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 79 da ONU — Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos no que diz respeito ao equipamento de direção [2025/3]

Integra todo o texto válido até:

Suplemento 6 à série 04 de alterações — data de entrada em vigor: 10 de janeiro de 2025

O presente documento constitui apenas um instrumento documental. Os textos que fazem fé e são juridicamente vinculativos são os seguintes:

ECE/TRANS/WP.29/2019/73

ECE/TRANS/WP.29/2020/11

ECE/TRANS/WP.29/2020/67

ECE/TRANS/WP.29/2021/14

ECE/TRANS/WP.29/2021/72

ECE/TRANS/WP.29/2021/82 (conforme alterado pelo n.º 99 do relatório ECE/TRANS/WP.29/1159)

ECE/TRANS/WP.29/2021/138

ECE/TRANS/WP.29/2022/16

ECE/TRANS/WP.29/2022/81

ECE/TRANS/WP.29/2023/69

ECE/TRANS/WP.29/2024/8

ECE/TRANS/WP.29/2024/62

ÍNDICE

Regulamento

Introdução

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

Anexos

1 Comunicação

2 Disposições das marcas de homologação

3 Desempenho de travagem dos veículos que utilizam a mesma fonte de energia para alimentar o equipamento de direção e o dispositivo de travagem

4 Disposições adicionais para veículos equipados com equipamento de direção auxiliar

5 Disposições para reboques equipados com mecanismos de direção hidráulicos

6 Requisitos especiais a aplicar aos aspetos de segurança dos sistemas de comando eletrónico

Apêndice 1 —
Modelo de ficha de avaliação de sistemas eletrónicos

7 Disposições especiais relativas à alimentação dos sistemas de direção do reboque do veículo trator

8 Requisitos de ensaio aplicáveis às funções de direção corretiva e automática

9 Compatibilidade entre veículos tratores e reboques no que diz respeito à transmissão de dados de acordo com a norma ISO 11992 para a monitorização ambiental

10 Procedimento de ensaio para avaliar a compatibilidade funcional de veículos equipados com linhas de comando ACSF

Introdução

O presente regulamento tem por finalidade estabelecer disposições uniformes para a conceção e o desempenho dos sistemas de direção montados em veículos usados na via pública. Tradicionalmente, o requisito fundamental era o de que o sistema de direção principal compreendesse uma ligação mecânica efetiva entre o comando de direção, normalmente o volante, e as rodas, a fim de determinar a trajetória do veículo. Considerava-se que, se a ligação mecânica tivesse dimensão calculada com margem ampla, não seria suscetível de avariar.

Os avanços tecnológicos, em conjunção com o desejo de melhorar a segurança dos ocupantes pela supressão da coluna de direção mecânica, e as vantagens de produção decorrentes de uma mais fácil deslocação do comando de direção entre veículos de condução à esquerda e de condução à direita levaram a uma revisão da abordagem tradicional, procedendo-se agora à alteração do regulamento a fim de tomar em consideração as novas tecnologias. Deste modo, passa a ser possível dispor de sistemas de direção nos quais não existe qualquer ligação mecânica efetiva entre o comando de direção e as rodas.

Os sistemas em que o condutor é o principal responsável pela condução do veículo mas em que pode beneficiar com o facto de o sistema de direção ser influenciado por sinais emitidos a bordo do veículo são definidos como «sistemas avançados de direção com assistência ao condutor». Esses sistemas podem incorporar uma «função de direção de comando automático», por exemplo, que utilize características passivas da infraestrutura para ajudar o condutor a manter o veículo na trajetória ideal (orientação na via de trânsito, manutenção na via de trânsito ou controlo da direção), a manobrar o veículo a baixa velocidade em espaços limitados ou a fazer uma paragem num ponto predefinido (orientação para paragem de autocarro). Os «sistemas avançados de direção com assistência ao condutor» podem também integrar uma «função corretora da direção» a qual, por exemplo, avisa o condutor de qualquer desvio da via de trânsito escolhida (aviso de afastamento da via de trânsito), corrige o ângulo de viragem para impedir o afastamento da via de trânsito escolhida (prevenção de saída da via de trânsito) ou corrige o ângulo de viragem de uma ou mais rodas a fim de melhor o comportamento dinâmico ou a estabilidade do veículo.

Em qualquer «sistema avançado de direção com assistência ao condutor», o condutor pode optar em qualquer momento por se sobrepor deliberadamente à função de assistência, por exemplo, a fim de evitar um obstáculo imprevisto na via pública.

Graças aos progressos tecnológicos os veículos podem ser controlados por um sistema de condução automatizada (ADS) sem qualquer necessidade de um condutor humano. Numa primeira fase, o presente regulamento foi adaptado de modo a permitir a homologação de veículos equipados com um ADS, caso esses veículos estivessem também equipados com comandos de condução manuais. Prevê-se que, no modo de condução manual, os requisitos técnicos possam aplicar-se da mesma forma que se aplicariam a um veículo convencional. No modo de condução automatizada, é importante que os requisitos do anexo 6 sejam aplicados de forma adequada às ligações de transmissão entre o ADS e o equipamento de direção e, na ausência de um condutor, que quaisquer falhas no equipamento de direção sejam identificadas pelo ADS e/ou transmitidas ao mesmo. É igualmente importante que

um ADS só seja autorizado a controlar o equipamento de direção se cumprir os requisitos regulamentares aplicáveis na área ou nas áreas geográficas onde pode funcionar. Numa segunda fase, o regulamento será ainda adaptado de modo a permitir a homologação de veículos automatizados desprovidos de comandos de direção manuais ou dotados de comandos manuais para utilização apenas em circunstâncias limitadas, como em situação de recuperação do veículo.

Anteriormente previa-se que, no futuro, a tecnologia iria também permitir que a condução fosse influenciada ou comandada por sensores ou sinais emitidos tanto a bordo como fora do veículo. Esta perspetiva suscitou algumas preocupações no tocante à responsabilidade primordial pelo comando do veículo e à inexistência de quaisquer protocolos de transmissão de dados convencionados a nível internacional respeitantes ao comando de direção feito do exterior do veículo. Por conseguinte, o regulamento não permite a homologação geral de sistemas que integrem funções que permitam que a direção possa ser comandada por sinais exteriores, por exemplo, transmitidos a partir de balizas instaladas na berma da via ou dispositivos ativos embutidos no pavimento, a menos que estas funções correspondam à definição de ADS. Tais sistemas, que não exigem a presença de um condutor, mas que não são ADS, foram definidos como «sistemas de direção autónomos».

O presente regulamento impede também a homologação do guiamento forçado de reboques que utilizam o controlo elétrico do veículo trator, pelo facto de não existirem atualmente quaisquer normas que rejam esta aplicação. Prevê-se que, no futuro, a norma ISO 11992 seja alterada de modo a incluir as mensagens associadas à transmissão do comando de direção.

1. Âmbito de aplicação

1.1. O presente regulamento é aplicável ao equipamento de direção dos veículos das categorias M, N e O ([1]).

1.2. O presente regulamento não se aplica a:

1.2.1. Equipamento de direção com transmissão exclusivamente pneumática;

1.2.2. Sistemas de direção autónomos, tal como definidos no ponto 2.3.3;

1.2.3. Sistemas de direção com a funcionalidade definida como ACSF das categorias B2, D ou E nos pontos 2.3.4.1.3, 2.3.4.1.5 ou 2.3.4.1.6, respetivamente, até à introdução de disposições específicas no presente regulamento;

1.2.4. Veículos das categorias M e N que não estejam equipados com comandos de direção manuais destinados a serem utilizados em condições normais de funcionamento.

2. Definições

Para efeitos do presente regulamento, entende-se por:

2.1. «*Homologação do veículo*», a homologação de um modelo de veículo no que diz respeito ao equipamento de direção.

2.2. «*Modelo de veículo*», veículos que não apresentem entre si diferenças no referente à designação do modelo de veículo dada pelo fabricante e a características essenciais como sejam:

2.2.1. Tipo de equipamento de direção, comando de direção, mecanismo de direção, rodas direcionais e fonte de energia.

2.3. «*Equipamento de direção*», o conjunto do equipamento destinado a determinar a direção do movimento do veículo.

([1]) Tal como definido na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, ponto 2 — https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

O equipamento de direção engloba:

— o comando de direção,

— o mecanismo de direção,

— as rodas direcionais,

— a alimentação de energia, caso exista.

2.3.1. «*Comando de direção*», a parte do equipamento de direção diretamente acionada pelo condutor que controla o seu funcionamento, mas que também pode funcionar sem a intervenção direta do condutor (por exemplo, devido à ação de um sistema avançado de direção de assistência ao condutor ou ADS). No caso de um equipamento de direção em que as forças de direção sejam asseguradas exclusivamente ou em parte pelo esforço muscular do condutor, o comando de direção compreende todas as partes até ao ponto onde o esforço de direção é transformado por meios mecânicos, hidráulicos ou elétricos;

2.3.2. «*Mecanismo de direção*», todas as componentes do equipamento de direção por meio das quais é feita a transmissão das forças de direção do comando de direção até às rodas.

A transmissão está dividida em duas funções independentes:

A transmissão de comando e a transmissão de energia.

Sempre que utilizado isolado no presente regulamento, o termo «*transmissão*» designará quer a transmissão de comando quer a transmissão de energia. É feita uma distinção entre sistemas de transmissão mecânica, elétrica e hidráulica ou combinações desses sistemas, consoante o meio de transmissão dos sinais e/ou da energia.

2.3.2.1. «*Transmissão de comando*», todas as componentes do equipamento de direção por meio das quais é feita a transmissão dos sinais para o comando do equipamento de direção.

2.3.2.2. «*Transmissão de energia*», todas as componentes do equipamento de direção por meio das quais é transmitida a energia necessária para o comando/regulação da função de direção das rodas.

2.3.3. «*Sistema de direção autónomo*», um sistema, que não seja um ADS, que integra uma função num sistema complexo de comando eletrónico que obriga o veículo a seguir uma trajetória definida ou a alterar a sua trajetória em resposta a sinais emitidos e transmitidos do exterior do veículo. O condutor não conserva necessariamente o comando primordial do veículo.

2.3.4. «*Sistema avançado de direção com assistência ao condutor*», um sistema suplementar ao sistema de direção principal, que assiste o condutor no comando do veículo, mas com o qual o condutor assume a todo o momento o comando do veículo. Compreende pelo menos uma das funções seguintes:

2.3.4.1. «*Função de direção de comando automático (ACSF, sigla inglesa)*», uma função integrada num sistema de comando eletrónico em que o acionamento do sistema de direção pode ser determinado por uma avaliação automática de sinais emitidos a bordo do veículo, possivelmente em conjunção com características passivas de infraestrutura, tendo em vista gerar uma ação de comando contínuo para ajudar o condutor.

2.3.4.1.1. «*ACSF da categoria A*», uma função que atua a uma velocidade máxima de 10 km/h, a fim de, a pedido, auxiliar o condutor numa manobra a baixa velocidade ou de estacionamento.

2.3.4.1.2. «*ACSF da categoria B1*», uma função que ajuda o condutor a manter o veículo dentro da via de trânsito escolhida, influenciando o movimento lateral do veículo.

2.3.4.1.3. «*ACSF da categoria B2*», uma função iniciada/ativada pelo condutor e que mantém o veículo dentro da via de trânsito, influenciando o movimento lateral do veículo durante períodos prolongados sem comando/confirmação adicional.

2.3.4.1.4. «*ACSF da categoria C*», uma função iniciada/ativada pelo condutor e que pode realizar uma única manobra lateral (por exemplo, mudança de via de trânsito), quando controlada pelo condutor.

2.3.4.1.5. «*ACSF da categoria D*», uma função iniciada/ativada pelo condutor e que pode indicar a possibilidade de uma única manobra lateral (por exemplo, mudança de via de trânsito), mas que só acontece após confirmação do condutor.

2.3.4.1.6. «*ACSF da categoria E*», uma função iniciada/ativada pelo condutor e que pode determinar continuamente a possibilidade de uma manobra (por exemplo, mudança de via de trânsito) e realizar estas manobras durante períodos prolongados sem comando/confirmação adicional.

2.3.4.2. «*Função corretora da direção (CSF, sigla inglesa)*», uma função de comando integrada num sistema de comando eletrónico através da qual, por um período limitado, a avaliação automática de sinais emitidos a bordo do veículo pode ter como consequência modificar o ângulo de viragem de uma ou mais rodas, por forma a:

a) compensar uma modificação súbita e inesperada na força lateral do veículo;

b) melhorar a estabilidade do veículo (por exemplo, vento lateral, condições de aderência assimétricas «μ-split»); ou

c) corrigir o afastamento da via de trânsito (por exemplo, para evitar transpor as marcas delimitadoras das vias de trânsito ou sair da faixa de rodagem).

2.3.4.3. «*Função de direção de emergência (ESF, sigla inglesa)*», função de comando que pode automaticamente detetar uma potencial colisão e ativar o sistema de direção do veículo por um período limitado, para conduzir o veículo com o objetivo de evitar ou mitigar uma colisão com:

a) Outro veículo ([2]) de uma via de trânsito adjacente:

i) que se dirige para a trajetória do veículo provete,

ii) para cuja trajetória o veículo provete se dirige, e/ou

iii) para a qual o condutor inicia uma manobra de mudança de via de trânsito;

b) Um obstáculo que obstrua a trajetória do veículo provete ou quando a obstrução da trajetória do veículo provete é eminente.

A função ESF abrange um ou mais dos casos que constam da lista anterior.

2.3.4.4. «*Manobra por comando à distância (RCM, sigla inglesa)*», uma função acionada pelo condutor que lhe permite controlar diretamente o ângulo de viragem, a aceleração e a desaceleração em manobras a baixa velocidade. O acionamento é feito através de um telecomando na proximidade imediata do veículo.

2.3.4.5. «*Função de atenuação do risco (RMF, sigla inglesa)*», uma função de emergência que pode, se o condutor deixar de reagir, ativar automaticamente o sistema de direção do veículo durante um período limitado para conduzir o veículo com o objetivo de o imobilizar em segurança dentro de uma zona de paragem-alvo.

2.3.5. «*Rodas direcionais*», as rodas cujo alinhamento em relação ao eixo longitudinal do veículo pode ser modificado direta ou indiretamente para determinar a direção da marcha do veículo. (Esta definição engloba o eixo em torno do qual se faz virar as rodas direcionais para determinar a direção da marcha do veículo).

2.3.6. «*Alimentação de energia*», as partes do equipamento de direção que lhe fornecem a energia, regulam o débito desta energia e que, eventualmente, a condicionam e armazenam. Compreende igualmente os eventuais depósitos para o agente de funcionamento e as condutas de retorno, mas não o motor do veículo (exceto na aceção do ponto 5.3.2.1), nem a transmissão entre este e a fonte de energia.

([2]) O veículo pode ser conduzido na mesma direção que o veículo provete ou na direção oposta.

2.3.6.1. «*Fonte de energia*», a parte da alimentação de energia que fornece a energia na forma desejada.

2.3.6.2. «*Depósito de energia*», a parte da alimentação de energia na qual é armazenada a energia fornecida pela fonte de energia, por exemplo, um reservatório de fluido pressurizado ou a bateria do veículo.

2.3.6.3. «*Depósito de armazenamento*», a parte da alimentação de energia na qual o agente de funcionamento é armazenado à pressão atmosférica ou a uma pressão próxima desta, por exemplo, um reservatório de fluido.

2.4. Parâmetros de direção

2.4.1. «*Esforço do comando de direção*», a força aplicada ao comando de direção para definir a direção do veículo.

2.4.2. «*Tempo de resposta da direção*», o período que decorre entre o início do movimento do comando de direção e o momento em que as rodas direcionais alcançam um determinado ângulo de viragem.

2.4.3. «*Ângulo de viragem*», o ângulo formado pela projeção de um eixo longitudinal do veículo e a linha de intersecção do plano da roda (plano médio da roda, perpendicular ao eixo de rotação da roda) com o pavimento.

2.4.4. «*Forças de direção*», todas as forças que atuam sobre o mecanismo de direção.

2.4.5. «*Desmultiplicação média da direção*», a relação entre o deslocamento angular do comando de direção e o ângulo de viragem médio descrito pelas rodas direcionais entre fins de curso de viragem opostos.

2.4.6. «*Círculo de viragem*», o círculo no interior do qual se situam as projeções no pavimento de todos os pontos do veículo, não considerando os dispositivos exteriores de visão indireta nem as luzes dianteiras indicadoras de mudança de direção, quando o veículo descreve uma trajetória circular.

2.4.7. «*Raio nominal do comando de direção*», no caso de um volante de direção, a menor distância entre o seu centro de rotação e o bordo exterior do aro; no caso de um outro tipo de comando, a distância entre o seu centro de rotação e o ponto onde o esforço de direção é aplicado. Se existirem vários destes pontos, considerar-se-á aquele em que o esforço a aplicar é maior.

2.4.8. «*Estacionamento telecomandado (RCP, sigla inglesa)*», uma função ACSF da categoria A, acionada pelo condutor, que assegura uma manobra de estacionamento ou uma manobra a baixa velocidade. O acionamento é feito na proximidade imediata do veículo ou do conjunto de veículos.

2.4.9. «*Gama de funcionamento máxima especificada do RCP (S_{RCPmax})*», a distância máxima entre o ponto mais próximo do veículo a motor ou do contorno de ambos os veículos, no caso de um conjunto de veículos, e o telecomando ou, em alternativa, o condutor (no caso dos sistemas baseados na deteção da posição e do movimento do condutor), até à qual a função ACSF foi concebida para funcionar.

2.4.10. «*Velocidade máxima indicada (V_{smax})*», a velocidade máxima até à qual uma função ACSF é concebida para funcionar.

2.4.11. «*Velocidade mínima indicada (V_{smin})*», a velocidade mínima até à qual uma função ACSF é concebida para funcionar.

2.4.12. «*Aceleração lateral máxima indicada (ay_{smax})*», a aceleração lateral máxima do veículo até à qual uma função ACSF é concebida para funcionar.

2.4.13. Considera-se que a função ACSF está em «*modo desligado*» (ou «*off*») quando é impedida de gerar uma ação de comando de direção para auxiliar o condutor.

2.4.14. Considera-se que uma função ACSF está em «*modo de espera*» quando a função estiver ativada mas as condições para o seu funcionamento (por exemplo, condições de funcionamento do sistema, ação deliberada do condutor) não estiverem todas satisfeitas. Neste modo, o sistema não está pronto para gerar uma ação de comando de direção para auxiliar o condutor.

2.4.15. Considera-se que uma função ACSF está em «*modo ativo*» (ou «*ativa*») quando a função estiver ativa e as condições para o seu funcionamento estiverem preenchidas. Neste modo, o sistema comanda a direção de forma contínua ou descontínua gerando ou estando pronto a gerar uma ação de comando de direção para auxiliar o condutor.

2.4.16. Um «*procedimento de mudança de via de trânsito*» tem início quando as luzes indicadoras de mudança de direção são ativadas e termina quando as luzes indicadoras de mudança de direção são desativadas. Isso inclui as seguintes operações:

a) Ativação das luzes indicadoras de mudança de direção;

b) Movimento lateral do veículo em direção aos limites da via de trânsito;

c) Manobra de mudança de via de trânsito;

d) Retomada da função de manutenção na via de trânsito;

e) Desativação das luzes indicadoras de mudança de direção.

2.4.17. Uma «*manobra de mudança de via de trânsito*» faz parte do *procedimento de mudança de via de trânsito*, e

a) tem início quando o bordo exterior do piso do pneu da roda dianteira do veículo a motor que está mais próxima da delimitação da via de trânsito pisa o bordo interior da marca delimitadora da via de trânsito em que o veículo está a ser manobrado;

b) termina quando as rodas traseiras do veículo a motor (ou conjunto) transpõem por completo as marcas delimitadoras da via de trânsito.

2.4.18. «*Gama de funcionamento máxima indicada do RCM (S_{RCPmax})*», a distância máxima, entre o ponto mais próximo do veículo a motor e o telecomando, até à qual a função RCM é concebida para funcionar.

2.4.19. «*Zona de paragem-alvo*», uma potencial zona de paragem (por exemplo, uma área de paragem de emergência, uma berma, a via de trânsito mais lenta ou a via de trânsito em que o veículo circula).

2.4.20. «*Berma*», a área do pavimento para além dos limites da faixa de rodagem, que não seja uma berma pavimentada ou uma área de paragem de emergência.

2.5. Tipos de equipamentos de direção

De acordo com a forma como as forças de direção são produzidas, podem-se distinguir os seguintes tipos de equipamentos de direção:

2.5.1. Para os veículos a motor:

2.5.1.1. «*Sistema de direção principal*», o equipamento de direção de um veículo que é o principal responsável por determinar o sentido de marcha. Pode englobar:

2.5.1.1.1. «*Equipamento de direção manual*», em que as forças de direção resultam unicamente do esforço muscular do condutor;

2.5.1.1.2. «*Equipamento de direção assistida*», em que as forças de direção resultam do esforço muscular do condutor e de uma ou mais alimentações de energia.

2.5.1.1.2.1. O equipamento de direção em que as forças de direção resultam unicamente de uma ou mais alimentações de energia, quando o equipamento está em boas condições, mas em que as forças de direção podem resultar do esforço muscular do condutor, em caso de falha do funcionamento da direção (sistema assistido integrado), é igualmente considerado como equipamento de direção assistida;

2.5.1.1.3. «*Equipamento de servodireção*», em que as forças de direção são produzidas unicamente por uma ou várias alimentações de energia;

2.5.1.2. «*Equipamento de autodireção*», um sistema em que o ângulo de viragem de uma ou mais rodas é modificado unicamente pelo jogo de forças e/ou momentos aplicados no ponto de contacto pneu/pavimento.

2.5.1.3. «*Equipamento de direção auxiliar*», sistema em que as rodas dos eixos dos veículos das categorias M e N são rodas direcionais, em complemento das rodas do equipamento de direção principal, na mesma direção ou na direção oposta às rodas do equipamento de direção principal, e/ou em que o ângulo de viragem das rodas dianteiras e/ou traseiras pode ser ajustado em função do comportamento do veículo.

2.5.2. Para os reboques:

2.5.2.1. «*Equipamento de autodireção*», um sistema em que o ângulo de viragem de uma ou mais rodas é modificado unicamente pelo jogo de forças e/ou momentos aplicados no ponto de contacto pneu/pavimento.

2.5.2.2. «*Direção articulada*», equipamento em que as forças de direção são produzidas por uma mudança de direção do veículo trator e em que a viragem das rodas direcionais do reboque está relacionada com o ângulo relativo entre o eixo longitudinal do veículo trator e o eixo longitudinal do reboque.

2.5.2.3. «*Equipamento autodirecional*», equipamento em que as forças de direção são produzidas por uma mudança de direção do veículo trator e em que a viragem das rodas direcionais do reboque está diretamente relacionada com o ângulo relativo entre o eixo longitudinal do quadro do reboque, ou de uma carga que o substitua, e o eixo longitudinal do falso quadro ao qual o(s) eixo(s) está(ão) fixado(s).

2.5.2.4. «*Equipamento de direção adicional*», um sistema, independente do sistema de direção principal, pelo qual se pode modificar o ângulo de viragem de um ou mais eixos do sistema de direção, de modo seletivo, para manobrar o veículo.

2.5.2.5. «*Equipamento de servodireção*», equipamento em que as forças de direção são produzidas unicamente por uma ou várias alimentações de energia.

2.5.3. Podem-se distinguir os seguintes tipos de equipamentos de direção em função da disposição das rodas direcionais:

2.5.3.1. «*Equipamento com rodas dianteiras direcionais*», em que apenas as rodas do(s) eixo(s) dianteiro(s) são direcionais. Esta definição inclui todas as rodas que estão viradas na mesma direção;

2.5.3.2. «*Equipamento com rodas traseiras direcionais*», em que apenas as rodas do(s) eixo(s) traseiro(s) são direcionais. Esta definição inclui todas as rodas que estão viradas na mesma direção;

2.5.3.3. «*Equipamento multi-eixos direcionais*», em que um ou mais dos eixos dianteiros ou traseiros são eixos direcionais;

2.5.3.3.1. «*Equipamento com todas as rodas direcionais*», quando todas as rodas são rodas direcionais;

2.5.3.3.2. «*Equipamento de direção para quadros articulados*», em que o movimento das partes do quadro umas em relação às outras é produzido diretamente pelas forças de direção.

2.6. Tipos de mecanismos de direção

Distinguem-se vários tipos de mecanismos da direção de acordo com o modo como é feita a transmissão das forças de direção:

2.6.1. «*Mecanismo de direção exclusivamente mecânico*», em que as forças de direção são transmitidas exclusivamente por meios mecânicos;

2.6.2. «*Mecanismo de direção exclusivamente hidráulico*», em que as forças de direção são, em determinado ponto, transmitidas exclusivamente por meios hidráulicos;

2.6.3. «*Mecanismo de direção exclusivamente elétrico*», em que as forças de direção são, em determinado ponto, transmitidas exclusivamente por meios elétricos;

2.6.4. «*Mecanismo de direção misto*», em que uma parte das forças de direção é transmitida por um meio e a outra parte por outro desses meios. Porém, se alguma parte mecânica do mecanismo servir unicamente para indicar o ângulo de viragem e não for suficiente para transmitir o conjunto das forças de direção, o sistema é considerado, conforme o caso, como um mecanismo de direção exclusivamente hidráulico ou exclusivamente elétrico.

2.7. «*Linha de comando elétrica*», a ligação elétrica entre dois veículos que fornece ao veículo rebocado que faz parte de um conjunto de veículos a função de comando de direção. Engloba os cabos elétricos e o conector, incluindo todas as partes necessárias à comunicação de dados e a alimentação de energia elétrica para a transmissão do comando no reboque.

2.8. «*Comunicação de dados*», a transferência de dados digitais segundo as regras de um protocolo.

2.9. «*Ligação ponto-a-ponto*», uma topologia de uma rede de comunicação apenas com duas unidades. Cada unidade dispõe de uma resistência terminal integrada para a linha de comunicação.

2.10. *(reservado)*

2.11. «*Sistema de condução automatizada (ADS, sigla inglesa)*», o *hardware* e o *software* do veículo que, coletivamente, são capazes de executar a totalidade da tarefa de condução dinâmica (DDT) de forma sustentada.

2.11.1. «*Tarefa de condução dinâmica (DDT, sigla inglesa)*», as funções operacionais e táticas necessárias em tempo real para o funcionamento do veículo.

3. Pedido de homologação

3.1. O pedido de homologação de um modelo de veículo no que diz respeito ao equipamento de direção deve ser apresentado pelo fabricante do veículo ou seu representante devidamente acreditado.

3.2. O pedido deve ser acompanhado pelos documentos a seguir mencionados, em triplicado, e pelo seguinte:

3.2.1. Uma descrição do modelo de veículo no que diz respeito aos aspetos enumerados no ponto 2.2; o modelo de veículo deve ser especificado;

3.2.2. Uma breve descrição, com diagrama, do equipamento de direção como um todo, indicando a posição no veículo dos vários dispositivos que influenciam a direção;

3.2.3. Em caso de sistemas de servodireção e de sistemas a que se aplica o anexo 6 do presente regulamento, uma panorâmica do sistema, com descrição da filosofia do sistema e dos procedimentos de segurança, das redundâncias e dos sistemas de aviso necessários ao funcionamento seguro do veículo.

Os ficheiros técnicos necessários a tais sistemas devem ser disponibilizados para serem discutidos com a entidade homologadora e/ou serviço técnico. Essa discussão é confidencial.

3.3. Deve ser apresentado ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação um veículo representativo do modelo a homologar.

4. Homologação

4.1. Se o veículo apresentado para homologação nos termos do presente regulamento cumprir todos os requisitos pertinentes do presente regulamento, a homologação é concedida no que respeita ao equipamento de direção.

4.1.1. A entidade homologadora deve verificar a existência de medidas satisfatórias com vista a garantir o controlo efetivo da conformidade da produção, tal como previsto no ponto 7 do presente regulamento, antes da concessão da homologação.

4.2. A cada modelo homologado é atribuído um número de homologação. Os seus dois primeiros algarismos (atualmente 03) indicam a série de alterações que incorpora as mais recentes e principais alterações técnicas introduzidas no regulamento à data da emissão da homologação. A mesma parte contratante não pode atribuir este número a outro modelo de veículo ou ao mesmo modelo de veículo apresentado com equipamento de direção diferente daquele que foi descrito nos documentos exigidos no ponto 3.

4.3. A comunicação da concessão, extensão ou recusa de homologação de um modelo de veículo nos termos do presente regulamento deve ser feita às partes no Acordo de 1958 que apliquem o referido regulamento por meio de um formulário conforme ao modelo apresentado no anexo 1 do presente regulamento.

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

4.4.1. um círculo envolvendo a letra «E», seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação; ([3])

4.4.2. o número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, à direita do círculo previsto no ponto 4.4.1.

4.5. Se o veículo for conforme a um modelo de veículo homologado nos termos de um ou mais dos regulamentos anexados ao Acordo, no país que concedeu a homologação nos termos do presente regulamento, o símbolo previsto no ponto 4.4.1 não tem de ser repetido; nesse caso, os números do regulamento e da homologação e os símbolos adicionais de todos os regulamentos ao abrigo dos quais tiver sido concedida a homologação no país em causa devem ser dispostos em colunas verticais à direita do símbolo prescrito no ponto 4.4.1.

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

4.7. A marca de homologação deve ser aposta na chapa de identificação do veículo afixada pelo fabricante ou na sua proximidade.

