



Norme Transports Canada sur les modules de signalisation à diodes électroluminescentes (DEL) de passages à niveau rail-route

TC E-14 (10 octobre, 2003)



OBJET

Cette norme a pour objet de fixer les exigences de performance minimale pour les modules de signalisation à DEL de 200 et 300 mm utilisés aux passages à niveau rail-route au Canada.

DÉFINITIONS

Candela (cd)

Unité SI d'intensité lumineuse. Le candela est l'intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un rayonnement monochromatique d'une fréquence de 540 nm et dont l'intensité énergétique dans cette direction est de 1/683 W par stéradian ($1 \text{ cd} = 1 \text{ Lm/sr}$).

Chromaticité

Couleur de la lumière émise par un feu à DEL, qui est spécifiée par les coordonnées chromatiques x et y du diagramme de chromaticité de l'espace des couleurs de la Commission internationale de l'éclairage (CIE) de 1931.

Coefficient d'utilisation

Fraction d'une période de temps donnée durant laquelle un feu à DEL est sous tension, exprimée en pourcentage (p. ex., 30 minutes par heure correspondrait à un coefficient d'utilisation de 50 %).

Dégradation à long terme de l'intensité lumineuse

Réduction de l'intensité lumineuse qui se produit normalement quand une DEL est allumée durant une période de temps prolongée.

Déverminage

Opération par laquelle un module de signalisation à DEL est mis sous tension à une température ambiante pour une durée spécifiée afin de causer toute défaillance précoce des composants électroniques et de détecter tout problème de fiabilité des composants avant de livrer le produit à l'utilisateur en vue de son installation.

Durée (de vie) nominale

Moyenne arithmétique des durées de vie sous tension d'un certain nombre de modules de signalisation pris comme échantillons et utilisés à la tension nominale dans des conditions de fonctionnement définies.

Éclairement (en un point d'une surface)

Flux lumineux $d\Phi_v$ incident sur un élément de la surface contenant ce point, divisé par l'aire dA de cet élément (candela-pied, lux).

Efficacité lumineuse d'une source

Le flux lumineux émis par la source divisé par la puissance consommée par la source.

Efficacité lumineuse du rayonnement (K)

Le flux lumineux Φ_v divisé par le flux radiant correspondant Φ_e ($K = \Phi_v/\Phi_e$).

Efficacité lumineuse spectrale

Rapport entre le flux radiant à la longueur d'onde λ_m et le flux radiant à la longueur d'onde λ tel que les deux rayonnements produisent des sensations lumineuses d'égales intensités dans des conditions photométriques spécifiées, λ_m étant choisie de façon que la valeur maximale de ce rapport soit égale à 1.

Feu de signalisation de passage à niveau

Partie d'un système d'avertissement de passage à niveau qui produit un avertissement visuel pour les véhicules.

Flux lumineux (Φ_v)

Quantité dérivée du flux radiant Φ_e en évaluant le rayonnement d'après l'effet produit sur l'observateur standard de la CIE (lumen).

Flux radiant (Φ_e)

Puissance totale mesurée en watts qui est émise, reçue ou retransmise sous la forme d'un rayonnement électromagnétique.

Intensité lumineuse (d'une source dans une direction donnée, I_v)

Le flux lumineux $d\Phi_v$ émis par la source et se propageant dans l'élément d'angle solide $d\Omega$ contenant la direction donnée, divisé par l'élément d'angle solide ($I_v = d\Phi_v/d\Omega$ candela).

Lumen (Lm)

Unité SI de flux lumineux : flux lumineux émis par unité d'angle solide [stéradian (sr)] par une source ponctuelle uniforme ayant une intensité lumineuse de 1 candela (1 Lm = 1 cd x 1 sr).

Luminance (dans une direction donnée, en un point donné d'une surface réelle ou imaginaire, L_v) – Quantité définie par la formule

$$L_v = \frac{d\Phi_v}{dA \cdot d\Omega \cdot \cos\theta}$$

où $d\Phi_v$ est le flux lumineux transmis par un faisceau élémentaire passant par le point donné et se propageant dans l'angle solide $d\Omega$ contenant la direction donnée, dA est l'aire d'une section de ce faisceau contenant le point donné, et θ est l'angle entre la normale à cette section et la direction du faisceau (lambert-pied, cd/m^2).

Lux (lx)

Unité SI d'éclairement : éclairement produit sur une surface d'un mètre carré par un flux lumineux d'un lumen réparti uniformément sur cette surface (1 lx = 1 Lm/m²).

Module de signalisation à DEL

Réseau de DEL associé à une lentille qui peut produire un signal lumineux circulaire. Un module de signalisation à DEL doit pouvoir remplacer l'unité optique d'un feu de passage à niveau rail-route actuel.

Procédure de stabilisation de la lumière

Procédure par laquelle on excite un module de signalisation à DEL à une température donnée et durant une période spécifiée pour stabiliser l'intensité lumineuse.

Puissance consommée

Puissance en watts consommée par un module de signalisation à DEL utilisé sous une tension de fonctionnement nominale dans une gamme de températures de fonctionnement ambiantes.

