

Exigences techniques pour les pièces de véhicules lors de l'examen de type en vertu de l'article 22a du règlement sur l'admission des véhicules à la circulation routière (Straßenverkehrs-Zulassungs- Ordnung — StVZO)

Table des matières

Partie 1	Dispositions générales.....	3
	ET n° 1: Procédure et dispositions transitoires.....	3
	ET n° 2: Exigences générales.....	5
Partie II	Dispositions relatives aux essais.....	7
A	Dispositifs d'éclairage.....	7
	ET n° 3: Conditions générales de mesure.....	7
	ET n° 4: Exigences structurelles applicables aux dispositifs d'éclairage.....	17
	ET n° 5: Essais de structure.....	24
	ET n° 6: Sources lumineuses.....	26
	ET n° 7: Feux de route et de croisement et feux de brouillard avant pour véhicules dont la vitesse maximale par construction est supérieure à 45 km/h.....	27
	ET n° 8: Feux de route et feux de croisement pour véhicules à deux, trois ou quatre roues dont la vitesse maximale par construction ne dépasse pas 45 km/h.....	28
	ET n° 9: Feux de signalisation.....	29
	ET n° 13: Conditions de mesure (exigences générales) pour les feux d'avertissement....	30
	ET n° 13b: Feux d'avertissement pour le feu clignotant rouge avec un seul sens du faisceau de route (signal d'arrêt).....	32
	ET n° 14a: Feux de position avant pour les véhicules à trois et quatre roues dont la vitesse maximale par construction ne dépasse pas 6 km/h et les feux pour la lumière blanche conformément à l'article 67a du StVZO.....	34
	ET n° 14b: Feux arrière pour les véhicules à trois et quatre roues dont la vitesse maximale par construction ne dépasse pas 6 km/h et pour les bicyclettes et les remorques de bicyclettes, ainsi que pour les lampes pour la lumière rouge conformément à l'article 67a du StVZO.....	35
	ET n° 16: Luminaires de sécurisation des charges.....	38

Notification conforme à la directive (UE) 2015/1535 du Parlement européen et du Conseil du 9 septembre 2015 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information (JO L 241 du 17.9.2015, p. 1).

ET n° 16a: Bandes lumineuses latérales et lampes portatives de clignotement et marquages d'avertissement rouges et blancs pour sécuriser les hayons arrière conformément à l'article 53b, paragraphe 5, du StVZO.....	39
ET n° 18: catadioptrés pour bicyclettes et remorques de bicyclettes.....	45
ET n° 18a: Dispositifs rétroréfléchissants sur les roues de bicyclettes et de remorques de bicyclettes	48
ET n° 18b: Panneaux d'avertissement de stationnement.....	49
ET n° 19: Triangles d'avertissement et feux d'avertissement.....	51
ET n° 20: Feux d'avertissement supplémentaires conformément à l'article 53a, paragraphe 3, du StVZO.....	56
ET n° 22a: Dispositifs d'éclairage pour plaques d'immatriculation autoéclairées.....	59
ET n° 23: Projecteurs pour bicyclettes.....	62
ET n° 24: Dynamos de bicyclette.....	66
ET n° 25: Système d'alignement automatique des projecteurs pour bicyclettes dans les virages.....	69

Partie 1 Dispositions générales

ET n° 1: Procédure et dispositions transitoires

- (1) Les exigences techniques s'appliquent à l'essai des pièces de véhicules qui, conformément à l'article 22a du StVZO, doivent être d'un type officiellement homologué.
- (2) L'autorité fédérale des transports automobiles (Kraftfahrt-Bundesamt) peut s'écarter des exigences techniques si la sécurité routière le permet et si le développement technique l'exige.

Dans ce cas, l'avis d'expert du service technique doit comprendre une description technique détaillée accompagnée d'une documentation contenant tous les aspects pertinents pour l'homologation ainsi qu'une description détaillée et une justification des écarts.

L'office fédéral des transports motorisés peut également accepter des essais effectués et certifiés par les centres de contrôle compétents d'autres États membres de l'Union ou des États membres de l'Espace économique européen.

- (3) Dispositions transitoires
 - Après la publication des modifications des exigences techniques pertinentes au Journal officiel de la circulation (Verkehrsblatt), l'autorité fédérale du transport automobile peut toujours délivrer des réceptions par type de pièces de véhicule concernées par celles-ci pour une durée maximale de trois ans et des addenda aux réceptions par type de pièces de véhicule pertinentes déjà délivrées avant publication pour une durée maximale de trois ans sur la base de la dernière version des prescriptions techniques.
 - Les exigences techniques n° 1 à 5 s'appliquent également aux réceptions par type au titre d'autres exigences techniques avec la date de publication des modifications pertinentes ou des versions révisées des exigences techniques n° 1 à 5.
 - Le titulaire de la réception par type ne peut plus mettre sur le marché des pièces de véhicules trois ans après la publication des modifications des exigences techniques au Journal officiel de la circulation si ces pièces du véhicule ne sont plus conformes au statut actuel en cours de validité à la suite de la publication des modifications des exigences techniques applicables ou pertinentes pour l'homologation.
 - Dans la mesure où les pièces du véhicule à produire sont exclusivement destinées à servir de pièces de rechange pour des véhicules déjà utilisés, l'office fédéral des transports motorisés peut accorder une réception par type pour les pièces de véhicule sur la base de la version des exigences techniques applicables à la réception par type initiale. Ces réceptions par type peuvent, selon ce statut initial, être étendues au moyen d'un avenant. Le demandeur doit indiquer le statut et, s'il est connu, la réception par type valable à ce moment-là. Aux fins des présentes dispositions transitoires, les pièces de rechange sont

des marchandises installées dans un véhicule ou fixées à celui-ci pour remplacer les pièces d'origine de ce véhicule, y compris les marchandises nécessaires à l'utilisation du véhicule, à l'exception du carburant.

- Les agréments de type délivrés pour les sources lumineuses remplaçables conformément au TR n° 6 publié le 29.2.1980 (Journal officiel de la circulation (VkB1.), p. 378) restent valables. Les exigences en matière de surveillance de la production sur lesquelles se fonde la réception par type continuent de s'appliquer.
- (4) Les exigences techniques sont obligatoires au plus tard six mois après leur publication.

ET n° 2: Exigences générales

- (1) L'efficacité des pièces de véhicules ne doit pas être altérée plus qu'il n'est inévitable par les conditions météorologiques ou les contraintes normales de fonctionnement.

Cela doit être assuré par la conception, les matériaux et la main-d'œuvre.

- (2) Les échantillons doivent être conformes à la production prévue. Chaque échantillon doit être muni de tous les accessoires nécessaires à l'installation ou au montage dans la position normale de fonctionnement et au bon fonctionnement, sauf indication contraire dans les dispositions relatives aux essais.

Les dispositifs et moyens de fixation standard, tels que les vis et les écrous, sont exclus des spécifications; si certains moyens de fixation normalisés sont requis, ils doivent être spécifiés.

- (3) Les normes visées dans les présentes exigences techniques peuvent être obtenues auprès de Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.
- (4) Les données requises pour certaines pièces de véhicules peuvent être apposées directement sur la pièce de véhicules plutôt que sur une plaque signalétique.
- (5) Si les valeurs photométriques minimales ou maximales ne sont pas dépassées de plus de 20 % lors de la vérification des dispositifs d'éclairage conformément à l'article 9 du règlement sur les pièces de véhicules, et que cela n'est pas imputable à une modification de la conception, aucune objection n'est généralement soulevée; dans ce cas, il peut être nécessaire de prélever d'autres échantillons.
- (6) Exigences relatives aux instructions d'installation et de fonctionnement:

Dans le cas des dispositifs d'éclairage et lorsque d'autres exigences techniques exigent des instructions d'installation et de fonctionnement, celles-ci doivent contenir les informations nécessaires au bon fonctionnement et à l'installation, le domaine d'utilisation et d'application ainsi que toute restriction d'utilisation. Les instructions d'installation et d'utilisation rédigées en allemand doivent être soumises au service technique pour les examens de type et contenir toutes les informations nécessaires à l'utilisateur final.

Seuls des graphiques, dessins, etc., clairs et compréhensibles peuvent être utilisés.

Si, selon le demandeur, les pièces de véhicules ne sont pas mises sur le marché par le constructeur lui-même, mais fournies aux équipementiers, une fiche d'information pour l'installation et le fonctionnement en allemand est suffisante. La fiche de renseignements doit contenir les informations nécessaires à la bonne installation et au bon fonctionnement.

Dans le cas des dispositifs d'éclairage, les instructions d'installation et de fonctionnement visées au paragraphe 1, le cas échéant, doivent au moins décrire ou illustrer correctement les éléments suivants:

- les possibilités de fonctionnement, y compris une description des fonctions, et une illustration ou une description des modes et fonctions de commutation possibles;
- comment reconnaître qu'un dispositif de commande existant pour le stockage de l'énergie a activé la signalisation et comment il doit être traité par l'utilisateur;
- que le feu indicateur de fonction pour une fonction faisceau de route dans le cas des feux de bicyclette doit être installé dans le champ de vision du conducteur tournant vers l'avant;
- si nécessaire, la puissance maximale qui peut être extraite d'une connexion extérieure (par exemple, pour la recharge d'équipements externes);
- qu'une fonction d'arrêt actionnée en combinaison avec une dynamo de bicyclette n'est disponible que lorsque la dynamo dispose d'une puissance suffisante;
- que les dispositifs d'éclairage dont la puissance est plus élevée ne peuvent fonctionner qu'avec une dynamo d'une capacité suffisamment élevée et que les exigences en matière de puissance doivent être indiquées;
- des instructions sur la marche à suivre en cas de défaillance;
- l'installation, en particulier avec les instructions relatives à l'installation prête à l'emploi ou lorsque l'installation par paires est requise;
- le réglage des projecteurs et des feux arrière;
- l'installation de catadioptriques et de dispositifs rétroréfléchissants;
- si les sources lumineuses peuvent être remplacées, les instructions pour le remplacement de ces sources lumineuses.

Partie II Dispositions relatives aux essais

A Dispositifs d'éclairage

ET n° 3: Conditions générales de mesure

Partie Définitions et conditions de mesure des dispositifs d'éclairage

- (1) Les définitions du règlement ONU n° 48, série 07 d'amendements, complément 1, avec sa série d'amendements en vigueur au moment de la demande de réception par type, s'appliquent également à ces exigences techniques, quel que soit le type ou la catégorie de véhicule.

(2) Définition du type

- a. Définition du type «dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques»

Les dispositifs d'éclairage sont de types différents s'ils diffèrent par les caractéristiques suivantes:

- les caractéristiques du système optique (répartition de la lumière, catégorie de source lumineuse, etc.); les différents niveaux d'intensité lumineuse au sein d'un dispositif n'en sont pas affectés, à condition que les différents niveaux de lumière soient une partie facultative de l'homologation);
- le titulaire de la licence (les équipements fabriqués par le même fabricant sous des noms commerciaux différents peuvent être du même type).

- b. Définition du type «dispositifs d'éclairage des bicyclettes et de leurs remorques»

Les dispositifs d'éclairage et leurs fonctions sont de types différents s'ils diffèrent par les caractéristiques suivantes:

- les caractéristiques du système optique (répartition de la lumière, catégorie de source lumineuse, etc.); les différents niveaux d'intensité lumineuse au sein d'un dispositif n'en sont pas affectés, à condition que les différents niveaux de lumière soient une partie facultative de l'homologation);
- le titulaire de la licence (les équipements fabriqués par le même fabricant sous des noms commerciaux différents sont du même type).

- (3) Le «dispositif de commande de stockage d'énergie» génère un signal optique qui indique que la batterie doit être remplacée ou rechargée.

- (4) Par «indicateur de l'état de charge», on entend un dispositif fournissant des informations sur l'état de charge du système de stockage de l'énergie.
- (5) Par dérogation au règlement ONU n° 48, série 07 d'amendements, complément 1, paragraphe 2.18, un «feu indicateur de fonction» est un signal optique (ou équivalent) indiquant si un dispositif est allumé et fonctionne correctement ou non.
- (6) La distance de mesure pour les mesures photométriques doit généralement être telle que la loi de dépendance par rapport au carré de la distance s'applique.

Par dérogation, la distance de mesure des projecteurs doit être de:

- 25 m conformément à l'ET n° 7 et à l'ET n° 8; et
- 10 m conformément à l'ET n° 23.

Pour les catadioptrés et les dispositifs catadioptriques, les conditions de mesure sont spécifiées au paragraphe 8 de la présente ET.

La surface du récepteur doit se trouver à l'intérieur d'un carré d'une longueur latérale de 65 mm.

- (7) Tensions et courant:
 - Par «tension nominale», on entend la tension (en volts) indiquée sur la source lumineuse ou l'appareil lumineux.
 - Par «tension d'essai», on entend la tension aux bornes d'une source ou d'un dispositif lumineux pour laquelle les caractéristiques spécifiées de la source lumineuse ou du dispositif sont conçues et auxquelles ces valeurs doivent être vérifiées.
 - Par «courant d'essai», on entend le courant passant par les bornes d'une source lumineuse ou d'un dispositif pour lequel les caractéristiques spécifiées de la source lumineuse ou du dispositif sont conçues et auxquelles ces valeurs doivent être vérifiées.
- (8) Par dérogation au paragraphe 1, pour les mesures effectuées sur des catadioptrés, les définitions suivantes s'appliquent:
 - «angle d'éclairage»: l'angle entre l'axe de référence du catadioptré et les lignes droites reliant le centre de référence au centre de la source lumineuse. Il se trouve dans un plan horizontal;
 - «angle d'observation»: l'angle entre les lignes droites reliant le centre de référence au centre du récepteur et la source lumineuse. Il est dans un plan vertical;
 - «coefficient d'intensité lumineuse»: l'intensité lumineuse de la lumière réfléchie par rapport à l'éclairement perpendiculaire à la direction de la lumière incidente à l'emplacement du catadioptré.

En outre, en ce qui concerne les mesures effectuées sur des catadioptrés, il convient de tenir compte de l'annexe 4 du règlement ONU n° 150, série 00 d'amendements, complément 3.

(9) Détermination des couleurs:

Pour les couleurs et les limites de couleur des dispositifs d'éclairage, les dispositions suivantes s'appliquent:

- Pour les projecteurs (autres que ceux visés aux ET n° 8 et 23) et les feux de signalisation, les spécifications du règlement ONU n° 48, série 07 d'amendements, complément 1, point 2.11.1;
- pour les catadioptres et les matériaux rétro réfléchissants (plaques, bandes, couvercles en étoile, anneaux de jante, etc.), les spécifications du règlement ONU n° 48, série 07 d'amendements, complément 1, point 2.11.2;
- pour les projecteurs, conformément aux ET n° 8 et 23, les spécifications pour la couleur blanche selon la norme ISO 6742-1: 2015 Annexe B;
- pour les feux d'avertissement à clignotement bleu, les spécifications de l'annexe 3 du règlement ONU n° 65, série 00 d'amendements, complément 12;
- pour les feux d'avertissement supplémentaires en application de l'article 53a, paragraphe 3, du StVZO et les feux d'éclair portatifs conformément à l'ET n° 16a, les spécifications du règlement ONU n° 48, série 07 d'amendements, complément 1, point 2.11.1;
- pour les feux d'avertissement à lumière rouge, les spécifications du règlement ONU n° 48, série 07 d'amendements, complément 1, point 2.11.1.

Les dispositions s'appliquent à toutes les directions du faisceau d'un projecteur, d'un feu ou d'un catadioptre.

Partie Définitions et conditions de mesure des dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques, ainsi que des sources lumineuses à utiliser dans les conditions d'essai correspondantes

(1) Sources lumineuses:

a) Dans le cas de sources lumineuses remplaçables, les dispositions suivantes s'appliquent:

Toute catégorie de source lumineuse homologuée conformément aux exigences du règlement ONU n° 37, du règlement ONU n° 99 ou du règlement ONU n° 128 ou qui est officiellement homologuée conformément à l'article 22a du StVZO peut être utilisée, à condition que, en ce qui concerne l'utilisation prévue de chaque catégorie (ou catégories) de sources lumineuses:

- rien n'est précisé dans les dispositions détaillées; ou
- aucune restriction d'utilisation n'est prévue dans les fiches techniques pertinentes de la résolution R.E. 5, y compris toutes les révisions en vigueur au moment de la demande d'autorisation; ou
- aucune restriction d'utilisation n'est prévue dans les documents d'homologation.

