

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:

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

**Regulamento n.º 140 da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) — Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos ligeiros de passageiros no que diz respeito aos sistemas de controlo eletrónico da estabilidade (ESC) [2018/1592]**

Integra todo o texto válido até:

Suplemento 2 à versão original do regulamento — Data de entrada em vigor: 29 de dezembro de 2018

ÍNDICE

REGULAMENTO

1. Âmbito de aplicação
2. Definições
3. Pedido de homologação
4. Homologação
5. Requisitos gerais
6. Requisitos funcionais
7. Requisitos de desempenho
8. Condições de ensaio
9. Procedimento de ensaio
10. Modificação do modelo de veículo ou do sistema ESC e extensão da homologação
11. Conformidade da produção
12. Sanções pela não conformidade da produção
13. Cessação definitiva da produção
14. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades homologadoras

ANEXOS

1. Comunicação
2. Disposições das marcas de homologação
3. Utilização da simulação da estabilidade dinâmica
4. Instrumento de simulação da estabilidade dinâmica e sua validação
5. Relatório de ensaio da função de estabilidade do veículo por simulação

1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

- 1.1. O presente regulamento é aplicável à homologação de veículos da categoria M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub> <sup>(1)</sup> no que diz respeito ao seu sistema de controlo eletrónico da estabilidade.
- 1.2. O presente regulamento não abrange:
  - 1.2.1. Veículos com uma velocidade de projeto não superior a 25 km/h;
  - 1.2.2. Veículos adaptados para condutores inválidos.

<sup>(1)</sup> As categorias de veículos M<sub>1</sub> e N<sub>1</sub> são definidas na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, ponto 2 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

## 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 sistema de controlo eletrónico da estabilidade.
- 2.2. «Modelo de veículo», uma categoria de veículos que não apresentam entre si diferenças essenciais, nomeadamente, quanto aos aspetos seguintes:
  - 2.2.1. A marca ou a designação comercial do fabricante;
  - 2.2.2. As características do veículo que influenciam de modo significativo o funcionamento do sistema de controlo eletrónico da estabilidade (por exemplo, a massa máxima, a posição do centro de gravidade, a largura da via, a distância entre eixos, a dimensão dos pneus e a conceção do sistema de travagem);
  - 2.2.3. A conceção do sistema de controlo eletrónico da estabilidade.
- 2.3. «Massa máxima», a massa máxima tecnicamente admissível declarada pelo fabricante do veículo (pode ser superior à «massa máxima admissível» definida pela administração nacional).
- 2.4. «Distribuição da massa pelos eixos», a repartição, entre os eixos, do efeito que a gravidade exerce na massa e/ou no conteúdo do veículo.
- 2.5. «Carga por roda/eixo», a reação (ou força) estática vertical do pavimento que se exerce na zona de contacto sobre a(s) roda(s) do eixo.
- 2.6. «Ângulo de Ackermann», o ângulo cuja tangente é igual à distância entre eixos dividida pelo raio de viragem a uma velocidade muito baixa.
- 2.7. «Sistema de controlo eletrónico da estabilidade (ESC)», um sistema com todas as características enumeradas em seguida:
  - 2.7.1. Melhora a estabilidade direcional do veículo podendo, pelo menos, controlar de forma automática e separadamente o binário de travagem das rodas da esquerda e da direita em cada eixo <sup>(1)</sup> para induzir o momento corretor de guinada, com base na avaliação do comportamento real do veículo, por comparação com a determinação do comportamento do veículo solicitado pelo condutor;
  - 2.7.2. É controlado por computador, utilizando um algoritmo em circuito fechado para limitar a sobreviragem e a subviragem do veículo, com base na avaliação do comportamento real do veículo, por comparação com a determinação do comportamento do veículo solicitado pelo condutor;
  - 2.7.3. É capaz de determinar diretamente a velocidade angular de guinada do veículo e de calcular a derrapagem ou a sua derivada em relação ao tempo;
  - 2.7.4. Está equipado com um meio de monitorização dos sinais do condutor no comando da direção; e
  - 2.7.5. Possui um algoritmo para determinar a necessidade de auxiliar o condutor a manter o controlo do veículo, podendo alterar, se necessário, o binário motor.
- 2.8. «Aceleração lateral», as componentes do vetor de aceleração de um ponto no veículo perpendicular ao seu eixo x (longitudinal) e paralelo ao plano da estrada.
- 2.9. «Sobreviragem», a situação em que o valor da velocidade angular de guinada do veículo é superior ao valor que ocorreria, à velocidade do veículo, em resultado do ângulo de Ackermann.
- 2.10. «Derrapagem ou ângulo de derrapagem», o arco tangente da razão entre a velocidade lateral e a velocidade longitudinal do centro de gravidade do veículo.
- 2.11. «Subviragem», a situação em que o valor da velocidade angular de guinada do veículo é inferior ao valor que ocorreria, à velocidade do veículo, em resultado do ângulo de Ackermann.
- 2.12. «Velocidade angular de guinada», a velocidade de variação angular da orientação do veículo, medida em graus por segundo de rotação em torno de um eixo vertical que passe pelo centro de gravidade do veículo.

<sup>(1)</sup> Um grupo de eixos deve ser considerado um único eixo e as rodas duplas devem ser consideradas uma única roda.

- 2.13. «Coeficiente de travagem máxima (PBC)», a medida do atrito pneu/pavimento com base na desaceleração máxima obtida por um pneu em rolamento.
- 2.14. «Espaço de visualização comum», uma zona em que podem ser visualizados mais de um avisador, indicador, símbolo de identificação ou outras mensagens, embora não simultaneamente.
- 2.15. «Fator de estabilidade estática», o quociente de metade da largura de via de um veículo pela altura do seu centro de gravidade, expresso igualmente como  $SSF = T/2H$ , em que: T = largura de via (para os veículos com mais de uma via, é utilizada a média das vias; para eixos com rodado duplo, são utilizadas as rodas exteriores ao calcular «T») e H = altura do centro de gravidade do veículo.

### 3. PEDIDO DE HOMOLOGAÇÃO

- 3.1. O pedido de homologação de um modelo de veículo no que diz respeito ao sistema ESC deve ser apresentado pelo fabricante do veículo ou pelo seu representante devidamente acreditado.
- 3.2. Deve ser acompanhado pelos documentos em triplicado e pelos elementos a seguir indicados:
- 3.2.1. Uma descrição do modelo de veículo no que diz respeito aos elementos enumerados no ponto 2.2. Os números e/ou os símbolos que identifiquem o modelo do veículo e o tipo de motor devem ser indicados;
- 3.2.2. Uma lista dos elementos, devidamente identificados, que constituem o sistema ESC;
- 3.2.3. Um diagrama do sistema ESC montado e uma indicação da posição dos respetivos elementos no veículo;
- 3.2.4. Desenhos detalhados de cada elemento que permitam a sua fácil localização e identificação.
- 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 modelo de veículo apresentado para homologação nos termos do presente regulamento cumprir os requisitos dos pontos 5, 6 e 7 a seguir, a homologação deve ser concedida.
- 4.2. A cada modelo homologado deve ser atribuído um número de homologação, cujos dois primeiros algarismos correspondem à série de alterações que incorpora as principais e mais recentes alterações técnicas ao regulamento na data de emissão da homologação. A mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de veículo no que diz respeito ao sistema de controlo eletrónico da estabilidade.
- 4.3. A homologação ou a recusa da homologação de um modelo de veículo nos termos do presente regulamento deve ser notificada às partes contratantes no acordo que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento e de um resumo das informações contidas nos documentos mencionados nos pontos 3.2.1 a 3.2.4 anteriores, devendo os desenhos fornecidos pelo requerente da homologação ser de formato máximo A4 (210 × 297 mm) ou dobrados neste formato e a uma escala adequada.
- 4.4. Nos veículos conformes aos modelos homologados nos termos do presente regulamento, deve ser afixada de maneira visível, num local facilmente acessível e indicado no formulário 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; <sup>(1)</sup> e
- 4.4.2. O número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, colocados à direita do círculo previsto no ponto 4.4.1 anterior.
- 4.5. Se o veículo for conforme a um modelo homologado nos termos de um outro ou de vários outros regulamentos anexos ao acordo no mesmo país que concedeu a homologação nos termos do presente regulamento, o símbolo previsto no ponto 4.4.1 anterior não tem de ser repetido; neste caso, os números do regulamento e da homologação, bem como os símbolos adicionais de todos os regulamentos nos termos dos quais a homologação foi concedida no país que a emitiu nos termos do presente regulamento, devem ser dispostos em colunas verticais à direita do símbolo previsto no ponto 4.4.1 anterior.

