das potências que passam através do conjunto dos pontos de referência.

Figura 25

Exemplo de pontos de referência R1 e R2 para a determinação da potência de uma arquitetura paralela simples.



Nota: o ponto de medição para o TP2 representa ambos os semieixos.

2.2.2. Na figura 25, a máquina elétrica EM impulsiona diretamente o veio de saída do motor. Os pontos de referência são R1 e R2.

2.2.3. Neste caso, o TP1 pode ser executado medindo a velocidade do motor, a pressão no coletor de admissão e o caudal de combustível (com referência à curva de potência a plena carga) para determinar a potência em R1 e medindo a intensidade da corrente e a tensão do SRAEE (corrigida pelo fator K1) para determinar a potência em R2.

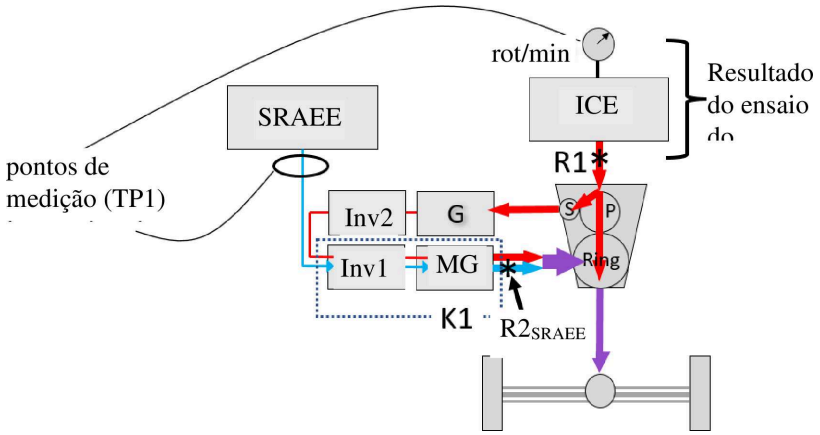
2.2.4. O TP2 pode ser executado medindo o binário e a velocidade nas rodas motoras ou nos cubos dos eixos (corrigidos pelo fator K2) para determinar a soma das potências em R1 e R2.

2.3. Arquiteturas com divisão de potência

2.3.1. As arquiteturas com divisão de potência (ver o exemplo da figura 26) têm frequentemente uma caixa de velocidades complexa com mais do que uma entrada e/ou saída, que pode incluir um ou mais mecanismos de engrenagens planetárias, e podem também incluir uma trajetória conversão de potência em série que combina potência do ICE com a potência do SRAEE. Os pontos de referência para a determinação da potência de uma arquitetura deste tipo são geralmente: a) o veio de saída da potência mecânica fornecida pelo motor de combustão interna; e b) o(s) veio(s) que transmite(m) a potência mecânica produzida pela(s) máquina(s) elétrica(s) que fornece(m) energia mecânica de propulsão em relação à via. No que diz respeito ao caso da alínea b), se parte da potência mecânica fornecida pela máquina elétrica for proveniente do ICE, apenas é contabilizada a parte da potência proveniente do SRAEE ($R2_{REESS}$ na figura 26). A potência nominal do sistema do veículo é determinada através da soma das potências que passam através de R1 e $R2_{REESS}$.

Figura 26

Exemplo de pontos de referência R1 e $R2_{REESS}$ para a determinação da potência de uma arquitetura com divisão de potência simples.



2.3.2. Neste caso, o TP1 pode ser executado medindo a velocidade do motor, a pressão no coletor de admissão e o caudal de combustível (com referência à curva de potência a plena carga) para determinar a potência em R1 e medindo a intensidade da corrente e a tensão do SRAEE (corrigida pelo fator K1) para determinar a potência em $R2_{REESS}$. O fator K1 deve ser escolhido de modo a representar a eficiência líquida da combinação Inv1+MG ao transmitir toda a potência representada (da trajetória em série e do SRAEE).

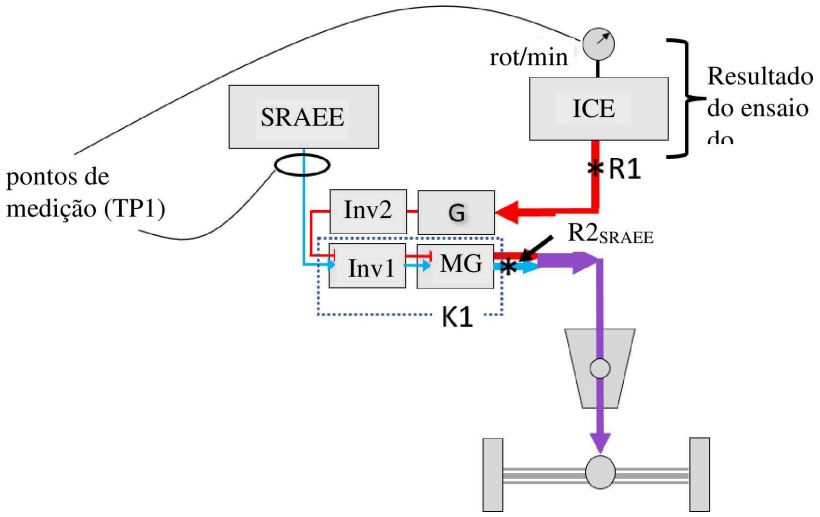
2.3.3. Tal como indicado nas diretrizes de aplicabilidade definidas no ponto 8.1.3.2 do presente regulamento, o TP2 não é aplicável porque a potência que chega ao eixo é uma combinação de fluxos de potência com diferentes eficiências de conversão, o que torna impraticável recalcular a potência de R1 e $R2_{REESS}$ a partir de uma única medição da potência no eixo.

