

**Conseil économique et social**

Distr. générale
23 juillet 2013
Français
Original: anglais

Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l'harmonisation
des Règlements concernant les véhicules**

Groupe de travail des dispositions générales de sécurité

105^e session

Genève, 8-11 octobre 2013

Point 2 a) de l'ordre du jour provisoire

Règlement n° 107 (Véhicules des catégories M₂ et M₃):**Propositions relatives à de nouveaux amendements****Proposition de nouveaux amendements au Règlement n° 107
(Véhicules des catégories M₂ et M₃)****Communication de l'expert de la Belgique***

Le texte ci-après, établi par l'expert de la Belgique, vise à aligner les prescriptions de sécurité dans les trolleybus sur les normes électriques correspondantes. Il annule et remplace le document informel GRSG-104-13. Les modifications qu'il est proposé d'ajouter au texte actuel du Règlement apparaissent en caractères gras pour les ajouts et en caractères biffés pour les suppressions.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2010-2014 (ECE/TRANS/208, par. 106, et ECE/TRANS/2010/8, activité 02.4), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis dans le cadre de ce mandat.

I. Proposition

Annexe 12

Paragraphes 1.1 à 1.2.2, modifier comme suit:

«1.1 “Tension de la ligne” s’entend de la tension fournie au ~~véhicule trolleybus~~ par le système d’alimentation électrique extérieur.

Les trolleybus doivent être conçus pour fonctionner avec une des tensions nominales de la ligne suivantes:

- a) 600 V (plage de fonctionnement allant de 400 à 720 V, et à **800 V en courant continu pendant 5 min**); ou
- b) 750 V (plage de fonctionnement allant de 500 à 900 V et **1 000 V en courant continu pendant 5 min**); et
- c) **Résister à des surtensions de 1 270 V pendant 20 ms.**

1.2 Les circuits électriques des trolleybus sont classés ~~comme suit~~ **en fonction de leur tension nominale dans les classes suivantes:**

1.2.1 ~~“Circuits haute tension” s’entend des circuits alimentés sous la tension de la ligne~~ **“Classe de tension A” s’entend d’une:**

Tension nominale ≤ 30 V courant alternatif;

Tension nominale ≤ 60 V courant continu.

1.2.2 ~~“Circuits basse tension” s’entend des circuits alimentés sous une tension nominale de 12 V, 24 V ou 42 V~~ **“Classe de tension B” s’entend d’une:**

Tension nominale >30 V et $\leq 1\ 000$ V courant alternatif;

Tension nominale >60 V et $\leq 1\ 500$ V courant continu.».

Paragraphe 1.2.3, supprimer.

Paragraphes 1.3 à 2.6, modifier comme suit:

«1.3 ~~Conditions climatiques nominales~~

Les trolleybus doivent être conçus pour fonctionner de manière fiable dans les conditions ~~ambiantes~~ suivantes, **selon les spécifications du fabricant:**

1.3.1 ~~Température comprise entre -40 °C et $+40$ °C:~~ **dans une ou plusieurs des classes ci-après:**

Classes de température	Température de l’air à l’extérieur du véhicule (°C)
T1	-25 à +40
T2	-40 à +35
T3	-25 à +45
TX	-40 à +50

1.3.2 Taux d'humidité relative: ~~allant jusqu'à 98 % à une température égale ou inférieure à 25 °C; les taux d'humidité extérieure suivants doivent être pris en considération:~~

- a) **Moyenne annuelle: ≤ 75 % d'humidité relative;**
- b) **Pendant une période de 30 jours consécutifs au cours de l'année: entre 75 et 95 % d'humidité relative;**
- c) **Les autres jours, occasionnellement: entre 95 et 100 % d'humidité relative;**

1.3.3 Pression atmosphérique comprise entre **86,6** et **106,6** kPa;

1.3.4 Altitude ~~allant du niveau de la mer à 1 000 m maximum~~ au-dessus du niveau de la mer ~~de ce niveau~~ **dans une ou plusieurs des classes suivantes:**

<i>Classes d'altitude</i>	<i>Altitude au-dessus du niveau de la mer (m)</i>
A1	< 1,400
A2	< 1,000
A3	< 1,200
AX	> 1,400

1.4 "*Matériau autoextinguible*" s'entend d'un matériau dont la combustion s'arrête lorsque la source d'inflammation est éloignée.

