REGULAMENTO DE EXECUÇÃO (UE) 2021/646 DA COMISSÃO

de 19 de abril de 2021

que estabelece regras de aplicação do Regulamento (UE) 2019/2144 do Parlamento Europeu e do Conselho no que se refere a procedimentos e especificações técnicas uniformes para a homologação de veículos a motor no que diz respeito aos seus sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem (ELKS)

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia,

Tendo em conta o Regulamento (UE) 2019/2144 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de novembro de 2019, relativo às prescrições de homologação de veículos a motor e seus reboques e dos sistemas, componentes e unidades técnicas destinados a esses veículos, no que se refere à sua segurança geral e à proteção dos ocupantes dos veículos e dos utentes da estrada vulneráveis, que altera o Regulamento (UE) 2018/858 do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga os Regulamentos (CE) n.º 78/2009, (CE) n.º 79/2009 e (CE) n.º 661/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho e os Regulamentos (CE) n.º 631/2010, (UE) n.º 406/2010, (UE) n.º 672/2009, (UE) n.º 1003/2010, (UE) n.º 1005/2010, (UE) n.º 1008/2010, (UE) n.º 1009/2010, (UE) n.º 19/2011, (UE) n.º 109/2011, (UE) n.º 458/2011, (UE) n.º 65/2012, (UE) n.º 130/2012, (UE) n.º 347/2012, (UE) n.º 351/2012, (UE) n.º 1230/2012, e (UE) 2015/166 da Comissão ([1]), nomeadamente o artigo 7.º, n.º 6, em conjugação com o artigo 7.º, n.º 3,

Considerando o seguinte:

(1) O artigo 7.º, n.º 3, do Regulamento (UE) 2019/2144 exige que os automóveis de passageiros e os veículos comerciais ligeiros estejam equipados com sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem. É necessário estabelecer regras relativas a procedimentos e especificações técnicas uniformes para a homologação de veículos no que diz respeito aos sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem.

(2) Os procedimentos de homologação estabelecidos no Regulamento (UE) 2018/858 do Parlamento Europeu e do Conselho ([2]) aplicam-se à homologação de veículos a motor no que diz respeito aos sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem. A fim de permitir uma abordagem coerente no que diz respeito às informações a fornecer na ficha de informações a que se refere o artigo 24.º, n.º 1, alínea a), do Regulamento (UE) 2018/858, as informações pertinentes para o sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem devem ser especificadas mais pormenorizadamente no presente regulamento.

(3) O certificado de homologação UE referido no artigo 28.º, n.º 1, do Regulamento (UE) 2018/858, a emitir para os sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem, deve basear-se no modelo respetivo estabelecido no anexo III do Regulamento de Execução (UE) 2020/683 da Comissão ([3]). No entanto, a adenda ao certificado de homologação deve conter as informações específicas sobre os sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem definidas no presente regulamento, pelo que o modelo de certificado de homologação com a adenda complementar deve ser estabelecido no presente regulamento.

(4) Em conformidade com a nota 6 do quadro do anexo II do Regulamento (UE) 2019/2144, a aplicação do requisito de instalação obrigatória de um sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem é adiada por dois anos no que diz respeito aos veículos a motor equipados com sistemas hidráulicos de direção assistida. Durante esse período, esses veículos devem estar equipados com um sistema de aviso de afastamento da faixa de rodagem que cumpra os requisitos do presente regulamento.

([1]) JO L 325 de 16.12.2019, p. 1.

([2]) Regulamento (UE) 2018/858 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, relativo à homologação e à fiscalização do mercado dos veículos a motor e seus reboques, e dos sistemas, componentes e unidades técnicas destinados a esses veículos, que altera os Regulamentos (CE) n.º 715/2007 e (CE) n.º 595/2009 e revoga a Diretiva 2007/46/CE (JO L 151 de 14.6.2018, p. 1).

([3]) Regulamento de Execução (UE) 2020/683 da Comissão, de 15 de abril de 2020, que executa o Regulamento (UE) 2018/858 do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito aos requisitos administrativos para a homologação e a fiscalização do mercado dos veículos a motor e seus reboques e dos sistemas, componentes e unidades técnicas destinados a esses veículos (JO L 163 de 26.5.2020, p. 1).

(5) O sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem é um sistema de assistência ao condutor que deve avisar o condutor e corrigir a trajetória apenas quando o condutor sai involuntariamente da faixa de rodagem.

(6) Em conformidade com a legislação nacional de trânsito, os condutores estão autorizados a atravessar as marcações a tracejado da faixa de rodagem e é particularmente difícil para as tecnologias atuais avaliar se a passagem, pelo condutor, das marcações a tracejado da faixa de rodagem é intencional ou não. A fim de evitar intervenções desnecessárias por parte do sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem, que pode incitar o condutor a desligar o sistema e, assim, levar à perda de potenciais benefícios em termos de segurança, o sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem deve apenas ser obrigado a avisar o condutor e não a corrigir a trajetória do veículo, quando este atravessa marcações a tracejado da faixa de rodagem.

(7) As tecnologias atualmente existentes para os sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem baseiam-se na deteção de marcações na faixa de rodagem e o desempenho desses sistemas não pode ser garantido na ausência de tais marcações. Por conseguinte, os sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem não devem ser obrigados a funcionar na ausência de marcações na faixa de rodagem.

(8) Dada a complexidade do(s) sistema(s) eletrónico(s) de controlo dos sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem, é necessário complementar os ensaios previstos no presente regulamento através de documentação que demonstre a conceção e as medidas de validação tomadas pelo fabricante para garantir que o sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem funciona com segurança em várias situações. A documentação pertinente a fornecer pelo fabricante e os procedimentos para a sua avaliação pelas entidades homologadoras ou pelos serviços técnicos devem ser definidos no presente regulamento.

(9) Uma vez que o Regulamento (UE) 2019/2144 é aplicável com efeitos a partir de 6 de julho de 2022, o presente regulamento deve aplicar-se a partir da mesma data.

(10) As medidas previstas no presente regulamento estão em conformidade com o parecer do Comité Técnico — Veículos a Motor,

ADOTOU O PRESENTE REGULAMENTO:

Artigo 1.º

Disposições administrativas e especificações técnicas para a homologação de veículos a motor no que diz respeito aos sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem

1. A ficha de informações, apresentada em conformidade com o artigo 24.º, n.º 1, alínea a), do Regulamento (UE) 2018/858 juntamente com o pedido de homologação de um modelo de veículo, no que diz respeito ao sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem, deve consistir nas informações pertinentes para esse sistema, tal como constam do anexo I, parte 1.

