

Só os textos originais UNECE fazem fé ao abrigo do direito internacional público. O estatuto e a data de entrada em vigor do presente regulamento devem ser verificados na versão mais recente do documento UNECE comprovativo do seu estatuto, TRANS/WP.29/343, disponível no seguinte endereço: <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Regulamento n.º 112 da Comissão Económica para a Europa das Nações Unidas (UNECE) — Prescrições uniformes relativas à homologação dos faróis para veículos a motor que emitem um feixe assimétrico de cruzamento e/ou de estrada ou ambos e que estão equipados com lâmpadas de incandescência e/ou módulos LED

Integra todo o texto válido até:

Suplemento 4 à série 01 de alterações – Data de entrada em vigor: 15 de julho de 2013

ÍNDICE

A. Disposições administrativas

Âmbito de aplicação

1. Definições

2. Pedido de homologação de um farol

3. Marcações

4. Homologação

B. Prescrições técnicas para os faróis

5. Especificações gerais

6. Iluminação

7. Cor

8. Aferição do desconforto

C. Outras disposições administrativas

9. Modificação do tipo de farol e extensão da homologação

10. Conformidade da produção

11. Sanções por não-conformidade da produção

12. Cessação definitiva da produção

13. Nomes e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades homologadoras

14. Disposições transitórias

ANEXOS

1. Comunicação

2. Exemplos de disposições de marcas de homologação

3. Sistema de medição de coordenadas esféricas e localizações do ponto de ensaio

4. Ensaios de estabilidade do desempenho fotométrico dos faróis em funcionamento

5. Prescrições mínimas relativas aos procedimentos de controlo da conformidade da produção

6. Prescrições relativas a luzes que incorporam lentes de plástico — Ensaio de amostras de lentes ou de material e de luzes completas

7. Prescrições mínimas relativas à amostragem efetuada por um inspetor
8. Sucessão dos períodos de ativação nos ensaios de estabilidade do desempenho fotométrico
9. Verificação do recorte por meio de instrumentos para os faróis de cruzamento
10. Prescrições relativas ao uso de módulos LED e de faróis que incluem módulos LED
11. Ilustração geral destinada aos contribuintes para os feixes de cruzamento principais e outras luzes e variantes de fontes luminosas correspondentes

A. DISPOSIÇÕES ADMINISTRATIVAS

ÂMBITO DE APLICAÇÃO ⁽¹⁾

O presente regulamento é aplicável aos faróis para os veículos das categorias L, M, N e T ⁽²⁾.

1. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente regulamento, entende-se por:

- 1.1. «Lente», o componente mais exterior do farol (unidade) que transmite a luz através da superfície iluminante;
- 1.2. «Revestimento», qualquer produto ou produtos aplicados numa ou em mais camadas à face exterior de uma lente;
- 1.3. «Faróis de tipos diferentes», dispositivos que diferem em relação a aspetos essenciais como:
 - 1.3.1. A marca ou a designação comercial;
 - 1.3.2. Características do sistema ótico
 - 1.3.3. Inclusão ou eliminação de componentes capazes de alterar os efeitos óticos por reflexão, refração, absorção e/ou deformação durante o funcionamento;
 - 1.3.4. Adequação para a circulação pela direita ou para a circulação pela esquerda ou para ambas;
 - 1.3.5. Tipo de feixe produzido (feixe de cruzamento, feixe de estrada ou ambos);
 - 1.3.6. Categoria de lâmpada de incandescência utilizada e/ou o código de identificação específico do(s) módulo(s) LED;
 - 1.3.7. Contudo, um dispositivo concebido para ser instalado do lado esquerdo veículo e o dispositivo correspondente concebido para ser instalado do lado direito do veículo devem ser considerados do mesmo tipo.
- 1.4. Faróis de «classes» diferentes (A ou B), faróis identificados por disposições fotométricas particulares.
- 1.5. As definições constantes do Regulamento n.º 48 e da respetiva série de alterações em vigor à data de apresentação do pedido de homologação de tipo são aplicáveis ao presente regulamento.
- 1.6. As referências feitas no presente regulamento às lâmpadas de incandescência normalizadas (padrão) e ao Regulamento n.º 37 remetem para o Regulamento n.º 37 e respetiva série de alterações em vigor na data do pedido de homologação.

⁽¹⁾ O presente regulamento não prejudica a capacidade de uma parte contratante no Acordo que aplique o presente regulamento proibir a combinação de um farol incorporando uma lente de plástico homologada ao abrigo do presente regulamento com um dispositivo mecânico de limpeza do farol (com escovas).

⁽²⁾ Tal como definidas na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (RE3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, ponto 2.

2. PEDIDO DE HOMOLOGAÇÃO DE UM FAROL
- 2.1. O pedido de homologação deve ser apresentado pelo titular da marca ou da designação comercial ou pelo seu representante devidamente acreditado. Deve especificar:
 - 2.1.1. Se o farol se destina a fornecer um feixe de cruzamento e um feixe de estrada ou apenas um desses feixes;
 - 2.1.2. Se, no caso de o farol se destinar a emitir um feixe de cruzamento, é concebido tanto para a circulação pela direita como para a circulação pela esquerda ou apenas para a circulação pela direita ou pela esquerda;
 - 2.1.3. Caso o farol esteja equipado com um refletor regulável a(s) posição(ões) de montagem do farol em relação ao solo e ao plano longitudinal médio do veículo;
 - 2.1.4. Se diz respeito a um farol da classe A ou B;
 - 2.1.5. A categoria de lâmpadas de incandescência utilizadas e constantes do Regulamento n.º 37 e da respetiva série de alterações em vigor à data de apresentação do pedido de homologação e/ou o(s) código(s) de identificação específico(s) dos módulos de fonte luminosa para os módulos LED, se disponíveis.
- 2.2. Cada pedido de homologação deve ser acompanhado de:
 - 2.2.1. Desenhos em triplicado, com pormenor suficiente que permita a identificação do tipo e represente uma vista de frente do farol, com pormenores das nervuras da lente, caso existam, e da secção transversal. Os desenhos devem indicar o(s) espaço(s) reservado(s) para a marca de homologação e no caso de módulos LED também o espaço reservado para o código de identificação específico do(s) módulo(s);
 - 2.2.1.1. Se o farol estiver equipado com um refletor regulável, indicação da(s) posição(ões) de montagem do farol em relação ao solo e ao plano longitudinal médio do veículo, se o farol for utilizado apenas nessa(s) posição(ões);
 - 2.2.2. Uma descrição técnica sucinta incluindo, no caso de os faróis serem usados para produzir iluminação de curvas, as posições extremas de acordo com o ponto 6.2.7 seguinte. No caso de módulo(s) LED, tal deve incluir:
 - a) Uma descrição técnica concisa do(s) módulo(s) LED;
 - b) Um desenho com as dimensões e os valores elétricos e fotométricos de base e o fluxo luminoso objetivo, bem como, para cada módulo LED, uma declaração sobre se é ou não substituível;
 - c) No caso de comando eletrónico da fonte luminosa, informações sobre a interface elétrica necessária para os ensaios de homologação;
 - 2.2.3. Duas amostras de cada tipo de farol, uma destinada a ser montada do lado esquerdo do veículo e a outra destinada a ser montada do lado direito.
 - 2.2.4. Para o ensaio do material de plástico de que as lentes são feitas:
 - 2.2.4.1. Catorze lentes;
 - 2.2.4.1.1. Dez dessas lentes podem ser substituídas por dez amostras do material com, pelo menos, 60 × 80 mm de dimensão, de superfície exterior plana ou convexa e uma zona substancialmente plana (raio de curvatura não inferior a 300 mm) no meio, com dimensões de pelo menos 15 × 15 mm;

- 2.2.4.1.2. Todas essas lentes ou amostras de plástico devem ser produzidas pelo mesmo método utilizado na produção em série;
- 2.2.4.2. Um refletor no qual as lentes possam ser instaladas de acordo com as instruções do fabricante.
- 2.2.5. Para o ensaio da resistência dos componentes transmissores de luz de plástico à radiação ultravioleta emitida pelos módulos LED dentro do farol:
 - 2.2.5.1. Uma amostra de cada um dos materiais utilizados no farol ou um farol-amostra que os contenha. Cada amostra de material deve ter o mesmo aspeto e o mesmo tratamento de superfície – se for o caso – que os previstos para o farol a homologar;
 - 2.2.5.2. Não é necessário verificar a resistência dos materiais internos à radiação ultravioleta se só forem utilizados módulos LED de baixa radiação ultravioleta de acordo com as especificações do anexo 10 do presente regulamento ou se tiverem sido tomadas medidas para proteger os elementos pertinentes do farol contra a radiação ultravioleta, por exemplo, com filtros de vidro.
- 2.2.6. Um dispositivo de comando eletrónico da fonte luminosa, se aplicável.
- 2.3. Se já tiverem sido ensaiados, os materiais que constituem as lentes e os eventuais revestimentos devem ser acompanhados do relatório de ensaio das características desses materiais e revestimentos.

3. MARCAÇÕES

- 3.1. Os faróis apresentados a homologação devem ostentar a marca ou a designação comercial do requerente.
- 3.2. Devem incluir, na lente e no corpo principal ⁽¹⁾, espaços de dimensões suficientes para a marca de homologação e os símbolos adicionais referidos no ponto 4; esses espaços devem ser indicados nos desenhos referidos no ponto 2.2.1 *supra*.
- 3.3. Os faróis equipados com um feixe de cruzamento concebidos para cumprir as prescrições tanto da circulação pela direita como da circulação pela esquerda devem ostentar marcações que indiquem as duas regulações da unidade ótica ou do módulo LED no veículo ou da lâmpada de incandescência no refletor; essas marcações devem consistir nas letras «R/D» para a posição relativa à circulação pela direita e nas letras «L/G» para a posição relativa à circulação pela esquerda.
- 3.4. No caso de luzes com módulo(s) LED, a luz deve exibir a marcação da tensão e da potência nominais, assim como o código de identificação específico do módulo de fonte luminosa.
- 3.5. O(s) módulo(s) LED apresentado(s) aquando da homologação de uma luz:
 - 3.5.1. Devem apresentar a marca ou a designação comercial do requerente. Esta marcação deve ser claramente legível e indelével.
 - 3.5.2. Devem apresentar o código de identificação específico do módulo de fonte luminosa. Essa marcação deve ser claramente legível e indelével.

Este código de identificação específico deve conter as iniciais «MD», correspondentes a «MÓDULO», seguidas da marca de homologação sem o círculo, tal como prescrito no ponto 4.2.1 seguinte e, no caso de serem utilizados vários módulos de fonte luminosa não idênticos, seguidas de símbolos ou caracteres adicionais. Este código de identificação específico deve ser visível nos desenhos mencionados no ponto 2.2.1 anterior. A marcação de homologação não tem de ser a mesma da luz na qual o módulo é utilizado, mas ambas as marcações devem provir do mesmo requerente.

- 3.5.3. Se o (s) módulo (s) LED são não-substituíveis, as marcas para módulo (s) LED não são exigidas.

⁽¹⁾ Se a lente não puder ser destacada do corpo principal do farol, basta uma única marcação, de acordo com o ponto 4.2.5.

3.6. Se for utilizado um dispositivo de comando eletrónico para o funcionamento do(s) módulo(s) LED que não faça parte de um módulo LED, o dispositivo deve ser marcado com o(s) código(s) de identificação específico(s), a tensão de entrada e a potência nominais.

4. HOMOLOGAÇÃO

4.1. Generalidades

4.1.1. Se todas as amostras de um tipo de farol, apresentadas nos termos do ponto 2, cumprirem as disposições do presente regulamento, a homologação é concedida.

4.1.2. Caso luzes agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente cumpram as prescrições de mais de um regulamento, pode ser aposta uma única marca de homologação internacional, desde que cada uma das luzes agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente satisfaça as disposições específicas a ela aplicáveis.

4.1.3. A cada tipo homologado é atribuído um número de homologação. Os dois primeiros algarismos indicam a série de alterações que incorpora as principais e mais recentes alterações técnicas do regulamento à data de emissão da homologação. A mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número a outro tipo de farol abrangido pelo presente regulamento.

4.1.4. A concessão, a extensão, a recusa ou a revogação de uma homologação ou a cessação definitiva da produção de um tipo de farol nos termos do presente regulamento devem ser notificadas às partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento, mediante um formulário conforme ao modelo constante no anexo 1 do presente regulamento, com as indicações referidas no ponto 2.2.1.1.

4.1.4.1. Caso o farol esteja equipado com um refletor regulável e se destine a utilização apenas nas posições de montagem indicadas no ponto 2.2.1.1, o requerente é obrigado pela entidade homologadora a informar devidamente o utilizador sobre a(s) posição(ões) correcta(s) de montagem.

4.1.5. Para além da marca prescrita no ponto 3.1, deve ser afixada uma marca de homologação em conformidade com o disposto nos pontos 4.2 e 4.3, nos espaços referidos no ponto 3.2 *supra*, a cada farol conforme com um tipo homologado nos termos do presente regulamento.

4.2. Composição da marca de homologação

A marca de homologação é composta pelos seguintes elementos:

4.2.1. Uma marca de homologação internacional, constituída por:

4.2.1.1. Um círculo envolvendo a letra «E», seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação ⁽¹⁾;

4.2.1.2. O número de homologação referido no ponto 4.1.3 *supra*;

4.2.2. O símbolo ou os símbolos adicionais seguintes:

4.2.2.1. Nos faróis que cumprem unicamente as prescrições para circulação pela esquerda, uma seta horizontal que aponta para a direita de um observador virado para o farol, isto é, para o lado da estrada por onde o trânsito circula;

4.2.2.2. Nos faróis concebidos para cumprir as prescrições de ambos os sistemas de circulação através de uma regulação adequada da posição da unidade ótica ou da lâmpada de incandescência ou do(s) módulo(s) LED, uma seta horizontal com uma cabeça em cada extremidade, apontando as cabeças, respetivamente, para a esquerda e para a direita;

⁽¹⁾ Os números distintivos das partes contratantes no Acordo de 1958 são reproduzidos no anexo 3 da Resolução consolidada sobre a construção de veículos (RE3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1.

- 4.2.2.3. Nos faróis que cumprem as prescrições do presente regulamento unicamente em relação ao feixe de cruzamento, as letras «C» para os faróis da classe A ou «HC» para os faróis da classe B;
- 4.2.2.4. Nos faróis que cumprem as prescrições do presente regulamento unicamente em relação ao feixe de estrada, as letras «R» para os faróis da classe A ou «HR» para os faróis da classe B;
- 4.2.2.5. Nos faróis que cumprem as prescrições do presente regulamento em relação ao feixe de cruzamento e ao feixe de estrada, as letras «CR» para os faróis da classe A ou «HCR» para os faróis da classe B;
- 4.2.2.6. Nos faróis que incorporam uma lente de plástico, o par de letras «PL», a afixar próximo dos símbolos prescritos nos pontos 4.2.2.3 a 4.2.2.5;
- 4.2.2.7. Nos faróis que cumprem as prescrições do presente regulamento em relação ao feixe de estrada, uma indicação da intensidade luminosa máxima expressa por uma marca de referência, definida no ponto 6.3.4, colocada próxima do círculo que rodeia a letra «E».

No caso de faróis de feixes de estrada agrupados ou incorporados mutuamente, a indicação da intensidade luminosa máxima dos feixes de estrada no seu conjunto é expressa da forma indicada *supra*.

- 4.2.3. Em todos os casos, o modo de funcionamento utilizado durante o procedimento de ensaio em conformidade com o ponto 1.1.1.1 do anexo 4, e a(s) tensão(ões) admitida(s) em conformidade com o ponto 1.1.1.2 do mesmo anexo, devem ser indicados nos formulários de homologação e nos formulários de comunicação transmitidos aos países que são partes contratantes no Acordo e que aplicam o presente regulamento.

O dispositivo deve ser marcado, nos casos correspondentes, do seguinte modo:

- 4.2.3.1. Nos faróis que cumprem as prescrições do presente regulamento concebidos de modo tal que o filamento ou o(s) módulo(s) LED do feixe de cruzamento principal não se ilumine simultaneamente com o de qualquer outra função de iluminação com a qual possa estar mutuamente incorporado: deve ser colocado um traço oblíquo (/) atrás do símbolo do farol que produz o feixe de cruzamento na marca de homologação.
- 4.2.3.2. Nos faróis equipados com lâmpadas de incandescência e que cumprem as prescrições do anexo 4 do presente regulamento apenas quando alimentados com uma tensão de 6 V ou 12 V, deve ser colocado um símbolo que consiste no número «24» cortado por uma cruz oblíqua (x) próximo do suporte da lâmpada de incandescência;
- 4.2.4. Os dois algarismos do número de homologação que indicam a série de alterações que incorpora as principais alterações técnicas mais recentes introduzidas no regulamento à data de emissão da homologação e, se necessário, a seta exigida, podem ser marcados próximo dos símbolos adicionais acima indicados.
- 4.2.5. As marcas e os símbolos referidos nos pontos 4.2.1 a 4.2.3 devem ser claramente legíveis e indelévels. Podem ser colocados num elemento interior ou exterior (transparente ou não) inseparável da parte transparente do farol que emite a luz. Em qualquer caso, devem ser visíveis quando o farol estiver montado no veículo ou quando se abra uma parte amovível, como, por exemplo, a tampa do motor.

4.3. Disposição da marca de homologação

4.3.1. Luzes independentes

As figuras 1 a 10 do anexo 2 do presente regulamento dão exemplos de disposições da marca de homologação com os símbolos adicionais acima mencionados.

- 4.3.2. Luzes agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente
- 4.3.2.1. Caso se tenha determinado que luzes agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente cumprem os requisitos de vários regulamentos, pode ser afixada uma única marca de homologação internacional, que consiste num círculo envolvendo a letra «E» seguida do número distintivo do país que emitiu a homologação e de um número de homologação. Essa marca de homologação pode ser colocada em qualquer ponto das luzes agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente, desde que:
- 4.3.2.1.1. Seja visível tal como previsto no ponto 4.2.5;
- 4.3.2.1.2. Nenhum componente das luzes agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente que transmita luz possa ser removido sem, simultaneamente, se remover a marca de homologação;
- 4.3.2.2. O símbolo de identificação de cada luz próprio de cada regulamento ao abrigo do qual a homologação foi concedida, juntamente com a série correspondente de alterações que incorporam as principais alterações técnicas mais recentes do regulamento à data da emissão da homologação e, se necessário, a seta exigida, devem ser marcados:
- 4.3.2.2.1. Quer na superfície emissora de luz adequada,
- 4.3.2.2.2. Quer num grupo, de modo tal que cada uma das luzes agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente possa ser claramente identificada (ver quatro exemplos possíveis no anexo 2).
- 4.3.2.3. As dimensões dos elementos de uma marca de homologação única não devem ser inferiores às dimensões mínimas exigidas para a menor marca individual pelo regulamento ao abrigo do qual a homologação tiver sido concedida.
- 4.3.2.4. A cada tipo homologado é atribuído um número de homologação. A mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de luzes agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente, abrangidas pelo presente regulamento.
- 4.3.2.5. A figura 11 do anexo 2 do presente regulamento dá exemplos de disposições de marcas de homologação de luzes agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente com todos os símbolos adicionais acima mencionados.
- 4.3.3. Luzes cujas lentes são utilizadas para diferentes tipos de faróis e que podem ser incorporadas mutuamente ou agrupadas com outras luzes
- É aplicável o disposto no ponto 4.3.2.
- 4.3.3.1. Além disso, no caso de se utilizar a mesma lente, esta pode ostentar as diferentes marcas de homologação relativas aos diferentes tipos de faróis ou unidades de luzes, desde que o corpo principal do farol, ainda que não possa ser separado da lente, também compreenda o espaço referido no ponto 3.2 e ostente as marcas de homologação das funções efetivas.
- Se diferentes tipos de faróis possuírem o mesmo corpo principal, este último pode ostentar diferentes as marcas de homologação.
- 4.3.3.2. A figura 12 do anexo 2 do presente regulamento dá exemplos de disposições de marcas de homologação relativas ao caso *supra*.

B. PRESCRIÇÕES TÉCNICAS PARA OS FARÓIS ⁽¹⁾

5. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

- 5.1. Cada amostra deve conformar-se com as especificações estabelecidas nos pontos 6 a 8 *infra*.

⁽¹⁾ Prescrições técnicas aplicáveis às lâmpadas de incandescência: ver Regulamento n.º 37.

5.2. Os faróis devem ser construídos de tal forma que, nas condições normais de utilização e apesar das vibrações às quais podem estar sujeitos, mantenham as características fotométricas prescritas e um bom estado de funcionamento.

