

ACTOS ADOPTADOS POR INSTÂNCIAS CRIADAS POR ACORDOS INTERNACIONAIS

Só os textos originais 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:
<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Regulamento n.º 100 da Comissão Económica para a Europa da Organização das Nações Unidas (UNECE) — Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos no que diz respeito a requisitos específicos relativos ao grupo de tracção eléctrica

Integra todo o texto válido até:

Série 01 de alterações — Data de entrada em vigor: 4 de Dezembro de 2010

ÍNDICE

REGULAMENTO

1. Âmbito de aplicação
2. Definições
3. Pedido de homologação
4. Homologação
5. Especificações e ensaios
6. Modificações e extensão da homologação de um modelo de veículo
7. Conformidade da produção
8. Sanções pela não conformidade da produção
9. Cessação definitiva da produção
10. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e dos serviços administrativos
11. Disposições transitórias

ANEXOS

- Anexo 1 — Comunicação
- Anexo 2 — Disposições das marcas de homologação
- Anexo 3 — Protecção contra o contacto directo com partes sob tensão
- Anexo 4 — Método de medição da resistência do isolamento
- Anexo 5 — Método de confirmação do bom funcionamento do sistema de monitorização a bordo da resistência do isolamento
- Anexo 6 — Características essenciais de veículos ou sistemas rodoviários
- Anexo 7 — Determinação das emissões de hidrogénio durante os procedimentos de carga da bateria de tracção

1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

São aplicáveis as seguintes prescrições aos requisitos de segurança relativos ao grupo de tracção eléctrica dos veículos rodoviários das categorias M e N, com uma velocidade máxima de projecto superior a 25 km/h, equipados com um ou mais motores de tracção que funcionam a energia eléctrica e que não estão permanentemente ligados à rede, bem como aos seus componentes e sistemas de alta tensão galvanicamente ligados ao barramento de alta tensão do grupo de tracção eléctrica.

O presente regulamento não abrange os requisitos de segurança pós-colisão aplicáveis aos veículos rodoviários.

2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente regulamento, são aplicáveis as seguintes definições:

- 2.1. «Modo de condução activo» designa um modo em que a pressão sobre o pedal do acelerador (ou a activação de um dispositivo de controlo equivalente) ou a desactivação do sistema de travagem faz com que o grupo de tracção eléctrica mova o veículo.
- 2.2. «Barreira» designa um elemento que proporciona uma protecção contra o contacto directo com as partes ou peças sob tensão a partir de qualquer direcção de acesso.
- 2.3. «Conexão condutora» designa a ligação que utiliza conectores a uma fonte de alimentação externa quando o sistema recarregável de armazenamento de energia (SRAE) é carregado.
- 2.4. «Sistema de ligação para carregamento do sistema recarregável de armazenamento de energia (SRAE)» designa o circuito eléctrico utilizado para carregar o SRAE a partir de uma fonte externa de energia eléctrica, incluindo a tomada no veículo.
- 2.5. «Contacto directo» designa o contacto de pessoas com as partes do veículo sob tensão.
- 2.6. «Massa eléctrica» designa um conjunto constituído pelas partes condutoras ligadas electricamente entre si e cujo potencial é tomado como referência.
- 2.7. «Circuito eléctrico» designa um conjunto de partes sob tensão ligadas entre si e concebido para deixar passar uma corrente eléctrica em condições normais de funcionamento.
- 2.8. «Sistema de conversão de energia eléctrica» designa um sistema que gera e fornece energia eléctrica para propulsão eléctrica.
- 2.9. «Grupo de tracção eléctrica» designa o circuito eléctrico que inclui o(s) motor(es) de tracção, podendo incluir o SRAE, o sistema de conversão de energia eléctrica, os conversores electrónicos, os cabos de alimentação e conectores associados, o sistema de ligação para carregar o SRAE.
- 2.10. «Conversor electrónico» designa um aparelho que permite o controlo e/ou a conversão de energia eléctrica para propulsão eléctrica.
- 2.11. «Invólucro» designa uma parte que contém as unidades internas e que proporciona protecção contra o contacto directo a partir de qualquer direcção de acesso.
- 2.12. «Parte condutora exposta» designa qualquer parte condutora com a qual se pode entrar em contacto de acordo com os requisitos do grau de protecção IPXXB, e susceptível de ficar sob tensão em caso de anomalia relacionada com o isolamento.
- 2.13. «Fonte externa de energia eléctrica» designa uma fonte de energia eléctrica no exterior do veículo que fornece uma corrente alternada (CA) ou uma corrente contínua (CC).
- 2.14. «Alta tensão» designa a classificação de um componente ou circuito eléctrico se a sua tensão de funcionamento for $> 60 \text{ V}$ e $\leq 1\,500 \text{ V}$ de CC ou $> 30 \text{ V}$ e $\leq 1\,000 \text{ V}$ de CA, como valor quadrático médio de tensão (rms).
- 2.15. «Barramento de alta tensão» designa o circuito eléctrico, incluindo o sistema de ligação para carregar o SRAE, que funciona em alta tensão.

- 2.16. «Contacto indirecto» designa o contacto de pessoas com as partes condutoras expostas.
- 2.17. «Partes sob tensão» designa qualquer parte ou partes condutora(s) destinada(s) a ser(em) alimentada(s) electricamente em condições normais de utilização.
- 2.18. «Compartimento de bagagens» designa o espaço no veículo destinado ao acondicionamento da bagagem, delimitado pelo tejadilho, pela tampa do compartimento, pelo piso, pelas paredes laterais, bem como pela barreira e pelo invólucro concebidos para protegerem o grupo de tracção eléctrica do contacto directo com as partes sob tensão, estando separado do habitáculo pela antepara da frente ou da retaguarda.
- 2.19. «Sistema de monitorização a bordo da resistência do isolamento» designa o dispositivo que controla a resistência do isolamento entre os barramentos de alta tensão e a massa eléctrica.
- 2.20. «Bateria de tracção de tipo aberto» designa um tipo de bateria de electrólito líquido que requer um reabastecimento de água e que gera hidrogénio libertado para a atmosfera.
- 2.21. «Habitáculo» designa o espaço para alojar os ocupantes, delimitado pelo tejadilho, piso, paredes laterais, portas, superfícies envidraçadas, antepara da frente e antepara da retaguarda, porta traseira, ou ainda pelas barreiras e pelos invólucros concebidos para protegerem o grupo de tracção eléctrica do contacto directo com as partes sob tensão.
- 2.22. «Grau de protecção» designa o tipo de protecção proporcionada por uma barreira/um invólucro relativamente ao contacto com as partes sob tensão, determinada por sonda de ensaio, como um dedo de ensaio (IPXXB) ou um fio de ensaio (IPXXD), conforme definidos no anexo 3.
- 2.23. «Sistema recarregável de armazenamento de energia (SRAE)» designa o sistema recarregável de armazenamento de energia que fornece energia eléctrica ao sistema de propulsão eléctrica.
- 2.24. «Corta-circuito de serviço» designa o dispositivo para desactivação do circuito eléctrico quando se efectuam controlos e manutenção do SRAE, das pilhas de combustível, etc.
- 2.25. «Isolador sólido» designa o revestimento de isolamento do feixe de cablagem destinado a cobrir e proteger as partes sob tensão do contacto directo a partir de qualquer direcção de acesso, as coberturas de isolamento das partes sob tensão dos conectores e o verniz ou pintura utilizado para isolamento..
- 2.26. «Modelo de veículo» designa os veículos que não diferem entre si quanto aos seguintes aspectos fundamentais:
- a) Instalação do grupo de tracção eléctrica e do barramento de alta tensão ligado galvanicamente;
 - b) Natureza e tipo do grupo de tracção eléctrica e dos componentes de alta tensão ligados galvanicamente.
- 2.27. «Tensão de funcionamento» designa o valor quadrático médio de tensão mais elevado de um circuito eléctrico, especificado pelo fabricante, que quaisquer partes condutoras podem suportar em condições de circuito aberto ou em condições normais de funcionamento. Se o circuito eléctrico estiver dividido por isolamento galvânico, a tensão de funcionamento é definida para cada segmento do circuito, respectivamente.
3. PEDIDO DE HOMOLOGAÇÃO
- 3.1. O pedido de homologação de um modelo de veículo no que diz respeito aos requisitos específicos para o grupo de tracção eléctrica deve ser apresentado pelo fabricante do veículo ou pelo seu representante devidamente acreditado.
- 3.2. Esse pedido deve ser acompanhado dos documentos adiante mencionados, em triplicado, e das indicações seguintes:
- 3.2.1. Descrição detalhada do modelo de veículo no que diz respeito ao grupo de tracção eléctrica e ao barramento de alta tensão ligado galvanicamente.
- 3.3. Deve ser apresentado ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação um veículo representativo do modelo a homologar.

- 3.4. A entidade competente deve verificar a existência de disposições satisfatórias para garantir o controlo efectivo da conformidade da produção antes de conceder a homologação.
4. HOMOLOGAÇÃO
- 4.1. Se o veículo apresentado para homologação nos termos do presente regulamento cumprir as prescrições do n.º 5 seguinte e dos anexos 3, 4, 5 e 7 do presente regulamento, é-lhe concedida a homologação.
- 4.2. A cada modelo homologado deve ser atribuído um número de homologação. Os dois primeiros algarismos (actualmente, 01 para o regulamento na sua versão actual) indicam a série de alterações que incorpora as principais e mais recentes alterações técnicas ao regulamento à data da homologação. A mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de veículo.
- 4.3. A concessão, a recusa, a extensão, ou a revogação de uma homologação, ou ainda a cessação definitiva da produção de um modelo de veículo nos termos do presente regulamento devem ser notificadas às partes no Acordo que apliquem o presente regulamento, através de um formulário conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento.
- 4.4. Em todos os veículos conformes a um modelo de veículo homologado nos termos do presente regulamento deve ser afixada, de maneira visível e num local facilmente acessível indicado no formulário de homologação, uma marca de homologação internacional composta de:
- 4.4.1. Um círculo envolvendo a letra «E», seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação ⁽¹⁾;
- 4.4.2. O número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, à direita do círculo previsto no n.º 4.4.1.
- 4.5. Se o veículo for conforme a um modelo de veículo homologado nos termos de um ou mais dos regulamentos anexados a este Acordo no país que concedeu a homologação nos termos do presente regulamento, o símbolo previsto no n.º 4.4.1 não tem de ser repetido; nesse caso, os números do regulamento e de homologação, assim como os símbolos adicionais de todos os regulamentos ao abrigo dos quais tenha sido concedida a homologação nos termos do presente regulamento nesse mesmo país devem ser colocados, em colunas verticais, à direita do símbolo previsto no n.º 4.4.1.
- 4.6. A marca de homologação deve ser claramente legível e indelével.
- 4.7. A marca de homologação deve ser colocada sobre a chapa de identificação do veículo afixada pelo fabricante, ou na sua proximidade.
- 4.8. Do anexo 2 do presente regulamento constam exemplos da disposição das marcas de homologação.
5. ESPECIFICAÇÕES E ENSAIOS
- 5.1. Protecção contra choques eléctricos
- São aplicáveis as seguintes prescrições aos requisitos de segurança relativos aos barramentos de alta tensão quando estes não estão ligados a fontes de alimentação de alta tensão.