([3]) Os números distintivos das partes contratantes no Acordo de 1958 figuram no anexo 3 da Resolução Consolidada sobre a Construção de Veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, Anexo 3 — https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

4.8. O anexo 2 do presente regulamento inclui exemplos de disposições de marcas de homologação.

5. Disposições relativas ao fabrico

5.1. Disposições gerais

5.1.1. O sistema de direção deve permitir uma condução fácil e segura do veículo para velocidades menores ou iguais à sua velocidade máxima de projeto ou, no caso de um reboque, para velocidades menores ou iguais à velocidade máxima tecnicamente autorizada. O equipamento deve ter tendência a se recentrar por si próprio se for submetido a ensaios em conformidade com o ponto 6.2 com o equipamento de direção em boas condições. O veículo deve preencher os requisitos do ponto 6.2, para os veículos a motor, e do ponto 6.3, para os reboques. Se o veículo estiver equipado com um sistema de direção auxiliar, também este deve satisfazer os requisitos do anexo 4. Os reboques equipados com um mecanismo de direção hidráulico devem igualmente ser conformes ao anexo 5.

5.1.2. O veículo deve poder deslocar-se ao longo de uma secção reta sem que o condutor tenha de efetuar grandes correções de direção e sem vibrações anormais do equipamento de direção à velocidade máxima de projeto.

5.1.3. O sentido de acionamento do comando de direção deve corresponder à mudança de direção desejada do veículo, devendo haver uma relação contínua entre o ângulo do comando de direção e o ângulo de viragem. Estas exigências não se aplicam a sistemas que incorporam uma função de comando automático ou uma função corretora da direção, nem ao comando de direção assegurado por um ADS, nem ao equipamento de direção auxiliar.

Estes requisitos também podem não ser necessariamente aplicáveis no caso de uma servodireção quando o veículo estiver imobilizado, durante manobras a baixa velocidade a velocidades máximas de 15 km/h e quando o sistema não estiver em tensão.

5.1.4. O equipamento de direção deve ser concebido, construído e montado de tal forma que possa suportar as tensões resultantes da utilização normal do veículo ou de um conjunto de veículos. O ângulo de viragem máximo não deve ser limitado por nenhuma parte do mecanismo de direção, exceto se tal for expressamente previsto. Salvo indicação em contrário, considera-se, para efeitos do presente regulamento, que não pode ocorrer simultaneamente mais de uma avaria no equipamento de direção e que dois eixos do mesmo bogie são um mesmo eixo.

5.1.5. A eficácia do equipamento de direção, incluindo as linhas de comando elétricas, não deve ser afetada por campos magnéticos ou elétricos. Tal deve ser demonstrado mediante o cumprimento dos requisitos técnicos e pelo respeito das disposições transitórias do Regulamento n.º 10 da ONU, aplicando:

a) a série 03 de alterações, no caso de veículos sem sistema de ligação para carregar o sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica (baterias de tração);

b) a série 04 de alterações, no caso de veículos com sistema de ligação para carregar o sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica (baterias de tração).

5.1.6. Os sistemas avançados de direção com assistência ao condutor só são homologados nos termos do presente regulamento se esta função não prejudicar de modo algum o desempenho do sistema de direção principal. Acresce que devem ser concebidos de forma tal que o condutor possa, a todo o momento e por ação deliberada, sobrepor-se a essa função.

5.1.6.1. Um sistema CSF está sujeito aos requisitos do anexo 6.

5.1.6.1.1. Todas as intervenções CSF devem ser imediatamente indicadas ao condutor por meio de um sinal de aviso ótico apresentado durante pelo menos um segundo ou pelo tempo que a intervenção durar, consoante o que for mais longo.

Se for utilizado um modo intermitente, a intervenção deve ser seguida de uma fase de iluminação.

No caso de uma intervenção CSF controlada por um controlo eletrónico da estabilidade (ESC, sigla inglesa) ou uma função de estabilidade do veículo, tal como especificado no regulamento da ONU aplicável (a saber, Regulamento n.º 13, n.º 13-H e n.º 140 da ONU), pode ser utilizado o avisador intermitente do ESC que indica a intervenção do ESC, enquanto esta persistir, em alternativa ao sinal de aviso ótico indicado anteriormente.

5.1.6.1.2. No caso de uma intervenção CSF baseada na avaliação da presença e da localização das marcas delimitadoras ou dos limites da via de trânsito, aplicam-se também as seguintes disposições:

5.1.6.1.2.1. No caso de uma intervenção superior a:

a) 10 segundos, no caso dos veículos das categorias M_1 e N_1, ou

b) 30 segundos, no caso dos veículos das categorias M_2, M_3 e N_2, N_3,

deve ser emitido um sinal de aviso acústico até ao final da intervenção.

5.1.6.1.2.2. No caso de duas ou mais intervenções consecutivas em intervalos sucessivos de 180 segundos e na ausência de uma ação sobre a direção por parte do condutor durante a intervenção, o sistema deve emitir um sinal de aviso acústico durante a segunda intervenção e quaisquer outras intervenções no decurso de intervalos sucessivos de 180 segundos. A partir da terceira intervenção (e nas intervenções subsequentes), o sinal de aviso acústico deve prolongar-se por, pelo menos, mais dez segundos do que o sinal de aviso anterior.

5.1.6.1.2.3. No caso dos veículos das categorias M_2 e M_3 equipados com um sistema de aviso de afastamento da via de trânsito (LDWS) que cumpra os requisitos técnicos do Regulamento n.º 130, o sinal de aviso acústico especificado nos pontos 5.1.6.1.2.1 e 5.1.6.1.2.2 pode ser substituído por um aviso tátil, desde que não seja emitido apenas através do volante.

5.1.6.1.3. O esforço do comando de direção necessário de sobreposição ao controlo da direção fornecido pelo sistema não deve exceder 50 N em toda a gama de funcionalidades da CSF.

5.1.6.1.4. Os requisitos dos pontos 5.1.6.1.1, 5.1.6.1.2 e 5.1.6.1.3 relativos à função CSF, que dependem da avaliação da presença e localização das marcas delimitadoras ou dos limites da via de trânsito, devem ser ensaiados em conformidade com o(s) ensaio(s) relevante(s) especificado(s) no anexo 8 do presente regulamento.

5.1.6.2. Os veículos equipados com uma função ESF devem cumprir os seguintes requisitos:

Um sistema ESF está sujeito aos requisitos do anexo 6.

5.1.6.2.1. Uma função ESF só deve iniciar uma intervenção caso seja detetado um risco de colisão.

5.1.6.2.2 Um veículo com uma função ESF instalada deve estar equipado com meios para monitorizar as condições de condução (por exemplo, as marcas delimitadoras das vias de trânsito, o limite da faixa de rodagem, outros utentes da via pública) em consonância com o caso específico de utilização. Estes meios devem monitorizar o ambiente de condução sempre que a função ESF estiver ativa.

5.1.6.2.3. Uma manobra de automática destinada a evitar colisões iniciada através de uma função ESF não deve levar o veículo a sair da faixa de rodagem, se aplicável no caso de utilização especificado, em conformidade com o ponto 5.1.6.2.10.

5.1.6.2.3.1. No caso de uma intervenção da função ESF numa faixa de rodagem ou numa via de trânsito delimitada com marcações num ou em ambos os lados, uma manobra automática destinada a evitar colisões iniciada por uma ESF não deve levar o veículo a transpor uma marca delimitadora da via de trânsito. No entanto, se a intervenção começar durante uma mudança de via de trânsito executada pelo condutor ou durante um desvio não intencional para a via de trânsito adjacente, o sistema pode dirigir o veículo de volta à sua via de trânsito inicial.

5.1.6.2.3.2. Na ausência de uma marca delimitadora de via de trânsito num ou em ambos os lados do veículo, é autorizada uma única intervenção ESF, desde que esta não produza um desvio lateral do veículo superior a 0,75 m numa direção onde não haja delimitação da via de trânsito. Durante a manobra automática destinada a evitar colisões, o desvio lateral deve ser determinado por meio de um ponto fixo na parte da frente do veículo no início e no fim da intervenção ESF.

O desvio lateral de 0,75 m pode ser excedido por uma intervenção do sistema se a velocidade do veículo durante toda a intervenção for inferior a 20 km/h e a taxa de desvio lateral gerada pelo sistema for limitada a 2 m/s, calculada como uma média durante um período de 1 s.

5.1.6.2.4. A intervenção ESF não deve levar o veículo a colidir com outro utente da via pública. ([4])

5.1.6.2.5. O fabricante deve demonstrar, durante a homologação, a contento do serviço técnico, que meios de monitorização do ambiente de condução estão montados no veículo para cumprir o disposto nos subpontos do ponto 5.1.6.2 anterior.

5.1.6.2.6. Uma intervenção de uma função ESF deve ser assinalada ao condutor por meio de um sinal de aviso ótico e um sinal de aviso acústico ou tátil, o mais tardar, no início da intervenção ESF, devendo manter-se enquanto a intervenção durar.

Para este efeito, os sinais adequados utilizados por outros sistemas de aviso (por exemplo, deteção de ângulo morto, aviso de afastamento da via de trânsito, aviso de colisão frontal) são considerados suficientes para cumprir os requisitos relativos aos respetivos sinais óticos, acústicos ou táteis anteriormente indicados.

5.1.6.2.7. Uma avaria do sistema deve ser indicada ao condutor por meio de um sinal de aviso ótico. Contudo, se o sistema for desativado manualmente, a indicação do modo de avaria pode ser suprimida.

5.1.6.2.8. O esforço do comando de direção necessário de sobreposição ao controlo da direção fornecido pelo sistema não deve exceder 50 N.

5.1.6.2.9. O veículo deve ser ensaiado em conformidade com os ensaios do veículo relevantes especificados no anexo 8 do presente regulamento.

5.1.6.2.10. Dados do sistema

Os dados que se seguem devem ser fornecidos ao serviço técnico, juntamente com o dossiê exigido no anexo 6 do presente regulamento, aquando da homologação:

a) O(s) caso(s) em que a função ESF foi concebida para funcionar (entre os casos constantes da alínea a), subalíneas i), ii) e iii), e da alínea b) especificadas na definição de ESF no ponto 2.3.4.3 anterior);

b) As condições em que o sistema está ativo, por exemplo, a gama de velocidades do veículo V_{smax}, V_{smin};

c) A forma como a função ESF deteta um risco de colisão;

d) A descrição dos meios de deteção do ambiente de condução;

e) A forma de desativar/reativar a função;

f) A forma de assegurar que a força de sobreposição não excede o limite de 50 N.

5.1.6.3. Os veículos equipados com uma RMF devem cumprir os seguintes requisitos:

Um sistema RMF está sujeito aos requisitos do anexo 6.

([4]) Enquanto não forem adotados procedimentos de ensaio uniformes, o fabricante deve fornecer ao serviço técnico documentação e elementos de prova que demonstrem a conformidade com esta disposição. As informações comunicadas serão objeto de exame e acordo entre o serviço técnico e o fabricante do veículo.

5.1.6.3.1. Qualquer RMF só pode dar início a uma intervenção:

a) se o condutor for diretamente (por exemplo, através de um sistema de monitorização do condutor) ou indiretamente (por exemplo, em caso de carência prolongada de resposta a um aviso ou incapacidade de controlar o veículo) considerado como não reativo; ou

b) se for ativado manualmente.

Se o sistema fornecer um meio de ativação manual, esse meio deve ser protegido contra o acionamento involuntário e acessível ao condutor e aos passageiros próximos ao condutor.

5.1.6.3.2. A menos que já tenha sido efetuado um pedido de intervenção (por exemplo, aviso para colocação das mãos no volante) ou que o sistema tenha sido ativado manualmente, deve ser emitido um sinal de aviso ótico e/ou acústico e/ou tátil (por exemplo, solavancos de travagem) antes de cada intervenção da RMF, a fim de estimular o condutor a retomar o controlo.

Esta fase de aviso deve começar pelo menos cinco segundos antes de a RMF iniciar uma intervenção, a menos que o controlo do veículo pelo sistema deva iniciar-se mais cedo para impedir o veículo de transpor as marcas delimitadoras da via de trânsito ou para o manter a uma distância adequada dos outros veículos.

Todas as intervenções da RMF devem ser indicadas ao condutor por meio de um sinal de aviso ótico completado por um sinal de aviso acústico e/ou tátil (por exemplo, solavancos de travagem) enquanto a intervenção durar.

Estes sinais de aviso devem ser inequívocos e de grau de urgência elevado.

5.1.6.3.3. Nenhuma intervenção da RMF deve desativar ou suprimir injustificadamente a funcionalidade dos sistemas de assistência ativados (por exemplo, o AEBS).

5.1.6.3.4. O sinal para ativar as luzes de aviso de perigo deve ser gerado no início da intervenção.

5.1.6.3.5. Deve ser possível sobrepor a intervenção da RMF a qualquer momento através de uma ação inequívoca do condutor.

A RMF deve executar estratégias destinadas a assegurar a proteção contra a sobreposição não intencional por intervenção nos comandos de condução (por exemplo, exigindo uma modificação significativa por meio de uma ação única sobre o acelerador ou o pedal do travão ou várias ações para sobrepor a RMF).

Estas estratégias devem ser demonstradas ao serviço técnico aquando da homologação.

5.1.6.3.6. Durante a intervenção da RMF, o veículo deve abrandar por meio de uma solicitação de desaceleração não superior a 4 m/s^2, a menos que o trânsito envolvente o exija (por exemplo, uma desaceleração do veículo da frente).

São também admissíveis valores de solicitação de desaceleração mais elevados por períodos muito curtos, por exemplo, durante um aviso tátil para incitar o condutor a retomar o controlo.

5.1.6.3.7. Logo que a função RMF tiver imobilizado o veículo em segurança na zona de paragem-alvo, o veículo não deve arrancar sem intervenção manual.

5.1.6.3.8. Se o sistema RMF detetar quaisquer avarias que o impeçam de intervir, tal deve ser assinalado ao condutor.

5.1.6.3.9. Disposições adicionais aplicáveis aos sistemas destinados a imobilizar o veículo em segurança fora da via de trânsito em que circula.

5.1.6.3.9.1. A RMF só deve poder efetuar uma mudança de via de trânsito se o veículo estiver equipado com capacidades de deteção para a frente, para o lado e para a retaguarda.

5.1.6.3.9.2. Os procedimentos de mudança de via de trânsito só devem ser executados de forma não crítica, em conformidade com o descrito nos pontos 5.1.6.3.9.7 e 5.1.6.3.9.8. Caso a zona de paragem-alvo não possa ser atingida de forma não crítica, a RMF deve procurar manter o veículo na sua via de trânsito atual durante o abrandamento do veículo.

5.1.6.3.9.3. Antes de iniciar um procedimento de mudança de via de trânsito, a RMF deve, se tal for considerado adequado, reduzir a velocidade do veículo de modo a minimizar o risco associado a essa mudança de via de trânsito (por exemplo, adaptando a velocidade do veículo à dos veículos que circulam na via de trânsito visada).

Não se deve iniciar qualquer procedimento de mudança de via de trânsito nos primeiros cinco segundos após o início da intervenção da RMF.

5.1.6.3.9.4. Durante a intervenção, o sistema pode efetuar uma ou várias mudanças de via de trânsito entre as vias de trânsito normais e/ou para a berma pavimentada. Só devem ser efetuadas mudanças de via de trânsito se, na situação de trânsito, se considerar que estas mudanças minimizam o risco para a segurança dos ocupantes do veículo e dos outros utentes da via pública.

5.1.6.3.9.5. Durante a intervenção, uma mudança de via de trânsito apenas deve ser efetuada se o sistema dispuser de informações suficientes sobre a sua envolvente para a frente, para os lados e para a retaguarda (tal como definido no ponto 5.1.6.3.9.17), a fim de avaliar o caráter crítico dessa mudança de via de trânsito.

5.1.6.3.9.6. Durante a intervenção, não deve ser efetuada uma mudança de via de trânsito para uma via de trânsito destinada à circulação no sentido oposto.

5.1.6.3.9.7. A intervenção não deve provocar qualquer colisão com outro veículo ou utente da via pública que se encontre na trajetória prevista para o veículo durante uma mudança de via de trânsito.

5.1.6.3.9.8. O procedimento de mudança de via de trânsito deve ser previsível e passível de ser gerido pelos outros utentes da via pública.

5.1.6.3.9.8.1. Durante a manobra de mudança de via de trânsito, a RMF deve procurar evitar uma aceleração lateral superior a 1 m/s^2, sem contar com a aceleração lateral gerada pela curvatura da via de trânsito.

5.1.6.3.9.8.2. Uma manobra de mudança de via de trânsito só deve ser iniciada se nenhum veículo em circulação na via visada for forçado a desacelerar de forma difícil de controlar.

5.1.6.3.9.8.2.1. Durante a manobra de mudança de via de trânsito, a RMF deve procurar evitar induzir uma desaceleração longitudinal superior a 3,7 m/s^2 a um veículo que se aproxime da retaguarda.

5.1.6.3.9.8.2.2. Uma manobra de mudança de via de trânsito só deve ser iniciada se existir espaço suficiente para um veículo que circule atrás ou que se aproxime por detrás na via de trânsito adjacente.

5.1.6.3.9.8.2.3. Caso a RMF desacelere o veículo durante um procedimento de mudança de via de trânsito, esta desaceleração deve ser tida em conta na avaliação da distância em relação a um veículo que se aproxime por trás e a desaceleração deve poder ser gerida por esse veículo.

5.1.6.3.9.8.2.4. Se não existir um intervalo de tempo suficiente em relação ao veículo que circula atrás no final do procedimento de mudança de via de trânsito, a RMF não deve aumentar a taxa de desaceleração durante um determinado período após a conclusão do procedimento de mudança de via de trânsito, exceto para evitar ou atenuar um risco de colisão iminente.

5.1.6.3.9.8.2.5. Durante a homologação, a forma como as disposições do ponto 5.1.6.3.9.8.2 e respetivos parágrafos são aplicadas na conceção do sistema deve ser demonstrada ao serviço técnico.

5.1.6.3.9.9. A manobra de mudança de via de trânsito deve ter por objetivo ser efetuada num movimento contínuo.

5.1.6.3.9.10. Uma mudança de via de trânsito durante a intervenção deve ser concluída sem demora injustificada.

5.1.6.3.9.11. Uma manobra de mudança de via de trânsito só deve ser iniciada se for previsível que esta seja concluída antes da imobilização do veículo (ou seja, para evitar uma imobilização do veículo entre duas vias de trânsito normais devido a uma paragem do trânsito à frente).

5.1.6.3.9.12 Disposições adicionais relativas ao comportamento do sistema na última mudança de via de trânsito do veículo durante uma manobra de mudança de via de trânsito que tem por objetivo imobilizar o veículo em segurança na berma.

5.1.6.3.9.12.1. São aplicáveis todas as disposições do ponto 5.1.6.3.9, exceto os pontos 5.1.6.3.9.11, 5.1.6.3.9.13, 5.1.6.3.9.14 e 5.1.6.3. 9.16.

5.1.6.3.9.12.2. O veículo pode imobilizar-se na berma sobre a marca delimitadora da via de trânsito.

5.1.6.3.9.12.3. Para além do disposto no ponto 5.1.6.3.9.7, pode ser emitido um aviso acústico para alertar os outros utentes da via pública, a menos que as regras de trânsito no país proíbam a utilização de sinais sonoros.

5.1.6.3.9.12.4. Durante a manobra de imobilização do veículo na berma, a velocidade do veículo não deve exceder os 10 km/h.

5.1.6.3.9.13. Uma manobra de mudança de via de trânsito efetuada durante uma intervenção deve ser previamente assinalada para os outros utentes da via pública, através da ativação das luzes indicadoras de mudança de direção adequadas em vez das luzes de aviso de perigo.

5.1.6.3.9.14. Uma vez concluída a manobra de mudança de via de trânsito, as luzes indicadoras de mudança de via de trânsito devem ser desativadas em tempo útil e as luzes de aviso de perigo devem voltar a ficar ativas.

5.1.6.3.9.15. (Reservado).

5.1.6.3.9.16. Sem prejuízo do disposto no ponto 5.1.6.3.9.14, quando forem efetuadas várias mudanças de via de trânsito consecutivas durante a intervenção da RMF, as luzes indicadoras de mudança de direção podem permanecer ativadas durante essas mudanças de via de trânsito, enquanto o comportamento lateral assegurar que cada manobra de mudança de via de trânsito pode ser entendida como uma manobra individual pelo trânsito que circular atrás.

5.1.6.3.9.17. Se o veículo tiver capacidade para efetuar mudanças de via de trânsito durante a intervenção da RMF, o fabricante deve declarar os alcances de deteção para a frente, para o lado e para a retaguarda. Os alcances declarados devem ser suficientes para confirmar que uma mudança para uma via de trânsito imediatamente à esquerda ou à direita do veículo não cria uma situação crítica com outro veículo ou utente da via pública durante a mudança de via de trânsito.

O serviço técnico deve avaliar a adequação dos alcances de deteção declarados face à estratégia de mudança de via de trânsito e verificar se o sistema de deteção do veículo deteta veículos durante o ensaio pertinente previsto no anexo 8. Estes alcances devem ser iguais ou superiores aos declarados.

5.1.6.3.10. O sistema deve executar estratégias destinadas a chamar a atenção de terceiros para a situação de emergência (por exemplo, desencadeando uma chamada de emergência, acionando os sinais sonoros, mantendo ligadas as luzes de aviso de perigo), se o condutor permanecer não reativo quando a RMF tiver imobilizado o veículo.

5.1.6.3.11. Disposições especiais aplicáveis aos veículos M_2/M_3

5.1.6.3.11.1. Caso o sistema disponha de um meio de ativação manual por parte de um passageiro, o sistema RMF deve emitir uma indicação a esse passageiro após a ativação da RMF. Esta indicação deve continuar até ao início da intervenção da RMF ou até que a ativação seja sobreposta pelo condutor. O condutor deve ter a possibilidade de se sobrepor ao pedido do passageiro, a fim de suprimir a intervenção da RMF.

5.1.6.3.11.2. Uma RMF instalada num veículo das classes I, II ou A, tal como definido na Resolução Consolidada sobre a Construção de Veículos (R.E.3), deve fornecer aos passageiros uma indicação acústica e ótica antes do início da intervenção.

5.1.6.3.12 Dados do sistema

Os dados que se seguem devem ser fornecidos ao serviço técnico, juntamente com o dossiê exigido no anexo 6 do presente regulamento, aquando da homologação:

a) Informações sobre a forma como o sistema confirma que o condutor está não reativo;

b) Informações sobre a capacidade do sistema para efetuar mudanças de via de trânsito e sobre o que o sistema considera constituir uma zona de paragem-alvo;

c) A descrição dos meios de deteção do ambiente de condução;

d) Informações/especificações relativas aos tipos de via (por exemplo, autoestradas, vias rurais, zonas urbanas, etc.) nos quais o sistema foi concebido para intervir e à forma como se assegura esta intervenção;

e) Os meios de sobreposição da função e a forma como o sistema assegura a proteção contra a sobreposição involuntária;

f) Descrição do conceito de aviso e informação do condutor, incluindo o aviso antes e durante uma intervenção da RMF;

g) Se o sistema tiver a capacidade de efetuar mudanças de via de trânsito:

   i) Uma descrição pormenorizada dos princípios de conceção aplicados para assegurar a segurança da manobra,

   ii) Os meios através dos quais o veículo deteta outros utentes da via pública, os obstáculos e a zona de paragem-alvo,

   iii) Uma descrição da forma como o sistema seleciona uma zona de paragem-alvo adequada e uma descrição dos critérios de segurança em que se baseia essa seleção;

h) Informações/especificações respeitantes à velocidade máxima à qual o sistema funciona nos diferentes ambientes de circulação (autoestradas, vias urbanas, etc.), bem como à forma como a velocidade é reduzida (por exemplo, adaptada ao trânsito envolvente; sem travagens bruscas que ponham em perigo os outros utentes da via pública) a fim assegurar a imobilização do veículo em segurança.

5.1.7. Os veículos tratores equipados com uma ligação para o fornecimento de energia elétrica ao sistema de direção do reboque e os reboques que utilizem energia elétrica do veículo trator para acionar o seu sistema de direção devem cumprir os requisitos aplicáveis do anexo 7.

5.1.8. Mecanismo de direção

5.1.8.1. Os dispositivos de regulação da geometria da direção devem ser tais que, após regulação, as componentes reguláveis sejam fixadas umas às outras, de maneira fiável, por meio de dispositivos de bloqueamento apropriados.

5.1.8.2. Os mecanismos de direção que podem ser desmontados para se adaptarem a diferentes configurações de um veículo (semirreboques extensíveis, por exemplo) devem comportar dispositivos de bloqueio que assegurem um reposicionamento exato das componentes; quando o bloqueamento é automático, deve existir um fecho de segurança adicional acionado manualmente.

5.1.9. Rodas direcionais

As rodas traseiras não devem ser as únicas rodas direcionais. Esta disposição não se aplica aos semirreboques.

5.1.10. Alimentação de energia

A mesma alimentação de energia pode ser utilizada para o equipamento de direção e outros sistemas. Porém, em caso de avaria de um sistema que partilhe a mesma alimentação de energia, a direção deve ser assegurada em conformidade com as condições pertinentes relativas a avarias do ponto 5.3.

5.1.11. Sistemas de comando

Os requisitos do anexo 6 devem ser aplicados aos aspetos relativos à segurança dos sistemas de comando eletrónico de veículos que assegurem ou façam parte da transmissão do comando da função de direção, incluindo os sistemas avançados de direção com assistência ao condutor. Porém, os sistemas ou funções que usam o sistema de direção como meio para atingir um nível mais elevado estão sujeitos às disposições do anexo 6 na medida em que tenham um efeito direto no sistema de direção. Se forem fornecidos, esses sistemas não devem ser desativados durante o ensaio de homologação do sistema de direção.

5.2. Disposições especiais para os reboques

5.2.1. Os reboques (à exceção dos semirreboques e dos reboques de eixo central) com mais de um eixo com rodas direcionais e os semirreboques e reboques de eixo central com pelo menos um eixo com rodas direcionais devem preencher as condições enunciadas no ponto 6.3. Porém, para os reboques com equipamento de autodireção são dispensados de ensaio ao abrigo do disposto no ponto 6.3, caso a relação das cargas por eixo entre os eixos não direcionais e os eixos autodirigidos seja igual ou superior a 1,6 para todas as condições de carga.

No entanto, para os reboques com equipamento de autodireção, a relação das cargas por eixo entre os eixos não direcionais ou eixos autodirigidos e os eixos de direção por fricção seja igual ou superior a 1 para todas as condições de carga.

5.2.2. Se o veículo trator de um conjunto de veículos circula em linha reta, o reboque e o veículo trator devem permanecer alinhados. Se o alinhamento não for mantido automaticamente, o reboque deve ser equipado com um dispositivo de regulação adequado para esse fim.

5.3. Disposições relativas a avarias e desempenho

5.3.1. Generalidades

5.3.1.1. Para efeitos do presente regulamento, as rodas direcionais, o comando de direção e todas as partes mecânicas do mecanismo de direção não devem ser considerados como suscetíveis de avarias caso sejam dimensionados com uma margem ampla, facilmente acessíveis para manutenção e apresentem características de segurança no mínimo iguais às prescritas para outras componentes essenciais do veículo (por exemplo, os travões). Qualquer parte cuja avaria possa originar uma perda de controlo do veículo deve ser de metal ou de um material com características equivalentes e não deve ser submetida a nenhuma deformação significativa durante o funcionamento normal do sistema de direção.

5.3.1.2. Os requisitos dos pontos 5.1.2, 5.1.3 e 6.2.1 devem também ser cumpridos em caso de avaria no equipamento de direção enquanto o veículo puder ser conduzido às velocidades indicadas em cada um desses pontos.

Neste caso, o ponto 5.1.3 não se aplica aos sistemas de servodireção quando o veículo estiver imobilizado.

5.3.1.3. Qualquer avaria de um mecanismo de transmissão que não seja exclusivamente mecânico deve ser claramente indicada ao condutor do veículo, tal como previsto no ponto 5.4. Em caso de avaria, é admitida uma modificação da desmultiplicação média da direção, desde que o esforço de direção não ultrapasse os valores prescritos no ponto 6.2.6.

5.3.1.4. Se o sistema de travagem utilizar a mesma fonte de energia que o sistema de direção e esta fonte de energia falhar, o sistema de direção deve ter a prioridade e deve poder cumprir os requisitos dos pontos 5.3.2 e 5.3.3, consoante o caso. Para além disso, o desempenho da travagem na primeira e nas intervenções subsequentes não deve ser inferior ao prescrito para o desempenho do travão de serviço, conforme indicado no ponto 2 do anexo 3 do presente regulamento.

5.3.1.5. Nos casos em que o sistema de travagem utilizar a mesma alimentação de energia que o sistema de direção e se houver uma avaria na alimentação de energia, o sistema de direção deve ter a prioridade e poder cumprir os requisitos dos pontos 5.3.2 e 5.3.3, consoante o caso. Para além disso, o desempenho da travagem na primeira e nas intervenções subsequentes deve corresponder às prescrições do ponto 3 do anexo 3 do presente regulamento.

5.3.1.6. Os requisitos para o desempenho da travagem referidos nos pontos 5.3.1.4 e 5.3.1.5 anteriores não são aplicáveis se o sistema de travagem permitir, na ausência de qualquer reserva de energia, com o comando do travão de serviço, alcançar o requisito de segurança para o sistema de travagem de emergência mencionado:

a) No ponto 2.2 do Regulamento n.º 13-H da ONU, anexo 3 (para veículos M_1 e N_1);

b) No ponto 2.2 do Regulamento n.º 13 da ONU, anexo 4 (para veículos M_2, M_3 e N).

5.3.1.7. No caso dos reboques, os requisitos dos pontos 5.2.2. e 6.3.4.1. devem também ser cumpridos em caso de avaria do sistema de direção.