5.2.1. Os faróis devem ser instalados com um dispositivo que lhes permita serem regulados nos veículos de modo a cumprirem as regras que lhes são aplicáveis. Esse dispositivo é dispensável nas unidades com refletor e lente difusora inseparáveis, desde que a utilização de tais unidades se confine a veículos em que a regulação do farol possa ser efetuada por outros meios.

Quando um farol que emite um feixe de cruzamento principal e um farol que emite um feixe de estrada, cada um deles equipado com a sua própria lâmpada de incandescência ou módulo(s) LED, forem montados de modo a que formem uma unidade composta, o dispositivo de regulação deve permitir a regulação individual de cada sistema ótico.

5.2.2. Todavia, estas prescrições não são aplicáveis a conjuntos de faróis cujos refletores sejam indivisíveis. A este tipo de conjunto aplica-se o disposto no ponto 6.3. do presente regulamento.

5.3. O farol deve estar equipado com:

5.3.1. Lâmpada(s) de incandescência homologada(s) nos termos do Regulamento n.º 37. Pode ser usada qualquer categoria de lâmpada de incandescência abrangida pelo Regulamento n.º 37, desde que não estejam previstas quaisquer restrições ao seu uso neste mesmo Regulamento n.º 37 e respetiva série de alterações em vigor na data do pedido de homologação.

5.3.1.1. A conceção do dispositivo deve ser de molde a que a lâmpada de incandescência possa ser montada exclusivamente na posição correta ⁽¹⁾.

5.3.1.2. O suporte da lâmpada de incandescência deve ser conforme às características indicadas na publicação n.º 60061 da CIE. Aplica-se a ficha técnica do suporte correspondente à categoria de lâmpada de incandescência utilizada.

5.3.1.3. Por razões de conveniência, pode ser colocado no corpo do farol um meio de controlo da tensão nos bornes do dispositivo, dentro dos limites definidos no Regulamento n.º 48. No entanto, para efeitos da homologação do tipo de feixes de cruzamento e/ou de estrada em conformidade com as disposições do presente regulamento, esses meios de controlo da tensão não devem ser considerados parte do farol e devem ser ligados durante o ensaio de verificar o desempenho de acordo com os requisitos do presente regulamento

5.3.2. E/ou módulo(s) LED):

5.3.2.1. Os eventuais dispositivos de comando eletrónico de fontes luminosas associados ao funcionamento do(s) módulo(s) LED devem ser considerados parte do farol; podem ser parte do(s) módulo(s) LED;

5.3.2.2. O farol, se equipado com módulos LED, e o(s) módulo(s) LED propriamente ditos devem cumprir os requisitos relevantes constantes do anexo 10 do presente regulamento. A conformidade com os requisitos deve ser objeto de ensaio.

5.3.2.3. O fluxo luminoso objetivo total de todos os módulos LED que produzem o feixe de cruzamento principal, medido do modo descrito no ponto 5 do anexo 10, deve ser igual ou superior a 1 000 lúmenes.

5.3.2.4. No caso de um módulo LED substituível a remoção e a substituição desse módulo LED, tal como descrito no anexo 10, ponto 1.4.1, deve ser demonstrada a contento do serviço técnico.

⁽¹⁾ Considera-se que um farol cumpre as prescrições deste ponto se a lâmpada de incandescência for fácil de montar no farol e as patilhas de posicionamento puderem ser corretamente introduzidas nas respetivas ranhuras mesmo na escuridão.

- 5.4. Os faróis concebidos para cumprirem os requisitos da circulação, tanto pela direita como pela esquerda, podem ser adaptados para a circulação num dado lado da estrada quer através de uma regulação inicial adequada, quando instalados no veículo, quer através de uma regulação seletiva pelo utilizador. Essa regulação inicial ou essa regulação seletiva consistem, por exemplo, numa regulação angular determinada do bloco ótico em relação ao veículo ou numa regulação angular/posicionamento determinados da lâmpada de incandescência ou do(s) módulo(s) LED que produz(em) o feixe de cruzamento principal em relação à unidade ótica. Em qualquer dos casos, só devem ser possíveis duas regulações diferentes e claramente distintas, uma para a circulação pela direita e a outra para a circulação pela esquerda, e a conceção do dispositivo deve impedir a passagem inadvertida de uma regulação para a outra ou a regulação numa posição intermédia. Nos casos em que existem duas posições diferentes de regulação para a lâmpada de incandescência ou o(s) módulo(s) LED que produz(em) o feixe de cruzamento principal, os componentes necessários para fixar a lâmpada de incandescência ou o(s) módulo(s) LED que produz(em) o feixe de cruzamento principal ao refletor devem ser concebidos e construídos de modo tal que, em cada uma das duas regulações, a lâmpada de incandescência ou o(s) módulo(s) LED seja(m) mantido(s) em posição com a precisão exigida para os faróis destinados exclusivamente à circulação por um lado da estrada. A conformidade com as prescrições do presente ponto deve ser verificada por inspeção visual e, se necessário, por uma instalação de ensaio.
- 5.5. Devem ser efetuados ensaios complementares conforme o prescrito no anexo 4 para assegurar que não haja variações excessivas do desempenho fotométrico.
- 5.6. Os componentes transmissores de luz em plástico devem ser submetidos a ensaios em conformidade com os requisitos do anexo 6.
- 5.7. Nos faróis concebidos para emitir alternativamente um feixe de cruzamento e um feixe de estrada, ou um feixe de cruzamento e/ou um feixe de estrada destinado à iluminação das curvas, qualquer dispositivo mecânico, eletromecânico ou outro, incorporado no farol para este efeito, deve ser construído de modo tal que:
- 5.7.1. O dispositivo seja suficientemente robusto para suportar 50 000 operações em condições normais de utilização. A fim de verificar a conformidade com este requisito, o serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação pode:
- a) Exigir que o requerente forneça o equipamento necessário para a realização do ensaio;
 - b) Prescindir do ensaio se o farol apresentado pelo requerente for acompanhado de um relatório de ensaio emitido por um serviço técnico responsável pela realização de ensaios de homologação de faróis do mesmo tipo de construção (montagem) que confirme o cumprimento deste requisito.
- 5.7.2. Em caso de avaria, a intensidade luminosa acima da linha H-H não deve exceder os valores de um feixe de cruzamento em conformidade com o ponto 6.2.4; além disso, no caso dos faróis concebidos para emitir um feixe de cruzamento e/ou um feixe de estrada destinado à iluminação das curvas, deve ser obtida uma intensidade luminosa mínima de 2 500 cd no ponto de ensaio 25 V (linha V-V, 1,72 D).
- Ao realizar os ensaios de homologação para verificar a conformidade com estes requisitos, o serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação deve seguir as instruções fornecidas pelo requerente.
- 5.7.3. O feixe de cruzamento principal ou o feixe de estrada devem ser sempre obtidos sem qualquer possibilidade de o mecanismo parar entre duas posições;
- 5.7.4. O utilizador não possa, com o auxílio de ferramentas vulgares, alterar a forma ou a posição das partes móveis.
- 5.8. Configuração de iluminação para as diferentes condições de circulação
- 5.8.1. No caso de faróis concebidos para cumprir os requisitos da circulação unicamente por um dos lados da estrada (direito ou esquerdo), devem ser adotadas as medidas apropriadas para evitar o desconforto dos utentes da estrada num país onde a circulação se processa pelo lado oposto da estrada ao do país para o qual o farol foi concebido ⁽¹⁾. Essas medidas podem incluir:

⁽¹⁾ São dadas instruções sobre a instalação das luzes equipadas em conformidade com essas medidas no Regulamento n.º 48.

- a) Ocultar uma parte da área da lente exterior do farol;
 - b) Movimento descendente do feixe. É permitido o movimento na horizontal;
 - c) Quaisquer outras medidas para remover ou reduzir a parte assimétrica do feixe.
- 5.8.2. Após a aplicação desta(s) medida(s), devem ser cumpridos os seguintes requisitos relativos à intensidade luminosa do farol, sem regulação relativamente ao sistema de circulação inicial:
- 5.8.2.1. Feixe de cruzamento concebido para a circulação pela direita e adaptado à circulação pela esquerda:
- No ponto 0,86D-1,72L, no mínimo, 2 500 cd;
- No ponto 0,57U-3,43R, não mais de 880 cd.
- 5.8.2.2. Feixe de cruzamento concebido para a circulação pela esquerda e adaptado à circulação pela direita:
- No ponto 0,86D-1,72L, no mínimo, 2 500 cd;
- No ponto 0,57U-3,43R, não mais de 880 cd.
- 5.9. No caso de um farol de cruzamento em que o feixe de cruzamento principal é produzido por uma fonte de luz ou módulo(s) LED com um fluxo luminoso objetivo total superior a 2 000 lúmenes, deve tal facto ser referido no ponto 9 do formulário de comunicação constante do anexo 1. O fluxo luminoso objetivo dos módulos LED deve ser medido tal como descrito no ponto 5 do anexo 10.
- 5.10. As definições constantes dos pontos 2.7.1.1.3 e 2.7.1.1.7 do Regulamento n.º 48 admitem a utilização de módulos LED, que podem incluir suportes para outras fontes luminosas. Não obstante, a combinação de LED e outras fontes luminosas para o feixe de cruzamento principal, para o feixe que contribui para a iluminação de curvas ou para cada feixe de estrada não é autorizada conforme especificado no presente regulamento.
- 5.11. Um módulo LED:
- a) Só deve poder ser removido do dispositivo mediante a utilização de ferramentas, a menos que seja indicado na folha de comunicação que o módulo LED não é substituível, e
 - b) Deve ser concebido de tal modo que, independentemente da utilização de ferramenta(s), não possa ser mecanicamente permutável com qualquer outra fonte de luz substituível homologada.
6. ILUMINAÇÃO
- 6.1. Disposições de carácter geral
- 6.1.1. Os faróis devem ser construídos de tal forma que deem uma iluminação adequada sem encandeamento ao emitirem o feixe de cruzamento, e uma boa iluminação ao emitirem o feixe de estrada. A iluminação de curvas pode ser produzida pela ativação de uma fonte luminosa de incandescência adicional ou por um ou mais módulos LED que façam parte do farol de cruzamento.
- 6.1.2. A intensidade luminosa produzida pelo farol deve ser medida a 25 m de distância por meio de uma célula fotoelétrica, cuja área efetiva deve estar contida num quadrado de 65 mm de lado. O ponto HV é o ponto central do sistema de coordenadas com um eixo polar vertical. A linha h é a horizontal que passa por HV (ver anexo 3 do presente regulamento).

- 6.1.3. Para além do(s) módulo(s) LED, os faróis devem ser verificados por meio de uma lâmpada de incandescência normalizada (padrão) incolor, concebida para uma tensão nominal de 12 V.
- 6.1.3.1. Durante a verificação do farol, a tensão nos bornes da lâmpada de incandescência deve ser regulada de modo a obter o fluxo luminoso de referência de 13,2 V indicado para cada lâmpada de incandescência na ficha técnica pertinente do Regulamento n.º 37.

No entanto, se uma luz da categoria H9 ou H9B for utilizada para o feixe de cruzamento principal, o requerente pode escolher o fluxo luminoso de referência de 12,2 V ou 13,2 V tal como indicado na ficha técnica pertinente do Regulamento n.º 37, devendo ser feita uma referência à tensão escolhida para a homologação no ponto 9 no formulário de comunicação do anexo 1.

- 6.1.3.2. Para proteger a lâmpada de incandescência normalizada (padrão) durante o processo de medição fotométrica, admite-se que as medições sejam efetuadas a um fluxo luminoso distinto do fluxo luminoso de referência a 13,2 V. Se os serviços técnicos optarem por efetuar as medições dessa forma, a intensidade luminosa deve ser corrigida multiplicando o valor medido pelo fator individual F_{luz} da lâmpada de incandescência normalizada (padrão) a fim de se verificar a conformidade com as prescrições fotométricas:

$$F_{\text{luz}} = \Phi_{\text{referência}} / \Phi_{\text{ensaio}}$$

$\Phi_{\text{referência}}$ é o fluxo luminoso de referência a 13,2 V, conforme especificado na ficha técnica pertinente do Regulamento n.º 37.

Φ_{ensaio} é o fluxo luminoso efetivo utilizado para as medições.

No entanto, nos casos em que for escolhido o fluxo luminoso de referência a 12,2 V, tal como especificado na ficha técnica da categoria H9 ou H9B, este procedimento não é admitido.

- 6.1.3.3. O farol é considerado aceitável se cumprir os requisitos do ponto 6 com, pelo menos, uma lâmpada de incandescência normalizada (padrão), que pode ser apresentada com o farol.
- 6.1.4. O(s) módulo(s) LED devem ser medidos em condições de tensão de 6,3 V, 13,2 V ou 28,0 V, respetivamente, salvo especificação em contrário no presente regulamento. O(s) módulo(s) LED acionados por um dispositivo de comando eletrónico de fonte luminosa devem ser medidos nas condições especificadas pelo requerente.
- 6.1.5. No caso de faróis equipados com módulos LED e lâmpadas de incandescência, a parte do farol com lâmpada(s) de incandescência deve ser ensaiada em conformidade com o ponto 6.1.3 e a parte do farol com módulo(s) LED deve ser avaliada de acordo com o disposto no ponto 6.1.4, sendo, em seguida, o resultado adicionado ao anterior resultado da lâmpada(s) ensaiada(s).

6.2. Disposições relativas aos feixes de cruzamento

- 6.2.1. A distribuição da intensidade luminosa do farol que emite o feixe de cruzamento principal deve incorporar uma linha de recorte (ver figura 1) que permita ao farol ser regulado corretamente para a realização das medições fotométricas e para a sua orientação quando instalado no veículo.

A linha de recorte é composta por:

- a) Para feixes concebidos para a circulação pela direita:

- i) Uma «parte horizontal» reta à esquerda,
- ii) Uma parte ascendente do «cotovelo-contracotovelo» à direita;

b) Para feixes concebidos para a circulação pela esquerda:

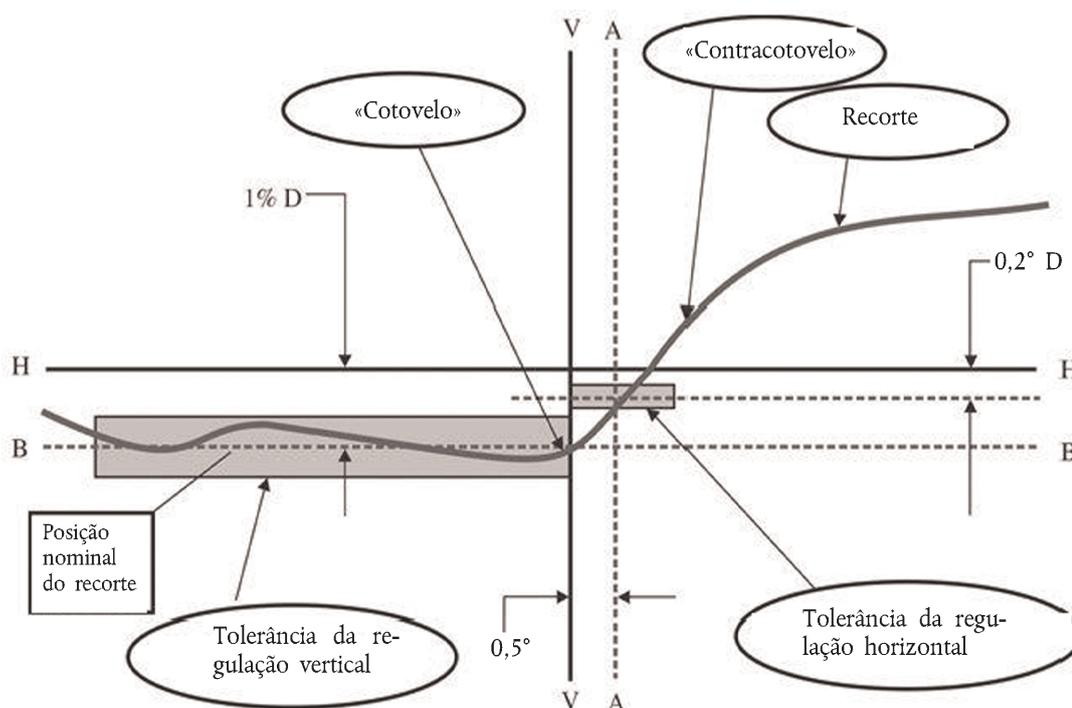
- i) Uma «parte horizontal» reta à direita;
- ii) Uma parte ascendente do «cotovelo-contracotovelo» à esquerda.

Em qualquer dos casos, a parte do «cotovelo-contracotovelo» deve ter uma aresta bem marcada.

6.2.2. O farol deve ser orientado visualmente por meio da linha de recorte (ver figura 1) da seguinte forma: a regulação deve ser efetuada utilizando um painel vertical plano instalado a uma distância de 10 m ou 25 m (tal como indicado no ponto 9 do anexo 1), à frente do farol e perpendicularmente ao eixo H-V, conforme se indica no anexo 3 do presente regulamento. O painel deve ser suficientemente largo para permitir o exame e a regulação da linha de recorte do feixe de cruzamento numa amplitude de, pelo menos, 5° para cada lado da linha V-V.

6.2.2.1. Regulação vertical: a parte horizontal da linha de recorte deve ser deslocada para cima, a partir de um ponto sob a linha B, e regulada na sua posição nominal, ou seja, 1 % (0,57 graus) abaixo da linha H-H;

Figura 1



Nota: As escalas são diferentes para as linhas vertical e horizontal.

6.2.2.2. Regulação horizontal: a parte do «cotovelo-contracotovelo» da linha de recorte deve ser deslocada:

Da direita para a esquerda, para a circulação pela direita, e deve ser posicionada horizontalmente após a sua deslocação de modo que:

- a) Acima da linha 0,2° D, o «contracotovelo» não passe para a esquerda da linha A;
- b) Sobre a linha 0,2° D, ou abaixo dela, o «contracotovelo» passe a linha A; e
- c) O ponto de inflexão do «cotovelo» esteja, essencialmente, localizado dentro de ± 0,5 graus à esquerda ou à direita da linha V-V;

ou

Da esquerda para a direita, para a circulação pela esquerda, e deve ser posicionada horizontalmente após a sua deslocação de modo que:

- a) Acima da linha 0,2° D, o «contracotovelo» não passe para a direita da linha A;
- b) Sobre a linha 0,2° D, ou abaixo dela, o «contracotovelo» passe a linha A; e
- c) O ponto de inflexão do «cotovelo» se situe essencialmente sobre a linha V-V;

6.2.2.3. Caso um farol orientado da forma acima indicada não cumpra as prescrições enunciadas nos pontos 6.2.4 a 6.2.6 e 6.3, é permitido modificar o seu alinhamento, desde que o eixo do feixe não se desloque:

Horizontalmente, em relação à linha A, mais de:

- a) 0,5° para a esquerda ou 0,75° para a direita, para a circulação pela direita; ou
- b) 0,5° para a direita ou 0,75° para a esquerda, para a circulação pela esquerda; e

Verticalmente, não mais de 0,25° para cima ou para baixo da linha B.

6.2.2.4. Se, contudo, a regulação vertical não puder ser repetida até se encontrar a posição adequada dentro das margens de tolerância admitidas no ponto 6.2.2.3 anterior, aplica-se o método de verificação por meio de instrumentos especificado no anexo 9, pontos 2 e 3, para o ensaio de verificação da conformidade da qualidade mínima da linha de recorte e para efetuar a regulação vertical e horizontal do feixe.

6.2.3. Orientado dessa maneira, e se a sua homologação for solicitada exclusivamente para um feixe de cruzamento ⁽¹⁾, o farol tem apenas de cumprir as prescrições dos pontos 6.2.4 a 6.2.6 seguintes; se se destinar a emitir um feixe de cruzamento e um feixe de estrada, deve cumprir as prescrições dos pontos 6.2.4 a 6.2.6 e 6.3.

6.2.4. O feixe de cruzamento deve cumprir as intensidades luminosas nos pontos de ensaio referidos nos quadros a seguir e no anexo 3, figura B (ou refletidas do lado inverso da linha V-V para a circulação pela esquerda):

Faróis para circulação pela direita (**)		Farol da classe A		Farol da classe B	
Número do ponto de ensaio	Coordenadas angulares do ponto de ensaio - Graus	Intensidade luminosa exigida, em cd		Intensidade luminosa exigida, em cd	
		Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
B 50 L	0,57U, 3,43L	350		350	
BR	1,0 U, 2,5R	1 750		1 750	
75 R	0,57D, 1,15R		5 100		10 100
75 L	0,57D, 3,43L	10 600		10 600	
50 L	0,86D, 3,43L	13 200 (***)		13 200 (***)	
50 R	0,86D, 1,72R		5 100		10 100

⁽¹⁾ Um tal farol especial «de cruzamento» pode incorporar um feixe de estrada não sujeito a prescrições.

