



---

## **Европейская экономическая комиссия**

Комитет по внутреннему транспорту

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

**162-я сессия**

Женева, 11–14 марта 2014 года

Пункт 4.9.6 предварительной повестки дня

**Соглашение 1958 года – Рассмотрение проектов поправок  
к существующим правилам, представленных GRE**

### **Предложение по поправкам серии 05 к Правилам № 10 (электромагнитная совместимость)**

**Представлено Рабочей группой по вопросам освещения и  
световой сигнализации\***

Воспроизведенный ниже текст был принят Рабочей группой по вопросам освещения и световой сигнализации (GRE) на ее семидесятой сессии (ECE/TRANS/WP.29/GRE/70, пункт 32). В его основу положен документ ECE/TRANS/WP.29/2013/73 с поправками, указанными в приложении XII к докладу. Этот текст передается на рассмотрение Всемирному форуму для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) и Административному комитету AC.1.

---

\* 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.



Содержание изменить следующим образом:

"...

6. Технические требования применительно к конфигурациям, кроме "режима зарядки ПЭАС с подключением к электросети"
7. Дополнительные технические требования применительно к конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

..."

Приложения, включить новые приложения 17–22 следующего содержания:

- "17      Метод(ы) испытания на эмиссию ЭСУ гармонических составляющих в цепях электропитания переменного тока
- 18      Метод(ы) испытания на эмиссию ЭСУ помех, вызывающих изменения напряжения, колебания напряжения и фликер в цепях электропитания переменного тока
- 19      Метод(ы) испытания на кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями ЭСУ в цепях электропитания переменного или постоянного тока
- 20      Метод(ы) испытания на кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями ЭСУ на сетевых и коммуникационных портах (ввода–вывода)
- 21      Метод испытания на устойчивость ЭСУ к электрическим быстрым переходным процессам/пачкам импульсов в цепях электропитания переменного и постоянного тока
- 22      Метод испытания на устойчивость ЭСУ к импульсным помехам большой энергии в цепях электропитания переменного и постоянного тока".

Текст Правил

Пункт 1.3 изменить следующим образом:

- "1.3      Они охватывают:
- a) требования в отношении устойчивости... показания предписанных устройств, установленных на транспортном средстве;
  - b) требования в отношении подавления... установлено на транспортном средстве;
  - c) дополнительные требования применительно к транспортным средствам и ЭСУ с устройствами связи для зарядки ПЭАС в отношении подавления помех и помехоустойчивости на этом участке соединения между транспортным средством и электросетью".

Пункты 2.5–2.7 изменить следующим образом:

- "2.5      Под "широкополосным излучением" подразумевается излучение, диапазон которого шире полосы пропускания конкретного измерительного прибора или приемника (Международный специальный комитет по радиопомехам – CISPR 25).

- 2.6 Под "узкополосным излучением" подразумевается излучение, диапазон которого уже полосы пропускания конкретного измерительного прибора или приемника (CISPR 25).
- 2.7 Под "электрической/электронной системой" подразумевается(ются) электрическое(ие) и/или электронное(ые) устройство(а) или комплект(ы) устройств с любыми соответствующими электрическими соединениями, которое(ые) является(ются) частью транспортного средства, но не подлежит(ат) официальному утверждению типа отдельно от данного транспортного средства".

Пункты 2.12–2.14 изменить следующим образом:

- "2.12 Под "функциями, связанными с помехоустойчивостью" подразумеваются:
- a) функции, связанные с непосредственным управлением транспортным средством:
    - i) ...
    - .....
  - f) функция, связанная с режимом зарядки при наличии подключения к электросети:
    - i) при испытании транспортного средства: в результате непреднамеренного приведения транспортного средства в движение;
    - ii) при испытании ЭСУ: в результате неправильного состояния зарядки (например, перегрузки по току, перегрузки по напряжению).
- 2.13 Под "ПЭАС" подразумевается перезаряжаемая энергоаккумулирующая система, которая обеспечивает подачу электроэнергии для создания электрической тяги с целью приведения в движение транспортного средства.
- 2.14 Под "устройством связи для зарядки ПЭАС" подразумевается электрическая цепь, смонтированная на транспортном средстве и используемая для зарядки ПЭАС".

Включить новый пункт 2.15 следующего содержания:

- "2.15 Под "режимом зарядки ПЭАС с подключением к электросети" подразумевается обычный режим зарядки транспортного средства и/или системы зарядки".

Пункт 3.1.3 изменить следующим образом (к тексту на русском языке не относится):

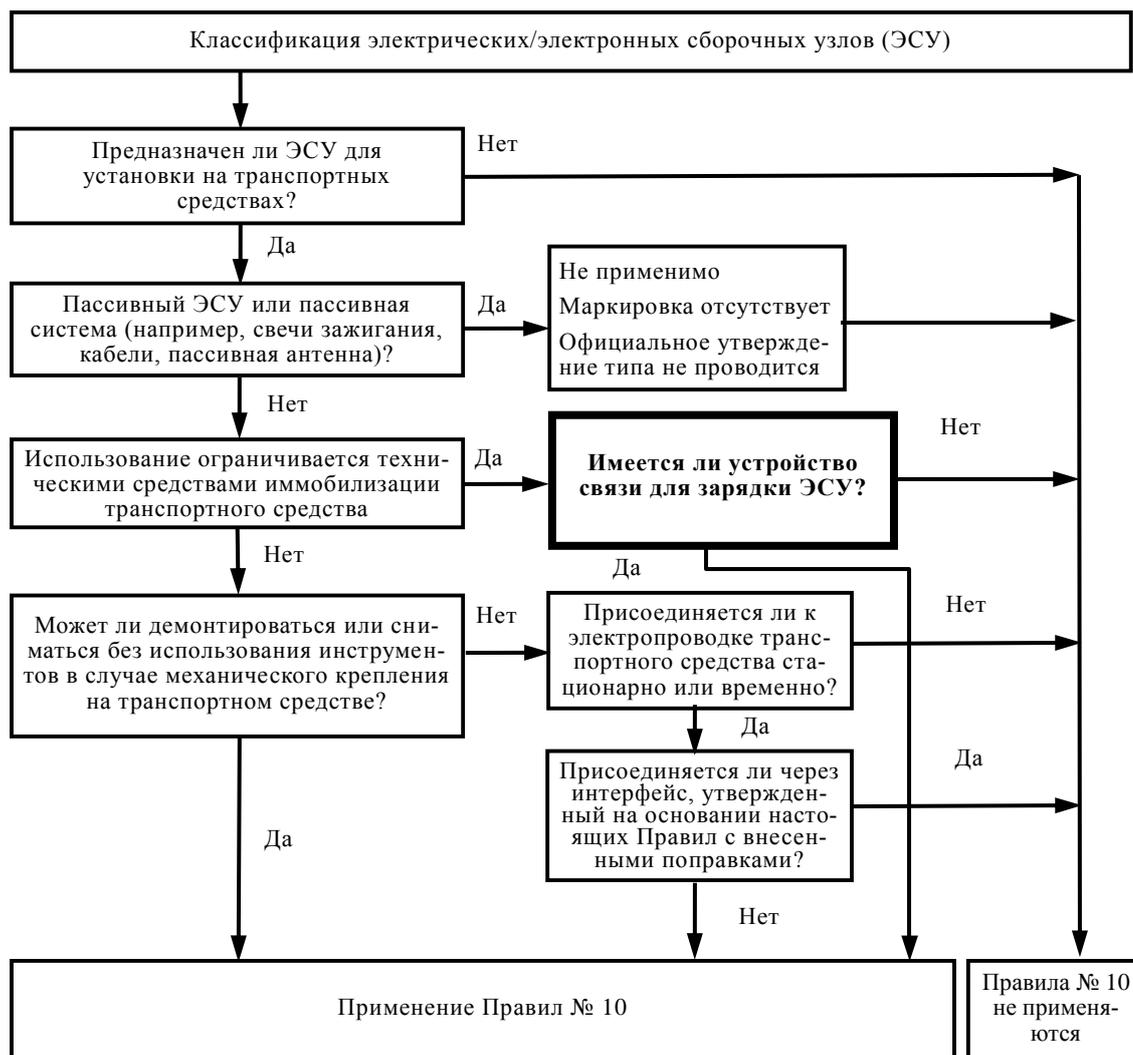
- "3.1.3 Изготовитель транспортного средства составляет... а также те, которые обеспечивают функционирование устройств связи для зарядки ПЭАС".

Пункт 3.1.9 изменить следующим образом (к тексту на русском языке не относится):

"3.1.9 Официальное утверждение типа транспортного средства распространяется как на ПЭАС, так и на устройство связи для зарядки ПЭАС, поскольку они рассматриваются в качестве электрических/электронных систем".

Пункт 3.2.1 изменить следующим образом:

"3.2.1 Применимость настоящих Правил к ЭСУ:



Пункт 3.2.9 изменить следующим образом:

"3.2.9 В случае элементов, которые поступают в систему сбыта в качестве послепродажного оборудования и предназначены для установки на автомобилях, официальное утверждение типа не требуется, если они не имеют отношения к функциям, связанным с помехоустойчивостью (пункт 2.12). В этом случае изготовитель должен заявить,

что данный ЭСУ удовлетворяет требованиям настоящих Правил и, в частности, пределам, установленным в пунктах 6.5, 6.6, 6.7, 6.8 и 6.9".

*Включить новый пункт 3.2.10* следующего содержания:

- "3.2.10 В том случае, если ЭСУ является источником света (частью источника света), заявитель:
- a) указывает присвоенный этому ЭСУ номер официального утверждения согласно Правилам № 37, Правилам № 99 или Правилам № 128;
  - или
  - b) представляет протокол испытания, составленный технической службой, назначенной органом по официальному утверждению, в котором указано, что данный ЭСУ не может быть заменен механическим способом на любой источник света согласно Правилам № 37, Правилам № 99 или Правилам № 128".

*Пункт 4.1.1.1* изменить следующим образом:

- "4.1.1.1 Официальное утверждение оборудованного транспортного средства  
Оборудованное транспортное средство может быть непосредственно официально утверждено по типу на основе выполнения предписаний, изложенных в пункте 6 и, если это применимо, в пункте 7 настоящих Правил. Если изготовитель транспортного средства выбирает эту процедуру, то отдельного испытания электрических/электронных систем или ЭСУ не требуется".

*Пункт 4.2.1.1* изменить следующим образом:

- "4.2.1.1 Официальное утверждение типа предоставляется в том случае, если репрезентативное транспортное средство отвечает требованиям пункта 6 и, если это применимо, пункта 7 настоящих Правил".

*Пункт 4.2.2.1* изменить следующим образом:

- "4.2.2.1 Официальное утверждение типа предоставляется в том случае, если репрезентативная(ые) система(ы) ЭСУ отвечает(ют) требованиям пункта 6 и, если это применимо, пункта 7 настоящих Правил".

*Включить новый пункт 4.2.4* следующего содержания:

- "4.2.4 В том случае, если ЭСУ является источником света (частью источника света) и если отсутствует документация, предусмотренная в пункте 3.2.10, официальное утверждение согласно Правилам № 10 в отношении этого ЭСУ не предоставляется".

*Пункт 5.1* изменить следующим образом:

- "5.1 Каждому официально утвержденному типу транспортного средства или ЭСУ присваивают номер официального утверждения, первые две цифры которого (в настоящее время 05) указывают на серию поправок, включающую самые последние важнейшие технические изменения, внесенные в Правила к моменту предоставления официального утверждения. Одна и та же Договаривающаяся сторона

не может присвоить этот номер официального утверждения другому типу транспортного средства или ЭСУ".

Пункт 6 изменить следующим образом (к тексту на русском языке не относится):

"6. Технические требования применительно к конфигурациям, кроме "режима зарядки ПЭАС с подключением к электросети".

Пункты 6.9 и 6.9.1 пронумеровать как пункты 6.7 и 6.7.1 и изменить следующим образом:

"6.7 Технические требования, касающиеся наведенных помех в переходном режиме, создаваемых ЭСУ в цепях электропитания напряжением 12/24 В

6.7.1 Метод испытания

Создание помех ЭСУ, являющимся репрезентативным для своего типа, проверяют методом(ами), соответствующим(и) стандарту ISO 7637-2, как указано в приложении 10 в отношении уровней, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

**Максимальная допустимая амплитуда импульса**

<i>Полярность амплитуды импульса</i>	<i>Максимальная допустимая амплитуда импульса для</i>	
	<i>транспортных средств с бортовым напряжением 12 В</i>	<i>транспортных средств с бортовым напряжением 24 В</i>
Положительная	+75 В	+150 В
Отрицательная	-100 В	-450 В

Пункты 6.7–6.7.2.2 пронумеровать как пункты 6.8–6.8.2.2.

Пункты 6.8 и 6.8.1 пронумеровать как пункты 6.9 и 6.9.1 и изменить следующим образом:

"6.9 Технические требования, касающиеся устойчивости ЭСУ к помехам в переходном режиме, передаваемым по цепям электропитания напряжением 12/24 В

6.9.1 Метод испытания

Помехоустойчивость ЭСУ, являющегося репрезентативным для данного типа, проверяют методом(ами), соответствующим(и) стандарту ISO 7637-2, как указано в приложении 10, с применением испытательных уровней, приведенных в таблице 2.

Таблица 2  
Помехоустойчивость ЭСУ

Номер испытательного импульса	Уровень испытания на помехоустойчивость	Функциональное состояние системы:	
		имеющее отношение к функциям, связанным с помехоустойчивостью	не имеющее отношение к функциям, связанным с помехоустойчивостью
1	III	C	D
2a	III	B	D
2b	III	C	D
3a/3b	III	A	D
4	III	B (в случае ЭСУ, который должен быть работоспособным в режиме пуска двигателя) C (для других ЭСУ)	D

Пункт 6.10.3 изменить следующим образом:

"6.10.3 Для ЭСУ, которые не выполняют функций, связанных с помехоустойчивостью, испытание на устойчивость к создаваемым помехам не требуется, и считается, что они отвечают положениям пункта 6.8 и приложения 9 к настоящим Правилам".

Пункт 6.10.5 изменить следующим образом:

"6.10.5 Наведенные помехи в переходном режиме, создаваемые ЭСУ в цепях электропитания напряжением 12/24 В  
ЭСУ, которые не включаются, не оснащены переключателями или не создают индуктивных нагрузок, могут не испытываться на создание наведенных помех в переходном режиме, и считается, что они отвечают положениям пункта 6.7".

Пункты 7–7.1.1 изменить следующим образом (к тексту на русском языке не относится):

"7. Дополнительные технические требования применительно к конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

7.1 Общие технические требования

7.1.1 Транспортное средство и его электрическая(ие)/электронная(ые) система(ы) или ЭСУ должны быть спроектированы, изготовлены и оборудованы таким образом, чтобы транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" отвечало предписаниям настоящих Правил".

*Пункт 7.1.2* пронумеровать как пункт 7.1.1.1 и изменить следующим образом (к тексту на русском языке не относится):

"7.1.1.1 Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" подвергают испытанию на излучение помех, устойчивость к воздействию излучаемых помех, на наведенные помехи и на устойчивость к воздействию наведенных помех".

*Включить новый пункт 7.1.1.2* следующего содержания:

"7.1.1.2 ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" подвергают испытанию на излучение помех, на наведенные помехи и на устойчивость к воздействию излучаемых и наведенных помех".

*Пункт 7.1.3* пронумеровать как пункт 7.1.2 и изменить следующим образом (к тексту на русском языке не относится):

"7.1.2 До проведения испытаний техническая служба должна подготовить совместно с изготовителем план испытаний применительно к конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети", который содержит, как минимум, описание режима работы, указание моделируемой(ых) функции (функций), контролируемой(ых) функции (функций), критерия (критериев) прохождения /непрохождения испытаний и предполагаемых помех".

*Включить новые пункты 7.1.3 и 7.1.4* следующего содержания:

"7.1.3 Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" должно пройти испытание с зарядным кабелем, поставляемым изготовителем. В этом случае такой кабель подлежит официальному утверждению как часть транспортного средства.

7.1.4 Эквиваленты силовой сети

Транспортное средство/ЭСУ подключают к сетям электроснабжения переменного тока с использованием эквивалента(ов) силовой сети 50 мкГн/50 Ом в соответствии с требованиями предписания 4.3 стандарта CISPR 16-1-2.

Транспортное средство/ЭСУ подключают к сетям электроснабжения постоянного тока с использованием эквивалента(ов) силовой сети 50 мкГн/50 Ом в соответствии с требованиями стандарта CISPR 25.

ЭСУ подключают к сетям электроснабжения высокого напряжения с использованием эквивалента(ов) силовой сети 50 мкГн/50 Ом в соответствии с требованиями добавления 8".

*Пункт 7.3.2.1* изменить следующим образом:

"7.3.2.1 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 11, то предельные нормы для потребляемого тока  $\leq 16$  А в одной фазе соответствуют установленным в стандарте IEC 61000-3-2 и приведенным в таблице 3.

Таблица 3  
**Максимально допустимые нормы эмиссии гармонических составляющих  
(потребляемый ток  $\leq 16$  А в одной фазе)**

<i>Порядок гармонической составляющей, n</i>	<i>Максимально допустимое значение гармонической составляющей тока, A</i>
<b>Нечетные гармонические составляющие</b>	
3	2,3
5	1,14
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
$15 \leq n \leq 39$	$0,15 \times 15/n$
<b>Четные гармонические составляющие</b>	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq n \leq 40$	$0,23 \times 8/n$

Пункт 7.3.2.2 изменить следующим образом:

"7.3.2.2 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 11, то предельные нормы для потребляемого тока  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе соответствуют установленным в стандарте IEC 61000-3-12 и приведенным в таблице 4, таблице 5 и таблице 6".

Пункт 7.4.2.1 изменить следующим образом:

"7.4.2.1 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 12, то предельные нормы для оборудования с номинальным потребляемым током  $\leq 16$  А в одной фазе, которое не подлежит соединению при соблюдении определенных условий, соответствуют установленным в предписании 5 стандарта IEC 61000-3-3".

Таблицу 7 исключить.

Пункт 7.4.2.2 изменить следующим образом:

"7.4.2.2 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 12, то предельные нормы для оборудования с номинальным потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе, которое подлежит соединению при соблюдении определенных условий, соответствуют установленным в предписании 5 стандарта IEC 61000-3-11".

Таблицу 8 исключить.

Пункты 7.5.2.1 и 7.5.2.2 изменить следующим образом:

- "7.5.2.1 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 13, то предельные нормы для цепей электропитания переменного тока соответствуют установленным в стандарте IEC 61000-6-3 и приведенным в таблице 7.

Таблица 7

**Максимально допустимая радиочастотная помехоэмиссия в цепях электропитания переменного тока**

<i>Полоса частот (МГц)</i>	<i>Предельные нормы и детектор</i>
0,15–0,5	66–56 дБ (мкВ) (квазипиковый) 56–46 дБ (мкВ) (средних значений) (нормы уменьшаются пропорционально логарифму частоты)
0,5–5	56 дБ (мкВ) (квазипиковый) 46 дБ (мкВ) (средних значений)
5–30	60 дБ (мкВ) (квазипиковый) 50 дБ (мкВ) (средних значений)

- 7.5.2.2 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 13, то предельные нормы для цепей электропитания постоянного тока соответствуют установленным в стандарте IEC 61000-6-3 и приведенным в таблице 8.

Таблица 8

**Максимально допустимая радиочастотная помехоэмиссия в цепях электропитания постоянного тока**

<i>Полоса частот (МГц)</i>	<i>Предельные нормы и детектор</i>
0,15–0,5	79 дБ (мкВ) (квазипиковый) 66 дБ (мкВ) (средних значений)
0,5–30	73 дБ (мкВ) (квазипиковый) 60 дБ (мкВ) (средних значений)

Пункт 7.6.2.1 изменить следующим образом:

- "7.6.2.1 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 14, то предельные нормы для сетевых и коммуникационных портов ввода–вывода (коммуникационные порты ввода–вывода согласно предписанию 3.6 CISPR 22) соответствуют установленным в стандарте IEC 61000-6-3 и приведенным в таблице 9.

Таблица 9

**Максимально допустимая радиочастотная помехоэмиссия на сетевых и коммуникационных портах ввода-вывода**

Полоса частот (МГц)	Предельные нормы для напряжения (детектор)	Предельные нормы для силы тока (детектор)
0,15–0,5	84–74 дБ (мкВ) (квазипиковый) 74–64 дБ (мкВ) (средних значений) (нормы уменьшаются пропорционально логарифму частоты)	40–30 дБ (мкА) (квазипиковый) 30–20 дБ (мкА) (средних значений) (нормы уменьшаются пропорционально логарифму частоты)
0,5–30	74 дБ (мкВ) (квазипиковый) 64 дБ (мкВ) (средних значений)	30 дБ (мкА) (квазипиковый) 20 дБ (мкА) (средних значений)

Пункт 7.9.2.1 изменить следующим образом:

"7.9.2.1 Если испытания проводят с помощью методов, описанных в приложении 16, то испытательные уровни помехоустойчивости составляют:

- a) для цепей электропитания переменного тока: значение испытательного напряжения в разомкнутой цепи по схеме "провод-земля"  $\pm 2$  кВ и по схеме "провод-провод"  $\pm 1$  кВ (импульс – 1,2 мкс/50 мкс) со временем нарастания (Tr) 1,2 мкс при времени удержания (Th) 50 мкс. Применяют 5 импульсов обеих полярностей для каждого случая помехи, подаваемых с максимальным интервалом в 1 минуту между импульсами. Испытание проводится для следующих фаз: 0, 90, 180 и 270°;
- b) для цепей электропитания постоянного тока: значение испытательного напряжения в разомкнутой цепи по схеме "провод-земля"  $\pm 0,5$  кВ и по схеме "провод-провод"  $\pm 0,5$  кВ (импульс – 1,2 мкс/50 мкс) со временем нарастания (Tr) 1,2 мкс при времени удержания (Th) 50 мкс. Применяют 5 импульсов обеих полярностей для каждого случая помехи, подаваемых с максимальным интервалом в 1 минуту".

Включить новые пункты 7.10–7.19 следующего содержания:

"7.10 Технические требования, касающиеся широкополосных электромагнитных помех, производимых ЭСУ

7.10.1 Метод измерения

Измерение электромагнитного излучения, генерируемого ЭСУ, являющимся репрезентативным для своего типа, производят в соответствии с методом, описанным в приложении 7.

7.10.2 Предельные нормы широкополосного излучения, установленные для официального утверждения типа ЭСУ

7.10.2.1 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 7, то предельные нормы излучения составляют 62–52 дБ микровольт/м в полосе частот 30–75 МГц, при этом в случае частот выше 30 МГц этот предел уменьшается логарифмически, и 52–63 дБ микровольт/м в полосе частот 75–400 МГц, причем в слу-

чае частот выше 75 МГц данный предел увеличивается логарифмически, как показано в добавлении 6. В полосе частот 400–1 000 МГц этот предел остается постоянным на уровне 63 дБ микровольт/м.

- 7.10.2.2 На ЭСУ, являющемся репрезентативным для своего типа, измеренные значения, выраженные в дБ микровольт/м, должны быть ниже предельных норм, установленных для официального утверждения типа.
- 7.11 Технические требования, касающиеся эмиссии ЭСУ гармонических составляющих в цепях электропитания переменного тока
- 7.11.1 Метод измерения
- Измерение эмиссии гармонических составляющих в цепях электропитания переменного тока, производимой ЭСУ, являющимся репрезентативным для своего типа, производят с помощью метода, описанного в приложении 17. Этот метод измерения определяется изготовителем ЭСУ по согласованию с технической службой.
- 7.11.2 Предельные нормы, установленные для официального утверждения типа ЭСУ
- 7.11.2.1 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 17, то предельные нормы для потребляемого тока  $\leq 16$  А в одной фазе соответствуют установленным в стандарте IEC 61000-3-2 и приведенным в таблице 10.

Таблица 10

**Максимально допустимые нормы эмиссии гармонических составляющих (потребляемый ток  $\leq 16$  А в одной фазе)**

<i>Порядок гармонической составляющей, n</i>	<i>Максимально допустимое значение гармонической составляющей тока, А</i>
<b>Нечетные гармонические составляющие</b>	
3	2,3
5	1,14
7	0,77
9	0,40
11	0,33
13	0,21
$15 \leq n \leq 39$	$0,15 \times 15/n$
<b>Четные гармонические составляющие</b>	
2	1,08
4	0,43
6	0,30
$8 \leq n \leq 40$	$0,23 \times 8/n$

- 7.11.2.2 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 17, то предельные нормы для потребляемого тока  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе соответствуют установленным в стандарте IEC 61000-3-12 и приведенным в таблице 11, таблице 12 и таблице 13.

Таблица 11

**Максимально допустимые нормы эмиссии гармонических составляющих (потребляемый ток  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе) для оборудования, отличного от симметричного трехфазного оборудования**

Минимальное значение $R_{scc}$	Допустимое значение гармонической составляющей тока $I_n/I_1$ (%)						Максимальное значение коэффициента гармонических составляющих (%)	
	$I_3$	$I_5$	$I_7$	$I_9$	$I_{11}$	$I_{13}$	СКГС	ЧВКГС
33	21,6	10,7	7,2	3,8	3,1	2	23	23
66	24	13	8	5	4	3	26	26
120	27	15	10	6	5	4	30	30
250	35	20	13	9	8	6	40	40
$\geq 350$	41	24	15	12	10	8	47	47

Относительные значения четных гармонических составляющих до 12-го порядка включительно не должны превышать  $16/n$  %. Четные гармонические составляющие свыше 12-го порядка учитывают в СКГС и ЧВКГС так же, как нечетные гармонические составляющие.

Допускается линейная интерполяция между последовательными значениями  $R_{scc}$ .

Таблица 12

**Максимально допустимые нормы эмиссии гармонических составляющих (потребляемый ток  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе) для симметричного трехфазного оборудования**

Минимальное значение $R_{scc}$	Допустимое значение гармонической составляющей тока $I_n/I_1$ (%)				Максимальное значение коэффициента гармонических составляющих (%)	
	$I_5$	$I_7$	$I_{11}$	$I_{13}$	СКГС	ЧВКГС
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
66	14	9	5	3	16	25
120	19	12	7	4	22	28
250	31	20	12	7	37	38
$\geq 350$	40	25	15	10	48	46

Относительные значения четных гармонических составляющих до 12-го порядка включительно не должны превышать  $16/n$  %. Четные гармонические составляющие свыше 12-го порядка учитывают в СКГС и ЧВКГС так же, как нечетные гармонические составляющие.

Допускается линейная интерполяция между последовательными значениями  $R_{scc}$ .

Таблица 13

**Максимально допустимые нормы эмиссии гармонических составляющих (потребляемый ток  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе) для симметричного трехфазного оборудования при определенных условиях**

Минимальное значение $R_{sc}$	Допустимое значение гармонической составляющей тока $I_n/I_1$ (%)				Максимальное значение коэффициента гармонических составляющих (%)	
	$I_5$	$I_7$	$I_{11}$	$I_{13}$	СКГС	ЧВКГС
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
$\geq 120$	40	25	15	10	48	46
Относительные значения четных гармонических составляющих до 12-го порядка включительно не должны превышать 16/n %. Четные гармонические составляющие свыше 12-го порядка учитывают в СКГС и ЧВКГС так же, как нечетные гармонические составляющие.						

- 7.12 Технические требования, касающиеся эмиссии ЭСУ помех, вызывающих изменения напряжения, колебания напряжения и фликер в цепях электропитания переменного тока
- 7.12.1 Метод измерения
- Измерение помех, вызывающих изменения напряжения, колебания напряжения и фликер в цепях электропитания переменного тока и создаваемых ЭСУ, являющимся репрезентативным для своего типа, производят с помощью метода, описанного в приложении 18. Этот метод измерения определяется изготовителем ЭСУ по согласованию с технической службой.
- 7.12.2 Предельные нормы, установленные для официального утверждения типа ЭСУ
- 7.12.2.1 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 18, то предельные нормы для оборудования с номинальным потребляемым током  $\leq 16$  А в одной фазе, которое не подлежит соединению при соблюдении определенных условий, соответствуют установленным в предписании 5 стандарта IEC 61000-3-3.
- 7.12.2.2 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 18, то предельные нормы для оборудования с номинальным потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе, которое подлежит соединению при соблюдении определенных условий, соответствуют установленным в предписании 5 стандарта IEC 61000-3-11.
- 7.13 Технические требования, касающиеся кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями ЭСУ в цепях электропитания переменного или постоянного тока
- 7.13.1 Метод измерения
- Измерение кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями ЭСУ, являющегося репрезентативным для своего типа, в цепях электропитания переменного или постоянного тока производят с помощью метода, описанного в приложе-

нии 19. Этот метод измерения определяется изготовителем ЭСУ по согласованию с технической службой.

- 7.13.2 Предельные нормы, установленные для официального утверждения типа ЭСУ
- 7.13.2.1 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 19, то предельные нормы для цепей электропитания переменного тока соответствуют установленным в стандарте IEC 61000-6-3 и приведенным в таблице 14.

Таблица 14

**Максимально допустимая радиочастотная помехоэмиссия в цепях электропитания переменного тока**

<i>Полоса частот (МГц)</i>	<i>Предельные нормы и детектор</i>
0,15–0,5	66–56 дБ (мкВ) (квазипиковый) 56–46 дБ (мкВ) (средних значений) (нормы уменьшаются пропорционально логарифму частоты)
0,5–5	56 дБ (мкВ) (квазипиковый) 46 дБ (мкВ) (средних значений)
5–30	60 дБ (мкВ) (квазипиковый) 50 дБ (мкВ) (средних значений)

- 7.13.2.2 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 19, то предельные нормы для цепей электропитания постоянного тока соответствуют установленным в стандарте IEC 61000-6-3 и приведенным в таблице 15.

Таблица 15

**Максимально допустимая радиочастотная помехоэмиссия в цепях электропитания постоянного тока**

<i>Полоса частот (МГц)</i>	<i>Предельные нормы и детектор</i>
0,15–0,5	79 дБ (мкВ) (квазипиковый) 66 дБ (мкВ) (средних значений)
0,5–30	73 дБ (мкВ) (квазипиковый) 60 дБ (мкВ) (средних значений)

- 7.14 Технические требования, касающиеся кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями ЭСУ на сетевых и коммуникационных портах (ввода–вывода)
- 7.14.1 Метод измерения
- Измерение кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями ЭСУ, являющегося репрезентативным для своего типа, на сетевых и коммуникационных портах (ввода–вывода) производят с помощью метода, описанного в приложении 20. Этот метод измерения определяется изготовителем ЭСУ по согласованию с технической службой.

- 7.14.2 Предельные нормы, установленные для официального утверждения типа ЭСУ
- 7.14.2.1 Если измерения производят с помощью метода, описанного в приложении 20, то предельные нормы для сетевых и коммуникационных портов ввода-вывода (коммуникационные порты ввода-вывода согласно предписанию 3.6 CISPR 22) соответствуют установленным в стандарте IEC 61000-6-3 и приведенным в таблице 16.

Таблица 16

**Максимально допустимая радиочастотная помехоэмиссия на сетевых и коммуникационных портах (ввода-вывода)**

<i>Полоса частот (МГц)</i>	<i>Предельные нормы по напряжению (детектор)</i>	<i>Предельные нормы по силе тока (детектор)</i>
0,15–0,5	84–74 дБ (мкВ) (квазипиковый) 74–64 дБ (мкВ) (средних значений) (нормы уменьшаются пропорционально логарифму частоты)	40–30 дБ (мкА) (квазипиковый) 30–20 дБ (мкА) (средних значений) (нормы уменьшаются пропорционально логарифму частоты)
0,5–30	74 дБ (мкВ) (квазипиковый) 64 дБ (мкВ) (средних значений)	30 дБ (мкА) (квазипиковый) 20 дБ (мкА) (средних значений)

- 7.15 Технические требования, касающиеся устойчивости ЭСУ к электрическим быстрым переходным процессам/пачкам импульсов в цепях электропитания переменного или постоянного тока
- 7.15.1 Метод испытания
- 7.15.1.1 Испытание ЭСУ, являющегося репрезентативным для своего типа, на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам/пачкам импульсов в цепях электропитания переменного или постоянного тока проводят с помощью метода, описанного в приложении 21.
- 7.15.2 Пределы помехоустойчивости, установленные для официального утверждения типа ЭСУ
- 7.15.2.1 Если испытания проводят с помощью методов, описанных в приложении 21, то испытательные уровни помехоустойчивости для цепей электропитания переменного или постоянного тока составляют: значение испытательного напряжения в разомкнутой цепи  $\pm 2$  кВ со временем нарастания (Tr) 5 нс при времени удержания (Th) 50 нс и частотой повторения импульсов 5 кГц в течение по крайней мере 1 минуты.
- 7.15.2.2 Считается, что ЭСУ, являющийся репрезентативным для своего типа, отвечает требованиям в отношении помехоустойчивости, если в ходе испытаний, проводимых в соответствии с приложением 21, эффективность "функций, связанных с помехоустойчивостью", согласно пункту 2.2 приложения 9, не снижается.