En outre, les dispositions suivantes s'appliquent:

- la construction du dispositif doit être telle que la source lumineuse ne puisse être utilisée dans aucune autre position que la bonne;
- pour les sources lumineuses énumérées dans la publication CEI 60061, la base de la source lumineuse doit être conforme aux spécifications de la publication CEI 60061. Les spécifications de la fiche technique de base pour la catégorie pertinente de sources lumineuses s'appliquent;
- le dispositif est considéré comme acceptable si, lors de l'essai avec au moins un feu étalon, il satisfait aux exigences qui peuvent être présentées avec le dispositif.

Pour le remplacement d'une source lumineuse, il faut tenir compte des éléments suivants:

Le remplacement des sources lumineuses remplaçables et des modules de sources lumineuses doit être réalisable:

- facilement et sans expertise;
- dans un délai raisonnable;
- sans outillage spécial (sauf s'il est fourni par le constructeur du véhicule en tant qu'outil embarqué);
- conformément aux instructions de remplacement fournies avec le véhicule (dans le manuel embarqué);

- dans des conditions normales de transport (à l'exclusion de la plate-forme ou de la fosse élévatrice);
- sans endommagement ou blessure (sans arêtes vives et brûlures dans la zone de remplacement);
- avec des projecteurs et des feux installés ou, dans le cas des projecteurs et des feux enlevés, s'ils sont enlevés et réinstallés dans les conditions spécifiées ci-dessus

.

b) Dans le cas de sources lumineuses non remplaçables, les dispositions suivantes s'appliquent:

- Les sources lumineuses non remplaçables doivent faire partie intégrante des dispositifs d'éclairage.
- Dans le cas de lampes à incandescence non remplaçables ou de modules de sources lumineuses avec des lampes à incandescence non remplaçables, un rapport (établi par le fabricant de la source lumineuse spécifié dans la documentation de la réception par type) doit démontrer que ces lampes à incandescence non remplaçables satisfont aux exigences de durabilité et, dans le cas des lampes à incandescence revêtues de couleur, aux exigences relatives à la résistance des couleurs énoncées au point 4.11 de la CEI 60809, édition 3.

(2) Mesures

a) Dispositifs d'éclairage sur les véhicules équipés de sources lumineuses remplaçables

Toutes les mesures photométriques à effectuer avec une tension d'alimentation nominale de 6 V, 12 V ou 24 V, et sauf indication contraire dans les dispositions détaillées, doivent être effectuées avec le flux lumineux de référence correspondant.

Toutes les mesures colorimétriques et photométriques doivent être effectuées pour les véhicules avec une tension d'alimentation nominale de 6 V, 12 V ou 24 V:

- pour les luminaires de 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V;
- pour les projecteurs en conséquence avec 6,3 V, 13,2 V ou 28,0 V respectivement.

Si la tension d'alimentation nominale du dispositif d'éclairage s'écarte de celle-ci, toutes les mesures photométriques et colorimétriques des dispositifs d'éclairage doivent être effectuées à une tension d'essai ou une plage de

tension d'essai telle que spécifiée par le constructeur et correspondant à la tension d'alimentation du véhicule.

- b) Dispositifs d'éclairage sur les véhicules équipés de sources lumineuses non remplaçables
- Toutes les mesures photométriques à effectuer avec une tension d'alimentation nominale de 6 V, 12 V ou 24 V, et sauf indication contraire dans les dispositions détaillées, doivent être effectuées avec le flux lumineux de référence correspondant. Toutes les mesures photométriques et colorimétriques des feux de signalisation à sources lumineuses non remplaçables doivent être effectuées avec 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, sauf indication contraire dans les dispositions détaillées.
 - Toutes les mesures photométriques et colorimétriques des projecteurs (feux de croisement, feux de route et feux de brouillard avec des sources lumineuses non remplaçables) doivent être effectuées avec 6,3 V, 13,2 V ou 28,0 V, sauf indication contraire dans les dispositions détaillées.

Si la tension d'alimentation nominale du dispositif d'éclairage s'écarte de celle-ci, toutes les mesures photométriques et colorimétriques des dispositifs d'éclairage doivent être effectuées à une tension d'essai ou une plage de tension d'essai telle que spécifiée par le constructeur et correspondant à la tension d'alimentation du véhicule.

- c) Dans le cas d'une plage de tension d'alimentation, les exigences photométriques et colorimétriques doivent être respectées sur toute la plage de tension d'alimentation.
- d) Dans le cas d'un système spécial d'alimentation électrique, les tensions d'essai ci-dessus doivent être appliquées aux bornes d'entrée de ce système d'alimentation électrique (ballast). Le fabricant doit fournir au service technique les systèmes d'alimentation spéciaux nécessaires à l'alimentation de ces lumières. Ce système spécial d'alimentation fait partie du dispositif d'éclairage homologué.
- e) Les mesures photométriques des feux de signalisation équipés de sources lumineuses autres que les lampes à incandescence doivent être effectuées après une période de combustion d'une minute et après stabilisation ou après 30 minutes. La stabilité photométrique est considérée comme obtenue si les fluctuations de la valeur photométrique sont toujours inférieures à 3 % sur une période de quinze minutes ou, à défaut, sont toujours inférieures à 1 % sur une période de cinq minutes. La répartition de la lumière de la lampe après une période de combustion d'une minute doit être calculée à partir du rapport entre les valeurs mesurées, de préférence dans le plan de distribution principal (HV) après une minute et une stabilisation, ou après 30 minutes. Dans les deux cas,

les exigences photométriques et colorimétriques maximales et minimales doivent être respectées.

- f) Les mesures photométriques des projecteurs de véhicules à moteur doivent être effectuées après une période de combustion d'une minute et après stabilisation. La stabilité photométrique est considérée comme obtenue si les fluctuations de la valeur photométrique sont toujours inférieures à 3 % sur une période de quinze minutes ou, à défaut, sont toujours inférieures à 1 % sur une période de cinq minutes.

Les points de mesure suivants sont utilisés pour déterminer le rapport entre l'intensité lumineuse après une minute et après stabilisation (voir ET 7):

- Faisceau de croisement 25 R
- Faisceau de route H — V

Les valeurs d'intensité lumineuse mesurées après une minute et de stabilisation photométrique doivent satisfaire aux exigences minimales et maximales.

Dans le cas de dispositifs conçus pour fonctionner exclusivement sur la base d'un clignotement, les mesures peuvent être effectuées selon cette méthode dans le mode d'ébullition prévu.

Dans le cas de dispositifs combinés comportant des parties de lampes de couleur différente, la lumière dispersée d'une couleur différente émise par les parties adjacentes du feu ne peut être que si faible qu'elle ne peut plus être vue à une distance de 10 m dans toutes les directions du faisceau; Dans le cas de feux de signalisation qui ne sont allumés que temporairement (par exemple, feux d'arrêt ou feux indicateurs de direction), il suffit que la lumière dispersée du type mentionné ne soit pas observée dans les plages d'angle photométriques requises pour la répartition de la lumière.

Partie 3 Définitions et conditions de mesure des dispositifs d'éclairage des bicyclettes et des remorques de bicyclettes, ainsi que des sources lumineuses à utiliser dans les conditions d'essai correspondantes:

- (1) Les dynamos de bicyclette, qui sont soumises à la réception par type, sont des générateurs utilisés pour alimenter les dispositifs d'éclairage en énergie électrique et doivent être étiquetées en conséquence.

Aux fins des présentes exigences techniques, on distingue les catégories suivantes:

- Les dynamos de traction et enclenchées par friction sont des générateurs conformes à la norme ISO 6742-4:2015, point 3.1, dans lesquels le rotor est raccordé à un rouleau d'entraînement appliqué sur la roue avec une force au moyen d'un palier pivot.
- Les dynamos de verrouillage sont des générateurs couplés ou intégrés au moyeu ou à la roue conformément à la norme ISO 6742-4:2015, point 3.2.
- Les autres dynamos, tels que les dynamos à courant de Foucault, sont des générateurs dans lesquels le stator et le rotor sont montés séparément (par exemple, les aimants montés sur la jante ou dans la roue sont le rotor et le stator est fixé à la fourche). Elles doivent être considérées comme des dynamos d'induction tels que les dynamos d'enclenchement.

- (2) Dans le cas de sources lumineuses remplaçables, les dispositions suivantes s'appliquent:

Toute catégorie de source lumineuse d'un type officiellement homologué peut être utilisée.

Les mesures des dispositifs d'éclairage à sources lumineuses remplaçables doivent être effectuées à l'aide d'une lampe normalisée telle que définie dans la fiche de données correspondante au flux lumineux d'essai.

- (3) Lorsque des sources lumineuses non remplaçables sont utilisées, les sources lumineuses doivent faire partie intégrante des dispositifs d'éclairage.
- (4) Les dispositifs d'éclairage des bicyclettes et des remorques de bicyclettes fonctionnant avec une source d'alimentation externe en courant continu doivent être testés à une tension de 6,0 V ou 13,5 V (équivalant à une tension nominale de 6,0 V ou 12,0 V) comme indiqué par le fabricant. Si une plage de tension est prévue pour le fonctionnement d'un dispositif d'éclairage, cette plage de tension doit comprendre au moins une des tensions susmentionnées auxquelles les essais doivent être effectués. Il doit également être démontré que les valeurs minimales ou maximales spécifiées ne sont pas inférieures ou dépassées sur toute la plage de tension.

Ces dispositifs doivent être étiquetés conformément à l'ET 4, partie 2, n° 6.

- (5) Les dispositifs d'éclairage pour bicyclettes équipés de dispositifs intégrés de stockage d'énergie doivent être testés à:

- la tension nominale du dispositif de stockage d'énergie ou la tension maximale du dispositif de stockage d'énergie si elle est différente de la tension nominale;
- la tension à laquelle le dispositif de commande s'allume conformément à l'ET 4 partie 2, n° 7.

- (6) Les projecteurs pour bicyclettes alimentés par une dynamo doivent être essayés à l'aide d'une source de courant alternatif permettant d'estimer le comportement d'une dynamo sous charge. Le circuit de la source de courant alternatif doit être sinusoïdal à une fréquence de 50 Hz.

La valeur de la résistance interne R_i doit être d'au moins 100 ohms.

Le courant de mesure déclaré par le fabricant doit être réglé pour le dispositif d'éclairage à tester, en fonction de la classe de puissance conformément à l'ET 4, partie 2, paragraphe 9. Ce courant de mesure doit se situer dans la plage de courant de mesure définie au tableau 1, la tension au niveau du dispositif d'éclairage à tester pouvant être comprise entre 5,8 et 7,5 V.

En cas de tensions plus élevées, le dispositif d'éclairage doit avoir une sortie destinée à raccorder une lampe arrière dont la tension de sortie est limitée à 7,5 V et capable de fournir au moins 110 mA.

Pour les mesures photométriques du projecteur, le feu arrière doit être remplacé par une résistance à cette sortie avec une valeur de résistance de:

- 120 ohms pour un système 1,5 W; et
- 60 ohms pour un système 3 W.

.

Le courant de mesure utilisé et la tension qui en résulte doivent être consignés dans le rapport de mesure.

Dispositif d'éclairage	Courant de mesure/mA	
	1.5 Système W	3 Système W
Projecteur avec raccordement pour feu arrière	250 ± 25	500 ± 50

Tableau 1: Courant de mesure autorisé avec tolérances pour les projecteurs

Les fonctions supplémentaires doivent être testées et documentées comme spécifié par le fabricant.

- (7) Les lampes arrière pour bicyclettes équipées d'une dynamo doivent être testées à une tension d'alternance sinusoïdale de 6,0 V à une fréquence de 50 Hz et le courant de la lampe arrière à tester ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans le

tableau 2, en fonction de la classe de puissance conformément à l'ET 4, partie 2, paragraphe 9.

Le courant mesuré au cours de l'essai doit être consigné dans le rapport de mesure.

Dispositif d'éclairage	Courant maximal admissible/mA	
	1.5 Système W	3 Système W
Feux arrière	55	110

Tableau 2 Courant maximal admissible pour les feux arrière

Les fonctions supplémentaires doivent être testées et documentées comme spécifié par le fabricant.

- (8) Par dérogation au paragraphe 6 ou au paragraphe 7, si un dispositif d'éclairage est assemblé de manière indissociable avec une dynamo de bicyclette en raison de sa conception, les essais conformément à l'ET pertinente sont effectués en utilisant le courant déterminé à 15 km/h, qui doit être consigné dans le rapport de mesure.

ET n° 4: Exigences structurelles applicables aux dispositifs d'éclairage

Partie Prescriptions générales relatives à la construction des pièces du véhicule:

- (1) Toutes les parties efficaces optiquement et les pièces importantes pour leur montage ou leur réglage doivent être fabriquées de manière que leur position par rapport à l'autre ne soit pas déterminée par d'autres parties intermédiaires. Si le type exige une position particulière de ces éléments par rapport à l'autre, leur position doit être fixée. Dans le cas de supports réglables, l'efficacité prescrite du dispositif doit être maintenue sur toute la plage de réglage; cette disposition ne s'applique pas lorsque des exigences particulières de réglage sont connues, et non pour les feux de brouillard arrière montés en surface, si leur position de montage correcte est clairement visible et marquée de manière permanente sur la lentille de couverture.
- (2) Les dispositifs doivent être conçus de manière à être suffisamment protégés contre la pénétration de poussières et d'eau dans leur position normale de fonctionnement lors d'une utilisation normale.
- (3) En outre, les dispositifs doivent être conçus de manière que, malgré les vibrations qui se produisent, les caractéristiques prescrites par les présentes exigences techniques soient maintenues et leur bon fonctionnement soit assuré.

Cette condition est réputée confirmée pour les dispositifs d'éclairage sur bicyclettes si cette condition est remplie lors de l'essai visé à l'ET 5, paragraphe 5.

- (4) Les raccordements électriques doivent être durables et sûrs en fonctionnement.
- (5) La surface des lentilles de recouvrement optiquement efficaces des dispositifs d'éclairage doit être conçue de telle sorte que les salissures puissent être facilement enlevées. Cette condition est réputée remplie si, après nettoyage à l'aide d'un chiffon, l'effet d'éclairage requis est toujours présent.
- (6) Si plusieurs dispositifs sont combinés en un seul appareil, chaque dispositif doit satisfaire aux exigences qui lui sont applicables.
- (7) Les inscriptions sur les lentilles de couverture des projecteurs et des feux ne sont pas autorisées; cette disposition ne s'applique pas aux inscriptions obligatoires, aux marques d'essai de tiers et aux marques commerciales, pour autant qu'elles ne nuisent pas indûment aux caractéristiques d'éclairage.
- (8) En l'absence d'exigences spécifiques, les caractéristiques photométriques (par exemple, intensité lumineuse, couleur, surface lumineuse visible, etc.) d'un feu ne doivent pas être modifiées intentionnellement pendant son fonctionnement.
 - Les exceptions concernent les fonctions de signalisation lumineuse conformément aux règlements ONU n° 48, 74, 86 et 53, pour lesquelles cela est autorisé.
 - Les feux indicateurs de direction doivent être des feux clignotants.

Partie 2 Exigences structurelles supplémentaires pour les dispositifs d'éclairage et leurs systèmes d'alimentation électrique pour bicyclettes et remorques de bicyclettes

- (1) L'ET n° 4, partie 1, paragraphe 2, est réputé respectée si:
- les dispositifs d'éclairage et les dynamos satisfont aux exigences de la norme ISO 6742-4:2015, points 6.1.1 et 6.1.2; et
 - les projecteurs et les feux arrière munis de leur propre batterie ou dispositif de stockage d'énergie rechargeable satisfont aux exigences de la norme ISO 6742-5:2015, points 6.1, 6.2, 7.3.1 et 7.3.2.
- .
- Par dérogation aux exigences décrites ci-dessus, les essais prévus à la norme ISO 6742-4:2015, point 6.1.2, et à la norme ISO 6742-5:2015, points 6.2 et 7.3.2, doivent être effectués sur les projecteurs et les feux lorsqu'ils sont allumés.
- (2) L'ET n° 4, partie 1, paragraphe 3, est réputée respectée si les dispositifs satisfont aux exigences d'essai de l'ET n° 5, paragraphe 5.
- (3) Les dispositifs d'éclairage et les dynamos des bicyclettes doivent être conçus et montés de manière que leur position sur la bicyclette ne soit ni autoréglable ni facilement réglable lors de l'utilisation de la bicyclette.
- Pour les essais, les vis/écrous peuvent être fixés avec un couple maximal de 5 Nm. L'essai est effectué conformément à l'ET n° 5, paragraphe 5.
- (4) Les projecteurs ou les feux amovibles doivent être conçus de manière à pouvoir être montés sur la bicyclette par des moyens simples conformément à la partie 1, paragraphe 1.
- (5) Si, dans le cas de projecteurs ou de feux arrière équipés de plus d'une source lumineuse, la défaillance d'une source lumineuse entraîne:
- le fait que les conditions requises pour le projecteur ou le feu arrière (sans autres fonctions) ne sont plus remplies, ils doivent s'éteindre automatiquement ou ne pas s'allumer à nouveau après avoir été éteints manuellement;
 - le fait que les conditions minimales requises pour le projecteur ou le feu arrière (sans autres fonctions) soient toujours remplies, il n'est pas nécessaire de procéder à l'extinction automatique, à condition que la défaillance d'une de ces sources lumineuses soit indiquée par un feu indicateur de fonction.
 - Ce feu indicateur de fonction ne doit pas dépasser une intensité lumineuse de 0,1 cd (mesurée perpendiculairement) lorsque la commande de fonction est activée au maximum. La surface lumineuse visible du feu indicateur de fonction ne doit pas dépasser 6 cm².
- (6) Les projecteurs et les feux doivent être étiquetés de manière claire et permanente avec la tension nominale requise de l'unité d'alimentation.