Faróis para circulação pela direita (**)								Farol da classe A		Farol da classe B	
Número do ponto de ensaio		Coordenadas angulares do ponto de ensaio - Graus						Intensidade luminosa exigida, em cd		Intensidade luminosa exigida, em cd	
								Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
50 V		0,86D, 0									5 100
25 L		1,72D, 9,0L							1 250		1 700
25 R		1,72D, 9,0R							1 250		1 700
Todos os pontos da zona III (delimitada pelas seguintes coordenadas em graus)								625		625	
8 L	8 L	8 R	8 R	6 R	1,5 R	V-V	4 L				
1 U	4 U	4 U	2 U	1,5 U	1,5 U	H-H	H-H				
Qualquer ponto na zona IV (0,86D a 1,72D, 5,15 L a 5,15 R)									1 700		2 500
Todos os pontos da zona I (1,72D a 4D, 9 L a 9 R)								17 600		< 2i (*)	

Nota: No quadro:

A letra L significa que o ponto está localizado à esquerda da linha V-V.

A letra R significa que o ponto está localizado à direita da linha V-V.

A letra U significa que o ponto está localizado acima da linha H-H.

A letra D significa que o ponto está localizado abaixo da linha H-H.

(*) Valor efetivo medido nos pontos 50R/50L, respetivamente

(**) Para a circulação pela esquerda, a letra «R» é substituída pela letra L e vice-versa.

(***) No caso de um farol em que os módulos LED produzem um feixe de cruzamento em conjugação com um dispositivo de comando eletrónico de fonte luminosa, o valor medido não deve ser inferior a 18 500 cd.

Faróis para circulação pela direita (**)		
Ponto de ensaio	Coordenadas angulares - Graus	Intensidade luminosa exigida - cd Mín.
1	4U, 8L	Pontos 1 + 2 + 3 190
2	4U, 0	
3	4U, 8R	
4	2U, 4L	Pontos 4 + 5 + 6 375
5	2U, 0	
6	2U, 4R	
7	0, 8L	65
8	0, 4L	125

6.2.5. Não deve haver variações laterais que prejudiquem uma boa visibilidade em nenhuma das zonas I, II, III e IV.

- 6.2.6. Os faróis concebidos para cumprir as prescrições da circulação pela direita e da circulação pela esquerda devem cumprir, para cada uma das duas posições de regulação da unidade ótica ou do(s) módulo(s) LED que produzem o feixe de cruzamento principal ou da lâmpada de incandescência, as prescrições acima indicadas para o tipo de circulação correspondente.
- 6.2.7. O disposto no ponto 6.2.4 anterior é igualmente aplicável aos faróis concebidos para produzir iluminação de curvas e/ou que incluem as fontes luminosas ou os módulo(s) LED adicionais mencionados no ponto 6.2.8.2. É possível alterar o alinhamento de um farol concebido para iluminação de curvas, desde que o eixo do feixe não se desloque verticalmente mais de 0,2°.
- 6.2.7.1. Se a iluminação de curvas for obtida por:
- 6.2.7.1.1. Rotação do feixe de cruzamento ou movimento horizontal do «cotovelo» da linha de recorte, as medições devem ser realizadas após o conjunto completo do farol ter sido reorientado horizontalmente, p. ex. através de um goniómetro;
- 6.2.7.1.2. Movimento de uma ou mais partes óticas do farol sem movimento horizontal do ponto de inflexão do cotovelo da linha de recorte, as medições devem ser realizadas com estas partes na sua posição extrema de funcionamento;
- 6.2.7.1.3. Uma fonte luminosa de incandescência adicional ou um ou mais módulos LED adicionais, sem movimento horizontal do «cotovelo» da linha de recorte, as medições devem ser realizadas com esta fonte luminosa ou o(s) módulo(s) LED ativados.
- 6.2.8. Apenas se admite uma fonte luminosa de incandescência ou um ou mais módulos LED para o feixe de cruzamento principal. Só se admitem fontes luminosas ou módulos LED adicionais nas seguintes condições (ver anexo 10):
- 6.2.8.1. Uma fonte luminosa adicional conforme ao Regulamento n.º 37 ou um ou mais módulos LED adicionais podem ser utilizados no interior do farol de cruzamento para contribuir para a iluminação de curvas.
- 6.2.8.2. Uma fonte luminosa adicional conforme ao Regulamento n.º 37 e/ou um ou mais módulos LED podem ser utilizados no interior do farol de cruzamento para a emissão de radiação infravermelha. A respetiva ativação deve ser obrigatoriamente simultânea com a fonte luminosa ou o(s) módulo(s) LED principais. Em caso de avaria da fonte luminosa principal ou (de um) dos módulos LED principais, essa fonte luminosa adicional e/ou esse(s) módulo(s) LED adicionais devem ser automaticamente desligados;
- 6.2.8.3. Em caso de avaria de uma fonte luminosa de incandescência adicional ou de um ou mais módulos LED adicionais, o farol deve continuar a cumprir os requisitos aplicáveis ao feixe de cruzamento.
- 6.3. Disposições relativas aos feixes de estrada
- 6.3.1. No caso de um farol concebido para emitir um feixe de estrada e um feixe de cruzamento, as medições da intensidade luminosa produzida pelo feixe de estrada devem ser feitas com o mesmo alinhamento de farol que as medições previstas nos pontos 6.2.4 a 6.2.6 *supra*; um farol que emita apenas um feixe de estrada deve ser regulado de modo tal que a área de intensidade luminosa máxima esteja centrada no ponto de intersecção das linhas H-H e V-V; tal farol apenas tem de cumprir as prescrições referidas no ponto 6.3. Se for utilizada mais de uma fonte luminosa para dar o feixe de estrada, devem utilizar-se as funções combinadas para determinar o valor máximo da intensidade luminosa (I_M).
- 6.3.2. Independentemente do tipo de fonte luminosa (módulo(s) LED ou fonte(s) luminosa(s) de incandescência) utilizada para produzir o feixe de cruzamento principal, várias fontes luminosas:
- a) Fontes luminosas de incandescência previstas no Regulamento n.º 37; ou
- b) Um ou mais módulos LED podem ser utilizados para cada feixe de estrada.

- 6.3.3. Em conformidade com o anexo 3, figura C, e o quadro seguinte, a distribuição da intensidade luminosa do feixe de estrada deve satisfazer os seguintes requisitos:

Ponto de ensaio	Coordenadas angulares - Graus	Farol da classe A	Farol da classe B
		Intensidade luminosa exigida, em cd	Intensidade luminosa exigida, em cd
		Mín.	Mín.
I_{\max}		27 000	40 500
H-5L	0,0; 5,0 L	3 400	5 100
H-2,5L	0,0; 2,5 L	13 500	20 300
H-2,5R	0,0; 2,5 R	13 500	20 300
H-5R	0,0; 5,0 R	3 400	5 100

- 6.3.3.1. O ponto de intersecção (HV) das linhas hh e vv deve estar situado na linha isolux 80 % da intensidade luminosa máxima (I_{\max}).
- 6.3.3.2. O valor máximo (I_M) não deverá nunca ser superior a 215 000 cd.
- 6.3.4. A marca de referência (I'_M) da intensidade luminosa máxima, definida no ponto 6.3.3.2 *supra*, é dada pela razão:

$$I'_M = I_M/4\ 300$$

Este valor deve ser arredondado para 7,5 - 10 - 12,5 - 17,5 - 20 - 25 - 27,5 - 30 - 37,5 - 40 - 45 - 50.

- 6.4. No caso de faróis com refletores reguláveis, as prescrições dos pontos 6.2 e 6.3 são aplicáveis a cada posição de montagem indicada de acordo com o ponto 2.1.3. Para a verificação, utiliza-se o seguinte procedimento:
- 6.4.1. Cada posição especificada no pedido de homologação do farol é realizada no goniómetro de ensaio em relação a uma linha que une o centro da fonte luminosa e o ponto HV num painel de orientação. O refletor regulável é então movido para uma posição tal que o padrão de luz no painel corresponda às prescrições de orientação dos pontos 6.2.1 a 6.2.2.3 e/ou 6.3.1;
- 6.4.2. Estando o refletor inicialmente fixado de acordo com o ponto 6.4.1., o farol deve cumprir as prescrições fotométricas relevantes dos pontos 6.2 e 6.3;
- 6.4.3. São efetuados ensaios adicionais depois de o refletor ter sido movido verticalmente $\pm 2^\circ$, ou pelo menos para a posição máxima se inferior a 2° , a partir da sua posição inicial, por meio do dispositivo de regulação dos faróis. Tendo reorientado o farol como um todo (por meio do goniómetro, por exemplo) na direção oposta correspondente, a saída de luz nas direções a seguir indicadas deve ser controlada e estar compreendida entre os limites requeridos:

Feixe de cruzamento: pontos HV e 75 R (ou 75 L, respetivamente);

Feixe de estrada: I_M e ponto HV (percentagem de I_M).

- 6.4.4. Se o requerente tiver indicado mais de uma posição de montagem, o procedimento previsto nos pontos 6.4.1 a 6.4.3 deve ser repetido para todas as outras posições.

6.4.5. Se o requerente não tiver indicado posições de montagem especiais, o farol deve ser orientado para as medições dos pontos 6.2 e 6.3, com o dispositivo de regulação dos faróis na sua posição média. O ensaio adicional do ponto 6.4.3 deve ser efetuado com o refletor movido para as suas posições extremas (em vez de $\pm 2^\circ$) por meio do dispositivo de regulação dos faróis.

7. COR

7.1. A cor da luz emitida deve ser branca.

8. AFERIÇÃO DO DESCONFORTO

O desconforto causado pelo feixe de cruzamento dos faróis deve ser aferido ⁽¹⁾.

C. OUTRAS DISPOSIÇÕES ADMINISTRATIVAS

9. MODIFICAÇÃO DO TIPO DE FAROL E EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO

9.1. Qualquer modificação do tipo de farol deve ser notificada à entidade que o homologou. Essa entidade pode então:

9.1.1. Considerar que as modificações introduzidas não são suscetíveis de ter efeitos adversos apreciáveis e que, em qualquer caso, o farol ainda cumpre as prescrições; ou

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

9.2. A confirmação ou a recusa de homologação, com especificação das modificações introduzidas, deve ser comunicada através do procedimento indicado no ponto 4.1.4 *supra* às partes no Acordo que apliquem o presente regulamento.

9.3. A entidade competente que emite a extensão da homologação deve atribuir um número de série a cada formulário de comunicação estabelecido para tal extensão e notificar as outras partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo que consta do anexo 1 do presente regulamento.

10. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

Os procedimentos relativos à 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:

10.1. Os faróis homologados nos termos do presente regulamento devem ser construídos de modo tal que se conformem com o tipo homologado, através do cumprimento das prescrições previstas nos pontos 6 e 7.

10.2. Devem ser cumpridos os requisitos mínimos aplicáveis aos procedimentos de controlo da conformidade da produção constantes do anexo 5 do presente regulamento,

10.3. Devem ser satisfeitas as prescrições mínimas enunciadas no anexo 7 do presente regulamento no que se refere à amostragem por um inspetor.

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

10.5. Os faróis com defeitos evidentes não são tidos em conta.

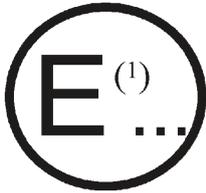
⁽¹⁾ Este requisito será objeto de uma recomendação à atenção dos organismos administrativos.

- 10.6. A marca de referência é ignorada.
- 10.7. Os pontos de medição 1 a 8 do ponto 6.2.4 do presente regulamento não são considerados.
11. SANÇÕES POR NÃO-CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO
- 11.1. A homologação concedida a um tipo de farol nos termos do presente regulamento pode ser revogada se as prescrições não forem cumpridas ou se um farol que ostente a marca de homologação não estiver conforme com o tipo homologado.
- 11.2. Se uma parte contratante no Acordo que aplique o presente regulamento revogar uma homologação previamente concedida, deve notificar imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que apliquem o presente regulamento por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo constante do anexo 1 do presente regulamento.
12. CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO
- Se o titular da homologação deixar completamente de fabricar um tipo de farol homologado nos termos do presente regulamento, deve desse facto informar a entidade que concedeu a homologação. Após receber a correspondente comunicação, essa entidade deve do facto informar as outras partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo que consta do anexo 1 do presente regulamento.
13. NOMES E ENDEREÇOS DOS SERVIÇOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO E DAS ENTIDADES HOMOLOGADORAS
- As partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento devem comunicar ao Secretariado das Nações Unidas os nomes e os endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades que concedem as homologações e aos quais devem ser enviados os formulários que certificam a concessão, extensão, recusa ou revogação de uma homologação, ou a cessação definitiva da produção, emitidos noutros países.
14. DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS
- 14.1. A contar da data oficial de entrada em vigor da série 01 de alterações do presente regulamento, nenhuma Parte Contratante que o aplique deve recusar a concessão da homologação ao abrigo do presente regulamento com a redação que lhe foi dada pela série 01 de alterações.
- 14.2. Até 60 meses após a data de entrada em vigor da série 01 de alterações do presente regulamento, no atinente às alterações introduzidas pela série 01 de alterações no que se refere aos procedimentos de ensaio fotométrico que envolvem a utilização do sistema de coordenadas esféricas e a especificação dos valores de intensidade luminosa, e para permitir aos serviços técnicos que atualizem a sua aparelhagem de ensaio, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento pode recusar a concessão de homologações ao abrigo do presente regulamento, com a redação que lhe foi dada pela série 01 de alterações, se for usada a aparelhagem de ensaio existente com a conversão de valores adequada, a contento da entidade responsável pela homologação.
- 14.3. Decorridos 60 meses da data da entrada em vigor da série 01 de alterações, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento só devem conceder homologações se o farol preencher os requisitos previstos no presente regulamento com a redação que lhe foi dada pela série 01 de alterações.
- 14.4. As homologações existentes de faróis ao abrigo do presente regulamento antes da data de entrada em vigor da série 01 de alterações continuam a ser válidas indefinidamente.
- 14.5. As partes contratantes que apliquem o presente regulamento não podem recusar a concessão de extensões de homologações conformes à série anterior do presente regulamento.
-

ANEXO 1

COMUNICAÇÃO

[(Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



emitida por: Designação da entidade administrativa:

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

- referente a ⁽²⁾: Concessão da homologação
- Extensão da homologação
- Recusa da homologação
- Revogação da homologação
- Cessação definitiva da produção

de um tipo de farol nos termos do Regulamento n.º 112

Homologação n.º

Extensão n.º

1. Marca ou designação comercial do dispositivo:
 2. Designação dada pelo fabricante ao tipo de dispositivo:
 3. Nome e endereço do fabricante:
 4. Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante:
 5. Apresentado para homologação em:
 6. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação:
 7. Data do relatório emitido por esse serviço:
 8. Número do relatório emitido por esse serviço:
 9. Descrição sucinta:
 - Categoria, em conformidade com a marcação ⁽³⁾:
 - Quantidade e categoria(s) da(s) lâmpada(s) de incandescência:
 - Fluxo luminoso de referência utilizado para o feixe de cruzamento principal (lm):
 - Feixe de cruzamento principal a funcionar a aproximadamente (V):
 - Medições em conformidade com o ponto 5.8 do presente regulamento:
- Número(s) e código(s) de identificação específico(s) do(s) módulo(s) LED e para cada módulo LED uma declaração sobre se é ou não substituível; sim/não ⁽²⁾

Número de dispositivos de comando eletrónico da fonte luminosa e código(s) de identificação específico(s) desse(s) dispositivo(s):

O fluxo luminoso objetivo total tal como descrito no ponto 5.9 excede 2 000 lúmenes: sim/não/não aplicável ⁽²⁾

A regulação do recorte foi determinada a: 10m/25m/não aplicável ⁽²⁾

A nitidez mínima da linha de recorte foi determinada a: 10m/25m/não aplicável ⁽²⁾

10. Posição da marca de homologação:
11. Razão(ões) da extensão:
12. A homologação foi objeto de concessão/extensão/recusa/revogação ⁽²⁾
13. Local:
14. Data:
15. Assinatura:
16. Apresenta-se em anexo uma lista de documentos do processo de homologação depositado junto da entidade que concedeu a homologação e que podem ser obtidos mediante pedido.

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

⁽²⁾ Riscar o que não interessa.

⁽³⁾ Indicar a marcação pertinente, selecionada da lista que se segue:

C, C, C, R, R PL, CR, CR, CR, C/R, C/R, C/R, C/, C/, C/, → ↔
 C, PL, C PL, C PL, CR PL, CR PL, CR PL, C/R PL, C/R PL, C/R PL, → ↔
 C/PL, C/PL, C/PL → ↔
 HC, HC, HC, HR, HR PL, HCR, HCR, HCR, HC/R, HC/R, HC/R, HC/, HC/, HC/, → ↔
 HC PL, HC PL, HC PL, HCR PL, HCR PL, HCR PL, HC/R PL, HC/R PL, HC/R PL, → ↔
 HC/PL, HC/PL, HC/PL | → ↔

ANEXO 2

EXEMPLOS DE DISPOSIÇÕES DE MARCAS DE HOMOLOGAÇÃO

Figura 1

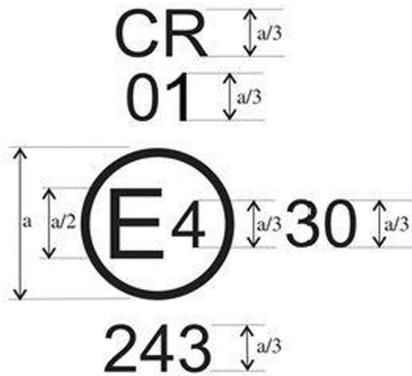
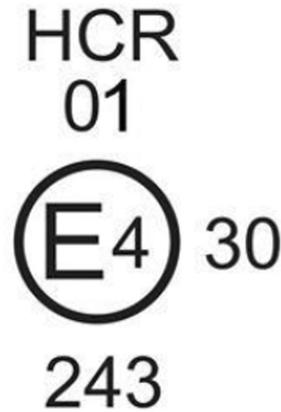


Figura 2



a ≥ 8 mm (vidro)

a ≥ 5 mm (material plástico)

O farol que exiba uma das marcas de homologação reproduzidas acima foi homologado nos Países Baixos (E4), nos termos do Regulamento n.º 112, com o número de homologação 243, e cumpre as prescrições deste regulamento como redação que lhe foi dada pela série 01 de alterações. O feixe de cruzamento foi concebido exclusivamente para a circulação pela direita. As letras CR (figura 1) indicam que se trata de um feixe de cruzamento e de estrada da classe A, ao passo que as letras HCR (figura 2) indicam que se trata de um feixe de cruzamento e de estrada da classe B.

A figura 30 indica que a intensidade luminosa máxima do feixe de estrada se situa entre 123 625 e 145 125 candelas.

Nota: O número de homologação e os símbolos adicionais são colocados próximo do círculo, por cima, por baixo, à direita ou à esquerda da letra «E». Os algarismos que compõem o número de homologação devem ficar do mesmo lado da letra «E», orientados para o mesmo sentido.

Não deve utilizar-se numeração romana nos números de homologação para evitar confusão com outros símbolos.

Figura 3

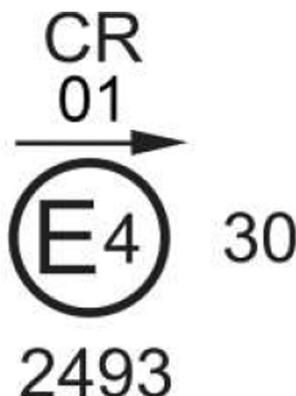


Figura 4a

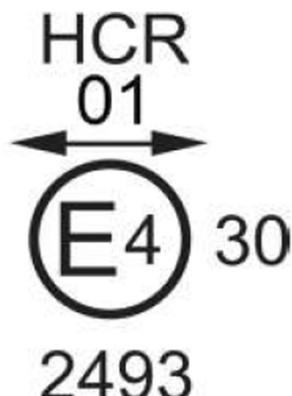


Figura 4b



O farol que exiba uma das marcas de homologação reproduzidas acima cumpre as prescrições do presente regulamento relativamente quer ao feixe de cruzamento quer ao feixe de estrada e destina-se a:

Figura 3: Classe A, apenas para a circulação pela esquerda;

Figuras 4a e 4b: Classe B, para ambos os sistemas de circulação, mediante uma regulação adequada da instalação da unidade ótica ou da lâmpada de incandescência no veículo.

Figura 5



Figura 6



O farol provido de qualquer uma das marcas de homologação *supra* incorpora uma lente de plástico que cumpre o disposto no presente regulamento apenas relativamente ao feixe de cruzamento, e destina-se a:

Figura 5: Classe A, para ambos os sistemas de circulação;

Figura 6: Classe B, apenas para a circulação pela direita.