- 7.16 Технические требования, касающиеся устойчивости ЭСУ к импульсным помехам большой энергии в цепях электропитания переменного или постоянного тока
- 7.16.1 Метод испытания
- 7.16.1.1 Испытание ЭСУ, являющегося репрезентативным для своего типа, на устойчивость к импульсным помехам большой энергии в цепях электропитания переменного/постоянного тока проводят с помощью метода, описанного в приложении 22.
- 7.16.2 Пределы помехоустойчивости, установленные для официального утверждения типа ЭСУ
- 7.16.2.1 Если испытания проводят с помощью методов, описанных в приложении 22, то испытательные уровни помехоустойчивости составляют:
- а) для цепей электропитания переменного тока: значение испытательного напряжения в разомкнутой цепи по схеме "провод-земля"  $\pm 2$  кВ и по схеме "провод-провод"  $\pm 1$  кВ (импульс – 1,2 мкс/50 мкс) со временем нарастания (Tr) 1,2 мкс при времени удержания (Th) 50 мкс. Применяют 5 импульсов обеих полярностей для каждого случая помехи, подаваемых с максимальным интервалом в 1 минуту между импульсами. Испытание проводится для следующих фаз: 0, 90, 180 и 270°;
  - б) для цепей электропитания постоянного тока: значение испытательного напряжения в разомкнутой цепи по схеме "провод-земля"  $\pm 0,5$  кВ и по схеме "провод-провод"  $\pm 0,5$  кВ (импульс – 1,2 мкс/50 мкс) со временем нарастания (Tr) 1,2 мкс при времени удержания (Th) 50 мкс. Применяют 5 импульсов обеих полярностей для каждого случая помехи, подаваемых с максимальным интервалом в 1 минуту.
- 7.16.2.2 Считается, что ЭСУ, являющийся репрезентативным для своего типа, отвечает требованиям в отношении помехоустойчивости, если в ходе испытаний, проводимых в соответствии с приложением 22, эффективность "функций, связанных с помехоустойчивостью", согласно пункту 2.2 приложения 9, не снижается.
- 7.17 Технические требования, касающиеся наведенных помех в переходном режиме, создаваемых ЭСУ в цепях электропитания напряжением 12/24 В
- 7.17.1 Метод испытания
- Создание помех ЭСУ, являющимся репрезентативным для своего типа, проверяют методом(ами), соответствующим(и) стандарту ISO 7637-2, как указано в приложении 10 в отношении уровней, приведенных в таблице 17.

Таблица 17

**Максимальная допустимая амплитуда импульса**

<i>Полярность амплитуды импульса</i>	<i>Максимальная допустимая амплитуда импульса для</i>	
	<i>транспортных средств с бортовым напряжением 12 В</i>	<i>транспортных средств с бортовым напряжением 24 В</i>
Положительная	+75 В	+150 В
Отрицательная	-100 В	-450 В

- 7.18 Технические требования, касающиеся устойчивости ЭСУ к воздействию электромагнитного излучения
- 7.18.1 Метод(ы) испытания
- Испытание ЭСУ, являющегося репрезентативным для своего типа, на устойчивость к воздействию электромагнитного излучения проводят с помощью метода(ов), выбранного(ых) из числа описанных в приложении 9.
- 7.18.2 Пределы помехоустойчивости, установленные для официального утверждения типа ЭСУ
- 7.18.2.1 Если испытания проводят с помощью методов, описанных в приложении 9, то испытательные уровни помехоустойчивости должны иметь среднеквадратичное значение, составляющее 60 вольт/м для метода испытания в 150-миллиметровой полосковой системе, 15 вольт/м – для метода испытания в 800-миллиметровой полосковой системе, 75 вольт/м – для метода испытания в камере поперечного электромагнитного колебания (ПЭК), 60 мА – для метода испытания путем непосредственной инъекции тока (НИТ) и 30 вольт/м – для метода испытания в условиях свободного поля в пределах 90% полосы частот 20–2 000 МГц, и не менее 50 вольт/м – для метода испытания в 150-миллиметровой полосковой системе, 12,5 вольт/м – для метода испытания в 800-миллиметровой полосковой системе, 62,5 вольт/м – для метода испытания в камере ПЭК, 50 мА – для метода испытания путем непосредственной инъекции тока (НИТ) и 25 вольт/м – для метода испытания в условиях свободного поля в пределах всей полосы частот 20–2 000 МГц.
- 7.18.2.2 Считается, что ЭСУ, являющийся репрезентативным для своего типа, отвечает требованиям в отношении помехоустойчивости, если в ходе испытаний, проводимых в соответствии с приложением 9, эффективность "функций, связанных с помехоустойчивостью", не снижается.
- 7.19 Технические требования, касающиеся устойчивости ЭСУ к помехам в переходном режиме, передаваемым по цепям электропитания напряжением 12/24 В

## 7.19.1 Метод испытания

Помехоустойчивость ЭСУ, являющегося репрезентативным для своего типа, проверяют методом(ами), соответствующим(и) стандарту ISO 7637-2, как указано в приложении 10, с применением испытательных уровней, указанных в таблице 18.

Таблица 18  
Помехоустойчивость ЭСУ

Номер испытательного импульса	Уровень испытания на помехоустойчивость	Функциональное состояние системы:	
		имеющее отношение к функциям, связанным с помехоустойчивостью	не имеющее отношение к функциям, связанным с помехоустойчивостью
1	III	C	D
2a	III	B	D
2b	III	C	D
3a/3b	III	A	D
4	III	B (в случае ЭСУ, который должен быть работоспособным в режиме пуска двигателя) C (для других ЭСУ)	D

Пункт 7.10 (прежний) пронумеровать как пункт 7.20.

Включить новый пункт 7.20.1 следующего содержания:

"7.20.1 Если отсутствует прямое подключение к коммуникационной сети, что включает дополнительные коммуникационные услуги помимо зарядки, то положения приложения 14 и приложения 20 не применяются".

Пункт 7.10.1 (прежний) пронумеровать как пункт 7.20.2.

Включить новые пункты 7.20.3–7.20.5 следующего содержания:

"7.20.3 Если сетевые и коммуникационные порты ввода–вывода ЭСУ используют для передачи данных и сигналов цепи электропитания переменного/постоянного тока, то положения приложения 20 не применяются.

7.20.4 Транспортные средства и/или ЭСУ, которые предназначены для использования в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети", предусматривающей подключение к зарядной станции постоянного тока с длиной сетевого кабеля постоянного тока менее 30 м, не должны удовлетворять требованиям приложения 13, приложения 15, приложения 16, приложения 19, приложения 21 и приложения 22.

В этом случае изготовитель заявляет о том, что соответствующее транспортное средство и/или ЭСУ могут использоваться в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

только при длине кабелей менее 30 м. Данная информация публикуется после официального утверждения типа.

- 7.20.5 Транспортные средства и/или ЭСУ, которые предназначены для использования в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети", предусматривающей подключение к местной/частной зарядной станции постоянного тока без дополнительных участников, не должны удовлетворять требованиям приложений 13, 15, 16, 19, 21 и 22.

В этом случае изготовитель заявляет о том, что соответствующее транспортное средство и/или ЭСУ могут использоваться в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" только в варианте подключения к местной/частной зарядной станции постоянного тока без дополнительных участников. Данная информация публикуется после официального утверждения типа".

*Пункт 8.2* изменить следующим образом:

- "8.2 В тех случаях, когда в отношении дополнительной(ых) или альтернативной(ых) части(ей) не было получено официального утверждения на основании настоящих Правил и испытание считается необходимым, транспортное средство в целом считается соответствующим установленным требованиям, если можно продемонстрировать, что новая(ые) или измененная(ые) часть(ти) отвечает(ют) соответствующим предписаниям пункта 6 и, если это применимо, пункта 7, или если в ходе сопоставительного испытания можно продемонстрировать, что новая часть вряд ли окажет негативное влияние на соответствие типа транспортного средства".

*Пункт 9.1* изменить следующим образом:

- "9.1 Транспортные средства или элементы либо ЭСУ, официально утвержденные на основании настоящих Правил, изготавливают таким образом, чтобы они соответствовали официально утвержденному типу с учетом требований, изложенных в пункте 6 и, если это применимо, в пункте 7 выше".

*Пункты 9.3–9.3.3* изменить следующим образом:

- "9.3 Если компетентный орган не удовлетворен процедурой проверки, выполненной изготовителем, то применяются пункты 9.3.1, 9.3.2 и 9.3.3 ниже.
- 9.3.1 При проведении проверки соответствия транспортного средства, элемента либо ЭСУ серийного производства считается, что производство соответствует требованиям настоящих Правил в отношении широкополосных электромагнитных помех и узкополосных электромагнитных помех, если измеренные уровни не превышают более чем на 4 дБ (60%) контрольные пределы, предписанные в пунктах 6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.3.2.1, 6.3.2.2 и, если это применимо, в пунктах 7.2.2.1 и 7.2.2.2 для транспортных средств и в пунктах 6.5.2.1 и 6.6.2.1 и, если это применимо, в пункте 7.10.2.1 для ЭСУ (соответственно).
- 9.3.2 При проведении проверки соответствия транспортного средства, элемента или ЭСУ серийного производства считается, что производство соответствует требованиям настоящих Правил в отноше-

нии устойчивости к воздействию электромагнитного излучения, если ЭСУ транспортного средства не оказывает никакого негативного влияния на непосредственное управление транспортным средством, которое могло бы быть замечено водителем или другими участниками дорожного движения, когда транспортное средство находится в состоянии, определенном в пункте 4 приложения 6, и подвергается воздействию поля, напряженность которого, выраженная в показателях вольт/м, составляет до 80% от контрольных пределов, предписанных выше в пункте 6.4.2.1 и, если это применимо, в пункте 7.7.2.1 для транспортных средств и в пункте 6.8.2.1 и, если это применимо, в пункте 7.18.2.1 для ЭСУ.

- 9.3.3 Если проводится проверка на соответствие какого-либо элемента или отдельного технического блока (ОТБ), взятого из данной серии, то считается, что это изделие соответствует требованиям настоящих Правил в отношении устойчивости к наведенным помехам и излучению, если эффективность "функций, связанных с помехоустойчивостью", данного элемента или ОТБ не снижается до уровней, указанных в пункте 6.9.1 и, если это применимо, в пункте 7.19.1, и не превышает уровней, указанных в пункте 6.7.1 и, если это применимо, в пункте 7.17.1".

*Пункт 10.1* изменить следующим образом:

- "10.1 Официальное утверждение, предоставленное в отношении транспортного средства, элемента или отдельного технического блока на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные в пункте 6 и, если это применимо, в пункте 7 выше, или если выбранные транспортные средства не проходят испытания, предусмотренные в пункте 6 и, если это применимо, в пункте 7 выше".

*Включить новый пункт 13.11* следующего содержания:

- "13.11 По истечении 36 месяцев после даты вступления в силу поправок серии 05 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, предоставляют официальные утверждения типа только в том случае, если тип транспортного средства, элемента или отдельного технического блока, подлежащего официальному утверждению, отвечает требованиям настоящих Правил с внесенными в них поправками серии 05".

*Добавление 2* изменить следующим образом:

"... (См. пункты 6.2.2.1 и 7.2.2.1 настоящих Правил)"

*Добавление 3* изменить следующим образом:

"... (См. пункты 6.2.2.2 и 7.2.2.2 настоящих Правил)"

*Добавление 6* изменить следующим образом:

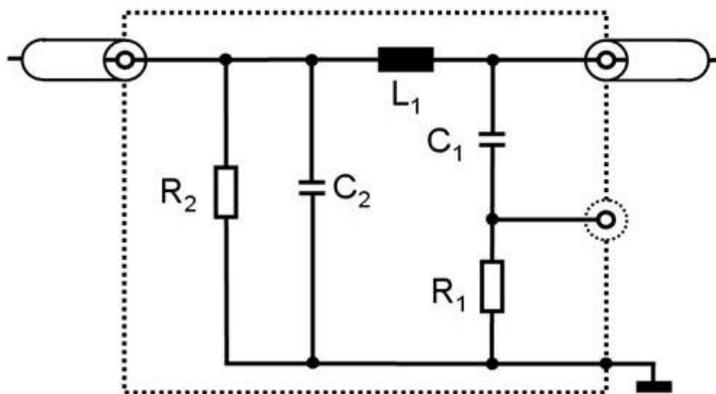
"... (См. пункты 6.5.2.1 и 7.10.2.1 настоящих Правил)"

Включить новое добавление 8 следующего содержания:

## "Добавление 8

### Эквивалент силовой сети высокого напряжения

Рис. 1  
Эквивалент силовой сети высокого напряжения



Условные обозначения	$C_2: 0,1 \text{ мкФ}$
$L_1: 5 \text{ мкГн}$	$R_1: 1 \text{ кОм}$
$C_1: 0,1 \text{ мкФ}$	$R_2: 1 \text{ МОм}$ (разрядка $C_2$ до $< 50 \text{ В}$ постоянного тока в течение 60 с)

Рис. 2  
Сопротивление эквивалента силовой сети высокого напряжения

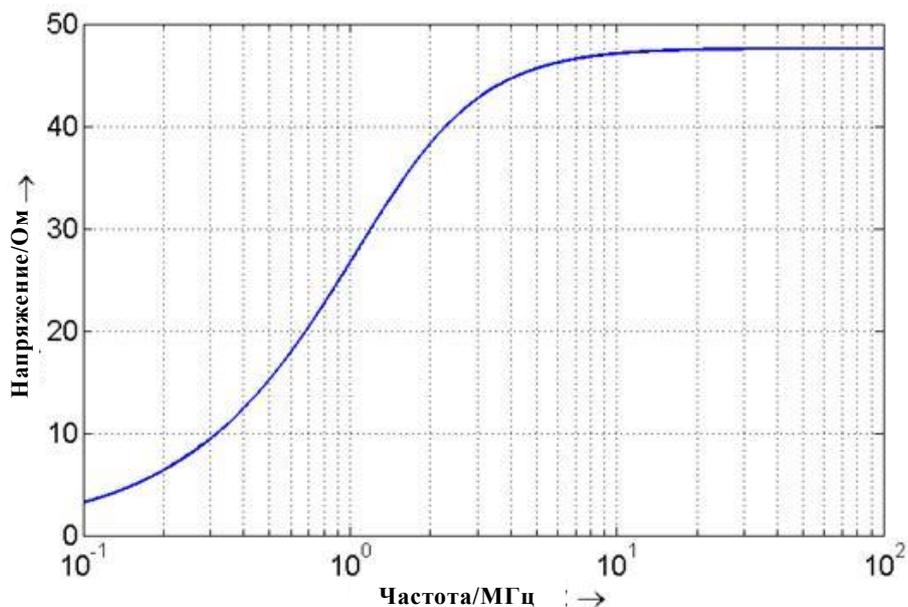
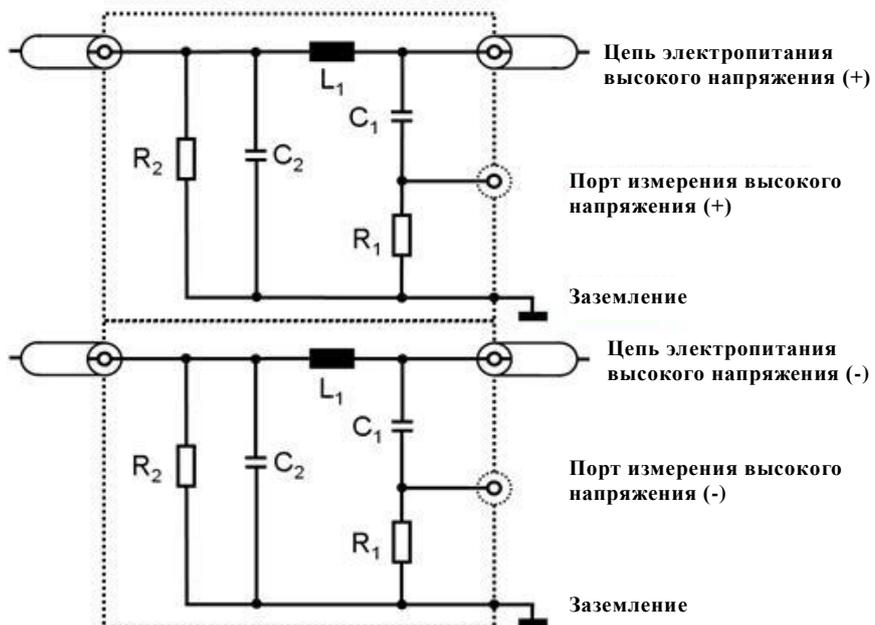


Рис. 3  
Общая схема эквивалента силовой сети высокого напряжения



"

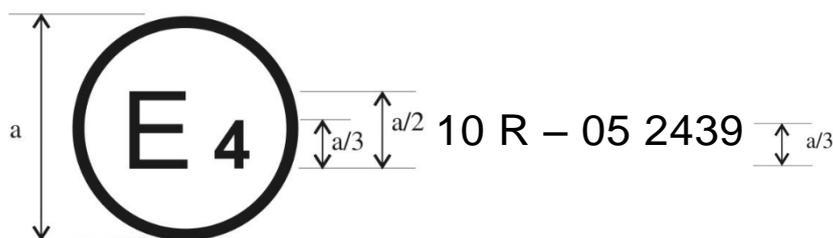
Приложение 1 изменить следующим образом:

## "Приложение 1

### Примеры схем знаков официального утверждения

Образец А

(см. пункт 5.2 настоящих Правил)

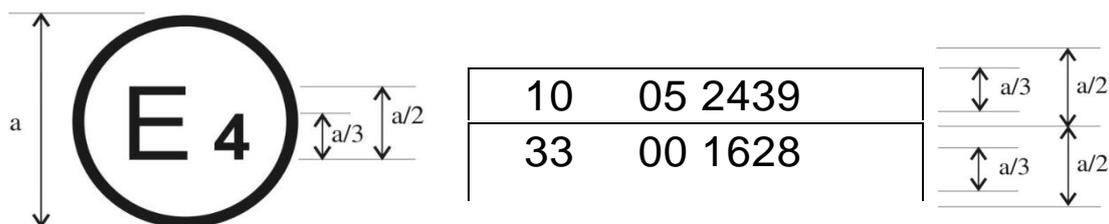


$a$  = минимум 6 мм

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве или ЭСУ, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (Е 4) в отношении электромагнитной совместимости на основании Правил № 10 под номером официального утверждения 05 2439. Номер официального утверждения указывает на то, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с требованиями Правил № 10 с внесенными в них поправками серии 05.

Образец В

(См. пункт 5.2 настоящих Правил)



$a$  = минимум 6 мм

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве или ЭСУ, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (Е 4) в отношении электромагнитной совместимости на основании Правил № 10 и 33<sup>1</sup>. Номера официального утверждения указывают на то, что на момент предоставления соответствующих официальных утверждений Правила № 10 включали поправки серии 05, а Правила № 33 были в их первоначальном варианте".

<sup>1</sup> Второй номер приведен лишь в качестве примера.

*Приложение 2А, включить новые пункты 70–72 следующего содержания:*

- "70. Минимальное значение  $R_{scce}$  (см. главу 7.3)
71. Транспортное средство поставляется с зарядным кабелем: да/нет<sup>1</sup>
72. В случае поставки транспортного средства с зарядным кабелем:  
 длина кабеля (м) .....  
 площадь поперечного сечения кабеля (мм<sup>2</sup>) ..... "

*Приложение 2В, включить новые пункты 10–15 следующего содержания:*

"Только для систем зарядки:

10. Зарядное устройство: бортовое/внешнее<sup>1</sup> .....
11. Зарядный ток: постоянный ток/переменный ток  
 (число фаз/частота)<sup>1</sup> .....
12. Максимальный номинальный ток (при необходимости,  
 указать для каждого режима) .....
13. Номинальное напряжение зарядки .....
14. Основные функции интерфейса ЭСУ: например,  
 L1/L2/L3/N/PE/управляющий распределитель .....
15. Минимальное значение  $R_{scce}$  (см. главу 7.11) .....

Приложение 4 изменить следующим образом:

## "Приложение 4

### **Метод измерения широкополосных электромагнитных помех, производимых транспортными средствами**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют только к транспортным средствам. Данный метод касается транспортного средства в обеих конфигурациях:
    - а) кроме "режима зарядки ПЭАС с подключением к электросети";
    - б) "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания

Данное испытание предназначено для измерения широкополосных помех, создаваемых электрическими или электронными системами, установленными на транспортном средстве (например, системой зажигания или электродвигателями).

Если в настоящем приложении не указано иное, испытание проводят в соответствии со стандартом CISPR 12.
2. Состояние транспортного средства во время испытаний
  - 2.1 Транспортное средство в конфигурации кроме "режима зарядки ПЭАС с подключением к электросети"
    - 2.1.1 Двигатель

Двигатель должен работать в соответствии с предписаниями стандарта CISPR 12.
    - 2.1.2 Другие системы транспортного средства

Все оборудование, способное создавать широкополосные помехи, которое может быть все время включено водителем или пассажиром, должно работать в режиме максимальной нагрузки, например электродвигатели очистителей или вентиляторы. Звуковой сигнал и электродвигатели стеклоподъемников исключаются, поскольку они не используются постоянно.
  - 2.2 Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении замеров по всему диапазону частот (это может потребовать проведения измерений в различных поддиапазонах с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных поддиапазонах). При наличии возможности регулировать потребление тока послед-

нее устанавливают на уровне как минимум 80% от его номинального значения.

Испытательная схема кабельного соединения транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 3а–3h (в зависимости от используемого при зарядке тока (переменный или постоянный), расположения вилки зарядного устройства и зарядки со связью или без нее) добавления 1 к настоящему приложению.

### 2.3 Зарядная станция/сеть электропитания

Зарядная станция может быть размещена в месте проведения испытания или вне его.

*Примечание 1:* при наличии возможности моделирования связи между транспортным средством и зарядной станцией последняя может быть заменена подачей тока по сети электропитания.

В обоих случаях дублируемый(е) разъем(ы) сети электропитания и линий связи размещают в месте проведения испытания с соблюдением следующих условий:

- a) разъем(ы) устанавливают на заземленную поверхность;
- b) жгут проводов между разъемом(ами) сети электропитания/линиями связи и ЭСС/СС делают как можно короче;
- c) жгут проводов между разъемом(ами) сети электропитания/линиями связи и ЭСС/СС располагают как можно ближе к заземленной поверхности.

*Примечание 2:* разъем(ы) сети электропитания и линий связи оснащают фильтрами.

В случае расположения зарядной станции в месте проведения испытания жгут проводов, соединяющий эту станцию и разъем сети электропитания/линий связи, размещают с соблюдением следующих условий:

- a) жгут проводов со стороны зарядной станции вывешивают вертикально вниз по направлению к заземленной поверхности;
- b) избыточный по длине жгут размещают как можно ближе к заземленной поверхности и укладывают зигзагообразно в случае необходимости.

*Примечание 3:* зарядную станцию следует размещать за пределами ширины луча антенны приема.

### 2.4 Эквиваленты силовой сети

ЭСС устанавливают непосредственно на заземленной поверхности. Корпус(а) ЭСС крепят к заземленной поверхности.

Порт измерения каждого ЭСС оснащают сопротивлением в 50 Ом.

ЭСС размещают согласно рис. 3а–3h.

### 2.5 Стабилизатор сопротивления

Линии связи подключают к транспортному средству через СС.

Определение стабилизатора сопротивления (СС), подключаемого в сети и к кабелям связи, приводится в пункте 9.6.2 стандарта CISPR 22.

СС устанавливают непосредственно на заземленной поверхности. Корпус(а) СС крепят к заземленной поверхности.

Порт измерения каждого СС оснащают сопротивлением в 50 Ом.

СС размещают согласно рис. 3e–3h.

#### 2.6 Силовой зарядный кабель/кабель связи

Силовой зарядный кабель/кабель связи укладывают по прямой линии между ЭСС/СС и вилкой зарядного устройства транспортного средства. Проектная длина кабеля составляет 0,8 м (+0,2/–0 м).

Если длина кабеля превышает 1 м, то избыточный по длине кабель укладывают зигзагообразно так, чтобы его ширина в уложенном состоянии не превышала 0,5 м.

Зарядный кабель/кабель связи со стороны транспортного средства вывешивают в вертикальном состоянии на расстоянии 100 мм (+200/–0 мм) от кузова транспортного средства.

По всей длине кабель укладывают на изолирующий материал низкой относительной диэлектрической проницаемости (диэлектрик) ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ) на высоте 100 мм ( $\pm 25$  мм) над заземленной поверхностью.

#### 3. Место проведения измерений

3.1 В качестве альтернативы предписаниям CISPR 12 в случае транспортных средств категории L для проведения испытаний можно выбрать любую поверхность, которая удовлетворяет условиям, показанным на рисунке добавления к настоящему приложению. В этом случае измерительное оборудование должно находиться с внешней стороны участка, показанного на рисунке 1 добавления к настоящему приложению.

3.2 Испытания могут проводиться в закрытых помещениях, если можно подтвердить соответствие между результатами, полученными в закрытом помещении, и результатами, полученными на открытой площадке. Закрытые помещения для испытаний могут не соответствовать требованиям в отношении размеров, предъявляемых к открытой площадке, за исключением требований, касающихся расстояния от антенны до транспортного средства и высоты антенны.

#### 4. Требования в отношении испытаний

4.1 В случае измерений, производимых в полубезэховой камере или на открытой испытательной площадке, применяют предельные нормы помех для диапазона частот 30–1 000 МГц.

4.2 Измерения могут производиться с помощью квазипикового или пикового детектора. Предельные нормы, указанные в пунктах 6.2 и 6.5 настоящих Правил, относятся к квазипиковым детекторам. Если используются пиковые детекторы, то применяют поправочный коэффициент 20 дБ, определенный в стандарте CISPR 12.

- 4.3 Измерения производят с помощью спектроанализатора или сканирующего приемника. Подлежащие учету параметры определены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1  
Параметры спектроанализатора

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор		Квазипиковый детектор		Детектор средних значений	
	ПР при -3 дБ	Время сканирования	ПР при -6 дБ	Время сканирования	ПР при -3 дБ	Время сканирования
30–1 000	100/120 кГц	100 мс/МГц	120 кГц	20 с/МГц	100/120 кГц	100 мс/МГц

*Примечание:* Если для пиковых измерений используется спектроанализатор, то видеополоса превышает полосу разрешения (ПР) минимум в три раза.

Таблица 2  
Параметры сканирующего приемника

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор			Квазипиковый детектор			Детектор средних значений		
	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>a</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>a</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>a</sup>	Продолжительность
30–1 000	120 кГц	50 кГц	5 мс	120 кГц	50 кГц	1 с	120 кГц	50 кГц	5 мс

<sup>a</sup> В случае исключительно широкополосных помех максимальный размер шага перестройки частоты может быть увеличен до значения, не превышающего значение полосы пропускания.

- 4.4 Измерения

Техническая служба проводит испытание на интервалах, указанных в стандарте CISPR 12, в пределах диапазона частот 30–1 000 МГц.

В качестве альтернативы, если изготовитель представляет данные измерения по всей полосе частот от испытательной лаборатории, аккредитованной в соответствии с применимыми разделами стандарта ISO 17025 и признанной органом по официальному утверждению типа, техническая служба может подразделить диапазон частот на 14 интервалов частот: 30–34, 34–45, 45–60, 60–80, 80–100, 100–130, 130–170, 170–225, 225–300, 300–400, 400–525, 525–700, 700–850, 850–1 000 МГц и провести испытания на 14 частотах с определением максимального уровня помех в пределах каждого интервала с целью подтвердить, что данное транспортное средство отвечает предписаниям настоящего приложения.

В том случае, если в ходе испытания предельное значение превышает, проводят проверку с целью убедиться, что это обусловлено транспортным средством, а не фоновым излучением.

4.5 Показания приборов

За характерное показание на частоте, на которой производились измерения, принимают максимальное значение по результатам показаний, относящихся к данному пределу (горизонтальная и вертикальная поляризация и расположение антенны с левой и с правой стороны транспортного средства) в каждом из 14 частотных интервалов".

Приложение 4, добавление 1 изменить следующим образом:

## "Приложение 4 – Добавление 1

Рис. 1  
Свободная горизонтальная поверхность, не отражающая электромагнитных волн, границы поверхности определяются эллипсом

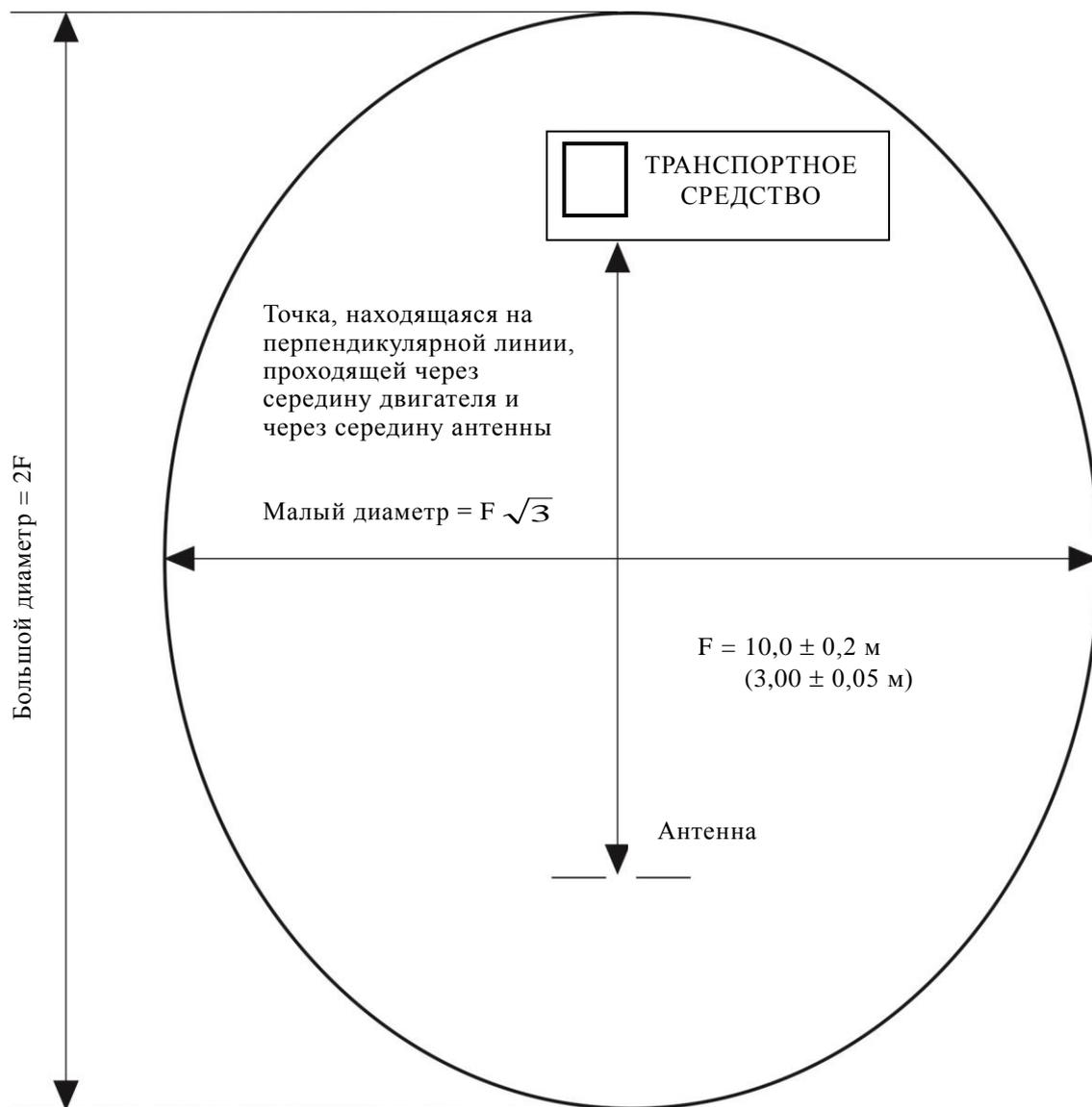


Рис. 2  
Положение антенны по отношению к транспортному средству

Рис. 2а  
Дипольная антенна в положении для измерения вертикальной составляющей излучения

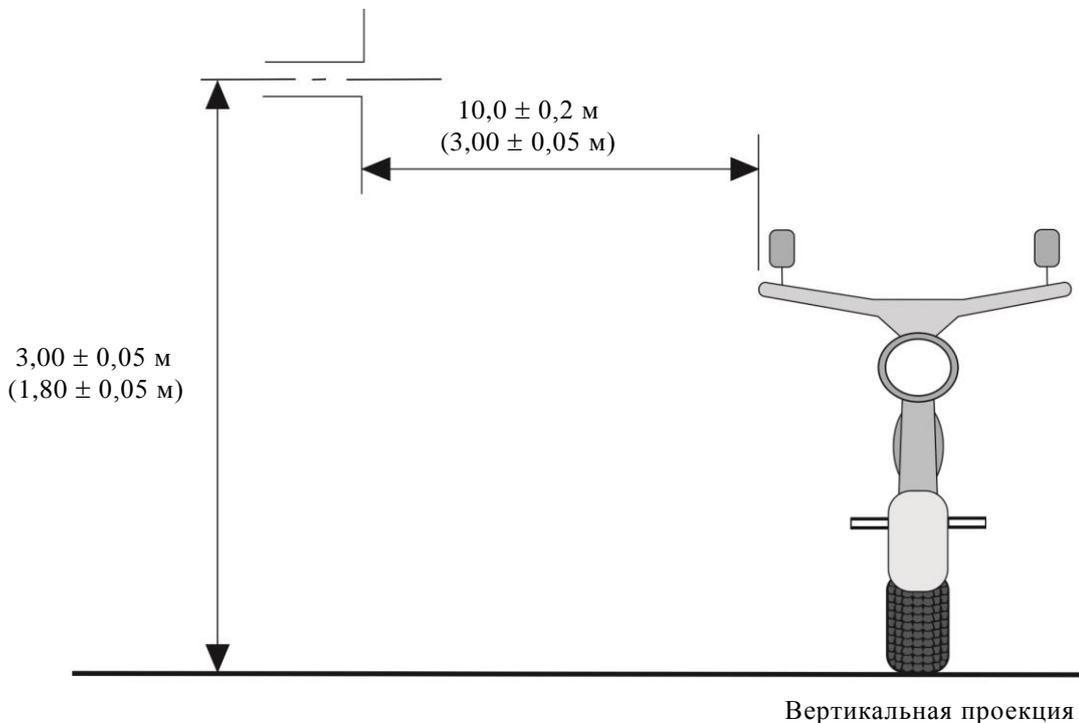


Рис. 2б  
Дипольная антенна в положении для измерения горизонтальной составляющей излучения