Dans le cas d'une plage de tension, seule la plage doit être indiquée (par exemple «4,8-48 V») ainsi que tout autre étiquetage requis.

- (7) Les projecteurs et les feux arrière équipés de leur propre batterie ou d'une batterie rechargeable (ci-après dénommée «dispositif de stockage d'énergie») doivent:

- disposer d'un dispositif de commande clairement visible pour le dispositif de stockage d'énergie utilisé, qui doit être activé au plus tard lorsque les conditions photométriques sont encore remplies.

Ces informations doivent être fournies à partir d'une batterie neuve déclarée par le fabricant ou d'une batterie entièrement chargée après au moins cinq heures d'éclairage. Cette exigence doit être satisfaite sans tenir compte des fonctions supplémentaires qui pourraient être disponibles et, si plusieurs niveaux de puissance sont disponibles, avec la consommation électrique la plus faible. Par «visible», on entend le fait d'agir par un contraste suffisant avec l'environnement immédiat du dispositif de commande;

- continuer à s'allumer pendant au moins 30 minutes après que le dispositif de contrôle de stockage de l'énergie a été activé. Si plusieurs niveaux de puissance sont disponibles, cette exigence doit être satisfaite avec la consommation électrique la plus faible.

Le signal optique de ce dispositif de commande doit être éclairé de manière à indiquer les caractéristiques photométriques qui ne sont plus remplies.

Ce dispositif de commande pour les dispositifs de stockage d'énergie peut, en outre, clignoter brièvement trois fois lors de la mise en marche et à des intervalles définis en fonction de l'état de charge du dispositif de stockage d'énergie

.

- (8) Les dispositifs contenant des limiteurs de tension doivent être munis du symbole suivant (voir figure ci-dessous):



Figure 1:

Ils ne peuvent devenir effectifs qu'en charge supérieure à la tension d'essai.

La valeur en courant continu correspond à la valeur effective de la tension en courant alternatif.

- (9) Les dispositifs d'éclairage dotés d'une source d'alimentation externe doivent satisfaire aux exigences d'éclairage soit avec une tension en courant continu et en courant alternatif, soit avec un seul type de tension.

Dans le cas d'une tension en courant continu, la polarité doit être indiquée si nécessaire.

S'ils ne peuvent fonctionner qu'avec un seul type de tension, ils doivent être marqués du symbole de fonctionnement en courant continu (voir figure ci-dessous),

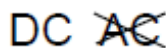


Figure 2:

ou pour le fonctionnement en courant alternatif (voir figure ci-dessous)



Figure 3:

Les dispositifs destinés à fonctionner en courant alternatif doivent être munis d'une étiquette indiquant la classe de puissance à laquelle ils sont destinés.

La classe de puissance

- 1.5 W sys indique les dispositifs alimentés par un alternateur d'au moins 1,5 W, et
- 3 W sys indique les dispositifs alimentés par un alternateur d'au moins 3 W.

- (10) Une fonction ou une prise de charge pour dispositifs externes avec couvercle approprié peut être prévue à condition qu'il existe une commande de charge limitant le courant de charge lorsque le feu de croisement activé conformément à l'ET 23 et le feu arrière conformément à l'ET 14b ne sont plus correctement fournis. Cela doit être démontré par le demandeur au service technique chargé des essais d'homologation au moyen d'une documentation appropriée.
- (11) Un dispositif d'éclairage alimenté par un alternateur peut être raccordé pour une alimentation externe de batterie, à condition qu'il existe une fonction de commutation automatique permettant de garantir que le feu de croisement activé conformément à la ET 23 et la lampe arrière conformément à l'ET 14b sont correctement alimentés.

Le bon fonctionnement d'une fonction de commutation automatique doit être vérifié avec une batterie déchargée qui doit être fournie par le fabricant.

- (12) Réglage du projecteur:

Les projecteurs de bicyclettes sont considérés comme correctement réglés au sens de l'article 67, paragraphe 3, deuxième phrase, du StVZO si une ligne de coupure peut être identifiée sur un revêtement routier horizontal.

Si cela n'est pas possible en raison de la répartition de la lumière du projecteur, le faisceau doit être incliné au moins de manière que son centre puisse être identifié au sol à 10 m de l'avant du projecteur.

- (13) Les dispositifs d'éclairage qui ne peuvent être installés que par paires doivent être installés symétriquement et à la même hauteur. La partie gauche vue dans le sens de déplacement doit porter la mention «L» et la partie droite «R».
- (14) Les projections à des fins de signalisation (par exemple, lignes, motifs, symboles, éclairage de surface avec contours, etc.) ne sont pas autorisées.
- (15) Un «dispositif de commande pour le stockage de l'énergie», un «dispositif de commande de fonction» et un «indicateur d'état de charge» ne doivent pas dépasser une intensité lumineuse de 0,1 cd (mesurée perpendiculairement) à l'activation maximale. Les surfaces lumineuses simultanément visibles de tous les dispositifs d'affichage susmentionnés ne doivent pas dépasser 6 cm².
- (16) Un «dispositif de commande pour le stockage de l'énergie», un «dispositif de commande de fonction» et un «indicateur de l'état de charge» ne peuvent pas clignoter, sauf indication contraire dans les exigences techniques.
- (17) Un indicateur d'état de charge peut s'allumer brièvement plusieurs fois lorsqu'un bouton est activé, en fonction de l'état de charge du dispositif de stockage d'énergie.

Partie 3 Exigences structurelles concernant la stabilité des triangles d'avertissement et des feux d'avertissement conformément à l'ET 19 et des feux d'avertissement supplémentaires conformément à l'article 53a, paragraphe 3, du StVZO (ET 20)

Les feux d'avertissement du type décrit ci-dessus doivent être stables.

Afin de vérifier la stabilité, le feu d'avertissement doit être placé sur une base horizontale de 1,5 m x 1,2 m, dont la surface doit être constituée de papier à sable de type P36 conformément au FEPA.¹ spécification 4312006. Cette surface doit correspondre à une rugosité de SH = 0,5 mm ± 0,05 mm, dont la vérification doit être effectuée conformément à la méthode (rugosité de la surface du sable) définie à l'annexe 4 du règlement ONU n° 27 (série 04 d'amendements du 9 octobre 2014).

Le débit d'air doit:

- être homogène et exempt de turbulences;
- atteindre l'unité soumise à l'essai avec un profil rectangulaire constant de vent, la couche limite de la buse étant enroulée à la table de mesure par une plaque de diviseur de débit;
- s'écouler complètement autour de la surface debout susmentionnée;
- avoir un champ d'écoulement d'au moins 150 mm de distance autour de l'unité soumise à l'essai vers le haut et des deux côtés jusqu'à la couche limite du flux non affecté.

Dans le cas d'une soufflerie fermée, la zone dans la direction du champ d'écoulement de l'unité soumise à l'essai ne doit pas dépasser 5 % de la superficie totale de la section transversale de la soufflerie.

L'unité soumise à l'essai ne doit pas pouvoir être déplacée en dehors de sa position par le flux d'air agissant parallèlement à la surface debout avec une pression de stagnation dynamique de 210 hPa (210 N/m²) (par exemple, force de vent 9), quelle que soit la position des dispositifs par rapport au débit d'air.

¹ FEPA: Fédération des producteurs européens d'abrasifs, 20 avenue Reille, 75014 Paris, France.

Partie 4 Exigences structurelles relatives aux feux d'avertissement amovibles:

- (1) Pour tous les feux d'avertissement amovibles, il doit être démontré qu'ils peuvent être montés sur le véhicule de manière simple si nécessaire.

Les dispositifs de fixation doivent être conçus de manière que:

- l'axe de référence marqué sur le feu peut être réglé et verrouillé parallèlement au plan de la surface de la route et dans ce plan parallèle dans chaque direction requise.
- Les feux d'avertissement munis d'un support magnétique sont considérés comme fixés si, lorsqu'ils sont placés à une température ambiante de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ sur une plaque métallique d'une taille suffisante (décrite sur la figure ci-dessous), leur position ne se déplace pas de plus de 200 mm à une accélération d'au moins 16 g pendant 30 ms. Le sens de l'accélération doit être horizontal.

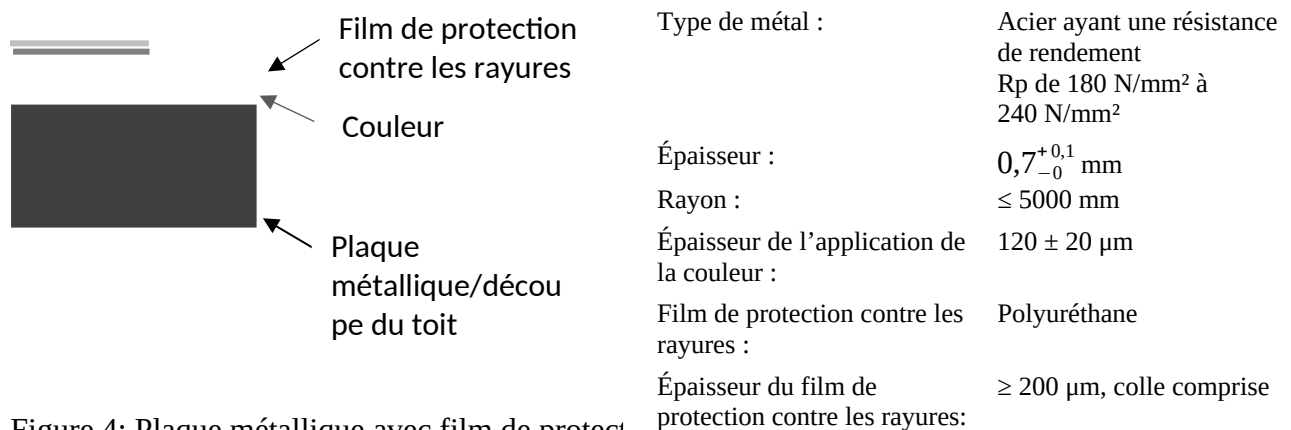


Figure 4: Plaque métallique avec film de protect

ET n° 5: Essais de structure

- (1) Les surfaces des lentilles de recouvrement des lampes et des catadioptres doivent être résistantes à une exposition à un mélange de 70 % en volume de n-heptane et de 30 % en volume de toluène. La surface, en particulier la surface de sortie de la lumière, doit être légèrement frottée avec un tissu de coton imprégné du mélange. La surface est inspectée après cinq minutes environ. Elle ne doit pas présenter de changements apparents. Toutefois, on peut tolérer de légères fissures superficielles.
- (2) Les essais de stabilité des caractéristiques photométriques avec les projecteurs allumés conformément à l'ET n° 7 et à l'ET n° 8 doivent être effectués conformément à l'annexe 7 du règlement ONU n° 149, série 00 d'amendements, complément 3.
- (3) L'étanchéité des catadioptres dont les éléments rétro réfléchissants ne sont pas spéculatifs doit être vérifiée en immergeant l'ensemble du catadioptre pendant 10 minutes dans un bain-marie à $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, de sorte que le point le plus haut de la partie supérieure de la surface de sortie de la lumière soit situé à environ 20 mm au-dessous de la surface de l'eau. Cet essai doit être répété après rotation du catadioptre de 180° de manière que le bloc optique catadioptrique en bas et à l'arrière se trouve à environ 20 mm au-dessous de la surface de l'eau. Les deux essais doivent être répétés immédiatement dans l'eau à une température de $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ dans les mêmes conditions.

Après cet essai, les catadioptres dans lesquels le catadioptre est collé ou soudé dans un cadre doivent être exposés à l'air à une température de $65\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant une heure et, après refroidissement à une température ambiante, immergés pendant 10 minutes dans un bain-marie à $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$; les essais décrits aux phrases 1 à 3 sont ensuite répétés.

Si, à l'issue de ces essais, l'humidité apparaît à l'arrière des éléments catadioptriques ou si l'eau est manifestement entrée dans le catadioptre au cours d'un essai partiel, le dispositif ne peut pas être utilisé.

- (4) Dans le cas des catadioptres ayant un côté rétro réfléchissant spéculaire du catadioptre, le revêtement spéculaire doit être protégé contre la corrosion et les dommages mécaniques. Les revêtements de protection doivent être résistants au carburant.

La vérification est effectuée en brossant la face arrière du catadioptre à l'aide d'une brosse à soies de nylon dures et en plaçant un tissu de coton imprégné du mélange visé à l'ET n° 5, paragraphe 1, sur cette face pendant une minute.

Le tissu de coton est ensuite enlevé et on laisse sécher le catadioptre.

Après évaporation, la face arrière est à nouveau frottée à l'aide de la même brosse en nylon.

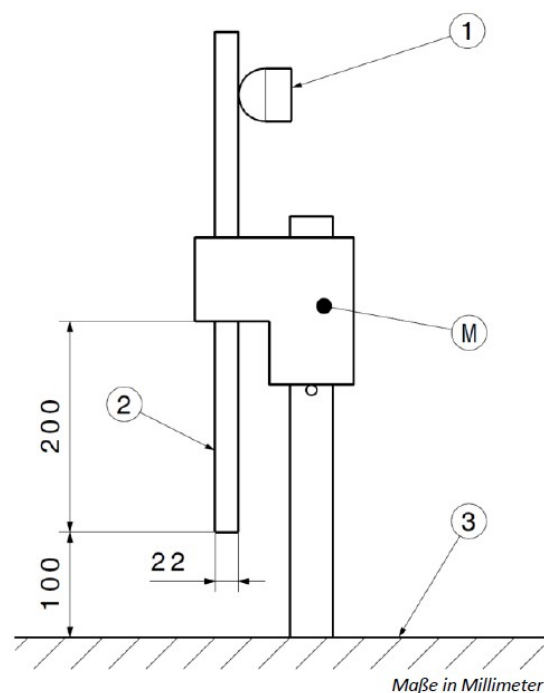
Le coefficient d'intensité lumineuse (CIL) doit ensuite être déterminé après que l'ensemble de la face arrière spéculaire a été recouvert d'encre noire.

Pour les feux dont les lentilles de recouvrement sont reliées à des catadioptrés non spéculaires, les catadioptrés doivent être scellés par le reste du feu. Les dispositifs catadioptriques, même spéculatifs, doivent avoir une surface distincte.

- (5) Les projecteurs et les feux arrière pour bicyclettes et remorques de bicyclettes sont considérés comme suffisamment stables et fermes si, après l'essai suivant, aucune détérioration n'est détectée, la fonction reste assurée, la position de montage n'a pas été modifiée ou déplacée vers le haut ou vers le bas de plus de 3°.

L'essai doit être effectué à une température ambiante de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Les dispositifs d'éclairage doivent être fixés conformément aux instructions du fabricant (voir figure ci-dessous). Le montage d'essai doit être surélevé de manière qu'une distance de 100 mm entre la surface de contact et l'extrémité inférieure de la tige pleine créée. Le montage d'essai doit être soulagé. La procédure doit être répétée dix fois.



1 Unité soumise à l'essai en position de montage (avec tube chromé clair, si nécessaire)

2 Tige pleine

Surface en béton à trois niveaux C20/25

Masse M de 15 kg avec tige pleine, sans unité soumise à l'essai

Maße in Millimeter

Dimensions en millimètres

Figure 5: Montage d'essai (uniquement symbolique)

Les remarques suivantes devraient être prises en considération lors de l'essai:

- Remarque 1 : la masse de 15 kg n'inclut pas la masse de l'éclairage.
- Remarque 2 : la masse de 15 kg et la hauteur de 100 mm correspondent environ à une énergie de 15 J.

- Remarque 3 : on utilisera un tube chromé brillant de dimensions selon les spécifications du fabricant sur lequel seront fixés les dispositifs d'éclairage.

