



Европейская экономическая комиссия**Комитет по внутреннему транспорту****Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств****Рабочая группа по общим предписаниям,
касающимся безопасности****106-я сессия**

Женева, 5–9 мая 2014 года

Пункт 2 а) предварительной повестки дня

**Правила № 107 (транспортные средства
категорий M₂ и M₃):****Предложения по дальнейшим поправкам****Предложение по дальнейшим поправкам
к Правилам № 107 (транспортные средства
категорий M₂ и M₃)****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 документ ECE/TRANS/WP.29/GRSG/2013/16 и неофициальный документ GRSG-104-13 (см. доклад ECE/TRANS/WP.29/GRSG/84, пункт 8). Изменения к действующему тексту Правил № 107 ООН выделены жирным шрифтом в случае новых положений или зачеркиванием в случае исключенных элементов.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2012–2016 годы (ECE/TRANS/224, пункт 94, и ECE/TRANS/2012/12, 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 и 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 и

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

1.3.1 Троллейбусы должны иметь такую конструкцию, которая позволяла бы им надежно функционировать в следующих условиях окружающей среды:

1.3.1.1 диапазон температур: от ~~40~~ **25** °С до +40 °С;

1.3.1.2 относительная влажность: 98% при температуре до 25 °С;

1.3.1.3 диапазон атмосферного давления: от ~~866~~ **86,6** кПа до ~~1 066~~ **106,6** кПа;

1.3.1.4 диапазон высоты над уровнем моря: не более ~~1 000~~ **1 400** м;

1.3.2 По запросу органа по официальному утверждению типа троллейбусы могут быть предназначены для эксплуатации в особых условиях окружающей среды, которые выходят за рамки рабо-

- чих климатических условий. Эти особые условия окружающей среды должны указываться в документации об официальном утверждении типа (приложение 1, часть 1, добавления 1–3) и сертификации (приложение 1, часть 2, добавления 1–3).
- 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 изоляции 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**

- нении 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 не менее 4–6~~ м над поверхностью земли ~~а в случае штанговых токоенимателей и~~ должны допускать отклонение продольной оси троллейбуса от оси контактных проводов не менее 4,0 м в любую сторону.
- 2.4 При случайном отсоединении ~~токоприемника от контактной сети (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 (сходе с контактного провода).**
- 2.5 ~~Каждый штанговый токосниматель оснащают механизмом автоматического опускания штанг при сходе головки токоприемника с контактного провода.~~ **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, а текст следующим образом:

"2.8 2.7 ~~Токоприемники~~ **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 са-

лона 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, никакой степени 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 либо коллекторного типа. В качестве изолирующего материала или укрытия рекомендуется силикон. В этом случае минимальная длина пути утечки должна составлять 20 мм.

В случае использования других материалов, конструкции или вариантов установки либо в случае предельных условий эксплуатации необходимо обеспечить большую длину пути утечки. Документация по компоновке является частью официального утверждения.

3.7.2 На оборудование класса напряжения В наносится обозначение в виде символа молнии. Фон знака должен быть желтым, а кайма и стрелка должны быть черными.



Этот знак должен быть также отчетливо нанесен на защитных кожухах и ограждениях, при снятии которых открывается доступ к токопроводящим частям цепей класса напряжения В. При оценке потребности в этом знаке следует принимать во внимание доступность и возможность снятия барьеров/защитных кожухов".

Пункты 3.8–3.10.1 изменить следующим образом:

3.8 Токопроводящие части электрооборудования, за исключением токоснимателей, разрядников для защиты от перенапряжения и резисторов в цепях тяговых двигателей, защищают от попадания влаги и пыли ~~внутри корпуса и на изолированные и токопроводящие части.~~

3.9 Должны быть предусмотрены средства для периодического испытания сопротивления всей основной и дополнительной изоляции оборудования с двойной изоляцией. ~~В рабочих климатических условиях~~ Сопротивление изоляции электрических цепей на новом и сухом ~~и чистом~~ троллейбусе при испытательном напря-

~~жении 1 000 В постоянного тока при включенных вращающихся электрических машинах и электрических аппаратах должно быть не ниже следующих значений:~~