5.3.2. Sistemas de direção assistida

5.3.2.1. Em caso de paragem do motor ou de avaria de uma parte da transmissão, à exceção das partes enumeradas no ponto 5.3.1.1, não deve ocorrer nenhuma modificação imediata no ângulo de viragem. Enquanto o veículo puder ser conduzido a uma velocidade superior a 10 km/h, devem ser cumpridos os requisitos indicados no ponto 6, relativos a um sistema com avaria.

5.3.3. Sistemas de servodireção

5.3.3.1. O sistema deve ser concebido de molde a que o veículo não possa ser conduzido indefinidamente a velocidade superior a 10 km/h quando houver uma falha que exija o funcionamento do sinal de aviso referido no ponto 5.4.2.1.1.

5.3.3.2. Em caso de avaria da transmissão do comando, à exceção das partes referidas no ponto 5.1.4, deve continuar a ser possível conduzir o veículo com o desempenho que é prescrito no ponto 6 para um sistema de direção em boas condições.

5.3.3.3. Em caso de avaria da fonte de energia da transmissão do comando, deve ser possível efetuar pelo menos 24 manobras em forma de oito, tendo cada volta do oito 40 m de diâmetro, a uma velocidade de 10 km/h e ao nível de desempenho prescrito no ponto 6 para um sistema em boas condições. As manobras de ensaio devem começar ao nível de acumulação de energia indicado no ponto 5.3.3.5.

5.3.3.4. Em caso de avaria na transmissão de energia, à exceção das partes referidas no ponto 5.3.1.1, não deve ocorrer nenhuma modificação imediata no ângulo de viragem. Enquanto o veículo puder ser conduzido a uma velocidade superior a 10 km/h, devem ser cumpridos os requisitos do ponto 6 no que se refere ao sistema com avaria após a realização de pelo menos 25 manobras em forma de oito a uma velocidade mínima de 10 km/h e tendo cada volta do oito 40 m de diâmetro.

As manobras de ensaio devem começar ao nível de acumulação de energia indicado no ponto 5.3.3.5.

5.3.3.5. O nível de energia que deve ser utilizado para os ensaios referidos nos pontos 5.3.3.3 e 5.3.3.4 deve ser o nível de acumulação de energia ao qual uma avaria é assinalada ao condutor.

No caso de sistemas de alimentação de energia abrangidos pelo anexo 6, esse nível corresponderá à hipótese mais desfavorável indicada pelo fabricante na documentação apresentada em conformidade com o anexo 6 e deve ter em conta os efeitos, por exemplo, da temperatura e do envelhecimento no desempenho da bateria.

5.4. Sinais de aviso

5.4.1. Disposições gerais

5.4.1.1. Qualquer falha que limite a função de direção e que não seja exclusivamente mecânica deve ser claramente assinalada ao condutor do veículo.

Não obstante os requisitos do ponto 5.1.2, a aplicação deliberada de vibração no sistema de direção pode servir de indicação suplementar de uma condição de falha neste sistema.

No caso de um veículo a motor, considera-se que um aumento da força de direção constitui uma indicação de alerta; no caso de um reboque, é admitido um indicador mecânico.

5.4.1.2. Os sinais de aviso óticos devem ser visíveis, mesmo à luz do dia, e distinguir-se de outros alertas; o bom estado de funcionamento dos sinais deve poder ser facilmente verificado pelo condutor a partir do seu lugar de condução; a avaria de um dos componentes dos dispositivos de aviso não deve afetar o desempenho do sistema de direção.

5.4.1.3. Os sinais de aviso acústicos devem consistir num sinal sonoro contínuo ou intermitente ou em informação vocal. Se for utilizada uma informação vocal, o fabricante deve assegurar que o alerta utiliza a(s) língua(s) do mercado para o qual o veículo é vendido.

Os sinais de aviso acústicos devem ser facilmente reconhecidos pelo condutor.

5.4.1.4. Se a mesma fonte de energia for utilizada para alimentar o sistema de direção e outros sistemas, o condutor deve ser avisado por um sinal de aviso acústico ou ótico, sempre que a energia ou o fluido armazenado no reservatório baixar para um nível suscetível de exigir um aumento do esforço de direção. Este sinal de aviso pode ser combinado com um dispositivo destinado a avisar da existência de uma avaria dos travões no caso de o sistema de travagem utilizar a mesma fonte de energia. O condutor deve poder verificar facilmente o bom funcionamento do dispositivo de aviso.

5.4.2. Disposições especiais aplicáveis ao equipamento de servodireção

5.4.2.1. Os veículos a motor devem poder produzir sinais de aviso em caso de avaria ou de defeito do sistema de direção, como se segue:

5.4.2.1.1. Um sinal de aviso vermelho, para indicar as avarias definidas no ponto 5.3.1.3 no principal equipamento de direção;

5.4.2.1.2. Se for caso disso, um sinal de aviso amarelo para indicar um defeito detetado eletricamente no equipamento de direção que não seja indicada pelo sinal de aviso vermelho;

5.4.2.1.3. Se se utilizar um símbolo, este deve ser conforme ao símbolo J 04, número de registo ISO/IEC 7000-2441, tal como definido na norma ISO 2575:2000;

5.4.2.1.4. Os sinais de aviso anteriormente mencionados devem acender-se quando o equipamento elétrico do veículo (e o seu sistema de direção) é colocado sob tensão. Com o veículo parado, o sistema de direção deve verificar que, antes da extinção do sinal de aviso, não ocorra nenhuma das avarias ou defeitos especificados.

As avarias ou defeitos especificados que devem desencadear o sinal de aviso anteriormente mencionado, mas que não são detetados em condições estáticas, devem ser registados no momento da sua deteção e exibidos no momento do arranque e enquanto o comutador de ignição (arranque) estiver em posição de marcha («on») e persistir a avaria ou o defeito.

5.4.3. Se estiver em funcionamento um equipamento de direção adicional e/ou quando o ângulo de viragem gerado por esse equipamento não tiver voltado à posição normal de condução, deve ser dado ao condutor um sinal de aviso.

5.5. Disposições relativas à inspeção técnica periódica do equipamento de direção

5.5.1. Na medida do possível e sob reserva de acordo entre o fabricante do veículo e a entidade homologadora, o equipamento de direção e a respetiva instalação devem ser de molde a que, sem desmontagem, o seu funcionamento possa ser verificado, se necessário, pode meio de instrumentos, métodos ou equipamentos de ensaio de uso corrente.

5.5.2. Deve ser possível verificar, de uma maneira simples, o bom estado de funcionamento dos sistemas eletrónicos que comandam a direção. Se for necessária informação especial, esta deve ser fornecida gratuitamente.

5.5.2.1. No momento da homologação, os meios empregues para assegurar a proteção contra uma alteração simples não autorizada do funcionamento dos métodos de verificação escolhidos pelo fabricante (p. ex. sinais de aviso) devem ser descritos de maneira confidencial.

Em alternativa, essa exigência de proteção é cumprida se estiver disponível um meio de emergência de verificação do estado de bom funcionamento.

5.6. Disposições relativas à função ACSF

Todas as funções ACSF estão sujeitas aos requisitos do anexo 6.

5.6.1. Disposições especiais relativas à função ACSF da categoria A

Todas as funções ACSF da categoria A devem satisfazer os seguintes requisitos:

5.6.1.1. Generalidades

5.6.1.1.1. O sistema só deve funcionar até 10 km/h (+2 km/h de tolerância)

5.6.1.1.2. O sistema só deve ser ativado após uma ação deliberada do condutor e se as condições de funcionamento do sistema estiverem preenchidas (todas as funções associadas (por exemplo, os travões, o acelerador, a direção, a câmara/radar/sistema LIDAR) estiverem a funcionar corretamente).

5.6.1.1.3. O sistema deve poder ser desativado pelo condutor a qualquer momento.

5.6.1.1.4. Se o sistema incluir acelerador e/ou sistema de travagem do veículo, o veículo deve estar equipado com um meio de detetar um obstáculo (por exemplo, veículos, peões) na área de manobra e imobilizar imediatamente o veículo para impedir uma colisão. ([5])

5.6.1.1.5. Sempre que o sistema entrar em funcionamento, este facto deve ser indicado ao condutor. Qualquer cessação do comando deve ser assinalada por um aviso do condutor que seja breve mas inequívoco por meio de um sinal de aviso ótico ou um sinal de aviso acústico ou pelo envio de um sinal de aviso tátil (excetuando o sinal no comando de direção durante uma manobra de estacionamento).

No caso do RCP, os requisitos aplicáveis ao aviso do condutor anteriormente indicados devem ser cumpridos mediante a apresentação de um sinal de aviso ótico, pelo menos, no telecomando.

5.6.1.2. Disposições adicionais aplicáveis ao RCP

5.6.1.2.1. A manobra de estacionamento deve ser iniciada pelo condutor mas controlada pelo sistema. Não deve ser possível exercer uma influência direta sobre o ângulo de viragem, o valor da aceleração e da desaceleração através do telecomando ou do movimento do condutor.

5.6.1.2.2. Durante a manobra de estacionamento, o condutor deve acionar o telecomando de forma contínua ou, em alternativa (no caso dos sistemas baseados na deteção da posição e do movimento do condutor), efetuar um movimento contínuo na mesma direção longitudinal que o veículo.

5.6.1.2.3. No caso dos sistemas baseados no acionamento contínuo do telecomando, o veículo deve imobilizar-se imediatamente se:

a) o acionamento contínuo for interrompido;

b) a distância entre o veículo e o telecomando exceder a gama de funcionamento máxima indicada do RCP (S_{RCPmax}); ou

c) se perder o sinal de ligação entre o telecomando e o veículo.

No caso dos sistemas baseados na deteção da posição e do movimento do condutor, o veículo deve imobilizar-se imediatamente se:

a) o movimento contínuo do condutor for interrompido;

b) a distância entre o veículo e o telecomando ou o condutor exceder a gama de funcionamento máxima indicada do RCP (S_{RCPmax});

c) a deteção do condutor for interrompida; ou

d) se verificar um aumento rápido da velocidade do movimento do condutor.

5.6.1.2.4. Se uma das portas ou a bagageira do veículo forem abertas durante a manobra de estacionamento, o veículo deve imobilizar-se imediatamente.

5.6.1.2.5. Se o veículo atingir a sua posição final de estacionamento, ou automaticamente ou por confirmação do condutor, e o comutador de arranque estiver desligado («off»), o sistema de travagem de estacionamento deve ser acionado automaticamente.

5.6.1.2.6 Durante uma manobra de estacionamento, sempre que o veículo estiver imobilizado, a função RCP deve impedir o veículo de se mover.

5.6.1.2.7. A gama de funcionamento máxima indicada do RCP não deve exceder 6 m.

5.6.1.2.8. O sistema deve ser concebido de modo a estar protegido contra a ativação ou o funcionamento não autorizado dos sistemas RCP, bem como contra intervenções no sistema.

([5]) Enquanto não forem adotados procedimentos de ensaio uniformes, o fabricante deve fornecer ao serviço técnico documentação e elementos de prova que demonstrem a conformidade com estas disposições. As informações comunicadas serão objeto de exame e acordo entre o serviço técnico e o fabricante do veículo.

5.6.1.2.9. No caso dos sistemas RCP baseados na deteção da posição e do movimento do condutor, a desativação referida no ponto 5.6.1.1.3 deve efetuar-se através de uma ação simples e evidente que seja reconhecida pelo sistema.

5.6.1.2.10 Caso o RCP seja concebido para funcionar em conjunto com um reboque, o fabricante deve demonstrar ao serviço técnico:

— como é assegurada a segurança desta utilização,

— como o S_{RCPmax} é aplicado em reboques com diferentes comprimentos,

— como a deteção é efetuada com o reboque engatado, e

— como são instaladas capacidades de deteção adicionais (se for o caso).

5.6.1.3. Dados do sistema

5.6.1.3.1. Os dados que se seguem devem ser fornecidos ao serviço técnico, juntamente com o dossiê exigido no anexo 6 do presente regulamento, aquando da homologação:

5.6.1.3.1.1. O valor da gama de funcionamento máxima indicada do RCP (S_{RCPmax});

5.6.1.3.1.2. As condições em que o sistema pode ser ativado, ou seja, quando se considera que as condições de funcionamento do sistema estão preenchidas;

5.6.1.3.1.3. No caso dos sistemas RCP, o fabricante deve fornecer às autoridades técnicas uma explicação sobre o modo como o sistema está protegido contra a ativação não autorizada.

5.6.1.3.1.4. No caso dos sistemas RCP baseados na deteção da posição e do movimento do condutor, o fabricante deve demonstrar ao serviço técnico, durante a homologação, a forma como uma pessoa é identificada como sendo o condutor, como essa pessoa é seguida e como o condutor ativa e desativa o comando. Esta demonstração depende do acordo do serviço técnico.

5.6.2. Disposições especiais relativas à função ACSF da categoria B1

Todas as funções ACSF da categoria B1 devem satisfazer os seguintes requisitos:

5.6.2.1. Generalidades

5.6.2.1.1. O sistema ativado deve, em qualquer momento, dentro das condições-limite, assegurar que o veículo não transpõe uma marca delimitadora da via de trânsito para acelerações laterais inferiores à aceleração lateral máxima especificada pelo fabricante (ay_{smax}).

Reconhece-se que a aceleração lateral máxima especificada pelo fabricante do veículo, ay_{smax}, pode não ser alcançável em todas as condições (por exemplo, condições meteorológicas adversas, diferentes pneus montados no veículo, vias com inclinação transversal). O sistema não deve desativar-se nem alterar excessivamente a estratégia de comando em tais condições.

O sistema pode exceder o valor especificado, ay_{smax}, no máximo em 0,3 m/s^2, mas não pode exceder o valor máximo especificado no quadro do ponto 5.6.2.1.3 do presente regulamento.

Não obstante o referido na frase anterior, durante períodos não superiores a dois segundos, a aceleração lateral do sistema pode exceder em 40 %, no máximo, o valor especificado, ay_{smax}, mas sem exceder em mais de 0,3 m/s^2 o valor máximo especificado no quadro do ponto 5.6.2.1.3 do presente regulamento.

5.6.2.1.2. O veículo deve estar equipado com um meio que permita ao condutor ativar (modo de espera) e desativar (modo desligado) o sistema. Deve ser possível desativar o sistema a qualquer momento através de uma única ação do condutor. Após ser desativado, o sistema só se deve ativar novamente na sequência de uma ação deliberada do condutor.

5.6.2.1.3. O sistema deve ser concebido de modo que uma intervenção excessiva do comando de direção seja suprimida para assegurar a operabilidade da direção pelo condutor, bem como para evitar um comportamento inesperado do veículo, durante o seu funcionamento. Para o efeito, devem ser cumpridos os seguintes requisitos:

a) O esforço do comando de direção necessário para sobrepor o controlo da direção fornecido pelo sistema não deve exceder 50 N;

b) A aceleração lateral máxima indicada, ay_{smax}, deve situar-se dentro dos limites definidos no quadro seguinte:

Quadro 1

Para os veículos das categorias M_1, N_1

Gama de velocidades	10-60 km/h	> 60-100 km/h	> 100-130 km/h	> 130 km/h
Valor máximo da aceleração lateral máxima indicada	3 m/s^2	3 m/s^2	3 m/s^2	3 m/s^2
Valor mínimo da aceleração lateral máxima indicada	0 m/s^2	0,5 m/s^2	0,8 m/s^2	0,3 m/s^2

Para os veículos das categorias M_2, M_3, N_2, N_3

Gama de velocidades	10-30 km/h	> 30-60 km/h	> 60 km/h
Valor máximo da aceleração lateral máxima indicada	2,5 m/s^2	2,5 m/s^2	2,5 m/s^2
Valor mínimo da aceleração lateral máxima indicada	0 m/s^2	0,3 m/s^2	0,5 m/s^2

c) A média móvel durante meio segundo do solavanco lateral gerado pelo sistema não deve exceder 5 m/s^3.

5.6.2.1.4. Os requisitos constantes dos pontos 5.6.2.1.1 e 5.6.2.1.3 do presente regulamento devem ser ensaiados em conformidade com o(s) ensaio(s) relevante(s) especificado(s) no anexo 8 do presente regulamento.

5.6.2.2. Funcionamento da função ACSF da categoria B1

5.6.2.2.1. Se o sistema estiver ativo, o condutor deve receber um sinal ótico.

5.6.2.2.2. Se o sistema estiver em modo de espera, o condutor deve receber um sinal ótico.

5.6.2.2.3. Quando o sistema atingir as condições-limite definidas no ponto 5.6.2.3.1.1 do presente regulamento (por exemplo, a aceleração lateral máxima indicada, ay_{smax}) e tanto na ausência de qualquer ação do condutor sobre o comando de direção, como quando um dos pneus dianteiros do veículo começar a transpor a marca delimitadora da via de trânsito, o sistema deve evitar a perda súbita do apoio à direção continuando a prestar assistência na medida do possível, tal como descrito no conceito de segurança do fabricante do veículo, e deve informar claramente o condutor desse estado do sistema através de um sinal de aviso ótico e de um sinal de aviso acústico ou tátil adicional.

Para os veículos das categorias M_2 M_3 N_2 e N_3, considera-se cumprido o requisito de aviso se o veículo estiver equipado com um sistema de aviso de afastamento da via de trânsito (LDWS, sigla inglesa) que satisfaça os requisitos técnicos do Regulamento n.º 130 da ONU, na sua versão original (série 00 de alterações).

5.6.2.2.4. Uma avaria do sistema deve ser assinalada ao condutor por meio de um sinal de aviso ótico. Contudo, se o sistema for desativado manualmente pelo condutor, a indicação da avaria pode ser suprimida.

5.6.2.2.5. Quando o sistema estiver ativo e na gama de velocidades entre 10 km/h ou V_{smin}, consoante o que for mais elevado, e V_{smax}, deve fornecer um meio de se detetar que o condutor está a segurar o comando de direção.

Se, após um período máximo de 15 segundos, o condutor não estiver a segurar o comando de direção, deve ser fornecido um sinal de aviso ótico. Este sinal pode ser o mesmo que o sinal especificado seguidamente neste ponto.

O sinal de aviso ótico deve indicar ao condutor que deve colocar as suas mãos no comando de direção. Deve ser constituído por imagens mostrando as mãos e o comando de direção e pode ser acompanhado de um texto explicativo complementar ou de símbolos de aviso — ver exemplos seguintes:



Exemplo 1



Exemplo 2

Se, após um período não superior a 30 segundos, o condutor não estiver a segurar o comando de direção, deve ser fornecido, pelo menos, um sinal de aviso ótico vermelho com a imagem das mãos ou do comando de direção e um sinal de aviso acústico.

Os sinais de aviso devem permanecer ativos até o condutor segurar o comando de direção, ou até o sistema ser desativado, manual ou automaticamente.

O sistema deve ser automaticamente desativado no máximo de 30 segundos após o sinal de aviso acústico ter sido iniciado. Após a desativação, o sistema deve informar claramente o condutor sobre a situação do sistema através de um sinal de emergência acústico que seja diferente do sinal de aviso acústico anterior, durante pelo menos cinco segundos ou até o condutor controlar novamente o comando de direção.

Os requisitos anteriores devem ser ensaiados em conformidade com o(s) ensaio(s) do veículo relevante(s) especificado(s) no anexo 8 do presente regulamento.

5.6.2.2.6. Salvo especificação em contrário, os sinais óticos descritos no ponto 5.6.2.2 devem ser diferentes entre si (por exemplo, símbolo, cor, intermitência, texto diferentes).

5.6.2.3. Dados do sistema

5.6.2.3.1. Os dados que se seguem devem ser fornecidos ao serviço técnico, juntamente com o dossiê exigido no anexo 6 do presente regulamento, aquando da homologação:

5.6.2.3.1.1. As condições em que o sistema pode ser ativado e os limites para o seu funcionamento (condições-limite). O fabricante do veículo deve fornecer valores para V_{smax}, V_{smin} e ay_{smax} para cada gama de velocidades, tal como mencionado no quadro do ponto 5.6.2.1.3 do presente regulamento;

5.6.2.3.1.2. Informações sobre o modo como o sistema deteta que o condutor tem as mãos no comando de direção.

5.6.2.3.1.3. Informações relativas a outras variáveis de entrada para além das marcas delimitadoras das vias de trânsito (por exemplo, limites da faixa de rodagem, separador físico, trânsito envolvente, informações cartográficas) que o sistema utiliza para determinar de forma fiável o traçado da via de trânsito.

5.6.3. (Reservado para a função ACSF da categoria B2)

5.6.4. Disposições especiais relativas às funções ACSF da categoria C

Os veículos a motor equipados com uma função ACSF da categoria C e os reboques que suportem uma ou mais funções de mudança de via de trânsito devem cumprir os seguintes requisitos:

5.6.4.1. Generalidades

5.6.4.1.1. Um veículo a motor equipado com uma função ACSF da categoria C deve também estar equipado com uma ACSF da categoria B1 que cumpra os requisitos do presente regulamento da ONU.

5.6.4.1.2. Quando uma função ACSF da categoria C estiver em modo de espera, a ACSF da categoria B1 deve ter como objetivo manter o veículo no centro da via de trânsito, a menos que uma posição diferente na via de trânsito seja considerada razoável devido à situação ou em resultado da intervenção do condutor (por exemplo, quando outro veículo que circula paralelamente mantém uma distância curta).

Isto deve ser demonstrado pelo fabricante do veículo ao serviço técnico durante a homologação.

5.6.4.2. Ativação/desativação do sistema ACSF da categoria C

5.6.4.2.1. O sistema deve estar, por defeito, desligado no início de cada novo ciclo de arranque/funcionamento do motor.

Este requisito não se aplica quando se realiza automaticamente um novo ciclo de arranque/funcionamento do motor, por exemplo, o funcionamento de um sistema de paragem/arranque.

5.6.4.2.2. O veículo deve estar equipado com um meio que permita ao condutor ativar (modo de espera) e desativar (modo desligado) o sistema. Podem ser utilizados os mesmos meios que são utilizados para uma função ACSF da categoria B1.

5.6.4.2.3. O sistema só deve ser ativado (modo de espera) após uma ação deliberada do condutor.

A ativação pelo condutor só deve ser possível em vias onde é proibida a circulação de peões e ciclistas e que, pela sua conceção, estão equipadas com uma separação física que divide o tráfego em sentidos opostos e dispõem de, pelo menos, duas vias de trânsito no sentido de circulação dos veículos. Estas condições devem ser garantidas mediante a utilização de, pelo menos, dois meios independentes.

No caso de uma transição de um tipo de via com uma classificação que permita uma função ACSF da categoria C para um tipo de via que não permita uma função ACSF da categoria C, o sistema deve desativar-se automaticamente (modo desligado), a menos que a falta de uma segunda via de trânsito no mesmo sentido de circulação seja a única condição não cumprida entre as anteriormente indicadas (por exemplo, um ramal de ligação entre duas autoestradas).

Sem prejuízo dos critérios de ativação e transição anteriores, a ACSF da categoria C pode passar automaticamente para o modo de espera na sequência de uma solicitação de ativação em qualquer tipo de via mediante uma ação deliberada efetuada com recurso aos mesmos meios utilizados por uma função ACSF da categoria B1:

a) se o sistema tiver verificado que o tipo de via cumpre os requisitos descritos anteriormente; e

b) a fim de evitar a distração do condutor, uma vez que o veículo tenha alcançado uma via de trânsito normal.

5.6.4.2.4. Deve ser possível desativar o sistema (modo desligado) a qualquer momento através de uma única ação do condutor. Após ser desativado, o sistema só deve ser reativado (modo de espera) por uma ação deliberada do condutor.

5.6.4.2.5. Sem prejuízo dos requisitos anteriormente indicados, deve ser possível executar numa pista de ensaio os ensaios correspondentes previstos no anexo 8 do presente regulamento.

5.6.4.3. Sobreposição

Um comando de direção do condutor deve sobrepor-se a uma ação de direção do sistema. O esforço do comando de direção necessário de sobreposição ao controlo da direção fornecido pelo sistema não deve exceder 50 N.

O sistema pode permanecer ativo, desde que seja dada prioridade ao condutor durante o período de sobreposição.

5.6.4.~~4~~. Aceleração lateral

A aceleração lateral induzida pelo sistema durante a manobra de mudança de via de trânsito:

a) não deve ser superior a 1 m/s^2 para além da aceleração lateral gerada pela curvatura da via de trânsito; e

b) não deve levar a que a aceleração lateral total do veículo exceda os valores máximos indicados nos quadros do ponto 5.6.2.1.3 anterior.

A média móvel durante meio segundo do solavanco lateral gerado pelo sistema não deve exceder 5 m/s^3.

5.6.4.5. Interface homem-máquina (HMI)

5.6.4.5.1. Salvo especificação em contrário, deve ser possível distinguir os sinais óticos identificados no ponto 5.6.4.5 uns dos outros (por exemplo, símbolo, cor, intermitência, texto diferentes).

5.6.4.5.2. Se o sistema estiver em modo de espera (ou seja, pronto a intervir), tal deve ser indicado ao condutor através de um sinal ótico.

Uma passagem automática para o modo de espera, conforme definida no ponto 5.6.4.2.3, deve ser indicada ao condutor de forma bem visível e compreensível. Esta indicação deve ser diferente do sinal ótico do próprio modo de espera (por exemplo, apresentação de uma mensagem instantânea adicional ou de uma indicação intermitente), a menos que seja apresentada uma indicação de modo desligado pelo menos após a ativação.

5.6.4.5.3. Quando o procedimento de mudança de via de trânsito estiver em curso, tal deve ser indicado ao condutor através de um sinal ótico.

5.6.4.5.4. Quando o procedimento de mudança de via de trânsito for suprimido, em conformidade com o ponto 5.6.4.6.8, o sistema deve informar claramente o condutor desse estado do sistema através de um sinal de aviso ótico e de um sinal de aviso acústico ou tátil adicional. Se a supressão for iniciada pelo condutor, basta um aviso ótico.

5.6.4.5.5. Uma avaria do sistema deve ser imediatamente assinalada ao condutor por meio de um sinal de aviso ótico. Contudo, se o sistema for desativado manualmente pelo condutor, a indicação do modo de avaria pode ser suprimida.

Se ocorrer uma avaria do sistema durante a manobra da mudança de via de trânsito, a avaria deve ser sinalizada ao condutor através de um aviso ótico e de um aviso acústico ou tátil.

5.6.4.5.5.1. No caso de o veículo ser atrelado a um reboque das categorias O_3 ou O_4 que suporte uma ou mais funções de mudança de via de trânsito, o sinal de avaria do sistema transmitido pelo reboque através da linha de comando elétrica deve acionar o sinal de aviso anteriormente referido em conformidade.

5.6.4.5.6. O sistema deve proporcionar um meio de detetar que o condutor está a segurar o comando de direção e deve alertar o condutor de acordo com a estratégia de aviso seguidamente descrita:

Se, após um período máximo de três segundos a contar do início do procedimento de mudança de via de trânsito e antes do início da manobra de mudança da via de trânsito, o condutor não estiver a segurar o comando de direção, deve ser emitido um sinal de aviso ótico. Este sinal deve ser o mesmo que o sinal especificado no ponto 5.6.2.2.5 anterior.

O sinal de aviso deve permanecer ativos até o condutor segurar o comando de direção, ou até o sistema ser desativado, manual ou automaticamente de acordo com o ponto 5.6.4.6.8.

5.6.4.6. Procedimento de mudança de via de trânsito

5.6.4.6.1. Um procedimento de mudança de via de trânsito de uma função ACSF da categoria C só pode ter início se já estiver ativa uma função ACSF da categoria B1.

5.6.4.6.2. O procedimento de mudança de via de trânsito exige que o condutor ative manualmente o indicador de mudança de direção para o lado pretendido, devendo começar imediatamente após essa ação.

5.6.4.6.3. Quando se iniciar o procedimento de mudança de via de trânsito, a função ACSF da categoria B1 deve ser suspensa, devendo a função ACSF da categoria C cumprir a função de manutenção na via de trânsito da função ACSF da categoria B1, até ao início da manobra de mudança de via de trânsito.

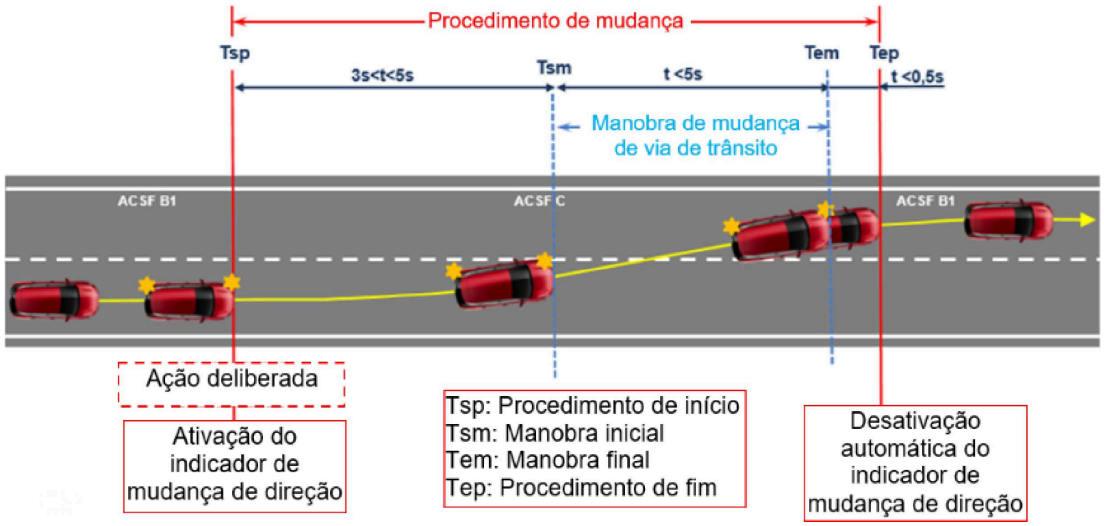
5.6.4.6.4. O movimento lateral do veículo em direção à via de trânsito pretendida não deve começar antes de decorrido um segundo após o início do procedimento de mudança de via de trânsito. Além disso, o movimento lateral de aproximação à marca delimitadora da via de trânsito e o movimento lateral necessário para executar a manobra de mudança de via de trânsito devem ser realizados como um único movimento contínuo.

