II

(Atos não legislativos)

ATOS ADOTADOS POR INSTÂNCIAS CRIADAS POR ACORDOS INTERNACIONAIS

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 10 da ONU — Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos no que respeita à compatibilidade eletromagnética [2022/2263]

Integra todo o texto válido até:

Suplemento 1 à série 06 de alterações — Data de entrada em vigor: 25 de setembro de 2020

ÍNDICE

Regulamento

1. Âmbito de aplicação

2. Definições

3. Pedido de homologação

4. Homologação

5. Marcações

6. Especificação em configurações que não o «modo de recarga do sistema recarregável de armazenamento de energia (SRAE) na rede elétrica»

7. Especificações adicionais para a configuração «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

8. Alteração ou extensão da homologação de um veículo após integração ou substituição de um subconjunto elétrico/eletrónico (SCE)

9. Conformidade da produção

10. Sanções por não conformidade da produção

11. Cessação definitiva da produção

12. Modificação e extensão da homologação de um veículo ou SCE

13. Disposições transitórias

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

Apêndice 1 - Lista de normas referidas no presente regulamento.

Apêndice 2 - Limites de referência em banda larga dos veículos - Separação veículo-antena: 10 m

Apêndice 3 - Limites de referência em banda larga dos veículos - Separação veículo-antena: 3 m

Apêndice 4 - Limites de referência em banda estreita dos veículos - Separação veículo-antena: 10 m

Apêndice 5 - Limites de referência em banda estreita dos veículos - Separação veículo-antena: 3 m

Apêndice 6 - Subconjunto elétrico/eletrónico - Limites de referência em banda larga

Apêndice 7 - Subconjunto elétrico/eletrónico - Limites de referência em banda estreita

Apêndice 8 - Rede artificial de AT

Anexos

1. Exemplos de marcas de homologação

2-A. Ficha de informações relativa à homologação de um veículo no que diz respeito à compatibilidade eletromagnética

2-B. Ficha de informações relativa à homologação de um subconjunto elétrico/eletrónico no que diz respeito à compatibilidade eletromagnética

3-A. Comunicação referente à homologação, extensão, recusa, revogação da homologação ou cessação definitiva da produção de um modelo de veículo ou tipo de componente/unidade técnica no que diz respeito ao Regulamento n.º 10

3-B. Comunicação referente à homologação, extensão, recusa, revogação da homologação ou cessação definitiva da produção de um tipo de subconjunto elétrico/eletrónico no que diz respeito ao Regulamento n.º 10

4. Método de medição das emissões eletromagnéticas por radiação em banda larga dos veículos

Apêndice 1

5. Método de medição das emissões eletromagnéticas por radiação em banda estreita dos veículos

Apêndice 1

6. Método de ensaio da imunidade dos veículos à radiação eletromagnética

Apêndice 1

7. Método de medição das emissões eletromagnéticas por radiação em banda larga dos subconjuntos elétricos/eletrónicos (SCE)

Apêndice 1

8. Método de medição das emissões eletromagnéticas por radiação em banda estreita dos subconjuntos elétricos/eletrónicos

9. Métodos de ensaio da imunidade eletromagnética dos subconjuntos elétricos/eletrónicos à radiação eletromagnética

Apêndice 1

Apêndice 2 - Dimensões típicas de uma célula TEM

Apêndice 3 - Ensaio em câmara absorvente

Apêndice 4 - Ensaio ICM (Injeção de Corrente de Massa)

10. Métodos de ensaio da imunidade dos subconjuntos elétricos/eletrónicos a emissões transitórias e de produção destes fenómenos

11. Métodos de ensaio para emissões de harmónicas geradas em cabos elétricos de CA do veículo

Apêndice 1

12. Métodos de ensaio para emissões de variações de tensão, de flutuações de tensão e tremulação a partir do veículo nos cabos elétricos de CA

Apêndice 1

13. Métodos de ensaio de perturbações por condução em cabos elétricos de corrente alternada ou de corrente contínua originadas pela emissão de radiofrequências pelos veículos

Apêndice 1

14. Métodos de ensaio de perturbações por condução no acesso à rede e às telecomunicações originadas pela emissão de radiofrequências pelos veículos

Apêndice 1

15. Método de ensaio da imunidade dos veículos a transitórios rápidos/disparos por condução ao longo dos cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua

Apêndice 1

16. Método de ensaio da imunidade dos veículos às sobretensões conduzidas ao longo de cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua

Apêndice 1 - Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

17. Métodos de ensaio para emissões de harmónicas geradas em cabos elétricos de corrente alternada do SCE

Apêndice 1

18. Métodos de ensaio para emissões de variações de tensão, de flutuações de tensão e tremulação a partir do SCE nos cabos elétricos de corrente alternada

Apêndice 1

19. Métodos de ensaio de perturbações por condução em cabos elétricos de corrente alternada ou de corrente contínua originadas pela emissão de radiofrequências por um SCE

Apêndice 1

20. Métodos de ensaio de perturbações por condução no acesso à rede e às telecomunicações originadas pela emissão de radiofrequências por um SCE

Apêndice 1

21. Método de ensaio da imunidade do SCE a transitórios rápidos/disparos por condução ao longo dos cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua

Apêndice 1

22. Método de ensaio da imunidade dos SCE às sobretensões conduzidas ao longo de cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua

Apêndice 1 - SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

1. Âmbito de aplicação

O presente regulamento aplica-se:

1.1. Aos veículos das categorias L, M, N O, T, R e S [1] no que respeita à compatibilidade eletromagnética;

1.2. Aos componentes e unidades técnicas autónomas destinadas a ser montadas nesses veículos com a restrição indicada no ponto 3.2.1 no que respeita à compatibilidade eletromagnética.

1.3. Abrange:

a) Requisitos respeitantes à imunidade a perturbações por radiação e por condução em funções relacionadas com o controlo direto dos veículos, com a proteção do condutor, dos passageiros e dos outros utentes da via pública e com perturbações suscetíveis de causar confusão ao condutor ou aos outros utentes da via pública, com a funcionalidade de barramento de dados do veículo e com perturbações suscetíveis de afetar o registo de dados regulamentares do veículo;

b) Requisitos respeitantes ao controlo de emissões não desejadas por radiação e por condução, a fim de proteger a utilização prevista de equipamento elétrico ou eletrónico no próprio veículo ou em veículos adjacentes ou próximos, e ao controlo de perturbações provenientes de acessórios que possam ser montados posteriormente nos veículos;

c) Prescrições adicionais para os veículos e SCE que preveem sistemas de ligação para carregamento do SRAE no que respeita ao controlo das emissões e à imunidade desta conexão entre o veículo e a rede elétrica.

[1] Tal como definido na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, ponto 2

2. Definições

Para efeitos do presente regulamento, entende-se por:

2.1. «*Compatibilidade eletromagnética*», a capacidade que tem um veículo, componente ou unidade técnica de funcionar de modo adequado no seu ambiente eletromagnético sem introduzir perturbações eletromagnéticas inaceitáveis nesse ambiente.

2.2. «*Perturbações eletromagnéticas*», qualquer fenómeno eletromagnético suscetível de prejudicar o desempenho de um veículo, componente ou unidade técnica, ou de qualquer dispositivo, unidade de equipamento ou sistema que funcione nas proximidades do veículo. São consideradas perturbações eletromagnéticas um ruído eletromagnético, um sinal indesejado ou qualquer alteração do próprio meio de propagação.

2.3. «*Imunidade eletromagnética*», a capacidade que tem um veículo ou um dos seus componentes ou unidades técnicas de funcionar sem degradação do desempenho em presença de perturbações eletromagnéticas (específicas), incluindo sinais de radiofrequência desejados de radioemissores ou emissões por radiação em banda de aparelhos industriais, científicos e de medicina (ISM - *Industrial, Scientific and Medical*), internos ou externos ao veículo.

2.4. «*Ambiente eletromagnético*», a totalidade dos fenómenos eletromagnéticos existentes num determinado local.

2.5. «*Radiação em banda larga*», a emissão eletromagnética cuja largura de banda é superior à de um aparelho de medição ou recetor específicos (Comité Internacional Especial sobre Interferências Radioelétricas - norma CISPR 25).

2.6. «*Radiação em banda estreita*», a emissão eletromagnética cuja largura de banda é inferior à de um aparelho de medição ou recetor específicos (norma CISPR 25).

2.7. «*Sistema elétrico/eletrónico*», um dispositivo elétrico e/ou eletrónico ou um grupo de dispositivos, incluindo todas as ligações elétricas, instalados num veículo mas não destinados a ser homologados separadamente do veículo.

2.8. «*Subconjunto elétrico/eletrónico*» (SCE), um dispositivo elétrico e/ou eletrónico ou um grupo de dispositivos previstos para instalação num veículo, incluindo todas as ligações elétricas ou respetiva cablagem, que realizam uma ou mais funções específicas. Um SCE pode ser homologado a pedido do fabricante ou do seu representante autorizado quer como «componente» quer como «unidade técnica (UT)».

2.9. «*Modelo de veículo*» no que diz respeito à compatibilidade eletromagnética, os veículos que não apresentem entre si diferenças essenciais no que se refere:

2.9.1. Às dimensões totais e à forma do compartimento do motor;

2.9.2. À disposição geral dos componentes elétricos e/ou eletrónicos e dos cabos;

2.9.3. Ao material principal com que é construída a carroçaria do veículo (por exemplo, carroçaria em aço, alumínio ou fibra de vidro). A presença de painéis de materiais diferentes não altera o modelo do veículo desde que o material principal da carroçaria seja o mesmo. Todavia, tais variações devem ser notificadas.

2.10. «*Tipo de SCE*» no que diz respeito à compatibilidade eletromagnética, os SCE que não apresentem entre si diferenças essenciais no que se refere:

2.10.1. À função realizada pelo SCE;

2.10.2. À disposição geral dos componentes elétricos e/ou eletrónicos, se aplicável.

2.11. «*Feixe de cabos do veículo*», os cabos de alimentação, do sistema de barramento (por exemplo, barramento CAN), de transmissão de sinais ou de antenas ativas, instalados pelo fabricante do veículo.

2.12. «*Funções relacionadas com a imunidade*», são exemplo disso as seguintes funções, sendo que a lista não é exaustiva e deve ser adaptada à evolução técnica dos veículos/tecnologias:

a) Funções relacionadas com o controlo direto do veículo:

i) por degradação ou alteração: por exemplo, motor, das mudanças, dos travões, da suspensão, da direção ativa, dos dispositivos de limitação de velocidade;

ii) por ação sobre a posição do condutor: exemplo, o posicionamento do banco ou do volante;

iii) por ação sobre a visibilidade do condutor: luzes de cruzamento, limpa-para-brisas, os sistemas para visão indireta, sistemas de informação sobre o ângulo morto;

b) Funções relacionadas com a proteção do condutor, dos passageiros e de outros utentes da via pública:

i) por exemplo, almofada de ar e sistemas de retenção, sistemas de chamadas de emergência;

c) Funções que, quando perturbadas, provocam confusão no condutor ou noutros utentes da via pública:

i) perturbações óticas: funcionamento incorreto de, por exemplo, indicadores de mudança de direção, luzes de travagem, luzes delimitadoras, luzes de presença da retaguarda, barras de sinalização para sistemas de emergência, informação errada dos indicadores de alerta, luzes ou painéis relacionados com as funções mencionadas nas alíneas a) ou b), que possam ser observados no campo de visão direta do condutor,

ii) perturbações acústicas: funcionamento incorreto, por exemplo, do alarme antirroubo, buzina;

d) Funções relacionadas com a funcionalidade de barramento de dados do veículo:

i) por bloqueamento da transmissão de dados nos sistemas de barramento de dados do veículo utilizados para transmitir dados necessários para garantir o funcionamento correto de outras funções relacionadas com a imunidade;

e) Funções que, quando perturbadas, afetam os dados regulamentares do veículo: por exemplo, tacógrafo e conta-quilómetros;

f) Função relacionadas com o modo de recarga quando ligado à rede elétrica:

i) para o ensaio do veículo: por deslocação imprevista do veículo,

ii) para o ensaio do SCE: por estado de carga incorreto (sobreintensidade, sobretensão).

2.13. «*SRAE*», o sistema recarregável de armazenamento de energia que fornece energia elétrica para a propulsão elétrica do veículo.

2.14. «*Sistema de ligação para carregamento do SRAE*», o circuito elétrico instalado no veículo, utilizado para carregar o SRAE.

2.15. «*Modo de recarga do SRAE na rede elétrica*», o estado normal de funcionamento do carregamento do veículo e/ou do sistema de carregamento.

2.16. «*Modo de recarga 1*», modo de recarga tal como definido na norma CEI 61851-1, subsecção 6.2.1, em que o veículo está ligado diretamente à rede elétrica de corrente alternada sem qualquer comunicação entre o veículo e a estação de carregamento e sem qualquer contacto piloto ou auxiliar suplementar. Em alguns países, o modo de recarga 1 é proibido ou está sujeito a precauções especiais.

2.17. «*Modo de recarga 2*», modo de recarga tal como definido na norma CEI 61851-1, subsecção 6.2.2, em que o veículo está ligado à rede elétrica de corrente alternada por meio de um cabo de carregamento que inclui uma caixa de equipamento de recarga de veículos elétricos (ERVE), que assegura a sinalização por piloto de controlo entre o veículo e a caixa ERVE e a proteção pessoal contra choques elétricos. Em alguns países, aplicam-se restrições especiais ao modo de recarga 2. Não existe comunicação entre o veículo e a rede de alimentação de corrente alternada (rede).

2.18. «*Modo de recarga 3*», modo de recarga tal como definido na norma CEI 61851-1, ponto 6.2.3, em que o veículo está ligado a um ERVE (por exemplo, estação de carregamento, carregador de parede) que fornece energia em corrente alternada ao veículo, com comunicação entre o veículo e a estação de carregamento (através de linhas de sinal/de controlo e/ou através de linhas de rede de cabo).

2.19. «*Modo de recarga 4*», modo de recarga tal como definido na norma CEI 61851-1, ponto 6.2.4, em que o veículo está ligado a um ERVE que fornece energia em corrente contínua ao veículo (com um carregador externo), com comunicação entre o veículo e a estação de carregamento (através de linhas de sinal/de controlo e/ou através de linhas de rede de cabo).

2.20. «*Porta de sinal/porta de controlo*», porta destinada à interconexão de componentes de um SCE, ou entre um SCE e o equipamento auxiliar local (AE), utilizada de acordo com as especificações funcionais pertinentes (por exemplo, o comprimento máximo do cabo a ela ligado). Pode referir-se como exemplos: RS-232, barramento série universal (USB), interface multimédia de alta definição (HDMI), norma IEEE 1394 («fio detetor de incêndio»). Para veículos em modo de recarga, inclui o sinal do piloto de controlo, a tecnologia PLC utilizada na linha de sinal do piloto de controlo, CAN.

2.21. «*Porta de rede de cabo*», porta para a ligação de transferências de voz, de dados e de sinais, destinada a interligar sistemas amplamente dispersos por meio de ligação direta a uma rede de comunicações com um ou vários utilizadores. Por exemplo, CATV, RTPC, RDIS, xDSL, LAN e redes semelhantes. Estas portas podem ser ligadas a cabos blindados ou não e podem também transportar corrente alternada ou corrente contínua, desde que tal esteja previsto pelas especificações de telecomunicações.

2.22. «*Rede artificial assimétrica (AAN)*», rede utilizada para medir (ou injetar) tensões assimétricas (modo comum) em linhas de sinal simétricas não blindadas (por exemplo, telecomunicações), rejeitando simultaneamente o sinal simétrico (modo diferencial). Esta rede está inserida nas linhas de comunicação/de sinal do veículo em modo de recarga por forma a proporcionar uma impedância de carga específica e/ou desacoplamento (por exemplo, entre linhas de comunicação/de sinal e a rede elétrica). A rede artificial assimétrica é igualmente utilizada no presente regulamento para linhas simétricas.

2.23. «*Rede artificial de recarga de corrente contínua*», rede inserida no cabo de alimentação de corrente contínua de alta tensão do veículo no modo de recarga que assegura, dentro de uma determinada gama de frequências, uma impedância de carga específica e que pode isolar o veículo da estação de carregamento de corrente contínua de alta tensão (AT) dentro dessa gama de frequências.

2.24. «*Rede artificial de distribuição (AMN)*», rede que assegura uma impedância definida para o SCE a radiofrequências, liga a tensão interferente ao recetor de medição e desliga o circuito de teste da rede de alimentação. Existem dois tipos básicos de AMN, a rede V (V-AMN) que assegura a ligação entre as tensões assimétricas, e a rede delta que assegura a ligação entre as tensões simétricas e assimétricas separadamente. Os termos «rede de estabilização da impedância da linha (REIL)» e V-AMN são utilizados indistintamente. Rede inserida no cabo de alimentação do veículo no modo de recarga que assegura, dentro de uma determinada gama de frequências, uma impedância de carga específica e que isola o veículo da rede elétrica dentro dessa gama de frequências.

2.25. «*Zona de ensaio ao ar livre (OTS)*», local de medição semelhante a uma zona de ensaio em campo livre, conforme especificado na norma CISPR 16; contudo não é necessário a existência de um plano de massa e existem diferenças dimensionais.

3. Pedido de homologação

3.1. Homologação de um modelo de veículo

3.1.1. O pedido de homologação de um modelo de veículo no que respeita à compatibilidade eletromagnética é apresentado pelo fabricante do veículo.

3.1.2. No anexo 2-A figura um modelo da ficha de informações.

3.1.3. O fabricante do veículo deve elaborar uma lista que descreva todos os sistemas elétricos/eletrónicos ou SCE pertinentes, estilos de carroçaria, variações do material da carroçaria, disposições gerais dos cabos, variações de motores, versões de condução à esquerda/à direita e versões de distâncias entre eixos do veículo. Os sistemas elétricos/eletrónicos ou os SCE pertinentes do veículo são os que podem emitir radiações em banda larga ou em banda estreita significativas e/ou os que estão envolvidos em funções relacionadas com a imunidade (ver ponto 2.12) e os que constituem os sistemas de ligação para carregamento do SRAE.

3.1.4. Um veículo representativo do modelo a homologar deve ser selecionado dessa lista de comum acordo entre o fabricante e a entidade homologadora. A escolha do veículo deve basear-se nos sistemas elétricos/eletrónicos propostos pelo fabricante. Podem ser selecionados um ou mais veículos da lista, caso se considere, de comum acordo entre o fabricante e a entidade homologadora, que estão incluídos sistemas elétricos/eletrónicos diferentes, suscetíveis de ter efeitos significativos na compatibilidade eletromagnética do veículo em relação ao primeiro veículo representativo.

3.1.5. A escolha dos veículos em conformidade com o disposto no ponto 3.1.4 *supra* é limitada às combinações veículo-sistema elétrico/eletrónico destinadas a produção efetiva.

3.1.6. O fabricante pode incluir no pedido um relatório dos ensaios que tenham sido efetuados. Os dados assim fornecidos podem ser utilizados pela entidade homologadora para efeitos de elaboração do certificado de homologação.

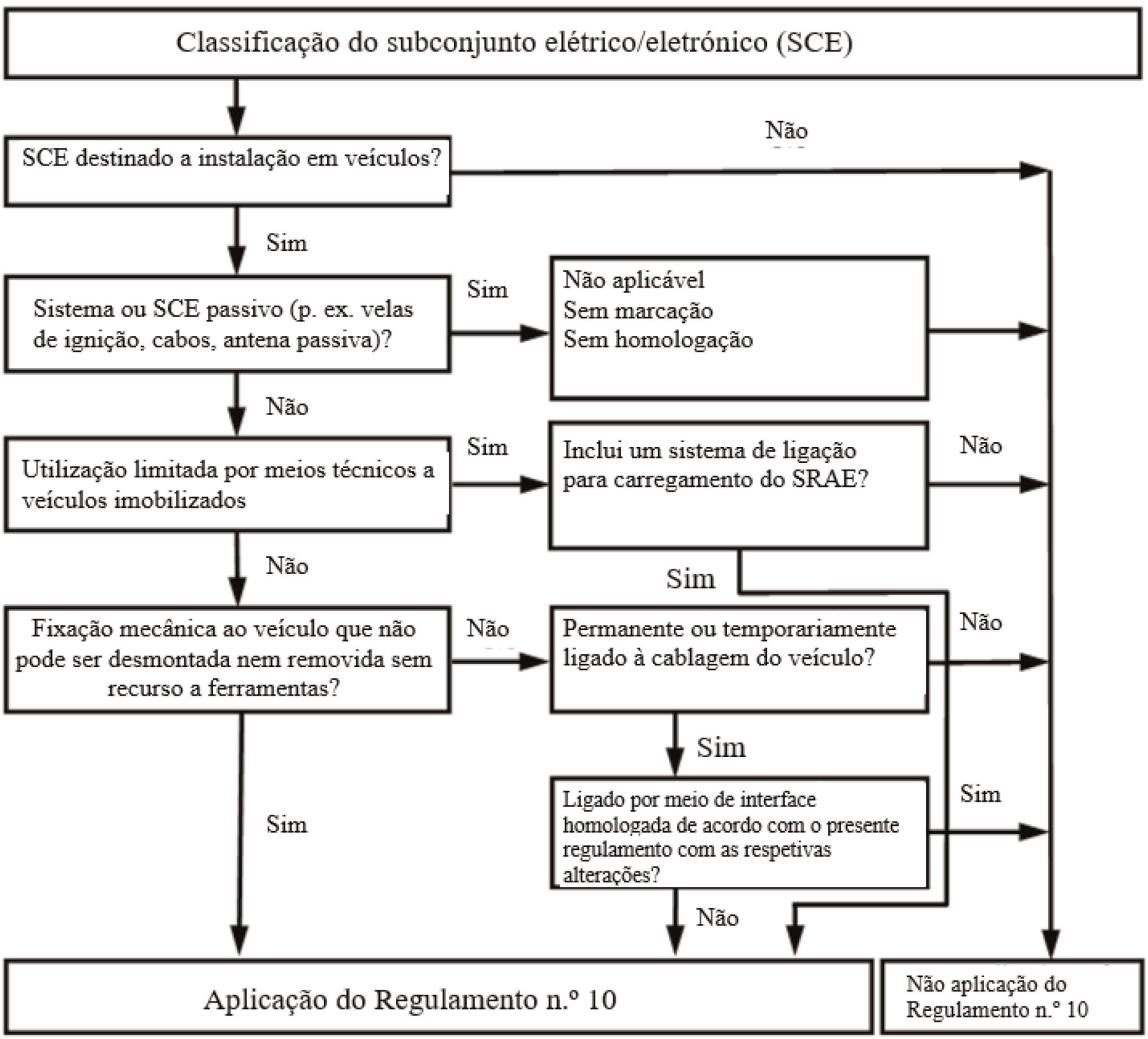
3.1.7. Se o serviço técnico responsável pelo ensaio de homologação realizar ele próprio o ensaio, deve ser fornecido um veículo representativo do modelo a homologar, de acordo com o ponto 3.1.4. *supra*.

3.1.8. Para veículos das categorias L_6, L_7, M, N, O, T, R e S, o fabricante do veículo deve fornecer uma declaração sobre bandas de frequência, níveis de potência, posições da antena e disposições para a instalação de transmissores de radiofrequências, mesmo que o veículo não esteja equipado com este tipo de transmissores no momento da homologação; esta declaração deve constar da ficha de informações (por exemplo, no anexo 2-A, ponto 63). Devem estar abrangidos todos os serviços de rádio móvel habitualmente utilizados em veículos. Esta informação deve ser fornecida ao público após a homologação.

Os fabricantes de veículos devem fornecer provas de que o desempenho do veículo não é afetado negativamente por essas instalações de transmissores.

3.2. Homologação de SCE

3.2.1. Aplicabilidade do presente regulamento aos SCE:



3.2.2. O pedido de homologação de um tipo de SCE no que diz respeito à sua compatibilidade eletromagnética deve ser apresentado pelo fabricante do veículo ou pelo fabricante do SCE.

3.2.3. No anexo 2-B, figura um modelo da ficha de informações.

3.2.4. O fabricante pode incluir no pedido um relatório dos ensaios que tenham sido efetuados. Os dados assim fornecidos podem ser utilizados pela entidade homologadora para efeitos de elaboração do certificado de homologação.

3.2.5. Se o serviço técnico responsável pelos ensaios de homologação realizar ele próprio o ensaio, deve ser fornecida uma amostra do sistema SCE representativa do tipo a homologar, se necessário após discussão com o fabricante sobre, por exemplo, possíveis variações na disposição, número de componentes, número de sensores. Se o serviço técnico achar necessário, pode selecionar mais uma amostra.

3.2.6. As amostras devem estar clara e indelevelmente marcadas com a marca ou designação comercial do fabricante e a designação do tipo.

3.2.7. Se aplicável, devem ser identificadas as restrições quanto à utilização. Tais restrições devem ser incluídas nos anexos 2-B e/ou 3-B.

3.2.8. Os SCE que são introduzidos no mercado enquanto peças sobresselentes não necessitam de homologação, caso estejam marcados, de forma clara, por um número de identificação enquanto peça sobresselente e caso sejam idênticos e do mesmo fabricante que a peça correspondente do fabricante do equipamento de origem (OEM) para um veículo já homologado.

3.2.9. Os componentes vendidos enquanto equipamento pós-venda e destinados a serem instalados em veículos a motor não necessitam de homologação, caso não estejam associados a funções relacionadas com a imunidade (ver ponto 2.12). Neste caso, o fabricante deve emitir uma declaração em que se atesta que o SCE respeita as prescrições do presente regulamento e em particular os limites definidos nos pontos 6.5, 6.6, 6.7, 6.8 e 6.9 do presente regulamento.

3.2.10. Caso o SCE seja (parte de) uma fonte luminosa, o requerente deve:

a) Especificar o número de homologação em conformidade com o Regulamento n.º 37, o Regulamento n.º 99 ou o Regulamento n.º 128, concedido a esse SCE;

ou

b) Fornecer um relatório de ensaio por um serviço técnico designado pela entidade homologadora, declarando que esse SCE não é mecanicamente permutável com qualquer outra fonte luminosa em conformidade como o Regulamento n.º 37, o Regulamento n.º 99 ou o Regulamento n.º 128.

4. Homologação

4.1. Procedimentos de homologação

4.1.1. Homologação de um veículo

Podem ser utilizadas as seguintes vias alternativas para a homologação de um veículo, à escolha do fabricante do veículo:

4.1.1.1. Homologação da instalação de um veículo

A instalação de um veículo pode obter a homologação diretamente seguindo as disposições do ponto 6 e, quando aplicável, do ponto 7 do presente regulamento. Se um fabricante de veículo escolher este procedimento, não é necessário um ensaio separado dos sistemas elétricos/eletrónicos ou do SCE.

4.1.1.2. Homologação de um modelo de veículo através do ensaio de SCE independentes

O fabricante de um veículo pode obter a homologação do veículo através da demonstração à entidade homologadora que todos os sistemas elétricos/eletrónicos ou SCE relevantes (ver ponto 3.1.3 do presente regulamento) foram homologados de acordo com o presente regulamento e foram instalados de acordo com as respetivas condições.

4.1.1.3. O fabricante pode obter a homologação nos termos do presente regulamento, se o veículo não tiver equipamentos do tipo sujeito a ensaios de imunidade ou de emissões. Essas homologações não exigem ensaios.

4.1.2. Homologação de um SCE

Pode ser concedida a homologação a um SCE a ser instalado quer noutro modelo de veículo (homologação de componentes) quer num modelo ou modelos específicos de veículo indicados pelo fabricante de SCE (homologação de unidades técnicas).

4.1.3. Os SCE que sejam transmissores intencionais de radiofrequências e que não tenham sido homologados em conjunto com um fabricante de veículos devem ser fornecidos com instruções de instalação adequadas.

4.2. Concessão da homologação

4.2.1. Veículo

4.2.1.1. Se o veículo representativo cumprir as prescrições do ponto 6 e, quando aplicável, do ponto 7 do presente regulamento, é concedida a homologação.

4.2.1.2. Do anexo 3-A, consta um modelo de formulário de comunicação para homologação de veículo.

4.2.2. SCE

4.2.2.1. Se o sistema SCE representativo cumprir as prescrições do ponto 6 e, quando aplicável, do ponto 7 do presente regulamento, é concedida a homologação.

4.2.2.2. Do anexo 3-B, consta um modelo de formulário de comunicação para homologação de veículo.

4.2.3. Para estabelecer os formulários de comunicação referidos nos pontos 4.2.1.2 ou 4.2.2.2 *supra*, a entidade homologadora da parte contratante que concede a homologação pode utilizar um relatório elaborado ou aprovado por um laboratório reconhecido ou elaborado de acordo com as disposições do presente regulamento.

4.2.4. Caso o SCE seja (parte de) uma fonte luminosa e a documentação especificada no ponto 3.2.10 *supra* esteja em falta, não é concedida a homologação deste SCE em conformidade como o n.º 10 do regulamento.

4.3. A concessão ou a recusa de concessão de homologação de um modelo de veículo ou de SCE nos termos do presente regulamento são notificadas às partes no acordo que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado no anexo 3-A ou 3-B do presente regulamento, acompanhado de fotografias e/ou diagramas ou desenhos a uma escala adequada fornecidos pelo fabricante num formato não superior ao formato A4 (210 × 297 mm) ou dobrado nessas dimensões.

5. Marcações

5.1. A cada modelo de veículo ou tipo de SCE homologado é atribuído um número de homologação. Os dois primeiros algarismos deste número (atualmente, 06) indicam a série de alterações que corresponde às mais recentes e principais modificações técnicas introduzidas no regulamento à data da homologação. A parte contratante não pode atribuir o mesmo número de homologação a outro modelo de veículo ou tipo de SCE.

5.2. Presença das marcações

5.2.1. Veículo

Uma marca de homologação como descrita no ponto 5.3 *infra* deve ser aposta em cada veículo conforme aos tipos homologados nos termos do presente regulamento.

5.2.2. Subconjunto

Uma marca de homologação como descrita no ponto 5.3 *infra* deve ser aposta em cada SCE conforme aos tipos homologados nos termos do presente regulamento.

Não é necessária qualquer marcação nos sistemas elétricos/eletrónicos incorporados em veículos homologados como unidades.

5.3. Nos veículos conformes a modelos de veículos homologados nos termos do presente regulamento, deve ser afixada de maneira visível, num local facilmente acessível e indicado no formulário de comunicação de homologação, uma marca de homologação internacional. Esta marca deve incluir:

5.3.1. Um círculo envolvendo a letra «E», seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação ([2]).

([2]) Os números distintivos das partes contratantes no Acordo de 1958 são reproduzidos no anexo 3 da Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6 - http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.3.2. O número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, à direita do círculo referido no ponto 5.3.1. *supra*.

5.4. Um exemplo de marca de homologação consta do anexo 1 do presente regulamento.

5.5. As marcações nos SCE em cumprimento do disposto no ponto 5.3 não precisam de estar visíveis quando o SCE estiver instalado num veículo.

6. Especificação em configurações que não o «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

6.1. Especificações gerais

6.1.1. Os veículos e os seus sistemas elétricos/eletrónicos ou SCE devem ser concebidos, fabricados e instalados de tal modo que, em condições normais de utilização, o veículo possa satisfazer as prescrições do presente regulamento.

6.1.1.1. Deve proceder-se ao ensaio do veículo no que se refere a emissões por radiação e à imunidade a perturbações por radiação. Para a homologação do modelo do veículo, não são necessários ensaios referentes a emissões por condução ou à imunidade a perturbações por condução.

6.1.1.2. Deverá proceder-se ao ensaio dos SCE no referente a emissões por radiação e por condução, bem como à imunidade a perturbações por radiação e por condução.

6.1.2. Antes de proceder aos ensaios, o serviço técnico, em conjunto com o fabricante, tem de preparar um plano de ensaios que conterá, pelo menos, o modo de funcionamento, função ou funções estimuladas e monitorizadas, critérios determinantes para a homologação e emissões planeadas.

6.2. Especificações relativas à radiação eletromagnética em banda larga dos veículos

6.2.1. Método de medição

A radiação eletromagnética produzida pelo veículo representativo do modelo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 4. O método de medição é definido pelo fabricante do veículo de acordo com o serviço técnico.

6.2.2. Limites de homologação em banda larga dos veículos

6.2.2.1. Caso a medição se efetue com aplicação do método descrito no anexo 4, sendo a distância veículo-antena de 10,0 ± 0,2 m, os limites devem ser de 32 dBµV/m, na banda de frequências de 30 a 75 MHz, e de 32 a 43 dBµV/m, na banda de frequências de 75 a 400 MHz, aumentando-se este limite logaritmicamente para frequências superiores a 75 MHz, conforme indicado no apêndice 2 do presente regulamento. Na banda de frequências de 400 a 1 000 MHz, o limite mantém-se constante em 43 dB µV/m.

6.2.2.2. Caso a medição se efetue com aplicação do método descrito no anexo 4, sendo a distância veículo-antena de 3,0 ± 0,05 m, os limites devem ser de 42 dBµV/m, na banda de frequências de 30 a 75 MHz, e de 42 a 53 dBµV/m, na banda de frequências de 75 a 400 MHz, aumentando-se este limite logaritmicamente para frequências superiores a 75 MHz, conforme indicado no apêndice 3 do presente regulamento. Na banda de frequências de 400 a 1 000 MHz, o limite mantém-se constante em 53 dB µV/m.

6.2.2.3. Para o veículo representativo do modelo, os valores medidos, expressos em dBµV/m, devem ser inferiores aos limites de homologação.

6.3. Especificações relativas à radiação eletromagnética em banda estreita dos veículos

6.3.1. Método de medição

A radiação eletromagnética produzida pelo veículo representativo do modelo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 5. A escolha cabe ao fabricante do veículo de acordo com o serviço técnico.

6.3.2. Limites de homologação em banda estreita dos veículos

6.3.2.1. Caso a medição se efetue com aplicação do método descrito no anexo 5, sendo a distância veículo-antena de 10,0 ± 0,2 m, os limites devem ser de 28 dBµV/m, na banda de frequências de 30 a 230 MHz, e de 35 dBµV/m, na banda de frequências de 230 a 1 000 MHz.

6.3.2.2. Caso a medição se efetue com aplicação do método descrito no anexo 5, sendo a distância veículo-antena de 3,0 ± 0,05 m, os limites devem ser de 38 dBµV/m, na banda de frequências de 30 a 230 MHz, e de 45 dBµV/m, na banda de frequências de 230 a 1 000 MHz.

6.3.2.3. Para o veículo representativo do modelo, os valores medidos, expressos em dBμV/m, devem ser inferiores ao limite de homologação.

6.3.2.4. Não obstante os limites definidos nos pontos 6.3.2.1, 6.3.2.2 e 6.3.2.3 do presente regulamento, se, durante a fase inicial descrita no ponto 1.3 do anexo 5, a intensidade do sinal medida na antena de rádio do veículo for inferior a 20 dBμV/m, na gama de frequências de 76 a 108 MHz, medidas com um detetor de valores médios, o veículo é considerado como satisfazendo os limites das emissões em banda estreita, não sendo exigidos mais ensaios.

6.4. Especificações relativas à imunidade dos veículos à radiação eletromagnética

6.4.1. Método de ensaio

O ensaio com vista à determinação da imunidade à radiação eletromagnética do veículo representativo do modelo deve ser efetuado de acordo com o método descrito no anexo 6.

6.4.2. Limites de homologação da imunidade dos veículos

6.4.2.1. Caso os ensaios se efetuem com aplicação do método descrito no anexo 6, a intensidade de campo deve ser de 30 V/m rms (valor quadrático médio) eficaz em 90 % da banda de frequências de 20 a 2 000 MHz e de, no mínimo, 25 V/m rms eficaz em toda a banda de frequências de 20 a 2 000 MHz.

6.4.2.2. O veículo representativo do modelo deve ser considerado como satisfazendo os requisitos relativos à imunidade se, durante os ensaios efetuados de acordo com o anexo 6, não houver nenhuma degradação do desempenho das «funções relacionadas com a imunidade», de acordo com o ponto 2.1 do anexo 6.

6.5. Especificações relativas às interferências eletromagnéticas em banda larga produzidas por SCE

6.5.1. Método de medição

A radiação eletromagnética produzida pelo SCE representativo do tipo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 7.

6.5.2. Limites de homologação em banda larga dos SCE

6.5.2.1. Caso as medições se efetuem com aplicação do método descrito no anexo 7, os limites devem ser de 62 a 52 dB μV/m, na banda de frequências de 30 a 75 MHz, diminuindo-se este limite logaritmicamente com frequências superiores a 30 MHz, e de 52 a 63 dB μV/m, na banda de frequências de 75 a 400 MHz, aumentando-se este limite logaritmicamente com frequências superiores a 75 MHz, conforme indicado no apêndice 6 do presente regulamento. Na banda de frequências de 400 a 1 000 MHz, o limite mantém-se constante em 63 dB μV/m.

6.5.2.2. Para o SCE representativo do modelo, os valores medidos, expressos em dB μV/m, devem ser inferiores aos limites de homologação.

6.6. Especificações relativas às interferências eletromagnéticas em banda estreita produzidas por SCE

6.6.1. Método de medição

A radiação eletromagnética produzida pelo SCE representativo do tipo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 8.

6.6.2. Limites de homologação em banda estreita dos SCE

6.6.2.1. Caso as medições se efetuem com aplicação do método descrito no anexo 8, os limites devem ser de 52 a 42 dB μV/m, na banda de frequências de 30 a 75 MHz, diminuindo-se este limite logaritmicamente com frequências superiores a 30 MHz, e de 42 a 53 dB μV/m, na banda de frequências de 75 a 400 MHz, aumentando-se este limite logaritmicamente com frequências superiores a 75 MHz, conforme indicado no apêndice 7. Na banda de frequências de 400 a 1 000 MHz, o limite mantém-se constante em 53 dB μV/m.

6.6.2.2. Para o SCE representativo do modelo, o valor medido, expresso em dB μV/m, deve ser inferior aos limites de homologação.

6.7. Especificações relativas à emissão de perturbações transitórias por condução geradas pelos SCE nos cabos de alimentação de 12/24 V.

6.7.1. Método de ensaio

O ensaio com vista à determinação das emissões do SCE representativo do tipo deve ser efetuado pelos métodos de acordo com a norma ISO 7637-2, conforme descrito no anexo 10, com os níveis apresentados no quadro 1.

Quadro 1

Amplitude máxima de impulsos autorizada

	Amplitude máxima de impulsos autorizada para	
Polaridade da amplitude dos impulsos	Veículos com sistemas de 12 V	Veículos com sistemas de 24 V
Positiva	+75 V	+150 V
Negativa	-100 V	-450 V

6.8. Especificações relativas à imunidade do SCE à radiação eletromagnética

6.8.1. Métodos de ensaio

O ensaio com vista à determinação da imunidade à radiação eletromagnética do SCE representativo do tipo deve ser efetuado de acordo com os métodos descritos no anexo 9.

6.8.2. Limites de homologação da imunidade dos SCE

6.8.2.1. Caso se proceda aos ensaios com aplicação dos métodos descritos no anexo 9, os níveis do ensaio de imunidade devem ser de 60 V/m valor quadrático médio (rms), para o método de ensaio com *stripline* de 150 mm, de 15 V/m rms, para o método de ensaio com *stripline* de 800 mm, de 75 V/m rms, para o método da célula TEM (*Transverse Electromagnetic Mode*), de 60 mA rms, para o método de injeção de corrente de massa (ICM), e de 30 V/m rms, para o método do campo livre em mais 90 % da gama de frequências de 20 a 2 000 MHz, e de um mínimo de 50 V/m rms, para o método de ensaio com *stripline* de 150 mm, de 12,5 V/m rms, para o método de ensaio com *stripline* de 800 mm, de 62,5 V/m rms, para o método da célula TEM, de 50 mA rms, para o método de injeção de corrente de massa (ICM), e de 25 V/m rms, para o método do campo livre, em toda a gama de frequências de 20 a 2 000 MHz.

6.8.2.2. O SCE representativo do tipo deve ser considerado como satisfazendo os requisitos relativos à imunidade se, durante os ensaios efetuados de acordo com o anexo 9, não houver nenhuma degradação do desempenho das «funções relacionadas com a imunidade».

6.9. Especificações relativas à imunidade dos SCE a perturbações transitórias por condução ao longo dos cabos de alimentação de 12/24 V.

6.9.1. Método de ensaio

O ensaio com vista à determinação da imunidade do SCE representativo deste tipo deve ser efetuado pelos métodos de acordo com a norma ISO 7637-2, conforme descrito no anexo 10, com os níveis de ensaio apresentados no quadro 2.

Quadro 2

Imunidade dos SCE

Número dos impulsos do ensaio	Nível de ensaio da imunidade	Estado de funcionamento dos sistemas	
		Respeitante a funções relacionadas com a imunidade	Não respeitante a funções relacionadas com a imunidade
1	III	C	D
2a	III	B	D
2b	III	C	D
3a/3b	III	A	D
4	III	B (para SCE que devem estar operacionais durante as fases de arranque do motor) C (para outros SCE)	D

6.10. Exceções

6.10.1. Os veículos ou os sistemas elétricos/eletrónicos ou os SCE que não possuam um oscilador eletrónico cuja frequência de funcionamento seja superior a 9 kHz são considerados como respeitando as disposições dos pontos 6.3.2 ou 6.6.2 e as dos anexos 5 e 8.

6.10.2. Os veículos que não possuam sistemas elétricos/eletrónicos com «funções relacionadas com a imunidade» não precisam de ser submetidos a ensaios no que diz respeito à imunidade a perturbações por radiação e devem ser considerados como satisfazendo as disposições do ponto 6.4 e as do anexo 6 do presente regulamento.

6.10.3. Os SCE sem funções relacionadas com a imunidade não precisam de ser submetidos a ensaios no que diz respeito à imunidade a perturbações por radiação e devem ser considerados como satisfazendo as disposições do ponto 6.8 e as do anexo 9 do presente regulamento.

6.10.4. Descarga eletrostática

No que diz respeito aos veículos equipados com pneus, a carroçaria/quadro do veículo podem ser considerados como uma estrutura eletricamente isolada. Apenas se verificam forças eletrostáticas significativas em relação ao ambiente exterior do veículo no momento da entrada ou saída dos ocupantes do veículo. Dado que o veículo está imobilizado nessas ocasiões, não é necessário qualquer ensaio de homologação para a descarga eletrostática.

6.10.5. Emissão de perturbações transitórias por condução geradas pelos SCE nos cabos de alimentação de 12/24 V.

Os SCE que não estão ligados, não contêm interruptores ou não incluem carga indutiva não necessitam de ser submetidos a ensaios relativos a emissões transitórias por condução, podendo ser considerados como satisfazendo as disposições do ponto 6.7.

6.10.6. A perda de função dos recetores durante o ensaio de imunidade quando o sinal de ensaio se encontrar dentro da largura de banda do recetor (banda de exclusão RF), conforme especificado para um determinado serviço/produto de rádio na norma CEM (contabilidade eletromagnética) harmonizada internacional não implica necessariamente que os critérios não sejam cumpridos.

6.10.7. Os transmissores de radiofrequências devem ser submetidos a ensaio no modo de transmissão. Para efeitos do presente regulamento, são ignoradas as emissões desejadas (sistemas de transmissão RF) dentro da largura de banda necessária e as emissões fora da banda. As emissões espúrias estão sujeitas ao presente regulamento.

6.10.7.1. «*Largura de banda necessária*»: relativamente a um determinado tipo de emissão, apenas a largura da banda de frequências que é necessária para assegurar uma transmissão de informações ao ritmo e com a qualidade necessários em condições especificadas (artigo 1.º, ponto 1.152, do Regulamento das Radiocomunicações da União Internacional das Telecomunicações (UIT).

6.10.7.2. «*Emissões fora da banda*»: emissão numa frequência ou frequências imediatamente fora da largura de banda necessária que resulte do processo de modulação, mas excluindo as emissões espúrias (artigo 1.º, ponto 1.144, do Regulamento das Radiocomunicações da UIT).

6.10.7.3. «*Emissão espúria*»: em todos os processos de modulação existem sinais adicionais não desejados. Resumem-se na expressão «emissões espúrias». As emissões espúrias são emissões numa frequência ou frequências que estão fora da largura de banda necessária e cujo nível pode ser reduzido sem que a correspondente transmissão de informação seja afetada. Nas emissões espúrias incluem-se as emissões harmónicas, as emissões parasitas, os produtos de intermodulação e os produtos de conversão de frequências, encontrando-se porém excluídas as emissões fora da banda (artigo 1.º, ponto 1.145, do Regulamento das Radiocomunicações da UIT).

7. Especificações adicionais para a configuração «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

7.1. Especificações gerais

7.1.1. Um veículo e os respetivos sistemas elétricos/eletrónicos ou SCE devem ser projetados, fabricados e equipados de modo a permitir que o veículo, em configuração «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» cumpra as prescrições do presente regulamento.

7.1.1.1. Um veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» deve ser submetido a ensaios de emissões por radiação e de imunidade a perturbações por radiação, de emissões por condução, bem como de imunidade a perturbações por condução.

7.1.1.2. SCE em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» deve ser submetido a ensaios de emissões por radiação e por condução, e de imunidade a perturbações por radiação e por condução.

7.1.2. Antes do ensaio, o serviço técnico tem de preparar um plano de ensaios de concertação com o fabricante, para a configuração «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» que contemple pelo menos o modo de funcionamento, as funções estimuladas, as funções monitorizadas, os critérios de aprovação/reprovação e as emissões planeadas.

7.1.3. Um veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» deve ser submetido a ensaios com o cabo de carregamento fornecido pelo fabricante. Nesse caso, o cabo deve ser homologado como parte do veículo.

7.1.4. Redes artificiais

A alimentação proveniente da rede em corrente alternada (CA) é aplicada ao veículo/SCE por meio de uma ou mais redes artificiais de distribuição de 50μH/50 Ω, tal como definido no apêndice 8, ponto 4.

A alimentação proveniente da rede em corrente contínua (CC) é aplicada ao veículo/SCE por meio de uma ou mais redes artificiais de recarga de corrente contínua de 5 μH/50 Ω, tal como definido no apêndice 8, ponto 3.

O cabo elétrico de alta tensão é aplicado ao SCE por meio de uma ou mais redes artificiais de AT de 5 μH/50 Ω, como definido no apêndice 8, ponto 2.

7.2. Especificações relativas à radiação eletromagnética em banda larga dos veículos

7.2.1. Método de medição

A radiação eletromagnética produzida pelo veículo representativo do modelo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 4. O método de medição é definido pelo fabricante do veículo de acordo com o serviço técnico.

7.2.2. Limites de homologação em banda larga dos veículos

7.2.2.1. Caso a medição se efetue com aplicação do método descrito no anexo 4, sendo a distância veículo-antena de 10,0 ± 0,2 m, os limites devem ser de 32 dBμV/m, na banda de frequências de 30 a 75 MHz, e de 32 a 43 dBμV/m, na banda de frequências de 75 a 400 MHz, aumentando-se este limite logaritmicamente para frequências superiores a 75 MHz, conforme indicado no apêndice 2. Na banda de frequências de 400 a 1 000 MHz, o limite mantém-se constante em 43 dB μV/m.

7.2.2.2. Caso a medição se efetue com aplicação do método descrito no anexo 4, sendo a distância veículo-antena de 3,0 ± 0,05 m, os limites devem ser de 42 dBμV/m, na banda de frequências de 30 a 75 MHz, e de 42 a 53 dBμV/m, na banda de frequências de 75 a 400 MHz, aumentando-se este limite logaritmicamente para frequências superiores a 75 MHz, conforme indicado no apêndice 3. Na banda de frequências de 400 a 1 000 MHz, o limite mantém-se constante em 53 dB μV/m.

Para o veículo representativo do modelo, os valores medidos, expressos em dBμV/m, devem ser inferiores aos limites de homologação.

7.3. Especificações relativas a emissões de harmónicas geradas a partir dos cabos elétricos de corrente alternada do veículo

7.3.1. Método de medição

A emissão de harmónicas nos cabos de corrente alternada geradas pelo veículo representativo do modelo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 11. O método de medição é definido pelo fabricante do veículo de acordo com o serviço técnico.

7.3.2. Limites de homologação do veículo

7.3.2.1. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 11, os limites para corrente de entrada ≤ 16 A por fase são os definidos na norma CEI 61000-3-2 e indicados no quadro 3.

Quadro 3

Harmónicas máximas autorizadas (corrente de entrada ≤ 16 A por fase)

Número de harmónicas n	Corrente harmónica máxima autorizada A
Harmónicas ímpares	
3	2,3
5	1,14

Número de harmónicas n	Corrente harmónica máxima autorizada A
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
15 ≤ n ≤ 39	0,15×15/n
Harmónicas pares	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
8 ≤ n ≤ 40	0,23×8/n

7.3.2.2. Se as medições forem feitas com recurso ao método descrito no anexo 11, os limites para uma corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase são os definidos na publicação CEI 61000-3-12 e apresentados nos quadros 4, 5 e 6.

