



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

**Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств**

Рабочая группа по общим предписаниям, касающимся безопасности

105-я сессия

Женева, 8–11 октября 2013 года

Пункт 2 а) предварительной повестки дня

Правила № 107 (транспортные средства категорий М₂ и М₃):**Предложения по дальнейшим поправкам****Предложение по дальнейшим поправкам
к Правилам № 107 (транспортные средства
категорий М₂ и М₃)****Представлено экспертом от Бельгии***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертом от Бельгии для согласования дополнительных предписаний по безопасности троллейбусов с соответствующими электротехническими стандартами. Он заменяет собой неофициальный документ GRSG-104-13. Изменения к действующему тексту Правил выделены жирным шрифтом в случае новых положений или зачеркиванием в случае исключенных элементов.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2010–2014 годы (ECE/TRANS/208, пункт 106, и ECE/TRANS/2010/8, подпрограмма 02.4) Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.

I. Предложение

Приложение 12

Пункты 1.1–1.2.2 изменить следующим образом:

"1.1 **"Напряжение в контактной сети"** означает напряжение, подаваемое на ~~транспортное средство~~ **троллейбус** из внешнего источника электроснабжения.

Конструкция троллейбусов должна быть такой, чтобы они могли функционировать от контактной сети с номинальным напряжением:

- a) либо 600 В (рабочий диапазон 400–720 В и **800 В постоянного тока в течение 5 минут**);
- b) либо 750 В (рабочий диапазон 500–900 В и **1 000 В постоянного тока в течение 5 минут**); и
- c) **выдерживать перегрузку по напряжению в 1 270 В в течение 20 мс.**

1.2 Электрические цепи троллейбуса подразделяются ~~на~~ **в зависимости от их номинального напряжения на следующие классы:**

1.2.1 ~~"Высоковольтные цепи"~~ означают цепи, в которые поступает ток из контактной сети **"Класс напряжения А"** означает:

**номинальное напряжение ≤ 30 В переменного тока,
номинальное напряжение ≤ 60 В постоянного тока.**

1.2.2 ~~"Низковольтные цепи"~~ означают цепи, в которые поступает ток под номинальным напряжением 12 В, 24 В или 42 В **"Класс напряжения В"** означает:

**30 В переменного тока < номинальное напряжение $\leq 1\ 000$ В переменного тока,
60 В постоянного тока < номинальное напряжение $\leq 1\ 500$ В постоянного тока".**

Пункт 1.2.3 исключить.

Пункты 1.3–2.6 изменить следующим образом:

"1.3 **Рабочие климатические условия**

Троллейбусы должны иметь такую конструкцию, которая позволяла бы им надежно функционировать в следующих условиях ~~окружающей среды~~ **в соответствии с установленными изготовителем техническими параметрами:**

1.3.1 ~~диапазон температур: от -40°C до $+40^\circ\text{C}$, с учетом принадлежности к одному или нескольким из следующих классов:~~

Температурные классы	Температура воздуха снаружи транспортного средства (°C)
T1	от -25 до +40
T2	от -40 до +35
T3	от -25 до +45
TX	от -40 до +50

1.3.2 относительная влажность: ~~98%~~ при температуре до 25 °C: с учетом следующих параметров влажности внешней среды:

- a) среднегодовой уровень: относительная влажность $\leq 75\%$;
- b) непрерывно в течение 30 дней в году: относительная влажность 75–95%;
- c) время от времени в другие дни: относительная влажность 95–100%;

1.3.3 диапазон атмосферного давления: от ~~866~~ 86,6 кПа до ~~1066~~ 106,6 кПа;

1.3.4 диапазон высоты над уровнем моря: ~~не более 1000 м~~: с учетом принадлежности к одному или нескольким из следующих классов:

Классы высоты	Диапазон высоты над уровнем моря (м)
A1	<1 400
A2	<1 000
A3	<1 200
AX	<1 400

1.4 "Самозатухающий материал" означает материал, горение которого прекращается при удалении источника пламени.