<sup>(1)</sup> Os números distintivos das partes contratantes no Acordo de 1958 são reproduzidos no anexo 3 da Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 4, anexo 3 — [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

- 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 ou na sua proximidade.
- 4.8. O anexo 1 do presente regulamento contém exemplos de disposições de marcas de homologação.
5. REQUISITOS GERAIS
- 5.1. Os veículos devem estar equipados com o sistema ESC que cumpra os requisitos funcionais especificados no ponto 6 e os requisitos de desempenho do ponto 7 no quadro dos procedimentos de ensaio especificados no ponto 9 e nas condições de ensaio descritas no ponto 8 do presente regulamento.
- 5.1.1. Em alternativa ao disposto no ponto 5.1, os veículos das categorias  $M_1$  e  $N_1$  com uma massa em ordem de marcha superior a 1 735 kg podem estar equipados com uma função de estabilidade do veículo que inclua um controlo de capotagem e um controlo da direção e que cumpra os requisitos técnicos e as disposições transitórias estabelecidos no anexo 21 do Regulamento n.º 13. Este veículos não precisam de cumprir os requisitos funcionais especificados no ponto 6 e os requisitos de desempenho especificados no ponto 7 no quadro dos procedimentos de ensaio especificados no ponto 9 e nas condições de ensaio descritas no ponto 8 deste regulamento.
- 5.2. O sistema ESC deve ser concebido, construído e montado de tal forma que, em condições normais de utilização e apesar das vibrações a que possa ser sujeito, o veículo cumpra o prescrito no presente regulamento.
- 5.3. O sistema ESC deve, nomeadamente, ser concebido, construído e montado de forma a resistir aos fenómenos de corrosão e de envelhecimento a que está exposto.
- 5.4. A eficácia do sistema ESC não deve ser perturbada 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, 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).
- 5.5. A avaliação dos aspetos de segurança do sistema ESC, no que diz respeito ao seu efeito direto no sistema de travagem, deve ser incluída na avaliação global da segurança do sistema de travagem, conforme especificado no Regulamento n.º 13-H relativamente aos requisitos ligados aos sistemas complexos de comando eletrónico. A apresentação do certificado do Regulamento n.º 13-H, que inclui o sistema ESC a aprovar, satisfaz este requisito.
- 5.6. Disposições relativas à inspeção técnica periódica dos sistemas ESC
- 5.6.1. Deve ser possível aquando da inspeção técnica periódica confirmar o estado de bom funcionamento por meio de observação visual dos sinais de aviso na sequência da ativação do contacto.
- 5.6.2. No momento da homologação, os meios empregues para assegurar a proteção contra uma alteração simples não autorizada do funcionamento dos sinais de aviso devem ser descritos de maneira confidencial. Em alternativa, esse requisito de proteção considera-se cumprido se estiver disponível um meio secundário para verificar o estado de bom funcionamento.
6. REQUISITOS FUNCIONAIS
- Os veículos apresentados para homologação nos termos do presente regulamento devem estar equipados com um sistema de controlo eletrónico da estabilidade (ESC) que:
- 6.1. Seja capaz de aplicar binários de travagem, separadamente, às quatro rodas <sup>(1)</sup> e tenha um algoritmo de controlo com essa capacidade;
- 6.2. Seja operacional em toda a gama de velocidades do veículo, durante todas as fases de condução, incluindo a aceleração, a marcha em roda livre e a desaceleração (incluindo a travagem), exceto:
- 6.2.1. Quando o condutor tiver desativado o sistema ESC;
- 6.2.2. Quando a velocidade do veículo for inferior a 20 km/h;

(<sup>1</sup>) Um grupo de eixos deve ser considerado um único eixo e as rodas duplas devem ser consideradas uma única roda.

- 6.2.3. Enquanto o ensaio inicial de autodiagnóstico no arranque e os controlos de credibilidade não estiverem concluídos, não devendo este período ultrapassar dois minutos quando o veículo for conduzido em conformidade com as condições do ponto 9.10.2;
- 6.2.4. Quando o veículo estiver a ser conduzido em marcha-atrás.
- 6.3. Deve poder ser ativado, mesmo quando o sistema de travagem antibloqueio ou o sistema de comando da tração estiver também ativado.

## 7. REQUISITOS DE DESEMPENHO

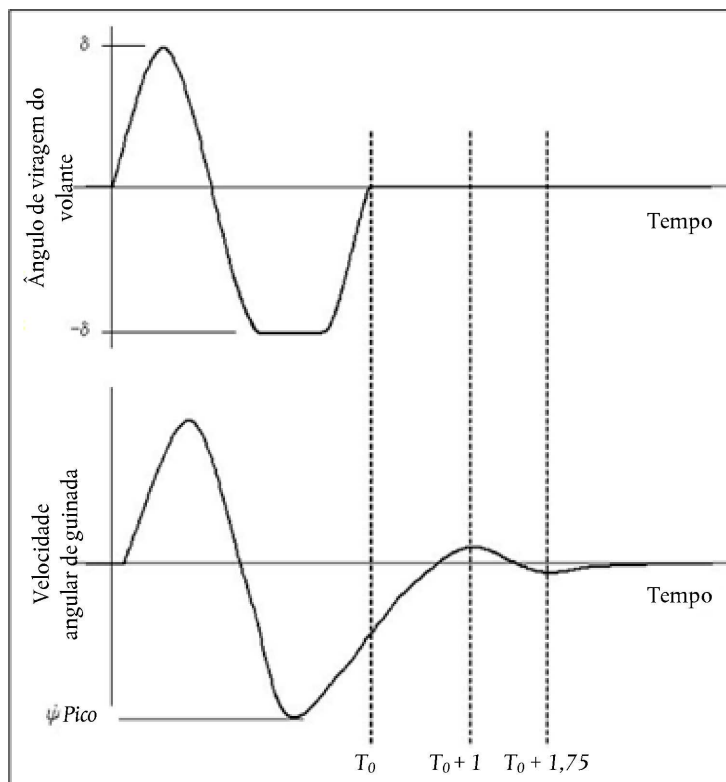
Durante cada ensaio, executado nas condições de ensaio previstas no ponto 8 e em conformidade com o procedimento de ensaio previsto no ponto 9.9, o veículo, com o sistema ESC ativado, deve cumprir os critérios de estabilidade direcional constantes dos pontos 7.1 e 7.2 e preencher o critério da capacidade de resposta previsto no ponto 7.3 durante cada um desses ensaios realizados com um ângulo de viragem do volante <sup>(1)</sup> de 5A, ou superior, mas limitado em conformidade com o ponto 9.9.4, sendo A o ângulo do volante calculado em conformidade com o ponto 9.6.1.

Quando um veículo tiver sido fisicamente submetido a ensaio em conformidade com o ponto 8, a conformidade das versões e variantes do mesmo modelo de veículo pode ser demonstrada através de uma simulação por computador que respeite as condições de ensaio do ponto 8 e o procedimento de ensaio do ponto 9.9. A utilização do simulador é definida no anexo 4 do presente regulamento.