⁽¹⁾ 1 para a Alemanha, 2 para a França, 3 para a Itália, 4 para os Países Baixos, 5 para a Suécia, 6 para a Bélgica, 7 para a Hungria, 8 para a República Checa, 9 para a Espanha, 10 para a Sérvia, 11 para o Reino Unido, 12 para a Áustria, 13 para o Luxemburgo, 14 para a Suíça, 15 (não utilizado), 16 para a Noruega, 17 para a Finlândia, 18 para a Dinamarca, 19 para a Roménia, 20 para a Polónia, 21 para Portugal, 22 para a Federação da Rússia, 23 para a Grécia, 24 para a Irlanda, 25 para a Croácia, 26 para a Eslovénia, 27 para a Eslováquia, 28 para a Bielorrússia, 29 para a Estónia, 30 (não utilizado), 31 para a Bósnia e Herzegovina, 32 para a Letónia, 33 (não utilizado), 34 para a Bulgária, 35 (não utilizado), 36 para a Lituânia, 37 para a Turquia, 38 (não utilizado), 39 para o Azerbaijão, 40 para a antiga República Jugoslava da Macedónia, 41 (não utilizado), 42 para a Comunidade Europeia (homologações emitidas pelos Estados-Membros utilizando os respectivos símbolos ECE), 43 para o Japão, 44 (não utilizado), 45 para a Austrália, 46 para a Ucrânia, 47 para a África do Sul, 48 para a Nova Zelândia, 49 para Chipre, 50 para Malta, 51 para a República da Coreia, 52 para a Malásia, 53 para a Tailândia, 54 e 55 (não utilizados), 56 para o Montenegro, 57 (não utilizado) e 58 para a Tunísia. Os números seguintes serão atribuídos a outros países pela ordem cronológica da sua ratificação ou adesão ao Acordo relativo à adopção de prescrições técnicas uniformes aplicáveis aos veículos de rodas, aos equipamentos e às peças susceptíveis de serem montados ou utilizados num veículo de rodas e às condições de reconhecimento recíproco das homologações emitidas em conformidade com essas prescrições; os números assim atribuídos serão comunicados pelo Secretário-Geral da Organização das Nações Unidas às partes contratantes no Acordo.

5.1.1. Protecção contra o contacto directo

A protecção contra um contacto directo com as partes sob tensão deve cumprir o disposto nos n.ºs 5.1.1.1 e 5.1.1.2. Estas protecções (isolador sólido, barreira, invólucro, etc.) não devem poder ser abertas, desmontadas ou removidas sem a utilização de ferramentas.

5.1.1.1. No habitáculo ou compartimento de bagagens, o grau de protecção contra as partes sob tensão deve ser o IPXXD.

5.1.1.2. Noutras áreas além do habitáculo ou do compartimento de bagagens, o grau de protecção contra as partes sob tensão a cumprir deve ser o IPXXB.

5.1.1.3. Conectores

Considera-se que os conectores (incluindo a tomada no veículo) cumprem o referido requisito se:

- a) Cumprirem o disposto nos n.ºs 5.1.1.1 e 5.1.1.2, quando desmontáveis sem o auxílio de ferramentas;
- b) Estiverem localizados sob o piso e sejam dotados de um mecanismo de bloqueamento;
- c) Forem dotados de um mecanismo de bloqueamento e se os restantes componentes tiverem de ser removidos com o auxílio de ferramentas para se desmontar o conector;
- d) Se a tensão das partes sob tensão passar a ser igual ou inferior a 60 V de CC ou 30 V de CA (rms) no intervalo de 1 segundo após o conector ter sido desmontado.

5.1.1.4. Corta-corrente de serviço

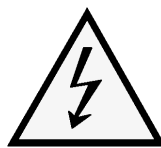
No caso de um corta-corrente que pode ser aberto, desmontado ou removido sem a utilização de ferramentas, considera-se aceitável o grau de protecção IPXXB, na condição de que possa ser aberto, desmontado ou removido sem a utilização de ferramentas.

5.1.1.5. Marcação

5.1.1.5.1. O símbolo indicado na figura 1 deve aparecer sobre ou na proximidade do SRAE. O símbolo deve aparecer com um fundo amarelo, sendo o seu contorno e a seta negros.

Figura 1

Marcação do equipamento de alta tensão



5.1.1.5.2. O símbolo deve ser também visível nos invólucros e barreiras que, se removidos, deixem expostas partes sob tensão de circuitos de alta tensão. A presente disposição é facultativa para qualquer conector de barramentos de alta tensão. A presente disposição não é aplicável a qualquer um dos dois casos seguintes:

- a) Sempre que as barreiras ou invólucros não possam ser fisicamente acedidas, abertas ou removidas, excepto se outros componentes do veículo forem removidos mediante a utilização de ferramentas;
- b) Sempre que as barreiras ou os invólucros estejam localizados sob o piso do veículo.

5.1.1.5.3. Os cabos para os barramentos de alta tensão que não estejam localizados dentro de invólucros devem ser identificados através de um revestimento exterior de cor laranja.

5.1.2. Protecção contra contacto directo

5.1.2.1. Para protecção contra choques eléctricos que possam ser causados por um contacto indirecto, as partes condutoras expostas, como a barreira e o invólucro condutores, devem ser ligados de forma galvânica e segura à massa eléctrica, através de uma conexão por cabos eléctricos ou de ligação à terra, ou soldadura ou através de uma ligação que utilize pernos, etc., de modo a não serem gerados potenciais perigosos.

- 5.1.2.2. A resistência entre todas as partes condutoras expostas e a massa eléctrica deve ser inferior a 0,1 ohm quando existe uma corrente eléctrica de, pelo menos, 0,2 amperes.

Considera-se que tal requisito foi cumprido se a ligação galvânica tiver sido feita através de soldadura.

- 5.1.2.3. No caso de veículos a motor destinados a ser ligados a uma fonte externa de energia eléctrica ligada à terra por meio de uma conexão condutora, deve ser fornecido um dispositivo para permitir a ligação galvânica da massa eléctrica à terra.

O dispositivo deve permitir a ligação à terra antes de a tensão da fonte exterior ser aplicada ao veículo e manter a ligação até a tensão dessa fonte exterior ser removida do veículo.

O cumprimento do presente requisito deve ser demonstrado, quer pela utilização do conector especificado pelo fabricante do veículo, que por análise.

- 5.1.3. Resistência do isolamento

- 5.1.3.1. Grupo de tracção eléctrica composto por barramentos de corrente alternada (CA) ou de corrente contínua (CC).

Se os barramentos de CA ou de CC de alta tensão estiverem isolados galvanicamente entre si, a resistência do isolamento entre o barramento de alta tensão e a massa eléctrica deve ter um valor mínimo de 100 Ω /volt da tensão de funcionamento, para barramentos de CC, e um valor mínimo de 500 Ω /volt da tensão de funcionamento, para os barramentos de CA.

A medição deve ser realizada em conformidade com o método descrito no anexo 4: «Método de medição da resistência do isolamento».

- 5.1.3.2. Grupo de tracção eléctrica composto por barramentos de CC e de CA combinados

Se os barramentos de CA ou de CC de alta tensão estiverem ligados galvanicamente, a resistência do isolamento entre o barramento de alta tensão e a massa eléctrica deve ter um valor mínimo de 500 Ω /volt de tensão de funcionamento.

Se todos os barramentos de CA de alta tensão estiverem protegidos através de uma das seguintes medidas, a resistência do isolamento entre o barramento de alta tensão e a massa eléctrica deve ter um valor mínimo de 100 Ω /V da tensão de funcionamento:

- a) Duas ou mais camadas de isoladores sólidos, barreiras ou invólucros que cumpram independentemente os requisitos do n.º 5.1.1, por exemplo, para o feixe de cablagem;
- b) Protecções robustas do ponto de vista mecânico com durabilidade suficiente ao longo da vida útil do veículo, tais como carcaça do motor, invólucros de conversores electrónicos ou conectores.

A resistência do isolamento entre o barramento de alta tensão e a massa eléctrica pode ser demonstrada através de cálculo, medição ou combinando ambos os métodos.

A medição deve ser realizada em conformidade com o método descrito no anexo 4: «Método de medição da resistência do isolamento».

- 5.1.3.3. Veículos com pilhas de combustível

Se o cumprimento do requisito mínimo de resistência do isolamento não puder ser garantido ao longo do tempo, a protecção deve ser assegurada da seguinte forma:

- a) Duas ou mais camadas de isoladores sólidos, barreiras ou invólucros que cumpram os requisitos do n.º 5.1.1 independentemente;
- b) Um sistema de monitorização a bordo da resistência do isolamento em conjunto com um aviso ao condutor, se a resistência do isolamento descer abaixo do valor mínimo requerido. A resistência do isolamento entre os barramentos de alta tensão e o sistema de ligação para carregamento do SRAE, que não seja alimentado electricamente salvo durante o carregamento do SRAE, e a massa eléctrica não têm de ser monitorizados. A função do sistema de monitorização a bordo da resistência do isolamento deve ser confirmada conforme indicado no anexo 5.

5.1.3.4. Resistência do isolamento para o sistema de ligação para carregamento do SRAE

No caso de tomada eléctrica no veículo destinada a ser ligada por condutor a uma fonte externa de energia eléctrica de corrente alternada ligada à terra e do circuito eléctrico galvanicamente ligado à tomada no veículo durante o carregamento do SRAE, a resistência do isolamento entre o barramento de alta tensão e a massa eléctrica deve ter um valor mínimo de 1 MΩ, quando a ligação do carregador estiver desligada. Durante a medição, a bateria de tracção pode ser desligada.

5.2. Sistema recarregável de armazenamento de energia (SRAE)

5.2.1. Protecção contra excesso de corrente

O SRAE não deve sobreaquecer.

Se o SRAE puder estar sujeito a sobreaquecimento, devido a um excesso de corrente, deve ser equipado com dispositivos de protecção, tais como fusíveis, disjuntores ou corta-corrente principal.

Contudo, o requisito poderá não ser aplicável se o fabricante fornecer dados que assegurem que o sobreaquecimento por excesso de corrente será evitado sem dispositivo de protecção.

5.2.2. Acumulação de gás

Para evitar a acumulação de hidrogénio, os locais que contenham baterias de tracção de tipo aberto susceptíveis de produzir hidrogénio devem estar equipados com um ventilador ou uma conduta de ventilação.

5.3. Segurança funcional

Pelo menos, uma indicação temporária deve ser dada ao condutor quando o veículo se encontrar em «modo de condução activo».

No entanto, a presente disposição não se aplica nos casos em que um motor de combustão interna fornece directa ou indirectamente a potência de propulsão do veículo.

Ao sair do veículo, o condutor deve ser informado, através de um sinal (por exemplo, um sinal óptico ou acústico), se o sistema de tracção ainda se encontra no modo de condução activo.

Caso o SRAE a bordo possa ser carregado a partir do exterior pelo utilizador, deve ser impossível o movimento do veículo por acção do seu próprio sistema de propulsão enquanto o conector da fonte externa de energia eléctrica estiver fisicamente ligado à tomada no veículo.

O cumprimento do presente requisito deve ser demonstrado através da utilização do conector especificado pelo fabricante do veículo.

O estado da unidade de comando do sentido de marcha deve ser indicado ao condutor.