1.5 "Изоляция": существуют различные типы изоляции, а именно:

1.5.1 функциональная изоляция, обеспечивающая функционирование оборудования;

1.5.2 основная изоляция, защищающая человека от опасности поражения электрическим током в системах с защитным соединением;

1.5.3 дополнительная изоляция, защищающая человека от опасности поражения электрическим током в системах без защитного соединения;

1.5.4 двойная изоляция, представляющая собой сочетание основной и дополнительной изоляции, каждая из которых может отдельно подвергаться испытаниям через металлизированный промежуточный слой.

1.6 "Номинальное напряжение изоляции"

1.6.1 В случае цепей, подключенных к контактной сети, номинальное напряжение изоляции (U_{Nm}) для каждой части двойной изо-

ляции является максимальным напряжением контактной сети в соответствии с пунктом 1.1 выше, и

- 1.6.2 **В случае цепей, изолированных от контактной сети, номинальное напряжение изоляции (U_{Nm}) является максимальным постоянным напряжением, возникающим в цепи".**
2. Токосъем
- 2.1 Электропитание троллейбуса обеспечивается от проводов контактной сети при помощи одного или нескольких ~~токоприемников соединительных устройств~~, обычно включающих два штанговых токоснимателя. (В случае применения направляющих систем может использоваться один ~~штанговый~~ токосниматель или пантограф.) ~~Штанговый~~ Токосниматель состоит из приспособления для крепления к крыше (основание токоприемника), штанги, токосъемной головки и сменной контактной вставки. ~~Штанговые~~ Токосниматели устанавливаются таким образом, чтобы они могли перемещаться в горизонтальном и вертикальном направлениях.
- Токосниматель должен допускать вращение не менее чем на $\pm 55^\circ$ вокруг вертикальной оси и не менее чем на $\pm 20^\circ$ вокруг горизонтальной оси своего основания, установленного на троллейбусе.**
- 2.2 Штанги должны изготавливаться **либо** из ~~изоляционного~~ материала, **обеспечивающего изоляцию**, либо из металла, покрытого изоляционным материалом, **представляющим собой функциональную изоляцию для предотвращения короткого замыкания между воздушными контактными сетями при случайном отсоединении от контактной сети (схода с контактного провода)**, и должны быть устойчивы к механическим ударам.
- 2.3 ~~Токоприемники~~ **Токосниматели** должны быть рассчитаны на обеспечение надлежащего эффективного контакта с проводами контактной сети при высоте подвески проводов от 4 до 6 м над поверхностью земли, **а в случае штанговых токоснимателей и** должны допускать отклонение продольной оси троллейбуса от оси контактных проводов не менее 4,0 м в любую сторону. **Оператором могут быть указаны различная высота проводов контактной сети или различное боковое отклонение.**
- 2.4 ~~При случайном отсоединении токоприемника от контактной сети (с его схода с контактного провода) верхний конец токоприемника (токоприемников) не должен подниматься более чем на 7,2 м над дорогой или более чем на 1 м над проводами контактной сети в момент схода с контактного провода и не должен опускаться ниже 0,5 м над поверхностью крыши троллейбуса~~ **Каждая штанга оснащается механизмом автоматического опускания при случайном отсоединении от контактной сети (схода с контактного провода).**
- 2.5 ~~Каждый штанговый токосниматель оснащают механизмом автоматического опускания штанг при сходе головки токоприемника с контактного провода~~ **Штанга оснащается механическими упорами для недопущения превышения значений, указанных в пункте 2.3. В случае схода должна исключаться возможность**

контакта между опущенными штангами и любой частью крыши.

- 2.6. Головка **токоснимателя** в случае ее вывинчивания из гнезда должна оставаться соединенной со штангой ~~и не должна падать вниз.~~"

Пункт 2.7 исключить.

Пункт 2.8 (прежний), изменить нумерацию на 2.7 и изложить в следующей редакции:

- "~~2.8~~ **2.7** ~~Токосъемники~~ **Токосниматели** могут быть снабжены механизмом дистанционного управления из кабины водителя, по крайней мере для опускания".