Quadro 4

Harmónicas máximas autorizadas (corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase) relativamente a equipamento monofásico ou outro equipamento que não o equipamento trifásico equilibrado

R_{sce} mínimo	Corrente aceitável para cada harmónica I_n/I_1 %						Rácio de corrente máxima das harmónicas %	
	I_3	I_5	I_7	I_9	I_{11}	I_{13}	THD (taxa de distorção harmónica total)	PWHD (taxa de distorção harmónica parcial ponderada)
33	21,6	10,7	7,2	3,8	3,1	2	23	23
66	24	13	8	5	4	3	26	26
120	27	15	10	6	5	4	30	30
250	35	20	13	9	8	6	40	40
≥ 350	41	24	15	12	10	8	47	47

Os valores relativos das harmónicas pares inferiores ou iguais a 12 devem ser inferiores a 16/n %. As harmónicas pares superiores a 12 são tidas em conta nos valores de distorção harmónica total (THD) e de distorção harmónica parcial ponderada (PWHD) da mesma forma que as harmónicas ímpares.

É autorizada a interpolação linear entre valores sucessivos de Razão de Curto-Circuito de um Equipamento (R_{sce}).

Quadro 5

Harmónicas máximas autorizadas (corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase) para equipamento trifásico equilibrado

R_{sce} mínimo	Corrente aceitável para cada harmónica I_n/I_1 %				Rácio de corrente máxima das harmónicas %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD (taxa de distorção harmónica total)	PWHD (taxa de distorção harmónica parcial ponderada)
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
66	14	9	5	3	16	25
120	19	12	7	4	22	28

R_{sce} mínimo	Corrente aceitável para cada harmónica I_n/I_1 %				Rácio de corrente máxima das harmónicas %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD (taxa de distorção harmónica total)	PWHD (taxa de distorção harmónica parcial ponderada)
250	31	20	12	7	37	38
≥ 350	40	25	15	10	48	46

Os valores relativos das harmónicas pares inferiores ou iguais a 12 devem ser inferiores a 16/n %. As harmónicas pares superiores a 12 são tidas em conta nos valores de THD e PWHD da mesma forma que as harmónicas ímpares.

É autorizada a interpolação linear entre valores sucessivos de R_{sce}.

Quadro 6

Harmónicas máximas autorizadas (corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase) para equipamento trifásico equilibrado em condições específicas

R_{sce} mínimo	Corrente aceitável para cada harmónica I_n/I_1 %				Razão de corrente máxima das harmónicas %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD (taxa de distorção harmónica total)	PWHD (taxa de distorção harmónica parcial ponderada)
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
≥ 120	40	25	15	10	48	46

Os valores relativos das harmónicas pares inferiores ou iguais a 12 devem ser inferiores a 16/n %. As harmónicas pares superiores a 12 são tidas em conta nos valores de THD e PWHD da mesma forma que as harmónicas ímpares.

7.4. Especificações relativas à emissão de variações de tensão, flutuações de tensão e tremulação nos cabos de corrente alternada geradas pelos veículos.

7.4.1. Método de medição

A emissão de variações de tensão, flutuações de tensão e tremulação em cabos de corrente alternada geradas pelo veículo representativo do modelo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 12. O método de medição é definido pelo fabricante do veículo de acordo com o serviço técnico.

7.4.2. Limites de homologação do veículo

7.4.2.1. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 12, os limites para corrente nominal ≤ 16 A por fase e não sujeita a ligação condicional são os definidos na norma CEI 61000-3-3, n.º 5.

— O valor de Pst não pode ser superior a 1,0;

— O valor de Plt não pode ser superior a 0,65;

— O valor de d(t) durante uma variação de tensão não pode exceder 3,3 % durante mais de 500 ms;

— A variação relativa da tensão em estado estacionário, dc, não pode exceder 3,3 %;

— A variação máxima relativa da tensão, dmax, não pode exceder 6 %.

7.4.2.2. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 12, os limites para corrente nominal > 16 A e ≤ 75 A por fase e sujeita a ligação condicional são os definidos na norma CEI 61000-3-11, n.º 5.

— O valor de Pst não pode ser superior a 1,0;

— O valor de Plt não pode ser superior a 0,65;

— O valor de d(t) durante uma variação de tensão não pode exceder 3,3 % durante mais de 500 ms;

— A variação relativa da tensão em estado estacionário, dc, não pode exceder 3,3 %;

— A variação relativa máxima da tensão, dmax, não pode exceder 6 %.

7.5. Especificações relativas às perturbações por condução em cabos de corrente alternada ou de corrente contínua originadas pela emissão de radiofrequência pelos veículos

7.5.1. Método de medição

A emissão de perturbações por condução em cabos de corrente alternada ou de corrente contínua originadas pela emissão de radiofrequência pelo veículo representativo do modelo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 13. O método de medição é definido pelo fabricante do veículo de acordo com o serviço técnico.

7.5.2. Limites de homologação do veículo

7.5.2.1. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 13, os limites para os cabos de corrente alternada são os definidos na norma CEI 61000-6-3 e indicados no quadro 7.

Quadro 7

Nível máximo autorizado de perturbações por condução de radiofrequências nos cabos de corrente alternada

Frequência (MHz)	Limites e detetor
0,15 a 0,5	66 a 56 dBµV (quase pico) 56 a 46 dB (µV (média) (decréscimo linear com o logaritmo de frequência)
0,5 a 5	56 dBµV (quase pico) 46 dBµV (média)
5 a 30	60 dBµV (quase pico) 50 dBµV (média)

7.5.2.2. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 13, os limites para os cabos de corrente contínua são os definidos na norma CEI 61000-6-3 e indicados no quadro 8.

Quadro 8

Nível máximo autorizado de perturbações por condução de radiofrequências nos cabos de corrente contínua

Frequência (MHz)	Limites e detetor
0,15 a 0,5	79 dBµV (quase pico) 66 dBµV (média)
0,5 a 30	73 dBµV (quase pico) 60 dBµV (média)

7.6. Especificações relativas às perturbações por condução na porta de rede de cabo originadas pela emissão de radiofrequência pelos veículos

7.6.1. Método de medição

As perturbações por condução na porta de rede de cabo geradas pela emissão de radiofrequências pelo veículo representativo do modelo devem ser medidas pelo método descrito no anexo 14. O método de medição é definido pelo fabricante do veículo de acordo com o serviço técnico.

7.6.2. Limites de homologação do veículo

7.6.2.1. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 14, os limites para a porta de rede de cabo são os definidos na norma CEI 61000-6-3 e indicados no quadro 9.

Quadro 9

Nível máximo autorizado de perturbações por condução de radiofrequências na porta rede de cabo

Frequência (MHz)	Limites de tensão (detetor)	Limites de corrente (detetor)
0,15 a 0,5	84 a 74 dBµV (quase pico) 74 a 64 dBµV (média) (decréscimo linear com o logaritmo de frequência)	40 a 30 dBµA (quase pico) 30 a 20 dBµA (média) (decréscimo linear com o logaritmo de frequência)
0,5 a 30	74 dBµV (quase pico) 64 dBµV (média)	30 dBµV (quase pico) 20 dBµA (média)

7.7. Especificações relativas à imunidade dos veículos à radiação eletromagnética

7.7.1. Método de ensaio

O ensaio com vista à determinação da imunidade à radiação eletromagnética do veículo representativo do modelo deve ser efetuado de acordo com o método descrito no anexo 6.

7.7.2. Limites de homologação da imunidade dos veículos

7.7.2.1. Caso os ensaios se efetuem com aplicação do método descrito no anexo 6, a intensidade de campo deve ser de 30 V/m rms (valor quadrático médio) eficaz em 90 % da banda de frequências de 20 a 2 000 MHz e de, no mínimo, 25 V/m rms eficaz em toda a banda de frequências de 20 a 2 000 MHz.

7.7.2.2. O veículo representativo do modelo deve ser considerado como satisfazendo os requisitos relativos à imunidade se, durante os ensaios efetuados de acordo com o anexo 6, não houver nenhuma degradação do desempenho das «funções relacionadas com a imunidade», de acordo com o ponto 2.2 do anexo 6.

7.8. Especificações relativas à imunidade dos veículos a transitórios rápidos/disparos por condução ao longo dos cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua.

7.8.1. Método de ensaio

7.8.1.1. O ensaio de imunidade do veículo representativo do modelo a transitórios rápidos/disparos por condução ao longo dos cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua deve ser efetuado de acordo com o método descrito no anexo 15.

7.8.2. Limites de homologação da imunidade dos veículos

7.8.2.1. Se os ensaios forem efetuados segundo os métodos descritos no anexo 15, os níveis de ensaio de imunidade para os cabos de corrente alternada ou de corrente contínua, devem ser: ± 2 kV de tensão de ensaio em circuito aberto, com um tempo de subida de (Tr) de 5 ns, um tempo de manutenção (Th) de 50 ns e uma taxa de repetição de 5 kHz durante pelo menos um minuto.

7.8.2.2. O veículo representativo do modelo deve ser considerado como satisfazendo os requisitos relativos à imunidade se, durante os ensaios efetuados de acordo com o anexo 15, não houver nenhuma degradação do desempenho das «funções relacionadas com a imunidade», de acordo com o ponto 2.2 do anexo 6.

7.9. Especificações relativas à imunidade dos veículos a sobretensões conduzidas ao longo dos cabos de corrente alternada ou de corrente contínua.

7.9.1. Método de ensaio

7.9.1.1. O ensaio de imunidade de um veículo representativo do modelo a sobretensões conduzidas ao longo dos cabos de corrente alternada ou de corrente contínua deve ser efetuado segundo o método descrito no anexo 16.

7.9.2. Limites de homologação da imunidade dos veículos

7.9.2.1. Caso os ensaios se efetuem utilizando o método descrito no anexo 16, os níveis de ensaio de imunidade devem ser:

a) Para os cabos de corrente alternada: ± 2 kV de tensão de ensaio em circuito aberto entre fase e terra e ± 1 kV entre linhas (impulso 1,2 μs/50 μs), com um tempo de subida (Tr) de 1,2 μs e um tempo de manutenção (Th) de 50 μs. Cada sobretensão deve ser aplicada cinco vezes, com, no máximo, um minuto de intervalo entre cada impulso. Tal deve ser aplicado para as seguintes fases: 0, 90, 180 e 270°,

b) Para os cabos de corrente contínua: ± 0,5 kV de tensão de ensaio em circuito aberto entre fase e terra e ± 0,5 kV entre linhas (impulso 1,2 μs/50 μs), com um tempo de subida (Tr) de 1,2 μs e um tempo de manutenção (Th) de 50 μs. Cada sobretensão deve ser aplicada cinco vezes, com, no máximo, um minuto de intervalo.

7.9.2.2. O veículo representativo do modelo deve ser considerado como satisfazendo os requisitos relativos à imunidade se, durante os ensaios efetuados de acordo com o anexo 16, não houver nenhuma degradação do desempenho das «funções relacionadas com a imunidade», de acordo com o ponto 2.2 do anexo 6.

7.10. Especificações relativas às interferências eletromagnéticas em banda larga causadas por SCE

7.10.1. Método de medição

A radiação eletromagnética produzida pelo SCE representativo do tipo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 7.

7.10.2. Limites de homologação em banda larga dos SCE

7.10.2.1. Caso as medições se efetuem com aplicação do método descrito no anexo 7, os limites devem ser de 62 a 52 dBμV/m, na banda de frequências de 30 a 75 MHz, diminuindo-se este limite logaritmicamente com frequências superiores a 30 MHz, e de 52 a 63 dBμV/m, na banda de frequências de 75 a 400 MHz, aumentando-se este limite logaritmicamente com frequências superiores a 75 MHz, conforme indicado no apêndice 6. Na banda de frequências de 400 a 1 000 MHz, o limite mantém-se constante em 63 dBμV/m.

7.10.2.2. Para o SCE representativo do tipo, os valores medidos, expressos em dBμV/m, devem ser inferiores aos limites de homologação.

7.11. Especificações relativas a emissões de harmónicas geradas a partir dos cabos elétricos de corrente alternada do SCE

7.11.1. Método de medição

A emissão de harmónicas nos cabos de corrente alternada geradas pelo SCE representativo do tipo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 17. O método de medição é definido pelo fabricante de acordo com o serviço técnico.

7.11.2. Limites de homologação de SCE

7.11.2.1. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 17, os limites para corrente de entrada ≤ 16 A por fase são os definidos na norma CEI 61000-3-2 e indicados no quadro 10.

Quadro 10

Harmónicas máximas autorizadas (corrente de entrada ≤ 16 A por fase)

Número de harmónicas n	Corrente harmónica máxima autorizada A
Harmónicas ímpares	
3	2,3
5	1,14
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
15 ≤ n ≤ 39	0,15×15/n

Número de harmónicas n	Corrente harmónica máxima autorizada A
Harmónicas pares	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
8 ≤ n ≤ 40	0,23×8/n

7.11.2.2. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 17, os limites para uma corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase são os definidos na norma CEI 61000-3-12 e apresentados nos quadros 11, 12 e 13.

Quadro 11

Harmónicas máximas autorizadas (corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase) relativamente a equipamento monofásico ou outro equipamento que não o equipamento trifásico equilibrado

R_{sce} mínimo	Corrente aceitável para cada harmónica I_n/I_1 %						Razão de corrente máxima das harmónicas %	
	I_3	I_5	I_7	I_9	I_{11}	I_{13}	THD (taxa de distorção harmónica total)	PWHD (taxa de distorção harmónica parcial ponderada)
33	21,6	10,7	7,2	3,8	3,1	2	23	23
66	24	13	8	5	4	3	26	26
120	27	15	10	6	5	4	30	30
250	35	20	13	9	8	6	40	40
≥ 350	41	24	15	12	10	8	47	47

Os valores relativos das harmónicas pares inferiores ou iguais a 12 devem ser inferiores a 16/n %. As harmónicas pares superiores a 12 são tidas em conta nos valores de THD e PWHD, da mesma forma que as harmónicas ímpares.

É autorizada a interpolação linear entre valores sucessivos de R_{sce}.

Quadro 12

Harmónicas máximas autorizadas (corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase) para equipamento trifásico equilibrado

R_{sce} mínimo	Corrente aceitável para cada harmónica I_n/I_1 %				Razão de corrente máxima das harmónicas %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD (taxa de distorção harmónica total)	PWHD (taxa de distorção harmónica parcial ponderada)
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
66	14	9	5	3	16	25
120	19	12	7	4	22	28
250	31	20	12	7	37	38
≥ 350	40	25	15	10	48	46

Os valores relativos das harmónicas pares inferiores ou iguais a 12 devem ser inferiores a 16/n %. As harmónicas pares superiores a 12 são tidas em conta nos valores de THD e PWHD, da mesma forma que as harmónicas ímpares.

É autorizada a interpolação linear entre valores sucessivos de R_{sce}.

Quadro 13

Harmónicas máximas autorizadas (corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase) para equipamento trifásico equilibrado em condições específicas

R_{sce} mínimo	Corrente aceitável para cada harmónica I_n/I_1 %				Razão de corrente máxima das harmónicas %	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THD (taxa de distorção harmónica total)	PWHD (taxa de distorção harmónica parcial ponderada)
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
≥ 120	40	25	15	10	48	46

Os valores relativos das harmónicas pares inferiores ou iguais a 12 devem ser inferiores a 16/n %. As harmónicas pares superiores a 12 são tidas em conta nos valores de THD e PWHD, da mesma forma que as harmónicas ímpares.

7.12. Especificações relativas à emissão de variações de tensão, flutuações de tensão e tremulação nos cabos de corrente alternada geradas pelos SCE.

7.12.1. Método de medição

A emissão de variações de tensão, flutuações de tensão e tremulação em cabos de corrente alternada geradas pelo SCE representativo do tipo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 18. O método de medição é definido pelo fabricante do SCE de acordo com o serviço técnico.

7.12.2. Limites de homologação de SCE

7.12.2.1. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 18, os limites para corrente nominal ≤ 16 A por fase e não sujeita a ligação condicional são os definidos na norma CEI 61000-3-3, n.º 5.

7.12.2.2. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 18, os limites para corrente nominal > 16 A e ≤ 75 A por fase e sujeita a ligação condicional são os definidos na norma CEI 61000-3-11, n.º 5.

7.13. Especificações relativas às perturbações por condução em cabos de corrente alternada ou de corrente contínua originadas por emissão de radiofrequência pelos SCE

7.13.1. Método de medição

As perturbações por condução em cabos de corrente alternada ou de corrente contínua originadas pela emissão de radiofrequência pelo SCE representativo do tipo deve ser medida utilizando o método descrito no anexo 19. O método de medição é definido pelo fabricante do SCE de acordo com o serviço técnico.

7.13.2. Limites de homologação de SCE

7.13.2.1. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 19, os limites para os cabos de corrente alternada são os definidos na norma CEI 61000-6-3 e indicados no quadro 14.

Quadro 14

Nível máximo autorizado de perturbações por condução de radiofrequências nos cabos de corrente alternada

Frequência (MHz)	Limites e detetor
0,15 a 0,5	66 a 56 dBµV (quase pico) 56 a 46 dBµV (média) (decréscimo linear com o logaritmo de frequência)
0,5 a 5	56 dBµV (quase pico) 46 dBµV (média)
5 a 30	60 dBµV (quase pico) 50 dBµV (média)

7.13.2.2. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 19, os limites para os cabos de corrente contínua são os definidos na norma CEI 61000-6-3 e indicados no quadro 15.

Quadro 15

Nível máximo autorizado de perturbações por condução de radiofrequências nos cabos de corrente contínua

Frequência (MHz)	Limites e detetor
0,15 a 0,5	79 dBµV (quase pico) 66 dBµV (média)
0,5 a 30	73 dBµV (quase pico) 60 dBµV (média)

7.14. Especificações relativas à perturbações por condução na porta de rede de cabo originadas pela emissão de radiofrequências pelos SCE

7.14.1. Método de medição

As perturbações por condução na porta de rede de cabo geradas pela emissão de radiofrequências pelo SCE representativo do tipo devem ser medidas pelo método descrito no anexo 20. O método de medição é definido pelo fabricante do SCE de acordo com o serviço técnico.

7.14.2. Limites de homologação de SCE

7.14.2.1. Se as medições forem feitas utilizando o método descrito no anexo 20, os limites para a porta de rede de cabo são os definidos na norma CEI 61000-6-3 e indicados no quadro 16.

Quadro 16

Nível máximo autorizado de perturbações por condução de radiofrequências na porta de rede de cabo

Frequência (MHz)	Limites de tensão (detetor)	Limites de corrente (detetor)
0,15 a 0,5	84 a 74 dBµV (quase pico) 74 a 64 dBµV (média) (decréscimo linear com o logaritmo de frequência)	40 a 30 dBµA (quase pico) 30 a 20 dBµA (média) (decréscimo linear com o logaritmo de frequência)
0,5 a 30	74 dBµV (quase pico) 64 dBµV (média)	30 dBµV (quase pico) 20 dBµA (média)

7.15. Especificações relativas à imunidade do SCE a transitórios rápidos/disparos por condução ao longo dos cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua.

7.15.1. Método de ensaio

7.15.1.1. O ensaio de imunidade do SCE representativo do tipo a transitórios rápidos/disparos por condução ao longo dos cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua deve ser efetuado de acordo com o método descrito no anexo 21.

7.15.2. Limites de homologação da imunidade dos SCE

7.15.2.1. Se os ensaios forem efetuados segundo os métodos descritos no anexo 21, os níveis de ensaio de imunidade para os cabos de corrente alternada ou de corrente contínua, devem ser: ± 2 kV de tensão de ensaio em circuito aberto, com um tempo de subida de (Tr) de 5 ns, um tempo de manutenção (Th) de 50 ns e uma taxa de repetição de 5 kHz durante pelo menos um minuto.

7.15.2.2. O SCE representativo do tipo deve ser considerado como satisfazendo os requisitos relativos à imunidade se, durante os ensaios efetuados de acordo com o anexo 21, não houver nenhuma degradação do desempenho das «funções relacionadas com a imunidade», de acordo com o anexo 9, ponto 2.2.

7.16. Especificações relativas à imunidade dos SCE a sobretensões conduzidas ao longo dos cabos de corrente alternada ou de corrente contínua.

7.16.1. Método de ensaio

7.16.1.1. O ensaio de imunidade de um SCE representativo do tipo a sobretensões conduzidas ao longo dos cabos de corrente alternada ou de corrente contínua deve ser efetuado segundo o método descrito no anexo 22.

7.16.2. Limites de homologação da imunidade dos SCE

7.16.2.1. Caso os ensaios se efetuem utilizando o método descrito no anexo 22, os níveis de ensaio de imunidade devem ser:

a) Para os cabos de corrente alternada: ± 2 kV de tensão de ensaio em circuito aberto entre fase e terra e ± 1 kV entre linhas (impulso 1,2 µs/50 µs), com um tempo de subida (Tr) de 1,2 µs e um tempo de manutenção (Th) de 50 µs. Cada sobretensão deve ser aplicada cinco vezes, com, no máximo, um minuto de intervalo entre cada impulso. Tal deve ser aplicado para as seguintes fases: 0, 90, 180 e 270°,

b) Para os cabos de corrente contínua: ± 0,5 kV de tensão de ensaio em circuito aberto entre fase e terra e ± 0,5 kV entre linhas (impulso 1,2 µs/50 µs), com um tempo de subida (Tr) de 1,2 µs e um tempo de manutenção (Th) de 50 µs. Cada sobretensão deve ser aplicada cinco vezes, com, no máximo, um minuto de intervalo.

7.16.2.2. O SCE representativo do tipo deve ser considerado como satisfazendo os requisitos relativos à imunidade se, durante os ensaios efetuados de acordo com o anexo 22, não houver nenhuma degradação do desempenho das «funções relacionadas com a imunidade», de acordo com o anexo 9, ponto 2.2.

7.17. Especificações relativas à emissão de perturbações transitórias por condução geradas pelos SCE nos cabos de alimentação de 12/24 V

7.17.1. Método de ensaio

O ensaio com vista à determinação das emissões do SCE representativo do tipo deve ser efetuado pelos métodos de acordo com a norma ISO 7637-2, conforme descrito no anexo 10, com os níveis apresentados no quadro 17.

Quadro 17

Amplitude máxima de impulsos autorizada

	Amplitude máxima de impulsos autorizada para	
Polaridade da amplitude dos impulsos	Veículos com sistemas de 12 V	Veículos com sistemas de 24 V
Positiva	+75 V	+150 V
Negativa	-100 V	-450 V

7.18. Especificações relativas à imunidade do SCE à radiação eletromagnética

7.18.1. Métodos de ensaio

O ensaio com vista à determinação da imunidade à radiação eletromagnética do SCE representativo do tipo deve ser efetuado de acordo com os métodos descritos no anexo 9.

7.18.2. Limites de homologação da imunidade dos SCE

7.18.2.1. Caso se proceda aos ensaios com aplicação dos métodos descritos no anexo 9, os níveis do ensaio de imunidade são de 60 V/m rms para o método de ensaio com *stripline* de 150 mm, de 15 V/m rms para o método de ensaio com *stripline* de 800 mm, de 75 V/m rms para o método da célula TEM (*Transverse Electromagnetic Mode*), de 60 mA rms para o método de injeção de corrente de massa (ICM), e de 30 V/m rms para o método do campo livre em mais 90 % da banda de frequências de 20 a 2 000 MHz, e de um mínimo de 50 V/m rms para o método de ensaio com *stripline* de 150 mm, de 12,5 V/m rms para o método de ensaio com *stripline* de 800 mm, de 62,5 V/m rms para o método da célula TEM, de 50 mA rms para o método de injeção de corrente de massa (ICM), e de 25 V/m rms para o método do campo livre, em toda a gama de frequências de 20 a 2000 MHz.

7.18.2.2. O SCE representativo do tipo deve ser considerado como satisfazendo os requisitos relativos à imunidade se, durante os ensaios efetuados de acordo com o anexo 9, não houver nenhuma degradação do desempenho das «funções relacionadas com a imunidade».

7.19. Especificações relativas à imunidade dos SCE a perturbações transitórias por condução ao longo dos cabos de alimentação de 12/24 V.

7.19.1 Método de ensaio

O ensaio com vista à determinação da imunidade do SCE representativo do modelo deve ser efetuado pelos métodos de acordo com a norma ISO 7637-2, conforme descrito no anexo 10, com os níveis de ensaio apresentados no quadro 18.

Quadro 18

Imunidade dos SCE

Número dos impulsos do ensaio	Nível de ensaio da imunidade	Estado de funcionamento dos sistemas	
		Respeitante a funções relacionadas com a imunidade	Não respeitante a funções relacionadas com a imunidade
1	III	C	D
2a	III	B	D
2b	III	C	D
3a/3b	III	A	D

7.20. Exceções

7.20.1. Quando não existir uma ligação à rede de cabo que inclua serviços de telecomunicações adicionais para além dos serviços de comunicação carregados, não se aplicam o anexo 14 e o anexo 20.

7.20.2. Quando a porta de rede de cabo do veículo utiliza as linhas da rede elétrica nos seus cabos de corrente alternada/corrente contínua, não se aplica o anexo 14.

7.20.3. Quando a porta de rede de cabo do SCE utiliza as linhas da rede elétrica nos seus cabos de corrente alternada/corrente contínua, não se aplica o anexo 20.

7.20.4. Os veículos e/ou SCE destinados a ser utilizados em «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» na configuração ligados a uma estação de carregamento de CC com um cabo de rede de CC (cabo entre a estação de carregamento de CC e a ficha do veiculo) de comprimento inferior a 30 m não têm de respeitar as prescrições dos pontos 7,5, 7,8, 7,9, 7,13, 7,15 e 7,16.

Neste caso, o fabricante deve fornecer uma declaração em como o veículo e/ou o SCE só podem ser utilizados em «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» com cabos de comprimento inferior a 30 m. Esta informação deve ser fornecida ao público após a homologação.

7.20.5. Os veículos e/ou SCE destinados a ser utilizados em «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» na configuração ligados a uma estação de carregamento de CC local/privada sem participantes adicionais não têm de respeitar as prescrições dos pontos 7,5, 7,8, 7,9, 7,13, 7,15 e 7,16.

Neste caso, o fabricante deve fornecer uma declaração em como o veículo e/ou o SCE só podem ser utilizados em «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» com uma estação de carregamento de CC local/privada sem participantes adicionais. Esta informação deve ser fornecida ao público após a homologação.

8. Alteração ou extensão da homologação de um veículo após integração ou substituição de um subconjunto elétrico/eletrónico (SCE)

8.1. Se o fabricante de um veículo tiver obtido a homologação para a instalação num veículo e pretender montar um sistema elétrico/eletrónico ou SCE adicional ou de substituição que já tenham sido homologados ao abrigo do presente regulamento, e que serão instalados de acordo com as condições respetivas, a homologação do veículo pode ser objeto de extensão sem mais ensaios. O sistema elétrico/eletrónico ou o SCE adicional ou de substituição devem ser considerados como parte do veículo para efeitos da verificação da conformidade da produção.

8.2. Se as peças adicionais ou de substituição não tiverem recebido a homologação nos termos do presente regulamento, e se o ensaio for considerado necessário, o veículo completo é considerado como sendo conforme se se puder demonstrar que as peças novas ou revistas cumprem as prescrições pertinentes do ponto 6 e, quando aplicável, do ponto 7, ou se, num ensaio comparativo, se puder demonstrar que as novas peças não são suscetíveis de afetar de modo adverso a conformidade com o modelo do veículo.

8.3. A integração num veículo homologado, pelo seu fabricante, de equipamentos normalmente usados a nível doméstico e profissional que não sejam equipamentos de comunicações móveis, que cumpram as prescrições de outros regulamentos, e cuja instalação, substituição ou remoção se faça de acordo com as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e do veículo, não invalidam a homologação do veículo. Tal não deve impedir os fabricantes de veículos de instalar equipamentos de comunicações seguindo instruções de instalação adequadas desenvolvidas pelo fabricante do veículo e/ou fabricantes de tais equipamentos de comunicações. O fabricante do veículo deve provar (se solicitado pelo serviço técnico) que o desempenho do veículo não é afetado de modo adverso por tais transmissores. Essa prova pode consistir na declaração de que os níveis de potência e a instalação são tais que os níveis de imunidade do presente regulamento oferecem uma proteção suficiente quando sujeitos a transmissão apenas, isto é, excluindo a transmissão em conjunto com os ensaios especificados no ponto 6. O presente regulamento não autoriza a utilização de um transmissor de comunicações quando existirem outras prescrições relativas a tais equipamentos ou sua utilização.

9. Conformidade da produção

Os procedimentos relativos à conformidade da produção devem estar de acordo com os indicados no apêndice 2 do Acordo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), tendo em conta o seguinte:

9.1. Os veículos ou componentes ou SCE homologados em aplicação do presente regulamento devem ser fabricados por forma a estar conformes ao modelo/tipo homologado e cumprir o disposto no ponto 6 e, quando aplicável, no ponto 7 *supra*.

9.2. A conformidade da produção do veículo ou do componente ou da unidade técnica deve ser verificada com base nos dados contidos nos formulários de comunicação para a homologação incluídos nos anexos 3-A e/ou 3-B do presente regulamento.

9.3. Se a entidade homologadora não estiver satisfeita com o método de verificação do fabricante, aplicam-se as disposições dos pontos 9.3.1, 9.3.2 e 9.3.3 *infra*.

9.3.1. Aquando da verificação da conformidade de um veículo, componente ou SCE retirados da série, a produção é considerada como estando em conformidade com as prescrições do presente regulamento relativas às perturbações eletromagnéticas de banda larga e de banda estreita se os níveis medidos não excederem em mais de 4 dB (60 %) os limites de referência prescritos nos pontos 6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.3.2.1, 6.3.2.2 e, quando aplicável, nos pontos 7.2.2.1 e 7.2.2.2 para os veículos, e nos pontos 6.5.2.1, 6.6.2.1 e, quando aplicável, no ponto 7.10.2.1 *supra* para os SCE (consoante o caso).

9.3.2. Aquando da verificação da conformidade de um veículo, componente ou SCE retirados da série, a produção é considerada como estando em conformidade com as prescrições do presente regulamento relativas à imunidade à radiação eletromagnética se o veículo ou SCE não revelar nenhuma degradação quanto ao controlo direto do veículo que seja percetível pelo seu condutor ou por qualquer utente da via pública, quando o veículo se encontrar no estado definido no anexo 6, ponto 4, e for sujeito a uma intensidade de campo que, expressa em V/m, atinja no máximo 80 % dos limites de referência prescritos no ponto 6.4.2.1 e, quando aplicável, no ponto 7.7.2.1 para os veículos, e no ponto 6.8.2.1 e, quando aplicável, no ponto 7.18.2.1 para os SCE *supra*.

9.3.3. Aquando da verificação da conformidade de um componente ou uma unidade técnica (UT) retirados da série, a produção é considerada como estando em conformidade com as prescrições do presente regulamento relativas à imunidade a perturbações e emissões por condução se o componente ou a UT não revelarem nenhuma degradação do desempenho das «funções relacionadas com a imunidade» até aos níveis indicados no ponto 6.9.1 e, quando aplicável, no ponto 7.19.1, e não excederem os níveis indicados no ponto 6.7.1 e, quando aplicável, no ponto 7.17.1 *supra*.

10. Sanções por não conformidade da produção

10.1. A homologação concedida a um modelo de veículo ou tipo de componente, ou a uma unidade técnica, nos termos do presente regulamento pode ser revogada se o disposto no ponto 6 e, quando aplicável, no ponto 7 *supra*, não for cumprido ou se os veículos selecionados não forem aprovados nos ensaios referidos no ponto 6 e, quando aplicável, no ponto 7 *supra*.

10.2. Se uma parte signatária do Acordo que aplique o presente regulamento revogar uma homologação previamente concedida, deve notificar imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo que consta dos anexos 3-A e 3-B do presente regulamento.

11. Cessação definitiva da produção

Se o titular de uma homologação cessar definitivamente o fabrico de um modelo de veículo ou tipo SCE homologado nos termos do presente regulamento, deve informar desse facto a entidade homologadora

que concedeu a homologação que, por sua vez, informará as partes no Acordo de 1958 que aplicam o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado nos anexos 3-A e 3-B do presente regulamento.

12. Modificação e extensão da homologação de um veículo ou SCE

12.1. Qualquer modificação do modelo veículo ou tipo de SCE deve ser comunicada à entidade homologadora que concedeu a homologação a esse modelo de veículo. Essa entidade pode, então, quer:

12.1.1. Considerar que as modificações introduzidas não são suscetíveis de ter efeitos adversos apreciáveis e que, em qualquer caso, o veículo ou o SCE ainda cumprem os requisitos; ou

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

12.2. A confirmação ou recusa de homologação, com especificação das modificações, devem ser comunicadas, pelo procedimento previsto no ponto 4 *supra* do presente regulamento às partes no Acordo que aplicam o presente regulamento.

12.3. A entidade homologadora que concede a extensão da homologação atribui um número de série à extensão e informa desse facto as restantes partes no Acordo de 1958 que aplicam o presente regulamento através de um formulário de comunicação conforme aos modelos apresentados nos anexos 3-A e 3-B do presente regulamento.

13. Disposições transitórias

13.1 Disposições transitórias aplicáveis à série 05 de alterações

13.1.1. A partir de 9 de outubro de 2014, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento da ONU pode recusar conceder ou aceitar homologações da ONU ao abrigo do presente regulamento da ONU com a redação que lhe foi dada pela série 05 de alterações.

13.1.2. A partir de 9 de outubro de 2017, as partes contratantes que aplicam o presente regulamento da ONU não são obrigadas a aceitar homologações da ONU concedidas ao abrigo da série precedente de alterações, emitidas pela primeira vez após 9 de outubro de 2017, nem extensões das mesmas.

13.1.3. Sem prejuízo do disposto no ponto 13.1.2, as partes contratantes que apliquem o regulamento da ONU devem continuar a aceitar homologações da ONU emitidas em conformidade com a série precedente de alterações ao regulamento da ONU, no que diz respeito a modelos de veículos que não estejam equipados com um sistema de ligação de carregamento do SRAE, ou a componentes ou unidades técnicas que não incluam uma peça de ligação para carregamento do SRAE, que não sejam afetados pelas alterações introduzidas pela série 05 de alterações.

13.1.4. As partes contratantes que aplicam o presente regulamento da ONU não devem recusar a concessão de homologações da ONU, nem extensões das mesmas, conformes a qualquer série precedente de alterações ao presente regulamento.

13.2 Disposições transitórias aplicáveis à série 06 de alterações

13.2.1. A contar da data oficial da entrada em vigor da série 06 de alterações, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento pode recusar conceder ou aceitar homologações da ONU nos termos do presente regulamento da ONU, com a redação que lhe foi dada pela série 06 de alterações.

13.2.2. A partir de 1 de setembro de 2022, as partes contratantes que aplicam o presente regulamento da ONU não são obrigadas a aceitar homologações da ONU concedidas ao abrigo da série precedente de alterações, emitidas pela primeira vez após 1 de setembro de 2022, nem extensões das mesmas.

13.2.3. Sem prejuízo do disposto no ponto 13.2.2, as partes contratantes que apliquem o regulamento da ONU devem continuar a aceitar homologações da ONU emitidas em conformidade com a série precedente de alterações ao regulamento da ONU, no que diz respeito a modelos de veículos que não estejam equipados com um sistema de ligação de carregamento do SRAE, ou a componentes ou unidades técnicas que não incluam uma peça de ligação para carregamento do SRAE, que não sejam afetados pelas alterações introduzidas pela série 05 ou pela série 06 de alterações.

13.2.4. As partes contratantes que aplicam o presente regulamento da ONU não devem recusar a concessão de homologações da ONU, nem extensões das mesmas, conformes a qualquer série precedente de alterações ao presente regulamento.

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

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

Apêndice 1

Lista de normas referidas no presente regulamento

1. CISPR 12 «*Vehicles', motorboats' and spark-ignited engine driven devices' radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement*» (Veículos, barcos a motor e dispositivos acionados por motores de ignição comandada - Características das perturbações radioelétricas - Limites e métodos de medição), 5.ª edição, 2001 e Amd1, 2005.

2. CISPR 16-1-4 «*Specifications for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbances measurements*» (Especificações para métodos e aparelhos de medição de perturbações radioelétricas e imunidade - Parte 1: Aparelhos de medição de perturbações radioelétricas e imunidade - Antenas e locais de ensaio para medição de perturbações por radiação), 3.ª edição, 2010.

3. CISPR 25 «*Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics for the protection of receivers used on board vehicles*» (Limites e métodos de medição das características de perturbações radioelétricas para a proteção dos recetores utilizados a bordo dos veículos), 2.ª edição, 2002 e retificação, 2004.

4. ISO 7637-2 «*Road vehicles - Electrical disturbance from conduction and coupling - Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only on vehicles with nominal 12 V or 24 V supply voltage*» (Veículos rodoviários - Perturbações elétricas por condução e acoplamento - Parte 2: Fenómenos elétricos transitórios por condução ao longo dos cabos de alimentação apenas em veículos com tensão de alimentação nominal de 12 V ou 24 V), 2.ª edição, 2004.

5. ISO-EN 17025 «*General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*» (Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração), 2.ª edição, 2005, retificação, 2006.

6. ISO 11451 «*Road vehicles - Electrical disturbances by narrowband radiated electromagnetic energy - Vehicle test methods*» (Veículos rodoviários - Perturbações elétricas por radiações eletromagnéticas em banda estreita - Métodos de ensaio de veículos):

   Parte 1: Considerações gerais e definições (ISO 11451-1, 3.ª edição, 2005 e Amd1, 2008);

   Parte 2: Fonte de radiação exterior ao veículo (ISO 11451-2, 4.ª edição, 2015);

   Parte 4: Injeção de corrente de massa (ICM) (ISO 11451-4, 3ª edição, 2013).

7. ISO 11452 «*Road vehicles - Electrical disturbances by narrowband radiated electromagnetic energy - Component test methods*» (Veículos rodoviários - Perturbações elétricas por radiações eletromagnéticas em banda estreita - Métodos de ensaio de componentes):

   Parte 1: Considerações gerais e definições (ISO 11452-1, 3.ª edição, 2005 e Amd1, 2008);

   Parte 2: Câmara absorvente (ISO 11452-2, 2.ª edição, 2004);

   Parte 3: Célula de modo eletromagnético transversal (TEM) (ISO 11452-3, 3.ª edição, 2016);

   Parte 4: Injeção de corrente de massa (ICM) (ISO 11452-4, 4ª edição, 2011).

   Parte 5: *Stripline* (ISO 11452-5, 2.ª edição, 2002).

8. Regulamento das Radiocomunicações da UIT, edição de 2008.

9. CEI 61000-3-2 «Compatibilidade eletromagnética (CEM) - Parte 3-2 - Limites para emissões de corrente harmónicas (corrente de entrada do equipamento ≤ 16 A por fase)», edição 3.2, 2005 + A1: 2008 + A2: 2009.

10. CEI 61000-3-3 «Compatibilidade eletromagnética (CEM) - Parte 3-3 - Limites - Limitação das variações de tensão, das flutuações de tensão e da tremulação nas redes públicas de fornecimento de energia elétrica, em baixa tensão, para equipamentos com corrente nominal na entrada ≤ 16 A por fase, não sujeitos a ligação condicional», edição 2.0, 2008.

11. CEI 61000-3-11 «Compatibilidade eletromagnética (CEM) - Parte 3-11 - Limites - Limitação das variações de tensão, das flutuações de tensão e da tremulação em sistemas públicos de baixa tensão, para equipamentos com corrente nominal de ≤ 75 A por fase e sujeitos a ligação condicional», edição 1.0, 2000.

12. CEI 61000-3-12 «Compatibilidade eletromagnética (CEM) - Parte 3-12 - Limites para emissões de corrente harmónica produzidas por equipamentos conectados a sistemas públicos de baixa tensão, com uma corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase», edição 1.0, 2004.

13. CEI 61000-4-4 «Compatibilidade eletromagnética (CEM) - Parte 4-4 - Técnicas de ensaio e de medição - Ensaio de imunidade ao disparo/transitório elétrico rápido», edição 2.0, 2004.

14. CEI 61000-4-5 «Compatibilidade eletromagnética (CEM) - Parte 4-5 - Técnicas de ensaio e de medição – Ensaio de imunidade às sobretensões», edição 2.0, 2005.

15. CEI 61000-6-3 «Compatibilidade eletromagnética (CEM) - Parte 6-3 - Normas genéricas - Norma de emissão para os ambientes residenciais, comerciais e de indústria ligeira», edição 2.0, 2006.

16. CISPR 16–2–1 «Especificações para métodos e aparelhos de medição de perturbações radioelétricas e imunidade - Parte 2-1 - Métodos de medição de perturbações e de imunidade – Medição de perturbações por condução», edição 2.0, 2008.

17. CISPR 22 «Equipamento de tecnologias de informação - Características de perturbação radioelétrica - Limites e métodos de medição», edição 6.0, 2008.

18. CISPR 16-1-2 «Especificações para métodos e aparelhos de medição de perturbações radioelétricas e imunidade - Parte 1-2: Aparelhos de medição de perturbações radioelétricas e imunidade - equipamento auxiliar – Perturbações por condução», edição 2, 2014.

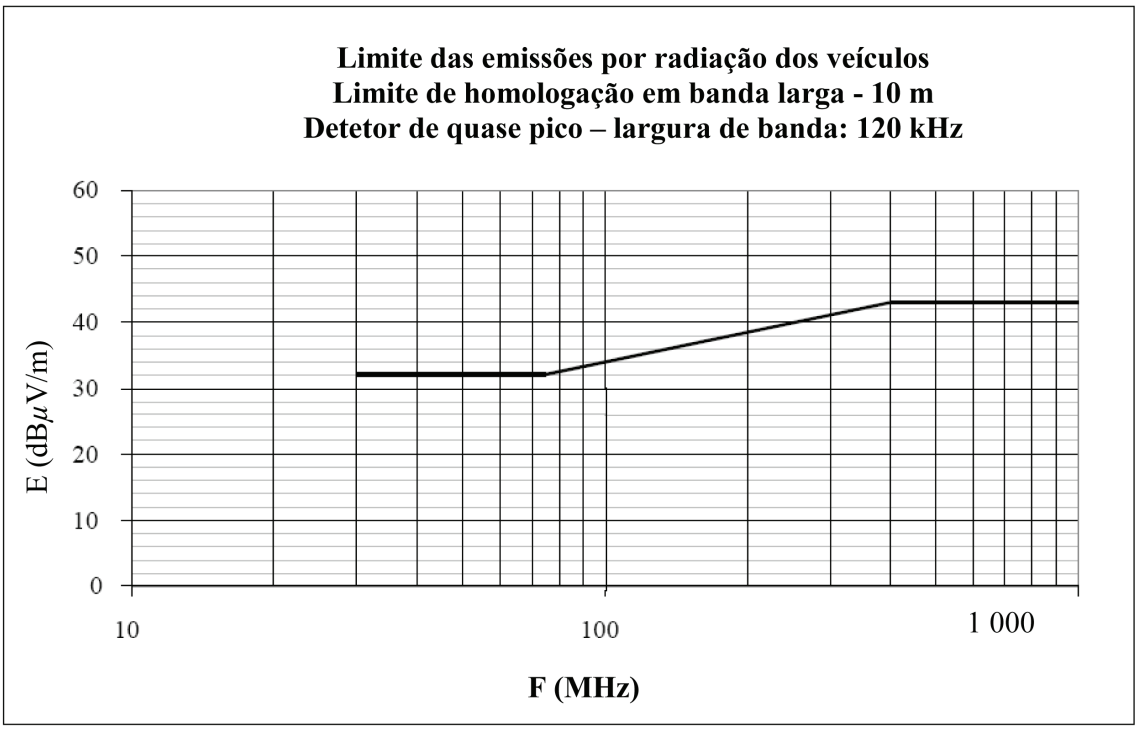
19. CEI 61851-1 «Sistema de carga condutiva para veículos elétricos – Parte 1: Requisitos gerais», edição 3.0 - 2017. 20.