ET n° 6: Sources lumineuses

- (1) Les exigences suivantes s'appliquent aux sources lumineuses:
- le règlement ONU n° 37, série 03 d'amendements, sources lumineuses à incandescence; ou
 - le règlement ONU n° 99, série 00 d'amendements, sources lumineuses à décharge; ou
 - le règlement ONU n° 128, série 00 d'amendements, sources lumineuses à LED.
- (2) Pour la réception par type conformément à la présente ET, cinq sources lumineuses doivent être soumises aux essais.

En fonction de la technologie de la source lumineuse, les essais doivent être effectués conformément au contenu technique des règlements de l'ONU visés au paragraphe 1.

- (3) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais, le cas échéant, aux sources lumineuses.
- (4) Pour les sources lumineuses remplaçables, réceptionnées par type conformément à l'article 22a du StVZO sur la base de la dernière version des exigences techniques n° 6, une nouvelle réception par type conforme à l'exigence susmentionnée peut être accordée ou une réception par type existante peut être étendue si elles sont destinées à être utilisées dans les dispositifs d'éclairage ayant fait l'objet d'une réception par type nationale et si les homologations ont été accordées conformément à la dernière version des exigences techniques, ou dans les dispositifs d'éclairage avec réceptions par type internationales si les homologations ont été accordées avant l'entrée en vigueur de la présente version des exigences techniques.

ET n° 7: Feux de route et de croisement et feux de brouillard avant pour véhicules dont la vitesse maximale par construction est supérieure à 45 km/h

- (1) Les projecteurs de feux de route doivent satisfaire aux exigences du point 5.1,
les projecteurs pour un faisceau de croisement asymétrique doivent satisfaire aux exigences du point 5.2,
les projecteurs destinés aux systèmes d'éclairage avant adaptatifs (AFS) doivent satisfaire aux exigences énoncées au point 5.3,
les projecteurs pour un faisceau de croisement symétrique doivent satisfaire aux exigences de la classe ES énoncées au point 5.4, et
les feux de brouillard avant doivent satisfaire aux exigences énoncées au point 5.5,
du règlement ONU n° 149, série 00 d'amendements, complément 3.
- (2) Pour les projecteurs munis de lentilles de couverture en plastique:
les essais des lentilles de couverture ou des échantillons de matériau et des projecteurs complets doivent être effectués conformément à l'annexe 8 du règlement ONU n° 149, série 00 d'amendements, complément 3.
- (3) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où elles s'appliquent aux dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques.

ET n° 8: Feux de route et feux de croisement pour véhicules à deux, trois ou quatre roues dont la vitesse maximale par construction ne dépasse pas 45 km/h

- (1) Les feux de route et les feux de croisement symétriques doivent satisfaire aux exigences relatives à la classe BS énoncées au règlement ONU n° 149, série 00 d'amendements, complément 3, point 5.4.
- (2) À titre facultatif, les feux de route et les feux de croisement peuvent être mutuellement intégrés ou combinés à une fonction lumineuse de circulation diurne:

La fonction de lumière de circulation diurne doit être conforme soit à la répartition de la lumière telle que définie au règlement ONU n° 87, complément 14, ou au règlement ONU n° 148, série 00 d'amendements, complément 3, point 5.4, soit aux intensités lumineuses minimales indiquées dans le tableau ci-après.

	Intensité lumineuse minimale en cd				
Angle	H = -10°	H = -5°	H = 0°	H = 5°	H = 10°
V = 10°	-	80	80	80	-
V = 5°	40	-	280	-	40
V = 0°	100	360	400	360	100

Tableau 3

La limite maximale fixée de 1 200 cd ne doit pas être dépassée.

La désactivation de la fonction de lumière de circulation diurne doit être automatique et coïncider avec l'activation du feu de croisement. À cette fin, il convient de tenir compte des conditions fondées sur l'annexe 13 du règlement ONU n° 48, série 07 d'amendements, complément 1.

- (3) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent à la conception et aux essais, le cas échéant, à ces projecteurs.

ET n° 9: Feux de signalisation

(1) Selon la présente ET, les feux de signalisation sont les suivants:

- Éclairage de plaque d'immatriculation
- Phares directionnels
- Feux de position avant ou arrière
- Feux de stop
- Feux d'encombrement
- Feux de marche arrière
- Feux de manœuvre
- Feux de brouillard arrière
- Feu de stationnement
- Feux de circulation diurne
- Feux de position latéraux

Les feux de signalisation doivent satisfaire aux exigences pertinentes du règlement ONU n° 148, série 00 d'amendements, complément 3, point 5, pour chaque dispositif.

(2) Pour la conception et les essais, les ET n° 2 à 5 s'appliquent, le cas échéant, aux dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques.

ET n° 13: Conditions de mesure (exigences générales) pour les feux d'avertissement

- (1) Les conditions de mesure de la présente ET doivent être appliquées, sauf indication contraire dans les dispositions détaillées.
- (2) Deux échantillons pour chaque couleur doivent être présentés en tant qu'échantillons d'essai pour une tension nominale spécifiée par le constructeur et, si nécessaire, deux autres échantillons pour l'autre tension nominale si l'homologation est demandée pour des tensions nominales différentes. Dans ce cas, il suffit d'effectuer les essais dans l'ET applicable conformément à l'article 1er, point 1.
- (3) Les définitions figurant au règlement ONU n° 65, série 00 d'amendements, complément 11, points 1.3 à 1.5, 1.7 et 1.8, doivent être appliquées.
- (4) L'intensité lumineuse effective I_{eff} mesure de la visibilité et de l'efficacité du feu clignotant (lumière stroboscopique) des feux d'avertissement. L'intensité lumineuse effective est définie au règlement ONU n° 65, série 00 d'amendements, complément 11, point 1.6.
- (5) Si le feu clignotant est généré par des groupes de flashes, l'intervalle de temps Δt doit être conforme à l'annexe 5, point 6, du règlement ONU n° 65, série 00 d'amendements, complément 11.
- (6) Pour l'évaluation des doubles flashes, leur effet cumulé est pris en considération si leur intervalle de temps n'est pas supérieur à 0,04 s. Si l'intervalle est supérieur, seul le flash avec l'intensité lumineuse maximale la plus élevée est évalué.
- (7) Les mesures requises pour l'évaluation des feux d'avertissement sont effectuées à une température ambiante de $+ 23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et à la tension nominale (tension terminale), sauf indication contraire dans les spécifications.
- (8) La distance de mesure doit être choisie de manière que la loi de dépendance quadratique à la distance s'applique, mais jusqu'à un maximum de 25 m.
- (9) Après trois heures de tension nominale à une température ambiante de $+ 60\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, les feux d'avertissement avec tous les éléments nécessaires doivent toujours satisfaire aux exigences de la présente ET.
- (10) Les feux d'avertissement doivent clignoter à une fréquence d'au moins 2 Hz après une heure de stockage à -20 °C et une tension terminale de 90 % de la tension nominale après une minute au plus tard. Les feux d'avertissement avec tous les éléments nécessaires ne doivent pas présenter de changements visibles après 12 heures de fonctionnement continu.
- (11) Dans les prises de lampes à incandescence, la lampe à incandescence doit reposer sur son plan de référence. Si des lampes à décharge ou à LED pour lesquelles aucune réception par type générale n'a été accordée sont utilisées pour produire des flashes lumineux, elles doivent faire partie intégrante de la lumière d'avertissement, de sorte que la source lumineuse ne puisse être remplacée que sous la responsabilité du

fabricant du feu d'avertissement. Si ces sources lumineuses non remplaçables sont utilisées conjointement avec un module de source lumineuse, ce module doit être étiqueté avec la marque d'essai du feu d'avertissement.

- (12) Tous les éléments nécessaires au fonctionnement des feux d'avertissement doivent faire partie intégrante des feux d'avertissement. Si, par dérogation, les ensembles électriques ne font pas partie intégrante du feu d'avertissement, ils doivent porter la marque d'essai du feu d'avertissement.
- (13) Les feux d'avertissement supplémentaires doivent être conçus de manière à pouvoir être solidement fixés au véhicule dans la position prévue. Les dispositifs de réglage ne sont pas autorisés.

ET n° 13b: Feux d'avertissement pour le feu clignotant rouge avec un seul sens du faisceau de route (signal d'arrêt)

(1) Les feux d'avertissement supplémentaires doivent satisfaire aux conditions suivantes, compte tenu des exigences générales relatives aux feux d'avertissement énoncées dans l'ET n° 13.

(2) Fréquence de clignotement avec des tensions terminales comprises entre 90 % et 115 % des tensions nominales

- 2 Hz au minimum
- 4 Hz au maximum

(3) Couleur

La couleur de la lumière émise est rouge, voir ET n° 3, partie 1, paragraphe 9

(4) Délai brillant: maximum $0,4/f$.

(5) Temps d'arrêt: minimum $0,4/f$.

(6) Intensité lumineuse effective sur l'axe de référence minimum 200 cd et maximum 600 cd.

En dehors de l'axe de référence, l'intensité lumineuse effective dans chaque direction doit correspondre au moins à la répartition en pourcentage par rapport à la valeur minimale de l'axe de référence $H = V = 0^\circ$ (100 %) (voir figure ci-dessous).

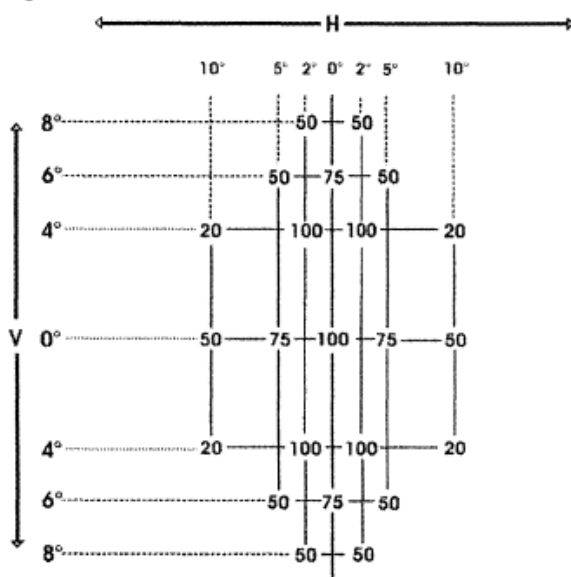


Figure 7:

(7) Les valeurs d'éclairage mesurées doivent être mesurées conformément à l'ET 3, partie 2, paragraphe 2. Par dérogation, pour les sources lumineuses remplaçables, il faut se référer au flux lumineux minimal. Si cela n'est pas possible en raison de

l'absence de spécifications appropriées, ces valeurs doivent être déterminées à une tension de 12 V appliquée aux bornes de raccordement des feux d'avertissement supplémentaires.

- (8) Le clignotement multiple pendant la durée de fonctionnement n'est pas autorisé.
- (9) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où elles s'appliquent aux dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques.

ET n° 14a: Feux de position avant pour les véhicules à trois et quatre roues dont la vitesse maximale par construction ne dépasse pas 6 km/h et les feux pour la lumière blanche conformément à l'article 67a du StVZO

- (1) Aux fins du présent règlement, les feux de lumière blanche conformément à l'article 67a du StVZO sont des feux de position avant.
- (2) Les feux de position avant doivent satisfaire aux exigences photométriques de la norme ISO 6742-1:2015, point 4.2.1.
- (3) La couleur de la lumière émise est blanche.
- (4) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent à la conception et aux essais, le cas échéant, à ces feux.

ET n° 14b: Feux arrière pour les véhicules à trois et quatre roues dont la vitesse maximale par construction ne dépasse pas 6 km/h et pour les bicyclettes et les remorques de bicyclettes, ainsi que pour les lampes pour la lumière rouge conformément à l'article 67a du StVZO

- (1) Aux fins de la présente disposition, les feux de lumière rouge conformément à l'article 67a du StVZO sont des feux arrière.
- (2) Les feux arrière ou les feux de lumière rouge visés à l'article 67a du StVZO doivent satisfaire aux exigences de la norme ISO 6742-1:2015, point 4.3.1. À cette fin, les feux arrière doivent être actionnés conformément à l'ET n° 3, partie 3, pour les mesures photométriques.
- (3) En outre, l'intensité lumineuse de 17 cd ne doit être dépassée dans aucune direction. En outre, l'intensité lumineuse maximale dans la plage angulaire horizontale de $\pm 165^\circ$ à $\pm 180^\circ$ et dans une direction verticale vers l'avant du véhicule est limitée à 0,25 cd de $- 2,5^\circ$ à $+ 5^\circ$. Le sommet de l'angle est le point de référence.
- (4) Les feux arrière qui, du fait de leur installation, ne peuvent être utilisés que par paires, doivent satisfaire aux exigences du paragraphe 2, chaque feu arrière satisfaisant au moins aux exigences du côté droit ou gauche, respectivement, 10° vers l'intérieur et 110° vers l'extérieur.
- (5) En outre, ils doivent émettre de la lumière rouge d'une intensité lumineuse d'au moins 0,025 cd vers le haut, au moins dans une zone sous forme de secteur de cônes (voir figure ci-dessous). Dans le sens de la marche, cette zone, représentée par la section transversale horizontale A, est définie par le secteur cône avec l'extrémité de la lampe arrière avec un angle de 30° à 45° et par les deux sections radiales qui circulent en dessous de 20° de part et d'autre de la direction de marche.

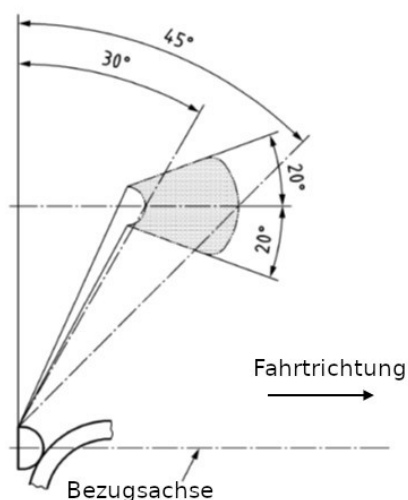


Figure 8:

Fahrtrichtung	Scellement du voyage
Bezugsachse	Axe de référence

Dans le cas des feux arrière destinés uniquement à être utilisés par des dispositifs de stockage d'énergie, les émissions vers le haut ne sont pas requises.

- (6) Ils peuvent avoir une fonction lumineuse de stationnement, groupée ou mutuellement incorporée au feu arrière, qui doit satisfaire aux exigences de la norme ISO 6742-1:2015, point 4.8.1. Dans le cas des feux arrière équipés d'une fonction lumineuse de stationnement, l'exigence supplémentaire énoncée au paragraphe 5 ci-dessus peut être omise si la ou les mêmes sources lumineuses sont utilisées pour la fonction lumineuse de stationnement et le feu arrière.
- (7) En outre, le feu arrière peut être mutuellement incorporé avec une fonction stop telle que définie au règlement ONU n° 50, série 00 d'amendements, complément 16, point 7.

À cette fin, le feu arrière doit fonctionner avec la fonction d'arrêt du feu d'arrêt pour les mesures photométriques de la fonction d'arrêt, comme spécifié par le fabricant.

Le courant mesuré au cours de l'essai doit être consigné dans le rapport de mesure.

Si cette fonction d'arrêt est actionnée en combinaison avec une dynamo de bicyclette, le manuel d'utilisation doit indiquer que cette fonction n'est disponible que lorsque la dynamo dispose d'une puissance suffisante.

Le rapport entre l'intensité lumineuse réelle mesurée de la lampe arrière en fonctionnement avec la fonction de feu d'arrêt et l'intensité lumineuse de l'arrière seule doit être d'au moins 5: 1 dans la zone délimitée par les lignes horizontales droites passant par $V = \pm 5^\circ$ et par les droites verticales passant par $H = \pm 10^\circ$ du schéma de répartition de la lumière.

La fonction d'arrêt du feu doit être activée soit par des interrupteurs électriques intégrés dans le ou les systèmes de freinage de bicyclette, soit le feu arrière doit comporter un dispositif d'allumage et d'extinction de la fonction d'arrêt si les conditions suivantes sont remplies. La méthode choisie doit être documentée dans la description technique. L'essai d'activation de la fonction de feu stop doit être effectué avec le feu arrière en position de montage (ou en position de montage) le long de l'axe de référence.

Conditions d'activation et de désactivation de la fonction d'arrêt du feu d'arrêt, comme indiquées dans le tableau 4:

Accélération linéaire	Fonction d'arrêt de la lumière	Moment de mise en service
Au plus tard à - 1,0 m/s ²	CN	$\leq 0,5$ s
inférieure à	ARRÊT	≤ 1 s

- 0,2 m/s ²		
------------------------	--	--

Tableau 4

L'activation avec des valeurs d'accélération positive $> 0 \text{ m/s}^2$ n'est pas autorisée.