Пункт 2.9 (прежний), изменить нумерацию на 2.8.

Пункт 3.5 изменить следующим образом:

- "3.5 Все электрические цепи и ветви электрических цепей **класса напряжения В** должны быть двухпроводными. Кузов троллейбуса ~~может использоваться для заземления лишь в низковольтных электрических цепях~~ **может использоваться в качестве проводника для защиты цепей класса напряжения В с двойной изоляцией от контактной сети. Он также может использоваться в качестве обратного соединения для цепей класса напряжения А**".

Пункт 3.7 изменить следующим образом:

- "3.7 Электрооборудование, ~~работающее на напряжении контактной сети, должно иметь дополнительную изоляцию от транспортного средства,~~ подключенное к контактной сети, должно иметь, помимо основной изоляции, дополнительную изоляцию от кузова троллейбуса, бортового источника энергии и интерфейсов сигнальных устройств.

Для защиты токопроводящих частей и металлизированного промежуточного слоя, находящихся внутри пассажирского салона или грузового отделения, должна быть обеспечена степень защиты IPXXD.

Для защиты токопроводящих частей и металлизированного промежуточного слоя, находящихся вне пассажирского салона или грузового отделения, а также не на крыше, должна быть обеспечена степень защиты IPXXB.

Для защиты токопроводящих частей и металлизированного промежуточного слоя, находящихся на крыше и имеющих дистанционную защиту, степень защиты не требуется."

Включить новые пункты 3.7.1 и 3.7.2 следующего содержания:

- "**3.7.1** Внешние системы изоляции, например, на крыше и на тяговом двигателе, которые характеризуются случайной проводимостью и регулярно подвергаются очистке, должны иметь минимальный зазор 10 мм.

Эти системы изоляции должны сохранять свои гидрофобные свойства на протяжении всего срока службы. По этой причине они должны быть защищены от атмосферного воздействия или должны быть выполнены в виде изоляции зонтичного или кол-

пряжение изоляции проводов относительно земли должно быть не менее номинального напряжения изоляции в соответствии с пунктом 1.6".

Пункты 3.10.4 и 3.10.5 изменить следующим образом:

- "3.10.4 Проводники токов разных классов напряжения монтируют раздельно.
- 3.10.5 Кабелепроводы должны быть изготовлены из невоспламеняющегося или самозатухающего материала. **Кабелепроводы для проводников тока класса напряжения В в пассажирском салоне должны быть закрытыми и должны быть изготовлены из металла. Металлические кабелепроводы соединяются с шасси транспортного средства"**.

Пункт 3.10.12 изменить следующим образом:

- "3.10.12 ~~Все электрические цепи должны проходить испытания на избыточное напряжение. Кривая испытательного напряжения при переменном токе и частоте 50 Гц должна иметь приблизительно синусоидальную форму. Продолжительность применения испытательного напряжения составляет 1 мин.~~

Каждая система изоляция для оборудования класса напряжения В, находящегося на борту троллейбуса, подвергается испытанию с переменным напряжением испытательной частотой 50–60 Гц в течение 1 минуты.

Испытательное напряжение (U_{Test}) электропроводки и оборудования троллейбуса должно быть следующим:

$$\text{основная изоляция: } U_{Test} = 2 \times U_{Nm} + 1\,500 \text{ В,}$$

$$\text{дополнительная изоляция: } U_{Test} = 1,6 \times U_{Nm} + 500 \text{ В.}$$

Значения, указанные для основной и дополнительной изоляции, можно поменять местами.

Для цепей с двойной изоляцией от воздушной контактной сети испытательное напряжение (U_{Test}) должно составлять не менее 1 500 В либо:

$$\text{основная изоляция: } U_{Test} = 2 \times U_{Nm} + 1\,000 \text{ В.}$$

Эквивалентное испытательное напряжение постоянного тока составляет величину переменного тока, упомянутую на $\sqrt{2}$.