- 7.1. O valor da velocidade angular de guinada, medida um segundo após a conclusão do sinal de direção «seno e patamar» (tempo  $T_0 + 1$  na figura 1) não deve ser superior a 35 % do primeiro valor de pico da velocidade angular de guinada registada após a mudança de sinal do ângulo de viragem (entre o primeiro e o segundo picos) ( $\dot{\psi}_{Peak}$  na figura 1) durante a mesma trajetória de ensaio.

Figura 1

### Informações sobre o ângulo de viragem e a velocidade de guinada utilizadas para avaliar a estabilidade lateral



- 7.2. O valor da velocidade angular de guinada, medida 1,75 segundos após a conclusão do sinal de direção «seno e patamar» não deve ser superior a 20 % do primeiro valor de pico da velocidade angular de guinada registada depois da mudança de sinal do ângulo de viragem (entre o primeiro e o segundo picos) durante a mesma trajetória de ensaio.

<sup>(1)</sup> O texto no presente regulamento pressupõe que a direção do veículo é controlada por meio de um volante de direção. Veículos que utilizem outros tipos de comando da direção podem também ser homologados ao abrigo do presente anexo, desde que o fabricante possa demonstrar ao serviço técnico que os requisitos de desempenho definidos no presente regulamento podem ser cumpridos com recurso a sinais de direção equivalentes aos sinais referidos no ponto 7 do presente regulamento.

7.3. A deslocação lateral do centro de gravidade do veículo no que se refere à sua trajetória linear inicial deve ser, no mínimo, de 1,83 m, para os veículos com uma MBT (massa bruta total) igual, ou inferior, a 3 500 kg, e de 1,52 m, para os veículos com uma massa máxima superior a 3 500 kg, quando calculada 1,07 segundos após o início da manobra de viragem (BOS). BOS é definido no ponto 9.11.6.

7.3.1. O cálculo da deslocação lateral é efetuado por dupla integração em relação ao tempo do valor da aceleração lateral no centro de gravidade do veículo, tal como expresso pela fórmula:

$$\text{Deslocação lateral} = \int \int a_{y_{C.G.}} dt$$

Pode ser autorizado um método de medição alternativo para os ensaios de homologação, desde que se demonstre que possui, pelo menos, um nível equivalente de exatidão ao do método de dupla integração.

7.3.2. O tempo  $t = 0$  para a operação de integração é o início da manobra de viragem, designado como BOS. BOS é definido no ponto 9.11.6.

7.4. Detecção de anomalias no sistema ESC

O veículo deve estar equipado com um avisador que alerte o condutor para a ocorrência de qualquer anomalia suscetível de afetar a produção ou transmissão de sinais de controlo ou de resposta no sistema de controlo eletrónico da estabilidade do veículo.

7.4.1. O avisador de anomalias no sistema ESC:

7.4.1.1. Deve cumprir os requisitos técnicos aplicáveis do Regulamento n.º 121;

7.4.1.2. Com exceção do previsto no ponto 7.4.1.3, o avisador de anomalias do sistema ESC deve acender-se quando ocorrer uma anomalia e deve permanecer continuamente aceso nas condições especificadas no ponto 7.4 enquanto a avaria se mantiver, estando o comando de contacto na posição «On» (ligado);

7.4.1.3. Com exceção do previsto no ponto 7.4.2, qualquer avisador de anomalias do sistema ESC deve ativar-se para controlo de funcionamento do sinal ótico, quer quando o comando de contacto está em posição «On» (ligado) com o motor desligado, quer quando está numa posição intermédia entre «On» (ligado) e «Start» concebida pelo fabricante como posição de controlo;

7.4.1.4. Deve extinguir-se no próximo ciclo de ignição após a anomalia ter sido corrigida, em conformidade com o ponto 9.10.4;

7.4.1.5. Pode igualmente ser utilizado para indicar uma anomalia de sistemas/funções correlacionados, como o comando da tração, o sistema de assistência à estabilidade do reboque, o controlo de travagem em curva e outras funções similares que utilizem controlo de aceleração e/ou de binário individual para acionar componentes comuns com o sistema ESC.

7.4.2. O avisador de anomalias do sistema ESC não precisa de ser ativado quando um dispositivo de bloqueio de arranque está em funcionamento.

7.4.3. O requisito do ponto 7.4.1.3 não se aplica aos avisadores exibidos num espaço de visualização comum.

7.4.4. O fabricante pode utilizar o avisador de anomalias do sistema ESC em modo intermitente para indicar as intervenções do sistema ESC e/ou as intervenções dos sistemas com ele relacionados (tal como enumerados no ponto 7.4.1.5), a intervenção do sistemas ESC no ângulo de viragem de uma ou mais rodas para efeitos de estabilidade.

7.5. Comando do ESC fora de serviço e outros comandos de sistemas

O fabricante pode decidir incluir um comando avisador do «sistema ESC fora de serviço» que deve acender-se quando os faróis do veículo são acionados e cuja finalidade seja a de colocar o sistema ESC num modo em que deixe de preencher os requisitos de desempenho previstos nos pontos 7, 7.1, 7.2 e 7.3. Os fabricantes podem igualmente prever comandos para outros sistemas que tenham uma função auxiliar em relação ao ESC. São autorizados os comandos de qualquer tipo que coloquem o sistema ESC num modo em que já não pode preencher os requisitos de desempenho dos pontos 7, 7.1, 7.2 e 7.3, desde que o sistema cumpra também os requisitos dos pontos 7.5.1, 7.5.2 e 7.5.3.

- 7.5.1. O sistema ESC do veículo deve regressar sempre ao modo de funcionamento inicial por defeito previsto pelo fabricante e que cumpre os requisitos dos pontos 6 e 7 no início de cada novo ciclo de ignição, independentemente do modo previamente selecionado pelo condutor. Contudo, o sistema ESC do veículo não tem de regressar a um modo que cumpra os requisitos dos pontos 7 a 7.3 no início de cada novo ciclo de ignição se:
- 7.5.1.1. O veículo estiver numa configuração de tração às quatro rodas, o que conduz ao acoplamento das relações dos eixos dianteiro e traseiro e gera uma desmultiplicação adicional de, pelo menos, 1,6 entre a velocidade do motor e a velocidade do veículo, selecionada pelo condutor para condução todo-o-terreno a baixa velocidade; ou
- 7.5.1.2. O veículo estiver numa configuração de tração às quatro rodas, selecionada pelo condutor e concebida para a condução a velocidades mais elevadas em estradas cobertas de neve, areia ou lama, o que conduz ao acoplamento das relações dos eixos dianteiro e traseiro, desde que, nesta configuração, o veículo cumpra o requisitos de estabilidade constantes dos pontos 7.1 e 7.2 nas condições de ensaio especificadas no ponto 8. No entanto, caso o sistema ESC tenha mais de um modo que cumpra os requisitos dos pontos 7.1 e 7.2, na configuração de condução selecionada para o ciclo de ignição precedente, no início de cada novo ciclo de ignição, o sistema ESC deve regressar sempre ao modo inicial de funcionamento por defeito, previsto pelo fabricante para essa configuração de condução.
- 7.5.2. Um comando, cujo único objetivo seja o de colocar o sistema ESC num modo em que deixe de preencher os requisitos de desempenho dos pontos 7, 7.1, 7.2 e 7.3, deve cumprir os requisitos técnicos aplicáveis do Regulamento n.º 121.
- 7.5.3. Um comando destinado a um sistema ESC, cujo único objetivo seja o de colocar o sistema ESC em diferentes modos e, pelo menos, num modo em que deixe de preencher os requisitos de desempenho dos pontos 7, 7.1, 7.2 e 7.3, deve cumprir os requisitos técnicos aplicáveis do Regulamento n.º 121.

Em alternativa, caso o modo do sistema ESC seja controlado por um comando multifuncional, o ecrã de visualização deve identificar claramente para o condutor a posição do comando desse modo, através do símbolo «off» correspondente ao sistema de controlo eletrónico da estabilidade previsto no Regulamento n.º 121.