Figura 7



Figura 8



O farol que exiba uma das marcas de homologação reproduzidas acima cumpre as prescrições do presente regulamento:

Figura 7: Classe B, apenas para o feixe de cruzamento e destinado à circulação pela esquerda;

Figura 8: Classe A, apenas para o feixe de estrada.

Figura 9

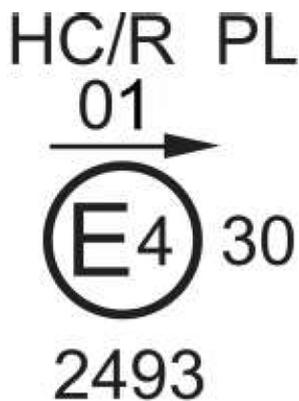


Figura 10



Identificação de um farol que incorpora uma lente de plástico que cumpre o disposto no presente regulamento:

Figura 9: Classe B, para o feixe de cruzamento e o feixe de estrada e destinado apenas à circulação pela direita;

Figura 10: Classe B, apenas para o feixe de cruzamento e destinado apenas à circulação pela direita.

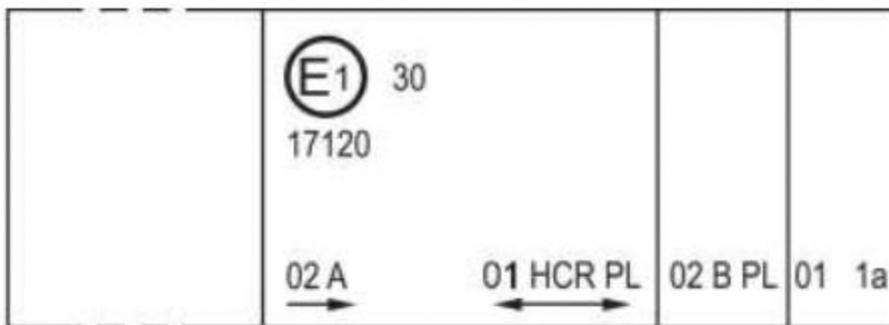
O feixe de cruzamento não deve funcionar em simultâneo com o feixe de estrada nem com outro farol mutuamente incorporado.

Figura 11

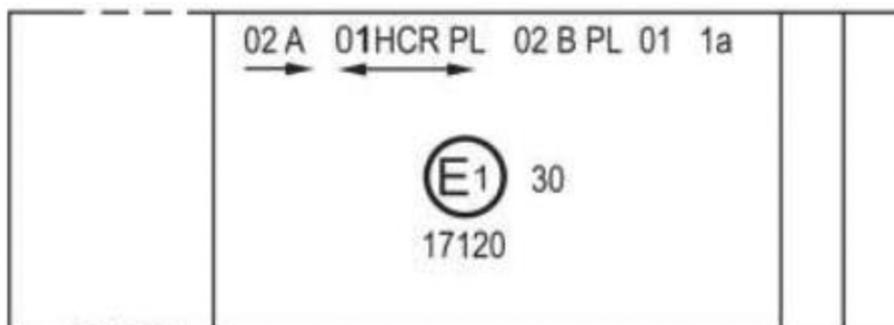
Marcação simplificada para luzes agrupadas, combinadas ou mutuamente incorporadas

(As linhas verticais e horizontais esquematizam a forma do dispositivo de sinalização luminosa. Não fazem parte da marca de homologação.)

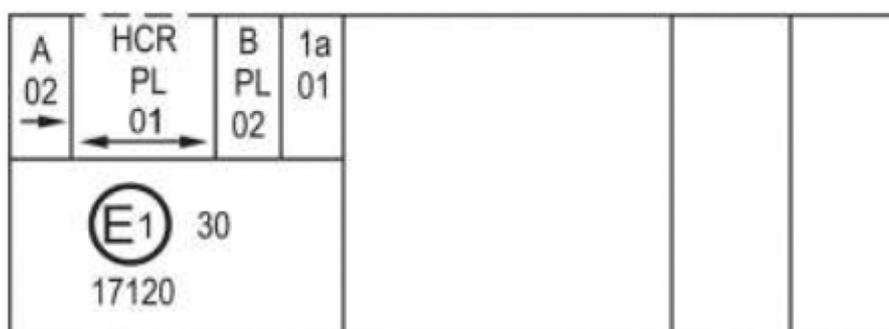
Modelo A



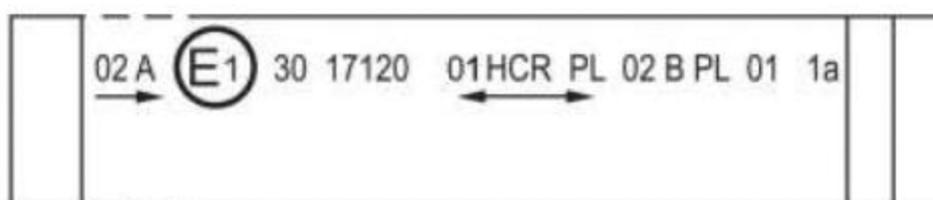
Modelo B



Modelo C



Modelo D



Nota: Os quatro exemplos reproduzidos acima correspondem a um dispositivo de iluminação provido de uma marca de homologação que integra:

Uma luz de presença da frente, homologada nos termos da série 02 de alterações ao Regulamento n.º 7,

Um farol da classe B, que emite um feixe de cruzamento destinado quer à circulação pela esquerda quer à circulação pela direita e um feixe de estrada com intensidade máxima compreendida entre 123 625 e 145 125 candelas (conforme indicado no ponto 30), homologado nos termos do presente regulamento com a redação que lhe foi dada pela série 01 de alterações e incorporando uma lente de plástico.

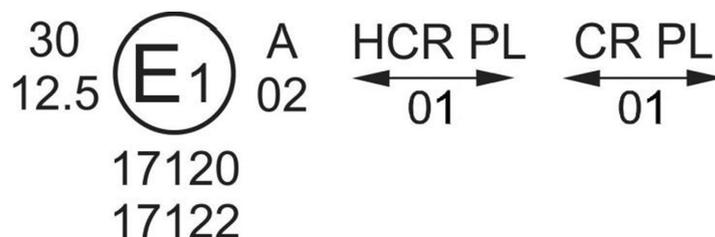
Uma luz de nevoeiro da frente, homologada nos termos da série 02 de alterações ao Regulamento n.º 19 e incorporando uma lente de plástico,

Uma luz indicadora de mudança de direção da frente, da categoria 1a, homologada nos termos da série 01 de alterações ao Regulamento n.º 6.

Figura 12

Luz incorporada mutuamente com um farol

Exemplo 1



O exemplo acima corresponde à marcação de uma lente de plástico destinada a diferentes tipos de faróis, a saber:

ou Um farol da classe B que emite um feixe de cruzamento destinado a ambos os sistemas de circulação e um feixe de estrada com intensidade luminosa máxima entre 123 625 e 145 125 candelas (conforme indicado no ponto 30), homologado na Alemanha (E1) em conformidade com as disposições do presente regulamento com a redação que lhe foi dada pela série 01 de alterações,

mutuamente incorporado com

Uma luz de presença da frente, homologada nos termos da série 02 de alterações ao Regulamento n.º 7;

ou Um farol da classe A que emite um feixe de cruzamento destinado a ambos os sistemas de circulação e um feixe de estrada com intensidade luminosa máxima entre 48 375 cd e 64 500 cd (conforme indicado no ponto 12.5), homologado na Alemanha (E1) em conformidade com as disposições do presente regulamento com a redação que lhe foi dada pela série 01 de alterações,

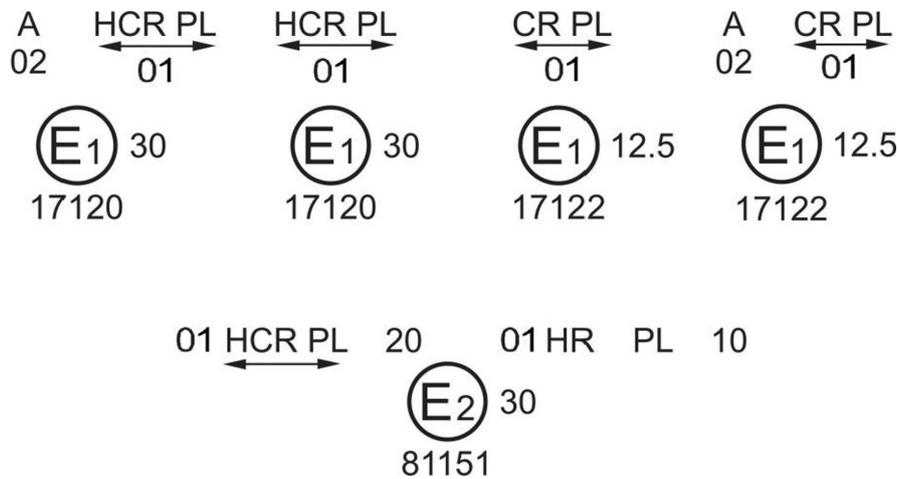
mutuamente incorporado com

A mesma luz de presença da frente atrás referida;

ou Em qualquer dos faróis atrás referidos, homologados como luz única.

O corpo principal do farol deve ostentar o único número de homologação válido, como, por exemplo:

Exemplo 2



O exemplo acima corresponde à marcação de uma lente de plástico utilizada numa unidade de dois faróis homologada em França (E2) com o número 81151 e composta por:

Um farol da classe B, que emite um feixe de cruzamento e um feixe de estrada, com intensidade luminosa máxima entre x e y candelas, e que cumpre o disposto no presente regulamento, e

Um farol da classe B, que emite um feixe de estrada destinado a ambos os sistemas de circulação, com intensidade luminosa máxima entre w e z candelas, e que cumpre as prescrições do presente regulamento, estando as intensidades luminosas máximas dos feixes de estrada em conjunto compreendida entre 123 625 e 145 125 candelas.

Figura 13

Módulos LED

MD E3 17325

O módulo LED com o código de identificação de fonte luminosa da figura acima indica que foi homologado em conjunto com um farol homologado na Itália (E3), com o número de homologação 17325.

ANEXO 3

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE COORDENADAS ESFÉRICAS E LOCALIZAÇÕES DO PONTO DE ENSAIO

Figura A

Sistema de medição de coordenadas esféricas

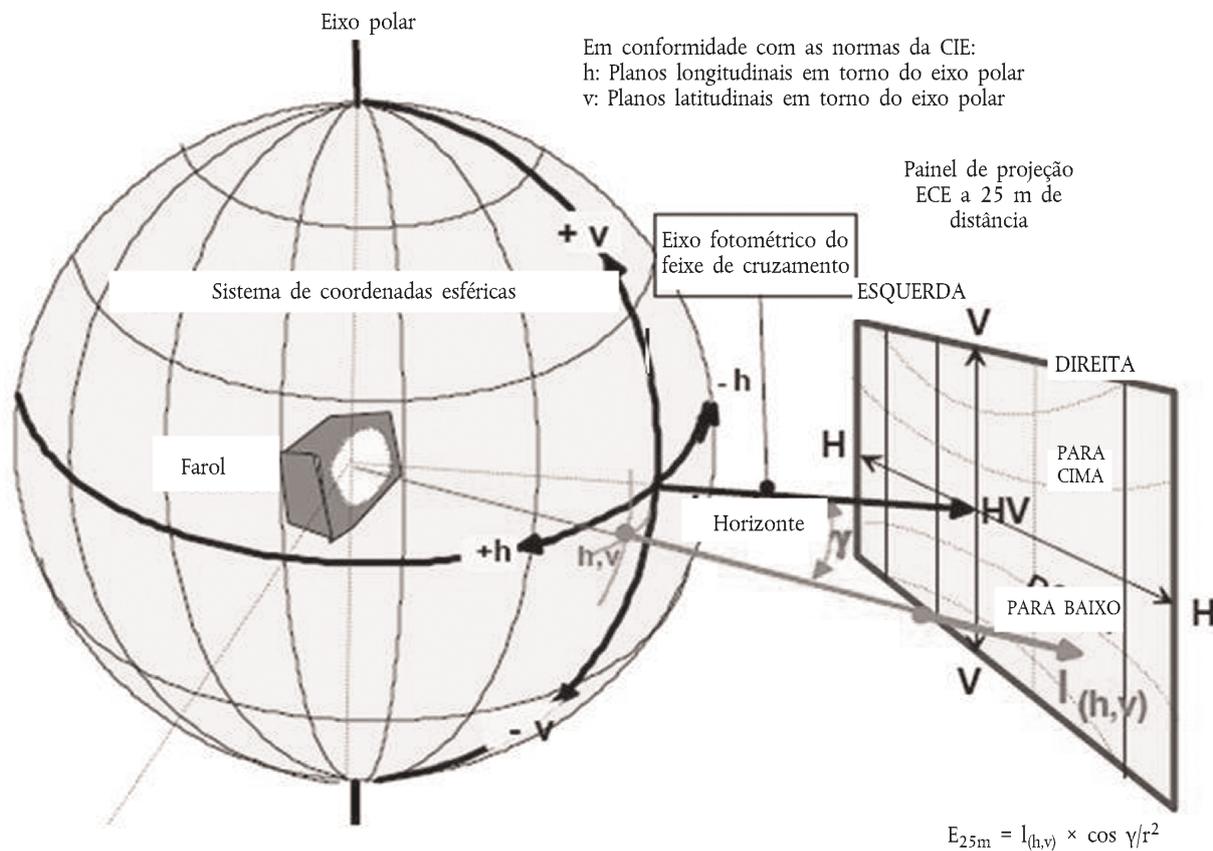
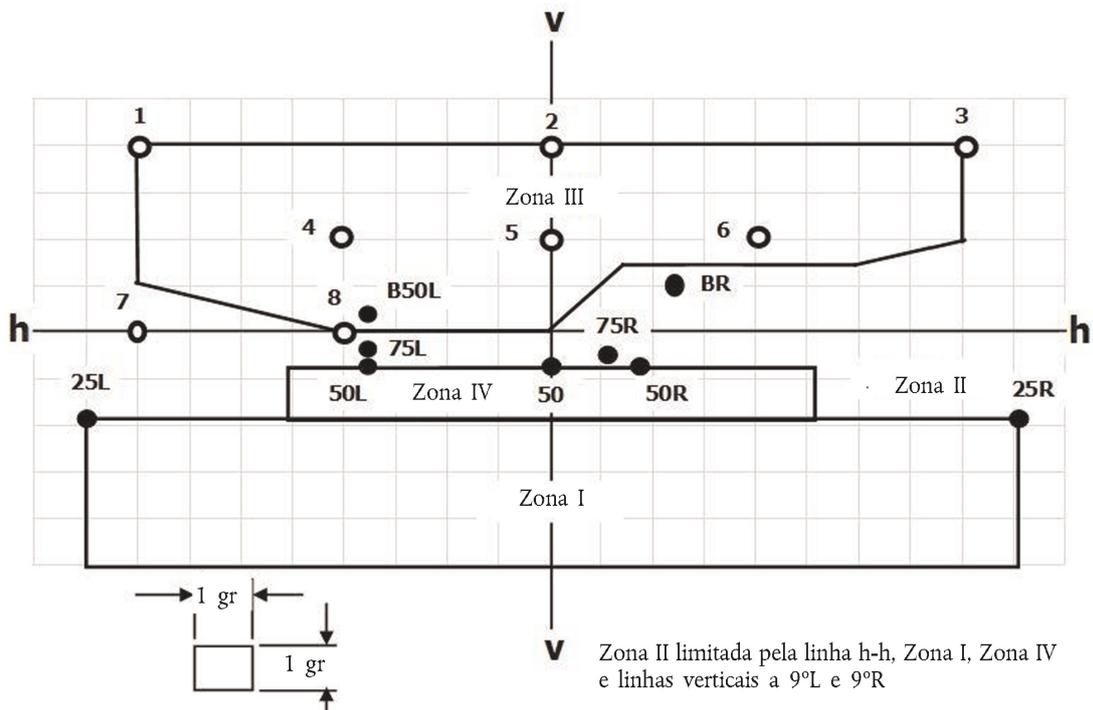


Figura B

Feixe de cruzamento destinado à circulação pela direita

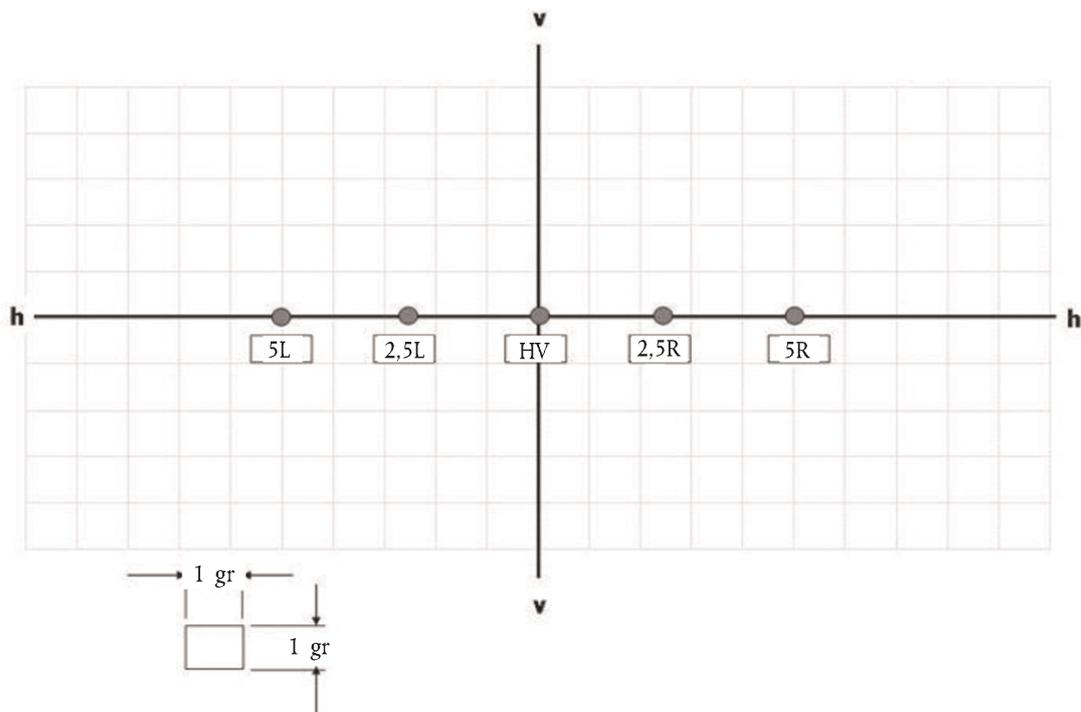


h-h = plano horizontal, v-v = plano vertical que passa pelo eixo ótico do farol

As localizações dos pontos de ensaio para a circulação à esquerda são simétricas relativamente à linha V-V

Figura C

Pontos de ensaio para o feixe de estrada



ANEXO 4

ENSAIOS DE ESTABILIDADE DO DESEMPENHO FOTOMÉTRICO DOS FARÓIS EM FUNCIONAMENTO

Ensaio dos faróis completos

Depois de medidos os valores fotométricos em conformidade com as prescrições do presente regulamento, no ponto I_{\max} para o feixe de estrada e nos pontos HV, 50 R e B 50 L para o feixe de cruzamento (ou HV, 50 L e B 50 R, no caso de faróis destinados à circulação pela esquerda), sujeita-se um farol-amostra completo a um ensaio de estabilidade do desempenho fotométrico em funcionamento. Por «farol completo», deve entender-se o conjunto formado pelo farol propriamente dito, incluindo as partes da carroçaria e luzes circundantes que podem afetar a sua dissipação térmica.

Os ensaios devem ser realizados:

- a) Numa atmosfera seca e estável, à temperatura ambiente de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, sendo a amostra de ensaio colocada num suporte que simule a sua montagem correta no veículo;
- b) No caso de luzes com fontes luminosas substituíveis: com fontes luminosas de incandescência produzidas em série e envelhecidas durante, pelo menos, uma hora, ou com fontes luminosas de descarga num gás produzidas em série e envelhecidas durante, pelo menos, 15 horas ou ainda com módulos LED de produção em série e envelhecidos durante, pelo menos, 48 horas e depois arrefecidos até à temperatura ambiente antes do início dos ensaios especificados no presente regulamento. Devem ser utilizados os módulos LED fornecidos pelo requerente.

O equipamento de medição deve ser equivalente ao utilizado nos ensaios de homologação dos faróis.

A amostra de ensaio deve ser posta em funcionamento sem ser desmontada do respetivo suporte, nem regulada de novo em relação a este. A fonte luminosa utilizada deve ser uma fonte luminosa da categoria especificada para o farol em questão.

1. Ensaio de estabilidade do desempenho fotométrico

1.1. Farol limpo

O farol deve ficar aceso durante 12 horas, como se indica no ponto 1.1.1, e ser controlado como prescrito no ponto 1.1.2.