A manobra de mudança de via de trânsito deve ser iniciada automaticamente ou através de uma segunda ação deliberada do condutor. Um veículo não deve estar equipado simultaneamente com ambos os meios de iniciar a manobra.

5.6.4.6.4.1. Início automático da manobra de mudança de via de trânsito

Em caso de início automático, a manobra de mudança de via de trânsito deve começar entre três e cinco segundos após a ativação manual do procedimento descrito no ponto 5.6.4.6.2 e ilustrado na figura seguinte.

ACSF C — Se o movimento lateral for iniciado automaticamente (HMI da primeira fase)

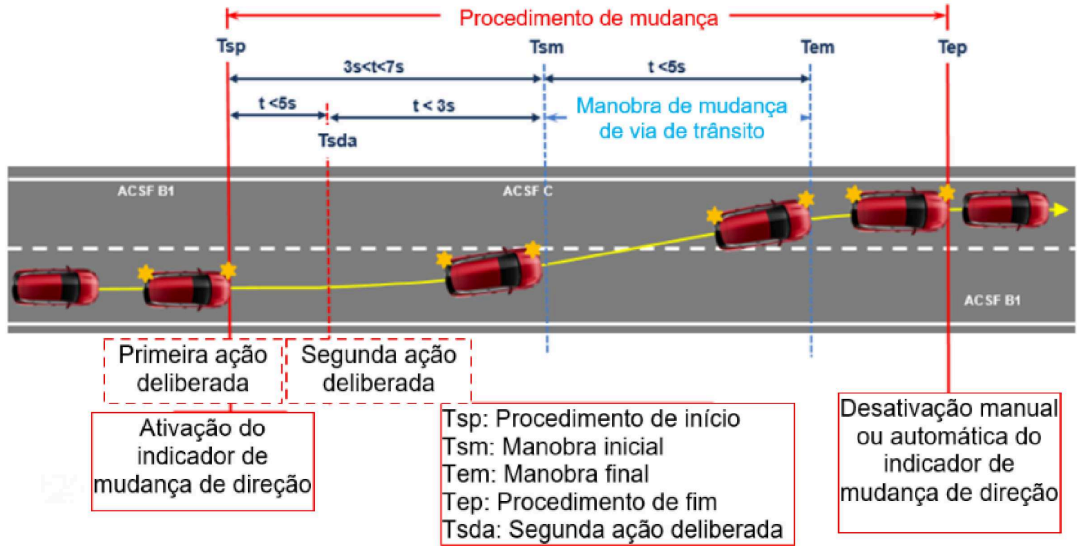


5.6.4.6.4.2. Início da manobra de mudança de via de trânsito através de uma segunda ação deliberada

Em caso de início através de uma segunda ação deliberada, a manobra de mudança de via de trânsito deve começar entre três e sete segundos após a ativação manual do procedimento descrito no ponto 5.6.4.6.2.

Além disso, a manobra de mudança de via de trânsito deve começar o mais tardar três segundos após a segunda ação deliberada, conforme indicado na figura seguinte.

ACSF C — Se o movimento lateral for iniciado através de uma segunda ação deliberada pelo condutor (HMI da segunda fase)



O comando para acionar a segunda ação deliberada deve estar colocado na zona de comando de direção.

5.6.4.6.5. A manobra de mudança de via de trânsito deve ser concluída em menos de:

a) cinco segundos, para os veículos das categorias M_1 e N_1;

b) dez segundos, para os veículos das categorias M_2, M_3, N_2, N_3.

5.6.4.6.6. Depois de terminada a manobra de mudança de via de trânsito, a função de manutenção na via de trânsito da função ACSF da categoria B1 deve ser retomada automaticamente.

5.6.4.6.7. O indicador de mudança de direção deve permanecer ativo durante todo o período da manobra de mudança de via de trânsito e deve ser automaticamente desativado pelo sistema o mais tardar 0,5 segundos após a retomada da função de manutenção na via de trânsito da função ACSF da categoria B1, tal como descrito no ponto 5.6.4.6.6 anterior. O indicador de mudança de direção apenas deve ser desativado automaticamente pelo sistema se a manobra de mudança de via de trânsito tiver sido iniciada automaticamente e se o comando do indicador de mudança de direção não estiver totalmente ativado (posição engatada) durante a manobra de mudança de via de trânsito.

5.6.4.6.8. Supressão do procedimento de mudança de via de trânsito

5.6.4.6.8.1. O procedimento de mudança de via de trânsito deve ser suprimido automaticamente pelo sistema quando ocorrer, pelo menos, uma das seguintes situações antes de a manobra de mudança de via de trânsito ter sido iniciada:

a) O sistema deteta uma situação crítica (conforme definido no ponto 5.6.4.7);

b) O sistema é sobreposto ou desligado pelo condutor;

c) O sistema atinge os seus limites (por exemplo, as marcas delimitadoras das vias de trânsito deixam de ser detetadas);

d) O sistema deteta que o condutor não tem as mãos no comando de direção no início da manobra de mudança de via de trânsito;

e) As luzes indicadoras de mudança de direção são desativadas manualmente pelo condutor;

f) Na sequência da ação deliberada do condutor para iniciar o procedimento descrito no ponto 5.6.4.6.2, a manobra de mudança de via de trânsito não começou:

i) o mais tardar após cinco segundos, em caso de início automático,

ii) o mais tardar após sete segundos, em caso de início através de uma segunda ação deliberada,

iii) o mais tardar três segundos após a segunda ação deliberada, no caso de início através de uma segunda ação deliberada,

consoante o que for adequado;

g) O sistema, em caso de início da manobra de mudança de via de trânsito através de uma segunda ação deliberada, não detetou a segunda ação deliberada o mais tardar cinco segundos após o início do procedimento de mudança de via de trânsito;

h) O movimento lateral descrito no ponto 5.6.4.6.4 não é contínuo.

5.6.4.6.8.2. Deve ser possível ao condutor, em qualquer momento, desativar manualmente o procedimento de mudança de via de trânsito, utilizando o comando manual do indicador de mudança de direção.

5.6.4.7. Situação crítica

Considera-se que uma situação é crítica se, no momento em que a manobra de mudança de via de trânsito tem início, um veículo que se esteja a aproximar na via de trânsito pretendida tiver de desacelerar a um nível superior a 3 m/s^2, 0,4 segundos após o início da manobra de mudança de via de trânsito, a fim de garantir que a distância entre os dois veículos nunca é inferior à que o veículo a mudar de via de trânsito percorre num segundo.

A distância crítica resultante no início da manobra de mudança de via de trânsito deve ser calculada segundo a seguinte fórmula:

$$S_{critical} = (v_{rear} - v_{ACSF}) * t_B + (v_{rear} - v_{ACSF})^2 / (2 * a) + v_{ACSF} * t_G$$

em que:

v_{rear}	é	A velocidade efetiva do veículo em aproximação ou 130 km/h, consoante o valor que for menor	
v_{ACSF}	é	A velocidade efetiva do veículo ACSF	
a	=	3 m/s^2	(Desaceleração do veículo em aproximação)
t_B	=	0,4 s	(Momento depois do início da manobra de mudança de via de trânsito em que se inicia a desaceleração do veículo em aproximação)
t_G	=	1 s	(Espaço restante dos veículos depois da desaceleração do veículo em aproximação).

5.6.4.8. Distância mínima e velocidade de funcionamento mínima

5.6.4.8.1. Deteção da retaguarda e velocidade de funcionamento mínima

5.6.4.8.1.1. Requisitos específicos aplicáveis aos veículos a motor capazes de prestar sozinhos assistência à mudança de via de trânsito e aos reboques das categorias O_3 ou O_4 que suportam uma ou mais funções de mudança de via de trânsito.

A função ACSF da categoria C deve poder detetar os veículos que se aproximam por detrás numa via de trânsito adjacente até uma distância S_{rear}, conforme especificado a seguir:

A distância S_{rear} mínima deve ser declarada pelo fabricante do veículo. O valor declarado não deve ser inferior a 55 m.

A distância declarada deve ser ensaiada em conformidade com o ensaio pertinente do anexo 8, utilizando um veículo a motor de duas rodas da categoria L_3[1] como veículo em aproximação.

Além disso, para os reboques que suportem uma função de mudança de via de trânsito, a área de deteção especificada no ponto 5.6.4.8.2 deve ser alargada aos lados do reboque, incluindo o dispositivo de engate.

5.6.4.8.1.2. Requisitos específicos aplicáveis aos veículos a motor das categorias N_2 e N_3 capazes de prestar assistência à mudança de via de trânsito quando atrelados a um reboque das categorias O_3 ou O_4 que suporte funções de mudança de via de trânsito:

a) A área de deteção especificada no ponto 5.6.4.8.2 aplica-se aos lados do veículo a motor, ao passo que a deteção atrás do ponto mais recuado do veículo deve ser considerada facultativa;

b) O veículo deve cumprir os requisitos do ponto 5.6.4.9;

c) A função ACSF da categoria C deve ser desativada (modo desligado) se o reboque atrelado da categoria O_3 ou O_4 não cumprir os requisitos do ponto 5.6.4.9 (a menos que o veículo a motor seja capaz de prestar assistência à mudança de via de trânsito quando atrelado a um reboque que não suporte funções de mudança de via de trânsito, conforme especificado no ponto 5.6.4.8.1.3).

5.6.4.8.1.3. Requisitos específicos aplicáveis aos veículos a motor das categorias N_2 e N_3 capazes de prestar assistência à mudança de via de trânsito quando atrelados a um reboque das categorias O_3 ou O_4 que não suporte funções de mudança de via de trânsito:

a) A distância S_{rear} mínima deve ser declarada pelo fabricante do veículo. O valor declarado, medido desde o ponto mais recuado do reboque, não deve ser inferior a 55 m.

A distância declarada S_{rear} deve ser ensaiada com um reboque que não suporte funções de mudança de via de trânsito em conformidade com o ensaio pertinente do anexo 8, utilizando um veículo a motor de duas rodas da categoria L_3[1] como veículo em aproximação.

b) O fabricante do veículo deve também declarar o comprimento máximo do reboque, L_T até ao qual o veículo a motor é capaz de efetuar uma manobra de mudança de via de trânsito. A distância L_T deve ser medida entre o ponto de engate do reboque (por exemplo, o cabeçote de engate de um semirreboque, o olhal de lança de um reboque autónomo) e o seu ponto mais recuado.

O veículo a motor deve utilizar as informações pertinentes transmitidas pelo reboque (por exemplo, através da linha de comando elétrica) ou, em alternativa, meios de deteção pertencentes ao próprio veículo trator para avaliar o comprimento real do reboque atrelado. Se o comprimento do reboque atrelado for superior ao comprimento máximo do reboque, L_T, ou se a informação sobre o comprimento real do reboque não estiver disponível, a função ACSF-C deve ser desativada (modo desligado).

O fabricante do veículo deve demonstrar, a contento dos serviços técnicos (por exemplo, simulando as mensagens pertinentes transmitidas pelo reboque), que a função ACSF-C é desativada se o comprimento do reboque for superior ao valor L_T especificado ou o comprimento do reboque não for conhecido pelo veículo a motor.

c) Além disso, a área de deteção especificada no ponto 5.6.4.8.2 deve ser alargada aos lados do conjunto.

5.6.4.8.1.4. A velocidade de funcionamento mínima V_{smin}, até à qual a função ACSF da categoria C é autorizada para efetuar uma manobra de mudança de via de trânsito, deve ser calculada com distância S_{rear} mínima, segundo a seguinte fórmula:

$$V_{Smin} = a*(t_B - t_G) + v_{app} - \sqrt{a^2*(t_B - t_G)^2 - 2*a*(v_{app}*t_G - S_{rear})}$$

em que:

S_{rear}	é	A distância mínima declarada pelo fabricante em [m];	
V_{app}	=	36,1 m/s	(A velocidade do veículo em aproximação é 130 km/h, ou seja, 36,1 m/s);
a	=	3 m/s^2	(Desaceleração do veículo em aproximação);
t_B	=	0,4 s	(Momento depois do início da manobra em que se inicia a desaceleração do veículo em aproximação);
t_G	=	1 s	(Espaço restante dos veículos depois da desaceleração do veículo em aproximação);
V_{smin}	em [m/s] é		A consequente velocidade mínima de ativação da função ACSF da categoria C.

Se o veículo for utilizado num país com uma velocidade máxima geral inferior a 130 km/h, este limite de velocidade pode ser usado como alternativa para a V_{app} da fórmula anterior para calcular a velocidade de funcionamento mínima (V_{smin}). Neste caso, o veículo deve estar equipado com um meio de detetar o país onde é utilizado e deve dispor de informações sobre o limite de velocidade máxima do país em causa.

Não obstante os requisitos indicados no ponto 5.6.4.8.1, a função ACSF da categoria C é autorizada a efetuar uma manobra de mudança de via de trânsito a velocidades inferiores à V_{smin} calculada, desde que estejam preenchidas as seguintes condições:

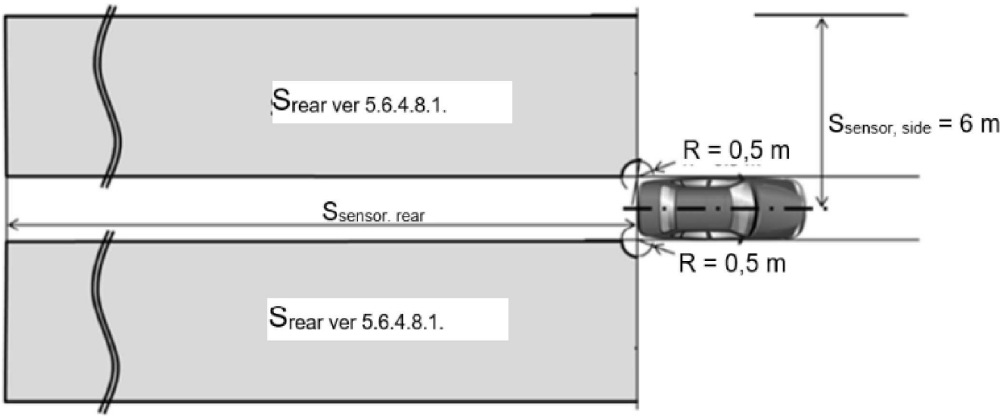
a) O sistema detetou outro veículo na via de trânsito adjacente, para a qual se pretende mudar, a uma distância inferior a S_{rear}; e

b) A situação não é considerada crítica de acordo com o ponto 5.6.4.7 (por exemplo, diferenças de velocidade baixas e V_{app} inferior a 130 km/h);

c) O valor S_{rear} declarado é superior ao valor $S_{critical}$ calculado do ponto 5.6.4.7 anterior.

5.6.4.8.2. Área de deteção a nível do pavimento

A área de deteção do sistema do veículo, a nível do pavimento, deve ser no mínimo conforme o indicado na figura a seguir.



5.6.4.8.3. Depois de cada novo ciclo de arranque/funcionamento do motor do veículo (que não o executado automaticamente, por exemplo, o de funcionamento dos sistemas de paragem/arranque), a função ACSF da categoria C deve ser impedida pelo veículo a motor de executar uma manobra de mudança de via de trânsito até o sistema do veículo a motor ou do reboque (consoante o caso) ter detetado, pelo menos uma vez, um objeto em movimento a uma distância superior à distância S_{rear} mínima declarada pelo fabricante no ponto 5.6.4.8.1 anterior.

5.6.4.8.4. A função ACSF da categoria C deve poder detetar a obturação do sensor (por exemplo, devido à acumulação de sujidade, gelo ou neve). Se for detetada uma obturação no veículo a motor ou no reboque, consoante o caso, a função ACSF da categoria C deve ser impedida de efetuar a manobra de mudança de via de trânsito. O estado do sistema deve ser assinalado ao condutor o mais tardar no momento do início do procedimento de mudança de via de trânsito. Pode ser utilizado o mesmo aviso que o especificado no ponto 5.6.4.5.5 (aviso de avaria do sistema).

5.6.4.9. Ligações entre um veículo a motor com uma função ACSF e um reboque

Os pontos seguintes aplicam-se aos veículos que executem funções de mudança de via de trânsito com reboques que suportem uma ou mais funções de mudança de via de trânsito.

5.6.4.9.1. A linha de comunicação de dados deve estar em conformidade com as normas ISO 11992-1:2019 e ISO 11992-3:2021, ser do tipo ponto a ponto e utilizar:

a) um conector de quinze pinos de acordo com a norma ISO 12098; ou,

b) no caso de sistemas em que a ligação da linha de comando elétrica for automatizada, um conector automatizado que apresente, no mínimo, o mesmo número de pinos que o conector ISO 12098 anteriormente referido.

5.6.4.9.1.1. O suporte das mensagens definidas na norma ISO 11992-3:2021 é especificado no anexo 9 do presente regulamento em relação ao veículo a motor e ao reboque, consoante o caso.

5.6.4.9.1.2. A compatibilidade funcional entre veículos a motor e veículos rebocados equipados com as linhas de comando elétricas, tal como definido anteriormente, deve ser avaliada aquando da homologação, verificando-se se são cumpridas as disposições relevantes das normas ISO 11992-1:2019 e ISO 11992-3:2021. O anexo 10 do presente regulamento apresenta um exemplo de ensaios que é possível utilizar para realizar esta avaliação.

5.6.4.9.1.3. Quando um veículo a motor estiver equipado com uma linha de comando elétrica e ligado a um reboque equipado com uma linha de comando elétrica, poderá detetar-se uma avaria prolongada (> 40 ms) na linha de comando elétrica do veículo a motor, que será assinalada ao condutor pelo sinal de aviso referido no ponto 5.6.4.5.5, quando esses veículos estiverem ligados através da linha de comando elétrica.

5.6.4.9.1.4. Se tiverem um reboque engatado, os veículos a motor devem ser capazes de utilizar os dados transmitidos pelo reboque para assegurar a funcionalidade e a execução de uma ACSF da categoria C e devem enviar a mensagem GPM 11 ao reboque e receber a mensagem GPM 21 antes de a funcionalidade ACSF ser acionada.

5.6.4.9.2. Disposições especiais aplicáveis aos reboques que suportem uma ou mais funções de mudança de via de trânsito

5.6.4.9.2.1. A funcionalidade só deve ser acionada se a mensagem GPM 11 for recebida e se forem enviadas as mensagens GPM 21 conforme definido na norma ISO 11992-3:2021.

5.6.4.9.2.2. Se um reboque comunicar dados através da linha de comando elétrica e estiver equipado com sensores ACSF, deve estar em conformidade com a norma ISO 11992-3:2021 e com o anexo 9 do presente regulamento. Os sinais de aviso de avaria que, de acordo com o presente regulamento, o reboque deve ativar devem ser ativados através do conector anteriormente referido. Os requisitos a aplicar aos reboques no que diz respeito à transmissão de sinais de aviso de avaria devem ser, consoante o caso, os prescritos no ponto 5.6.4.5.5 para os veículos a motor.

5.6.4.9.2.3. Qualquer avaria do sistema no reboque deve ser transmitida ao veículo a motor.

5.6.4.10. Dados do sistema

5.6.4.10.1. Os dados que se seguem devem ser fornecidos ao serviço técnico, juntamente com o dossiê exigido no anexo 6 do presente regulamento, aquando da homologação.

5.6.4.10.1.1. As condições em que o sistema pode ser ativado e os limites para o seu funcionamento (condições-limite). O fabricante do veículo deve fornecer valores para V_{smax}, V_{smin} e ay_{smax} para cada gama de velocidades, tal como mencionado no quadro do ponto 5.6.2.1.3 do presente regulamento da ONU.

5.6.4.10.1.2. Informações sobre o modo como o sistema deteta que o condutor tem as mãos no comando de direção.

5.6.4.10.1.3. Os meios para sobrepor e suprimir ou cancelar.

5.6.4.10.1.4. Informações sobre a forma de verificar o estado do sinal de aviso de avaria e a confirmação da versão do *software* relativo ao desempenho da função ACSF que é válida, através da utilização de uma interface de comunicação eletrónica. ([6])

5.6.4.10.1.5. Documentação sobre qual versão do *software* relativo ao desempenho da função ACSF é válida. Esta documentação deve ser atualizada sempre que uma versão do *software* sofrer alterações. [6]

5.6.4.10.1.6. Informações sobre o raio de ação do sensor ao longo do ciclo de vida. O raio de ação do sensor deve ser especificado de modo que qualquer influência sobre a deterioração do sensor não possa afetar o cumprimento do disposto nos pontos 5.6.4.8.3 e 5.6.4.8.4 do presente regulamento da ONU.

5.6.4.11. Os veículos com função ACSF da categoria C devem ser ensaiados em conformidade com o(s) ensaio(s) relevante(s) especificado(s) no anexo 8 do presente regulamento da ONU. No que respeita às situações de condução não abrangidas pelos ensaios do anexo 8, o fabricante do veículo deve demonstrar o funcionamento seguro da função ACSF com base no anexo 6 do presente regulamento da ONU.

5.7. Disposições aplicáveis aos RCM instalados em veículos das categorias M_1 e N_1.

Todas as funções RCM estão sujeitas aos requisitos do anexo 6.

([6]) Este ponto deve ser revisto assim que o grupo de trabalho para a cibersegurança e assuntos aéreos (TF CS/OTA), que presta informações ao grupo de trabalho informal sobre sistemas de transporte inteligentes e condução automatizada do Fórum Mundial para a Harmonização das Regulamentações aplicáveis a Veículos (WP.29), tiver finalizado o seu trabalho sobre as medidas de identificação do *software* e, se necessário, procedido a alterações em conformidade.

5.7.1. Os veículos das categorias M_1 e N_1 que cumpram os requisitos da categoria G ([7]) podem ser equipados com um RCM desde que o sistema cumpra os seguintes requisitos:

5.7.1.1. A função RCM consiste no *software* e no *hardware* instalados num veículo que lhe permitem efetuar manobras à distância, bem como um telecomando separado com um acionador que controla esta função.

5.7.1.2. A função RCM só deve ser ativado após uma ação deliberada do condutor e se as condições de funcionamento do sistema estiverem preenchidas [todas as funções associadas (por exemplo, os travões, o acelerador, a direção, a câmara/radar/sistema LIDAR) estiverem a funcionar corretamente].

5.7.1.3. A função RCM só deve ser ativada se o condutor acionar de forma contínua um botão/interruptor específico no telecomando. Pode ser utilizado outro botão/interruptor no telecomando para controlar a manobra do veículo.

5.7.1.4. Sempre que a função RCM for ativada, tal deve ser indicado ao condutor, pelo menos, através de um sinal ótico no telecomando.

5.7.1.5. A função RCM só deve funcionar até 5 km/h (+1 km/h de tolerância)

5.7.1.6. Durante uma manobra, sempre que o veículo estiver imobilizado, a função RCM deve impedir o veículo de se mover.

5.7.1.7. Se o acionamento contínuo for interrompido ou a distância entre o veículo e o telecomando exceder a gama de funcionamento máxima indicada do RCM (S_{RCPmax}) ou se se perder a conexão segura entre o telecomando e o veículo, o veículo deve parar imediatamente.

5.7.1.8. A gama de funcionamento máxima indicada do RCM (S_{RCMmax}) não deve exceder 6 m.

5.7.1.9. O condutor deve poder desativar a função RCM a qualquer momento.

5.7.1.10. Se uma das portas ou a bagageira do veículo forem abertas durante a manobra, o veículo deve imobilizar-se imediatamente e a função RCM deve ser desativada.

5.7.1.11. Segurança

5.7.1.11.1 A função RCM deve estar protegida contra a ativação ou o funcionamento não autorizado, bem como contra intervenções na função.

5.7.1.11.2 A conexão entre o telecomando e o veículo deve ser segura e encriptada. Deve garantir-se, por meios técnicos, que a função RCM só possa ser ativada por um telecomando autorizado.

5.7.1.12. Dados do sistema

Os dados que se seguem devem ser fornecidos ao serviço técnico, juntamente com o dossiê exigido no anexo 6 do presente regulamento, aquando da homologação:

5.7.1.12.1. O valor da gama de funcionamento máxima indicada do RCM (S_{RCMmax});

5.7.1.12.2. As condições em que a função RCM pode ser ativada, ou seja, quando se considera que as condições de funcionamento do sistema estão preenchidas;

([7]) Tal como definido na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, ponto 2 – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

5.7.1.12.3. O fabricante deve fornecer às autoridades técnicas explicações sobre a forma como a função RCM está protegida contra a ativação ou funcionamento não autorizado.

5.7.1.13. A função RCM deve ser concebida de modo a que só possa ser ativada se o veículo não se encontrar em nenhuma das seguintes localizações:

a) Uma via pública/autoestrada;

b) Um parque de estacionamento público;

c) Uma área reservada exclusivamente à utilização por peões e/ou ciclistas.

O veículo deve ser capaz de confirmar através de, pelo menos, dois meios técnicos independentes ([8]) que não se encontra em nenhum dos locais antes referidos enquanto a função RCM estiver ativada. Se para o efeito forem utilizados mapas de navegação, a função RCM deve ser desativada se a informação cartográfica não tiver sido atualizada nos 12 meses anteriores.

5.7.1.14. O veículo deve estar equipado com um meio de deteção de obstáculos (por exemplo, veículos, peões) na área de manobra e imobilização imediata do veículo para impedir uma colisão.

5.7.1.15. Se o veículo se imobilizar após ter detetado um obstáculo na área de manobra, a realização de uma nova manobra só deve ser possível após confirmação por parte do condutor. O veículo deve responder a quaisquer objetos detetados de seguida na área de manobra, conforme prescrito no ponto 5.7.1.14.

5.7.1.16. O funcionamento da função RCM só deve ser possível se houver transmissão de tração a, pelo menos, um eixo dianteiro e um eixo traseiro simultaneamente.

5.7.1.17. Enquanto a função RCM estiver ativa, o veículo deve detetar se entra num dos locais enumerados no ponto 5.7.1.13. Nesse caso, o veículo deve imobilizar-se imediatamente e a função RCM deve ser desativada.

5.7.1.18. A função RCM só deve funcionar numa distância total máxima percorrida de 100 m. A medição desta distância pode ser reinicializada se o telecomando não for utilizado ou se o sistema tiver permanecido desativado durante um período de, pelo menos, um minuto. Posteriormente, a distância deve ser medida a partir do ponto seguinte em que a função RCM for ativada.

5.7.1.19. O condutor deve receber um sinal de aviso quando a distância total percorrida for de 75 m (com uma tolerância de +5 m). Para o efeito, deve ser emitido um sinal de aviso ótico e um sinal de aviso tátil ou acústico, pelo menos, no telecomando.

5.7.1.20. Se o veículo atingir ou ultrapassar a distância total percorrida máxima definida no ponto 5.7.1.18, o veículo deve imobilizar-se imediatamente e a função RCM deve ser desativada. Seguidamente, não deve ser possível reativar a função RCM até ter decorrido um período de, pelo menos, um minuto. Tal deve ser indicado ao condutor, pelo menos, no telecomando.

5.7.1.21. O fabricante deve fornecer ao serviço técnico documentação e elementos de prova que demonstrem a conformidade com as disposições dos pontos 5.7.1.13, 5.7.1.14, 5.7.1.15 e 5.7.1.17. As informações comunicadas serão objeto de exame e acordo entre o serviço técnico e o fabricante do veículo.

([8]) Dois tipos diferentes de mapas (por exemplo, de navegação e topográficos) provenientes de dois fornecedores diferentes são suficientes para preencher este requisito.

5.8. Disposições especiais aplicáveis aos veículos equipados com um sistema de condução automática

O equipamento de direção de qualquer veículo equipado com um sistema de condução automática, com exceção dos sistemas automatizados de manutenção na via de trânsito, tal como definidos no Regulamento n.º 157 da ONU, deve cumprir os seguintes requisitos:

5.8.1. Um ADS pode controlar o equipamento de direção do veículo desde que o ADS seja concebido para cumprir os regulamentos técnicos nacionais e/ou internacionais e a legislação nacional aplicáveis em matéria de funcionamento do veículo, e desde que a sua ativação seja limitada por meios técnicos às jurisdições em que estes se aplicam. A conformidade com o presente requisito deve ser declarada pelo fabricante aquando do pedido de homologação.

5.8.2. A demonstração da conformidade com os requisitos de desempenho aplicáveis do presente regulamento da ONU enquanto o ADS estiver ativo deve ser efetuada em conformidade com o anexo 6.

5.8.2.1. As ligações de transmissão entre o ADS e o equipamento de direção (excluindo o próprio ADS) estão sujeitas aos requisitos do anexo 6.

5.8.3. Enquanto o ADS estiver ativo, as falhas detetadas, conforme descritas no ponto 5.4 do presente regulamento da ONU, devem ser transmitidas ao ADS.

5.8.3.1. Sem prejuízo do disposto no ponto 5.4.1.1, as falhas que comprometam a função de direção e que possam, em condições de condução manual, ser detetadas pelo condutor devido a vibrações no sistema de direção ou a um aumento da força de direção, devem ser detetadas pelo sistema de direção e transmitidas ao ADS, a menos que o próprio ADS seja capaz de detetar a presença dessas anomalias.