20. CISPR 32 «Compatibilidade eletromagnética de equipamentos multimédia — Requisitos de emissões», edição 2.0 — 2015.

Apêndice 2

Limites de referência em banda larga dos veículos - Separação veículo-antena: 10 m

Limite E (dB µV/m) para a frequência F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1 000 MHz
E = 32	E = 32 + 15,13 log (F/75)	E = 43



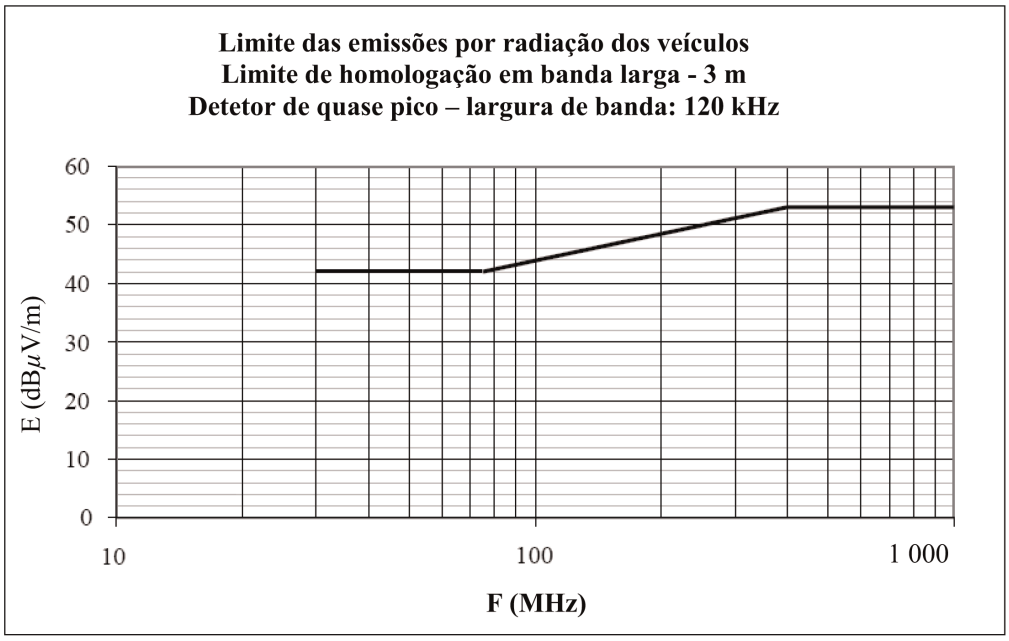
Frequência - mega-hertz - logarítmica

(Ver pontos 6.2.2.1. e 7.2.2.1. do presente regulamento)

Apêndice 3

Limites de referência em banda larga dos veículos - Separação veículo-antena: 3 m

Limite E (dB µV/m) para a frequência F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1 000 MHz
E = 42	E = 42 + 15,13 log (F/75)	E = 53



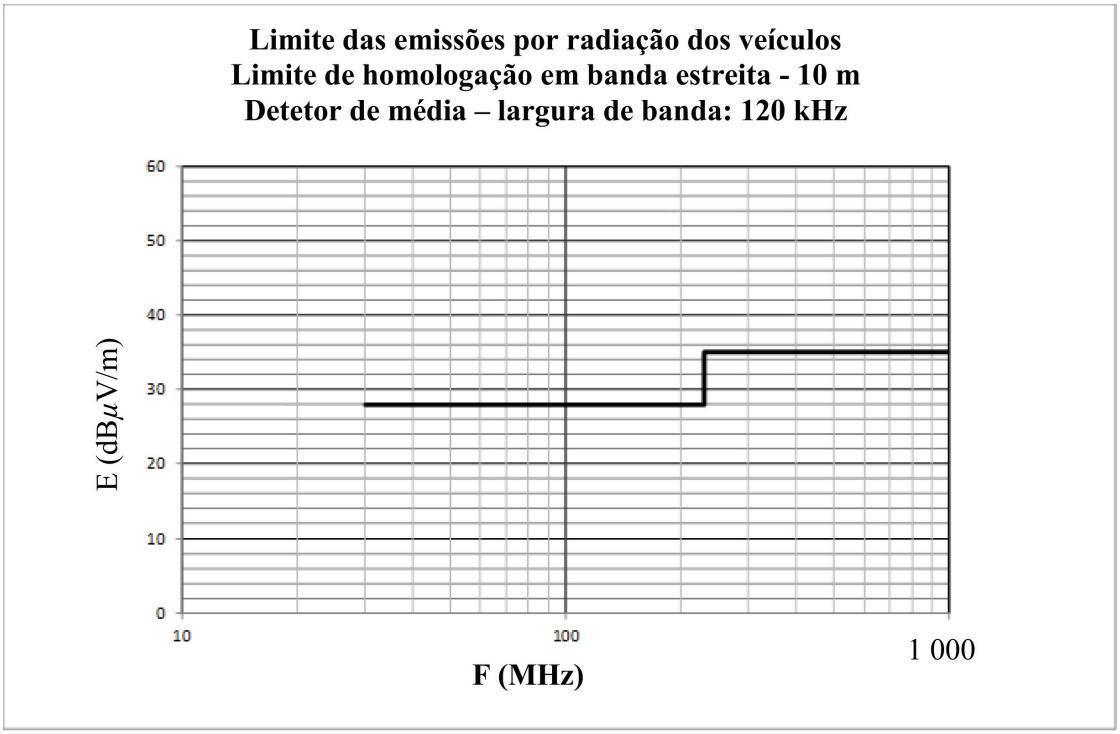
Frequência - mega-hertz - logarítmica

(Ver pontos 6.2.2.2. e 7.2.2.2. do presente regulamento)

Apêndice 4

Limites de referência em banda estreita dos veículos - Separação veículo-antena: 10 m

Limite E (dB µV/m) para a frequência F (MHz)	
30-230 MHz	230-1 000 MHz
E = 28	E = 35



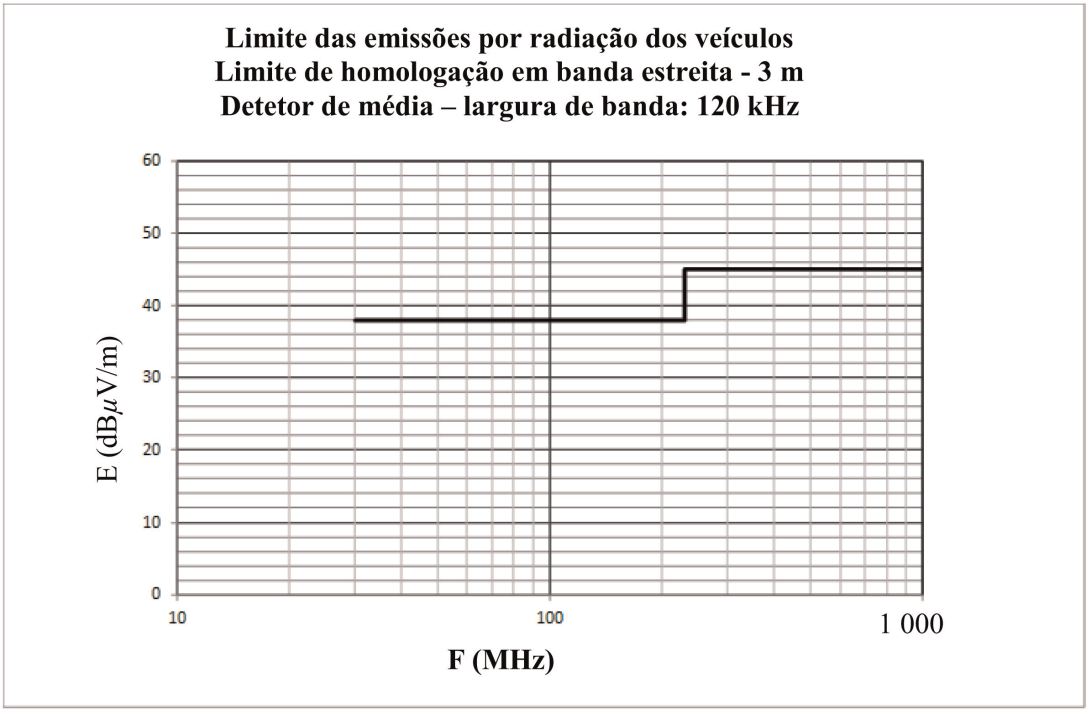
Frequência - mega-hertz - logarítmica

(Ver ponto 6.3.2.1 do presente regulamento)

Apêndice 5

Limites de referência em banda estreita dos veículos - Separação veículo-antena: 3 m

Limite E (dB µV/m) para a frequência F (MHz)	
30-230 MHz	230-1 000 MHz
E = 38	E = 45



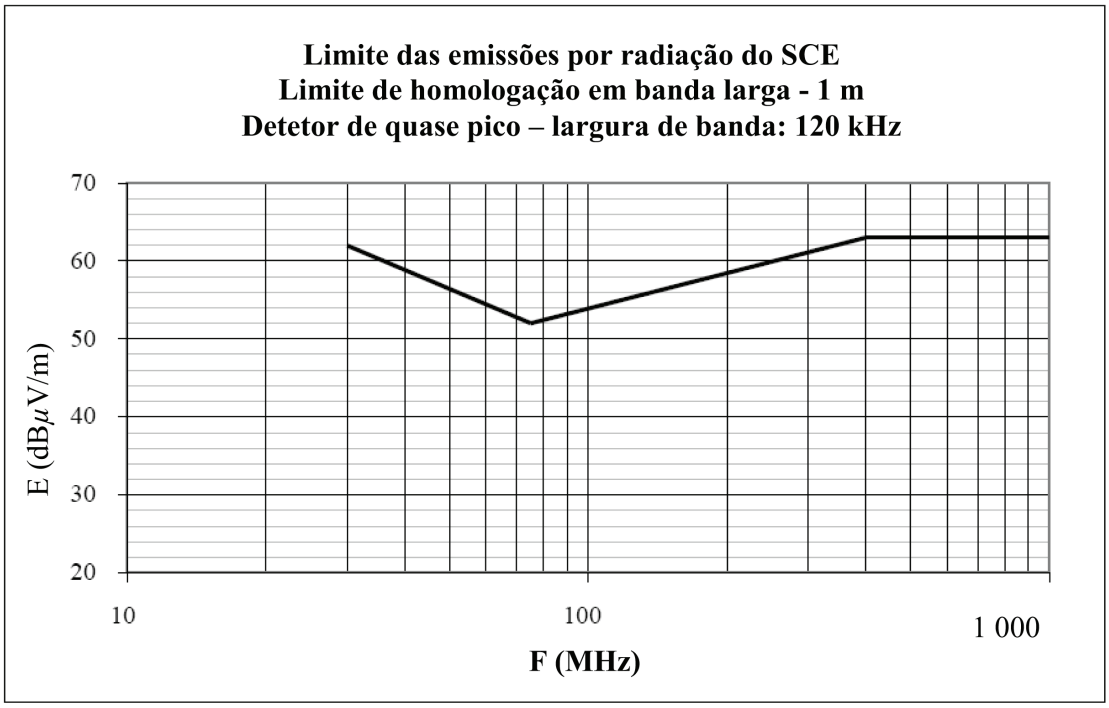
Frequência - mega-hertz - logarítmica

(ver ponto 6.3.2.2. do presente regulamento)

Apêndice 6

Subconjunto elétrico/eletrónico - Limites de referência em banda larga

Limite E (dB µV/m) para a frequência F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1 000 MHz
E = 62 - 25,13 log (F/30)	E = 52 + 15,13 log (F/75)	E = 63



Frequência - mega-hertz - logarítmica

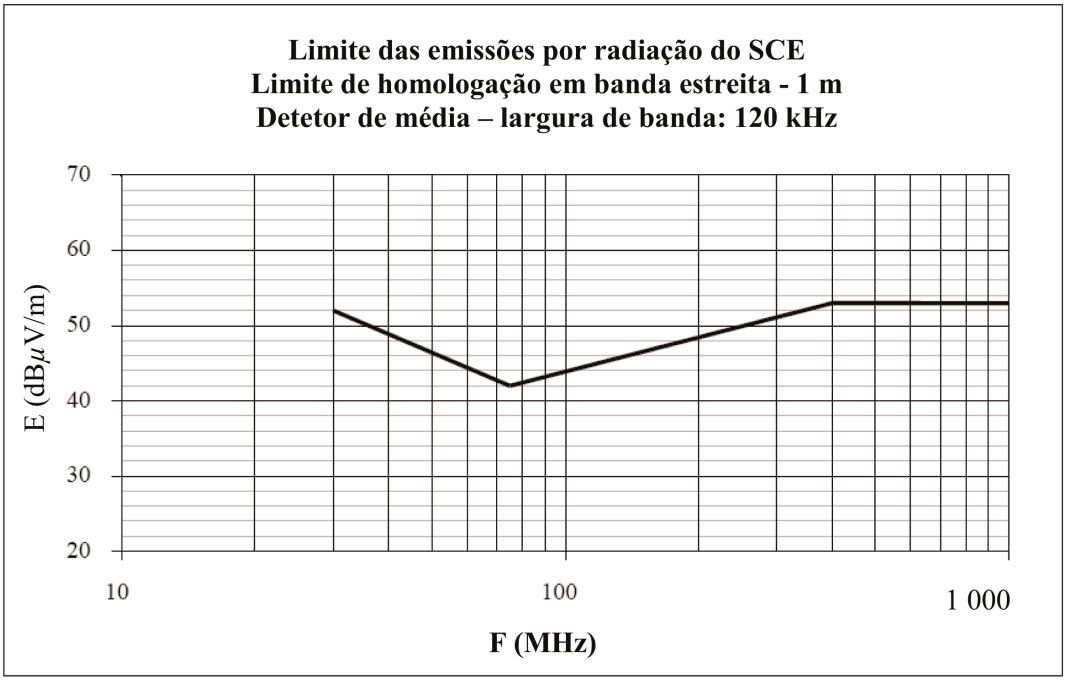
(Ver pontos 6.5.2.1. e 7.10.2.1. do presente regulamento)

Apêndice 7

Subconjuntos elétricos/eletrónicos

Limites de referência em banda estreita

Limite E (dB µV/m) para a frequência F (MHz)		
30-75 MHz	75-400 MHz	400-1 000 MHz
E = 52 - 25,13 log (F/30)	E = 42 + 15,13 log (F/75)	E = 53



Frequência - mega-hertz - logarítmica

(Ver ponto 6.6.2.1 do presente regulamento)

Apêndice 8

Redes artificiais (RA), redes artificiais de alta tensão (RA-AT), redes artificiais de recarga de corrente contínua, redes artificiais de distribuição (AMN) e redes artificiais assimétricas (AAN)

O presente apêndice define as redes artificiais para os veículos em modo de recarga:

— Redes artificiais: utilizadas para alimentação elétrica de baixa tensão;

— Redes artificiais de alta tensão (redes artificiais de AT): utilizadas para alimentação elétrica de corrente contínua;

— Redes artificiais de recarga de corrente contínua: utilizadas para alimentação elétrica de corrente contínua;

— Redes artificiais de distribuição (AMN): utilizadas em redes elétricas de corrente alternada;

— Redes artificiais assimétricas (AAN): utilizadas em linhas de portas de sinal/de controlo e/ou em linhas de portas de rede de cabo.

1. Rede artificiais (RA)

Para os SCE alimentados em baixa tensão, utiliza-se uma rede artificial de 5 µH / 50 Ω, tal como definido na figura 1.

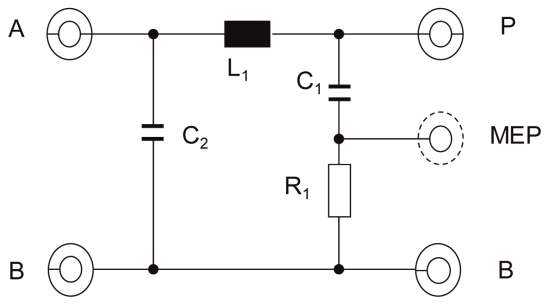
As redes artificiais devem ser fixadas diretamente ao plano de massa. A ligação à terra das redes artificiais deve estar ligada ao plano de massa.

Os portos de medições das redes artificiais devem fechar para uma carga de 50 Ω.

A impedância ZPB da rede artificial (tolerância de ±20 %) na gama de frequências de medição compreendida entre 0,1 MHz e 100 MHz é ilustrada na figura 2. É medida entre os terminais P e B (da figura 1), com uma carga de 50 Ω aplicada ao porto de medições, estando os terminais A e B (da figura 1) em curto-circuito.

Figura 1

Exemplo de um esquema de uma rede artificial de 5 µH

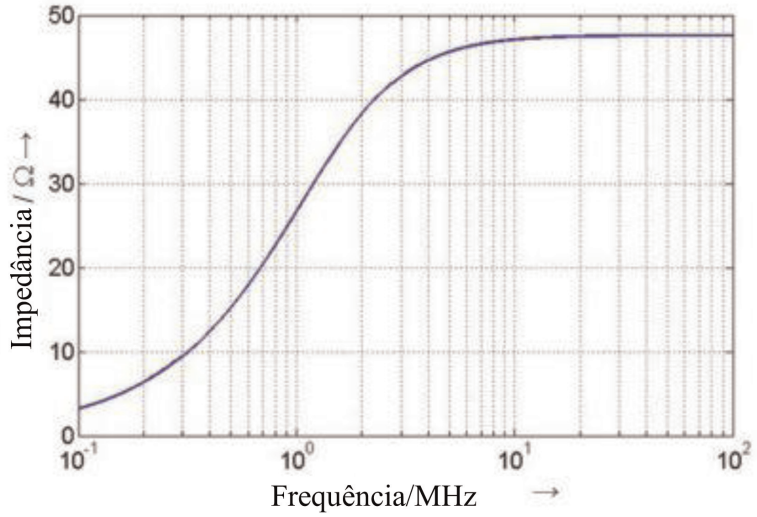


Legenda

L_1: 5 µH	A: Porta da fonte de alimentação
C_1: 0,1 µF	P: Porta do veículo ou do SCE
C_2: 1 µF (valor por defeito)	B: Solo
R_1: 1 kΩ	MEP: Porto de medições

Figura 2

Características da impedância de Z_{PB} da rede artificial



2. Redes artificiais de alta tensão (redes artificias de AT)

Para os SCE alimentados em alta tensão, utiliza-se uma rede artificial de alta tensão de 5 µH / 50 Ω, tal como definido na figura 3.

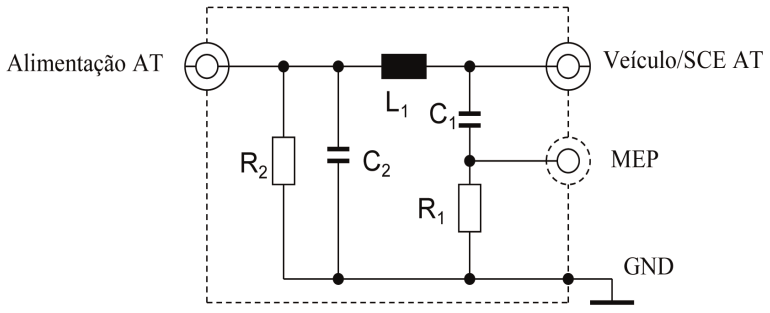
As redes artificiais de AT devem ser fixadas diretamente ao plano de massa. A ligação à terra das redes artificiais de AT deve estar ligada ao plano de massa.

Os portos de medições das redes artificias AT devem fechar para uma carga de 50 Ω.

A impedância ZPB da rede artificial de AT (tolerância de ±20 %) na gama de frequências de medição compreendida entre 0,1 MHz e 100 MHz é ilustrada na figura 2. É medido entre os terminais «*Veículo/SCE AT*» e «*GND*» (da figura 3), com uma carga de 50 Ω aplicada ao porto de medições, estando os terminais «alimentação AT» e «GND» em curto-circuito

Figura 3

Exemplo de um esquema de uma rede artificial de alta tensão de 5 µH



Legenda

L_1: 5 µH

C_1: 0,1 µF

C_2: 0,1 µF (valor por defeito)

R_1: 1 kΩ

R_2: 1 MΩ (descarregando C_2 a > 50 V_{dc} em 60 s)

Alimentação AT: Alimentação elétrica de alta tensão

Veículo/SCE AT: Alta tensão do veículo ou SCE

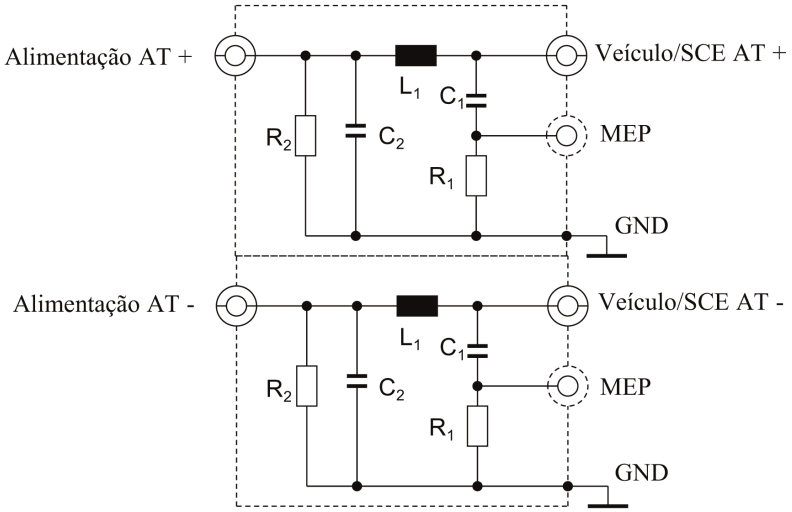
MEP: Porto de medições

GND: Solo

Em caso de utilização de redes artificiais de AT não protegidas numa única caixa blindada, terá de existir uma blindagem interior entre as redes artificiais de AT, tal como descrito na figura 4.

Figura 4

Exemplo de combinação de redes artificiais de alta tensão de 5 µH numa única caixa blindada



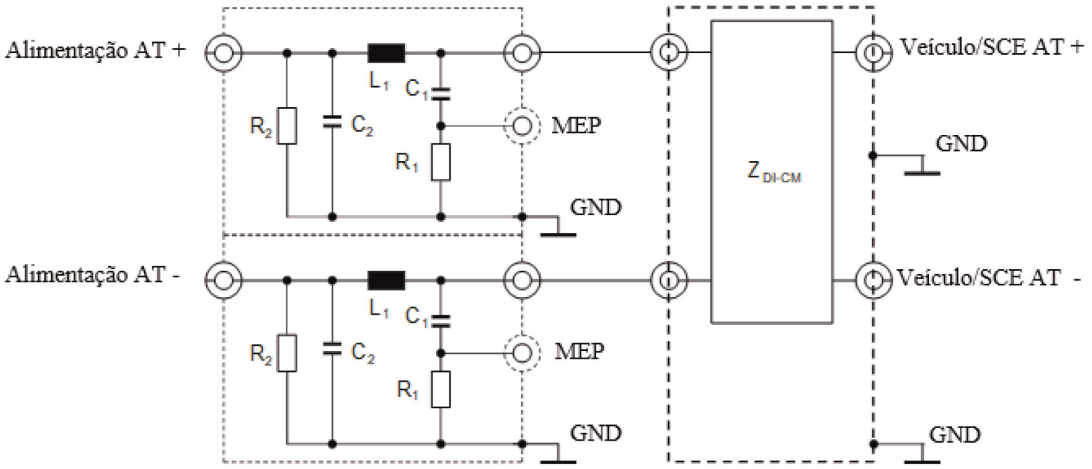
Legenda

L_1: 5 µH	Alimentação AT: Alimentação elétrica de alta tensão (positiva e negativa)
C_1: 0,1 µF	Veículo/SCE AT: Alta tensão do veículo ou SCE (positiva e negativa)
C_2: 0,1 µF (valor por defeito)	MEP: Porto de medições
R_1: 1 kΩ	GND: Solo
R_2: 1 MΩ (descarregando C_2 a > 50 V_{dc} em 60 s)	

Pode utilizar-se uma rede facultativa de adaptação de impedância para simular a impedância em modo comum/modo diferencial observada pelo SCE ligado à alimentação de AT (ver figura 5).

Figura 5

adaptação de impedância ligada entre as redes artificiais de AT e o SCE



Rede de

Legenda

L_1: 5 µH	Alimentação AT: Alimentação elétrica de alta tensão (positiva e negativa)
C_1: 0,1 µF	Veículo/SCE AT: Alta tensão do veículo ou SCE (positiva e negativa)
C_2: 0,1 µF (valor por defeito)	MEP: Porto de medições
R_1: 1 kΩ	GND: Solo
R_2: 1 MΩ (descarregando C_2 a > 50 V_{dc} em 60 s)	Z_{DI-CM}: Impedância em modo diferencial/em modo comum

3. Redes artificiais de recarga de corrente contínua

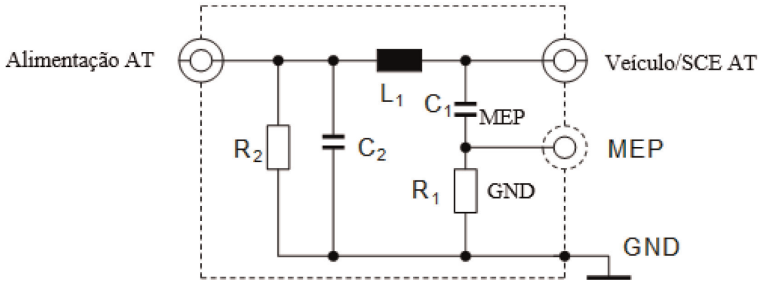
Para um veículo em modo de recarga ligado a uma fonte de alimentação em corrente contínua, utiliza-se uma rede artificial de recarga de CC de 5 µH/50 Ω, conforme definido na figura 6.

Os portos de medições das redes artificiais de recarga de corrente contínua devem fechar para uma carga de 50 Ω.

A impedância ZPB da rede artificial de recarga de CC (tolerância de ±20 %) na gama de frequências de medição compreendida entre 0,1 MHz e 100 MHz é ilustrada na figura 7. É medida entre os terminais «*Veículo/SCE AT*» e «*GND*» (figura 6), com uma carga de 50 Ω aplicada ao porto de medições, estando os terminais «alimentação AT» e «GND» (figura 6) em curto-circuito.

Figura 6

Exemplo de um esquema de uma rede artificial de recarga de CC de 5 µH



Legenda

L_1: 5 µH

C_1: 0,1 µF

C_2: 1 µF (valor por defeito, se for utilizado outro valor, terá de se justificar)

R_1: 1 kΩ

R_2: 1 MΩ (descarregando C_2 a > 50 V_{dc} em 60 s)

Alimentação AT: Alimentação elétrica de alta tensão

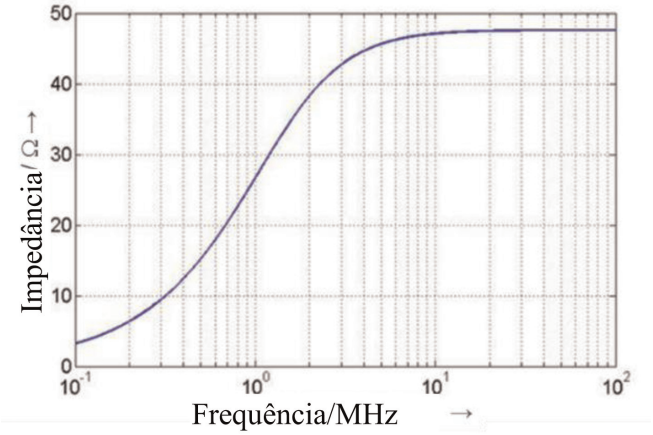
Veículo/SCE AT: Alta tensão do veículo ou SCE

MEP: Porto de medições

GND: Solo

Figura 7

Características da impedância de ZPB da rede artificial de recarga de CC



4. Redes artificiais de distribuição (AMN)

Para um veículo em modo de recarga ligado a uma fonte de alimentação em corrente alternada, utiliza-se uma rede artificial de distribuição de 50 µH/50 Ω, conforme definido na norma CISPR 16-1-2, ponto 4.4.

Os portos de medições das redes artificiais de distribuição devem fechar para cargas de 50 Ω.

5. Redes artificiais assimétricas (AAN)

Atualmente, para a comunicação entre a estação de carregamento e o veículo utilizam-se diferentes tecnologias para linhas de portas de sinal/de controlo e/ou para linhas de portas de rede de cabo. Por conseguinte, é necessário estabelecer uma distinção entre algumas linhas específicas de portas de sinal/de controlo e/ou linhas de portas de rede de cabo (por exemplo, linha piloto de controlo, linhas CAN).

Os portos de medições das redes artificiais assimétricas devem fechar para cargas de 50 Ω.

As redes artificiais assimétricas (AAN) definidas nos pontos 5.1., 5.2., 5.3. e 5.4 são utilizadas para linhas de portas de sinal/de controlo e/ou para linhas de portas de rede de cabo não blindadas.

Caso se utilize linhas de portas de sinal/de controlo blindadas, devem ser utilizadas redes artificias assimétricas blindadas definidas na norma CISPR 32:2015, anexo G, figuras G.10 e G.11.

5.1. Porta de sinal/porta de controlo com linhas simétricas

O anexo E, ponto E.2, da norma CISPR 16-1-2 (circuito de rede T) define a rede artificial assimétrica (AAN) a ligar entre o veículo e a estação de carregamento ou qualquer equipamento auxiliar (AE) utilizado para simular a comunicação (ver exemplo na figura 8).

A rede artificial assimétrica tem uma impedância em modo comum de 150 Ω. A impedância Zcat ajusta a simetria da cablagem e dos equipamentos periféricos, normalmente expressa em perda de conversão longitudinal (LCL). O valor da LCL deve ser predeterminado por medições ou definido pelo fabricante da estação de carregamento/cabo de carregamento. O valor selecionado para a LCL e a sua origem devem ser indicados no relatório de ensaio.

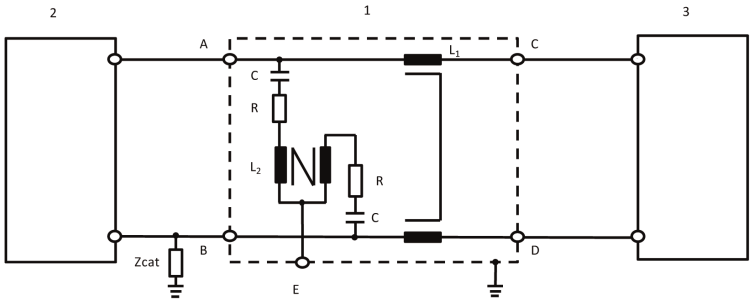
A comunicação CAN é um exemplo de linhas simétricas utilizadas para o modo de recarga do veículo em corrente contínua.

Caso se possa utilizar para o ensaio uma estação de carregamento de origem, deixa de ser necessária uma rede artificial assimétrica para a comunicação CAN.

Se a comunicação CAN for simulada e se a presença da rede artificial assimétrica impedir uma comunicação CAN adequada, não deve ser utilizada qualquer rede artificial assimétrica.

Figura 8

Exemplo de uma rede artificial assimétrica para uma porta de sinal/porta de controlo com linhas simétricas (por exemplo, CAN)



Legenda:

1: Rede artificial assimétrica (AAN)

2: Veículo

3: Estação de carregamento

L_1: 2 × 38 mH

L_2: 2 × 38 mH

R: 200 Ω

C: 4,7 µF

Zcat: Impedância de ajustamento simétrico

A: Linha simétrica 1 (no veículo)

B: Linha simétrica 2 (no veículo)

C: Linha simétrica 1 (lado da estação de carregamento)

D: Linha simétrica 2 (lado da estação de carregamento)

E: Porto de medições com carga de 50 Ω

5.2. Porta de rede de cabo com PLC nos cabos elétricos

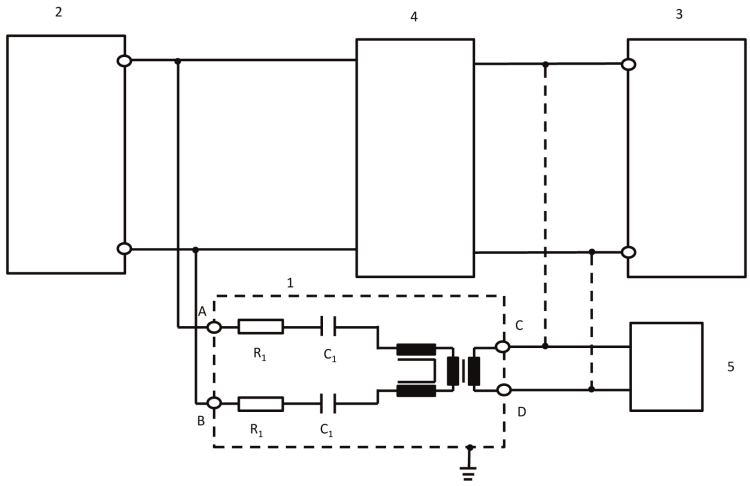
Caso se possa utilizar para o ensaio uma estação de carregamento de origem, poderá deixar de ser necessária uma rede artificial assimétrica e/ou uma rede artificial de distribuição/uma rede artificial de recarga de CC para a comunicação PLC.

Se a presença da rede artificial de distribuição/rede artificial de recarga de CC impedir uma comunicação PLC adequada com a estação de carregamento de origem ou se a comunicação PLC tiver de ser simulada por meio de um equipamento auxiliar (por exemplo, um *modem* PLC) em vez da estação de carregamento de origem, é necessário adicionar uma rede artificial assimétrica entre o equipamento auxiliar (por exemplo, o *modem* PLC) e a saída da rede artificial de distribuição/rede artificial de recarga de CC (lado do veículo), conforme ilustrado na figura 9.

O circuito da figura 9 representa uma terminação em modo comum por uma rede artificial de distribuição/rede artificial de recarga de CC/rede artificial de AT A fim de minimizar as emissões do *modem* PLC do veículo, coloca-se um atenuador entre o cabo de alimentação e o *modem* PLC, do lado do equipamento auxiliar, no circuito destinado aos ensaios de emissões. Este atenuador é constituído por duas resistências em combinação com a impedância de entrada/saída do *modem* PLC. O valor das resistências depende da impedância de projeto dos *modem*s PLC e da atenuação permitida para o sistema PLC.

Figura 9

Exemplo de uma rede artificial assimétrica com uma porta de sinal/de controlo com PLC em cabos elétricos de CA ou CC



Legenda:

1: AAN

2: Veículo

3: Estação de carregamento/alimentação elétrica

4: Redes artificiais de AT, redes artificiais de distribuição ou redes artificiais de recarga de corrente contínua

5: Equipamento auxiliar

R_1: 2,5 kΩ

C_1: 4,7 nF

A: PLC no cabo de corrente alternada ou de corrente contínua (lado do veículo)

B: PLC no cabo de corrente alternada ou de corrente contínua (lado do veículo)

C: Cabo PLC (lado da estação de carregamento ou lado do equipamento auxiliar)

D: Cabo PLC (lado da estação de carregamento ou lado do equipamento auxiliar)

O valor das resistências depende da atenuação permitida e da impedância de projeto do *modem* PLC (neste caso, atenuação de 40 dB, impedância de projeto de 100Ω PLC).

5.3. Porta de sinal/de controlo com PLC (tecnologia) no piloto de controlo

Alguns sistemas de comunicação utilizam a linha piloto de controlo (em vez de PE) com comunicação sobreposta (alta frequência). Normalmente, a tecnologia desenvolvida para a comunicação através de rede elétrica (PLC) é utilizada para esse efeito. Por um lado, os cabos de comunicação são operados de forma não simétrica e, por outro, dois sistemas de comunicação diferentes operam na mesma linha. Por conseguinte, deve utilizar-se uma rede artificial assimétrica, tal como definido na figura 10.

Assegura uma impedância em modo comum de 150 Ω ± 20 Ω (150 kHz a 30 MHz) na linha piloto de controlo (pressupondo uma impedância projetada do *modem* de 100 Ω). Os dois tipos de comunicação (piloto de controlo, PLC) estão separados pela rede.

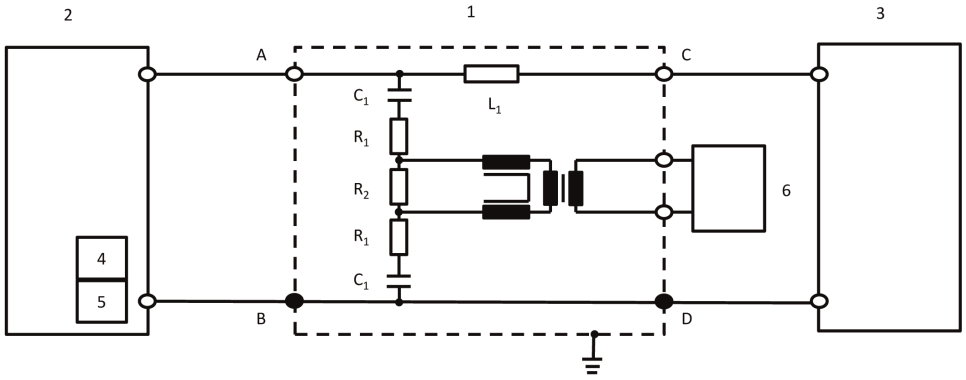
Por isso, é geralmente utilizada uma simulação de comunicação em combinação com esta rede. O atenuador constituído pelas resistências e a impedância de projeto do *modem* PLC garantem que o sinal do cabo de carregamento é dominado pelos sinais de comunicação do veículo e não pelo *modem* PLC do equipamento auxiliar.

Os valores de indutância e de capacitância nas redes adicionadas para a PLC no piloto de controlo ilustrado na figura 10 não devem provocar qualquer anomalia na comunicação entre o veículo e o equipamento auxiliar ou a estação de carregamento. Poderá, por isso, ser necessário adaptar estes valores para garantir uma comunicação adequada.

Se a comunicação PLC for simulada e se a presença da rede artificial assimétrica impedir uma comunicação PLC adequada, não deve ser utilizada qualquer rede artificial assimétrica.

Figura 10

Exemplo de um circuito de rede artificial assimétrica para uma porta de sinal/de controlo com PLC no piloto de controlo



Legenda:

1: Rede artificial assimétrica (AAN)

2: Veículo

3: Estação de carregamento

4: Piloto de controlo (no veículo)

5: PLC (no veículo)

6: Equipamento auxiliar

R_1: 39 Ω

R_2: 270 Ω

C_1: 2,2 nF

L_1: 100 μH

A: Linha piloto de controlo (lado do veículo)

B/D: Terra de proteção

C: Linha piloto de controlo (lado da estação de carregamento)

Os valores das três resistências dependem da impedância de projeto do *modem* PLC ligado do lado do equipamento auxiliar. Os valores indicados no esquema são válidos para uma impedância de projeto de 100 Ω.

5.4. Porta de sinal/de controlo com piloto de controlo

Alguns sistemas de comunicação utilizam a linha piloto de controlo (em vez de PE). Por um lado, os cabos de comunicação são operados de forma não simétrica e, por outro, dois sistemas de comunicação diferentes operam na mesma linha. Por conseguinte, deve utilizar-se uma rede artificial assimétrica, tal como definido na figura 11.

Assegura uma impedância de modo comum de 150 Ω ± 20 Ω (150 kHz a 30 MHz) na linha piloto de controlo (entre A e B/D).

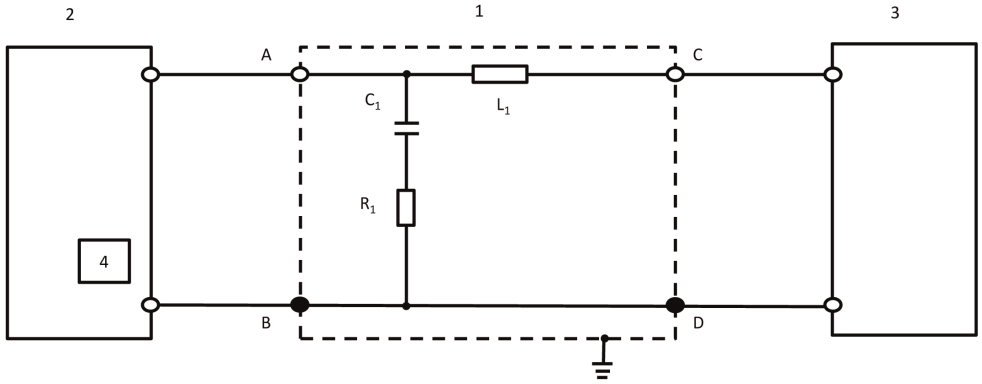
Por isso, é geralmente utilizada uma simulação de comunicação em combinação com esta rede.

Os valores de indutância e de capacitância no piloto de controlo ilustrado na figura 11 não devem provocar qualquer anomalia na comunicação entre o veículo e a estação de carregamento. Poderá, por isso, ser necessário adaptar estes valores para garantir uma comunicação adequada.

Se a comunicação do piloto de controlo for simulada e se a presença da rede artificial assimétrica impedir uma comunicação do piloto de controlo adequada, não deve ser utilizada qualquer rede artificial assimétrica.

Figura 11

Exemplo de um circuito de uma rede artificial assimétrica para a linha piloto



Legenda:

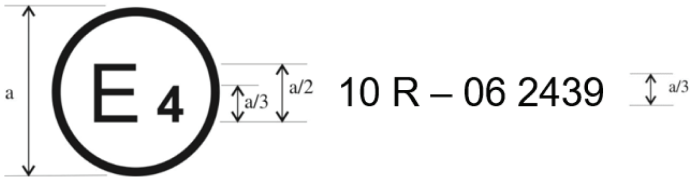
1: Rede artificial assimétrica (AAN)	C_1: 1 nF
2: Veículo	L_1: 100 µH
3: Estação de carregamento	A: Linha piloto de controlo (lado do veículo)
4: Piloto de controlo (no veículo)	B/D: Terra de proteção
R_1: 150 Ω	C: Linha piloto de controlo (lado da estação de carregamento)

ANEXO 1

Exemplos de marcas de homologação

MODELO A

(ver ponto 5.2 do presente regulamento)

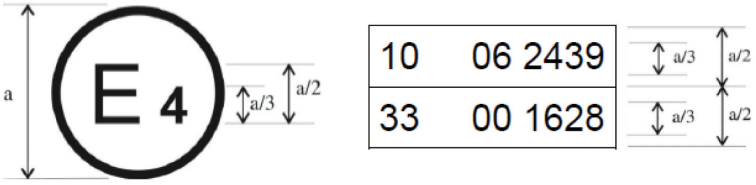


a = 6 mm

A marca de homologação acima indicada, aposta num veículo ou SCE, mostra que o modelo de veículo em causa foi homologado, no que se refere à compatibilidade eletromagnética, nos Países Baixos (E4), nos termos do Regulamento n.º 10, com o número de homologação 05 2439. O número de homologação indica que a homologação foi concedida em conformidade com o disposto no Regulamento n.º 10 com a redação dada pela série 06 de alterações.

MODELO B

(ver ponto 5.2 do presente regulamento)



a = 6 mm mín.

A marca de homologação acima indicada, aposta num veículo ou SCE, mostra que o modelo de veículo em causa foi homologado, no que se refere à compatibilidade eletromagnética, nos Países Baixos (E4), nos termos do Regulamentos n.º 10 e n.º 33 ([1]). Os números de homologação indicam que, à data em que as respetivas homologações foram concedidas, o Regulamento n.º 10 incluía a série 06 de alterações e o Regulamento n.º 33 ainda estava na sua versão original.

([1]) O segundo número é dado apenas a título de exemplo.

ANEXO 2-A

Ficha de informações relativa à homologação de um veículo no que diz respeito à compatibilidade eletromagnética

As seguintes informações devem ser fornecidas em triplicado e incluir um índice.

Se houver desenhos, devem ser fornecidos à escala adequada e com pormenor suficiente. Se forem submetidos em formato papel, devem ser em formato A4 ou dobrados nesse formato. Se forem fornecidos por via eletrónica, podem ser em qualquer tamanho normalizado.

Se houver fotografias, estas devem ter o pormenor suficiente.

No caso de os sistemas, componentes ou unidades técnicas possuírem controlos eletrónicos, devem ser fornecidas as informações pertinentes relacionadas com o seu desempenho.

Generalidades

1. Marca (designação comercial do fabricante): .....

2. Modelo: .....

3. Categoria do veículo: .....

4. Nome e endereço do fabricante: .....

   Nome e endereço do eventual representante autorizado: .....

5. Endereços das linhas de montagem: .....

Características da constituição geral do veículo

6. Fotografias e/ou desenhos de um veículo representativo: .....

7. Localização e disposição do motor: .....

Motor

8. Fabricante: .....

9. Código do fabricante para o motor, conforme marcado no motor: .....

10. Motor de combustão interna: .....

11. Princípio de funcionamento: ignição comandada/ignição por compressão, quatro tempos/dois tempos ([1])

12. Número e disposição dos cilindros: .....

13. Alimentação de combustível: .....

14. Por injeção de combustível (ignição por compressão apenas): sim/não ([1])

15. Unidade de controlo eletrónico: .....

16. Marcas: .....

17. Descrição do sistema: .....

18. Por injeção de combustível (ignição comandada apenas): sim/não ([1])

19. Sistema elétrico: .....

20. Tensão nominal: ..... V, terra positiva/negativa ([1])

([1]) Riscar o que não é aplicável.

21. Gerador: .....

22. Modelo: .....

23. Ignição: .....

24. Marcas: .....

25. Modelos: .....

26. Princípio de funcionamento: .....

27. Sistema de alimentação a GPL: sim/não [1]

28. Unidade de controlo eletrónico de gestão do motor para a alimentação a GPL: .....

29. Marcas: .....

30. Modelos: .....

31. Sistema de alimentação a GN: sim/não [1]

32. Unidade de controlo eletrónico da gestão do motor para a alimentação a GN: .....

33. Marcas: .....

34. Modelos: .....

35. Motor elétrico: .....

36. Tipo (enrolamento, excitação): .....

37. Tensão de funcionamento: .....

Motores alimentados a gás (em caso de sistemas com uma configuração diferente, fornecer informações equivalentes)

38. Unidade de controlo eletrónico (UCE): .....

39. Marcas: .....

40. Modelos: .....

Transmissão

41. Tipo (mecânica, hidráulica, elétrica, etc.): .....

42. Breve descrição dos componentes elétricos/eletrónicos (se existirem): .....

Suspensão

43. Breve descrição dos componentes elétricos/eletrónicos (se existirem): .....

Direção

44. Breve descrição dos componentes elétricos/eletrónicos (se existirem): .....

Travões

45. Sistemas de travagem antibloqueio: sim/não/opcional [1]

46. Para os veículos com sistemas antibloqueio, descrição do funcionamento do sistema (incluindo quaisquer peças eletrónicas), diagrama de blocos elétricos, esquema do circuito hidráulico ou pneumático: .....

Carroçaria

47. Tipo de carroçaria: ....

48. Materiais e tipos de construção: ....

49. Para-brisas e outras janelas:

50. Breve descrição de eventuais componentes elétricos/eletrónicos do mecanismo de elevação das janelas: .....

51. Aparelhos para visão indireta no âmbito do Regulamento n.º 46: ....

52. Breve descrição dos componentes elétricos/eletrónicos (se existirem): .....

53. Cintos de segurança e/ou outros sistemas de retenção:

54. Breve descrição dos componentes elétricos/eletrónicos (se existirem): .....

55. Supressão das interferências rádio:

56. Descrição e desenhos/fotografias das formas e materiais constituintes da parte da carroçaria que forma o compartimento do motor e da parte do habitáculo mais próxima desse compartimento: .....

…..... ....

57. Desenhos ou fotografias da localização dos componentes metálicos alojados no compartimento do motor (por exemplo, aparelhos de aquecimento, roda sobresselente, filtro de ar, dispositivo de condução, etc.): .....

…..... ....

58. Quadro dos elementos do equipamento de controlo de interferências rádio, com desenho: .....

59. Pormenores do valor nominal das resistências em corrente contínua e, no caso de cabos de ignição resistivos, da respetiva resistência nominal por metro: ....

Dispositivos de iluminação e de sinalização luminosa

60. Breve descrição de componentes elétricos/eletrónicos que não sejam luzes (se existirem): .....

Diversos

61. Dispositivos de proteção contra a utilização não autorizada do veículo: .....

62. Breve descrição dos componentes elétricos/eletrónicos (se existirem): .....

63. Quadro da instalação e utilização de transmissores de radiofrequências nos veículos, se aplicável (ver ponto 3.1.8 do presente regulamento): ....

Bandas de frequência [Hz]	Potência de saída máxima [W]	Posição da antena no veículo, condições específicas para instalação e/ou utilização

64. Veículo equipado com equipamentos de radar de curto alcance na banda dos 24 Ghz: sim/não/opcional ([1])

O requerente da homologação deve também fornecer, quando adequado:

Apêndice 1: uma lista com marcas e tipos de todos os componentes elétricos e/ou eletrónicos abrangidos pelo presente regulamento (ver pontos 2.9 e 2.10 do presente regulamento) e não indicados anteriormente.

Apêndice 2: esquemas ou desenho da disposição geral dos componentes elétricos e/ou eletrónicos (abrangidos pelo presente regulamento) e da disposição geral dos feixes de cabos.

Apêndice 3: descrição do veículo escolhido para representar o modelo:

Estilo da carroçaria: ....

Condução à esquerda ou à direita: ....

Distância entre eixos: ....

Apêndice 4: relatórios de ensaios pertinentes fornecidos pelo fabricante e provenientes de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com a norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora para efeitos de elaboração do certificado de homologação.

65. Carregador: de bordo/externo/sem carregador ([1])

66. Corrente de carga: corrente contínua/corrente alternada (número de fases/frequência) ([1]): .....

…..... ....

67. Corrente nominal máxima (em cada modo, se necessário): ....

68. Tensão nominal de carga: ....

69. Funções de base da interface do veículo: (exemplo: L1/L2/L3/N/PE/piloto de controlo): .....

70. Valor mínimo de R_{sce} (ver ponto 7.3)

71. Cabo de carregamento fornecido com o veículo: sim/não ([1])

72. Se for fornecido um cabo de carregamento com o veículo:

Comprimento (m) ....

Secção transversal (mm^2) ....

ANEXO 2-B

Ficha de informações relativa à homologação de um subconjunto elétrico/eletrónico no que diz respeito à compatibilidade eletromagnética

As seguintes informações, se aplicáveis, devem ser fornecidas em triplicado e incluir um índice. Se houver desenhos, devem ser fornecidos à escala adequada e com pormenor suficiente. Se forem submetidos em formato papel, devem ser em formato A4 ou dobrados nesse formato. Se forem fornecidos por via eletrónica, podem ser em qualquer tamanho normalizado. Se houver fotografias, estas devem ter o pormenor suficiente.

No caso de os sistemas, componentes ou unidades técnicas possuírem controlos eletrónicos, devem ser fornecidas as informações pertinentes relacionadas com o seu desempenho.

1. Marca (designação comercial do fabricante): .....

2. Tipo: .....

3. Meios de identificação do tipo, se marcado no componente/unidade técnica ([1]):

3.1. Localização dessa marcação: .....

4. Nome e endereço do fabricante: .....

Nome e endereço do eventual representante autorizado: .....

.....

5. No caso de componentes e de unidades técnicas, localização e método de aposição da marca de homologação: ...

6. Endereços das linhas de montagem: .....

7. Este SCE é homologado como componente/UT ([2])

8. Restrições de utilização e condições de instalação: .....

9. Tensão nominal do sistema elétrico: …… V terra positiva/negativa ([2]). .....

Apêndice 1: descrição do SCE escolhido para representar o tipo (diagrama de blocos eletrónicos e lista dos principais componentes constitutivos do SCE (por exemplo, marca e tipo de microprocessador, cristal, etc.).

Apêndice 2: relatórios de ensaios pertinentes fornecidos pelo fabricante e provenientes de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com a norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora para efeitos de elaboração do certificado de homologação.

Aplicável apenas aos sistemas de carregamento: .....

10. Carregador: de bordo/externo ([2]) .....

11. Corrente de carga: corrente contínua/corrente alternada (número de fases/frequência): ([2]) .....

12. Corrente nominal máxima (em cada modo, se necessário) .....

13. Tensão nominal de carga .....

14. Funções de base da interface do SCE: (exemplo: L1/L2/L3/N/PE/piloto de controlo): .....

15. Valor mínimo de R_{sce} (ver ponto 7.11 do presente regulamento) .....

([1]) Se os meios de identificação do tipo contiverem carateres não pertinentes para a descrição do componente ou da unidade técnica abrangidos por esta ficha de informações, esses carateres devem ser representados na documentação por meio do símbolo «?» (por exemplo, ABC??123??).

([2]) Riscar o que não interessar.

ANEXO 3-A

Comunicação

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



Emitida por: Designação do serviço administrativo:

.....

.....

.....

Referente a (2): Concessão da homologação

Extensão da homologação

Recusa da homologação

Homologação revogada

Cessação definitiva da produção

de um modelo de veículo ou tipo de componente/unidade técnica (2), no que diz respeito ao Regulamento n.º 10.

Número de homologação: ..... Número de extensão: .....

1. Marca (designação comercial do fabricante): ....
2. Modelo/tipo: ....
3. Meios de identificação do modelo/tipo, se marcados no veículo/componente/unidade técnica (2) .....
- 3.1. Localização dessa marcação: ....
4. Categoria do veículo: ....
5. Nome e endereço do fabricante: ....
6. No caso de componentes e de unidades técnicas, localização e método de aposição da marca de homologação: ...
7. Endereços das linhas de montagem: ....
8. Informações complementares (se aplicável): Ver apêndice *infra*
9. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios: ....

…..... ....

10. Data do relatório de ensaio: ....
11. Número do relatório de ensaio: ....
12. Eventuais observações: Ver apêndice *infra*

(1) Número distintivo do país que procedeu à concessão/extensão/recusa ou revogação da homologação (ver regulamento, disposições relativas à homologação).
(2) Riscar o que não é aplicável.

13. Local: .....

14. Data: .....

15. Assinatura: .....

16. Em anexo figura o índice do dossiê de homologação entregue à entidade homologadora e que pode ser obtido a pedido: .....

17. Motivo da extensão: .....

Apêndice do formulário de comunicação de homologação n.º…

relativo à homologação de um veículo ao abrigo do Regulamento n.º 10

1. Informações adicionais: ....

2. Tensão nominal do sistema elétrico: ..... V, terra positivo/negativo[2]

3. Tipo de carroçaria: ....

4. Lista dos sistemas elétricos/eletrónicos instalados nos veículos ensaiados, não limitada aos elementos contidos na ficha de informações: ....