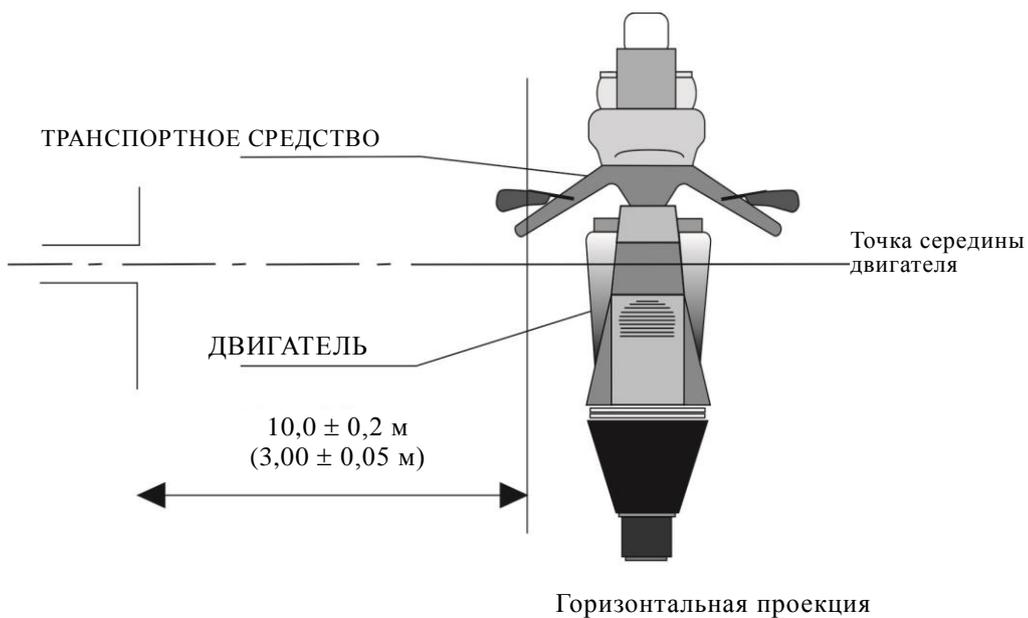


Рис. 3  
**Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС  
 с подключением к электросети"**

Пример испытательной схемы транспортного средства при боковом расположении вилки (питание от источника переменного тока, без связи)

Рис. 3а

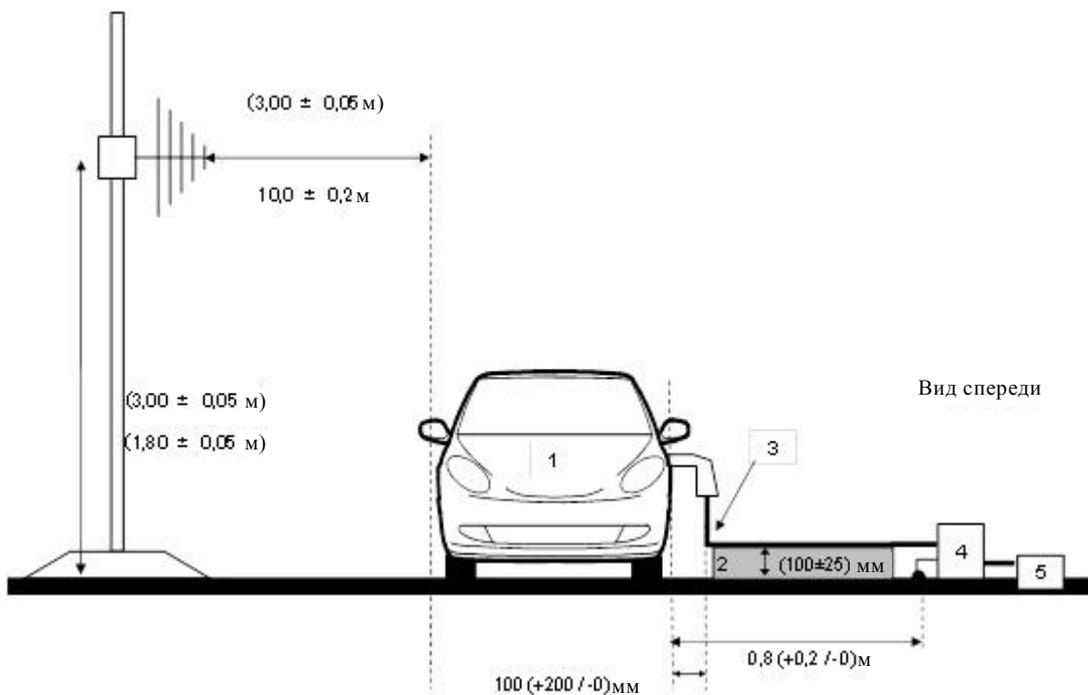
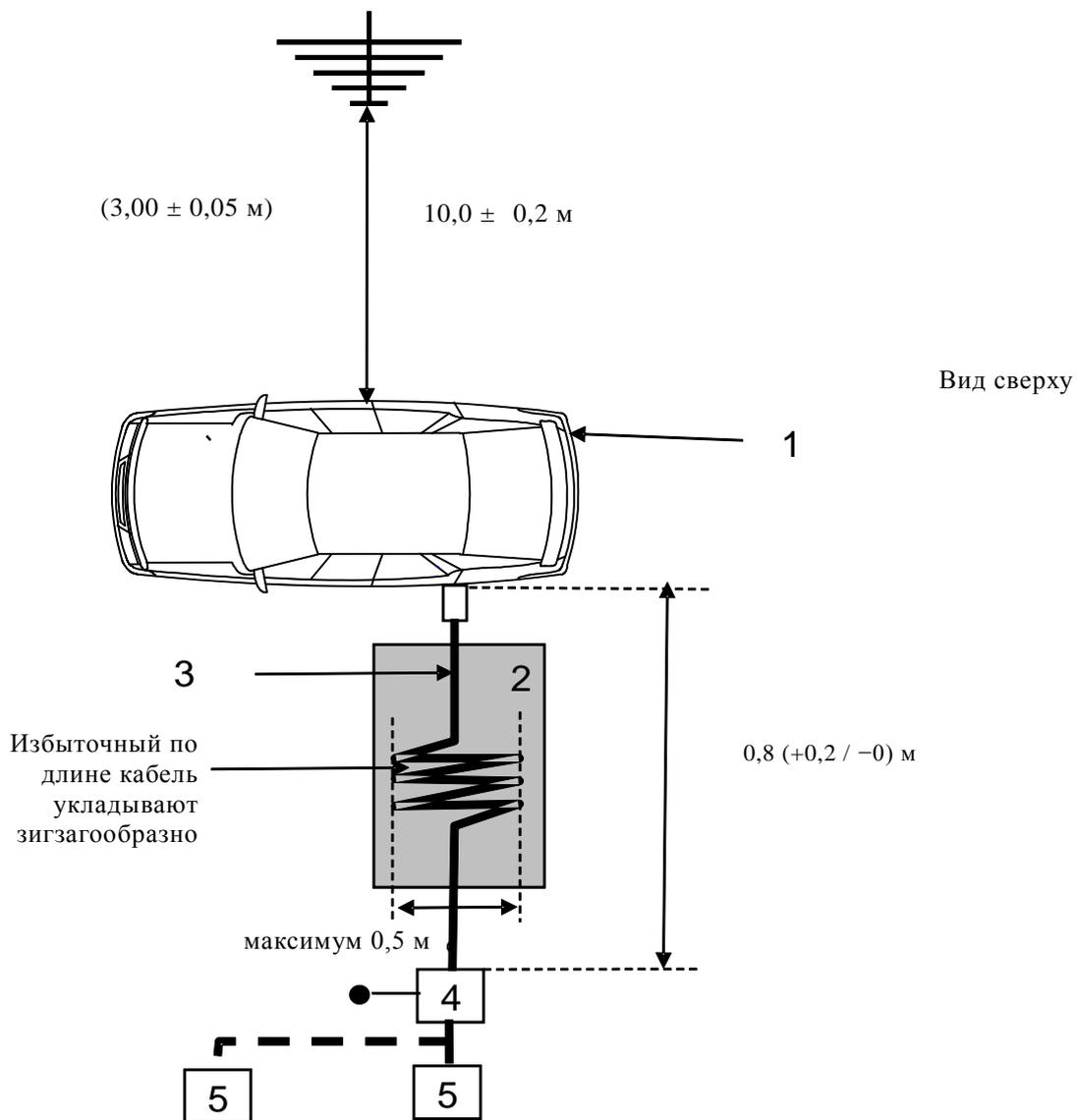


Рис. 3б



Условные обозначения

- 1 Испытуемое транспортное средство
- 2 Изолированная опора
- 3 Зарядный кабель
- 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети
- 5 Разъем сети электропитания

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Пример испытательной схемы транспортного средства при расположении вилки спереди/сзади (питание от источника переменного тока, без связи)

Рис. 3с

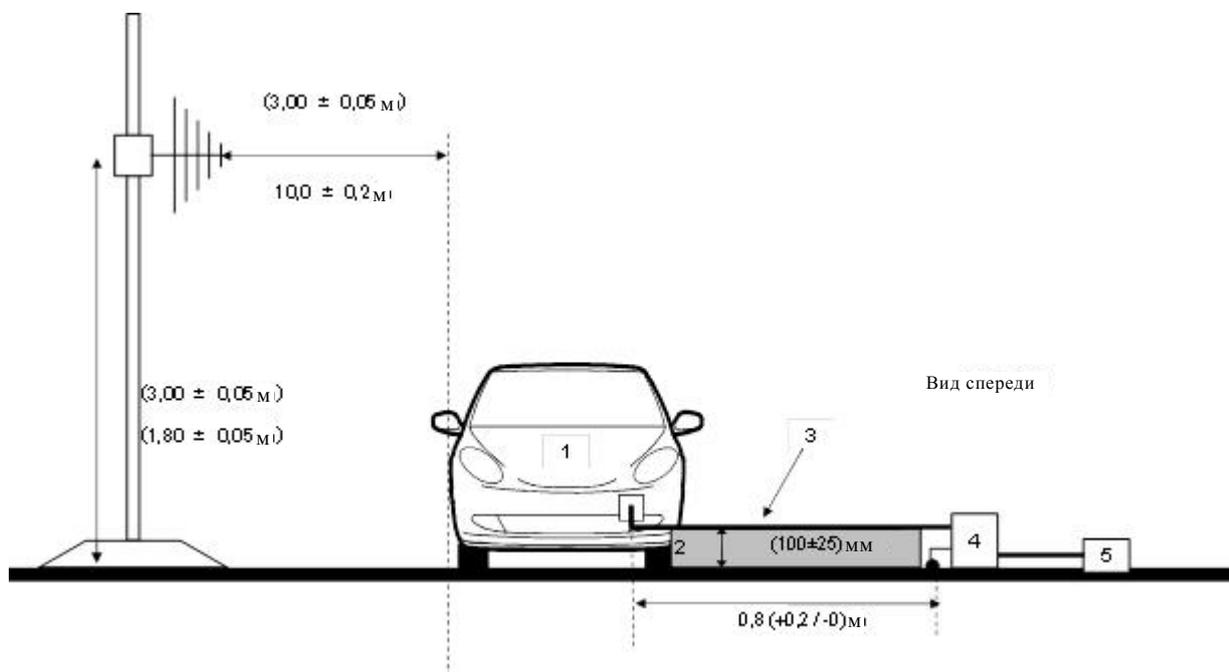
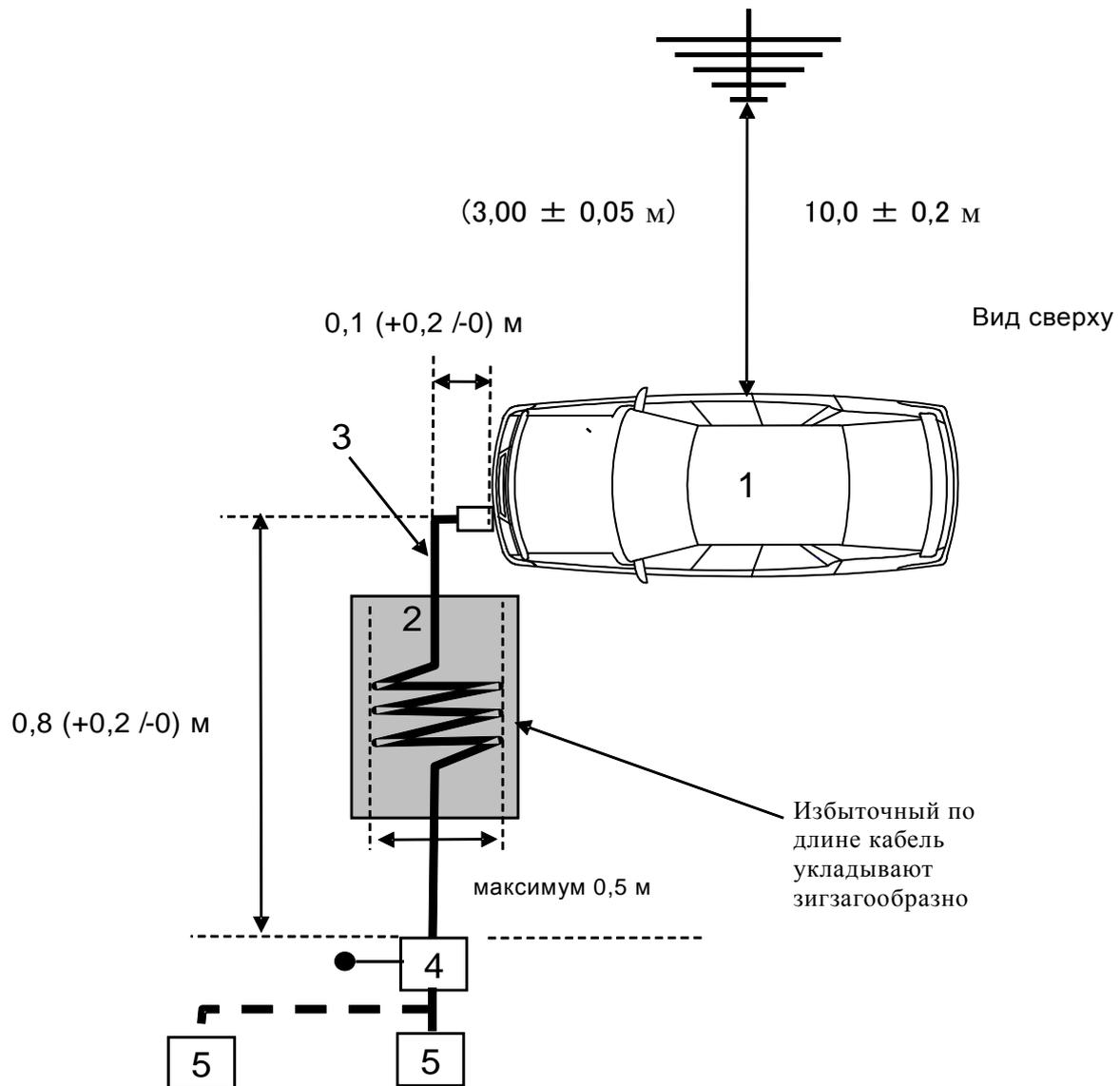


Рис. 3d



Условные обозначения

- 1 Испытуемое транспортное средство
- 2 Изолированная опора
- 3 Зарядный кабель
- 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети
- 5 Разъем сети электропитания

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Пример испытательной схемы транспортного средства при боковом расположении вилки (питание от источника переменного или постоянного тока, со связью)

Рис. 3е

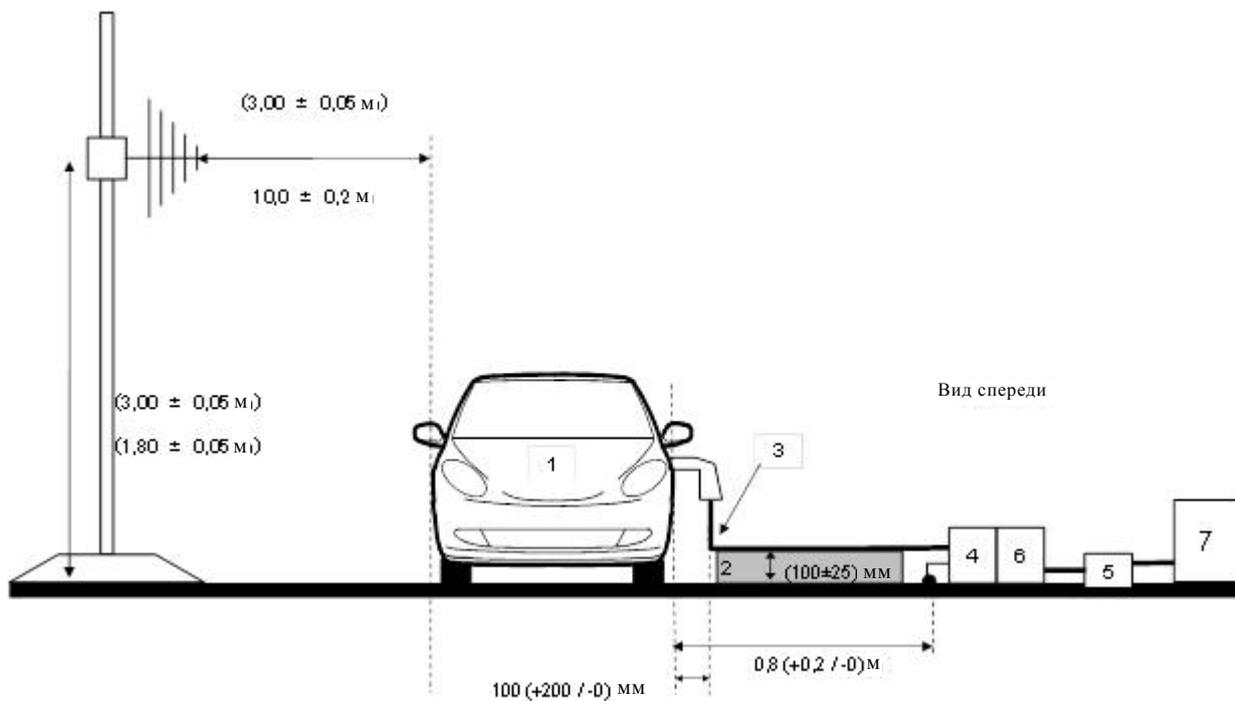
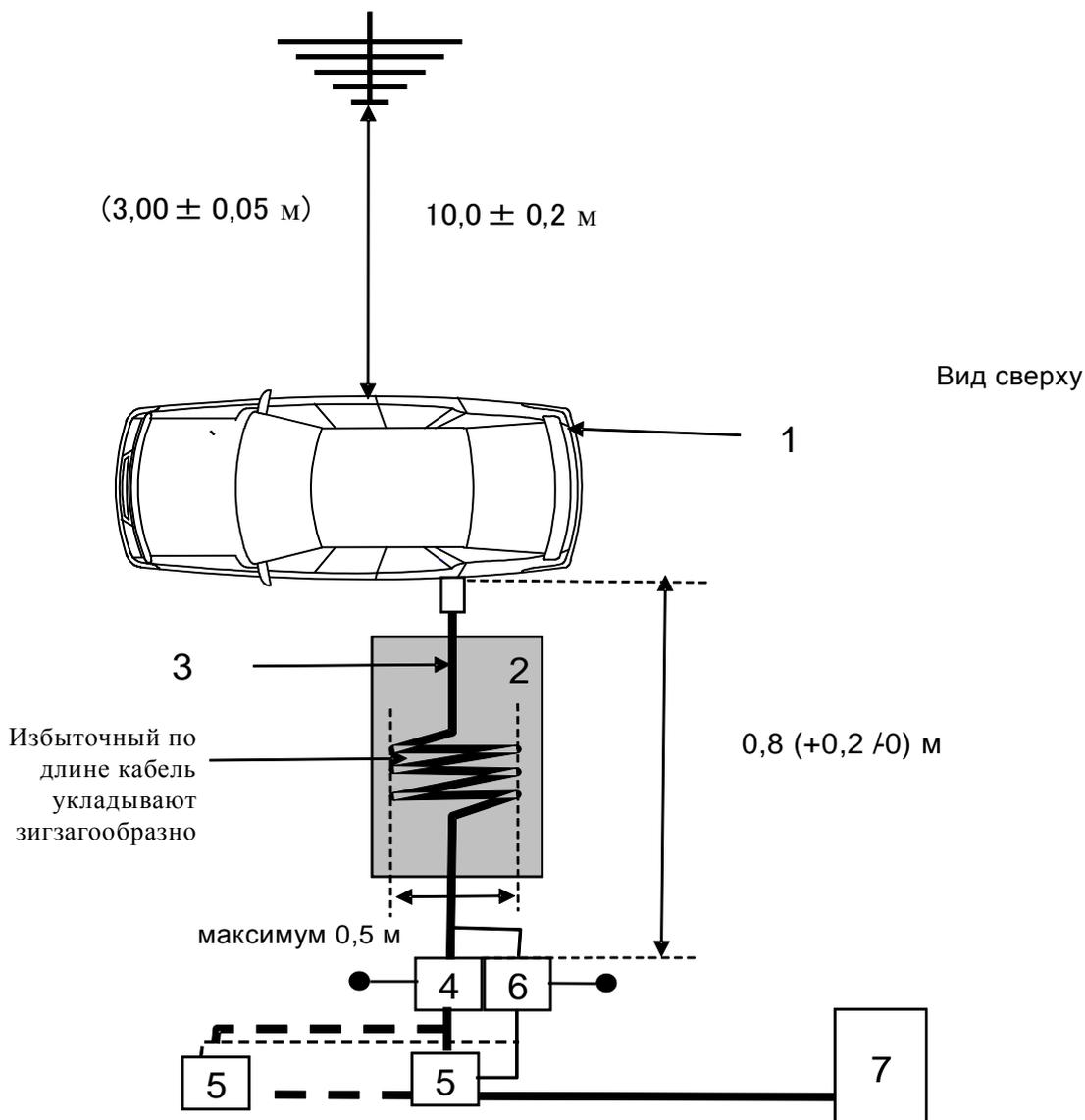


Рис. 3f



Условные обозначения

- 1 Испытуемое транспортное средство
- 2 Изолированная опора
- 3 Зарядный кабель/кабель связи
- 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети переменного или постоянного тока
- 5 Разъем сети электропитания
- 6 Заземленный(е) стабилизатор(ы) сопротивления
- 7 Зарядная станция

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Пример испытательной схемы транспортного средства при расположении вилки спереди/сзади (питание от источника переменного или постоянного тока, со связью)

Рис. 3g

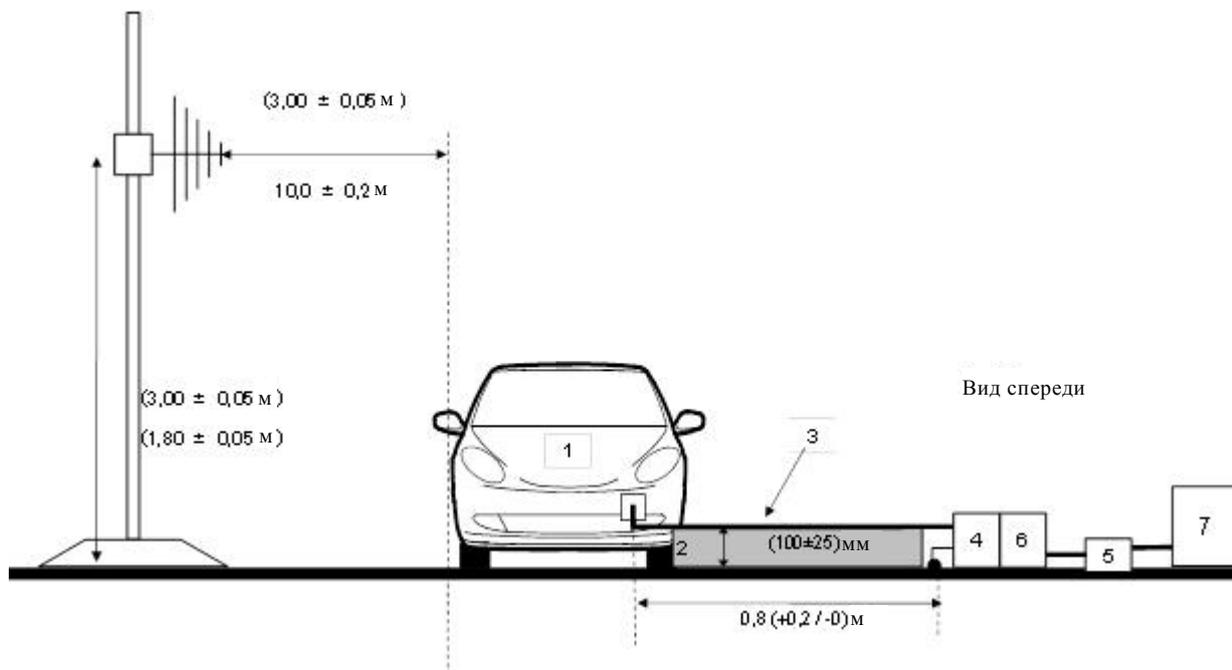
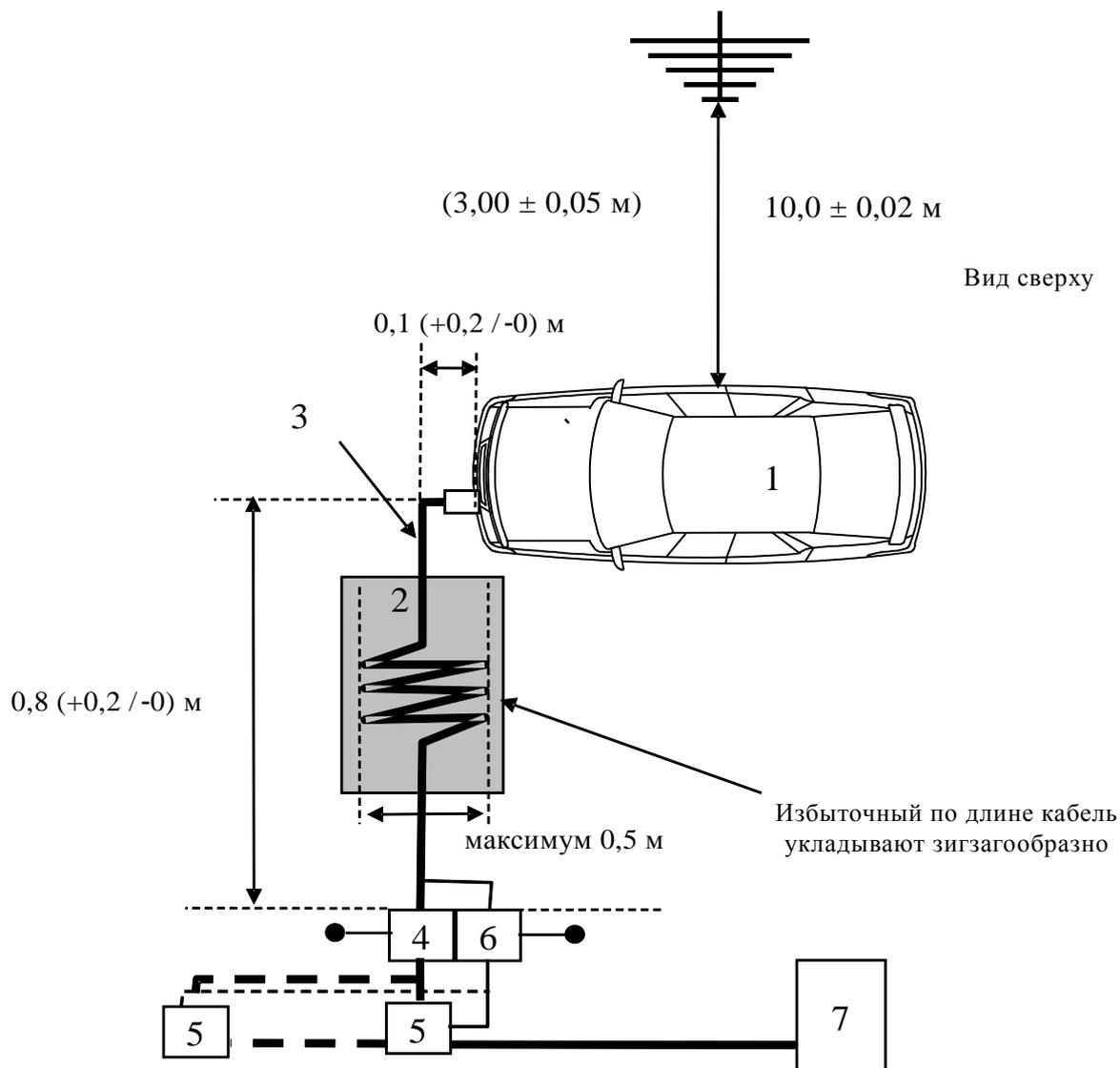


Рис. 3h



Условные обозначения

- 1 Испытуемое транспортное средство
- 2 Изолированная опора
- 3 Зарядный кабель/кабель связи
- 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети переменного или постоянного тока
- 5 Разъем сети электропитания
- 6 Заземленный(е) стабилизатор(ы) сопротивления
- 7 Зарядная станция

"

Приложение 5, пункты 1–1.2 изменить следующим образом:

- "1. Общие положения
- 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяется только к транспортным средствам. Данный метод касается только транспортного средства в конфигурации кроме "режима зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
- 1.2 Метод испытания
- Данное испытание предназначено для измерения узкополосных электромагнитных помех, которые могут производиться системами на базе микропроцессора или другим источником узкополосных излучений.
- Если в настоящем приложении не указано иное, испытание проводят в соответствии со стандартом CISPR 12 или CISPR 25".

Приложение 5, включить новый пункт 3.3 следующего содержания:

- "3.3 Измерения проводят с помощью спектроанализатора или сканирующего приемника. Подлежащие учету параметры определены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1

**Параметры спектроанализатора**

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор		Квазипиковый детектор		Детектор средних значений	
	ПР при -3 дБ	Время сканирования	ПР при -6 дБ	Время сканирования	ПР при -3 дБ	Время сканирования
30–1 000	100/120 кГц	100 мс/МГц	120 кГц	20 с/МГц	100/120 кГц	100 мс/МГц

*Примечание:* Если для пиковых измерений используется спектроанализатор, то видеополоса превышает полосу разрешения (ПР) минимум в три раза.

Таблица 2

**Параметры сканирующего приемника**

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор			Квазипиковый детектор			Детектор средних значений		
	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>a</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>a</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>a</sup>	Продолжительность
30–1 000	120 кГц	50 кГц	5 мс	120 кГц	50 кГц	1 с	120 кГц	50 кГц	5 мс

<sup>a</sup> В случае исключительно широкополосных помех максимальный размер шага перестройки частоты может быть увеличен до значения, не превышающего значение полосы пропускания".

Приложение 5, пункт 3.3 (прежний) пронумеровать как пункт 3.4 и изменить следующим образом:

- "3.4 Измерения
- Техническая служба проводит испытание на интервалах, указанных в стандарте CISPR 12, в пределах диапазона частот 30–1 000 МГц.

В качестве альтернативы, если изготовитель представляет данные измерения по всей полосе частот от испытательной лаборатории, аккредитованной в соответствии с применимыми разделами стандарта ISO 17025 и признанной органом по официальному утверждению типа, техническая служба может подразделить диапазон частот на 14 интервалов частот: 30–34, 34–45, 45–60, 60–80, 80–100, 100–130, 130–170, 170–225, 225–300, 300–400, 400–525, 525–700, 700–850 и 850–1 000 МГц и провести испытания на 14 частотах с определением максимального уровня помех в пределах каждого интервала с целью подтвердить, что данное транспортное средство отвечает предписаниям настоящего приложения.

В том случае, если в ходе испытания предельное значение превышает, проводят проверку с целью убедиться, что это обусловлено транспортным средством, а не фоновым излучением, включая широкополосное излучение любого ЭСУ".

*Приложение 5, пункт 3.4 (прежний)* пронумеровать как пункт 3.5.

*Приложение 6, пункты 1–1.3* изменить следующим образом:

- "1. Общие положения
- 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяется только к транспортным средствам. Данный метод касается транспортного средства в обеих конфигурациях:
- a) кроме "режима зарядки ПЭАС с подключением к электросети";
  - b) "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
- 1.2 Метод испытания
- Данное испытание имеет целью подтвердить помехоустойчивость электронных систем транспортного средства. Транспортное средство подвергают воздействию электромагнитных полей, описанных в настоящем приложении. В ходе испытания осуществляют контроль эффективности работы транспортного средства.
- Если в настоящем приложении не указано иное, то испытание проводят в соответствии со стандартом ISO 11451-2.
- 1.3 Альтернативные методы испытания
- В качестве варианта испытание всех транспортных средств может проводиться на открытой испытательной площадке. Испытательная установка должна соответствовать (национальным) юридическим требованиям, регламентирующим электромагнитное излучение.
- Если длина и/или ширина и/или высота транспортного средства составляет соответственно более 12 м, более 2,60 м или более 4,00 м, то используют метод ИОТ (инжекция объемного тока) в соответствии со стандартом ISO 11451-4 в полосе частот 20–2 000 МГц на уровнях, определенных в пункте 6.8.2.1 настоящих Правил".

*Приложение 6, пункт 2.1* изменить следующим образом (к тексту на русском языке не относится):

- «2.1 Транспортное средство в конфигурации кроме "режима зарядки ПЭАС с подключением к электросети"».

Приложение 6, пункт 2.2 изменить следующим образом (к тексту на русском языке не относится):

«2.2 Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"».

Приложение 6, пункт 2.2.1.2 изменить следующим образом:

"2.2.1.2 Базовое состояние транспортного средства

Настоящим пунктом устанавливаются минимальные условия испытаний (насколько это применимо) и критерии непрохождения транспортным средством испытаний на помехоустойчивость. Другие системы транспортного средства, которые могут отрицательно повлиять на эффективность функций, связанных с помехоустойчивостью, проверяют с помощью метода, согласуемого изготовителем с технической службой.

<i>Условия испытания транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС"</i>	<i>Критерии непрохождения испытания</i>
ПЭАС находится в режиме зарядки. Степень зарядки (СЗ) ПЭАС поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении замеров по всему диапазону частот (это может потребовать проведения измерений в различных поддиапазонах с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных поддиапазонах). При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 20% от его номинального значения.	Транспортное средство приходит в движение.

Приложение 6, включить новые пункты 2.2.3–2.6 следующего содержания:

"2.2.3 Испытательная схема кабельного соединения транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 4а–4h (в зависимости от используемого при зарядке тока (переменный или постоянный), расположения вилки зарядного устройства и зарядки со связью или без нее) добавления к настоящему приложению.

2.3 Зарядная станция/сеть электропитания

Зарядная станция может быть размещена в месте проведения испытания или вне его.