- 7.5.4. Um comando de outro sistema que tenha a função adicional de colocar o sistema ESC num modo em que deixe de preencher os requisitos de desempenho dos pontos 7, 7.1, 7.2 e 7.3 não tem de ser identificado pelo símbolo «ESC Off» do ponto 7.5.2.

#### 7.6. Avisador de desativação do sistema ESC («ESC Off»)

Se o fabricante optar por instalar um comando para desligar ou reduzir o desempenho do sistema ESC na aceção do ponto 7.5, devem ser cumpridos os requisitos aplicáveis ao avisador dos pontos 7.6.1 a 7.6.4, a fim de alertar o condutor para o estado de bloqueamento ou de funcionalidade reduzida do sistema ESC. A presente disposição não se aplica ao modo selecionado pelo condutor referido no ponto 7.5.1.2.

- 7.6.1. O fabricante do veículo deve fornecer um avisador que indique que o veículo foi colocado num modo que impossibilita o cumprimento das prescrições dos pontos 7, 7.1, 7.2 e 7.3, caso tal modo esteja disponível.
- 7.6.2. O avisador «ESC Off»:
- 7.6.2.1. Deve cumprir os requisitos técnicos aplicáveis do Regulamento n.º 121.
- 7.6.2.2. Deve permanecer continuamente aceso enquanto o ESC estiver num modo que impossibilite o cumprimento dos requisitos dos pontos 7, 7.1, 7.2 e 7.3;
- 7.6.2.3. Com exceção do previsto nos pontos 7.6.3 e 7.6.4, qualquer avisador de desativação do ESC deve ativar-se para controlo de funcionamento do sinal ótico, quer quando o comando de contacto está em posição «On» (ligado) com o motor desligado, quer quando está numa posição entre «On» (ligado) e «Start» concebida pelo fabricante como posição de controlo.
- 7.6.2.4. Deve desligar-se depois de o sistema ESC ter regressado ao modo inicial de funcionamento por defeito previsto pelo fabricante.
- 7.6.3. O avisador «ESC Off» não precisa de ser ativado quando um dispositivo de bloqueio de arranque está em funcionamento.
- 7.6.4. O requisito do ponto 7.6.2.3 da presente parte não se aplica aos avisadores exibidos num espaço de visualização comum.
- 7.6.5. O fabricante pode utilizar o avisador «ESC Off» para indicar um nível de funcionamento do sistema ESC diferente do modo inicialmente previsto por defeito pelo fabricante, mesmo que o veículo cumpra os requisitos dos pontos 7, 7.1, 7.2 e 7.3 da presente secção a esse nível de funcionamento do ESC.

## 7.7. Documentação técnica do sistema ESC

O dossiê de documentação deve confirmar que o veículo está equipado com um sistema ESC que cumpre a definição de um «sistema ESC» na aceção do ponto 2.7 do presente regulamento, incluindo a documentação do fabricante do veículo, conforme especificado nos pontos 7.7.1 a 7.7.4 seguintes.

7.7.1. Diagrama que identifica todos os componentes físicos do sistema ESC. O diagrama deve identificar os componentes usados para gerar binários ao freio em cada roda, determinar o valor da velocidade angular de guinada do veículo, calcular o ângulo de deslizamento ou a sua derivada ou sinais do condutor no comando da direção.

7.7.2. Breve explicação escrita suficiente para descrever as características operacionais de base do sistema ESC. Esta explicação deve incluir a descrição sucinta da capacidade de o sistema aplicar binários de travagem a cada roda, do modo como o sistema altera o binário motor durante a ativação do sistema ESC e que mostre que o valor da velocidade angular de guinada do veículo é diretamente determinada. A explicação deve indicar igualmente a gama de velocidades do veículo e as fases de condução (aceleração, desaceleração, marcha em roda livre, fases ativas do ABS ou de controlo de tração), durante as quais o sistema ESC se pode ativar.

7.7.3. Diagrama lógico. Este diagrama complementa a explicação fornecida no ponto 7.7.2.

7.7.4. Informações relativas a subviragem. Uma descrição sucinta dos dados de entrada pertinentes introduzidos no computador que controla o hardware do sistema ESC e a forma como é utilizado para limitar a subviragem do veículo.

## 8. CONDIÇÕES DE ENSAIO

### 8.1. Condições ambientes

8.1.1. A temperatura ambiente deve estar compreendida entre 0 °C e 45 °C.

8.1.2. A velocidade máxima do vento não deve ser superior a 10 m/s, para veículos com SSF maior que 1,25, e 5 m/s, para veículos com SSF menor ou igual a 1,25.

### 8.2. Pavimento para o ensaio em estrada

8.2.1. Os ensaios são realizados sobre um pavimento seco, uniforme e rígido. As superfícies com irregularidades e ondulações, como declives e fissuras, são inadequadas.

8.2.2. O pavimento de ensaio tem um valor nominal <sup>(1)</sup> de coeficiente de travagem máxima (PBC) de 0,9, salvo indicação em contrário, quando medido com base em:

8.2.2.1. Ensaio de referência de pneu normalizado E1136 da American Society for Testing and Materials (ASTM), em conformidade com o método previsto na norma E1337-90 da ASTM, a uma velocidade de 40 mph; ou

8.2.2.2. O método de ensaio especificado no anexo 6, apêndice 2, do Regulamento n.º 13-H.

8.2.3. O pavimento de ensaio deve ter um declive regular menor ou igual a 1 %.

### 8.3. Condições do veículo

8.3.1. O sistema ESC é ativado para todos os ensaios.

8.3.2. Massa do veículo. O veículo é carregado com o reservatório de combustível a, pelo menos, 90 % da sua capacidade, com uma carga interior total de 168 kg, incluindo o condutor, com cerca de 59 kg de equipamento de ensaio (equipamento de direção automatizado, sistema de recolha de dados e alimentação de energia para o equipamento de direção), e com o lastro necessário para compensar qualquer diferença entre o peso dos condutores e o equipamento de ensaio. Se necessário, o lastro deve ser colocado no piso atrás do banco do passageiro da frente ou à frente da zona prevista para os pés do passageiro da frente. Todos os lastros devem ser fixados de modo a que não se desloquem da posição prevista durante o ensaio.

8.3.3. Pneus. Os pneus são insuflados à pressão de enchimento a frio recomendada pelo fabricante do veículo, tal como especificado, por exemplo, na placa ou rótulo que indica a pressão de enchimento dos pneus. Os pneus podem estar equipados com câmara de ar para impedir o destalonamento.

<sup>(1)</sup> O valor «nominal» é entendido como o valor teórico visado.



- 8.3.4. Apoios laterais. Podem ser utilizados apoios laterais para os ensaios, se tal for considerado necessário para a segurança dos condutores. Neste caso, aplica-se o seguinte aos veículos com um Fator de Estabilidade Estática (SSF) menor ou igual a 1,25:
- 8.3.4.1. Os veículos com uma massa em ordem de marcha inferior a 1 588 kg devem estar equipados com apoios laterais ligeiros. Os apoios laterais ligeiros devem ter concebidos com uma massa máxima de 27 kg e um momento de inércia máximo em relação ao rolamento de  $27 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ .
- 8.3.4.2. Os veículos com uma massa em ordem de marcha compreendida entre 1 588 kg e 2 722 kg devem estar equipados com apoios laterais normais. Os apoios laterais normais devem ter concebidos com uma massa máxima de 32 kg e um momento de inércia máximo em relação ao rolamento de  $35,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ .
- 8.3.4.3. Os veículos com uma massa em ordem de marcha igual ou superior a 2 722 kg devem estar equipados com apoios laterais pesados. Os apoios laterais pesados devem ter concebidos com uma massa máxima de 39 kg e um momento de inércia máximo em relação ao rolamento de  $40,7 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ .
- 8.3.5. Equipamento de direção automatizado. Um robô de comando da direção programado para executar as manobras de viragem prescritas deve ser utilizado nos pontos 9.5.2, 9.5.3, 9.6 e 9.9. O robô deve ser capaz de fornecer binários de viragem compreendidos entre 40 a 60 Nm. O robô deve ser capaz de aplicar esses binários a velocidades angulares do volante até 1 200 graus por segundo.