2.4. Arquiteturas em série puras

2.4.1. As arquiteturas em série puras (ver o exemplo da figura 27) incluem um ICE que alimenta uma ou mais trajetórias de conversão elétrica sem ligação mecânica entre o motor e a via. Os pontos de referência para a determinação da potência são geralmente: a) o veio de saída da potência mecânica fornecida pelo motor de combustão interna; e b) o(s) veio(s) que transmite(m) a potência mecânica produzida pela(s) máquina(s) elétrica(s) que fornece(m) energia mecânica de propulsão em relação à via. No que diz respeito ao caso da alínea b), se parte da potência mecânica fornecida pela máquina elétrica for proveniente do ICE, apenas é contabilizada a parte da potência proveniente do SRAEE ($R2_{REESS}$). A potência nominal do sistema do veículo é determinada através da soma das potências que passam através de R1 e $R2_{REESS}$.

Figura 27

Exemplo de pontos de referência para a determinação da potência de uma arquitetura em série pura



2.4.2. Neste caso, o TP1 pode ser executado medindo a velocidade do motor, a pressão no coletor de admissão e o caudal de combustível (com referência à curva de potência a plena carga) para determinar a potência em R1 e medindo a intensidade da corrente e a tensão do SRAEE (corrigida pelo fator K1) para determinar a potência em $R2_{REESS}$. O fator K1 deve ser escolhido de modo a representar a eficiência líquida da combinação Inv1+MG ao transmitir toda a potência representada (da trajetória em série e do SRAEE).

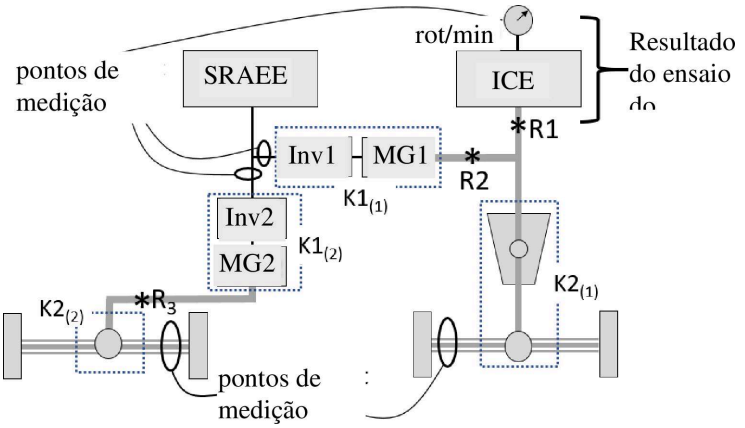
2.4.3. Tal como indicado nas diretrizes de aplicabilidade definidas no ponto 8.1.3.2 do presente regulamento, o TP2 não é aplicável porque a potência que chega ao eixo é uma combinação de fluxos de potência com diferentes eficiências de conversão, o que torna impraticável recalcular a potência de R1 e $R2_{REESS}$ a partir de uma única medição da potência no eixo.

2.5. Arquiteturas com mais do que um eixo motriz

2.5.1. Se a propulsão do veículo em condições de potência máxima for assegurada por mais do que um eixo, o veículo deve ser ensaiado simultaneamente em ambos os eixos. Se os eixos não forem alimentados pelo mesmo conjunto de conversores de energia de propulsão, de um modo geral haverá pontos de referência específicos para cada eixo. Ver o exemplo indicado na figura 28. A potência em R1 e R2 é fornecida a um dos eixos, enquanto a potência R3 é fornecida ao outro eixo. A potência nominal do sistema do veículo é a determinada através da soma das potências que passam através de R1, R2 e R3.

Figura 28

Exemplo de arquitetura com mais de um eixo motriz, em que cada um deles recebe energia a partir de diferentes pontos de referência



Nota: os pontos de medição para o TP2 representam ambos semieixos.