2. A homologação de veículos a motor no que diz respeito aos sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem está sujeita às especificações técnicas estabelecidas no anexo I, parte 2.

3. Se os veículos a motor com direção assistida hidráulica estiverem equipados, em vez de com sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem, com sistemas de aviso de afastamento da faixa de rodagem, tal como definidos no artigo 3.º, n.º 9, do Regulamento (UE) 2019/2144, esses sistemas de aviso de afastamento da faixa de rodagem devem cumprir as especificações técnicas pertinentes estabelecidas no anexo I, parte 2.

4. O certificado de homologação UE de um modelo de veículo, no que diz respeito ao sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem a que se refere o artigo 28.º, n.º 1, do Regulamento (UE) 2018/858, deve ser elaborado em conformidade com o anexo I, parte 3.

Artigo 2.º

Auditoria de segurança

Os procedimentos para a verificação dos aspetos de segurança dos sistemas de controlo eletrónico dos sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem pelas entidades homologadoras ou pelos serviços técnicos e para a avaliação da documentação técnica fornecida pelos fabricantes são estabelecidos no anexo II.

Artigo 3.º

Entrada em vigor e aplicação

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

O presente regulamento é aplicável a partir de 6 de julho de 2022.

O presente regulamento é obrigatório em todos os seus elementos e diretamente aplicável em todos os Estados-Membros.

Feito em Bruxelas, em 19 de abril de 2021.

Pela Comissão
A Presidente
Ursula VON DER LEYEN

ANEXO I

PARTE 1

Ficha de informações para a homologação UE de veículos no que diz respeito aos seus sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem

MODELO

Ficha de informações n.º … relativa à homologação UE de um modelo de veículo no que se refere ao sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem.

As informações abaixo devem ser fornecidas em triplicado e incluir um índice. Se houver desenhos ou imagens, devem ser fornecidos à escala adequada e com pormenor suficiente, em formato A4 ou dobrados nesse formato. As eventuais fotografias devem mostrar um grau de pormenor suficiente.

Caso os sistemas referidos na presente ficha de informações tenham comandos eletrónicos, devem ser fornecidas informações relacionadas com o seu desempenho.

0. DISPOSIÇÕES GERAIS

0.1. Marca (designação comercial do fabricante):

0.2. Modelo/Tipo:

0.2.1. Designações comerciais (se existirem):

0.3. Meios de identificação do modelo/tipo, se marcados no veículo/componente/unidade técnica:

0.3.1. Localização dessa marcação:

0.4. Categoria do veículo:

0.5. Nome da empresa e endereço do fabricante:

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

0.9. Nome e endereço do representante do fabricante (caso exista):

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE CONSTRUÇÃO

1.1. Fotografias e/ou desenhos de um veículo/componente/unidade técnica representativo:

1.8. Lado da condução: direito/esquerdo

2. MASSAS E DIMENSÕES

(em kg e mm) (fazer referência ao desenho quando aplicável)

2.6. Massa em ordem de marcha

a) Mínima e máxima para cada variante:

b) Massa de cada versão (deve ser fornecida uma matriz):

4. TRANSMISSÃO

4.5. Caixa de velocidades

4.5.1. Modelo/Tipo: Manual/Automática/CVT (transmissão continuamente variável)/Relação fixa/Automatizada/ /Outro/Cubo de roda

4.7. Velocidade máxima de projeto do veículo (em km/h):

6.6.1. Combinação(ões) pneus/rodas

6.6.1.1. Eixos

6.6.1.1.1. Eixo 1:

6.6.1.1.1.1. Designação da dimensão do pneu	6.6.1.1.1.2. Índice de capacidade de carga	6.6.1.1.1.3. Símbolo da categoria de velocidade	6.6.1.1.1.4. Dimensão(ões) da jante	6.6.1.1.1.5. Profundidade de inserção da roda	6.6.1.1.1.6. Coeficiente de resistência ao rolamento

6.6.1.1.2. Eixo 2:

6.6.1.1.2.1. Designação da dimensão do pneu	6.6.1.1.2.2. Índice de capacidade de carga	6.6.1.1.2.3. Símbolo da categoria de velocidade	6.6.1.1.2.4. Dimensão(ões) da jante	6.6.1.1.2.5. Profundidade de inserção da roda	6.6.1.1.2.6. Coeficiente de resistência ao rolamento

etc.

6.6.1.2. Roda sobresselente, se existir:

7.4. Sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem (ELKS)

7.4.1. Descrição técnica e desenho do sistema:

7.4.2. Meios para desativar manualmente o ELKS:

7.4.3. Descrição da desativação automática (se instalada):

7.4.4. Descrição da supressão automática (se instalada):

7.5. Sistema de aviso de afastamento da faixa de rodagem (LDWS)

7.5.1 Gama de velocidades do LDWS:

7.5.2. Descrição técnica e desenho do LDWS:

7.6. Função de controlo corretivo da direção (CDCF)

7.6.1 Gama de velocidades da CDCF:

7.6.2. Descrição técnica e desenho do sistema (em especial, se o sistema utilizar a direção ou a travagem):

Nota explicativa

A presente ficha de informações inclui as informações pertinentes para o sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem e deve ser preenchida em conformidade com o modelo estabelecido no anexo I do Regulamento de Execução (UE) 2020/683 da Comissão.

PARTE 2

Especificações técnicas

1. Definições

Para efeitos dos anexos, entende-se por:

1.1. «Modelo de veículo no que diz respeito ao sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem», categoria de veículos que não diferem entre si nos seguintes aspetos essenciais:

1) as características do veículo que influenciam de modo significativo o funcionamento do sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem;

2) o tipo e a conceção do sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem;

1.2. «Função de controlo corretivo da direção (CDCF)», uma função de controlo no âmbito de um sistema de comando eletrónico em que, durante um período limitado, as alterações do ângulo de viragem de uma ou mais rodas e/ou a travagem de cada roda podem resultar da avaliação automática de sinais iniciados a bordo do veículo, facultativamente enriquecidos por dados fornecidos fora do veículo, a fim de corrigir o afastamento da faixa de rodagem, por exemplo, para evitar a passagem das marcações da faixa de rodagem e a saída da estrada;

1.3. «Veículo provete», o veículo objeto de ensaio;

1.4. «Distância à marcação da faixa de rodagem (DTLM)», a distância lateral remanescente (perpendicular à marcação da faixa de rodagem) entre o lado interior da marcação da faixa de rodagem e o bordo mais exterior do pneu antes de o veículo provete atravessar o lado interior da marcação da faixa de rodagem;

