



**Экономический
и Социальный Совет**

Distr.: General
28 February 2014
Russian
Original: English

Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

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

Рабочая группа по пассивной безопасности

Пятьдесят пятая сессия

Женева, 19–23 мая 2014 года

Пункт 22 предварительной повестки дня

**Предложение по разработке новых правил,
касающихся электромобилей категории L**

**Проект правил, касающихся электромобилей
категории L**

**Представлено неофициальной рабочей группой по
перезаряжаемым энергоаккумулирующим системам**

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен неофициальной рабочей группой (НРГ) по перезаряжаемым энергоаккумулирующим системам (ПЭАС) и содержит предложение о введении прилагаемых к Соглашению 1958 года новых правил ООН, касающихся электромобилей категории L.

GE.14-21069 (R) 090414 100414



* 1 4 2 1 0 6 9 *

Просьба отправить на вторичную переработку



Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств категории L в отношении особых требований к электрическому приводу

Содержание

	<i>Стр.</i>
1. Область применения	4
2. Определения	4
3. Заявка на официальное утверждение	8
4. Официальное утверждение	9
5. Часть I: Требования, предъявляемые к электробезопасности транспортного средства	11
6. Часть II: Требования, предъявляемые к безопасности перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС)	18
7. Модификация и распространение официального утверждения типа	22
8. Соответствие производства	23
9. Санкции, налагаемые за несоответствие производства	24
10. Окончательное прекращение производства	24
11. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа.....	25
[12. Вводное положение	25]

Приложения

1	Часть 1 – Сообщение, касающееся предоставления официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении, отмены официального утверждения, окончательного прекращения производства типа транспортного средства в отношении его электробезопасности на основании Правил № [XXX].....	26
	Часть 2 – Сообщение, касающееся предоставления официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении, отмены официального утверждения, окончательного прекращения производства типа ПЭАС как компонента/отдельного технического элемента на основании Правил № [XXX].....	28
2	Схемы знаков официального утверждения	29
3	Защита от прямого контакта с частями под напряжением	32
4А	Метод измерения сопротивления изоляции для испытаний 35 на транспортном средстве.....	35
4В	Метод измерения сопротивления изоляции для испытаний ПЭАС на компонентах	40

5	Метод подтверждения надлежащего функционирования бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции	45
6	Часть 1 – Основные характеристики автотранспортных средств или систем	46
	Часть 2 – Основные характеристики ПЭАС	48
	Часть 3 – Основные характеристики автотранспортных средств или систем с массой, соединенной с электрическими цепями	49
7	Определение уровня выбросов водорода в процессе зарядки ПЭАС.....	50
	Добавление 1 – Калибровка оборудования для проведения испытания на выброс водорода	63
	Добавление 2 – Основные характеристики семейства транспортных средств.....	68
8	Процедуры испытания ПЭАС	69
	Добавление – Процедура проведения стандартного цикла	69
8A	Испытание на виброустойчивость.....	70
8B	Испытание на термический удар и циклическое изменение температуры	72
8C	Испытание на механическое воздействие при падении съемной ПЭАС.....	74
8D	Механический удар в результате падения транспортного средства в неподвижном состоянии	75
8E	Огнестойкость	77
	Добавление – Размеры и технические характеристики огнеупорных кирпичей.....	81
8F	Защита от внешнего короткого замыкания	82
8G	Защита от чрезмерной зарядки	84
8H	Защита от чрезмерной разрядки.....	86
8I	Защита от перегрева	88
9A	Испытание на предельное напряжение	90
9B	Испытание на водонепроницаемость	91

1. Область применения

1.1 Часть I: Требования к безопасности, касающиеся электрического привода автотранспортных средств категорий L¹, максимальная расчетная скорость которых превышает 6 км/ч и которые оснащены одним или несколькими тяговыми двигателями, работающими на электричестве и не имеющими постоянного соединения с сетью, а также их высоковольтных компонентов и систем, которые гальванически соединены с высоковольтной шиной электрического привода.

Часть I настоящих Правил не охватывает требований к безопасности автотранспортных средств после аварии.

1.2 Часть II: Требования к безопасности, касающиеся перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС) автотранспортных средств категорий [L], максимальная расчетная скорость которых превышает 6 км/ч и которые оснащены одним или несколькими тяговыми двигателями, работающими на электричестве и не имеющими постоянного соединения с сетью.

Часть II настоящих Правил не применяется к ПЭАС, которая(ые) в основном используется(ются) в качестве источника питания для запуска двигателя и/или освещения и/или иных вспомогательных систем транспортного средства.

2. Определения

Для целей настоящих Правил применяются следующие определения:

2.1 "*режим, допускающий движение*" означает режим работы транспортного средства, при котором после нажатия на педаль акселератора (либо включения эквивалентного органа управления) или отключения тормозной системы электрический привод обеспечивает движение транспортного средства;

2.2 "*ограждение*" означает элемент, обеспечивающий защиту от прямого контакта с частями под напряжением с любой стороны;

2.3 "*основная изоляция*" означает изоляцию частей под напряжением для защиты от прямого контакта при исправных условиях;

2.4 "*элемент*" означает заключенное в оболочку электрохимическое устройство (с одним положительным и одним отрицательным электродом), между двумя клеммами которого создается разность потенциалов;

2.5 "*масса, подключенная к электрической цепи*" означает электрические цепи переменного и постоянного тока, гальванически соединенные к электрической массе;

¹ В соответствии с определениями, содержащимися в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, пункт 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 2.6 "подводящее соединение" означает соединение, в котором используются соединители для подключения к внешнему источнику питания при зарядке перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС);
- 2.7 "соединительная система для зарядки перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС)" означает электрическую цепь, используемую для зарядки ПЭАС от внешнего источника электропитания, включая входное соединительное устройство на транспортном средстве или несъемный зарядный кабель;
- 2.8 "скорость K " при " $n K$ " определяется как постоянный ток испытуемого устройства, который нужен для зарядки или разрядки испытуемого устройства за время, равное $1/n$ часов, в пределах от 0% степени зарядки до 100% степени зарядки;
- 2.9 "прямой контакт" означает контакт людей с частями под напряжением;
- 2.10 "двойная изоляция" означает изоляцию, включающую как основную изоляцию, так и дополнительную изоляцию;
- 2.11 "электрическая масса" означает совокупность электрически связанных друг с другом токопроводящих частей, потенциал которых берется за основу;
- 2.12 "электрическая цепь" означает совокупность находящихся под напряжением и соединенных друг с другом частей, предназначенных для пропускания электрического тока в обычных условиях эксплуатации;
- 2.13 "система преобразования электроэнергии" означает систему, генерирующую и подающую электроэнергию для создания электрической тяги;
- 2.14 "электрический привод" означает электрическую цепь, которая включает тяговый(е) электродвигатель(ли) и может включать ПЭАС, систему преобразования электроэнергии, электронные преобразователи, соответствующие жгуты проводов и соединители, а также соединительную систему для зарядки ПЭАС;
- 2.15 "электронный преобразователь" означает прибор, позволяющий обеспечивать контроль за электроэнергией и/или ее преобразование для создания электрической тяги;
- 2.16 "кожух" означает элемент, закрывающий внутренние части и обеспечивающий защиту от прямого контакта с любой стороны;
- 2.17 "незащищенная токопроводящая часть" означает токопроводящую часть, до которой можно дотронуться в условиях уровня защиты IPXXB и которая оказывается под напряжением при нарушении изоляции. Она включает части под защитным покрытием, которое может быть удалено без использования инструментов;
- 2.18 "взрыв" означает внезапное высвобождение энергии, достаточной, чтобы вызвать ударную волну и/или метательный эффект, что может привести к структурному и/или физическому повреждению вблизи испытуемого устройства;

- 2.19 "внешний источник электропитания" означает источник переменного или постоянного тока, находящийся вне транспортного средства;
- 2.20 "высоковольтный/высоковольтная" означает характеристику электрического компонента или цепи, если эффективное значение его/ее рабочего напряжения > 60 В и $\leq 1\,500$ В для постоянного тока или > 30 В и $\leq 1\,000$ В для переменного тока;
- 2.21 "огонь" означает выброс пламени из испытуемого устройства. Искры и дуги не рассматриваются как пламя;
- 2.22 "легковоспламеняющийся электролит" означает электролит, содержащий вещества, отнесенные к классу 3 "легковоспламеняющаяся жидкость" в издании "Рекомендации ООН по перевозке опасных грузов – Типовые правила" (семнадцатое пересмотренное издание, июнь 2011 года), том I, глава 2.3²;
- 2.23 "высоковольтная шина" означает электрическую цепь, включающую соединительную систему для зарядки ПЭАС, которая работает под высоким напряжением.
- Если электрические цепи, гальванически соединенные друг с другом, соединены гальванически с электрической массой и максимальное напряжение между любой частью, находящейся под напряжением, и электрической массой или любой незащищенной токопроводящей частью составляет ≤ 30 В переменного тока и ≤ 60 В постоянного тока, то в качестве высоковольтной шины классифицируются только те компоненты или части электрической цепи, которые функционируют под высоким напряжением;
- 2.24 "непрямой контакт" означает контакт людей с незащищенными токопроводящими частями;
- 2.25 "части под напряжением" означает токопроводящую(ие) часть(и), предназначенную(ые) для работы под напряжением в обычных условиях эксплуатации;
- 2.26 "грузовое отделение" означает закрытое пространство в транспортном средстве, предназначенное для размещения багажа;
- 2.27 "изготовитель" означает лицо или предприятие, отвечающее перед органом по официальному утверждению за все аспекты процесса официального утверждения типа и за обеспечение соответствия производства. Необязательно, чтобы это лицо или предприятие непосредственно участвовало во всех этапах создания транспортного средства, системы или компонента, подлежащих официальному утверждению;
- 2.28 "бортовая система контроля за сопротивлением изоляции" означает устройство, контролирующее сопротивление изоляции между высоковольтными шинами и электрической массой;
- 2.29 "тяговая батарея открытого типа" означает жидкостную батарею, требующую доливки воды и выделяющую водород, выпускаемый в атмосферу;

² www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html.

- 2.30 "*пассажирский салон*" означает пространство, предназначенное для водителя и пассажиров и ограниченное по крайней мере четырьмя компонентами: крышей, полом, боковыми стенками, дверями, оконными стеклами, передней перегородкой и задней перегородкой или задней дверью, а также ограждениями и кожухами, служащими для защиты водителя и пассажиров от прямого контакта с находящимися под напряжением частями;
- 2.31 "*степень защиты*" означает защиту, обеспечиваемую ограждением/кожухом в отношении контакта с частями под напряжением и определяемая при помощи такого испытательного щупа, как испытательный штырь (IPXXB) или испытательный провод (IPXXD), определение которого содержится в приложении 3;
- 2.32 "*перезаряжаемая энергоаккумулирующая система (ПЭАС)*" означает перезаряжаемую энергоаккумулирующую систему, которая обеспечивает подачу электроэнергии для создания электрической тяги.
ПЭАС может включать в себя подсистему(ы) вместе с необходимыми вспомогательными системами для физической поддержки, регулирования температурного режима, электронного управления и кожухов;
- 2.33 "*усиленная изоляция*" означает изоляцию частей под напряжением для защиты от поражения электрическим током, эквивалентную двойной изоляции. Изоляция может состоять из нескольких слоев, которые не могут быть проверены по отдельности в качестве дополнительной или основной изоляции.
- 2.34 "*съёмная ПЭАС*" означает ПЭАС, которая в силу конструктивных особенностей может быть снята с транспортного средства пользователем этого средства для небортовой зарядки;
- 2.35 "*разрыв*" означает отверстие(я) в корпусе функционального элемента в сборе, возникшее(ие) или увеличенное(ые) в результате какого-либо явления, достаточно большое(ые) для проникновения 12-миллиметрового испытательного штифта (IPXXB) и вступления в контакт с частями под напряжением (см. приложение 3);
- 2.36 "*служебный разъединитель*" означает устройство, служащее для размыкания электрической цепи при проведении проверок и обслуживания ПЭАС, блока топливных элементов и т.д.;
- 2.37 "*степень зарядки (СЗ)*" означает имеющийся электрический заряд в испытуемом устройстве, выраженный в процентах от его номинальной мощности;
- 2.38 "*твёрдая изоляция*" означает изоляционное покрытие кабельных жгутов, закрывающее и защищающее части под напряжением от прямого контакта с любой стороны, закрывающие элементы для изоляции находящихся под напряжением частей соединителей, а также лак или краску, используемые для целей изоляции;
- 2.39 "*подсистема*" означает любую функциональную сборку компонентов ПЭАС;

- 2.40 "*дополнительная изоляция*" означает независимую изоляцию, применяемую в дополнение к основной изоляции для защиты от поражения электрическим током в случае выхода из строя основной изоляции;
- 2.41 "*испытываемое устройство*" означает либо ПЭАС в комплекте, либо подсистему ПЭАС, которая подвергается испытаниям, предусмотренным настоящими Правилами;
- 2.42 "*тип ПЭАС*" означает системы, которые не имеют значительных различий в таких существенных аспектах, как:
- a) торговое наименование или товарный знак изготовителя,
 - b) химический состав, емкость и физические размеры элементов,
 - c) количество элементов, способ подключения ячеек и физическая поддержка элементов,
 - d) конструкция, материалы и физические размеры корпуса элемента и
 - e) необходимые вспомогательные устройства для физической поддержки, регулирования температурного режима и электронного управления;
- 2.43 "*тип транспортного средства*" означает транспортные средства, которые не имеют различий в таких существенных аспектах, как:
- a) установка электрического привода и гальванически соединенной высоковольтной шины,
 - b) характер и тип электрического привода и гальванически соединенных высоковольтных компонентов;
- 2.44 "*предельное напряжение*" означает напряжение, подаваемое на образец при заданных условиях испытания, которое не вызывает пробой и/или перекрытие высоким напряжением удовлетворяющего требованиям образца;
- 2.45 "*рабочее напряжение*" означает наиболее высокое эффективное значение напряжения электрической цепи (эффективное значение), которое указано изготовителем и которое может быть зафиксировано между любыми токопроводящими частями при разомкнутой цепи либо в обычных условиях эксплуатации. Если электрическая цепь разделена гальванической изоляцией, то рабочее напряжение определяется соответственно для каждой изолированной цепи.