En outre, un feu arrière équipé d'une fonction d'arrêt peut également indiquer un freinage d'urgence au moyen d'une fonction d'arrêt d'urgence.

À cette fin, la fonction d'arrêt du feu doit fonctionner à une fréquence de $4,0 \text{ Hz} \pm 1,0 \text{ Hz}$, dans les conditions d'activation et de désactivation décrites dans le tableau 5. Si plusieurs feux arrière sont équipés d'une fonction d'arrêt d'urgence, ils doivent clignoter de manière synchrone.

Accélération linéaire	Fonction d'arrêt d'urgence	Moment de mise en service
Au plus tard à $- 3,0 \text{ m/s}^2$	CN	$\leq 0,5 \text{ s}$
Inférieur à $- 2,2 \text{ m/s}^2$	ARRÊT	$\leq 1 \text{ s}$

Tableau 5 Conditions d'activation et de désactivation de la fonction d'arrêt d'urgence.

La fonction d'arrêt et la fonction d'arrêt d'urgence ne doivent pas être activées par des vibrations. Cela est réputé confirmé si ces fonctions ne sont pas activées pendant l'essai conformément à l'ET 5, paragraphe 5.

Le bon fonctionnement de la fonction d'arrêt du feu et de la fonction d'arrêt d'urgence doit également être assuré lorsque le bicyclette est en position inclinée. Cela est réputé confirmé si les conditions d'activation de ces fonctions sont remplies lorsque l'axe de référence de l'appareil de mesure est incliné de $\pm 10 \%$.

En outre, une position d'installation/de montage du feu arrière s'écartant des spécifications du fabricant ne doit pas entraîner l'activation involontaire du feu d'arrêt ou de la fonction d'arrêt d'urgence.

À cette fin, il suffit que l'essai soit effectué sans accélération.

- (8) La couleur de la lumière émise est rouge.
- (9) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où ils s'appliquent aux feux arrière des véhicules à trois ou quatre roues dont la vitesse maximale par construction ne dépasse pas 6 km/h et aux bicyclettes et remorques de bicyclettes.

ET n° 16: Luminaires de sécurisation des charges

- (1) L'intensité lumineuse des feux servant à sécuriser les charges en saillie conformément à l'article 22, paragraphes 4 et 5, du StVO pour les feux blancs destinés à être fixés aux feux avant et rouges pour fixation à l'arrière doit être d'au moins 2 cd jusqu'à des angles verticaux et horizontaux de $\pm 20^\circ$ par rapport à l'axe de référence, d'au moins 1 cd pour les angles verticaux jusqu'à $\pm 10^\circ$ et d'au moins 30 cd pour les angles jusqu'à $\pm 45^\circ$ et d'au moins 0,5 cd pour les angles jusqu'à $\pm 45^\circ$.

L'intensité lumineuse des feux ne doit pas dépasser 12 cd dans n'importe quelle direction pour les feux de lumière rouge et 20 cd pour les lampes de lumière blanche.

Le feu blanc et le feu rouge peuvent être combinés en un seul dispositif.

- (2) Bandes lumineuses pour fixation latérale des (longues) charges

L'intensité lumineuse de la bande lumineuse doit être uniformément répartie sur toute la longueur de la bande. Par rapport à une plage de 0,25 m,

- l'intensité lumineuse doit être d'au moins 0,2 cd verticalement (et $\pm 5^\circ$ horizontalement) autour de l'axe horizontal en tout point de la bande.
- En outre, l'intensité lumineuse doit être d'au moins 0,1 cd jusqu'à $\pm 45^\circ$ horizontalement et ne doit pas dépasser 25 cd dans n'importe quelle direction.
- Couleur de la lumière émise: Jaune

- (3) Les dispositifs de fixation doivent être conçus de telle sorte que les mouvements possibles du pendule des feux montés parallèlement à l'axe longitudinal du véhicule soient limités à un angle de $\pm 30^\circ$ par rapport à la verticale sur la surface de la route.

- (4) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où elles s'appliquent aux dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques.

ET n° 16a: Bandes lumineuses latérales et lampes portatives de clignotement et marquages d'avertissement rouges et blancs pour sécuriser les hayons arrière conformément à l'article 53b, paragraphe 5, du StVZO

Partie Fiches clignotantes portatives pour la sécurisation des plates-formes élévatrices

- (1) Les flashes portatifs servant à sécuriser les hayons arrière utilisés comme feux clignotants pour la lumière jaune au lieu des feux indicateurs de direction arrière visés à l'article 53b, paragraphe 5, du StVZO doivent émettre un feu clignotant jaune (lumière stroboscopique) ou à donner à l'observateur

l'impression de clignotement au moyen d'un faisceau lumineux rotatif.

- (2) Dans le cas de feux destinés à être raccordés à un raccordement électrique installé à demeure sur le véhicule, les dispositifs de génération du feu clignotant et les câbles de raccordement nécessaires doivent faire partie intégrante des feux. Les câbles doivent être suffisamment souples et avoir une longueur utile d'au moins

2,5 m. Le raccordement au véhicule doit être réalisé au moyen d'une prise conforme à la norme DIN ISO 4165. Pour l'essai de ces feux, la tension nominale correspondante doit être appliquée aux entrées du câble.

- (3) Les lampes à batterie doivent avoir une durée de fonctionnement ininterrompu d'au moins 8 heures à une température ambiante de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$; pour

les lampes à batterie rechargeable destinées à être raccordées au système d'alimentation embarqué du véhicule (DIN ISO 4165) et dont la durée de fonctionnement est d'au moins 4 heures sont suffisantes.

La tension présente sur la batterie sous charge est la tension de mesure pour l'évaluation photométrique des lampes. Les exigences du paragraphe 10 doivent encore être respectées pour cette tension de mesure.

La source d'alimentation prévue pour le dispositif doit être indiquée sur chaque dispositif par fabricant et par type. Les informations doivent être cohérentes avec les désignations appropriées de la source d'énergie.

- (4) Des sources lumineuses remplaçables telles que des lampes à incandescence ou des sources lumineuses à LED doivent être utilisées pour produire le feu clignotant.

Si des lampes à décharge à gaz ou des modules LED pour lesquels aucune réception par type générale n'a été accordée sont utilisés pour produire le feu clignotant, ils doivent être un

élément intégrable du feu de sorte que la source lumineuse ne puisse être remplacée que sous la responsabilité du fabricant du feu.

- (5) (5) Dans le cas de sources lumineuses remplaçables, les lampes d'essai doivent être utilisées à une tension nominale résultant de la conception de la lampe, par dérogation à l'ET n° 3, partie 2.
- (6) La direction de l'axe de référence doit être clairement reconnaissable par l'utilisateur sur la base de la conception du dispositif ou doit être clairement visible et indiquée en permanence sur le dispositif.
- (7) Les mesures nécessaires à l'évaluation des feux doivent être effectuées à une température ambiante de $+ 23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, sauf indication contraire dans les spécifications.
- (8) La fréquence de clignotement f est le nombre de flashes par seconde.
- (9) Le temps d'arrêt t_D est le temps écoulé entre un flash et le suivant ou, dans le cas de groupes de flashes, entre le dernier flash d'un groupe et le premier flash du groupe suivant, pendant lequel l'intensité lumineuse du clignotement est inférieure à la moitié de la valeur maximale I_{\max} , mais ne dépassant pas 10 cd.
- (10) Les flashes portatifs doivent satisfaire aux exigences énoncées aux paragraphes 11 à 15 ci-après, compte tenu des exigences générales des paragraphes 3 à 9, 11 et 12 de l'ET n° 13.
- (11) Fréquence de clignotement avec tensions terminales
 - entre 90 % et 115 % des tensions nominales
 - 2,0 Hz au minimum
 - 4,0 Hz au maximum
- (12) La couleur du feu clignotant doit être jaune conformément à l'ET n° 3.
- (13) Temps d'arrêt:
 - au moins: 0,10 s
 - n'excédant pas 0,50 s
- (14) L'intensité lumineuse dans la direction normale doit atteindre au moins les valeurs suivantes:
 - pour les lampes à incandescence: $I = 50\text{ cd}$
 - pour les feux équipés de lampes à décharge: $I_{\text{eff}} = 35\text{ cd}$

Les directions $H = 0^\circ$ et $V = 0^\circ$ correspondent à la direction normale parallèle à la surface d'installation du feu dans la direction de la visibilité requise; elles passent par le point de référence. Les valeurs indiquées dans le diagramme indiquent, pour les différentes directions de mesure, les valeurs minimales exprimées en pourcentage de la valeur minimale à l'essieu requise pour chaque feu (direction $H = 0^\circ$ et $V = 0^\circ$).

Dans la plage de répartition de la lumière représentée schématiquement par une grille, la répartition de la lumière devrait être essentiellement uniforme, c'est-à-dire que l'intensité lumineuse dans chaque direction d'une partie de la gamme formée par les lignes de la grille doit correspondre au moins à la valeur minimale en pourcentage indiquée sur les lignes de la grille limitant la direction concernée.

En outre, l'intensité lumineuse dans la plage jusqu'à $H = 80^\circ$ des deux côtés et $V = 15^\circ$ vers le haut et 5° vers le bas doit être la suivante:

pour les lampes à incandescence: $I = 0,30 \text{ cd}$
 pour les feux équipés de lampes à décharge: $I_{\text{eff}} = 0,21 \text{ cd}$

En dehors de l'axe de référence, l'intensité lumineuse effective dans chaque direction doit correspondre au moins à la répartition en pourcentage par rapport à la valeur minimale de l'axe de référence $H = V = 0^\circ$ (100 %), comme indiqué ci-dessous.

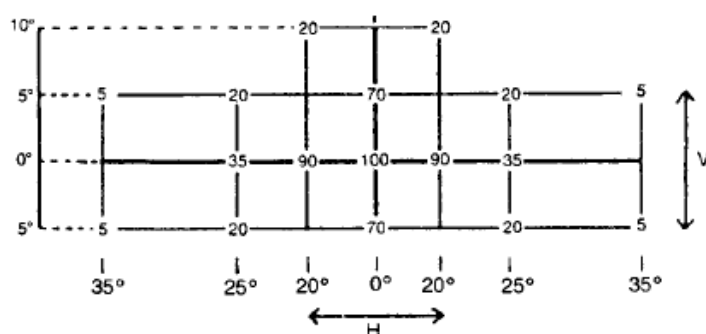


Figure 9:

- (15) L'intensité lumineuse des feux à action circulaire doit correspondre horizontalement au moins à celles requises pour $H = 0^\circ$ dans la répartition en pourcentage ci-dessus sur l'axe vertical.

Partie 2 Larges de clignotement latérales supplémentaires

- (1) Des bandes lumineuses latérales supplémentaires sont des dispositifs situés sur les côtés du hayon arrière et visibles au moins de côté. Elles peuvent également émettre de la lumière vers le bas par rapport à la position de travail du hayon arrière.

Elles doivent être montées avec les feux clignotants requis à l'article 3b, paragraphe 5, du StVZO pour les hayons arrière et aussi loin que possible vers l'extérieur sur le hayon arrière.

L'activation simultanée des feux clignotants et des bandes lumineuses ne peut se produire que lorsque le hayon arrière est activé, mais au plus tard dès qu'un angle d'ouverture de 30° est atteint lorsque le hayon arrière est replié.

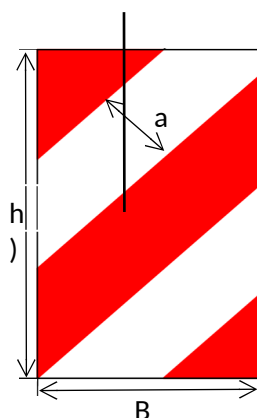
Le dispositif doit être éteint lorsque le hayon arrière est éteint ou dès que l'angle correspondant de 30° est atteint lors de la fermeture.

Les bandes lumineuses latérales supplémentaires doivent émettre des feux clignotants synchronisés avec les feux indicateurs en cours de fonctionnement.

- (2) Dans une plage angulaire de $\pm 10^\circ$ verticalement et $\pm 30^\circ$ horizontalement, l'intensité lumineuse sur toute la longueur doit être d'au moins 2 cd.
- (3) L'intensité lumineuse maximale ne doit pas dépasser 25 cd dans toutes les directions dans lesquelles la lumière est émise.
- (4) Couleur de la lumière émise: jaune.
- (5) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où elles s'appliquent aux dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques.

Partie 3 Marquage d'avertissement en rouge et blanc

- (1) Des surfaces rétro réfléchissantes à bandes rouges et blanches allant vers l'extérieur et vers le bas à un angle de 45° doivent être utilisées comme marquages d'avertissement rouge et blanc pour sécuriser les hayons arrière. Ces surfaces doivent être fixées de manière flexible ou pliable sous le hayon arrière. La partie effective de ces surfaces doit être rectangulaire et conçue comme indiqué sur la figure ci-dessous.



Zone de montage à gauche;

la zone de montage à droite est en miroir;

$$a = 92 \pm 1 \text{ mm}$$

$$b = 250 \pm 5 \text{ mm}$$

$$a = 400 \pm 5 \text{ mm}$$

Figure 10: Marquages d'avertissement rouge et blanc

- (2) L'effet rétro réfléchissant des bandes devrait être réparti uniformément sur les bandes des couleurs respectives.

Lorsqu'elles sont éclairées par l'illuminant étalon A

(ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006), les bandes des couleurs blanche et rouge doivent atteindre au moins le coefficient d'intensité lumineuse (CIL) en mcd/lx pour la couleur concernée à chaque point, comme résumé dans le tableau 6 ci-dessous.

CIL minimum en mcd/lx				
Avec un angle d'observation de:	et un angle horizontal d'éclairage de:			
	$\pm 5^\circ$		$\pm 30^\circ$	
	rouge	blanc	rouge	blanc
$1/3^\circ$	50	360	20	200
$1,5^\circ$	1.5	10	1	5

Tableau 6

- (3) Afin d'éliminer une réflexion de surface non colorée, l'axe de référence de la surface de mesure doit être tourné une fois dans le plan de l'angle d'observation jusqu'à ce que la réflexion de surface disparaisse. Il est réputé avoir été éliminé s'il n'apparaît plus dans la fourchette des éléments rétro réfléchissants efficaces.

La surface de mesure utilisée pour l'évaluation doit être un rectangle plat d'une largeur d'au moins 80 mm et d'une taille d'au moins 100 cm².

- (4) La surface du matériau catadioptrique doit satisfaire aux exigences de l'ET n° 5, paragraphe 1.

La surface doit être telle que les salissures puissent être facilement éliminées.

- (5) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où elles s'appliquent aux dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques.

ET n° 18: catadioptrés pour bicyclettes et remorques de bicyclettes

- (1) les catadioptrés doivent présenter au moins les valeurs de CIL suivantes, telles qu'indiquées dans le tableau ci-dessous, lorsqu'ils sont éclairés avec de la lumière blanche à la température de distribution de 2 856 K et un éclairement de 1 lux après une heure de stockage à l'air libre à $65 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, en utilisant la méthode de mesure spécifiée dans l'ET n° 3, partie 1, paragraphe 8:

Angle d'observation	Angle d'éclairage		CIL minimum en mcd/lx	
α	horizontal β_H	vertical β_V	a) catadioptrés pour bicyclettes autres que les catadioptrés visés au point b)	b) catadioptrés f. bicyclettes de la catégorie «Z»
$1/3^{\circ}$	0°	0°	300	1000
$1/3^{\circ}$	0°	$\pm 10^{\circ}$	200	700
$1/3^{\circ}$	$\pm 20^{\circ}$	$\pm 5^{\circ}$	100	400
$1,5^{\circ}$	0°	0°	5	30
$1,5^{\circ}$	0°	$\pm 10^{\circ}$	2.8	20
$1,5^{\circ}$	$\pm 20^{\circ}$	± 5	2.5	10

Tableau 7

Le CIL s'applique aux catadioptrés de couleur rouge et aux catadioptrés à pédales de couleur jaune. En ce qui concerne les catadioptrés autres que les catadioptrés à pédales, le CIL minimal indiqué au tableau 7, point a), doit être multiplié par un facteur de 2,5 pour les catadioptrés jaunes et par un facteur de 4 pour les catadioptrés blancs.

Ces facteurs doivent également être pris en considération dans la production en série des catadioptrés jaunes et blancs.

Dans le cas de l'homologation de catadioptrés en plusieurs couleurs,

- le CIL n'est testé que pour les échantillons en rouge; et
- la couleur doit être testée sur tous les échantillons.