1.5. «Estrada plana», uma estrada com um declive inferior a 1% na direção longitudinal e na direção lateral, menos de 2% para meia largura da faixa de rodagem de cada lado do eixo e menos de 3% para a metade exterior da faixa de rodagem;

1.6. «Piso seco», um piso com um coeficiente de travagem máxima nominal de 0,9;

1.7. «Sistema», o sistema de comando eletrónico e os sistemas complexos de comando eletrónico que fornecem ou fazem parte da transmissão do comando do sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem, incluindo as ligações de transmissão para ou de outros sistemas do veículo que atuam no sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem;

1.8. «Unidades», as mais pequenas divisões de componentes do sistema em consideração, uma vez que estas combinações de componentes serão tratadas como entidades únicas para efeitos de identificação, análise ou substituição;

1.9. «Ligações de transmissão», qualquer equipamento elétrico, mecânico, pneumático ou hidráulico utilizado para interconectar as diferentes unidades para efeitos de transmissão de sinais e de dados operacionais ou alimentação de energia;

1.10. «Sistema de controlo eletrónico», uma combinação de unidades, concebidas para cooperar na execução da função de controlo do veículo mediante o processamento eletrónico de dados;

1.11. «Sistema complexo de comando eletrónico do veículo», um sistema de comando eletrónico no qual uma função comandada por um sistema eletrónico ou pelo condutor pode ser neutralizada por um sistema/uma função de comando eletrónico de nível superior, tornando-se assim parte do sistema complexo, bem como por qualquer neutralização do sistema, incluindo as ligações de transmissão para e a partir dos sistemas/funções de neutralização fora do âmbito de aplicação do presente regulamento;

1.12. «Estratégia de comando», uma estratégia destinada a garantir um funcionamento sólido e seguro da(s) função (ões) de um sistema de comando eletrónico em resposta a um conjunto específico de condições ambientais e/ou operacionais (tais como o estado do pavimento da estrada, a intensidade do tráfego e outros utentes da estrada, condições meteorológicas adversas, etc.), que pode incluir a desativação automática de uma função ou restrições temporárias de desempenho (por exemplo, redução da velocidade máxima de funcionamento, etc.);

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

2. Condições gerais

2.1. Um sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem (ELKS) tem de incluir um sistema de aviso de afastamento da faixa de rodagem (LDWS) e uma função de controlo corretivo da direção (CDCF).

2.1.1. O LDWS tem de cumprir os requisitos dos pontos 3.1 a 3.4 e ponto 3.5.

2.1.2. O CDCF tem de cumprir os requisitos dos pontos 3.1 a 3.4 e ponto 3.6.

2.2. Avisos e intervenções do sistema de emergência ELKS relativamente ao afastamento da faixa de rodagem

Sob reserva dos requisitos específicos seguintes, o sistema tem de ser concebido de modo a minimizar os avisos e intervenções em relação às manobras previstas pelo condutor.

3. Requisitos específicos

3.1. Aviso de avaria do ELKS

Deve ser emitido um aviso sempre que ocorra uma avaria no ELKS que impeça o cumprimento dos requisitos do presente regulamento.

3.1.1. O aviso de avaria tem de ser um sinal de alerta visual contínuo.

3.1.1.1. Não pode existir um intervalo de tempo apreciável entre cada autoverificação do ELKS (uma função integrada que verifica uma avaria do sistema de forma contínua, pelo menos, enquanto o sistema está ativo) e, subsequentemente, não pode ocorrer atraso na iluminação do sinal de aviso, em caso de avaria detetável eletricamente.

3.1.1.2. Após deteção de qualquer anomalia do tipo não elétrico (p. ex., desalinhamento do sensor), o sinal de aviso tal como definido no ponto 3.1.1 tem de ativar-se.

3.1.2. Se o veículo estiver equipado com um meio para desativar o ELKS, deve ser emitido um aviso quando o sistema for desativado em conformidade com o ponto 3.2. Deve ser um sinal de alerta visual contínuo. O sinal de aviso de avaria definido no ponto 3.1.1 pode ser utilizado para este fim.

3.2. Desativação do ELKS

3.2.1. Desativação manual

Quando um veículo estiver equipado com um dispositivo para desativar manualmente a função ELKS, parcial ou completamente, são aplicáveis as seguintes condições, consoante a situação:

3.2.1.1. A função ELKS completa deve ser automática e totalmente restabelecida após cada ativação do comutador principal de controlo do veículo.

3.2.1.2. A desativação manual do ELKS completo não deve ser possível com menos de duas ações deliberadas, p. ex., premir e manter um botão, ou selecionar e confirmar na opção do menu. Deve ser possível suprimir facilmente os avisos acústicos do LDWS, mas essa ação não deve desativar simultaneamente o LDWS ou o CDCF.

3.2.1.3. A capacidade de desativação manual deve ser ensaiada em conformidade com o(s) ensaio(s) do veículo relevante(s) especificado(s) no ponto 3.

3.2.2. Desativação automática

Se o veículo estiver equipado com um meio para desativar automáticamente a função ELKS, quer parcial quer completamente, por exemplo em situações como a utilização fora de estrada, ao ser rebocado, ao engatar um atrelado ao veículo ou ao ser desativado o controlo eletrónico de estabilidade (ESC), são aplicáveis as seguintes condições, consoante a situação:

3.2.2.1. No âmbito da auditoria de segurança, o fabricante do veículo deve fornecer uma lista de situações e critérios correspondentes em que a função ELKS é automaticamente desativada, que deve ser anexada ao relatório de ensaio.

3.2.2.2. A função do ELKS deve ser automática e completamente reativada logo que as condições que conduziram à desativação automática deixem de estar presentes.

3.2.3. Um sinal de alerta visual contínuo deve informar o condutor de que a função ELKS foi desativada. O sinal de aviso de avaria especificado no ponto 3.1.1 acima pode ser utilizado para este fim.

3.3. Supressão automática

3.3.1. Para manobras previstas pelo condutor

No âmbito da auditoria de segurança, o fabricante deve fornecer um dossiê de documentação que dê acesso à conceção e lógica básicas do sistema de deteção das prováveis manobras previstas pelo condutor e a supressão automática do ELKS. Esse dossiê deve incluir uma lista dos parâmetros detetados e uma descrição básica do método utilizado para decidir que o sistema deve ser suprimido, incluindo, sempre que possível, valores-limite. Tanto para o CDCF como para o LDWS, o serviço técnico deve avaliar o dossiê para demonstrar que as manobras não intencionais do condutor, no âmbito dos parâmetros de ensaio de manutenção na faixa de rodagem (em especial, a velocidade de afastamento lateral), não resultarão na supressão automática do sistema.