6. Disposições relativas aos ensaios

6.1. Disposições gerais

6.1.1. Os ensaios são realizados sobre uma superfície plana que assegure boa aderência.

6.1.2. Para os ensaios, o veículo é carregado até à sua massa máxima tecnicamente admissível e até à carga máxima tecnicamente admissível sobre o eixo ou eixos direcionais.

No caso de eixos dotados de um equipamento de direção auxiliar, o ensaio deve ser repetido com o veículo carregado até à sua massa tecnicamente admissível e com o eixo que está dotado de um equipamento de direção auxiliar carregado até à sua massa máxima admissível.

6.1.3. No início do ensaio, a pressão de ar dos pneus deve ser a prescrita pelo fabricante para a massa prevista no ponto 6.1.2, com o veículo imobilizado.

6.1.4. No caso de sistemas que utilizem energia elétrica para parte ou para a totalidade da alimentação de energia, todos os ensaios de desempenho devem ser realizados em condições de carga elétrica reais ou simuladas de todos os sistemas essenciais ou componentes de sistemas que partilham a mesma alimentação de energia. Os sistemas essenciais devem compreender pelo menos os sistemas de iluminação, os limpa-para-brisas, a gestão do motor e os sistemas de travagem.

6.2. Disposições relativas aos veículos a motor

6.2.1. O veículo deve poder tomar a tangente a uma curva com um raio de 50 m sem vibrações anormais do equipamento de direção, às seguintes velocidades:

Veículos da categoria M_1: 50 km/h;

Veículos das categorias M_2, M_3, N_1, N_2 e N_3: 40 km/h ou à velocidade máxima de projeto, se o valor desta for inferior aos valores anteriormente indicados.

6.2.2. Quando o veículo descreve uma trajetória circular com as rodas direcionais apontadas a aproximadamente meio ângulo de viragem, a uma velocidade constante de pelo menos 10 km/h, o círculo de viragem deve manter-se idêntico ou alargar-se no caso de se largar o comando de direção.

6.2.3. Aquando da medição do esforço sobre o comando, as forças exercidas durante períodos inferiores a 0,2 segundos não são tidas em consideração.

6.2.4. Medição do esforço do comando de direção em veículos a motor com o equipamento de direção em boas condições.

6.2.4.1. Partindo da circulação em linha reta, faz-se virar o veículo segundo uma espiral, a uma velocidade de 10 km/h. Mede-se o esforço do comando de direção com o raio nominal do comando de direção até que a posição do comando de direção corresponda ao raio de viragem indicado no quadro seguinte para a categoria de veículo em causa, estando a direção em boas condições. É executada uma manobra da direção para a direita e outra para a esquerda.

6.2.4.2. A duração máxima admissível para o acionamento da direção e o esforço máximo admissível do comando de direção, estando o equipamento de direção em boas condições, são indicados no quadro seguinte para cada categoria de veículo.

6.2.5. Medição do esforço de direção em veículos a motor com o equipamento de direção avariado.

6.2.5.1. Repete-se o ensaio descrito no ponto 6.2.4, com um equipamento de direção avariado. Mede-se o esforço de direção até que a posição do comando de direção corresponda ao raio de viragem indicado no quadro seguinte para a categoria de veículo em causa, estando o equipamento de direção avariado.

6.2.5.2. A duração máxima admissível para o acionamento da direção e o esforço máximo admissível do comando de direção, estando o equipamento de direção avariado, são indicados no quadro seguinte para cada categoria de veículo.

Quadro 2

Requisitos relativos ao esforço do comando de direção

Categoria do veículo	EM BOAS CONDIÇÕES			AVARIADO		
	Esforço máximo (daN)	Tempo (s)	Raio de viragem (m)	Esforço máximo (daN)	Tempo (s)	Raio de viragem (m)
M_1	15	4	12	30	4	20
M_2	15	4	12	30	4	20
M_3	20	4	12 (**)	45 (*)	6	20
N_1	20	4	12	30	4	20
N_2	25	4	12	40	4	20
N_3	20	4	12 (**)	45 (*)	6	20

(*) 50 para os veículos rígidos com dois ou mais eixos direcionais, à exceção dos dotados de um equipamento de autodireção
(**) ou viragem das rodas até ao fim de curso, caso não possa ser atingido o valor de 12 m

6.3. Disposições relativas aos reboques

6.3.1. O reboque deve deslocar-se sem afastamento excessivo nem vibração anormal do seu equipamento de direção quando o veículo trator se desloca em linha reta numa via plana e horizontal a uma velocidade de 80 km/h, ou à velocidade máxima tecnicamente admissível indicada pelo fabricante do reboque, caso esta seja inferior a 80 km/h.

6.3.2. Tendo o veículo trator e o reboque adquirido um movimento giratório contínuo de forma que o bordo exterior da frente do veículo trator descreva uma circunferência de 25 m de raio (ver ponto 2.4.6), a uma velocidade constante de 5 km/h, determina-se a circunferência descrita pelo bordo exterior da retaguarda do reboque. Esta manobra deve ser repetida nas mesmas condições mas a uma velocidade de 25 km/h ± 1 km/h. Durante estas manobras, o bordo exterior da retaguarda do reboque que se desloca a uma velocidade de 25 km/h ± 1 km/h não deverá sair mais de 0,7 m para o exterior da circunferência descrita aquando da manobra à velocidade constante de 5 km/h.

6.3.3. Nenhum ponto do reboque se pode afastar mais de 0,5 m em relação à tangente a um círculo de 25 m de raio quando o veículo trator abandona a trajetória circular definida no ponto 6.3.2 segundo a tangente a essa mesma trajetória e a uma velocidade de 25 km/h. Este comportamento deve-se verificar desde o ponto de tangência ao círculo até a um ponto situado 40 m mais adiante sobre a tangente. A partir deste ponto, o reboque deve cumprir as disposições enunciadas no ponto 6.3.1.

6.3.4. Mede-se a área anular varrida pelo conjunto veículo trator/reboque com um sistema de direção em boas condições, conduzido a uma velocidade máxima de 5 km/h e em círculo de raio constante, com o canto externo dianteiro do veículo trator a descrever um raio de 0,67 × comprimento do conjunto de veículos, mas não inferior a 12,5 m.

6.3.4.1. Se, em caso de falha do sistema de direção, a largura medida da área anular for superior a 8,3 m, esta não pode aumentar mais de 15 % relativamente ao valor correspondente, medido com o sistema de direção em boas condições. Não deve ocorrer qualquer aumento do raio externo da área anular.

6.3.5. Os ensaios descritos nos pontos 6.3.2, 6.3.3 e 6.3.4 devem ser realizados tanto no sentido dos ponteiros do relógio como em sentido contrário.

7. Conformidade da produção

Os procedimentos de conformidade da produção devem cumprir o disposto no Acordo de 1958, anexo 1 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), bem como os seguintes requisitos:

7.1. O titular da homologação deve assegurar que os resultados dos ensaios relativos à conformidade da produção sejam registados e que os documentos em anexo se mantenham disponíveis durante um período a determinar em concertação com a entidade homologadora ou o serviço técnico. O referido período não deve exceder dez anos, a contar da data em que a produção foi definitivamente cessada.

7.2. A entidade que tiver concedido a homologação ou o seu serviço técnico pode verificar, em qualquer momento, os métodos de controlo da conformidade aplicados em cada unidade de produção. A periodicidade normal dessas verificações é de dois em dois anos;

8. Sanções por não conformidade da produção

8.1. A homologação concedida a um modelo de veículo nos termos do presente regulamento pode ser revogada se o requisito enunciado no ponto 7.1 não for cumprido ou se os veículos-amostra não cumprirem os requisitos enunciados no ponto 6 do presente regulamento.

8.2. Se uma parte contratante no Acordo que aplique o presente regulamento revogar uma homologação que havia previamente concedido, deve notificar imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que apliquem o presente regulamento, utilizando um formulário conforme ao modelo apresentado no anexo 1.

9. Modificações e extensão da homologação de um modelo de veículo

9.1. Qualquer modificação do modelo de veículo deve ser notificada à entidade homologadora que concedeu a homologação. A entidade homologadora pode então optar por:

9.1.1. considerar que as modificações introduzidas não são suscetíveis de ter efeitos adversos apreciáveis e que o veículo ainda cumpre os requisitos; ou

9.1.2. exigir um novo relatório de ensaio ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios.

9.2. A confirmação, extensão ou a recusa de homologação, com especificação das alterações ocorridas, deve ser comunicada, através do procedimento previsto no ponto 4.3 do presente regulamento.

9.3. A entidade homologadora responsável pela extensão da homologação atribui um número de série a essa extensão e informa do facto as restantes partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado no anexo 1 do presente regulamento.

10. Cessação definitiva da produção

Se o titular da homologação deixar definitivamente de fabricar um modelo de veículo homologado nos termos do presente regulamento, deve informar desse facto a entidade homologadora que concedeu a homologação. Após receber a comunicação correspondente, essa entidade homologadora deve do facto informar as outras partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento.

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

As partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem 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 essas homologações e aos quais devem ser enviados os formulários que certificam a concessão, extensão, recusa ou revogação da homologação emitidos noutros países.

12. Disposições transitórias

12.1. Disposições transitórias aplicáveis à série 02 de alterações:

12.1.1. A contar da data oficial de entrada em vigor da série 02 de alterações, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento deve recusar conceder ou recusar aceitar um pedido de homologação da ONU ao abrigo do presente regulamento, com a redação que lhe foi dada pela série 02 de alterações, salvo indicação em contrário a seguir.

12.1.2. A partir de 1 de abril de 2018, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento não são obrigadas a aceitar homologações da ONU concedidas ao abrigo de qualquer série de alterações anterior, emitidas pela primeira vez após 1 de abril de 2018.

12.1.3. Até 1 de abril de 2021, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento devem continuar a aceitar homologações da ONU concedidas ao abrigo da série 01 de alterações do presente regulamento, emitidas pela primeira vez antes de 1 de abril de 2018.

12.1.4. A partir de 1 de abril de 2021, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento não são obrigadas a aceitar homologações da ONU emitidas ao abrigo das séries precedentes de alterações ao presente regulamento.

12.1.5. Sem prejuízo do disposto no ponto 12.1.4, as homologações da ONU concedidas ao abrigo da série anterior de alterações do presente regulamento que não sejam afetadas pela série 02 de alterações permanecem válidas e as partes contratantes que apliquem o presente regulamento devem continuar a aceitá-las.

12.1.6. Até 1 de abril de 2020, podem ser concedidas homologações, de acordo com a série 02 de alterações do presente regulamento, a novos modelos de veículos que não respeitem a cor vermelha do sinal de aviso de não uso das mãos, previsto no ponto 5.6.2.2.5, e cujos ecrãs de informação múltipla instalados no painel de instrumentos não sejam capazes de emitir sinais de aviso vermelhos ou utilizem apenas avisadores autónomos.

12.2. Disposições transitórias aplicáveis à série 03 de alterações:

12.2.1. A contar da data oficial de entrada em vigor da série 03 de alterações, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento pode recusar conceder ou aceitar homologações ao abrigo do presente regulamento com a redação que lhe foi dada pela série 03 de alterações.

12.2.2. A partir de 1 de setembro de 2019, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento não são obrigadas a aceitar homologações da ONU concedidas ao abrigo da série 02 de alterações anterior, emitidas pela primeira vez após 1 de setembro de 2019.

12.2.3. Até 1 de setembro de 2021, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento devem continuar a aceitar homologações da ONU concedidas ao abrigo da série 02 de alterações do presente regulamento, emitidas pela primeira vez antes de 1 de setembro de 2019.

12.2.4. A partir de 1 de setembro de 2021, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento não são obrigadas a aceitar homologações ao abrigo das séries precedentes de alterações ao presente regulamento.

12.2.5. Não obstante o disposto no ponto 12.2.4., as partes contratantes que apliquem o presente regulamento devem continuar a aceitar as homologações da ONU emitidas de acordo com uma série anterior de alterações do presente regulamento, no caso de veículos não afetados pelas disposições introduzidas com a série 03 de alterações.

12.3. Disposições transitórias aplicáveis à série 04 de alterações:

12.3.1. A contar da data oficial de entrada em vigor da série 04 de alterações, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento pode recusar conceder ou aceitar homologações ao abrigo do presente regulamento com a redação que lhe foi dada pela série 04 de alterações.

12.3.2. A partir de 1 de setembro de 2023, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento não são obrigadas a aceitar homologações da ONU concedidas ao abrigo de séries precedentes de alterações, emitidas pela primeira vez após 1 de setembro de 2023.

12.3.3. Até 1 de setembro de 2025, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento da ONU devem continuar a aceitar homologações da ONU concedidas ao abrigo das séries precedentes de alterações do presente regulamento, emitidas pela primeira vez antes de 1 de setembro de 2023.

12.3.4. A partir de 1 de setembro de 2025, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento não são obrigadas a aceitar homologações emitidas ao abrigo das séries precedentes de alterações ao presente regulamento.

12.3.5. Não obstante o disposto nos pontos 12.3.2 e 12.3.4, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento devem continuar a aceitar as homologações da ONU emitidas de acordo com uma série anterior de alterações do presente regulamento, no caso de veículos não afetados pelas disposições do ponto 5.1.6.3.9 introduzidas com a série 04 de alterações.

12.4. Disposições transitórias gerais:

12.4.1. As partes contratantes que apliquem o presente regulamento não devem recusar a concessão ou extensão de uma homologação da ONU ao abrigo de qualquer série anterior de alterações do presente regulamento.

ANEXO 1

Comunicação

(Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)



emitida por: Designação da entidade administrativa
.....
.....
.....

Relativa a: ([2]) Concessão da homologação
Extensão da homologação
Recusa da homologação
Revogação da homologação
Cessação definitiva da produção

de um modelo de veículo no que diz respeito ao equipamento de direção nos termos do Regulamento n.º 79 da ONU

N.º de homologação .....

1. Marca ou designação comercial do veículo .....

2. Modelo de veículo .....

3. Nome e endereço do fabricante .....

4. Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante .....

5. Descrição sumária do equipamento de direção .....

5.1. Tipos de equipamentos de direção .....

5.2. Comando de direção .....

5.3. Mecanismo de direção .....

5.4. Rodas direcionais .....

5.5. Fonte de energia .....

5.6. O veículo está equipado com um ADS: ..... sim/não

6. Resultados dos ensaios, características do veículo .....

6.1. Esforço de direção necessário para perfazer um círculo de viragem de 12 m de raio com um em boas condições e de um raio de 20 m com um sistema com deficiências .....

6.1.1. Em condições normais .....

([1]) Número distintivo do país que procedeu à concessão/extensão/recusa/revogação da homologação (ver disposições relativas à homologação no regulamento).
([2]) Riscar o que não interessa.

6.1.2. Após avaria do equipamento especial .....

6.2. Outros ensaios exigidos pelo presente regulamento .....aprovado/não aprovado[2]

6.3. Foi apresentada a documentação adequada, em conformidade com o anexo 6, no que se refere às seguintes partes do sistema de direção: .....

7. Aplicável apenas aos veículos tratores

7.1. O veículo trator está/não está[2] equipado com um conector elétrico que cumpra os requisitos aplicáveis do anexo 7

7.2. A corrente máxima disponível é de .....A ([3])

7.3. O veículo a motor está equipado com uma função ACSF da categoria C (sim/não).

Em caso afirmativo:

7.3.1. O veículo a motor suporta mudanças de via de trânsito em conformidade com o ponto 5.6.4.8.1.1 — sistema a circular isoladamente (ou seja, sem estar atrelado a um reboque da categoria O_3 ou O_4) (sim/não).

7.3.2. O veículo a motor suporta mudanças de via de trânsito quando atrelado a um reboque que suporte uma ou mais funções de mudança de via de trânsito em conformidade com os pontos 5.6.4.8.1.2 e 5.6.4.9.2 (sim/não).

7.3.3. O veículo a motor suporta mudanças de via de trânsito quando atrelado a um reboque, sem o apoio do mesmo, cumprindo o disposto no ponto 5.6.4.8.1.3. Tal inclui também o caso em que o veículo a motor não utiliza o apoio de um reboque que suporte uma ou mais funções de mudança de via de trânsito em conformidade com os pontos 5.6.4.8.1.1 e 5.6.4.9.2 (sim/não).

8. Aplicável apenas aos reboques

8.1. O sistema de direção do reboque cumpre as disposições aplicáveis do anexo 7 do Regulamento n.º 79 da ONU .....Sim/Não[2]

8.2. A corrente máxima necessária para o sistema de direção do reboque é de .....A[3]

8.3. O sistema de direção do reboque está/não está[2] apto a fornecer equipamento auxiliar no reboque com energia elétrica.

8.4. O reboque está equipado com uma função ACSF da categoria C que suporte uma ou mais funções de mudança de via de trânsito, em conformidade com os pontos 5.6.4.8.1.1 e 5.6.4.9.2 e com o anexo 9 (sim/não).

9. Veículo apresentado para homologação em .....

10. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação .....

11. Data do relatório emitido por esse serviço .....

12. Número do relatório emitido por esse serviço .....

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

14. Posição da marca de homologação no veículo .....

15. Local .....

([3]) Tal como definido pelo fabricante do veículo — ver pontos 2.3 e 3.1 do anexo 7, conforme o caso.

16. Data .....

17. Assinatura .....

18. Apresenta-se em anexo à presente comunicação uma lista de documentos do processo de homologação depositado no serviço administrativo que concedeu a homologação e que podem ser obtidos mediante pedido.

ANEXO 2

Disposições das marcas de homologação

MODELO A

(Ver ponto 4.4 do presente regulamento)

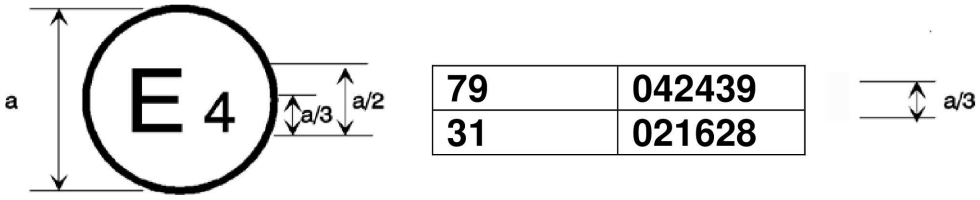


a = 8 mm, no mínimo

A marca de homologação anteriormente indicada, afixada num veículo, indica que o modelo de veículo em causa foi homologado, no que respeita ao equipamento de direção, nos Países Baixos (E 4), nos termos do Regulamento n.º 79 da ONU com o n.º de homologação 042439. O número de homologação indica que a homologação foi concedida em conformidade com o disposto no Regulamento n.º 79 da ONU, que inclui a série 04 de alterações.

Modelo B

(Ver ponto 4.5 do presente regulamento)



a = 8 mm, no mínimo

A marca de homologação anteriormente representada, afixada num veículo, indica que o modelo de veículo em causa foi homologado nos Países Baixos (E 4) nos termos dos Regulamentos n.º 79 e n.º 31 da ONU. ([1]) Os números de homologação indicam que, nas datas de concessão das respetivas homologações, o Regulamento n.º 79 da ONU incluía a série 04 de alterações e que o Regulamento n.º 31 da ONU incluía a série 02 de alterações.

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

ANEXO 3

Desempenho de travagem dos veículos que utilizam a mesma fonte de energia para alimentar o equipamento de direção e o dispositivo de travagem

1. Para ensaios realizados em conformidade com o presente anexo, o veículo deve cumprir as seguintes condições:

1.1. O veículo é carregado até à sua massa máxima tecnicamente admissível repartida entre os eixos tal como declarado pelo fabricante. No caso de se preverem diversas disposições da massa sobre os eixos, a repartição da massa máxima entre os eixos deve ser tal que a carga sobre cada eixo seja proporcional à massa máxima admissível para cada um deles. No caso de tratores para semirreboques, a massa pode ser reposicionada aproximadamente a meia distância entre a posição do cabeçote de engate resultante das condições de carga anteriormente referidas e a linha média do(s) eixo(s) da retaguarda;

1.2. Os pneus devem estar cheios à pressão de enchimento a frio prescrita para a massa a suportar pelos pneus com o veículo imobilizado;

1.3. Antes do início dos ensaios, os travões devem estar frios, devendo a temperatura exterior dos discos ou dos tambores ser inferior a 100 °C.

2. Em caso de avaria da fonte de energia, o desempenho do travão de serviço deve alcançar, no primeiro acionamento do travão, os valores indicados no quadro seguinte.

Quadro 3

Categoria		V (km/h)	Travagem de serviço (m/s²)	F (daN)
M_1		100	6,43	50
M_2 *e* N_3		60	5,0	70
N_1 [a], [b]	*i)*	80	5,0	70
	ii)	100	6,43	50
N_2 *e* N_3		60	5,0	70

[a] O requerente deve selecionar as linhas adequadas, i) ou ii), e esta escolha está sujeita a aprovação do serviço técnico.
[b] Informação: Os valores indicados na linha i) estão em conformidade com as disposições correspondentes do Regulamento n.º 13 da ONU, os valores indicados na linha ii) estão em conformidade com as disposições correspondentes do Regulamento n.º 13-H da ONU.

3. Após qualquer avaria do equipamento de direção ou de alimentação de energia, deve ser possível, após acionar oito vezes a fundo o comando do travão de serviço, obter à nona vez um desempenho pelo menos igual ao prescrito para o travão de emergência (ver quadro seguinte).

Se o travão de emergência alimentado por um depósito de energia for acionado por meio de um comando separado, deve ser ainda possível, após acionar oito vezes a fundo o comando do travão de serviço, obter à nona vez o desempenho residual indicado (ver o quadro seguinte).

Quadro 4

Desempenho do travão de emergência e desempenho residual

Categoria	V (km/h)	Travagem de emergência (m/s²)	Travagem residual (m/s²)
M_1	100	2,44	-
M_2 *e* N_3	60	2,5	1,5

Categoria		V (km/h)	Travagem de emergência (m/s²)	Travagem residual (m/s²)
N_1 [a] [b]	*i)*	70	2,2	1,3
	ii)	100	2,44	-
N_2		50	2,2	1,3
N_3		40	2,2	1,3

[a] O requerente deve selecionar as linhas adequadas, i) ou ii), e esta escolha está sujeita a aprovação do serviço técnico.
[b] Informação: Os valores indicados na linha i) estão em conformidade com as disposições correspondentes do Regulamento n.º 13 da ONU, os valores indicados na linha ii) estão em conformidade com as disposições correspondentes do Regulamento n.º 13-H da ONU.

ANEXO 4

Disposições adicionais para veículos equipados com equipamento de direção auxiliar

1. Disposições gerais

Veículos equipados com equipamento de direção auxiliar para além das exigências enunciadas no corpo do presente regulamento, devem também cumprir as exigências do presente anexo.

2. Disposições específicas

2.1. Transmissão

2.1.1. Mecanismos de direção mecânicos

É aplicável o ponto 5.3.1.1 do presente regulamento.

2.1.2. Mecanismos de direção hidráulicos

Os mecanismos de direção hidráulicos devem ser protegidos contra pressões mais elevadas que a pressão de serviço máxima autorizada T.

2.1.3. Mecanismos de direção elétricos

Os mecanismos de direção elétricos devem ser protegidos contra uma alimentação de energia excessiva.

2.1.4. Combinação de mecanismos de direção

A combinação de mecanismos de transmissão mecânicos, hidráulicos e elétricos deve estar em conformidade com as disposições dos pontos 2.1.1, 2.1.2 e 2.1.3 anteriores.

2.2. Disposições relativas aos ensaios em caso de avaria

2.2.1. Uma anomalia ou avaria de uma parte do equipamento de direção auxiliar (à exceção das partes consideradas como não suscetíveis de avaria, conforme indicado no ponto 5.3.1.1 do presente regulamento) não se deve traduzir numa modificação abrupta ou sensível do comportamento do veículo, devendo continuar a ser cumprido o disposto no ponto 6 do presente regulamento. Além disso, deve ser possível controlar o veículo sem uma correção anormal da direção. Tal será objeto de verificação através dos seguintes ensaios:

2.2.1.1. Ensaio circular

O veículo deve ser conduzido num círculo de ensaio de raio «R» m a uma velocidade «V» km/h correspondente à sua categoria, sendo os valores dados no quadro seguinte:

Quadro 5

Categoria de veículos	R [3]	v [1] · [2]
M_1 e N_1	100	80
M_2 e N_2	50	50
M_3 e N_3	50	45

[1] Se o equipamento de direção auxiliar estiver numa posição bloqueada mecanicamente a esta velocidade especificada, a velocidade do ensaio deve ser modificada de modo a corresponder à velocidade máxima em que o sistema está a funcionar. A velocidade máxima significa a velocidade a que o equipamento de direção auxiliar se bloqueia, reduzida de 5 km/h.

[2] Se as características dimensionais do veículo implicarem um risco de capotagem, o fabricante deve fornecer ao serviço técnico dados de simulação do comportamento que demonstrem uma velocidade máxima segura inferior para efetuar o ensaio. O serviço técnico escolhe então essa velocidade de ensaio.

[3] Se, devido à configuração do local de ensaio, não se puder satisfazer os valores dos raios, os ensaios podem ser efetuados em pistas com outros raios (desvio máximo: ± 25 %), desde que a velocidade seja variada de modo a obter a aceleração transversal resultante do raio e da velocidade indicados no quadro para a categoria de veículo em questão.

A avaria deve ser provocada quando a velocidade específica de ensaio tiver sido atingida. O ensaio deve ser realizado no sentido dos ponteiros de um relógio e em sentido contrário.

2.2.1.2. Ensaio em condições transitórias

2.2.1.2.1. Enquanto não forem estabelecidos procedimentos de ensaio uniformes, o fabricante do veículo deve informar os serviços técnicos dos seus procedimentos de ensaio e dos resultados relativos ao comportamento transitório do veículo em caso de avaria.

2.3. Sinais de aviso em caso de avaria.

2.3.1. À exceção das partes do equipamento consideradas não suscetíveis de avaria, conforme indicado no ponto 5.3.1.1 do presente regulamento, devem ser claramente indicadas ao condutor as avarias do equipamento auxiliar de direção que a seguir se referem:

2.3.1.1. Corte geral do comando elétrico ou hidráulico do equipamento auxiliar de direção;

2.3.1.2. Avaria da alimentação de energia do equipamento auxiliar de direção;

2.3.1.3. Rotura dos cabos externos do comando elétrico, na eventualidade de este existir.

ANEXO 5

Disposições para reboques equipados com mecanismos de direção hidráulicos

1. Disposições gerais

Os veículos equipados com um mecanismo de direção hidráulico, para além das exigências enunciadas no corpo do presente regulamento, devem também cumprir as disposições do presente anexo.

2. Disposições específicas

2.1. Desempenho das condutas hidráulicas e das suas ligações flexíveis

2.1.1. As condutas das transmissões hidráulicas devem poder suportar uma pressão de rutura no mínimo igual a quatro vezes a pressão máxima normal de serviço (T) especificada pelo fabricante. As ligações flexíveis devem obedecer às seguintes normas ISO: 1402:1994, 6605:1986 e 7751:1991.

2.2. Sistemas subsidiários da alimentação de energia

2.2.1. A alimentação de energia deve ser protegida contra qualquer sobrepressão, por meio de uma válvula limitadora de pressão que dispara à pressão T.

2.3. Proteção do mecanismo de direção;

2.3.1. O mecanismo de direção deve ser protegido contra qualquer sobrepressão, por meio de uma válvula de limitação da pressão que dispara entre 1,1 T e 2,2 T. A pressão de funcionamento da válvula de limitação da pressão deve ser de valor compatível com as características operacionais do sistema de direção instalado no veículo. Tal deve ser confirmado pelo fabricante do veículo aquando da homologação.

ANEXO 6

Requisitos especiais a aplicar aos aspetos de segurança dos sistemas de comando eletrónico

1. Generalidades

O presente anexo enuncia os requisitos especiais para a documentação, a estratégia de deteção e verificação de anomalias no tocante aos aspetos de segurança dos sistemas eletrónicos (ponto 2.3) e dos sistemas complexos de comando eletrónico de veículos (ponto 2.4 seguinte) no que se refere ao presente regulamento.

O presente anexo aplica-se igualmente às funções de segurança identificadas no presente regulamento que são controladas por sistema(s) eletrónico(s) (ponto 2.3), no que diz respeito ao presente regulamento.

O presente anexo não especifica os critérios de desempenho para «o sistema», mas contempla a metodologia aplicada no processo de conceção e a informação que deve obrigatoriamente ser transmitida ao serviço técnico para efeitos de homologação.

Esta informação deve demonstrar que «o sistema» cumpre, tanto em condições normais como de falha, todos os requisitos de desempenho apropriados, especificados noutras partes do presente regulamento, e que foi concebido para funcionar de forma a não provocar riscos de segurança graves.

O requerente (por exemplo, o fabricante) pode apresentar elementos de prova de que um equipamento de direção auxiliar (se instalado) foi previamente avaliado enquanto parte de uma homologação em conformidade com os requisitos do anexo 4 do presente regulamento (tal como previsto na versão original do presente regulamento, a sua série 01 ou série 02 de alterações). Neste caso, os requisitos do presente anexo não são aplicáveis ao equipamento de direção auxiliar para efeitos de uma homologação nos termos da série 03 de alterações.

2. Definições

Para efeitos do presente anexo, entende-se por:

2.1. «*O sistema*», um sistema de comando eletrónico ou um sistema complexo de comando eletrónico que fornece ou faz parte da transmissão de comando de uma função abrangida pelo presente regulamento. Inclui igualmente qualquer outro sistema abrangido pelo âmbito de aplicação do presente regulamento, bem como as ligações de transmissão para ou de outros sistemas excluídos deste regulamento que estejam associadas a uma função abrangida pelo presente regulamento.