- (2) Seule la partie de la surface de sortie de la lumière située à l'intérieur d'un cercle de 200 mm de diamètre doit être utilisée pour les mesures; cette surface doit être limitée à un maximum de 100 cm² et pas plus de 25 cm² dans le cas des réflecteurs

à rayons, sans que la surface du bloc optique catadioptrique doive nécessairement atteindre ces dimensions; le constructeur doit indiquer le contour de la surface à utiliser, le rapport d'expansion maximal/le plus petit ne dépassant pas 4 pour les catadioptres.

Par dérogation à l'ET n° 3, partie 1, paragraphe 8, l'axe de référence des catadioptres peut s'écarter de l'axe de référence du feu jusqu'à $\pm 5^\circ$ dans chaque direction si le catadioptre fait partie d'un feu.

Afin d'éliminer une réflexion de surface non colorée, l'axe de référence du catadioptre doit être tourné une fois dans le plan de l'angle d'observation jusqu'à ce que la réflexion de surface disparaisse. Il est réputé avoir été éliminé s'il n'apparaît plus dans la fourchette des éléments rétroréfléchissants efficaces.

Dans le cas de possibilités de montage ambiguës et dans le cas de réflecteurs à rayons, le réflecteur doit être tourné autour de l'axe de référence à l'angle d'observation de $1/3^\circ$ et à l'angle d'éclairage $V = H = 0^\circ$ jusqu'à ce que la valeur du CIL la plus basse soit atteinte. À partir de cette position de l'angle de rotation, il y a lieu de respecter le CIL minimal spécifié à l'article 1.

- (3) Les catadioptres peints ne sont pas autorisés.
- (4) Les catadioptres doivent être spéculaires si le côté rétroréfléchissant du corps catadioptrique n'est pas scellé de manière étanche et ils doivent satisfaire aux exigences de l'ET 5, paragraphe 4.
- (5) L'étanchéité des catadioptres doit être vérifiée conformément à l'ET 5, paragraphe 3.
- (6) La résistance au carburant doit être conforme à l'ET 5, paragraphe 1.
- (7) Les catadioptres «Z» pour bicyclettes conformément à l'article 1, point b), du tableau 7 doivent être étiquetés de manière claire et permanente avec la lettre «Z» (hauteur minimale de police de 8 mm) sur la surface de sortie de la lumière.
- (8) Les réflecteurs de pédales doivent être placés sur les côtés longitudinaux du corps de la pédale ou sur un plan parallèle à celui-ci de telle manière que leur axe de référence soit perpendiculaire à l'axe de la pédale et parallèle à la surface de la bande de roulement du corps de la pédale.

Un élément de fixation séparé ou, à défaut, la pédale elle-même, fait partie du réflecteur de pédale (par dérogation à l'article 7, paragraphe 4, du règlement sur les pièces de véhicules) à condition que la marque d'essai soit clairement lisible et fixée de manière permanente lorsqu'elle est installée.

Si la construction de la pédale permet de remplacer les catadioptres, ils doivent avoir leur propre support, même s'ils sont spéculatifs.

La fixation des réflecteurs de pédales doit être permanente et ne doit pas pouvoir se détacher dans des conditions normales d'utilisation.

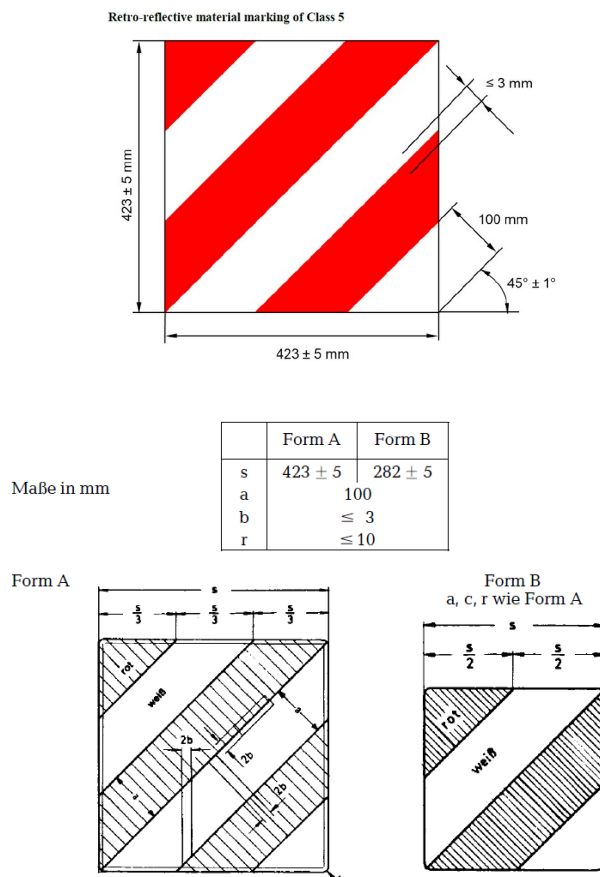
- (9) Les réflecteurs à rayons doivent être conçus de manière à pouvoir être montés sur les rayons des roues avant et arrière et à ce que leur axe de référence soit perpendiculaire au plan longitudinal médian du véhicule. Il n'est pas tenu compte des écarts dus à l'inclinaison variable des rayons par rapport au plan médian longitudinal du véhicule. La fixation des réflecteurs à rayons doit être permanente et ne doit donc pas être obtenue uniquement par pulvérisation de parties, mais par des éléments de fixation spéciaux, tels que vis, boulons ou supports, qui ne devraient pas se détacher dans des conditions normales d'utilisation.
- (10) Ces exigences s'appliquent également aux dispositifs rétroréfléchissants pour les dispositifs d'avertissement de distance, compte tenu du CIL minimal indiqué au tableau 7, point a).
- (11) Pour la conception et les essais, les ET n° 2 à 5 s'appliquent, le cas échéant, aux dispositifs d'éclairage pour bicyclettes et remorques de bicyclettes.

ET n° 18a: Dispositifs rétro réfléchissants sur les roues de bicyclettes et de remorques de bicyclettes

- (1) Les pneumatiques rétro réfléchissants doivent être conçus de manière que les deux parois latérales soient équipées d'un anneau continu de matériau rétro réfléchissant.
- (2) Les bandes rétro réfléchissantes sur les pneumatiques doivent satisfaire aux exigences du règlement ONU n° 88, série 00 d'amendements, point 11.
- (3) Les bandes rétro réfléchissantes sur les jantes des bicyclettes et de leurs remorques doivent satisfaire aux exigences du règlement ONU n° 88, série 00 d'amendements, point 11.
- (4) Les couvercles et rayons rétro réfléchissants pour les bicyclettes et leurs remorques doivent satisfaire aux exigences photométriques du tableau 9 de la norme ISO 6742-2:2015 lorsqu'ils sont testés conformément aux exigences d'essai de la norme ISO 6742-2:2015, point 8.4.
- (5) La couleur de la lumière réfléchie doit être blanche ou blanche/jaune conformément à l'annexe 5 du règlement ONU n° 88, série 00 d'amendements.
- (6) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où ils s'appliquent aux dispositifs d'éclairage pour bicyclettes et remorques de bicyclettes.

ET n° 18b: Panneaux d'avertissement de stationnement

- (1) Les panneaux d'avertissement de stationnement doivent être rétro réfléchissants et la partie effective des panneaux doit avoir la forme d'un carré dont les dimensions et les caractéristiques sont indiquées sur la figure suivante:



Form A	Type A
Form B	Type B
Maße in mm	Dimensions en mm
Form B a, c, r wie Form A	Type B a, c, r comme type A

Figure 11:

- (2) Les bandes catadioptriques peuvent être constituées de matériaux réfléchissants à surface lisse ou de catadioptres et doivent satisfaire aux exigences de la classe 5 conformément au règlement ONU n° 150, série 00 d'amendements, complément 3.

Elles peuvent être composées de plusieurs parties non remplaçables. Des interruptions rectilignes non catadioptriques non rétro réfléchissantes entre les parties rétro réfléchissantes adjacentes sont autorisées à condition qu'elles ne dépassent pas 6 mm (2b).

Ces parties non catadioptriques doivent être de la même couleur que la bande catadioptrique correspondante; lorsqu'il y a deux bandes adjacentes de couleurs

différentes, le bord non réfléchissant de chaque bande ne doit pas dépasser la dimension b.

Le panneau d'avertissement peut avoir un bord non rétro réfléchissant autour de la partie efficace et les angles doivent être arrondis. À l'intérieur de la partie efficace, il doit y avoir jusqu'à vingt espaces libres inefficaces pour fixer le panneau ou ses parties, mais ils ne doivent pas dépasser une surface totale de 16 cm² et chaque espace libre individuel ne doit pas dépasser 4 cm². Les espaces libres doivent être répartis aussi régulièrement que possible sur le panneau.

- (3) Les panneaux d'avertissement doivent être munis d'un dispositif de fixation permettant une bonne fixation sur le véhicule. Les panneaux peuvent être pliables si cela ne porte pas atteinte aux autres propriétés requises.

La bande non rétro réfléchissante résultant de l'utilisation d'une charnière ne doit pas dépasser une largeur de 10 mm et n'est pas comptée dans les espaces libres définis au paragraphe 2.

- (4) Les panneaux amovibles doivent porter un contraste élevé et une inscription clairement visible identifiant le côté du véhicule sur lequel le panneau doit être apposé en cas d'utilisation.
- (5) La surface des bandes catadioptriques doit être résistante conformément à l'ET n° 5, paragraphe 1.

La surface doit être telle que les salissures puissent être facilement éliminées.

Les catadioptres peints et les matériaux réfléchissants ne sont pas autorisés.

En outre, neuf échantillons de la bande rouge rétro réfléchissante du panneau d'avertissement de stationnement d'une taille minimale de 40 mm x 100 mm doivent être soumis à des intempéries artificielles supplémentaires comme suit:

essai de température et de résistance aux rayonnements conformément à l'annexe 13 du règlement ONU n° 150, série 00 d'amendements, complément 3, jusqu'à ce que le contraste n° 4 sur l'échelle grise ait été atteint pour la norme d'essai n° 7.

À l'issue de cet essai, la couleur de la lumière réfléchiée par l'échantillon ne doit pas être modifiée et le CIL requis pour les panneaux d'avertissement de stationnement doit être déterminé conformément à l'article 2.

Cette résistance aux intempéries ne doit pas altérer la couleur de la lumière réfléchiée par l'échantillon.

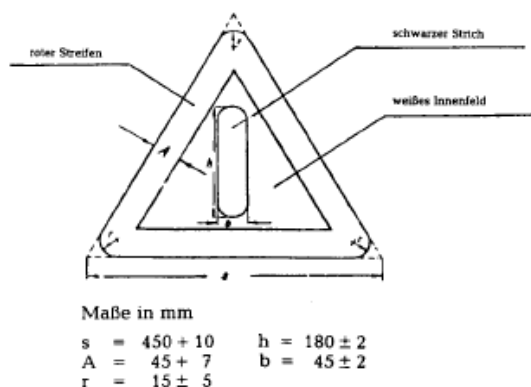
- (6) Si des catadioptres sont utilisés, ils doivent être spéculaires si le côté rétro réfléchissant du catadioptre n'est pas scellé de manière étanche. Les dispositifs catadioptriques, même spéculatifs, doivent être conformes à l'ET 5, paragraphe 5.

- (7) L'étanchéité des catadioptrés doit être vérifiée conformément à l'ET 5, paragraphe 4.
- (8) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où elles s'appliquent aux dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques.

ET n° 19: Triangles d'avertissement et feux d'avertissement

Partie Triangles d'avertissement

- (1) Les triangles d'avertissement doivent avoir la forme d'un triangle équilatéral ayant les dimensions et les caractéristiques indiquées sur la figure suivante:



bande rouge	bande rouge
ligne noire	ligne noire
Dimensions en mm	Dimensions en mm
coupe intérieure blanche	coupe intérieure blanche

Figure 12:

La bande rouge A du triangle doit être rétro réfléchissante sur une largeur d'au moins 41 mm. La bande catadioptrique peut être constituée de matériaux rétro réfléchissants à surface lisse ou de catadioptrés; elle peut être composée de plusieurs parties. Des interruptions rectilinéaires non rétro réfléchissantes entre les parties catadioptriques adjacentes sont admises à condition qu'elles ne dépassent pas 12 mm. La partie intérieure doit être blanche et non rétro réfléchissante. L'arrière du triangle devrait également être blanc mais non rétro réfléchissant; toutefois, il peut également être identique à la face avant.

- (2) Le triangle équilatéral visé au paragraphe 1 doit être équipé d'un dispositif d'installation facilement utilisable de manière que le triangle puisse être placé sur la route d'une manière sûre (voir également paragraphe 5). Il doit y avoir une distance nette d'au moins 50 mm entre le bord inférieur du triangle et la surface de

niveau sur laquelle il est placé. L'angle entre la surface du triangle et la surface de niveau sur laquelle elle est placée doit être d'au moins 60° dans la position de fonctionnement.

Le triangle d'avertissement peut être repliable si cela ne porte pas atteinte aux autres caractéristiques requises ou n'entrave pas indûment l'installation rapide.

- (3) L'effet rétro réfléchissant de la bande rouge A doit être uniformément réparti sur la bande sur la largeur prescrite. Lorsqu'il est éclairé par une lumière blanche à une température de répartition de 2 856 K, l'effet catadioptrique, basé sur une surface de 20 cm² à un angle d'observation de 1/3°, doit atteindre au moins les valeurs indiquées dans le tableau suivant en tout point:

CIL [mcd/lx]	Dans le cas d'un angle d'éclairage jusqu'à
250	± 5°
100	± 30°

Tableau 8

La mesure repose sur l'hypothèse que l'axe de référence est perpendiculaire au bord de base du triangle et parallèle à la surface de niveau sur laquelle se trouve le triangle. La surface de mesure utilisée pour l'évaluation doit être un rectangle d'une largeur de 41 mm et d'une taille d'au moins 20 cm².

En cas d'utilisation de catadioptres, les dispositions relatives au matériau utilisé s'appliquent mutatis mutandis à la bande rouge A et aux autres symboles triangulaires de l'ET n° 5, articles 3 et 4.

- (4) Les essais de stabilité des caractéristiques photométriques et colorimétriques des bandes catadioptriques en ce qui concerne la résistance aux intempéries doivent être effectués conformément à l'annexe 13 du règlement ONU n° 150, série 00 d'amendements, complément 3.
- (5) La stabilité des triangles d'avertissement doit être testée conformément à l'ET 4, partie 3.

Partie 2 Feux d'avertissement

- (1) Les feux d'avertissement portables conformes à l'article 53a, paragraphe 1, du StVZO qui sont indépendants du système d'éclairage du véhicule doivent générer un feu clignotant jaune avec une durée de fonctionnement ininterrompu d'au moins 15 heures à une température ambiante de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

- (2) La source d'alimentation prévue pour le dispositif doit être indiquée sur chaque dispositif par fabricant et par type.

Les informations doivent être cohérentes avec les désignations appropriées de la source d'énergie. Il n'est possible de raccorder le feu d'avertissement au système d'éclairage du véhicule que si le dispositif peut être mis en marche de manière indépendante et satisfait à toutes les exigences des paragraphes 4 à 10.

- (3) Les feux d'avertissement actionnés par des sources d'énergie non régénérables doivent être munis d'un indicateur indiquant si la source d'énergie utilisée a toujours la capacité requise pour la durée minimale de fonctionnement spécifiée au paragraphe 1. Pour ces dispositifs, la durée de fonctionnement pour déterminer la durée minimale de fonctionnement conformément au paragraphe 1 est compté à partir du moment où l'indicateur montre que la capacité est juste suffisante.

Si, après l'écoulement de la durée minimale de fonctionnement prescrite et l'arrêt du dispositif après une période d'attente de 48 heures, les sources d'énergie se rétablissent dans une mesure telle que le dispositif indicateur réagit au sens d'une capacité de réserve correspondante, la détermination de la durée de fonctionnement mentionnée ci-dessus est répétée. Une description fonctionnelle compréhensible de l'indicateur doit être apposée de manière permanente sur chaque dispositif afin qu'il soit lisible de l'extérieur.

- (4) En cas d'utilisation de sources lumineuses remplaçables, l'ET n° 3, partie 2, paragraphe 1, point a), s'applique. Une lampe d'essai dont la consommation électrique à la tension d'essai ne s'écarte pas de plus de $\pm 5\%$ de la valeur nominale doit être utilisée pour déterminer la durée de fonctionnement, les caractéristiques de clignotement et le contrôle de l'indicateur. En cas d'utilisation de sources lumineuses non remplaçables, l'ET n° 3, partie 2, paragraphe 1, point b), s'applique.