*Примечание 1:* при наличии возможности моделирования связи между транспортным средством и зарядной станцией последняя может быть заменена подачей тока по сети электропитания.

В обоих случаях дублируемый(е) разъем(ы) сети электропитания и линий связи размещают в места проведения испытания с соблюдением следующих условий:

- a) разъем(ы) устанавливают на заземленной поверхности;
- b) жгут проводов между разъемом(ами) сети электропитания/линиями связи и ЭСС/СС делают как можно короче;

- с) жгут проводов между разъемом(ами) сети электропитания/линий связи и ЭСС/СС располагают как можно ближе к заземленной поверхности.

*Примечание 2:* разъем(ы) сети электропитания/линий связи оснащают фильтрами.

В случае расположения зарядной станции в месте проведения испытания жгут проводов, соединяющий эту станцию и разъем сети электропитания/линий связи, размещают с соблюдением следующих условий:

- а) жгут проводов со стороны зарядной станции вывешивают вертикально вниз по направлению к заземленной поверхности;
- б) избыточный по длине жгут размещают как можно ближе к заземленной поверхности и укладывают зигзагообразно, в случае необходимости.

*Примечание 3:* зарядную станцию следует размещать за пределами ширины луча антенны приема.

#### 2.4 Эквиваленты силовой сети

ЭСС устанавливают непосредственно на заземленной поверхности. Корпус(а) ЭСС крепят к заземленной поверхности.

Порт измерения каждого ЭСС оснащают сопротивлением в 50 Ом.

ЭСС размещают согласно рис. 4а–4h.

#### 2.5 Стабилизатор сопротивления

Линии связи подключают к транспортному средству через СС.

Определение стабилизатора сопротивления (СС), подключаемого в сети и к кабелям связи, приводится в пункте 9.6.2 CISPR 22.

СС устанавливают непосредственно на заземленной поверхности. Корпус(а) СС крепят к заземленной поверхности.

Порт измерения каждого СС оснащают сопротивлением в 50 Ом.

СС размещают согласно рис. 4е–4h.

#### 2.6 Силовой зарядный кабель/кабель связи

Силовой зарядный кабель/кабель связи укладывают по прямой линии между ЭСС/СС и вилкой зарядного устройства транспортного средства. Проектная длина кабеля составляет 0,8 м (+0,2/–0 м).

Если длина кабеля превышает 1 м, то избыточный по длине кабель укладывают зигзагообразно так, чтобы его ширина в уложенном состоянии не превышала 0,5 м.

Зарядный кабель/кабель связи со стороны транспортного средства вывешивают в вертикальном состоянии на расстоянии 100 мм (+200/–0 мм) от кузова транспортного средства.

По всей длине кабель укладывают на изолирующий материал низкой относительной диэлектрической проницаемости (диэлектрик) ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ) на высоте 100 мм ( $\pm 25$  мм) над заземленной поверхностью".

*Приложение 6, пункт 3.2* изменить следующим образом:

"3.2 В случае транспортных средств категорий М, N и О, в соответствии со стандартом ISO 11451-2".

*Приложение 6, пункты 4.1 и 4.1.1* изменить следующим образом:

"4.1 Диапазон частот, продолжительность, поляризация

Транспортное средство подвергают воздействию электромагнитного излучения в диапазоне частот 20–2 000 МГц в режиме вертикальной поляризации.

Модуляцию испытательного сигнала производят в режиме:

- a) АМ (амплитудная модуляция) с частотой модуляции 1 кГц и 80-процентной глубиной модуляции в диапазоне частот 20–800 МГц, и
- b) ИМ (импульсная модуляция), при  $T_{оп}$  равном 577 мкс и периоде равном 4 600 мкс в диапазоне частот 800–2 000 МГц,

если между технической службой и изготовителем транспортного средства не оговорено иное.

Размер шага перестройки частоты и продолжительность выбирают в соответствии со стандартом ISO 11451-1.

4.1.1 Техническая служба проводит испытания на интервалах, указанных в стандарте ISO 11451-1, в пределах диапазона частот 20–2 000 МГц.

В качестве альтернативы, если изготовитель представляет данные измерения по всей полосе частот от испытательной лаборатории, аккредитованной в соответствии с применимыми разделами стандарта ISO 17025 и признанной органом по официальному утверждению типа, техническая служба может выбрать меньшее число фиксированных частот в указанном диапазоне, например 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900, 1 300 и 1 800 МГц, с целью подтвердить, что данное транспортное средство отвечает предписаниям настоящего приложения.

Если транспортное средство не выдерживает испытаний, определенных в настоящем приложении, то необходимо удостовериться в том, что сбой произошел вследствие соответствующих условий испытания, а не в результате генерирования неконтролируемых полей".

*Приложение 6, пункт 5.1.1* изменить следующим образом:

"5.1.1 Для создания необходимых параметров испытательного поля используют метод замещения в соответствии со стандартом ISO 11451-1".

Приложение 6, добавление 1 изменить следующим образом:

## "Приложение 6 – Добавление 1

Рис. 1

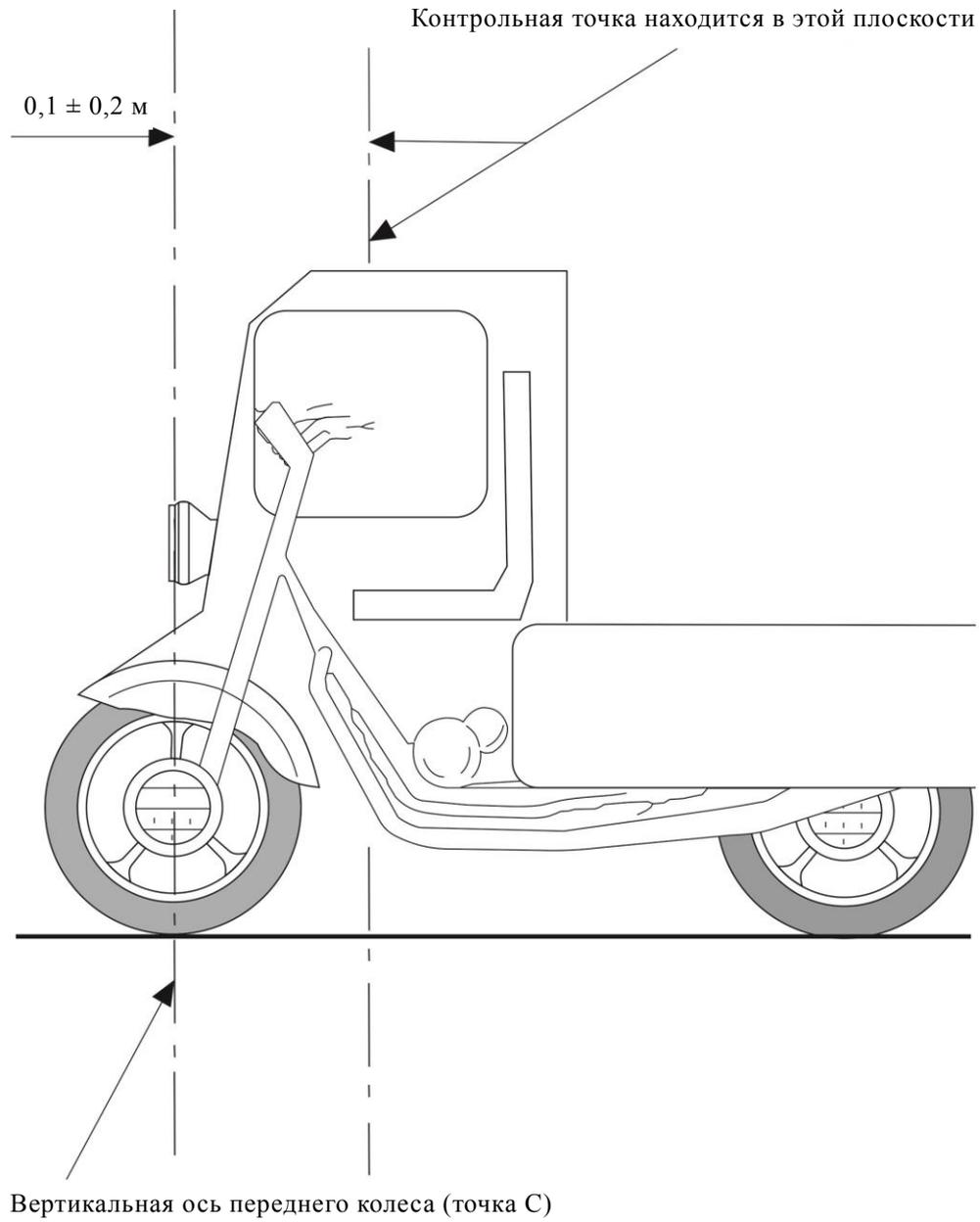


Рис. 2

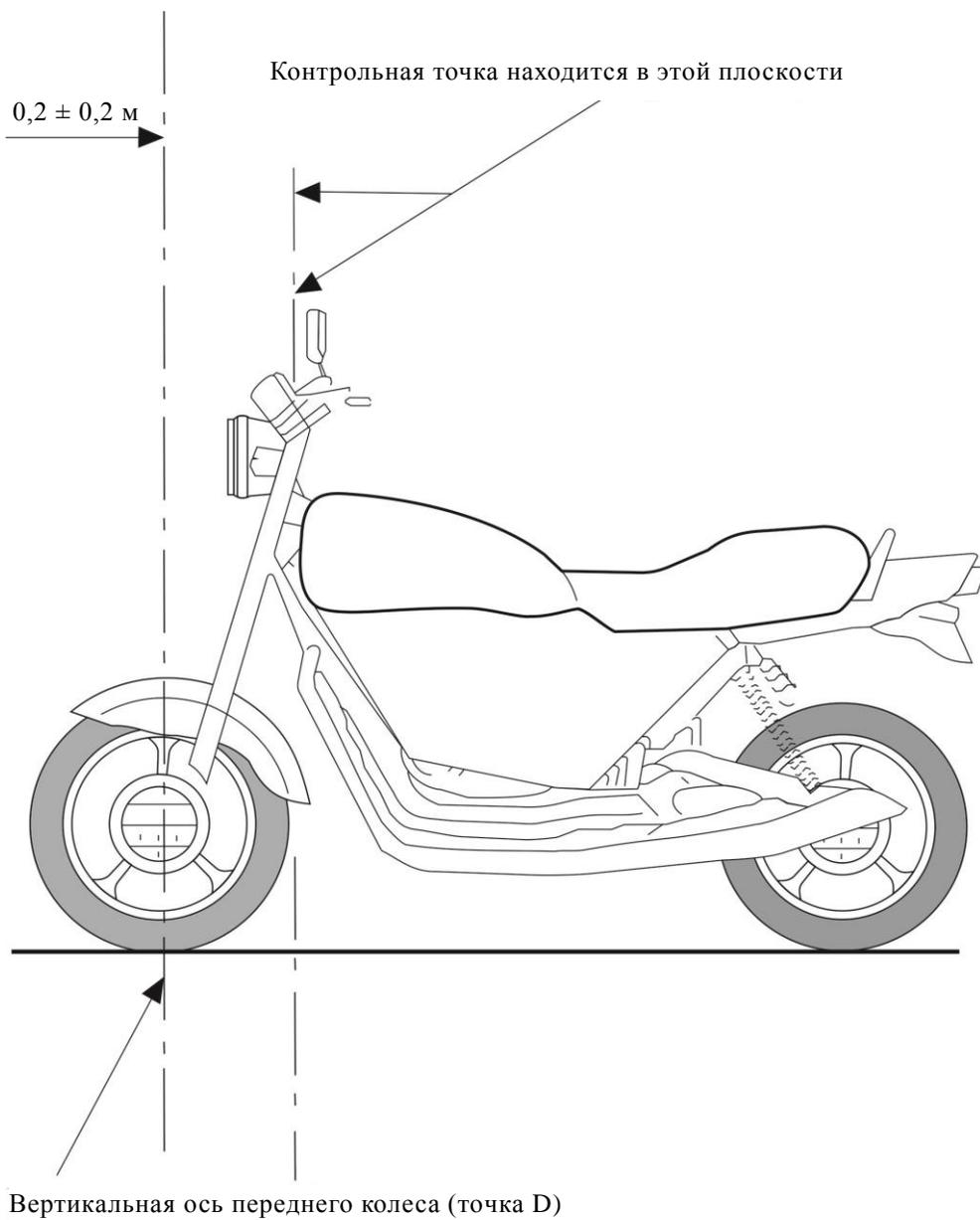


Рис. 3

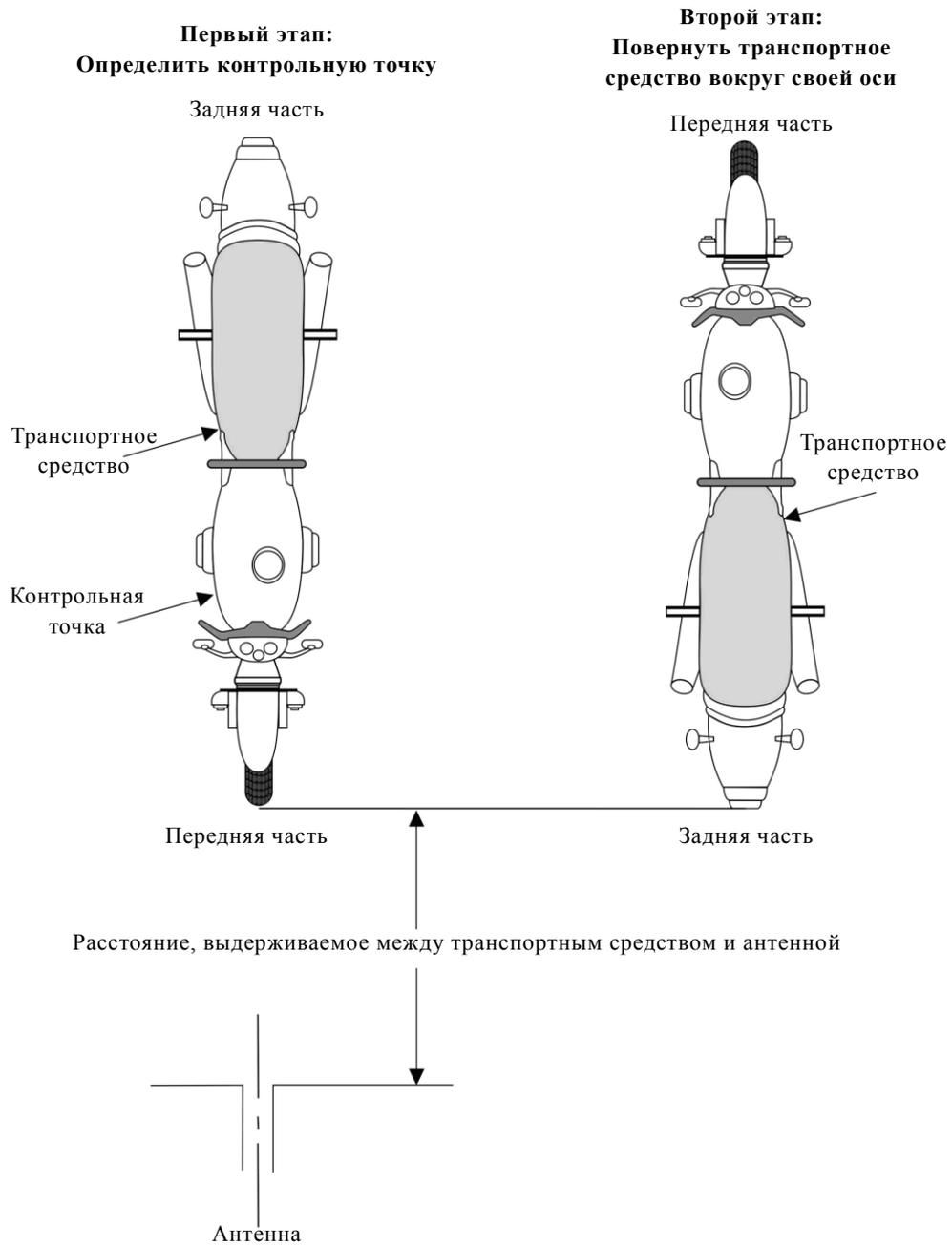


Рис. 4  
Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС  
с подключением к электросети"

Пример испытательной схемы транспортного средства при боковом расположении вилки (питание от источника переменного тока, без связи)

Рис. 4а

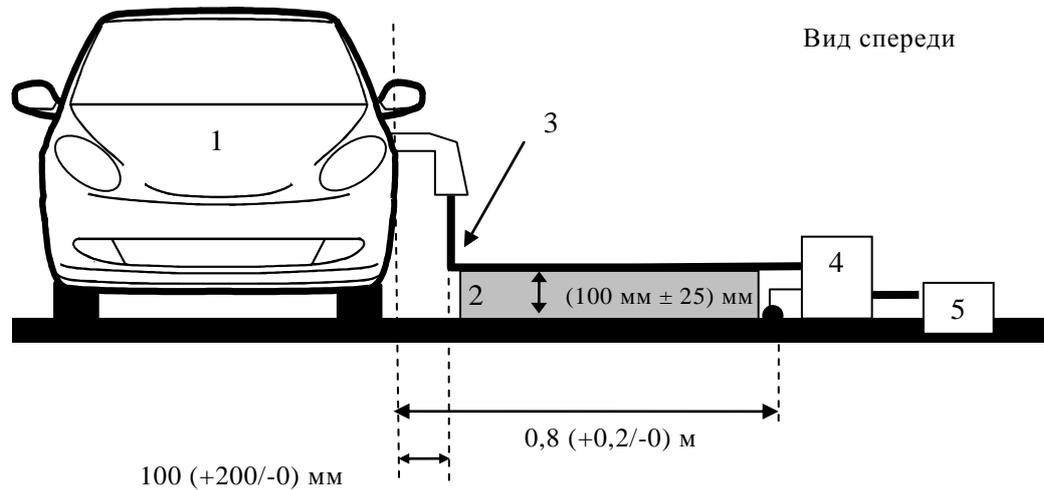
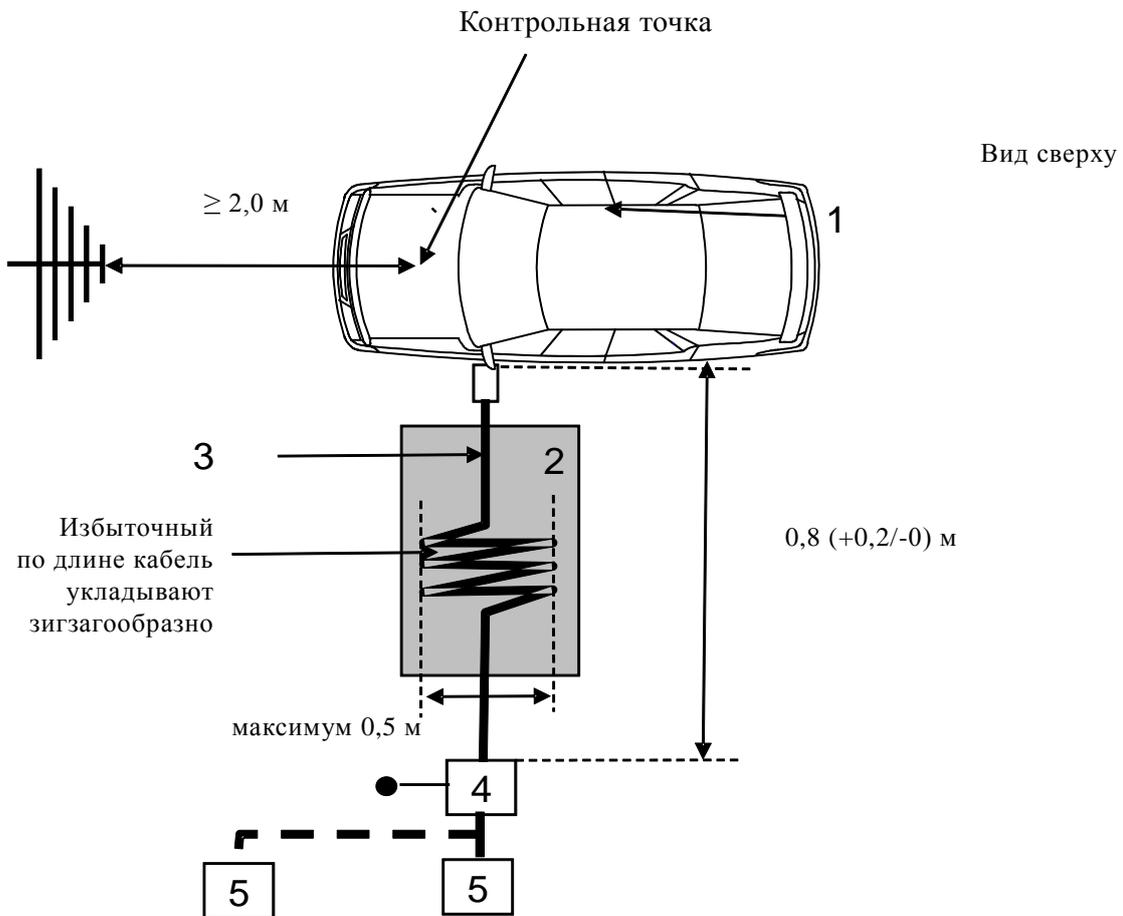


Рис. 4b



Условные обозначения

- 1 Испытуемое транспортное средство
- 2 Изолированная опора
- 3 Зарядный кабель
- 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети
- 5 Разъем сети электропитания

Пример испытательной схемы транспортного средства при расположении вилки спереди/сзади (питание от источника переменного тока, без связи)

Рис. 4с

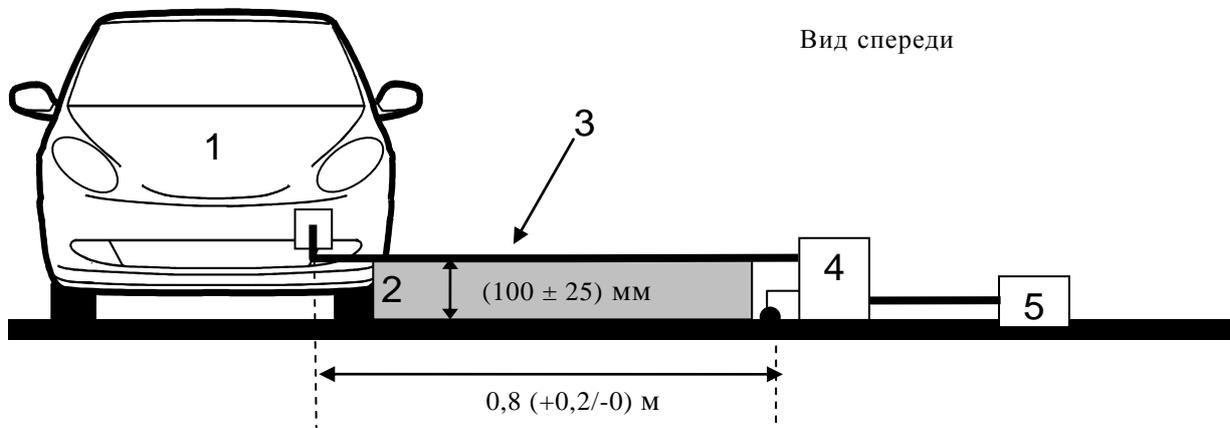
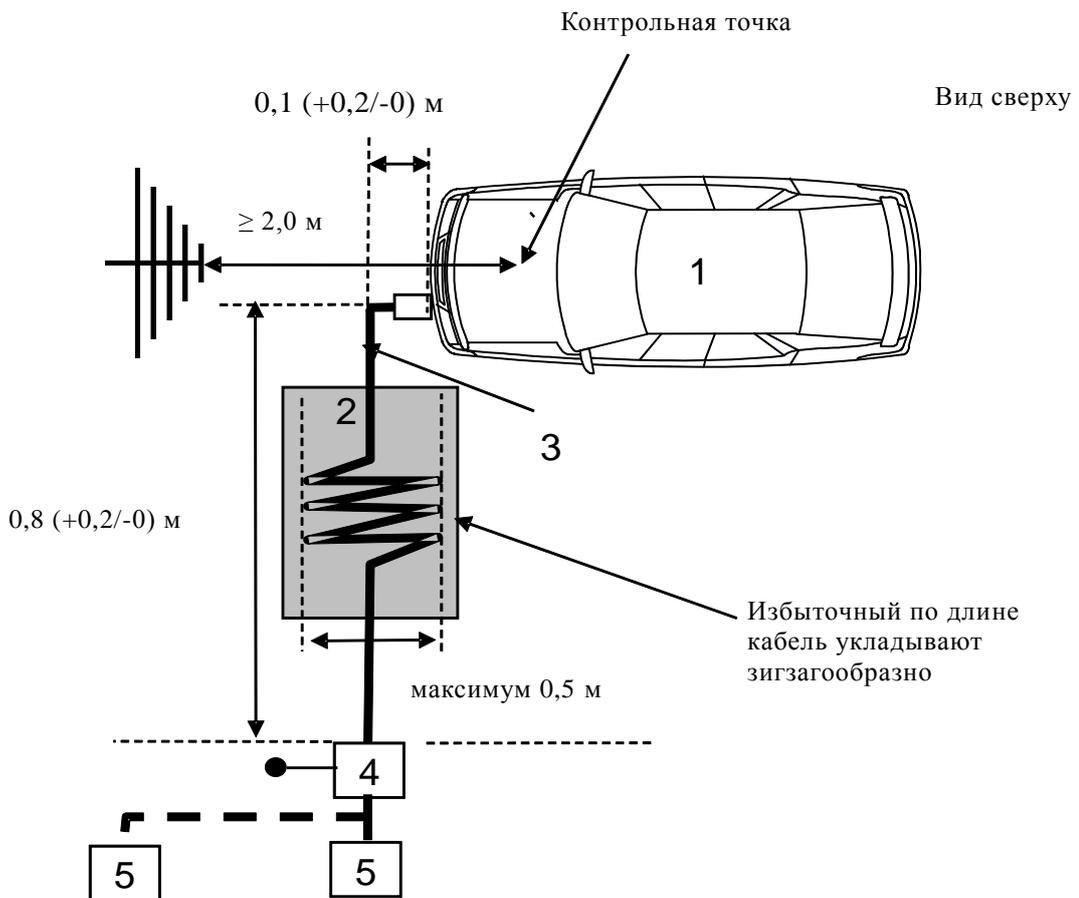


Рис. 4d



Условные обозначения

- 1 Испытуемое транспортное средство
- 2 Изолированная опора
- 3 Зарядный кабель
- 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети
- 5 Разъем сети электропитания

Пример испытательной схемы транспортного средства при боковом расположении вилки (питание от источника переменного или постоянного тока, со связью)

Рис. 4е

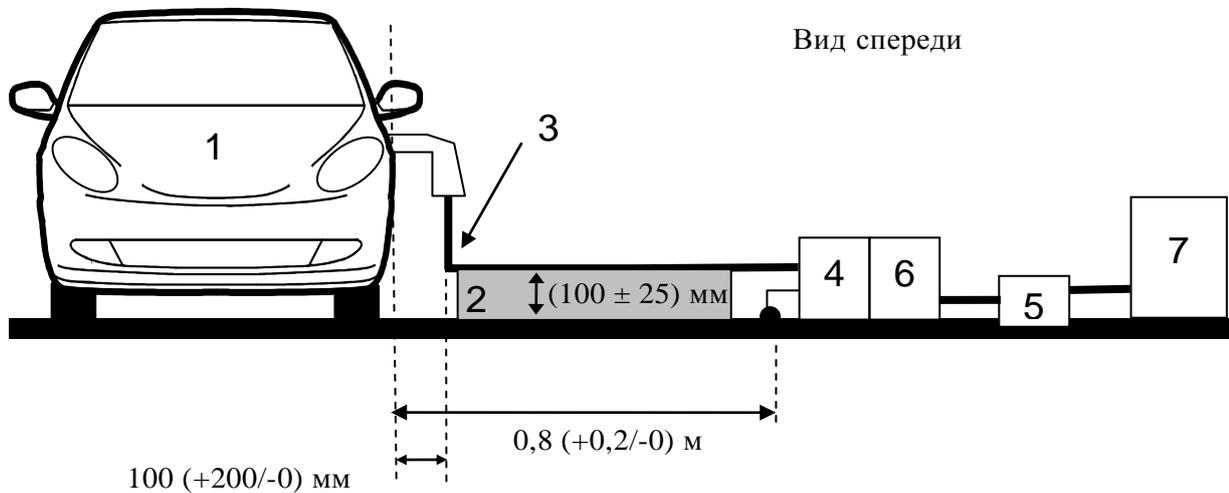
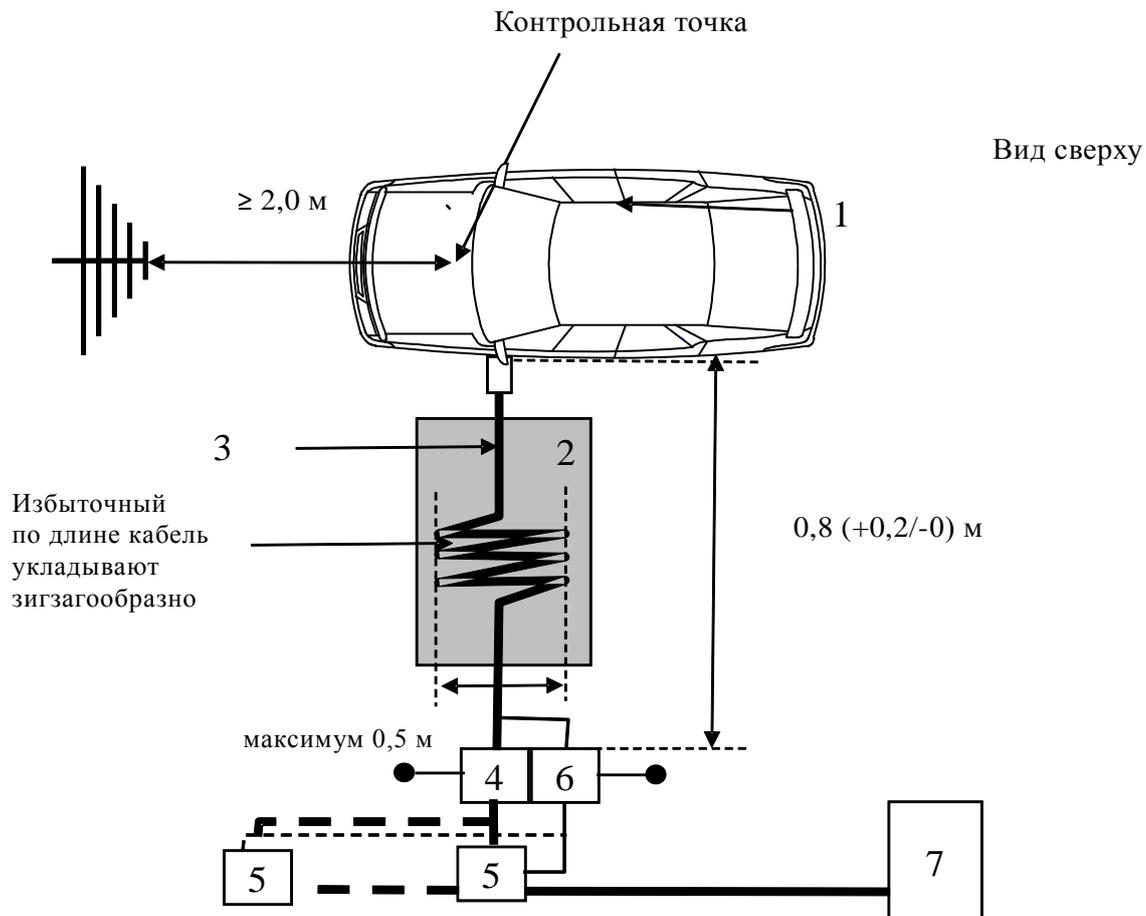


Рис. 4f



Условные обозначения

- 1 Испытуемое транспортное средство
- 2 Изолированная опора
- 3 Зарядный кабель/кабель связи
- 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети переменного или постоянного тока
- 5 Разъем сети электропитания
- 6 Заземленный(е) стабилизатор(ы) сопротивления
- 7 Зарядная станция

Пример испытательной схемы транспортного средства при расположении вилки спереди/сзади (питание от источника переменного или постоянного тока, со связью)

Рис. 4g

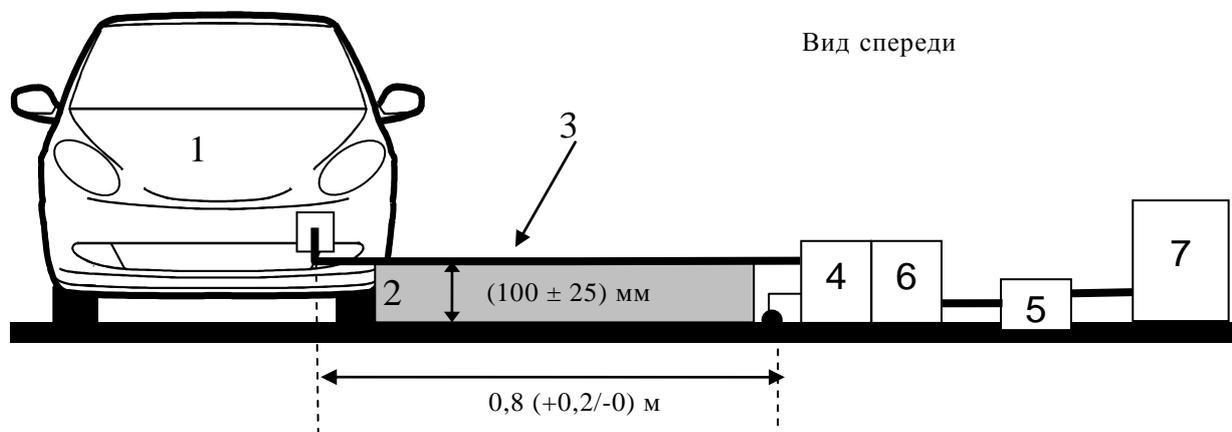
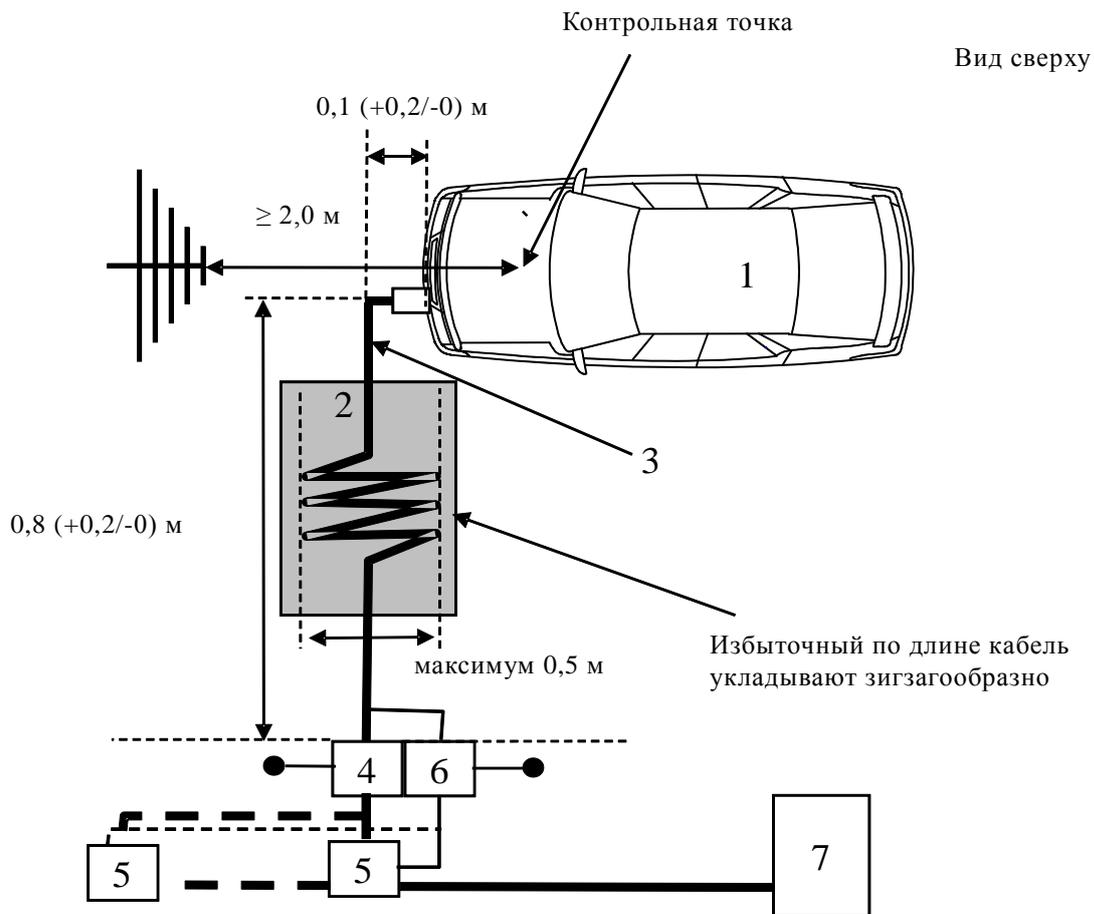


Рис. 4h



Условные обозначения

- 1 Испытуемое транспортное средство
- 2 Изолированная опора
- 3 Зарядный кабель/кабель связи
- 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети переменного или постоянного тока
- 5 Разъем сети электропитания
- 6 Заземленный(е) стабилизатор(ы) сопротивления
- 7 Зарядная станция

"

Приложение 7 изменить следующим образом:

## "Приложение 7

### **Метод измерения широкополосных электромагнитных помех, производимых электрическими/электронными сборочными узлами (ЭСУ)**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяется к ЭСУ, которые могут впоследствии устанавливаться на транспортных средствах, соответствующих предписаниям приложения 4. Данный метод касается обоих видов ЭСУ:
    - a) ЭСУ, не используемые в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети";
    - b) ЭСУ, используемые в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания

Данное испытание предназначено для измерения широкополосных электромагнитных помех, производимых ЭСУ (например, системами зажигания, электродвигателями, бортовым устройством зарядки батареи и т.д.).