1.5 "*Isolation*": **il existe différents types d'isolation:**

1.5.1 **Isolation fonctionnelle: elle assure la fonctionnalité de l'équipement;**

1.5.2 **Isolation de base: elle protège les personnes contre les risques propres à l'électricité dans les systèmes protégés par une liaison équipotentielle;**

1.5.3 **Isolation supplémentaire: elle protège les personnes contre les risques propres à l'électricité dans les systèmes non protégés par une liaison équipotentielle;**

1.5.4 **Double isolation: elle est une combinaison des isolations de base et supplémentaire, chacune se prêtant individuellement aux essais à l'aide d'une couche intermédiaire métallisée.**

1.6 "*Tension nominale d'isolement*"

1.6.1 **S'agissant de circuits connectés à la tension de la ligne, la tension nominale d'isolement (U_{Nm}) est pour chaque partie de la double isolation la tension maximale de la ligne conformément au paragraphe 1.1 ci-dessus; et**

1.6.2 **En ce qui concerne les circuits isolés de la tension de la ligne, (U_{Nm}) est la tension permanente maximale dans le circuit.».**

2. Captage du courant

2.1 Le courant électrique des fils de contact est transmis par un ou plusieurs dispositifs ~~de captage du courant de connexion~~, comprenant normalement deux ~~collecteurs~~ **capteurs** de courant. (Un **capteur de courant** ~~collecteur~~ unique ou un pantographe peut être utilisé pour les applications guidées.) Un ~~collecteur~~ **capteur de courant** se compose d'un dispositif de montage sur le toit

(embase), d'une perche **de trolley**, d'un **archet capteur de courant** (~~tête de perche~~) et d'un frotteur remplaçable. Les **capteurs** ~~collecteurs~~ de courant sont fixés de manière à pouvoir tourner dans les plans à la fois horizontal et vertical.

Un capteur de courant doit pouvoir effectuer, au minimum, une rotation de $\pm 55^\circ$ autour de l'axe vertical et de $\pm 20^\circ$ autour de l'axe horizontal de sa fixation au trolleybus.

- 2.2 Les perches **de trolley** doivent être faites **soit d'un matériau assurant l'isolement isolé** ~~ou~~ soit d'un métal recouvert d'un matériau isolant **faisant office d'isolation fonctionnelle destinée à éviter les courts-circuits entre les lignes aériennes au cas où elles se détacheraient (déraillement) et elles doivent résister résistant** aux chocs mécaniques.
- 2.3 Les capteurs de courant doivent être conçus pour assurer un contact permanent avec les fils de contact lorsque ces fils sont situés à une hauteur variant de 4 à 6 m au-dessus du sol ~~et, dans le cas de collecteurs~~, pour que l'axe longitudinal du trolleybus puisse s'écarter de 4 m de part et d'autre de l'axe médian des fils de contact. **L'exploitant peut prescrire des hauteurs différentes pour les fils de contact ou un écart latéral différent.**
- 2.4 ~~Dans le cas où le capteur de courant se détache accidentellement du fil de contact (déraillement), son extrémité supérieure ne doit pas pouvoir s'élever à plus de 7,2 m au-dessus de la chaussée ou à plus de 1 m au-dessus des fils de contact au moment du déraillement ni s'abaisser à moins de 0,5 m au-dessus du toit du trolleybus.~~ **Chaque perche de trolley doit être munie d'un dispositif lui permettant de se rétracter automatiquement au cas où le capteur de courant se détacherait accidentellement du fil de contact (déraillement).**
- 2.5 ~~Chaque collecteur de courant doit être équipé d'un mécanisme qui l'abaisse automatiquement lorsque la perche déraile.~~ **La perche de trolley doit être équipée de dispositifs d'arrêt mécanique pour éviter le dépassement des valeurs indiquées au paragraphe 2.3. En cas de déraillement, il faut éviter tout contact entre la perche rétractée et quelque partie du toit que ce soit.**
- 2.6 La tête ~~de perche~~ **du capteur de courant**, lorsqu'elle n'est plus dans sa position normale sur la perche **de trolley**, doit rester reliée à **cette perche** ~~elle-ci et ne doit pas pouvoir tomber.~~.