3. Заявка на официальное утверждение

- 3.1 Часть I: Официальное утверждение типа транспортного средства в отношении его электробезопасности, включая высоковольтную систему.
- 3.1.1 Заявка на официальное утверждение типа транспортного средства в отношении особых требований к электрическому приводу подается изготовителем транспортного средства или его надлежащим образом уполномоченным представителем.

- 3.1.2 К заявке прилагаются перечисленные ниже документы в трех экземплярах с указанием следующих данных:
- 3.1.2.1 подробное описание типа транспортного средства в том, что касается электрического привода и гальванически соединенной высоковольтной шины;
- 3.1.2.2 в случае автомобилей с ПЭАС – дополнительное доказательство соответствия ПЭАС требованиям пункта 6 настоящих Правил.
- 3.1.3 Технической службе, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения, представляется транспортное средство, соответствующее типу транспортного средства, подлежащему официальному утверждению, и, это применимо, по усмотрению изготовителя и по согласованию с технической службой, либо дополнительное(ые) транспортное(ые) средство(а), либо те части транспортного средства, которые техническая служба считает необходимыми для испытания(й), упомянутого(ых) в пункте 6 настоящих Правил".
- 3.2 Часть II: Официальное утверждение перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС)
- 3.2.1 Заявка на официальное утверждение типа ПЭАС или отдельного технического элемента в отношении требований к безопасности ПЭАС подается изготовителем ПЭАС или его надлежащим образом уполномоченным представителем.
- 3.2.2 Эта заявка должна сопровождаться нижеперечисленными документами в трех экземплярах и содержать следующие данные:
- 3.2.2.1 подробное описание типа ПЭАС или отдельного технического элемента в том, что касается безопасности ПЭАС.
- 3.2.3 Технической службе, уполномоченной проводить испытания для официального утверждения, представляются компонент(ы), соответствующий(ие) типу ПЭАС, подлежащему официальному утверждению, и, по усмотрению изготовителя и по согласованию с технической службой, те части транспортного средства, которые техническая служба считает необходимыми для проведения испытания.
- 3.3 До предоставления официального утверждения типа орган по официальному утверждению типа проверяет наличие удовлетворительных условий для обеспечения эффективного контроля за соответствием производства.

4. Официальное утверждение

- 4.1 Если тип, представленный на официальное утверждение на основании настоящих Правил, удовлетворяет соответствующим частям настоящих Правил, то данный тип транспортного средства считается официально утвержденным.
- 4.2 Каждому официально утвержденному типу присваивается номер официального утверждения, первые две цифры которого (в настоящее время 00, что соответствует Правилам в их нынешнем виде)

- указывают серию поправок, включающих самые последние существенные технические изменения, внесенные в Правила к моменту предоставления официального утверждения. Одна и та же Договаривающаяся сторона не должна присваивать этот номер другому типу транспортного средства.
- 4.3 Стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, уведомляются об официальном утверждении, распространении официального утверждения, отказе в официальном утверждении, отмене официального утверждения или об окончательном прекращении производства типа транспортного средства на основании настоящих Правил посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в части 1 или 2 приложения 1, в зависимости от конкретного случая, к настоящим Правилам.
- 4.4 На каждом транспортном средстве, ПЭАС или отдельном техническом элементе, соответствующем типу транспортного средства, официально утвержденному на основании настоящих Правил, проставляется на видном и легкодоступном месте, указанном в регистрационной карточке официального утверждения, международный знак официального утверждения, состоящий из:
- 4.4.1 круга с проставленной в нем буквой "E", за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение³;
- 4.4.2 номера настоящих Правил, буквы "R", тире и номера официального утверждения, расположенных справа от круга, указанного в пункте 4.4.1;
- 4.4.3 в случае официального утверждения ПЭАС или отдельного технического элемента ПЭАС за буквой "R" должны следовать буквы "ES".
- 4.5 Если транспортное средство или ПЭАС соответствует типу транспортного средства, официально утвержденному на основании одного или нескольких других прилагаемых к Соглашению правил в той стране, которая предоставила официальное утверждение на основании настоящих Правил, то обозначение, предусмотренное в пункте 4.4.1, повторять не следует; в этом случае номера правил и официального утверждения и дополнительные обозначения всех правил, на основании которых было предоставлено официальное утверждение в стране, предоставившей официальное утверждение на основании настоящих Правил, должны быть расположены в вертикальных колонках справа от обозначения, предусмотренного в пункте 4.4.1.
- 4.6 Знак официального утверждения должен быть четким и нестираемым.
- 4.6.1 В случае транспортного средства знак официального утверждения проставляется на прикрепляемой изготовителем табличке, на кото-

³ Отличительные номера Договаривающихся сторон Соглашения 1958 года приведены в приложении 3 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (CP.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.3.

рой приведены характеристики транспортного средства, или рядом с этой табличкой.

- 4.6.2 В случае ПЭАС или отдельного технического элемента, официально утвержденного в качестве ПЭАС, изготовитель проставляет знак официального утверждения на основном элементе ПЭАС.
- 4.7 В приложении 2 к настоящим Правилам в качестве примера приведены схемы знаков официального утверждения.

5. Часть I: Требования, предъявляемые к электробезопасности транспортного средства

- 5.1 Защита от электрического удара
- Настоящие требования в отношении электробезопасности применяются к высоковольтным шинам в тех случаях, когда они не подключены к внешним высоковольтным источникам энергии.
- 5.1.1 Защита от прямого контакта
- Защита от прямого контакта с частями под высоким напряжением требуется также для транспортных средств, оснащенных любым типом ПЭАС, официально утвержденным на основании части II настоящих Правил.
- Защита от прямого контакта с частями под напряжением должна соответствовать положениям пунктов 5.1.1.1 и 5.1.1.2.
- Такие защитные средства (твердая изоляция, ограждение, кожух и т.д.) должны быть устроены так, чтобы их нельзя было открыть, разобрать или снять без соответствующих инструментов.
- 5.1.1.1 Для защиты частей под напряжением, находящихся внутри пассажирского или грузового отделения, должна быть обеспечена степень защиты IPXXD.
- 5.1.1.2 Защита частей под напряжением, находящихся вне пассажирского или грузового отделения
- 5.1.1.2.1 Для защиты транспортных средств с пассажирским отделением должна быть обеспечена степень защиты IPXXB.
- 5.1.1.2.2 Для защиты транспортных средств без пассажирского отделения должна быть обеспечена степень защиты IPXXD.
- 5.1.1.3 Соединители
- Считается, что соединители (включая входное соединительное устройство на транспортном средстве) удовлетворяют этому требованию, если:
- а) они соответствуют положениям пунктов 5.1.1.1 и 5.1.1.2 в случае разъединения без соответствующих инструментов,
 - б) они расположены под полом и снабжены запорным механизмом,

- c) они снабжены запорным механизмом и для разъединения соединительного устройства требуется снять другие компоненты при помощи соответствующих инструментов или
- d) в течение одной секунды после разъединения соединительного устройства эффективное значение напряжения частей под напряжением не превышает 60 В для постоянного тока или 30 В для переменного тока (эффективное значение).

5.1.1.4 Служебный разъединитель

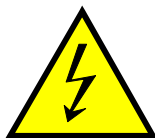
Для служебного разъединителя, который можно открыть, разобрать или снять без соответствующих инструментов, в условиях, когда он открыт, разобран или снят без соответствующих инструментов, допускается степень защиты IPXXB.

5.1.1.5 Маркировка

- 5.1.1.5.1 В случае ПЭАС, обладающей высоковольтным потенциалом, на ПЭАС или рядом с ней должен быть нанесен знак, приведенный на рис. 1. Фон знака должен быть желтым, кайма и стрелка должны быть черными.

Рис. 1

Маркировка высоковольтного оборудования



- 5.1.1.5.2 Этот знак должен быть также отчетливо нанесен на защитных кожухах и ограждениях, при снятии которых открывается доступ к находящимся под напряжением частям высоковольтных цепей. Это положение является факультативным для любого соединительного устройства высоковольтных шин. Это положение не применяется в любом из следующих случаев:

- a) когда ограждения или кожухи являются физически недоступными и не могут быть открыты или сняты без снятия других компонентов транспортного средства при помощи соответствующих инструментов;
- b) когда ограждения или кожухи расположены под полом транспортного средства.

- 5.1.1.5.3 Кабели высоковольтных шин, находящиеся вне защитного кожуха, должны иметь отличительную внешнюю оболочку оранжевого цвета.

5.1.2 Защита от непрямого контакта

Защита от непрямого контакта требуется также для транспортных средств с частями под высоким напряжением, оснащенных любым типом ПЭАС, официально утвержденным на основании части II настоящих Правил.

- 5.1.2.1 Для защиты от электрического удара вследствие непрямого контакта такие незащищенные токопроводящие части, как токопроводящие ограждения или кожухи, должны быть надежно гальванически соединены с электрической массой посредством соединения с электрическим кабелем или кабелем заземления, сварного или болтового соединения и т.д. во избежание появления опасных потенциалов.
- 5.1.2.2 Сопротивление между всеми незащищенными токопроводящими частями и электрической массой при силе тока не менее 0,2 А должно быть ниже 0,1 Ом.
- Это требование считается выполненным, если гальваническое соединение выполнено методом сварки.
- 5.1.2.3 В случае автотранспортных средств, подключаемых с помощью подводящего соединения к заземленному внешнему источнику электропитания, должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее гальваническое соединение электрической массы с "землей".
- Это устройство должно обеспечивать соединение с "землей", прежде чем напряжение с внешнего источника электропитания будет подано на транспортное средство, и сохранять его до тех пор, пока подача напряжения на транспортное средство с внешнего источника электропитания не будет прекращена.
- Соблюдение этого требования демонстрируют либо посредством использования соединительного устройства, указанного изготовителем транспортного средства, либо на основе анализа.
- 5.1.2.4 Требования пункта 5.1.2.3 выше не применяются к транспортным средствам, которые удовлетворяют положениям подпункта а) или подпункта б) ниже:
- а) ПЭАС транспортного средства может заряжаться от внешнего источника электроснабжения только с помощью внешнего зарядного устройства с двойной изоляцией или усиленной структурой изоляции между входом и выходом.
- Требования к характеристикам в отношении ранее упомянутой структуры изоляции должны соответствовать указанным ниже требованиям пункта 5.1.2.4.1 и пункта 5.1.2.4.3 и быть заявлены в его документации;
- б) бортовое зарядное устройство имеет двойную или усиленную структуру изоляции между входом и незащищенными токопроводящими частями/электрической массой транспортного средства. Требования к характеристикам в отношении ранее упомянутой структуры изоляции должны соответствовать указанным ниже требованиям пунктов 5.1.2.4.1, 5.1.2.4.2 и 5.1.2.4.3.
- В случае установки обеих систем должны быть выполнены требования подпунктов а) и б).

- 5.1.2.4.1 Предельное напряжение
- 5.1.2.4.1.1 Для транспортного средства с бортовым зарядным устройством испытание проводится в соответствии с приложением 9А к настоящим Правилам.
- 5.1.2.4.1.2 Критерии приемлемости
- При постоянном токе напряжением 500 В между всеми входами, соединенными вместе, и незащищенными токопроводящими частями/электрической массой транспортного средства сопротивление изоляции должно составлять не менее 7 МОм.
- 5.1.2.4.2 Защита от проникновения воды
- 5.1.2.4.2.1 Данное испытание проводится в соответствии с приложением 9В настоящих Правил.
- 5.1.2.4.2.2 Критерии приемлемости
- При постоянном токе напряжением 500 В сопротивление изоляции должно составлять не менее 7 МОм.
- 5.1.2.4.3 Инструкции по обращению
- Должны быть предусмотрены соответствующие инструкции в отношении зарядки, которые и включают в руководство⁴.
- 5.1.3 Сопротивление изоляции
- Настоящий пункт не применяется к соединенным с массой электрическим цепям, если максимальное напряжение между любой частью под напряжением и электрической массой или любой незащищенной токопроводящей частью не превышает 30 В переменного тока (эффективное значение) либо 60 В постоянного тока.
- 5.1.3.1 Электрический привод, содержащий отдельные электрические шины постоянного и переменного тока
- Если шины переменного тока и шины постоянного тока гальванически изолированы друг от друга, то сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения для шин постоянного тока и минимальное значение 500 Ом/В рабочего напряжения для шин переменного тока.
- Измерение должно производиться в соответствии с приложением 4А "Метод измерения сопротивления изоляции в случае испытаний на транспортном средстве".
- 5.1.3.2 Электрический привод, содержащий комбинированные электрические шины постоянного и переменного тока
- Если шины переменного тока и шины постоянного тока гальванически соединены друг с другом, то сопротивление изоляции между

⁴ Пример текста в руководстве:
"Если во время зарядки ваше транспортное средство или зарядное устройство окажется в воде, не следует прикасаться ни к нему, ни к зарядному устройству из-за опасности поражения электрическим током. Кроме того, не используйте ни эту батарею, ни данное транспортное средство и обратитесь к своему дилеру, с тем чтобы он предпринял (соответствующие) действия".