3.3.2. A supressão automática do ELKS também é permitida em situações em que outras funções de assistência do condutor ou de direção automatizada (ou seja, função de direção de comando automático, função de direção de emergência ou manutenção automatizada na faixa de rodagem) controlam o movimento lateral do veículo ou outras funções relacionadas com a segurança (ou seja, que são capazes de alterar o comportamento dinâmico do veículo, como AEBS, ESC, etc.) intervêm. Estas situações devem ser declaradas pelo fabricante no âmbito da auditoria de segurança.

3.4. Disposições relativas às inspeções técnicas periódicas

3.4.1. Para efeitos de inspeção técnica periódica de veículos, deve ser possível verificar as seguintes características do ELKS:

a) o seu estado de funcionamento correto, através de uma observação visível do estado do sinal de aviso de avaria na sequência da ativação do comutador principal de controlo do veículo e de uma verificação do funcionamento das lâmpadas. Se o sinal de aviso de avaria for visualizado num espaço comum (a área em que podem ser visualizados duas ou mais funções/dois ou mais símbolos de informação, mas não simultaneamente), deve verificar-se, em primeiro lugar, que o espaço comum tem de ser considerado funcional antes da verificação do estado do sinal de aviso de avaria;

b) a sua funcionalidade correta e a integridade do *software*, através da utilização de uma interface eletrónica do veículo, como a estabelecida no anexo III, ponto I. 14), da Diretiva 2014/45/UE do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]), sempre que as características técnicas do veículo o permitam e os dados necessários estejam disponíveis. Os fabricantes devem assegurar a disponibilização das informações técnicas para a utilização da interface eletrónica do veículo, em conformidade com o artigo 6.º do Regulamento de Execução (UE) 2019/621 ([2]).

([1]) Diretiva 2014/45/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de abril de 2014, relativa à inspeção técnica periódica dos veículos a motor e dos seus reboques e que revoga a Diretiva 2009/40/CE (JO L 127 de 29.4.2014, p. 51).

([2]) Regulamento de Execução (UE) 2019/621 da Comissão, de 17 de abril de 2019, relativo às informações técnicas necessárias para a inspeção técnica dos itens a inspecionar, à aplicação dos métodos de inspeção recomendados, e que estabelece normas pormenorizadas relativas ao formato dos dados e aos procedimentos de acesso às informações técnicas relevantes (JO L 108 de 23.4.2019, p. 5).

3.4.2. Aquando da homologação, os meios empregues para assegurar a proteção contra uma alteração simples não autorizada do funcionamento do sinal de aviso de avarias escolhidos pelo fabricante devem ser descritos de maneira confidencial no âmbito da auditoria de segurança no anexo II. Em alternativa, essa exigência de proteção é dada como cumprida se estiver disponível um meio alternativo de verificação do correto funcionamento do ELKS.

3.5. Requisitos relativos ao LDWS

3.5.1. Gama de velocidades

O LDWS deve manter-se ativado, pelo menos, dentro da gama de velocidades do veículo compreendida entre 65 km/h e 130 km/h (ou a velocidade máxima do veículo, se for inferior a 130 km/h) e em todas as condições de carga do veículo, salvo se for desativado em conformidade com o ponto 3.2.

3.5.2. Aviso de afastamento da faixa de rodagem

Quando ativado e operado dentro da gama de velocidades prescrita, o LDWS tem de poder avisar o condutor, o mais tardar, se o veículo atravessar uma marcação visível da faixa de rodagem em que circula em mais de uma DTLM de -0,3 m:

a) para velocidades de afastamento lateral na gama de 0,1 m/s a 0,5 m/s:

b) em estradas retas, planas e secas;

c) para as marcações da faixa de rodagem de linha contínua e a tracejado em conformidade com uma das descritas no anexo 3 (Identificação visual da marcação da faixa de rodagem) do Regulamento n.º 130 da Comissão Económica para a Europa das Nações Unidas (UNECE) — Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos a motor no que diz respeito ao sistema de aviso de afastamento da faixa de rodagem ([3]) e outras marcações previstas nas estradas da UE;

d) em que as marcações estejam em bom estado e sejam de um material conforme com a norma para marcações visíveis dessa parte contratante;

e) em todas as condições de iluminação sem encandeamento dos sensores (p. ex., encandeamento direto devido à luz solar) e, se necessário, com luzes de cruzamento ativadas;

f) na ausência de condições meteorológicas que afetem a visibilidade das marcações da faixa de rodagem (p. ex., ausência de nevoeiro).

Reconhece-se que o desempenho exigido possa não ser plenamente alcançado noutras condições que não as acima indicadas. Contudo, o sistema não deve alterar excessivamente a estratégia de comando em tais condições.

A capacidade de aviso de afastamento da faixa de rodagem deve ser ensaiada em conformidade com o(s) ensaio(s) do veículo relevante(s) especificado(s) no ponto 4.

3.5.3. Indicadores de alerta LDWS

3.5.3.1. O aviso de afastamento da faixa de rodagem mencionado no ponto 3.5.2 deve ser percetível pelo condutor e ser fornecido numa das seguintes formas:

a) pelo menos, dois meios de aviso de entre visual, acústico e tátil, ou

b) um só meio de aviso de entre acústico e tátil, com indicação espacial da direção da deriva involuntária do veículo da sua trajetória.

O aviso mencionado acima pode ser suprimido quando houver uma ação do condutor que indique a intenção de se afastar da faixa;

3.5.3.1.1. Nos casos em que seja utilizado um sinal visual para aviso de afastamento da faixa de rodagem, poderá ser utilizado o sinal de aviso de avaria, tal como especificado no ponto 3.1.1 acima, em modo intermitente.

3.5.3.1.2. Quando existir uma intervenção da função CDCF para manutenção na faixa de rodagem, esta intervenção deve ser considerada um aviso tátil em conformidade com o ponto 3.5.3.1.

([3]) JO L 178 de 18.6.2014, p. 29.

3.5.3.2. O sinal de alerta visual LDWS deve ser ativado por um comutador principal de controlo do veículo na posição «ligado». Este requisito não se aplica aos sinais de aviso que são mostrados num espaço comum.

3.5.3.3. Os sinais de alerta visuais LDWS devem ser visíveis, mesmo em pleno dia; o estado do sinal deve ser facilmente verificável pelo condutor a partir do lugar do condutor.