2.2. «*Conceito de segurança*», uma descrição das medidas incorporadas no sistema, por exemplo, nas unidades eletrónicas, para controlar a integridade do sistema e, deste modo, assegurar um funcionamento seguro em condições normais e de falha, incluindo em caso de avaria elétrica. A possibilidade de retorno a um funcionamento parcial ou mesmo de se recorrer a um sistema de reserva para funções vitais do veículo pode estar contemplada neste conceito de segurança.

2.3. «*Sistema de comando eletrónico*», uma combinação de unidades, concebidas para cooperar na execução da função de comando do referido veículo mediante o processamento eletrónico de dados. Tais sistemas, normalmente comandados por *software*, são construídos a partir de componentes funcionais discretos tais como sensores, unidades de controlo eletrónico e atuadores, sendo conectados por ligações de transmissão. Podem incluir elementos mecânicos, eletropneumáticos ou eletro-hidráulicos.

2.4. «*Sistemas complexos de comando eletrónico de veículos*», sistemas de comando eletrónico em que uma função controlada por um sistema eletrónico ou pelo condutor pode ser sobreposta por um sistema/função de comando eletrónico de nível superior. Uma função que é sobreposta torna-se parte do sistema complexo, bem como qualquer sistema/função de sobreposição abrangido pelo âmbito do presente regulamento. As ligações de transmissão de e para sistemas/funções de sobreposição fora do âmbito do presente regulamento também devem ser incluídas.

2.5. «*Comando eletrónico de nível superior*», sistemas/funções que utilizam dispositivos adicionais de processamento e/ou de deteção para modificar o comportamento do veículo ao determinarem variações nas funções do sistema de comando do veículo. Deste modo, os sistemas complexos podem mudar automaticamente os seus objetivos segundo uma ordem de prioridade que depende das circunstâncias detetadas.

2.6. «*Unidades*», as mais pequenas divisões de componentes do sistema em consideração no presente anexo, uma vez que estas combinações de componentes serão tratadas como entidades únicas para efeitos de identificação, análise ou substituição.

2.7. «*Ligações de transmissão*», os meios utilizados para interconectar as diferentes unidades para efeitos de transmissão de sinais e de dados operacionais ou de alimentação de energia. Este equipamento é geralmente elétrico, mas pode, em certa medida, ser mecânico, pneumático ou hidráulico.

2.8. «*Alcance do comando*», uma variável de resultado que define a extensão até onde o sistema pode exercer controlo.

2.9. «*Limite de funcionamento*», os limites físicos exteriores dentro dos quais o sistema tem capacidade para assegurar a função de comando.

2.10. «*Função relacionada com a segurança*», uma função do «sistema» capaz de alterar o comportamento dinâmico do veículo. «O sistema» pode ser capaz de executar mais do que uma função relacionada com a segurança.

2.11. «*Estratégia de comando*», uma estratégia para garantir o funcionamento robusto e seguro da(s) função(ões) do «sistema» em resposta a um conjunto específico de condições ambientais e/ou de funcionamento (como condições do pavimento, intensidade do trânsito e outros utentes da via pública, condições meteorológicas adversas, etc.). Pode incluir a desativação automática de uma função ou restrições temporárias do desempenho (por exemplo, redução da velocidade de funcionamento máxima, etc.).

3. Documentação

3.1. Requisitos

O fabricante deve fornecer um dossiê de documentação contendo a conceção de base do «sistema» e os meios pelos quais este está ligado a outros sistemas do veículo ou pelos quais controla diretamente variáveis de resultado. A(s) função(ões) do «sistema», incluindo as estratégias de comando e o conceito de segurança, conforme definidas pelo fabricante, devem ser explicadas. A documentação deve ser concisa, sem deixar de demonstrar que a conceção e o desenvolvimento beneficiaram do conhecimento especializado proveniente de todos os domínios envolvidos no sistema. Para efeitos de inspeção técnica periódica, a documentação deve indicar o modo como se pode verificar o estado de funcionamento do «sistema».

O serviço técnico deve avaliar a documentação, para mostrar que o «sistema»:

a) foi concebido para funcionar, tanto em condições normais como de falha, de tal forma que não provoque riscos de segurança graves;

b) respeita, tanto em condições normais como de falha, todos os requisitos de desempenho aplicáveis especificados noutras partes do presente regulamento; e

c) foi desenvolvido de acordo com o processo/método de desenvolvimento declarado pelo fabricante, e que este inclui, pelo menos, os passos enumerados no número 3.4.4.

3.1.1. A documentação deve ser disponibilizada em duas partes:

a) O dossiê oficial de homologação, com os documentos enumerados no ponto 3 (à exceção dos documentos indicados no ponto 3.4.4), que deve ser fornecido ao serviço técnico aquando da apresentação do pedido de homologação. Este dossiê deve ser utilizado pelo serviço técnico como referência de base para o processo de verificação estabelecido no ponto 4 do presente anexo. O serviço técnico deve assegurar que este dossiê se mantém disponível durante um período determinado com o acordo da entidade homologadora. O referido período deve ser de dez anos, no mínimo, a contar da data em que a produção do veículo cessa definitivamente;

b) O material adicional e os dados de análise referidos no ponto 3.4.4 devem ficar na posse do fabricante, sendo, porém, facultados para inspeção aquando da homologação. O fabricante deve assegurar que esse material e esses dados de análise se mantêm disponíveis por um período de dez anos a contar da data em que a produção do veículo cessa definitivamente.

3.2. Descrição das funções do «sistema», incluindo as estratégias de comando

Deve ser apresentada uma descrição que explique, de forma simples, todas as funções incluindo as estratégias de comando do «sistema» e os métodos empregues para atingir os objetivos, acompanhada de uma declaração sobre os mecanismos pelos quais é exercido o comando.

As funções descritas que possam ser sobrepostas devem ser identificadas e deve ser também fornecida uma descrição das incidências na lógica de funcionamento dessas funções.

Se o *hardware* e o *software* estiverem presentes no veículo no momento da produção, as funções relacionadas com a segurança ativadas ou desativadas que prestem assistência ao condutor, tal como definida no ponto 2.3.4 do presente regulamento, devem ser declaradas e estar sujeitas aos requisitos do presente anexo, antes da sua utilização no veículo.

3.2.1. Deve ser fornecida uma lista de todas as variáveis, quer as de entrada quer as detetadas pelos sensores, com definição da respetiva gama de funcionamento, acompanhada de uma descrição da forma como cada variável afeta o comportamento do sistema.

3.2.2. Deve ser fornecida uma lista de todas as variáveis de resultado (output) controladas pelo «sistema», com indicação, em cada caso, se o controlo é direto ou se é exercido através de outro sistema do veículo. Deve ser definido o alcance do controlo (ponto 2.7) exercido em relação a cada uma dessas variáveis.

3.2.3. Os limites de funcionamento (ponto 2.8) devem ser indicados, se tal for pertinente para o desempenho do sistema.

3.3. Configuração e esquemas do sistema

3.3.1. Inventário de componentes.

Deve ser fornecida uma lista que confira todas as unidades do «sistema» e mencione os demais sistemas do veículo necessários para realizar a função de comando em questão.

Deve ser fornecido um esquema que mostre essas unidades em combinação, que dê precisões sobre a distribuição dos elementos do equipamento e mostre com clareza as interconexões entre esses mesmos elementos.

3.3.2. Funções das unidades

Deve ser definida a função de cada unidade do «sistema» e indicados os sinais que ligam cada unidade às outras unidades e aos demais sistemas do veículo. Esta informação pode ser fornecida por meio de um diagrama de blocos ou de outro tipo de esquema com legendas, ou por uma descrição sustentada num diagrama desse tipo.

3.3.3. Interconexões

As interconexões dentro do «sistema» devem ser mostradas por meio de um diagrama de circuito para as ligações de transmissão elétricas, por um diagrama de distribuição para o equipamento de transmissão pneumático ou hidráulico e por um diagrama simplificado para as ligações mecânicas. As ligações de transmissão para e de outros sistemas devem também ser indicadas.

3.3.4. Fluxograma de sinais, dados operacionais e prioridades

Tem de haver uma correspondência clara entre as ligações de transmissão e os sinais entre as unidades. As prioridades dos sinais serão indicadas em canais de dados multiplexados sempre que a prioridade possa ter uma incidência no comportamento ou na segurança.

3.3.5. Identificação das unidades

Cada unidade deve ser identificável com clareza e sem ambiguidade (p. ex., por meio de uma marcação para o *hardware* e uma marcação ou um sinal informático para o conteúdo de *software*), de molde a estabelecer correspondência entre o *hardware* e a documentação.

Quando houver funções combinadas dentro de uma mesma unidade ou mesmo dentro de um mesmo computador, mas que sejam mostradas em blocos múltiplos no diagrama de blocos para maior clareza e facilidade de explicação, utiliza-se uma única marcação de identificação do *hardware*. Com a utilização desta identificação, o fabricante declara que o equipamento fornecido é conforme ao documento correspondente.

3.3.5.1. A marca de identificação define a versão do *hardware* e do *software*, e, sempre que a versão deste mudar de molde a alterar a função da unidade com relação ao presente regulamento, essa marca de identificação deve também ser mudada.

3.4. Conceito de segurança do fabricante

3.4.1. O fabricante deve fornecer uma declaração na qual afirme que a estratégia escolhida para realizar os objetivos do «sistema» não comprometerá, em condições normais, o funcionamento seguro do veículo.

3.4.2. Com respeito ao *software* utilizado no «sistema», deve ser dada uma explicação da respetiva arquitetura e identificados os métodos e ferramentas de conceção. O fabricante deve demonstrar, com base em comprovativos, os meios pelos quais esses elementos determinaram a realização da lógica do sistema durante a conceção e o processo de desenvolvimento.

3.4.3. O fabricante deve fornecer ao serviço técnico uma explicação dos princípios de conceção incorporados no «sistema», para assegurar um funcionamento seguro em condições de falha. Exemplos de princípios de conceção em caso de avaria do «sistema»:

a) Retorno ao funcionamento utilizando um sistema parcial;

b) Passagem para um sistema de reserva distinto;

c) Supressão da função de nível superior.

Em caso de avaria, o condutor deve ser avisado, por exemplo, por meio de sinal de aviso ou afixação de uma mensagem. Quando o sistema não for desativado pelo condutor, por exemplo, rodando o comutador de ignição («marcha») para a posição «off» ou desligando essa função específica se houver um comutador especial para o efeito, o sinal de aviso deve permanecer ativado enquanto persistir a condição de falha.

3.4.3.1. Se a opção escolhida selecionar um modo de funcionamento com desempenho parcial em determinadas condições de falha, essas condições devem ser especificadas e devem ser definidos os limites de eficácia resultantes.

3.4.3.2. Se a opção escolhida selecionar um meio secundário (de reserva) para atingir o objetivo do sistema de comando do veículo, devem ser explicados os princípios do mecanismo de comutação, a lógica e o nível de redundância, assim como qualquer dispositivo integrado de verificação de reserva, bem como definidos os limites de eficácia de reserva que daí resultam.

3.4.3.3. Se a opção escolhida selecionar a supressão da função de nível superior, todos os sinais de controlo de saída relacionados com esta função serão inibidos, de forma a que se limitem as perturbações transitórias.

3.4.4. A documentação deve ser acompanhada de uma análise que demonstre, em termos globais, o modo como o sistema se comportará na ocorrência de eventuais perigos ou de falhas que tenham incidência no desempenho ou na segurança do controlo do veículo.

As abordagens analíticas escolhidas devem ser definidas e mantidas pelo fabricante e disponibilizadas para inspeção pelo serviço técnico aquando da homologação.

O serviço técnico deve efetuar uma avaliação da aplicação da(s) abordagem(ns) analítica(s). A avaliação deve compreender o seguinte:

a) Inspeção da abordagem de segurança a nível da conceção (do veículo) com a confirmação de que toma em consideração:

i) as interações com outros sistemas do veículo,

ii) as anomalias do sistema, no âmbito de aplicação do presente regulamento,

iii) no caso das funções definidas no ponto 2.3.4 do presente regulamento:

a. as situações em que um sistema isento de falhas pode criar riscos críticos para a segurança (por exemplo, devido a uma falta de compreensão ou a uma compreensão incorreta do ambiente do veículo),

b. uma utilização indevida razoavelmente previsível por parte do condutor,

c. uma modificação intencional do sistema.

Esta abordagem deve basear-se numa análise dos perigos/riscos adequada à segurança do sistema;

b) Inspeção da abordagem de segurança a nível do sistema. Esta abordagem deve basear-se numa análise de modos de falhas e efeitos (AMFE), numa análise da árvore de falhas ou em qualquer outro processo adaptado à segurança do sistema;

c) Inspeção dos planos de validação e dos resultados. Tal deve incluir ensaios de validação adequados para validação, por exemplo, ensaios de equipamento em malha fechada, ensaios operacionais com o veículo em circulação na via pública ou quaisquer outros ensaios adequados para a validação.

A avaliação deve consistir em verificações pontuais de perigos e falhas selecionados, a fim de determinar se os argumentos que fundamentam o conceito de segurança são compreensíveis e lógicos e se os planos de validação são adequados e foram concluídos.

O serviço técnico pode executar ou pode exigir a realização dos ensaios especificados no ponto 4 a fim de verificar o conceito de segurança.

3.4.4.1. A documentação deve enumerar os parâmetros que são monitorizados e definir, em relação a cada condição de falha do tipo definido no ponto 3.4.4 do presente anexo, o sinal de aviso que deve ser dado ao condutor e/ou ao pessoal da manutenção/inspeção técnica.

3.4.4.2. Esta documentação deve descrever as medidas disponíveis para garantir que o «sistema» não prejudica o funcionamento seguro do veículo quando o seu desempenho é afetado por condições ambientais, por exemplo, o clima, a temperatura, a penetração de poeiras, a penetração de água e a formação de gelo.

4. Verificações e ensaios

4.1. O funcionamento do «sistema», tal como descrito nos documentos requeridos no ponto 3, deve ser ensaiado do seguinte modo:

4.1.1. Verificação da função do «sistema»

O serviço técnico deve verificar o «sistema» em condições normais, ensaiando um certo número de funções entre as funções declaradas pelo fabricante no ponto 3.2 anterior.

No caso dos sistemas eletrónicos complexos, estes ensaios devem incluir cenários em que uma função declarada é sobreposta.

4.1.1.1. Os resultados da verificação devem corresponder à descrição, incluindo as estratégias de comando, fornecida pelo fabricante no ponto 3.2.

4.1.2. Verificação do conceito de segurança do ponto 3.4

A reação do «sistema» deve ser verificada em condições de avaria em qualquer unidade individual, aplicando os sinais de saída correspondentes às unidades elétricas ou aos elementos mecânicos no intuito de simular os efeitos de falhas internas na unidade. O serviço técnico deve efetuar esta verificação em, pelo menos, uma unidade individual, mas não deve verificar a reação do «sistema» a avarias múltiplas simultâneas de cada unidade.

O serviço técnico deve verificar se estes ensaios incluem aspetos que possam ter impacto na capacidade de controlo do veículo e na informação ao utilizador (aspetos relativos à interface homem/máquina).

4.1.2.1. Os resultados da verificação devem corresponder ao resumo documentado da análise de avarias, a um tal nível de efeito global que permita confirmar que o conceito de segurança e a execução são os adequados.

5. Informações prestadas pelo serviço técnico

As informações relativas à avaliação efetuada pelo serviço técnico devem ser prestadas de modo a permitir a rastreabilidade, por exemplo, as versões dos documentos inspecionados são codificadas e inscritas nos registos do serviço técnico.

O apêndice 1 do presente anexo contém um modelo possível de ficha de avaliação a apresentar pelo serviço técnico à entidade homologadora.

Anexo 6 — Apêndice 1

Modelo de ficha de avaliação de sistemas eletrónicos

Relatório de ensaio n.º : .....

1. Identificação

1.1. Marca do veículo: .....

1.2. Modelo/Tipo: .....

1.3. Meios de identificação do modelo/tipo, se marcados no veículo: .....

1.4. Localização dessa marcação: .....

1.5. Nome e endereço do fabricante: .....

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

1.7. Dossiê oficial do fabricante:

N.º de referência do dossiê: .....

Data da primeira emissão: .....

Data da última atualização: .....

2. Descrição do(s) veículo(s)/sistema(s) de ensaio:

2.1. Descrição geral: .....

2.2. Descrição de todas as funções de comando do «sistema» e dos métodos de funcionamento: .....

2.3. Descrição dos componentes e diagramas de interligações dentro do «sistema»: .....

3. Conceito de segurança do fabricante

3.1. Descrição do fluxograma de sinais e dos dados operacionais e respetivas prioridades: .....

3.2. Declaração do fabricante:

O(s) fabricante(s) ..... afirma(m) que a estratégia escolhida para atingir os objetivos do «sistema» não comprometerá, em condições normais, o funcionamento seguro do veículo.

3.3. Esquema da arquitetura do *software* e métodos e instrumentos de conceção utilizados: .....

3.4. Explicação dos princípios de conceção incorporados no «sistema» em condições de falha: .....

3.5. Análise documentada do comportamento do «sistema» em cada condição de perigo ou de falha: .....

3.6. Descrição das medidas disponíveis para as condições ambientais: .....

3.7. Disposições relativas à inspeção técnica periódica do «sistema»: .....

3.8. Resultados do ensaio de verificação do «sistema», em conformidade com o ponto 4.1.1 do anexo 6 do Regulamento n.º 79 da ONU:

3.9. Resultados do ensaio de verificação do conceito de segurança, em conformidade com o ponto 4.1.2 do anexo 6 do Regulamento n.º 79 da ONU: .....

3.10. Data do ensaio: .....

3.11. Este ensaio foi realizado e os resultados apresentados em conformidade com ... do Regulamento n.º 79 da ONU, com a redação que lhe foi dada pela série ... de alterações.

Serviço técnico ([1]) que realizou o ensaio

Assinatura: ..... Data: .....

3.12. Observações: .....

([1]) A assinar por pessoas diferentes mesmo quando o serviço técnico e a entidade homologadora forem a mesma entidade ou, em alternativa, a entidade homologadora emite uma autorização distinta com o relatório.

ANEXO 7

Disposições especiais relativas à alimentação dos sistemas de direção do reboque do veículo trator

1. Generalidades

Os requisitos do presente anexo são aplicáveis aos veículos tratores e aos reboques em que a energia elétrica é fornecida pelo veículo trator para facilitar o funcionamento do sistema de direção instalado no reboque.

2. Requisitos aplicáveis aos veículos tratores

2.1. Alimentação de energia

2.1.1. O fabricante do veículo deve definir a capacidade da fonte de energia que permitirá que a corrente definida no ponto 2.3 seguinte esteja disponível para o reboque durante o funcionamento normal do veículo.

2.1.2. O manual do condutor deve incluir recomendações destinadas ao condutor acerca da energia elétrica disponível para o sistema de direção do reboque e deve informá-lo de que a interface elétrica não deve estar ligada quando o requisito relativo à corrente marcada no reboque exceder a corrente que o veículo trator pode fornecer.

2.1.3. A alimentação de energia fornecida pelo conector referido no ponto 2.5 seguinte deve ser utilizada para a alimentação do sistema de direção do reboque. No entanto, devem aplicar-se em todos os casos as disposições do ponto 3.3 seguinte.

2.2. A tensão nominal de funcionamento é de 24 V.

2.3. A alimentação de corrente máxima à disposição no conector, referida no ponto 2.5.2 seguinte, deve ser definida pelo fabricante do veículo trator.

2.4. Proteção do sistema elétrico

2.4.1. O sistema elétrico do veículo trator deve estar protegido contra sobrecargas ou curto-circuitos na alimentação do sistema de direção do reboque.

2.5. Cablagem e conectores

2.5.1. Os cabos utilizados para fornecer energia elétrica ao reboque devem ter uma secção transversal condutora compatível com a corrente contínua definida no ponto 2.3 anterior.

2.5.2. Até que se estabeleça uma norma uniforme, o conector utilizado para ligar ao reboque deve cumprir o seguinte:

a) Os pinos devem ter uma capacidade de transmissão de corrente compatível com a corrente contínua máxima definida no ponto 2.3 anterior;

b) Até que sejam adotadas normas uniformes, a proteção do ambiente no que diz respeito ao conector deve ser adequada ao pedido e incluída na avaliação do anexo 6; e

c) O conector não deve ser intermutável com um conector elétrico existente e utilizado atualmente no veículo trator, por exemplo ISO 7638, ISO 12098, etc.

2.6. Marcação

2.6.1. O veículo trator deve ter aposta uma marcação que indique a corrente máxima disponível para o reboque, tal como definido no ponto 2.3 anterior.

A marcação deve ser indelével e posicionada de modo que seja visível quando se ligar a interface elétrica referida no ponto 2.5.2 anterior.

3. Requisitos aplicáveis aos reboques

3.1. O requisito relativo à corrente máxima do sistema de direção do reboque deve ser definido pelo fabricante do veículo.

3.2. A tensão nominal de funcionamento é de 24 V.

3.3. A energia elétrica disponível do veículo trator apenas deve ser utilizada da seguinte forma:

a) Para uso exclusivo do sistema de direção do reboque;

ou

b) Nos sistemas de direção do reboque e nos sistemas de energia auxiliares do reboque, desde que o sistema de direção tenha prioridade e esteja protegido contra sobrecargas externas ao sistema de direção. Esta proteção deve ser uma função do sistema de direção do reboque.

3.4. Cablagem e conectores

3.4.1. Os cabos utilizados para fornecer energia elétrica ao sistema de direção do reboque devem ter uma secção transversal condutora compatível com os requisitos de energia do sistema de direção instalado no reboque.

3.4.2. Até que se estabeleça uma norma uniforme, o conector utilizado para ligar ao reboque deve cumprir o seguinte:

a) Os pinos devem ter uma capacidade de transmissão de corrente compatível com a corrente máxima definida pelo fabricante do veículo no ponto 3.1 anterior;

b) Até que sejam adotadas normas uniformes, a proteção do ambiente no que diz respeito ao conector deve ser adequada ao pedido e incluída na avaliação do anexo 6;

c) O conector não deve ser intermutável com um conector elétrico existente e utilizado atualmente no veículo trator, por exemplo ISO 7638, ISO 12098, etc.

3.5. Aviso de avaria:

As avarias na transmissão elétrica do comando do sistema de direção devem ser mostradas diretamente ao condutor.

3.6. Demonstração do funcionamento do sistema de direção

3.6.1. No momento da homologação, o fabricante do reboque deve demonstrar ao serviço técnico a funcionalidade do sistema de direção cumprindo os requisitos de desempenho aplicáveis especificados no regulamento.

3.6.2. Condições de avaria:

3.6.2.1. Em condições estacionárias:

Se o reboque estiver atrelado a um veículo trator que não possua alimentação elétrica para o sistema de direção do reboque, ou se houver uma quebra na alimentação elétrica do sistema de direção do reboque ou uma avaria na transmissão elétrica do comando do sistema de comando de direção do reboque, deve demonstrar-se que o reboque cumpre todos os requisitos aplicáveis do ponto 6.3 do presente regulamento relativos ao sistema em boas condições.

3.6.2.2. Em condições transitórias

O comportamento transitório do veículo em caso de avaria na transmissão elétrica do comando do sistema de direção deve ser avaliado para assegurar que a estabilidade do veículo é mantida durante a transição após a avaria e deve ser avaliada através de:

a) A aplicação do procedimento de ensaio e dos requisitos definidos no ponto 6.3.1 do presente regulamento; ([1])

b) A aplicação do procedimento de ensaio e dos requisitos definidos no ponto 6.3.3 do presente regulamento. ([1])

3.6.3. Se o sistema de direção do reboque utilizar uma transmissão hidráulica para operar a direção, aplicam-se os requisitos do anexo 5.

3.7. Marcação

3.8.1. Os reboques equipados com um conector para fornecimento de energia elétrica ao sistema de direção do reboque devem ser marcados com as seguintes informações:

a) O requisito relativo à corrente máxima do sistema de direção do reboque, tal como definido no ponto 3.1 anterior;

b) A funcionalidade do sistema de direção do reboque, incluindo o impacto na manobrabilidade quando o conector é ligado e desligado.

A marcação deve ser indelével e posicionada de modo que seja visível quando se ligar à interface elétrica referida no ponto 3.3.2 anterior.

([1]) O serviço técnico pode aceitar os resultados do ensaio fornecidos pelo fabricante do reboque para demonstrar a conformidade com os ensaios transitórios.

ANEXO 8

Requisitos de ensaio aplicáveis às funções de direção corretiva e automática

1. Disposições gerais

Os veículos equipados com sistemas CSF e/ou ACSF devem cumprir os requisitos de ensaio apropriados previstos no presente anexo.

2. Condições de ensaio

Os ensaios devem ser realizados numa superfície plana, de asfalto seco ou de betão que assegure boa aderência. A temperatura ambiente deve situar-se entre 0 °C e 45 °C.

A pedido do fabricante e com o acordo do serviço técnico, os ensaios podem ser realizados em condições de ensaio diferentes (condições longe das ideais, por exemplo, sobre um pavimento não seco; a temperaturas abaixo da temperatura ambiente mínima especificada), embora os requisitos de desempenho devam na mesma ser cumpridos.

2.1. Marcas delimitadoras da via de trânsito

As marcas delimitadoras das vias de trânsito da via utilizada nos ensaios devem estar em consonância com uma das descritas no anexo 3 do Regulamento n.º 130 da ONU, a versão original (série 00 de alterações). As marcas delimitadoras devem estar em bom estado e devem ser de um material conforme com a norma relativa às marcas visíveis da via de trânsito. O traçado das marcas delimitadoras utilizadas nos ensaios deve ser registado no relatório de ensaio.

A largura da via de trânsito deve ser no mínimo de 3,5 m, para efeitos dos ensaios do presente anexo. À escolha do fabricante e com o acordo do serviço técnico, pode ser utilizada uma via de trânsito com uma largura inferior a 3,5 m, se for possível demonstrar o funcionamento correto do sistema em vias com vias de trânsito mais largas.

O ensaio deve ser realizado em condições de visibilidade que permitam a condução em segurança à velocidade de ensaio prescrita.

O fabricante do veículo deve demonstrar, através da utilização da documentação, a conformidade com todas as outras marcas delimitadoras da via de trânsito identificadas no anexo 3 do Regulamento n.º 130 da ONU, a versão original (série 00 de alterações). Essa documentação deve ser apensa ao relatório do ensaio.

2.2. Tolerâncias

Todas as velocidades especificadas para os ensaios descritos no presente anexo devem ser cumpridas com uma tolerância de ±2 km/h.

2.3. Condições do veículo

2.3.1. Massa de ensaio

O veículo deve ser ensaiado numa condição de carga acordada entre o fabricante e o serviço técnico. A carga não pode sofrer qualquer alteração após o início do procedimento de ensaio. O fabricante do veículo deve demonstrar, através da utilização de documentação, que o sistema funciona em todas as condições de carga.

2.3.2. O veículo deve ser ensaiado à pressão dos pneus recomendada pelo fabricante do veículo.

2.4. Aceleração lateral

A aceleração lateral e o solavanco lateral no centro de gravidade do veículo devem ser determinados. Os dados brutos relativos ao valor da aceleração lateral devem ser medidos o mais próximo possível da posição do centro de gravidade do veículo. A posição da medição da aceleração lateral e o centro de gravidade do veículo devem ser identificados no relatório de ensaio. A taxa de amostragem deve ser de, pelo menos, 100 Hz.

Para determinar a aceleração lateral, deve filtrar-se os dados brutos mediante a aplicação de um filtro *Butterworth* de quarta ordem a uma frequência de corte de 0,5 Hz.

Para determinar o solavanco lateral, deve considerar-se a média móvel da derivada em ordem ao tempo de 500 ms da aceleração lateral filtrada.

Os dados relativos ao valor da aceleração lateral no centro de gravidade do veículo devem ser determinados retirando os efeitos adicionais decorrentes da movimentação da carroçaria do veículo (por exemplo, orientação da massa suspensa) e corrigindo os dados em função da posição do sensor por transformação das coordenadas. Como referência, deve ser utilizado o sistema de eixos intermédio descrito na norma ISO 8855:2011.

2.5. Força de sobreposição

A medição da força de sobreposição pode ser efetuada por dois métodos de ensaio: quer através do sinal do binário de acionamento interno, quer através de um dispositivo de medição externo adaptado, que não provoque qualquer desativação do sistema.

Antes de se efetuar o ensaio de força de sobreposição pelo sinal do binário de acionamento interno, deve verificar-se, através de um dispositivo de medição externo, que não existem diferenças significativas entre os dois valores medidos. As diferenças devem ser inferiores ou iguais a 3 N. Considera-se que este requisito é satisfeito se a correlação entre os valores do sinal do binário do de acionamento interno e do dispositivo de medição externo tiver sido determinada e aplicada no ensaio de força de sobreposição.

3. Procedimentos de ensaio

3.1. Ensaios da função CSF

O seguinte ensaio é aplicável às funções CSF definidas na alínea c) da definição de CSF referida no ponto 2.3.4.2 do presente regulamento.

3.1.1. Ensaio do aviso da função CSF

3.1.1.1. O veículo deve ser conduzido com a função CSF ativada numa via com marcas delimitadoras em cada lado da via de trânsito. No caso da função CSF cujas intervenções se baseiem exclusivamente na avaliação da presença e da localização dos limites das vias de trânsito, o veículo deve ser conduzido numa via pública delimitada pelos limites declarados pelo fabricante (por exemplo, o limite da faixa de rodagem).

As condições de ensaio e a velocidade de ensaio do veículo devem estar dentro da gama de funcionamento do sistema.

Durante o ensaio, deve registar-se a duração das intervenções CSF e dos sinais de aviso ótico e acústico ou tátil, consoante o caso.