- (5) Fréquence de clignotement avec des tensions terminales comprises entre 90 % et 115 % des tensions nominales

- 1,5 Hz au minimum
- 2,0 Hz au maximum

- (6) Couleur du feu clignotant jaune

- (7) Période de brillance

- minimum 0,08 s

- (8) Si une lampe à incandescence est utilisée comme source lumineuse, la répartition lumineuse des feux d'avertissement avec sa propre source d'énergie doit être déterminée en faisant passer la lampe à incandescence à la lumière continue.

Ensuite, le flux lumineux doit atteindre au moins 90 % du flux lumineux généré par la même lampe à incandescence à la tension correspondante avec lumière continue.

- (9) La tension encore présente à la batterie en charge après la durée minimale de fonctionnement de 15 heures lors de la détermination de la durée de fonctionnement conformément au paragraphe 3 est la tension de mesure pour l'évaluation photométrique des luminaires. Les exigences spécifiées dans le tableau du paragraphe 10 doivent encore être respectées pour cette tension de mesure.

La source d'alimentation prévue pour le dispositif doit être indiquée sur chaque dispositif par fabricant et par type. Les informations doivent être cohérentes avec les désignations appropriées de la source d'énergie.

- (10) L'intensité lumineuse mesurée en application du paragraphe 4 doit atteindre au moins les valeurs indiquées dans le tableau suivant:

	À l'intérieur d'un angle horizontal, et de part et d'autre de la direction normale		
Dans les limites d'un angle vertical de	10°	20°	30°
	Une intensité lumineuse [cd] de		
±10°	7	3	0,5

Tableau 9

La direction normale est la direction dans laquelle l'avertissement doit être donné selon les circonstances. La direction doit être clairement reconnaissable par l'utilisateur sur la base de la conception du dispositif ou doit être clairement visible et indiquée en permanence sur le dispositif. Il ne peut y être dérogé que si, dans l'angle d'ouverture vertical de 10°, l'intensité lumineuse minimale requise pour l'angle horizontal jusqu'à 10° est atteinte dans chaque direction.

Les valeurs d'intensité lumineuse requises doivent également être respectées dans les 4 heures de la durée de fonctionnement si les essais de la durée de fonctionnement visés au paragraphe 3 sont effectués à une température de $-10\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. La fréquence et la durée d'allumage des impulsions de clignotement doivent se situer dans les limites indiquées aux paragraphes 5 et 7.

- (11) Les dispositifs d'installation doivent faire partie intégrante des feux d'avertissement. Les feux d'avertissement peuvent être pliables si cela ne porte pas

atteinte aux autres caractéristiques requises et n'entrave pas indûment leur installation rapide.

- (12) Le centre du feu doit se trouver à au moins 150 mm au-dessus de la surface sur laquelle il se trouve. La combinaison de feux d'avertissement portables et d'autres fonctions d'éclairage (par exemple, les feux de réparation) est autorisée s'ils disposent d'un dispositif empêchant la combustion de la lampe supplémentaire lorsque la lumière d'avertissement est allumée.
- (13) La stabilité des feux d'avertissement doit être testée conformément à l'ET 4, partie 3.
- (14) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où elles s'appliquent aux dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques.

ET n° 20: Feux d'avertissement supplémentaires conformément à l'article 53a, paragraphe 3, du StVZO

- (1) Les feux d'avertissement supplémentaires sont des feux à effet global.
 Les phares sont conçus comme des feux d'avertissement amovibles installés à l'extérieur du véhicule.
 Des instructions d'utilisation simples et claires pour le montage et l'installation corrects du feu doivent être fournies par le fabricant. Les dispositifs de fixation doivent faire partie intégrante de la lumière.
- (2) Les feux d'avertissement supplémentaires doivent satisfaire aux conditions suivantes, compte tenu des exigences générales relatives aux feux d'avertissement énoncées dans l'ET n° 13:
- (3) Fréquence de clignotement avec des tensions terminales comprises entre 90 % et 115 % des tensions nominales:
 - minimum 1 Hz
 - maximum 4 Hz
- (4) Couleur du feu clignotant: jaune
- (5) Temps d'arrêt:
 - minimum 0,10 s
 - maximum 0,45 s
- (6) Intensité lumineuse effective dans un angle vertical de 0° et un angle horizontal de 360° autour de l'axe de référence:
 - minimum 50 cd
 - max. 500 CD
- (7) Valeur minimale de l'intensité lumineuse effective dans les angles verticaux requis et un angle horizontal de 360° autour de l'axe de référence

vertikal	mindestens
innerhalb $\pm 10^\circ$	50 cd
innerhalb $\pm 20^\circ$	12,5 cd
In keiner Richtung mehr als 500 cd	

vertical	au minimum
à $\pm 10^\circ$ près	50 cd
à $\pm 20^\circ$ près	12,5 cd
Dans une direction n'excédant pas 500 cd	

Tableau 10

- (8) Les valeurs d'éclairage mesurées doivent être liées au flux lumineux minimal de la source lumineuse. Si cela n'est pas possible en raison de l'absence de spécifications appropriées pour la source lumineuse, les valeurs d'éclairage doivent être déterminées à une tension de 12,0 V appliquée aux bornes de raccordement.
- (9) Les feux d'avertissement supplémentaires doivent être conçus de manière à pouvoir être solidement fixés au véhicule dans la position prévue. Les dispositifs de réglage ne sont pas autorisés.
- (10) Les dispositifs de production du feu clignotant et, dans le cas des feux amovibles, les câbles de raccordement nécessaires au raccordement installé à demeure dans ou sur le véhicule doivent faire partie intégrante des feux. Les câbles doivent être suffisamment souples et avoir une longueur utile d'au moins 2,5 m.
- (11) Dans le cas de feux d'avertissement qui peuvent être fixés à l'extérieur du véhicule en fonction des besoins et qui sont indépendants du système d'alimentation embarqué du véhicule, ou de feux d'avertissement pouvant fonctionner indépendamment du système électrique embarqué du véhicule et en fonction de celui-ci, la stabilité doit être testée conformément à l'ET 4, partie 3.
- (12) Les lampes à batterie doivent avoir une durée de fonctionnement ininterrompu d'au moins 15 heures à une température ambiante de $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$; pour les lampes à batterie rechargeable destinées à être raccordées au système d'alimentation embarqué du véhicule (DIN ISO 4165), une durée de fonctionnement d'au moins 8 heures est suffisante.

La tension présente sur la batterie sous charge est la tension de mesure pour l'évaluation photométrique des lampes. Les exigences spécifiées respectivement au paragraphe 6 ou 7 doivent encore être respectées pour cette tension de mesure.

La source d'alimentation prévue pour le dispositif doit être indiquée sur chaque dispositif par fabricant et par type. Les informations doivent être cohérentes avec les désignations appropriées de la source d'énergie.

- (13) Les feux d'avertissement fonctionnant à la tension nominale avec tous les composants nécessaires doivent toujours satisfaire aux exigences des présentes

exigences techniques après un fonctionnement continu de 3 heures à une température ambiante de $+ 55\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et de 30 heures à une température ambiante de $+ 23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

- (14) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où elles s'appliquent aux dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques.

ET n° 22a: Dispositifs d'éclairage pour plaques d'immatriculation autoéclairées

- (1) Deux échantillons des dispositifs d'éclairage avec les sources lumineuses prévues doivent être soumis aux essais.

À la demande du demandeur, il peut également être indiqué que le dispositif peut être monté dans plus d'une position ou dans une série de positions par rapport à l'emplacement réservé à la plaque d'immatriculation.

Ces différentes positions doivent être indiquées par le demandeur dans la fiche de renseignements.

Les documents suivants doivent être joints à la demande pour chaque type:

- a. les dessins assurant l'identification du type avec suffisamment de clarté et montrant les conditions géométriques pour l'installation du dispositif d'éclairage par rapport à la surface de montage de la plaque d'immatriculation et le contour de la surface correspondante à éclairer. Voir l'annexe 2, partie D, du règlement ONU n° 148, série 00 d'amendements, complément 3. Les dessins doivent indiquer l'emplacement prévu pour la marque d'homologation;
 - b. une description technique indiquant notamment le type et la consommation électrique des sources lumineuses prévues par le fabricant.
- (2) Les dispositifs d'éclairage pour plaques d'immatriculation autoéclairées ou transparentes conformément à l'article 12, paragraphe 14, du règlement d'immatriculation des véhicules sont des dispositifs d'éclairage qui:
- sont sous la forme d'une plaque d'immatriculation rétro réfléchissante transparente; ou
 - forment un ensemble indissociable avec une plaque d'immatriculation rétro réfléchissante de manière que l'inscription sur la plaque soit rétro éclairée et/ou éclairée.
- (3) Toutes les mesures photométriques et colorimétriques doivent être effectuées conformément à l'ET 3, partie 2, paragraphe 2.
- (4) La luminance doit être mesurée sur une surface de mesure circulaire d'un diamètre de 25 mm perpendiculaire à la surface de la plaque, conformément à la définition de la position des points de mesure indiquée dans le diagramme des figures A3 IX à A3 XV de l'annexe 3 du règlement ONU n° 148, série 00 d'amendements, complément 3. Ces exigences doivent, le cas échéant, être appliquées mutatis mutandis aux autres paramètres de la plaque d'immatriculation visés au point 2 (2) du règlement relatif à l'immatriculation des véhicules pour la circulation routière (Fahrzeug-Zulassungsverordnung — FZV).

La luminance à chaque point de mesure doit être d'au moins 2,5 cd/m² et ne doit pas dépasser 25 cd/m². La surface éclairée doit être éclairée de manière homogène.

Le rapport entre la luminance maximale et minimale, mesurée en tout point du champ des points de mesure des figures A3 IX à A3 XV ci-dessus, tel que défini à

l'annexe 3, article 3 du règlement ONU n° 148, série 00 d'amendements, complément 3, ne doit pas dépasser un facteur de 4,0. En outre, le rapport entre deux points de mesure adjacents à l'intérieur du champ des points de mesure ne doit pas dépasser un facteur de 2,0.

Dans le cas des feux de plaque d'immatriculation formant une unité avec une plaque d'immatriculation rétro réfléchissante, la luminance doit être mesurée sur l'unité finie non gravée.

Dans le cas des dispositifs d'éclairage pour plaques d'immatriculation rétro réfléchissantes transparentes, la luminance doit être mesurée sur l'unité d'éclairage finie (sans plaque d'immatriculation) et les valeurs obtenues doivent être divisées par 3 (ce qui correspond à un facteur de transmission minimal requis de 33 %, voir paragraphe 4).

- (5) Les réflexions interférentes ou la réfraction de la lumière sur des parties de feux (par exemple, au bord des ouvertures d'émission de lumière) ne sont pas autorisées.
- (6) La manipulation de la luminance n'est pas autorisée. Cette disposition ne s'applique pas aux systèmes de commande agréés qui ne sont nécessaires que pour maintenir la luminance.
- (7) Les dispositifs d'éclairage des plaques d'immatriculation transparentes doivent être conçus de manière que la lumière émise soit visible dans toutes les directions d'observation pertinentes. Cela doit être suffisamment incolore pour que la couleur de la plaque d'immatriculation ne soit pas modifiée de manière significative.
- (8) Les luminaires de la plaque d'immatriculation formant une unité munie d'une plaque d'immatriculation rétro réfléchissante doivent être conformes aux exigences de la norme DIN 74069:2022-10 et un avis d'expert correspondant doit être fourni.

Les écarts par rapport à la norme DIN 74069:2022-10 qui sont dus à la conception ou aux matériaux utilisés et qui ne peuvent pas être testés conformément à la norme sont autorisés. Les essais doivent ensuite être effectués conformément aux exigences comparables pour les dispositifs ou matériaux d'éclairage de la norme. Les avis d'experts correspondants doivent être fournis.

Le facteur de transmission des plaques d'immatriculation transparentes ne doit pas être inférieur à 33 %. À cette fin, une plaque d'immatriculation rétro réfléchissante complète et transparente doit être testée avec un dispositif d'essai conforme à la norme DIN 5036, partie 3, édition novembre 1979. Le diamètre de la surface circulaire de mesure doit être de $25 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$. Les mesures doivent être effectuées sur toute la surface à une distance de 25 mm du bord de la plaque d'immatriculation, et aucune valeur mesurée ne peut être inférieure au minimum prescrit.

- (9) Les dispositifs d'éclairage des plaques d'immatriculation rétro réfléchissantes doivent comporter tous les éléments nécessaires au fonctionnement des dispositifs concernés.

Si, par dérogation, les ensembles électriques ne font pas partie intégrante des dispositifs d'éclairage des plaques d'immatriculation rétro réfléchissantes, tous les composants doivent porter la marque d'essai des dispositifs d'éclairage des plaques d'immatriculation rétro réfléchissantes.

- (10) Si une tension de fonctionnement $> 42\text{ V}$ est utilisée dans le dispositif d'éclairage, la conception de la structure doit être telle que les dommages causés aux personnes par l'utilisation prévue et/ou par les effets de contraintes normales en cours de fonctionnement soient exclus. En ce qui concerne la compatibilité électromagnétique, la directive 72/245/CEE, telle que modifiée, doit être appliquée.

- (11) Les dispositifs d'éclairage munis de plaques d'immatriculation et leurs combinaisons doivent être protégés contre la pénétration d'eau et de corps étrangers et être conformes à la protection contre les entrées

IP5K9K selon ISO 20653:2013. Par conséquent, l'effet d'éclairage requis ne doit pas être indûment altéré.

- (12) Les feux de la plaque d'immatriculation et leurs fixations ne doivent pas masquer la plaque d'immatriculation dans la taille prescrite jusqu'à un angle d'observation d'au moins 5° au-dessus d'un plan parallèle à la route passant par le point d'observation.

- (13) Outre les exigences du paragraphe 4 ci-dessus, dans le cas d'une plaque d'immatriculation transparente, la plaque d'immatriculation complète et/ou les dispositifs d'éclairage formant une unité avec la plaque d'immatriculation rétro réfléchissante doivent être soumis à l'essai de résistance à la lumière et aux intempéries conformément au point 5.6 de la norme DIN 74069, édition juillet 1996. Les dispositifs d'éclairage formant une unité avec la plaque d'immatriculation rétro réfléchissante doivent être mis en service pendant la phase d'obscurité spécifiée.

Outre les exigences ci-dessus, les plaques d'immatriculation rétro réfléchissantes transparentes doivent satisfaire aux exigences d'exposition aux intempéries énoncées au point 5.3.5 de la norme DIN 74069, édition juillet 1996. Dans le cas des dispositifs d'éclairage formant une unité munie de la plaque d'immatriculation rétro réfléchissante, la luminance ne doit pas avoir diminué de plus de 5 % par rapport à la valeur mesurée avant l'exposition aux intempéries.

- (14) Les dispositifs d'éclairage conformes à l'ET 22a conservent leur réception par type, même si, du fait de leur conception, ils sont retravaillés, par exemple par gravure, conformément aux spécifications du titulaire de l'homologation, par les entreprises de gravure certifiées. Cela est subordonné au respect des lignes directrices pertinentes du fabricant.

L'entreprise de gravure doit être certifiée par DIN CERTCO (organismes de certification compétents) selon la norme DIN 74069, édition de juillet 1996.

- (15) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où elles s'appliquent aux dispositifs d'éclairage des véhicules à moteur et de leurs remorques.

ET n° 23: Projecteurs pour bicyclettes

- (1) Les projecteurs pour bicyclettes sont des feux de croisement dont les fonctions d'éclairage sont facultatives de la lumière de circulation diurne, du faisceau de route et du feu de stationnement.
- (2) Les projecteurs doivent être conçus de manière à pouvoir être correctement alignés conformément à l'article 67 du StVZO.

Les projecteurs qui ne sont pas intégrés de manière permanente dans la bicyclette doivent être munis d'un dispositif de réglage à cet effet. Le demandeur doit décrire le réglage correct des projecteurs dans les instructions d'installation et de fonctionnement.

Dans les instructions d'installation et d'utilisation, l'utilisateur doit être informé des exigences de montage conformément aux exigences techniques et au règlement sur l'admission des véhicules à la circulation routière lorsqu'il utilise des dispositifs de réglage autres que le dispositif de réglage testé.

Les projecteurs intégrés en permanence dans la bicyclette doivent être munis d'une inclinaison prédéfinie. Le demandeur doit apporter la preuve que les exigences de l'ET n° 4, partie 2, paragraphe 12, ont été respectées.

- (3) Les projecteurs doivent présenter une ligne de coupure clairement marquée, qui doit être comprise entre $\pm 2^\circ$ horizontalement et $\pm 0.4^\circ$ verticalement, de sorte qu'elle puisse être utilisée pour régler en toute sécurité les projecteurs sur la bicyclette.