Paragraphe 2.7, supprimer.

Le paragraphe 2.8 (ancien) devient le paragraphe 2.7 et il est modifié comme suit:

«~~2.8.7~~ Le **capteur** de courant peut être équipé d'un système de commande à distance depuis la cabine du conducteur, au moins pour l'abaisser.».

Le paragraphe 2.9 (ancien) devient le paragraphe 2.8.

Paragraphe 3.5, modifier comme suit:

«3.5 Tous les circuits électriques et branches de circuit **de la classe de tension B** doivent être à deux conducteurs. ~~Seuls les circuits basse tension peuvent utiliser la caisse du trolleybus pour la mise à la masse.~~ **La caisse du trolleybus peut faire office de conducteur pour protéger par liaison équipotentielle les circuits, doublement isolés de la ligne de tension, de la classe de tension B. Elle peut aussi être utilisée pour la mise à la masse des circuits de la classe de tension A.**».

Paragraphe 3.7, modifier comme suit:

«3.7 Les organes électriques alimentés à la tension de la ligne de contact doivent être munis d'une isolation supplémentaire par rapport au véhicule connectés à la tension de la ligne doivent, outre leur isolation de base, être munis d'une isolation supplémentaire par rapport à la caisse du trolleybus, à l'alimentation électrique de bord et à l'interface de signaux.

Pour la protection de parties conductrices du courant et des couches intermédiaires métallisées situées à l'intérieur du compartiment voyageurs ou du compartiment à bagages, il doit être satisfait au degré de protection IPXXD.

Pour la protection des parties conductrices du courant et des couches intermédiaires métallisées situées ailleurs qu'à l'intérieur du compartiment voyageurs ou du compartiment à bagages mais pas sur le toit, il doit être satisfait au degré de protection IPXXB.

Pour la protection des parties conductrices du courant et des couches intermédiaires métallisées situées sur le toit avec protection de distance, il ne doit être satisfait à aucun degré de protection.».

Ajouter les nouveaux paragraphes 3.7.1 et 3.7.2, ainsi conçus:

«3.7.1 Pour les isolations extérieures, par exemple sur le toit et au niveau du moteur de traction, où la conductivité est occasionnelle et le nettoyage régulier, la ligne de fuite doit être d'au moins 10 mm.

Elles doivent conserver leurs propriétés hydrophobes pendant toute leur durée de vie. Elles doivent donc être montées avec un abri contre les intempéries ou conçues comme des isolateurs de type parapluie ou avec bande à larmier. Il est recommandé d'utiliser du silicium comme matériau de base ou de protection. Dans ce cas la distance d'isolement doit être d'au moins 20 mm.

Avec d'autres matériaux, conceptions ou types de montage, ou dans des conditions de fonctionnement extrêmes, il faut choisir une distance d'isolement supérieure. La description du schéma de montage fait partie des éléments pris en compte pour l'homologation.

3.7.2 L'équipement fonctionnant à des tensions de la classe B doit porter le symbole de l'éclair, en forme de flèche noire sur fond jaune dans un triangle bordé de noir.



Ce symbole doit aussi être visible sur les enceintes et barrières qui, une fois retirées, exposent les parties conductrices de courant des circuits de la classe de tension B. L'accessibilité et l'amovibilité de ces barrières/enceintes doivent être prises en considération lorsqu'il s'agit d'évaluer la nécessité d'apposer ce symbole.».

Paragraphe 3.8 à 3.10.1, modifier comme suit:

«3.8 À l'exception des capteurs de courant, des limiteurs de surtension et des résistances de traction, les parties conductrices du courant des organes électriques doivent être protégés contre la pénétration de l'humidité et de la

poussière à l'intérieur de la caisse du véhicule, aussi bien pour les parties isolées que pour les parties conductrices du courant.