любой высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 500 Ом/В рабочего напряжения.

Вместе с тем сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения, если все высоковольтные шины переменного тока защищены одним из двух указанных ниже способов:

- a) наличие двух или более слоев твердой изоляции, ограждений или кожухов, которые удовлетворяют требованиям пункта 5.1.1 независимо друг от друга, например для жгута проводов;
- b) наличие таких механически прочных защитных средств, обладающих достаточной стойкостью на протяжении всего срока эксплуатации транспортного средства, как картер двигателя, контейнеры электронных преобразователей или соответствующие соединители.

Сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой может быть продемонстрировано посредством расчета, измерения или сочетания этих двух методов.

Измерение должно производиться в соответствии с приложением 4А "Метод измерения сопротивления изоляции в случае испытаний на транспортном средстве".

5.1.3.3 Требование в отношении сопротивления изоляции соединительной системы, используемой для зарядки ПЭАС

В случае соединительной системы (используемой для зарядки ПЭАС и рассчитанной на соединение с заземленным внешним источником электропитания переменного тока) сопротивление изоляции должно составлять по крайней мере 1 МОм при отсоединенном зарядном устройстве. В ходе измерения ПЭАС может быть отключена.

5.2 Перезаряжаемая энергоаккумулирующая система (ПЭАС)

5.2.1 В случае транспортного средства, оснащенного ПЭАС, должны быть выполнены требования, изложенные либо в пункте 5.2.1.1, либо в пункте 5.2.1.2.

5.2.1.1 ПЭАС, тип которой был официально утвержден на основании части II настоящих Правил, устанавливается в соответствии с указаниями изготовителя ПЭАС и в соответствии с описанием, приведенным в части 2 приложения 6 к настоящим Правилам.

5.2.1.2 ПЭАС должна отвечать соответствующим требованиям пункта 6 настоящих Правил.

5.2.2 Скопление газа

Пространства для размещения тяговых батарей открытого типа, которые могут выделять газообразный водород, должны быть оснащены вентилятором, вентиляционным каналом или любым другим подходящим устройством для предотвращения скопления газообразного водорода.

- 5.2.3 Защита от разливов электролита
- В транспортных средствах должно быть предусмотрено, чтобы разлитый электролит из ПЭАС и ее компонентов не достигал водителя, пассажира или любого другого лица, находящегося вблизи транспортного средства, при нормальном рабочем состоянии и/или функционировании.
- При переворачивании ПЭАС электролит не должен проливаться.
- 5.2.4 Случайное или непреднамеренное отсоединение
- ПЭАС и ее компоненты устанавливаются в транспортном средстве таким образом, чтобы исключить возможность случайного или непреднамеренного отсоединения ПЭАС.
- ПЭАС в транспортном средстве при его наклоне не должна произвольно освобождаться.
- Компоненты ПЭАС при ее переворачивании не должны произвольно освобождаться.
- 5.3 Функциональная безопасность
- Для водителя должен подаваться по крайней мере единовременный сигнал, когда транспортное средство находится в "режиме, допускающем движение".
- Вместе с тем это положение не применяется в тех случаях, когда тяга для транспортного средства прямо или косвенно обеспечивается двигателем внутреннего сгорания.
- Водитель, покидающий транспортное средство, должен четко оповещаться соответствующим сигналом (например, оптическим или звуковым), если транспортное средство все еще находится в режиме, допускающем движение.
- Если бортовая ПЭАС может заряжаться пользователем снаружи, должна быть исключена возможность приведения транспортного средства в движение его тяговой установкой, пока соединительное устройство внешнего источника электропитания физически соединено с входным соединительным устройством на транспортном средстве.
- Указанное выше требование не применяется в отношении транспортных средств с постоянно подключенным подзаряжающим кабелем в том случае, если использование кабеля для зарядки транспортного средства не позволяет пользоваться этим средством (например, не может быть опущено сиденье, положение кабеля не позволяет водителю занять место в транспортном средстве). Соблюдение этого требования должно быть продемонстрировано с использованием соединительного устройства, предписанного изготовителем транспортного средства. Для водителя должно быть четко указано положение регулятора направления движения.
- 5.3.1 Дополнительные требования к функциональной безопасности
- 5.3.1.1 При запуске водитель специально совершает по крайней мере два различных действия для выбора режима, допускающего движение.

- 5.3.1.2 Отключение режима, допускающего движение, требует только одного действия.
- 5.3.1.3 Индикация временного снижения мощности (т.е. не в результате сбоя) и/или степени зарядки (СЗ) ПЭАС
- 5.3.1.3.1 Транспортное средство должно иметь функцию/устройство, которая(ое) указывает водителю на автоматическое снижение мощности ниже определенного уровня (например, в результате активирования выходного регулятора для защиты ПЭАС или двигателя) или из-за низкой СЗ.
- 5.3.1.3.2 Условия, при которых дается такая индикация, определяются изготовителем.
Краткое описание стратегии снижения мощности и соответствующей индикации будет приведено в приложении 6.
- 5.3.1.4 Движение задним ходом
Во время движения транспортного средства вперед должна быть исключена возможность включения заднего хода.
- 5.4 Определение уровня выбросов водорода
- 5.4.1 Этому испытанию подвергаются все транспортные средства, оснащенные тяговыми батареями открытого типа. Если ПЭАС была официально утверждена на основании части II настоящих Правил и установлена в соответствии с пунктом 5.2.1.1, то это испытание для официального утверждения транспортного средства можно не проводить.
- 5.4.2 Испытание проводится в соответствии с методом, описанным в приложении 7 к настоящим Правилам. Отбор и анализ проб водорода осуществляется в соответствии с предписанными методами. Другие методы анализа могут быть одобрены в том случае, если доказано, что они позволяют получить эквивалентные результаты.
- 5.4.3 В процессе обычной процедуры зарядки в условиях, указанных в приложении 7, уровень выбросов водорода должен быть ниже 125 г в течение 5 часов или ниже $25 \times t_2$ г в течение t_2 (в часах).
- 5.4.4 В процессе зарядки, осуществляемой с использованием зарядного устройства, обнаруживающего сбой в работе (условия указаны в приложении 7), уровень выбросов водорода должен быть ниже 42 г. Продолжительность такого возможного сбоя зарядного устройства должна ограничиваться максимальным периодом в 30 минут.
- 5.4.5 Контроль за всеми операциями, связанными с зарядкой ПЭАС, осуществляется автоматически, включая момент прекращения зарядки.
- 5.4.6 Возможность осуществления контроля за фазами зарядки вручную должна быть исключена.
- 5.4.7 Обычные манипуляции, связанные с подсоединением к магистральной электросети и отсоединением от нее, или перебои с подачей энергии не должны сказываться на функционировании системы контроля за фазами зарядки.

- 5.4.8 Водитель должен постоянно оповещаться соответствующим сигналом о серьезных сбоях в процессе зарядки. Под серьезным сбоем понимается неисправность, которая может привести к нарушению нормального функционирования бортового зарядного устройства в ходе последующей зарядки.
- 5.4.9 Изготовитель должен указывать в инструкции по эксплуатации соответствие транспортного средства этим требованиям.
- 5.4.10 Официальное утверждение, предоставленное тому или иному типу транспортного средства в отношении выбросов водорода, может быть распространено на различные типы транспортных средств, относящихся к тому же семейству, в соответствии с определением семейства, приведенным в добавлении 2 к приложению 7.

6. Часть II: Требования, предъявляемые к безопасности перезаряжаемой энергоаккумулирующей системы (ПЭАС)

- 6.1 Общие положения
- Применяются процедуры, предусмотренные в приложении 8 к настоящим Правилам.
- 6.2 Вибрация
- 6.2.1 Испытания проводятся в соответствии с приложением 8А к настоящим Правилам.
- 6.2.2 Критерии приемлемости
- 6.2.2.1 Во время испытаний не должно быть выявлено никаких признаков:
- утечки электролита;
 - разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);
 - огня;
 - взрыва.
- Признаки утечки электролита проверяют путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.2.2.2 Сопротивление изоляции высоковольтной ПЭАС, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.
- 6.3 Испытание на термический удар и циклическое изменение температуры
- 6.3.1 Испытание проводится в соответствии с приложением 8В к настоящим Правилам.
- 6.3.2 Критерии приемлемости

- 6.3.2.1 Во время испытаний не должно быть выявлено никаких признаков:
- утечки электролита;
 - разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);
 - огня;
 - взрыва.
- Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.3.2.2 В случае высоковольтной ПЭАС сопротивление изоляции, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.
- 6.4 Механические испытания
- 6.4.1 Механическое испытание на падение съемной ПЭАС
- 6.4.1.1 Данное испытание проводят в соответствии с положениями приложения 8С к настоящим Правилам.
- 6.4.1.2 Критерии приемлемости
- 6.4.1.2.1 Во время испытания не должно быть выявлено никаких признаков:
- утечки электролита;
 - разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);
 - огня;
 - взрыва.
- Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.4.1.2.2 В случае высоковольтной ПЭАС сопротивление изоляции, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.
- 6.4.2 Испытание на механический удар в результате падения транспортного средства в неподвижном состоянии
- 6.4.2.1 Данное испытание проводят в отношении транспортных средств с центральной и/или боковой подставкой.
- Испытание проводят в соответствии с положениями приложения 8D к настоящим Правилам.
- 6.4.2.2 Критерии приемлемости
- 6.4.2.2.1 Во время испытания не должно быть выявлено никаких признаков:
- утечки электролита;
 - разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);
 - огня;
 - взрыва.

- Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.4.2.2.2 В случае высоковольтной ПЭАС сопротивление изоляции испытуемого устройства, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно обеспечиваться на уровне не менее 100 Ом/В для всей ПЭАС или для испытуемого устройства должен обеспечиваться уровень защиты IPXXB.
- 6.5 Огнестойкость
- Это испытание проводится только для транспортных средств с пассажирским отделением.
- Это испытание требуется для ПЭАС, содержащей легковоспламеняющийся электролит.
- Испытание проводится на одном образце.
- По выбору изготовителя испытание может проводиться
- a) как испытание на транспортном средстве в соответствии с пунктом 6.5.1 настоящих Правил или
- b) как испытание на компонентах в соответствии с пунктом 6.5.2 настоящих Правил.
- 6.5.1 Испытание на транспортном средстве
- Испытание проводится в соответствии с приложением 8Е с должным учетом пункта 3.2.1 указанного приложения.
- Официальное утверждение ПЭАС, испытанной в соответствии с настоящим пунктом, ограничено конкретным типом транспортного средства.
- 6.5.2 Испытание на компонентах
- Испытание проводится в соответствии с приложением 8Е с должным учетом пункта 3.2.2 указанного приложения.
- 6.5.3 Критерии приемлемости
- 6.5.3.1 Во время испытаний испытуемое устройство не должно обнаруживать никаких признаков взрыва.
- 6.6 Защита от внешнего короткого замыкания
- 6.6.1 Испытание проводится в соответствии с приложением 8F к настоящим Правилам.
- 6.6.2 Критерии приемлемости
- 6.6.2.1 Во время испытаний не должно быть никаких признаков:
- a) утечки электролита;
- b) разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);
- c) огня;
- d) взрыва.

- Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.6.2.2 Сопротивление изоляции высоковольтной ПЭАС, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.
- 6.7 Защита от перегрузки
- 6.7.1 Испытание проводится в соответствии с приложением 8G к настоящим Правилам.
- 6.7.2 Критерии приемлемости
- 6.7.2.1 Во время испытаний не должно быть никаких признаков:
- a) утечки электролита;
 - b) разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);
 - c) огня;
 - d) взрыва.
- Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.7.2.2 Сопротивление изоляции высоковольтной ПЭАС, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.
- 6.8 Защита от чрезмерной разрядки
- 6.8.1 Испытание проводится в соответствии с приложением 8H к настоящим Правилам.
- 6.8.2 Критерии приемлемости
- 6.8.2.1 Во время испытаний не должно быть никаких признаков:
- a) утечки электролита;
 - b) разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);
 - c) огня;
 - d) взрыва.
- Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.8.2.2 Сопротивление изоляции высоковольтной ПЭАС, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.
- 6.9 Защита от перегрева
- 6.9.1 Испытание проводится в соответствии с приложением 8I к настоящим Правилам.

- 6.9.2 Критерии приемлемости
- 6.9.2.1 Во время испытаний не должно быть никаких признаков:
- a) утечки электролита;
 - b) разрыва (применительно только к высоковольтной(ым) ПЭАС);
 - c) огня;
 - d) взрыва.
- Признаки утечки электролита проверяются путем визуального осмотра без разборки какой-либо части испытуемого устройства.
- 6.9.2.2 Сопротивление изоляции высоковольтной ПЭАСС, измеренное после испытания в соответствии с приложением 4В к настоящим Правилам, должно быть не менее 100 Ом/В.
- 6.10 Выброс газов
- Следует учитывать возможный выброс газов в результате процесса преобразования энергии в обычных условиях эксплуатации.
- 6.10.1 Тяговые батареи открытого типа должны соответствовать требованиям пункта 5.4 настоящих Правил в отношении выбросов водорода.
- Системы с закрытым химическим процессом рассматриваются как системы, свободные от выбросов в обычных условиях эксплуатации (например, ионно-литиевая батарея).
- Закрытый химический процесс должен быть описан и документально оформлен изготовителем батареи в соответствии с частью 2 приложения 6.
- Другие технические решения, касающиеся любых возможных выбросов в обычных условиях эксплуатации, оцениваются изготовителем и технической службой.
- 6.10.2 Критерии приемлемости
- В отношении выбросов водорода см. пункт 5.4 настоящих Правил.
- Проверка безвыбросных систем с закрытым химическим процессом не требуется.