Если в настоящем приложении не указано иное, испытание проводят в соответствии со стандартом CISPR 25.
2. Состояние ЭСУ во время испытаний
  - 2.1 Испытываемый ЭСУ должен находиться в нормальном рабочем режиме, предпочтительно под максимальной нагрузкой.

ЭСУ, используемые в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети", должны находиться в режиме зарядки.

Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении замеров по всему диапазону частот (это может потребовать проведения измерений в различных поддиапазонах с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных поддиапазонах).

Если испытание проводится без ПЭАС, то ЭСУ проверяется под номинальным напряжением. При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 80% от его номинального значения.
3. Условия проведения испытания
  - 3.1 Для ЭСУ, не используемого в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети", испытание проводят в соответствии с методом ЗПАО, изложенным в предписании 6.4 стандарта CISPR 25.

- 3.2 Для ЭСУ, используемых в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети", порядок испытания определен на рис. 2 в добавлении к приложению 7.
- 3.2.1 Конфигурация экранирования должна соответствовать конфигурации для данной серии транспортных средств. Как правило, все экранированные высоковольтные части (например, ЭСС, кабели, соединители и т.д.) надлежащим образом через проводники с низким сопротивлением заземляют. Заземляются ЭСУ и нагрузки. Внешний высоковольтный источник питания подключают через проходной фильтр.
- 3.2.2 Если не указано иное, длина низковольтных и высоковольтных жгутов, укладываемых параллельно к переднему краю заземленной поверхности, составляет 1 500 мм (+/-75 мм). Общая длина используемого для испытания жгута, включая соединитель, составляет 1 700 мм (+ 300/-0 мм). Расстояние между низковольтным и высоковольтным жгутами составляет 100 мм (+100/-0 мм).
- 3.2.3 По всей длине жгут укладывают на изолирующий материал низкой относительной диэлектрической проницаемости ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ) на высоте 50 мм ( $\pm 5$  мм) над заземленной поверхностью.
- 3.2.4 В качестве экранированных высоковольтных линий питания ("+" и "-") и трехфазных линий питания могут быть использованы коаксиальные кабели, или же они могут быть защищены общим экраном, в зависимости от используемой системы подсоединения. Факультативно может быть использован оригинальный высоковольтный жгут, прилагаемый к транспортному средству.
- 3.2.5 Если не указано иное, то корпус ЭСУ подсоединяют к заземленной поверхности либо непосредственно, либо через проводник определенного сопротивления.
- 3.2.6 Линии электропитания переменного/постоянного тока бортовых зарядных устройств располагают как можно дальше от антенны (за низковольтным и высоковольтным жгутами). Расстояние между линиями электропитания переменного/постоянного тока и ближайшим жгутом (низковольтным или высоковольтным) составляет 100 мм (+100/-0 мм).
- 3.3 Альтернативное место измерения
- В качестве альтернативы закрытому помещению с абсорбционной облицовкой (ЗПАО) можно использовать открытую испытательную площадку (ОИП), которая соответствует требованиям стандарта CISPR 16-1-4 (см. добавление к настоящему приложению).
- 3.4 Внешние условия
- Для обеспечения того, чтобы никакой посторонний шум или сигнал достаточной амплитуды не оказывал существенного влияния на измерения, до и после основного испытания проводят соответствующие измерения. В ходе этих измерений уровень постороннего шума или сигнала должен быть по меньшей мере на 6 дБ ниже пределов интерференции, указанных в пункте 6.5.2.1 настоящих Правил, за исключением преднамеренных внешних узкополосных помех.

4. Требования в отношении испытаний
- 4.1 В случае измерений, производимых в полубезэховой камере или на открытой испытательной площадке, применяют предельные нормы помех для диапазона частот 30–1 000 МГц.
- 4.2 Измерения могут производиться с помощью квазипикового или пикового детектора. Предельные нормы, указанные в пунктах 6.2 и 6.5 настоящих Правил, относятся к квазипиковым детекторам. Если используются пиковые детекторы, то применяют поправочный коэффициент 20 дБ, определенный в стандарте CISPR 12.
- 4.3 Измерения производят с помощью спектроанализатора или сканирующего приемника. Подлежащие учету параметры определены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1  
Параметры спектроанализатора

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор		Квазипиковый детектор		Детектор средних значений	
	ПР при –3 дБ	Время сканирования	ПР при –6 дБ	Время сканирования	ПР при –3 дБ	Время сканирования
30–1 000	100/120 кГц	100 мс/МГц	120 кГц	20 с/МГц	100/120 кГц	100 мс/МГц

*Примечание:* Если для пиковых измерений используется спектроанализатор, то видеополоса превышает полосу разрешения (ПР) минимум в три раза.

Таблица 2  
Параметры сканирующего приемника

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор			Квазипиковый детектор			Детектор средних значений		
	Полоса пропускания при –6 дБ	Шаг перестройки <sup>а</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при –6 дБ	Шаг перестройки <sup>а</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при –6 дБ	Шаг перестройки <sup>а</sup>	Продолжительность
30–1 000	120 кГц	50 кГц	5 мс	120 кГц	50 кГц	1 с	120 кГц	50 кГц	5 мс

<sup>а</sup> В случае исключительно широкополосных помех максимальный размер шага перестройки частоты может быть увеличен до значения, не превышающего значение полосы пропускания.

*Примечание:* Для излучения, испускаемого оборудованными щетками коллекторными двигателями без электронного блока управления, максимальный размер шага может быть увеличен до значения, превышающего значение полосы пропускания не более чем в 5 раз.

- 4.4 Измерения
- Если не указано иное, то испытанию подвергается конфигурация с низковольтным жгутом, который расположен ближе к антенне.
- Фазовый центр антенны находится на одной линии с центром продольной части жгутов проводов для частот до 1 000 МГц.
- Техническая служба проводит испытание на интервалах, указанных в стандарте CISPR 12, в пределах диапазона частот 30–1 000 МГц.

В качестве альтернативы, если изготовитель представляет данные измерения по всей полосе частот от испытательной лаборатории, аккредитованной в соответствии с применимыми разделами стандарта ISO 17025 и признанной органом по официальному утверждению типа, техническая служба может подразделить диапазон частот на 14 интервалов частот: 30–34, 34–45, 45–60, 60–80, 80–100, 100–130, 130–170, 170–225, 225–300, 300–400, 400–525, 525–700, 700–850 и 850–1 000 МГц и провести испытания на 14 частотах с определением максимального уровня помех в пределах каждого интервала с целью подтвердить, что данный ЭСУ отвечает предписаниям настоящего приложения.

В том случае, если в ходе испытания предельное значение превышает, проводят проверку с целью убедиться, что это обусловлено ЭСУ, а не фоновым излучением.

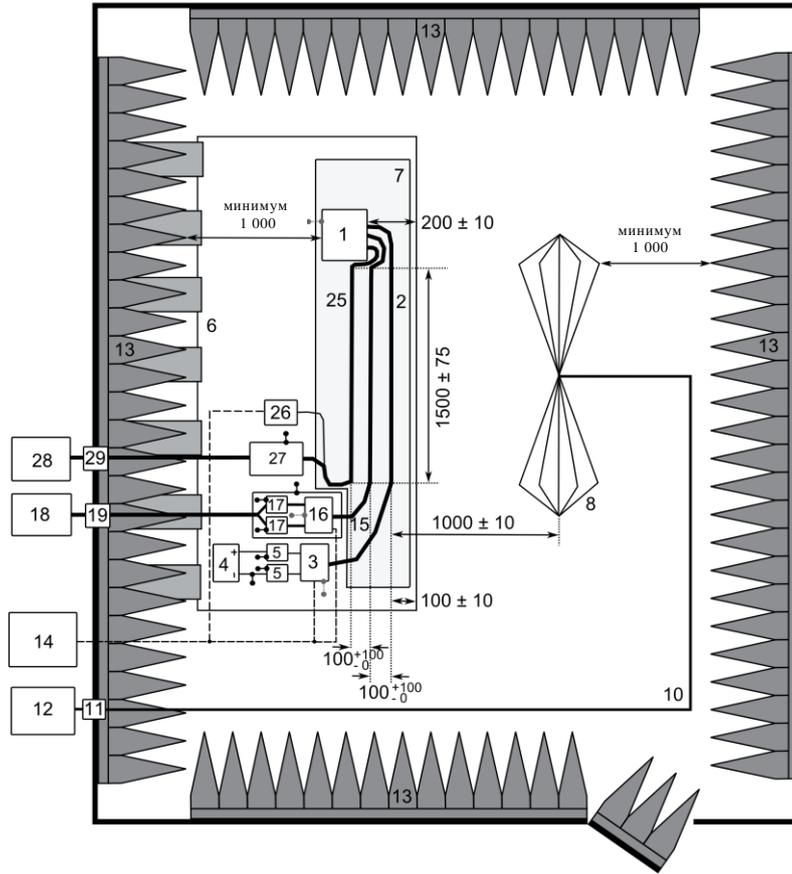
#### 4.5 Показания приборов

За характерное показание на частоте, на которой производились измерения, принимают максимальное значение по результатам показаний, относящихся к данному пределу (горизонтальная/вертикальная поляризация) в каждом из 14 частотных интервалов".

Приложение 7, добавление, включить новый рис. 2 следующего содержания:

"Рис. 2  
**Схема испытания для ЭСУ, используемых в конфигурации  
 "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"**  
 (на примере биконической антенны)

Вид сверху (горизонтальная поляризация)



Условные обозначения:

- |  |  |
|--|--|
| 1 ЭСУ (заземлен локально, если требуется согласно плану испытания)   | 13 Поглотитель радиочастот   |
| 2 Низковольтный тестовый жгут  | 14 Система моделирования и контроля                                      |
| 3 Низковольтный имитатор нагрузки (размещение и заземление в соответствии с предписаниями пункта 6.4.2.5 CISPR 25) | 15 Высоковольтный жгут   |
| 4 Источник питания (местоположение по желанию)   | 16 Высоковольтный имитатор нагрузки                                      |
| 5 Низковольтный эквивалент силовой сети (ЭСС)  | 17 Высоковольтный ЭСС  |
| 6 Заземленная поверхность (соединена с экранированным корпусом)  | 18 Высоковольтный источник питания                                       |
| 7 Опора из материала низкой относительной диэлектрической проницаемости ( $\epsilon_r \leq 1,4$ )                  | 19 Проходной конденсатор для высоковольтной линии                        |
| 8 Биконическая антенна   | 25 Жгут зарядного устройства переменного/постоянного тока                |
| 10 Высококачественный коаксиальный кабель, например с двойным экраном (50 Ом)                                      | 26 Имитатор нагрузки переменного/постоянного тока (например, ПЛК)        |
| 11 Разъем в перегородке  | 27 СПСЛ 50 мкГн (переменный ток) или высоковольтный ЭСС (постоянный ток) |
| 12 Измерительный прибор  | 28 Источник питания переменного/постоянного тока                         |
|  | 29 Проходной конденсатор для линии переменного/постоянного тока".        |

Приложение 8 изменить следующим образом:

## "Приложение 8

### **Метод измерения узкополосных электромагнитных помех, производимых электрическими/электронными сборочными узлами**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют к ЭСУ, которые могут впоследствии устанавливаться на транспортных средствах, соответствующих предписаниям приложения 5.  
Данный метод касается только ЭСУ, не используемых в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания  
Данное испытание предназначено для измерения узкополосных электромагнитных помех, которые могут производиться, например, системой на базе микропроцессора.  
Если в настоящем приложении не указано иное, испытание проводят в соответствии со стандартом CISPR 25.
2. Состояние ЭСУ во время испытаний  
Испытываемый ЭСУ должен находиться в нормальном рабочем режиме, предпочтительно под максимальной нагрузкой.
3. Условия проведения испытаний
  - 3.1 Испытание проводят в соответствии с методом ЗПАО, изложенным в предписании 6.4 стандарта CISPR 25.
  - 3.2 Альтернативное место измерения  
В качестве альтернативы закрытому помещению с абсорбционной облицовкой (ЗПАО) можно использовать открытую испытательную площадку (ОИП), которая соответствует требованиям стандарта CISPR 16-1-4 (см. рис. 1 в добавлении к приложению 7).
  - 3.3 Внешние условия  
Для обеспечения того, чтобы никакой посторонний шум или сигнал достаточной амплитуды не оказывал существенного влияния на измерения, до и после основного испытания проводят соответствующие измерения. В ходе этих измерений уровень постороннего шума или сигнала должен быть по меньшей мере на 6 дБ ниже пределов интерференции, указанных в пункте 6.6.2.1 настоящих Правил, за исключением преднамеренных внешних узкополосных помех.
4. Требования в отношении испытаний
  - 4.1 В случае измерений, производимых в полубезэховой камере или на открытой испытательной площадке, применяют предельные нормы помех для диапазона частот 30–1 000 МГц.

- 4.2 Измерения производят с помощью усредненного детектора.
- 4.3 Измерения производят с помощью спектроанализатора или сканирующего приемника. Подлежащие учету параметры определены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1  
**Параметры спектроанализатора**

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор		Квазипиковый детектор		Детектор средних значений	
	ПР при -3 дБ	Время сканирования	ПР при -6 дБ	Время сканирования	ПР при -3 дБ	Время сканирования
30–1 000	100/120 кГц	100 мс/МГц	120 кГц	20 с/МГц	100/120 кГц	100 мс/МГц

*Примечание:* Если для пиковых измерений используется спектроанализатор, то видеополоса превышает полосу разрешения (ПР) минимум в три раза.

Таблица 2  
**Параметры сканирующего приемника**

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор			Квазипиковый детектор			Детектор средних значений		
	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг пере-стройкой <sup>a</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг пере-стройкой <sup>a</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг пере-стройкой <sup>a</sup>	Продолжительность
30–1 000	120 кГц	50 кГц	5 мс	120 кГц	50 кГц	1 с	120 кГц	50 кГц	5 мс

<sup>a</sup> В случае исключительно широкополосных помех максимальный размер шага пере-стройкой частоты может быть увеличен до значения, не превышающего значение полосы пропускания.

*Примечание:* Для излучения, испускаемого оборудованными щетками коллекторными двигателями без электронного блока управления, максимальный размер шага может быть увеличен до значения, превышающего значение полосы пропускания не более чем в пять раз.

#### 4.4 Измерения

Техническая служба проводит испытание на интервалах, указанных в стандарте CISPR 12, в пределах диапазона частот 30–1 000 МГц.

В качестве альтернативы, если изготовитель представляет данные измерения по всей полосе частот от испытательной лаборатории, аккредитованной в соответствии с применимыми разделами стандарта ISO 17025 и признанной органом по официальному утверждению типа, техническая служба может подразделить диапазон частот на 14 интервалов частот: 30–34, 34–45, 45–60, 60–80, 80–100, 100–130, 130–170, 170–225, 225–300, 300–400, 400–525, 525–700, 700–850 и 850–1 000 МГц и провести испытания на 14 частотах с определением максимального уровня помех в пределах каждого интервала с целью подтвердить, что данный ЭСУ отвечает предписаниям настоящего приложения. В том случае, если в ходе испытания предельное значение превышает, проводят проверку с целью убедиться, что это обусловлено ЭСУ, а не фоновым излучением, включая широкополосное излучение ЭСУ.

4.5 Показания приборов

За характерное показание на частоте, на которой производились измерения, принимают максимальное значение по результатам показаний, относящихся к данному пределу (горизонтальная/вертикальная поляризация) в каждом из 14 частотных интервалов".

Приложение 9 изменить следующим образом:

## "Приложение 9

### **Метод(ы) испытания электрических/электронных сборочных узлов на устойчивость к воздействию электромагнитного излучения**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод(ы) испытания, описанный(е) в настоящем приложении, применяются к ЭСУ.
  - 1.2 Методы испытания
 

Данный метод касается обоих видов ЭСУ:

    - a) ЭСУ, не используемые в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети";
    - b) ЭСУ, используемые в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2.1 ЭСУ могут соответствовать требованиям любого сочетания указанных ниже методов испытания по усмотрению изготовителя при условии, что при этом обеспечивается охват всего диапазона частот, указанного в пункте 3.1 настоящего приложения:
    - a) испытание в экранированной камере с поглощающим покрытием в соответствии со стандартом ISO 11452-2;
    - b) испытание в камере ПЭК в соответствии со стандартом ISO 11452-3;
    - c) испытание методом инъекции объемного тока в соответствии со стандартом ISO 11452-4;
    - d) полосковое испытание в соответствии со стандартом ISO 11452-5;
    - e) испытание в 800-миллиметровой полосковой системе в соответствии с пунктом 5 настоящего приложения.

По усмотрению изготовителя и при условии, что при этом обеспечивается охват всего диапазона частот, указанного в пункте 3.1 настоящего приложения, ЭСУ, используемые в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети", должны соответствовать требованиям сочетания испытания в экранированной камере с поглощающим покрытием в соответствии со стандартом ISO 11452-2 и испытания методом инъекции объемного тока в соответствии со стандартом ISO 11452-4.

(Диапазон частот и общие условия испытания соответствуют стандарту ISO 11452-1).
2. Состояние ЭСУ во время испытаний
  - 2.1 Условия испытаний соответствуют стандарту ISO 11452-1.

- 2.2 Испытываемый ЭСУ включают, и обеспечивают его работу в нормальном режиме эксплуатации. Его располагают таким образом, как это определено в настоящем приложении, если только для отдельных методов испытания не предусмотрены иные схемы расположения.
- ЭСУ, используемые в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети", должны находиться в режиме зарядки.
- Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении замеров по всему диапазону частот (это может потребовать проведения измерений в различных поддиапазонах с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных поддиапазонах).
- Если испытание проводится без ПЭАС, то ЭСУ проверяется под номинальным напряжением. При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 20% от его номинального значения.
- 2.3 На этапе калибровки любое внешнее оборудование, необходимое для работы испытываемого ЭСУ, должно быть снято. В ходе калибровки дополнительное оборудование должно находиться на расстоянии не менее 1 м от контрольной точки.
- 2.4 Для обеспечения воспроизводимости результатов измерения при повторении испытаний и измерений оборудование, генерирующее испытательные сигналы, и порядок его расположения должны отвечать тем же требованиям, которые применяются на каждом соответствующем этапе калибровки.
- 2.5 Если испытываемый ЭСУ состоит из более чем одного блока, то в идеальном варианте должна использоваться электропроводка, предназначенная для использования на транспортном средстве. Если ее нет, то длина соединения между электронным блоком управления и ЭС должна соответствовать указанной в стандарте. Все кабели в жгуте должны иметь соединения, максимально приближенные к тем, которые используются в реальных условиях; желательно, чтобы они были соединены с источниками нагрузки и выключателями, используемыми в условиях практической эксплуатации.
3. Общие требования в отношении испытаний
- 3.1 Диапазон частот, продолжительность
- Измерения производят в диапазоне частот 20–2 000 МГц с шагом перестройки частоты в соответствии со стандартом ISO 11452-1.
- Модуляцию испытательного сигнала производят в режиме:
- a) АМ (амплитудная модуляция) с частотой модуляции 1 кГц и 80-процентной глубиной модуляции в диапазоне частот 20–800 МГц, и
  - b) ИМ (импульсная модуляция), при  $T_{оп}$  равном 577 мкс и периоде равном 4 600 мкс в диапазоне частот 800–2 000 МГц,
- если между технической службой и изготовителем ЭСУ не оговорено иное.

- Размер шага перестройки частоты и продолжительность выбирают в соответствии со стандартом ISO 11452-1.
- 3.2 Техническая служба проводит испытание на интервалах, указанных в стандарте ISO 11452-1, в пределах диапазона частот 20–2 000 МГц.
- В качестве альтернативы, если изготовитель представляет данные измерения по всей полосе частот от испытательной лаборатории, аккредитованной в соответствии с применимыми разделами стандарта ISO 17025 и признанной органом по официальному утверждению типа, техническая служба может выбрать меньшее число фиксированных частот в указанном диапазоне, например 27, 45, 65, 90, 120, 150, 190, 230, 280, 380, 450, 600, 750, 900, 1 300 и 1 800 МГц, с целью подтвердить, что данный ЭСУ отвечает предписаниям настоящего приложения.
- 3.3 Если ЭСУ не выдерживает испытаний, определенных в настоящем приложении, то необходимо удостовериться в том, что сбой произошел вследствие соответствующих условий испытания, а не в результате генерирования неконтролируемых полей.
4. Конкретные требования, предъявляемые к испытаниям
- 4.1 Испытание в экранированной камере с поглощающим покрытием
- 4.1.1 Метод испытания
- Данный метод испытания позволяет испытывать электрические/электронные системы транспортного средства путем воздействия на ЭСУ электромагнитным излучением, генерируемым антенной.
- 4.1.2 Методология испытания
- Для создания параметров испытательного поля в соответствии со стандартом ISO 11452-2 используют "метод замещения".
- Испытание проводят в режиме вертикальной поляризации.
- 4.1.2.1 Для ЭСУ, используемых в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети", порядок испытания определен в добавлении 3 к настоящему приложению.
- 4.1.2.1.1 Конфигурация экранирования должна соответствовать конфигурации для данной серии транспортных средств. Как правило, все экранированные высоковольтные части (например, ЭСС, кабели, соединители и т.д.) надлежащим образом через проводники с низким сопротивлением заземляют. Заземляются ЭСУ и нагрузки. Внешний высоковольтный источник питания подключают через проходной фильтр.
- 4.1.2.1.2 Если не указано иное, длина низковольтных и высоковольтных жгутов, укладываемых параллельно к переднему краю заземленной поверхности, составляет 1 500 мм (+/-75 мм). Общая длина используемого для испытания жгута, включая соединитель, составляет 1 700 мм (+ 300/-0 мм). Расстояние между низковольтным и высоковольтным жгутами составляет 100 мм (+100/-0 мм).

- 4.1.2.1.3 По всей длине жгут укладывают на изолирующий материал низкой относительной диэлектрической проницаемости ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ) на высоте 50 мм ( $\pm 5$  мм) над заземленной поверхностью.
- 4.1.2.1.4 В качестве экранированных высоковольтных линий питания ("+" и "-") и трехфазных линий питания могут быть использованы коаксиальные кабели, или же они могут быть защищены общим экраном, в зависимости от используемой системы подсоединения. Факультативно может быть использован оригинальный высоковольтный жгут, прилагаемый к транспортному средству.
- 4.1.2.1.5 Если не указано иное, то корпус ЭСУ подсоединяют к заземленной поверхности либо непосредственно, либо через проводник определенного сопротивления.
- 4.1.2.1.6 Линии электропитания переменного/постоянного тока бортовых зарядных устройств располагают как можно дальше от антенны (за низковольтным и высоковольтным жгутами). Расстояние между линиями электропитания переменного/постоянного тока и ближайшим жгутом (низковольтным или высоковольтным) составляет 100 мм (+100/-0 мм).
- 4.1.2.1.7 Если не указано иное, то испытанию подвергается конфигурация с низковольтным жгутом, который расположен ближе к антенне.
- 4.2 Испытание в камере ПЭК (см. добавление 2 к настоящему приложению)
- 4.2.1 Метод испытания
- В камере ПЭК (поперечное электромагнитное колебание) создают однородные поля между внутренним проводником (переборка) и корпусом (заземленная поверхность).
- 4.2.2 Методология испытания
- Испытание проводят в соответствии со стандартом ISO 11452-3.
- В зависимости от испытываемого ЭСУ техническая служба выбирает метод максимального сочетания полей, действующих на ЭСУ или электропроводку внутри камеры ПЭК.
- 4.3 Испытание методом инъекции объемного тока
- 4.3.1 Метод испытания
- Данный метод предполагает проведение испытаний на помехоустойчивость посредством непосредственного индуцирования тока в электропроводке с помощью инжектора тока.
- 4.3.2 Методология испытания
- Данное испытание проводят в соответствии со стандартом ISO 11452-4 на испытательном стенде. В качестве варианта ЭСУ может испытываться в установленном состоянии на транспортном средстве в соответствии со стандартом ISO 11451-4 в следующих условиях:
- а) инжектор тока устанавливают на расстоянии 150 мм от испытываемого ЭСУ;

- b) для расчета инъекции тока от источника подводимой мощности используют контрольный метод;
  - c) диапазон частот, в котором используют этот метод, ограничивается спецификациями инжектора тока.
- 4.3.2.1 Для ЭСУ, используемых в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети", порядок испытания определен в добавлении 4 к настоящему приложению.
- 4.3.2.1.1 Конфигурация экранирования должна соответствовать конфигурации для данной серии транспортных средств. Как правило, все экранированные высоковольтные части (например, ЭСС, кабели, соединители и т.д.) надлежащим образом через проводники с низким сопротивлением заземляют. Заземляются ЭСУ и нагрузки. Внешний высоковольтный источник питания подключают через проходной фильтр.
- 4.3.2.1.2 Если не указано иное, длина низковольтного и высоковольтного жгутов составляет 1 700 мм (+ 300/–0 мм). Расстояние между низковольтным и высоковольтным жгутами составляет 100 мм (+100/–0 мм).
- 4.3.2.1.3 По всей длине жгут укладывают на изолирующий материал низкой относительной диэлектрической проницаемости ( $\epsilon_r \leq 1,4$ ) на высоте 50 мм ( $\pm 5$ ) мм над заземленной поверхностью.
- 4.3.2.1.4 В качестве экранированных высоковольтных линий питания ("+" и "-") и трехфазных линий питания могут быть использованы коаксиальные кабели, или же они могут быть защищены общим экраном, в зависимости от используемой системы подсоединения. Факультативно может быть использован оригинальный высоковольтный жгут, прилагаемый к транспортному средству.
- 4.3.2.1.5 Если не указано иное, то корпус ЭСУ подсоединяют к заземленной поверхности либо непосредственно, либо через проводник определенного сопротивления.
- 4.3.2.1.6 Если не указано иное, то испытание проводят путем помещения инжектора тока вблизи следующих жгутов:
- a) низковольтный жгут;
  - b) высоковольтный жгут;
  - c) линия электропитания переменного тока, если это применимо;
  - d) линия электропитания постоянного тока, если это применимо.
- 4.4 Испытание в полосковой системе
- 4.4.1 Метод испытания
- Данный метод испытания состоит в воздействии полей определенной напряженности на электропроводку, соединяющую элементы ЭСУ.
- 4.4.2 Методология испытаний
- Испытание проводят в соответствии со стандартом ISO 11452-5.

- 4.5 Испытание в 800-миллиметровой полосковой системе
- 4.5.1 Метод испытания
- Полосковая система состоит из двух параллельных металлических пластин, находящихся на расстоянии 800 мм друг от друга. Испытываемое оборудование устанавливают по центру между этими пластинами и подвергают воздействию электромагнитного поля (см. добавление 1 к настоящему приложению).
- Этот метод может использоваться для испытания укомплектованных электронных систем, в том числе датчиков и включателей, а также блока управления и электропроводки. Он пригоден для приборов, максимальный размер которых составляет менее одной трети расстояния между пластинами.
- 4.5.2 Методология испытаний
- 4.5.2.1 Расположение полосковой системы
- Полосковую систему устанавливают в экранированном помещении (для предотвращения распространения излучений) и располагают на расстоянии 2 м от стен и любых металлических перегородок в целях предотвращения отражения электромагнитных излучений. Для ослабления этих отражений может использоваться материал, поглощающий радиоволны. Полосковую систему устанавливают на непроводящих опорах на высоте не менее 0,4 м от пола.
- 4.5.2.2 Калибровка полосковой системы
- Измеритель напряженности поля располагают в пределах центральной трети продольного, вертикального и поперечного размеров пространства между параллельными пластинами; испытываемая система должна отсутствовать.
- Сопутствующее измерительное оборудование располагают за пределами экранированного помещения. На каждой выбираемой испытательной частоте на полосковую систему подают энергию определенного уровня мощности для создания требуемой напряженности поля в точке расположения антенны. Этот уровень подводимой мощности или другой параметр, непосредственно связанный с подводимой мощностью и необходимый для определения характеристики поля, используют в ходе испытаний для целей официального утверждения типа, если только средства и оборудование не претерпевают изменений, в каком случае эту процедуру необходимо повторить.
- 4.5.2.3 Установка испытываемого ЭСУ
- Основной блок управления располагают в центральной трети продольного, вертикального и поперечного размеров пространства между параллельными пластинами. Его устанавливают на опоре, изготовленной из непроводящего материала.
- 4.5.2.4 Основной жгут проводов и кабели соединения с датчиками/выключателями
- Основной жгут проводов и любые кабели соединения с датчиками/выключателями должны подниматься вертикально от блока управления до верхней заземленной поверхности (это позволяет макси-

мально повысить степень взаимодействия с электромагнитным полем). Затем они должны проходить по нижней части этой поверхности до одного из ее свободных краев, где они огибают ее и проходят по внешней части заземленной поверхности до точек соединения с входом полосковой системы. Затем кабели должны проходить до сопутствующего оборудования, которое располагается в зоне за пределами влияния электромагнитного поля, например на полу экранированного помещения на расстоянии 1 м в продольном направлении от полосковой системы".

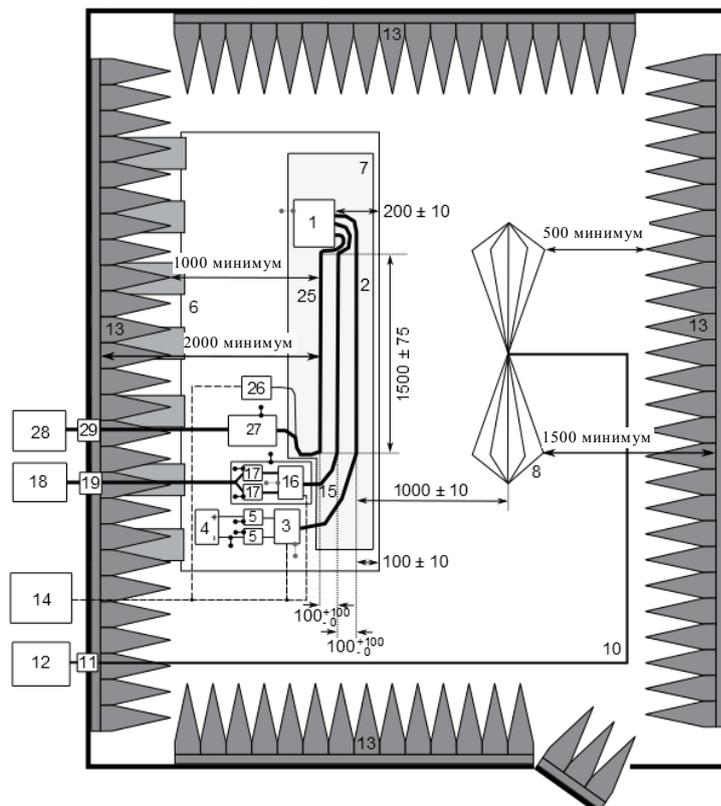
Приложение 9, включить новое добавление 3 следующего содержания:

## "Приложение 9 – Добавление 3

Испытание в экранированной камере с поглощающим покрытием

Схема испытания для ЭСУ, используемых в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети". Испытание проводят в соответствии со стандартом ISO 11452-2.