4.1. Veículo equipado com equipamentos de radar de curto alcance na banda dos 24 Ghz: sim/não/opcional[2]

5. Laboratório acreditado de acordo com a norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora responsável pela realização dos ensaios: ....

6. Observações: (por exemplo, válido para veículos de condução à esquerda e à direita): .....

ANEXO 3-B

Comunicação

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



Emitida por: Designação do serviço administrativo:

.....

.....

.....

Referente a (2): Concessão da homologação

Extensão da homologação

Recusa da homologação

Homologação revogada

Cessação definitiva da produção

de um tipo de subconjunto elétrico/eletrónico (2), no que diz respeito ao Regulamento n.º 10.

Número de homologação: ..... Número de extensão: .....

1. Tipo (designação comercial do fabricante): ....

2. Tipo e designações comerciais gerais: ....

3. Meios de identificação do modelo/tipo, se marcados no veículo/componente/unidade técnica (2) .....

3.1. Localização dessa marcação: ....

4. Categoria do veículo: ....

5. Nome e endereço do fabricante: ....

6. No caso de componentes e de unidades técnicas, localização e método de aposição da marca de homologação: ....

7. Endereços das linhas de montagem: ....

8. Informações complementares (se aplicável): Ver apêndice *infra*

9. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios: ....

....

10. Data do relatório de ensaio: ....

(1) Número distintivo do país que procedeu à concessão/extensão/recusa ou revogação da homologação. (ver regulamento, disposições relativas à homologação).

(2) Riscar o que não é aplicável.

11. Número do relatório de ensaio: ....

12. Eventuais observações: Ver apêndice *infra*

13. Local: ....

14. Data: ....

15. Assinatura: ....

16. Em anexo figura o índice do dossiê de homologação entregue à entidade homologadora e que pode ser obtido a pedido: . ...

17. Motivo da extensão: ....

Apêndice do formulário de comunicação de homologação n.º…

relativo à homologação de um subconjunto elétrico/eletrónico ao abrigo do Regulamento n.º 10

1. Informações adicionais: ....

1.1. Tensão nominal do sistema elétrico: ..... V, terra positivo/negativo ([2])

1.2. Este SCE pode ser utilizado em qualquer modelo de veículo com as seguintes restrições: .....

1.2.1. Condições de instalação, se existirem: ....

1.3. Este SCE apenas pode ser utilizado nos seguintes modelos de veículos: .....

1.3.1. Condições de instalação, se existirem: ....

1.4. Os métodos de ensaio específicos utilizados e as bandas de frequência cobertas para determinar a imunidade foram (especificar o método do anexo 9 utilizado): ....

1.5. Laboratório acreditado de acordo com a norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora responsável pela realização dos ensaios: ....

2. Observações: ....

....

ANEXO 4

Método de medição das emissões eletromagnéticas por radiação em banda larga dos veículos

1. Generalidades

1.1. O método de medição descrito no presente anexo é aplicável apenas a veículos. Este método diz respeito a ambas as configurações do veículo:

a) Outra configuração que não o «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»;

b) «Modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

O ensaio é concebido para medir as emissões eletromagnéticas em banda larga geradas por sistemas elétricos ou eletrónicos instalados no veículo (por exemplo, sistema de ignição ou motores elétricos).

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado segundo a norma CISPR 12.

2. Estado do veículo durante os ensaios

2.1. Veículo em configuração que não o «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

2.1.1. Motor:

O motor deve estar a funcionar de acordo com a norma CISPR 12.

No caso de veículos equipados com um motor de propulsão elétrico ou com um sistema de propulsão híbrido, se tal não for adequado (por exemplo, no caso de autocarros, camiões, veículos de duas ou três rodas), os veios de transmissão, as correias e ou as correntes podem ser desligados para alcançar as mesmas condições de funcionamento para a propulsão.

2.1.2. Outros sistemas do veículo

Todo o equipamento capaz de produzir emissões em banda larga e que possa ser ligado de forma permanente pelo condutor ou pelo passageiro deverá estar a funcionar com a carga máxima, por exemplo, motores dos limpa-para-brisas ou ventiladores. A buzina e os vidros elétricos estão excluídos por não serem utilizados de forma contínua.

2.2. Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição da gama de frequências (tal pode levar à repartição da medição em subfaixas diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar as subfaixas subsequentes).

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente alternada.

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente contínua, a não ser que seja acordado outro valor com as entidades homologadoras.

No caso de baterias múltiplas, deve ser tido em conta o estado de carga médio.

O veículo deve estar imobilizado, o motor ou motores (motor de combustão interna e/ou motor elétrico) devem estar desligados e em modo de recarga. Todos os outros equipamentos que possam ser ligados pelo condutor ou pelos passageiros devem ser desligados.

A instalação de ensaio para a ligação do veículo em configuração «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» está ilustrada nas figuras 3a a 3h (dependendo do modo de carregamento em corrente alternada ou contínua, da localização da ficha de carregamento e do carregamento com ou sem comunicações) do apêndice 1 do presente anexo.

2.3. Veículo em modo de recarga 1 ou 2 (carregamento por corrente alternada sem comunicação).

2.3.1. Estação de carregamento/rede elétrica

A tomada da rede elétrica pode ser colocada em qualquer local da zona de ensaio, dentro das seguintes condições:

— As tomadas são colocadas na placa de massa (ALSE) ou no piso (OTS);

— O comprimento da cablagem entre a tomada da rede elétrica e as redes artificiais de distribuição deve ser o mais curto possível, mas não necessariamente do mesmo comprimento do cabo de carregamento;

— A cablagem deve ser colocada tão perto quanto possível do plano de massa (ALSE) ou do piso (OTS).

2.3.2. Redes artificiais

A rede elétrica é ligada ao veículo por meio de uma ou mais redes artificiais de distribuição de 50 μH/50 Ω (ver apêndice 8, ponto 4).

As redes artificiais de distribuição devem ser fixadas diretamente ao plano de massa (ALSE) ou ao piso (OTS); A caixa das redes artificiais de distribuição deve estar ligada ao plano de massa (ALSE) ou ligada à terra de proteção (OTS, por exemplo, um elétrodo de terra).

O porto de medições de cada rede artificial de distribuição deve fechar para uma carga de 50 Ω.

2.3.3. Cabo de carregamento de corrente elétrica

O cabo de carregamento deve ser colocado em linha reta entre as redes artificiais de distribuição e a ficha de carregamento do veículo e deve ser perpendicularmente orientado para eixo longitudinal do veículo (ver figura 3d e figura 3c). O comprimento projetado do cabo, entre o lado da rede artificial de distribuição e o lado do veículo, deve ser de 0,8 (+0,2/-0) m, conforme ilustrado na figura 3d e na figura 3e.

Se o cabo for mais longo, o comprimento excedente deve ser dobrado em acordeão numa largura inferior a 0,5 m, aproximadamente a meio da distância entre a AMN e o veículo. Se tal for impossível devido ao volume ou à rigidez do cabo, ou porque o ensaio é realizado nas instalações do utilizador, a disposição do cabo excedente deve ser indicada com precisão no relatório de ensaio.

O cabo de carregamento do lado do veículo deve estar pendurado verticalmente a uma distância de 100 mm (+200/-0 mm) da carroçaria do veículo.

A totalidade do cabo deve ser colocada sobre um material não-condutor, de permitividade relativa baixa (constante dielétrica) ($\varepsilon r \leq 1{,}4$), a (100 ± 25) mm acima do plano de massa (ALSE) ou piso (OTS).

2.4. Veículo em modo de recarga 3 (carregamento por corrente alternada com comunicação) ou em modo 4 (carregamento por corrente contínua com comunicação).

2.4.1. Estação de carregamento/rede elétrica

A estação de carregamento pode ser colocada quer na zona de ensaio ou fora da zona de ensaio.

Se a comunicação local/privada entre o veículo e a estação de carregamento puder ser simulada, a estação de carregamento pode ser substituída pela alimentação da rede em corrente alternada.

Em ambos os casos, são colocadas tomadas para a rede elétrica e tomadas para as linhas de comunicação ou de sinal na zona de ensaio, nas seguintes condições:

— As tomadas são colocadas na placa de massa (ALSE) ou no piso (OTS);

— O comprimento da cablagem entre a tomada da rede elétrica ou comunicação local/privada e as redes artificiais de distribuição/redes artificiais de recarga de corrente contínua/redes artificiais assimétricas deve ser o mais curto possível, mas não necessariamente do mesmo comprimento do cabo de carregamento;

— A cablagem entre a entre a tomada da rede elétrica ou comunicação local/privada e as redes artificiais de distribuição/redes artificiais de recarga de corrente contínua/redes artificiais assimétricas deve ser colocada tão próximo quanto possível do plano de massa (ALSE) ou do piso (OTS).

Se a estação de carregamento for colocada no interior da zona de ensaio, então a cablagem entre a estação de carregamento e a tomada da rede elétrica ou comunicação local/privada deve cumprir as seguintes condições:

— A cablagem do lado da estação de carregamento deve estar pendurada verticalmente até ao plano de massa (ALSE) ou piso (OTS);

— O comprimento excedente deve ser colocado tão perto quanto possível do plano de massa (ALSE) ou piso (OTS) e dobrado em acordeão, se necessário. Se tal for impossível devido ao volume ou à rigidez do cabo, ou porque o ensaio é realizado nas instalações do utilizador, a disposição do cabo excedente deve ser indicada com precisão no relatório de ensaio.

A estação de carregamento deve ser colocada fora da largura do feixe da antena recetora de 3 dB. Se tal não for tecnicamente possível, a estação de carregamento pode ser colocada atrás de um painel de material absorvente, mas não entre a antena e o veículo.

2.4.2. Redes artificiais

A rede de corrente alternada é ligada ao veículo por meio de uma ou mais redes artificiais de distribuição de 50 μH/50 Ω (ver apêndice 8, ponto 4).

A rede de corrente contínua é ligada ao veículo por meio de uma ou mais redes artificiais de alta tensão (redes artificias de recarga de corrente contínua) de 5 μH/50 Ω (ver apêndice 8, ponto 3).

As redes artificiais de distribuição/redes artificiais de recarga de corrente contínua devem ser fixadas diretamente ao plano de massa (ALSE) ou ao piso (OTS). As caixas das redes artificiais de distribuição/redes artificiais de recarga de corrente contínua devem estar ligadas ao plano de massa (ALSE) ou ligadas à terra de proteção (OTS, por exemplo, um elétrodo de terra).

O porto de medições de cada rede artificial de distribuição/rede artificial de recarga de corrente contínua deve fechar para uma carga de 50 Ω.

2.4.3. Redes artificiais assimétricas

As linhas de comunicação local/privada ligadas a portas de sinal/de controlo e as linhas ligadas a portas de rede de cabo são ligadas ao veículo através de redes artificiais assimétricas.

As várias redes artificiais assimétricas a utilizar estão definidas no apêndice 8, ponto 5.

— Ponto 5.1 no que se refere à portas de sinal/de controlo com linhas simétricas;

— Ponto 5.2 no que se refere às portas de rede de cabo com PLC nos cabos elétricos;

— Ponto 5.3 no que se refere às portas de sinal/de controlo com PLC (tecnologia) no piloto de controlo; e

— Ponto 5.4 no que se refere à portas de sinal/de controlo com piloto de controlo.

As redes artificiais assimétricas devem ser fixadas diretamente ao plano de massa. A caixa das redes artificiais assimétricas deve estar ligada ao plano de massa (ALSE) ou ligada à terra de proteção (OTS, por exemplo, um elétrodo de terra).

O porto de medições de cada rede artificial assimétrica deve fechar para uma carga de 50 Ω.

Caso se utilize uma estação de carregamento, não são necessárias redes artificiais assimétricas para as portas de sinal/de controlo e/ou para as portas de rede de cabo. As linhas de comunicação local/privada entre o veículo e a estação de carregamento devem estar ligadas ao equipamento auxiliar do lado estação de carregamento para funcionarem conforme o previsto. Se a comunicação for simulada e se a presença da rede artificial assimétrica impedir uma comunicação adequada, não deve ser utilizada qualquer rede artificial assimétrica.

2.4.4. Cabo de carregamento/de comunicação local/privada

O cabo de carregamento/de comunicação local/privada deve ser colocado em linha reta entre as redes artificiais de distribuição/redes artificiais de recarga de corrente contínua/redes artificiais assimétricas e a tomada de carregamento do veículo, e deve ser perpendicularmente encaminhado para eixo longitudinal do veículo (ver figura 3f e figura 3g). O comprimento projetado do cabo entre o lado da rede artificial de distribuição e o lado do veículo deve ser de 0,8 (+0,2/-0) m.

Se o cabo for mais longo, o comprimento excedente deve ser dobrado em acordeão numa largura inferior a 0,5 m. Se tal for impossível devido ao volume ou à rigidez do cabo, ou porque o ensaio é realizado nas instalações do utilizador, a disposição do cabo excedente deve ser indicada com precisão no relatório de ensaio.

O cabo de carregamento/de comunicação local/privada deve estar pendurado verticalmente, ao lado do veículo, a uma distância de 100 mm (+200/-0 mm) da carroçaria do veículo.

A totalidade do cabo deve ser colocada sobre um material não-condutor, de permitividade relativa baixa (constante dielétrica) ($\varepsilon r \leq 1,4$), a (100 ± 25) mm acima do plano de massa (ALSE) ou piso (OTS).

3. Localização da medição

3.1. Em alternativa às prescrições da norma CISPR 12 para os veículos da categoria L, a superfície de ensaio pode ser qualquer local que cumpra as condições ilustradas na figura do apêndice do presente anexo. Neste caso, o equipamento de medição deve ficar de fora da parte ilustrada nas figuras 1 do apêndice 1 do presente anexo.

3.2. Podem ser utilizadas câmaras blindadas absorventes (ALSE) e zonas de ensaio ao ar livre (OTS). A ALSE tem a vantagem de poder ser utilizada sob qualquer condição meteorológica, proporcionando um ambiente controlado e uma maior repetibilidade devido à estabilidade das características elétricas da câmara.

4. Requisitos de ensaio

4.1. Os limites aplicam-se em toda a gama de frequências de 30 a 1000 MHz no respeitante a medições realizadas em câmara blindada absorvente (ALSE) ou em zonas de ensaio ao ar livre (OTS).

4.2. As medições podem ser efetuadas com detetores de quase pico ou com detetores de pico. Os limites indicados nos pontos 6.2 e 7.2 do presente regulamento aplicam-se aos detetores de quase pico. Caso se utilizem detetores de pico, aplicar-se-á um fator de correção de 20 dB, tal como definido na norma CISPR 12.

4.3. As medições devem ser efetuadas com um analisador de espetro ou um recetor de exploração. Os parâmetros a utilizar estão definidos nos quadros 1 e 2.

Quadro 1

Parâmetros do analisador de espetro

Gama de frequênciasMHz	Detetor de pico		Detetor de quase pico		Detetor de média	
	RBW a-3 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a-6 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a-3 dB	Tempo de exploração mínimo
30 a 1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	120 kHz	20 s/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Nota: Caso se utilize um analisador de espetro para as medições de pico, a largura de banda vídeo deve ser, pelo menos, três vezes superior à largura de banda de resolução (RBW).

Quadro 2

Parâmetros do recetor de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico			Detetor de quase pico			Detetor de média		
	Bw a -6 dB	Escalão [a]	Tempo de exploração mínimo	Bw a-6 dB	Escalão [a]	Tempo de paragem mínimo	Bw a-6 dB	Escalão [a]	Tempo de exploração mínimo
30 a 1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	1 s	120 kHz	50 kHz	5 ms

[a] Para perturbações apenas de banda larga, o escalão de frequência máxima pode ser aumentado até um valor não superior ao valor da largura de banda.

4.4. Medições

O serviço técnico deverá efetuar o ensaio nos intervalos especificados na norma CISPR 12, em toda a gama de frequências de 30 a 1 000 MHz.

Em alternativa, caso o fabricante forneça dados de medições respeitantes a toda a gama de frequências provenientes de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com as partes aplicáveis da norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora, o serviço técnico pode dividir a gama de frequências em 14 bandas de frequência 30-34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 e 850-1 000 MHz, e realizar ensaios nas 14 frequências que dão os níveis de emissões mais elevados dentro de cada banda, a fim de confirmar que o veículo preenche os requisitos do presente anexo.

Se esse limite for excedido no decurso do ensaio, deve assegurar-se que esse facto se deve ao veículo e não à radiação ambiente.

4.5. Leituras

O valor máximo das leituras relativamente ao limite (polarização horizontal e vertical e posição da antena nos lados esquerdo e direito do veículo) em cada uma das 14 bandas de frequência será considerado como a leitura característica na frequência a que as medições foram efetuadas.

4.6. Posição da antena

As medições são efetuadas no lado esquerdo e no lado direito do veículo.

A distância horizontal é medida entre o ponto de referência da antena e a parte mais próxima da carroçaria do veículo.

Podem ser necessárias múltiplas posições da antena (tanto para uma distância de antena de 10 m como de 3 m), em função do comprimento do veículo. Devem ser utilizadas as mesmas posições para as medições de polarização horizontal e vertical. O número de posições da antena e a posição da antena em relação ao veículo devem ser documentados no relatório de ensaio.

— Se o comprimento do veículo for inferior à largura do feixe da antena de 3 dB, apenas é necessária uma posição da antena. A antena é alinhada com o meio do veículo (ver figura 4);

— Se o comprimento do veículo for superior à largura do feixe da antena de 3 dB, são necessárias várias posições da antena para cobrir o comprimento total do veículo (ver figura 5). O número de posições da antena deve permitir satisfazer a seguinte condição:

$$N \cdot 2 \cdot D \cdot \tan(\beta) \geq L \quad (1)$$

Em que:

N: Número de posições da antena;

D: Distância de medição (3 m ou 10 m);

$2 \cdot \beta$: Ângulo de largura do feixe da antena de 3 dB no plano paralelo ao solo (isto é, o ângulo de largura do feixe do plano E quando a antena é utilizada em polarização horizontal, e o ângulo de largura do feixe do plano H quando a antena é utilizada em polarização vertical);

L: Comprimento total do veículo;

Em função dos valores escolhidos de N (número de posições da antena), utiliza-se uma configuração diferente:

Se N=1 (apenas é necessária uma posição da antena) e a antena é alinhada com o meio do veículo (ver figura 4);

Se N>1 (são necessárias mais do que uma posição de antena) e são necessárias várias posições da antena para cobrir o comprimento total do veículo (ver figura 5). As posições da antena devem ser simétricas relativamente ao eixo perpendicular do veículo.

Anexo 4 – Apêndice 1

Figura 1

Superfície horizontal livre e isenta de reflexão eletromagnética Delimitação da superfície definida por uma elipse

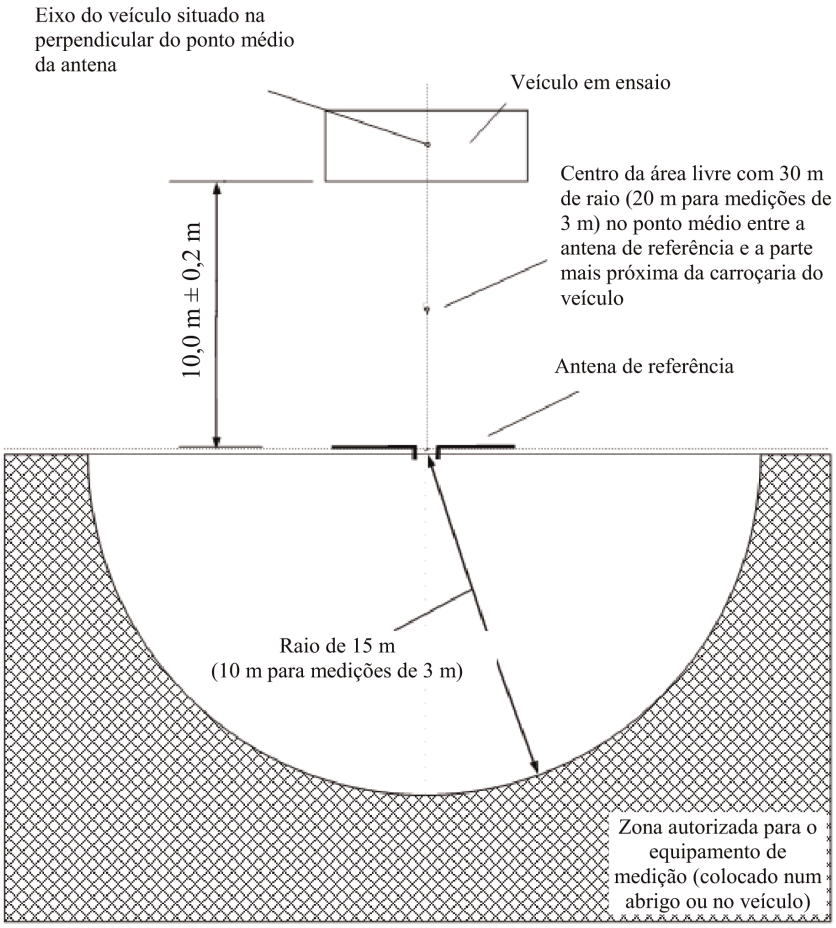


Figura 2

Posição da antena em relação ao veículo

Figura 2a

Posição da antena dipolar para medir as componentes da radiação vertical

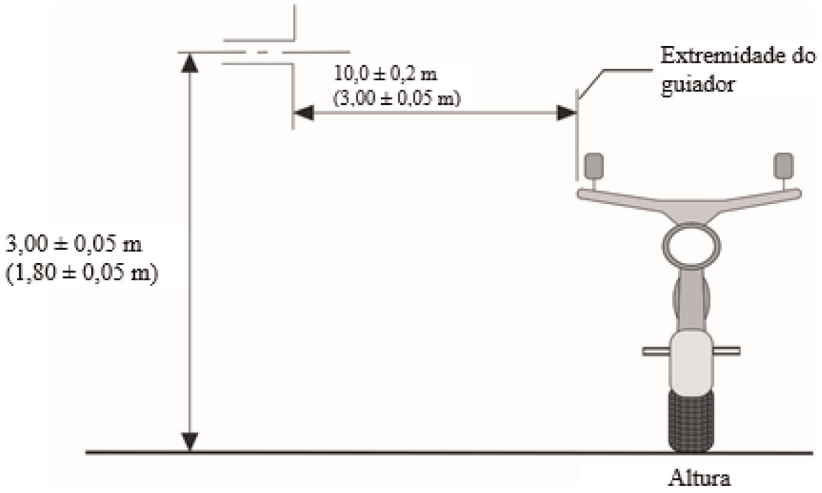


Figura 2b

Posição da antena dipolar para medir as componentes da radiação horizontal

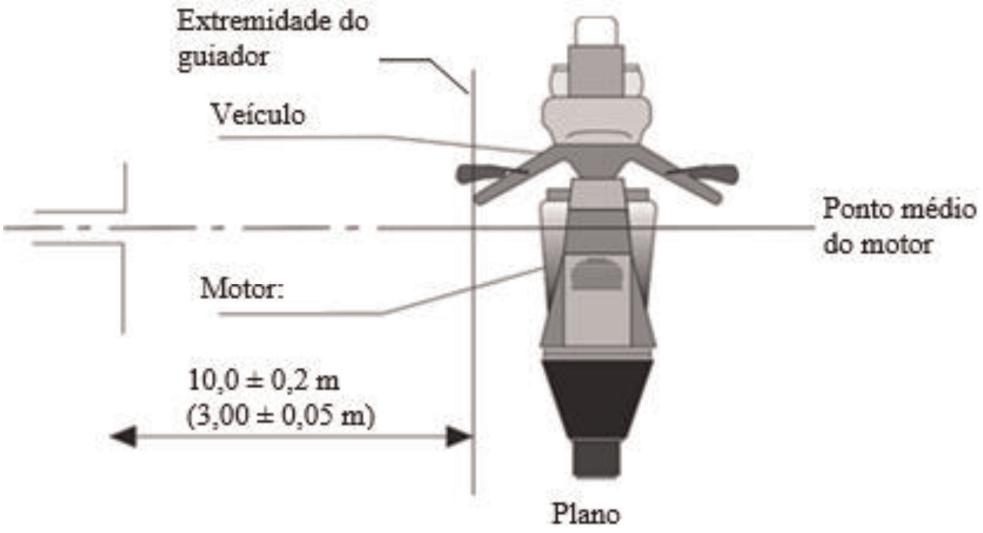


Figura 3

Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com ficha localizada lateralmente no veículo (modo de recarga 1 ou 2, em corrente alternada, sem comunicação)

Figura 3a

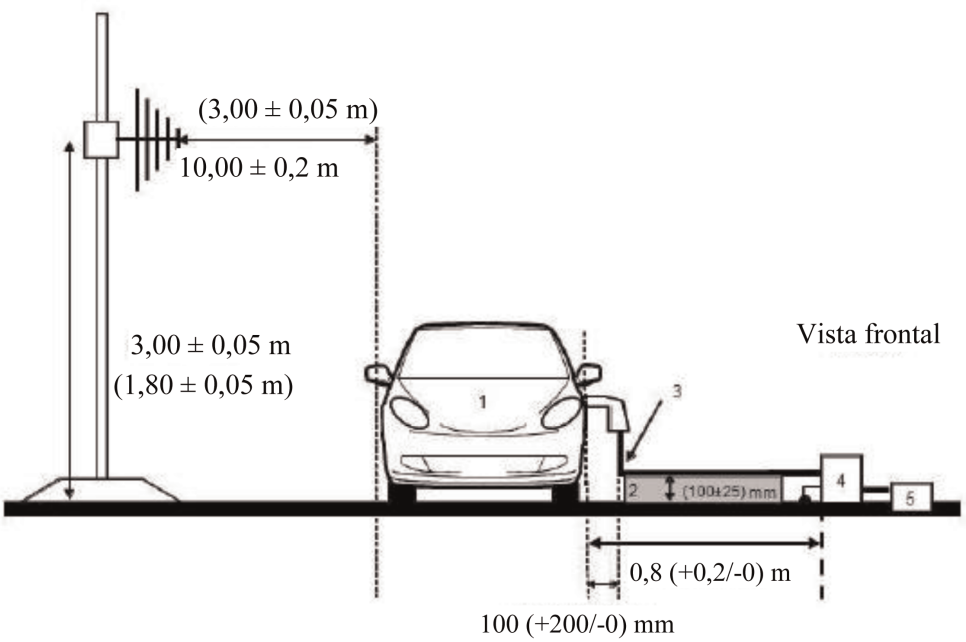
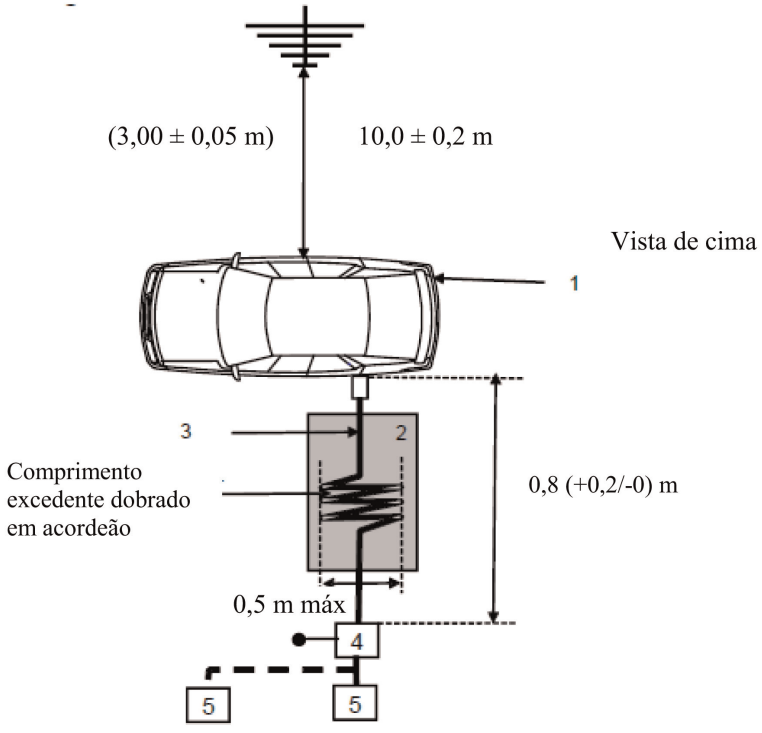


Figura 3b



Legenda:

1: Veículo em ensaio

2: Apoio isolante

3: Cabo de carregamento (incluindo ERVE para o modo de recarga 2)

4: Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5: Tomada da rede elétrica

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada na frente/retaguarda do veículo (modo de recarga 1 ou 2, em corrente alternada, sem comunicação)

Figura 3c

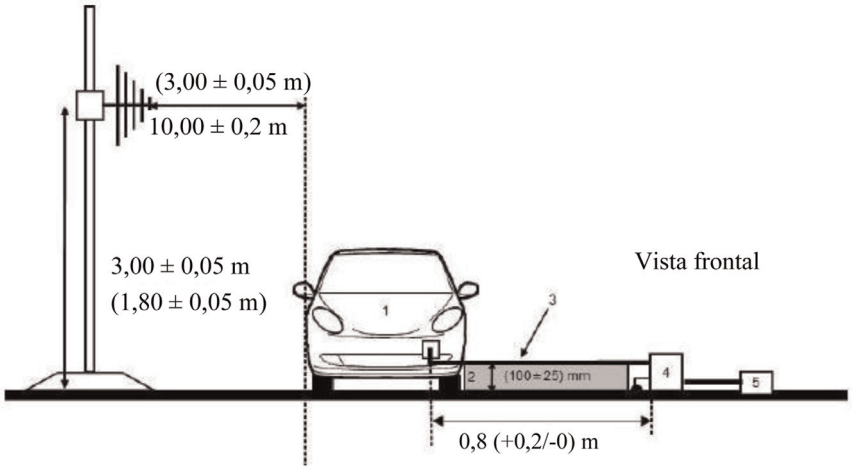
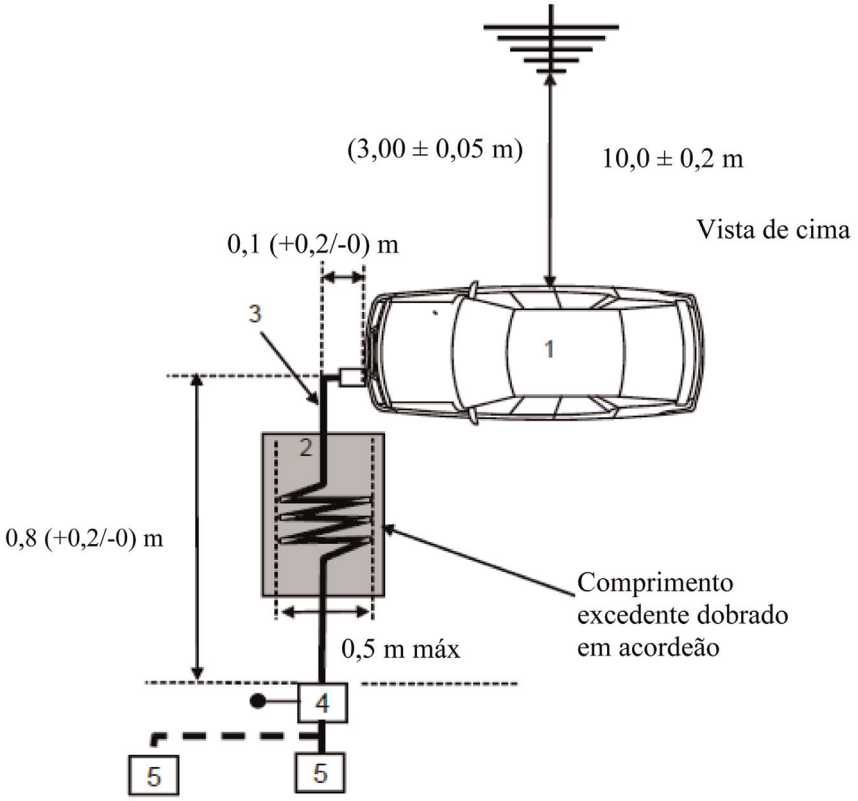


Figura 3d



Legenda:

1: Veículo em ensaio

2: Apoio isolante

3: Cabo de carregamento (incluindo ERVE para o modo de recarga 2)

4: Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5: Tomada da rede elétrica

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada lateralmente no veículo (modo de recarga 3 ou 4, com comunicação)

Figura 3e

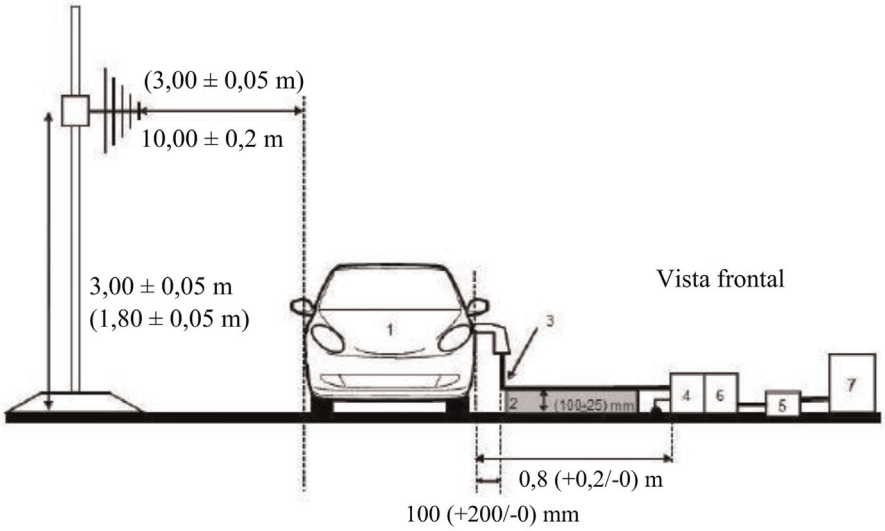
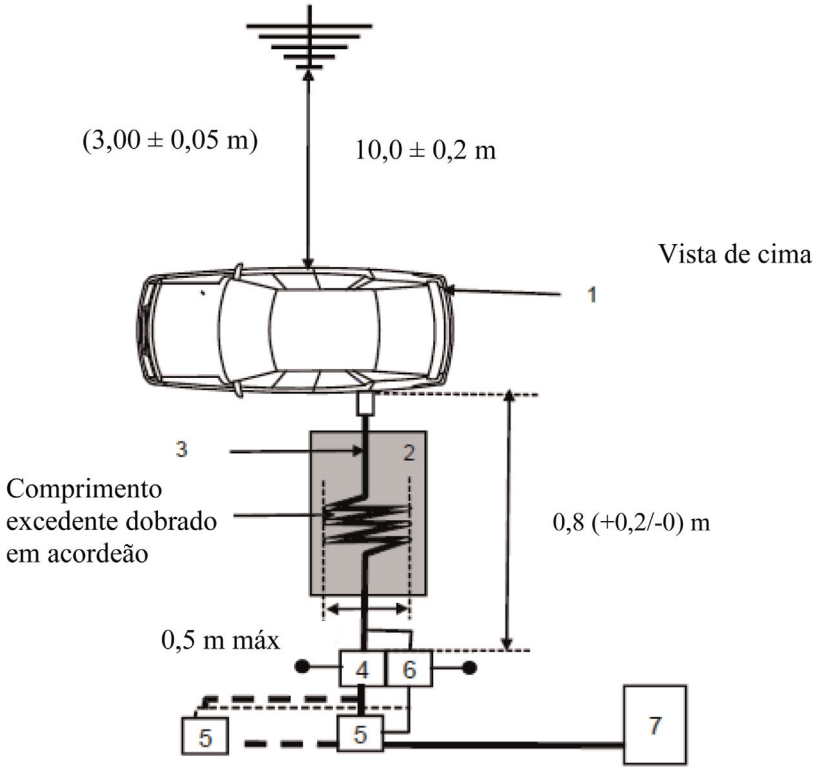


Figura 3f



Legenda:

1: Veículo em ensaio

2: Apoio isolante

3: Cabo de carregamento com linhas de comunicação local/privada

4: Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5: Tomada da rede elétrica

6: Redes artificias assimétricas ligadas à terra (facultativo)

7: Estação de carregamento

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada na frente/retaguarda do veículo (modo de recarga 3 ou 4, com comunicação)

Figura 3g

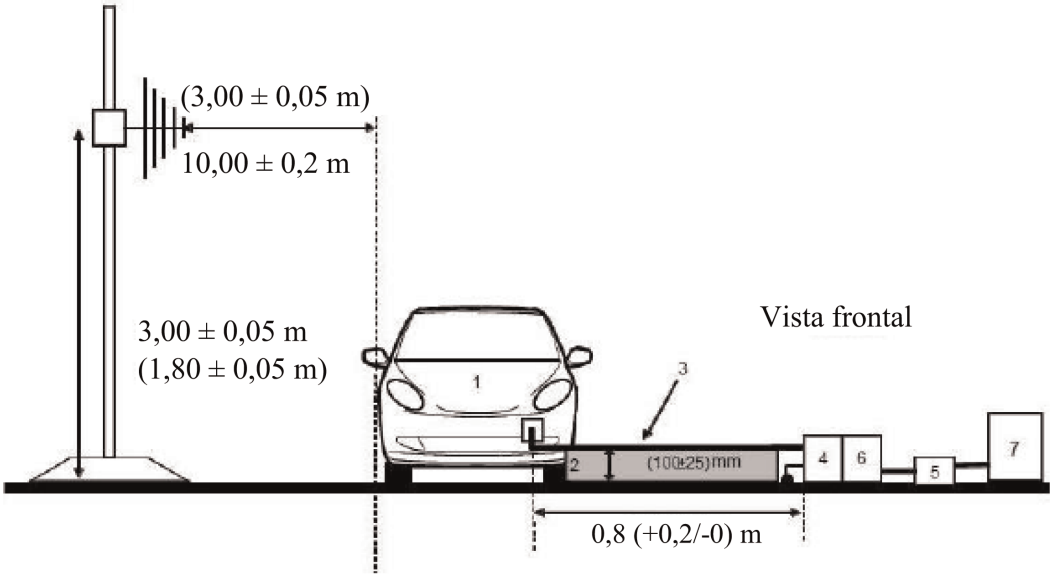
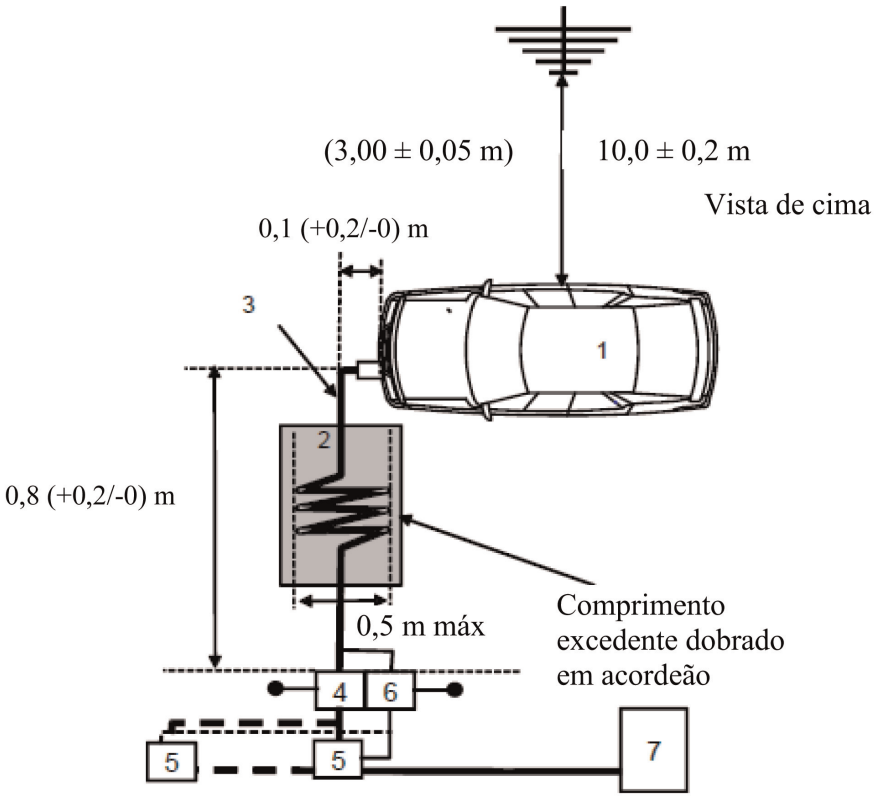


Figura 3h



Legenda:

1: Veículo em ensaio

2: Apoio isolante

3: Cabo de carregamento com linhas de comunicação local/privada

4: Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5: Tomada da rede elétrica

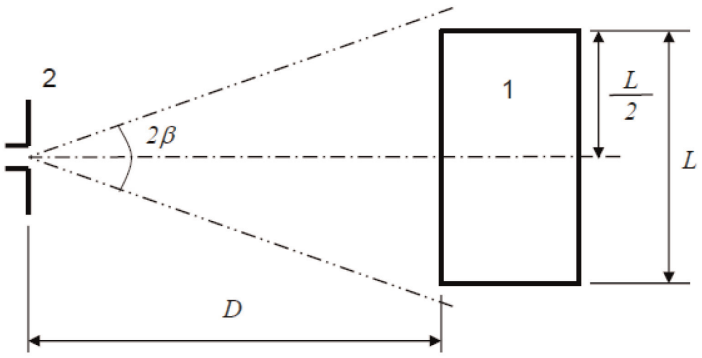
6: Redes artificias assimétricas ligadas à terra (facultativo)

7: Estação de carregamento

Posição da antena

Figura 4

Posição da antena para N = 1 (uma única posição da antena a utilizar) — polarização horizontal



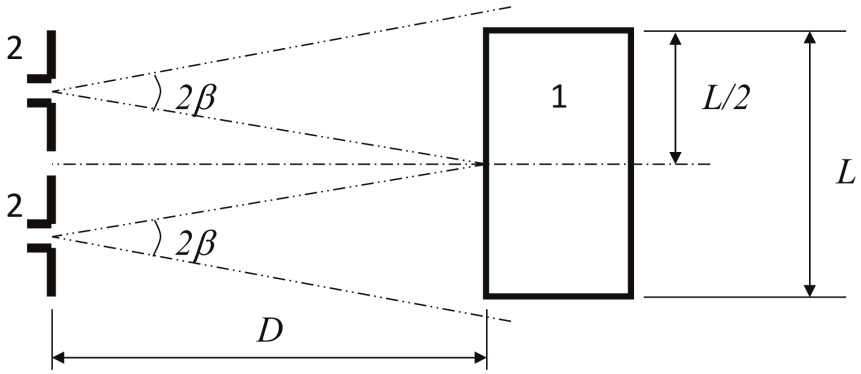
Legenda

1: Veículo em ensaio

2: Antena

Figura 5

Posições da antena para N = 2 (várias posições da antena a utilizar) — polarização horizontal



Legenda

1: Veículo em ensaio

2: Antena (duas posições)

ANEXO 5

Método de medição das emissões eletromagnéticas por radiação em banda estreita dos veículos

1. Generalidades

1.1. O método de medição descrito no presente anexo é aplicável apenas a veículos. Este método só diz respeito a outra configuração do veículo que não o «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio é concebido para medir a emissões eletromagnéticas em banda estreita emitidas por sistemas com microprocessador ou por outra fonte em banda estreita.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado segundo as normas CISPR 12 ou CISPR 25.

1.3. Como passo inicial, medem-se os níveis de emissões na banda de modulação de frequências (FM) (76 a 108 MHz) na antena de rádio do veículo com um detetor de valores médios. Se o nível especificado no ponto 6.3.2.4. do presente regulamento não for excedido, o veículo é considerado como satisfazendo as prescrições do presente anexo no que diz respeito a essa banda de frequências e não é necessário efetuar o ensaio completo.

1.4. Como alternativa, para os veículos da categoria L, o local de medição pode ser escolhido em conformidade com o anexo 4, pontos 3.1. e 3.2.

2. Estado do veículo durante os ensaios

2.1. O interruptor de ignição deve estar ligado. O motor não deve estar em funcionamento.

2.2. Estando o veículo imobilizado, os seus sistemas eletrónicos devem encontrar-se no estado normal de funcionamento.

2.3. Todo o equipamento que possa ser ligado de forma permanente pelo condutor ou pelo passageiro com osciladores internos > 9 kHz ou sinais repetitivos deve encontrar-se no estado normal de funcionamento.

3. Localização da medição

3.1. Podem ser utilizadas câmaras blindadas absorventes (ALSE) e zonas de ensaio ao ar livre (OTS). A ALSE tem a vantagem de poder ser utilizada sob qualquer condição meteorológica, proporcionando um ambiente controlado e uma maior repetibilidade devido à estabilidade das características elétricas da câmara.

4. Requisitos de ensaio

4.1. Os limites aplicam-se em toda a gama de frequências de 30 a 1000 MHz no respeitante a medições realizadas em câmara blindada absorvente (ALSE) ou em zonas de ensaio ao ar livre (OTS).

4.2. As medições devem ser efetuadas com um detetor de valores médios.

4.3. As medições devem ser efetuadas com um analisador de espetro ou um recetor de exploração. Os parâmetros a utilizar estão definidos nos quadros 1 e 2.

Quadro 1

Parâmetros do analisador de espetro

Gama de frequênciasMHz	Detetor de pico		Detetor de média	
	RBW a-3 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a -3 dB	Tempo de exploração mínimo
30 a 1000	100/120 kHz	100 ms/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Nota: Caso se utilize um analisador de espetro para as medições de pico, a largura de banda vídeo deve ser, pelo menos, três vezes superior à largura de banda de resolução (RBW).

Quadro 2

Parâmetros do recetor de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico			Detetor de média		
	Bw a-6 dB	Escalão	Tempo de exploração mínimo	Bw a-6 dB	Escalão	Tempo de exploração mínimo
30 a 1000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	5 ms

4.4. Medições

O serviço técnico deverá efetuar o ensaio nos intervalos especificados na norma CISPR 12, em toda a gama de frequências de 30 a 1000 MHz.

Em alternativa, caso o fabricante forneça dados de medições respeitantes a toda a gama de frequências provenientes de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com as partes aplicáveis da norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora, o serviço técnico pode dividir a gama de frequências em 14 bandas de frequência 30--34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 e 850-1 000 MHz, e realizar ensaios nas 14 frequências que dão os níveis de emissões mais elevados dentro de cada banda, a fim de confirmar que o veículo preenche os requisitos do presente anexo.

Se esse limite for excedido no decurso do ensaio, deve assegurar-se que esse facto se deve ao veículo e não à radiação ambiente, incluindo a radiação em banda larga proveniente de qualquer SCE.

4.5. Leituras

O valor máximo das leituras relativamente ao limite (polarização horizontal e vertical e posição da antena nos lados esquerdo e direito do veículo) em cada uma das 14 bandas de frequência será considerado como a leitura característica na frequência a que as medições foram efetuadas.

4.6. Posição da antena

As medições são efetuadas no lado esquerdo e no lado direito do veículo.

A distância horizontal é medida entre o ponto de referência da antena e a parte mais próxima da carroçaria do veículo.

Podem ser necessárias múltiplas posições da antena (tanto para uma distância de antena de 10 m como de 3 m), em função do comprimento do veículo. Devem ser utilizadas as mesmas posições para as medições de polarização horizontal e vertical. O número de posições da antena e a posição da antena em relação ao veículo devem ser documentados no relatório de ensaio.

— Se o comprimento do veículo for inferior à largura de feixe da antena de 3 dB, só é necessária uma posição da antena. A antena é alinhada com o meio do veículo (ver figura 1)

— Se o comprimento do veículo for superior à largura do feixe da antena de 3 dB, são necessárias várias posições da antena para cobrir o comprimento total do veículo (ver figura 2). O número de posições da antena deve permitir satisfazer a seguinte condição:

$$N \cdot 2 \cdot D \cdot \tan(\beta) \geq L \quad (1)$$

Em que:

N: número de posições da antena;

D: distância de medição (3 m ou 10 m);

$2 \cdot \beta$: Ângulo de largura do feixe da antena de 3 dB no plano paralelo ao solo (isto é, o ângulo de largura do feixe do plano E quando a antena é utilizada em polarização horizontal, e o ângulo de largura do feixe do plano H quando a antena é utilizada em polarização vertical);

L: comprimento total do veículo;

Em função dos valores escolhidos de N (número de posições da antena), utiliza-se uma configuração diferente:

Se N=1 (apenas é necessária uma posição da antena) e a antena é alinhada com o meio do veículo (ver figura 1);

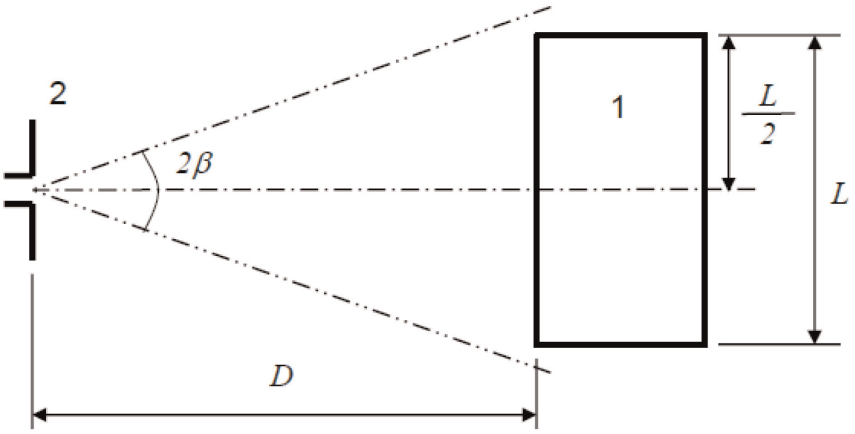
Se N>1 (são necessárias mais do que uma posição de antena) e são necessárias várias posições da antena para cobrir o comprimento total do veículo (ver figura 2). As posições da antena devem ser simétricas relativamente ao eixo perpendicular do veículo.