7. Модификация и распространение официального утверждения типа

- 7.1 Любая модификация типа транспортного средства или ПЭАС, имеющая отношение к настоящим Правилам, доводится до сведения органа по официальному утверждению типа, предоставившего официальное утверждение данному типу транспортного средства или ПЭАС. Этот орган может:
- 7.1.1 либо прийти к заключению, что внесенные изменения не будут иметь значительных отрицательных последствий и что в любом случае данное транспортное средство или данная ПЭАС по-прежнему удовлетворяет предписаниям,

- 7.1.2 либо потребовать нового протокола от технической службы, уполномоченной проводить испытания.
- 7.2 Подтверждение официального утверждения или отказ в официальном утверждении с указанием изменений направляется Сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, в соответствии с процедурой, указанной в пункте 4.3 выше.
- 7.3 Орган по официальному утверждению типа, который распространил официальное утверждение, присваивает каждой карточке сообщения, выданной в связи с таким распространением, соответствующий порядковый номер и уведомляет об этом другие Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 (часть 1 или часть 2) к настоящим Правилам.

8. Соответствие производства

- 8.1 Транспортные средства или ПЭАС, официально утвержденные на основании настоящих Правил, должны быть изготовлены таким образом, чтобы они соответствовали официально утвержденному типу, удовлетворяя требованиям соответствующей(их) части(ей) настоящих Правил.
- 8.2 В целях проверки выполнения требований, изложенных в пункте 8.1, проводится надлежащий контроль за производством.
- 8.3 Держатель официального утверждения должен, в частности:
- 8.3.1 обеспечить наличие процедур эффективного контроля качества транспортных средств или ПЭАС;
- 8.3.2 иметь доступ к контрольному оборудованию, необходимому для проверки соответствия каждого официально утвержденного типа;
- 8.3.3 обеспечить регистрацию данных о результатах испытаний и хранение прилагаемых документов в течение периода времени, определяемого по согласованию с органом по официальному утверждению типа;
- 8.3.4 анализировать результаты испытания каждого типа для проверки и обеспечения стабильности характеристик транспортных средств или ПЭАС с учетом отклонений, допускаемых в условиях промышленного производства;
- 8.3.5 обеспечить, чтобы по каждому типу транспортного средства или типу компонента проводились, по крайней мере, те испытания, которые предусмотрены в соответствующей(их) части(ях) настоящих Правил;
- 8.3.6 обеспечить, чтобы в случае несоответствия производства, выявленного при проведении конкретного типа испытания на любой выборке образцов или испытываемых деталей, производилась новая выборка образцов и проводилось новое испытание. Принимаются все необходимые меры для восстановления соответствия надлежащего производства.

- 8.4 Орган по официальному утверждению типа, предоставивший официальное утверждение по типу конструкции, может в любое время проверить соответствие методов контроля, применяемых в рамках каждой производственной единицы.
- 8.4.1 В ходе каждой проверки проверяющему инспектору представляются протоколы испытаний и производственные журналы технического контроля.
- 8.4.2 Инспектор может произвольно отобрать образцы для проведения испытаний в лаборатории изготовителя. Минимальное число образцов может быть определено с учетом результатов проверок, проведенных самим изготовителем.
- 8.4.3 Если уровень качества оказывается неудовлетворительным или если представляется необходимым проверить действительность результатов испытаний, проведенных в порядке применения пункта 8.4.2, инспектор отбирает образцы, которые направляются технической службе, проводившей испытания для официального утверждения по типу конструкции.
- 8.4.4 Орган по официальному утверждению типа может проводить любое испытание, предусмотренное в настоящих Правилах.
- 8.4.5 Орган по официальному утверждению типа ежегодно проводит, как правило, одну проверку. В случае получения неудовлетворительных результатов при проведении одной из таких проверок орган по официальному утверждению типа обеспечивает принятие всех необходимых мер для восстановления соответствия производства.

9. Санкции, налагаемые за несоответствие производства

- 9.1 Официальное утверждение типа транспортного средства/ПЭАС, предоставленное на основании настоящих Правил, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные в пункте 8 выше, или если транспортное средство/ПЭАС или его компоненты не выдержали испытаний, предусмотренных в пункте 8.3.5 выше.
- 9.2 Если какая-либо Договаривающаяся сторона Соглашения, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она немедленно уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 (часть 1 или часть 2) к настоящим Правилам.

10. Окончательное прекращение производства

Если держатель официального утверждения окончательно прекращает производство какого-либо типа транспортного средства/ПЭАС, официально утвержденного в соответствии с настоящими Правилами, он информирует об этом орган, предоставивший официальное утверждение. По получении соответствующего сообще-

ния этот орган уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством карточки сообщения, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 (часть 1 или часть 2) к настоящим Правилам.

11. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа

Договаривающиеся стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, сообщают в Секретариат Организации Объединенных Наций названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, а также органов по официальному утверждению типа, которые предоставляют официальное утверждение и которым следует направлять выдаваемые в других странах регистрационные карточки официального утверждения, распространения официального утверждения, отказа в официальном утверждении, отмены официального утверждения или окончательного прекращения производства.

[12. Вводное положение

Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут по-прежнему требовать доказательство соответствия их национальным/региональным положениям о механическом воздействии в отношении транспортных средств, уже действующим на их территории на момент вступления в силу настоящих Правил, до определения требований к безопасности ПЭАС применительно к транспортным средствам категории L в случае столкновения и внесения поправок в настоящие Правила с учетом указанных выше технических требований.]

Приложение 1 – Часть 1

Сообщение

(максимальный формат: А4 (210 x 297 мм))



кем направлено: Название административного органа:

.....
.....
.....
.....

касающееся²:

предоставления официального утверждения,
распространения официального утверждения,
отказа в официальном утверждении,
отмены официального утверждения,
окончательного прекращения производства

типа транспортного средства в отношении его электробезопасности на основании Правил № [XXX]

Официальное утверждение № Распространение №

1. Торговое наименование или товарный знак транспортного средства:
.....
2. Тип транспортного средства:.....
3. Категория транспортного средства:
4. Название и адрес изготовителя:
5. В соответствующих случаях фамилия и адрес представителя изготовителя:.....
6. Описание транспортного средства:.....
- 6.1 Тип ПЭАС:.....
- 6.1.1 Номер официального утверждения ПЭАС или описание ПЭАС²:
- 6.2 Рабочее напряжение:.....
- 6.3 Система тяги (например, гибридная, электрическая):.....
7. Дата представления транспортного средства на официальное утверждение:
8. Техническая служба, уполномоченная проводить испытания для официального утверждения:

¹ Отличительный номер страны, предоставившей/распространившей/отменившей официальное утверждение/отказавшей в нем (см. положения Правил, касающиеся официального утверждения).

² Ненужное вычеркнуть.

9. Дата протокола испытания, составленного этой службой:.....
10. Номер протокола испытания, составленного этой службой:.....
11. Расположение знака официального утверждения:
12. Причина(ы) распространения официального утверждения
(в соответствующих случаях)²:
13. Официальное утверждение предоставлено/официальное утверждение
распространено/в официальном утверждении отказано/официальное
утверждение отменено²:
14. Место:
15. Дата:.....
16. Подпись:
17. По запросу могут быть предоставлены документы, представленные вме-
сте с заявкой на официальное утверждение или распространение офици-
ального утверждения.

Приложение 1 – Часть 2

Сообщение

(максимальный формат: А4 (210 x 297 мм))



кем направлено: Название административного органа:
.....
.....
.....
.....

касающееся²: предоставления официального утверждения,
распространения официального утверждения,
отказа в официальном утверждении,
отмены официального утверждения,
окончательного прекращения производства

типа ПЭАС как компонента/отдельного технического элемента² на основании
Правил № [XXX]

Официальное утверждение № Распространение №

1. Торговое наименование или товарный знак ПЭАС:.....
2. Тип ПЭАС:.....
3. Название и адрес изготовителя:
4. В соответствующих случаях фамилия и адрес представителя
изготовителя:.....
5. Описание ПЭАС:.....
6. Ограничения на установку, применимые к ПЭАС, как указано
в пунктах 6.4 и 6.5:
7. Дата представления ПЭАС на официальное утверждение:
8. Техническая служба, уполномоченная проводить испытания
для официального утверждения:
9. Дата протокола испытания, составленного этой службой:.....
10. Номер протокола испытания, составленного этой службой:.....
11. Расположение знака официального утверждения:
12. Причина(ы) распространения официального
утверждения (в соответствующих случаях)²:
13. Официальное утверждение предоставлено/официальное утверждение
распространено/в официальном утверждении отказано/официальное
утверждение отменено²:

¹ Отличительный номер страны, предоставившей/распространившей/отменившей
официальное утверждение/отказавшей в нем (см. положения Правил, касающиеся
официального утверждения).

² Ненужное вычеркнуть.

14. Место:
15. Дата:
16. Подпись:
17. По запросу могут быть получены документы, представленные вместе с заявкой на официальное утверждение или распространение официального утверждения.

Приложение 2

Схемы знаков официального утверждения

Образец А
(см. пункт 4.2 настоящих Правил)

Рис. 1



$a = 8$ мм мин.

Приведенный на рис. 1 знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип автотранспортного средства официально утвержден в Нидерландах (E4) на основании Правил № [XXX] под номером 022492. Первые две цифры номера официального утверждения означают, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с требованиями Правил № [XXX] в их первоначальном варианте.

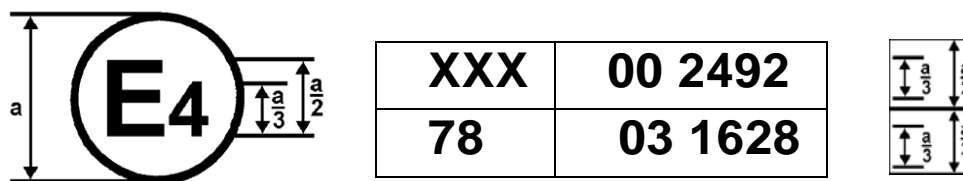
Рис. 2



$a = 8$ мм мин.

Приведенный на рис. 2 знак официального утверждения, проставленный на ПЭАС, указывает, что данный тип ПЭАС ("ES") официально утвержден в Нидерландах (E4) на основании Правил № [XXX] под номером 022492. Первые две цифры номера официального утверждения означают, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с требованиями Правил № [XXX] в их первоначальном варианте.

Образец В
 (см. пункт 4.5 настоящих Правил)



$a = 8$ мм мин.

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данное автотранспортное средство официально утверждено в Нидерландах (E4) на основании Правил № [XXX] и 78*. Номер официального утверждения означает, что к моменту предоставления соответствующих официальных утверждений Правила № [XXX] были все еще в их первоначальном варианте, а в Правила № 78 были внесены поправки серии 03.

* Последний номер приводится только в качестве примера.

Приложение 3

Защита от прямого контакта с частями под напряжением

1. Щупы для проверки вероятности прикосновения

Щупы для проверки вероятности прикосновения, служащие для определения степени защиты от прикосновения к частям под напряжением, указаны в таблице 1.
2. Условия проведения испытаний

Щуп для проверки вероятности прикосновения проталкивается в любое из отверстий кожуха с силой, указанной в таблице 1. Если он проходит внутрь частично или полностью, то он помещается во все возможные положения. При этом полное проникновение за кожух через это отверстие ограничителя щупа ни в коем случае не допускается.

Внутренние перегородки считаются частью кожуха.

Внутри защитного ограждения или кожуха между щупом и частями под напряжением при необходимости надлежит последовательно соединить источник питания низкого напряжения (не менее 40 В и не более 50 В) и соответствующую лампу.

К подвижным частям оборудования, находящегося под высоким напряжением, также следует применять метод сигнальной цепи.

В тех случаях, когда это возможно, допускается медленное движение внутренних подвижных частей.
3. Условия допущения

Щуп для проверки вероятности прикосновения не должен касаться частей, находящихся под напряжением.

При проверке соблюдения этого требования с помощью сигнальной цепи, подсоединенной к щупу и частям под напряжением, лампочка не должна загораться.

В случае испытания для проверки степени защиты, соответствующей IPXXB, шарнирный испытательный штырь может проникать внутрь на глубину 80 мм, но ограничитель щупа (диаметром 50 мм x 20 мм) не должен проходить через отверстие. Каждый из шарниров испытательного штыря, начиная с прямого положения, должен последовательно сгибаться до угла 90° к оси прилегающей части штыря и помещаться в любое возможное положение.

В случае испытания для проверки степени защиты, соответствующей IPXXD, щуп для проверки вероятности прикосновения может проталкиваться на всю его длину, но ограничитель не должен полностью проходить через отверстие.