## 9. PROCEDIMENTOS DE ENSAIO

- 9.1. Insuflar os pneus do veículo à pressão de enchimento a frio recomendada pelo fabricante, tal como especificado, por exemplo, na placa ou rótulo que indica a pressão de enchimento dos pneus.
- 9.2. Verificação das lâmpadas do avisador. Com o veículo imobilizado e quando o sistema de bloqueio da ignição estiver em posição «Lock» (bloqueado) ou «Off» (desligado), rodar a ignição para a posição «On» (ligado), ou, se aplicável, para a posição apropriada para controlo das lâmpadas. O avisador de anomalias do sistema ESC deve acender-se em função de controlo do funcionamento do sinal ótico, conforme especificado no ponto 7.4.1.3, e, se o veículo estiver assim equipado, o avisador «ESC Off» deve também ativar-se em função de controlo de funcionamento do sinal ótico, conforme especificado no ponto 7.6.2.3. A verificação das lâmpadas do avisador não é exigida para os avisadores exibidos num espaço de visualização comum, conforme indicado nos pontos 7.4.3 e 7.6.4.
- 9.3. Verificação de controlo do comando «ESC Off». Para os veículos equipados com um comando «ESC Off», estando o veículo imobilizado e o sistema de bloqueio da ignição em posição «Lock» (bloqueado) ou «Off» (desligado), rodar a ignição para a posição «On» («ligado»). Ativar o comando «ESC Off» (fora de serviço) e verificar se o avisador «ESC Off» está também iluminado, conforme especificado no ponto 7.6.2. Rodar a ignição para a posição de bloqueio ou «Off» (desligada). Rodar, de novo, a ignição para a posição «On» (ligado) e verificar se o avisador «ESC Off» se apagou, indicando que o sistema ESC foi reativado, conforme indicado no ponto 7.5.1.
- 9.4. Condicionamento dos travões
- Condicionar os travões do veículo da forma descrita nos pontos 9.4.1 a 9.4.4.
- 9.4.1. São executadas dez paragens a partir de uma velocidade de 56 km/h, com uma desaceleração média de, aproximadamente, 0,5 g.
- 9.4.2. Imediatamente após a série de dez paragens a partir de 56 km/h, são executadas três paragens suplementares a partir de 72 km/h, a uma desaceleração mais elevada.
- 9.4.3. Ao executar as paragens referidas no ponto 9.4.2, deve ser aplicada uma força suficiente no pedal do travão para permitir que o sistema de travagem antibloqueio (ABS) do veículo seja ativado para a maior parte das manobras de travagem.
- 9.4.4. Uma vez efetuada a última paragem da série prevista no ponto 9.4.2, o veículo é conduzido a uma velocidade de 72 km/h durante cinco minutos para arrefecer os travões.
- 9.5. Condicionamento dos pneus
- Condicionar os pneus utilizando o procedimento previsto nos pontos 9.5.1 a 9.5.3 para eliminar o agente de desmoldagem e atingir a temperatura de funcionamento requerida imediatamente antes de iniciar as trajetórias de ensaio previstas nos pontos 9.6 e 9.9.
- 9.5.1. O veículo de ensaio é conduzido para descrever um círculo de 30 metros de diâmetro a uma velocidade que produza uma aceleração lateral de cerca de 0,5 a 0,6 g, para três voltas no sentido dos ponteiros do relógio e três no sentido contrário.

9.5.2. Aplicando um sinal sinusoidal com uma frequência de 1 Hz ao comando de direção, um pico de ângulo de viragem do volante correspondente a uma aceleração lateral de 0,5 a 0,6 g e uma velocidade do veículo de 56 km/h, o veículo descreve quatro passagens, cada uma delas com dez ciclos sinusoidais de viragem.

9.5.3. A amplitude do ângulo de viragem do volante durante o ciclo final da última passagem deve ser o dobro da dos outros ciclos. O período máximo autorizado entre cada uma das voltas e passagens é de cinco minutos.

9.6. Manobra com um aumento progressivo do ângulo de viragem

O veículo é submetido a duas séries de passagens com aumento progressivo do ângulo de viragem a uma velocidade constante do veículo de  $80 \pm 2$  km/h e um sinal de viragem que aumenta 13,5 graus por segundo até se atingir uma aceleração lateral de, aproximadamente, 0,5 g. São executadas três repetições para cada série de ensaios. Uma série é executada no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio e a outra série no sentido dos ponteiros do relógio. O período máximo autorizado entre cada uma das trajetórias de ensaio é de cinco minutos.

9.6.1. Com base nos ensaios de aumento progressivo do ângulo de direção, é determinada a quantidade «A». «A» é o ângulo de viragem do volante, em graus, que produz uma aceleração lateral em regime estabilizado (corrigida em conformidade com os métodos especificados no ponto 9.11.3) de 0,3 g para o veículo em ensaio. Utiliza-se uma regressão linear para calcular o valor final «A», arredondado a 0,1 graus, a partir dos seis ensaios de aumento progressivo do ângulo de viragem. É estabelecida a média do valor absoluto dos seis valores A calculados, arredondada com uma aproximação de 0,1 graus, para chegar à quantidade A final, utilizada em seguida.

9.7. Após ter sido determinada a quantidade A, sem substituir os pneus e imediatamente antes de se realizar o ensaio «seno com patamar» referido no ponto 9.5, é novamente executado o procedimento de condicionamento dos pneus descrito no ponto 9.9. Deve dar-se início à primeira série de ensaios «seno com patamar» dentro de duas horas após a conclusão dos aumento progressivo do ângulo de viragem do ponto 9.6.

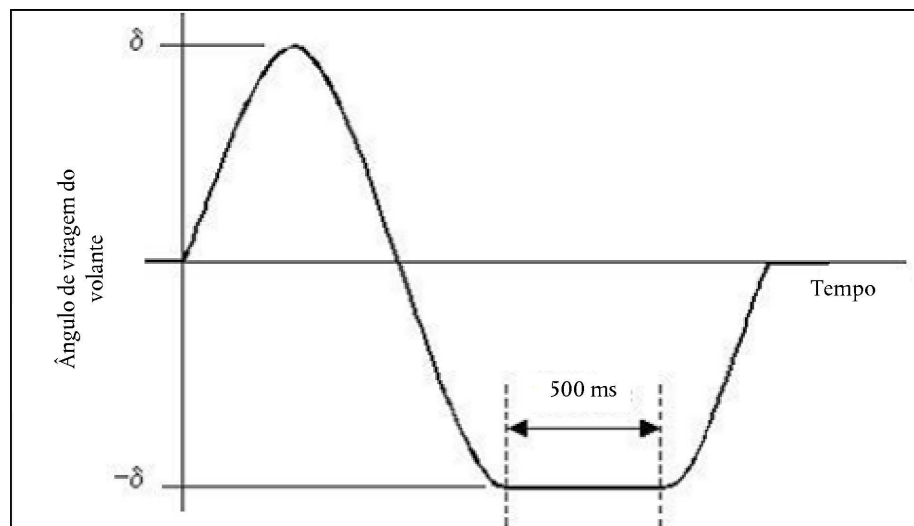
9.8. Verificar se o sistema ESC está ativado, assegurando-se de que o avisador de anomalias do sistema ESC e o avisador «ESC Off» (se existir) não se encontram acesos.