Le cas échéant, la linéarité doit être déterminée conformément à l'annexe 6, paragraphe 4.1, du règlement ONU n° 149, série 00 d'amendements, complément 3, avec la méthode instrumentale décrite. Par dérogation, le scannage est effectué verticalement de -4° à $+0.5^\circ$.

À cette fin, deux lignes verticales doivent être sélectionnées de manière à traverser les points visuellement les plus élevés et les plus bas de la ligne de coupure à $\pm 2^\circ$ horizontalement.

Le point d'inflexion respectif de la pente de la ligne de coupure à ces positions doit

être déterminé avec $\frac{d^2(\log E)}{d v^2} = 0$.

La distance verticale des points de retournement mesurés ne doit pas dépasser $0,8^\circ$.

- (4) Pour l'essai, le projecteur est aligné au moyen d'un écran de mesure sur lequel les lignes H-H (ligne de division) et V-V ainsi que le point HV sont indiqués. (voir figure 4 de la norme ISO 6742-1:2015)²)

L'écran de mesure (la surface d'essai) doit être placé à une distance de 10 m en avant du projecteur de telle sorte qu'il soit perpendiculaire à la ligne joignant la

² ISO 6742-1: 2015-05

source lumineuse du projecteur et la marque centrale, et que la ligne de division soit horizontale.

Dans la direction horizontale, le projecteur doit être réglé de manière que la répartition de la lumière soit aussi symétrique que possible par rapport à la verticale passant par la marque centrale.

Dans la direction verticale, le projecteur doit être réglé de manière que la ligne de coupure soit parallèle ou sur la ligne de séparation.

- (5) Les feux de croisement pour bicyclettes doivent:
- satisfaire aux exigences photométriques énoncées au point 4.5.1 de la norme ISO 6742-1:2015.
 - Pour les mesures photométriques, les feux de croisement et les feux de croisement à fonction lumineuse de circulation diurne doivent fonctionner conformément à l'ET n° 3, partie 3, paragraphes 4, 5 et 6;
 - dans le cas de projecteurs fonctionnant en alternance, générer de la lumière à 3,6 V au plus tard.
 - En outre, l'intensité lumineuse de 200 cd ne doit être dépassée dans aucune direction au-dessus de l'horizontale.
 - En outre, l'intensité lumineuse maximale est limitée à 0,25 cd dans la plage angulaire horizontale de $\pm 165^\circ$ à $\pm 180^\circ$ et verticalement vers l'arrière du véhicule de $- 2,5^\circ$ à $+ 5^\circ$.
- (6) Les projecteurs formant une paire, qui ne doivent être utilisés que par paires, doivent satisfaire aux exigences du paragraphe 5, chaque projecteur individuel satisfaisant au moins aux exigences relatives à la répartition de la lumière de 10 lx pour le côté droit et le côté gauche, respectivement, de 0° vers l'intérieur et de 4° vers l'extérieur, sur la base de la figure 4 du point 4.5.1 de la norme ISO 6742-1: 2015.
- Le projecteur destiné à être monté sur le côté droit doit être marqué par la lettre «R» et le projecteur destiné à être monté sur le côté gauche avec la lettre «L». Les projecteurs formant une paire sont considérés comme un seul projecteur. Des instructions appropriées pour l'installation et le réglage corrects doivent être incluses dans les instructions d'installation.
- (7) Les fonctions d'éclairage suivantes peuvent éventuellement être intégrées dans le feu de croisement ou combinées avec celui-ci:
- Une fonction de lumière de circulation diurne qui, conformément aux exigences de l'article 67 du StVZO, doit satisfaire soit à l'intensité lumineuse minimale ou à la répartition lumineuse minimale spécifiée dans le règlement ONU n° 87, série 00 d'amendements, complément 7, soit dans le règlement ONU n° 148, série 00 d'amendements, complément 3, point 5.4, soit à la répartition de la lumière avec les intensités lumineuses minimales indiquées dans le tableau ci-après.

	Intensité lumineuse minimale en cd				
Angle	H = -10°	H = -5°	H = 0°	H = 5°	H = 10°
V = 10°	-	80	80	80	-
V = 5°	40	-	280	-	40
V = 0°	100	360	400	360	100

Tableau 12

Le maximum spécifié de 1 200 cd ne doit pas être dépassé au-dessus de la ligne H-H.

La désactivation de la fonction de lumière de circulation diurne doit être automatique et coïncider avec l'activation du feu de croisement. À cette fin, les conditions fondées sur l'annexe 13 du règlement ONU n° 48, série 07 d'amendements, complément 1, doivent être respectées.

La lumière de circulation diurne doit être désactivée automatiquement dans les deux secondes si la luminosité ambiante est inférieure à 1 000 lx. La désactivation peut avoir lieu entre 1 000 et 7 000 lx, à la discrétion du constructeur. À cette fin, les conditions fondées sur l'annexe 13 du règlement ONU n° 48, série 07 d'amendements, complément 1, doivent être respectées.

- Une fonction de faisceau de route qui peut être activée et désactivée par un dispositif de fonctionnement et qui possède un voyant de fonction bleu muni du symbole requis. Le symbole requis peut également être placé à côté du feu indicateur de fonction. La position des dispositifs de fonctionnement pour l'activation du faisceau de route, du feu indicateur de fonction et du symbole requis doit être conforme au règlement ONU n° 60, série 00 d'amendements, complément 4. Le feu indicateur de fonction doit se situer dans le champ de vision du conducteur vers l'avant, qui doit être indiqué dans les instructions d'installation et de fonctionnement.

L'éclairage généré sur l'écran de mesure doit être conforme aux exigences de la norme ISO 6742-1:2015, point 4.6.

Pour les mesures photométriques du faisceau de route, le projecteur doit fonctionner comme spécifié par le fabricant.

Le courant mesuré au cours de l'essai doit être consigné dans le rapport de mesure.

Le cas échéant, le manuel d'utilisation doit indiquer que cette fonction de faisceau de route ne doit être actionnée qu'en combinaison avec une dynamo de bicyclette fournissant une puissance suffisante.

- - Une fonction lumineuse de stationnement dont l'intensité lumineuse doit être d'au moins 4 cd après quatre minutes d'éclairage au point de mesure A conformément à la norme ISO 6742-1:2015, point 4.5, sur la base d'un dispositif de stockage d'énergie entièrement chargé.
- (8) La couleur de la lumière émise est blanche.
- (9) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où ils s'appliquent aux dispositifs d'éclairage pour bicyclettes et remorques de bicyclettes.

ET n° 24: Dynamos de bicyclette

- (1) Les dynamos de bicyclette pour les bicyclettes et leurs remorques doivent fournir au moins 1,5 W et satisfaire aux exigences de la norme ISO 6742-4:2015³, point 4.2.3. Par dérogation, la tension peut dépasser 7,5 V. À cette fin, les essais sont effectués avec une charge électronique conformément à l'annexe A de la norme ISO 6742-4:2015 et les résistances R3 et R4 du circuit doivent être remplacées chacune par des résistances 12 ohm.
- (2) Par dérogation aux exigences de la norme ISO 6742-4:2015, point 4.2, les générateurs de 3 W peuvent être essayés à la demande du demandeur avec une charge électronique conformément à l'annexe A de la norme ISO 6742-4:2015. À cet effet, les résistances R3 et R4 du circuit doivent être de 6 ohm. Les conditions sont remplies si les valeurs d'essai indiquées dans le tableau suivant sont remplies:

Générateur	Système	Vitesse en km/h			Effici- ce
ajustement à la force ou enclenchement	6V 3W avec charge électronique	15	≥ 5	15 ≤ 30	Voir Paragraphe 3:
		≥ 2,8 W	≥ 0,4 W	≥ 2,8 W	

Tableau 13

Pour les dynamos d'une puissance supérieure à 4 W, le constructeur peut mettre une charge électronique appropriée à la disposition du service technique en permanence. Les exigences de la dynamo de 3 W doivent être respectées.

- (3) Par dérogation aux exigences du tableau 1 de la norme ISO 6742-4:2015, point 4.2.3.1, au moins les rendements de conversion énergétique indiqués dans le tableau suivant doivent être atteints à 15 km/h:

Type de dynamo	Rendement énergétique
Dynamos de force	≥ 30
Dynamos à verrouillage et autres dynamos	≥ 50

Tableau 14

- (4) Les autres dynamos selon l'ET n° 3, partie 3, paragraphe 1, doivent être considérées comme des dynamos couplées au moyeu.

³ ISO 6742-4:2015-05

Le demandeur doit:

- préciser les jantes ou roues appropriées; et
- indiquer la distance entre la jante ou l'aimant et le transducteur autorisée par la conception, ou la ou les positions et conditions de montage fixes;
- fournir une roue avec jante ou aimants appropriés. Si le demandeur a l'intention d'utiliser plusieurs jantes ou roues de formes ou de matériaux différents, les exigences doivent être respectées par chacune d'entre elles.
- Dans le cas d'une ou de plusieurs positions et conditions de montage fixes, les essais doivent être effectués pour toutes les positions de montage possibles ou avec la distance minimale et maximale entre le stator et la jante ou l'aimant.
- Les jantes à utiliser ainsi que la ou les positions de montage fixes et états doivent être consignés dans le procès-verbal de mesure, et des instructions appropriées pour l'installation et le réglage corrects doivent être incluses dans les instructions d'installation.
- Ces dynamiques doivent remplir les conditions prévues aux paragraphes 1 à 4.

- (5) Dans le cas de dynamos combinées de manière indissociable avec le dispositif d'éclairage, les essais visés au paragraphe 1 doivent être effectués avec le dispositif d'éclairage en tant que charge. Ces combinaisons d'une puissance supérieure à 1,3 W à la vitesse spécifiée au paragraphe 3 doivent être conformes au rendement de conversion de l'énergie qui y est prescrit.

En outre, le courant d'alimentation du dispositif d'éclairage doit être déterminé à 5 km/h et à 15 km/h afin que l'essai puisse être effectué conformément à l'ET applicable au dispositif d'éclairage.

Le dispositif d'éclairage doit alors:

- satisfaire aux conditions requises au courant déterminé à 15 km/h; et
- satisfaire à 1/10 des conditions requises dans la répartition maximale de la lumière au courant déterminé à 5 km/h.

- (6) Dans le cas des dynamos de moyeu, une fréquence de tension alternée d'au moins 6 Hz au diamètre extérieur maximal de la roue et à une vitesse de 5 km/h.

- (7) Les informations suivantes doivent être clairement lisibles et marquées en permanence sur chaque dynamo:

- a. le marquage d'essai;
- b. la puissance maximale et tension maximale à 15 km/h;
- c. pour les dynamos dont la vitesse dépend du diamètre de la roue, la plage des diamètres admissibles (en mm) pour lesquels les conditions requises sont remplies.

- (8) Dans le cas de dynamos produisant une tension supérieure à 7,5 V sous charge à 15 km/h, les instructions d'utilisation doivent indiquer qu'ils ne peuvent être actionnés qu'avec des projecteurs de bicyclettes dont la tension distincte est limitée à 7,5 V pour le feu arrière.
- (9) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent également à la conception et aux essais dans la mesure où ils s'appliquent aux dispositifs d'éclairage pour bicyclettes et remorques de bicyclettes.

ET n° 25: Système d'alignement automatique des projecteurs pour bicyclettes dans les virages

- (1) Un système d'alignement automatique des projecteurs doit être conçu de telle manière que, lorsqu'il est activé, il égalise toujours la ligne de coupure horizontalement autour de l'axe de roulement de la bicyclette, conformément à l'ET n° 4, partie 2, paragraphe 12.
- (2) Un système d'alignement automatique des projecteurs ne peut être utilisé que pour les projecteurs conçus pour bicyclettes conformément à l'ET n° 23 et, le cas échéant, combinés avec un catadioptré conformément à l'ET n° 18.
- (3) Les évaluations suivantes doivent être réalisées au moyen d'une course de validation avec documentation vidéo et sur le goniophotomètre, simulant les paramètres typiques de la géométrie de la bicyclette et de la dynamique de conduite (empattement, angle de roulement, angle de braquage, abaissement, etc.).
 - (a) À partir d'une vitesse de 5 km/h, le roulis du véhicule doit être compensé par un angle de roulis du plan longitudinal médian du véhicule de $\pm 15^\circ$. À une vitesse inférieure à 5 km/h, le système peut fonctionner comme décrit ci-dessus ou placer le projecteur en position neutre. En position neutre, l'axe optique du projecteur doit être parallèle au plan longitudinal médian du véhicule.
 - (b) La vitesse de contrôle du système ne doit pas dépasser 0,5 seconde et l'écart entre la valeur cible et la valeur réelle ne doit à aucun moment dépasser 7° .
 - (c) Lorsque le véhicule est à l'arrêt, le système doit être prêt à fonctionner au plus tard quatre secondes après l'activation et doit aligner horizontalement la ligne de coupure autour de l'axe de roulement de la bicyclette conformément à l'ET n° 4, partie 2, paragraphe 12. Lorsque le véhicule n'est pas à l'arrêt et qu'il circule en ligne droite sur une surface plane, l'alignement doit avoir lieu au plus tard huit secondes après l'activation.
 - (d) Lorsque le système est activé dans n'importe quelle position inclinée, il doit aligner horizontalement la ligne de coupure autour de l'axe de roulement de la bicyclette conformément à l'ET n° 4, partie 2, paragraphe 12, dès qu'il est prêt à fonctionner et qu'il entre dans la plage d'angle de roulement prévue.
 - (e) Le système peut comporter des fonctions de réglage de la gamme des projecteurs dans les virages et les feux d'angle. Les fonctions doivent être évaluées de manière que, avec un angle de roulis $> 0^\circ$ (à droite et à gauche), le niveau de la ligne de coupure ne soit pas supérieur à celui de la position initiale (angle de roulement = 0°) et reste aligné horizontalement autour de l'axe de roulement de la bicyclette lors de l'éclairage dans le virage.
 - (f) Le système ne doit pas altérer les performances photométriques du feu de croisement à régler.
- (4) Le fabricant doit préciser dans le manuel d'utilisation comment les projecteurs admissibles peuvent être dimensionnés (dimensions et masse) et les points d'installation à utiliser. En outre, la plage prévue de l'angle de roulement à compenser doit être précisée et il convient de souligner qu'un blocage mécanique du système, y compris des projecteurs, dans cette plage doit être exclu.

- (5) La stabilité et la résistance doivent être vérifiées conformément à l'ET n° 5, paragraphe 5. Cela doit être vérifié dans chaque cas avec les projecteurs maximaux admissibles spécifiés par le constructeur.
- (6) À l'état désactivé, le système doit être verrouillé en position neutre. Si le système peut être activé et désactivé en même temps que le projecteur, ce verrouillage est facultatif.
- (7) Par dérogation à l'ET n° 4, partie 1, paragraphe 1, et à l'ET n° 4, partie 2, paragraphe 3, la position des projecteurs montés sur un système approprié peut être réglée de telle manière que l'orientation horizontale autour de l'axe de roulement reste horizontale et que la plage du projecteur ne change pas.
- (8) Le fonctionnement doit être assuré pour toute la plage de tension spécifiée par le fabricant dans les instructions d'utilisation. La tension maximale ne doit pas dépasser 50 V.
- (9) L'alimentation électrique du système doit être indépendante du projecteur.

Si tel n'est pas le cas, le système d'alimentation électrique du véhicule doit être suffisant pour garantir que les performances photométriques des dispositifs d'éclairage fonctionnant en même temps que celui-ci ne sont pas altérées. Dans le second cas, le fabricant doit indiquer dans ses instructions d'utilisation que le système ne peut être utilisé que si la quantité d'énergie fournie par le système d'alimentation électrique est suffisante.
- (10) En cas de défaillance de l'alimentation électrique du système, le réglage du projecteur doit être capable de revenir en position neutre indépendamment ou il doit être possible de le remettre mécaniquement en position neutre. Une information correspondante doit figurer dans les instructions d'exploitation.
- (11) Les ET n° 2 à 5 s'appliquent à la conception et aux essais dans la mesure où elles s'appliquent aux systèmes automatiques d'alignement des projecteurs.
- (12) Si un système d'alignement automatique des projecteurs ne peut fonctionner qu'avec un seul type de tension, il doit être étiqueté avec le symbole correspondant pour le fonctionnement en tension directe ou pour le fonctionnement avec une tension alternée conformément à l'ET n° 4, partie 2.
- (13) Si le système comporte des limiteurs de tension, il doit être étiqueté conformément à l'ET n° 4, partie 2.