Таблица 1

**Щупы для проверки вероятности прикосновения, используемые
 в испытаниях для защиты людей от прикосновения к опасным частям**

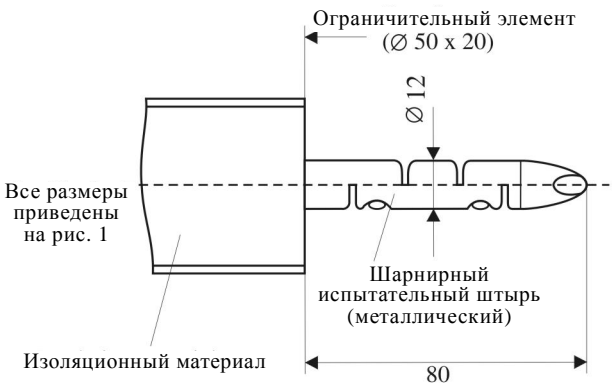
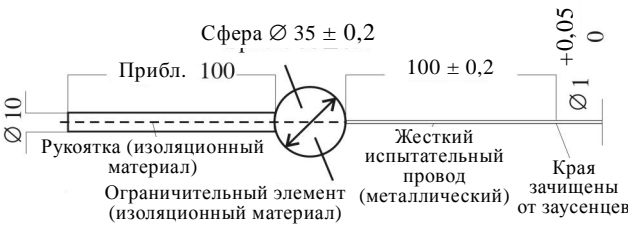
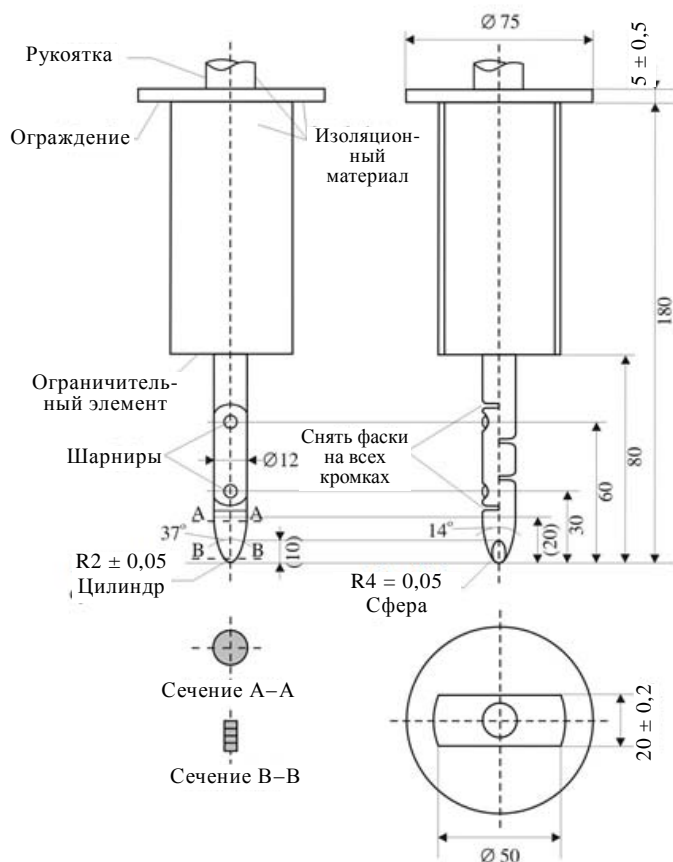
Первая цифра	Дополнительная буква	Щуп для проверки вероятности прикосновения (размеры в мм)	Сила, прилагаемая в ходе испытаний
2	В	<p align="center">Шарнирный испытательный штырь</p>  <p>Ограничительный элемент (Ø 50 x 20)</p> <p>Ø 12</p> <p>80</p> <p>Все размеры приведены на рис. 1</p> <p>Изоляционный материал</p> <p>Шарнирный испытательный штырь (металлический)</p>	10Н ± 10%
4, 5, 6	D	<p>Испытательный провод: диаметр – 1,0 мм, длина – 100 мм</p>  <p>Сфера Ø 35 ± 0,2</p> <p>Прибл. 100</p> <p>100 ± 0,2</p> <p>Ø 10</p> <p>Ø 10</p> <p>Ø 1</p> <p>Ручьятка (изоляционный материал)</p> <p>Ограничительный элемент (изоляционный материал)</p> <p>Жесткий испытательный провод (металлический)</p> <p>Края зачищены от заусенцев</p>	10Н ± 10%

Рис. 1
Шарнирный испытательный штырь



Материал: металл, если не указано иное

Линейные размеры в миллиметрах

Общие допуски на размеры, на которые конкретный допуск не указан:

- на углы: $0/-10^\circ$;
- на линейные размеры: до 25 мм: $0/-0,05$ мм; свыше 25 мм: $\pm 0,2$ мм.

Оба шарнира должны допускать движение в одной плоскости и в одном направлении в пределах прямого угла 90° с допуском от 0 до $+10^\circ$.

Приложение 4А

Метод измерения сопротивления изоляции для испытаний на транспортном средстве

1. Общие положения

Сопротивление изоляции для каждой высоковольтной шины транспортного средства должно измеряться или определяться посредством расчета с использованием измеренных значений по каждой части или составному элементу высоковольтной шины (далее – "раздельное измерение").

2. Метод измерения

Измерение сопротивления изоляции производится на основе использования соответствующего метода измерения, выбранного из числа методов, указанных в пунктах 2.1 и 2.2 настоящего приложения, в зависимости от величины электрического заряда частей под напряжением или сопротивления изоляции и т.д.

Диапазон измерений в электрической цепи должен быть определен заранее на основе использования схем электрической цепи и т.д.

Кроме того, могут быть внесены такие изменения, необходимые для измерения сопротивления изоляции, как снятие защитных элементов для получения доступа к частям под напряжением, подключение проводов измерительной аппаратуры, внесение изменений в программное обеспечение и т.д.

В тех случаях, когда в связи с функционированием бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции и т.д. измеренные значения нестабильны, могут быть внесены такие соответствующие изменения, необходимые для проведения измерений, как прекращение функционирования данного устройства или его снятие. Кроме того, если соответствующее устройство снято, должно быть доказано при помощи чертежей и т.д., что это не приведет к изменению сопротивления изоляции между частями под напряжением и электрической массой.

Во избежание короткого замыкания, электрического удара и т.д. необходимо проявлять исключительную осторожность, поскольку для подтверждения может потребоваться непосредственное включение высоковольтной цепи.

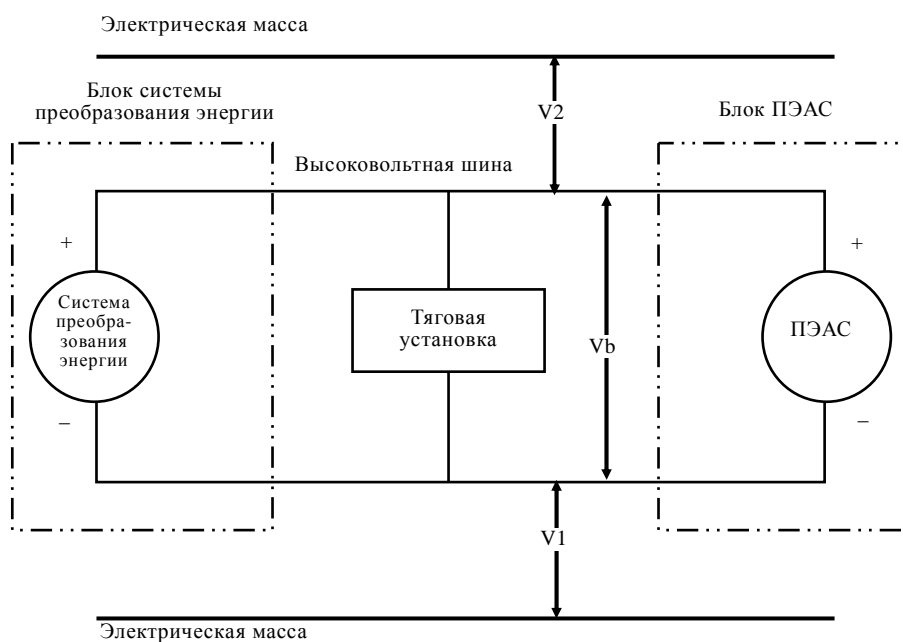
2.1 Метод измерения с использованием источников тока, находящихся вне транспортного средства

2.1.1 Измерительный прибор

Должен использоваться прибор для испытания изоляции на сопротивление, способный создавать напряжение постоянного тока, превышающее рабочее напряжение высоковольтной шины.

- 2.1.2 Метод измерения
- Прибор для испытания изоляции на сопротивление включается между частями под напряжением и электрической массой. Затем измеряется сопротивление изоляции с подачей напряжения постоянного тока, составляющего, по крайней мере, половину рабочего напряжения высоковольтной шины.
- Если система имеет несколько диапазонов напряжения (например, в связи с наличием промежуточного преобразователя) в гальванически соединенной цепи и если некоторые компоненты не могут выдерживать рабочее напряжение всей цепи, то сопротивление изоляции между этими компонентами и электрической массой может измеряться отдельно с применением, по крайней мере, половины их собственного рабочего напряжения, причем эти компоненты отключаются.
- 2.2 Метод измерения с использованием собственной ПЭАС транспортного средства в качестве источника постоянного тока
- 2.2.1 Условия, касающиеся испытываемого транспортного средства
- На высоковольтную шину подается напряжение от собственной ПЭАС и/или системы преобразования энергии транспортного средства, при этом уровень напряжения ПЭАС и/или системы преобразования энергии на всем протяжении испытания должен, по крайней мере, соответствовать номинальному рабочему напряжению, указанному изготовителем транспортного средства.
- 2.2.2 Измерительный прибор
- Вольтметр, используемый в ходе этого испытания, должен измерять значение напряжения постоянного тока и иметь внутреннее сопротивление не менее 10 МОм.
- 2.2.3 Метод измерения
- 2.2.3.1 Первый этап
- Производится измерение напряжения, как показано на рис. 1, и регистрируется значение напряжения высоковольтной шины (V_b). Значение V_b должно быть не ниже значения номинального рабочего напряжения ПЭАС и/или системы преобразования энергии, указанного изготовителем транспортного средства.

Рис. 1
 Измерение значений V_b , V_1 , V_2



2.2.3.2 Второй этап

Измеряется и регистрируется значение напряжения (V_1) между отрицательным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).

2.2.3.3 Третий этап

Измеряется и регистрируется значение напряжения (V_2) между положительным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).

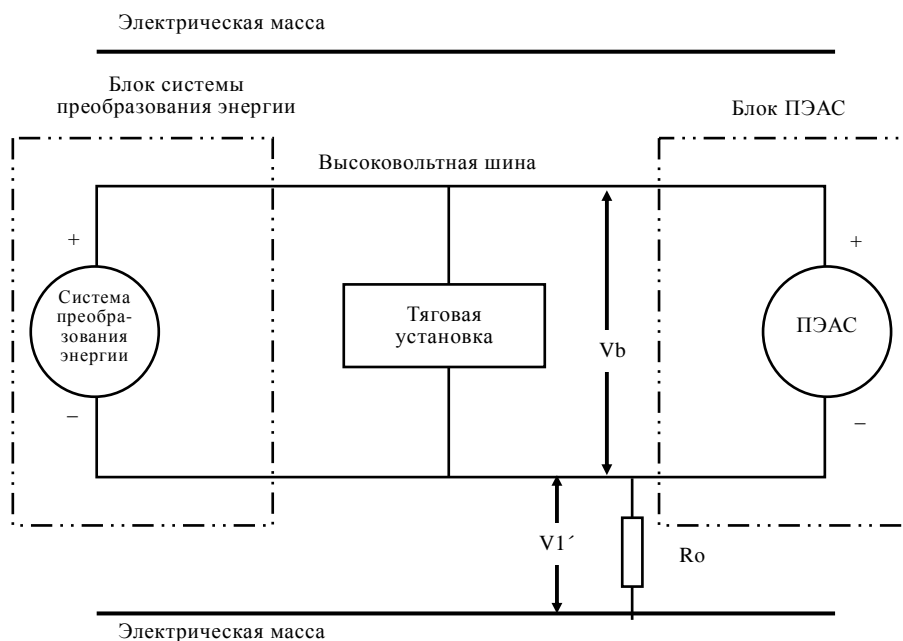
2.2.3.4 Четвертый этап

Если значение V_1 превышает значение V_2 или равно ему, то между отрицательным полюсом высоковольтной шины и электрической массой включается стандартное сопротивление известной величины (R_0). После включения R_0 измеряется напряжение (V_1') между отрицательным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 2).

Уровень электрической изоляции (R_i) вычисляется по следующей формуле:

$$R_i = R_0 \cdot (V_b / V_1' - V_b / V_1) \text{ или } R_i = R_0 \cdot V_b \cdot (1 / V_1' - 1 / V_1).$$

Рис. 2
 Измерение значения $V1'$

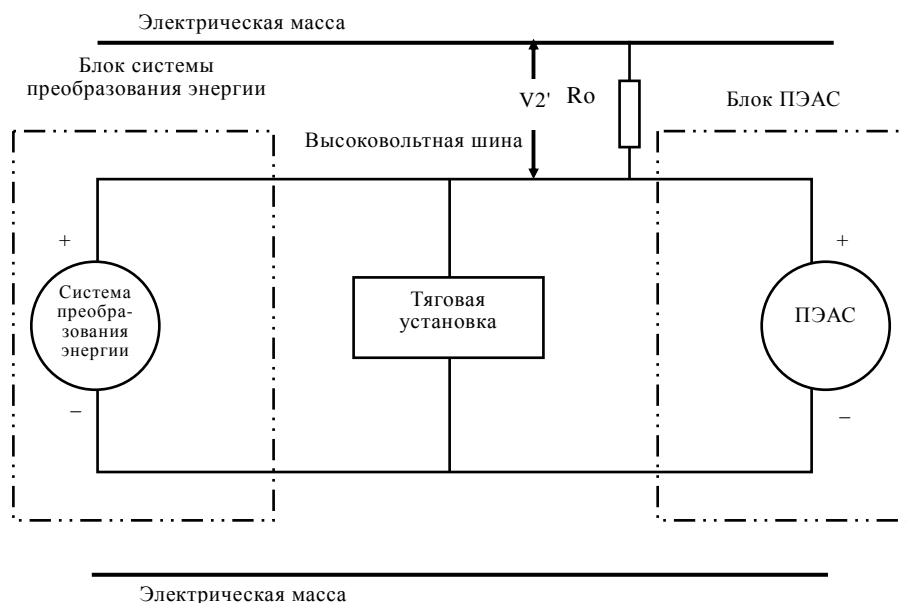


Если значение $V2$ превышает значение $V1$ или равно ему, то между положительным полюсом высоковольтной шины и электрической массой включается стандартное сопротивление известной величины (R_o). После включения R_o измеряется напряжение ($V2'$) между положительным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 3). Вычисляется уровень электрической изоляции (R_i) по указанной формуле. Это значение уровня электрической изоляции (в омах) делится на значение номинального рабочего напряжения высоковольтной шины (в вольтах).