3.5.3.4. O sinal de alerta visual deve ser ensaiado em conformidade com o(s) ensaio(s) do veículo relevante(s) especificado(s) no ponto 4.

3.6. Requisitos de desempenho da função CDCF

3.6.1. Gama de velocidades

A função CDCF deve estar ativada, pelo menos, entre 70 km/h e 130 km/h (ou a velocidade máxima do veículo, se for inferior a 130 km/h) e em todas as condições de carga do veículo, exceto se for desativado em conformidade com o ponto 3.2. No entanto, caso o veículo reduza a sua velocidade de mais de 70 km/h para menos de 70 km/h, o sistema deve estar ativado, pelo menos, até que a velocidade do veículo diminua para menos de 65 km/h.

3.6.2. Manutenção na faixa de rodagem

Na ausência de condições que conduzam à desativação ou supressão do sistema, o CDCF deve ser capaz de impedir o afastamento da faixa de rodagem através da passagem das marcações da faixa visíveis nos cenários apresentados no quadro seguinte em mais do que uma DTLM de - 0,3 m:

a) para velocidades de afastamento lateral na gama de 0,2 m/s a 0,5 m/s, para velocidades do veículo até 100 km/h e para velocidades de afastamento lateral na gama de 0,2 m/s a 0,3 m/s, para velocidades do veículo superiores a 100 km/h e até 130 km/h (ou a velocidade máxima do veículo se for inferior a 130 km/h);

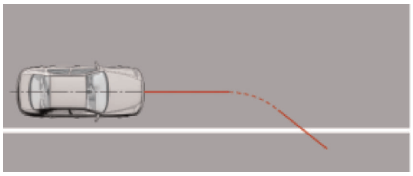
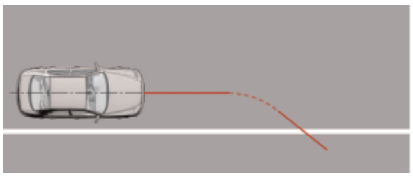
b) em estradas retas, planas e secas;

c) para marcações da faixa de rodagem de linha contínua em conformidade com uma das descritas no anexo 3 (Identificação das marcações visíveis da faixa de rodagem) do Regulamento n.º 130 da ONU;

d) em que as marcações estejam em bom estado e sejam de um material conforme com a norma para marcações visíveis dessa parte contratante;

e) em todas as condições de iluminação sem encandeamento dos sensores (p. ex., encandeamento direto devido à luz solar) e, se necessário, com luzes de cruzamento ativadas;

f) na ausência de condições meteorológicas que afetem o desempenho dinâmico do veículo (por exemplo, ausência de tempestade, não abaixo de 5 °C) ou a visibilidade das marcações da faixa de rodagem (p. ex., ausência de nevoeiro).

N.º	Descrição do cenário
1.	Linha contínua — Afastamento para o lado direito do veículo 
2.	Linha contínua — Afastamento para o lado esquerdo do veículo 

Reconhece-se que os desempenhos exigidos nestes cenários possam não ser plenamente alcançados noutras condições que não as acima indicadas. Contudo, o sistema não deve alterar excessivamente a estratégia de comando em tais condições. Tal deve ser demonstrado em conformidade com a auditoria de segurança.

A capacidade de manutenção na faixa de rodagem deve ser ensaiada em conformidade com o(s) ensaio(s) do veículo relevante(s) especificado(s) no ponto 5.

3.6.3. Neutralização da direção

3.6.3.1. O esforço do comando de direção necessário para neutralizar o comando de direção fornecido pelo sistema não deve exceder 50 N. A perda significativa de assistência da direção, uma vez neutralizada, não deve ocorrer repentinamente.

3.6.3.2. Para os sistemas CDCF que não atuam sobre a direção propriamente dita (p. ex., CDCF de tipo travagem diferencial), a ação da direção não deve exceder 25 graus.

3.6.3.3. O esforço do comando de neutralização da direção deve ser ensaiado em conformidade com o(s) ensaio(s) do veículo relevante(s) especificado(s) no ponto 5.

3.6.4. Indicadores de alerta CDCF

3.6.4.1. Todas as intervenções CDCF devem ser imediatamente indicadas ao condutor por meio de um sinal de alerta visual apresentado durante, pelo menos, um segundo ou pelo tempo que a intervenção durar, consoante o que for mais longo. O sinal visual pode ser o modo intermitente do sinal de aviso de avaria especificado no ponto 3.1.1.

3.6.4.1.1. No caso de uma intervenção superior a dez segundos, deve ser emitido um sinal de aviso acústico até ao final da intervenção, a menos que exista uma ação do condutor que indique a intenção de se afastar da faixa de rodagem.

3.6.4.1.2. 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 esta 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.

3.6.4.2. Os requisitos dos pontos 3.6.4.1.1 e 3.6.4.1.2 devem ser ensaiados em conformidade com o(s) ensaio(s) do veículo relevante(s) especificado(s) no ponto 5.

4. Requisitos de ensaio para o LDWS

4.1. Disposições gerais

Os veículos equipados com o LDWS devem cumprir os requisitos de ensaios apropriados previstos no presente anexo.

4.2. Condições de ensaio

Os ensaios devem ser realizados:

a) numa superfície plana e seca do tipo asfalto ou betão, que não pode apresentar quaisquer irregularidades (p. ex., grandes declives ou fissuras, tampas de caixas de visita ou balizas refletoras) dentro de uma distância lateral de 3,0 m para cada lado do centro da faixa de rodagem de ensaio e com uma distância longitudinal de 30 m à frente do veículo provete do ponto após a conclusão do ensaio.

b) em condições de iluminação ambiente de, pelo menos, 2 000 lux sem encandeamento dos sensores (p. ex., encandeamento direto devido à luz solar) e, se necessário, com os faróis médios ativados.

c) a temperaturas do ar ambiente entre 5 °C e 45 °C.

d) na ausência de condições meteorológicas que afetem a visibilidade das marcações da faixa de rodagem (p. ex., ausência de nevoeiro).

À escolha do fabricante e com o acordo do serviço técnico, os ensaios podem ser realizados em condições diferentes das descritas acima (p. ex., a temperaturas do ar ambiente mais baixas).

4.2.1. Marcações da faixa de rodagem

As marcações das faixas de rodagem de linha contínua e a tracejado da estrada utilizada nos ensaios devem estar em consonância com uma das descritas no anexo 3 (Identificação das marcações visíveis da faixa de rodagem) do Regulamento n.º 130 da ONU. As marcações devem estar em bom estado e devem ser de um material conforme com a norma relativa às marcações visíveis da faixa de rodagem. O plano das marcações utilizadas nos ensaios deve ser registado no relatório de ensaio.