Оборудование, которое уже подвергалось испытанию во время изготовления, исключается. При проведении заводских испытаний значения напряжения и длительности его приложения могут определяться в соответствии со стандартами на продукцию EN/IEC.

Усиленной изоляции в троллейбусах для цепей, напрямую подключенных к воздушной контактной сети, не допускается".

Пункты 3.10.12.1 и 3.10.12.2 исключить.

Пункты 3.11–3.11.2 изменить следующим образом:

"3.11 Троллейбус подвергается испытанию на ЭМС, предусмотренному для транспортных средств, электроснабжение которых осуществляется через воздушные линии электропередач.

3.11.1 Условия измерений:

Боковое расстояние между антенной и серединой испытательной площадки: 10 м

Вертикальное расстояние между антенной и землей:

Антенна поля Н: 1–2 м

Антенна поля Е: 2,5–3,5 м

Время измерения: 50 мс

Частотный диапазон/полоса пропускания: см. графики контрольных пределов в пункте 3.11.3.

Режим обнаружения: см. графики контрольных пределов в пункте 3.11.3.

3.11.2 Условия эксплуатации транспортного средства для целей измерения

Испытания проводятся, когда троллейбус находится в неподвижном состоянии, а также движется на малой скорости. Во время испытания в неподвижном состоянии работают вспомогательные преобразователи (максимальный уровень эмиссии не обязательно достигается в условиях максимальной нагрузки), а тяговые преобразователи находятся под напряжением, но не работают.

При испытании во время движения на малой скорости скорость движения должна быть достаточно низкой для того, чтобы избежать образования дуги на скользящем контакте и отскакивания контакта и достаточно высокой для того, чтобы обеспечить возможность электрического торможения. Рекомендуемый диапазон скорости составляет 20 ± 5 км/ч. При проведении измерения при помощи антенны осуществляется ускорение или замедление транспортного средства при приблизительно $1/3$ максимального тягового усилия в пределах указанного диапазона скорости".

Включить новый пункт 3.11.3 следующего содержания:

"3.11.3 Контрольные пределы для широкополосных помех, создаваемых транспортным средством, официально утверждаемым по типу, указаны на следующих графиках:

а) Контрольные пределы для широкополосных помех, создаваемых транспортным средством

Расстояние между антенной транспортного средства и воздушной контактной сетью – 10 м

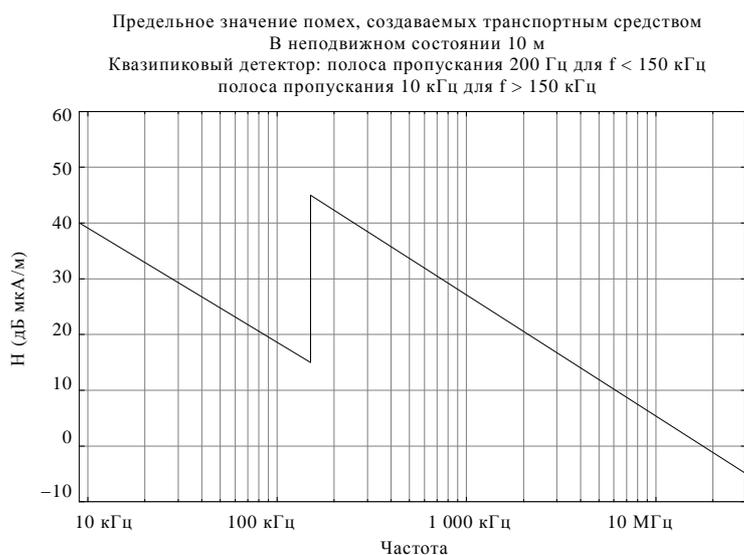
Предел Н (дБ мкА/м) на частоте F (МГц):

0,009–0,150 МГц

0,150–30 МГц

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

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



- б) Контрольные пределы для широкополосных помех, создаваемых транспортным средством**
Расстояние между антенной транспортного средства и воздушной контактной сетью – 10 м