Уровень электрической изоляции (R_i) вычисляется по следующей формуле:

$$R_i = R_o \cdot (V_b / V2' - V_b / V2) \text{ или } R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1 / V2' - 1 / V2).$$

Рис. 3
 Измерение значения V_2'



2.2.3.5 Пятый этап

Уровень электрической изоляции R_i (в Ом), деленный на значение рабочего напряжения высоковольтной шины (в вольтах), дает значение сопротивления изоляции (в Ом/В).

Примечание: Стандартное сопротивление известной величины (в омах) должно соответствовать значению минимального требуемого сопротивления изоляции (в Ом/В), умноженному на значение рабочего напряжения транспортного средства $\pm 20\%$ (в вольтах). Точного соответствия R_o этому значению не требуется, поскольку формулы действительны для любых значений R_o ; вместе с тем значение R_o в этом диапазоне должно обеспечивать возможность для измерения напряжения с хорошим разрешением.

Приложение 4В

Метод измерения сопротивления изоляции для испытаний ПЭАС на компонентах

1. Метод измерения

Измерение сопротивления изоляции производится на основе использования соответствующего метода измерения, выбранного из числа методов, указанных в пунктах 1.1 и 1.2, в зависимости от величины электрического заряда частей под напряжением или сопротивления изоляции и т.д.

Если рабочее напряжение испытываемого устройства (V_b , рис. 1) не может быть измерено (например, из-за отключения электрической цепи в результате срабатывания главного контактора или предохранителя), то испытание может быть проведено с помощью модифицированного испытываемого устройства, позволяющего измерить внутренние напряжения (до главных контакторов).

Эти изменения не должны влиять на результаты испытания.

Диапазон измерений в электрической цепи должен быть определен заранее с помощью схем электрической цепи и т.д. Если высоковольтные шины гальванически изолированы друг от друга, то сопротивление изоляции измеряется для каждой электрической цепи.

Кроме того, могут быть внесены такие изменения, необходимые для измерения сопротивления изоляции, как снятие защитных элементов для получения доступа к частям под напряжением, подключение проводов измерительной аппаратуры, внесение изменений в программное обеспечение и т.д.

В тех случаях, когда измеренные значения являются нестабильными в связи с функционированием системы контроля за сопротивлением изоляции и т.д., могут быть внесены такие изменения, необходимые для проведения измерений, как отключение соответствующего устройства или его демонтаж. Кроме того, если соответствующее устройство демонтировано, то следует доказать с помощью чертежей и т.д., что эта мера не приведет к изменению сопротивления изоляции между частями под напряжением и соединением на массу, указанным изготовителем в качестве точки подключения к замкнутому на массу корпусу, когда он установлен на транспортном средстве.

В этом случае необходимо проявлять исключительную осторожность во избежание короткого замыкания, электрического удара и т.д., поскольку для подтверждения может потребоваться непосредственное включение высоковольтной цепи.

- 1.1 Метод измерения с использованием внешних источников тока
 - 1.1.1 Измерительный прибор

В качестве измерительного прибора используется прибор для испытания на сопротивление изоляции, способный создавать напряжение постоянного тока, превышающее номинальное напряжение испытываемого устройства.
 - 1.1.2 Метод измерения

Прибор для испытания на сопротивление изоляции подключается на участке между частями под напряжением и соединением на массу. Затем измеряется сопротивление изоляции.

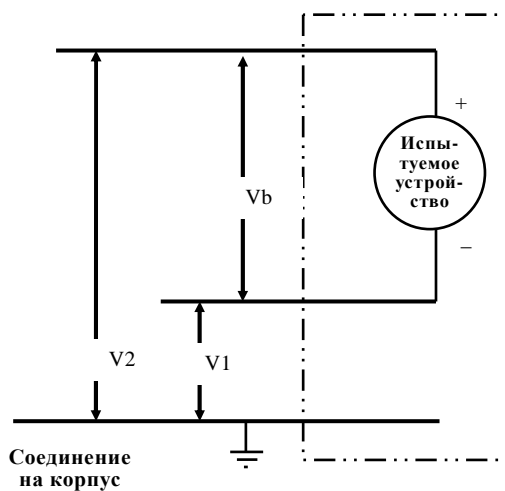
Если система имеет несколько диапазонов напряжения (например, в связи с наличием повышающего преобразователя) в гальванически соединенной цепи и если некоторые компоненты не могут выдерживать рабочее напряжение всей цепи, то сопротивление изоляции между этими компонентами и соединением на массу можно измерять отдельно, приложив, как минимум, половину их собственного рабочего напряжения при отключенных компонентах.
- 1.2 Метод измерения с использованием испытываемого устройства в качестве источника постоянного тока
 - 1.2.1 Условия испытаний

Уровень напряжения испытываемого устройства на всем протяжении испытания должен соответствовать, как минимум, номинальному рабочему напряжению испытываемого устройства.
 - 1.2.2 Измерительный прибор

Вольтметр, используемый в ходе этого испытания, должен измерять значение напряжения постоянного тока и должен иметь внутреннее сопротивление не менее 10 МОм.
 - 1.2.3 Метод измерения
 - 1.2.3.1 Первый этап

Измеряется напряжение, как это показано на рис. 1, и регистрируется значение рабочего напряжения испытываемого устройства (V_b , рис. 1). Значение V_b должно быть не ниже значения номинального рабочего напряжения испытываемого устройства.

Рис. 1



1.2.3.2 Второй этап

Измеряется и регистрируется значение напряжения (V_1) между отрицательным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус (рис. 1).

1.2.3.3 Третий этап

Измеряется и регистрируется значение напряжения (V_2) между положительным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус (рис. 1).

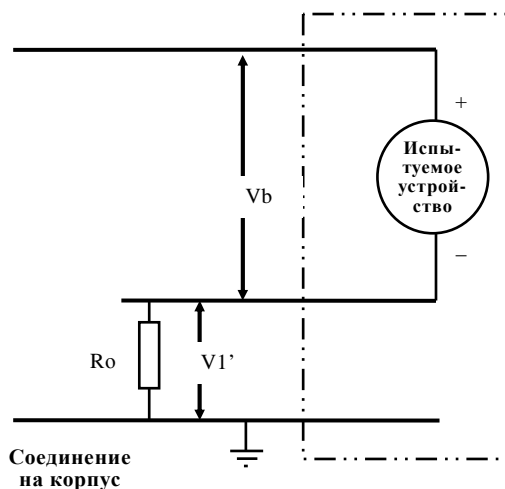
1.2.3.4 Четвертый этап

Если значение V_1 превышает значение V_2 или равно ему, то между отрицательным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус включается стандартное сопротивление известной величины (R_o). После включения R_o измеряется напряжение (V_1') между отрицательным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус (см. рис. 2).

Уровень электрической изоляции (R_i) вычисляется по следующей формуле:

$$R_i = R_o \cdot (V_b / V_1' - V_b / V_1) \text{ или } R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1 / V_1' - 1 / V_1).$$

Рис. 2

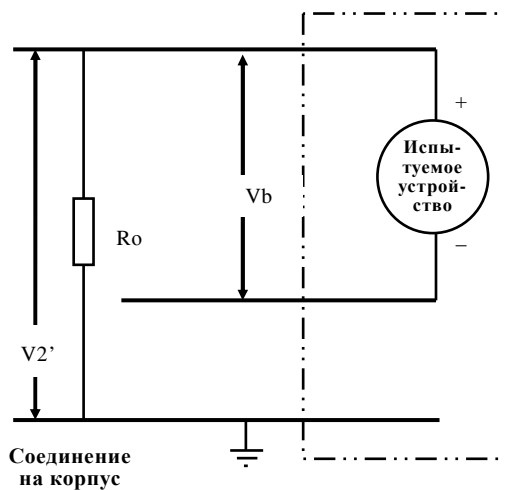


Если значение V_2 превышает значение V_1 , то между отрицательным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус включается стандартное сопротивление известной величины (R_o). После включения R_o измеряется напряжение (V_2') между отрицательным полюсом испытуемого устройства и соединением на корпус (см. рис. 3).

Уровень электрической изоляции (R_i) вычисляется по следующей формуле:

$$R_i = R_o \cdot (V_b / V_2' - V_b / V_2) \text{ или } R_i = R_o \cdot V_b \cdot (1 / V_2' - 1 / V_2).$$

Рис. 3



1.2.3.5 Пятый этап

Уровень электрической изоляции R_i (в Ом), деленный на значение номинального напряжения испытываемого устройства (в вольтах), дает значение сопротивления изоляции (в Ом/В).

Примечание 1: Стандартное сопротивление R_0 известной величины (в Ом) должно соответствовать значению минимального требуемого сопротивления изоляции (в Ом/В), умноженному на значение номинального напряжения испытываемого устройства $\pm 20\%$ (в вольтах). Точного соответствия R_0 этому значению не требуется, поскольку формулы действительны для любых значений R_0 ; вместе с тем значение R_0 в этом диапазоне должно обеспечивать возможность для измерения напряжения с хорошим разрешением.

Приложение 5

Метод подтверждения надлежащего функционирования бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции

Надлежащее функционирование бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции подтверждается посредством применения следующего метода:

Включается резистор, который не вызывает падения сопротивления изоляции между проверяемым контактным выводом и электрической массой ниже минимального требуемого значения сопротивления изоляции. Должен включаться предупреждающий сигнал.

Приложение 6 – Часть 1

Основные характеристики автотранспортных средств или систем

1. Общие сведения
 - 1.1 Марка (торговое наименование изготовителя):
 - 1.2 Тип:
 - 1.3 Категория транспортного средства:
 - 1.4 Коммерческое(ие) наименование(я) (если таковое(ые) имеется(ются)):
 - 1.5 Наименование и адрес изготовителя:
 - 1.6 В соответствующих случаях фамилия и адрес представителя изготовителя:
 - 1.7 Чертеж и/или фотография транспортного средства:
 - 1.8 Номер официального утверждения ПЭАС:
 - 1.9 Наличие пассажирского отделения – да/нет¹:
 - 1.10 Наличие центральной и/или боковой подставки – да/нет¹:
2. Электромотор (тяговый двигатель)
 - 2.1 Тип (обмотка, возбуждение):
 - 2.2 Максимальная полезная мощность и/или максимальная 30-минутная мощность (кВт):
3. ПЭАС
 - 3.1 Торговое наименование и товарный знак ПЭАС:
 - 3.2 Указание всех типов элементов:
 - 3.2.1 Химический состав элемента:
 - 3.2.2 Физические размеры:
 - 3.2.3 Емкость элемента (А·ч):
 - 3.3 Описание, чертеж(и) или фотография(и) ПЭАС, объясняющие следующие аспекты:
 - 3.3.1 Структура:
 - 3.3.2 Конфигурация (количество элементов, способ подсоединения и т.п.):
 - 3.3.3 Размеры:
 - 3.3.4 Корпус (конструкция, материалы и физические размеры):

¹ Ненужное вычеркнуть.