Вид сверху (вертикальная поляризация)



Условные обозначения:

- |  |  |
|--|--|
| 1 ЭСУ (заземлен локально, если требуется согласно плану испытания)   | 12 Генератор и усилитель радиочастот                                     |
| 2 Низковольтный тестовый жгут  | 13 Поглотитель радиочастот   |
| 3 Низковольтный имитатор нагрузки (размещение и заземление в соответствии с предписаниями пункта 6.4.2.5 CISPR 25) | 14 Система моделирования и контроля                                      |
| 4 Источник питания (местоположение по желанию)   | 15 Высоковольтный жгут   |
| 5 Низковольтный эквивалент силовой сети (ЭСС)  | 16 Высоковольтный имитатор нагрузки                                      |
| 6 Заземленная поверхность (соединена с экранированным корпусом)  | 17 Высоковольтный ЭСС  |
| 7 Опора из материала низкой относительной диэлектрической проницаемости ( $\epsilon_r \leq 1,4$ )                  | 18 Высоковольтный источник питания                                       |
| 8 Рупорная антенна   | 19 Проходной конденсатор для высоковольтной линии                        |
| 10 Высококачественный коаксиальный кабель, например с двойным экраном (50 Ом)                                      | 25 Жгут зарядного устройства переменного/постоянного тока                |
| 11 Разъем в перегородке  | 26 Имитатор нагрузки переменного/постоянного тока (например, ПЛК)        |
|  | 27 СПСЛ 50 мкГн (переменный ток) или высоковольтный ЭСС (постоянный ток) |
|  | 28 Источник питания переменного/постоянного тока                         |
|  | 29 Проходной конденсатор для линии переменного/постоянного тока".        |

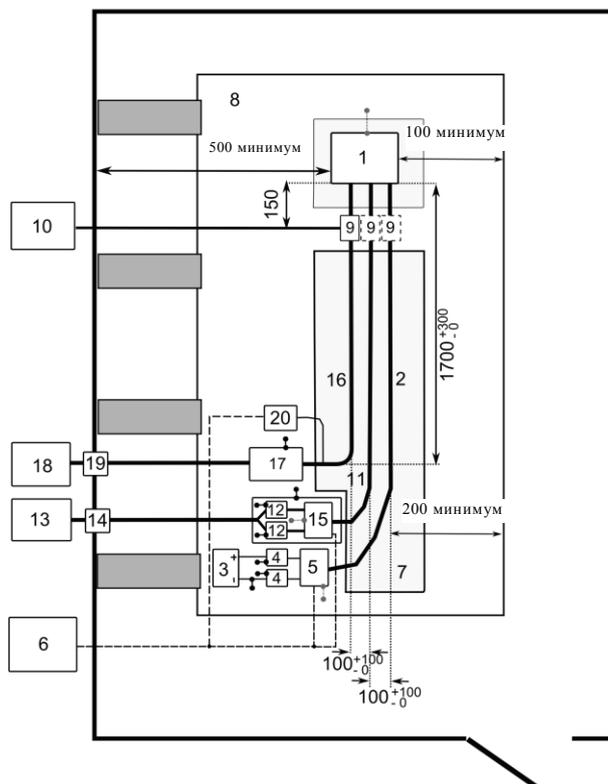
Приложение 9, включить новое добавление 4 следующего содержания:

## "Приложение 9 – Добавление 4

Испытание методом ИОТ

Схема испытания для ЭСУ, используемых в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети". Испытание проводят в соответствии со стандартом ISO 11452-4.

Вид сверху (пример метода замещения)



Условные обозначения:

- |   |  |
|---|--|
| 1 ЭСУ (заземлен локально, если требуется согласно плану испытания)      | 13 Высоковольтная нагрузка постоянного тока  |
| 2 Низковольтный тестовый жгут   | 14 Проходной конденсатор для высоковольтной линии постоянного тока                 |
| 3 Низковольтный источник питания  | 15 Высоковольтный имитатор нагрузки постоянного тока                               |
| 4 Низковольтная СПСЛ  | 16 Высоковольтный жгут зарядного устройства переменного/постоянного тока           |
| 5 Низковольтный имитатор нагрузки                                       | 17 СПСЛ 50 мкГн (переменный ток) или высоковольтный ЭСС (постоянный ток)           |
| 6 Система моделирования и контроля                                      | 18 Высоковольтный источник питания переменного/постоянного тока                    |
| 7 Опора из материала низкой относительной диэлектрической проницаемости | 19 Проходной конденсатор для высоковольтной линии переменного/постоянного тока     |
| 8 Заземленная поверхность   | 20 Высоковольтный имитатор нагрузки переменного/постоянного тока (например, ПЛК)". |
| 9 Инжектор тока   |  |
| 10 Генератор и усилитель радиочастот                                    |  |
| 11 Высоковольтный жгут постоянного тока                                 |  |
| 12 Высоковольтный ЭСС   |  |

Приложение 10 изменить следующим образом:

## "Приложение 10

### **Метод(ы) испытания на помехоустойчивость электрических/электронных сборочных узлов и создание помех в переходном режиме**

1. Общие положения  
Этот метод испытания позволяет проверить устойчивость ЭСУ к наведенным помехам в переходном режиме, передаваемым по линиям питания транспортного средства, и ограничение помех, создаваемых ЭСУ в переходном режиме и передаваемых на линии питания транспортного средства.
2. Устойчивость к помехам в переходном режиме, передаваемым по цепям электропитания напряжением 12/24 В  
Подача испытательных импульсов 1, 2а, 2б, 3а, 3б и 4 в соответствии с Международным стандартом ISO 7637-2 на цепи электропитания, а также на другие порты соединения ЭСУ, которые могут быть функционально связаны с цепями электропитания.
3. Генерирование наведенных помех в переходном режиме, создаваемых ЭСУ в цепях электропитания напряжением 12/24 В  
Измерение в соответствии с Международным стандартом ISO 7637-2 в цепях электропитания, а также на других портах соединения ЭСУ, которые могут быть функционально связаны с цепями электропитания".

Приложение II изменить следующим образом:

## "Приложение 11

### **Метод(ы) испытания на эмиссию гармонических составляющих в цепях электропитания переменного тока транспортного средства**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют к транспортным средствам в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания

Данное испытание предназначено для измерения эмиссии гармонических составляющих тока, наводимых оборудованием транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" в цепях электропитания переменного тока, с целью удостовериться в его совместимости с системами электропитания жилых, коммерческих зон и производственных зон с малым энергопотреблением.

Если в настоящем приложении не указано иное, испытание проводят в соответствии со:

    - a) стандартом IEC 61000-3-2 для оборудования класса А с потребляемым током в режиме зарядки  $\leq 16$  А в одной фазе;
    - b) стандартом IEC 61000-3-12 для оборудования с потребляемым током в режиме зарядки  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе.
2. Состояние транспортного средства во время испытаний
  - 2.1 Транспортное средство находится в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".

Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении всего времени проведения замеров (это может потребовать проведения измерений в разбивке на различные временные отрезки с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных временных отрезках). При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 80% от его номинального значения.

Транспортное средство находится в неподвижном состоянии с **ВЫКЛЮЧЕННЫМ** двигателем.

Все другое оборудование, которое может быть постоянно включено водителем или пассажиром, должно быть **ВЫКЛЮЧЕНО**.
3. Условия проведения испытаний
  - 3.1 Длительность периода наблюдения при измерениях устанавливают как для квазистационарного оборудования в соответствии с таблицей 4 стандарта IEC 61000-3-2.

- 3.2 Схема испытания однофазного оборудования транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 1 добавления 1 к настоящему приложению.
- 3.3 Схема испытания трехфазного оборудования транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 2 добавления 1 к настоящему приложению.
- 4. Требования в отношении испытаний
  - 4.1 Измерения четных и нечетных гармонических составляющих тока проводят до гармонической составляющей сорокового порядка.
  - 4.2 Предельные нормы для однофазного или трехфазного оборудования в "режиме зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $\leq 16$  А в одной фазе указаны в таблице 3 пункта 7.3.2.1.
  - 4.3 Предельные нормы для однофазного оборудования в "режиме зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе указаны в таблице 4 пункта 7.3.2.2.
  - 4.4 Предельные нормы для трехфазного оборудования в "режиме зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе указаны в таблице 5 пункта 7.3.2.2.
  - 4.5 Что касается трехфазного оборудования в "режиме зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе, когда выполняется по крайней мере одно из трех условий а), б) или с), оговоренных в предписании 5.2 стандарта ИЕС 61000-3-12, то могут применяться предельные нормы, указанные в таблице 6 пункта 7.3.2.2".

Приложение 11, добавление 1 изменить следующим образом:

## "Приложение 11 – Добавление 1

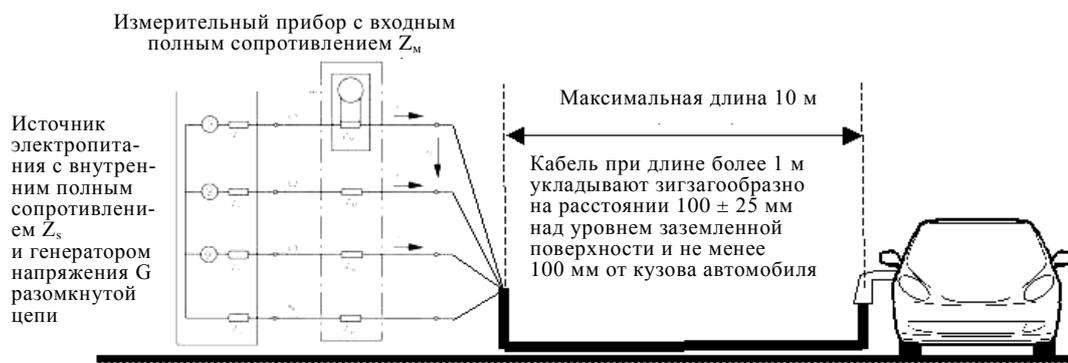
Рис. 1

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Схема испытания с однофазным зарядным устройством



Рис. 2

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Схема испытания с трехфазным зарядным устройством



Приложение 12 изменить следующим образом:

## "Приложение 12

### **Метод(ы) испытания на эмиссию транспортным средством помех, вызывающих изменения напряжения, колебания напряжения и фликер в цепях электропитания переменного тока**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяются к транспортным средствам в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания

Данное испытание предназначено для измерения изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера, вызываемых оборудованием транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" в цепях электропитания переменного тока, с целью удостовериться в его совместимости с системами электроснабжения жилых, коммерческих зон и производственных зон с малым энергопотреблением.

Если в настоящем приложении не указано иное, испытание проводят в соответствии со:

    - а) стандартом ИЕС 61000-3-3 для оборудования транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС" с номинальным потребляемым током  $\leq 16$  А в одной фазе, подключаемого без соблюдения определенных условий;
    - б) стандартом ИЕС 61000-3-11 для оборудования транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС" с номинальным потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе, подключаемого при соблюдении определенных условий.
2. Состояние транспортного средства во время испытаний
  - 2.1 Транспортное средство находится в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".

Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении всего времени производства замеров (это может потребовать проведения измерений в разбивке на различные временные отрезки с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных временных отрезках). При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 80% от его номинального значения.

Транспортное средство находится в неподвижном состоянии с ВЫКЛЮЧЕННЫМ двигателем.

Все другое оборудование, которое может быть постоянно включено водителем или пассажиром, должно быть **ВЫКЛЮЧЕНО**.

3. Условия проведения испытаний
- 3.1 Испытания оборудования транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с номинальным потребляемым током  $\leq 16$  А в одной фазе, которое подключается без соблюдения определенных условий, проводят в соответствии с пунктом 4 стандарта IEC 61000-3-3.
- 3.2 Испытания оборудования транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с номинальным потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе, которое подключается при соблюдении определенных условий, проводят в соответствии с пунктом 6 стандарта IEC 61000-3-11.
- 3.3 Схема испытания транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 1а и 1б добавления к настоящему приложению.
4. Требования в отношении испытаний
- 4.1 К числу параметров, подлежащих определению во время перепада напряжения, относятся "кратковременная доза фликера", "длительная доза фликера" и "относительное изменение напряжения".
- 4.2 Предельные нормы для оборудования транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $\leq 16$  А в одной фазе, которое подключается без соблюдения определенных условий, указаны в пункте 7.4.2.1.
- 4.3 Предельные нормы для оборудования транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе, которое подключается при соблюдении определенных условий, указаны в пункте 7.4.2.2".

Приложение 12, добавление 1 изменить следующим образом:

## "Приложение 12 – Добавление 1

Рис. 1а

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Схема испытания с однофазным зарядным устройством

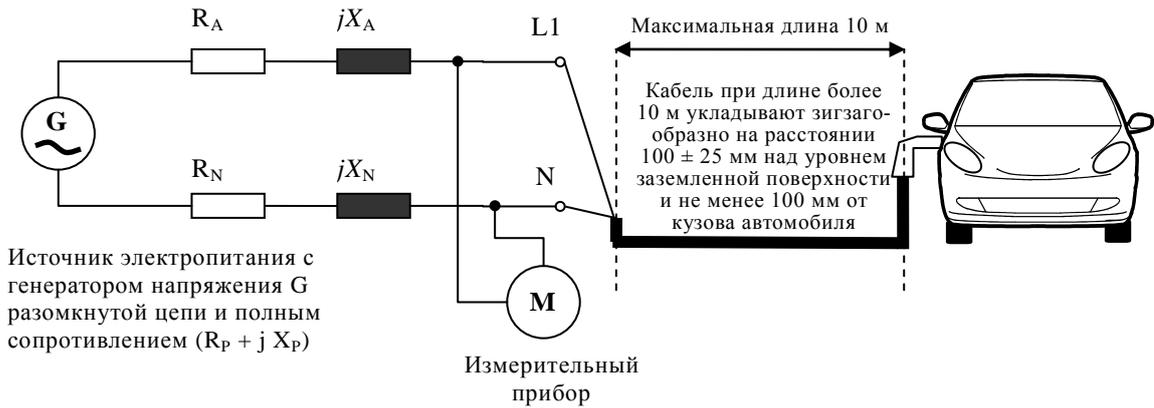
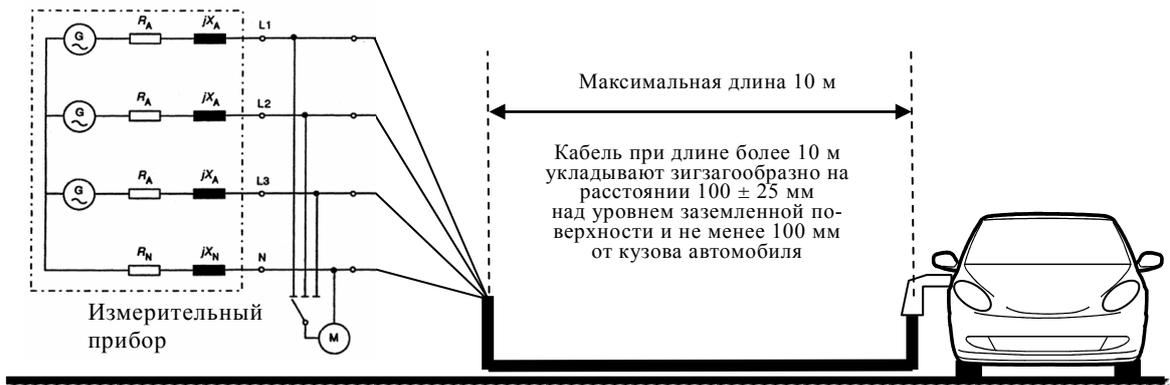


Рис. 1б

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Схема испытания с трехфазным зарядным устройством

Источник электропитания с генератором напряжения  $G$  разомкнутой цепи и полным сопротивлением ( $R_p + j X_p$ )



Приложение 13 изменить следующим образом:

## "Приложение 13

### **Метод(ы) испытания на кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями транспортного средства в цепях электропитания переменного или постоянного тока**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют к транспортным средствам в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания

Данное испытание предназначено для измерения кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" в цепях электропитания переменного или постоянного тока, с целью удостовериться в его совместимости с системами электроснабжения жилых, коммерческих зон и производственных зон с малым энергопотреблением.

Если в настоящем приложении не указано иное, то испытание проводят в соответствии со стандартом CISPR 16-2-1.
2. Состояние транспортного средства во время испытаний
  - 2.1 Транспортное средство находится в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".

Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении замеров по всему диапазону частот (это может потребовать проведения измерений в различных поддиапазонах с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных поддиапазонах). При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 80% от его номинального значения.

Транспортное средство находится в неподвижном состоянии с **ВЫКЛЮЧЕННЫМ** двигателем.

Все другое оборудование, которое может быть постоянно включено водителем или пассажиром, должно быть **ВЫКЛЮЧЕНО**.
3. Условия проведения испытаний
  - 3.1 Испытание проводят в соответствии с предписанием 7.4.1 стандарта CISPR 16-2-1 как для напольного оборудования.
  - 3.2 При проведении измерений транспортное средство подключают к проводам эквивалентной силовой сети в соответствии с требованиями, указанными в предписании 4.3 стандарта CISPR 16-1-2.

Эквиваленты силовой сети

ЭСС устанавливаются непосредственно на заземленной поверхности. Корпус(а) ЭСС крепятся к заземленной поверхности.

Порты измерения каждого ЭСС оснащаются сопротивлением в 50 Ом.

ЭСС размещаются согласно рис. 1a–1d.

- 3.3 Испытательная схема кабельного соединения транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 1a–1d добавления к настоящему приложению.
- 3.4 Измерения проводятся с помощью спектроанализатора или сканирующего приемника. Подлежащие учету параметры определены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1  
Параметры спектроанализатора

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор		Квазипиковый детектор		Детектор средних значений	
	ПР при -3 дБ	Время сканирования	ПР при -6 дБ	Время сканирования	ПР при -3 дБ	Время сканирования
0,15–30	9/10 кГц	10 с/МГц	9 кГц	200 с/МГц	9/10 кГц	10 с/МГц

*Примечание:* Если для пиковых измерений используется спектроанализатор, то видеополоса превышает полосу разрешения (ПР) минимум в три раза.

Таблица 2  
Параметры сканирующего приемника

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор			Квазипиковый детектор			Детектор средних значений		
	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>a</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>a</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>a</sup>	Продолжительность
0,15–30	9 кГц	5 кГц	50 мс	9 кГц	5 кГц	1 с	9 кГц	5 кГц	5 мс

<sup>a</sup> В случае исключительно широкополосных помех максимальный размер шага перестройки частоты может быть увеличен до значения, не превышающего значение полосы пропускания.

4. Требования в отношении испытаний
- 4.1 В случае измерений, производимых в полубезэховой камере или на открытой испытательной площадке, применяются предельные нормы помех для диапазона частот 0,15–30 МГц.
- 4.2 Измерения производятся с помощью детекторов средних значений и квазипиковых либо пиковых детекторов. В пункте 7.5 указаны предельные нормы для цепей электропитания переменного тока (таблица 7) и цепей электропитания постоянного тока (таблица 8). Если используются пиковые детекторы, то применяются поправочный коэффициент 20 дБ, определенный в стандарте CISPR 12".

Приложение 13, добавление 1 изменить следующим образом:

## "Приложение 13 – Добавление 1

Рис. 1

### Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Пример испытательной схемы транспортного средства при боковом расположении вилки (питание от источника переменного тока, без связи)

Рис. 1а

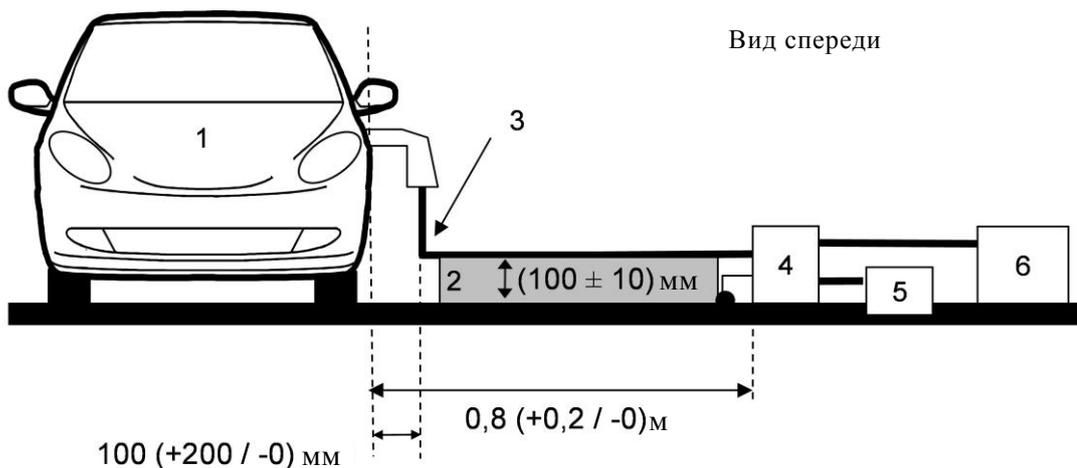
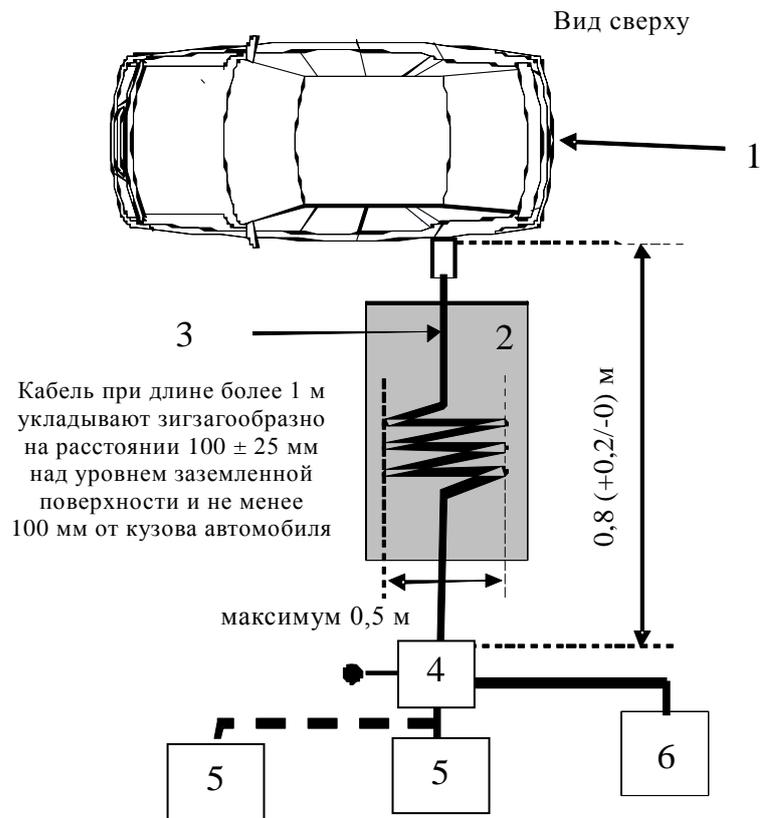


Рис. 1b



## Условные обозначения

- 1 Испытуемое транспортное средство
- 2 Изолированная опора
- 3 Зарядный кабель
- 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети (переменного или постоянного тока)
- 5 Разъем сети электропитания
- 6 Измеряющий приемник

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Пример испытательной схемы транспортного средства при расположении вилки спереди/сзади (питание от источника переменного тока, без связи)

Рис. 1с

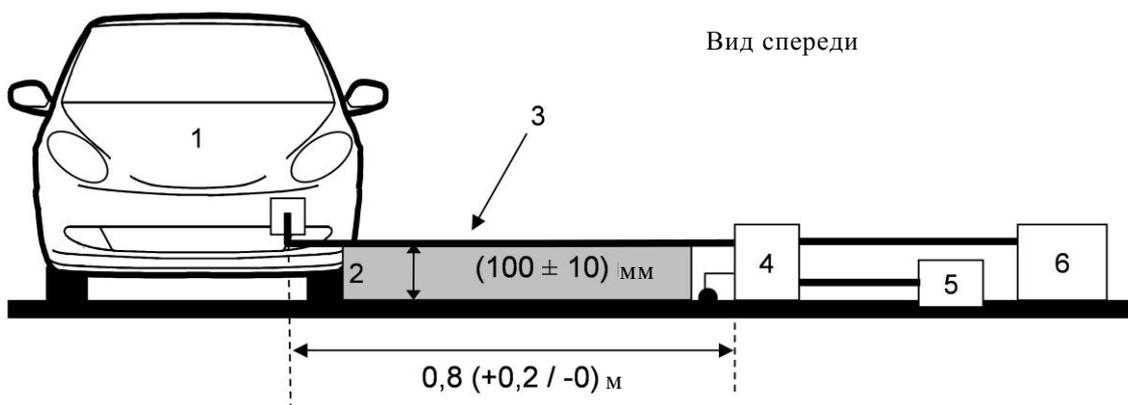
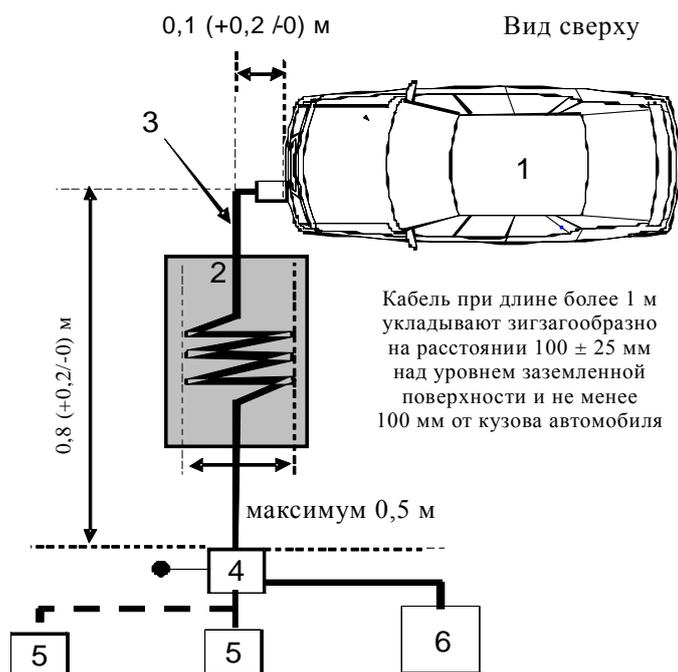


Рис. 1d



Условные обозначения

- 1 Испытуемое транспортное средство
- 2 Изолированная опора
- 3 Зарядный кабель
- 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети (переменного или постоянного тока)
- 5 Разъем сети электропитания
- 6 Измеряющий приемник"

Приложение 14 изменить следующим образом:

## "Приложение 14

### **Метод(ы) испытания на кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями транспортного средства на сетевых и коммуникационных портах (ввода–вывода)**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют к транспортным средствам в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания

Данное испытание предназначено для измерения кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" на сетевых и коммуникационных портах (ввода–вывода), с целью удостовериться в его совместимости с системами электроснабжения жилых, коммерческих зон и производственных зон с малым энергопотреблением.

Если в настоящем приложении не указано иное, то испытание проводят в соответствии со стандартом CISPR 22.
2. Состояние транспортного средства во время испытаний
  - 2.1 Транспортное средство находится в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети". Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении замеров по всему диапазону частот (это может потребовать проведения измерений в различных поддиапазонах с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных поддиапазонах). При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 80% от его номинального значения.

Транспортное средство находится в неподвижном состоянии с ВЫКЛЮЧЕННЫМ двигателем.

Все другое оборудование, которое может быть постоянно включено водителем или пассажиром, должно быть ВЫКЛЮЧЕНО.
3. Условия проведения испытаний
  - 3.1 Испытание проводят в соответствии с пунктом 5 стандарта CISPR 22 для наведенных помех.
  - 3.2 Определение стабилизатора сопротивления, используемого при проведении измерений на транспортном средстве, приводится в пункте 9.6.2 стандарта CISPR 22.

### Стабилизатор сопротивления

Линии связи подключают к транспортному средству через СС.

СС устанавливают непосредственно на заземленной поверхности. Корпус(а) СС крепят к заземленной поверхности.

Порт измерения каждого СС оснащают сопротивлением в 50 Ом. СС размещают согласно рис. 1a–1d.

- 3.3 Испытательная схема кабельного соединения транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 1a–1d добавления к настоящему приложению.

Если невозможно гарантировать функциональность транспортного средства в связи с установлением СС, то применяют альтернативный метод, описанный в CISPR 22 (в соответствии с рис. 2a–2d настоящего приложения).

- 3.4 Измерения проводят с помощью спектроанализатора или сканирующего приемника. Подлежащие учету параметры определены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1

#### Параметры спектроанализатора

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор		Квазипиковый детектор		Детектор средних значений	
	ПР при -3 дБ	Время сканирования	ПР при -6 дБ	Время сканирования	ПР при -3 дБ	Время сканирования
0,15–30	9/10 кГц	10 с/МГц	9 кГц	200 с/МГц	9/10 кГц	10 с/МГц

*Примечание:* Если для пиковых измерений используется спектроанализатор, то видеополоса превышает полосу разрешения (ПР) минимум в три раза.

Таблица 2

#### Параметры сканирующего приемника

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор			Квазипиковый детектор			Детектор средних значений		
	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг пере-стройкой <sup>a</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг пере-стройкой <sup>a</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг пере-стройкой <sup>a</sup>	Продолжительность
0,15–30	9 кГц	5 кГц	50 мс	9 кГц	5 кГц	1 с	9 кГц	5 кГц	5 мс

<sup>a</sup> В случае исключительно широкополосных помех максимальный размер шага перестройки частоты может быть увеличен до значения, не превышающего значение полосы пропускания.

4. Требования в отношении испытаний
- 4.1 В случае измерений, производимых в полубезэховой камере или на открытой испытательной площадке, применяют предельные нормы помех для диапазона частот 0,15–30 МГц.

- 4.2 Измерения производят с помощью детекторов средних значений и квазипиковых либо пиковых детекторов. Предельные нормы указаны в таблице 9 пункта 7.6. Если используются пиковые детекторы, то применяют поправочный коэффициент 20 дБ, определенный в стандарте CISPR 12".