A largura da faixa (medida entre as marcações da faixa) deve ser no mínimo de 3,5 m, para efeitos dos ensaios do presente ponto. O fabricante do veículo deve demonstrar, através da utilização da documentação, a conformidade com todas as outras marcações da faixa de rodagem identificadas no anexo 3 (Identificação das marcações visíveis da faixa de rodagem) do Regulamento n.º 130 da ONU. Essa documentação deve ser apensa ao relatório do ensaio.

4.2.2. Condições aplicáveis ao veículo provete

4.2.2.1. Massa de ensaio

O veículo provete 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.

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

4.2.2.3. Sempre que o LDWS estiver equipado com um limiar de alerta ajustável pelo utilizador, os ensaios, tal como especificado no ponto 4.3 devem ser efetuados com o limiar de alerta fixado no afastamento máximo da faixa de rodagem. Não devem ser feitas alterações uma vez iniciado o ensaio.

4.2.2.4. Preparação prévia ao ensaio

Se o fabricante do veículo o solicitar, o veículo pode ser conduzido para calibrar o sistema de sensores, até um máximo de 100 km, numa mistura de estradas urbanas e rurais, com outro tráfego e estruturas rodoviárias.

4.3. Procedimentos de ensaio

4.3.1. Ensaio de verificação do sinal de alerta visual

Com o veículo imobilizado, verificar se o(s) sinal(ais) de alerta visual está(ão) conforme(s) com as prescrições do ponto 3.5.3.2.

4.3.2. Ensaio de aviso de afastamento da faixa de rodagem

4.3.2.1. Conduzir o veículo a uma velocidade de 70 km/h ± 3 km/h para o centro da via de ensaio, de maneira suave, a fim de assegurar uma atitude estável do veículo.

Manter a velocidade prescrita, derivar suavemente o veículo para a esquerda ou para a direita, com uma velocidade de afastamento lateral entre 0,1 e 0,5 m/s, de molde a que o veículo atravesse a marcação da faixa.

Repetir o ensaio a uma taxa de afastamento diferente, num intervalo compreendido entre 0,1 e 0,5 m/s. Repetir os ensaios, mas derivando para a direção oposta.

4.3.2.2. Os requisitos de ensaio são cumpridos se o LDWS emitir a indicação de aviso de afastamento da faixa de rodagem mencionada no ponto 3.5.3.1, o mais tardar, quando o DLTM for de -0,3 m.

4.3.2.3. Além disso, o fabricante do veículo deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que estão cumpridos os requisitos para todas as gamas de velocidades e gamas de velocidade de afastamento lateral. Para tal, basta juntar os documentos pertinentes ao relatório de ensaio.

4.3.3. Ensaio de desativação manual

4.3.3.1. Se o veículo estiver equipado com meios para desativar manualmente o ELKS (LDWS), colocar o comutador principal de controlo do veículo na posição «ligado» e desativar o ELKS (LDWS). O sinal de aviso referido no ponto 3.2.3 deve ser ativado.

Colocar o comutador principal de controlo na posição «desligado». Colocar o comutador principal de controlo na posição «ligado» e verificar que o sinal de aviso ativado anteriormente não está reativado, deste modo indicando que o ELKS (LDWS) foi restabelecido tal como especificado no ponto 3.2.1.1.

5. Requisitos de ensaio para o CDCF

5.1. Disposições gerais

Os veículos equipados com o CDCF devem cumprir os requisitos de ensaios apropriados previstos no presente ponto.

5.2. Condições de ensaio

Os ensaios devem ser realizados:

a) numa superfície plana e seca do tipo asfalto ou betão, que não pode apresentar quaisquer irregularidades (p. ex., grandes declives ou fissuras, tampas de caixas de visita ou balizas refletoras) dentro de uma distância lateral de 3,0 m para cada lado do centro da faixa de rodagem de ensaio e com uma distância longitudinal de 30 m à frente do veículo provete do ponto após a conclusão do ensaio.

b) em condições de iluminação ambiente de, pelo menos, 2 000 lux sem encandeamento dos sensores (p. ex., encandeamento direto devido à luz solar) e, se necessário, com os faróis médios ativados.

c) a temperaturas do ar ambiente entre 5 °C e 45 °C.

d) na ausência de condições meteorológicas que afetem o desempenho dinâmico do veículo (por exemplo, ausência de tempestade, não abaixo de 5 °C) ou a visibilidade das marcações da faixa de rodagem (p. ex., ausência de nevoeiro).

À escolha do fabricante e com o acordo do serviço técnico, os ensaios podem ser realizados em condições diferentes das descritas acima (p. ex., a temperaturas do ar ambiente mais baixas).

5.2.1. Marcações da faixa de rodagem

As marcações das faixas de rodagem de linha contínua da estrada utilizada nos ensaios devem estar em consonância com uma das descritas no anexo 3 (Identificação das marcações visíveis da faixa de rodagem) do Regulamento n.º 130 da ONU. As marcações devem estar em bom estado e devem ser de um material conforme com a norma relativa às marcações visíveis da faixa de rodagem. As marcações da faixa utilizadas nos ensaios devem ser registadas no relatório de ensaio.

As marcações das faixas de rodagem de linha contínua devem estar a uma distância mínima de 3,5 m de quaisquer outras marcações da faixa de rodagem, para efeitos dos ensaios do presente ponto. O fabricante do veículo deve demonstrar, através da utilização da documentação, a conformidade com todas as outras marcações da faixa de rodagem de linha contínua identificadas no anexo 3 (Identificação das marcações visíveis da faixa de rodagem) do Regulamento n.º 130 da ONU. Essa documentação deve ser apensa ao relatório do ensaio.

5.2.2. Condições aplicáveis ao veículo provete

5.2.2.1. Massa de ensaio

O veículo provete 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.

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

5.2.2.3. Sempre que o CDCF estiver equipado com um limiar de tempo ajustável pelo utilizador, o ensaio especificado no ponto 5.3.3 deve ser efetuado com o limiar de tempo fixado no último ajuste para o sistema de intervenção. Não devem ser feitas alterações uma vez iniciado o ensaio.

5.2.2.4. Preparação prévia ao ensaio

Se o fabricante do veículo o solicitar, o veículo pode ser conduzido para calibrar o sistema de sensores, até um máximo de 100 km, numa mistura de estradas urbanas e rurais, com outro tráfego e estruturas rodoviárias.