Puissance nominale

Puissance initiale moyenne (en watts) consommée quand le feu est utilisé à la tension nominale.

Source à DEL

Diode électroluminescente (DEL) unique ou réseau de DEL.

Tension nominale

Tension de fonctionnement nominale ou prévue pour le module de signalisation à DEL; tension à laquelle sont déterminées les valeurs nominales de la puissance, de l'intensité lumineuse et de la durée de vie.

EXIGENCES PHOTOMÉTRIQUES

Intensité lumineuse

Les modules de signalisation à DEL utilisés aux passages à niveau doivent en tout temps et dans toutes les conditions de fonctionnement normales avoir les intensités lumineuses minimales indiquées au tableau A-1.

| | 0° | 5° G/D | 10° G/D | 15° G/D | 20° G/D | 25° G/D | 30° G/D |
|-------|-----|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0° | 400 | 375 | 250 | 150 | 75 | 40 | 15 |
| 5° B | 350 | 325 | 250 | 150 | 75 | 40 | 15 |
| 10° B | 130 | 125 | 110 | 85 | 60 | 35 | 15 |
| 15° B | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 |
| 20° B | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 10 |

Chromaticité

Un module de signalisation doit produire une lumière rouge uniforme conforme à la norme *Equipment and Material Standards* (1998), chapitre 2, section 8.04 de l'Institute of Transportation Engineers (ITE).

Uniformité

Le rapport de la luminance la plus forte à la luminance la plus faible sur le module de signalisation ne doit pas dépasser 5:1 sur des surfaces moyennes de 500 mm².

Temps de montée et de descente

Le temps de montée maximal entre zéro et l'intensité maximale, et le temps de descente maximal entre l'intensité maximale et zéro doivent être de 75 ms.

EXIGENCES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

Conception du module de signalisation à DEL

Un module de signalisation à DEL doit être conçu pour remplacer le support, le réflecteur et la lentille du module de signalisation actuel dans les boîtiers de signalisation de passage à niveau sans nécessiter de modification des éléments mécaniques, structurels ou électriques de ces boîtiers, qui sont décrits dans le manuel de l'AREMA, partie 3.2.35 (*Recommended Design Criteria for Electric Light Unit for Highway-Rail Grade Crossing Signals Including Light Emitting Arrays and Incandescent Lamps*).

Le module de signalisation à DEL peut mesurer 200 ou 300 mm, et peut inclure une lentille incolore ou rouge.

Tout joint ou dispositif d'étanchéité similaire doit être fait de matériaux conformes aux spécifications du manuel de l'AREMA, partie 15.2.10 (*Recommended Functional Guidelines for Gasket Material Suitable for Circuit Controllers, Signal Cases and Other Signal Apparatus Housings*).

Exigences environnementales

Le module de signalisation à DEL doit fonctionner dans une gamme de températures ambiantes allant de -40 °C (-40 °F) à 70 °C (158 °F), conformément à la méthode de test 1010 de la norme MIL-STD-883.

Le module de signalisation à DEL doit être protégé contre la poussière et l'humidité, conformément aux exigences de la norme NEMA 250-1991, sections 4.7.2.1 et 4.7.3.2 pour les boîtiers de type 4.

Le module de signalisation à DEL doit satisfaire aux exigences de protection contre les vibrations et les chocs mécaniques du manuel de l'AREMA, partie 11.5.1 (*Recommended Environmental Requirements for Electrical and Electronic Railroad Signal System Equipment*).

Le module de signalisation à DEL doit être stabilisé contre les ultraviolets.

Identification

Le module de signalisation à DEL doit porter l'information suivante de façon bien visible:

Passage à niveau : DEL, rouge

Classification de déviation du faisceau : Universelle

Tension de fonctionnement : _____

Courant débité sous la tension de fonctionnement : _____

Conforme aux spécifications de Transports Canada : 2002

Numéro de série : _____

Date de fabrication : _____

Si le module ou ses éléments doivent être installés avec une orientation particulière, celle-ci doit être indiquée de façon permanente par une flèche bien en vue.

EXIGENCES ÉLECTRIQUES

Protection contre les tensions transitoires

Les circuits du module de signalisation à DEL doivent être protégés contre les surtensions, conformément aux spécifications du manuel de l'AREMA, partie 11.3.3 (*Recommended Design Criteria for Surge Withstand Capability of Electronic Signal Equipment for Signal Systems*).

Circuit d'alimentation des DEL

Le circuit d'alimentation du module de signalisation à DEL doit fonctionner conformément aux spécifications du manuel de l'AREMA, partie 3.2.35 (*Recommended Design Criteria for Electric Light Unit for Highway-Rail Grade Crossing Signals Including Light Emitting Arrays and Incandescent Lamps*).

Interférences diélectriques et électromagnétiques

Les circuits du module de signalisation à DEL doivent être conformes aux exigences de protection contre les interférences électriques et électromagnétiques pour l'équipement de classe B qui sont spécifiées dans le manuel de l'AREMA, partie 11.5.1 (*Recommended Environmental Requirements for Electrical and Electronic Railroad Signal System Equipment*).