9.9. Ensaio «seno com patamar» da capacidade de intervenção e de resposta em caso de sobreviragem

O veículo é submetido a duas séries de passagens utilizando um sinal de direção em forma de onda sinusoidal com uma frequência de 0,7 Hz e com um tempo de atraso de 500 ms com início no segundo pico de amplitude, tal como indicado na figura 2 (ensaios «seno e patamar»). Uma série é executada no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio para o primeiro semicírculo e a outra série é executada no sentido dos ponteiros do relógio para o primeiro semicírculo. É autorizado um arrefecimento do veículo entre cada passagem de ensaio durante um período de 1,5 a 5 minutos, com o veículo imobilizado.

Figura 2

**Ensaio «seno com patamar»**



9.9.1. A manobra de direção é iniciada com o veículo em marcha em roda livre, na relação de transmissão superior, a  $80 \pm 2$  km/h.

- 9.9.2. Durante a primeira passagem de cada série, a amplitude da direção é de 1,5 A, em que «A» designa o ângulo de viragem do volante determinado no ponto 9.6.1.
- 9.9.3. Em cada série de passagens de ensaio, a amplitude de viragem é aumentada 0,5 A de uma passagem para a outra, desde que em nenhuma dessas passagens se atinja uma amplitude de viragem superior à da passagem final indicada no ponto 9.9.4.
- 9.9.4. A amplitude da direção da passagem final de cada série deve ser igual ao maior dos dois valores seguintes: 6,5 A ou 270 graus, desde que a amplitude calculada de 6,5 A seja inferior, ou igual, a 300 graus. Se um qualquer aumento de 0,5 A até 6,5 A exceder os 300 graus, a amplitude da direção na passagem final deve ser de 300 graus.
- 9.9.5. Após a conclusão das duas séries de passagens de ensaio, o pós-tratamento dos dados relativos ao valor da velocidade angular de guinada e à aceleração lateral deve ser feito como indicado no ponto 9.11.
- 9.10. Detecção de anomalias no sistema ESC
- 9.10.1. Simular uma ou mais anomalias do sistema ESC desligando qualquer um dos componentes do ESC da sua fonte de alimentação de energia ou desligando qualquer ligação elétrica entre os próprios componentes do sistema ESC (com a alimentação de energia do veículo desligada). Aquando da simulação de uma anomalia do sistema ESC, as ligações elétricas das lâmpada(s) do(s) avisador(es) e/ou do(s) comando(s) opcionais do sistema ESC não devem ser desligadas.
- 9.10.2. Com o veículo inicialmente imobilizado e o sistema de bloqueio da ignição em posição «Lock» (bloqueado) ou «Off» (desligado), rodar a ignição para a posição «Start» e pôr o motor em funcionamento. Conduzir o veículo em linha reta para a frente até atingir uma velocidade do veículo de  $48 \pm 8$  km/h. No máximo 30 segundos depois de o motor ter sido ligado e durante os dois minutos seguintes à referida velocidade de condução, efetuar, pelo menos, uma viragem suave para a esquerda e uma para a direita, sem perda de estabilidade direcional, e um acionamento dos travões. Verificar se o indicador de anomalias do sistema ESC se acende em conformidade com o disposto no ponto 7.4 até se concluírem estas manobras.
- 9.10.3. Imobilizar o veículo e colocar o sistema de bloqueio da ignição em posição «Lock» (bloqueado) ou «Off» (desligado). Decorrido um período de cinco minutos, rodar a ignição para a posição «Start» e pôr o motor em funcionamento. Verificar se o indicador de anomalias do sistema ESC se acende novamente para assinalar uma anomalia e continua aceso enquanto o motor estiver a funcionar ou até que a anomalia seja corrigida.
- 9.10.4. Rodar a ignição para a posição de «Lock» (bloqueado) ou «Off» (desligado). Restabelecer as condições de funcionamento normais do sistema ESC, rodar a ignição para a posição «Start» e pôr o motor em funcionamento. Repetir a manobra descrita no ponto 9.10.2 e verificar se o avisador se apagou nesse período ou imediatamente a seguir.
- 9.11. Pós-tratamento dos dados — cálculo dos indicadores de desempenho
- As medições e os cálculos do valor da velocidade angular de guinada e da deslocação lateral devem ser tratados utilizando as técnicas especificadas nos pontos 9.11.1 a 9.11.8.
- 9.11.1. Os dados brutos relativos ao ângulo de viragem do volante são filtrados com um filtro Butterworth de 12 polos, sem fases, e uma frequência de corte de 10 Hz. Os dados filtrados são, então, colocados a zero para remover os desvios do sensor utilizando dados estáticos pré-ensaio.
- 9.11.2. Os dados brutos relativos ao valor da velocidade angular de guinada são filtrados com um filtro Butterworth de 12 polos, sem fases, e a uma frequência de corte de 6 Hz. Os dados filtrados são, então, colocados a zero para remover os desvios do sensor utilizando dados estáticos pré-ensaio.
- 9.11.3. Os dados brutos relativos ao valor da aceleração lateral são filtrados com um filtro Butterworth de 12 polos, sem fases, e a uma frequência de corte de 6 Hz. Os dados filtrados são, então, colocados a zero para remover os desvios do sensor utilizando dados estáticos pré-ensaio. A aceleração lateral do centro de gravidade do veículo é determinada suprimindo os efeitos do rolamento da carroçaria do veículo e corrigindo os dados em função da posição do sensor por transformação das coordenadas. Para a recolha de dados, o acelerómetro lateral deve estar situado o mais próximo possível da posição dos centros de gravidade longitudinal e lateral do veículo.
- 9.11.4. A velocidade angular é determinada através da diferenciação dos dados filtrados relativos ao ângulo de viragem do volante. Os dados relativos à velocidade angular do volante são depois filtrados com um filtro de média móvel de 0,1 s.

- 9.11.5. Os canais de dados da aceleração lateral, da velocidade angular de guinada e do ângulo de viragem do volante são colocados a zero utilizando uma «margem de redução a zero» definida. Os métodos utilizados para estabelecer a «margem de zero» são os definidos nos pontos 9.11.5.1 e 9.11.5.2.
- 9.11.5.1. Utilizando os dados relativos ao valor da velocidade angular do volante calculados em conformidade com os métodos descritos no ponto 9.11.4, é identificado o primeiro momento em que esse valor ultrapassa os 75 graus/segundo. A partir deste ponto, a velocidade angular do volante deve continuar a ser superior a 75 graus/segundo durante, pelo menos, 200 ms. Se esta segunda condição não for preenchida, é identificado o momento seguinte em que a velocidade angular do volante ultrapassa 75 graus/segundo e é aplicado o controlo de validade dos 200 ms. Este processo iterativo continua até que ambas as condições sejam finalmente preenchidas.
- 9.11.5.2. A «margem de redução a zero» é definida como o período de 1,0 s anterior ao momento em que a velocidade angular do volante ultrapassa 75 graus/segundo (ou seja, o momento em que a velocidade do volante de direção ultrapassa os 75 graus/segundo define o final da «margem de redução a zero»).
- 9.11.6. O início da manobra de viragem (BOS) é definido como o primeiro momento em que os dados filtrados e colocados a zero do ângulo de viragem do volante atingem - 5 graus (quando a ação inicial na direção é no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio) ou + 5 graus (quando a ação inicial na direção é no sentido dos ponteiros do relógio), após um período que define o final da «margem de redução a zero». O valor do tempo no momento BOS é calculado por interpolação.
- 9.11.7. O fim da manobra de viragem (COS) é definido como o instante em que o valor do ângulo de viragem do volante regressa a zero no final da manobra de viragem «seno e patamar». O valor do tempo no momento do ângulo de viragem zero é calculado por interpolação.
- 9.11.8. O segundo pico da velocidade angular de guinada é definido como o primeiro pico produzido pela inversão do sentido de rotação do volante. Os valores da velocidade angular de guinada a 1,0 e a 1,75 segundos depois de COS são determinados por interpolação.
- 9.11.9. Determina-se a velocidade lateral através da integração de dados relativos a aceleração lateral corrigidos, filtrados e colocados a zero. A velocidade lateral zero é fixada no instante BOS. Determina-se a deslocação lateral através da integração da velocidade lateral colocada a zero. A deslocação lateral zero é fixada no instante BOS. A deslocação lateral é medida a 1,07 segundos depois do ponto BOS e é determinada por interpolação.
10. MODIFICAÇÃO DO MODELO DE VEÍCULO OU DO SISTEMA ESC E EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO
- 10.1. Qualquer modificação de um modelo de veículo existente deve ser notificada à entidade homologadora que o homologou.
- A entidade deve:
- Decidir conceder uma nova homologação, em consulta com o fabricante; ou
  - Aplicar o procedimento constante do ponto 10.1.1 (Revisão) e, se aplicável, o procedimento constante do ponto 10.1.2 (Extensão).
- 10.1.1. Revisão
- Se as informações registadas nas fichas de informação tiverem sido modificadas e se a entidade homologadora considerar que as modificações introduzidas não são suscetíveis de ter efeitos adversos apreciáveis e que, em qualquer caso, os comandos de pedal continuam a obedecer aos requisitos estabelecidos, a alteração é designada «revisão».
- Nesses casos, a entidade homologadora procede, se necessário, à emissão das páginas revistas das fichas de informação, assinalando claramente, em cada uma delas, a natureza das modificações e a data da reemissão. Considera-se que uma versão atualizada e consolidada das fichas de informação, acompanhada de uma descrição pormenorizada da modificação, cumpre este requisito.
- 10.1.2. Extensão
- A modificação deve ser designada «extensão» se, para além da alteração das informações registadas nas fichas de informação,
- Forem necessárias novas inspeções ou novos ensaios; ou
  - A informação constante do documento de comunicação (com exclusão dos anexos) tiver sido alterada; ou
  - For pedida uma homologação ao abrigo de uma série de alterações após a data da sua entrada em vigor.