5.4. Determinação das emissões de hidrogénio

5.4.1. Este ensaio deve ser efectuado em todos os veículos equipados com baterias de tracção de tipo aberto.

5.4.2. O ensaio deve ser realizado através do método descrito no anexo 7 do presente regulamento. A amostragem e a análise do hidrogénio devem ser as prescritas. Podem ser aprovados outros métodos de análise, caso se comprove que dão resultados equivalentes.

5.4.3. Durante um procedimento de carga normal, nas condições mencionadas no anexo 7, as emissões de hidrogénio devem ser inferiores a 125 g durante cinco horas, ou a $25 \times t_2$ g durante t_2 (em horas).

5.4.4. Durante uma carga efectuada por meio de um carregador de bordo que apresente uma anomalia (condições indicadas no anexo 7), as emissões de hidrogénio devem ser inferiores a 42 g. Além disso, o carregador de bordo tem de limitar esta eventual anomalia a 30 minutos.

5.4.5. Todas as operações relacionadas com a carga da bateria são controladas automaticamente, incluindo a paragem para carregar.

5.4.6. Não deve ser possível comandar manualmente as fases de carregamento.

5.4.7. As operações normais de conexão e desconexão à rede de distribuição ou os cortes de energia eléctrica não devem afectar o sistema de controlo das fases de carregamento.

- 5.4.8. Anomalias graves de carregamento devem ser sinalizadas permanentemente ao condutor. Uma anomalia grave é uma deficiência que pode levar a um disfuncionamento do carregador de bordo durante um carregamento posterior.
- 5.4.9. O fabricante tem de indicar, no manual de instruções, a conformidade do veículo com estes requisitos.
- 5.4.10. A homologação concedida a um modelo de veículo no que diz respeito a emissões de hidrogénio pode ser alargada a modelos diferentes de veículos que pertençam à mesma família, em conformidade com a definição de família de veículos constante do anexo 7, apêndice 2.
6. MODIFICAÇÕES E EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO DE UM MODELO DE VEÍCULO
- 6.1. Qualquer modificação do modelo do veículo deve ser notificada ao serviço administrativo que o homologou. Essa entidade pode então:
- 6.1.1. Considerar que as modificações introduzidas não são susceptíveis de produzir efeitos adversos apreciáveis e que, de qualquer modo, o veículo continua a cumprir os requisitos definidos, ou
- 6.1.2. Exigir um novo relatório de ensaio do serviço técnico responsável pela realização dos ensaios.
- 6.2. A confirmação ou recusa de homologação, com especificação das modificações ocorridas, deve ser comunicada, através do procedimento previsto no n.º 4.3, às partes no Acordo que apliquem o presente regulamento.
- 6.3. A entidade competente que emite a extensão da homologação deve atribuir um número de série a essa extensão e informar desse facto as restantes partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento.
7. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO
- 7.1. Todos os veículos homologados nos termos do presente regulamento devem ser fabricados de modo a serem conformes ao modelo homologado, cumprindo o disposto no n.º 5 anterior.
- 7.2. Para verificar o cumprimento do disposto no n.º 7.1, devem ser efectuados controlos adequados da produção.
- 7.3. O titular da homologação deve, em especial:
- 7.3.1. Garantir a existência de procedimentos que permitam o controlo eficaz da qualidade dos veículos;
- 7.3.2. Ter acesso aos equipamentos de ensaio necessários para verificar a conformidade de cada modelo homologado.
- 7.3.3. Assegurar que os dados relativos aos resultados dos ensaios sejam registados e que os documentos anexados se mantenham disponíveis durante um período a determinar, mediante acordo com o serviço administrativo.
- 7.3.4. Analisar os resultados de cada tipo de ensaio, para verificar e assegurar a coerência das características do veículo, tomando em consideração as variações admissíveis na produção industrial.
- 7.3.5. Assegurar que sejam efectuados, para cada modelo de veículo, pelo menos os ensaios prescritos no n.º 5 do presente regulamento.
- 7.3.6. Assegurar que, caso um conjunto de amostras ou provetes evidenciem não conformidade no tipo de ensaio em questão, se proceda a uma nova recolha de amostras e a novos ensaios. Devem ser tomadas todas as medidas necessárias para restabelecer a conformidade da respectiva produção.
- 7.4. A entidade competente que tiver concedido a homologação pode verificar em qualquer momento os métodos de controlo da conformidade aplicados em cada unidade de produção.
- 7.4.1. Durante cada inspecção, os registos dos ensaios e da produção devem ser apresentados ao inspector.
- 7.4.2. O inspector pode seleccionar amostras de forma aleatória, que devem ser ensaiadas no laboratório do fabricante. O número mínimo de amostras pode ser determinado em função dos resultados das próprias verificações do fabricante.
- 7.4.3. Se o nível da qualidade se revelar insatisfatório ou se parecer ser necessário verificar a validade dos ensaios efectuados em aplicação do n.º 7.4.2, o inspector pode seleccionar amostras a serem enviadas ao serviço técnico que realizou os ensaios de homologação.

- 7.4.4. A entidade competente pode efectuar qualquer ensaio prescrito no presente regulamento.
- 7.4.5. A periodicidade normal das inspecções a efectuar pela entidade competente é de uma por ano. Se forem registados resultados insatisfatórios durante uma dessas inspecções, a entidade competente deve assegurar que sejam tomadas todas as medidas necessárias para restabelecer a conformidade da produção tão rapidamente quanto possível.
8. SANÇÕES PELA NÃO CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO
- 8.1. A homologação concedida a um modelo de veículo nos termos do presente regulamento pode ser revogada se os requisitos enunciados no n.º 7 anterior não forem cumpridos ou se o veículo, ou os respectivos componentes, não forem aprovados nos controlos mencionados no n.º 7.3.5 anterior.
- 8.2. Se uma parte contratante no Acordo que aplique o presente regulamento revogar uma homologação que havia previamente concedido, deve notificar imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que apliquem o regulamento, utilizando um formulário conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento.
9. CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO
- Se o titular da homologação deixar definitivamente de fabricar um modelo de veículo homologado nos termos do presente regulamento, deve informar desse facto a entidade que concedeu a homologação. Após receber a correspondente comunicação, essa entidade deve do facto informar as outras partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento.
10. DESIGNAÇÕES E ENDEREÇOS DOS SERVIÇOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO E DOS SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS
- As partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem 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 dos serviços administrativos que concedem as homologações e aos quais devem ser enviados os formulários de homologação, extensão, recusa ou revogação da homologação ou de cessação definitiva da produção emitidos por outros países.
11. DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS
- 11.1. A contar da data oficial da entrada em vigor da série 01 de alterações, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento pode recusar um pedido de homologação ao abrigo do presente regulamento, alterado pela série 01 de alterações.
- 11.2. Decorridos 24 meses após a data de entrada em vigor, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento só devem conceder homologações se o modelo de veículo a homologar cumprir os requisitos do presente regulamento, com a redacção que lhe foi dada pela série 01 de alterações.
- 11.3. As partes contratantes que apliquem o presente regulamento não devem recusar a concessão de extensões de homologações conformes à série precedente de alterações ao presente regulamento.
- 11.4. Durante os 24 meses seguintes à data de entrada em vigor da série 01 de alterações, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento devem continuar a conceder homologações aos modelos de veículos que cumpram o disposto no presente regulamento, com a redacção que lhe foi dada pela série precedente de alterações.
- 11.5. Sem prejuízo das disposições transitórias anteriores, as partes contratantes para as quais a aplicação do presente regulamento produza efeitos após a data de entrada em vigor da série mais recente de alterações não são obrigadas a aceitar homologações que foram concedidas em conformidade com qualquer uma das séries de alterações precedentes ao presente regulamento.

ANEXO I

COMUNICAÇÃO

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



Emitida por: Designação da entidade administrativa competente:

.....

Referente a: ⁽²⁾ CONCESSÃO DA HOMOLOGAÇÃO;
 EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO;
 RECUSA DA HOMOLOGAÇÃO;
 REVOGAÇÃO DA HOMOLOGAÇÃO;
 CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO;

de um veículo rodoviário nos termos de Regulamento n.º 100

Homologação n.º: Extensão n.º

1. Marca ou designação comercial do veículo:
2. Modelo do veículo:
3. Categoria do veículo:
4. Nome e endereço do fabricante:
5. Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante:
6. Descrição do veículo:.....
- 6.1. Tipo de SRAE:
- 6.2. Tensão de funcionamento:
- 6.3. Sistema de propulsão (híbrido, eléctrico, etc.):
7. Veículo apresentado para homologação em:
8. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação:
9. Data do relatório emitido por esse serviço:
10. Número do relatório emitido por esse serviço:
11. Localização da marca de homologação:
12. Razão(ões) da extensão da homologação (se aplicável) ⁽²⁾:
13. A homologação foi objecto de concessão/recusa/extensão/revogação ⁽²⁾:
14. Local:
15. Data:
16. Assinatura:
17. A documentação anexa ao pedido ou à extensão da homologação pode ser obtida mediante pedido.

⁽¹⁾ Número distintivo do país que procedeu à concessão/extensão/recusa/revogação da homologação (ver disposições de homologação no texto do regulamento).

⁽²⁾ Riscar o que não é aplicável.

ANEXO 2

DISPOSIÇÕES DAS MARCAS DE HOMOLOGAÇÃO

MODELO A

(ver n.º 4.4 do presente regulamento)

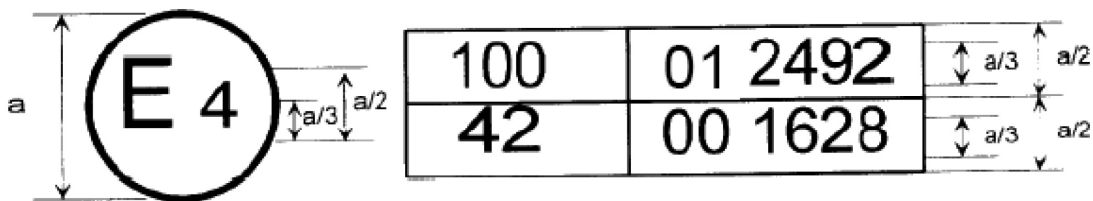


a = 8 mm (mín.)

A marca de homologação acima indicada, afixada num veículo, indica que o modelo do veículo em causa foi homologado nos Países Baixos (E4), nos termos do Regulamento n.º 100, com o número de homologação 012492. Os dois primeiros algarismos do número de homologação indicam que a homologação foi concedida em conformidade com o disposto no Regulamento n.º 100, alterado pela série 01 de alterações.

MODELO B

(ver n.º 4.5 do presente regulamento)



a = 8 mm (mín.)

A marca de homologação acima indicada, afixada num veículo, indica que o modelo do veículo em causa foi homologado nos Países Baixos (E4) nos termos dos Regulamentos n.ºs 100 e 42 (*). O número de homologação indica que, à data em que as respectivas homologações foram concedidas, o Regulamento n.º 100 já incluía a série 01 de alterações e o Regulamento n.º 42 estava ainda na sua forma original.

(*) Este último número é indicado apenas a título de exemplo.

ANEXO 3

PROTECÇÃO CONTRA O CONTACTO DIRECTO COM PARTES SOB TENSÃO

1. SONDAS DE ACESSIBILIDADE

As sondas de acessibilidade para verificar a protecção das pessoas contra o acesso às partes sob tensão constam do quadro 1.