- 3.9 **Il y a lieu de prévoir un moyen de soumettre périodiquement à des essais de résistance chaque isolation de base et supplémentaire des organes électriques ayant une double isolation.** Dans les conditions climatiques nominales, Sur un véhicule neuf et à l'état sec et propre, la résistance d'isolement des circuits électriques à une tension d'essai de 1 000 V courant continu lorsque l'ensemble des machines tournantes et appareils sont branchés ne doit pas être inférieure aux valeurs suivantes:
- 3.9.1 Caisse du véhicule par rapport aux circuits haute tension
Pour chaque isolation de base: 510 MΩ;
- 3.9.2 Circuits haute tension par rapport aux circuits basse tension
Pour chaque isolation supplémentaire: 510 MΩ;
- 3.9.3 Caisse par rapport au pôle positif des circuits basse tension
Pour la double isolation dans son ensemble: 10 MΩ.
- 3.10 Câblage et appareils:
- 3.10.1 ~~Seul~~ Du fil souple multiconducteurs doit être utilisé pour tous les circuits haute tension. L'isolation du câblage haute tension en courant continu doit correspondre à une tension nominale de 3 000 V courant continu ou alternatif. **La tension nominale d'isolement des fils par rapport à la terre doit être au moins égale à la tension nominale d'isolement conforme au paragraphe 1.6.».**

Paragraphe 3.10.4 et 3.10.5, modifier comme suit:

- «3.10.4 Les câbles portés à des tensions de différentes classes doivent être posés séparément.
- 3.10.5 Les fourreaux à câbles doivent être en matériaux ininflammables ou autoextinguibles. **Les fourreaux situés à l'intérieur du compartiment voyageurs de la classe de tension B doivent être fermés et faits de métal. Ces fourreaux métalliques doivent être reliés au châssis du véhicule.».**

Paragraphe 3.10.12, modifier comme suit:

- «3.10.12 ~~Tous les circuits électriques sont soumis à un essai de surtension. La tension d'essai est appliquée avec un courant alternatif d'une fréquence de 50 Hz et doit suivre une courbe à peu près sinusoïdale. Elle est appliquée pendant 1 min.~~

Toutes les isolations des équipements à tension de classe B présents à bord du trolleybus doivent subir des essais au moyen d'une source de courant électrique alternatif à une fréquence d'essai de 50-60 Hz pendant 1 min.

La tension d'essai (U_{test}) appliquée au câblage et aux composants du trolleybus doit être:

Isolation de base: $U_{\text{test}} = 2 \times U_{\text{Nm}} + 1\,500 \text{ V}$

Isolation supplémentaire: $U_{\text{test}} = 1,6 \times U_{\text{Nm}} + 500 \text{ V}$

Les valeurs des isolations de base et supplémentaires peuvent être inversées.

Pour les circuits doublement isolés de la tension de la ligne aérienne, la tension d'essai (U_{test}) doit être égale ou supérieure à 1 500 V, ou:

$$\text{Isolation de base:} \quad U_{\text{test}} = 2 \times U_{\text{Nm}} + 1\,000 \text{ V}$$

La tension d'essai équivalente en courant continu est le double de ce qu'elle est en courant alternatif.

Il faut exclure les composants qui ont déjà subi des essais au moment de leur fabrication. Les essais en usine peuvent être effectués à des tensions ou pendant des durées conformes aux normes de produits EN/CEI.

L'isolation renforcée n'est pas autorisée dans les trolleybus pour les circuits directement connectés à la ligne aérienne.».

Paragraphes 3.10.12.1 et 3.10.12.2, supprimer.

Paragraphes 3.11 à 3.11.2, modifier comme suit:

«**3.11** Le trolleybus doit être soumis à des essais de compatibilité électromagnétique adaptés aux véhicules alimentés par des lignes aériennes.

3.11.1 Conditions de mesure:

Distance latérale entre l'antenne et le milieu de la piste d'essai: 10 m

Distance verticale entre l'antenne et le sol:

Antenne de champ H: 1-2 m

Antenne de champ E: 2,5-3,5 m

Durée de mesure: 50 ms

Gamme de fréquences/largeur de bande: voir les diagrammes de limites de référence du paragraphe 3.11.3

Mode de détection: voir les diagrammes de limite de référence du paragraphe 3.11.3

3.11.2 Conditions de fonctionnement du véhicule au moment de la mesure

Le trolleybus doit subir l'essai à l'arrêt et lorsqu'il se déplace à faible vitesse. Lors de l'essai à l'arrêt, les convertisseurs auxiliaires doivent fonctionner (ce n'est pas nécessairement dans des conditions de charge maximale que le niveau d'émission le plus élevé est atteint) et le convertisseur de puissance doit être sous tension mais pas en fonctionnement.