Приложение 14, добавление 1 изменить следующим образом:

## "Приложение 14 – Добавление 1

Рис. 1

### Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Пример испытательной схемы транспортного средства при боковом расположении вилки (питание от источника переменного или постоянного тока, со связью)

Рис. 1a

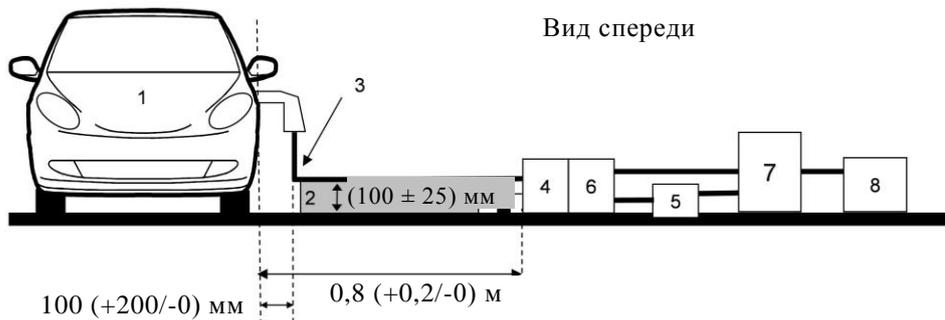
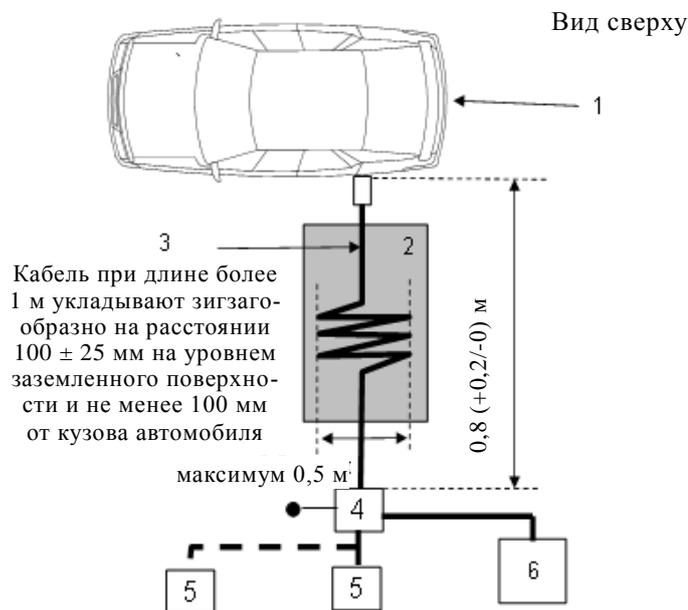


Рис. 1b



Условные обозначения:

- |  |  |
|--|--|
| 1 Испытуемое транспортное средство   | 5 Разъем сети электропитания                                     |
| 2 Изолированная опора  | 6 Заземленный(е) стабилизатор(ы) сопротивления (для линий связи) |
| 3 Зарядный кабель/кабель связи   | 7 Зарядная станция   |
| 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети переменного или постоянного тока (для цепей электропитания переменного или постоянного тока) | 8 Измеряющий приемник  |

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Пример испытательной схемы транспортного средства при расположении вилки спереди/сзади (питание от источника переменного или постоянного тока, со связью)

Рис. 1с

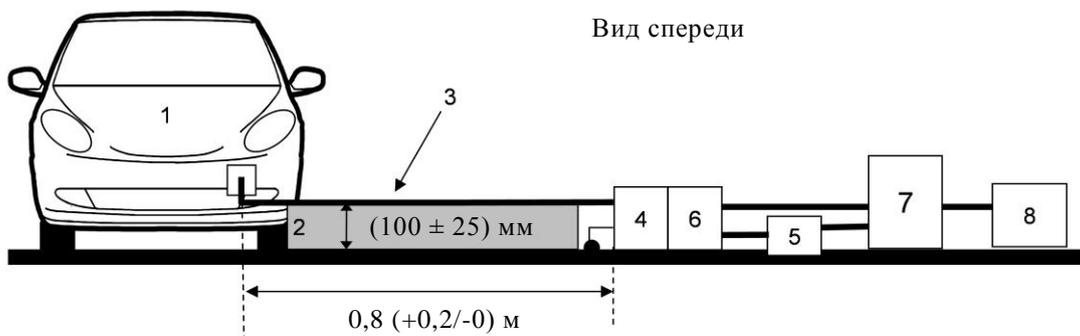
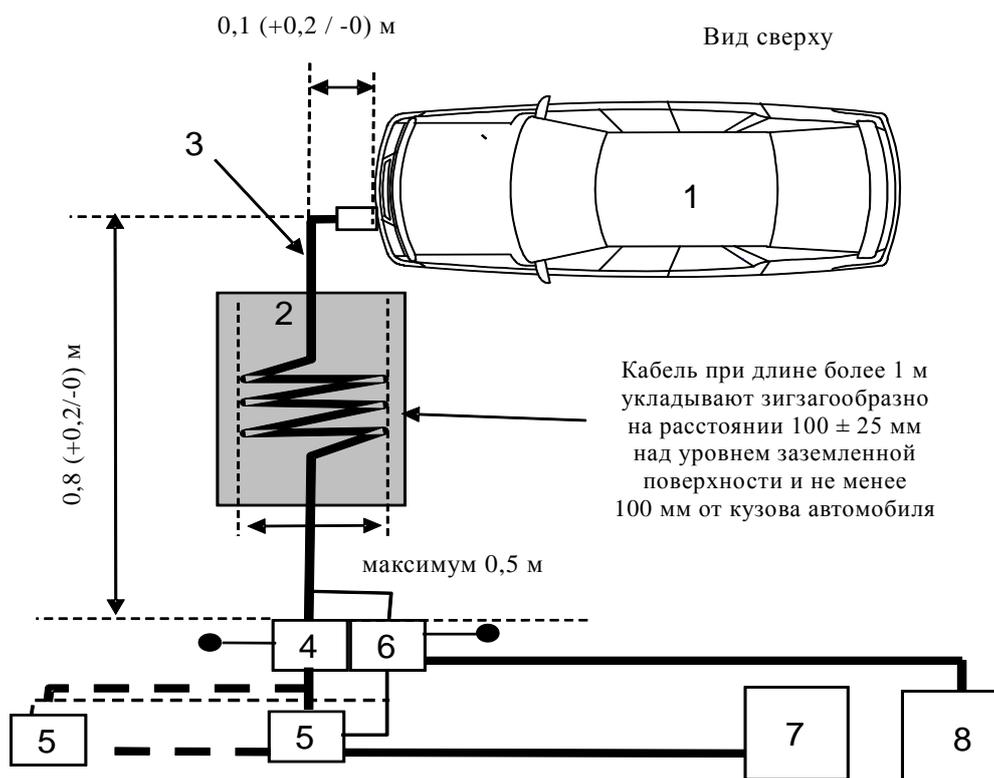


Рис. 1d



Условные обозначения:

- |  |  |
|--|--|
| 1 Испытуемое транспортное средство   | 5 Разъем сети электропитания                                     |
| 2 Изолированная опора  | 6 Заземленный(е) стабилизатор(ы) сопротивления (для линий связи) |
| 3 Зарядный кабель/кабель связи   | 7 Зарядная станция   |
| 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети переменного или постоянного тока (для цепей электропитания переменного или постоянного тока) | 8 Измеряющий приемник  |

Рис. 2

### Альтернативный метод измерения для транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Пример испытательной схемы транспортного средства при боковом расположении вилки (питание от источника переменного или постоянного тока, со связью)

Рис. 2a

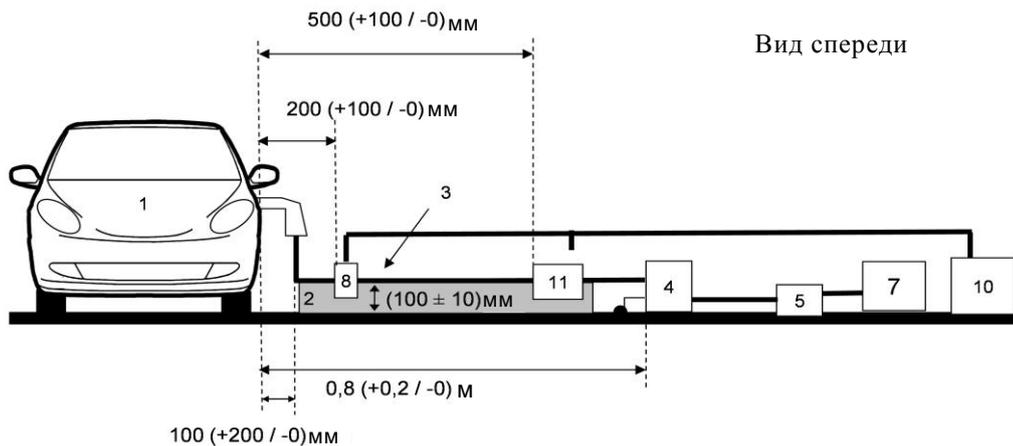
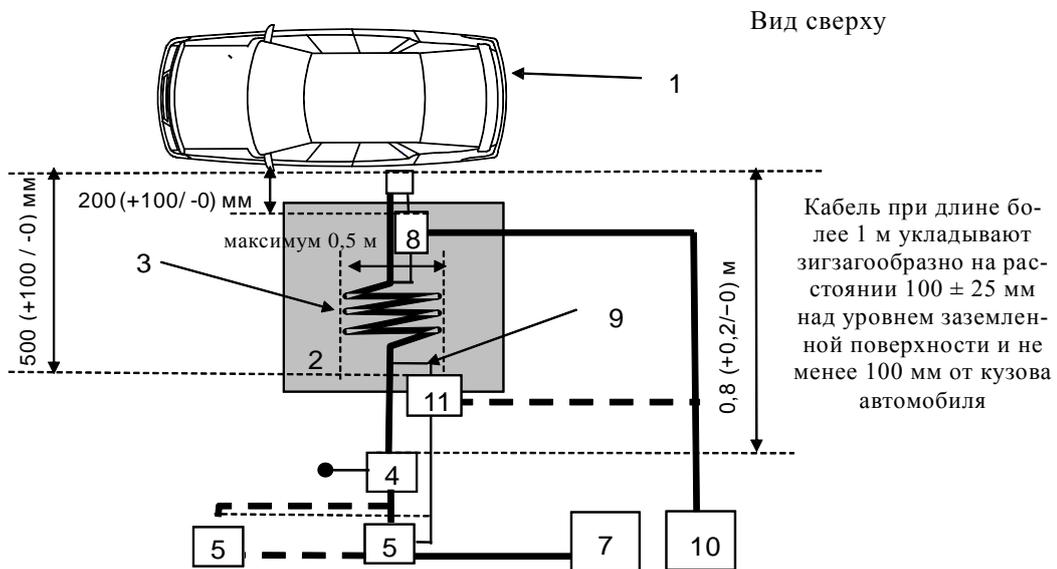


Рис. 2b



#### Условные обозначения

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1 Испытуемое транспортное средство   | 5 Разъем сети электропитания   |
| 2 Изолированная опора  | 7 Зарядная станция             |
| 3 Зарядный кабель/кабель связи   | 8 Датчик тока                  |
| 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети переменного или постоянного тока (для цепей электропитания переменного или постоянного тока) | 9 Линии связи                  |
|  | 10 Измеряющий приемник         |
|  | 11 Емкостной датчик напряжения |

Альтернативный метод измерения для транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Пример испытательной схемы транспортного средства при расположении вилки спереди/сзади (питание от источника переменного или постоянного тока, со связью)

Рис. 2с

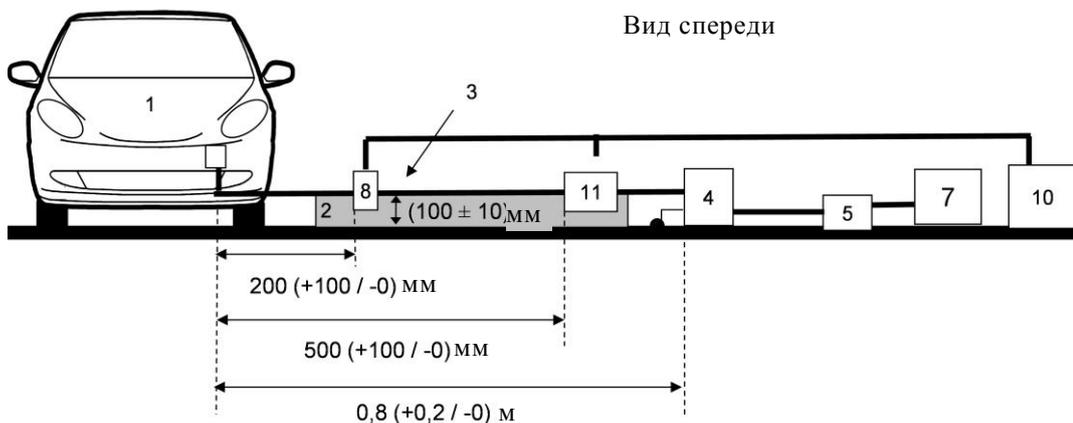
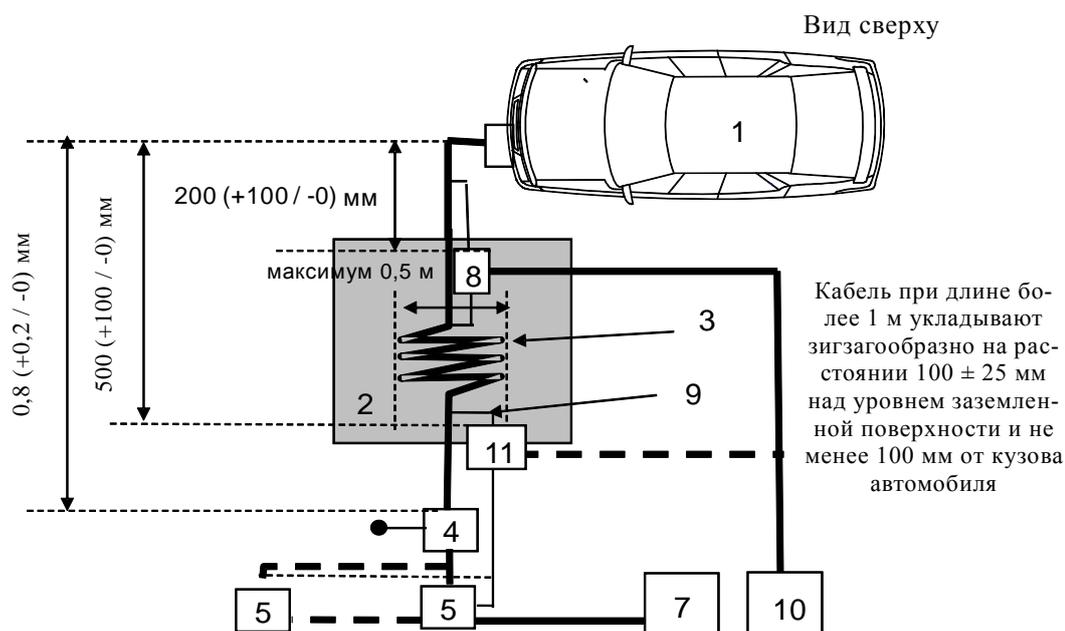


Рис. 2д



#### Условные обозначения

- |  |   |
|--|---|
| 1 Испытуемое транспортное средство   | 5 Разъем сети электропитания                    |
| 2 Изолированная опора  | 7 Зарядная станция                              |
| 3 Зарядный кабель/кабель связи   | 8 Датчик тока (или емкостной датчик напряжения) |
| 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети переменного или постоянного тока (для цепей электропитания переменного или постоянного тока) | 9 Линии связи                                   |
|  | 10 Измеряющий приемник                          |
|  | 11 Емкостной датчик напряжения"                 |

Приложение 15 изменить следующим образом:

## "Приложение 15

### **Метод испытания на устойчивость транспортных средств к электрическим быстрым переходным процессам/пачкам импульсов в цепях электропитания переменного и постоянного тока**

1. Общие положения
- 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют только к транспортным средствам. Данный метод касается только транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
- 1.2 Метод испытания

Данное испытание имеет целью подтвердить помехоустойчивость электронных систем транспортного средства. Транспортное средство подвергают воздействию электрических быстрых переходных процессов/пачек импульсов, подаваемых на порты электропитания переменного и постоянного тока, как описано в настоящем приложении. В ходе испытаний осуществляют контрольное наблюдение за транспортным средством.

Если в настоящем приложении не указано иное, то испытание проводят в соответствии со стандартом IEC 61000-4-4.
2. Состояние транспортного средства во время испытаний в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"
- 2.1 Транспортное средство находится в порожнем состоянии, за исключением необходимого оборудования для проведения испытания.
- 2.1.1 Транспортное средство находится в неподвижном состоянии с ВЫКЛЮЧЕННЫМ двигателем и в режиме зарядки.
- 2.1.2 Базовое состояние транспортного средства

Настоящим пунктом устанавливаются минимальные условия испытаний (насколько это применимо) и критерии непрохождения транспортным средством испытаний на помехоустойчивость. Другие системы транспортного средства, которые могут отрицательно повлиять на эффективность функций, связанных с помехоустойчивостью, проверяют с помощью метода, согласованного изготовителем с технической службой.

<i>Условия испытания транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС"</i>	<i>Критерии непрохождения испытания</i>
ПЭАС находится в режиме зарядки. Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении всего времени произведения замеров (это может потребовать проведения измерений в разбивке на различные временные отрезки с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных временных отрезках). При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 20% от его номинального значения.	Транспортное средство приходит в движение.

- 2.1.3 Все другое оборудование, которое может быть постоянно включено водителем или пассажиром, должно быть **ВЫКЛЮЧЕНО**.
- 2.2 В процессе контрольного наблюдения за транспортным средством используют только такое оборудование, которое не создает помех. Для определения того, выполняются ли требования настоящего приложения, осуществляют наблюдение за внешним состоянием транспортного средства и за пассажирским салоном (например, посредством использования видеокамеры (видеокамер), микрофона и т.д.).
3. Испытательное оборудование
- 3.1 Испытательное оборудование включает заземленную поверхность (экранированное помещение не требуется), импульсный генератор переходных процессов/пачек, сеть связи/развязки (ССР) и емкостные клещи связи.
- 3.2 Импульсный генератор переходных процессов/пачек должен отвечать требованиям, определенным в пункте 6.1 стандарта IEC 61000-4-4.
- 3.3 Сеть связи/развязки должна отвечать требованиям, определенным в пункте 6.2 стандарта IEC 61000-4-4. В случае невозможности использовать ССР в цепях электропитания переменного или постоянного тока могут использоваться емкостные клещи связи, определенные в пункте 6.3 стандарта IEC 61000-4-4.
4. Схема испытания
- 4.1 При испытании транспортного средства за основу берется схема испытания лабораторного типа, описанная в пункте 7.2 стандарта IEC 61000-4-4.
- 4.2 Транспортное средство помещают непосредственно на заземленную поверхность.
- 4.3 Техническая служба проводит испытание, указанное в пункте 7.7.2.1.
- В качестве альтернативы, если изготовитель представляет данные измерения от испытательной лаборатории, аккредитованной в соответствии с применимыми разделами стандарта ISO 17025 и при-

знанной органом по официальному утверждению типа, техническая служба может решить не проводить испытание в целях подтверждения того, что данное транспортное средство отвечает предписаниям настоящего приложения.

5. Обеспечение требуемой степени жесткости испытания
- 5.1 Методология испытания
- 5.1.1 Для установления требуемой степени жесткости испытания используют метод испытания в соответствии со стандартом ИЕС 61000-4-4.
- 5.1.2 Этап испытания  
Транспортное средство помещают на заземленную поверхность. Транспортное средство подвергают воздействию электрических быстрых переходных процессов/пачек импульсов (ЭБПП/ПИ), подаваемых в синфазных режимах на порты электропитания переменного/постоянного тока с использованием ССР, как показано на рис. 1 добавления к настоящему приложению.  
Схему испытания указывают в протоколе испытания".

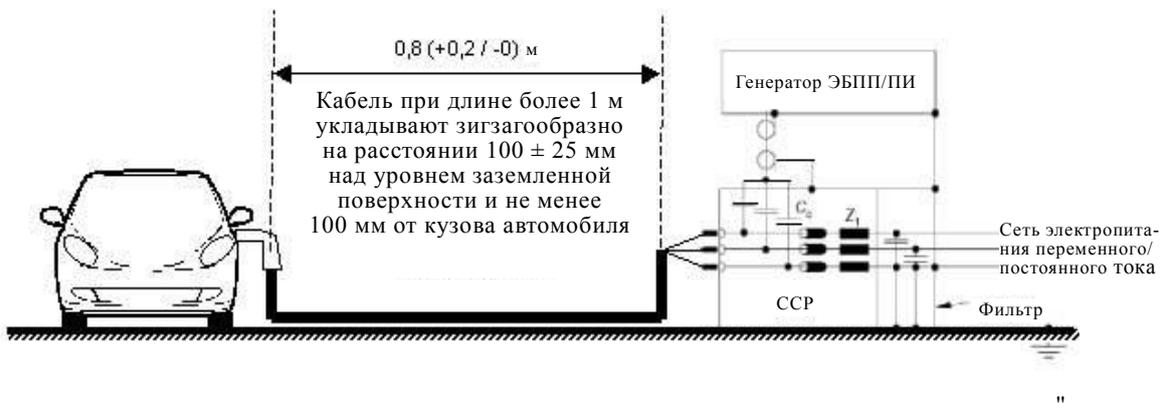
Приложение 15, добавление 1 изменить следующим образом:

## "Приложение 15 – Добавление 1

Рис. 1

**Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" через цепи электропитания переменного/постоянного тока**

Схема испытания на устойчивость транспортного средства к электрическим быстрым переходным процессам/пачкам импульсов



Приложение 16 изменить следующим образом:

## "Приложение 16

### **Метод испытания на устойчивость транспортных средств к импульсным помехам большой энергии в цепях электропитания переменного и постоянного тока**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют только к транспортным средствам. Данный метод касается только транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания

Данное испытание имеет целью подтвердить помехоустойчивость электронных систем транспортного средства. Транспортное средство подвергают воздействию импульсных помех большой энергии, подаваемых на порты электропитания переменного и постоянного тока, как описано в настоящем приложении. В ходе испытаний осуществляют контрольное наблюдение за транспортным средством.

Если в настоящем приложении не указано иное, то испытание проводят в соответствии со стандартом IEC 61000-4-5.
2. Состояние транспортного средства во время испытаний в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"
  - 2.1 Транспортное средство находится в порожнем состоянии, за исключением необходимого оборудования для проведения испытания.
    - 2.1.1 Транспортное средство находится в неподвижном состоянии с ВЫКЛЮЧЕННЫМ двигателем и в режиме зарядки.
    - 2.1.2 Базовое состояние транспортного средства

Настоящим пунктом устанавливаются минимальные условия испытаний (насколько это применимо) и критерии непрохождения транспортным средством испытаний на помехоустойчивость. Другие системы транспортного средства, которые могут отрицательно повлиять на эффективность функций, связанных с помехоустойчивостью, проверяют с помощью метода, согласованного изготовителем с технической службой.

<i>Условия испытания транспортного средства в конфигурации "режим зарядки ПЭАС"</i>	<i>Критерии непрохождения испытания</i>
<p>ПЭАС находится в режиме зарядки. Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении всего времени произведения замеров (это может потребовать проведения измерений в разбивке на различные временные отрезки с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных временных отрезках). При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 20% от его номинального значения.</p>	<p>Транспортное средство приходит в движение.</p>

- 2.1.3 Все другое оборудование, которое может быть постоянно включено водителем или пассажиром, должно быть **ВЫКЛЮЧЕНО**.
- 2.2 В процессе контрольного наблюдения за транспортным средством используют только такое оборудование, которое не создает помех. Для определения того, выполняются ли требования настоящего приложения, осуществляют наблюдение за внешним состоянием транспортного средства и за пассажирским салоном (например, посредством использования видеокамеры (видеокамер), микрофона и т.д.).
3. Испытательное оборудование
- 3.1 Испытательное оборудование включает заземленную поверхность (экранированное помещение не требуется), генератор импульсных помех большой энергии и сеть связи/развязки (ССР).
- 3.2 Генератор импульсных помех большой энергии должен отвечать требованиям, определенным в пункте 6.1 стандарта IEC 61000-4-5.
- 3.3 Сеть связи/развязки должна отвечать требованиям, определенным в пункте 6.3 стандарта IEC 61000-4-5.
4. Схема испытания
- 4.1 При испытании транспортного средства за основу берется схема испытания, описанная в пункте 7.2 стандарта IEC 61000-4-5.
- 4.2 Транспортное средство помещают непосредственно на заземленную поверхность.
- 4.3 Техническая служба проводит испытание, указанное в пункте 7.8.2.1.
- В качестве альтернативы, если изготовитель представляет данные измерения от испытательной лаборатории, аккредитованной в соответствии с применимыми разделами стандарта ISO 17025 и признанной органом по официальному утверждению типа, техническая служба может решить не проводить испытание в целях подтверждения того, что данное транспортное средство отвечает требованиям настоящего приложения.

- 5. Обеспечение требуемой степени жесткости испытания
- 5.1 Методология испытания
- 5.1.1 Для установления требуемой степени жесткости испытания используют метод испытания в соответствии со стандартом IEC 61000-4-5.
- 5.1.2 Этап испытания  

Транспортное средство помещают на заземленную поверхность. Транспортное средство подвергают воздействию импульсных помех большой энергии, подаваемых на порты электропитания переменного/постоянного тока по схемам "провод-земля" и "провод-провод" с использованием ССР, как показано на рис. 1-4 добавления к настоящему приложению.

Схему испытания указывают в протоколе испытания".

Приложение 16, добавление 1 изменить следующим образом:

## "Приложение 16 – Добавление 1

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Рис. 1

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Подача ИП по схеме "провод-провод" для цепей электропитания переменного (однофазная сеть) и постоянного тока

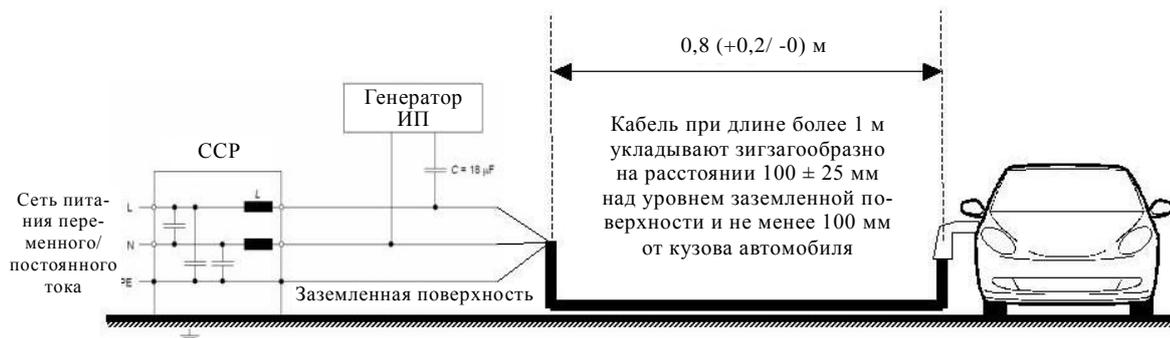


Рис. 2

Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Подача ИП по схеме "провод-земля" для цепей электропитания переменного (однофазная сеть) и постоянного тока

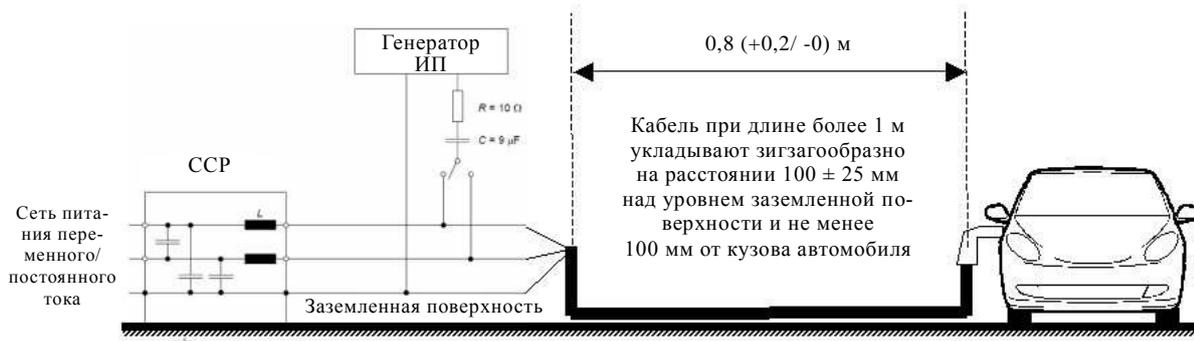


Рис. 3  
 Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Подача ИП по схеме "провод–провод" для цепей электропитания переменного (трехфазная сеть) тока

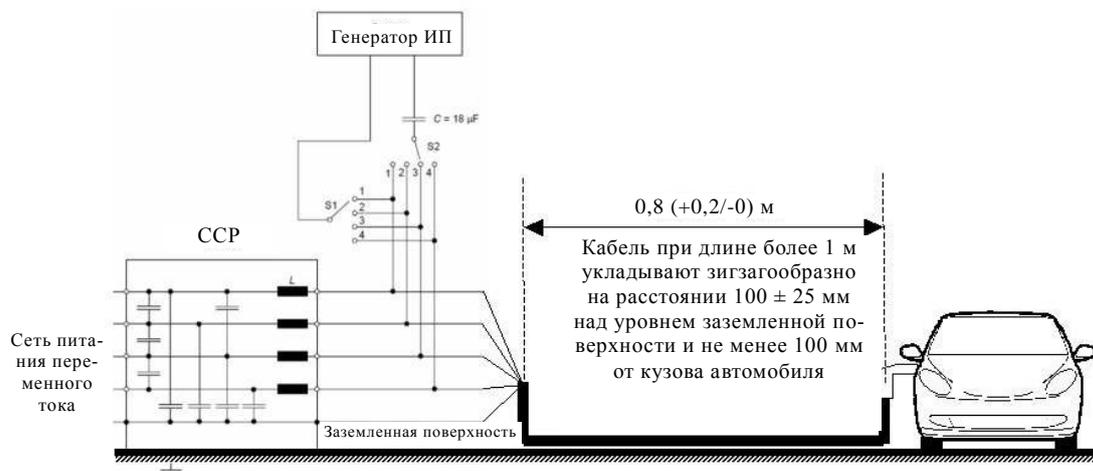
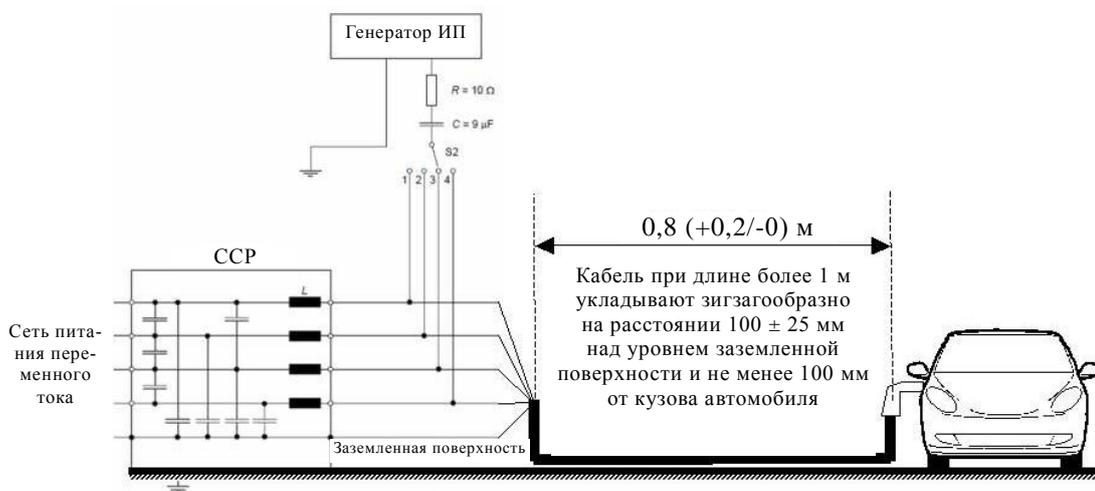


Рис. 4  
 Транспортное средство в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Подача ИП по схеме "провод–земля" для цепей электропитания переменного (трехфазная сеть) тока



Включить новые приложения 17–22 и добавления к ним следующего содержания:

## "Приложение 17

### **Метод(ы) испытания на эмиссию ЭСУ гармонических составляющих в цепях электропитания переменного тока**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют к ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания

Данное испытание предназначено для измерения эмиссии гармонических составляющих тока, наводимых ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" в цепях электропитания переменного тока, с целью удостовериться в его совместимости с системами электроснабжения жилых, коммерческих зон и производственных зон с малым энергопотреблением.

Если в настоящем приложении не указано иное, испытание проводят в соответствии со:

    - а) стандартом IEC 61000-3-2 для оборудования класса А с потребляемым током в режиме зарядки  $\leq 16$  А в одной фазе;
    - б) стандартом IEC 61000-3-12 для оборудования с потребляемым током в режиме зарядки  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе.
2. Состояние ЭСУ во время испытаний
  - 2.1 ЭСУ находится в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".

Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении всего времени производства замеров (это может потребовать проведения измерений в разбивке на различные временные отрезки с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных временных отрезках).

При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 80% от его номинального значения.
3. Условия проведения испытаний
  - 3.1 Длительность периода наблюдения при измерениях устанавливают как для квазистационарного оборудования в соответствии с таблицей 4 стандарта IEC 61000-3-2.
  - 3.2 Схема испытания однофазного ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 1 добавления к настоящему приложению.

- 3.3 Схема испытания трехфазного ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 2 добавления к настоящему приложению.
4. Требования в отношении испытаний
- 4.1 Измерения четных и нечетных гармонических составляющих тока проводят до гармонической составляющей сорокового порядка.
- 4.2 Предельные нормы для однофазных или трехфазных ЭСУ в "режиме зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $\leq 16$  А в одной фазе указаны в таблице 10 пункта 7.11.2.1.
- 4.3 Предельные нормы для однофазных ЭСУ в "режиме зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе указаны в таблице 11 пункта 7.11.2.2.
- 4.4 Предельные нормы для трехфазных ЭСУ в "режиме зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе указаны в таблице 12 пункта 7.11.2.2.
- 4.5 Что касается трехфазных ЭСУ в "режиме зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе, когда выполняется по крайней мере одно из трех условий а), б) или с), оговоренных в предписании 5.2 стандарта IEC 61000-3-12, то могут применяться предельные нормы, указанные в таблице 13 пункта 7.11.2.2.

## Приложение 17 – Добавление 1

Рис. 1  
 ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Схема испытания с однофазным зарядным устройством

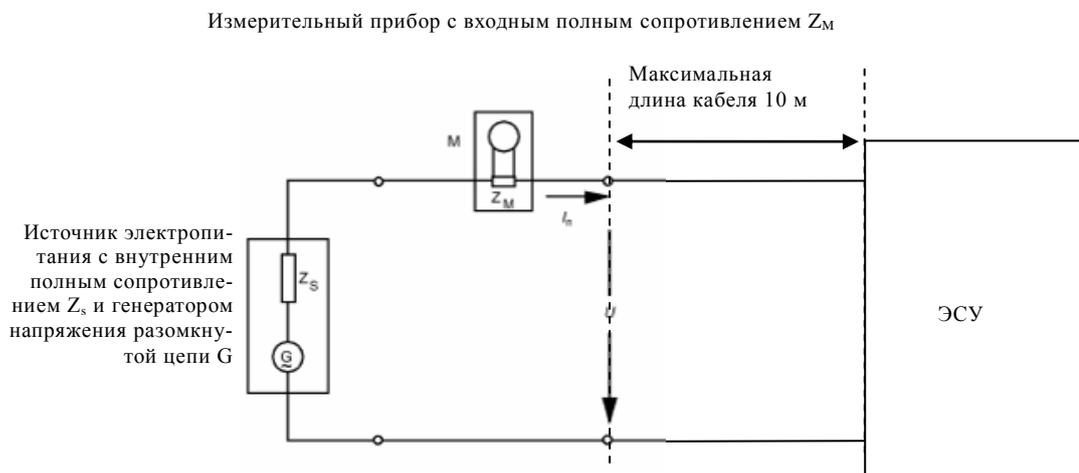
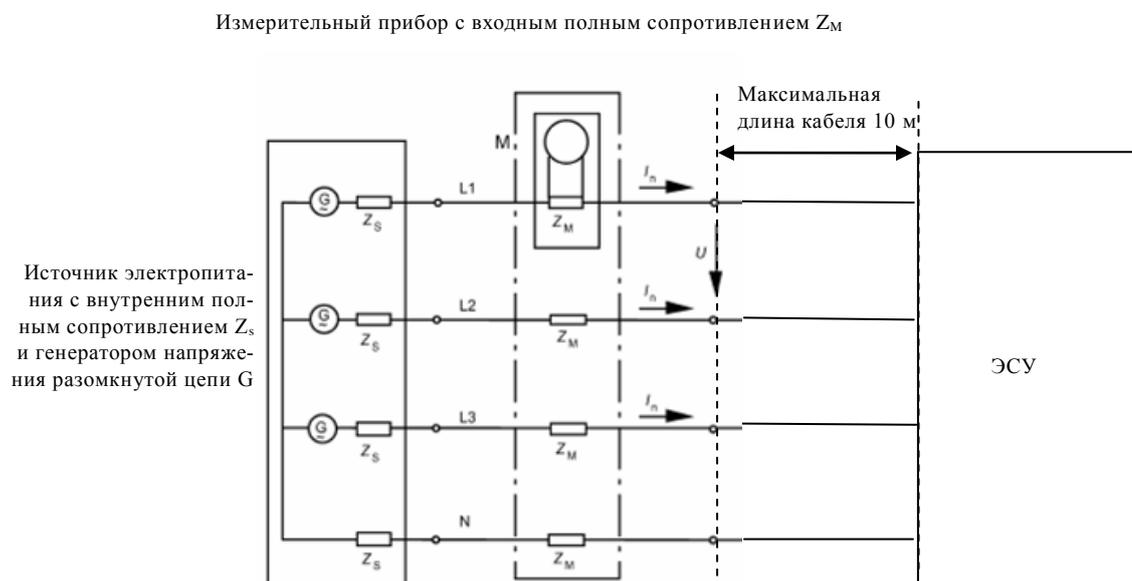


Рис. 2  
 ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Схема испытания с трехфазным зарядным устройством



## Приложение 18

### **Метод(ы) испытания на эмиссию ЭСУ помех, вызывающих изменения напряжения, колебания напряжения и фликер в цепях электропитания переменного тока**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют к ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания

Данное испытание предназначено для измерения изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера, вызываемых ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" в цепях электропитания переменного тока, с целью удостовериться в его совместимости с системами электроснабжения жилых, коммерческих зон и производственных зон с малым энергопотреблением.