Предел E (дБ мкВ/м) на частоте F (МГц):
30–1 000 МГц
E = 50



- с) Контрольные пределы для широкополосных помех, создаваемых транспортным средством**
Расстояние между антенной транспортного средства и воздушной контактной сетью – 10 м

Предел Н (дБ мкА/м) на частоте F (МГц):

0,009–0,150 МГц

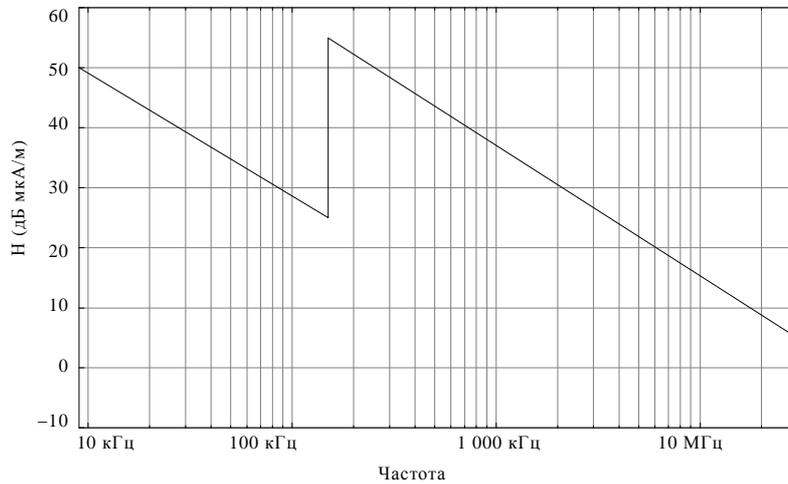
0,150–30 МГц

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

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

Предельное значение помех, создаваемых транспортным средством
В движении 10 м

Пиковый детектор: полоса пропускания 200 Гц для $f < 150$ кГц
полоса пропускания 10 кГц для $f > 150$ кГц



- d) Контрольные пределы для широкополосных помех, создаваемых транспортным средством**
Расстояние между антенной транспортного средства и воздушной контактной сетью – 10 м

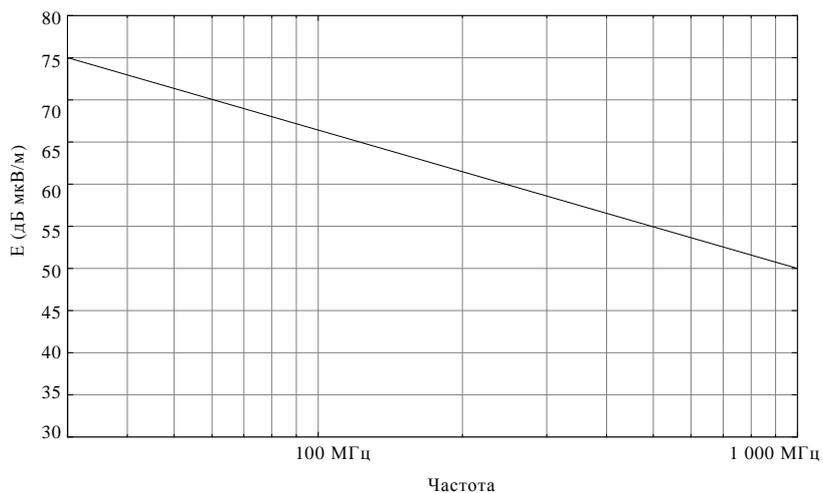
Предел E (дБ мкВ/м) на частоте F (МГц):

30–1 000 МГц

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

Предельное значение помех, создаваемых транспортным средством
В движении 10 м

Пиковый детектор: полоса пропускания 120 кГц



Пункты 4.1–4.3 изменить следующим образом:

- "4.1 У троллейбуса каждая цепь, работающая на напряжении воздушной контактной сети, должна иметь двойную изоляцию от шасси транспортного средства.
- 4.2 Влияние динамических зарядных токов, обусловленных емкостными связями между электрооборудованием класса напряжения В и электрическим шасси, уменьшается за счет защитного сопротивления изоляционных материалов, используемых на входах. Стойки и поручни в дверных проходах, дверные панели и рукоятки, пандусы и первые ступеньки должны быть изготовлены из изоляционного материала или покрыты изоляцией, обладающей повышенной механической прочностью, либо должны быть изолированы от кузова троллейбуса.
- 4.3 В том случае, если это определено оператором, троллейбусы могут быть оснащены автоматическим контрольным прибором, т.е. детектором утечки. Этот прибор подает оптический и/или акустический предупредительный сигнал, когда сопротивление изоляции между цепями, работающими на напряжении контактной сети, и кузовом троллейбуса уменьшается до величины, которая меньше, чем указано в пункте 3.9.

При достижении вышеуказанного предельного значения детектор утечки может – если троллейбус находится в неподвижном состоянии – приводить в действие автоматический выключатель линейного контактора и обеспечивать автоматическое опускание токоприемников.

Детектор утечки или по крайней мере соответствующие оптические и/или акустические предупредительные сигналы, если таковые имеются, должны быть установлены в таком месте, чтобы водитель мог их легко видеть или слышать, в зависимости от обстоятельств".

Пункты 4.4–4.7 исключить.

Пункт 5.2.5 исключить.

II. Обоснование

1. К пункту 1.1:

Определение термина "напряжение в контактной сети" уточнено с учетом стандарта EN50163/IEC60850: Железные дороги – Напряжение источников питания тяговых систем.

2. К пункту 1.2:

Классификация классов напряжения обновлена с учетом стандарта EN50153/IEC61991: Железные дороги – Подвижной состав – Защитные средства от поражения электрическим током.

Примечание: Во Франции и Италии из-за юридических предписаний применяются неодинаковые ограничения. Поскольку в новых электрических транспортных средствах диапазон напряжения II не используется, он был объединен с диапазоном напряже-

ния III. Согласно стандарту ISO6469-3 диапазон I переименован в класс A, а объединенные диапазоны II и III – в класс B.

3. К пункту 1.2.3:

Определение термина "трехфазные цепи" можно исключить, поскольку оно не используется.

4. К пункту 1.3:

Условия эксплуатации, которые должны быть указаны изготовителем, обновлены с учетом стандарта EN50125: Железные дороги – Климатические условия для оборудования/IEC60077: Железные дороги – Электрооборудование для подвижного состава/IEC60721. Указанные значения являются частью предписаний для обычных условий эксплуатации, предусмотренных в стандарте IEC60077-1, в котором упоминаются классы 5Z1, 5K2, 5B2, 5C2 и 5S2, указанные в стандарте IEC60721-3-5.

5. К пункту 1.5:

Определения видов изоляции добавлены с учетом стандарта EN50153/IEC61991: Железные дороги – Подвижной состав – Защитные средства от поражения электрическим током.

6. К пункту 1.6:

Определение номинального напряжения изоляции добавлено со ссылкой на стандарт EN50124-1: Железные дороги – Координация изоляции – Зазоры и длина пути тока утечки для всего электрического и электронного оборудования. Приложения A и D.

7. К пункту 2:

К тексту на русском языке не относится.

8. К пункту 2.1:

Прежняя редакция пункта изменена в связи с тем, что токосниматель и его составляющие части обозначены новыми терминами в соответствии со стандартом TS50502: Железные дороги – Подвижной состав – Электрическое оборудование в троллейбусах – Требования безопасности и системы соединений.

9. К пункту 2.2:

Предписание в отношении штанги обновлено с учетом стандарта TS50502: Железные дороги – Подвижной состав – Электрическое оборудование в троллейбусах – Требования безопасности и системы соединений.

10. К пункту 2.3:

Предписание в отношении токоснимателя добавлено с учетом стандарта TS50502: Железные дороги – Подвижной состав – Электрическое оборудование в троллейбусах – Требования безопасности и системы соединений.