Pour l'essai à faible vitesse, le véhicule doit se déplacer suffisamment lentement pour ne pas entraîner la formation d'arcs électriques ou produire des à-coups au niveau du contact de glissement mais suffisamment rapidement pour permettre le freinage électrique.

La vitesse recommandée est de 20 ± 5 km/h. Lorsqu'il passe devant l'antenne le véhicule doit accélérer pour décélérer d'environ 1/3 de sa force de traction maximale dans la plage de vitesse donnée.».

Ajouter un nouveau paragraphe 3.11.3, ainsi conçu:

«3.11.3 Les limites de référence pour les émissions du véhicule au moment de l'homologation de type sont précisées dans les diagrammes ci-après:

a) Limites de référence des perturbations électromagnétiques en bande large

Distance antenne – véhicule-ligne aérienne de contact: 10 m

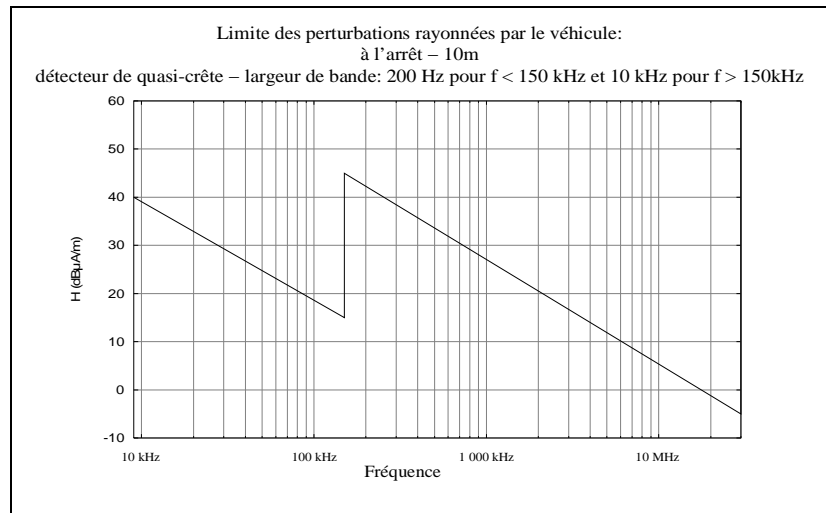
Limite H (dBµA/m) à la fréquence F (MHz):

0,009-0,150 MHz

0,150-30 MHz

$H = 40 - 20,46 \cdot \log (F / 0,009)$

$H = 45 - 21,73 \cdot \log (F / 0,15)$



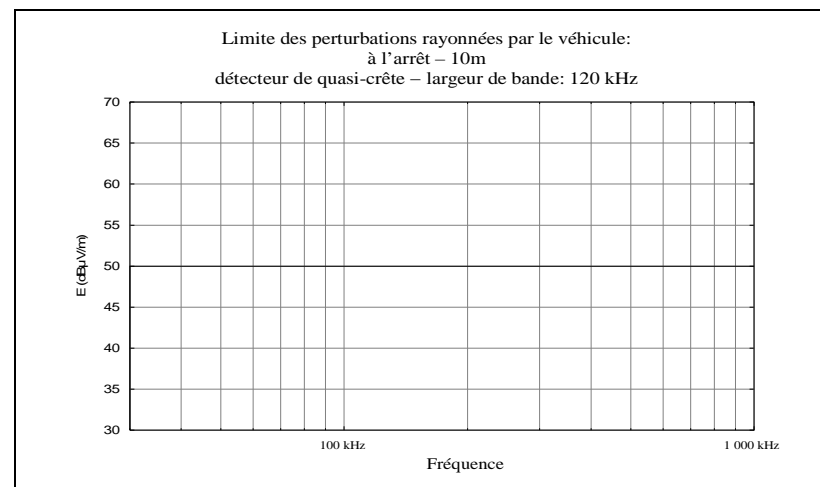
b) Limites de référence des perturbations électromagnétiques en bande large