2. CONDIÇÕES DOS ENSAIOS

A sonda de acessibilidade é aplicada contra quaisquer aberturas do invólucro com a força definida no quadro 1. Se penetrar inteiramente ou parcialmente, é colocada em todas as posições possíveis, mas a superfície batente nunca deve penetrar inteiramente através da abertura.

As barreiras internas são consideradas parte do invólucro

Uma fonte de alimentação a baixa tensão (no mínimo, de 40 V e, no máximo, de 50 V), em série com uma lâmpada adequada, deve ser ligada, se necessário, entre a sonda e as partes sob tensão no interior da barreira ou do invólucro.

O método de circuito de sinal deve igualmente ser aplicado às peças móveis perigosas do equipamento de alta tensão.

As partes móveis internas podem funcionar lentamente, quando for possível.

3. CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

A sonda de acessibilidade não deve tocar nas partes sob tensão.

Se este requisito for verificado através de um circuito de sinal entre a sonda e as partes sob tensão, a lâmpada não deve acender-se.

No caso do ensaio para IPXXB, o dedo de ensaio articulado pode penetrar em todo o seu comprimento de 80 mm, mas a superfície batente (diâmetro 50 mm × 20 mm) não deve passar através da abertura. Partindo de uma posição completamente direita, ambas as articulações do dedo de ensaio devem ser sucessivamente dobradas até formar um ângulo de 90° com o eixo da secção adjacente do dedo e devem ser colocadas em todas as posições possíveis.

No caso de ensaios para IPXXD, a sonda de acessibilidade pode penetrar em todo o seu comprimento, mas a superfície batente não deve penetrar inteiramente através da abertura.

Quadro 1

Sondas de acessibilidade para os ensaios relativos à protecção das pessoas contra o acesso às partes perigosas

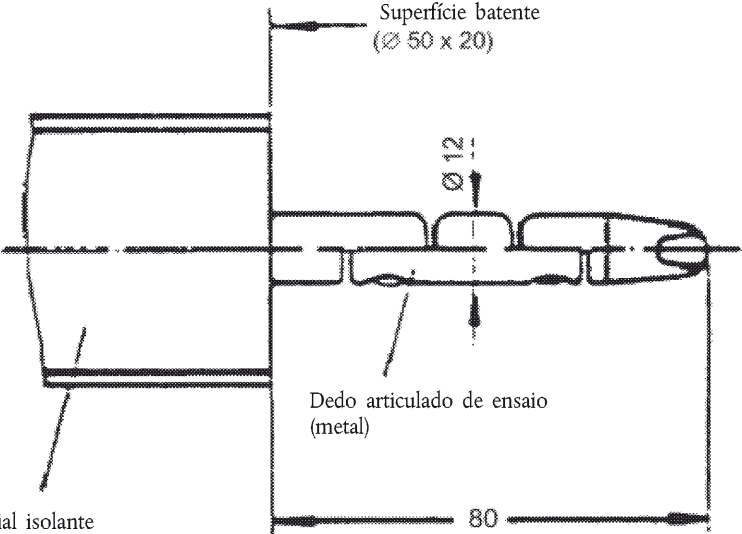
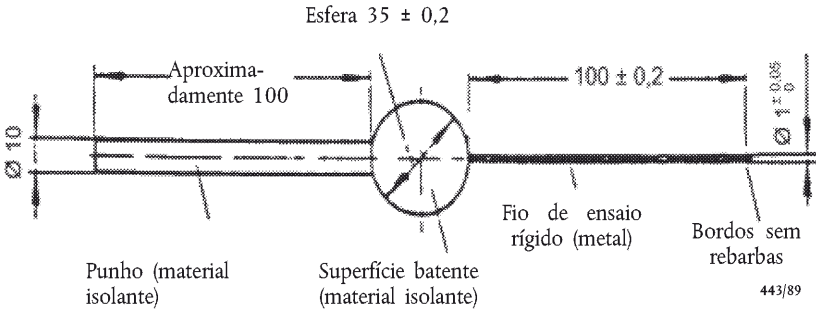
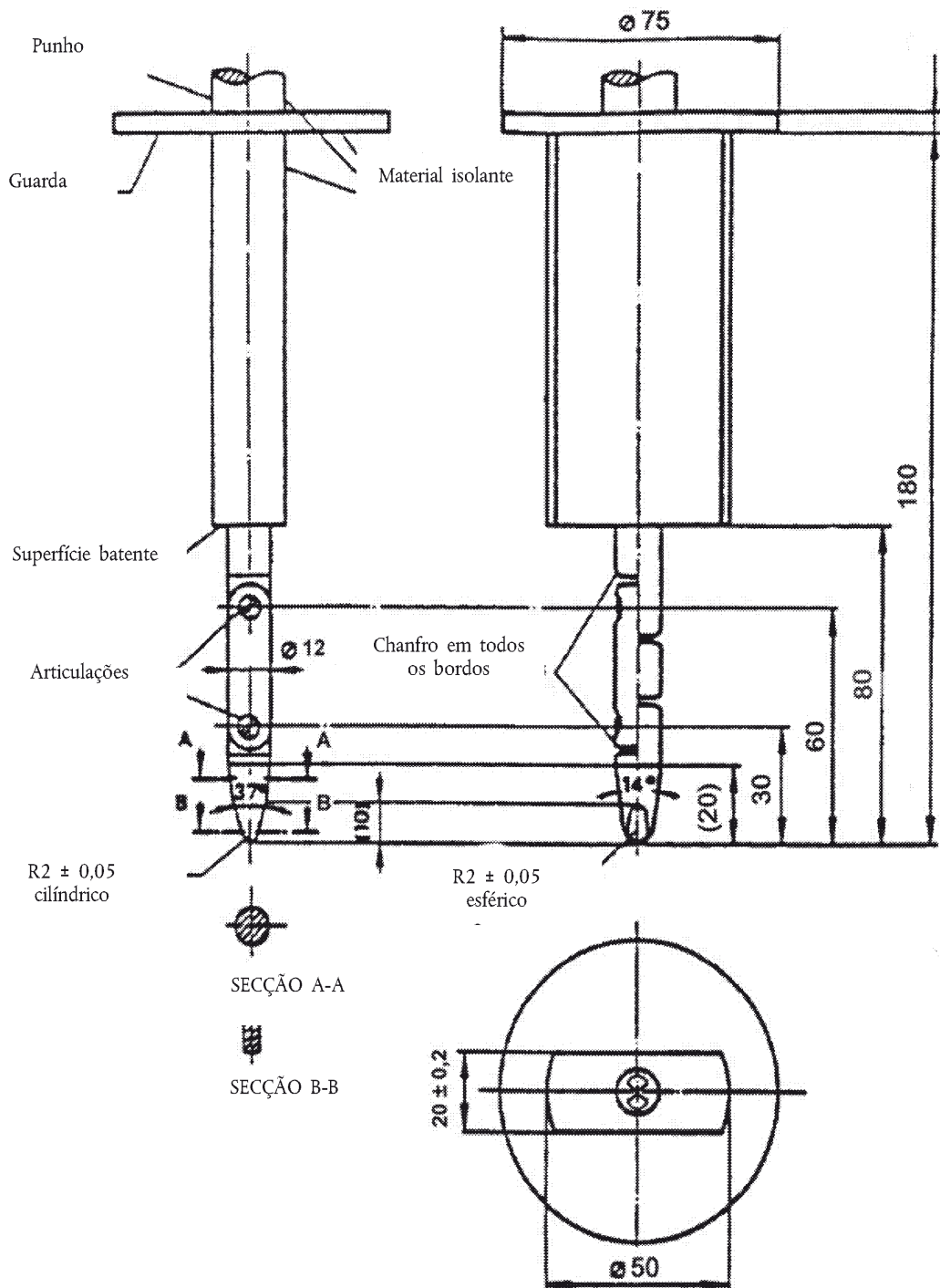
Primeiro algarismo	Letra adic.	Sonda de acessibilidade	Força de ensaio
2	B	<p data-bbox="687 421 1007 472">Dedo de ensaio articulado Ver figura 1 para dimensões totais</p> 	10 N ± 10 %
4, 5, 6	D	<p data-bbox="544 1093 1150 1122">Fio de ensaio: 1,0 mm de diâmetro e 100 mm de comprimento.</p> 	1 N ± 10 %

Figura 1

Dedo de ensaio articulado



Material: metal, salvo especificação em contrário

Dimensões lineares em milímetros

Tolerâncias ou dimensões sem tolerâncias específicas:

a) Nos ângulos: $0/- 10^\circ$

b) Nas dimensões lineares: até 25 mm, $0/- 0,05$ mm; superior 25 mm: $\pm 0,2$ mm

Ambas as articulações devem permitir um movimento no mesmo plano, no mesmo sentido, num ângulo de 90° , com uma tolerância de 0° a $+ 10^\circ$.

ANEXO 4

MÉTODO DE MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DO ISOLAMENTO

1. GENERALIDADES

A resistência do isolamento de cada barramento de alta tensão do veículo deve ser medida ou determinada por cálculo, utilizando valores de medição para cada parte ou unidade componente de um barramento de alta tensão (em seguida referido como «medição separada»).

2. MÉTODO DE MEDIÇÃO

A medição da resistência do isolamento deve ser realizada seleccionando um método de medição apropriado de entre os enumerados nos n.ºs 2.1 e 2.2, consoante a carga eléctrica das partes sob tensão ou da resistência do isolamento, etc.

A gama de tensões do circuito eléctrico a medir deve ser clarificada antecipadamente, utilizando, por exemplo, diagramas do circuito eléctrico.

Além disso, podem ser efectuadas as modificações necessárias para permitir medir a resistência do isolamento, nomeadamente remoção do invólucro para se aceder às partes sob tensão, colocação de cabos de medição, alterações no *software*, entre outras.

Nos casos em que os valores medidos não sejam estáveis, devido ao funcionamento de um sistema a bordo de monitorização da resistência do isolamento, por exemplo, podem ser realizadas as modificações necessárias para efectuar a medição, tais como desligar o dispositivo em funcionamento ou removê-lo. Além disso, uma vez removido o dispositivo em causa, deve fazer-se prova, recorrendo a desenhos, por exemplo, que tal não modificará a resistência do isolamento entre as partes sob tensão e a massa eléctrica.

Deve ter-se o máximo cuidado no que diz respeito a curto-circuitos, choques eléctricos, etc., pois essa comprovação pode requerer um funcionamento directo do circuito de alta tensão.

2.1. Método de medição utilizando CC de fontes de energia exteriores ao veículo

2.1.1. Instrumento de medição

Deve ser utilizado um instrumento de ensaio da resistência do isolamento capaz de aplicar uma tensão de CC superior à tensão de funcionamento do barramento de alta tensão.

2.1.2. Método de medição

Deve ser ligado um instrumento de ensaio da resistência do isolamento entre as partes sob tensão e a massa eléctrica. Em seguida, é medida a resistência do isolamento utilizando um instrumento de ensaio capaz de aplicar uma tensão de CC equivalente a, pelo menos, metade da tensão de funcionamento do barramento de alta tensão.

Se o sistema tiver diversas gamas de tensões (por exemplo, por causa de um conversor-elevador) num circuito galvanicamente ligado e alguns dos componentes não puderem resistir à tensão de funcionamento do circuito completo, a resistência do isolamento entre esses componentes e a massa eléctrica pode ser medida separadamente aplicando, pelo menos, metade da própria tensão de funcionamento com esses componentes desligados.