2.5.2. Neste caso, o TP1 pode ser executado medindo a velocidade do motor, a pressão no coletor de admissão e o caudal de combustível (com referência à curva de potência a plena carga) para determinar a potência em R1 e medindo a intensidade de corrente e a tensão à entrada do Inv1 e do Inv2 (corrigidas pelos fatores K1(1) e K1(2), respetivamente) para determinar a potência em R2 e R3 (alternativamente, pode ser utilizada a aparelhagem do SRAEE nas condições descritas no ponto 8.1.3.1 do presente regulamento em vez dos inversores).

2.5.3. O TP2 pode ser executado medindo o binário e a velocidade no eixo do lado direito [corrigido pelo fator K2(1)] para determinar a soma das potências em R1 e R2 e medindo o binário e a velocidade no eixo do lado esquerdo [corrigido pelo fator K2(2)] para determinar a potência em R3.

2.6. Outras arquiteturas

2.6.1. Os pontos de referência para outras arquiteturas não enumeradas no presente anexo, ou para variantes das arquiteturas enumeradas, devem ser selecionados em conformidade com a definição de ponto de referência para a determinação da potência constante do ponto 3.5.3 e em coerência com os princípios e orientações do presente regulamento. A seleção dos pontos de referência para a determinação da potência está sujeita à aprovação da entidade homologadora.

ANEXO 5

Determinação da velocidade de potência máxima

1. A velocidade de potência máxima (definida no ponto 3.5.5 do presente regulamento) é o valor máximo registado na relação entre potência e velocidade (ver figura 29), em que a potência corresponde à potência fornecida ao dinamómetro e a velocidade corresponde à velocidade do veículo a funcionar em modo de velocidade constante num dinamómetro.

2. A velocidade de potência máxima deve ser determinada pelo fabricante ou pela entidade homologadora, seguindo o procedimento descrito no presente anexo.

3. A velocidade de potência máxima deve ser obtida através da execução da sequência de ensaio representada na figura 30 numa série de pontos de funcionamento (velocidades fixas do veículo) a fim de identificar a velocidade à qual se atinge a potência máxima.

4. Os pontos de funcionamento dessa série devem estar suficientemente próximos para permitir determinar a velocidade de potência máxima com um grau de fiabilidade satisfatório. Os pontos de funcionamento podem ser escolhidos, numa primeira fase, de modo a cobrir uma determinada gama de velocidades com baixa resolução, que seguidamente deve ser refinada de modo a permitir identificar com precisão a velocidade à qual a potência de pico é atingida.

5. A potência fornecida ao dinamómetro em cada ponto de funcionamento pode ser determinada por referência aos dados de potência ou velocidade e binário do dinamómetro, se disponíveis.

6. Uma vez determinada, a velocidade de potência máxima deve ser indicada em km/h sob forma de um número inteiro.

7. Se o fabricante do veículo tiver especificado a velocidade de potência máxima e se se pretender efetuar uma verificação, efetua-se o ensaio a velocidades ligeiramente diferentes, acima e abaixo da velocidade especificada, para confirmar a existência de um pico à velocidade especificada.

Figura 29

Relação entre a potência e a velocidade

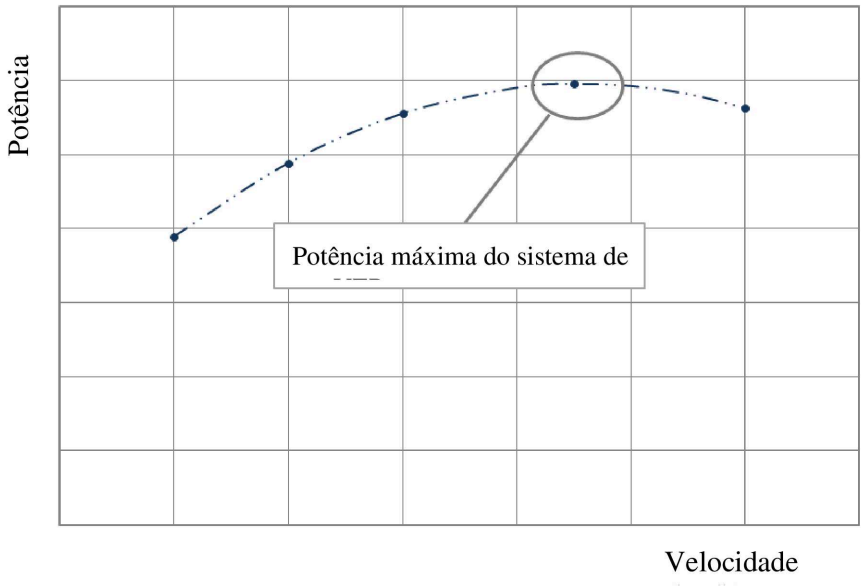


Figura 30

Sequência dos ensaios para a determinação da velocidade de potência máxima

(Os números dos pontos indicados na presente figura são provenientes do corpo principal do presente regulamento)