10.2. A confirmação ou recusa da homologação, com especificação das modificações, deve ser comunicada através do procedimento indicado no ponto 4.3 anterior às partes contratantes no acordo que apliquem o presente regulamento. Além disso, o índice das fichas de informação e dos relatórios de ensaios, em anexo ao documento de comunicação do anexo 1, deve ser alterado em conformidade, de molde a indicar a data da última extensão ou revisão.

10.3. A entidade competente responsável pela extensão da homologação atribui um número de série a cada formulário de comunicação estabelecido para a referida extensão.

#### 11. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

Os procedimentos de conformidade da produção devem cumprir o disposto no apêndice 2 do acordo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), em conjunto com os seguintes requisitos:

11.1. Os veículos homologados nos termos do presente regulamento devem ser construídos em conformidade com o modelo homologado, mediante o cumprimento do disposto nos pontos 5, 6 e 7 anteriores.

11.2. A entidade homologadora que tiver concedido a homologação pode verificar, em qualquer momento, os métodos de controlo da conformidade aplicados em cada unidade de produção. A periodicidade normal dessas verificações é bienal.

#### 12. SANÇÕES PELA NÃO CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

12.1. A homologação concedida a um modelo de veículo nos termos do presente regulamento pode ser revogada se os requisitos enunciados no ponto 8.1 não forem cumpridos.

12.2. Se uma parte contratante no acordo que aplique o presente regulamento revogar uma homologação que tiver previamente concedido, deve desse facto notificar as outras partes contratantes que apliquem o presente regulamento, por meio de uma cópia do formulário de comunicação conforme ao modelo que consta do anexo 1 do presente regulamento.

#### 13. CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO

Se o titular da homologação deixar definitivamente de fabricar um modelo de veículo homologado nos termos do presente regulamento, deve informar desse facto a entidade que concedeu a homologação. Após receber a comunicação correspondente, essa entidade deve do facto informar as outras partes contratantes no acordo que apliquem o presente regulamento por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo que consta do anexo 5 do presente regulamento.

#### 14. DESIGNAÇÕES E ENDEREÇOS DOS SERVIÇOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO E DAS ENTIDADES HOMOLOGADORAS

As partes contratantes no acordo que apliquem o presente regulamento comunicam ao secretariado da Organização 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 às quais devem ser enviados os formulários de homologação, extensão, recusa ou revogação da homologação emitidos por outros países.

## ANEXO 1

## COMUNICAÇÃO

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



Emitida por: Designação da entidade administrativa

.....  
 .....  
 .....

relativa a <sup>(2)</sup>:      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 sistema ESC nos termos do Regulamento n.º 140

N.º de homologação ..... N.º de extensão .....

1. Marca de fabrico ou designação comercial do veículo .....
2. Modelo do veículo .....
3. Nome e endereço do fabricante .....
4. Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante .....
5. Massa do veículo .....
- 5.1. Massa máxima do veículo .....
- 5.2. Massa mínima do veículo .....
6. Distribuição da massa por cada eixo (valor máximo) .....
8. Tipo de motor .....
9. Número de velocidades e relações de transmissão .....
10. Relações de transmissão final .....
11. Se aplicável, massa máxima do reboque que pode ser atrelado .....
- 11.1. Reboque não travado .....
12. Dimensões dos pneus .....
13. Velocidade máxima de projeto .....
14. Descrição sumária do equipamento de travagem .....
15. Massa do veículo durante os ensaios: .....

	Carregado (kg)
Eixo n.º 1	
Eixo n.º 2	
Total	

<sup>(1)</sup> Número distintivo do país que procedeu à concessão, extensão, recusa ou revogação da homologação (ver disposições relativas à homologação no texto do regulamento).

<sup>(2)</sup> Riscar o que não é aplicável.

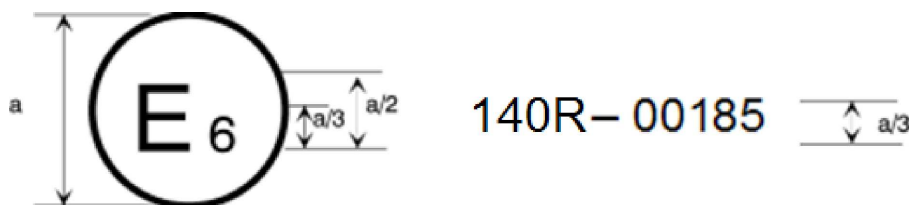
20. (Reservado)
21. O sistema ESC foi ensaiado em conformidade com os requisitos do presente regulamento .....  
Sim/Não <sup>(2)</sup>  
ou: A função de estabilidade do veículo foi ensaiada em conformidade com os requisitos do anexo 21 do Regulamento n.º 13  
e cumpre esses requisitos ..... Sim/Não <sup>(2)</sup>
23. Veículo apresentado para homologação em [data] .....
24. Serviço técnico responsável pela homologação .....
25. Data do relatório emitido por esse serviço .....
26. Número do relatório emitido por esse serviço .....
27. Homologação foi objeto de concessão/recusa/extensão/revogação <sup>(2)</sup>
28. Posição da marca de homologação no veículo .....
29. Local .....
30. Data .....
31. Assinatura .....
32. É anexado à presente comunicação o resumo referido no ponto 4.3 do presente regulamento
-

## ANEXO 2

## DISPOSIÇÕES DAS MARCAS DE HOMOLOGAÇÃO

## MODELO A

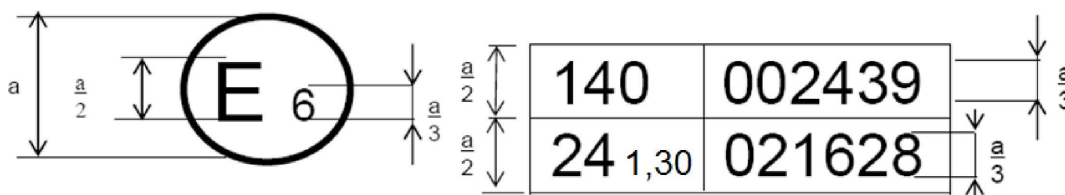
(Ver ponto 4.4 do presente regulamento)

 $a = 8 \text{ mm mín.}$ 

A marca de homologação acima representada, afixada num veículo, mostra que o modelo de veículo em causa foi homologado, no que se refere ao sistema de controlo eletrónico da estabilidade, na Bélgica (E6) nos termos do Regulamento n.º 140. Os dois primeiros algarismos do número de homologação indicam que a homologação foi concedida em conformidade com o disposto na versão original do Regulamento n.º 140.