2.2. Método de medição utilizando o SRAE do veículo como fonte de alimentação de CC

2.2.1. Condições de ensaio do veículo

O barramento de alta tensão deve ser alimentado a energia eléctrica pelo SRAE do veículo e/ou pelo sistema de conversão de energia, devendo o nível de tensão ao longo de todo o ensaio ser, pelo menos, igual à tensão nominal de funcionamento indicada pelo fabricante do veículo.

2.2.2. Instrumento de medição

O voltímetro utilizado neste ensaio mede valores CC e tem uma resistência interna de, pelo menos, 10 MΩ.

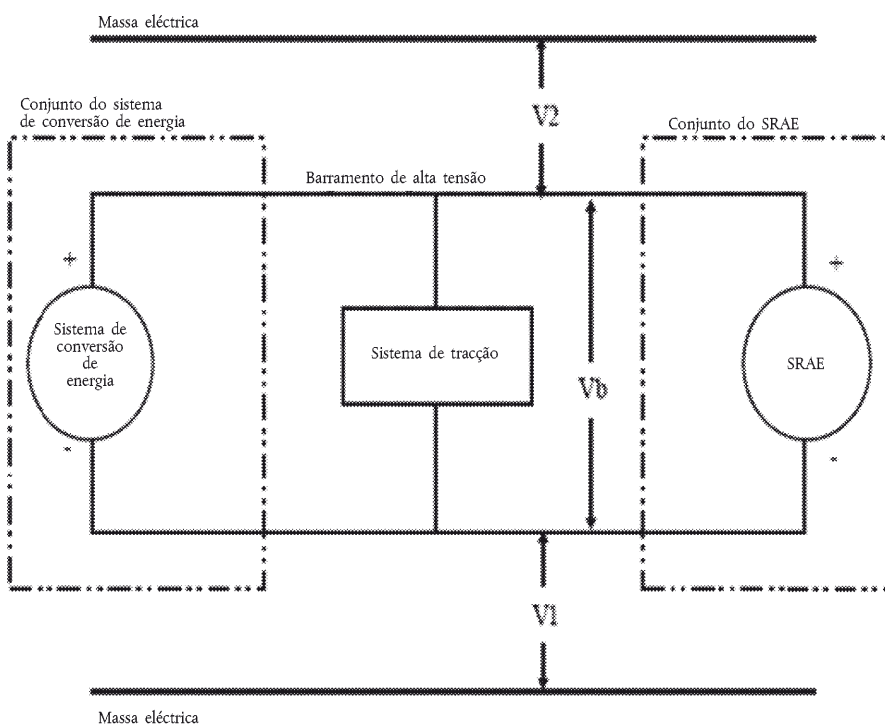
2.2.3. Método de medição

2.2.3.1. Primeira etapa

A tensão é medida como se indica na figura 1 e é registada a tensão do barramento de alta tensão (V_b). O valor de V_b deve ser igual ou superior à tensão nominal de funcionamento do SRAE e/ou do sistema de conversão de energia indicado pelo fabricante do veículo.

Figura 1

Medição de V_b , V_1 e V_2



2.2.3.2. Segunda etapa

Medir e registar a tensão (V_1) entre o pólo negativo do barramento de alta tensão e a massa eléctrica (ver figura 1).

2.2.3.3. Terceira etapa

Medir e registar a tensão (V_2) entre o pólo positivo do barramento de alta tensão e a massa eléctrica (ver figura 1).

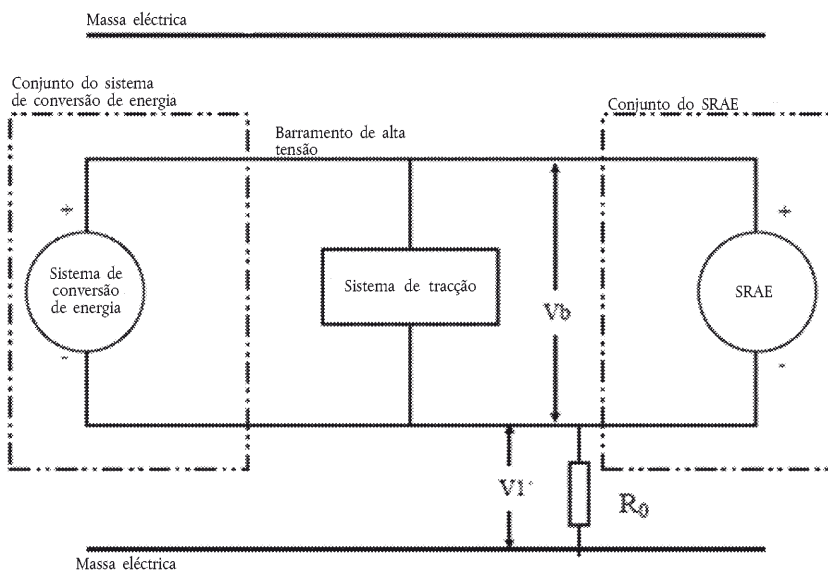
2.2.3.4. Quarta etapa

Se V_1 for igual a ou maior do que V_2 , inserir uma resistência normalizada conhecida (R_o) entre o pólo negativo do barramento de alta tensão e a massa eléctrica. Com a R_o instalada, medir e registar a tensão (V_1') entre o pólo negativo do barramento de alta tensão e a massa eléctrica (ver figura 2).

Calcular o isolamento eléctrico (R_i) através da seguinte fórmula:

$$R_i = R_o * (V_b/V_1' - V_b/V_1) \text{ ou } R_i = R_o * V_b * (1/V_1' - 1/V_1)$$

Figura 2
Medição de V1'

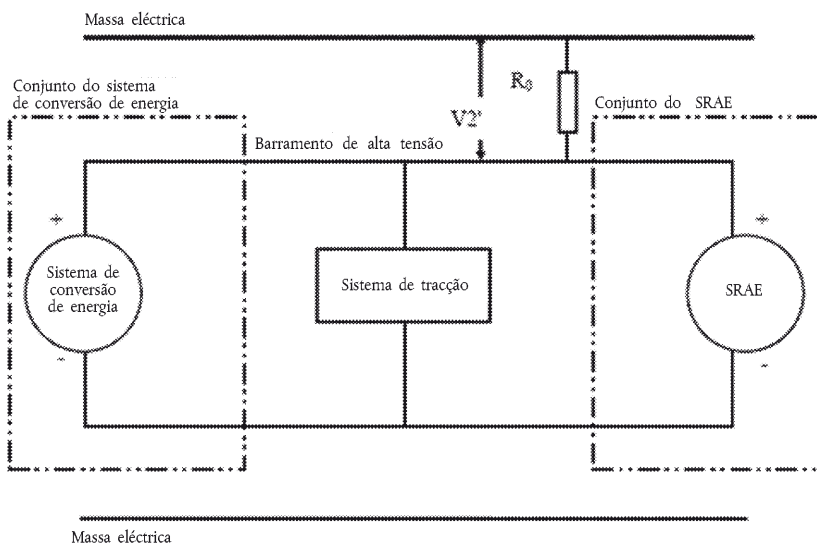


Se V_2 for maior do que V_1 , inserir uma resistência normalizada conhecida (R_0) entre o pólo positivo do barramento de alta tensão e a massa eléctrica. Com a R_0 instalada, medir a tensão (V_2') entre o pólo negativo do barramento de alta tensão e a massa eléctrica. (Ver figura 3). Calcular o isolamento eléctrico (R_i) através da fórmula já indicada. Dividir este valor de isolamento eléctrico (em Ω) pela tensão nominal de funcionamento do barramento de alta tensão (em volts).

Calcular o isolamento eléctrico (R_i) através da seguinte fórmula:

$$R_i = R_0 * (V_b/V_2' - V_b/V_2) \text{ ou } R_i = R_0 * V_b * (1/V_2' - 1/V_2)$$

Figura 3
Medição de V2'



2.2.3.5. Quinta etapa

O isolamento eléctrico R_i (em Ω), dividido pela tensão de funcionamento do barramento de alta tensão (em volts), é igual à resistência do isolamento (em Ω/V).

Nota 1: A resistência normalizada conhecida R_o (em Ω) deve ser o valor mínimo requerido da resistência do isolamento (em Ω/V) multiplicada pela tensão de funcionamento do veículo mais/menos 20 por cento (em volts). Não se exige que R_o tenha exactamente este valor, uma vez que as equações são válidas para qualquer valor de R_o ; contudo, um valor de R_o nesta gama deve permitir medir a tensão com uma resolução satisfatória.

ANEXO 5

MÉTODO DE CONFIRMAÇÃO DO BOM FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO A BORDO DA RESISTÊNCIA DO ISOLAMENTO

A função do sistema de monitorização a bordo da resistência do isolamento deve ser confirmada pelo seguinte método:

Inserir uma resistência que não faça com que a resistência do isolamento entre o terminal sob monitorização e a massa eléctrica desça abaixo do valor mínimo requerido de resistência do isolamento. O sinal de aviso deve ser activado.

ANEXO 6

CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DOS VEÍCULOS OU SISTEMAS RODOVIÁRIOS

1. GENERALIDADES

- 1.1. Marca (designação comercial do fabricante):
- 1.2. Modelo/tipo:
- 1.3. Categoria do veículo:
- 1.4. Designação comercial, se disponível:
- 1.5. Nome e endereço do fabricante:
- 1.6. Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante:
- 1.7. Fotografias e/ou desenhos do veículo:

2. MOTOR ELÉCTRICO (MOTOR DE TRACÇÃO)

- 2.1. Tipo (enrolamento, excitação):
- 2.2. Potência de saída nominal máxima por hora (kW):

3. BATERIA (SE O SRAE FOR COMPOSTO POR BATERIAS)

- 3.1. Marca ou designação comercial da bateria:
- 3.2. Indicação de todos os tipos de células electroquímicas utilizadas:
- 3.3. Tensão nominal (V):
- 3.4. Número de células da bateria:
- 3.5. Taxa de combinação de gás (em percentagem):
- 3.6. Tipo(s) de ventilação para o módulo da bateria/do conjunto de baterias:
- 3.7. Tipo de sistema de arrefecimento (se existir):
- 3.8. Capacidade (Ah):

4. PILHAS DE COMBUSTÍVEL (SE EXISTENTES)

- 4.1. Marca ou designação comercial da pilha de combustível:
- 4.2. Tipos de pilhas de combustível:
- 4.3. Tensão nominal (V):
- 4.4. Número de pilhas:
- 4.5. Tipo de sistema de arrefecimento (se existir):
- 4.6. Potência máxima (kW):

5. FUSÍVEL E/OU DISJUNTOR

- 5.1. Tipo:
- 5.2. Diagrama que mostra a gama de funcionamento:

6. FEIXE DE CABLAGEM DE ALIMENTAÇÃO

6.1. Tipo:

7. PROTECÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

7.1. Descrição do conceito de protecção:

8. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

8.1. Descrição sucinta da instalação dos componentes do circuito eléctrico ou desenhos/esquemas que mostrem a localização desses componentes:

8.2. Diagrama esquemático de todas as funções eléctricas incluídas no circuito eléctrico:

8.3. Tensão de funcionamento (V):

—

ANEXO 7

DETERMINAÇÃO DAS EMISSÕES DE HIDROGÉNIO DURANTE OS PROCEDIMENTOS DE CARGA DA BATERIA DE TRACÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo descreve o método para determinar as emissões de hidrogénio durante os procedimentos de carga da bateria de tracção de todos os veículos rodoviários, em conformidade com o n.º 5.4 do presente regulamento.