- 3.4 Электрические характеристики:
- 3.4.1 Номинальное напряжение (В):
- 3.4.2 Рабочее напряжение (В):
- 3.4.3 Емкость (А·ч):
- 3.4.4 Максимальный ток (А):
- 3.5 Коэффициент рекомбинации газов (в процентах):
- 3.6 Описание, чертеж(и) или фотография(и) установки ПЭАС на транспортном средстве:
- 3.6.1 Физическая поддержка:
- 3.7 Тип регулирования температурного режима:
- 3.8 Электронное управление:
- 4. Предохранитель и/или автоматический выключатель
- 4.1 Тип:
- 4.2 Схема, показывающая функциональный диапазон:
- 5. Жгуты проводов
- 5.1 Тип:
- 6. Защита от электроудара
- 6.1 Описание концепции защиты:
- 7. Дополнительные данные
- 7.1 Краткое описание установки элементов в силовой цепи или чертежи/рисунки, иллюстрирующие расположение элементов силовой цепи:
- 7.2 Схема всех функций силовой цепи:
- 7.3 Рабочее напряжение (В):
- 7.4 Описания систем ездового(ых) режима(ов) с пониженными характеристиками
- 7.4.1 СЗ систем, при которой(ых) активируется функция снижения мощности; описания, обоснования
- 7.4.2 Описания режима(ов) пониженной мощности систем и аналогичного(ых) режима(ов); обоснования

Приложение 6 – Часть 2

Основные характеристики ПЭАС

1. ПЭАС
- 1.1 Торговое наименование и товарный знак ПЭАС:
- 1.2 Указание всех типов элементов:
- 1.2.1 Химический состав элемента:
- 1.2.2 Физические размеры:
- 1.2.3 Емкость элемента (А·ч):
- 1.3 Описание, чертеж(и) или фотография(и) ПЭАС, объясняющие следующие аспекты:
- 1.3.1 Структура:
- 1.3.2 Конфигурация (количество элементов, способ подсоединения и т.п.):
- 1.3.3 Размеры:
- 1.3.4 Корпус (конструкция, материалы и физические размеры):
- 1.3.5 Масса ПЭАС (кг):
- 1.4 Электрические характеристики
- 1.4.1 Номинальное напряжение (В):
- 1.4.2 Рабочее напряжение (В):
- 1.4.3 Емкость (А·ч):
- 1.4.4 Максимальный ток (А):
- 1.5 Коэффициент рекомбинации газов (в процентах):
- 1.6 Описание, чертеж(и) или фотография(и) установки ПЭАС на транспортном средстве:
- 1.6.1 Физическая поддержка:
- 1.7 Тип регулирования температурного режима:
- 1.8 Электронное управление:
- 1.9 Категория транспортных средств, на которых может быть установлена ПЭАС:

Приложение 6 – Часть 3

Основные характеристики автотранспортных средств или систем с массой, соединенной с электрическими цепями

1. Общие сведения
 - 1.1 Марка (торговое наименование изготовителя):
 - 1.2 Тип:
 - 1.3 Категория транспортного средства:
 - 1.4 Коммерческое(ие) наименование(я) (если таковое(ые) имеется(ются):
.....
 - 1.5 Наименование и адрес изготовителя:
 - 1.6 В соответствующих случаях фамилия и адрес представителя
изготовителя:.....
 - 1.7 Чертеж и/или фотография транспортного средства:.....
 - 1.8 Номер официального утверждения ПЭАС:
 - 1.9 Наличие пассажирского отделения – да/нет¹:
 - 1.10 Наличие центральной и/или боковой подставки – да/нет¹:.....
2. ПЭАС
 - 2.1 Торговое наименование и товарный знак ПЭАС:
 - 2.2 Химический состав элемента:.....
 - 2.3 Электрические характеристики:
 - 2.3.1 Номинальное напряжение (В):
 - 2.3.2 Емкость (А•ч):.....
 - 2.3.3 Максимальный ток (А):
 - 2.4 Коэффициент рекомбинации газов (в процентах):.....
 - 2.5 Описание, чертеж(и) или фотография(и) установки ПЭАС на
транспортном средстве:.....
3. Дополнительные сведения
- 3.1 Рабочее напряжение (В) цепи переменного тока:
- 3.2 Рабочее напряжение (В) цепи постоянного тока:.....

¹ Ненужное вычеркнуть.

Приложение 7

Определение уровня выбросов водорода в процессе зарядки ПЭАС

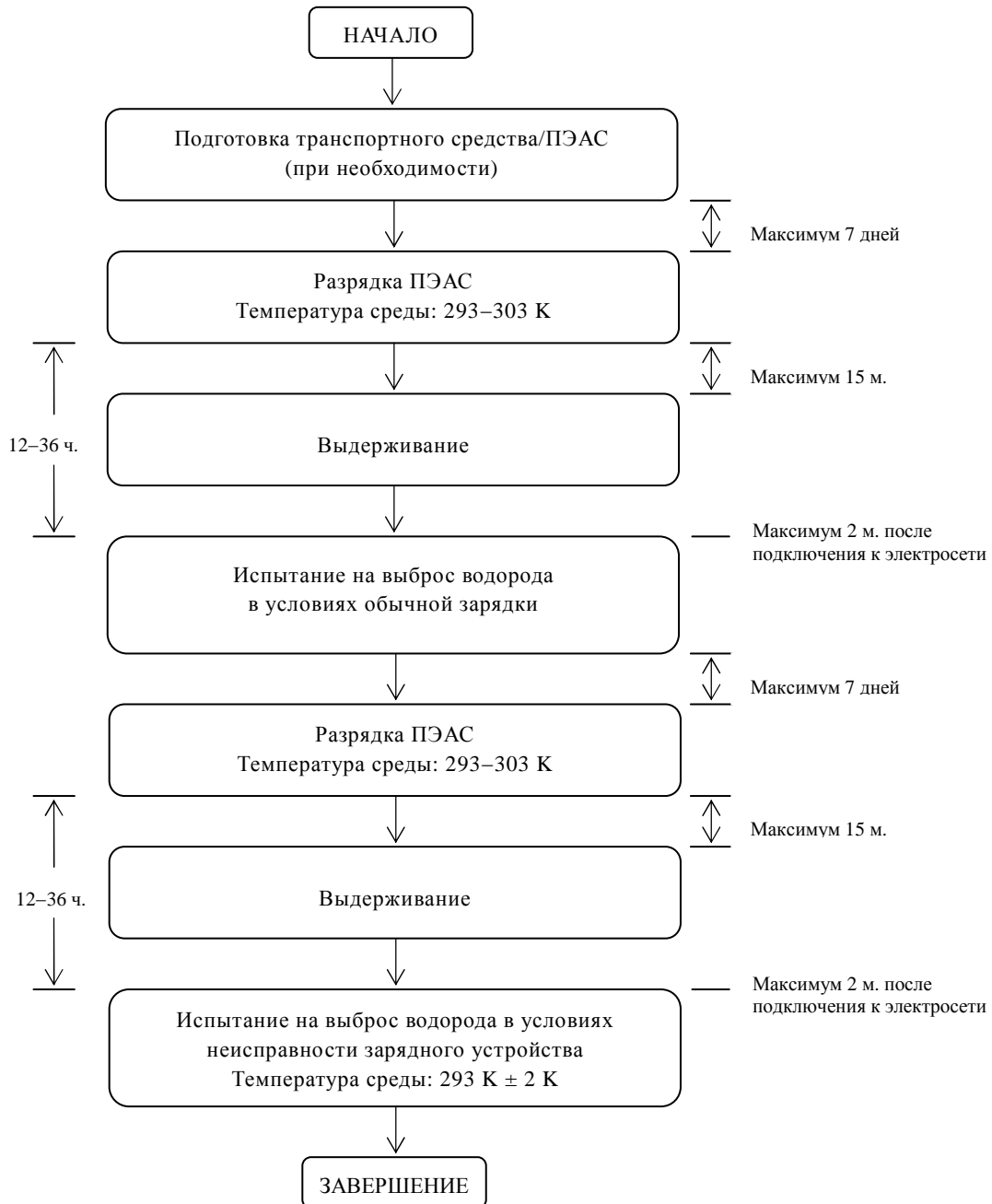
1. Введение
В настоящем приложении описывается процедура определения уровня выбросов водорода в процессе зарядки ПЭАС всех автотранспортных средств в соответствии с пунктом 5.4 настоящих Правил.
2. Описание испытания
Испытание на выброс водорода (рис. 7.1 в настоящем приложении) проводится в целях определения уровня выбросов водорода в процессе зарядки ПЭАС с использованием зарядного устройства. Испытание включает следующие этапы:
 - a) подготовка транспортного средства/ПЭАС;
 - b) разрядка ПЭАС;
 - c) определение уровня выбросов водорода в процессе обычной зарядки;
 - d) определение уровня выбросов водорода в процессе зарядки, производимой в условиях неисправности зарядного устройства.
3. Испытания
 - 3.1 Испытание на транспортном средстве
 - 3.1.1 Транспортное средство должно быть в хорошем техническом состоянии и в течение семи дней до испытания пройти обкатку с пробегом не менее 300 км. На протяжении этого периода транспортное средство должно быть оснащено ПЭАС, подлежащей испытанию на уровень выбросов водорода.
 - 3.1.2 Если ПЭАС используется при температуре, превышающей температуру окружающей среды, то оператор должен следовать процедуре, указанной изготовителем, в целях поддержания температуры ПЭАС в пределах нормального рабочего диапазона.

Представитель изготовителя должен иметь возможность удостовериться, что система регулирования температуры тяговой батареи не повреждена и не дает утечки.
 - 3.2 Испытание на компонентах
 - 3.2.1 ПЭАС должна быть в хорошем техническом состоянии и должна пройти не менее пяти стандартных циклов (как указано в добавлении 1 к приложению 8).

3.2.2 Если ПЭАС используется при температуре, превышающей температуру окружающей среды, то оператор должен следовать процедуре, указанной изготовителем, в целях поддержания температуры ПЭАС в пределах нормального рабочего диапазона.

Представитель изготовителя должен иметь возможность удостовериться, что система регулирования температуры ПЭАС не повреждена и не дает утечки.

Рис. 7.1
Определение уровня выбросов водорода в процессе зарядки ПЭАС



4. Испытательное оборудование для проведения испытания на выброс водорода

4.1 Камера для измерения уровня выбросов водорода

Камера для измерения уровня выбросов водорода должна представлять собой герметическую измерительную камеру, способную вместить испытываемые транспортное средство/ПЭАС. Транспортное средство должно быть доступно/ПЭАС должна быть доступна со всех сторон, а внутренняя камера должна обеспечивать герметичность в соответствии с добавлением 1 к настоящему приложению. Внутренняя поверхность камеры должна быть воздухонепроницаемой и инертной по отношению к водороду. Система регулирования температуры должна обеспечивать возможность поддержания температуры воздуха во внутреннем пространстве во время испытания в соответствии с предписанными значениями со средним отклонением ± 2 К на протяжении испытания.

Для учета изменений объема, обусловленных выбросами водорода во внутренней камере, может использоваться либо испытательное оборудование переменного объема, либо другое испытательное оборудование. Расширение и сжатие камеры переменного объема происходят в зависимости от уровня выбросов водорода во внутреннем пространстве. Учет изменений внутреннего объема может обеспечиваться двумя способами: за счет использования подвижных перегородок или же конструкции сильфонного типа, при которой размещенные во внутреннем пространстве воздухонепроницаемые мешочные резервуары расширяются и сжимаются в зависимости от изменений внутреннего объема за счет воздухообмена со средой за пределами камеры. Любая конструкция, предназначенная для учета изменений объема, должна обеспечивать целостность камеры, ограничивающей внутреннее пространство, как указано в добавлении 1 к настоящему приложению.

Любой метод учета объема должен ограничивать разность между давлением внутри камеры и барометрическим давлением максимальным значением ± 5 гПа.

Должна обеспечиваться возможность доведения внутреннего пространства камеры до определенного объема и фиксирования ее в этом положении. Камера с переменным объемом должна обеспечивать возможность учета изменения ее "номинального объема" (см. пункт 2.1.1 добавления 1 к приложению 7) в зависимости от уровня выбросов водорода в ходе испытания.

4.2 Аналитические системы

4.2.1 Водородный анализатор

4.2.1.1 Контроль за состоянием среды внутри камеры осуществляется с использованием водородного анализатора (типа электрохимического детектора) или хроматографа-катарометра. Пробы газа должны отбираться в точке, расположенной посередине одной из боковых стенок или крыши камеры, и любой обводной воздушный поток должен направляться обратно во внутреннее пространство, пред-

- почтительно в точку, находящуюся по направлению струи воздуш-
носмесительного вентилятора и как можно ближе к нему.
- 4.2.1.2 Время срабатывания водородного анализатора должно составлять
менее 10 секунд при 90% окончательных показаний прибора. Он
должен обеспечивать стабильность показаний не менее 2% по пол-
ной шкале при нулевом значении и при $80\% \pm 20\%$ полной шкалы в
течение 15-минутного периода на всех рабочих диапазонах.
- 4.2.1.3 Повторные показания анализатора, выраженные в единице стан-
дартного отклонения, должны иметь точность не менее 1% по пол-
ной шкале при нулевом значении и при $80\% \pm 20\%$ полной шкалы
применительно ко всем используемым диапазонам.
- 4.2.1.4 Рабочие диапазоны анализатора должны выбираться с таким расче-
том, чтобы обеспечивать наиболее оптимальное разрешение в ходе
процедур измерения, калибровки и проверки на утечку.
- 4.2.2 Система регистрации показаний водородного анализатора
Водородный анализатор должен быть оснащен устройством для ре-
гистрации выходного электрического сигнала с частотой по мень-
шей мере один раз в минуту. Система регистрации должна иметь
такие рабочие характеристики, которые по меньшей мере эквива-
лентны регистрируемому сигналу, и должна обеспечивать постоян-
ную регистрацию получаемых показателей. Регистрация должна
четко указывать момент начала и завершения фазы испытания в ус-
ловиях обычной зарядки и в условиях неисправности зарядного
устройства.
- 4.3 Регистрация температуры
- 4.3.1 Температура в камере регистрируется в двух точках при помощи
датчиков температуры, которые подсоединены таким образом, что-
бы показывать среднее значение. Точки измерения выносятся
вглубь камеры на расстояние приблизительно 0,1 м от вертикаль-
ной линии, проходящей по центру каждой боковой стенки, и распо-
лагаются на высоте $0,9 \pm 0,2$ м.
- 4.3.2 Значения температуры в непосредственной близости от элементов
регистрируются при помощи датчиков.
- 4.3.3 В процессе измерения уровня выбросов водорода регистрация тем-
пературы должна осуществляться с периодичностью по меньшей
мере один раз в минуту.
- 4.3.4 Система регистрации температуры должна обеспечивать точность
измерений в пределах $\pm 1,0$ К и разрешение по температуре $\pm 0,1$ К.
- 4.3.5 Система регистрации или обработки данных должна обеспечивать
разрешение по времени ± 15 секунд.
- 4.4 Регистрация давления
- 4.4.1 В процессе измерения уровня выбросов водорода регистрация раз-
ности Δp между барометрическим давлением в пределах испыта-
тельной площадки и давлением во внутреннем пространстве долж-
на осуществляться с периодичностью по меньшей мере один раз в
минуту.