No caso do ponto 5.1.6.1.2.1 do presente regulamento, o veículo deve ser conduzido de modo a tentar sair da via de trânsito e a dar origem a uma intervenção CSF de duração superior a dez segundos (para M_1, N_1) ou 30 segundos (para M_2, M_3, N_2, N_3). Se esse ensaio não puder ser alcançado em termos práticos devido, por exemplo, às limitações das instalações de ensaio, com o consentimento da entidade homologadora, este requisito pode ser cumprido através de documentação.

Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

a) o aviso acústico ou tático, consoante o caso, for apresentado, o mais tardar, dez segundos (para M_1, N_1) ou 30 segundos (para M_2, M_3, N_2, N_3) após o início da intervenção.

No caso do ponto 5.1.6.1.2.2 do presente regulamento, o veículo deve ser conduzido de modo a tentar sair da via de trânsito e a causar, pelo menos, três intervenções do sistema em intervalos sucessivos de 180 segundos.

Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

a) for fornecido um sinal de aviso ótico para cada intervenção, enquanto a intervenção durar; e

b) for emitido um sinal de aviso acústico ou tátil, consoante o caso, na segunda e na terceira intervenções;

e

c) o sinal de aviso acústico ou tátil, consoante o caso, na terceira intervenção for, pelo menos, dez segundos mais longo do que o da segunda intervenção.

3.1.1.2. Além disso, o fabricante deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que os requisitos definidos nos pontos 5.1.6.1.1 e 5.1.6.1.2 são cumpridos em toda a gama de funcionamento da CSF. Para tal, basta juntar os documentos pertinentes ao relatório de ensaio.

3.1.2 Ensaio da força de sobreposição

3.1.2.1. O veículo deve ser conduzido com a função CSF ativada numa via com marcas delimitadoras em cada lado da via de trânsito.

As condições de ensaio e a velocidade de ensaio do veículo devem estar dentro da gama de funcionamento do sistema.

O veículo deve ser conduzido de modo a tentar sair da via de trânsito e a provocar a intervenção CSF. Durante a intervenção, o condutor deve aplicar uma força sobre o comando de direção de forma a sobrepor-se à intervenção.

Deve registar-se a força aplicada pelo condutor sobre o comando de direção para se sobrepor à intervenção.

3.1.2.2. Os requisitos de ensaio são considerados cumpridos se a força exercida pelo condutor no comando de direção para se sobrepor à intervenção não exceder 50 N.

3.1.2.3 Além disso, o fabricante deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que os requisitos definidos no ponto 5.1.6.1.3 são cumpridos em toda a gama de funcionamento da CSF. Para tal, basta juntar os documentos pertinentes ao relatório de ensaio.

3.2. Ensaios da função ACSF de sistemas da categoria B1

3.2.1. Ensaio funcional de manutenção na via de trânsito

3.2.1.1. A velocidade do veículo deve permanecer na gama entre V_{smin} e V_{smax}.

O ensaio deve ser efetuado para cada gama de velocidades especificada no ponto 5.6.2.1.3 do presente regulamento, separadamente ou dentro de uma gama de velocidades contígua se a ay_{smax} for idêntica.

O veículo deve ser conduzido sem qualquer força aplicada pelo condutor sobre o comando de direção (por exemplo, retirando as mãos do comando de direção) a uma velocidade constante ou a uma velocidade inicial predefinida quando se utilizar um sistema integrado de controlo da velocidade do veículo (por exemplo, em veículos que desaceleram automaticamente em curvas) numa pista curva com marcas delimitadoras da via de trânsito em cada lado.

A aceleração lateral necessária para seguir a curva deve situar-se entre 80 % e 90 % da aceleração lateral máxima especificada pelo fabricante do veículo, ay_{smax}. A aceleração lateral medida durante a execução do ensaio pode estar fora dos limites antes referidos.

A aceleração lateral e o solavanco lateral devem ser registados durante o ensaio.

3.2.1.2. Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

nenhum bordo exterior do piso do pneu da roda dianteira do veículo transpuser a aresta exterior de qualquer marca delimitadora da via de trânsito.

a média móvel durante meio segundo do solavanco lateral não exceder 5 m/s^3.

3.2.1.3. O fabricante do veículo deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que estão cumpridos os requisitos para a totalidade da aceleração lateral e da gama de velocidades. Para tal, basta juntar os documentos pertinentes ao relatório de ensaio.

3.2.2. Ensaio da aceleração lateral máxima

3.2.2.1. A velocidade do veículo deve permanecer na gama entre V_{smin} e V_{smax}.

O ensaio deve ser efetuado para cada gama de velocidades especificada no ponto 5.6.2.1.3 do presente regulamento, separadamente ou dentro de uma gama de velocidades contígua se a ay_{smax} for idêntica.

O veículo deve ser conduzido sem qualquer força aplicada pelo condutor sobre o comando de direção (por exemplo, retirando as mãos do comando de direção) a uma velocidade constante numa pista em curva com marcas delimitadoras de via de trânsito de cada lado.

Se um sistema de controlo da velocidade a bordo desacelerar automaticamente o veículo numa curva, deve ser desativado.

O serviço técnico define uma velocidade de ensaio e um raio que desencadearia uma aceleração superior a ay_{smax} + 0,3 m/s^2 (por exemplo, quando se passa a uma velocidade superior por uma curva com um determinado raio).

A aceleração lateral e o solavanco lateral devem ser registados durante o ensaio.

3.2.2.2. Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

a aceleração registada cumprir os limites especificados no ponto 5.6.2.1.1 do presente regulamento.

a média móvel durante meio segundo do solavanco lateral não exceder 5 m/s^3.

3.2.3. Ensaio da força de sobreposição

3.2.3.1. A velocidade do veículo deve permanecer na gama entre V_{smin} e V_{smax}.

O veículo deve ser conduzido sem qualquer força aplicada pelo condutor sobre o comando de direção (por exemplo, retirando as mãos do comando de direção) a uma velocidade constante numa pista em curva com marcas delimitadoras de via de trânsito de cada lado.

A aceleração lateral necessária para seguir a curva deve situar-se entre 80 % e 90 % da aceleração lateral máxima especificada pelo fabricante do veículo, ay_{smax}.

O condutor deve então aplicar uma força sobre o comando de direção a fim de se sobrepor à intervenção do sistema e sair da via de trânsito.

Deve registar-se a força aplicada pelo condutor sobre o comando de direção durante a manobra de sobreposição.

3.2.3.2. Os requisitos de ensaio são considerados cumpridos se a força exercida pelo condutor sobre o comando de direção durante a manobra de sobreposição for inferior a 50 N.

O fabricante deve demonstrar, através de documentação adequada, que esta condição está preenchida em toda a gama de funcionamento da função ACSF.

3.2.4. Ensaio de transição; ensaio de uso das mãos

3.2.4.1. O veículo deve ser conduzido com a função ACSF ativada com uma velocidade de ensaio entre V_{smin} + 10 km/h e V_{smin} + 20 km/h numa pista com marcas delimitadoras de cada lado da via de trânsito.

O condutor deve libertar o comando de direção e continuar a conduzir até que a função ACSF seja desativada pelo sistema. A pista deve ser selecionada de modo a permitir a condução com a função ACSF ativada pelo menos durante 65 segundos sem qualquer intervenção do condutor.

O ensaio deve ser repetido com uma velocidade de ensaio entre V_{smax} - 20 km/h e V_{smax} - 10 km/h ou 130 km/h, consoante o que for mais baixo e permitir a imobilização com o início do sinal de aviso ótico.

Além disso, o fabricante do veículo deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que estão cumpridos os requisitos para todas as gamas de velocidades. Para tal, basta juntar os documentos pertinentes ao relatório de ensaio.

3.2.4.2. Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

durante ambos os ensaios, o sinal de aviso ótico for emitido o mais tardar 15 segundos após o comando de direção ter sido libertado e se mantiver até que a função ACSF seja desativada.

durante o ensaio à velocidade mais baixa, o sinal de aviso acústico for emitido o mais tardar 30 segundos após o comando de direção ter sido libertado e se mantiver até que a função ACSF seja desativada.

durante o ensaio à velocidade mais baixa, a função ACSF for desativada o mais tardar 30 segundos após o início do sinal de aviso acústico, com um sinal de emergência acústico que dure pelo menos 5 segundos e seja diferente do sinal de aviso acústico anterior.

3.2.5. O ensaio de transposição da marca delimitadora da via de trânsito para M_1 N_1 e para M_2 M_3 N_2 e N_3, se não estiver equipado com um sistema de aviso de afastamento da via de trânsito (LDWS, sigla inglesa) que satisfaça os requisitos técnicos do Regulamento n.º 130 da ONU.

3.2.5.1. O veículo deve ser conduzido com a função ACSF ativada com uma velocidade de ensaio entre V_{smin} e V_{smax}.

O veículo deve ser conduzido sem qualquer força aplicada pelo condutor sobre o comando de direção (por exemplo, retirando as mãos do comando de direção) numa pista em curva com marcas delimitadoras de via de trânsito de cada lado.

O serviço técnico define uma velocidade de ensaio e um raio que desencadearia uma travessia da via de trânsito. A velocidade e o raio de ensaio devem ser definidos de modo a que a aceleração lateral necessária para descrever a curva se situe entre ay_{smax} +0,1 m/s² e ay_{smax} +0,4 m/s².

3.2.5.2. Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

o sinal de aviso ótico e, adicionalmente, o sinal de aviso acústico ou tátil forem emitidos o mais tardar quando o bordo exterior do piso do pneu da roda dianteira do veículo transpuser o bordo exterior da marca delimitadora da via de trânsito;

o sistema continuar a prestar a assistência conforme exigido no ponto 5.6.2.2.3.

3.3. Ensaios da função ESF

O veículo deve ser conduzido com a função ESF ativada numa via com marcas delimitadoras em cada lado da via de trânsito e deve estar posicionado dentro dos limites dessas delimitações.

As condições de ensaio e as velocidades de ensaio do veículo devem estar dentro da gama de funcionamento do sistema, tal como declarado pelo fabricante.

Devem ser discutidos e acordados entre o fabricante e o serviço técnico os pormenores específicos dos ensaios obrigatórios a seguir descritos, a fim de adaptar os ensaios exigidos aos casos declarados para os quais a função ESF foi concebida.

Além disso, o fabricante deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que os requisitos definidos nos pontos 5.1.6.2.1 a 5.1.6.2.6 são cumpridos em toda a gama de funcionamento da função ESF (especificada pelo fabricante do veículo nos dados do sistema). Tal pode ser conseguido através de documentos relevantes apensos ao relatório de ensaio.

3.3.1. Ensaio da função ESF do Tipo a i/ii: (manobra lateral não intencional)

Um veículo alvo a ser conduzido na via de trânsito adjacente deve aproximar-se do veículo submetido a ensaio e um dos veículos deve minimizar a distância de separação lateral até que uma intervenção ESF tenha início.

Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

a) os avisos especificados no ponto 5.1.6.2.6 do presente regulamento forem enviados, o mais tardar, no início da intervenção ESF; e

b) a intervenção ESF não levar o veículo a sair da via de trânsito inicial.

3.3.2. Ensaio da função ESF do Tipo a iii: (manobra lateral intencional)

O veículo submetido a ensaio inicia uma mudança de via de trânsito enquanto outro veículo está em movimento na via de trânsito adjacente de modo que nenhuma intervenção do sistema ESF leve a uma colisão.

Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

a) uma intervenção ESF tiver início, e

b) os avisos especificados no ponto 5.1.6.2.6 do presente regulamento forem enviados, o mais tardar, no início da intervenção ESF; e

c) a intervenção ESF não levar o veículo a sair da via de trânsito inicial.

3.3.3. Ensaio da função ESF do Tipo b:

O veículo submetido a ensaio deve aproximar-se de um objeto posicionado na sua trajetória. O objeto deve ter uma dimensão e uma posição que permitam que o veículo possa passar o objeto sem transpor as marcas delimitadoras da via de trânsito.

Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

a) a intervenção ESF evitar ou diminuir a colisão; e

b) os avisos especificados no ponto 5.1.6.2.6 do presente regulamento forem enviados, o mais tardar, no início da intervenção ESF; e

c) a intervenção ESF não levar o veículo a sair da sua via de trânsito.

3.3.4. Ensaios de sistemas capazes de funcionar na ausência de marcas delimitadoras da via de trânsito.

No caso de um sistema funcionar na ausência de marcas delimitadoras de via de trânsito, os ensaios correspondentes dos pontos 3.3.1 a 3.3.3 devem ser repetidos numa pista de ensaio sem delimitações de via de trânsito.

Considera-se que estes requisitos de ensaio estão cumpridos se:

a) uma intervenção ESF tiver início; e

b) os avisos especificados no ponto 5.1.6.2.6 do presente regulamento da ONU forem enviados, o mais tardar, no início da intervenção ESF; e

c) o desvio lateral durante a manobra for de 0,75 m, no máximo, conforme especificado no ponto 5.1.6.2.3.2, ou, se numa intervenção a uma velocidade inferior a 20 km/h esse valor for excedido, a taxa de desvio lateral não exceder 2 m/s; e

d) o veículo não sair da via devido à intervenção do FSE, se aplicável ao caso de utilização especificado.

3.3.5. Ensaio de reação falsa da função ESF do Tipo b

O veículo submetido ao ensaio deve aproximar-se de uma folha de plástico com uma diferença de cor em relação ao pavimento, uma espessura inferior a 3 mm, uma largura de 0,8 m e um comprimento de 2 m, situada entre as marcas delimitadoras da via de trânsito na trajetória do veículo. A folha de plástico deve ser posicionada de modo que o veículo possa passar pela folha sem transpor as marcas delimitadoras da via de trânsito.

Os requisitos de ensaio são considerados preenchidos se a função ESF não der início a qualquer intervenção.

3.4. (Reservado para a função ACSF da categoria B2)

3.5. Ensaios da função ACSF da categoria C

Salvo indicação em contrário, todas as velocidades de ensaio do veículo devem basear-se em V_{app} = 130 km/h.

Salvo disposição em contrário, o veículo em aproximação deve ser um veículo homologado produzido em grande série.

Qualquer «veículo submetido a ensaio» ou «veículo de ensaio» normalmente conduzido como veículo único/unidade pode fazer parte de um conjunto.

Se suportar mudanças de via de trânsito em conformidade com o ponto 5.6.4.8.1.1 (sistema a circular isoladamente), o veículo a motor deve ser ensaiado em conformidade com os pontos 3.5.1 a 3.5.7 do presente anexo.

Se suportar mudanças de via de trânsito quando atrelado a um reboque que suporte a função de mudança de via de trânsito («sim» no ponto 7.3.2 do anexo 1), o veículo a motor deve ser ensaiado com um reboque que suporte a função de mudança de via de trânsito («sim» no ponto 8.4 do anexo 1) atrelado durante o ensaio em conformidade com os pontos 3.5.1 a 3.5.8.1 do presente anexo.

Se suportar mudanças de via de trânsito quando atrelado a um reboque sem o apoio do reboque («sim» no ponto 7.3.3 do anexo 1), o veículo a motor deve ser ensaiado com um reboque que não suporte a função de mudança de via de trânsito («não» no ponto 8.4 do anexo 1) atrelado durante o ensaio em conformidade com os pontos 3.5.1 a 3.5.8.2 do presente anexo.

Os reboques que suportem a função de mudança de via de trânsito («sim» no ponto 8.4 do anexo 1) devem cumprir o ensaio dos pontos 3.5.6 e 3.5.9. Os ensaios em conformidade com os pontos 3.5.1 a 3.5.5 e 3.5.7 são dedicados ao veículo a motor.

O fabricante do veículo deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que estão cumpridos os requisitos para todas as gamas de velocidades. Para tal, basta juntar os documentos pertinentes ao relatório de ensaio.

3.5.1. Ensaio funcional de mudança de via de trânsito

3.5.1.1. O veículo de ensaio deve ser conduzido numa via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, com marcas rodoviárias de cada lado das vias de trânsito. A velocidade do veículo deve ser: V_{smin} + 10 km/h.

A função ACSF da categoria C deve ser ativada (modo de espera) e, a menos que o sistema já esteja acionado em conformidade com o ponto 5.6.4.8.3, outro veículo deve aproximar-se da retaguarda, a fim de permitir que o sistema funcione conforme especificado no ponto 5.6.4.8.3 anterior.

O veículo em aproximação deve passar o veículo submetido a ensaio na totalidade.

O condutor deve iniciar então um procedimento de mudança de via de trânsito.

A aceleração lateral e o solavanco lateral devem ser registados durante o ensaio.

3.5.1.2. Consideram-se cumpridos os requisitos do ensaio se:

a) o movimento lateral em direção à marcação não tiver início antes de decorrido um segundo após o procedimento de mudança de via de trânsito ter sido iniciado;

b) o movimento lateral de aproximação à marcação que delimita a via de trânsito e o movimento lateral necessário para executar a manobra de mudança de via de trânsito forem realizados como um único movimento contínuo;

c) a aceleração lateral registada não exceder 1 m/s^2;

d) a média móvel durante meio segundo do solavanco lateral não exceder 5 m/s^3;

e) o tempo medido entre o início do procedimento de mudança de via de trânsito e o início da manobra de mudança de via de trânsito não for inferior a três segundos nem superior a:

   i) cinco segundos em caso de início automático,

   ii) sete segundos em caso de início através de uma segunda ação deliberada

   consoante o que for adequado;

f) para os sistemas com início da manobra de mudança de via de trânsito através de uma segunda ação deliberada:

(i) o tempo medido entre o início do procedimento de mudança de via de trânsito e a segunda ação deliberada não for superior a cinco segundos, e

(ii) o tempo medido entre a segunda ação deliberada e o início da manobra de mudança de via de trânsito não for superior a três segundos;

g) o sistema fornecer ao condutor informação a indicar que o procedimento de mudança de via de trânsito está em curso;

h) a manobra de mudança de via de trânsito for completada em menos de cinco segundos para as categorias de veículos M_1, N_1 e em menos de dez segundos para as categorias M_2, M_3, N_2, N_3;

i) a função ACSF da categoria B1 for automaticamente retomada após o procedimento de mudança de via de trânsito estar concluído; e

j) o indicador de mudança de via de trânsito não for desativado antes do fim da manobra de mudança de via de trânsito e não mais de 0,5 segundos após a função ACSF da categoria B1 ser retomada, caso o movimento lateral seja iniciado automaticamente e o comando do indicador de mudança de via de trânsito não tenha sido totalmente ativado (posição engatada) durante a manobra de mudança de via de trânsito.

3.5.1.3. O ensaio previsto no ponto 3.5.1.1 deve ser repetido com uma mudança de via de trânsito na direção oposta.

3.5.2. Ensaio de velocidade mínima de ativação $V_{smin.}$

3.5.2.1. Ensaio de velocidade mínima de ativação V_{smin} com base em V_{app} = 130 km/h.

O veículo de ensaio deve ser conduzido dentro dos limites de uma via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, e com marcas rodoviárias de cada lado da via de trânsito.

A velocidade do veículo deve ser: V_{smin} - 10 km/h

A função ACSF da categoria C deve ser ativada (modo de espera) e, a menos que o sistema já esteja acionado em conformidade com o ponto 5.6.4.8.3, outro veículo deve aproximar-se da retaguarda, a fim de permitir que o sistema funcione conforme especificado no ponto 5.6.4.8.3 anterior.

O veículo em aproximação deve passar o veículo submetido a ensaio na totalidade.

O condutor deve iniciar então um procedimento de mudança de via de trânsito.

Os requisitos do ensaio são considerados cumpridos se a manobra de mudança de via de trânsito não for efetuada.

3.5.2.2. Ensaio de velocidade mínima de ativação V_{smin} com base na velocidade máxima geral específica de cada país inferior a 130 km/h.

No caso de a V_{smin} ser calculada, com base na velocidade máxima geral específica de um país, em vez de V_{app} = 130 km/h, como especificado no ponto 5.6.4.8.1, devem ser realizados os ensaios a seguir descritos. Para este efeito, é permitido simular o país onde o veículo será utilizado, acordado entre o fabricante do veículo e o serviço técnico.

3.5.2.2.1. O veículo de ensaio deve ser conduzido dentro dos limites de uma via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, e com marcas rodoviárias de cada lado da via de trânsito.

A velocidade do veículo deve ser: V_{smin} - 10 km/h

A função ACSF da categoria C deve ser ativada (modo de espera) e, a menos que o sistema já esteja acionado em conformidade com o ponto 5.6.4.8.3, outro veículo deve aproximar-se da retaguarda, a fim de permitir que o sistema funcione conforme especificado no ponto 5.6.4.8.3 anterior.

O veículo em aproximação deve passar o veículo submetido a ensaio na totalidade.

O condutor deve iniciar então um procedimento de mudança de via de trânsito.

Os requisitos do ensaio são considerados cumpridos se a manobra de mudança de via de trânsito não for efetuada.

3.5.2.2.2. O veículo de ensaio deve ser conduzido dentro dos limites de uma via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, e com marcas rodoviárias de cada lado da via de trânsito.

A velocidade do veículo deve ser: V_{smin} + 10 km/h.

A função ACSF da categoria C deve ser ativada (modo de espera) e, a menos que o sistema já esteja acionado em conformidade com o ponto 5.6.4.8.3, outro veículo deve aproximar-se da retaguarda, a fim de permitir que o sistema funcione conforme especificado no ponto 5.6.4.8.3 anterior.

O veículo em aproximação deve passar o veículo submetido a ensaio na totalidade.

O condutor deve iniciar então um procedimento de mudança de via de trânsito.

Os requisitos do ensaio são considerados cumpridos se a manobra de mudança de via de trânsito for efetuada.

3.5.2.2.3. O fabricante deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que o veículo consegue detetar o país onde está a ser utilizado e que o limite de velocidade máxima geral desse país é conhecido.

3.5.3. Ensaio de força de sobreposição

3.5.3.1. O veículo de ensaio deve ser conduzido numa via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, com marcas rodoviárias de cada lado das vias de trânsito.

A velocidade do veículo deve ser: V_{smin} + 10 km/h.

A função ACSF da categoria C deve ser ativada (modo de espera) e, a menos que o sistema já esteja acionado em conformidade com o ponto 5.6.4.8.3, outro veículo deve aproximar-se da retaguarda, a fim de permitir que o sistema funcione conforme especificado no ponto 5.6.4.8.3 anterior.

O veículo em aproximação deve passar o veículo submetido a ensaio na totalidade.

O condutor deve iniciar então uma mudança de via de trânsito para a via de trânsito adjacente.

O comando de direção deve ser controlado com firmeza pelo condutor, para manter o veículo em direção reta.

Deve registar-se a força aplicada pelo condutor sobre o comando de direção durante a manobra de sobreposição.

3.5.3.2. Os requisitos de ensaio são considerados cumpridos se a força de sobreposição medida não exceder 50 N, conforme especificado no ponto 5.6.4.3 anterior.

3.5.3.3. O ensaio previsto no ponto 3.5.3.1 deve ser repetido com uma mudança de via de trânsito na direção oposta.

3.5.4. Ensaio de supressão do procedimento de mudança de via de trânsito

3.5.4.1. O veículo de ensaio deve ser conduzido numa via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, com marcas rodoviárias de cada lado das vias de trânsito.

A velocidade do veículo deve ser: V_{smin} + 10 km/h.

A função ACSF da categoria C deve ser ativada (modo de espera) e, a menos que o sistema já esteja acionado em conformidade com o ponto 5.6.4.8.3, outro veículo deve aproximar-se da retaguarda, a fim de permitir que o sistema funcione conforme especificado no ponto 5.6.4.8.3 anterior.

O veículo em aproximação deve passar o veículo submetido a ensaio na totalidade.

O condutor deve iniciar então um procedimento de mudança de via de trânsito.

O ensaio deve ser repetido para cada uma das seguintes condições, que devem ocorrer antes do início da manobra de mudança de via de trânsito:

a) O sistema é sobreposto pelo condutor;

b) O sistema é desligado pelo condutor;

c) A velocidade do veículo é reduzida para: V_{smin}-10 km/h

d) O condutor retirou as suas mãos do comando de direção e o aviso de não uso das mãos foi iniciado;

e) As luzes indicadoras de mudança de direção são desativadas manualmente pelo condutor;

f) A manobra de mudança de via de trânsito não se iniciou no período de cinco segundos após o início do procedimento de mudança de via de trânsito (por exemplo, outro veículo está em movimento na via de trânsito adjacente numa situação crítica, tal como descrito no ponto 5.6.4.7) ou sete segundos se for iniciado através de uma segunda ação deliberada;

g) A segunda ação deliberada por sistema adequado é efetuada mais de cinco segundos após o início do procedimento de mudança de via de trânsito.

3.5.4.2. Os requisitos do ensaio são considerados cumpridos, se o procedimento de mudança de via de trânsito for suprimido para cada um dos casos anteriormente descritos.

3.5.5. Ensaio de desempenho do sensor

3.5.5.1. O veículo de ensaio deve ser conduzido numa via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, com marcas rodoviárias de cada lado das vias de trânsito.

A velocidade do veículo deve ser: V_{smin} + 10 km/h.

A função ACSF da categoria C deve ser ativada (modo de espera).

Outro veículo deve aproximar-se pela retaguarda da via de trânsito adjacente a uma velocidade de 120 km/h.

O veículo em aproximação deve ser um motociclo homologado da categoria L_3[1] produzido em grande série, com cilindrada não superior a 600 cm^3, sem carenagem dianteira nem para-brisas e deve manter-se no meio da via de trânsito.

A distância entre a extremidade traseira do veículo de ensaio e a extremidade dianteira do veículo em aproximação deve ser medida (por exemplo, com um sistema diferencial global de determinação da posição), e, quando o sistema deteta o veículo em aproximação, o valor deve ser registado.

3.5.5.2. Os requisitos do ensaio são considerados cumpridos se o sistema detetar o veículo em aproximação o mais tardar à distância declarada pelo fabricante do veículo (S_{rear}), conforme especificado no ponto 5.6.4.8.1 anterior.

3.5.6. Ensaio de obturação do sensor

3.5.6.1. O veículo de ensaio deve ser conduzido numa via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, com marcas rodoviárias de cada lado das vias de trânsito.

A velocidade do veículo deve ser: V_{smin} + 10 km/h.

A função ACSF da categoria C deve ser ativada (modo de espera) e, a menos que o sistema já esteja acionado em conformidade com o ponto 5.6.4.8.3, outro veículo deve aproximar-se da retaguarda, a fim de permitir que o sistema funcione conforme especificado no ponto 5.6.4.8.3 anterior.

O veículo em aproximação deve passar o veículo submetido a ensaio na totalidade.

Os sensores traseiros devem ser tapados, com recurso aos meios acordados entre o fabricante e o serviço técnico, o que deve ser registado no relatório de ensaio. Esta operação pode ser realizada com o veículo imobilizado, desde que não sejam executados novos ciclos de arranque/funcionamento do motor.

O veículo deve ser conduzido a uma velocidade de V_{smin} + 10 km/h, e o condutor deve iniciar um procedimento de mudança de via de trânsito.

3.5.6.2. Consideram-se cumpridos os requisitos do ensaio se o sistema:

a) detetar a obturação do sensor;

b) fornecer um aviso ao condutor, tal como definido no ponto 5.6.4.8.4; e

c) for impedido de realizar a manobra de mudança de via de trânsito.

Além do ensaio mencionado anteriormente, o fabricante deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que os requisitos definidos no ponto 5.6.4.8.4 são cumpridos em diferentes cenários de condução. Para tal, basta juntar os documentos pertinentes ao relatório de ensaio.

3.5.7. Ensaio do ciclo de arranque/funcionamento do motor

O ensaio é dividido em três fases consecutivas, tal como se especifica a seguir.

A velocidade do veículo deve ser: V_{smin} + 10 km/h.

3.5.7.1. Fase 1 — Ensaio de modo desligado por defeito

3.5.7.1.1. Na sequência de um novo ciclo de arranque/funcionamento do motor executado pelo condutor, o veículo de ensaio é conduzido numa via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, com marcas rodoviárias de cada lado das vias de trânsito.

A função ACSF da categoria C não deve ser ativada (modo desligado), e o outro veículo deve aproximar-se pela retaguarda e passar o veículo de ensaio na totalidade.

O condutor deve iniciar então um procedimento de mudança de via de trânsito com a ou as ações deliberadas adequadas.

3.5.7.1.2. Os requisitos da fase de ensaio 1 são considerados cumpridos se a manobra de mudança de via de trânsito não for iniciada.

3.5.7.2. Fase 2

O objetivo do ensaio é verificar se a manobra de mudança de via de trânsito é evitada se o sistema não detetar qualquer objeto móvel a uma distância igual ou superior à distância S_{rear} (conforme especificado no ponto 5.6.4.8.3).

3.5.7.2.1. Na sequência de um novo ciclo de arranque/funcionamento do motor executado pelo condutor, o veículo de ensaio é conduzido numa via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, com marcas rodoviárias de cada lado das vias de trânsito.

A função ACSF da categoria C deve ser ativada manualmente (modo de espera).

O condutor deve iniciar então um procedimento e uma manobra de mudança de via de trânsito com a ou as ações deliberadas adequadas.

3.5.7.2.2. Os requisitos da fase de ensaio 2 são considerados cumpridos se não tiver sido iniciada a manobra de mudança de via de trânsito (visto que a condição prévia especificada no ponto 5.6.4.8.3 não foi cumprida).

3.5.7.3. Fase 3 — Ensaio das condições que permitem uma mudança de via de trânsito

O objetivo do ensaio é verificar se a manobra de mudança de via de trânsito só é possível quando o sistema detetar um objeto móvel a uma distância igual ou superior à distância S_{rear} (conforme especificado no ponto 5.6.4.8.3).