1.1.1. Procedimento de ensaio ⁽¹⁾

O farol fica aceso durante o tempo prescrito, de modo a que:

- 1.1.1.1. a) No caso de se pretender homologar apenas uma função de iluminação (feixe de cruzamento, feixe de estrada ou luz de nevoeiro da frente), o correspondente filamento e/ou módulo(s) LED fique(m) aceso(s) durante o tempo prescrito ⁽²⁾;

- b) No caso de um farol com um feixe de cruzamento e um ou mais feixes de estrada ou no caso de um farol com feixe de cruzamento e luz de nevoeiro da frente:

- i) O farol é sujeito ao seguinte ciclo, até se completar o tempo especificado:

15 minutos, filamento do feixe de cruzamento principal aceso ou módulo(s) LED do feixe de cruzamento principal aceso(s);

5 minutos, todos os filamentos e/ou módulos LED acesos.

⁽¹⁾ Para o desenrolar do ensaio, ver o anexo 8 do presente regulamento.

⁽²⁾ Se o farol ensaiado incluir luzes de sinalização, estas devem ficar acesas durante o ensaio, exceto se se tratar de uma luz de circulação diurna. Caso se trate de uma luz indicadora de mudança de direção, esta deve ser ligada no seu modo intermitente, com uma relação entre períodos de acendimento e de apagamento aproximadamente igual a 1:1.

- ii) Se o requerente declarar que o farol foi concebido para acender de cada vez somente o feixe de cruzamento ou somente o(s) feixe(s) de estrada ⁽³⁾, o ensaio deve ser realizado nessa conformidade, ligando ⁽²⁾ sucessivamente durante metade do tempo especificado no ponto 1.1 anterior o feixe de cruzamento e o(s) feixe(s) de estrada (simultaneamente) durante a outra metade.
- c) No caso de um farol com uma luz de nevoeiro da frente e um ou mais feixes de estrada:
- i) O farol é sujeito ao seguinte ciclo, até se completar o tempo especificado:
- 15 minutos, acesa a luz de nevoeiro da frente;
- 5 minutos, todos os filamentos e/ou módulos LED acesos.
- ii) Se o requerente declarar que o farol foi concebido para acender de cada vez somente a luz de nevoeiro da frente ou somente o(s) feixe(s) de estrada ⁽³⁾, o ensaio deve ser realizado nessa conformidade, ligando ⁽²⁾ sucessivamente a luz de nevoeiro da frente durante metade do tempo especificado no ponto 1.1 e o(s) feixe(s) de estrada (simultaneamente) durante a outra metade.
- d) No caso de um farol com um feixe de cruzamento, um ou mais feixes de estrada e uma luz de nevoeiro da frente:
- i) O farol é sujeito ao seguinte ciclo, até se completar o tempo especificado:
- 15 minutos, filamento do feixe de cruzamento principal aceso ou módulo(s) LED do feixe de cruzamento principal aceso(s);
- 5 minutos, todos os filamentos e/ou módulos LED acesos.
- ii) Se o requerente declarar que o farol foi concebido para acender de cada vez somente o feixe de cruzamento ou somente o(s) feixe(s) de estrada ⁽³⁾, o ensaio deve ser realizado nessa conformidade, ligando ⁽²⁾ sucessivamente o feixe de cruzamento principal durante metade do tempo especificado no ponto 1.1 anterior e o(s) feixe(s) de estrada durante a outra metade, enquanto a luz de nevoeiro da frente é sujeita a um ciclo de 15 minutos de extinção e 5 minutos de acendimento durante a metade do tempo em que o feixe de estrada está aceso.
- iii) Se o requerente declarar que o farol foi concebido para acender de cada vez somente o feixe de cruzamento ou somente a luz de nevoeiro da frente ⁽³⁾, o ensaio deve ser realizado nessa conformidade, ligando ⁽²⁾ sucessivamente o feixe de cruzamento durante metade do tempo especificado no ponto 1.1 anterior e a luz de nevoeiro da frente durante a outra metade, enquanto o(s) feixe(s) de estrada é(são) sujeito(s) a um ciclo de 15 minutos de extinção e 5 minutos de acendimento durante a metade do tempo em que o feixe de cruzamento principal está aceso.
- iv) Se o requerente declarar que o farol foi concebido para acender de cada vez somente o feixe de cruzamento, somente o(s) feixe(s) de estrada ⁽³⁾ ou somente a luz de nevoeiro da frente ⁽³⁾, o ensaio deve ser realizado nessa conformidade, ligando ⁽²⁾ sucessivamente o feixe de cruzamento principal durante um terço do tempo especificado no ponto 1.1 anterior, o(s) feixe(s) de estrada durante outro terço e a luz de nevoeiro da frente durante o último terço.
- e) No caso de um feixe de cruzamento concebido para fornecer iluminação de curvas com recurso a uma fonte luminosa de incandescência adicional e/ou módulo(s) LED, deve aquela fonte luminosa e/o(s) módulo(s) LED ser mantido(s) em funcionamento durante 1 minuto e desligados durante 9 minutos, durante a ativação do feixe de cruzamento exclusivamente (ver anexo 4 – apêndice 1).

⁽³⁾ Se dois ou mais filamentos de uma luz e/ou módulo(s) LED se acenderem simultaneamente quando o farol é utilizado como avisador luminoso, esta utilização não deve ser considerada uma utilização normal dos filamentos e/ou módulo(s) LED.

1.1.1.2. Tensão de ensaio

A tensão deve ser aplicada aos terminais da amostra de ensaio do seguinte modo:

- a) No caso de fontes luminosas substituíveis a funcionar diretamente nas condições do sistema de tensão do veículo:

O ensaio deve ser realizado a 6,3 V, 13,2 V ou 28,0 V, conforme o que for aplicável, exceto se o requerente indicar que a amostra de ensaio pode ser utilizada com uma tensão diferente. Neste caso, o ensaio deve ser efetuado com a fonte luminosa de incandescência a funcionar à tensão máxima possível.

- b) No caso de fontes luminosas de descarga em gás substituíveis: a tensão de ensaio do comando eletrónico da fonte luminosa é de $13,2 \pm 0,1$ V para um veículo que funcione com uma tensão de 12 V, salvo indicações em contrário no pedido de homologação.

- c) No caso de uma fonte luminosa não substituível a funcionar diretamente nas condições do sistema de tensão do veículo: todas as medições efetuadas em unidades de iluminação equipadas com fontes luminosas não substituíveis (fontes luminosas de incandescência e/ou outras) devem ser efetuadas a 6,3 V, 13,2 V ou 28,0 V, ou a outros níveis de tensão, de acordo com as condições do sistema de tensão do veículo indicadas pelo requerente.

- d) Quando se tratar de fontes luminosas substituíveis ou não substituíveis cujo funcionamento seja independente da tensão de alimentação do veículo e que sejam totalmente comandadas pelo sistema, ou de fontes luminosas acionadas por um dispositivo de alimentação e de funcionamento, as tensões de ensaio definidas acima devem aplicar-se nos terminais de entrada do dispositivo em questão. O laboratório de ensaios pode solicitar ao fabricante que este lhe forneça o dispositivo de alimentação e de funcionamento ou uma alimentação elétrica especial necessária para alimentar a(s) fonte(s) luminosa(s).

- e) O(s) módulo(s) LED devem ser medidos a 6,75 V, 13,2 V ou 28,0 V, respetivamente, salvo especificação em contrário no presente regulamento. O(s) módulo(s) LED acionados por um dispositivo de comando eletrónico de fonte luminosa devem ser medidos nas condições especificadas pelo requerente.

- f) Se as luzes de sinalização estiverem agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente na amostra de ensaio e funcionarem em condições de tensão diferentes das tensões nominais de 6 V, 12 V ou 24 V, respetivamente, as tensões devem ser reguladas conforme as indicações do fabricante para um correto funcionamento fotométrico das luzes em questão.

1.1.2. Resultados do ensaio

1.1.2.1. Inspeção visual

Uma vez a temperatura do farol estabilizada à temperatura ambiente, limpa-se a lente do farol e a lente exterior, se existir, com um pano de algodão limpo e húmido. Examina-se então visualmente; não deve verificar-se qualquer distorção, deformação, fissura ou mudança de cor da lente do farol, nem da lente exterior, se existir.

1.1.2.2. Ensaio fotométrico

Para verificar o cumprimento do prescrito no presente regulamento, controlam-se os valores fotométricos nos seguintes pontos:

Feixe de cruzamento:

50 R - B 50L - 25 L para os faróis concebidos para a circulação pela direita,

50L - B 50R - 25 R para os faróis concebidos para a circulação pela esquerda.

Feixe de estrada: Ponto I_{\max}

Pode ser realizado outro exame para detetar deformações no suporte do farol, devidas ao calor (o deslocamento da linha de recorte é abordado no ponto 2 do presente anexo).

Exceto para o ponto B 50 L, entre as características fotométricas e os valores medidos antes do ensaio, tolera-se um desvio de 10 %, incluindo as tolerâncias relativas à técnica de medição fotométrica. O valor medido no ponto B 50 L não deve exceder o valor fotométrico medido antes do ensaio em mais de 170 cd.

1.2. Farol sujo

Depois de ensaiado nos termos do ponto 1.1 anterior, o farol é preparado conforme prescreve o ponto 1.2.1 e em seguida aceso durante uma hora como previsto no ponto 1.1.1 e, por fim, verificado como previsto no ponto 1.1.2.

1.2.1. Preparação do farol

1.2.1.1. Mistura de ensaio

1.2.1.1.1. Farol com a lente exterior de vidro:

A mistura de água e poluente a aplicar ao farol deve ter a seguinte composição:

9 partes em peso de areia siliciosa, com granulometria de 0-100 µm,

1 parte em peso de pó de carvão vegetal (madeira de faia), com granulometria de 0-100 µm,

0,2 partes em peso de NaCMC ⁽⁴⁾, e

água destilada q.b., com condutividade ≤ 1 mS/m.

A mistura não deve ter mais de 14 dias.

1.2.1.1.2. Farol com a lente exterior de plástico:

A mistura de água e poluente a aplicar ao farol deve ter a seguinte composição:

9 partes em peso de areia siliciosa, com granulometria de 0-100 µm,

1 parte em peso de pó de carvão vegetal (madeira de faia), com granulometria de 0-100 µm,

0,2 partes em peso de NaCMC ⁽⁴⁾,

13 partes em peso de água destilada, com condutividade ≤ 1 mS/m; e

2 ± 1 partes em peso de um agente tensoativo ⁽⁵⁾.

A mistura não deve ter mais de 14 dias.

1.2.1.2. Aplicação da mistura de ensaio no farol

Aplica-se uniformemente a mistura de ensaio sobre toda a superfície emissora de luz do farol e deixa-se secar. Repete-se a operação até que a iluminação diminua para um valor compreendido entre 15 e 20 % dos valores medidos relativamente a cada um dos pontos seguintes, nas condições descritas no presente anexo:

Ponto E_{\max} no feixe de cruzamento/feixe de estrada e apenas no feixe de estrada,

⁽⁴⁾ NaCMC representa o sal sódico de carboximetilcelulose, habitualmente referido como CMC. O NaCMC utilizado na mistura poluente deve ter grau de substituição (DS) de 0,6-0,7 e uma viscosidade de 200-300 cP para uma solução a 2 % a 20 °C.

⁽⁵⁾ A tolerância quanto à quantidade é devida à necessidade de obter um poluente que se espalhe corretamente em todas as lentes de plástico.

50 R e 50 V ⁽⁶⁾ exclusivamente para um farol que produz um feixe de cruzamento concebido para a circulação pela direita,

50 L e 50 V ⁽⁶⁾ exclusivamente para um farol que produz um feixe de cruzamento concebido para a circulação pela esquerda.

2. Ensaio para verificação do deslocamento vertical da linha de recorte sob a influência do calor

Este ensaio consiste em verificar se, no caso de um farol que produz um feixe de cruzamento e está aceso, a mudança de posição vertical da linha de recorte, sob a influência do calor, não é superior a determinado valor.

O farol ensaiado nos termos do ponto 1 deve ser sujeito ao ensaio prescrito no ponto 2.1, sem remoção nem reajustamento do suporte.

2.1. Ensaio

O ensaio deve ser efetuado numa atmosfera seca e calma, à temperatura ambiente de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Usando a lâmpada de incandescência ou o(s) módulo(s) LED de produção em série apresentados com o farol, já envelhecidos durante pelo menos uma hora, acende-se o farol na posição de feixe de cruzamento principal, sem o desmontar do seu suporte de ensaio nem reajustar em relação ao mesmo. (Para efeitos deste ensaio, a tensão deve estar regulada conforme disposto no ponto 1.1.1.2). A posição da linha de recorte na sua parte horizontal (entre V-V e a linha vertical que passa pelo ponto B 50 L, para a circulação pela direita, ou B 50 R, para a circulação pela esquerda) é verificada, respetivamente, 3 minutos (r_3) e 60 minutos (r_{60}) após a lâmpada ter sido acendida.

A medição da variação da posição da linha de recorte nos termos descritos antes deve ser feita por um método que garanta suficiente precisão e resultados reprodutíveis.

2.2. Resultados do ensaio

2.2.1. O resultado, expresso em miliradianos (mrad), só é considerado aceitável para um feixe de cruzamento se o valor absoluto $\Delta r_1 = |r_3 - r_{60}|$ registado no farol não for superior a 1,0 mrad ($\Delta r_1 \leq 1,0\text{ mrad}$) para cima e não for superior a 2,0 mrad ($\Delta r_1 \leq 2,0\text{ mrad}$) para baixo.

2.2.2. Se, todavia, este valor for:

Movimento	
para cima	mais de 1,0 mrad mas não mais de 1,5 mrad ($1,0\text{ mrad} < \Delta r_1 \leq 1,5\text{ mrad}$)
para baixo	mais de 2,0 mrad mas não mais de 3,0 mrad ($2,0\text{ mrad} < \Delta r_1 \leq 3,0\text{ mrad}$)

Sujeita-se ao ensaio um segundo farol, nos termos do ponto 2.1, após ter sido submetido por três vezes sucessivas ao ciclo abaixo descrito, a fim de estabilizar a posição das partes mecânicas do farol sobre um suporte representativo da sua instalação correta no veículo:

Feixe de cruzamento aceso durante uma hora (com a tensão de alimentação regulada como previsto no ponto 1.1.1.2),

Após este período de uma hora, o tipo de farol é considerado aceitável se o valor absoluto Δr , medido nesta amostra, preencher os requisitos estabelecidos no ponto 2.2.1.

⁽⁶⁾ O ponto 50 V situa-se 375 mm abaixo de HV na linha vertical V-V, no painel, à distância de 25 m.

Apêndice 1

SUCESSÃO DOS PERÍODOS DE ATIVAÇÃO NO ENSAIO DE ESTABILIDADE DO DESEMPENHO FOTOMÉTRICO

Abreviaturas:

P : feixe de cruzamento

D : feixe de estrada (D₁ + D₂ significa dois feixes de estrada)

F : luz de nevoeiro da frente

— — — — : significa um ciclo de 15 minutos de extinção e 5 minuto de acendimento

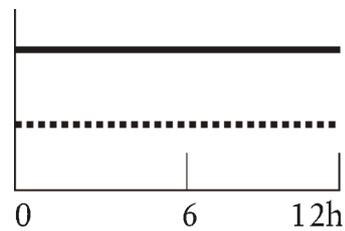
•••••••••• : significa um ciclo de 9 minutos de extinção e 1 minuto de acendimento

Todos os faróis agrupados seguintes e as luzes de nevoeiro da frente, bem como os símbolos de marcação são dados a título de exemplo e não são exaustivos.

1. P ou D ou F (HC ou HR ou B)

P, D ou F

Fonte luminosa ou módulo(s) LED adicionais de iluminação de curvas

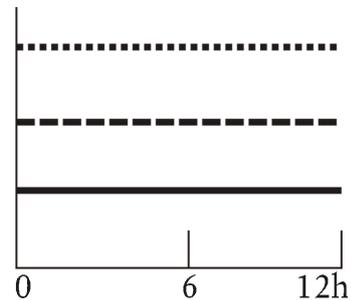


2. P+F (HC B) ou P+D (HCR)

Fonte luminosa ou módulo(s) LED adicionais de iluminação de curvas

D ou F

P

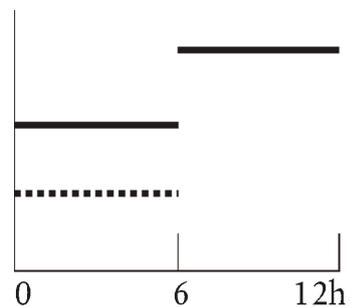


3. P+F (HC B/) ou HC/B ou P+D (HC/R)

D ou F

P

Fonte luminosa ou módulo(s) LED adicionais de iluminação de curvas



ANEXO 5

PRESCRIÇÕES MÍNIMAS RELATIVAS AOS PROCEDIMENTOS DE CONTROLO DA CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

1. Generalidades
 - 1.1. As prescrições de conformidade são consideradas cumpridas, dos pontos de vista mecânico e geométrico, se as diferenças não ultrapassarem desvios inevitáveis de fabrico nos limites das prescrições do presente regulamento. Esta condição aplica-se igualmente à cor.
 - 1.2. No que respeita ao desempenho fotométrico, a conformidade de faróis produzidos em série não é contestada se no ensaio do desempenho fotométrico de um farol selecionado aleatoriamente e equipado com uma lâmpada de incandescência normalizada (padrão) e/ou módulo(s) LED:
 - 1.2.1. Nenhum dos valores medidos apresentar desvio desfavorável superior a 20 % em relação ao valor prescrito no presente regulamento. São os seguintes, respetivamente, os desvios desfavoráveis máximos que se admitem para os valores de B 50 L (ou R) ⁽¹⁾ e da zona III:

B 50 L (ou R):	170 cd (ou seja, 20 %)
	255 cd (ou seja, 30 %)
Zona III	255 cd (ou seja, 20 %)
	380 cd (ou seja, 30 %)
 - 1.2.2. Ou se
 - 1.2.2.1. No feixe de cruzamento, os valores prescritos no presente regulamento forem cumpridos em HV (com uma tolerância de +170 cd) e, relativamente a essa orientação, em pelo menos um ponto num círculo de 0,35 graus em torno dos pontos B 50 L (ou R) (com uma tolerância de 85 cd), 75 R (ou L), 50 V, 25 R e 25 L e em toda a área da zona IV situada a não mais de 0,52 graus acima da linha 25 R e 25 L;
 - 1.2.2.2. E se, no feixe de estrada, com HV dentro da isolux $0,75 I_{\max}$, for observada, em relação aos valores fotométricos, uma tolerância de +20 % para os valores máximos e de -20 % para os valores mínimos em qualquer ponto de medição especificado no ponto 6.3.2 do presente regulamento.
 - 1.2.3. Se os resultados do ensaio acima descrito não cumprirem as prescrições, pode alterar-se o alinhamento do farol, desde que o eixo do feixe não sofra um deslocamento lateral superior a 1° para a direita ou para a esquerda.
 - 1.2.4. Se, no caso das luzes equipadas com uma fonte luminosa de incandescência substituível, os resultados do ensaio supramencionado não cumprirem as prescrições, os referidos ensaios são repetidos utilizando outra lâmpada de incandescência normalizada (padrão).
 - 1.3. Quanto à verificação do deslocamento vertical da linha de recorte sob o efeito do calor, aplica-se o seguinte procedimento:

Um dos faróis utilizados como amostra é submetido ao ensaio previsto no anexo 4, ponto 2.1, após ter sido submetido, por três vezes sucessivas, ao ciclo descrito no mesmo anexo, ponto 2.2.2.

O farol é considerado aceitável se o valor Δr não ultrapassar 1,5 mrad.

Se este valor for superior a 1,5 mrad, sem todavia exceder 2,0 mrad, uma segunda amostra é submetida a ensaio, após o que a média dos valores absolutos dos resultados registados com ambas as amostras não deve exceder 1,5 mrad.
 - 1.4. Se, contudo, a regulação vertical não puder ser repetida até se encontrar a posição adequada dentro das margens de tolerância admitidas no ponto 6.2.2.3 do presente regulamento, deve ser ensaiada uma amostra em conformidade com o procedimento descrito no anexo 9, pontos 2 e 3.

⁽¹⁾ As letras dentro de parênteses referem-se a faróis destinados à circulação pela direita.

2. Requisitos mínimos relativos à verificação da conformidade por parte do fabricante

Para cada tipo de farol, o titular da marca de homologação deve realizar, pelo menos, os ensaios que se seguem, a intervalos adequados. Os ensaios são realizados de acordo com o disposto no presente regulamento.