Distance antenne – véhicule-ligne aérienne de contact: 10 m

Limite E (dBµV/m) à la fréquence F (MHz):

30-1000 MHz

$E = 50$



c) **Limites de référence des perturbations électromagnétiques en bande large**

Distance antenne – véhicule-ligne aérienne de contact: **10 m**

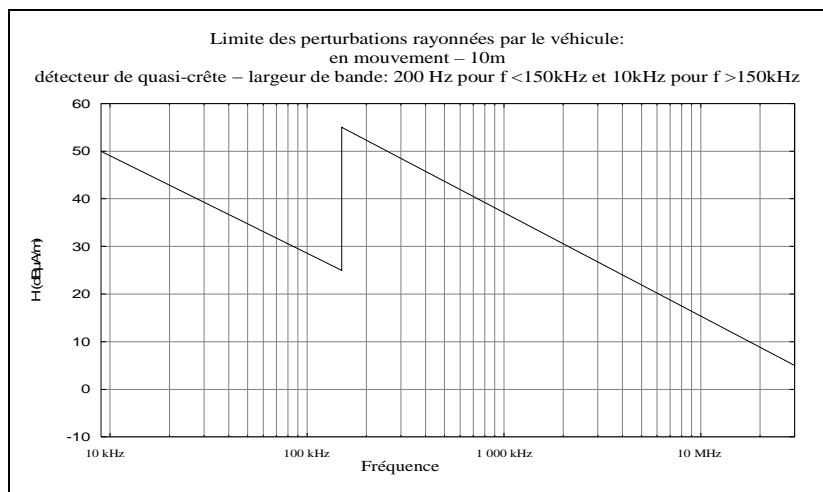
Limite H (dBμA/m) à la fréquence F (MHz):

0,009-0,150 MHz

0,150-30 MHz

$H = 50 - 20,46 \cdot \log (F / 0,009)$

$H = 55 - 21,73 \cdot \log (F / 0,15)$



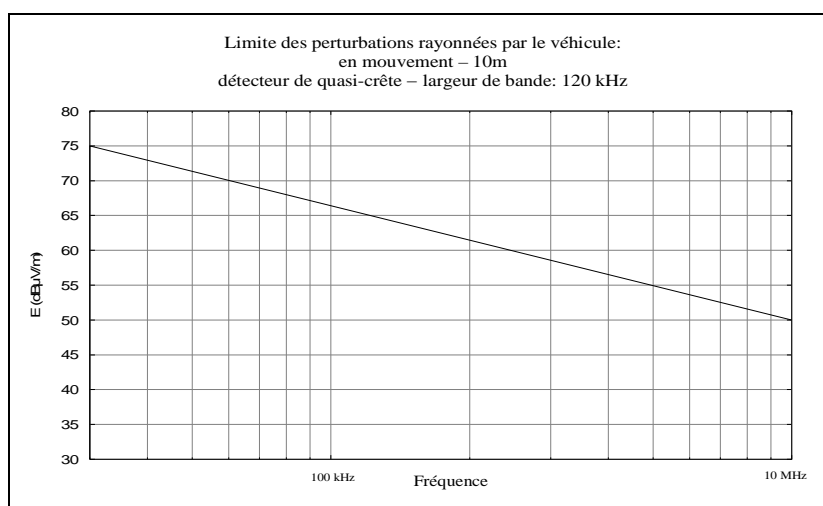
d) **Limites de référence des perturbations électromagnétiques en bande large**

Distance antenne – véhicule-ligne aérienne de contact: **10 m**

Limite E (dBμV/m) à la fréquence F (MHz)

30-1 000 MHz

$E = 75 - 16,42 \cdot \log (F / 30)$



».