2. DESCRIÇÃO DO ENSAIO

O ensaio para determinar as emissões de hidrogénio (figura 7.1) é realizado com o objectivo de medir as emissões de hidrogénio durante os procedimentos de carga da bateria de tracção com o carregador de bordo. O método de ensaio inclui as seguintes fases:

- a) Preparação do veículo;
- b) Descarga da bateria de tracção;
- c) Determinação das emissões de hidrogénio durante a carga normal;
- d) Determinação das emissões de hidrogénio durante a carga realizada com uma anomalia do carregador de bordo.

3. VEÍCULO

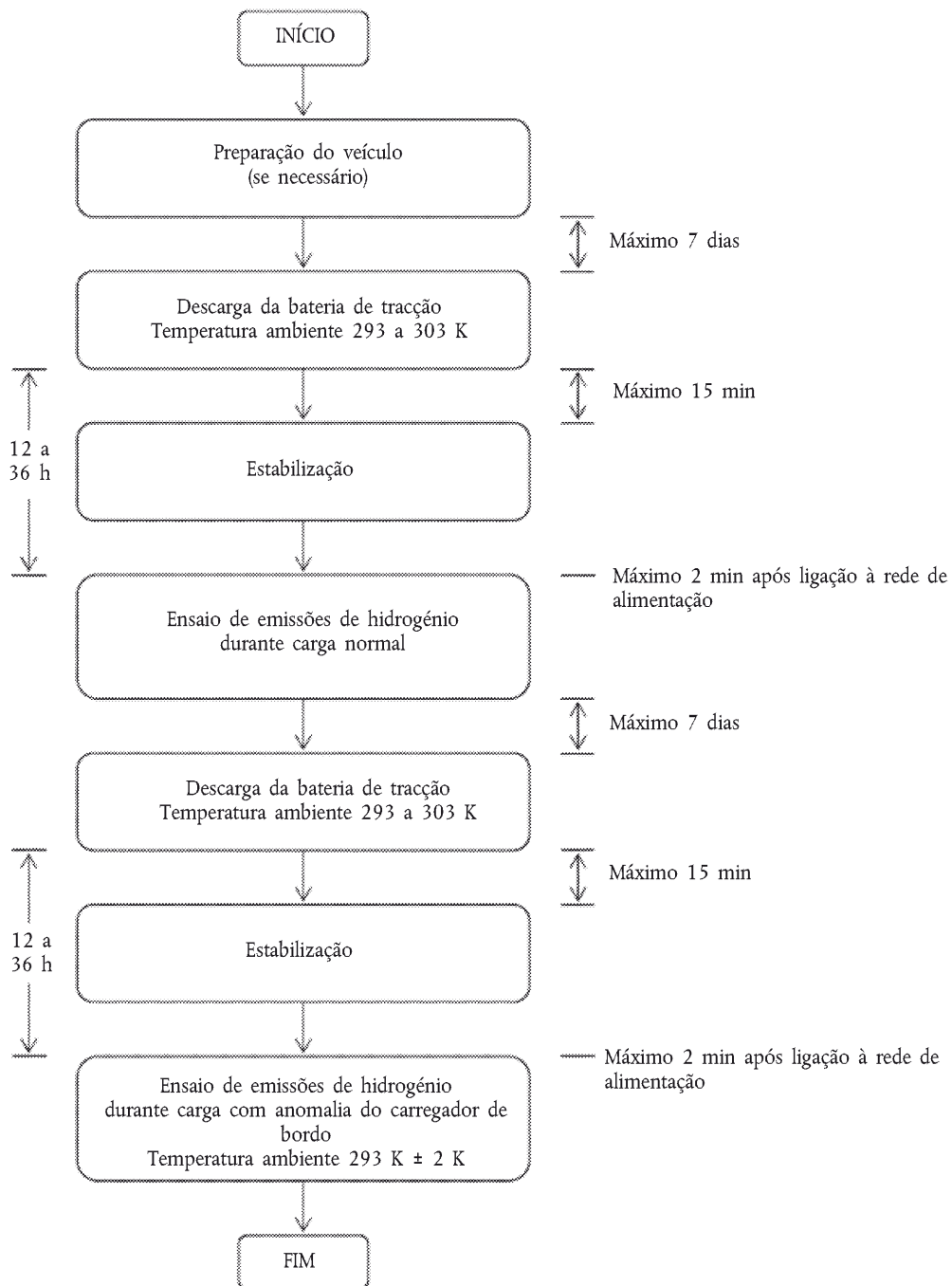
3.1. O veículo deve estar em bom estado mecânico, ter feito a rodagem e percorrido 300 km durante sete dias antes do ensaio. Durante esse período, o veículo deve estar equipado com a bateria de tracção a submeter ao ensaio das emissões de hidrogénio.

3.2. Se a bateria for utilizada a uma temperatura superior à temperatura ambiente, o operador deve seguir o procedimento do fabricante, a fim de manter a temperatura da bateria de tracção na gama de funcionamento normal.

O representante do fabricante deve poder certificar que o sistema de condicionamento da temperatura da bateria de tracção não está danificado, nem apresenta um defeito em termos de capacidade.

Figura 7.1

Determinação das emissões de hidrogénio durante os procedimentos de carga da bateria de tracção



4. EQUIPAMENTO PARA O ENSAIO DAS EMISSÕES DE HIDROGÉNIO

4.1. Banco de rolos

O banco de rolos deve cumprir os requisitos da série 05 de alterações ao Regulamento n.º 83.

4.2. Recinto para medição das emissões de hidrogénio

O recinto para medição das emissões de hidrogénio deve ser uma câmara de medição estanque aos gases e capaz de conter o veículo em ensaio. Deve ser possível aceder ao veículo de todos os seus lados, e o recinto, quando vedado, deve ser estanque aos gases, em conformidade com o apêndice 1 do presente anexo. A superfície interior do recinto deve ser impermeável e não reactiva ao hidrogénio. O sistema de condicionamento da temperatura deve permitir controlar a temperatura do ar no interior do recinto, de modo a que possa ser respeitada a temperatura prescrita durante todo o ensaio, com uma tolerância média de ± 2 K.

Para possibilitar a adaptação às variações de volume resultantes das emissões de hidrogénio no interior do recinto, pode ser utilizado um recinto de volume variável ou um outro equipamento de ensaio. O recinto de volume variável expande-se e contraí-se em resposta às emissões de hidrogénio no seu interior. Dois meios possíveis de adaptação às variações do volume interno são a utilização de painéis móveis ou de um sistema em fole, no qual um ou mais sacos impermeáveis no interior do recinto se dilatam ou contraíam em reacção às variações da pressão interna, através de trocas de ar com o exterior do recinto. Todos os sistemas concebidos para uma variação de volume devem manter a integridade do recinto, conforme estabelecido no apêndice 1 do presente anexo.

Todos os métodos de variação de volume devem limitar o diferencial entre a pressão interna do recinto e a pressão barométrica a um valor máximo de ± 5 hPa.

O recinto deve poder ser bloqueado num volume fixo. Um recinto de volume variável deve permitir a adaptação a uma variação em relação ao seu «volume nominal» (ver anexo 7, apêndice 1, n.º 2.1.1), tendo em conta as variações das emissões de hidrogénio durante o ensaio.

4.3. Sistemas de análise

4.3.1. Analisador de hidrogénio

4.3.1.1. A atmosfera no interior da câmara é controlada através de um analisador de hidrogénio (tipo de detector electroquímico) ou cromatógrafo com detecção da condutividade térmica. A amostra de gás deve ser recolhida no centro de uma das paredes laterais ou do tecto da câmara, e qualquer caudal desviado deve voltar ao recinto, de preferência num ponto imediatamente a jusante da ventoinha de mistura.

4.3.1.2. O analisador de hidrogénio deve ter um tempo de resposta a 90 % da leitura final inferior a 10 segundos. A sua estabilidade deve ser superior a 2 % da deflexão da escala completa no zero e a 80 ± 20 % da escala completa, durante um período de 15 minutos, para todas as gamas de funcionamento.

4.3.1.3. A repetibilidade do analisador, expressa na forma de desvio-padrão, deve ser melhor do que 1 % da escala completa no zero e a 80 ± 20 % da escala completa para todas as gamas utilizadas.

4.3.1.4. As gamas de funcionamento do analisador devem ser escolhidas de modo a que se obtenham os melhores resultados conjuntos durante os processos de medição, calibragem e verificação de fugas.

4.3.2. Sistema de registo dos dados do analisador de hidrogénio

O analisador de hidrogénio deve estar equipado com um dispositivo para registar os sinais eléctricos de saída com uma frequência mínima de uma vez por minuto. O sistema de registo deve ter características de funcionamento, pelo menos, equivalentes aos sinais a registar e fornecer um registo permanente dos resultados. O registo deve indicar claramente o início e o fim do ensaio de carga normal e em condições anómalas.

4.4. Registo da temperatura

4.4.1. A temperatura na câmara é registada em dois pontos, por meio de sensores de temperatura ligados entre si de modo a indicarem um valor médio. Os pontos de medição são afastados cerca de 0,1 m para dentro do recinto, a partir do eixo vertical de cada parede lateral, a uma altura de $0,9 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$.

4.4.2. As temperaturas dos módulos da bateria são registadas por meio dos sensores.

- 4.4.3. Durante todo o processo de medição das emissões de hidrogénio, as temperaturas devem ser registadas com uma frequência mínima de uma vez por minuto.
- 4.4.4. A precisão do sistema de registo da temperatura deve ser de $\pm 1,0$ K, podendo a temperatura ser determinada com um rigor aproximado de $\pm 0,1$ K.
- 4.4.5. O sistema de registo ou de tratamento de dados deve indicar o tempo com uma precisão de ± 15 segundos.
- 4.5. Registo da pressão
- 4.5.1. Durante todo o processo de medição das emissões de hidrogénio, a diferença Δp entre a pressão barométrica na área do ensaio e a pressão interna do recinto deve ser registada com uma frequência mínima de uma vez por minuto.
- 4.5.2. A precisão do sistema de registo das pressões deve ser de ± 2 hPa, devendo a pressão poder ser determinada com uma precisão aproximada de $\pm 0,2$ hPa.
- 4.5.3. O sistema de registo ou de tratamento de dados deve indicar o tempo com uma precisão de ± 15 segundos.
- 4.6. Registo da tensão e da intensidade da corrente
- 4.6.1. Durante todo o processo de medição das emissões de hidrogénio, a tensão do carregador de bordo e a intensidade da corrente (bateria) devem ser registadas com uma frequência mínima de uma vez por minuto.
- 4.6.2. A precisão do sistema de registo da tensão deve ser de ± 1 V, podendo a tensão ser determinada com um rigor aproximado de $\pm 0,1$ V.
- 4.6.3. A precisão do sistema de registo da intensidade da corrente deve ser de $\pm 0,5$ A, devendo a intensidade da corrente ser determinada com um rigor aproximado de $\pm 0,05$ A.
- 4.6.4. O sistema de registo ou de tratamento de dados deve indicar o tempo com uma precisão de ± 15 segundos.
- 4.7. Ventoinhas
- A câmara deve estar equipada com uma ou mais ventoinhas ou insufladores com uma capacidade potencial compreendida entre 0,1 e 0,5 m³/segundo para homogeneizar completamente a atmosfera no recinto. Durante as medições, deve ser possível obter uma temperatura e uma concentração de hidrogénio homogéneas na câmara. O veículo colocado dentro do recinto não deve estar sujeito a uma corrente de ar directa, proveniente das ventoinhas ou insufladores.
- 4.8. Gases
- 4.8.1. Para efeitos de calibragem e funcionamento, deve poder-se utilizar os seguintes gases puros:
- Ar sintético purificado (pureza < 1 ppm de equivalente C₁; < 1 ppm de CO; < 400 ppm de CO₂; < 0,1 ppm de NO); teor de oxigénio entre 18 % e 21 %, em volume;
 - Hidrogénio (H₂), pureza mínima de 99,5 %.
- 4.8.2. Os gases de calibragem e medição devem conter misturas de hidrogénio (H₂) e ar sintético purificado. A concentração real de um gás de calibragem deve ser o valor nominal com uma tolerância de ± 2 %. A precisão do dispositivo misturador deve ser tal que o teor dos gases diluídos possa ser determinado com um erro de ± 2 % em relação ao valor nominal. As concentrações prescritas no apêndice 1 podem também ser obtidas com um misturador-doseador de gases, por diluição com ar sintético.
5. PROCEDIMENTO DE ENSAIO
- O ensaio consiste nas cinco etapas seguintes:
- Preparação do veículo;
 - Descarga da bateria de tracção;
 - Determinação das emissões de hidrogénio durante a carga normal;
 - Descarga da bateria de tracção;
 - Determinação das emissões de hidrogénio durante a carga realizada com uma anomalia do carregador de bordo.