Se algumas amostras acusarem não-conformidade no tipo de ensaio em causa, devem ser selecionadas e ensaiadas outras amostras. O fabricante deve tomar as medidas necessárias para assegurar a conformidade da produção correspondente.

2.1. Natureza dos ensaios

Os ensaios de conformidade referidos no presente regulamento devem incidir sobre as características fotométricas e a verificação do deslocamento vertical da linha de recorte sob o efeito do calor.

2.2. Métodos de ensaio utilizados

2.2.1. De um modo geral, os ensaios devem ser realizados em conformidade com os métodos prescritos no presente regulamento.

2.2.2. Em todos os ensaios de conformidade realizados pelo fabricante, podem ser empregues métodos equivalentes, mediante a aprovação da entidade responsável pelos ensaios de homologação. Ao fabricante compete provar que os métodos utilizados são equivalentes aos prescritos no presente regulamento.

2.2.3. A aplicação dos pontos 2.2.1 e 2.2.2 implica uma calibração periódica da aparelhagem de ensaio e a sua correlação com as medições efetuadas por uma autoridade competente.

2.2.4. Em todos os casos, os métodos de referência são os referidos no presente regulamento, designadamente para efeitos de verificação administrativa e de seleção de amostras.

2.3. Natureza da amostragem

Selecionam-se amostras de faróis aleatoriamente de um lote de produção uniforme. Por lote uniforme entende-se um conjunto de faróis do mesmo tipo, definido em conformidade com os métodos de produção do fabricante.

Em geral, a avaliação deve incidir na produção em série de diversas unidades fabris. O fabricante pode, todavia, agrupar registos relativos ao mesmo tipo a partir de várias unidades fabris, sob condição de estas utilizarem o mesmo sistema e a mesma gestão da qualidade.

2.4. Características fotométricas medidas e registadas

As amostras de faróis são sujeitas a medições fotométricas nos pontos previstos no regulamento, devendo a leitura ser limitada aos pontos I_{\max} , HV ⁽¹⁾, HL, HR ⁽²⁾ no caso do feixe de estrada, e aos pontos B 50 L (ou R), HV, 50 V, 75 R (ou L) e 25 L (ou R) no caso do feixe de cruzamento (ver figura no anexo 3).

2.5. Critérios de aceitabilidade

O fabricante é responsável pela realização de um estudo estatístico dos resultados dos ensaios e pela definição, em consonância com a entidade competente, dos critérios que regem a aceitação dos seus produtos, para cumprimento da especificação relativa à verificação da conformidade dos mesmos, enunciada no ponto 10.1 do presente regulamento.

Os critérios de aceitabilidade devem ser tais que, com um grau de confiança de 95 %, a probabilidade mínima de passar com êxito a verificação por amostragem, tal como é descrita no anexo 7 (primeira amostragem), seria de 0,95.

⁽¹⁾ Se o feixe de estrada estiver mutuamente incorporado com o feixe de cruzamento, HV no caso do feixe de estrada será o mesmo ponto de medição que no caso do feixe de cruzamento.

⁽²⁾ HL e HR: pontos «hh» situados a 2,5 graus para a esquerda e para a direita do ponto HV, respetivamente.

ANEXO 6

PRESCRIÇÕES RELATIVAS A LUZES QUE INCORPORAM LENTES DE PLÁSTICO — ENSAIO DE AMOSTRAS DE LENTES OU DE MATERIAL E DE LUZES COMPLETAS

1. Especificações gerais
 - 1.1. As amostras fornecidas em conformidade com o ponto 2.2.4 do presente regulamento devem cumprir as especificações indicadas nos pontos 2.1 a 2.5 seguintes.
 - 1.2. As duas amostras de faróis completos, fornecidas em conformidade com o ponto 2.2.3 do presente regulamento e incorporando lentes de plástico devem, relativamente ao material da lente, cumprir as prescrições do ponto 2.6 seguinte.
 - 1.3. As amostras de lentes de plástico ou as amostras de material são submetidas, juntamente com o refletor a que se destinam (se for caso disso), a ensaios de homologação, segundo a ordem cronológica indicada no quadro A, reproduzido no presente anexo, apêndice 1.
 - 1.4. Todavia, se o fabricante provar que o farol satisfaz os ensaios prescritos nos pontos 2.1 a 2.5 *infra* ou os ensaios equivalentes nos termos de outro regulamento, aqueles ensaios não têm de ser repetidos; somente os ensaios previstos no quadro B do apêndice 1 são obrigatórios.

2. Ensaios

- 2.1. Resistência a variações de temperatura

- 2.1.1. Ensaios

Submetem-se três novas amostras (lentes) a cinco ciclos de variação de temperatura e humidade (RH = humidade relativa), de acordo com o seguinte programa:

3 horas a $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ e a 85-95 % RH;

1 hora a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ e a 60-75 % RH;

15 horas a $-30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;

1 hora a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ e a 60-75 % RH;

3 horas a $80\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;

1 hora a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ e a 60-75 % RH;

Antes deste ensaio, as amostras devem ser mantidas, durante pelo menos 4 horas, a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ e a 60-75 % RH.

Nota: Os períodos de 1 hora a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ devem incluir os períodos de transição de uma temperatura para outra, necessários para evitar os efeitos do choque térmico.

- 2.1.2. Medições fotométricas

- 2.1.2.1. Método

Antes e depois do ensaio, devem ser efetuadas medições fotométricas nas amostras.

Essas medições devem ser realizadas com uma lâmpada normalizada (padrão) e/ou módulo(s) LED, consoante o que estiver instalado no farol, nos seguintes pontos:

B 50 L e 50 R, para o feixe de cruzamento (B 50 R e 50 L, no caso de faróis destinados à circulação pela esquerda);

I_{\max} para o feixe de estrada.

2.1.2.2. Resultados

A diferença entre os valores fotométricos medidos em cada amostra antes e depois do ensaio não deve ser superior a 10 %, incluindo as tolerâncias do procedimento fotométrico.

2.2. Resistência a agentes atmosféricos e químicos

2.2.1. Resistência a agentes atmosféricos

Expõem-se três novas amostras (lentes ou amostras de material) às radiações de uma fonte com distribuição de energia espectral semelhante à de um corpo negro a uma temperatura entre 5 500 K e 6 000 K. Colocam-se filtros adequados entre a fonte e as amostras, para reduzir o mais possível as radiações com comprimentos de onda inferiores a 295 nm e superiores a 2 500 nm. Expõem-se as amostras a uma iluminação energética de $1\,200\text{ W/m}^2 \pm 200\text{ W/m}^2$ durante um período tal que a energia luminosa por elas recebida seja igual a $4\,500\text{ MJ/m}^2 \pm 200\text{ MJ/m}^2$. No interior do recinto, a temperatura medida no painel negro nivelado com as amostras deve ser de $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. A fim de assegurar uma exposição regular, as amostras devem rodar em torno da fonte de radiação à velocidade de 1 a $5/\text{min}^{-1}$.

As amostras são pulverizadas com água destilada de condutividade inferior a 1 mS/m à temperatura de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, em conformidade com o seguinte ciclo:

pulverização: 5 minutos; secagem: 25 minutos.

2.2.2. Resistência a agentes químicos

Uma vez realizado o ensaio indicado no ponto 2.2.1 anterior e a medição referida no ponto 2.2.3.1 seguinte, aplica-se, tal como explicitado no ponto 2.2.2.2, à superfície exterior de cada uma das três amostras referidas a mistura definida no ponto 2.2.2.1 seguinte.

2.2.2.1. Mistura de ensaio

A mistura de ensaio é composta por 61,5 % de n-heptano, 12,5 % de tolueno, 7,5 % de tetracloreto de etilo, 12,5 % de tricloroetileno e 6 % de xileno (percentagens volumétricas).

2.2.2.2. Aplicação da mistura de ensaio

Embebe-se um pedaço de tecido de algodão (de acordo com a norma ISO 105) até à saturação na mistura definida no ponto 2.2.2.1 anterior e, não mais de 10 segundos depois, aplica-se, durante 10 minutos, à superfície exterior da amostra com uma pressão de 50 N/cm^2 , o que corresponde a aplicar uma força de 100 N a uma superfície de ensaio de $14 \times 14\text{ mm}$.

Durante este período de 10 minutos, o tecido deve ser impregnado de novo com a mistura, para que a composição do líquido aplicado seja sempre idêntica à mistura de ensaio prescrita.

Durante o período de aplicação, é permitido compensar a pressão aplicada à amostra para evitar fissuras.

2.2.2.3. Limpeza

Terminada a aplicação da mistura de ensaio, as amostras são secas ao ar livre e, em seguida, lavadas com a solução definida no ponto 2.3.1 (resistência a detergentes) a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Em seguida, enxaguam-se as amostras cuidadosamente com água destilada a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ contendo, no máximo, 0,2 % de impurezas e enxugam-se, depois, com um pano macio.

2.2.3. Resultados

2.2.3.1. No final do ensaio de resistência aos agentes atmosféricos, a superfície exterior de cada amostra deve estar isenta de fissuras, riscos, estilhaçamento e deformação, e a variação média da transmissão $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$, medida nas três amostras pelo método referido no apêndice 2 do presente anexo, não deve ultrapassar 0,020 ($\Delta t_m \leq 0,020$).

2.2.3.2. No final do ensaio de resistência aos agentes químicos, as amostras não devem evidenciar vestígios de alteração química passível de causar variação na difusão do fluxo, cuja variação média $\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2}$, medida nas três amostras pelo método referido no apêndice 2 do presente anexo, não deve ultrapassar 0,020 ($\Delta d_m \leq 0,020$).

2.2.4. Resistência a radiações emitidas pela fonte luminosa

Efetua-se o seguinte ensaio:

Expõem-se à luz do(s) módulo(s) LED amostras planas de cada componente transmissor de luz, de plástico, do farol. Os parâmetros, tais como os ângulos e as distâncias destas amostras, devem ser idênticos aos do farol. Estas amostras devem ter a mesma cor e o mesmo tratamento de superfície, se for caso disso, das peças do farol.

Após 1 500 horas de exposição contínua, as especificações colorimétricas da luz transmitida devem ser cumpridas e as superfícies das amostras devem estar isentas de fissuras, riscos, escamação e deformação.

2.3. Resistência a detergentes e a hidrocarbonetos

2.3.1. Resistência a detergentes

A superfície exterior de três amostras (lentes ou amostras de material) deve ser aquecida a $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ e, em seguida, imersa durante cinco minutos numa mistura mantida a $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ que é composta por 99 partes de água destilada, contendo um máximo de 0,02 % de impurezas, e por 1 parte de sulfonato de alquilário.

No final do ensaio, as amostras são secas a $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ e as suas superfícies limpas com um pano húmido.

2.3.2. Resistência a hidrocarbonetos

A superfície exterior de cada uma destas três amostras é, então, ligeiramente friccionada durante um minuto com um pano de algodão embebido numa mistura composta por 70 % de n-heptano e 30 % de tolueno (percentagens volumétricas), deixando-se, por fim, secar ao ar livre.

2.3.3. Resultados

Uma vez executados sucessivamente os dois ensaios acima referidos, o valor médio da variação na transmissão $\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2}$, medido nas três amostras segundo

o procedimento referido no apêndice 2 do presente anexo, não deve ultrapassar 0,010 ($\Delta t_m \leq 0,010$).

2.4. Resistência à deterioração mecânica

2.4.1. Método de ensaio da deterioração mecânica

Submete-se a face exterior das três novas amostras (lentes) ao ensaio de deterioração mecânica uniforme pelo método referido no apêndice 3 do presente anexo.

2.4.2. Resultados

No final deste ensaio, medem-se as variações:

$$\text{da transmissão: } \Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2},$$

$$\text{e da difusão: } \Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2},$$

segundo o método referido no apêndice 2, na área especificada no ponto 2.2.4.1.1 do presente regulamento. Os valores médios relativos às três amostras devem ser:

$$\Delta t_m \leq 0,100;$$

$$\Delta d_m \leq 0,050.$$

2.5. Ensaio de aderência de eventuais revestimentos

2.5.1. Preparação da amostra

Sobre uma área de 20 mm × 20 mm no revestimento da lente, talha-se, com auxílio de uma lâmina de barbear ou de uma agulha, um reticulado de quadrículas com cerca de

2mm × 2mm. A pressão sobre a lâmina de barbear ou a agulha deve ser suficiente para cortar, pelo menos, o revestimento.

2.5.2. Descrição do ensaio

Utilizar uma fita adesiva com força de aderência de 2 N/(cm de largura) ± 20 %, medida nas condições normalizadas que constam do apêndice 4 do presente anexo. A fita, com a largura mínima de 25 mm, deve ser comprimida durante pelo menos 5 minutos contra a superfície preparada em conformidade com o ponto 2.5.1 *supra*.

Em seguida, carrega-se a extremidade da fita de modo que a força de aderência à superfície considerada seja equilibrada por uma força perpendicular a essa superfície. A fita é então arrancada à velocidade constante de 1,5 m/s ± 0,2 m/s.

2.5.3. Resultados

Não pode verificar-se alteração notória na superfície reticulada. São toleradas alterações nas intersecções das quadrículas ou nas extremidades dos cortes, desde que a área alterada não exceda 15 % do reticulado.

2.6. Ensaio de faróis completos com lentes de plástico

2.6.1. Resistência à deterioração mecânica da superfície da lente

2.6.1.1. Ensaio

A lente da amostra de farol n.º 1 é submetida ao ensaio referido no ponto 2.4.1 anterior.

2.6.1.2. Resultados

Após o ensaio, os resultados das medições fotométricas realizadas no farol em conformidade com o presente regulamento não devem ultrapassar:

- a) Em mais de 30 % os valores máximos prescritos para os pontos B 50 L e HV, nem situar-se mais de 10 % abaixo dos valores mínimos prescritos para o ponto 75 R (no caso de faróis destinados à circulação pela esquerda, os pontos a ter em conta são B 50 R, HV e 75 L).

ou

- b) Em mais de 10 % abaixo dos valores mínimos prescritos para o ponto HV no caso de um farol que produz exclusivamente um feixe de estrada.

2.6.2. Ensaio de aderência de eventuais revestimentos

A lente da amostra de farol n.º 2 é submetida ao ensaio referido no ponto 2.5 *supra*.

3. Controlo da conformidade da produção

- 3.1. No que respeita aos materiais utilizados no fabrico das lentes, os faróis de uma série são considerados conformes ao presente regulamento se:

- 3.1.1. No final do ensaio de resistência a agentes químicos e do ensaio de resistência a detergentes e a hidrocarbonetos, a superfície exterior de cada amostra, analisada à vista desarmada, estiver isenta de fissuras, riscos, estilhaçamento ou deformação (ver pontos 2.2.2, 2.3.1 e 2.3.2);

- 3.1.2. No final do ensaio referido no ponto 2.6.1.1, os valores fotométricos nos pontos de medição considerados no ponto 2.6.1.2 se situarem dentro dos limites prescritos pelo presente regulamento relativamente à conformidade da produção.

- 3.2. Se os resultados não cumprirem os requisitos, repetem-se os ensaios com outras amostras de faróis selecionadas aleatoriamente.

Apêndice 1

ORDEM CRONOLÓGICA DOS ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO

A. Ensaios em materiais plásticos (lentes ou amostras de material fornecidas nos termos do ponto 2.2.4 do presente regulamento).

Amostras	Lentes ou amostras de material										Lentes			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.1. Fotometria limitada (A.6, ponto 2.1.2)											X	X	X	
1.1.1. Variação da temperatura (A.6, ponto 2.1.1)											X	X	X	
1.2. Fotometria limitada (A.6, ponto 2.1.2)											X	X	X	
1.2.1. Medição da transmissão	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
1.2.2. Medição da difusão	X	X	X				X	X	X					
1.3. Agentes atmosféricos (A.6, ponto 2.2.1)	X	X	X											
1.3.1. Medição da transmissão	X	X	X											
1.4. Agentes químicos (A.6, ponto 2.2.2)	X	X	X											
1.4.1. Medições da difusão	X	X	X											
1.5. Detergentes (A.6, ponto 2.3.1)				X	X	X								
1.6. Hidrocarbonetos (A.6, ponto 2.3.2)				X	X	X								
1.6.1. Medição da transmissão				X	X	X								
1.7. Deterioração (A.6, ponto 2.4.1)							X	X	X					
1.7.1. Medição da transmissão							X	X	X					
1.7.2. Medição da difusão							X	X	X					
1.8. Aderência (A.6, ponto 2.5)														X
1.9. Resistência à radiação da fonte luminosa (A.6, ponto 2.2.4)										X				

B. Ensaio em faróis completos (fornecidos nos termos do ponto 2.2.3 do presente regulamento)

Ensaio	Farol completo	
	Amostra n.º	
	1	2
2.1. Deterioração (ponto 2.6.1.1)	x	
2.2. Fotometria (ponto 2.6.1.2)	x	
2.3. Aderência (ponto 2.6.2)		x

Apêndice 2

MÉTODO DE MEDIÇÃO DA DIFUSÃO E DA TRANSMISSÃO DA LUZ

1. Aparelhagem (ver figura)

O feixe de um colimador K com semidivergência $\beta/2 = 17,4 \times 10^{-4}$ rd é limitado por um diafragma D_τ com abertura de 6 mm, contra o qual se coloca o suporte da amostra.

Uma lente acromática convergente L_2 , com correção das aberrações esféricas, liga o diafragma D_τ ao recetor R; o diâmetro da lente L_2 deve ser tal que não diafragme a luz difundida pela amostra num cone com semiângulo de ataque $\beta/2 = 14^\circ$.

Coloca-se um diafragma anular D_D , com ângulos $\alpha_0/2 = 1^\circ$ e $\alpha_{\max}/2 = 12^\circ$, num plano focal imagem da lente L_2 .

A parte central não transparente do diafragma é necessária para eliminar a luz que chega diretamente da fonte luminosa. Deve ser possível remover a parte central do diafragma do feixe luminoso, de modo a que regresse exatamente à sua posição original.

A distância $L_2 D_\tau$ e a distância focal F_2 ⁽¹⁾ da lente L_2 devem ser escolhidas de modo a que a imagem de D_τ cubra completamente o recetor R.

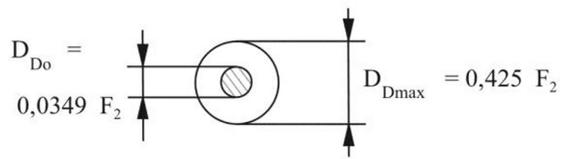
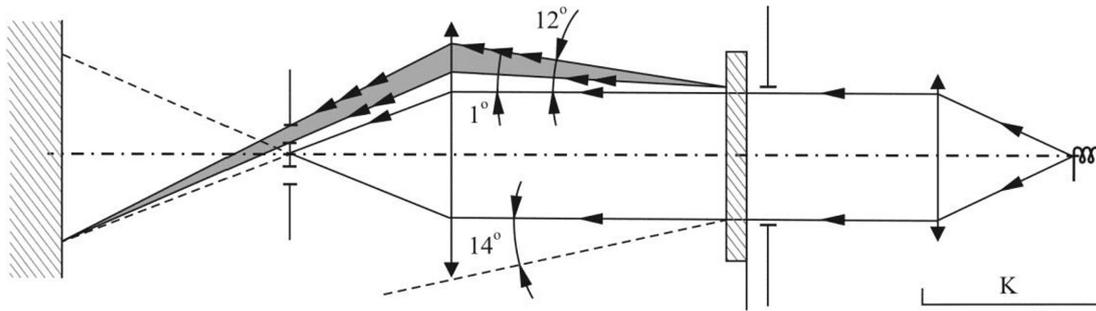
Quando para o fluxo incidente inicial se tomarem 1 000 unidades, a precisão absoluta de cada leitura deve ser superior a 1 unidade.

2. Medições

Devem ser efetuadas as seguintes leituras:

Leitura	Com amostra	Com a parte central de D_D	Quantidade representada
T_1	Não	Não	Fluxo incidente na leitura inicial
T_2	Sim (antes do ensaio)	Não	Fluxo transmitido pelo novo material num campo de 24°
T_3	Sim (depois do ensaio)	Não	Fluxo transmitido pelo material ensaiado num campo de 24°
T_4	Sim (antes do ensaio)	Sim	Fluxo difundido pelo material novo
T_5	Sim (depois do ensaio)	Sim	Fluxo difundido pelo material ensaiado

⁽¹⁾ Para a lente L_2 , recomenda-se utilizar uma distância focal de cerca de 80 mm.



—

Apêndice 3

MÉTODO PARA O ENSAIO DE PULVERIZAÇÃO

1. Equipamento de ensaio

1.1. Pulverizador

O pulverizador a utilizar deve ser equipado com um bico de 1,3 mm de diâmetro para permitir um débito de líquido de $0,24 \pm 0,02$ l/minuto à pressão de 6,0 bar $-0/+0,5$ bar.