## MODELO B

(Ver ponto 4.5 do presente regulamento)

 $a = 8 \text{ mm mín.}$ 

A marca de homologação acima representada, afixada num veículo, mostra que o modelo de veículo em causa foi homologado na Bélgica (E 6) nos termos dos Regulamentos n.ºs 140 e 24 <sup>(1)</sup>. (No caso deste último regulamento, o valor corrigido do coeficiente de absorção é 1,30 m-1). Os números de homologação indicam que, nas datas em que as respetivas homologações foram concedidas, o Regulamento n.º 140 se encontrava na sua versão original e o Regulamento n.º 24 incluía a série 02 de alterações.

<sup>(1)</sup> Este número é indicado apenas a título de exemplo.



## ANEXO 3

**UTILIZAÇÃO DA SIMULAÇÃO DA ESTABILIDADE DINÂMICA**

A eficácia do sistema eletrónico de controlo da estabilidade pode ser determinado por simulação por computador.

**1. UTILIZAÇÃO DA SIMULAÇÃO**

- 1.1. A função de estabilidade do veículo deve ser demonstrada pelo fabricante do veículo à entidade homologadora ou ao serviço técnico por simulação dinâmica das manobras descritas no ponto 9.9 deste regulamento.
- 1.2. A simulação deve ser um meio de demonstrar o desempenho do veículo a nível de estabilidade através dos seguintes elementos:
  - a) A velocidade angular de guinada, um segundo após a conclusão da manobra de sinal «seno e patamar» (tempo  $T_0 + 1$ );
  - b) O valor da velocidade angular de guinada, 1,75 segundos após a conclusão da manobra de sinal «seno e patamar»;
  - c) A deslocação lateral do centro de gravidade do veículo no que se refere à sua trajetória linear inicial.
- 1.3. A simulação deve ser realizada com um instrumento de modelização e de simulação validado e utilizando as manobras dinâmicas do ponto 9.9 deste regulamento, nas condições de ensaio do ponto 8 deste regulamento.

O método através do qual o instrumento de simulação é validado é apresentado no anexo 4 do presente regulamento.

---

## ANEXO 4

## INSTRUMENTO DE SIMULAÇÃO DA ESTABILIDADE DINÂMICA E SUA VALIDAÇÃO

## 1. ESPECIFICAÇÃO DO INSTRUMENTO DE SIMULAÇÃO

- 1.1. O método de simulação deve ter em conta os principais fatores que influenciam os movimentos direcional e de rolamento do veículo. Um modelo típico pode incluir os seguintes parâmetros do veículo de uma forma explícita ou implícita:
  - a) Eixo/roda;
  - b) Suspensão;
  - c) Pneu;
  - d) Quadro/carroçaria do veículo;
  - e) Grupo de motopropulsor/transmissão, se aplicável;
  - f) Sistema de travagem;
  - g) Carga útil.
- 1.2. A função de estabilidade do veículo deve ser acrescentada ao modelo de simulação por meio de:
  - a) Um subsistema (modelo de software) do instrumento de simulação; ou
  - b) A unidade de controlo eletrónico numa configuração equipamento no circuito.

## 2. VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE SIMULAÇÃO

- 2.1. A validade do instrumento de modelização e simulação aplicado deve ser verificada por meio de comparações com os ensaios do veículo em condições reais. Os ensaios utilizados para a validação devem ser as manobras dinâmicas do ponto 9.9 deste regulamento.

Durante os ensaios, devem ser registadas ou calculadas as seguintes variáveis de movimento, se aplicável, em conformidade com a norma ISO 15037, parte 1:2006: General conditions for passenger cars (Condições gerais dos automóveis de passageiros) ou a parte 2:2002: General conditions for heavy vehicles and buses (Condições gerais para os veículos pesados e autocarros), em função da categoria do veículo:

- a) Ângulo de viragem do volante ( $\delta H$ );
  - b) Velocidade longitudinal ( $v_X$ );
  - c) Ângulo de deslizamento ( $\beta$ ) ou velocidade lateral ( $v_Y$ ) — (facultativo);
  - d) Aceleração longitudinal ( $a_X$ ) — (facultativo);
  - e) Aceleração lateral ( $a_Y$ );
  - f) Velocidade de guinada ( $d\psi/dt$ );
  - g) Velocidade de rolamento ( $d\phi/dt$ );
  - h) Velocidade angular de picada ( $d\vartheta/dt$ );
  - i) Ângulo de rolamento ( $\phi$ );
  - j) Ângulo de picada ( $\vartheta$ ).
- 2.2. O objetivo é mostrar que o comportamento simulado do veículo e o funcionamento da função de estabilidade do veículo é comparável à observada nos ensaios reais com o veículo.
  - 2.3. Deve considerar-se que um simulador está validado quando os dados produzidos são comparáveis aos resultados obtidos num ensaio real por um determinado modelo do veículo durante as manobras dinâmicas descritas no ponto 9.9 do presente regulamento. A comparação deve ser efetuada com base na relação entre a ativação da função de estabilidade do veículo e a sequência de operações efetuadas na simulação e no ensaio real do veículo.
  - 2.4. Na simulação, as eventuais diferenças entre os parâmetros físicos da configuração do veículo simulado e do veículo de referência devem ser alinhadas em conformidade.
  - 2.5. Deve ser elaborado um relatório do ensaio de simulação, cujo modelo consta do presente anexo 5 do presente regulamento, e um exemplar desse relatório deve ser anexado ao relatório de homologação do veículo.

## ANEXO 5

**RELATÓRIO DE ENSAIO DA FUNÇÃO DE ESTABILIDADE DO VEÍCULO POR SIMULAÇÃO**

Número do relatório de ensaio: .....

1. IDENTIFICAÇÃO
  - 1.1. Nome e endereço do fabricante do instrumento de simulação .....
  - 1.2. Identificação do instrumento de simulação: designação/modelo/número (hardware e software) .....
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO
  - 2.1. Modelo do veículo: .....
  - 2.2. Configurações do veículo: .....
3. ENSAIO DE VERIFICAÇÃO DO VEÍCULO
  - 3.1. Descrição do(s) veículo(s): .....
  - 3.1.1. Identificação do(s) veículo(s): marca/modelo/NIV .....
  - 3.1.2. Descrição do veículo, incluindo a suspensão/rodas, o motor e transmissão, sistema de travagem, sistema de direção, com identificação da designação/modelo/número: .....
  - 3.1.3. Dados do veículo utilizados na simulação (explícitos): .....
  - 3.2. Descrição da(s) localização(ões) das condições pavimento da estrada/da área de ensaio, temperatura e data(s): ....
  - 3.3. Resultados com a função de estabilidade do veículo ligada e desligada, incluindo as variáveis de movimento referidas no anexo 4, ponto 2.1, conforme adequado: .....
4. RESULTADOS DA SIMULAÇÃO
  - 4.1. Os parâmetros e os valores do veículo utilizados na simulação que não são recolhidos a partir do veículo de ensaio real (implícitos): .....
  - 4.2. Estabilidade da velocidade angular de guinada e deslocação lateral em conformidade com os pontos 7.1 a 7.3 do presente regulamento: .....
5. Este ensaio foi realizado e os resultados apresentados em conformidade com o anexo 4 do Regulamento n.º 140.
 

Serviço técnico que realizou o ensaio <sup>(1)</sup> .....

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

Entidade homologadora <sup>(1)</sup> .....

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

<sup>(1)</sup> A assinar por pessoas diferentes, se o serviço técnico e a entidade homologadora forem a mesma organização.