Paragraphes 4.1 à 4.3, modifier comme suit:

- «4.1 **Dans un trolleybus, chaque circuit mis sous tension par la ligne aérienne doit être doublement isolé de la caisse du véhicule.**
- 4.2 **L'influence des courants de charge dynamiques engendrés par le couplage capacitif entre des équipements de la classe de tension B et le châssis électrique doit être réduite par l'impédance de protection des matériaux isolants utilisés dans la zone d'accès. Les colonnes et les barres de maintien situées à proximité des portes, les rampes d'aide à la mobilité et les premières marches doivent être faites d'un matériau isolant ou revêtues d'un matériau isolant résistant aux effets mécaniques, ou être isolées de la caisse du trolleybus.**
- 4.3 **Au gré de l'exploitant, les trolleybus peuvent être équipés d'un dispositif de surveillance automatique, c'est-à-dire d'un détecteur de fuite. Ce dispositif doit donner un signal d'alarme optique et/ou acoustique lorsque la résistance d'isolement, entre les circuits alimentés à la tension de la ligne et la caisse du trolleybus, baisse jusqu'à être inférieure à la valeur spécifiée au paragraphe 3.9.**
- Lorsque la limite susmentionnée est atteinte le détecteur de fuite peut, lorsque le trolleybus est à l'arrêt, actionner le disjoncteur de ligne et la réduction automatique des capteurs de courant.**
- Le détecteur de fuite, ou au moins le dispositif avertisseur optique et/ou acoustique, le cas échéant, doit être monté dans un endroit où le conducteur peut facilement le voir ou l'entendre.».**

Paragraphes 4.4 à 4.7, supprimer.

Paragraphe 5.2.5, supprimer.

II. Justification

1. Référence: paragraphe 1.1

La définition de «tension de la ligne» est actualisée en référence à la norme EN50163/CEI60850 Applications ferroviaires – Tensions d'alimentation des réseaux de traction.

2. Référence: paragraphe 1.2

La classification des classes de tension est actualisée en référence à la norme EN50153/CEI61991 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Mesures de protection vis-à-vis des dangers d'origine électrique.

Note: Des limites différentes s'appliquent en France et en Italie en raison de prescriptions légales. Puisque la bande de tension II n'apparaît pas dans les nouveaux véhicules routiers électriques, la bande de voltage II est combinée avec la bande III. Conformément à la norme ISO6469-3, la bande I devient la classe A et la combinaison des bandes II et III devient la classe B.

3. Référence: paragraphe 1.2.3

La définition de «circuits triphasés» peut être supprimée car elle ne sert à rien.

4. Référence: paragraphe 1.3

Les conditions de fonctionnement, que le fabricant est tenu de préciser, sont actualisées en référence aux normes EN50125 Applications ferroviaires – Conditions d’environnement pour le matériel/CEI60077 Applications ferroviaires – Équipement électrique pour le matériel roulant/CEI60721. Les valeurs mentionnées font partie des prescriptions pour des conditions de fonctionnement normal de la norme CEI60077-1, qui renvoie à CEI60721-3-5: 5Z1, 5K2, 5B2, 5C2, 5S2.

5. Référence: paragraphe 1.5

Les définitions des isolations sont ajoutées en référence à la norme EN50153/CEI61991 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Mesures de protection vis-à-vis des dangers d’origine électrique.

6. Référence: paragraphe 1.6

La définition de «tension nominale d’isolement» est ajoutée en référence à la norme EN50124-1 Applications ferroviaires – Coordination de l’isolement – Distances d’isolement dans l’air et lignes de fuite pour tout matériel électrique et électronique. Annexes A et D.

7. Référence: paragraphe 2

Sans objet en français.

8. Référence: paragraphe 2.1

La nouvelle expression «capteur de courant» remplace l’ancienne formulation en référence à la norme TS50502 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Équipement électrique des trolleybus – Exigences de sécurité et systèmes de connexion.

9. Référence: paragraphe 2.2

La prescription applicable aux perches de trolley est actualisée en référence à la norme TS50502 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Équipement électrique des trolleybus – Exigences de sécurité et systèmes de connexion.

10. Référence: paragraphe 2.3

La prescription applicable au capteur de courant est ajoutée en référence à la norme TS50502 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Équipement électrique des trolleybus – Exigences de sécurité et systèmes de connexion.