5.3. Procedimentos de ensaio

5.3.1. Ensaio de sinalização do aviso

5.3.1.1. O veículo provete deve ser conduzido com a função CDCF ativada numa estrada com marcações da faixa de rodagem de linha contínua em, pelo menos, um lado da faixa de rodagem.

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

Durante o ensaio, deve registar-se a duração das intervenções CDCF e dos sinais de aviso visual e acústico.

No caso referido no ponto 3.6.4.1.1, o veículo provete deve ser conduzido de modo a tentar sair da faixa de rodagem e a dar origem a uma intervenção CDCF de duração superior a dez segundos. 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.

Os requisitos de ensaio são cumpridos se o aviso acústico for emitido, o mais tardar, dez segundos após o início da intervenção.

No caso referido no ponto 3.6.4.1.2, o veículo provete deve ser conduzido de modo a tentar sair da faixa de rodagem e a causar, pelo menos, três intervenções do sistema em intervalos sucessivos de 180 segundos.

Os requisitos de ensaio são cumpridos se estiverem preenchidas todas as seguintes condições:

a) for emitido um sinal de alerta visual para cada intervenção, desde que a intervenção exista;

b) for emitido um sinal de aviso acústico na segunda e na terceira intervenções;

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

5.3.1.2. Além disso, o fabricante deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que os requisitos definidos nos pontos 3.6.4.1.1 e 3.6.4.1.2 são cumpridos em toda a gama de funcionamento da CDCF. Para tal, basta juntar os documentos pertinentes ao relatório de ensaio.

5.3.2. Ensaio de neutralização da direção

5.3.2.1. O veículo provete deve ser conduzido com a função CDCF ativada numa estrada com marcações da faixa de rodagem de linha contínua em cada lado da faixa de rodagem.

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

O veículo deve ser conduzido de modo a tentar sair da faixa de rodagem e a provocar a intervenção CDCF. Durante a intervenção, o condutor deve aplicar o esforço do comando de direção necessário de forma a neutralizar a intervenção.

Deve registar-se a força e a ação sobre a direção aplicadas pelo condutor sobre o comando da direção para neutralizar a intervenção.

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

a) a força aplicada pelo condutor sobre o comando da direção para neutralizar a intervenção não exceder 50 N.

b) não se verificar uma perda repentina de assistência da direção significativa, uma vez neutralizada a função CDCF.

c) para os sistemas ELKS que não atuam sobre a direção propriamente dita (p. ex., CDCF de tipo travagem diferencial), a ação da direção não exceder 25 graus.

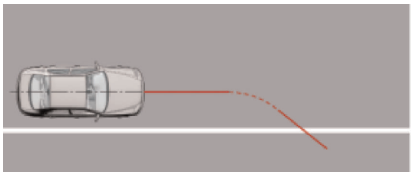
5.3.2.2. Além disso, o fabricante deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que os requisitos definidos no ponto 3.6.4 são cumpridos em toda a gama de funcionamento da CDCF. Para tal, basta juntar os documentos pertinentes ao relatório de ensaio.

5.3.3. Ensaio da manutenção na faixa de rodagem

5.3.3.1. A CDCF deve ser ensaiada para os cenários de ensaio n.º 1 e n.º 2 descritos no ponto 3.6.2.

5.3.3.1.1. Os ensaios para todos os cenários devem ser realizados com uma velocidade lateral de 0,2 m/s e 0,5 m/s.

5.3.3.1.2. Deve ser conduzido num percurso de ensaio que consiste numa trajetória inicial reta paralela à marcação da faixa de rodagem de linha contínua a ensaiar, seguida de uma curva de raio fixo para aplicar uma velocidade lateral conhecida e uma guinada ao veículo provete, seguida de uma trajetória reta sem qualquer força aplicada ao comando de direção (p. ex., retirando as mãos do comando da direção).



5.3.3.1.3. A velocidade do veículo provete durante o ensaio até ao ponto de intervenção do sistema deve ser de 72 km/h ± 1 km/h.

A curva de raio fixo conduzida para aplicar a velocidade lateral requerida deve ter um raio igual ou superior a 1 200 m.

A velocidade lateral requerida deve ser alcançada com uma tolerância de ± 0,05 m/s.

O fabricante do veículo deve fornecer informações que descrevam o raio da curva a conduzir e a localização em que o percurso em circuito fechado e/ou o controlo da velocidade devem estar concluídos de modo a garantir uma deriva livre, a fim de não interferir com uma supressão automática em conformidade com o ponto 3.3.1.

5.3.3.2. Os requisitos de ensaio são cumpridos se o veículo provete não atravessar a marcação da faixa de rodagem por uma DTLM superior a -0,3 m.

5.3.3.3. Além disso, o fabricante do veículo deve demonstrar, a contento do serviço técnico, que estão cumpridos os requisitos para todas as gamas de velocidades e gamas de velocidade de afastamento lateral. Para tal, basta juntar os documentos pertinentes ao relatório de ensaio.

PARTE 3

CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO UE (SISTEMA DE VEÍCULO)

Comunicação referente à *concessão*/*extensão*/*recusa*/*revogação* ([4]) da homologação de um modelo de veículo no que diz respeito ao seu sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem em conformidade com os requisitos estabelecidos no Regulamento de Execução (UE) 2021/646 ([5]), com a última redação que lhe foi dada pelo Regulamento (UE) n.º 2021/646

Número do certificado de homologação UE:

Razão da *extensão*/*recusa*/*revogação* ([1]):

([4]) Riscar a menção inútil.

([5]) Regulamento de Execução (UE) 2021/646 da Comissão, de 19 de abril de 2021, que estabelece regras de aplicação do Regulamento (UE) 2019/2144 do Parlamento Europeu e do Conselho no que se refere a procedimentos e especificações técnicas uniformes para a homologação de veículos a motor no que diz respeito aos seus sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem (ELKS) (JO L 133 de 20.4.2021, p. 31).