11. К пункту 2.7:

Этот пункт следует исключить. Сопротивление изоляции токоснимателя см. в новой редакции пункта 3.10.12.

12. К пункту 3.5:

Предписание в отношении электрических цепей обновлено с учетом стандарта TS45545: Железные дороги – Противопожарная защита железнодорожного транспорта и стандарта EN50343: Железные дороги – Подвижной состав – Правила для установки кабельной сети. Электрические силовые установки отделяются от пассажирского салона или ведущих в него вентиляционных каналов противопожарной перегородкой. Силовые кабели должны иметь безгазлогенную самозатухающую оболочку.

13. К пункту 3.7:

Новая формулировка с учетом стандарта EN50153/IEC61991: Железные дороги – Подвижной состав – Защитные средства от поражения электрическим током.

14. К пункту 3.7.1:

Предписание в отношении внешней изоляции добавлено с учетом стандарта EN50124-1: Железные дороги – Координация изоляции.

15. К пункту 3.8:

Новая формулировка с учетом стандарта EN60529: Степени защиты, обеспечиваемые кожухами (код IP), и стандарта EN60322/IEC 60322: Железные дороги – Электрооборудование подвижного состава – Правила для резисторов силовых цепей открытых конструкций.

16. К пункту 3.9:

Примечание: В Италии и Швейцарии продолжительность испытания установлена юридическими предписаниями.

17. К пункту 3.10.1:

Предписание в отношении всех цепей обновлено с учетом стандарта EN50343: Железные дороги – Подвижной состав – Правила для установки кабельной сети.

18. К пункту 3.10.4:

Новая формулировка с учетом стандарта TS45545: Железные дороги – Противопожарная защита железнодорожного транспорта.

19. К пункту 3.10.5:

Предписание в отношении кабелепроводов обновлено с учетом стандарта EN45545: Железные дороги – Противопожарная защита железнодорожного транспорта, который также распространяется на троллейбусы.

20. К пункту 3.10.12:

Новая формулировка с учетом стандарта EN60077/IEC60077: Железные дороги – Электрооборудование для подвижного состава; этот стандарт распространяется на вспомогательные источники энергии, а также на батареи и двигатель-генераторные установки. Термин "усиленная изоляция" включен с учетом стандарта EN50153/IEC61991.

21. К пункту 3.11:

Следует исключить требования в отношении толчков и вибрации (в связи с отсутствием прямой связи с обеспечением безопасности троллейбусов) и до-

бавить вместо них требования в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС).

22. К пункту 4.1:

Это требование может быть исключено, поскольку оно уже охвачено в пункте 3.9.3; вместо него добавлено новое требование, касающееся двойной изоляции.

23. К пункту 4.2:

Новая формулировка с учетом стандарта IEC60479-1: Воздействие тока на человека и домашний скот.

24. К пунктам 4.3–4.6:

Указанные в пунктах 4.3–4.6 параметры измерения являются неполными: не указаны ни величина испытательного напряжения, ни условия испытания (сухое или влажное состояние). Эти измерения, а также сама изоляция всегда создают проблемы. Прежние пункты 4.3–4.6 можно исключить, поскольку теперь в пункте 4.1 упоминается комплексная двойная изоляция. Требования к сопротивлению изоляции являются менее жесткими, чем в случае каждой из систем изоляции, образующих двойную изоляцию, и следует проверять только его наличие. Более важное значение имеют выбор непроводящих материалов и – в случае ступенчатой структуры – внутренняя водонепроницаемость во избежание контакта водяной пленки с шасси во влажных условиях.

25. К пункту 4.7:

Этот пункт следует исключить, поскольку подключения оборудования с однослойной изоляцией к контактной сети не допускается в соответствии со стандартом EN50153/IEC61991: Железные дороги – Подвижной состав – Защитные средства от поражения электрическим током.

26. К пункту 5.2.5:

В связи с изменением текста пункта 4.2 данный пункт не является обязательным и его следует исключить.