- 3.9.1 ~~между кузовом и высоковольтными цепями~~
 для каждой системы основной изоляции: ≤ 10 МОм;
- 3.9.2 ~~между высоковольтными цепями и низковольтными цепями~~
 для каждой системы дополнительной изоляции: ≤ 10 МОм;
- 3.9.3 ~~между кузовом и положительным полюсом низковольтных цепей~~
 в целом для двойной изоляции: ≤ 10 МОм.
- 3.10 Электропроводка и аппаратура
- 3.10.1 ~~Во высоковольтных всех цепях используются только многожильные гибкие провода. Все провода высоковольтных цепей постоянного тока должны иметь изоляцию, рассчитанную на напряжение 3 000 В по постоянному или переменному току. Номинальное напряжение 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 изоляции 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:

$$\begin{aligned} \text{основная изоляция:} & \quad U_{Test} = 2 \times U_{Nm} + 1\,500 \text{ В,} \\ \text{дополнительная изоляция:} & \quad U_{Test} = 1,6 \times U_{Nm} + 500 \text{ В.} \end{aligned}$$

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:

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

Эквивалентное испытательное напряжение постоянного тока равняется значению переменного тока, умноженному 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 исключить.

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 На троллейбусах, не оснащенных средствами для соединения с защитным проводником стационарных установок в неподвижном состоянии, все электрооборудование должно иметь двойную изоляцию. Любое нарушение изоляции любого уровня должно определяться либо с помощью соответствующей процедуры, либо с помощью контрольных приборов.

В экстремальных условиях окружающей среды целесообразно принимать дополнительные защитные меры. К их числу относится следующее: разделение изоляции, усиление изоляции, увеличение расстояния между элементами изоляции, защита изоляции, более частые процедуры проверки или сочетание таких процедур с использованием контрольных приборов.

При таком сочетании принимаемых мер контролируются следующие значения: сопротивление изоляции между цепями, работающими на напряжении контактной сети, и шасси, а также ток утечки или напряжения рассеяния между шасси и поверхностью дороги.

Контрольный прибор подает оптический и/или акустический предупредительный сигнал, когда сопротивление изоляции уменьшается до значения менее 500 МОм, значение тока утечки превышает 3 мА, а значение напряжения рассеяния превышает 40 В.

При достижении вышеуказанных предельных значений контрольный прибор может (если троллейбус находится в неподвижном состоянии) приводить в действие автоматический вы-

ключатель линейного контактора и обеспечивать автоматическое опускание токоприемников.

Контрольный прибор или по крайней мере соответствующие оптические и/или акустические предупредительные сигнальные приборы, 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.

Приложение 1, часть 1, добавления 1, 2 и 3, включить новые пункты 6–6.6.2 следующего содержания:

- "6. Особые положения, касающиеся троллейбусов**
- 6.1 Особые условия окружающей среды, необходимые для надежного функционирования:**
- 6.1.1 температура:**
- 6.1.2 влажность внешней среды:**
- 6.1.3 атмосферное давление:**
- 6.1.4 высота над уровнем моря:**
- 6.2 Транспортное средство**
- 6.2.1 размеры при сложенных штангах**
- 6.2.3 источник питания:**
- 6.2.4 номинальное напряжение воздушной контактной сети (В):**
- 6.2.5 номинальный ток контактной сети транспортного средства (А), включая вспомогательные приводы, переменный ток высокого напряжения:**
- 6.2.6 эффективность**
- 6.2.7 максимальная скорость (км/ч: нормальное функционирование/автономное функционирование):**
- 6.2.8 максимальный уклон (%: нормальное функционирование/автономное функционирование):**
- 6.2.9 описание основных силовых цепей:**
- 6.2.10 схемы силовых цепей:**
- 6.2.11 защитные меры:**
- 6.2.12 контроль изоляции (если предусмотрен):**
- 6.2.13 марка и тип контрольного прибора:**
- 6.2.14 принцип контроля; его описание:**
- 6.2.15 описание уровней изоляции оборудования:**
- 6.3. Электродвигатель**
- 6.3.1 марка и тип электродвигателя:**