Anexo 5 – Apêndice 1

Posição da antena

Figura 1

Posição da antena para N = 1 (uma única posição da antena a utilizar) — polarização horizontal



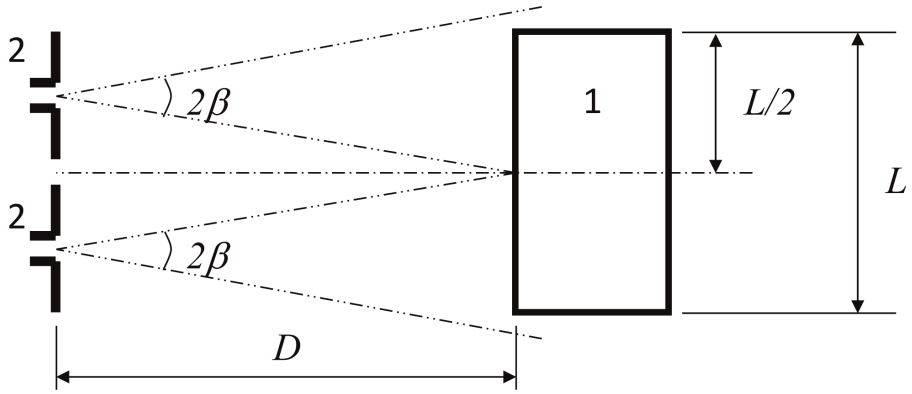
Legenda:

1: Veículo em ensaio

2: Antena

Figura 2

Posições da antena para N = 2 (várias posições da antena a utilizar) — polarização horizontal



Legenda

1 Veículo em ensaio

2 Antena (duas posições)

ANEXO 6

Método de ensaio da imunidade dos veículos à radiação eletromagnética

1. Generalidades

1.1. O método de medição descrito no presente anexo é aplicável apenas a veículos. Este método diz respeito a duas configurações do veículo:

a) Outra configuração que não o «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»;

b) «Modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio é concebido para demonstrar a imunidade dos sistemas eletrónicos do veículo. O veículo é submetido aos campos eletromagnéticos descritos no presente anexo. O veículo é observado durante os ensaios.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma ISO 11451-2.

1.3. Métodos de ensaio alternativos

Em alternativa, o ensaio pode ser realizado numa zona de ensaio ao ar livre para todos os veículos. A instalação de ensaio deve cumprir os requisitos legais (nacionais) no tocante à emissão de campos eletromagnéticos.

Se um veículo tiver um comprimento superior a 12 m e/ou uma largura superior a 2,60 m e/ou uma altura superior a 4,00 m, pode utilizar-se o método BCI (injeção de corrente de massa) de acordo com a norma ISO 11451-4, na gama de frequências de 20 a 2000 MHz, com níveis definidos no ponto 6.8.2.1 do presente regulamento.

2. Estado do veículo durante os ensaios

2.1. Veículo noutra configuração que não o «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

2.1.1. O veículo deve estar sem carga, mas com o equipamento de ensaio necessário.

2.1.1.1. O motor deve fazer rodar as rodas motrizes a uma velocidade constante de 50 km/h se não houver razões técnicas ligadas ao veículo para se definir uma condição diferente. Para os veículos das categorias L_1 e L_2 a velocidade constante deve ser de 25 km/h. O veículo é colocado num dinamómetro carregado de modo conveniente ou, na sua falta, colocado sobre apoios de eixo isolados, situados a uma distância mínima do solo. Quando adequado, os veios de transmissão, as correias e ou as correntes podem ser desligados (por exemplo, camiões e veículos de duas ou três rodas).

2.1.1.2. Condições de base do veículo

Este ponto define as condições mínimas de ensaio (sempre que aplicável) e os critérios de reprovação do veículo aos ensaios de imunidade. Outros sistemas do veículo suscetíveis de afetar as funções relacionadas com a imunidade devem ser submetidos a ensaio de forma a combinar entre o fabricante e o serviço técnico.

Condições de ensaio do veículo para o «modo de 50 km/h»	Critérios de reprovação
Velocidade do veículo: 50 km/h (ou 25 km/h para veículos L_1, L_2) ±20 % (o veículo aciona os rolos). Se o veículo estiver equipado com um sistema de controlo da velocidade de cruzeiro, este deverá ser utilizado para manter a velocidade constante exigida do veículo, sem qualquer desativação.	Variação da velocidade superior a ±10 % da velocidade nominal. Com caixa de velocidades automática: alteração da relação de transmissão que provoque uma variação da velocidade superior a ±10 % da velocidade nominal.

Condições de ensaio do veículo para o «modo de 50 km/h»	Critérios de reprovação
Médios acesos (modo manual)	Iluminação apagada (luz dianteira e luz traseira)
Avisadores específicos (por exemplo, luz rotativa/intermitente, barra de sinalização, sirene, etc.) ligados	Avisador específico desligado
O conjunto funciona em modo normal	Ativação inesperada de um ou mais avisadores Variação inconsistente do conta-quilómetros
Sistema de visão à retaguarda	Movimento inesperado do espelho retrovisor Perda ou bloqueio do ecrã (CMS)
Limpa-para-brisas dianteiro ligado (modo manual) na velocidade máxima	Limpa-para-brisas dianteiro totalmente parado
Indicador de mudança de direção do lado do condutor aceso	Variação da frequência (inferior a 0,75 Hz ou superior a 2,25 Hz). Variação do ciclo de funcionamento (inferior a 25 % ou superior a 75 %).
Suspensão regulável em posição normal	Variação significativa inesperada
Banco do condutor e volante na posição média	Variação inesperada superior a 10 % da amplitude total
Alarme desligado	Ativação inesperada do alarme
Buzina desligada	Ativação inesperada da buzina
Almofada de ar e sistemas de retenção de segurança operacionais, com a almofada de ar do passageiro desativada, caso esta função exista	Ativação inesperada
Portas automáticas fechadas	Abertura inesperada
Alavanca regulável do sistema auxiliar de travagem em posição normal	Ativação inesperada
Pedal do travão não pressionado	Ativação inesperada do travão e ativação inesperada das luzes de travagem

Condições de ensaio do veículo para o «modo de travagem»	Critérios de reprovação
Veículo num estado que permita o funcionamento normal do sistema de travagem, travão de estacionamento desbloqueado, velocidade do veículo a 0 km/h. Pedal do travão pressionado para ativar a função de travagem e as luzes de travagem sem qualquer ciclo dinâmico.	Luzes de travagem inativadas durante o modo Luz avisadora de travagem ligada com perda de função de travagem.
Luz de circulação diurna (DRL)	Luzes de circulação diurna inativadas durante o modo

2.1.1.3. Todo o equipamento que possa ser ligado de forma permanente pelo condutor ou pelo passageiro deve encontrar-se no estado normal de funcionamento.

2.1.1.4. Todos os outros sistemas que afetem o controlo do veículo pelo condutor devem estar no estado correspondente ao funcionamento normal do veículo.

2.1.2. Se o veículo estiver equipado com sistemas elétricos/eletrónicos que sejam parte integrante das funções relacionadas com a imunidade e que não funcionem nas condições descritas no ponto 2.1, o fabricante tem a possibilidade de fornecer um relatório ou provas adicionais ao serviço técnico no sentido de que o sistema elétrico/eletrónico do veículo satisfaz as prescrições do presente regulamento. Tais provas devem ser incluídas na documentação de homologação.

2.1.3. Durante a execução dos ensaios do veículo, apenas podem ser utilizados os equipamentos que não produzam nenhuma interferência. O exterior do veículo e o habitáculo devem ser controlados de modo a determinar se os requisitos do presente anexo são satisfeitos (por exemplo, utilizando câmaras vídeo, microfones, etc.).

2.2. Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

2.2.1. O veículo deve estar sem carga, mas com o equipamento de ensaio necessário.

2.2.1.1. O veículo deve estar imobilizado, o motor ou motores (motor de combustão interna e/ou motor elétrico) devem estar desligados e em modo de recarga.

2.2.1.2. Condições de base do veículo

Este ponto define as condições mínimas de ensaio (sempre que aplicável) e os critérios de reprovação do veículo aos ensaios de imunidade. Outros sistemas do veículo suscetíveis de afetar as funções relacionadas com a imunidade devem ser submetidos a ensaio de forma a combinar entre o fabricante e o serviço técnico.

Condições de ensaio do veículo em «modo de recarga do SRAE»	Critérios de reprovação
O SRAE deve estar em modo de recarga. O estado de carga do SRAE deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição da gama de frequências (tal pode levar à repartição da medição em subfaixas diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar as subfaixas subsequentes). Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 20 % do seu valor nominal. No caso de baterias múltiplas, deve ser tido em conta o estado de carga médio.	O veículo põe-se em movimento. Desbloqueio inesperado do freio de estacionamento. Perda da posição de estacionamento nos casos de transmissão automática.

2.2.1.3. Todos os outros equipamentos que possam ser ligados pelo condutor ou pelos passageiros devem ser desligados.

2.2.2. Durante a execução dos ensaios do veículo, apenas podem ser utilizados os equipamentos que não produzam nenhuma interferência. O exterior do veículo e o habitáculo devem ser controlados de modo a determinar se os requisitos do presente anexo são satisfeitos (por exemplo, utilizando câmaras vídeo, microfones, etc.).

2.2.3. A instalação de ensaio para a ligação do veículo em configuração «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» está ilustrada nas figuras 4 a a 4h (dependendo do modo de carregamento em corrente alternada ou contínua, da localização da ficha de carregamento e do carregamento com ou sem comunicações) do apêndice 1 do presente anexo.

2.3. Veículo em modo de recarga 1 ou 2 (carregamento por corrente alternada sem comunicação).

2.3.1. Estação de carregamento/rede elétrica

A tomada da rede elétrica pode ser colocada em qualquer local da zona de ensaio, dentro das seguintes condições:

— As tomadas são colocadas na placa de massa (ALSE) ou no piso (OTS);

— O comprimento da cablagem entre a tomada da rede elétrica e as redes artificiais de distribuição deve ser o mais curto possível, mas não necessariamente do mesmo comprimento do cabo de carregamento;

— A cablagem deve ser colocada tão perto quanto possível do plano de massa (ALSE) ou do piso (OTS).

2.3.2. Redes artificiais

A rede elétrica é ligada ao veículo por meio de uma ou mais redes artificiais de distribuição de 50 μH/50 Ω (ver apêndice 8, ponto 4).

As redes artificiais de distribuição devem ser fixadas diretamente ao plano de massa (ALSE) ou ao piso (OTS); A caixa das redes artificiais de distribuição deve estar ligada ao plano de massa (ALSE) ou ligada à terra de proteção (OTS, por exemplo, um elétrodo de terra).

O porto de medições de cada rede artificial de distribuição deve fechar para uma carga de 50 Ω.

2.3.3. Cabo de carregamento de corrente elétrica

O cabo de carregamento deve ser colocado em linha reta entre as redes artificiais de distribuição e a ficha de carregamento do veículo e deve ser perpendicularmente orientado para eixo longitudinal do veículo (ver figura 3d e figura 3e). O comprimento projetado do cabo, entre o lado da rede artificial de distribuição e o lado do veículo, deve ser de 0,8 (+0,2/-0) m, conforme ilustrado na figura 3d e na figura 3e.

Se o cabo for mais longo, o comprimento excedente deve ser dobrado em acordeão numa largura inferior a 0,5 m, aproximadamente a meio da distância entre a AMN e o veículo. Se tal for impossível devido ao volume ou à rigidez do cabo, ou porque o ensaio é realizado nas instalações do utilizador, a disposição do cabo excedente deve ser indicada com precisão no relatório de ensaio.

O cabo de carregamento do lado do veículo deve estar pendurado verticalmente a uma distância de 100 mm (+200/-0 mm) da carroçaria do veículo.

A totalidade do cabo deve ser colocada sobre um material não-condutor, de permitividade relativa baixa (constante dielétrica) ($\varepsilon r \leq 1{,}4$), a (100 ± 25) mm acima do plano de massa (ALSE) ou piso (OTS).

2.4. Veículo em modo de recarga 3 (carregamento por corrente alternada com comunicação) ou em modo 4 (carregamento por corrente contínua com comunicação).

2.4.1. Estação de carregamento/rede elétrica

A estação de carregamento pode ser colocada quer na zona de ensaio ou fora da zona de ensaio.

Se a comunicação local/privada entre o veículo e a estação de carregamento puder ser simulada, a estação de carregamento pode ser substituída pela alimentação da rede em corrente alternada.

Em ambos os casos, são colocadas tomadas para a rede elétrica e tomadas para as linhas de comunicação ou de sinal na zona de ensaio, nas seguintes condições:

— As tomadas são colocadas na placa de massa (ALSE) ou no piso (OTS);

— O comprimento da cablagem entre a tomada da rede elétrica ou comunicação local/privada e as redes artificiais de distribuição/redes artificiais de recarga de corrente contínua/redes artificiais assimétricas deve ser o mais curto possível, mas não necessariamente do mesmo comprimento do cabo de carregamento;

— A cablagem entre a entre a tomada da rede elétrica ou comunicação local/privada e as redes artificiais de distribuição/redes artificiais de recarga de corrente contínua/redes artificiais assimétricas deve ser colocada tão próximo quanto possível do plano de massa (ALSE) ou do piso (OTS).

Se a estação de carregamento for colocada no interior da zona de ensaio, então a cablagem entre a estação de carregamento e a tomada da rede elétrica ou comunicação local/privada deve cumprir as seguintes condições:

— A cablagem do lado da estação de carregamento deve estar pendurada verticalmente até ao plano de massa (ALSE) ou piso (OTS);

— O comprimento excedente deve ser colocado tão perto quanto possível do plano de massa (ALSE) ou piso (OTS) e dobrado em acordeão, se necessário. Se tal for impossível devido ao volume ou à rigidez do cabo, ou porque o ensaio é realizado nas instalações do utilizador, a disposição do cabo excedente deve ser indicada com precisão no relatório de ensaio.

A estação de carregamento deve ser colocada fora da largura do feixe da antena recetora.

2.4.2. Redes artificiais

A rede de corrente alternada é ligada ao veículo por meio de uma ou mais redes artificiais de distribuição de 50 µH/50 Ω (ver apêndice 8, ponto 4).

A rede de corrente contínua é ligada ao veículo por meio de uma ou mais redes artificiais de alta tensão (redes artificias de recarga de corrente contínua) de 5 µH/50 Ω (ver apêndice 8, ponto 3).

As redes artificiais de distribuição/redes artificiais de recarga de corrente contínua devem ser fixadas diretamente ao plano de massa (ALSE) ou ao piso (OTS). As caixas das redes artificiais de distribuição/redes artificiais de recarga de corrente contínua devem estar ligadas ao plano de massa (ALSE) ou ligadas à terra de proteção (OTS, por exemplo, um elétrodo de terra).

O porto de medições de cada rede artificial de distribuição/rede artificial de recarga de corrente contínua deve fechar para uma carga de 50 Ω.

2.4.3. Redes artificiais assimétricas

As linhas de comunicação local/privada ligadas a portas de sinal/de controlo e as linhas ligadas a portas de rede de cabo são ligadas ao veículo através de redes artificiais assimétricas.

As várias redes artificiais assimétricas a utilizar estão definidas no apêndice 8, ponto 5.

— Ponto 5.1 no que se refere à portas de sinal/de controlo com linhas simétricas;

— Ponto 5.2 no que se refere às portas de rede de cabo com PLC nos cabos elétricos;

— Ponto 5.3 no que se refere às portas de sinal/de controlo com PLC (tecnologia) no piloto de controlo e

— Ponto 5.4 no que se refere à portas de sinal/de controlo com piloto de controlo;

As redes artificiais assimétricas devem ser fixadas diretamente ao plano de massa. A caixa das redes artificiais assimétricas deve estar ligada ao plano de massa (ALSE) ou ligada à terra de proteção (OTS, por exemplo, um elétrodo de terra).

O porto de medições de cada rede artificial assimétrica deve fechar para uma carga de 50 Ω.

Caso se utilize uma estação de carregamento, não são necessárias redes artificiais assimétricas para as portas de sinal/de controlo e/ou para as portas de rede de cabo. As linhas de comunicação local/privada entre o veículo e a estação de carregamento devem estar ligadas ao equipamento auxiliar do lado estação de carregamento para funcionarem conforme o previsto. Se a comunicação for simulada e se a presença da rede artificial assimétrica impedir uma comunicação adequada, não deve ser utilizada qualquer rede artificial assimétrica.

2.4.4. Cabo de carregamento/de comunicação local/privada

O cabo de carregamento/de comunicação local/privada deve ser colocado em linha reta entre as redes artificiais de distribuição/redes artificiais de recarga de corrente contínua/redes artificiais assimétricas e a tomada de carregamento do veículo, e deve ser perpendicularmente encaminhado para eixo longitudinal do veículo (ver figura 3f e figura 3g). O comprimento projetado do cabo entre o lado da rede artificial de distribuição e o lado do veículo deve ser de 0,8 (+0,2 / - 0) m.

Se o cabo for mais longo, o comprimento excedente deve ser dobrado em acordeão numa largura inferior a 0,5 m. Se tal for impossível devido ao volume ou à rigidez do cabo, ou porque o ensaio é realizado nas instalações do utilizador, a disposição do cabo excedente deve ser indicada com precisão no relatório de ensaio.

O cabo de carregamento/de comunicação local/privada deve estar pendurado verticalmente, ao lado do veículo, a uma distância de 100 mm (+200/-0 mm) da carroçaria do veículo.

A totalidade do cabo deve ser colocada sobre um material não-condutor, de permitividade relativa baixa (constante dielétrica) ($\varepsilon r \leq 1,4$), a (100 ± 25) mm acima do plano de massa (ALSE) ou piso (OTS).

3. Ponto de referência

3.1. Para efeitos do disposto no presente anexo, o ponto de referência é o ponto no qual as intensidades de campo são medidas, sendo definido do seguinte modo:

3.2. Para veículos das categorias M, N, O, T, R e S, segundo a norma ISO 11451-2.

3.3. Para veículos da categoria L:

3.3.1. Horizontalmente, a 2 m pelo menos do centro de fase da antena, ou verticalmente, a 1 m pelo menos dos elementos radiantes de um sistema de linha de transmissão (SLT);

3.3.2. Na linha central do veículo (no plano de simetria longitudinal do veículo);

3.3.3. A uma altura de 1,0 ± 0,05 m acima do plano sobre o qual se encontra o veículo ou de 2,0 ± 0,05 m se a altura mínima do tejadilho de qualquer veículo da gama do modelo exceder 3,0 m.

3.3.4. A 1,0 ± 0,2 m por detrás da linha central vertical da roda dianteira do veículo (ponto C na figura 1 do apêndice 1 do presente anexo) no caso de veículos de três rodas;

ou a 0,2 ± 0,2 m por detrás da linha central vertical da roda dianteira do veículo (ponto D na figura 2 do apêndice 1 do presente anexo) no caso de veículos de duas rodas.

3.3.5. Se for decidido submeter a parte traseira do veículo à radiação, o ponto de referência é determinado conforme se indica nos pontos 3.3.1 a 3.3.4. De seguida orienta-se o veículo de modo a que a sua parte dianteira aponte no sentido oposto ao da antena, como se tivesse rodado no plano horizontal 180 graus em torno do seu ponto central, de modo a que a distância que separa a antena da parte mais próxima da superfície exterior do veículo se mantenha inalterada. Ver figura 3 do apêndice 1 do presente anexo.

4. Requisitos de ensaio

4.1. Gama de frequências, duração dos ensaios, polarização.

O veículo é submetido a radiações eletromagnéticas nas gamas de frequências de 20 a 2000 MHz em polarização vertical.

A modulação do sinal de ensaio será:

a) AM (modulação de amplitude), com uma modulação de 1 kHz e uma taxa de modulação de 80 % na gama de frequências de 20-800 MHz; e

b) PM (modulação de impulso), t em 577 µs, período de 4600 µs na gama de frequências de 800 a 2000 MHz,

salvo disposição em contrário acordada entre o serviço técnico e o fabricante do veículo.

A dimensão dos escalões de frequências e a duração dos ensaios serão escolhidas de acordo com a norma ISO 11451-1.

4.1.1. O serviço técnico deverá efetuar o ensaio nos intervalos especificados na norma ISO 11451-1 em toda a gama de frequências de 20 a 2000 MHz.

Em alternativa, caso o fabricante forneça dados de medições respeitantes a toda a banda de frequências provenientes de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com as partes aplicáveis da norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora, o serviço técnico pode selecionar um número reduzido de frequências únicas na gama, por exemplo 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900, 1300 e 1800 MHz, a fim de confirmar que o veículo preenche os requisitos do presente anexo.

Se um veículo não tiver satisfeito as condições de ensaio definidas no presente anexo, deve verificar-se que tal aconteceu em condições normais de ensaio e não em resultado da geração de campos incontrolados.

5. Geração da intensidade de campo requerida

5.1. Metodologia de ensaio

5.1.1. Utilizar-se-á o método de substituição de acordo com a norma ISO 11451-1 para criar as condições de campo requeridas para o ensaio.

5.1.2. Calibração

Para o sistema de linha de transmissão (SLT), deve utilizar-se uma sonda de medição de campo no ponto de referência do veículo.

Relativamente às antenas, devem utilizar-se quatro sondas de medição de campo na linha de referência do veículo.

5.1.3. Fase de ensaio

O veículo deve estar colocado de forma a que a linha central do veículo se encontre sobre o ponto ou linha de referência do veículo. Em condições normais, o veículo deve estar virado para uma antena fixa. Todavia, se as unidades eletrónicas de controlo com funções relacionadas com a imunidade e os feixes de cabos associados estiverem predominantemente na retaguarda do veículo, o ensaio deve ser efetuado em condições normais estando o veículo virado para o lado oposto ao da antena e posicionado como se tivesse rodado no plano horizontal 180 graus em torno do seu ponto central, de modo a que a distância que separa a antena da parte mais próxima da superfície exterior do veículo se mantenha inalterada. No caso de veículos longos (isto é, excluindo veículos das categorias L, M_1 and N_1) cujas unidades de controlo eletrónico com funções relacionadas com a imunidade e feixes de cabos associados estejam predominantemente situados no meio do veículo, pode ser estabelecido um ponto de referência quer na superfície direita quer na superfície esquerda do veículo. Esse ponto de referência deve estar situado a meio do comprimento do veículo ou num ponto ao longo do lado do veículo escolhido pelo fabricante em conjunto com a autoridade de homologação após se terem tomado em consideração a distribuição dos sistemas eletrónicos e a disposição dos feixes de cabos.

Este ensaio apenas se pode realizar se as características físicas da câmara o permitirem. A localização da antena deve ser anotada no relatório de ensaios.

Anexo 6 – Apêndice 1

Figura 1

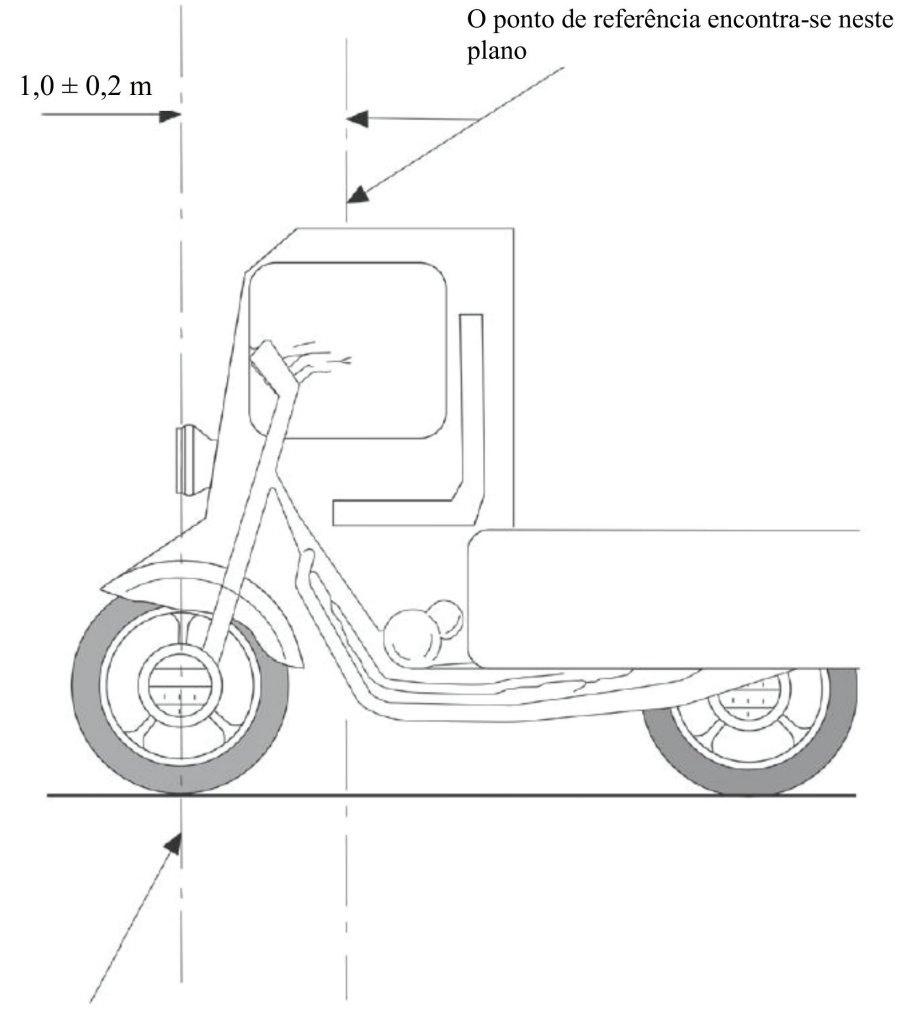


Figura 2

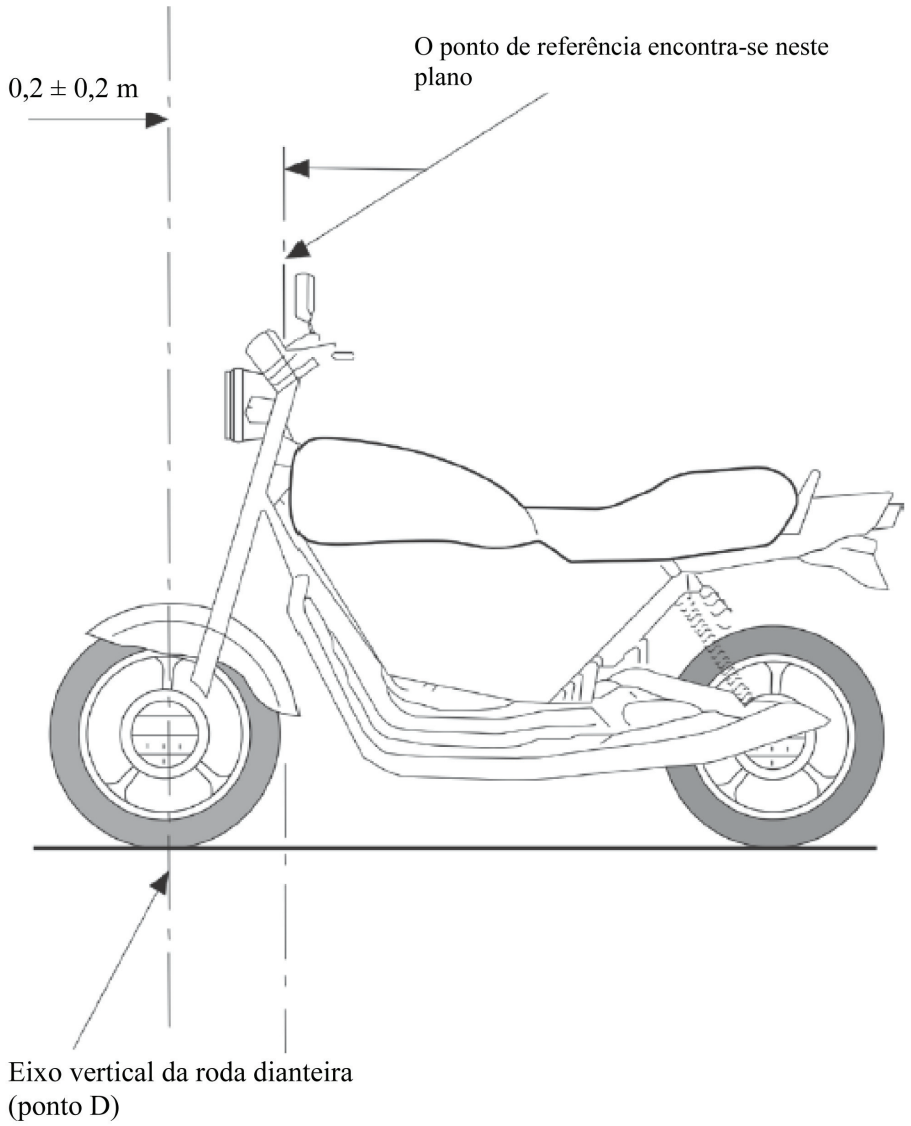

0,2 ± 0,2 m
O ponto de referência encontra-se neste plano
Eixo vertical da roda dianteira (ponto D)

Figura 3

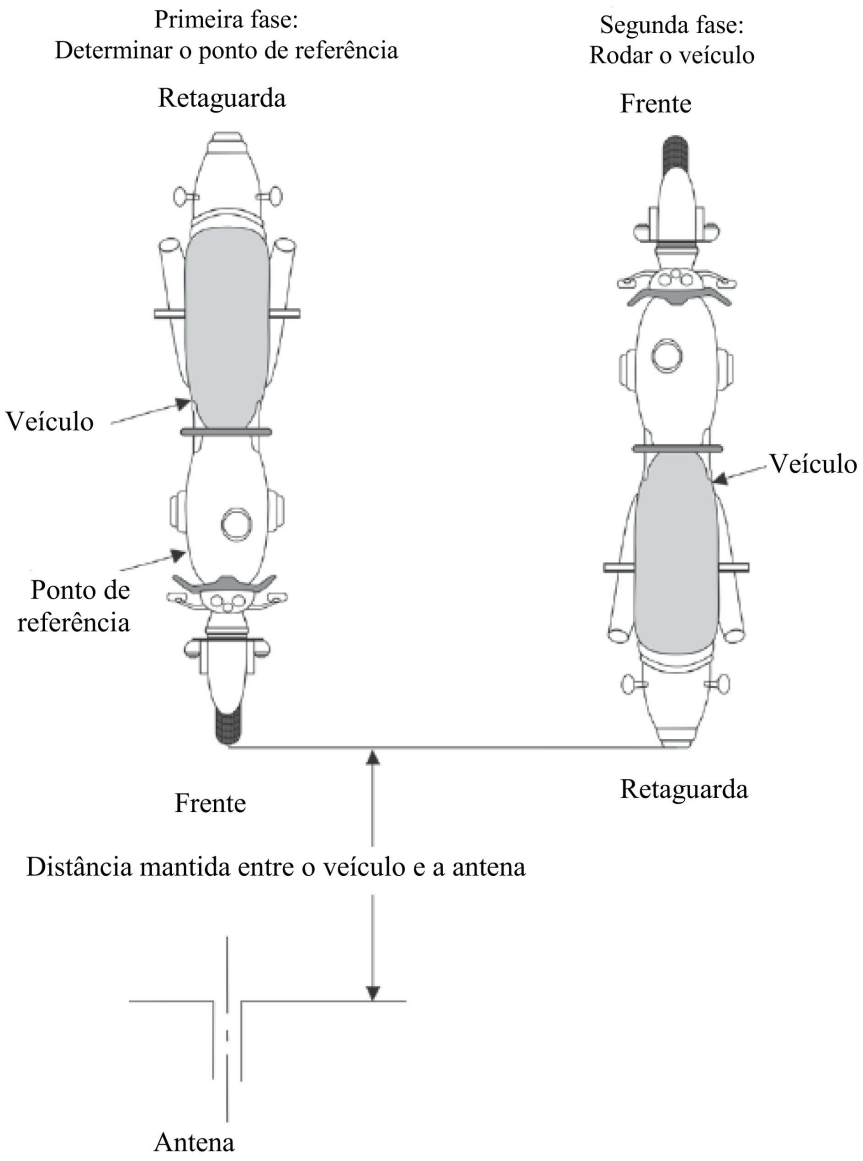

Primeira fase:
Determinar o ponto de referência
Retaguarda
Veículo
Ponto de referência
Frente
Segunda fase:
Rodar o veículo
Frente
Veículo
Retaguarda
Distância mantida entre o veículo e a antena
Antena

Figura 4

Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada lateralmente no veículo (modo de recarga 1 ou 2, em corrente alternada, sem comunicação)

Figura 4a

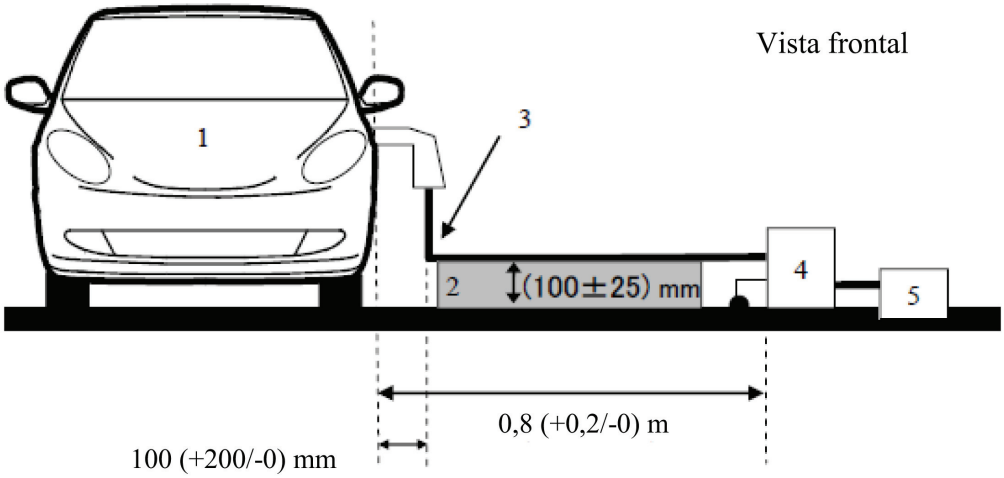
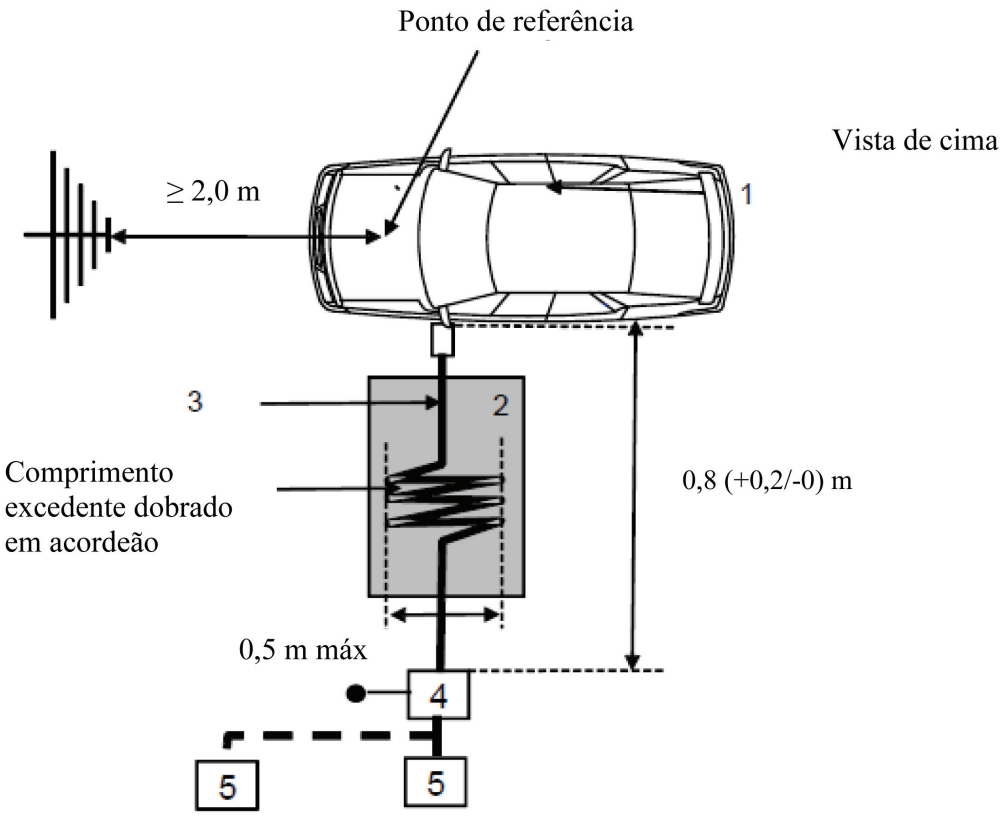


Figura 4b



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento (incluindo ERVE para o modo de recarga 2)

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada na frente/retaguarda do veículo (modo de recarga 1 ou 2, em corrente alternada, sem comunicação)

Figura 4c

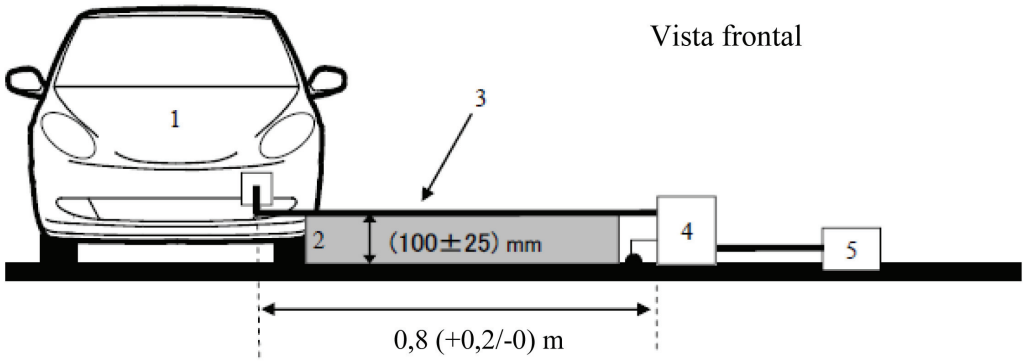
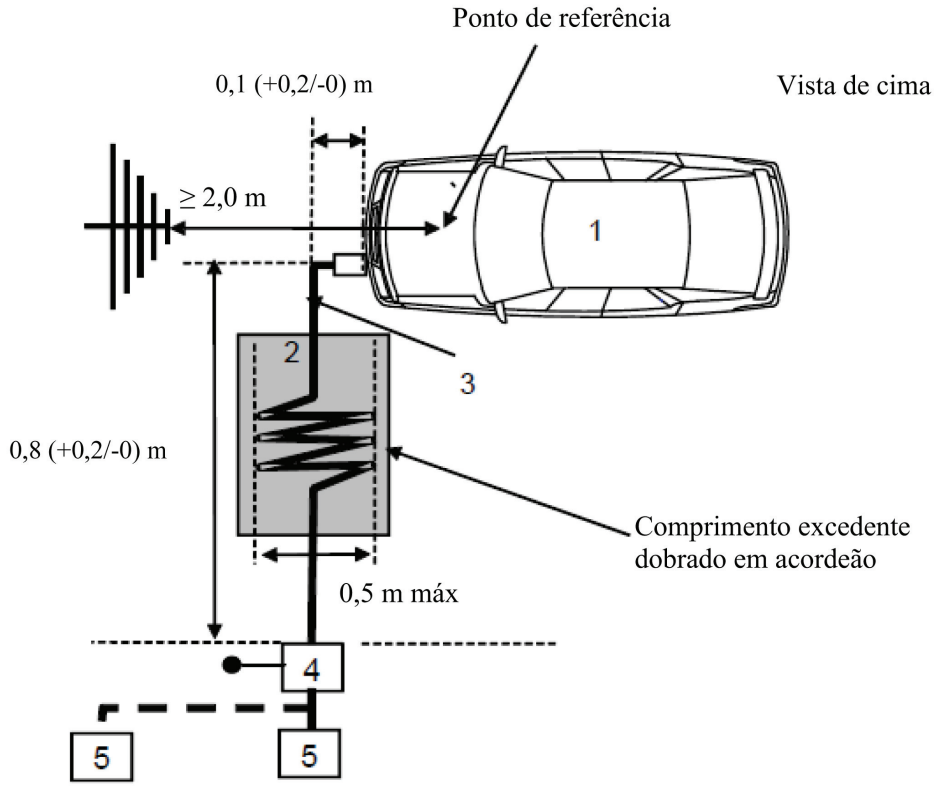


Figura 4d



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento (incluindo ERVE para o modo de recarga 2)

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada lateralmente no veículo (modo de recarga 3 ou 4, com comunicação)

Figura 4e

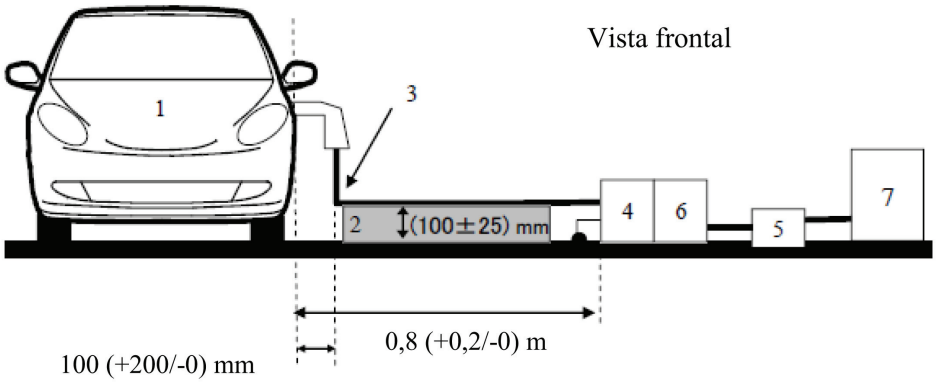
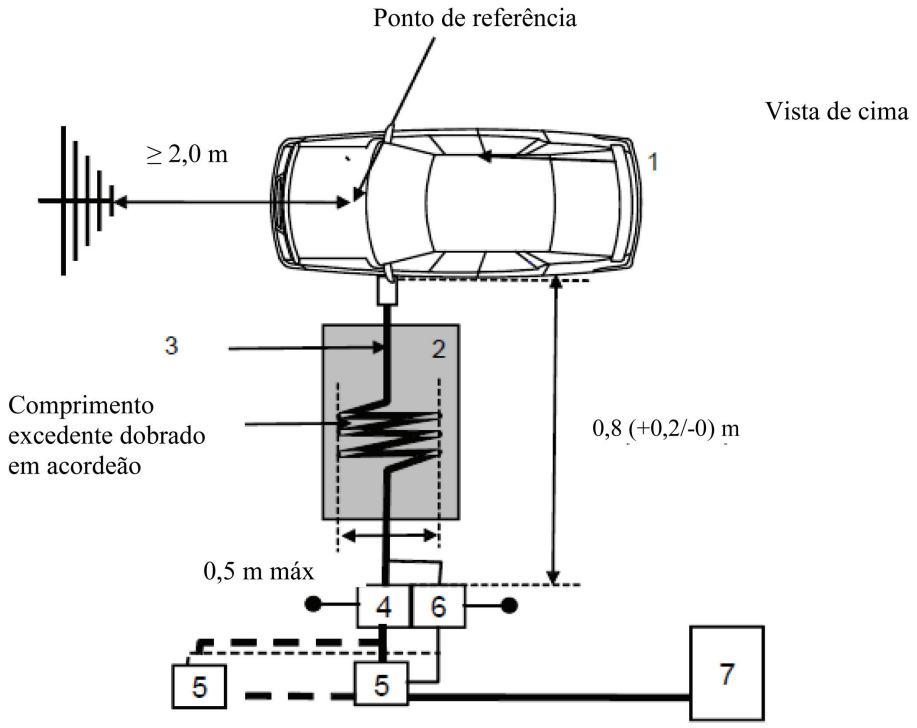


Figura 4f



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento com linhas de comunicação local/privada

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

6 Redes artificias assimétricas ligadas à terra (facultativo)

7 Estação de carregamento

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada na frente/retaguarda do veículo (modo de recarga 3 ou 4, com comunicação)

Figura 4g

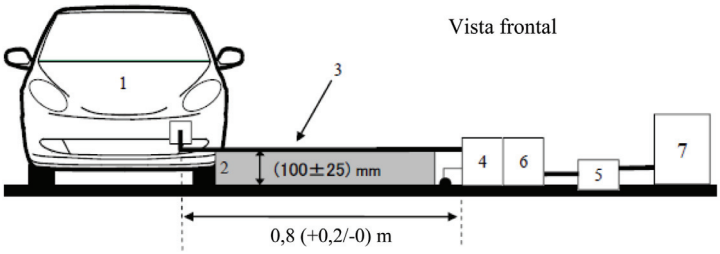
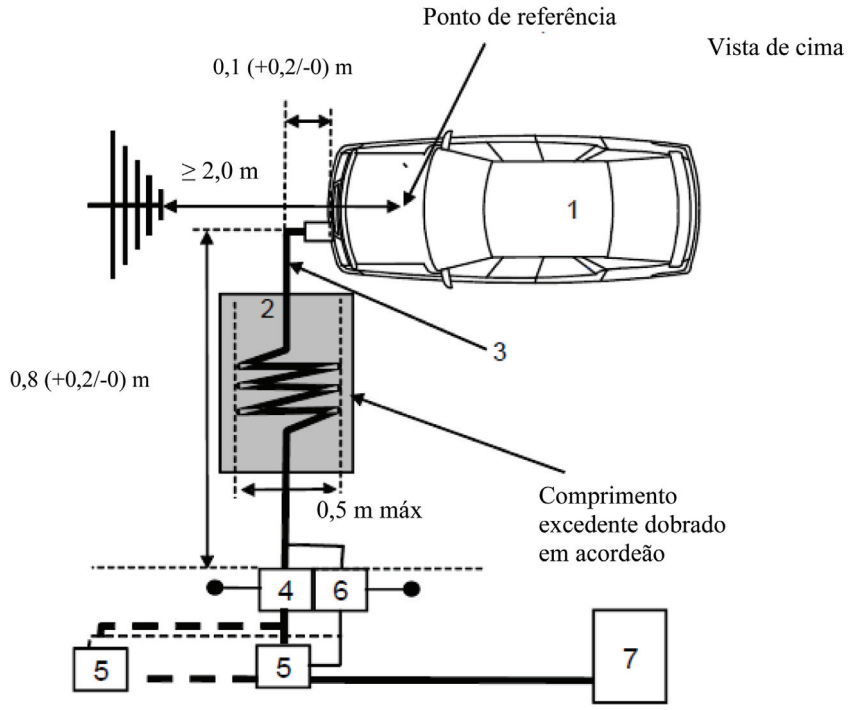


Figura 4h



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento com linhas de comunicação local/privada

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

6 Redes artificias assimétricas ligadas à terra (facultativo)

7 Estação de carregamento

ANEXO 7

Método de medição das emissões eletromagnéticas por radiação em banda larga dos subconjuntos elétricos/eletrónicos (SCE)

1. Generalidades

1.1. O método de medição descrito no presente anexo é aplicável aos SCE, que podem subsequentemente ser instalados nos veículos que satisfazem as disposições do anexo 4.

Este método diz respeito a ambos os tipos de SCE:

a) Outros SCE que não os envolvidos no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica.»

b) SCE envolvidos no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

O ensaio é concebido para medir as emissões eletromagnéticas em banda larga dos SCE (por exemplo, sistemas de ignição, motor elétrico, unidade de carregamento da bateria a bordo, etc.).

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma CISPR 25.

2. Estado do SCE durante os ensaios

2.1. O SCE submetido a ensaio deve encontrar-se no estado normal de funcionamento, de preferência, com a carga máxima.

Os SCE envolvidos no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» devem encontrar-se em modo de recarga.

O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição da gama de frequências (tal pode levar à repartição da medição em subfaixas diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar as subfaixas subsequentes).

Quando o ensaio não é efetuado com um SRAE, o SCE deve ser submetido a ensaio à corrente nominal.

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente alternada.

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente contínua, a não ser que seja acordado outro valor com as entidades homologadoras.

3. Disposições de ensaio

3.1. Relativamente aos SCE que não os envolvidos no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica», o ensaio deve ser efetuado de acordo com o método ALSE descrito no ponto 6.4 da norma CISPR 25.

3.2. Relativamente aos SCE na configuração «modo de recarga do SRAE na rede elétrica», as disposições de ensaio serão em conformidade com a figura 2 do apêndice do presente anexo.