SECÇÃO I

0.1. Marca (designação comercial do fabricante):

0.2. Modelo/Tipo:

0.2.1. Designações comerciais (se existirem):

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

0.3.1. Localização dessa marcação:

0.4. Categoria do veículo:

0.5. Nome e endereço do fabricante:

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

0.9. Nome e endereço do representante do fabricante (se aplicável):

SECÇÃO II

1. Informações adicionais (quando aplicável): ver adenda.

2. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios:

3. Data do relatório de ensaio:

4. Número do relatório de ensaio:

5. Observações eventuais: ver adenda.

6. Local:

7. Data:

8. Assinatura:

Adenda

ao certificado de homologação UE n.º …

1. Informações adicionais

1.1. Descrição do sistema

1.2. Meios para desativar manualmente o ELKS

1.3. Descrição da desativação automática (se instalada)

1.4. Descrição da supressão automática (se instalada)

1.5. Sistema de Aviso de Afastamento da Faixa de Rodagem (LDWS)

1.5.1 Gama de velocidades do LDWS

1.5.2. Descrição técnica e desenho do LDWS

1.6. Função de controlo corretivo da direção (CDCF)

1.6.1 Gama de velocidades da CDCF

1.6.2. Descrição do sistema (em especial, se o sistema utilizar a direção ou a travagem)

ANEXO II

AUDITORIA DE SEGURANÇA

1. Disposições gerais

1.1. O presente anexo define os requisitos especiais para a documentação, a estratégia e a verificação de anomalias no que respeita aos aspetos de segurança do(s) sistema(s) de comando eletrónico(s) e do(s) sistema(s) complexo(s) de comando eletrónico do veículo do sistema de emergência de manutenção na faixa de rodagem.

1.1.1. Os sistemas de comando eletrónico são normalmente comandados por *software* e são construídos a partir de componentes funcionais discretos, como sensores, unidades de controlo eletrónico e atuadores, e conectados por ligações de transmissão. Podem incluir elementos mecânicos, eletropneumáticos ou eletro-hidráulicos.

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

1.3. Essa informação deve demonstrar que o «sistema» cumpre, tanto em condições normais como de avaria, todos os requisitos de desempenho apropriados, especificados no anexo I, parte 2, e que foi concebido para funcionar de forma a não provocar riscos de segurança graves.

2. Documentação

2.1. 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 de conhecimento especializado proveniente de todos os domínios do sistema envolvidos. 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 o dossiê para mostrar que o «sistema»:

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

b) respeita, tanto em condições normais como de avaria, 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 ponto 2.4.4.

2.1.1. A documentação deve ser disponibilizada em duas partes:

a) o dossiê oficial de homologação, com os documentos enumerados no ponto 2 (à exceção dos documentos indicados no ponto 2.4.4), que devem ser fornecidos 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 3. 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 2.4.4 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.

2.2. 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 podem ser anuladas devem ser identificadas e deve ser também fornecida uma descrição das incidências na lógica de funcionamento dessas funções.

2.2.1. 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.

2.2.2. 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 definida a gama em que o «sistema» é suscetível de exercer controlo sobre cada variável de resultado.

2.2.3. Os limites que demarcam as fronteiras para o funcionamento (ou seja, os limites físicos externos dentro dos quais o sistema é capaz de manter o controlo) devem ser indicados, se tal for pertinente para o desempenho do sistema.

2.3. Configuração e esquemas do sistema.

2.3.1. 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 e ilustre claramente a distribuição dos elementos do equipamento e as interconexões.

2.3.2. 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 outro tipo de esquema com legendas, ou por uma descrição sustentada por um diagrama desse tipo.

2.3.3. As interconexões com o «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.

2.3.4. Tem de haver uma correspondência clara entre as ligações de transmissão e os sinais veiculados 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.

2.3.5. 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.

2.3.5.1. 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.

2.4. Conceito de segurança do fabricante

2.4.1. 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.

2.4.2. 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.

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

a) retorno ao modo de funcionamento com recurso a 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 avaria.

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

2.4.3.2. Se a opção escolhida selecionar um meio secundário (de reserva) para realizar 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, bem como definidos os limites de eficácia que daí resultam para esse meio secundário (reserva).

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

2.4.4. A documentação deve ser acompanhada de uma análise que demonstre, em termos globais, o modo como o sistema se comportará na ocorrência de eventuais riscos ou de avarias 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:

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) para as funções mencionadas no ponto 2.2.:

— 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),

— utilização indevida razoavelmente previsível por parte do condutor,

— 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, 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 do tipo *Hardware in the Loop (HIL)*, ensaios operacionais do veículo em estrada 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 a argumentação em apoio do conceito de segurança é compreensível 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 3 a fim de verificar o conceito de segurança.

2.4.4.1. A documentação deve enumerar os parâmetros que são monitorizados e definir, em relação a cada condição de avaria do tipo definido no ponto 2.4.4, o sinal de aviso que deve ser dado ao condutor e/ou ao pessoal do serviço/inspeção técnica.

2.4.4.2. 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.

3. Verificações e ensaios

3.1. A utilização funcional do «sistema», tal como descrita nos documentos requeridos no ponto 2, deve ser ensaiada como segue:

3.1.1. Verificação da função do «sistema»

O serviço técnico deve verificar o «sistema» em condições normais, ensaiando um certo número de funções entre as funções descritas pelo fabricante no ponto 2.2.

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

3.1.1.1. Os resultados da verificação devem corresponder à descrição, incluindo as estratégias de comando, fornecida pelo fabricante no ponto 2.2.

3.1.2. Verificação do conceito de segurança do ponto 2.4

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 avarias 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. Informações prestadas pelo serviço técnico

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

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

Apêndice

Modelo de ficha de avaliação do ELKS

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. Nome e endereço do seu eventual mandatário:

1.7. Dossiê oficial do fabricante:
N.º de referência do dossiê:
Data da versão original:
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»:

2.4. Descrição geral:

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

2.6. 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 critérios de conceção incorporados no «sistema» em condições de avaria:

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

3.6. Descrição das medidas em vigor para as condições ambientais:

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

3.8. Resultados do ensaio de verificação do «sistema», referido no anexo II, ponto 3.1.1, do Regulamento de Execução (UE) 2021/646 ([1]).

3.9. Resultados do ensaio de verificação do conceito de segurança, referido no anexo II, ponto 3.1.2, do Regulamento de Execução (UE) 2021/646.

3.10. Data do ensaio:

3.11. Este ensaio foi realizado e os resultados comunicados em conformidade com o Regulamento de Execução (UE) 2021/ /646, com a última redação que lhe foi dada pelo Regulamento (UE) 2021/646

Serviço técnico que realizou o ensaio

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

3.12. Observações:

([1]) Regulamento de Execução (UE) 2021/646 da Comissão, de 19 de abril de 2021, que estabelece regras de aplicação do Regulamento (UE) 2019/2144 do Parlamento Europeu e do Conselho no que se refere a procedimentos e especificações técnicas uniformes para a homologação de veículos a motor no que diz respeito aos seus sistemas de emergência de manutenção na faixa de rodagem (ELKS) (JO L 133 de 20.4.2021, p. 31).