Nestas condições de funcionamento, o jato obtido deve ter $170 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ de diâmetro na superfície exposta à deterioração, a uma distância de $380 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ do bico.

1.2. Mistura de ensaio

A mistura utilizada no ensaio deve ter a seguinte composição:

- a) Areia siliciosa de dureza 7 na escala de Mohs, com granulometria entre 0 e 0,2 mm e uma distribuição quase normal, com um fator angular de 1,8 a 2;
- b) Água de dureza não superior a 205 g/m^3 , para uma mistura de 25 g de areia por litro de água.

2. Ensaio

Submete-se a superfície exterior das lentes, uma ou mais vezes, à ação do jato de areia produzido do modo descrito anteriormente. O jato deve ser dirigido quase perpendicularmente à superfície de ensaio.

Avalia-se a deterioração em referência a uma ou mais amostras de vidro colocadas junto das lentes ensaiadas. Pulveriza-se a mistura até a difusão da luz sobre as amostras apresentar a seguinte variação, medida pelo método descrito no apêndice 2:

$$\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2} = 0,0250 \pm 0,0025$$

Podem ser utilizadas diversas amostras de referência para verificar se a totalidade da superfície ensaiada sofreu uma deterioração homogênea.

*Apêndice 4***ENSAIO DE ADERÊNCIA DA FITA ADESIVA****1. Objeto**

Este método permite determinar, em condições normalizadas, a força de aderência linear de uma fita adesiva a uma placa de vidro.

2. Princípio

Medição da força necessária para arrancar uma fita adesiva de uma placa de vidro, num ângulo de 90°.

3. Condições atmosféricas especificadas

Condições ambientes: 23 °C ± 5 °C e 65 ± 15 % RH.

4. Provetes

Antes do ensaio, a amostra do rolo de fita adesiva deve ser condicionada durante 24 horas à atmosfera especificada (ver ponto 3 *supra*).

Ensaiam-se 5 provetes de cada rolo com 400 mm de comprimento cada um. Estes provetes são extraídos do rolo desprezando as três primeiras voltas.

5. Procedimento

O ensaio é realizado nas condições atmosféricas especificadas no ponto 3.

Cortam-se os cinco provetes desenrolando a fita radialmente à velocidade aproximada de 300 mm/s, após o que, no intervalo de 15 segundos, se aplicam os cinco fragmentos de fita do seguinte modo:

Aplicar a fita na placa de vidro progressivamente, esfregando-a levemente com o dedo na direção longitudinal, sem pressão excessiva, de modo a não deixar bolhas de ar entre a fita e a placa de vidro.

Deixa-se o conjunto em repouso durante 10 minutos, nas condições atmosféricas especificadas.

Descolam-se da placa cerca de 25 mm do provete, segundo um plano perpendicular ao eixo do provete.

Mantendo firme a placa, dobra-se a extremidade livre da fita a 90°. Aplica-se o esforço de modo tal que a linha de separação entre a fita e a placa esteja perpendicular a este esforço e à placa.

Puxa-se, de modo a arrancar a fita à velocidade de 300 mm/s ± 30 mm/s e regista-se o esforço necessário.

6. Resultados

Ordenam-se segundo a grandeza os cinco valores obtidos, tomando a sua média como resultado do ensaio. Este valor é expresso em newtons por centímetro de largura da fita.

ANEXO 7

PRESCRIÇÕES MÍNIMAS RELATIVAS À AMOSTRAGEM EFETUADA POR UM INSPETOR

1. Generalidades
 - 1.1. Consideram-se cumpridas as prescrições de conformidade dos pontos de vista mecânico e geométrico de acordo com eventuais disposições do presente regulamento, se as diferenças não ultrapassarem os inevitáveis desvios de fabrico. Esta condição aplica-se igualmente à cor.
 - 1.2. No que respeita ao desempenho fotométrico, a conformidade de faróis produzidos em série não é contestada se no ensaio do desempenho fotométrico de um farol selecionado aleatoriamente e equipado com uma lâmpada de incandescência normalizada e/ou módulo(s) LED:
 - 1.2.1. Nenhum dos valores medidos apresentar desvio desfavorável superior a 20 % em relação ao valor prescrito no presente regulamento. São os seguintes, respetivamente, os desvios desfavoráveis máximos que se admitem para os valores de B 50 L (ou R) ⁽¹⁾ e da zona III:

B 50 L (ou R):	170 cd (ou seja, 20 %)
	255 cd (ou seja, 30 %)
Zona III	255 cd (ou seja, 20 %)
	380 cd (ou seja, 30 %)
 - 1.2.2. Ou se
 - 1.2.2.1. No feixe de cruzamento, os valores prescritos no presente regulamento forem cumpridos em HV (com uma tolerância de +170 cd) e, relativamente a essa orientação, em pelo menos um ponto de cada área delimitada no painel de medição (a 25 m) por um círculo de 15 cm de raio em torno dos pontos B 50 L (ou R) ⁽¹⁾ (com uma tolerância de 85 cd), 75 R (ou L), 50 V, 25 R e 25 L e em toda a área da zona IV situada a não mais de 22,5 cm acima da linha 25 R e 25 L;
 - 1.2.2.2. E se, no feixe de estrada, com HV dentro da isolux $0,75 I_{\max}$, for observada, em relação aos valores fotométricos, uma tolerância de +20 % para os valores máximos e de -20 % para os valores mínimos em qualquer ponto de medição especificado no ponto 6.3.2 do presente regulamento.
 - 1.2.3. Se os resultados do ensaio acima descrito não cumprirem as prescrições, pode alterar-se o alinhamento do farol, desde que o eixo do feixe não sofra um deslocamento lateral superior a 1° para a direita ou para a esquerda.
 - 1.2.4. Se os resultados dos ensaios descritos anteriormente não cumprirem as prescrições, devem ser repetidos, utilizando outra lâmpada de incandescência normalizada e/ou módulo(s) LED consoante o que estiver instalado no farol.
 - 1.2.5. Os faróis com defeitos evidentes não são tidos em conta.
 - 1.2.6. A marca de referência é ignorada.
 - 1.3. Se, contudo, a regulação vertical não puder ser repetida até se encontrar a posição adequada dentro das margens de tolerância admitidas no ponto 6.2.2.3 do presente regulamento, deve ser ensaiada uma amostra em conformidade com o procedimento descrito no anexo 9, pontos 2 e 3.
2. Primeira amostragem

Na primeira amostragem, selecionam-se aleatoriamente quatro faróis. A primeira amostra de dois é marcada com a letra A e a segunda amostra dos outros dois com a letra B.

⁽¹⁾ As letras dentro de parênteses referem-se a faróis destinados à circulação pela direita.

2.1. Conformidade não contestada

2.1.1. Com base no processo de amostragem indicado na figura 1 do presente anexo, a conformidade de faróis de produção em série não é contestada, se os desvios dos valores medidos nos sentidos desfavoráveis forem:

2.1.1.1. Amostra A

A1: num farol		0 %
no outro farol	não mais de	20 %
A2: em ambos os faróis	mais de	0 %
mas	não mais de	20 %
Passar à amostra B		

2.1.1.2. Amostra B

B1: em ambos os faróis		0 %
------------------------	--	-----

2.1.2. ou se a amostra A cumprir as condições enunciadas no ponto 1.2.2.

2.2. Conformidade contestada

2.2.1. Na sequência do processo de amostragem indicado na figura 1 do presente anexo, a conformidade de faróis de produção em série é contestada e o fabricante convidado a fazer com que a sua produção cumpra as prescrições (alinhamento), se os desvios dos valores medidos forem:

2.2.1.1. Amostra A

A3: num farol	não mais de	20 %
no outro farol	mais de	20 %
mas	não mais de	30 %

2.2.1.2. Amostra B

B2: No caso A2		
num farol	mais de	0 %
mas	não mais de	20 %
no outro farol	não mais de	20 %
B3: No caso A2		
num farol		0 %
no outro farol	mais de	20 %
mas	não mais de	30 %

2.2.2. ou se amostra A não cumprir as condições enunciadas no ponto 1.2.2.

2.3. Revogação da homologação

A conformidade é contestada, com aplicação do disposto no ponto 11, se, com base no processo de amostragem indicado na figura 1 do presente anexo, os desvios dos valores medidos nos faróis forem:

2.3.1. Amostra A

A4: num farol	não mais de	20 %
no outro farol	mais de	30 %
A5: em ambos os faróis	mais de	20 %

2.3.2. Amostra B

B4: No caso A2		
num farol	mais de	0 %
mas	não mais de	20 %
no outro farol	mais de	20 %
B5: No caso A2		
em ambos os faróis	mais de	20 %
B6: No caso A2		
num farol		0 %
no outro farol	mais de	30 %

2.3.3. ou se as amostras A e B não cumprirem as condições enunciadas no ponto 1.2.2.

3. Repetição da amostragem

No caso das amostras A3, B2 e B3, é necessária uma terceira amostragem (C), selecionando dois faróis do lote produzido após o alinhamento, no prazo de dois meses a contar da notificação.

3.1. Conformidade não contestada

3.1.1. Na sequência do processo de amostragem indicado na figura 1 do presente anexo, a conformidade de faróis de produção em série não é contestada se os desvios dos valores medidos nos faróis forem:

3.1.1.1. Amostra C

C1: num farol		0 %
no outro farol	não mais de	20 %
C2: em ambos os faróis	mais de	0 %
mas	não mais de	20 %
Passar à amostra D		

3.1.1.2. Amostra D

D1: No caso de C2:		
em ambos os faróis		0 %

3.1.2. ou se a amostra C cumprir as condições enunciadas no ponto 1.2.2.

3.2. Conformidade contestada

3.2.1. Na sequência do processo de amostragem indicado na figura 1 do presente anexo, a conformidade de faróis de produção em série é contestada e o fabricante convidado a fazer com que a sua produção cumpra as prescrições (alinhamento), se os desvios dos valores medidos forem:

3.2.1.1. Amostra D

D2: No caso de C2:		
num farol	mais de	0 %
mas	não mais de	20 %
no outro farol	não mais de	20 %

3.2.1.2. ou se a amostra C não cumprir as condições enunciadas no ponto 1.2.2.

3.3. Revogação da homologação

A conformidade é contestada, com aplicação do disposto no ponto 11, se, com base no processo de amostragem indicado na figura 1 do presente anexo, os desvios dos valores medidos nos faróis forem:

3.3.1. Amostra C

C3: num farol	não mais de	20 %
no outro farol	mais de	20 %
C4: em ambos os faróis	mais de	20 %

3.3.2. Amostra D

D3: No caso de C2:		
num farol	0 ou mais de	0 %
no outro farol	mais de	20 %

3.3.3. ou as amostras C e D não cumprirem as condições enunciadas no ponto 1.2.2.

4. Deslocamento vertical da linha de recorte

Quanto à verificação do deslocamento vertical da linha de recorte sob o efeito do calor, aplica-se o seguinte procedimento:

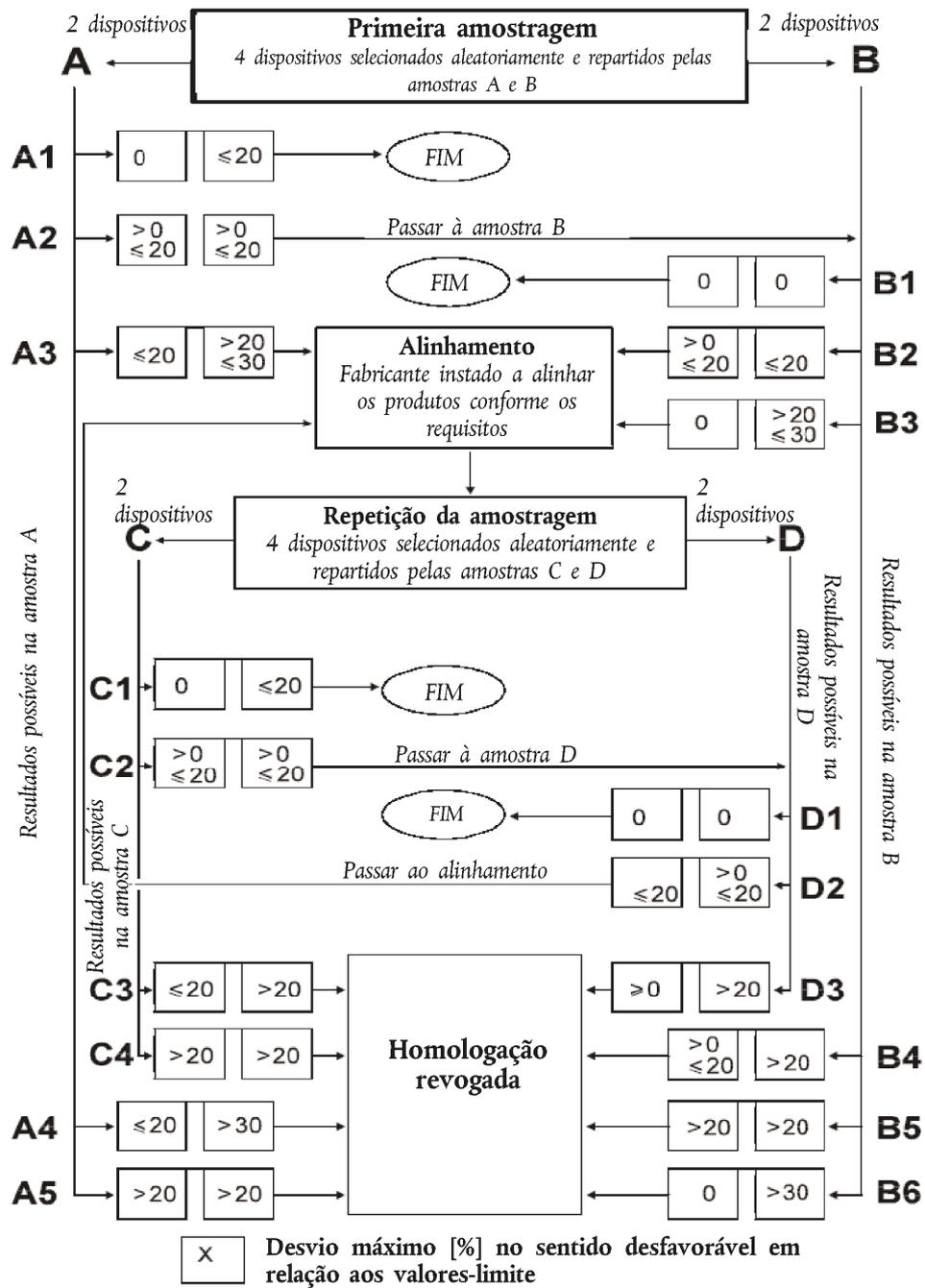
Na sequência do processo de amostragem constante da figura 1 do presente anexo, um dos faróis da amostra A é ensaiado segundo o processo indicado no ponto 2.1 do anexo 4, depois de submetido, por três vezes consecutivas, ao ciclo descrito no ponto 2.2.2 do anexo 4.

O farol é considerado aceitável se o valor Δr não ultrapassar 1,5 mrad.

Se este valor for superior a 1,5 mrad mas inferior a 2,0 mrad, o segundo farol da amostra A é sujeito ao ensaio, após o que a média dos valores absolutos registados em ambas as amostras não pode exceder 1,5 mrad.

Se, todavia, este valor de 1,5 mrad não for cumprido na amostra A, os dois faróis da amostra B são sujeitos ao mesmo procedimento, não podendo o valor de Δr exceder 1,5 mrad em nenhum deles.

Figura 1



ANEXO 8

SUCESSÃO DOS PERÍODOS DE ATIVAÇÃO NOS ENSAIOS DE ESTABILIDADE DO DESEMPENHO FOTOMÉTRICO

Abreviaturas:

P: feixe de cruzamento

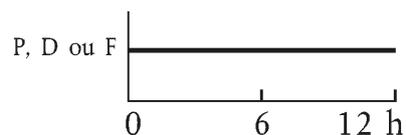
D: feixe de estrada (D1 + D2 significa dois feixes de estrada)

F: luz de nevoeiro da frente

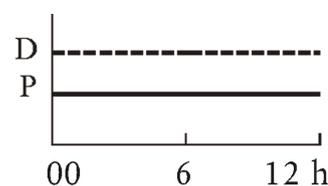
— — — — —: significa um ciclo de 15 minutos de extinção e 5 minutos de acendimento.

Todos os faróis agrupados seguintes e as luzes de nevoeiro da frente, bem como os símbolos de marcação da classe B são dados a título de exemplo e não são exaustivos.

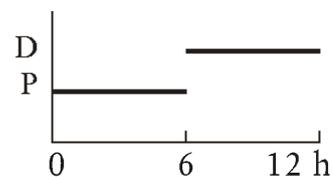
1. P ou D ou F (HC ou HR ou B)



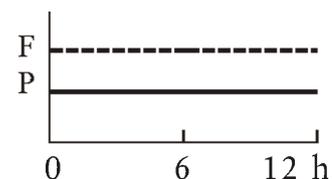
2. P+D (HCR) ou P+D1+D2 (HCR HR)



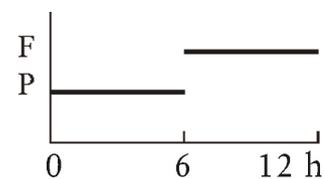
3. P+D (HC/R) ou P+D1+D2 (HC/R HR)



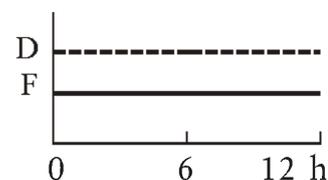
4. P+F (HC B)



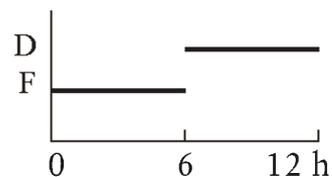
5. P + F (HC B/) ou HC/B



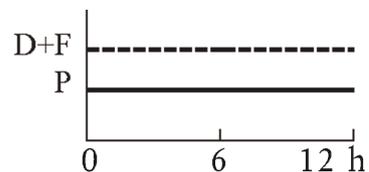
6. D+F (HR B) ou D1+D2+F (HR HR B)



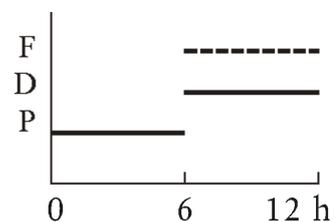
7. D+F (HR B/) ou D1+D2+F (HR HR B/)



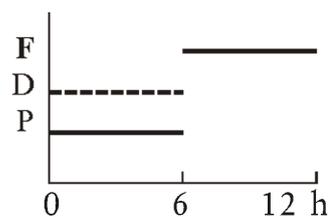
8. P+D+F (HCR B) ou P+D1+D2+F (HCR HR B)



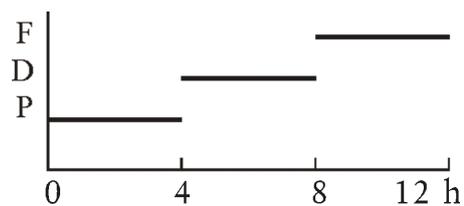
9. P+D+F (HC/R B) ou P+D1+D2+F (HC/R HR B)



10. P+D+F (HCR B) ou P+D1+D2+F (HCR HR B/)



11. P+D+F (HC/R B) ou P+D1+D2+F (HC/R)



ANEXO 9

VERIFICAÇÃO DO RECORTE POR MEIO DE INSTRUMENTOS PARA OS FARÓIS DE CRUZAMENTO

1. Generalidades

Caso seja aplicável o ponto 6.2.2.4 do presente regulamento, a qualidade do recorte deve ser objeto de ensaio em conformidade com os requisitos do n.º 2 seguinte e a regulação vertical e horizontal do feixe por meio de instrumentos deve ser efetuada em conformidade com os requisitos do ponto 3 seguinte.

Antes de efetuar a medição da qualidade do recorte por meio de um procedimento de orientação por meio de instrumentos, é necessário proceder previamente a uma orientação visual, em conformidade com os pontos 6.2.2.1 e 6.2.2.2 do presente regulamento.

2. Medição da qualidade do recorte

Para determinar a nitidez mínima, as medições devem ser feitas por varrimento vertical através da parte horizontal da linha de recorte por posições angulares sucessivas de 0,05° a uma distância de medição de:

a) 10 m e com um detetor de 10 mm de diâmetro, aproximadamente, ou

b) 25 m e com um detetor de 30 mm de diâmetro, aproximadamente.

A distância de medição a que o ensaio foi realizado deve ser registada no ponto 9 do formulário de comunicação (anexo 1 do presente regulamento).

Para determinar a nitidez máxima, as medições devem ser feitas por varrimento vertical através da parte horizontal da linha de recorte por posições angulares sucessivas de 0,05°, exclusivamente a uma distância de medição de 25 m e com um detetor de 30 mm diâmetro, aproximadamente.