Если в настоящем приложении не указано иное, испытание проводят в соответствии со:

    - а) стандартом IEC 61000-3-3 для оборудования в конфигурации "режим зарядки ПЭАС" с номинальным потребляемым током  $\leq 16$  А в одной фазе, подключаемого без соблюдения определенных условий;
    - б) стандартом IEC 61000-3-11 для оборудования в конфигурации "режим зарядки ПЭАС" с номинальным потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе, подключаемого при соблюдении определенных условий.
2. Состояние ЭСУ во время испытаний
  - 2.1 ЭСУ находится в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".

Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении всего времени производства замеров (это может потребовать проведения измерений в разбивке на различные временные отрезки с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных временных отрезках).

При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 80% от его номинального значения.

3. Условия проведения испытаний
- 3.1 Испытания ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с номинальным потребляемым током  $\leq 16$  А в одной фазе, который подключается без соблюдения определенных условий, проводят в соответствии с пунктом 4 стандарта IEC 61000-3-3.
- 3.2 Испытания ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с номинальным потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе, который подключается при соблюдении определенных условий, проводят в соответствии с пунктом 6 стандарта IEC 61000-3-11.
- 3.3 Схема испытания ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 1a и 1b добавления к настоящему приложению.
4. Требования в отношении испытаний
- 4.1 К числу параметров, подлежащих определению во время перепада напряжения, относятся "кратковременная доза фликера", "длительная доза фликера" и "относительное изменение напряжения".
- 4.2 Предельные нормы для ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $\leq 16$  А в одной фазе, который подключается без соблюдения определенных условий, указаны в пункте 7.12.2.1.
- 4.3 Предельные нормы для ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" с потребляемым током  $> 16$  А и  $\leq 75$  А в одной фазе, который подключается при соблюдении определенных условий, указаны в пункте 7.12.2.2.

## Приложение 18 – Добавление 1

Рис. 1а

ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Схема испытания с однофазным зарядным устройством

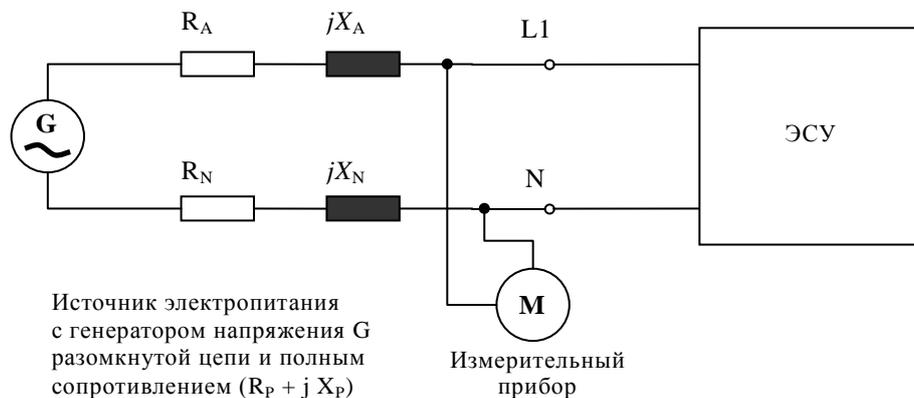
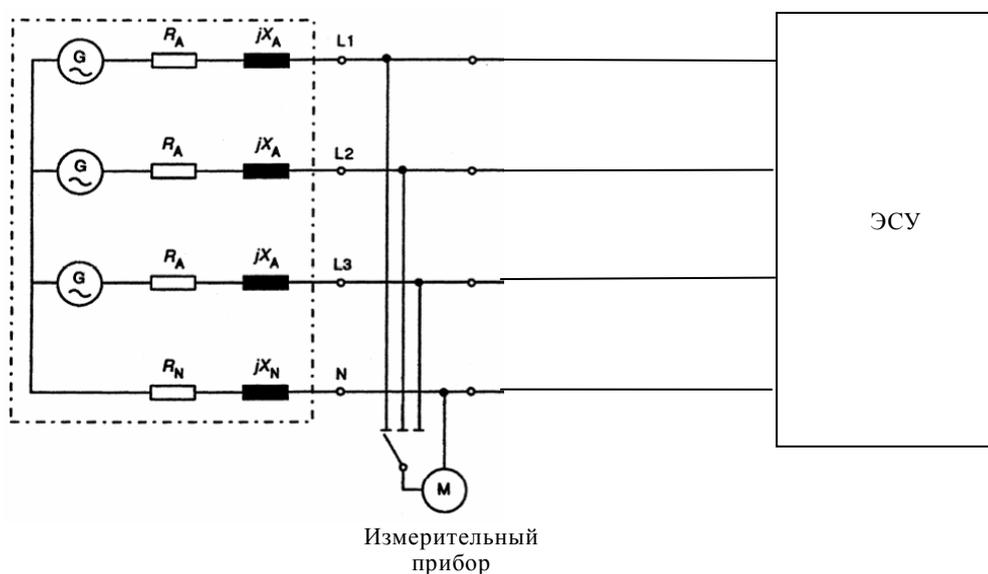


Рис. 1б

ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Схема испытания с трехфазным зарядным устройством

Источник электропитания с генератором напряжения  $G$  разомкнутой цепи и полным сопротивлением  $(R_p + j X_p)$



## Приложение 19

### **Метод(ы) испытания на кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями ЭСУ в цепях электропитания переменного или постоянного тока**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют к ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания

Данное испытание предназначено для измерения кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" в цепях электропитания переменного или постоянного тока, с целью удостовериться в его совместимости с системами электроснабжения жилых, коммерческих зон и производственных зон с малым энергопотреблением.

Если в настоящем приложении не указано иное, то испытание проводят в соответствии со стандартом CISPR 16-2-1.
2. Состояние ЭСУ во время испытаний
  - 2.1 ЭСУ находится в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".

Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении замеров по всему диапазону частот (это может потребовать проведения измерений в различных поддиапазонах с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных поддиапазонах).

Если испытание проводится без ПЭАС, то ЭСУ проверяется под номинальным напряжением. При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 80% от его номинального значения.
3. Условия проведения испытаний
  - 3.1 Испытание проводят в соответствии с предписанием 7.4.1 стандарта CISPR 16-2-1 как для настольного оборудования.
  - 3.2 При проведении измерений элементы оборудования транспортного средства подключают к проводам эквивалентной силовой сети в соответствии с требованиями, указанными в предписании 4.3 стандарта CISPR 16-1-2.

Эквиваленты силовой сети

ЭСС устанавливают непосредственно на заземленной поверхности. Корпус(а) ЭСС крепят к заземленной поверхности.

Наведенные помехи в цепях электропитания переменного или постоянного тока измеряют последовательно в каждой цепи электропитания путем соединения измеряющего приемника с портом измерения соответствующего ЭСС, при этом порт измерения ЭСС, помещенный в других цепях электропитания, оснащают сопротивлением в 50 Ом.

ЭСС размещают спереди, со стороны зарядной вилки транспортного средства, и выравнивают.

- 3.3 Испытательная схема кабельного соединения ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 1 добавления к настоящему приложению.
- 3.4 Измерения проводят с помощью спектроанализатора или сканирующего приемника. Подлежащие учету параметры определены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1  
Параметры спектроанализатора

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор		Квазипиковый детектор		Детектор средних значений	
	ПР при -3 дБ	Время сканирования	ПР при -6 дБ	Время сканирования	ПР при -3 дБ	Время сканирования
0,15–30	9/10 кГц	10 с/МГц	9 кГц	200 с/МГц	9/10 кГц	10 с/МГц

*Примечание:* Если для пиковых измерений используется спектроанализатор, то видеополоса превышает полосу разрешения (ПР) минимум в три раза.

Таблица 2  
Параметры сканирующего приемника

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор			Квазипиковый детектор			Детектор средних значений		
	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>а</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>а</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>а</sup>	Продолжительность
0,15–30	9 кГц	5 кГц	50 мс	9 кГц	5 кГц	1 с	9 кГц	5 кГц	50 мс

<sup>а</sup> В случае исключительно широкополосных помех максимальный размер шага перестройки частоты может быть увеличен до значения, не превышающего значение полосы пропускания.

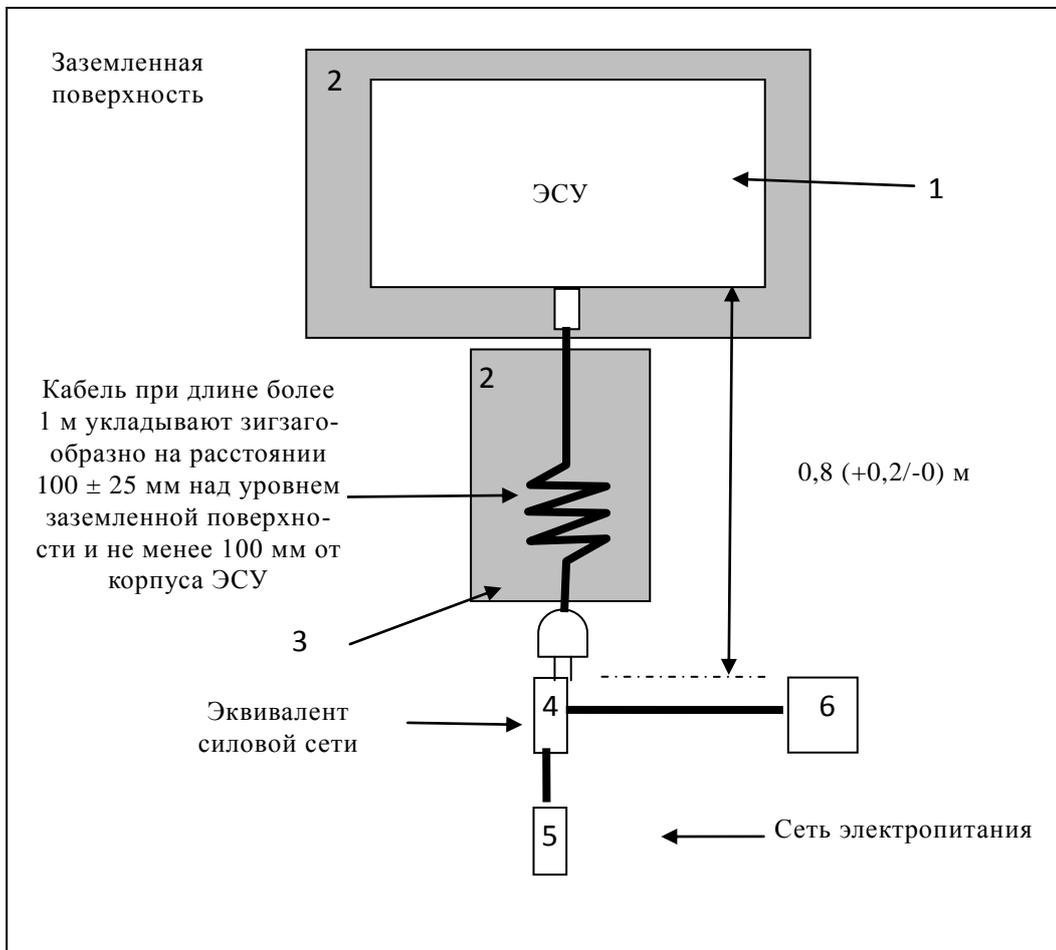
*Примечание:* Для излучения, испускаемого оборудованными щетками коллекторными двигателями без электронного блока управления, максимальный размер шага может быть увеличен до значения, превышающего значение полосы пропускания не более чем в пять раз.

4. Требования в отношении испытаний
- 4.1 В случае измерений, производимых в полубезэховой камере или на открытой испытательной площадке, применяют предельные нормы помех для диапазона частот 0,15–30 МГц.

- 4.2 Измерения производят с помощью детекторов средних значений и квазипиковых либо пиковых детекторов. В таблице 14 пункта 7.13.2.1 указаны предельные нормы для цепей электропитания переменного тока, а в таблице 15 пункта 7.13.2.2 – для цепей электропитания постоянного тока. Если используются пиковые детекторы, то применяют поправочный коэффициент 20 дБ, определенный в стандарте CISPR 12.

## Приложение 19 – Добавление 1

Рис. 1  
ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"



### Условные обозначения

- 1 Испытуемый ЭСУ
- 2 Изолированная опора
- 3 Зарядный кабель
- 4 Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети переменного или постоянного тока
- 5 Разъем сети электропитания
- 6 Измеряющий приемник

## Приложение 20

### **Метод(ы) испытания на кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями ЭСУ на сетевых и коммуникационных портах (ввода–вывода)**

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют к ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания

Данное испытание предназначено для измерения кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" на сетевых и коммуникационных портах (ввода–вывода), с целью удостовериться в его совместимости с системами электроснабжения жилых, коммерческих зон и производственных зон с малым энергопотреблением.

Если в настоящем приложении не указано иное, то испытание проводят в соответствии со стандартом CISPR 22.
2. Состояние ЭСУ во время испытаний
  - 2.1 ЭСУ находится в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".

Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении замеров по всему диапазону частот (это может потребовать проведения измерений в различных поддиапазонах с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных поддиапазонах).

Если испытание проводится без ПЭАС, то ЭСУ проверяется под номинальным напряжением. При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 80% от его номинального значения.
3. Условия проведения испытаний
  - 3.1 Испытание проводят в соответствии с пунктами 8 и 9 стандарта CISPR 22 для наведенных помех.
  - 3.2 Стабилизатор сопротивления

Линии связи подключают к ЭСУ через СС.

Определение стабилизатора сопротивления (СС), подключаемого в сети и к кабелям связи, приводится в пункте 9.6.2 стандарта CISPR 22.

СС устанавливают непосредственно на заземленной поверхности. Корпус(а) СС крепят к заземленной поверхности.

Наведенные помехи в сетевых и коммуникационных цепях измеряют последовательно в каждой цепи путем соединения измеряющего приемника с портом измерения соответствующего СС, при этом порт измерения СС, помещенный в других цепях, оснащают сопротивлением в 50 Ом.

ЭСС размещают спереди, со стороны зарядной вилки транспортного средства, и выравнивают.

- 3.3 Испытательная схема кабельного соединения ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" показана на рис. 1 добавления к настоящему приложению.
- 3.4 Измерения проводят с помощью спектроанализатора или сканирующего приемника. Подлежащие учету параметры определены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1  
Параметры спектроанализатора

Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор		Квазипиковый детектор		Детектор средних значений	
	ПР при -3 дБ	Время сканирования	ПР при -6 дБ	Время сканирования	ПР при -3 дБ	Время сканирования
0,15–30	9/10 кГц	10 с/МГц	9 кГц	200 с/МГц	9/10 кГц	10 с/МГц

*Примечание:* Если для пиковых измерений используется спектроанализатор, то видеополоса превышает полосу разрешения (ПР) минимум в три раза.

Таблица 2  
Параметры сканирующего приемника

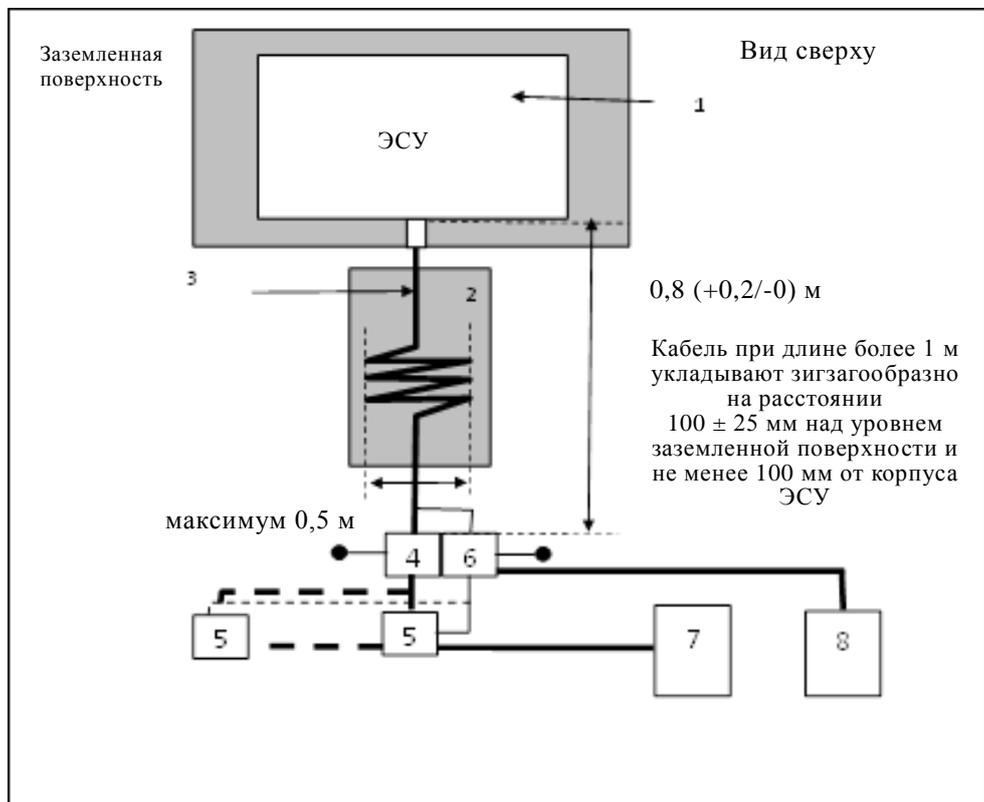
Диапазон частот, МГц	Пиковый детектор			Квазипиковый детектор			Детектор средних значений		
	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>а</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>а</sup>	Продолжительность	Полоса пропускания при -6 дБ	Шаг перестройки <sup>а</sup>	Продолжительность
0,15–30	9 кГц	5 кГц	50 мс	9 кГц	5 кГц	1 с	9 кГц	5 кГц	50 мс

<sup>а</sup> В случае исключительно широкополосных помех максимальный размер шага перестройки частоты может быть увеличен до значения, не превышающего значение полосы пропускания.

4. Требования в отношении испытаний
- 4.1 В случае измерений, производимых в полубезэховой камере или на открытой испытательной площадке, применяют предельные нормы помех для диапазона частот 0,15–30 МГц.
- 4.2 Измерения производят с помощью детекторов средних значений и квазипиковых либо пиковых детекторов. Предельные нормы указаны в таблице 16 пункта 7.14.2.1. Если используются пиковые детекторы, то применяют поправочный коэффициент 20 дБ, определенный в стандарте CISPR 12.

## Приложение 20 – Добавление

Рис. 1  
ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"



### Условные обозначения

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Испытуемый ЭСУ   |
| 2 | Изолированная опора  |
| 3 | Зарядный кабель/кабель связи   |
| 4 | Заземленный(е) эквивалент(ы) силовой сети переменного или постоянного тока |
| 5 | Разъем сети электропитания   |
| 6 | Заземленный(е) стабилизатор(ы) сопротивления                               |
| 7 | Зарядная станция   |
| 8 | Измеряющий приемник  |

## Приложение 21

### Метод испытания на устойчивость ЭСУ к электрическим быстрым переходным процессам/пачкам импульсов в цепях электропитания переменного и постоянного тока

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют только к ЭСУ. Данный метод касается только ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания
 

Данное испытание имеет целью подтвердить помехоустойчивость ЭСУ. ЭСУ подвергают воздействию электрических быстрых переходных процессов/пачек импульсов, подаваемых на порты электропитания переменного и постоянного тока, как описано в настоящем приложении. В ходе испытаний осуществляют контрольное наблюдение за ЭСУ.

Если в настоящем приложении не указано иное, то испытание проводят в соответствии со стандартом IEC 61000-4-4.
2. Состояние ЭСУ во время испытаний в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"
  - 2.1 Базовое состояние ЭСУ
 

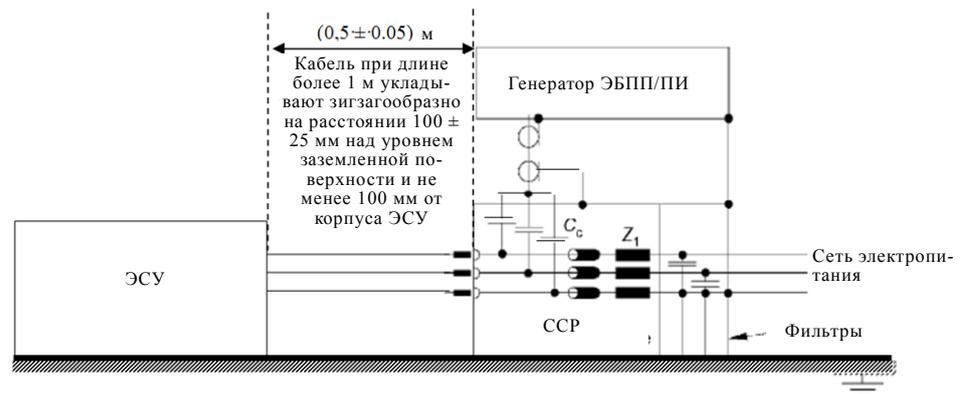
Настоящим пунктом устанавливаются минимальные условия испытаний (насколько это применимо) и критерии непрохождения ЭСУ испытаний на помехоустойчивость.

<i>Условия испытания ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС"</i>	<i>Критерии непрохождения испытания</i>
<p>ЭСУ находится в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".</p> <p>Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении всего времени произведения замеров (это может потребовать проведения измерений в разбивке на различные временные отрезки с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных временных отрезках).</p> <p>При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 20% от его номинального значения.</p>	<p>Неправильное состояние зарядки (например, перегрузки по току, перегрузки по напряжению).</p>

- 2.2 В процессе контрольного наблюдения за ЭСУ используют только такое оборудование, которое не создает помех. Для определения того, выполняются ли требования настоящего приложения, осуществляют наблюдение за состоянием ЭСУ (например, посредством использования видеокамер(ы), микрофона и т.д.).
3. Испытательное оборудование
- 3.1 Испытательное оборудование включает базовую заземленную поверхность (экранированное помещение не требуется), импульсный генератор переходных процессов/пачек, сеть связи/развязки (ССР) и емкостные клещи связи.
- 3.2 Импульсный генератор переходных процессов/пачек должен отвечать требованиям, определенным в пункте 6.1 стандарта IEC 61000-4-4.
- 3.3 Сеть связи/развязки должна отвечать требованиям, определенным в пункте 6.2 стандарта IEC 61000-4-4. В случае невозможности использовать ССР в цепях электропитания переменного или постоянного тока могут использоваться емкостные клещи связи, определенные в пункте 6.3 стандарта IEC 61000-4-4.
4. Схема испытания
- 4.1 При испытании ЭСУ за основу берется схема испытания лабораторного типа, описанная в пункте 7.2 стандарта IEC 61000-4-4.
- 4.2 ЭСУ помещают непосредственно на заземленную поверхность.
- 4.3 Техническая служба проводит испытание, указанное в пункте 7.15.2.1.
- В качестве альтернативы, если изготовитель представляет данные измерения от испытательной лаборатории, аккредитованной в соответствии с применимыми разделами стандарта ISO 17025 и признанной органом по официальному утверждению типа, техническая служба может решить не проводить испытание в целях подтверждения того, что данный ЭСУ отвечает предписаниям настоящего приложения.
5. Обеспечение требуемой степени жесткости испытания
- 5.1 Методология испытания
- 5.1.1 Для установления требуемой степени жесткости испытания используют метод испытания в соответствии со стандартом IEC 61000-4-4.
- 5.1.2 Этап испытания
- ЭСУ помещают на заземленную поверхность. ЭСУ подвергают воздействию электрических быстрых переходных процессов/пачек импульсов (ЭБПП/ПИ), подаваемых в синфазных режимах на порты электропитания переменного/постоянного тока с использованием ССР, как показано на рис. 1 добавления к настоящему приложению.
- Схему испытания указывают в протоколе испытания.

## Приложение 21 – Добавление 1

Рис. 1  
ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"



## Приложение 22

### Метод испытания на устойчивость ЭСУ к импульсным помехам большой энергии в цепях электропитания переменного и постоянного тока

1. Общие положения
  - 1.1 Метод испытания, описанный в настоящем приложении, применяют только к ЭСУ. Данный метод касается только ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".
  - 1.2 Метод испытания
 

Данное испытание имеет целью подтвердить помехоустойчивость ЭСУ. ЭСУ подвергают воздействию импульсных помех большой энергии, подаваемых на порты электропитания переменного и постоянного тока, как описано в настоящем приложении. В ходе испытаний осуществляют контрольное наблюдение за ЭСУ.

Если в настоящем приложении не указано иное, то испытание проводят в соответствии со стандартом IEC 61000-4-5.
2. Состояние ЭСУ во время испытаний в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"
  - 2.1 ЭСУ находится в режиме зарядки.
    - 2.1.2 Базовое состояние ЭСУ
 

Настоящим пунктом устанавливаются минимальные условия испытаний (насколько это применимо) и критерии непрохождения ЭСУ испытаний на помехоустойчивость.

<i>Условия испытания ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС"</i>	<i>Критерии непрохождения испытания</i>
<p>ЭСУ находится в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети".</p> <p>Степень зарядки (СЗ) тяговой батареи поддерживают на уровне 20–80% от максимальной СЗ на протяжении замеров по всему диапазону частот (это может потребовать проведения измерений в различных поддиапазонах с разрядкой тяговой батареи транспортного средства перед началом замеров в отдельных поддиапазонах).</p> <p>Если испытание проводится без ПЭАС, то ЭСУ проверяется под номинальным напряжением. При наличии возможности регулировать потребление тока последнее устанавливают на уровне как минимум 20% от его номинального значения.</p>	<p>Неправильное состояние зарядки (например, перегрузки по току, перегрузки по напряжению).</p>

- 2.2 В процессе контрольного наблюдения за ЭСУ используют только такое оборудование, которое не создает помех. Для определения того, выполняются ли требования настоящего приложения, осуществляют наблюдение за состоянием ЭСУ (например, посредством использования видеокамер(ы), микрофона и т.д.).
3. Испытательное оборудование
- 3.1 Испытательное оборудование включает базовую заземленную поверхность (экранированное помещение не требуется), генератор импульсных помех большой энергии и сеть связи/развязки (ССР).
- 3.2 Генератор импульсных помех большой энергии должен отвечать требованиям, определенным в пункте 6.1 стандарта IEC 61000-4-5.
- 3.3 Сеть связи/развязки должна отвечать требованиям, определенным в пункте 6.3 стандарта IEC 61000-4-5.
4. Схема испытания
- 4.1 При испытании ЭСУ за основу берется схема испытания, описанная в пункте 7.2 стандарта IEC 61000-4-5.
- 4.2 ЭСУ помещают непосредственно на заземленную поверхность.
- 4.3 Техническая служба проводит испытание, указанное в пункте 7.16.2.1.
- В качестве альтернативы, если изготовитель представляет данные измерения от испытательной лаборатории, аккредитованной в соответствии с применимыми разделами стандарта ISO 17025 и признанной органом по официальному утверждению типа, техническая служба может решить не проводить испытание в целях подтверждения того, что данный ЭСУ отвечает предписаниям настоящего приложения.
5. Обеспечение требуемой степени жесткости испытания
- 5.1 Методология испытания
- 5.1.1 Для установления требуемой степени жесткости испытания используют метод испытания в соответствии со стандартом IEC 61000-4-5.
- 5.1.2 Этап испытания
- ЭСУ помещают на заземленную поверхность. ЭСУ подвергают воздействию импульсных помех большой энергии, подаваемых на порты электропитания переменного/постоянного тока по схемам "провод-земля" и "провод-провод" с использованием ССР, как показано на рис. 1-4 добавления к настоящему приложению.
- Схему испытания указывают в протоколе испытания.

## Приложение 22 – Добавление 1

### ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети"

Рис. 1

ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Подача ИП по схеме "провод–провод" для цепей электропитания переменного (однофазная сеть) и постоянного тока

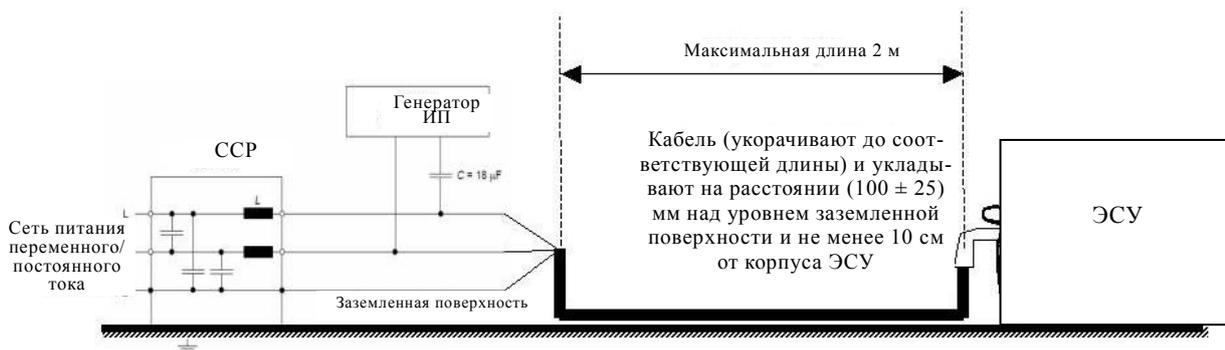


Рис. 2

ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Подача ИП по схеме "провод–земля" для цепей электропитания переменного (однофазная сеть) и постоянного тока

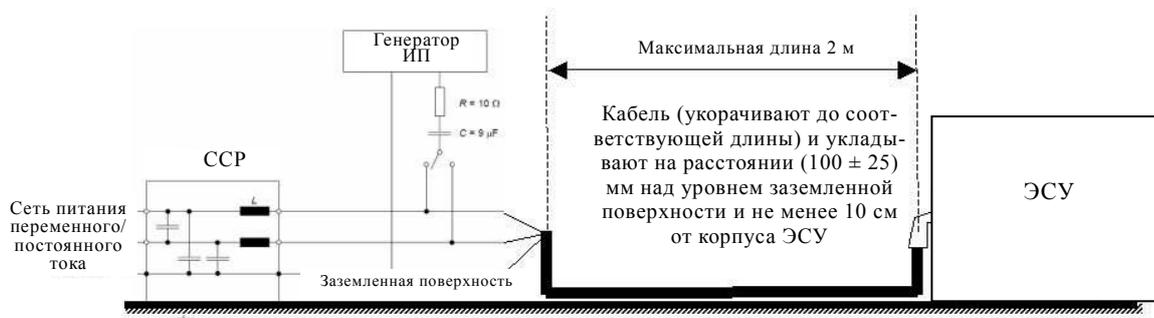


Рис. 3  
 ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Подача ИП по схеме "провод-провод" для цепей электропитания переменного (трехфазная сеть) тока

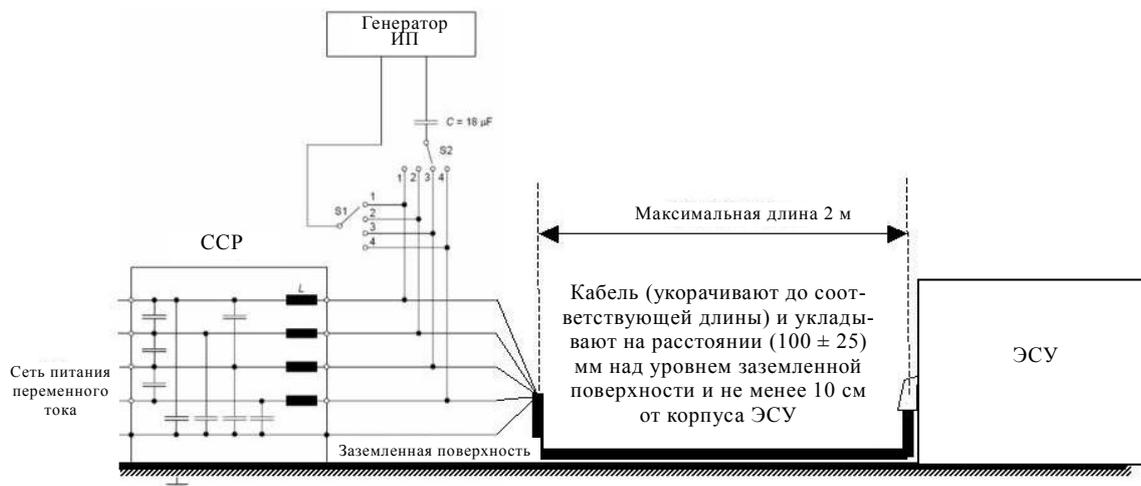


Рис. 4  
 ЭСУ в конфигурации "режим зарядки ПЭАС с подключением к электросети" – Подача ИП по схеме "провод-земля" для цепей электропитания переменного (трехфазная сеть) тока