6.3.2	тип (обмотка, возбуждение):
6.3.3	максимальная часовая/непрерывная мощность (кВт):
6.3.4	номинальное напряжение (В)
6.3.5	номинальный ток (А)
6.3.6	номинальная частота (Гц)
6.3.7	расположение в транспортном средстве:
6.4	Силовая электроника
6.4.1	марка и тип тягового инвертора:
6.4.2	максимальная непрерывная мощность:
6.4.3	система охлаждения:
6.4.4	марка и тип зарядного устройства 24-вольтовой батареи:
6.4.5	максимальная непрерывная мощность:
6.4.6	система охлаждения:
6.4.7	марка и тип трехфазного источника переменного тока:
6.4.8	максимальная непрерывная мощность:
6.4.9	система охлаждения:
6.5	Источник энергии для автономного функционирования
6.5.1	аккумуляторная система:
6.5.2	батарея/суперконденсаторы:
6.5.3	марка и тип аккумуляторной системы:
6.5.4	вес (кг)
6.5.5	емкость (Ач)
6.5.6	расположение в транспортном средстве:
6.5.7	марка и тип блока управления:
6.5.8	марка и тип зарядного устройства:
6.5.9	номинальное напряжение (В)/минимальное напряжение (В), напряжение в конце процесса зарядки (В)
6.5.10	номинальная сила тока (А)/макс. сила тока разряда (А), макс. сила тока заряда (А)
6.5.11	схема функционирования, управление и безопасность:
6.5.12	характеристики периодов зарядки:
6.5.13	двигатель-генераторная установка:
6.5.14	часовая/непрерывная мощность (кВт):
6.5.15	марка и тип установки или двигателя и генератора:
6.5.16	топливо и топливная система:
6.5.17	расположение в транспортном средстве:

- 6.6** **Токосниматель**
- 6.6.1** **марка и тип токоснимателя:**
- 6.6.2** **функционирование токоснимателя:** "

Приложение 1, часть 2

Добавление 1, включить новые пункты 1.13–1.13.1.4 следующего содержания:

- "1.13** **Троллейбусы**
- 1.13.1** **Особые условия окружающей среды, необходимые для надежного функционирования:**
- 1.13.1.1** **температура:**
- 1.13.1.2** **влажность внешней среды:**
- 1.13.1.3** **атмосферное давление:**
- 1.13.1.4** **высота над уровнем моря:** "

Добавление 2, включить новые пункты 1.9–1.9.1.4 следующего содержания:

- "1.9** **Троллейбусы**
- 1.9.1** **Особые условия окружающей среды, необходимые для надежного функционирования:**
- 1.9.1.1** **температура:**
- 1.9.1.2** **влажность внешней среды:**
- 1.9.1.3** **атмосферное давление:**
- 1.9.1.4** **высота над уровнем моря:** "

Добавление 3, включить новые пункты 1.5–1.5.1.4 следующего содержания:

- "1.5** **Троллейбусы**
- 1.5.1** **Особые условия окружающей среды, необходимые для надежного функционирования:**
- 1.5.1.1** **температура:**
- 1.5.1.2** **влажность внешней среды:**
- 1.5.1.3** **атмосферное давление:**
- 1.5.1.4** **высота над уровнем моря:** "

II. Обоснование

1. К пункту 1.1: Определение термина "напряжение в контактной сети" обновлено с учетом стандарта EN50163/IEC60850: "Железные дороги – Напряжение источников питания тяговых систем".
2. К пункту 1.2: Классификация категорий напряжения обновлена с учетом стандарта EN50153/IEC61991: "Железные дороги – Подвижной состав – Защитные средства от поражения электрическим током".
3. Примечание: Во Франции и Италии из-за юридических предписаний применяются неодинаковые ограничения. Поскольку в новых электрических

дорожных транспортных средствах диапазон напряжения II не используется, он объединен с диапазоном напряжения III. Согласно стандарту ISO6469-3 диапазон I переименован в класс А, а объединенные диапазоны II и III – в класс В.