Se for necessário deslocar o veículo entre duas etapas, este será rebocado para a área de ensaio seguinte.

5.1. Preparação do veículo

O envelhecimento da bateria de tracção deve ser verificado, comprovando-se que o veículo de ensaio percorreu, pelo menos, 300 km nos sete dias anteriores ao ensaio. Durante este período, o veículo deve estar equipado com a bateria de tracção a submeter ao ensaio de emissões de hidrogénio. Se tal não puder ser demonstrado, deve ser então aplicado o procedimento em seguida descrito.

5.1.1. Descargas e cargas iniciais da bateria

O procedimento inicia-se com a descarga da bateria de tracção do veículo em movimento na pista de ensaio ou num banco de rolos a uma velocidade constante de $70\% \pm 5\%$ da velocidade máxima do veículo durante 30 minutos.

A descarga é interrompida:

- a) Se o veículo não conseguir atingir 65% da velocidade máxima durante 30 minutos;
- b) Se a instrumentação de série de bordo der ao condutor uma indicação para parar o veículo;
- c) Após ter percorrido a distância de 100 km.

5.1.2. Carga inicial da bateria

A carga é efectuada:

- a) Com o carregador de bordo;
- b) A uma temperatura ambiente entre 293 K e 303 K.

O procedimento exclui todos os tipos de carregadores externos.

O critério para determinar o fim da carga da bateria de tracção corresponde a uma paragem automática efectuada pelo carregador de bordo.

Este procedimento inclui todos os tipos de cargas especiais que poderiam ser iniciadas de forma automática ou manual, nomeadamente, a igualização ou a carga de serviço.

5.1.3. Os procedimentos mencionados nos parágrafos 5.1.1 a 5.1.2 devem ser repetidos duas vezes.

5.2. Descarga da bateria

A bateria de tracção é descarregada com o veículo em movimento na pista de ensaio ou num banco de rolos a uma velocidade constante de $70\% \pm 5\%$ da velocidade máxima do veículo durante 30 minutos.

A descarga é interrompida:

- a) Se a instrumentação de série de bordo der ao condutor uma indicação para parar o veículo;
- b) Se a velocidade máxima do veículo for inferior a 20 km/h.

5.3. Estabilização

No intervalo de quinze minutos após o final da operação de descarga da bateria especificada no ponto 5.2, o veículo deve ser estacionado na zona de estabilização. O veículo deve permanecer estacionado nesta zona, durante um mínimo de 12 horas e um máximo de 36 horas, entre o final da operação de descarga da bateria de tracção e o início do ensaio das emissões de hidrogénio, durante uma operação normal de carga. Durante este período, o veículo é estabilizado a $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$.

5.4. Determinação das emissões de hidrogénio durante uma operação normal de carga

5.4.1. Antes de concluído o período de estabilização, a câmara de medição deve ser purgada durante vários minutos até se obter uma concentração residual estável de hidrogénio. A(s) ventoinha(s) de mistura do recinto deve(m) também ser ligada(s) nesta ocasião.

5.4.2. O analisador de hidrogénio deve ser colocado a zero e calibrado imediatamente antes do ensaio.

5.4.3. No final do período de estabilização, o veículo de ensaio deve ser levado para a câmara de medição com o motor desligado e as janelas e o(s) compartimento(s) de bagagens abertos.

- 5.4.4. O veículo é ligado à rede de alimentação. A bateria é carregada de acordo com o procedimento normal de carga, conforme definido no n.º 5.4.7 seguinte.
- 5.4.5. As portas do recinto são fechadas de forma estanque ao gás nos dois minutos seguintes à ligação eléctrica da fase de carga normal.
- 5.4.6. O início de uma carga normal para período de ensaio das emissões de hidrogénio começa quando a câmara é fechada hermeticamente. Mede-se a concentração de hidrogénio, a temperatura e a pressão barométrica de modo a obter os valores iniciais C_{H_2} , T_i e P_i para o ensaio de carga normal.
- Esses valores são utilizados no cálculo das emissões de hidrogénio (n.º 6). A temperatura ambiente, T , do recinto não deve ser inferior a 291 K, nem superior a 295 K durante o período de carga normal.
- 5.4.7. Procedimento de carga normal
- A carga normal é efectuada com o carregador de bordo e consiste nas seguintes etapas:
- Fase de carga a uma potência constante com a duração t_1 ;
 - Fase de sobrecarga a uma potência constante com a duração t_2 ; a intensidade de sobrecarga é especificada pelo fabricante e corresponde à utilizada durante a carga de igualização.
- O critério para o fim da carga da bateria de tracção corresponde à paragem automática do carregador de bordo ao fim de um tempo de carga $t_1 + t_2$. Este tempo de carga será limitado a $t_1 + 5$ h, mesmo que os instrumentos de bordo e de série dêem ao condutor uma indicação clara de que a bateria não está ainda inteiramente carregada.
- 5.4.8. O analisador de hidrogénio deve ser colocado a zero e calibrado imediatamente antes do final do ensaio.
- 5.4.9. O fim do período de recolha das emissões deve ocorrer a $t_1 + t_2$ ou $t_1 + 5$ h após o começo da recolha inicial, conforme especificado no n.º 5.4.6. São registados os diferentes tempos decorridos. Mede-se a concentração de hidrogénio, a temperatura e a pressão barométrica de modo a obter os valores finais C_{H_2f} , T_f e P_f para o ensaio de carga normal, que são utilizados para os cálculos referidos no n.º 6.
- 5.5. Ensaio das emissões de hidrogénio com uma anomalia do carregador de bordo
- 5.5.1. No prazo máximo de sete dias após ter sido concluído o ensaio anterior, inicia-se o procedimento com a descarga da bateria de tracção do veículo, em conformidade com o n.º 5.2.
- 5.5.2. Repetir as etapas do procedimento descrito no n.º 5.3.
- 5.5.3. Antes de concluído o período de estabilização, a câmara de medição deve ser purgada durante vários minutos até se obter uma concentração residual estável de hidrogénio. A(s) ventoinha(s) de mistura do recinto deve(m) também ser ligada(s) nesta ocasião.
- 5.5.4. O analisador de hidrogénio deve ser colocado a zero e calibrado imediatamente antes do ensaio.
- 5.5.5. No final do período de estabilização, o veículo de ensaio deve ser levado para a câmara de medição com o motor desligado e as janelas e o(s) compartimento(s) de bagagens abertos.
- 5.5.6. O veículo é ligado à rede de alimentação. A bateria é carregada segundo o procedimento de carga em caso de anomalia, conforme definido no n.º 5.5.9 seguinte.
- 5.5.7. As portas do recinto são fechadas de forma estanque ao gás nos dois minutos seguintes à ligação eléctrica da fase de carga em caso de anomalia.
- 5.5.8. O início de uma fase de carga em caso de anomalia, para o período de ensaio das emissões de hidrogénio, começa quando a câmara é fechada hermeticamente. Mede-se a concentração de hidrogénio, a temperatura e a pressão barométrica de modo a obter os valores iniciais C_{H_2} , T_i e P_i para o ensaio de fase de carga em caso de anomalia.

Esses valores são utilizados no cálculo das emissões de hidrogénio (n.º 6). A temperatura ambiente, T , do recinto não deve ser inferior a 291 K, nem superior a 295 K durante a fase de carga em caso de anomalia.

5.5.9. Procedimento de carga em caso de anomalia

A carga em caso de anomalia é efectuada com o carregador de bordo e consiste nas seguintes fases:

- a) Fase de carga a uma potência constante com a duração t'_1 ;
- b) Fase de carga a uma corrente máxima durante 30 minutos; durante esta fase, o carregador de bordo é bloqueado na corrente máxima.

5.5.10. O analisador de hidrogénio deve ser colocado a zero e calibrado imediatamente antes do final do ensaio.

5.5.11. O fim do período de ensaio ocorre a $t'_1 + 30$ minutos após o começo da recolha inicial, conforme especificado no n.º 5.5.8. São registados os diferentes tempos decorridos. Mede-se a concentração de hidrogénio, a temperatura e a pressão barométrica de modo a obter os valores finais C_{H2f} , T_f e P_f para o ensaio de carga em caso de anomalia, que são utilizados para os cálculos referidos no n.º 6.

6. CÁLCULO

Os ensaios de emissões de hidrogénio descritos no n.º 5 permitem o cálculo das emissões de hidrogénio correspondentes à fase normal de carga e à fase de carga em caso de anomalia. As emissões de hidrogénio em cada uma dessas fases são calculadas com base nos valores iniciais e finais da concentração de hidrogénio, temperatura e pressão no recinto e no volume líquido do recinto.

Para o cálculo, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$M_{H2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{out}}{V}\right) \times C_{H2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H2i} \times P_i}{T_i} \right)$$

em que:

M_{H2} = massa de hidrogénio, em gramas;

C_{H2} = concentração de hidrogénio medida no recinto, em ppm do volume;

V = volume líquido do recinto, em metros cúbicos (m^3), deduzido do volume do veículo, com as janelas e o compartimento de bagagens abertos. Se o volume do veículo não for determinado, deduz-se um volume de $1,42 m^3$;

V_{out} = volume de compensação em m^3 , à temperatura e pressão de ensaio;

T = temperatura ambiente da câmara, em K;

P = pressão do recinto absoluta, em kPa;

k = 2,42

sendo: i o valor da leitura inicial,

f o valor da leitura final.