3.2.1. A configuração da blindagem será conforme à configuração da série do veículo. Geralmente, todas as peças de alta tensão (AT) blindadas devem estar devidamente ligadas à terra com baixa impedância (por ex., redes artificiais, cabos, conectores, etc.). Os SCE e as cargas devem estar ligados à terra. A alimentação elétrica de AT deve ser ligada através de um sistema de alimentação por filtragem.

3.2.2. A linha da fonte de alimentação do SCE deve estar ligada à alimentação elétrica através de uma rede artificial de AT (no que diz respeito aos SCE com alimentação de corrente contínua de AT) e/ou através de uma rede artificial de distribuição (para SCE com alimentação de corrente alternada).

O SCE deve estar ligado a uma fonte alimentação de corrente contínua de AT através de uma rede artificial de alta tensão de 5 μH/50 Ω (ver apêndice 8, ponto 2).

O SCE deve estar ligado a uma fonte alimentação de corrente alternada através de uma AMN de 50 μH/50 Ω (ver apêndice 8, ponto 4).

3.2.3. Salvo especificação em contrário, o comprimento da cablagem de baixa tensão (BT) e da cablagem de AT paralelo à linha frontal do plano de massa deve ser de 1,500 mm (±75 mm). O comprimento total da cablagem de ensaio, incluindo o conector, deve ser de 1 700 mm (+300/-0 mm). A distância entre a cablagem de BT e a de AT deve ser de 100 mm (+100/-0 mm).

3.2.4. A totalidade das cablagens deve ser colocada sobre um material não-condutor, de permitividade relativa baixa ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), a 50 mm (±5 mm) acima do plano de massa.

3.2.5. Os cabos de alimentação blindados para AT+ e AT-, bem como os cabos trifásicos, podem ser cabos coaxiais ou ter uma blindagem comum, consoante o sistema de conexão utilizado. Pode ser utilizada facultativamente a cablagem de AT original do veículo.

3.2.6. Salvo especificação em contrário, a caixa do SCE deve estar ligada ao plano de massa quer diretamente quer via impedância definida.

3.2.7. Para os carregadores a bordo, as linhas de alimentação CA/CC devem ser colocadas o mais longe possível da antena (atrás da cablagem de BT e de AT). A distância entre as linhas de alimentação de CA/CC e a cablagem mais aproximada (BT ou AT) deve ser de 100 mm (+100/-0 mm).

3.3. Localização de medição alternativa

Em alternativa à câmara blindada absorvente (ALSE – *Absorber Lined Shielded Enclosure*), pode-se utilizar uma zona de ensaio em campo livre (OATS – *Open Area Test Site*) que respeite os requisitos da norma CISPR 16-1-4 (ver figura 1 do apêndice do presente anexo).

3.4. Ambiente

Para garantir a não existência de ruídos ou de sinais estranhos de valores tais que possam afetar materialmente as medições, a radiação ambiente deve ser medida antes ou depois da realização do ensaio propriamente dito. Nesta medição, os níveis dos ruídos ou dos sinais estranhos devem ser pelo menos 6 dB inferiores aos limites de interferência indicados no ponto 6.5.2.1 do presente regulamento, exceto para as emissões intencionais ambientes em banda estreita.

4. Requisitos de ensaio

4.1. Os limites aplicam-se em toda a gama de frequências de 30 a 1 000 MHz no respeitante a medições realizadas em câmara blindada absorvente (ALSE) ou em zonas de ensaio em campo livre (OATS).

4.2. As medições podem ser efetuadas com detetores de quase pico ou com detetores de pico. Os limites indicados nos pontos 6.5 e 7.10 do presente regulamento aplicam-se aos detetores de quase pico. Caso se utilizem detetores de pico, aplicar-se-á um fator de correção de 20 dB, tal como definido na norma CISPR 12.

4.3. As medições devem ser efetuadas com um analisador de espetro ou um recetor de exploração. Os parâmetros a utilizar estão definidos nos quadros 1 e 2.

Quadro 1

Parâmetros do analisador de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico		Detetor de quase pico		Detetor de média	
	RBW a -3 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a -6 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a -3 dB	Tempo de exploração mínimo
30 a 1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	120 kHz	20 s/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Nota: Caso se utilize um analisador de espetro para as medições de pico, a largura de banda vídeo deve ser, pelo menos, três vezes superior à largura de banda de resolução (RBW).

Quadro 2

Parâmetros do recetor de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico			Detetor de quase pico			Detetor de média		
	Bw a -6 dB	Escalão [a]	Tempo de paragem mínimo	Bw a -6 dB	Escalão [a]	Tempo de paragem mínimo	Bw a -6 dB	Escalão [a]	Tempo de paragem mínimo
30 a 1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	1 s	120 kHz	50 kHz	5 ms

[a] Para perturbações apenas de banda larga, o escalão de frequência máxima pode ser aumentado até um valor não superior ao valor da largura de banda.

Nota: Para as emissões geradas por motores com comutador de escovas sem unidade de controlo eletrónico, o escalão máximo pode ser aumentado até cinco vezes a largura de banda.

4.4. Medições

Salvo especificação em contrário, a configuração com a cablagem de BV mais perto da antena deve ser submetida a ensaio.

O centro de fase da antena deve ser alinhado com o centro da parte longitudinal das cablagens nas frequências de até 1 000 MHz.

O serviço técnico deverá efetuar o ensaio nos intervalos especificados na norma CISPR 12, em toda a gama de frequências de 30 a 1 000 MHz.

Em alternativa, caso o fabricante forneça dados de medições respeitantes a toda a gama de frequências provenientes de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com as partes aplicáveis da norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora, o serviço técnico pode dividir a gama de frequências em 14 bandas de frequência 30-34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 e 850-1 000 MHz, e realizar ensaios nas 14 frequências que dão os níveis de emissões mais elevados dentro de cada banda, a fim de confirmar que o SCE preenche os requisitos do presente anexo.

Se esse limite for excedido no decurso do ensaio, deve assegurar-se que esse facto se deve ao SCE e não à radiação ambiente.

4.5. Leituras

O valor máximo das leituras relativamente ao limite (polarização horizontal/vertical) em cada uma das 14 bandas de frequência é considerado como a leitura característica na frequência a que as medições foram efetuadas.

Anexo 7 – Apêndice 1

Figura 1

Zona de ensaio em campo livre: Limite da zona de ensaio dos subconjuntos elétricos/eletrónicos Superfície horizontal desimpedida isenta de reflexão eletromagnética

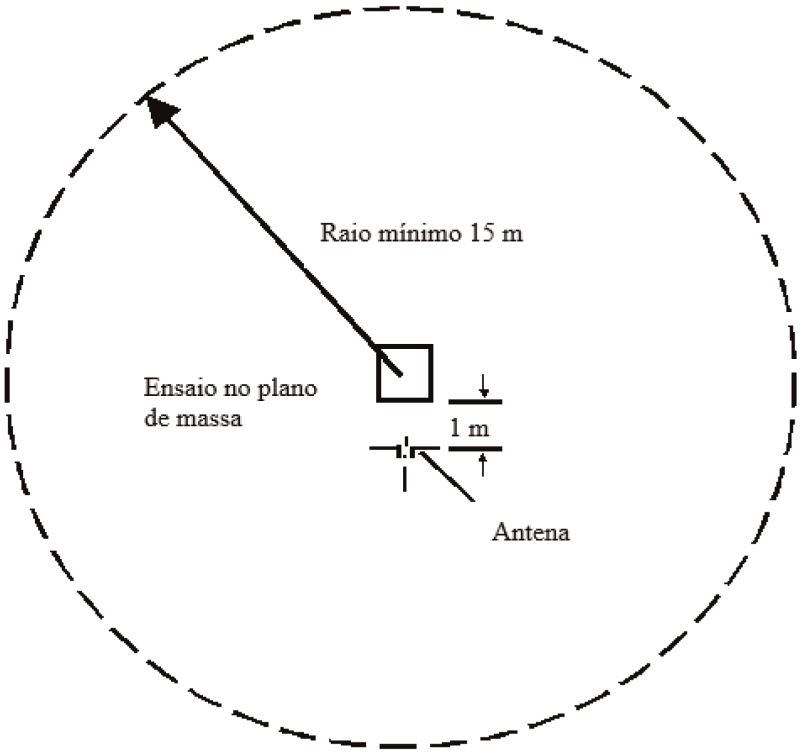
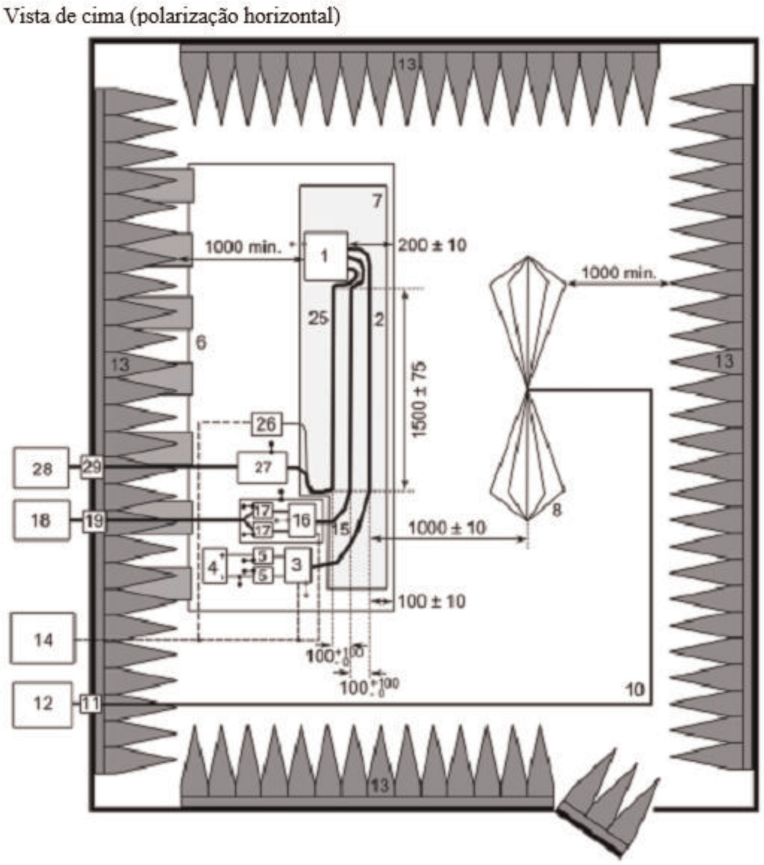


Figura 2

Configuração de ensaio para os SCE envolvidos no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» (exemplo para antena bicónica)

Dimensões em milímetros



Legenda:

1 SCE (ligado à terra localmente se requerido no plano de ensaio)
2 Cablagem de ensaio de BV
3 Simulador de cargas de BV (instalação e ligação à terra de acordo com a norma CISPR 25, ponto 6.4.2.5)
4 Alimentação elétrica (localização facultativa)
5 Rede artificial (RA) de BT
6 Plano de massa (aderente à câmara blindada)
7 Suporte de baixa permitividade relativa ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$)
8 Antena bicónica
10 Cabo coaxial reforçado, por ex., de dupla blindagem (50 Ω)
11 Conector de antepara
12 Instrumento de medição
13 Material absorvente de RF
14 Sistema de estimulação e monitorização
15 Cablagem de AT
16 Simulador de cargas de AT
17 Rede artificial de AT
18 Alimentação elétrica de AT
19 Passagem da AT
25 Cablagem de recarga de CA/CC
26 Simulador de cargas de CA/CC [por ex., uma unidade de programação lógica (PLC)]
27 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC
28 Alimentação elétrica de CA/CC
29 Passagem de CA/CC

ANEXO 8

Método de medição das emissões eletromagnéticas por radiação em banda estreita dos subconjuntos elétricos/eletrónicos

1. Generalidades

1.1. O método de ensaio descrito no presente anexo é aplicável aos SCE que podem subsequentemente ser instalados nos veículos que satisfazem as disposições do anexo 5.

Este método só diz respeito a outros SCE que não os envolvidos no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio é concebido para medir as emissões eletromagnéticas em banda estreita tal como emitidas por exemplo por um sistema com microprocessador.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma CISPR 25.

2. Estado do SCE durante os ensaios

O SCE submetido a ensaio deve encontrar-se no estado normal de funcionamento, de preferência, com a carga máxima.

3. Disposições de ensaio

3.1. O ensaio deve ser efetuado de acordo com o método ALSE descrito no ponto 6.4 da norma CISPR 25.

3.2. Localização de medição alternativa

Em alternativa à câmara blindada absorvente (ALSE – *Absorber Lined Shielded Enclosure*), pode-se utilizar uma zona de ensaio em campo livre (OATS – *Open Area Test Site*) que respeite os requisitos da norma CISPR 16-1-4 (ver figura 1 do apêndice do anexo 7).

3.3. Ambiente

Para garantir a não existência de ruídos ou de sinais estranhos de valores tais que possam afetar materialmente as medições, a radiação ambiente deve ser medida antes ou depois da realização do ensaio propriamente dito. Nesta medição, os níveis dos ruídos ou dos sinais estranhos devem ser pelo menos 6 dB inferiores aos limites de interferência indicados no ponto 6.6.2.1 do presente regulamento, exceto para as emissões intencionais ambientes em banda estreita.

4. Requisitos de ensaio

4.1. Os limites aplicam-se em toda a gama de frequências de 30 a 1 000 MHz no respeitante a medições realizadas em câmara blindada absorvente (ALSE) ou em zonas de ensaio em campo livre (OATS).

4.2. As medições devem ser efetuadas com um detetor de valores médios.

4.3. As medições devem ser efetuadas com um analisador de espetro ou um recetor de exploração. Os parâmetros a utilizar estão definidos nos quadros 1 e 2.

Quadro 1

Parâmetros do analisador de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico		Detetor de média	
	RBW a -3 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a -3 dB	Tempo de exploração mínimo
30 a 1 000	100/120 kHz	100 ms/MHz	100/120 kHz	100 ms/MHz

Nota: Caso se utilize um analisador de espetro para as medições de pico, a largura de banda vídeo deve ser, pelo menos, três vezes superior à largura de banda de resolução (RBW).

Quadro 2

Parâmetros do recetor de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico			Detetor de média		
	Bw a -6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo	Bw a -6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo
30 a 1 000	120 kHz	50 kHz	5 ms	120 kHz	50 kHz	5 ms

4.4. Medições

O serviço técnico deverá efetuar o ensaio nos intervalos especificados na norma CISPR 12, em toda a gama de frequências de 30 a 1 000 MHz.

Em alternativa, caso o fabricante forneça dados de medições respeitantes a toda a gama de frequências provenientes de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com as partes aplicáveis da norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora, o serviço técnico pode dividir a gama de frequências em 14 bandas de frequência 30-34, 34-45, 45-60, 60-80, 80-100, 100-130, 130-170, 170-225, 225-300, 300-400, 400-525, 525-700, 700-850 e 850-1 000 MHz, e realizar ensaios nas 14 frequências que dão os níveis de emissões mais elevados dentro de cada banda, a fim de confirmar que o SCE preenche os requisitos do presente anexo. Se esse limite for excedido no decurso do ensaio, deve assegurar-se que esse facto se deve ao SCE e não à radiação ambiente, incluindo a radiação em banda larga proveniente do SCE.

4.5. Leituras

O valor máximo das leituras relativamente ao limite (polarização horizontal/vertical) em cada uma das 14 bandas de frequência é considerado como a leitura característica na frequência a que as medições foram efetuadas.

ANEXO 9

Métodos de ensaio da imunidade eletromagnética dos subconjuntos elétricos/eletrónicos à radiação eletromagnética

1. Generalidades

1.1. Os métodos de ensaio descritos no presente anexo são aplicáveis aos SCE.

1.2. Métodos de ensaio

Este método diz respeito a ambos os tipos de SCE:

a) Outros SCE que não os envolvidos no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»;

b) SCE envolvidos no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2.1. Os SCE devem satisfazer as prescrições de qualquer combinação dos métodos de ensaio a seguir indicados, à escolha do fabricante, desde que se cubra a gama de frequências completa especificada no ponto 3.1 do presente anexo.

a) Ensaio em câmara absorvente de acordo com a norma ISO 11452-2;

b) Ensaio em célula TEM de acordo com a norma ISO 11452-3;

c) Ensaio de injeção de corrente de massa de acordo com a norma ISO 11452-4;

d) Ensaio de *stripline* de acordo com a norma ISO 11452-5;

e) Ensaio com *stripline* de 800 mm de acordo com o ponto 4.5 do presente anexo.

Os SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» devem satisfazer os requisitos de qualquer combinação do ensaio em câmara absorvente de acordo com a norma ISO 11452-2 e com o ensaio de injeção de corrente de massa de acordo com a norma ISO 11452-4, à escolha do fabricante, desde que se cubra a gama de frequências completa especificada no ponto 3.1 do presente anexo.

(A gama de frequências e as condições gerais de ensaio devem basear-se na norma ISO 11452-1).

2. Estado do SCE durante os ensaios

2.1. As condições de ensaio devem estar de acordo com a norma ISO 11452-1.

2.2. O SCE submetido a ensaio deve estar ligado e ser estimulado por forma a encontrar-se em estado normal de funcionamento. Deve ser disposto do modo indicado no presente anexo, exceto se um método de ensaio específico previr o contrário.

Os SCE envolvidos no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» devem encontrar-se em modo de recarga.

O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição da gama de frequências (tal pode levar à repartição da medição em subfaixas diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar as subfaixas subsequentes).

Quando o ensaio não é efetuado com um SRAE, o SCE deve ser submetido a ensaio à corrente nominal. Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 20 % do seu valor nominal.

2.3. Nenhum outro equipamento necessário ao funcionamento do SCE submetido a ensaio deve ser instalado durante a fase de calibração. Durante esta fase, nenhum outro equipamento deve estar situado a menos de 1 m do ponto de referência.

2.4. A fim de garantir a reprodutibilidade dos resultados quando se repetirem os ensaios e as medições, o gerador de sinais e a sua disposição aquando dos ensaios devem ser os mesmos que durante a fase de calibração correspondente.

2.5. Se o SCE incluir vários elementos, a melhor maneira de os ligar é utilizar os feixes de cabos previstos para serem utilizados no veículo. Se esses feixes não estiverem disponíveis, a distância que separa a unidade de controlo eletrónico e a rede artificial (RA) deve ser a definida na norma. Todos os cabos do feixe devem terminar de modo tão realista quanto possível e estar providos, de preferência, com as cargas e os acionadores reais.

3. Requisitos gerais de ensaio

3.1. Gama de frequências, duração dos ensaios

As medições devem ser feitas na gama de frequências de 20 a 2 000 MHz, com escalões de frequências de acordo com a norma ISO 11452-1.

A modulação do sinal de ensaio será:

a) AM (modulação de amplitude), com uma modulação de 1 kHz e uma taxa de modulação de 80 % na gama de frequências de 20-800 MHz; e

b) PM (modulação de impulso), t em 577 µs, período de 4 600 µs na gama de frequências de 800 a 2 000 MHz,

salvo disposição em contrário acordada entre o serviço técnico e o fabricante do SCE.

A dimensão dos escalões de frequências e a duração dos ensaios serão escolhidas de acordo com a norma ISO 11452-1.

3.2. O serviço técnico deverá efetuar o ensaio nos intervalos especificados na norma ISO 11452-1 em toda a gama de frequências de 20 a 2000 MHz.

Em alternativa, caso o fabricante forneça dados de medições respeitantes a toda a banda de frequências provenientes de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com as partes aplicáveis da norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora, o serviço técnico pode selecionar um número reduzido de frequências únicas na gama, por exemplo 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900, 1 300 e 1 800 MHz, a fim de confirmar que o SCE preenche os requisitos do presente anexo.

3.3. Se um SCE não tiver satisfeito as condições de ensaio definidas no presente anexo, deve verificar-se que tal aconteceu em condições normais de ensaio e não em resultado da geração de campos incontrolados.

4. Requisitos específicos de ensaio

4.1. Ensaio em câmara absorvente

4.1.1. Método de ensaio

Este método consiste em submeter a ensaio os sistemas elétricos/eletrónicos dos veículos expondo um SCE à radiação eletromagnética gerada por uma antena.

4.1.2. Metodologia de ensaio

Utilizar-se-á o «método de substituição» para criar as condições de campo requeridas para o ensaio de acordo com a norma ISO 11452-2.

O ensaio deve ser efetuado com polarização vertical.

4.1.2.1. Relativamente aos SCE na configuração «modo de recarga do SRAE na rede elétrica», as disposições de ensaio serão em conformidade com o apêndice 3 do presente anexo.

4.1.2.1.1. A configuração da blindagem será conforme à configuração da série do veículo. Geralmente, todas as peças de alta tensão (AT) blindadas devem estar devidamente ligadas à terra com baixa impedância (por ex., RA, cabos, conectores, etc.). Os SCE e as cargas devem estar ligados à terra. A alimentação elétrica de AT deve ser ligada através de um sistema de alimentação por filtragem.

4.1.2.1.2. Salvo especificação em contrário, o comprimento da cablagem de baixa tensão (BT) e da cablagem de alta tensão (AT) paralelas à linha frontal do plano de massa deve ser de 1 500 mm (±75 mm). O comprimento total da cablagem de ensaio, incluindo o conector, deve ser de 1 700 mm (+300/-0 mm). A distância entre a cablagem de BT e a de AT deve ser de 100 mm (+100/-0 mm).

4.1.2.1.3. A totalidade das cablagens deve ser colocada sobre um material não-condutor, de permitividade relativa baixa ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), a 50 mm (±5 mm) acima do plano de massa.

4.1.2.1.4. Os cabos de alimentação blindados para AT+ e AT-, bem como os cabos trifásicos, podem ser cabos coaxiais ou ter uma blindagem comum, consoante o sistema de conexão utilizado. Pode ser utilizada facultativamente a cablagem de AT original do veículo.

4.1.2.1.5. Salvo especificação em contrário, a caixa do SCE deve estar ligada ao plano de massa quer diretamente quer via impedância definida.

4.1.2.1.6. Para os carregadores a bordo, as linhas de alimentação de CA/CC devem ser colocadas o mais longe possível da antena (atrás da cablagem de BT e de AT). A distância entre as linhas de alimentação de CA/CC e a cablagem mais aproximada (BT ou AT) deve ser de 100 mm (+100/-0 mm).

4.1.2.1.7. Salvo especificação em contrário, a configuração com a cablagem de BT mais perto da antena deve ser submetida a ensaio.

4.2. Ensaio em célula TEM (cf. apêndice 2 do presente anexo)

4.2.1. Método de ensaio

A célula TEM (*Transverse Electromagnetic Mode*) gera campos homogéneos entre o condutor interior (divisória) e a caixa (plano de massa).

4.2.2. Metodologia de ensaio

O ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma ISO 11452-3.

O serviço técnico escolhe o método de acoplamento máximo do campo ao SCE ou ao feixe de cabos no interior da célula TEM, em função do SCE submetido a ensaio.

4.3. Ensaio de injeção de corrente de massa

4.3.1. Método de ensaio

Este modo de efetuar o ensaio de imunidade consiste em induzir diretamente correntes num feixe de cabos utilizando para o efeito uma sonda de injeção de corrente.

4.3.2. Metodologia de ensaio

O ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma ISO 11452-4 num banco de ensaio com as seguintes características:

— Método de ensaio ICM com método de substituição, estando a sonda de injeção posicionada a 150 mm de distância do SCE;

— Ou método de ensaio ICM com método de circuito fechado, estando a sonda de injeção posicionada a 900 mm de distância do SCE.

Em alternativa, o SCE pode ser submetido a ensaio uma vez instalado no veículo, de acordo com a norma ISO 11451-4, com as seguintes características:

— Método de ensaio ICM com método de substituição, estando a sonda de injeção posicionada a 150 mm de distância do SCE.

4.3.2.1. Relativamente aos SCE na configuração «modo de recarga do SRAE na rede elétrica», no apêndice 4 do presente anexo é dado um exemplo de disposições de ensaio (para o método de substituição) (figura 1 no que se refere ao método de substituição e figura 2 no que se refere ao método de circuito fechado).

4.3.2.1.1. A configuração da blindagem será conforme à configuração da série do veículo. Geralmente, todas as peças de alta tensão (AT) blindadas devem estar devidamente ligadas à terra com baixa impedância (por ex., RA, cabos, conectores, etc.). Os SCE e as cargas devem estar ligados à terra. A alimentação elétrica de AT deve ser ligada através de um sistema de alimentação por filtragem.

4.3.2.1.2. Salvo especificação em contrário, sempre que se utilizar o método de substituição, o comprimento da cablagem de BT e da cablagem de AT deve ser de 1 700 mm (+300/-0 mm). A distância entre a cablagem de BT e a de AT deve ser de 100 mm (+100/-0 mm). Para todos os métodos de ensaio definidos na parte 4 da norma ISO 11452, com exceção do método de ensaio ICM efetuado de acordo com o método em circuito fechado com limitação de potência, o feixe de cabos de AT/BT deve ser estendido, pelo menos, 1 400 mm, a partir do SCE.

Salvo especificação em contrário, sempre que se utilizar o método de circuito fechado, o comprimento da cablagem de BT e da cablagem de AT deve ser de 1,000 mm (+200/-0 mm). A distância entre a cablagem de BT e a de AT deve ser de 100 mm (+100/-0 mm). O feixe de cabos de AT/BT deve ser estendido em todo o seu comprimento para o método de ensaio ICM que utiliza o método em circuito fechado com limitação de potência.

4.3.2.1.3. A totalidade das cablagens deve ser colocada sobre um material não-condutor, de permitividade relativa baixa ($\varepsilon_r \leq 1{,}4$), a 50 mm (±5 mm) acima do plano de massa.

4.3.2.1.4. Os cabos de alimentação blindados para AT+ e AT-, bem como os cabos trifásicos, podem ser cabos coaxiais ou ter uma blindagem comum, consoante o sistema de conexão utilizado. Pode ser utilizada facultativamente a cablagem de AT original do veículo.

4.3.2.1.5. Salvo especificação em contrário, a caixa do SCE deve estar ligada ao plano de massa quer diretamente quer via impedância definida.

4.3.2.1.6. Salvo especificação em contrário, o ensaio deve ser efetuado com a sonda de injeção colocada em torno de cada uma das seguintes cablagens:

a) Cablagem de baixa tensão;

b) Cablagem de alta tensão;

c) Linhas elétricas de CA, se for aplicável;

d) Linhas elétricas de CC, se for aplicável.

4.4. Ensaio com *stripline*

4.4.1. Método de ensaio

Este método consiste em submeter os feixes de cabos que ligam os componentes de um SCE a campos de intensidade especificada.

4.4.2. Metodologia de ensaio

O ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma ISO 11452-5.

4.5. Ensaio com *stripline* de 800 mm

4.5.1. Método de ensaio

O *stripline* consiste em duas placas metálicas paralelas separadas por 800 mm. O equipamento em ensaio deve ser instalado na parte central entre as placas e submetido a um campo eletromagnético (ver apêndice 1 do presente anexo).

Este método serve para o ensaio de sistemas eletrónicos completos, incluindo sensores e acionadores, bem como o controlador e o feixe de cabos. É adequado para sistemas cuja dimensão maior seja inferior a um terço da distância entre as placas.

4.5.2. Metodologia de ensaio

4.5.2.1. Posicionamento do *stripline*

O *stripline* deve estar instalado numa sala blindada (para impedir as emissões exteriores) a 2 m das paredes e de qualquer recinto metálico para impedir as reflexões eletromagnéticas. Pode ser utilizado material absorvente de radiofrequências para atenuar essas reflexões. O *stripline* deve ser colocado sobre suportes não condutores pelo menos 0,4 m acima do piso.

4.5.2.2. Calibração do *stripline*

Coloca-se uma sonda de medição do campo no terço central das dimensões longitudinal, vertical e transversal do espaço compreendido entre as placas paralelas, na ausência do SCE.

Os aparelhos de medição associados devem ser colocados fora da sala blindada. Para cada frequência de ensaio pretendida, introduz-se no circuito *stripline* a potência necessária para produzir a intensidade de campo requerida na antena. Esse nível de potência de entrada ou qualquer outro parâmetro diretamente relacionado com a potência necessária para definir o campo devem ser, em seguida, utilizados para os ensaios de homologação, a não ser que tenham sido introduzidas nas instalações ou no equipamento modificações que exijam a repetição deste procedimento.

4.5.2.3. Instalação do SCE submetido a ensaio

A unidade de comando principal deve ser colocada no terço central das dimensões longitudinal, vertical e transversal do espaço compreendido entre as placas paralelas. Deve estar apoiada numa base feita de material não condutor.

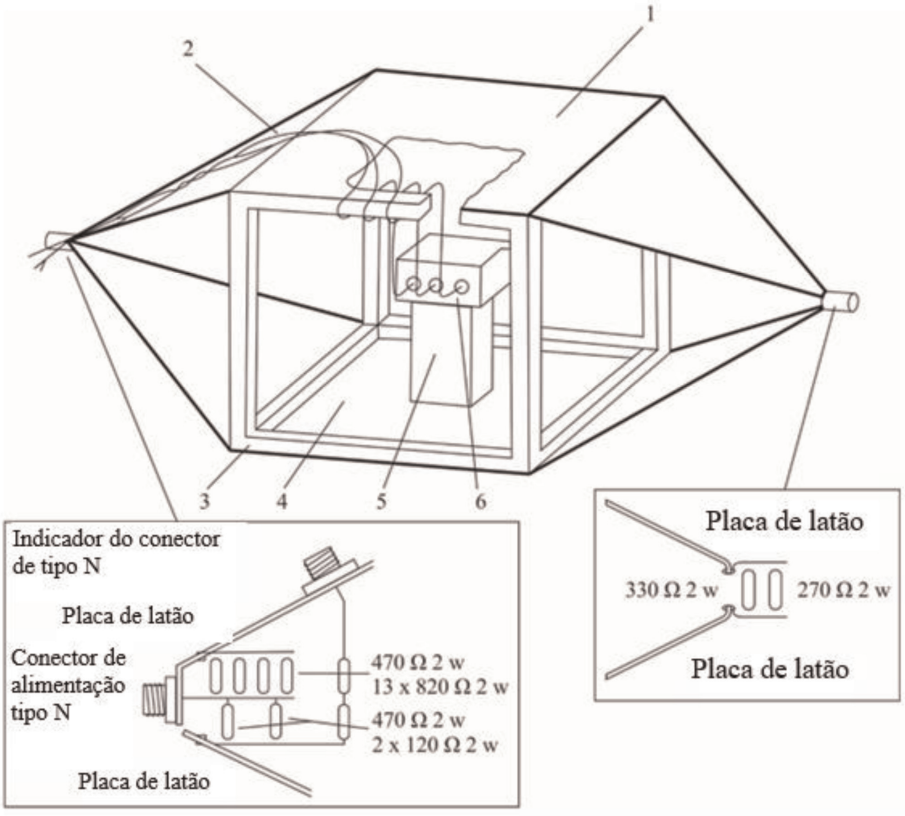
4.5.2.4. Feixe de cabos principal e cabos dos sensores/acionadores

O feixe de cabos principal e os cabos dos sensores/acionadores deve subir na vertical da unidade de comando para a placa de massa superior (o que ajuda a maximizar o acoplamento com o campo eletromagnético). Devem, depois, seguir a parte inferior da placa até um dos seus bordos livres, onde passarão para cima e acompanharão o topo da placa de massa até às conexões à alimentação do *stripline*. Os cabos são, então, encaminhados para o equipamento auxiliar, colocado numa zona fora da influência do campo eletromagnético, por exemplo, no piso da sala blindada, longitudinalmente a 1 m do *stripline*.

Anexo 9 - Apêndice 1

Figura 1

Ensaio com *stripline* de 800 mm



Pormenores da alimentação do *stripline*

1 = Placa de massa

2 = Cabos do feixe principal e do sensor/acionador

3 = Estrutura de madeira

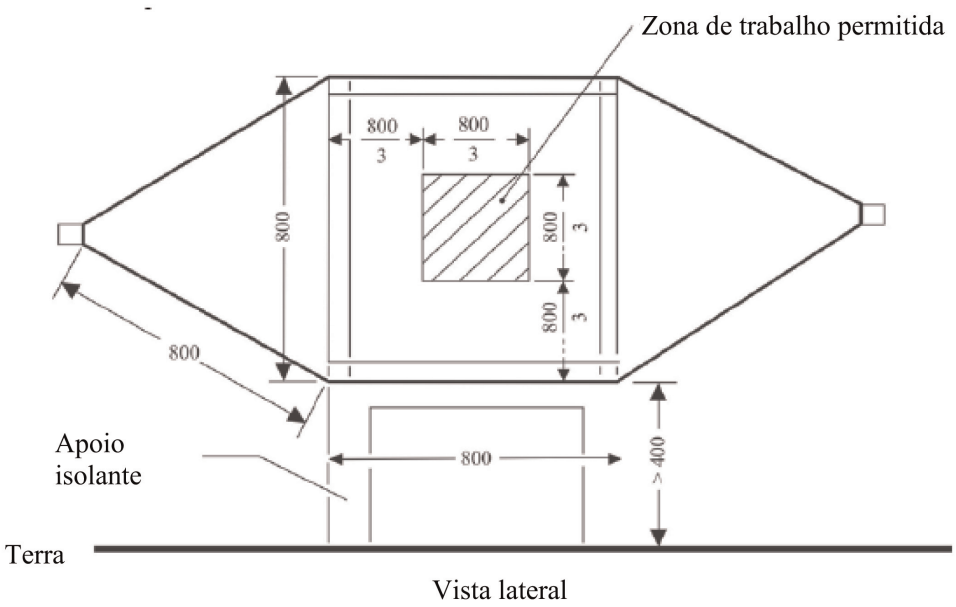
4 = Placa movida

5 = Isolante

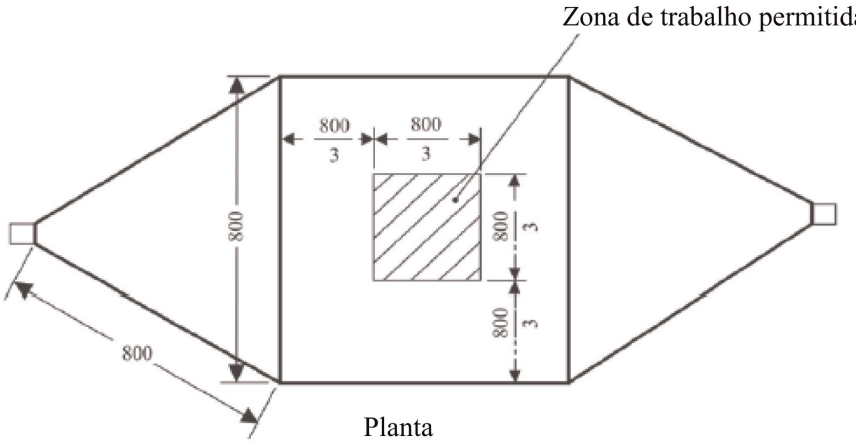
6 = Objeto ensaiado

Figura 2

Dimensões do circuito *stripline* de 800 mm



Vista lateral



Planta

Todas as dimensões em milímetros

Anexo 9 - Apêndice 2

Dimensões típicas de uma célula TEM

O quadro a seguir mostra as dimensões de uma célula com limites de frequência superior especificados:

Frequência superior (MHz)	Fator de forma da célula W: b	Fator de forma da célula L/W	Placa de separação b (cm)	Divisória S (cm)
200	1,69	0,66	56	70
200	1,00	1	60	50

Anexo 9 – Apêndice 3

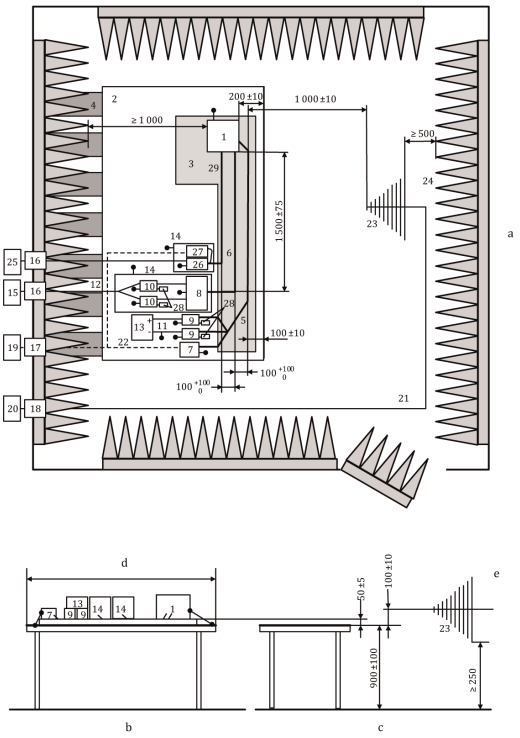
Ensaio em câmara absorvente

Configuração de ensaio para SCE envolvidos no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica.» O ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma ISO 11452-2.

Figura 1

Exemplo de instalação de ensaio para uma antena logarítmica periódica

Vista de cima *Dimensões em milímetros*



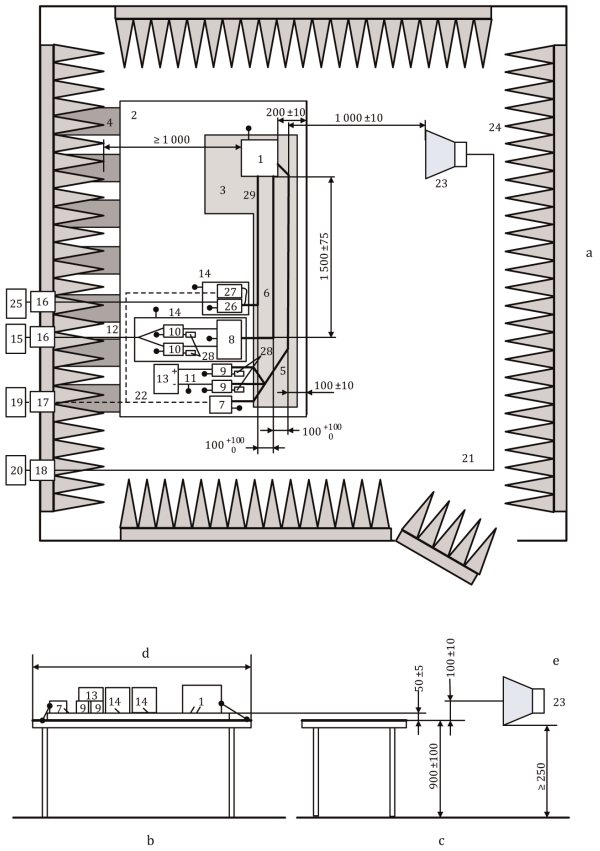
Legenda:

1 SCE (ligado à terra localmente se requerido no plano de ensaio)
2 Plano de massa
3 Suporte de baixa permitividade relativa (εr ≤ 1,4) espessura 50 mm
4 Correias de ligação à terra
5 Cablagem de BT
6 Cabos de alimentação de AT (AT+, AT-)
7 Simulador de cargas de BT
8 Rede de adaptação de impedância (facultativo)
9 Rede artificial de BT
10 Rede artificial de AT
11 Cabos de alimentação de BT
12 Cabos de alimentação de AT
13 Alimentação elétrica de BT 12 V/24 V/48 V (colocada no banco)
14 Caixa blindada adicional (facultativo)
15 Alimentação elétrica de AT (deve ser blindada se colocada no interior da ALSE)
16 Filtro da linha de alimentação
17 Passagem da fibra ótica
18 Conector da antepara
19 Sistema de estimulação e monitorização
20 Gerador e amplificador de sinais de RF
21 Cabo coaxial reforçado, por ex., de dupla blindagem (50 Ω)
22 Fibra ótica
23 Antena logarítmica periódica
24 Material absorvente de RF
25 Rede de corrente alternada
26 Rede artificial de distribuição para a rede de corrente alternada
27 Simulador de carga em de CA
28 Carga de 50 Ω
29 Linhas de CA

Figura 2

Exemplo de instalação de ensaio para uma antena de buzina

Vista de cima *Dimensões em milímetros*



Legenda:

1 SCE (ligado à terra localmente se requerido no plano de ensaio)
2 Plano de massa
3 Suporte de baixa permitividade relativa (εr ≤ 1,4) espessura 50 mm
4 Correias de ligação à terra
5 Cablagem de BT
6 Cabos de alimentação AT (AT+, AT-)
7 Simulador de cargas de BT
8 Rede de adaptação de impedância (facultativo)
9 Rede artificial de BT
10 Rede artificial de AT
11 Cabos de alimentação de BT
12 Cabos de alimentação de AT
13 Alimentação elétrica de BT 12 V/24 V/48 V (colocada no banco)
14 Caixa blindada adicional (facultativo)
15 Alimentação elétrica de AT (deve ser blindada se colocada no interior da ALSE)
16 Filtro da linha de alimentação
17 Passagem da fibra ótica
18 Conector da antepara
19 Sistema de estimulação e monitorização
20 Gerador e amplificador de sinais de RF
21 Cabo coaxial reforçado, por ex., de dupla blindagem (50 Ω)
22 Fibra ótica
23 Antena de buzina
24 Material absorvente de RF
25 Rede de corrente alternada
26 Rede artificial de distribuição para a rede de corrente alternada
27 Simulador de carga em de CA
28 Carga de 50 Ω
29 Linhas de CA

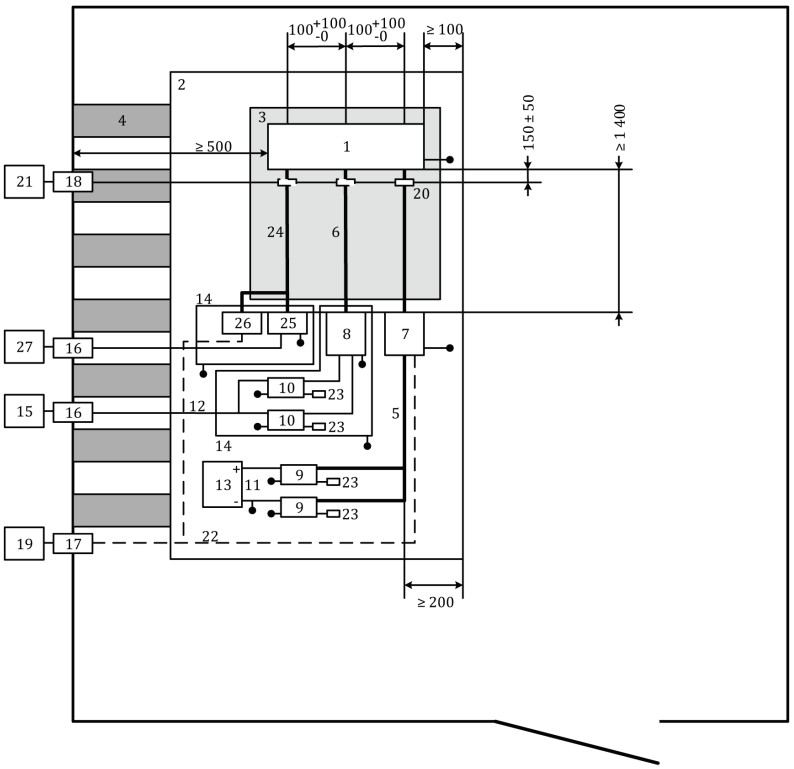
Anexo 9 – Apêndice 4

Ensaio ICM (Injeção de Corrente de Massa)

Configuração de ensaio para SCE envolvidos no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica.» O ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma ISO 11452-4.

Figura 1

Exemplo de instalação de ensaio para o método de substituição — Injeção nas linhas de baixa tensão (ou alta tensão ou corrente alterada) para os SCE equipados com sistemas blindados de alimentação elétrica e com dispositivo inversor/carregador (dimensões em milímetros)



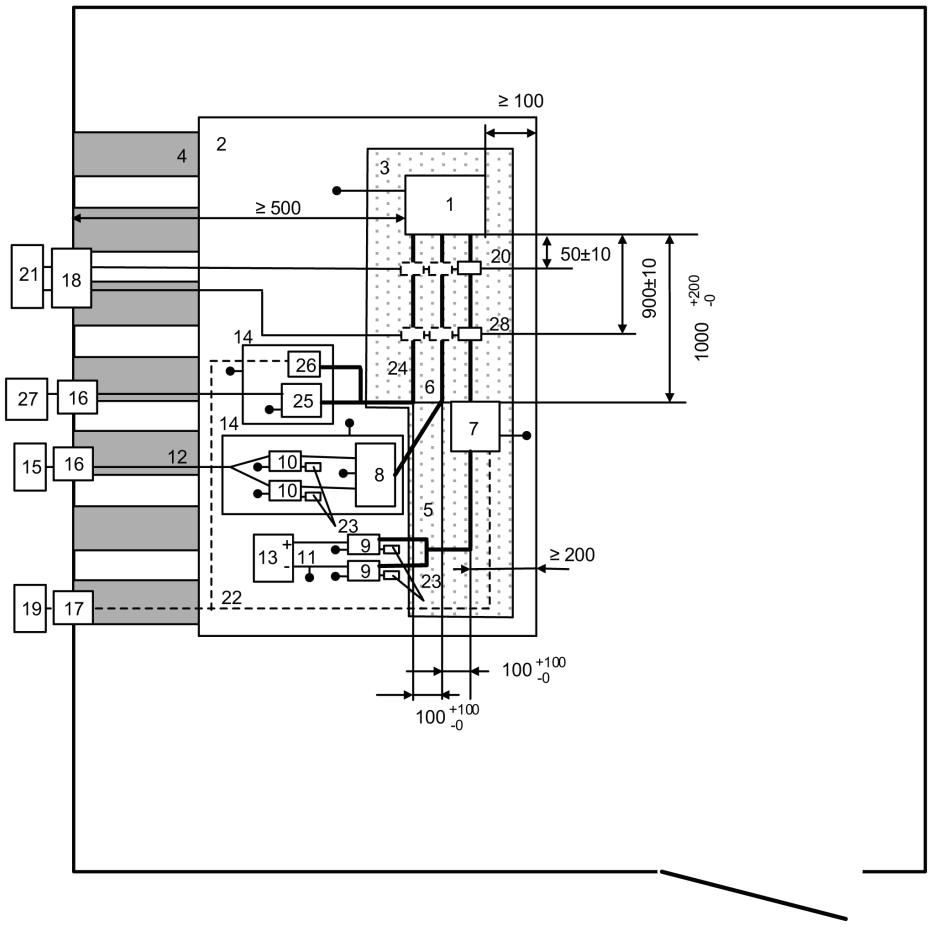
Legenda:

1	SCE	14	Caixa blindada adicional
2	Plano de massa	15	Alimentação elétrica de AT (deve ser blindada se colocada no interior da ALSE)
3	Suporte de baixa permitividade relativa (εr ≤ 1,4) espessura 50 mm	16	Filtro da linha de alimentação
4	Correias de ligação à terra	17	Passagem da fibra ótica
5	Cablagem de BT	18	Conector da antepara
6	Cabos de alimentação AT (AT+, AT-)	19	Sistema de estimulação e monitorização
7	Simulador de cargas de BT	20	Sonda de injeção

8	Rede de adaptação de impedância (facultativa) (ver norma ISO 11452-1)	21	Equipamento de alta frequência (gerador e amplificador)
9	Rede artificial de BT	22	Fibra ótica
10	Rede artificial de AT	23	Carga de 50 Ω
11	Cabos de alimentação de BT	24	Linhas de CA
12	Cabos de alimentação de AT	25	Rede artificial de distribuição para a rede de corrente alternada
13	Alimentação elétrica de BT 12 V/24 V/48 V (deve ser colocada no banco)	26	Simulador de carga em de CA
		27	Rede de corrente alternada

Figura 2

Exemplo de instalação de ensaio para o método de circuito fechado — Injeção nas linhas baixa tensão (ou alta tensão ou corrente alternada) para SCE equipados com sistemas blindados de alimentação elétrica e com dispositivo inversor/carregador (dimensões em milímetros)



Legenda:

1	SCE	15	Alimentação elétrica de AT (deve ser blindada se colocada no interior da ALSE)
2	Plano de massa	16	Filtro da linha de alimentação
3	Suporte de baixa permitividade relativa (εr ≤ 1,4) espessura 50 mm	17	Passagem da fibra ótica
4	Correias de ligação à terra	18	Conector da antepara
5	Cablagem de BT	19	Sistema de estimulação e monitorização
6	Cabos de alimentação AT (AT+, AT-)	20	Sonda de medição
7	Simulador de cargas de BT	21	Equipamento de alta frequência (gerador, amplificador e analisador de espetro)
8	Rede de adaptação de impedância (facultativa) (ver norma ISO 11452-1)	22	Fibra ótica
9	Rede artificial de BT	23	Carga de 50 Ω
10	Rede artificial de AT	24	Linhas de CA
11	Cabos de alimentação de BT	25	Rede artificial de distribuição para a rede de corrente alternada
12	Cabos de alimentação de AT	26	Simulador de carga em de CA
13	Alimentação elétrica de BT 12 V/24 V/48 V (deve ser colocada no banco)	27	Rede de corrente alternada
14	Caixa blindada adicional	28	Sonda de injeção

ANEXO 10

Métodos de ensaio da imunidade dos subconjuntos elétricos/eletrónicos a emissões transitórias e de produção destes fenómenos

1. Generalidades

   Este método de ensaio deve garantir a imunidade dos SCE a fenómenos transitórios por condução na alimentação do veículo e limitar os fenómenos transitórios por condução provenientes dos SCE na alimentação do veículo.