4. К пункту 1.2.3: Определение термина "трехфазные цепи" можно исключить, поскольку оно не используется.
5. К пункту 1.3: Рабочие климатические условия в том, что касается температуры, влажности и высоты над уровнем моря, указаны по стандарту IEC60077-1. Классы особых условий окружающей среды приведены в стандарте EN50125-1, и техническая служба может потребовать их соблюдения в зависимости от того, где находится троллейбусная линия, обслуживаемая оператором. Температура и высота над уровнем моря в соответствии со стандартом EN50125-1 должна указываться в документации об официальном утверждении типа и сертификации.
6. Опытным путем было установлено, что высотный эффект в отношении охлаждающих свойств и безопасных расстояний начинает проявляться с высоты 1 800–2 000 м. Поэтому ограничение в 1 400 м, предусмотренное в стандарте IEC60077-1, является достаточным и нет никакой необходимости вводить различные классы высоты.
7. К пункту 1.5: Определения видов изоляции добавлены с учетом стандарта EN50153/IEC61991: "Железные дороги – Подвижной состав – Защитные средства от поражения электрическим током".
8. К пункту 1.6: Определение номинального напряжения изоляции добавлено с учетом стандарта EN50124-1: "Железные дороги – Координация изоляции – Зазоры и длина пути тока утечки для всего электрического и электронного оборудования. Приложения А и D".
9. К пункту 2: К тексту на русском языке не относится.
10. К пункту 2.1: Прежняя формулировка пункта изменена, так как токосниматель и его элементы обозначены новыми терминами в соответствии со стандартом TS50502: "Железные дороги – Подвижной состав – Электрическое оборудование в троллейбусах – Требования безопасности и системы соединений".
11. 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".
12. 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". Рабочая высота должна составлять по крайней мере 4–6 м для целей официального утверждения типа.
13. К пункту 2.7: Этот пункт следует исключить. Сопротивление изоляции токоснимателя см. в новой редакции пункта 3.10.12.
14. К пункту 3.5: Предписание в отношении электрических цепей обновлено с учетом стандарта TS45545: "Железные дороги – Противопожарная защита железнодорожного транспорта, а также стандарта EN50343: Железные дороги – Подвижной состав – Правила установки кабельной сети". Электрические силовые установки отделяются от пассажирского салона или ведущих в него вентиляционных каналов противопожарной перегородкой. Силовые кабели должны иметь безгалогенную самозатухающую оболочку.

15. К пункту 3.7: Новая формулировка с учетом стандарта EN50153/IEC 61991: "Железные дороги – Подвижной состав – Защитные средства от поражения электрическим током". Отделение для водителя включено в пассажирский салон (см. Правила № 100 ООН).
16. К пункту 3.7.1: Предписание в отношении внешней изоляции добавлено с учетом стандарта EN50124-1: "Железные дороги – Координация изоляции".
17. 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".
18. К пункту 3.9: Примечание: В Италии и Швейцарии продолжительность испытания установлена юридическими предписаниями.
19. К пункту 3.10.1: Предписание в отношении всех цепей обновлено с учетом стандарта EN50343: "Железные дороги – Подвижной состав – Правила для установки кабельной сети". Номинальное напряжение кабелей определяется и указывается изготовителем. Поскольку отражение может увеличить амплитуду напряжения переключаемого выхода (до 100%), номинальное напряжение изоляции может оказаться слишком низким, однако значение 3 кВ слишком велико. Кроме того, переключение напряжения переменного тока создает значительную нагрузку на изоляцию, что сокращает ее срок службы.
20. К пункту 3.10.4: Новая формулировка с учетом стандарта TS45545: "Железные дороги – Противопожарная защита железнодорожного транспорта".
21. 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".
22. К пункту 3.10.12: Новая формулировка с учетом стандарта EN60077/IEC 60077: "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.
23. К пункту 3.11: Следует исключить требования в отношении толчков и вибрации (из-за отсутствия прямой связи с обеспечением безопасности троллейбусов) и заменить их требованиями в отношении электромагнитной совместимости, которые будут представлены Рабочей группе по освещению и световой сигнализации в виде неофициального документа с поправками к Правилам № 10 ООН.
24. 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.
25. К пункту 4.2: Новая формулировка с учетом стандарта IEC60479-1: "Воздействие тока на человека и домашний скот".
26. 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. От прежних пунктов 4.3–4.6 можно отказаться, поскольку о полной двойной изоляции уже упоминается в пункте 4.1. Требования к сопротивлению изоляции являются менее жесткими, чем в случае каждой из систем изоляции, образующих двойную изоляцию, и следует прове-

рять 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.

27. К пункту 4.3: Ссылка на стандарт EN50153/IEC61991: двойная изоляция с использованием процедуры проверки и контрольных приборов. Безопасность обеспечивается за счет двойной изоляции. Если используется контрольный прибор без процедуры проверки, то должен проводиться анализ безопасности. Отсоединение от источника питания в качестве единственной меры допускается только в стандарте EN61140 при наличии защитного проводника, который в троллейбусах отсутствует.

28. К пункту 4.7: Этот пункт следует исключить, так как 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".

29. К пункту 5.2.5: Из-за изменения текста пункта 4.2 данный пункт является факультативным, и его следует исключить.

30. К добавлениям 1, 2 и 3 части 1 приложения 1: Добавлен перечень характеристик троллейбусов, помимо особых условий окружающей среды, с учетом части 1 приложения 6 и приложения 7 к Правилам № 100 ООН.