6.1. Resultados do ensaio

Os valores, em massa, das emissões de hidrogénio do veículo são:

MN = emissão de hidrogénio, em massa, para o ensaio de carga normal, em gramas

MD = emissão de hidrogénio, em massa, para o ensaio de carga em caso de anomalia, em gramas

Apêndice 1

CALIBRAGEM DO EQUIPAMENTO PARA O ENSAIO DAS EMISSÕES DE HIDROGÉNIO**1. FREQUÊNCIA E MÉTODOS DE CALIBRAGEM**

Todo o equipamento deve ser calibrado antes da respectiva utilização, sendo, em seguida, calibrado tantas vezes quantas as necessárias e, em qualquer caso, no mês anterior ao ensaio de homologação. Os métodos de calibragem a utilizar são os descritos no presente apêndice.

2. CALIBRAGEM DO RECINTO**2.1. Determinação inicial do volume interno do recinto**

- 2.1.1. Antes da sua primeira utilização, deve-se determinar o volume interno da câmara do modo em seguida indicado. Medem-se cuidadosamente as dimensões internas da câmara, tendo em conta quaisquer irregularidades que possam existir, tais como elementos estruturais de contraventamento. O volume interno da câmara é determinado a partir dessas medições.

O recinto deve ser bloqueado num volume fixo quando mantido a uma temperatura ambiente de 293 K. Este volume nominal deve poder ser repetido com uma aproximação de $\pm 0,5\%$ em relação ao valor referido.

- 2.1.2. Determina-se o volume interno líquido subtraindo $1,42\text{ m}^3$ ao volume interno da câmara. Em vez de $1,42\text{ m}^3$, pode utilizar-se o volume do veículo de ensaio com o compartimento de bagagens e as janelas abertas.
- 2.1.3. Deve verificar-se a câmara conforme indicado no n.º 2.3. Se a massa de hidrogénio não corresponder à massa injectada com uma aproximação de $\pm 2\%$, é necessária uma acção correctiva.

2.2. Determinação das emissões residuais na câmara

Esta operação permite determinar se a câmara não contém materiais que possam emitir quantidades significativas de hidrogénio. Este controlo deve ser efectuado à entrada em serviço do recinto, bem como após quaisquer operações efectuadas no recinto que possam afectar as emissões residuais, com uma frequência de, pelo menos, uma vez por ano.

- 2.2.1. Como indicado no n.º 2.1.1, os recintos de volume variável podem ser utilizados em configuração de câmara bloqueada ou não bloqueada. A temperatura ambiente deve ser mantida a $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$ durante o período de quatro horas abaixo referido.
- 2.2.2. O recinto pode ser vedado e a ventoinha de mistura posta a funcionar por um período que pode ir até 12 horas, antes do início do período de quatro horas para recolha de amostras.
- 2.2.3. Calibra-se o analisador (se necessário), coloca-se a zero e volta-se a calibrar.
- 2.2.4. Purga-se o recinto até se obter um valor estável de concentração de hidrogénio e a(s) ventoinha(s) de mistura deve(m) ser ligada(s), se ainda não o estiver(em).
- 2.2.5. Fecha-se hermeticamente a câmara e mede-se a concentração residual de hidrogénio, a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se, assim, os valores iniciais $C_{\text{H}_2\text{i}}$, T_{i} e P_{i} , que são utilizados no cálculo das emissões residuais no recinto.
- 2.2.6. Deixa(m)-se a(s) ventoinha(s) misturadora(s) a funcionar, sem perturbações, durante um período de quatro horas no recinto.
- 2.2.7. No final desse período, utiliza-se o mesmo analisador para medir a concentração de hidrogénio na câmara. São igualmente medidas a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se assim os valores finais $C_{\text{H}_2\text{f}}$, T_{f} e P_{f} .
- 2.2.8. Calcula-se a variação da massa de hidrogénio no recinto durante o tempo do ensaio, conforme indicado no n.º 2.4, e esta não deve exceder $0,5\text{ g}$.

2.3. Ensaio de calibragem e de retenção de hidrogénio na câmara

O ensaio de calibragem e de retenção de hidrogénio na câmara permite verificar o volume calculado (ver n.º 2.1) e medir também eventuais taxas de fuga. A taxa de fugas do recinto deve ser determinada à entrada em serviço do recinto, bem como após quaisquer operações efectuadas neste que possam afectar a sua integridade e, posteriormente, pelo menos uma vez por mês. Se forem efectuados seis controlos de retenção mensais consecutivos sem que seja necessária qualquer acção correctora, a taxa de fugas do recinto pode, a partir de então, ser determinada trimestralmente, desde que não seja necessária qualquer acção correctora.

- 2.3.1. Purga-se o recinto até se obter uma concentração estável de hidrogénio. Liga(m)-se a(s) ventoinha(s) de mistura, se ainda não estiver(em) ligada(s). O analisador de hidrogénio é reposto a zero e, se necessário, calibrado.
- 2.3.2. Bloqueia-se o recinto na posição de volume nominal.
- 2.3.3. Liga-se então o sistema de regulação da temperatura ambiente (se ainda não estiver ligado), regulando-o para uma temperatura inicial de 293 K.
- 2.3.4. Quando a temperatura do recinto estabilizar a $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$, veda-se o recinto e mede-se a concentração residual, a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se, assim, os valores iniciais $C_{\text{H}_2\text{i}}$, T_{i} e P_{i} utilizados na calibragem do recinto.
- 2.3.5. Deve desbloquear-se o recinto da posição de volume nominal.
- 2.3.6. Injectam-se cerca de 100 g de hidrogénio no recinto. A massa de hidrogénio deve ser medida com uma precisão de $\pm 2\%$ do valor medido.
- 2.3.7. Deixa-se que o conteúdo da câmara se misture durante cinco minutos, medindo-se então a concentração de hidrogénio, a temperatura e a pressão barométrica. Obtêm-se assim os valores finais $C_{\text{H}_2\text{f}}$, T_{f} e P_{f} para calibragem do recinto, bem como os valores iniciais $C_{\text{H}_2\text{i}}$, T_{i} e P_{i} para controlo da retenção.
- 2.3.8. Com base nos valores determinados em conformidade com os n.ºs 2.3.4 e 2.3.7 e na fórmula indicada no n.º 2.4, calcula-se a massa de hidrogénio no recinto. Esse valor deve estar a $\pm 2\%$ do valor da massa de hidrogénio medida conforme referido no n.º 2.3.6.
- 2.3.9. Deixa-se que o conteúdo da câmara se misture durante, pelo menos, 10 horas. No final desse período, medem-se e registam-se a concentração de hidrogénio, a temperatura e a pressão barométrica finais. Obtêm-se assim os valores finais $C_{\text{H}_2\text{f}}$, T_{f} e P_{f} para controlo da retenção de hidrogénio.
- 2.3.10. Utilizando a fórmula indicada no n.º 2.4, calcula-se a massa de hidrogénio a partir dos valores obtidos nos n.ºs 2.3.7 e 2.3.9. Esta massa não pode diferir mais de 5 % da massa de hidrogénio obtida no n.º 2.3.8.
- 2.4. Cálculos

O cálculo do valor líquido da variação da massa de hidrogénio contida no recinto é utilizado para determinar a concentração residual de hidrogénio na câmara e a respectiva taxa de fuga. Na fórmula seguinte, utilizam-se os valores iniciais e finais das concentrações de hidrogénio, da temperatura e da pressão barométrica para calcular a variação da massa.

$$M_{\text{H}_2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{\text{out}}}{V}\right) \times C_{\text{H}_2\text{f}} \times P_{\text{f}}}{T_{\text{f}}} - \frac{C_{\text{H}_2\text{i}} \times P_{\text{i}}}{T_{\text{i}}} \right)$$

em que:

M_{H_2} = massa de hidrogénio, em gramas;

C_{H_2} = concentração de hidrogénio medida no recinto, em ppm do volume;

V = volume do recinto em metros cúbicos (m^3), conforme medido no n.º 2.1.1;

V_{out} = volume de compensação em m^3 , à temperatura e pressão de ensaio;

T = temperatura ambiente da câmara, em K;

P = pressão do recinto absoluta, em kPa;

k = 2,42

sendo: i o valor da leitura inicial,

f o valor da leitura final.

3. CALIBRAGEM DO ANALISADOR DE HIDROGÉNIO

O analisador deve ser calibrado usando uma mistura de hidrogénio e ar sintético purificado (ver anexo 7, n.º 4.8.2).

Cada uma das gamas de funcionamento normalmente utilizadas deve ser calibrada pelo processo a seguir indicado.

- 3.1. Determina-se a curva de calibragem através de, pelo menos, cinco pontos de calibragem espaçados tão uniformemente quanto possível ao longo da gama de funcionamento. A concentração nominal do gás de calibragem com a concentração mais elevada deve ser, pelo menos, igual a 80 % da escala completa.
- 3.2. Calcula-se a curva de calibragem pelo método dos quadrados mínimos. Se o grau do polinómio resultante for superior a 3, o número de pontos de calibragem deve ser, pelo menos, igual ao número do grau do polinómio acrescido de 2.
- 3.3. A curva de calibragem não deve diferir mais de $\pm 2\%$ do valor nominal de cada gás de calibragem.
- 3.4. Utilizando os coeficientes do polinómio obtido em conformidade com o n.º 3.2 precedente, elabora-se um quadro que indique os valores das concentrações medidas nos analisadores em relação aos valores reais, com intervalos não superiores a 1 % da escala completa. Faz-se o mesmo para cada gama calibrada do analisador.

Esse quadro deve também conter outros dados relevantes como:

- a) Data de calibragem;
 - b) Valores indicados pelo potenciómetro, em zero e calibrado (quando aplicável);
 - c) Escala nominal;
 - d) Dados de referência de cada gás de calibragem utilizado;
 - e) Valor real e valor indicado para cada gás de calibragem utilizado juntamente com as diferenças percentuais;
 - f) Pressão de calibragem do analisador.
- 3.5. Podem ser utilizados outros métodos (utilização de um computador, comutação de gama electrónica, etc.), se se demonstrar ao serviço técnico que garantem uma precisão equivalente.
-

*Apêndice 2***CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DA FAMÍLIA DE VEÍCULOS**

1. Parâmetros que definem a família relativamente às emissões de hidrogénio

A família de veículos pode ser definida por meio de parâmetros de concepção básicos que devem ser comuns a todos os veículos da família em questão. Em alguns casos, pode haver interacção de parâmetros. Este tipo de efeitos também terá de ser tido em conta para garantir que, numa determinada família, só sejam incluídos os veículos com características similares no que respeita às emissões de hidrogénio.

2. Para o efeito, os modelos de veículos cujos parâmetros abaixo enumerados sejam idênticos consideram-se como tendo o mesmo tipo de emissões de hidrogénio.

Bateria de tracção:

- a) Marca ou designação comercial da bateria;
- b) Indicação de todos os tipos de pares electroquímicos utilizados;
- c) Número de células da bateria;
- d) Número de módulos da bateria;
- e) Tensão nominal da bateria (V);
- f) Energia da bateria (kWh);
- g) Taxa de combinação de gás (em percentagem);
- h) Tipo(s) de ventilação para o(s) módulo(s) da bateria ou conjunto de baterias;
- i) Descrição do sistema de arrefecimento (se existir);

Carregador de bordo:

- a) Marca e tipo das diferentes partes do carregador;
 - b) Potência de saída nominal (kW);
 - c) Tensão máxima de carga (V);
 - d) Intensidade máxima de carga (A);
 - e) Marca e tipo da unidade de controlo (se aplicável);
 - f) Diagrama de funcionamento, controlos e segurança;
 - g) Características dos períodos de carga.
-