2. Imunidade às perturbações transitórias por condução ao longo dos cabos de alimentação de 12/24 V.

   Aplicar os impulsos de ensaio 1, 2a, 2b, 3a 3b e 4, de acordo com a norma ISO 7637-2 aos cabos de alimentação bem como a outras conexões dos SCE que possam estar operacionalmente ligadas aos cabos de alimentação.

3. Emissão de perturbações transitórias por condução geradas pelos SCE nos cabos de alimentação de 12/24 V.

   Efetuar as medições de acordo com a norma ISO 7637-2 nos cabos de alimentação bem como em outras conexões dos SCE que possam estar operacionalmente ligadas aos cabos de alimentação.

ANEXO 11

Métodos de ensaio para emissões de harmónicas geradas em cabos elétricos de CA do veículo

1. Generalidades

1.1. O método de ensaio descrito no presente anexo é aplicável apenas aos veículos na configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio destina-se a medir o nível de harmónicas geradas pelo veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» através dos seus cabos elétricos de CA, a fim de verificar a sua compatibilidade com ambientes residenciais, comerciais e de indústrias ligeiras.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado segundo as seguintes normas:

a) CEI 61000-3-2 para corrente de entrada no modo de recarga ≤ 16 A por fase para os equipamentos da classe A;

b) CEI 61000-3-12 para corrente de entrada no modo de recarga > 16 A e ≤ 75 A por fase.

2. Estado do veículo durante os ensaios

2.1. Veículo em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição (tal pode levar à repartição da medição em períodos diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar o período subsequente). Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente alternada.

No caso de baterias múltiplas, deve ser tido em conta o estado de carga médio.

O veículo deve estar imobilizado, o motor ou motores (motor de combustão interna e/ou motor elétrico) devem estar desligados e em modo de recarga.

Todos os outros equipamentos que possam ser ligados pelo condutor ou pelos passageiros devem ser desligados.

3. Disposições de ensaio

3.1. O tempo de observação a aplicar para as medições deve ser o previsto para os equipamentos quase imobilizados, como definido na norma CEI 61000-3-2, quadro 4.

3.2. A instalação de ensaio para a ligação em corrente monofásica/trifásica do veículo em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» está ilustrada nas figuras 1a a 1d do apêndice 1 do presente anexo.

4. Requisitos de ensaio

4.1. As medições das harmónicas pares e ímpares devem ser feitas até à quadragésima harmónica.

4.2. Os limites para o «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» em corrente monofásica ou trifásica com uma corrente de entrada ≤16 A por fase são indicados no quadro 3, ponto 7.3.2.1 do presente regulamento.

4.3. Os limites para o «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» em corrente monofásica ou outra que não a corrente trifásica equilibra com uma corrente de entrada >16 A e ≤ 75 A por fase são indicados no quadro 4, ponto 7.3.2.2 do presente regulamento.

4.4. Os limites para o «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» em corrente trifásica equilibrada com uma corrente de entrada ≤16 A e de ≤ 75 A por fase são indicados no quadro 5, ponto 7.3.2.2 do presente regulamento.

4.5. Para o «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» em corrente trifásica com uma corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase, sempre que pelo menos uma das três condições a), b), c), descritas na norma CEI 61000-3-12, ponto 5.2, estiver preenchida, podem aplicar-se os limites previstos no quadro 6, ponto 7.3.2.2, do presente regulamento.

Anexo 11 – Apêndice 1

Figura 1

Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada lateralmente no veículo

Figura 1a

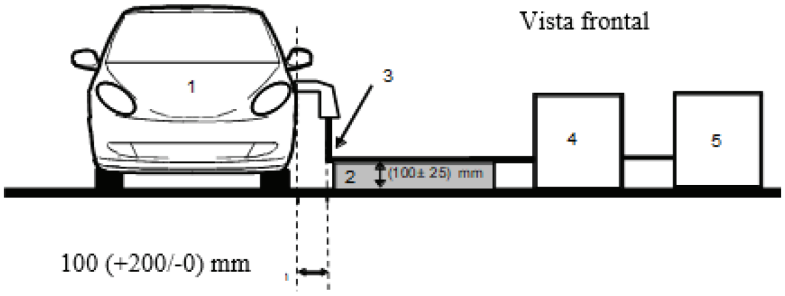
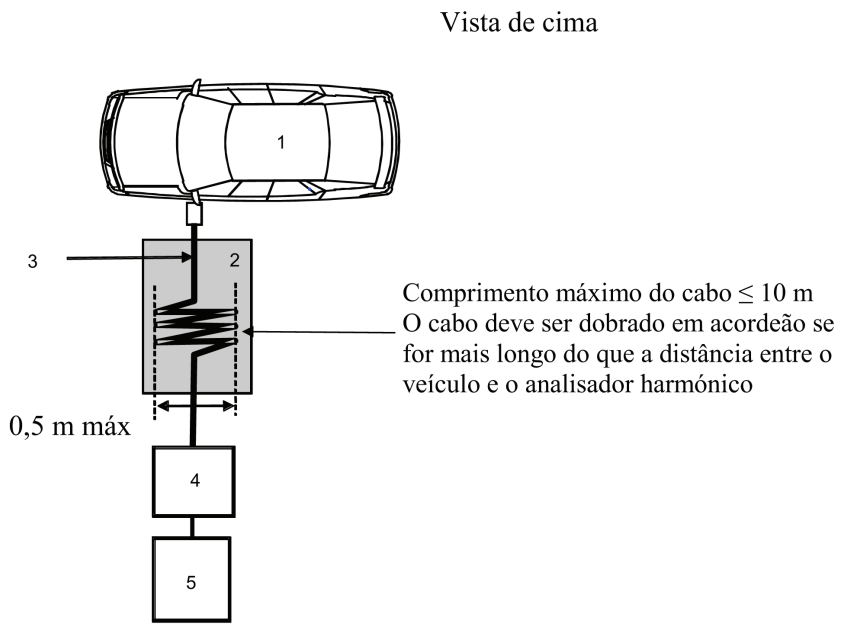


Figura 1b



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento

4 Analisador harmónico

5 Alimentação elétrica

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada na frente/retaguarda do veículo

Figura 1c

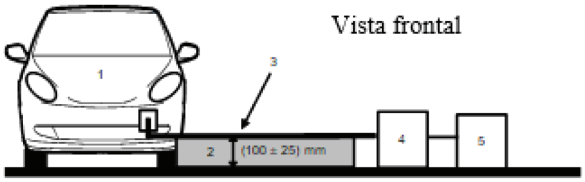
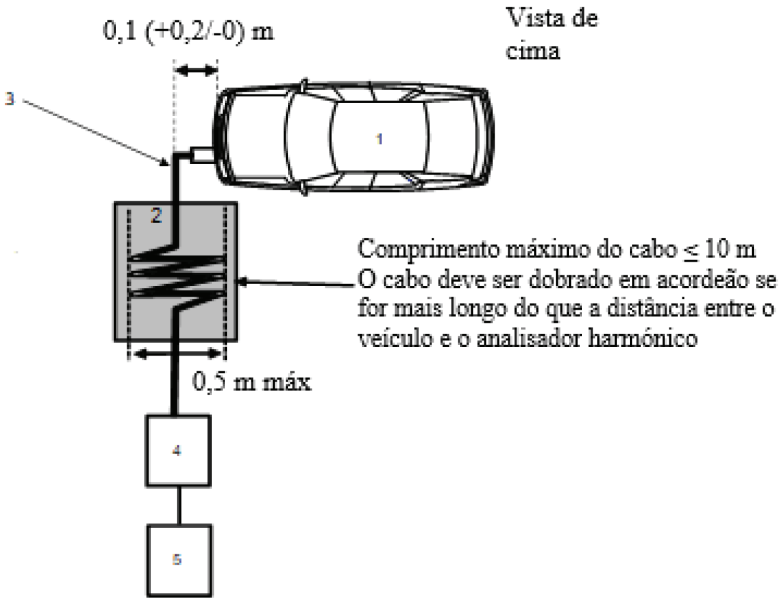


Figura 1d



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento

4 Analisador harmónico

5 Alimentação elétrica

ANEXO 12

Métodos de ensaio para emissões de variações de tensão, de flutuações de tensão e tremulação a partir do veículo nos cabos elétricos de CA

1. Generalidades

1.1. O método de ensaio descrito no presente anexo é aplicável apenas aos veículos na configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio destina-se a medir o nível das variações de tensão, das flutuações de tensão e da tremulação geradas pelo veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» através dos seus cabos elétricos de CA, a fim de verificar a sua compatibilidade com ambientes residenciais, comerciais e de indústrias ligeiras.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado segundo as seguintes normas:

a) CEI 61000-3-3 para a corrente nominal em «modo de recarga do SRAE» ≤ 16 A por fase e não sujeito a ligação condicional;

b) CEI 61000-3-11 para corrente nominal em «modo de recarga SRAE» > 16 A e ≤ 75 A por fase e sujeito a ligação condicional.

2. Estado do veículo durante os ensaios

2.1. Veículo em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição (tal pode levar à repartição da medição em períodos diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar o período subsequente). Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente alternada.

No caso de baterias múltiplas, deve ser tido em conta o estado de carga médio.

O veículo deve estar imobilizado, o motor ou motores (motor de combustão interna e/ou motor elétrico) devem estar desligados e em modo de recarga.

Todos os outros equipamentos que possam ser ligados pelo condutor ou pelos passageiros devem ser desligados.

3. Disposições de ensaio

3.1. Os ensaios do veículo em configuração de «modo de recarga SRAE na rede elétrica» com corrente nominal ≤ 16 A por fase e não sujeita a ligação condicional devem ser efetuados segundo a norma CEI 61000-3-3, ponto 6.

3.2. Os ensaios do veículo em configuração de «modo de recarga SRAE na rede elétrica» com corrente nominal > 16 A e ≤ 75 A por fase e sujeita a ligação condicional devem ser efetuados segundo a norma CEI 61000-3-11, ponto 6.

3.3. A instalação de ensaio para o veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» está ilustrada nas figuras 1a a 1d do apêndice 1 do presente anexo.

4. Requisitos de ensaio

4.1. Os parâmetros a determinar no domínio temporal são o «valor de tremulação de curta duração», o «valor de tremulação de longa duração» e a «variação relativa da tensão».

4.2. Os limites para o veículo em configuração de «modo de recarga SRAE na rede elétrica» com uma corrente de entrada ≤ 16 A por fase e não sujeita a ligação condicional são indicados no ponto 7.4.2.1 do presente regulamento.

4.3. Os limites para o veículo em configuração de «modo de recarga SRAE na rede elétrica» com uma corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase e sujeita a ligação condicional são indicados no ponto 7.4.2.2 do presente regulamento.

Anexo 12 - Apêndice 1

Figura 1

Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada lateralmente no veículo

Figura 1a

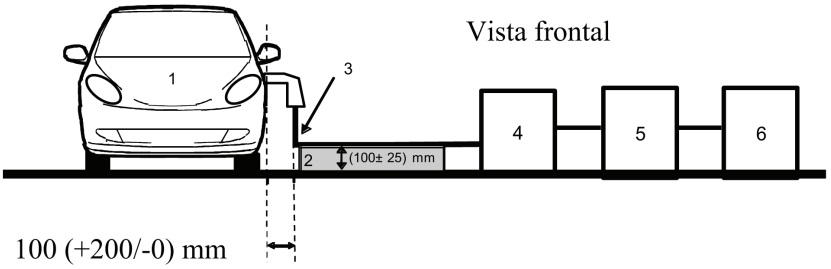
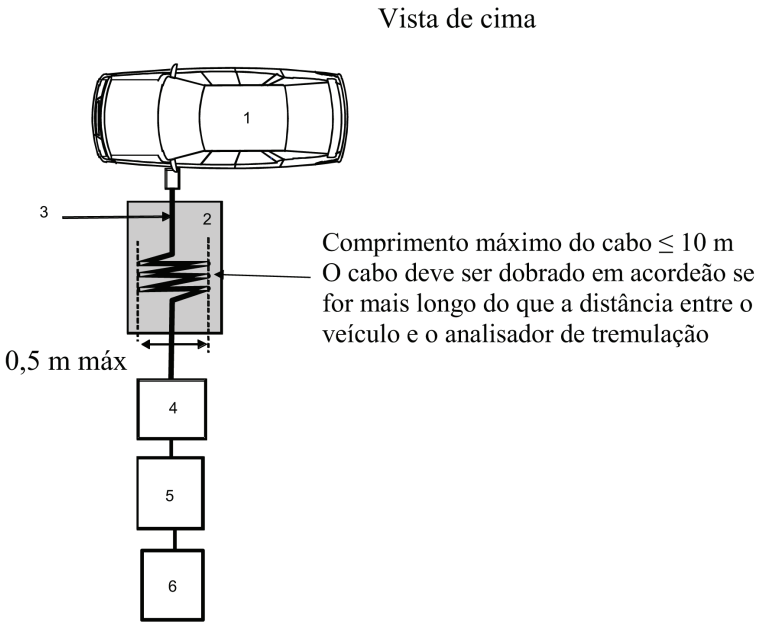


Figura 1b



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento

4 Analisador de tremulação

5 Simulador de impedância

6 Alimentação elétrica

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada na frente/retaguarda do veículo

Figura 1c

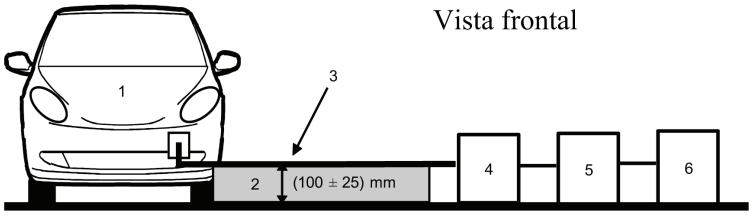
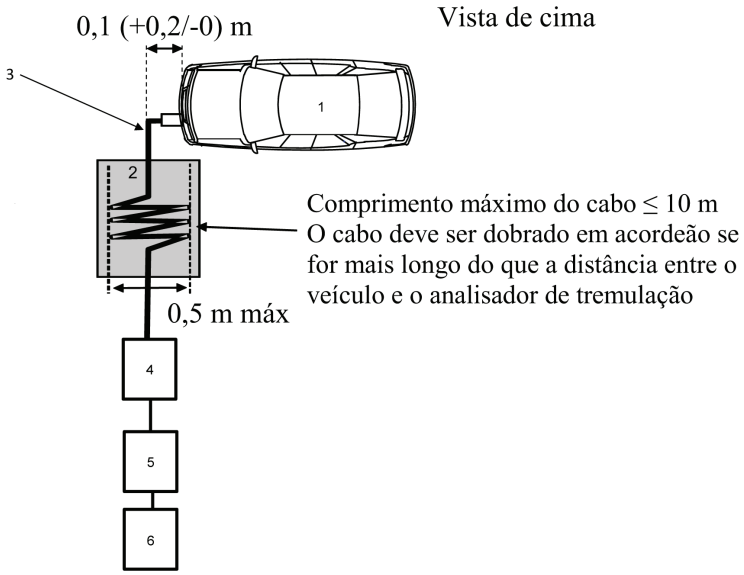


Figura 1d



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento

4 Analisador de tremulação

5 Simulador de impedância

6 Alimentação elétrica

ANEXO 13

Métodos de ensaio de perturbações por condução em cabos elétricos de corrente alternada ou de corrente contínua originadas pela emissão de radiofrequências pelos veículos

1. Generalidades

1.1. O método de ensaio descrito no presente anexo é aplicável apenas aos veículos na configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio destina-se a medir o nível de perturbações geradas pela emissão de radiofrequências por um veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» através dos seus cabos elétricos de corrente alternada ou contínua, a fim de verificar a sua compatibilidade com ambientes residenciais, comerciais e de indústrias ligeiras.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma CISPR 16-2--1.

2. Estado do veículo durante os ensaios

2.1. Veículo em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição da gama de frequências (tal pode levar à repartição da medição em subfaixas diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar as subfaixas subsequentes).

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente alternada.

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente contínua, a não ser que seja acordado outro valor com as entidades homologadoras.

No caso de baterias múltiplas, deve ser tido em conta o estado de carga médio.

O veículo deve estar imobilizado, o motor ou motores (motor de combustão interna e/ou motor elétrico) devem estar desligados e em modo de recarga.

Todos os outros equipamentos que possam ser ligados pelo condutor ou pelos passageiros devem ser desligados.

3. Disposições de ensaio

3.1. O ensaio deve ser efetuado de acordo com o ponto 7.4.1 da norma CISPR 16-2-1, relativo ao equipamento colocado sobre o solo.

3.2. Localização da medição

Pode utilizar-se uma câmara blindada, uma câmara blindada absorvente (ALSE) ou uma zona de ensaio em campo livre (OATS) que respeitem os requisitos da norma CISPR 16-1-4.

3.3. A redes artificiais a utilizar para a medição no veículo são as seguintes:

a) As AMN definidas no apêndice 8, ponto 4, para os cabos elétricos de corrente alternada;

b) As redes artificiais de recarga de CC definidas no apêndice 8, ponto 3, para os cabos de corrente contínua.

Redes artificiais

As redes artificiais de distribuição (AMN)/redes artificiais de recarga de CC devem ser fixadas diretamente ao plano de massa. As caixas das AMN/redes artificiais de recarga de CC devem estar ligadas ao plano de massa.

As emissões por condução em cabos elétricos de CA e CC são medidas sucessivamente em cada cabo ligando-se o recetor do porto de medições da respetiva AMN/rede artificial de recarga de CC O porto de medições da AMN/ rede artificial de recarga de CC inserido no outro cabo de alimentação deve fechar para uma carga de 50 Ω.

A AMN/ rede artificial de recarga de CC deve ser colocada como definido nas figuras 1a a 1d do apêndice 1 do presente anexo.

3.4. A instalação de ensaio para a ligação do veículo em configuração «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» está ilustrada na figura 1a a 1d do apêndice 1 do presente anexo.

3.5. As medições devem ser efetuadas com um analisador de espetro ou um recetor de exploração. Os parâmetros a utilizar estão definidos nos quadros 1 e 2.

Quadro 1

Parâmetros do analisador de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico		Detetor de quase pico		Detetor de média	
	RBW a-3 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a-6 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a-3 dB	Tempo de exploração mínimo
0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

Nota: Caso se utilize um analisador de espetro para as medições de pico, a largura de banda vídeo deve ser, pelo menos, três vezes superior à largura de banda de resolução (RBW).

Quadro 2

Parâmetros do recetor de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico			Detetor de quase pico			Detetor de média		
	Bw a-6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo	Bw a-6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo	Bw a-6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo
0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Requisitos de ensaio

4.1. Os limites aplicam-se em toda a gama de frequências de 0,15 a 30 MHz no respeitante a medições realizadas em câmara blindada, câmara blindada absorvente (ALSE) ou numa zona de ensaio em campo livre (OATS).

4.2. As medições podem ser efetuadas quer com detetores de valores médios quer com detetores de quase pico ou de pico. Os limites encontram-se indicados no ponto 7.5 do presente regulamento.

Quadro 7 para os cabos de CA e quadro 8 para os cabos de CC. Caso se utilizem detetores de pico, aplicar-se-á um fator de correção de 20 dB, tal como definido na norma CISPR 12.

Anexo 13 - Apêndice 1

Figura 1

Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com ficha localizada lateralmente no veículo (alimentada em corrente alternada sem comunicações)

Figura 1a

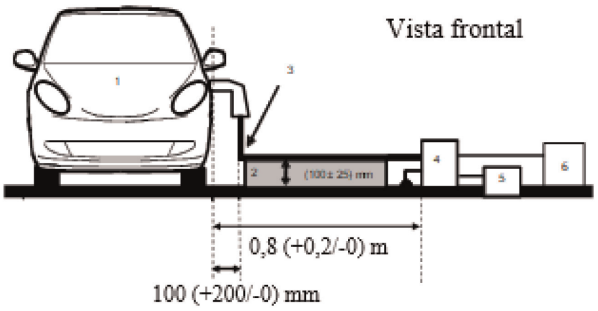
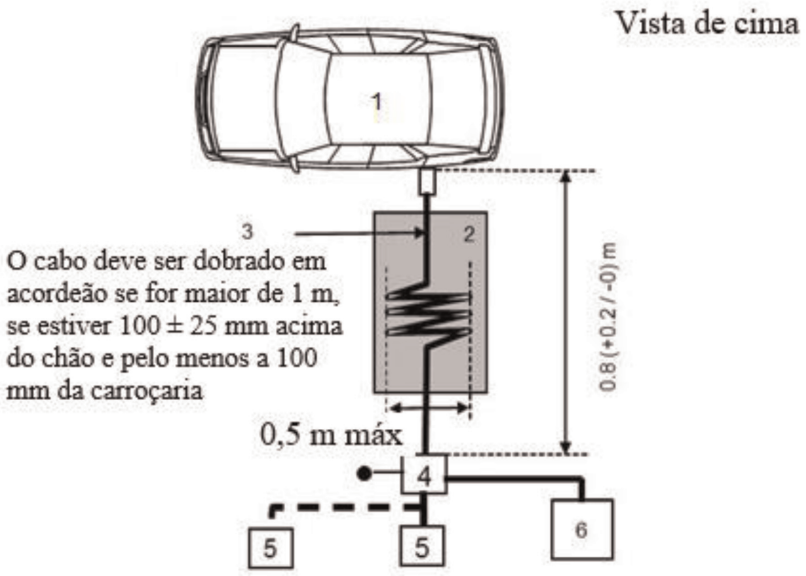


Figura1b



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

6 Recetor de medição

Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com ficha localizada na frente/retaguarda do veículo (alimentada em corrente alternada sem comunicações)

Figura 1c

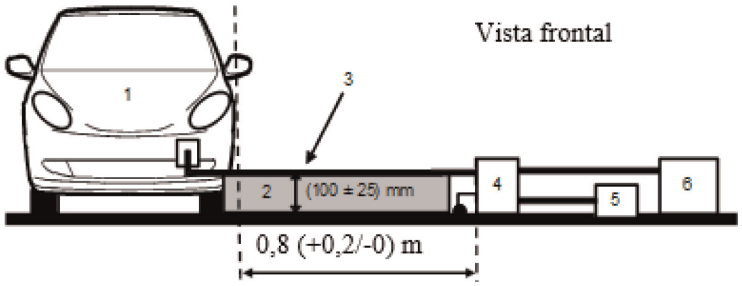
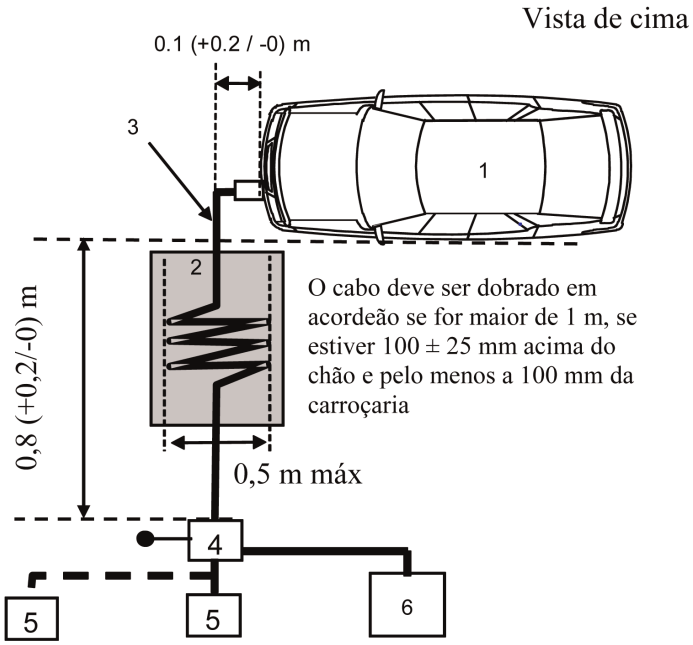


Figura 1d



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

6 Recetor de medição

ANEXO 14

Métodos de ensaio de perturbações por condução na porta rede de cabo originadas pela emissão de radiofrequências pelos veículos

1. Generalidades

1.1. O método de ensaio descrito no presente anexo é aplicável apenas aos veículos na configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio destina-se a medir o nível de perturbações geradas pela emissão de radiofrequências por um veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» através da porta de rede de cabo, a fim de verificar a sua compatibilidade com ambientes residenciais, comerciais e de indústrias ligeiras.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma CISPR 22.

2. Estado do veículo durante os ensaios

2.1. Veículo em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica». O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição da gama de frequências (tal pode levar à repartição da medição em subfaixas diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar as subfaixas subsequentes).

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente alternada.

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente contínua, a não ser que seja acordado outro valor com as entidades homologadoras.

No caso de baterias múltiplas, deve ser tido em conta o estado de carga médio.

O veículo deve estar imobilizado, o motor ou motores (motor de combustão interna e/ou motor elétrico) devem estar desligados e em modo de recarga.

Todos os outros equipamentos que possam ser ligados pelo condutor ou pelos passageiros devem ser desligados.

3. Disposições de ensaio

3.1. A instalação de ensaio deve ser realizada de acordo com a norma CISPR 22, ponto 5, para as emissões por condução.

3.2. Localização da medição

Pode utilizar-se uma câmara blindada, uma câmara blindada absorvente (ALSE) ou uma zona de ensaio em campo livre (OATS) que respeitem os requisitos da norma CISPR 16-1-4.

3.3. As linhas de comunicação local/privada ligadas a portas de sinal/de controlo e as linhas ligadas a portas de rede de cabo são ligadas ao veículo através de redes artificiais assimétricas.

As várias redes artificiais assimétricas a utilizar estão definidas no apêndice 8, ponto 5.

— Ponto 5.1 no que se refere às portas de sinal/de controlo com linhas simétricas;

— Ponto 5.2 no que se refere às portas de rede de cabo com PLC nos cabos elétricos;

— Ponto 5.3 no que se refere às portas de sinal/de controlo com PLC (tecnologia) no piloto de controlo e

— Ponto 5.4 no que se refere às portas de sinal/de controlo com piloto de controlo;

As redes artificiais assimétricas devem ser fixadas diretamente ao plano de massa. A caixa das redes artificiais assimétricas deve estar ligada ao plano de massa (ALSE) ou ligada à terra de proteção (OTS, por exemplo, um elétrodo de terra).

O porto de medições de cada rede artificial assimétrica deve fechar para uma carga de 50 Ω.

Caso se utilize uma estação de carregamento, não são necessárias redes artificiais assimétricas para as portas de sinal/de controlo e/ou para as portas de rede de cabo. As linhas de comunicação local/privada entre o veículo e a estação de carregamento devem estar ligadas ao equipamento auxiliar do lado estação de carregamento para funcionarem conforme o previsto. Se a comunicação for simulada e se a presença da rede artificial assimétrica impedir uma comunicação adequada, não deve ser utilizada qualquer rede artificial assimétrica.

3.4. A instalação de ensaio para a ligação do veículo em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» está ilustrada nas figuras 1a a 1d do apêndice 1 do presente anexo.

Se se afigurar impossível garantir a funcionalidade do veículo devido à introdução da rede artificial assimétrica, deve ser aplicado um método alternativo descrito na norma CISPR 22 (em conformidade com as figuras 2a a 2d do apêndice 1 do presente anexo).

3.5. As medições devem ser efetuadas com um analisador de espetro ou um recetor de exploração. Os parâmetros a utilizar estão definidos nos quadros 1 e 2.

Quadro 1

Parâmetros do analisador de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico		Detetor de quase pico		Detetor de média	
	RBW a-3 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a-6 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a-3 dB	Tempo de exploração mínimo
0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

Nota: Caso se utilize um analisador de espetro para as medições de pico, a largura de banda vídeo deve ser, pelo menos, três vezes superior à largura de banda de resolução (RBW).

Quadro 2

Parâmetros do recetor de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico			Detetor de quase pico			Detetor de média		
	Bw a-6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo	Bw a-6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo	Bw a-6 dB	Escalão [*]	Tempo de paragem mínimo
0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Requisitos de ensaio

4.1. Os limites aplicam-se em toda a gama de frequências de 0,15 a 30 MHz no respeitante a medições realizadas em câmara blindada, câmara blindada absorvente (ALSE) ou numa zona de ensaio em campo livre (OATS).

4.2. As medições podem ser efetuadas quer com detetores de valores médios quer com detetores de quase pico ou de pico. Os limites são dados no quadro 9 do ponto 7.6. Caso se utilizem detetores de pico, aplicar-se-á um fator de correção de 20 dB, tal como definido na norma CISPR 12.

Anexo 14 – Apêndice 1

Figura 1

Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com ficha localizada lateralmente no veículo (alimentada em corrente alternada ou contínua com comunicação)

Figura 1a

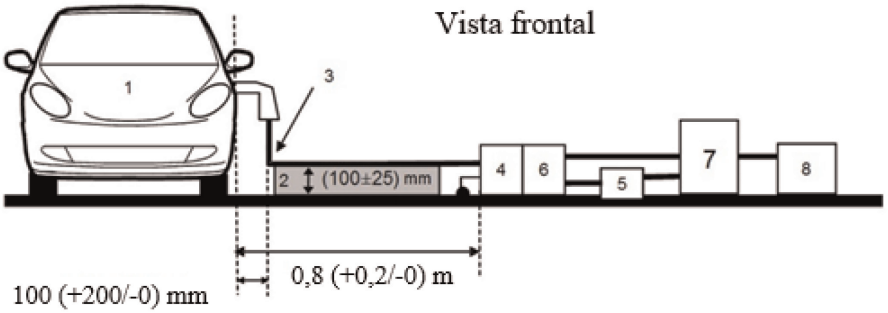
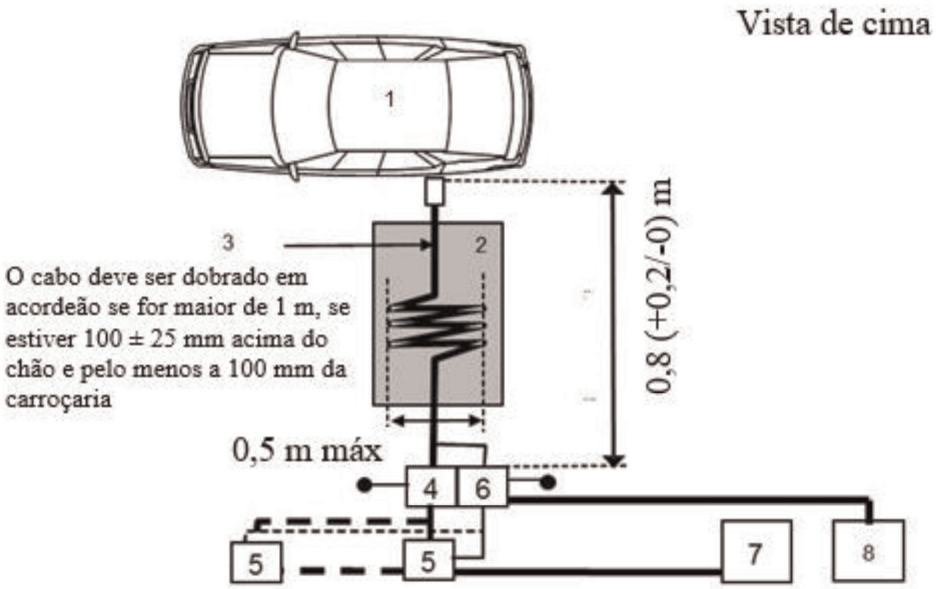


Figura 1b



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento/comunicação

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

6 Rede artificial de distribuição ligada à terra (para cabos de comunicação)

7 Estação de carregamento

8 Recetor de medição

Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com ficha localizada na frente/retaguarda do veículo (alimentada em corrente alternada ou contínua com comunicação)

Figura 1c

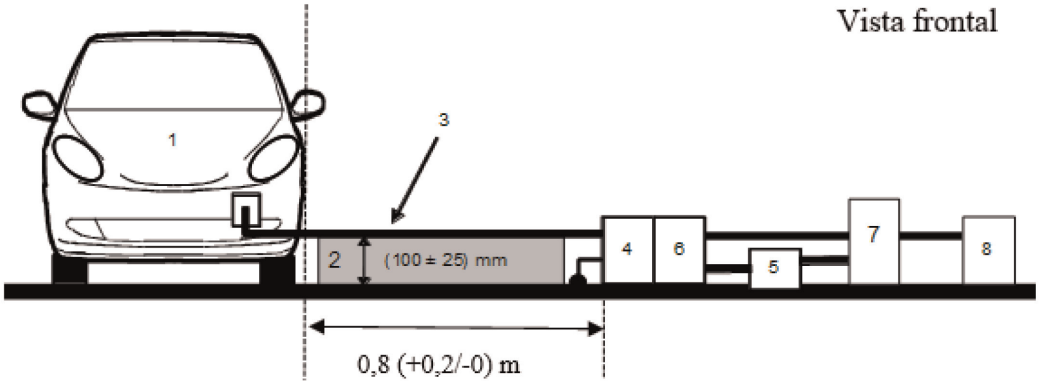
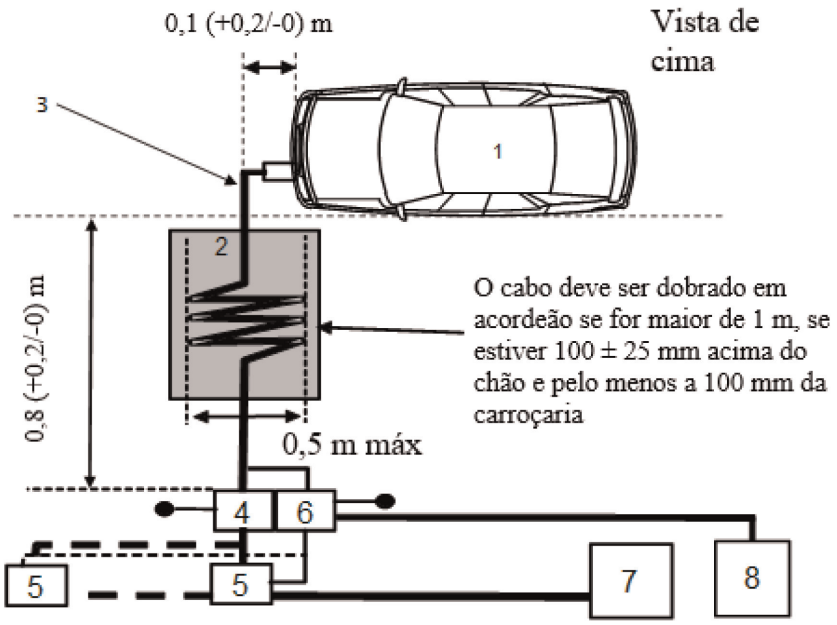


Figura 1d



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento/comunicação

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

6 Rede artificial de distribuição ligada à terra (para cabos de comunicação)

7 Estação de carregamento

8 Recetor de medição

Figura 2

Medição alternativa de veículo na configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com ficha localizada lateralmente no veículo (alimentada em corrente alternada ou contínua com comunicação)

Figura 2a

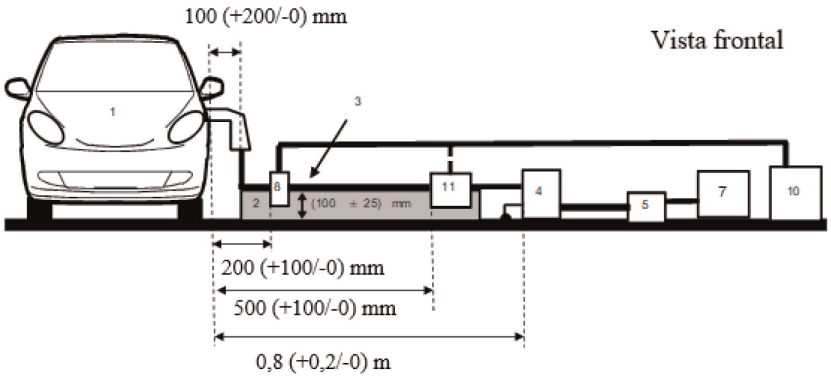
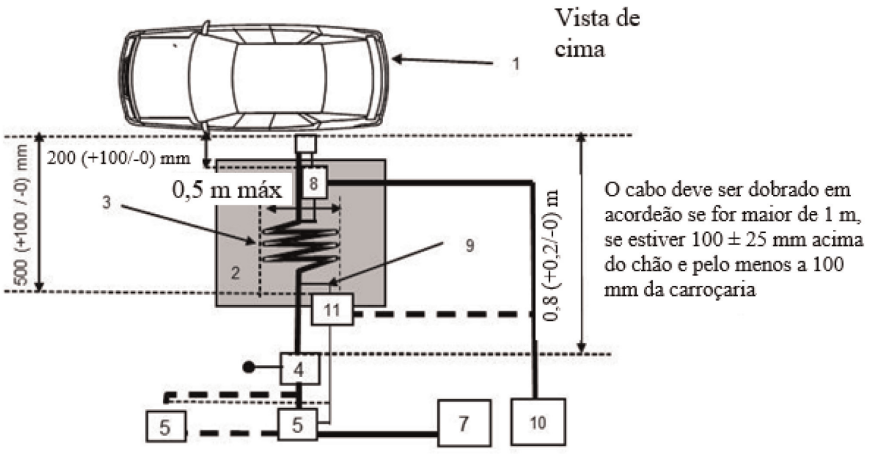


Figura 2b



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento/comunicação

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

7 Estação de carregamento

8 Sonda de corrente

9 Cabos de comunicação

10 Recetor de medição

11 Sonda de tensão capacitativa

Medição alternativa de veículo na configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com ficha localizada na frente/retaguarda do veículo (alimentada em corrente alternada ou contínua com comunicação)

Figura 2c

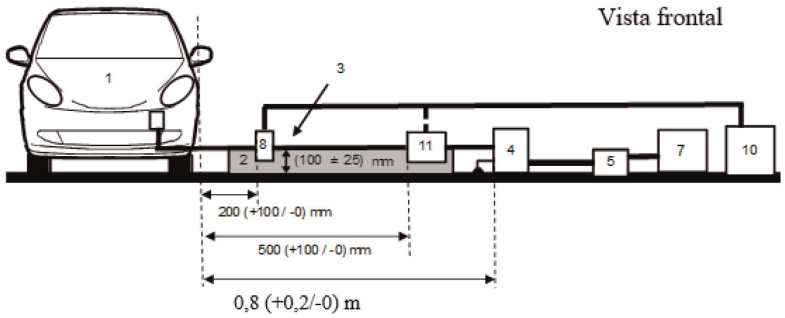
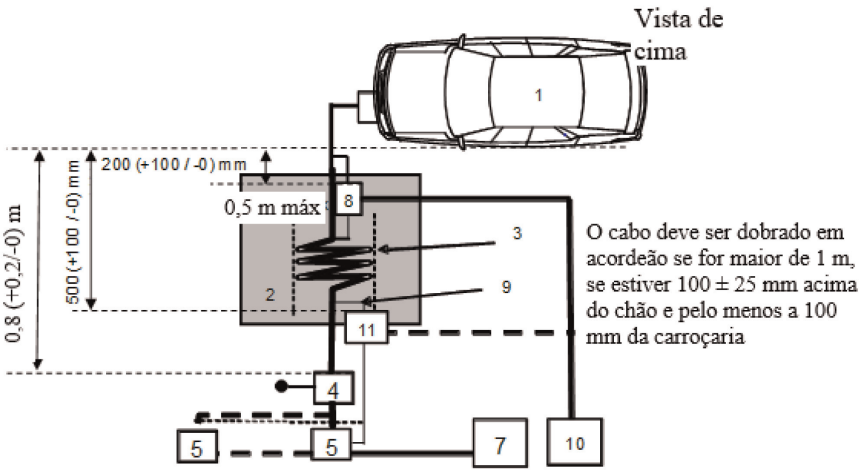


Figura 2d



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento/comunicação

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

7 Estação de carregamento

8 Sonda de corrente (ou sonda de tensão capacitativa)

9 Cabos de comunicação

10 Recetor de medição

11 Sonda de tensão capacitativa

ANEXO 15

Método de ensaio da imunidade dos veículos a transitórios rápidos/disparos por condução ao longo dos cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua

1. Generalidades

1.1. O método de medição descrito no presente anexo é aplicável apenas a veículos. Este método só diz respeito à configuração do veículo no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio é concebido para demonstrar a imunidade dos sistemas eletrónicos do veículo. O veículo deve ser sujeito a transitórios rápidos/disparos por condução ao longo dos cabos elétricos de corrente alterna e de corrente contínua, tal como descrito no presente anexo. O veículo é observado durante os ensaios.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma IEC 61000--4-4.

2. Estado do veículo durante os ensaios em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

2.1. O veículo deve estar sem carga, mas com o equipamento de ensaio necessário.

2.1.1. O veículo deve estar imobilizado, o motor ou motores (motor de combustão interna e/ou motor elétrico) devem estar desligados e em modo de recarga.

2.1.2. Condições de base do veículo

Este ponto define as condições mínimas de ensaio (sempre que aplicável) e os critérios de reprovação do veículo aos ensaios de imunidade. Outros sistemas do veículo suscetíveis de afetar as funções relacionadas com a imunidade devem ser submetidos a ensaio de forma a combinar entre o fabricante e o serviço técnico.

Condições de ensaio do veículo em «modo de recarga do SRAE»	Critérios de reprovação
O SRAE deve estar em modo de recarga. O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição (tal pode levar à repartição da medição em períodos diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar o período subsequente). Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 20 % do seu valor nominal. No caso de baterias múltiplas, deve ser tido em conta o estado de carga médio.	O veículo põe-se em movimento. Desbloqueio inesperado do freio de estacionamento. Perda da posição de estacionamento nos casos de transmissão automática.

2.1.3. Todos os outros equipamentos que possam ser ligados pelo condutor ou pelos passageiros devem ser desligados.

2.2. Durante a execução dos ensaios do veículo, apenas podem ser utilizados os equipamentos que não produzam nenhuma interferência. O exterior do veículo e o habitáculo devem ser controlados de modo a determinar se os requisitos do presente anexo são satisfeitos (por exemplo, utilizando câmaras vídeo, microfones, etc.).

3. Equipamento de ensaio

3.1. O equipamento de ensaio é composto por um plano de massa de referência (não é exigida uma sala blindada), um gerador de impulsos transitórios/disparos, uma rede de acoplamento/desacoplamento e uma pinça de acoplamento capacitivo.

3.2. O gerador de impulsos transitórios/disparos deve satisfazer as condições definidas no ponto 6.1 da CEI 61000-4-4.

3.3. A rede de acoplamento/desacoplamento deve satisfazer as condições definidas no ponto 6.2 da CEI 61000-4-4. Quando a rede de acoplamento/desacoplamento não puder ser utilizada em cabos elétricos de corrente alternada ou de corrente contínua, pode ser utilizada a pinça de acoplamento capacitivo definida no ponto 6.3 da norma CEI 61000-4-4.

4. Instalação de ensaio

4.1. A instalação de ensaio do veículo baseia-se na instalação de ensaio de laboratório descrita no ponto 7.2 da norma CEI 61000-4-4.

4.2. O veículo deve ser colocado diretamente no plano de massa.

4.3. O serviço técnico deve realizar o ensaio tal como especificado no ponto 7.8.2.1 do presente regulamento.

Em alternativa, caso o fabricante forneça resultados de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com as partes aplicáveis da norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora, o serviço técnico pode optar por não realizar o ensaio para confirmar que o veículo satisfaz as prescrições do presente anexo.

5. Geração de nível de ensaio requerido

5.1. Metodologia de ensaio

5.1.1. Utiliza-se o método de ensaio segundo a norma CEI 61000-4-4, para criar as condições relativas ao nível de ensaio.

5.1.2. Fase de ensaio

O veículo deve ser colocado sobre o plano de massa. Os impulsos elétricos transitórios rápidos/disparos (EFT/B) são aplicados ao veículo nos cabos elétricos de CA/CC em modos comuns por meio de uma rede de acoplamento/desacoplamento, como descrito nas figuras 1a a 1d do apêndice 1 do presente anexo.

A instalação de ensaio deve ser registada no relatório de ensaio.

Anexo 15 - Apêndice 1

Figura 1

Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada lateralmente no veículo

Figura 1a

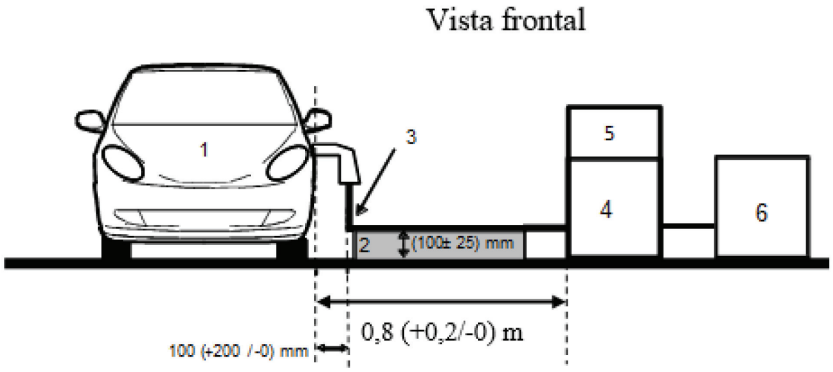
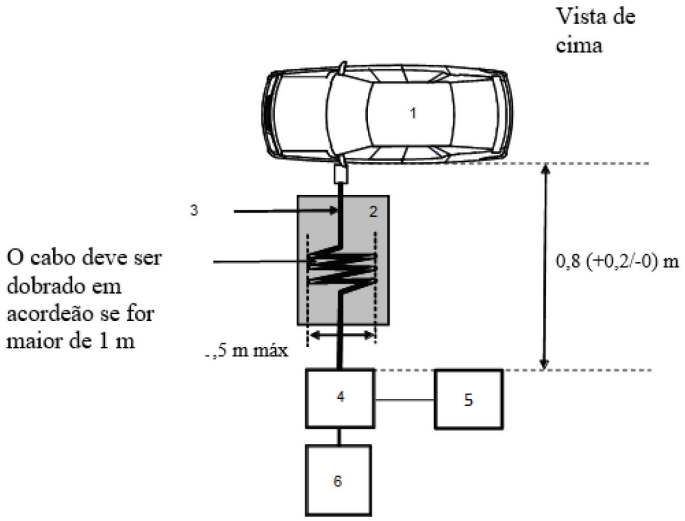


Figura 1b



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento

4 Rede de acoplamento/desacoplamento (CDN)

5 Gerador de transitórios rápidos/disparos

6 Alimentação elétrica

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada na frente/retaguarda do veículo

Figura 1c

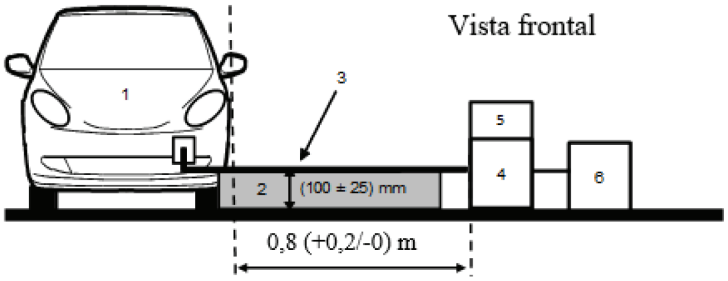
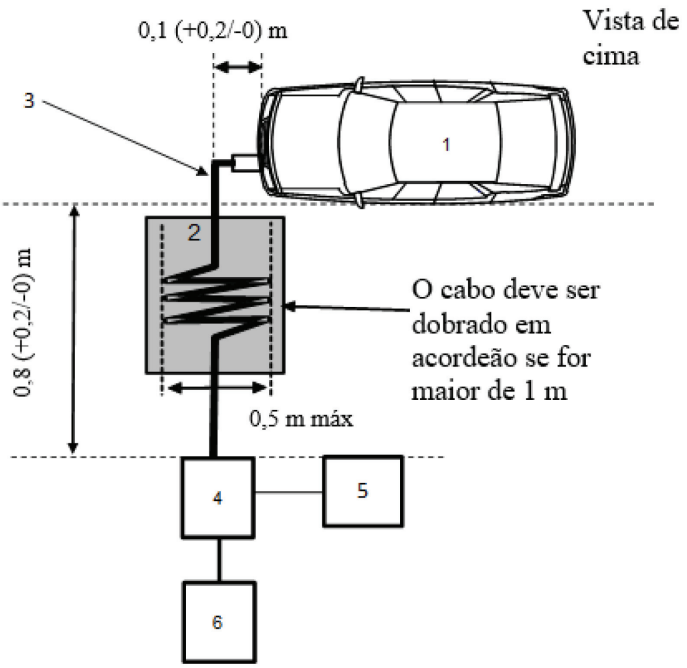


Figura 1d



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento

4 Rede de acoplamento/desacoplamento (CDN)

5 Gerador de transitórios rápidos/disparos

6 Alimentação elétrica

ANEXO 16

Método de ensaio da imunidade dos veículos às sobretensões conduzidas ao longo de cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua

1. Generalidades

1.1. O método de medição descrito no presente anexo é aplicável apenas a veículos. Este método só diz respeito à configuração do veículo no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio é concebido para demonstrar a imunidade dos sistemas eletrónicos do veículo. O veículo é submetido a sobretensões conduzidas ao longo dos cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua do veículo, tal como descrito no presente anexo. O veículo é observado durante os ensaios.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma IEC 61000--4-5 para perturbações transitórias do tipo raio (ponto 4.2).