A medição da qualidade do recorte deve ser considerada aceitável se forem cumpridos os requisitos dos pontos 2.1 a 2.3 seguintes durante, pelo menos, uma série de medições.

2.1. Só uma linha de recorte deve ser visível ⁽¹⁾.

2.2. Nitidez da linha de recorte

O fator de nitidez G é determinado através do varrimento vertical através da parte horizontal da linha de recorte por posições angulares sucessivas a 2,5° da linha V-V, sendo:

$$G = (\log E_{\beta} - \log E_{(\beta+0,1^{\circ})}), \text{ em que } \beta = \text{a posição vertical em graus.}$$

O valor de G não deve ser inferior a 0,13 (nitidez mínima) nem superior a 0,40 (nitidez máxima).

2.3. Linearidade

A parte da linha de recorte que serve para a regulação vertical deve ser horizontal entre 1,5° e 3,5° a partir da linha V-V (ver figura 1).

⁽¹⁾ Este ponto deve ser alterado quando estiver disponível um método de ensaio objetivo.

Os pontos de inflexão da linha de recorte nas linhas verticais a 1,5°, 2,5° e 3,5° são determinados pela seguinte equação:

$$(d^2(\log E)/d\beta^2 = 0).$$

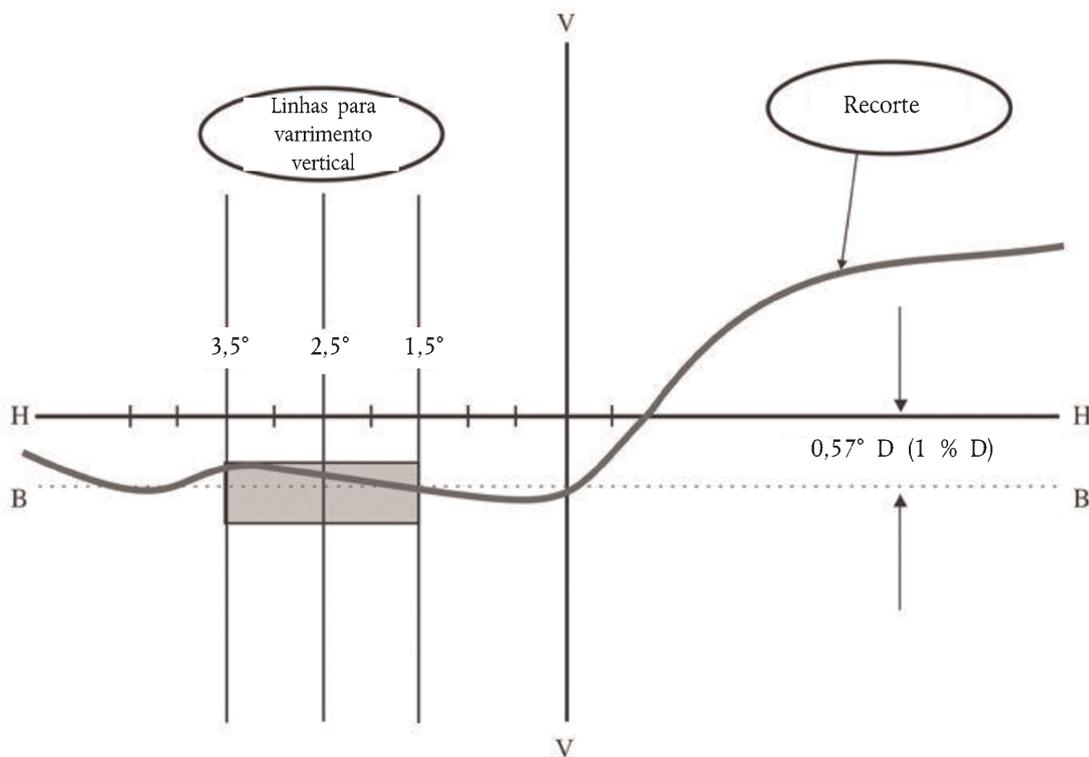
A distância vertical máxima entre os pontos de inflexão determinados não deve exceder 0,2°.

3. Regulação vertical e horizontal

Se a linha de recorte cumprir as prescrições de qualidade do ponto 2 do presente anexo, a regulação do feixe pode ser realizada por instrumentos.

Figura 1

Medição da qualidade da linha de recorte



Nota: As escalas são diferentes para as linhas vertical e horizontal.

3.1. Regulação vertical

A linha de recorte deve ser deslocada para cima, a partir de um ponto sob a linha B (ver figura 2 seguinte), executando-se um varrimento vertical da parte horizontal da linha de recorte a 2,5° a partir de V-V. O ponto de inflexão (em que $d^2(\log E)/dv^2 = 0$) é determinado e posicionado na linha B situada 1 % abaixo de H-H.

3.2. Regulação horizontal

O requerente deve especificar um dos seguintes métodos de regulação horizontal:

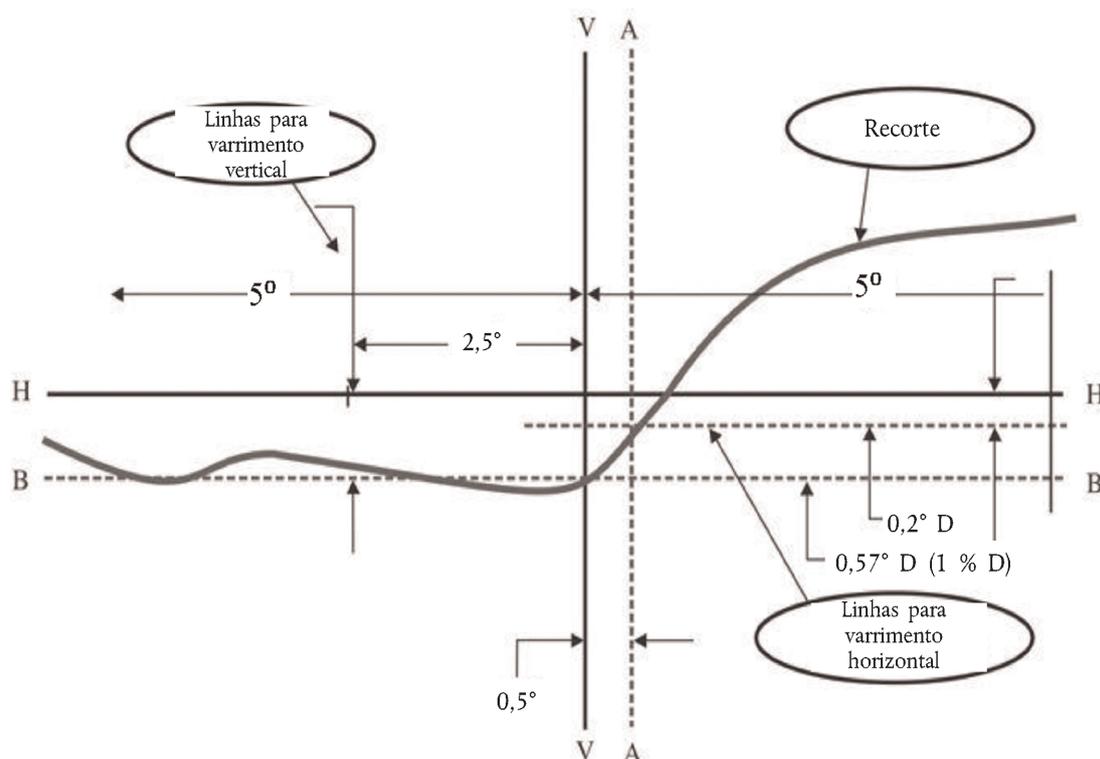
- a) O método da linha «0,2° D» (ver figura 2 seguinte).

Uma só linha horizontal a 0,2° D deve ser varrida de 5° à esquerda a 5° à direita, após a regulação vertical da luz. O gradiente máximo «G», determinado através da fórmula $G = (\log E_\beta - \log E_{(\beta+0,1^\circ)})$, em que β é a posição horizontal em graus, não deve ser inferior a 0,08.

O ponto de inflexão encontrado na linha 0,2° D deve ser posicionado sobre a linha A.

Figura 2

Regulação vertical e horizontal por meio de instrumentos – método de varrimento da linha horizontal



Nota: As escalas são diferentes para as linhas vertical e horizontal.

b) O método das «três linhas» (ver figura 3 seguinte).

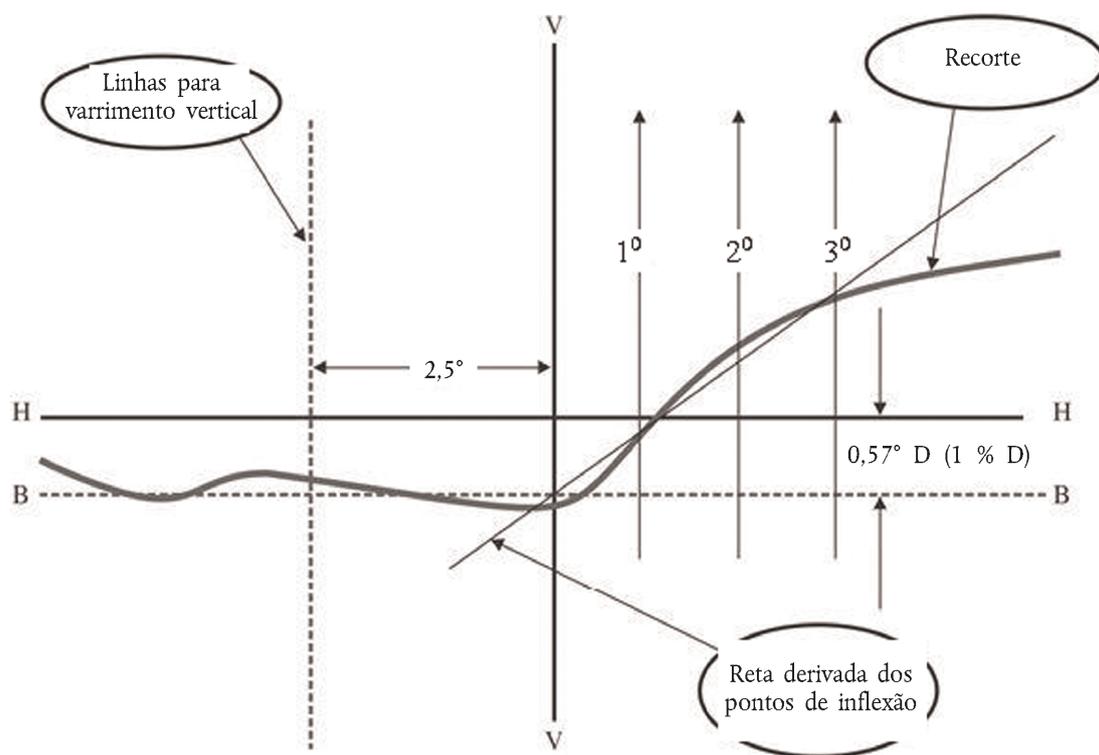
Três linhas verticais são varridas entre $2^\circ D$ e $2^\circ U$, a $1^\circ R$, $2^\circ R$ e $3^\circ R$, após a regulação vertical da luz. Os respectivos gradientes máximos «G» são determinados através da fórmula:

$$G = (\log E_\beta - \log E_{(\beta+0,1^\circ)})$$

em que β é a posição vertical em graus, e não deve ser inferior a 0,08. Os pontos de inflexão encontrados nas três linhas servem para definir uma linha reta. A interseção desta linha com a linha B determinada durante a regulação vertical deve estar localizada sobre a linha V.

Figura 3

Regulação vertical e horizontal por meio de instrumentos – método de varrimento das três linhas



Nota: As escalas são diferentes para as linhas vertical e horizontal.

ANEXO 10

PRESCRIÇÕES RELATIVAS AO USO DE MÓDULOS LED E DE FARÓIS QUE INCLUEM MÓDULOS LED

1. Especificações gerais
 - 1.1. Cada amostra de módulo LED apresentada deve ser conforme às especificações pertinentes do presente regulamento quando for ensaiada com o(s) dispositivo(s) de comando eletrónico de fonte luminosa fornecido(s), se for caso disso.
 - 1.2. O(s) módulo(s) LED deve(m) ser concebido(s) de modo a funcionar(em) corretamente e manter(em) esse bom funcionamento em utilização normal. Além disso, não devem apresentar nenhum defeito de conceção ou de fabrico. Considera-se que um módulo LED não passa no ensaio se um dos LED que o compõem não passar no ensaio.
 - 1.3. O(s) módulo(s) LED deve(m) ser inviolável(eis).
 - 1.4. Os módulos LED amovíveis devem ser concebidos de molde a que:
 - 1.4.1. Quando o módulo LED for removido e substituído por outro módulo fornecido pelo requerente e com o mesmo código de identificação de módulo de fonte luminosa, as especificações fotométricas do farol sejam cumpridas;
 - 1.4.2. Os módulos LED com diferentes códigos de identificação de módulo de fonte luminosa não sejam intermutáveis dentro do mesmo invólucro.
2. Fabrico
 - 2.1. Os LED no módulo LED devem estar equipados com elementos de fixação adequados.
 - 2.2. Os elementos de fixação devem ser robustos e estar firmemente fixados ao(s) LED e ao módulo LED.
3. Condições de realização dos ensaios
 - 3.1. Aplicação
 - 3.1.1. Todas as amostras devem ser ensaiadas conforme previsto no ponto 4 seguinte.
 - 3.1.2. O tipo de fontes luminosas num módulo LED deve ser de díodo(s) emissor(es) de luz (LED) conformes ao disposto no Regulamento n.º 48, ponto 2.7.1, especialmente no que diz respeito ao elemento que emite radiação visível. Não são admitidos outros tipos de fontes luminosas.
 - 3.2. Condições de funcionamento
 - 3.2.1. Condições de funcionamento dos módulos LED

Todas as amostras devem ser ensaiadas nas condições especificadas nos pontos 6.1.4 e 6.1.5 do presente regulamento. Salvo indicação em contrário no presente anexo, os módulos LED devem ser ensaiados no interior do farol, tal como apresentado pelo fabricante.
 - 3.2.2. Temperatura ambiente

Para a medição das características elétricas e fotométricas, o farol deve ser posto a funcionar em atmosfera seca e estável e a uma temperatura ambiente de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.
 - 3.3. Envelhecimento

A pedido do requerente, o módulo LED deve ficar aceso durante 15 h e depois ser arrefecido até à temperatura ambiente antes do início dos ensaios especificados no presente regulamento.
4. Requisitos e ensaios específicos
 - 4.1. Restituição de cores

4.1.1. Teor de vermelho

Para além das medições descritas no ponto 7 do presente regulamento:

O teor mínimo de vermelho da luz de um módulo LED ou de um farol que incorpora módulo(s) LED ensaiado a 50 V deve ser tal que:

$$k_{\text{red}} = \frac{\int_{\lambda=610 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} E_e(\lambda) V(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda=380 \text{ nm}} E_e(\lambda) V(\lambda) d\lambda} \Rightarrow 0,05$$

em que:

$E_e(\lambda)$ (unidade: W) é a distribuição espectral da irradiância;

$V(\lambda)$ (unidade: 1) é a eficiência luminosa espectral;

λ (unidade: nm) é o comprimento de onda.

Este valor é calculado utilizando intervalos de um nanómetro.

4.2. Radiação UV

A radiação UV de um módulo LED de baixa radiação UV deve ser tal que:

$$k_{\text{UV}} = \frac{\int_{\lambda=250 \text{ nm}}^{400 \text{ nm}} E_e(\lambda) S(\lambda) d\lambda}{k_m \int_{\lambda=380 \text{ nm}} E_e(\lambda) V(\lambda) d\lambda} \leq 10^{-5} \text{ W/lm}$$

em que:

$S(\lambda)$ (unidade: 1) é a função de ponderação espectral;

$k_m = 683 \text{ lm/W}$ é o valor máximo da eficácia luminosa ou da radiação.

(Para definições de outros símbolos, ver ponto 4.1.1 anterior).

Este valor é calculado utilizando intervalos de um nanómetro. A radiação UV deve ser ponderada de acordo com os valores indicados no quadro UV seguinte.

Quadro UV

Valores em conformidade com «IRPA/INIRC Guidelines on limits of exposure to ultraviolet radiation» (Diretrizes IRPA/INIRC relativas aos limites de exposição a radiações ultravioletas). Os comprimentos de onda (em nanómetros) escolhidos são representativos; outros valores devem ser estimados por interpolação.

λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$
250	0,430	305	0,060	355	0,00016
255	0,520	310	0,015	360	0,00013
260	0,650	315	0,003	365	0,00011
265	0,810	320	0,001	370	0,00009
270	1,000	325	0,00050	375	0,000077
275	0,960	330	0,00041	380	0,000064
280	0,880	335	0,00034	385	0,000053
285	0,770	340	0,00028	390	0,000044
290	0,640	345	0,00024	395	0,000036
295	0,540	350	0,00020	400	0,000030
300	0,300				

4.3. Estabilidade da temperatura

4.3.1. Iluminância

4.3.1.1. Deve ser efetuada uma medição fotométrica do farol após 1 minuto de funcionamento da função específica no ponto de ensaio especificado a seguir. Para estas medições, a orientação pode ser aproximada, mas deve ser mantida antes e depois da determinação das razões.

Pontos de ensaio a medir:

Ponto 25 R do feixe de cruzamento

Feixe de estrada HV

4.3.1.2. A luz deve continuar em funcionamento até se atingir a estabilidade fotométrica. O momento em que a fotometria fica estável é definido como o ponto no tempo em que a variação do valor fotométrico for inferior a 3 % dentro de um qualquer período de 15 minutos. Depois de atingida a estabilidade, a regulação para a fotometria completa deve ser realizada em conformidade com as prescrições do dispositivo específico. É exigida a fotometria da luz em todos os pontos de ensaio para o dispositivo específico.

4.3.1.3. Calcular a razão entre o valor do ponto de ensaio de fotometria determinado no ponto 4.3.1.1 e o valor no ponto determinado no ponto 4.3.1.2.

4.3.1.4. Uma vez atingida a estabilidade fotométrica, aplicar a razão calculada anteriormente a cada um dos restantes pontos de ensaio, a fim de criar um novo quadro fotométrico que descreva a fotometria completa baseada em um minuto de funcionamento.

4.3.1.5. Os valores de intensidade luminosa medidos após um minuto e após a estabilidade fotométrica ter sido atingida devem cumprir os requisitos mínimo e máximo.

4.3.2. Cor

A cor da luz emitida, medida após um minuto e após ter sido atingida a estabilidade fotométrica, conforme descrito no ponto 4.3.1.2 do presente anexo, deve situar-se dentro dos limites de cor exigidos em ambos os casos.

5. A medição do fluxo luminoso objetivo do(s) módulo(s) LED que produz(em) o feixe de cruzamento principal deve ser efetuada da maneira que segue:

5.1. O(s) módulo(s) LED devem encontrar-se na configuração descrita nas especificações técnicas definidas no ponto 2.2.2 do presente regulamento. Os elementos óticos (ótica secundária) devem ser removidos pelo serviço técnico mediante a utilização de ferramentas, a pedido do requerente. Este procedimento e as condições durante as medições descritas a seguir devem ser descritos no relatório de ensaio.

5.2. O requerente deve apresentar três módulos LED de cada tipo com o eventual comando eletrónico da fonte luminosa e instruções suficientes.

Pode ser fornecido um sistema de regulação térmica adequado (p. ex., dissipador de calor) para simular condições térmicas semelhantes às do farol correspondente.

Antes do ensaio, cada módulo LED deve ser envelhecido durante pelo menos 72 horas nas mesmas condições de instalação no farol correspondente.

Se for utilizada uma esfera de Ulbricht, esta deve ter um diâmetro mínimo de um metro ou uma dimensão de pelo menos dez vezes a dimensão máxima do módulo LED, tomando-se o maior dos dois valores. As medições do fluxo podem ser igualmente realizadas por integração mediante a utilização de um fotogoniómetro. Devem ser tidas em conta as prescrições da publicação n.º 84-1989 da CIE no que respeita à temperatura ambiente, posicionamento, etc.

O módulo LED deve ser sujeito a uma rotação térmica durante aproximadamente uma hora na esfera fechada ou no fotogoniómetro.

O fluxo deve ser medido após ter sido atingida a estabilidade, tal como indicado no ponto 4.3.1.2 do presente anexo.

Considera-se que a média das medições das três amostras de cada tipo de módulo LED é o fluxo luminoso objetivo desse tipo.

ANEXO 11

ILUSTRAÇÃO GERAL DESTINADA AOS CONTRIBUINTES PARA OS FEIXES DE CRUZAMENTO PRINCIPAIS E OUTRAS LUZES E VARIANTES DE FONTES LUMINOSAS CORRESPONDENTES