11. Référence: paragraphe 2.7

Ce paragraphe doit être supprimé. En ce qui concerne la résistance d’isolement du capteur de courant, voir la nouvelle formulation du paragraphe 3.10.12.

12. Référence: paragraphe 3.5

La prescription applicable aux circuits électriques est actualisée en référence aux normes TS45545 Applications ferroviaires – Protection contre les incendies dans les véhicules ferroviaires et EN50343 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Règles d’installation du câblage. Les installations électriques doivent être séparées par un pare-feu du compartiment voyageurs ou des conduits de ventilation vers ce compartiment. Les câbles doivent être non halogénés et autoextinguibles.

13. Référence: paragraphe 3.7

Nouvelle formulation en référence à la norme EN50153/CEI61991 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Mesures de protection vis-à-vis des dangers d'origine électrique.

14. Référence: paragraphe 3.7.1

La prescription applicable aux isolations extérieures est ajoutée en référence à la norme EN50124-1 Applications ferroviaires – Coordination de l'isolement.

15. Référence: paragraphe 3.8

Nouvelle formulation en référence aux normes EN60529 Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP) et EN60322/CEI60322 Applications ferroviaires – Équipements électriques du matériel roulant – Règles relatives aux résistances de puissance de construction ouverte.

16. Référence: paragraphe 3.9

Note: En Italie et en Suisse la périodicité des essais est fixée par prescription légale.

17. Référence: paragraphe 3.10.1

La prescription applicable à tous les circuits est actualisée en référence à la norme EN50343 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Règles d'installation du câblage.

18. Référence: paragraphe 3.10.4

Nouvelle formulation en référence à la norme TS45545 Applications ferroviaires – Protection contre les incendies dans les véhicules ferroviaires.

19. Référence: paragraphe 3.10.5

La prescription applicable aux fourreaux à câbles est actualisée en référence à la norme EN45545 Applications ferroviaires – Protection contre les incendies dans les véhicules ferroviaires, ce qui inclut les trolleybus.

20. Référence: paragraphe 3.10.12

Nouvelle formulation en référence à la norme EN60077/CEI60077 Applications ferroviaires – Équipements électriques pour le matériel roulant; ce qui inclut les alimentations électriques auxiliaires ainsi que les batteries et les unités moteur-générateur. Isolation renforcée en référence à la norme EN50153/CEI61991.

21. Référence: paragraphe 3.11

Les prescriptions relatives aux chocs et vibrations doivent être supprimées (parce qu'elles n'ont pas de rapport direct avec la sécurité du trolleybus) et remplacées par des prescriptions en matière de compatibilité électromagnétique.

22. Référence: paragraphe 4.1

Cette prescription peut être supprimée car la question est traitée par le nouveau paragraphe 3.9.3; une nouvelle prescription relative à la double isolation est ajoutée.

23. Référence: paragraphe 4.2

Nouvelle formulation en référence à la norme CEI60479-1 Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques.

24. Référence: paragraphes 4.3 à 4.6

La description des mesures évoquées aux paragraphes 4.3 à 4.6 était incomplète: ni la tension d'essai ni l'état sec ou humide n'était précisé. Ces mesures, ainsi que l'isolation elle-même, posent toujours des problèmes. Les anciens paragraphes 4.3 à 4.6 peuvent être supprimés car la double isolation est désormais mentionnée au paragraphe 4.1. Les prescriptions applicables aux impédances de protection sont moindres que celles qui s'appliquent à chaque isolation de la double isolation et seule leur présence doit être vérifiée. Plus importants sont le choix du matériau non conducteur et, en ce qui concerne les marches, l'étanchéité intérieure pour éviter que de l'eau se trouve en contact avec la caisse lorsqu'il fait humide.

25. Référence: paragraphe 4.7

Ce paragraphe doit être supprimé car aucun appareillage à isolation simple connecté à la tension de la ligne n'est autorisé, conformément à la norme EN50153/CEI61991 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Mesures de protection vis-à-vis des dangers d'origine électrique.

26. Référence: paragraphe 5.2.5

En raison des modifications apportées au paragraphe 4.2, ce paragraphe est facultatif et doit être supprimé.