3.5.7.3.1. Após a conclusão da fase de ensaio 2, outro veículo deve aproximar-se pela retaguarda na via de trânsito adjacente a fim de permitir que o sistema funcione conforme disposto no ponto 5.6.4.8.3.

O veículo em aproximação deve ser um veículo homologado produzido em grande série.

A distância entre a extremidade traseira do veículo de ensaio e a extremidade dianteira do veículo em aproximação deve ser medida (por exemplo, com um GPS diferencial), e, quando o sistema deteta o veículo em aproximação, o valor deve ser registado.

Depois de o veículo em aproximação pela retaguarda ter passado totalmente o veículo submetido a ensaio, o condutor deve iniciar um procedimento e uma manobra de mudança de via de trânsito com a(s) ação(ões) deliberada(s) adequada(s).

3.5.7.3.2. Consideram-se cumpridos os requisitos de ensaio da fase 3 se:

a) a manobra de mudança de via de trânsito for executada;

b) o veículo em aproximação for detetado, o mais tardar, à distância declarada pelo fabricante do veículo (S_{rear}).

3.5.8. Ensaio de mudança de via de trânsito

O veículo de ensaio deve ser conduzido numa via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, com marcas rodoviárias de cada lado das vias de trânsito.

A velocidade do veículo deve ser: V_{smin} + 10 km/h.

A função ACSF da categoria C deve ser ativada (modo de espera).

O condutor deve iniciar então um procedimento de mudança de via de trânsito.

Consideram-se cumpridos os requisitos do ensaio se o sistema bloquear quaisquer procedimentos de mudança de via de trânsito se:

3.5.8.1. no caso de o veículo a motor suportar mudanças de via de trânsito em conformidade com o ponto 7.3.2 quando atrelado a um reboque que suporte uma ou mais funções de mudança de via de trânsito em conformidade com o ponto 8.4:

a) o reboque não suportar funções de mudança de via de trânsito em conformidade com os pontos 5.6.4.8.1.1 e 5.6.4.9.2; ou

b) o veículo a motor não for capaz de detetar as zonas especificadas no ponto 5.6.4.8.1.1 ou no ponto 5.6.4.8.1.2; ou

c) for fornecido um aviso ao condutor tal como especificado no ponto 5.6.4.5.4.

Devem ser respeitadas as disposições da norma ISO 11992-3:2021.

O fabricante deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que as dimensões das zonas a nível do pavimento permitem a execução de procedimentos de mudança de via de trânsito efetuados individualmente ou em conjunto com, pelo menos, um reboque;

3.5.8.2. no caso de o veículo a motor suportar mudanças de via de trânsito em conformidade com o ponto 7.3.3 quando atrelado a um reboque que não suporte uma ou mais funções de mudança de via de trânsito em conformidade com o ponto 8.4:

a) O veículo a motor não é capaz de detetar as zonas especificadas no ponto 5.6.4.8.1.3.

3.5.9. Ensaio de deteção de objetos pelos reboques que suportem uma ou mais funções de mudança de via de trânsito em conformidade com o ponto 8.4.

3.5.9.1. Deteção de alvos a baixa velocidade superior a 10 km/h

O veículo de ensaio deve estar imobilizado dentro dos limites de uma via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, e com marcas rodoviárias de cada lado da via de trânsito.

Os objetos em movimento a baixa velocidade com uma secção transversal dos radares não superior à de um motociclo homologado da categoria L_3, produzido em grande série, com uma cilindrada não superior a 600 cm^3, sem carenagem dianteira nem para-brisas devem aproximar-se do seguinte modo:

a) A nível do bordo dianteiro esquerdo e direito, a uma distância de 0,5... 4 m do veículo submetido a ensaio;

b) A nível do bordo traseiro esquerdo e direito, a uma distância de 0,5... 4 m do veículo submetido a ensaio;

c) A nível da retaguarda, a uma distância de 5 m e 55 m na via de trânsito adjacente.

Os requisitos do ensaio são considerados cumpridos se o sistema do reboque ou do veículo trator detetar os veículos em aproximação em todas as seis posições sucessivamente.

3.5.9.2. Deteção de alvos móveis nas vias adjacentes

O veículo de ensaio deve estar imobilizado dentro dos limites de uma via de trânsito de uma pista de ensaio retilínea, com pelo menos duas vias de trânsito no mesmo sentido de circulação, e com marcas rodoviárias de cada lado da via de trânsito.

Outro veículo deve aproximar-se pela retaguarda da via de trânsito adjacente mais próxima a uma velocidade de 120 km/h.

O veículo em aproximação deve ser um motociclo homologado da categoria L_3 produzido em grande série, com cilindrada não superior a 600 cm^3, sem carenagem dianteira nem para-brisas e deve manter-se no meio da via de trânsito.

A distância entre a extremidade traseira do veículo de ensaio e a extremidade dianteira do veículo em aproximação deve ser medida (por exemplo, com um sistema diferencial global de determinação da posição), e, quando o sistema deteta o veículo em aproximação, o valor deve ser registado.

O ensaio deve ser repetido com o veículo que em aproximação na via de trânsito adjacente em sentido contrário.

Os requisitos do ensaio são considerados cumpridos se o sistema detetar o veículo em aproximação o mais tardar a 55 m do bordo traseiro do veículo.

3.6 Ensaios da função RMF

O veículo deve ser conduzido com a RMF ativada numa via com todas as marcas delimitadoras da via de trânsito pertinentes em boas condições de visibilidade.

As condições de ensaio e as velocidades de ensaio do veículo devem estar dentro da gama de funcionamento do sistema, tal como declarado pelo fabricante.

Devem ser discutidos e acordados entre o fabricante e o serviço técnico os pormenores específicos dos ensaios obrigatórios a seguir descritos, a fim de adaptar os ensaios exigidos aos casos declarados para os quais a RMF foi concebida.

Além disso, o fabricante deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que os requisitos definidos no ponto 5.1.6.3 são cumpridos em toda a gama de funcionamento da RMF (especificada pelo fabricante do veículo nos dados do sistema). Para tal, basta juntar os documentos pertinentes ao relatório de ensaio.

3.6.1. Ensaios de uma RMF destinada a imobilizar o veículo em segurança na via de trânsito em que circula

O veículo deve ser conduzido de modo a que seja iniciada uma intervenção.

Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

a) a intervenção em curso for indicada ao condutor por meio de um sinal de aviso ótico completado por um sinal de aviso acústico e/ou tátil, tal como definido no ponto 5.1.6.3.2;

b) o sinal para ativar as luzes de aviso de perigo for gerado no início da intervenção;

c) a solicitação de desaceleração não exceder 4 m/s^2, conforme descrito no ponto 5.1.6.3.6;

d) logo que a RMF tiver imobilizado o veículo em segurança, o veículo não se deslocar sem intervenção manual.

3.6.2. Ensaios de uma RMF destinada a imobilizar o veículo em segurança fora da via de trânsito em que circula

3.6.2.1. Cenário A:

É possível uma manobra de mudança de via de trânsito em conformidade com o disposto no n.º 5.1.6.3.9.8.2.

O veículo deve ser conduzido de modo a que seja iniciada uma intervenção da RMF enquanto estiver disponível uma zona de paragem-alvo fora da via de trânsito atual. Se outro veículo se encontrar na via de trânsito-alvo, este deve estar posicionado de forma a não impedir a mudança do veículo equipado com a RMF para essa via de trânsito.

Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

a) a intervenção em curso for assinalada ao condutor por, pelo menos, um sinal de aviso ótico e um sinal de aviso acústico e/ou tátil, tal como definido no ponto 5.1.6.3.2;

b) o sinal para ativar as luzes de aviso de perigo for gerado no início da intervenção;

c) a manobra de mudança de via de trânsito for previamente indicada aos outros utentes da via pública;

d) o veículo equipado com a RMF mudar de via ou vias de trânsito de acordo com o disposto no ponto 5.1.6.3.9.8 e nos seus parágrafos.

3.6.2.2. Cenário B:

Não é possível uma manobra de mudança de via de trânsito em conformidade com o disposto no n.º 5.1.6.3.9.8.2.

O veículo deve ser conduzido de modo a que seja iniciada uma intervenção da RMF enquanto estiver disponível uma zona de paragem-alvo fora da via de trânsito atual. No início da intervenção da RMF, deve encontrar-se outro veículo na via de trânsito-alvo, posicionado de forma a impedir a manobra de mudança do veículo equipado com a RMF para essa via de trânsito.

Considera-se que os requisitos de ensaio estão cumpridos se:

a) a intervenção em curso for assinalada ao condutor por, pelo menos, um sinal de aviso ótico e um sinal de aviso acústico e/ou tátil, tal como definido no ponto 5.1.6.3.2;

b) o sinal para ativar as luzes de aviso de perigo for gerado no início da intervenção;

c) a manobra de mudança de via de trânsito for previamente indicada aos outros utentes da via pública;

d) o veículo equipado com a RMF não iniciar a manobra de mudança de via de trânsito enquanto o veículo que se encontra na via de trânsito-alvo ainda estiver posicionado de forma que impeça essa manobra.

ANEXO 9

Compatibilidade entre veículos tratores e reboques no que diz respeito à transmissão de dados de acordo com a norma ISO 11992 para a monitorização ambiental

1. Generalidades

1.1. Os requisitos do presente anexo aplicam-se apenas aos veículos tratores e aos reboques equipados com uma linha de comando elétrica, tal como definida no ponto 2.7 do presente regulamento.

1.2. O conector ISO 12098:2004 fornece uma fonte de alimentação para a ASCF/função de monitorização ambiental do reboque através dos pinos 4 e 9. No caso de veículos equipados com linha de comando elétrica, conforme definida no ponto 2.7 do presente Regulamento, este conector serve também de interface para a comunicação de dados através dos pinos 13, 14 e 15 — ver ponto 5.6.4.9.1 do presente regulamento.

1.3. O presente anexo define os requisitos aplicáveis ao veículo trator e ao reboque no que diz respeito ao suporte das mensagens relativas à ACSF/monitorização ambiental definidas na norma ISO 11992-3:2021.

2. Os parâmetros definidos na norma ISO 11992-3:2021, transmitidos pela linha de comando elétrica, devem ser suportados do seguinte modo:

2.1. As funções e mensagens associadas a seguir indicadas, tal como definidas no presente regulamento, devem ser suportadas pelo veículo trator ou pelo reboque, consoante o caso:

2.1.1. Mensagens transmitidas do veículo trator para o reboque:

Definição da mensagem GPM 11

«Byte»	«Bit»	Parâmetro ISO 11992-03:2021	Referência do Regulamento n.º 79
1	de 1 a 2	Modelo de veículo	Regulamento n.º 79 Ponto 5.6.4.9.1.4
	de 3 a 8	Modelo de veículo pormenorizado	Regulamento n.º 79 Ponto 5.6.4.9.1.4
2	de 5 a 8	Pedido de versão ODM	Regulamento n.º 79 Ponto 5.6.4.9.1.4

Mensagem de deteção de objetos (ODM 11)

Com esta mensagem são enviadas, do veículo trator para o veículo rebocado, as informações pertinentes para a função de direção automatizada.

Definição da mensagem ODM 11

«Byte»	«Bit»	Parâmetro ISO 11992-03:2021
1	—	CRC
2	de 1 a 4	Contador de sequências
	de 5 a 8	Entrada ODM
de 3 a 4	—	Velocidade longitudinal
de 5 a 6	—	Velocidade lateral

«Byte»	«Bit»	Parâmetro ISO 11992-03:2021
de 7 a 8	—	Velocidade angular de guinada

2.1.2. Mensagens transmitidas do reboque para o veículo trator:

Definição da mensagem GPM 21

«Byte»	«Bit»	Parâmetro ISO 11992-03:2021	Referência do Regulamento n.º 79
1	de 1 a 2	Modelo de veículo	Regulamento n.º 79 Ponto 5.6.4.9.2.1
	de 3 a 8	Modelo de veículo pormenorizado	Regulamento n.º 79 Ponto 5.6.4.9.2.1
2	de 5 a 8	Informações sobre a versão ODM	Regulamento n.º 79 Ponto 5.6.4.9.2.1
7	de 1 a 8	Índice de dados de identificação	Regulamento n.º 79 Ponto 5.6.4.9.2.1
8	de 1 a 8	Conteúdo de dados de identificação	Regulamento n.º 79 Ponto 5.6.4.9.2.1

Definição de mensagem ODM 21, ODM 25, ODM 27, ODM 29, ODM 211, ODM 213, ODM 215 e ODM 23

«Byte»	«Bit»	Parâmetro ISO 11992-03:2021
1	—	Controlo de redundância cíclica (CRC-8)
2	de 1 a 4	Contador de sequências
2	de 5 a 8	Indicador de estado
de 3 a 4	—	Distância longitudinal da direção automatizada do objeto
de 5 a 6	—	Distância lateral da direção automatizada do objeto
7	de 1 a 4	Desvio padrão da distância longitudinal e lateral da direção automatizada
7	de 5 a 8	Reservado pelo presente documento
8	de 1 a 8	ID da pista

Definição de mensagem ODM 22, ODM 26, ODM 28, ODM210, ODM 212, ODM 214, ODM 216 e ODM 24

«Byte»	«Bit»	Parâmetro ISO 11992-03:2021
1	—	Controlo de redundância cíclica (CRC-8)
2	de 1 a 4	Contador de sequências
2	de 5 a 8	Indicador de estado

«Byte»	«Bit»	Parâmetro ISO 11992-03:2021
de 3 a 4	—	Velocidade longitudinal absoluta da direção automatizada do objeto
de 5 a 6	—	Velocidade lateral absoluta da direção automatizada do objeto
7	de 1 a 4	Desvio padrão da velocidade longitudinal e lateral da direção automatizada
7	de 5 a 7	Reservado pelo presente documento

2.1.2.1. Generalidades

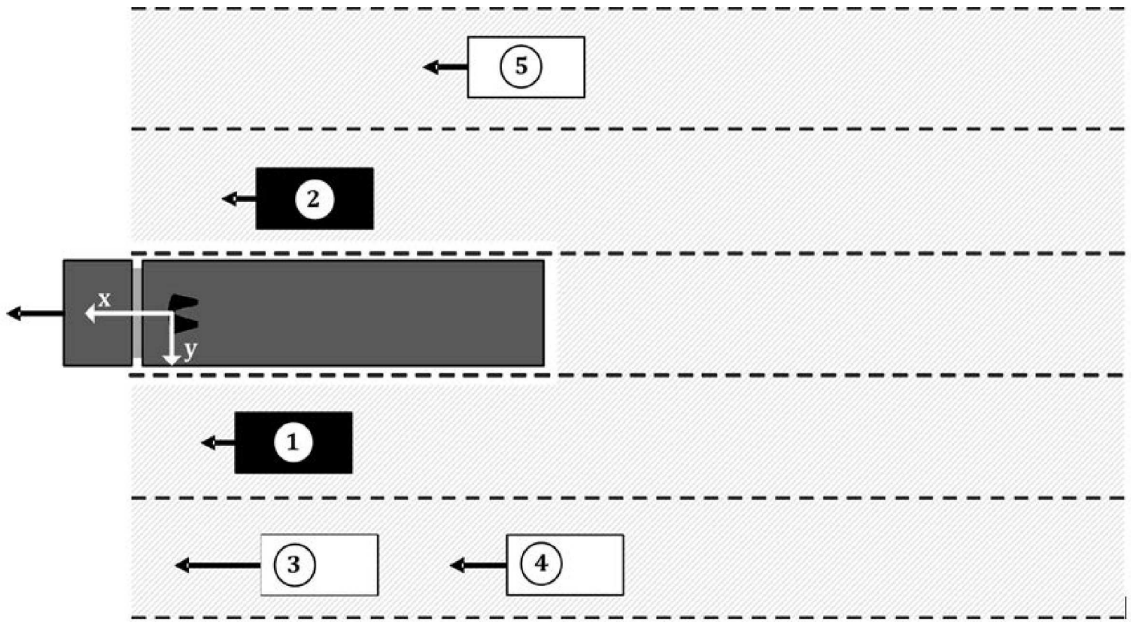
IMPORTANTE: Se a norma ISO 11992-1 for aplicada às camadas de ligação de dados e física só pode ser utilizado um reboque (veículo rebocado) devido à sobrecarga da largura de banda do *CAN bus* entre o veículo trator e o rebocado.

O veículo trator não deve basear-se em qualquer triagem dos objetos comunicada pelo veículo rebocado.

2.1.2.2. Objetos posicionados ao lado do veículo rebocado

A seguinte regra aplica-se separadamente à esquerda e à direita:

Se vários objetos se encontrarem ao lado do reboque, deve selecionar-se o que tiver a menor distância lateral em relação ao veículo rebocado.



2.1.2.3. Objetos posicionados atrás do veículo rebocado

A área atrás do veículo rebocado é dividida em cinco setores. Em cada setor, deve selecionar-se um objeto, se algum estiver presente. Se a velocidade absoluta do veículo rebocado for superior a 10 km/h, devem selecionar-se apenas os objetos em movimento. Um objeto está em movimento se a sua velocidade absoluta não for nula. Os cinco setores são definidos pela posição lateral relativamente ao veículo rebocado:

a) $-0{,}5 \times w - 7\ m \leq y < -0{,}5 \times w - 3{,}5\ m$

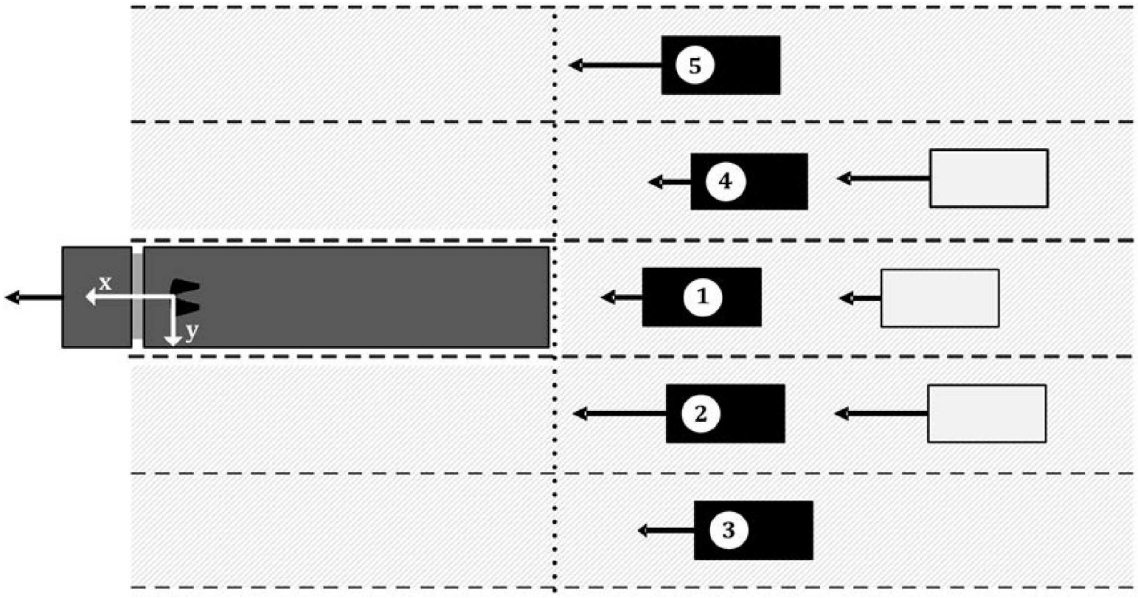
b) $-0{,}5 \times w - 3{,}5\ m \leq y < -0{,}5 \times w$

c) Atrás do veículo rebocado;

d) $0{,}5 \times w < y \leq 0{,}5 \times w + 3{,}5\ m$;

e) $0{,}5 \times w + 3{,}5\ m < y \leq 0{,}5 \times w + 7\ m$.

Em que y é a posição lateral [m] e w é a largura [m] do veículo rebocado.



Se não forem detetados objetos, o sistema de sensores não está pronto:

Caso não sejam detetados objetos ou o sistema de sensores não esteja pronto, no valor relativo a todos os objetos deve constar a menção SNA (sistema não disponível).

2.2. O veículo rebocado deve transmitir o indicador de estado nas seguintes condições, em conformidade com as mensagens ODM definidas no ponto 2.1.2 anterior:

2.2.1. Erro de comunicação

Se for assinalado um erro de comunicação persistente por uma camada subjacente (por exemplo, «bus-off» pelo controlador CAN), a aplicação deve efetuar uma reinicialização. Após a reinicialização, deve ser efetuado um procedimento de inicialização idêntico ao efetuado no arranque. A demora entre o erro persistente e a reinicialização deve ser de, pelo menos, 100 ms.

2.2.2. Erro de sensor

Os sensores que forneçam informações ODM devem estar equipados com mecanismos de deteção de avarias do sensor (por exemplo, bloqueio ou anomalia). Qualquer erro do sensor detetado deve ser assinalado pelo indicador de estado ODM. Se os sensores estiverem equipados com um mecanismo de recuperação integrado, estes devem ser suportados.

2.3. As mensagens definidas na norma ISO 11992-3:2021 a seguir indicadas devem ser suportadas pelo veículo trator ou pelo reboque, se disponíveis:

2.3.1. Mensagens transmitidas do reboque para o veículo trator:

Definição da mensagem ODM 217

«Byte»	«Bit»	Parâmetro ISO 11992-03:2021
1	—	Controlo de redundância cíclica (CRC-8)
2	de 1 a 4	Contador de sequências
2	de 5 a 8	Indicador de estado
de 3 a 4	—	Item geométrico n.º 1
de 5 a 6	—	Item geométrico n.º 2
de 7 a 8	—	Item geométrico n.º 3

Regras de multiplexagem aplicáveis às distâncias geométricas

Contador de sequências	Elemento	Parâmetro ISO 11992-03:2021
1 ou 9	#1	Distância em relação ao ponto de engate da retaguarda
1 ou 9	#2	Distância em relação ao centro de rotação

2.4. As mensagens a seguir indicadas devem ser suportadas pelo veículo trator ou reboque, consoante o caso, quando o veículo estiver equipado com uma função associada a este parâmetro:

2.4.1. Mensagens transmitidas do veículo trator para o reboque:

Definição da mensagem GPM 11

«Byte»	«Bit»	Parâmetro ISO 11992-03:2021
de 3 a 4	de 1 a 16	Ângulo de articulação entre o veículo trator e o rebocado
de 5 a 6	de 1 a 16	Ângulo entre o veículo trator e a lança
de 7 a 8	de 1 a 16	Ângulo entre a lança e o veículo rebocado

2.4.2. Mensagens transmitidas do reboque para o veículo trator:

Definição da mensagem GPM 21

«Byte»	«Bit»	Parâmetro ISO 11992-03:2021
de 3 a 4	de 1 a 16	Ângulo de articulação entre o veículo trator e o rebocado
de 5 a 6	de 1 a 16	Ângulo de articulação entre a lança e veículo rebocado

2.5. O suporte a todas as outras mensagens, na aceção da norma ISO 11992-3:2021, é opcional para o veículo trator e para o reboque.»

ANEXO 10

Procedimento de ensaio para avaliar a compatibilidade funcional de veículos equipados com linhas de comando ACSF

1. Generalidades

1.1. O presente anexo define um procedimento que pode ser utilizado para verificar se os veículos tratores e os veículos rebocados equipados com uma linha de comando elétrica respeitam os requisitos de desempenho referidos no ponto 5.6.4.1 do presente regulamento. Se assim o entender, o serviço técnico pode utilizar procedimentos alternativos, caso possa estabelecer-se um nível equivalente de integridade da verificação.

1.2. No presente anexo, devem entender-se as referências à norma ISO 12098:2004 como a norma ISO 12098 para as instalações de 24 V e a norma ISO 12098 para as instalações de 12 V.

2. Ficha de informações

2.1. O fabricante do veículo ou o fornecedor do sistema deve fornecer ao serviço técnico uma ficha de informações que contenha pelo menos os seguintes elementos:

2.1.1. Um esquema da ACSF do veículo;

2.1.2. Provas de que a interface, incluindo a camada física, a camada de ligação de dados e a camada de aplicação, bem como a posição respetiva das mensagens suportadas e dos parâmetros, cumpre a norma ISO 11992;

2.1.3. Uma lista das mensagens suportadas e dos parâmetros.

3. Veículos tratores

3.1. Simulador de reboque ISO 11992

O simulador deve:

3.1.1. Possuir um conector ISO 12098:2004 (15 pinos) para ligar ao veículo submetido a ensaio. Os pinos 13, 14 e 15 do conector devem ser utilizados para transmitir e receber mensagens em conformidade com a norma ISO 11992-3:2021;

3.1.2. Poder receber todas as mensagens transmitidas pelo veículo a motor a homologar e transmitir todas as mensagens provenientes do reboque em conformidade com a norma ISO 11992-3:2021;

3.1.3. Proporcionar uma leitura direta ou indireta de mensagens e apresentar os parâmetros do campo de dados na ordem cronológica correta.

3.2. Procedimento de verificação

3.2.1. Confirmar que a ficha de informações do fabricante ou do fornecedor demonstra o cumprimento das disposições da norma ISO 11992 no que respeita à camada física, à camada de ligação de dados e à camada de aplicação.

3.2.2. Verificar os seguintes elementos, com o simulador ligado ao veículo a motor através da interface ISO 12098:2004 e estando a ser transmitidas todas as mensagens relevantes do reboque para a interface:

3.2.2.1. Sinalização de linha de comando

3.2.2.1.1. Deve verificar-se se os parâmetros definidos na GPM 11 (byte 1 bits 5-8 e byte 3-8 bits 1-16) da norma ISO 11992-3:2021 correspondem às especificações do veículo.

3.2.2.2. Aviso de avaria

3.2.2.2.1. Simular uma avaria permanente na linha de comunicação que utiliza o pino 14 do conector ISO 12098 e verificar se se acende o sinal de aviso da ACSF indicado no ponto 5.6.4.5.5.1 do presente regulamento.

3.2.2.2.2. Simular uma avaria permanente na linha de comunicação que utiliza o pino 15 do conector ISO 12098 e verificar se se acende o sinal de aviso da ACSF indicado no ponto 5.6.4.5.5.1 do presente regulamento.

3.2.2.2.3. Simular a mensagem de avaria exigida no ponto 5.6.4.9.2.2 (de acordo com a norma ISO 11992-3:2021) do reboque e verificar se se acende o sinal de aviso indicado no ponto 5.6.4.5.5 do presente regulamento.

3.2.3. Verificações suplementares

3.2.3.1. Se assim o entender, o serviço técnico pode repetir os procedimentos de verificação anteriormente definidos com as funções de não ACSF pertinentes para a interface em estados diferentes ou desligados.

3.2.3.2. O ponto 2.4.1 do anexo 9 define mensagens suplementares que devem ser suportadas pelo veículo trator em circunstâncias específicas. Podem efetuar-se verificações suplementares para controlar o estado das mensagens suportadas, a fim de garantir o cumprimentou dos requisitos constantes do ponto 5.6.4.9.1.2 do regulamento.

4. Reboques

4.1. Simulador de veículo trator ISO 11992

O simulador deve:

4.1.1. Possuir um conector ISO 12098:2004 (15 pinos) para ligar ao veículo submetido a ensaio. Os pinos 13, 14 e 15 do conector devem ser utilizados para transmitir e receber mensagens em conformidade com a norma ISO 11992-3:2021;

4.1.2. Possuir um dispositivo de aviso de avaria e uma alimentação elétrica para o reboque;

4.1.3. Poder receber todas as mensagens transmitidas pelo reboque a homologar e transmitir todas as mensagens provenientes do veículo a motor em conformidade com a norma ISO 11992-3:2021;

4.1.4. Proporcionar uma leitura direta ou indireta de mensagens e apresentar os parâmetros do campo de dados na ordem cronológica correta.

4.2. Procedimento de verificação

4.2.1. Confirmar que a ficha de informações do fabricante ou do fornecedor demonstra o cumprimento das disposições da norma ISO 11992 no que respeita à camada física, à camada de ligação de dados e à camada de aplicação.

4.2.2. Verificar os seguintes elementos, com o simulador ligado ao reboque através da interface ISO 12098 e estando a ser transmitidas todas as mensagens relevantes do veículo trator para a interface:

4.2.2.1. Sinalização da linha de comando:

Simular as mensagens exigidas de acordo com a norma ISO 11992-3:2021 e descritas nos pontos 2.1.2, 2.3.1 e 2.4.2 do anexo 9 do presente regulamento.

4.2.2.2. Aviso de avaria:

4.2.2.2.1. Simular uma avaria permanente na linha de comunicação que utiliza o pino 14 do conector ISO 12098 e verificar se se acende o sinal de aviso da ACSF indicado no ponto 5.6.4.5.5.1 do presente regulamento.

4.2.2.2.2. Simular uma avaria permanente na linha de comunicação que utiliza o pino 15 do conector ISO 12098 e verificar se se acende o sinal de aviso da ACSF indicado no ponto 5.6.4.5.5.1 do presente regulamento.

4.2.2.2.3. Simular a mensagem de avaria exigida no ponto 5.6.4.9.2.2 (de acordo com a norma ISO 11992-3:2021) do reboque e verificar se é enviado o sinal de aviso indicado no ponto 5.6.4.5.5.1 do presente regulamento.

4.2.3. Verificações suplementares

4.2.3.1. Se assim o entender, o serviço técnico pode repetir os procedimentos de verificação anteriormente definidos com as funções de não ACSF pertinentes para a interface em estados diferentes ou desligados.

4.2.3.2. O ponto 2.4.1.2 do anexo 9 define mensagens suplementares que devem ser suportadas pelo veículo trator e pelo veículo rebocado em circunstâncias específicas. Podem efetuar-se verificações suplementares para controlar o estado das mensagens suportadas, a fim de garantir o cumprimentou dos requisitos constantes do ponto 5.6.4.9.1.2 do regulamento.