2. Estado do veículo durante os ensaios em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

2.1. O veículo deve estar sem carga, mas com o equipamento de ensaio necessário.

2.1.1. O veículo deve estar imobilizado, o motor ou motores (motor de combustão interna e/ou motor elétrico) devem estar desligados e em modo de recarga.

2.1.2. Condições de base do veículo

Este ponto define as condições mínimas de ensaio (sempre que aplicável) e os critérios de reprovação do veículo aos ensaios de imunidade. Outros sistemas do veículo suscetíveis de afetar as funções relacionadas com a imunidade devem ser submetidos a ensaio de forma a combinar entre o fabricante e o serviço técnico.

Condições de ensaio do veículo em «modo de recarga do SRAE»	Critérios de reprovação
O SRAE deve estar em modo de recarga. O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição (tal pode levar à repartição da medição em períodos diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar o período subsequente). Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 20 % do seu valor nominal. No caso de baterias múltiplas, deve ser tido em conta o estado de carga médio.	O veículo põe-se em movimento. Desbloqueio inesperado do freio de estacionamento. Perda da posição de estacionamento nos casos de transmissão automática.

2.1.3. Todos os outros equipamentos que possam ser ligados pelo condutor ou pelos passageiros devem ser desligados.

2.2. Durante a execução dos ensaios do veículo, apenas podem ser utilizados os equipamentos que não produzam nenhuma interferência. O exterior do veículo e o habitáculo devem ser controlados de modo a determinar se os requisitos do presente anexo são satisfeitos (por exemplo, utilizando câmaras vídeo, microfones, etc.).

3. Equipamento de ensaio

3.1. O equipamento de ensaio é composto de um plano de massa de referência (não é exigida uma sala blindada), um gerador de sobretensões e uma rede de acoplamento/desacoplamento.

3.2. O gerador de sobretensões deve satisfazer as condições definidas no ponto 6.1 da norma CEI 61000-4-5.

3.3. A rede de acoplamento/desacoplamento deve satisfazer as condições definidas no ponto 6.3 da CEI 61000-4-5.

4. Instalação de ensaio

4.1. A instalação de ensaio do veículo baseia-se na instalação de ensaio descrita no ponto 7.2 da norma CEI 61000-4--5.

4.2. O veículo deve ser colocado diretamente no plano de massa.

4.3. O serviço técnico deve realizar o ensaio tal como especificado no ponto 7.9.2.1 do presente regulamento.

Em alternativa, caso o fabricante forneça resultados de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com as partes aplicáveis da norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora, o serviço técnico pode optar por não realizar o ensaio para confirmar que o veículo satisfaz as prescrições do presente anexo.

5. Geração de nível de ensaio requerido

5.1. Metodologia de ensaio

5.1.1. Utiliza-se o método de ensaio segundo a norma CEI 61000-4-5, para criar as condições relativas ao nível de ensaio.

5.1.2. Fase de ensaio

O veículo deve ser colocado sobre o plano de massa. A sobretensão elétrica é aplicada ao veículo nos cabos elétricos de corrente alternada/corrente contínua entre cada cabo e a terra e entre os cabos utilizando a rede de acoplamento/desacoplamento, tal como descrito nas figuras 1a a 1d do apêndice 1 do presente anexo.

A instalação de ensaio deve ser registada no relatório de ensaio.

Anexo 16 - Apêndice 1

Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Figura 1

Veículo em configuração de «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada lateralmente no veículo

Figura 1a

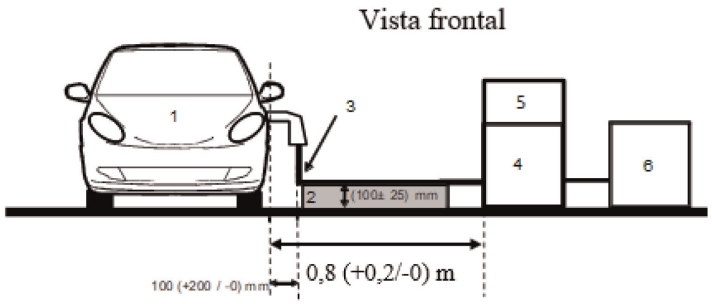
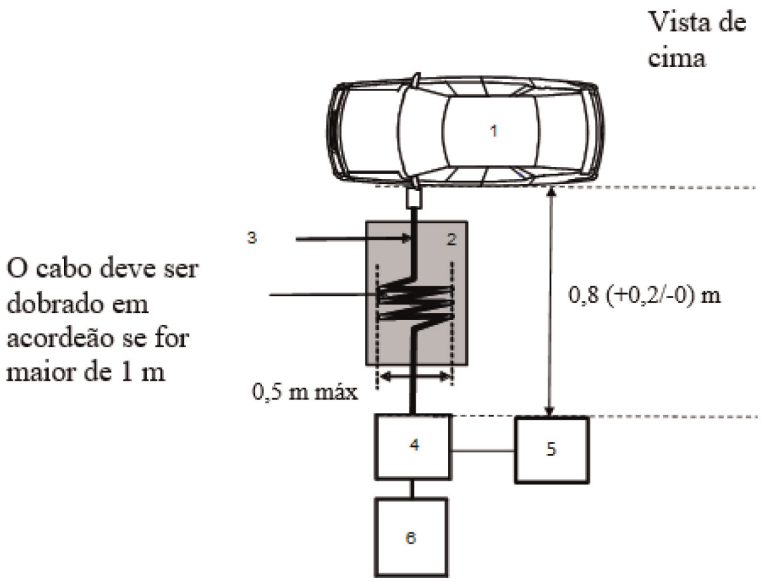


Figura 1b



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento

4 Rede de acoplamento/desacoplamento (CDN)

5 Gerador de sobretensões

6 Alimentação elétrica

Exemplo de instalação de ensaio para um veículo com tomada localizada na frente/retaguarda do veículo

Figura 1c

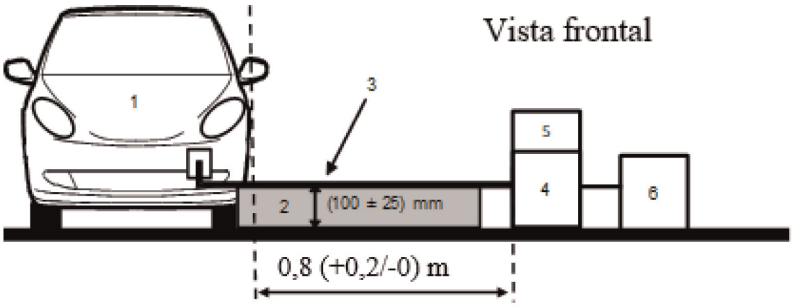
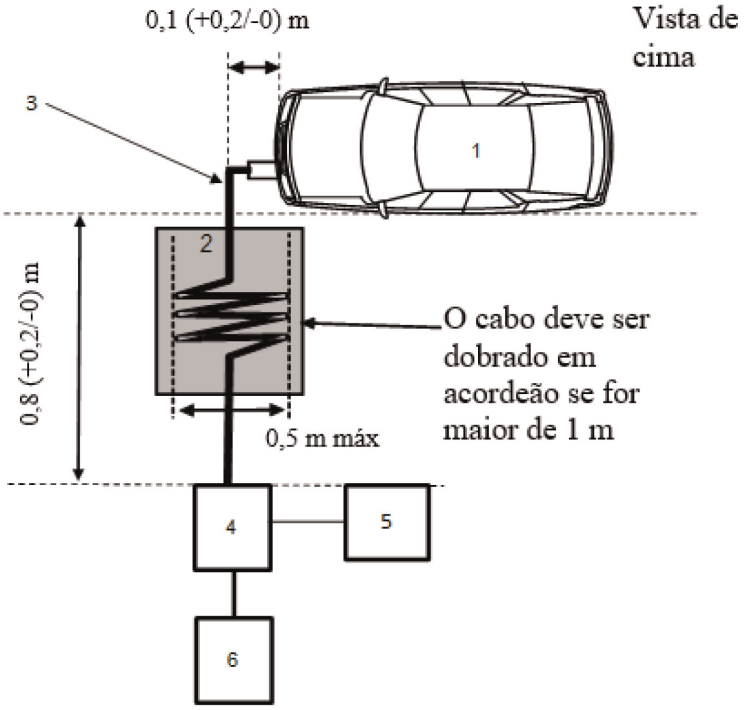


Figura 1d



Legenda:

1 Veículo em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento

4 Rede de acoplamento/desacoplamento (CDN)

5 Gerador de sobretensões

6 Alimentação elétrica

ANEXO 17

Métodos de ensaio para emissões de harmónicas geradas em cabos elétricos de corrente alternada do SCE

1. Generalidades

1.1. O método de ensaio descrito no presente anexo é aplicável apenas aos SCE na configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio destina-se a medir o nível de harmónicas geradas por um SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» através dos seus cabos elétricos de CA, a fim de verificar a sua compatibilidade com ambientes residenciais, comerciais e de indústrias ligeiras.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado segundo as seguintes normas:

a) CEI 61000-3-2 para corrente de entrada no modo de recarga ≤ 16 A por fase para os equipamentos da classe A;

b) CEI 61000-3-12 para corrente de entrada no modo de recarga > 16 A e ≤ 75 A por fase.

2. Estado do SCE durante os ensaios

2.1. SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição (tal pode levar à repartição da medição em períodos diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar o período subsequente).

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente alternada.

3. Disposições de ensaio

3.1. O tempo de observação a aplicar para as medições deve ser o previsto para os equipamentos quase imobilizados, como definido no quadro 4 da norma CEI 61000-3-2.

3.2. A instalação de ensaio dos SCE em corrente monofásica em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» está ilustrada na figura 1 do apêndice 1 do presente anexo.

3.3. A instalação de ensaio dos SCE em corrente trifásica em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» está ilustrada na figura 2 do apêndice 1 do presente anexo.

4. Requisitos de ensaio

4.1. As medições das harmónicas pares e ímpares devem ser feitas até à quadragésima harmónica.

4.2. Os limites para os SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» em corrente monofásica ou trifásica com uma corrente de entrada ≤16 A por fase são indicados no quadro 10, ponto 7.11.2.1 do presente regulamento.

4.3. Os limites para os SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» em corrente monofásica ou outra que não a corrente trifásica equilibrada com uma corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase são indicados no quadro 11, ponto 7.11.2.2 do presente regulamento.

4.4. Os limites para os SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» em corrente trifásica equilibrada com uma corrente de entrada >16 A e ≤ 75 A por fase são indicados no quadro 12, ponto 7.11.2.2 do presente regulamento.

4.5. Para SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» em corrente trifásica com uma corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase, sempre que pelo menos uma das três condições a), b) ou c), descritas na norma CEI 61000-3-12, ponto 5.2, estiver preenchida, podem aplicar-se os limites previstos no quadro 13, ponto 7.11.2.2, do presente regulamento.

Anexo 17 – Apêndice 1

Figura 1

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» - instalação de ensaio em monofásico

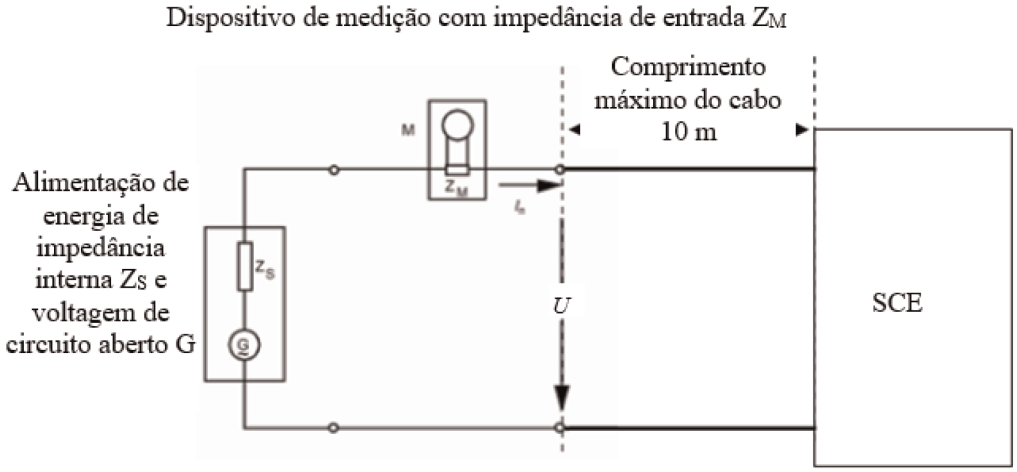
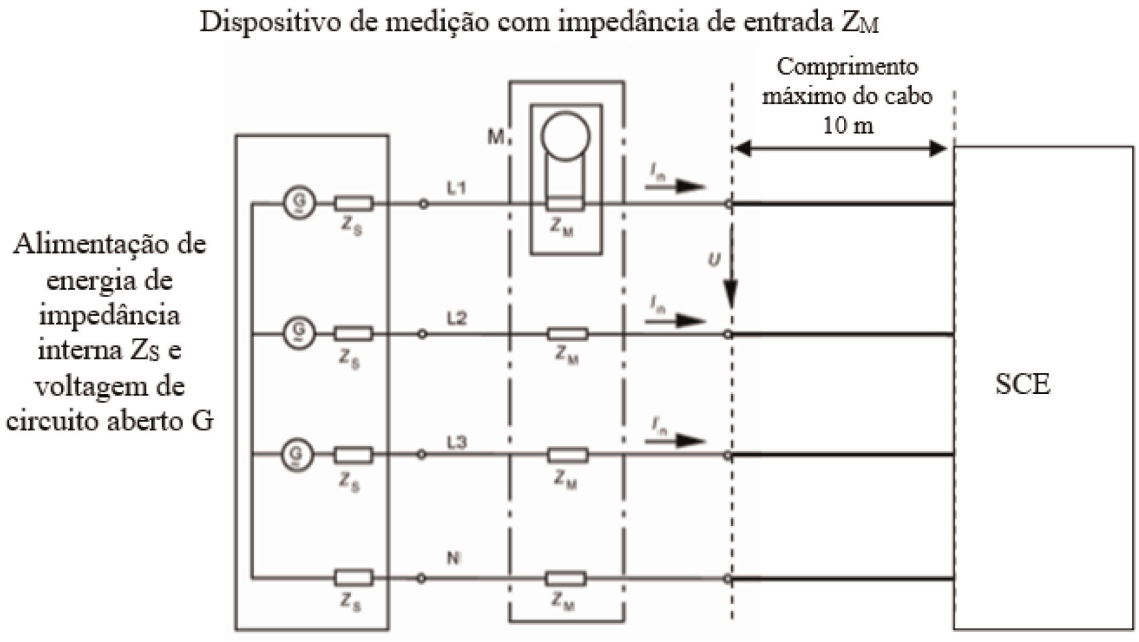


Figura 2

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» - instalação de ensaio em trifásico



ANEXO 18

Métodos de ensaio para emissões de variações de tensão, de flutuações de tensão e tremulação a partir do SCE nos cabos elétricos de corrente alternada

1. Generalidades

1.1. O método de ensaio descrito no presente anexo é aplicável apenas aos SCE na configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio destina-se a medir o nível das variações de tensão, das flutuações de tensão e da tremulação geradas pelo SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» através dos seus cabos elétricos de CA, a fim de verificar a sua compatibilidade com ambientes residenciais, comerciais e de indústrias ligeiras.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado segundo as seguintes normas:

a) CEI 61000-3-3 para a corrente nominal em «modo de recarga do SRAE» ≤ 16 A por fase e não sujeito a ligação condicional;

b) CEI 61000-3-11 para corrente nominal em «modo de recarga SRAE» > 16 A e ≤ 75 A por fase e sujeito a ligação condicional.

2. Estado do SCE durante os ensaios

2.1. SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição (tal pode levar à repartição da medição em períodos diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar o período subsequente).

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente alternada.

3. Disposições de ensaio

3.1. Os ensaios do SCE em configuração no «modo de recarga SRAE na rede elétrica» com corrente nominal ≤ 16 A por fase e não sujeita a ligação condicional devem ser efetuados segundo a norma CEI 61000-3-3, ponto 4.

3.2. Os ensaios do SCE em configuração no «modo de recarga SRAE na rede elétrica» com corrente nominal > 16 A e ≤ 75 A por fase e não sujeito a ligação condicional devem ser efetuados segundo a norma CEI 61000-3-11, ponto 6.

3.3. A instalação de ensaio para o SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» está ilustrada nas figuras 1a e 1b do apêndice 1 do presente anexo.

4. Requisitos de ensaio

4.1. Os parâmetros a determinar no domínio temporal são o «valor de tremulação de curta duração», o «valor de tremulação de longa duração» e a «variação relativa da tensão».

4.2. Os limites para o SCE em configuração no «modo de recarga SRAE na rede elétrica» com uma corrente de entrada ≤ 16 A por fase e não sujeita a ligação condicional são indicados no ponto 7.12.2.1 do presente regulamento.

4.3. Os limites para o SCE em configuração no modo de recarga SRAE na rede elétrica» com uma corrente de entrada > 16 A e ≤ 75 A por fase e sujeita a ligação condicional são indicados no ponto 7.12.2.2 do presente regulamento.

Anexo 18 – Apêndice 1

Figura 1a

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» - instalação de ensaio em monofásico

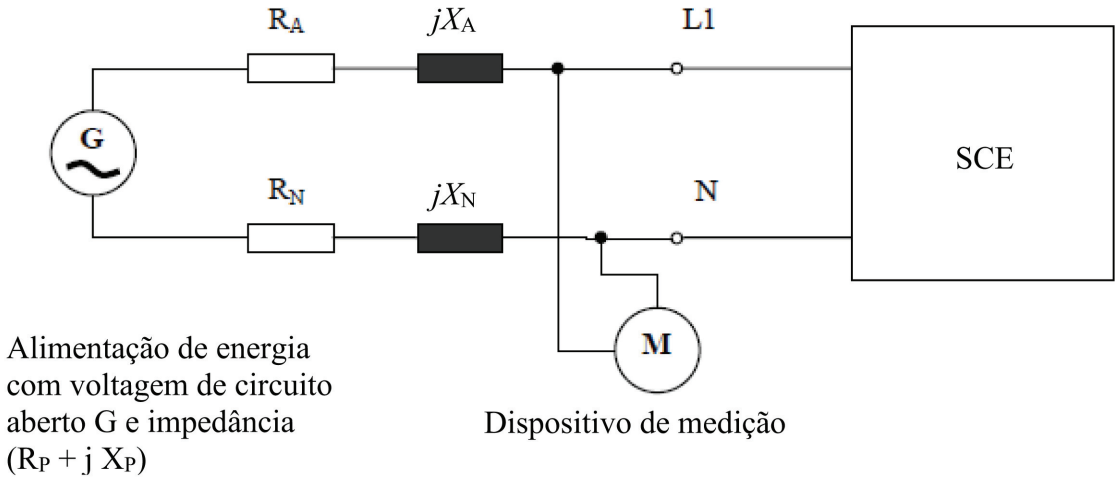
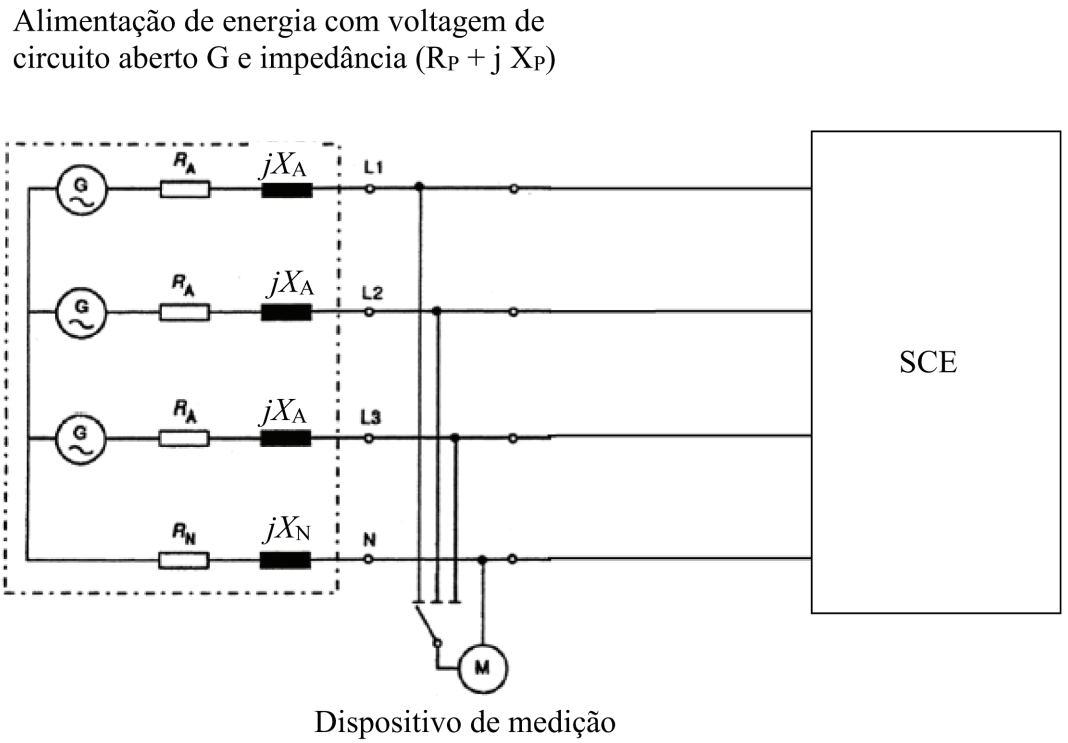


Figura 1b

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» - instalação de ensaio em trifásico



ANEXO 19

Métodos de ensaio de perturbações por condução em cabos elétricos de corrente alternada ou de corrente contínua originadas pela emissão de radiofrequências por um SCE

1. Generalidades

1.1. O método de ensaio descrito no presente anexo é aplicável apenas aos SCE na configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio destina-se a medir o nível de perturbações geradas pela emissão de radiofrequências por um SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» através dos seus cabos elétricos de corrente alternada ou contínua, a fim de verificar a sua compatibilidade com ambientes residenciais, comerciais e de indústrias ligeiras.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma CISPR 16-2-1.

2. Estado do SCE durante os ensaios

2.1. SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição da gama de frequências (tal pode levar à repartição da medição em subfaixas diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar as subfaixas subsequentes).

Quando o ensaio não é efetuado com um SRAE, o SCE deve ser submetido a ensaio à corrente nominal.

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente alternada.

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente contínua, a não ser que seja acordado outro valor com as entidades homologadoras.

3. Disposições de ensaio

3.1 A redes artificiais a utilizar para a medição no veículo são as seguintes:

a) As AMN definidas no apêndice 8, ponto 4, para os cabos elétricos de corrente alternada;

b) As redes artificiais de recarga de CC definidas no apêndice 8, ponto 3, para os cabos de corrente contínua.

Redes artificiais

As redes artificiais de distribuição (AMN)/redes artificiais de recarga de CC devem ser fixadas diretamente ao plano de massa. As caixas das AMN/redes artificiais de recarga de CC devem estar ligadas ao plano de massa.

As emissões por condução em cabos elétricos de CA e CC são medidas sucessivamente em cada cabo ligando-se o recetor do porto de medições da respetiva AMN/rede artificial de recarga de CC O porto de medições da AMN/ /rede artificial de recarga de CC inserido nos outros cabos de alimentação deve fechar para uma carga de 50 Ω.

A AMN/rede artificial de recarga de CC deve ser colocada à frente, do mesmo lado que a ficha de recarga do veículo, sendo alinhado por ela.

Pode aplicar-se a norma CISPR 16-1-4.

3.2. Localização da medição

Pode utilizar-se uma câmara blindada, uma câmara blindada absorvente (ALSE) ou uma zona de ensaio em campo livre (OATS) que respeitem os requisitos da norma CISPR 16-1-4.

3.3. A instalação de ensaio (equipamento colocado sob o solo) para a ligação dos SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» está ilustrada na figura 1 do apêndice 1 do presente anexo.

3.4. As medições devem ser efetuadas com um analisador de espetro ou um recetor de exploração. Os parâmetros a utilizar estão definidos nos quadros 1 e 2.

Quadro 1

Parâmetros do analisador de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico		Detetor de quase pico		Detetor de média	
	RBW a -3 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a -6 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a -3 dB	Tempo de exploração mínimo
0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

Nota: Caso se utilize um analisador de espetro para as medições de pico, a largura de banda vídeo deve ser, pelo menos, três vezes superior à largura de banda de resolução (RBW).

Quadro 2

Parâmetros do recetor de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico			Detetor de quase pico			Detetor de média		
	Bw a -6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo	Bw a -6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo	Bw a -6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo
0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Requisitos de ensaio

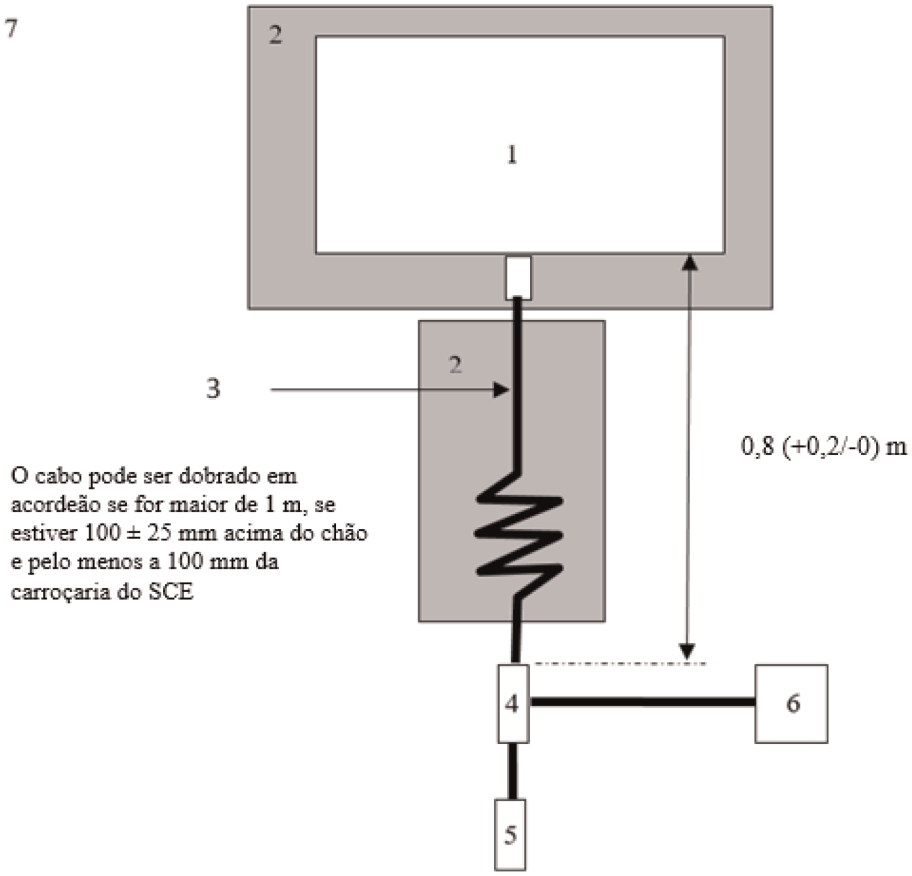
4.1. Os limites aplicam-se em toda a gama de frequências de 0,15 a 30 MHz no respeitante a medições realizadas em câmara blindada, câmara blindada absorvente (ALSE) ou numa zona de ensaio em campo livre (OATS).

4.2. As medições podem ser efetuadas quer com detetores de valores médios quer com detetores de quase pico ou de pico. Os limites relativos aos cabos de CA são especificados no quadro 14 do ponto 7.13.2.1 do presente regulamento e os relativos aos cabos de CC, no quadro 15 do ponto 7.13.2.2. Caso se utilizem detetores de pico, aplicar-se-á um fator de correção de 20 dB, tal como definido na norma CISPR 12.

Anexo 19 – Apêndice 1

Figura 1

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» (equipamento colocado sob o solo)



Legenda:

1 SCE em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

6 Recetor de medição

7 Plano de massa

ANEXO 20

Métodos de ensaio de perturbações por condução na porta de rede de cabo originadas pela emissão de radiofrequências por um SCE

1. Generalidades

1.1. O método de ensaio descrito no presente anexo é aplicável apenas aos SCE na configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio destina-se a medir o nível de perturbações geradas pela emissão de radiofrequências por um SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» através da porta de rede de cabo, a fim de verificar a sua compatibilidade com ambientes residenciais, comerciais e de indústrias ligeiras.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma CISPR 22.

2. Estado do SCE durante os ensaios

2.1. SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição da gama de frequências (tal pode levar à repartição da medição em subfaixas diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar as subfaixas subsequentes).

Quando o ensaio não é efetuado com um SRAE, o SCE deve ser submetido a ensaio à corrente nominal.

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente alternada.

Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 80 % do seu valor nominal para o carregamento em corrente contínua, a não ser que seja acordado outro valor com as entidades homologadoras.

3. Disposições de ensaio

3.1 As linhas de comunicação local/privada ligadas a portas de sinal/de controlo e as linhas ligadas a portas de rede de cabo são ligadas ao veículo através de redes artificiais assimétricas.

As várias redes artificiais assimétricas a utilizar estão definidas no apêndice 8, ponto 5.

— Ponto 5.1 no que se refere à portas de sinal/de controlo com linhas simétricas;

— Ponto 5.2 no que se refere às portas de rede de cabo com PLC nos cabos elétricos;

— Ponto 5.3 no que se refere às portas de sinal/de controlo com PLC (tecnologia) no piloto de controlo e

— Ponto 5.4 no que se refere à portas de sinal/de controlo com piloto de controlo;

As redes artificiais assimétricas devem ser fixadas diretamente ao plano de massa. A caixa das redes artificiais assimétricas deve estar ligada ao plano de massa (ALSE) ou ligada à terra de proteção (OTS, por exemplo, um elétrodo de terra).

O porto de medições de cada rede artificial assimétrica deve fechar para uma carga de 50 Ω.

Caso se utilize uma estação de carregamento, não são necessárias redes artificiais assimétricas para as portas de sinal/de controlo e/ou para as portas de rede de cabo. As linhas de comunicação local/privada entre o veículo e a estação de carregamento devem estar ligadas ao equipamento auxiliar do lado estação de carregamento para funcionarem conforme o previsto. Se a comunicação for simulada e se a presença da rede artificial assimétrica impedir uma comunicação PLC adequada, não deve ser utilizada qualquer rede artificial assimétrica.

3.2 Localização da medição

Pode utilizar-se uma câmara blindada, uma câmara blindada absorvente (ALSE) ou uma zona de ensaio em campo livre (OATS) que respeitem os requisitos da norma CISPR 16-1-4.

3.3 A instalação de ensaio (equipamento colocado sob o solo) para a ligação dos SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» está ilustrada na figura 1 do apêndice 1 do presente anexo.

3.4. As medições devem ser efetuadas com um analisador de espetro ou um recetor de exploração. Os parâmetros a utilizar estão definidos nos quadros 1 e 2.

Quadro 1

Parâmetros do analisador de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico		Detetor de quase pico		Detetor de média	
	RBW a -3 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a -6 dB	Tempo de exploração mínimo	RBW a -3 dB	Tempo de exploração mínimo
0,15 a 30	9/10 kHz	10 s/MHz	9 kHz	200 s/MHz	9/10 kHz	10 s/MHz

Nota: Caso se utilize um analisador de espetro para as medições de pico, a largura de banda vídeo deve ser, pelo menos, três vezes superior à largura de banda de resolução (RBW).

Quadro 2

Parâmetros do recetor de espetro

Gama de frequências MHz	Detetor de pico			Detetor de quase pico			Detetor de média		
	Bw a -6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo	Bw a -6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo	Bw a -6 dB	Escalão	Tempo de paragem mínimo
0,15 a 30	9 kHz	5 kHz	50 ms	9 kHz	5 kHz	1 s	9 kHz	5 kHz	50 ms

4. Requisitos de ensaio

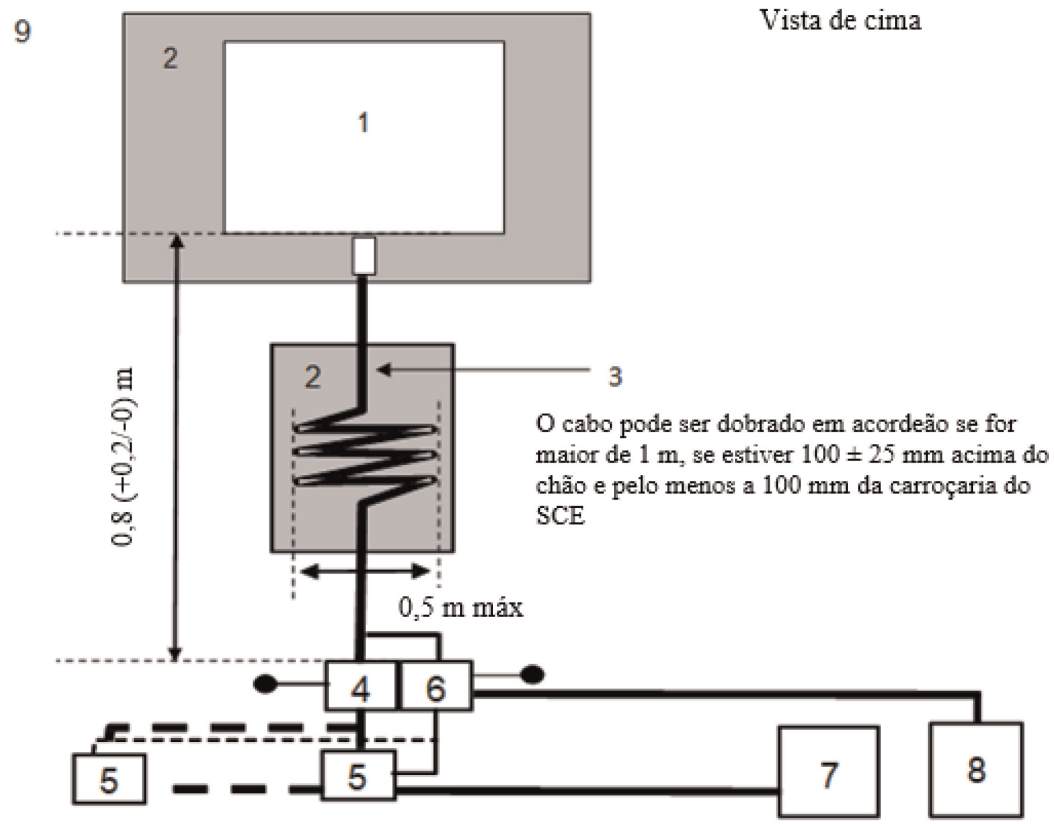
4.1. Os limites aplicam-se em toda a gama de frequências de 0,15 a 30 MHz no respeitante a medições realizadas em câmara blindada, câmara blindada absorvente (ALSE) ou numa zona de ensaio em campo livre (OATS).

4.2. As medições podem ser efetuadas quer com detetores de valores médios quer com detetores de quase pico ou de pico. Os limites encontram-se indicados no quadro 16 do ponto 7.14.2.1 do presente regulamento. Caso se utilizem detetores de pico, aplicar-se-á um fator de correção de 20 dB, tal como definido na norma CISPR 12.

Anexo 20 – Apêndice 1

Figura 1

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» (equipamento colocado sob o solo)



Legenda:

1 SCE em ensaio

2 Apoio isolante

3 Cabo de carregamento/comunicação

4 Redes artificias de distribuição ou redes artificiais de recarga de CC, ligadas à terra

5 Tomada da rede elétrica

6 Rede artificial assimétrica (AAN)

7 Estação de carregamento

8 Recetor de medição

9 Plano de massa

ANEXO 21

Método de ensaio da imunidade do SCE a transitórios rápidos/disparos por condução ao longo dos cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua

1. Generalidades

1.1. O método de ensaio descrito no presente anexo é aplicável apenas a SCE. Este método aplica-se apenas a SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio destina-se a demonstrar a imunidade do SCE. O SCE deve ser sujeito a transitórios rápidos/disparos por condução ao longo dos cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua, tal como descrito no presente anexo. O SCE é observado durante os ensaios.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma IEC 61000--4-4.

2. Estado do SCE durante os ensaios em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

2.1. Condições de base do SCE

Este ponto define as condições mínimas de ensaio (sempre que aplicável) e os critérios de reprovação do SCE nos ensaios de imunidade.

Condições de ensaio do SCE em «modo de recarga do SRAE»	Critérios de reprovação
SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica». O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição (tal pode levar à repartição da medição em períodos diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar o período subsequente). Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 20 % do seu valor nominal.	Condição de recarga incorreta (por ex., sobreintensidade, sobretensão)

2.2. Durante a execução dos ensaios do SCE, apenas podem ser utilizados os equipamentos que não produzam nenhuma interferência. O SCE deve ser controlado de modo a determinar se os requisitos do presente anexo são satisfeitos (por exemplo, utilizando câmaras vídeo, microfones, etc.).

3. Equipamento de ensaio

3.1. O equipamento de ensaio é composto por um plano de massa de referência (não é exigida uma sala blindada), um gerador de impulsos transitórios/disparos, uma rede de acoplamento/desacoplamento e uma pinça de acoplamento capacitivo.

3.2. O gerador de impulsos transitórios/disparos deve satisfazer as condições definidas no ponto 6.1 da CEI 61000-4-4.

3.3. A rede de acoplamento/desacoplamento deve satisfazer as condições definidas no ponto 6.2 da CEI 61000-4-4. Quando a rede de acoplamento/desacoplamento não puder ser utilizada em cabos elétricos de corrente alternada ou de corrente contínua, pode ser utilizada a pinça de acoplamento capacitivo definida no ponto 6.3 da norma CEI 61000-4-4.

4. Instalação de ensaio

4.1. A instalação de ensaio do SCE baseia-se na instalação de ensaio de laboratório descrita no ponto 7.2 da norma CEI 61000-4-4.

4.2. O SCE deve ser colocado diretamente no plano de massa.

4.3. O serviço técnico deve realizar o ensaio tal como especificado no ponto 7.15.2.1 do presente regulamento.

Em alternativa, caso o fabricante forneça resultados de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com as partes aplicáveis da norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora, o serviço técnico pode optar por não realizar o ensaio para confirmar que o SCE satisfaz os requisitos do presente anexo.

5. Geração de nível de ensaio requerido

5.1. Metodologia de ensaio

5.1.1. Utiliza-se o método de ensaio segundo a norma CEI 61000-4-4, para criar as condições relativas ao nível de ensaio.

5.1.2. Fase de ensaio

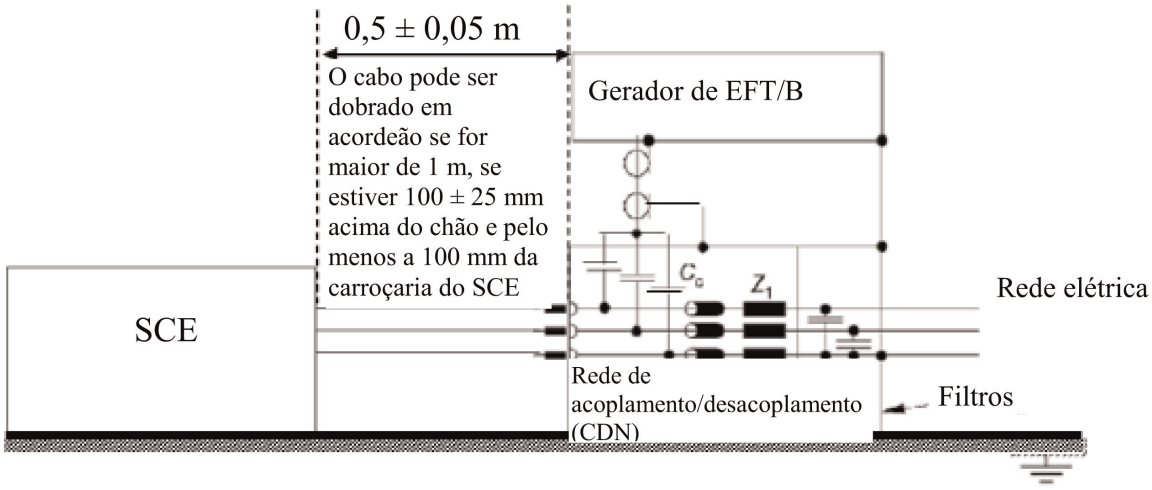
O SCE deve ser colocado sobre o plano de massa. Os impulsos elétricos transitórios rápidos/disparos (EFT/B) são aplicados ao SCE nos cabos elétricos de CA/CC em modos comuns por meio de uma rede de acoplamento/desacoplamento, como descrito na figura 1 do apêndice 1 do presente anexo.

A instalação de ensaio deve ser registada no relatório de ensaio.

Anexo 21 – Apêndice 1

Figura 1

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»



ANEXO 22

Método de ensaio da imunidade dos SCE às sobretensões conduzidas ao longo de cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua

1. Generalidades

1.1. O método de ensaio descrito no presente anexo é aplicável apenas a SCE. Este método aplica-se apenas a SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica».

1.2. Método de ensaio

Este ensaio destina-se a demonstrar a imunidade do SCE. O SCE é submetido a sobretensões conduzidas ao longo dos cabos elétricos de corrente alternada e de corrente contínua do SCE, tal como descrito no presente anexo. O SCE é observado durante os ensaios.

Salvo disposição em contrário no presente anexo, o ensaio deve ser efetuado de acordo com a norma IEC 61000--4-5.

2. Estado do SCE durante os ensaios em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

2.1. O SCE deve estar em modo de recarga.

2.1.2. Condições de base do SCE

Este ponto define as condições mínimas de ensaio (sempre que aplicável) e os critérios de reprovação do SCE nos ensaios de imunidade.

Condições de ensaio do SCE em «modo de recarga do SRAE»	Critérios de reprovação
SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica». O estado de carga da bateria de tração deve ser mantido entre 20 % e 80 % do estado de carga máximo durante a totalidade da medição da gama de frequências (tal pode levar à repartição da medição em subfaixas diferentes, sendo necessário descarregar a bateria de tração do veículo antes de iniciar as subfaixas subsequentes). Quando o ensaio não é efetuado com um SRAE, o SCE deve ser submetido a ensaio à corrente nominal. Se o consumo de corrente puder ser regulado, então a corrente será fixada em, pelo menos, 20 % do seu valor nominal.	Condição de recarga incorreta (por ex., sobreintensidade, sobretensão)

2.2. Durante a execução dos ensaios do SCE, apenas podem ser utilizados os equipamentos que não produzam nenhuma interferência. O SCE deve ser controlado de modo a determinar se os requisitos do presente anexo são satisfeitos (por exemplo, utilizando câmaras vídeo, microfones, etc.).

3. Equipamento de ensaio

3.1. O equipamento de ensaio é composto de um plano de massa de referência (não é exigida uma sala blindada), um gerador de sobretensões e uma rede de acoplamento/desacoplamento.

3.2. O gerador de sobretensões deve satisfazer as condições definidas no ponto 6.1 da CEI 61000-4-5.

3.3. A rede de acoplamento/desacoplamento deve satisfazer as condições definidas no ponto 6.3 da CEI 61000-4-5.

4. Instalação de ensaio

4.1. A instalação de ensaio do SCE baseia-se na instalação de ensaio descrita no ponto 7.2 da norma CEI 61000-4-5.

4.2. O SCE deve ser colocado diretamente no plano de massa.

4.3. O serviço técnico deve realizar o ensaio tal como especificado no ponto 7.16.2.1 do presente regulamento.

Em alternativa, caso o fabricante forneça resultados de um laboratório de ensaio acreditado de acordo com as partes aplicáveis da norma ISO 17025 e reconhecido pela entidade homologadora, o serviço técnico pode optar por não realizar o ensaio para confirmar que o SCE satisfaz os requisitos do presente anexo.

5. Geração de nível de ensaio requerido

5.1. Metodologia de ensaio

5.1.1. Utiliza-se o método de ensaio segundo a norma CEI 61000-4-5, para criar as condições relativas ao nível de ensaio.

5.1.2. Fase de ensaio

O SCE deve ser colocado sobre o plano de massa. A sobretensão elétrica é aplicada ao SCE nos cabos elétricos de corrente alternada/corrente contínua entre cada cabo e a terra e entre os cabos utilizando a rede de acoplamento/desacoplamento, tal como descrito nas figuras 1 a 4 do apêndice 1 do presente anexo.

A instalação de ensaio deve ser registada no relatório de ensaio.

Anexo 22 – Apêndice 1

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica»

Figura 1

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» - Ligação entre cabos para cabos de corrente contínua ou corrente alternada (monofásica)

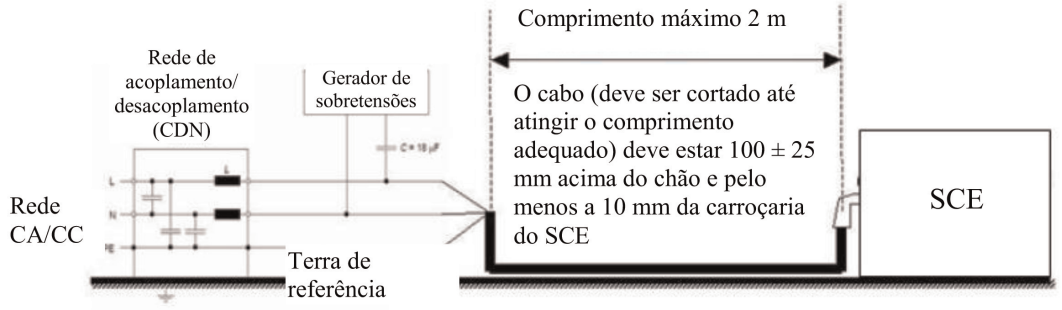


Figura 2

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» - Ligação entre cada cabo e à terra para os cabos de corrente contínua ou corrente alternada (monofásica)

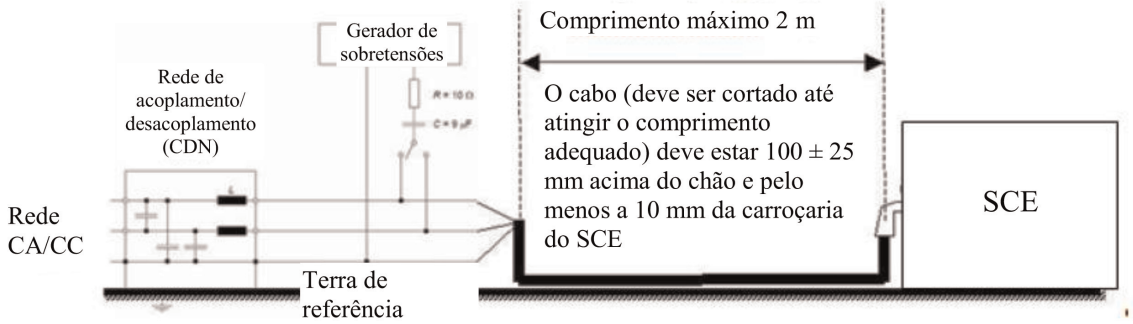


Figura 3

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» - Ligação entre cabos para cabos de corrente alternada (trifásica)

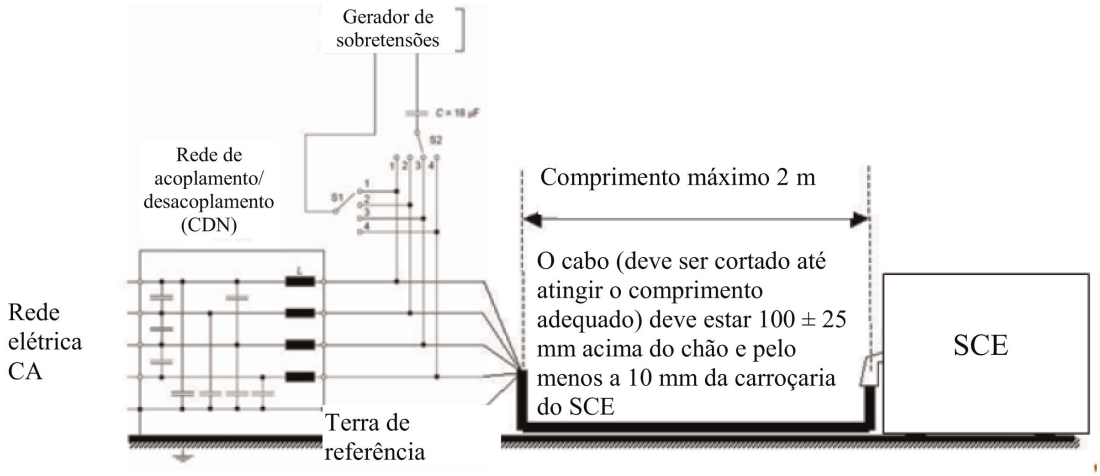


Figura 4

SCE em configuração no «modo de recarga do SRAE na rede elétrica» - Ligação entre cada cabo e à terra para os cabos de corrente alternada (trifásica)