- 4.4.2 Система регистрации давления должна обеспечивать точность измерений в пределах ± 2 гПа и разрешение по давлению $\pm 0,2$ гПа.
- 4.4.3 Система регистрации или обработки данных должна обеспечивать разрешение по времени ± 15 секунд.
- 4.5 Регистрация напряжения и силы тока
- 4.5.1 В процессе измерения уровня выбросов водорода регистрация напряжения зарядного устройства и силы тока (батареи) должна осуществляться с периодичностью по меньшей мере один раз в минуту.
- 4.5.2 Система регистрации напряжения должна обеспечивать точность измерений в пределах ± 1 В и разрешение по напряжению $\pm 0,1$ В.
- 4.5.3 Система регистрации силы тока должна обеспечивать точность измерений в пределах $\pm 0,5$ А и разрешение по силе тока $\pm 0,05$ А.
- 4.5.4 Система регистрации или обработки данных должна обеспечивать разрешение по времени ± 15 секунд.
- 4.6 Вентиляторы
- Камера должна быть оснащена одним или несколькими вентиляторами или воздуходувными устройствами с возможной скоростью потока $0,1-0,5$ м³/с во внутреннем пространстве потока для тщательного перемешивания воздуха. Должна обеспечиваться возможность поддержания в камере во время измерений однородной температуры и концентрации водорода. Помещенное во внутреннее пространство транспортное средство не должно подвергаться воздействию прямого тока воздуха от вентиляторов или воздуходувных устройств.
- 4.7 Газы
- 4.7.1 Для калибровки и эксплуатационной проверки должно обеспечиваться наличие следующих чистых газов:
- очищенный синтетический воздух (чистота: <1 млн.⁻¹ эквивалента C₁; <1 млн.⁻¹ CO; <400 млн.⁻¹ CO₂; $<0,1$ млн.⁻¹ NO); содержание кислорода: 18–21% по объему,
 - водород (H₂), минимальная чистота 99,5%.
- 4.7.2 Калибровочный и проверочный газы должны представлять собой смеси водорода (H₂) и очищенного синтетического воздуха. Реальные концентрации калибровочного газа должны выдерживаться в пределах $\pm 2\%$ от номинальных значений. При использовании газового сепаратора для получения разреженных газов должна обеспечиваться точность в пределах $\pm 2\%$ от номинального значения. Концентрации, указанные в добавлении 1, могут также быть получены при помощи газового сепаратора при использовании синтетического воздуха в качестве разрежающего газа.
5. Процедура испытания
- Испытание включает следующие пять этапов:
- подготовка транспортного средства/ПЭАС,

- b) разрядка ПЭАС,
- c) определение уровня выбросов водорода в условиях обычной зарядки,
- d) разрядка тяговой батареи,
- e) определение уровня выбросов водорода в процессе зарядки, производимой в условиях неисправности бортового зарядного устройства.

Если между двумя этапами возникает необходимость передвинуть транспортное средство/ПЭАС, то оно перемещается на следующую испытательную площадку.

5.1 Испытание на транспортном средстве

5.1.1 Подготовка транспортного средства

Должна быть проведена проверка состояния ПЭАС при условии, что транспортное средство имеет пробег не менее 300 км в течение семи дней до проведения испытания. На этот период транспортное средство должно быть оснащено тяговой батареей, на которой будет проводиться испытание на выброс водорода. Если это условие не может быть выполнено, то применяется нижеследующая процедура.

5.1.1.1 Разрядка и первоначальная зарядка ПЭАС

Процедура начинается с разрядки ПЭАС транспортного средства при его движении в течение 30 минут на испытательном треке или динамометрическом стенде с постоянной скоростью, составляющей $70\% \pm 5\%$ максимальной скорости движения транспортного средства.

Разрядка прекращается:

- a) если транспортное средство не может двигаться в течение 30 минут со скоростью, равной 65% максимальной скорости движения,
- b) если в соответствии с показаниями штатных бортовых приборов водитель должен остановить транспортное средство или
- c) после пробега 100 км.

5.1.1.2 Первоначальная зарядка ПЭАС

Зарядка осуществляется:

- a) с помощью бортового зарядного устройства,
- b) при температуре окружающего воздуха в пределах 293 К – 303 К.

В ходе процедуры зарядки нельзя использовать никакие типы внешних зарядных устройств.

Критерии прекращения зарядки ПЭАС соответствуют автоматическому отключению зарядного устройства.

- В ходе этой процедуры предусматривается использование всех типов специальных зарядных устройств, которые могут включаться автоматически или вручную, например зарядных устройств с уравнительным зарядом или стационарных зарядных устройств.
- 5.1.1.3 Процедура, указанная в пунктах 5.1.1.1 и 5.1.1.2, повторяется два раза.
- 5.1.2 Разрядка ПЭАС
- Разрядка ПЭАС производится при движении транспортного средства в течение 30 минут на испытательном треке или на динамометрическом стенде с постоянной скоростью, составляющей $70\% \pm 5\%$ максимальной скорости движения транспортного средства.
- Разрядка прекращается:
- a) если в соответствии с показаниями штатных бортовых приборов водитель должен остановить транспортное средство или
 - b) если максимальная скорость движения транспортного средства меньше 20 км/ч.
- 5.1.3 Выдерживание
- В течение 15 минут после завершения операции разрядки батареи, указанной в пункте 5.2, транспортное средство помещается на площадку для выдерживания. Транспортное средство остается там минимум 12 часов и максимум 36 часов с момента прекращения разрядки тяговой батареи и до начала испытания на выброс водорода в условиях обычной процедуры зарядки. В продолжение этого периода транспортное средство должно выдерживаться при температуре $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$.
- 5.1.4 Испытание на выброс водорода в условиях обычной процедуры зарядки
- 5.1.4.1 До завершения периода выдерживания измерительная камера в течение нескольких минут должна продуваться воздухом для получения стабильного водородного фона. На этот же период во внутреннем пространстве должен (должны) также быть приведен (приведены) в действие воздухо-смесительный(ые) вентилятор(ы) камеры.
- 5.1.4.2 Непосредственно перед началом испытания водородный анализатор выставляют на ноль и тарируют.
- 5.1.4.3 По завершении выдерживания испытываемое транспортное средство с выключенным двигателем и открытыми окнами и багажным отделением должно быть помещено в измерительную камеру.
- 5.1.4.4 Транспортное средство подключается к электросети. ПЭАС заряжается в соответствии с обычной процедурой зарядки, указанной в пункте 5.1.4.7 ниже.
- 5.1.4.5 В течение двух минут с момента начала этапа обычной зарядки дверцы камеры, ограничивающей внутреннее пространство, закрываются и герметизируются при помощи электрического блокировочного устройства.

- 5.1.4.6 Отсчет периода обычной зарядки для целей испытания на выброс водорода начинается с момента герметизации камеры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления для получения первоначальных показателей C_{H_2i} , T_i и P_i применительно к испытанию в ходе обычной процедуры зарядки.
- Эти значения используются при расчете уровня выбросов водорода (пункт 6 настоящего приложения). На протяжении периода обычной зарядки температура среды T во внутреннем пространстве камеры должна быть не меньше 291 К и не больше 295 К.
- 5.1.4.7 Обычная процедура зарядки
- Обычная зарядка осуществляется с использованием зарядного устройства и включает следующие этапы:
- а) зарядка при постоянной мощности в течение t_1 ;
 - б) избыточная зарядка при постоянной силе тока в течение t_2 . Интенсивность избыточной зарядки указывается изготовителем и соответствует величине, предписанной при использовании зарядного устройства с уравнивающим зарядом.
- Критерии прекращения зарядки ПЭАС соответствуют автоматическому отключению зарядного устройства с учетом времени зарядки $t_1 + t_2$. Это время зарядки будет ограничиваться $t_1 + 5$ часов, даже если штатные приборы указывают водителю на то, что батарея зарядилась еще не полностью.
- 5.1.4.8 Непосредственно перед завершением испытания водородный анализатор выставляют на ноль и тарируют.
- 5.1.4.9 Период отбора проб выбросов завершается через $t_1 + t_2$ или $t_1 + 5$ часов после начала первоначального отбора проб, указанного в пункте 5.1.4.6 настоящего приложения. Регистрируются различные временные параметры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления для получения окончательных показателей C_{H_2f} , T_f и P_f применительно к испытанию в условиях обычной зарядки, которые используются при расчете в соответствии с пунктом 6 настоящего приложения.
- 5.1.5 Испытание на выброс водорода при неисправном зарядном устройстве
- 5.1.5.1 Не позже чем через семь дней после завершения предшествующего испытания начинается процедура разрядки ПЭАС транспортного средства в соответствии с положениями пункта 5.1.2 настоящего приложения.
- 5.1.5.2 Этапы процедуры, указанной в пункте 5.1.3 настоящего приложения, повторяются еще раз.
- 5.1.5.3 До завершения периода выдерживания измерительная камера в течение нескольких минут должна продуваться воздухом для получения стабильного водородного фона. На этот же период во внутреннем пространстве должен (должны) также быть приведен (приведены) в действие воздухо-смесительный(ые) вентилятор(ы).

- 5.1.5.4 Непосредственно перед началом испытания водородный анализатор выставляют на ноль и тарируют.
- 5.1.5.5 По завершении выдерживания испытываемое транспортное средство с выключенным двигателем и открытыми окнами и багажным отделением должно быть помещено в измерительную камеру.
- 5.1.5.6 Транспортное средство подключается к электросети. ПЭАС заряжается в соответствии с процедурой зарядки в условиях наличия неисправности, как указано в пункте 5.1.5.9 ниже.
- 5.1.5.7 В течение двух минут с момента начала этапа зарядки в условиях наличия неисправности дверцы камеры, ограничивающей внутреннее пространство, закрываются и герметизируются при помощи электрического блокировочного устройства.
- 5.1.5.8 Отсчет периода зарядки в условиях наличия неисправности для целей испытания на выброс водорода начинается с момента герметизации камеры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления для получения первоначальных показателей C_{H_2i} , T_i и P_i применительно к испытанию на зарядку в условиях наличия неисправности.
- Эти значения используются при расчете уровня выбросов водорода (пункт 6 настоящего приложения). На протяжении периода зарядки в условиях наличия неисправности температура среды T во внутреннем пространстве камеры должна быть не меньше 291 К и не больше 295 К.
- 5.1.5.9 Процедура зарядки в условиях наличия неисправности
- Зарядка в условиях наличия неисправности осуществляется с использованием соответствующего зарядного устройства и включает следующие этапы:
- зарядка при постоянной мощности в течение t'_1 ;
 - зарядка при максимальной силе тока в соответствии с рекомендацией изготовителя в течение 30 минут. Во время этой фазы бортовое зарядное устройство дает максимальный ток в соответствии с рекомендацией изготовителя.
- 5.1.5.10 Непосредственно перед завершением испытания водородный анализатор выставляют на ноль и тарируют.
- 5.1.5.11 Период испытания завершается через $t'_1 + 30$ минут после начала первоначального отбора проб, указанного в пункте 5.1.5.8 выше. Регистрируются временные параметры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления для получения окончательных показателей C_{H_2f} , T_f и P_f применительно к испытанию на зарядку в условиях наличия неисправности, которые используются при расчете в соответствии с пунктом 6 настоящего приложения.

- 5.2 Испытание на компонентах
- 5.2.1 Подготовка ПЭАС
- ПЭАС проверяется на старение, с тем чтобы убедиться в том, что ПЭАС прошла не менее пяти стандартных циклов (как указано в добавлении 1 к приложению 8).
- 5.2.2 Разрядка ПЭАС
- ПЭАС разряжается на $70\% \pm 5\%$ от номинальной мощности системы.
- Разрядка прекращается при достижении минимальной СЗ в соответствии с указанием изготовителя.
- 5.2.3 Выдерживание
- Не позже чем через 15 минут после завершения операции разрядки ПЭАС, указанной в пункте 5.2.2, выше, и до начала испытания на выброс водорода ПЭАС выдерживается при температуре $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$ минимум 12 ч. и максимум 36 ч.
- 5.2.4 Испытание на выброс водорода в условиях обычной процедуры зарядки
- 5.2.4.1 До завершения периода выдерживания ПЭАС измерительная камера в течение нескольких минут продувается воздухом для получения стабильного водородного фона. На этот же период во внутреннем пространстве также приводится (приводятся) в действие воздушохмесительный(ые) вентилятор(ы) камеры.
- 5.2.4.2 Непосредственно перед началом испытания водородный анализатор выставляют на ноль и тарируют.
- 5.2.4.3 По завершении выдерживания ПЭАС помещается в измерительную камеру.
- 5.2.4.4 ПЭАС заряжается в соответствии с обычной процедурой зарядки, указанной в пункте 5.2.4.7 ниже.
- 5.2.4.5 Не позже чем через две минуты с момента начала этапа обычной зарядки камера закрывается и герметизируется при помощи электрического блокировочного устройства.
- 5.2.4.6 Отсчет периода обычной зарядки для целей испытания на выброс водорода начинается с момента герметизации камеры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления в целях получения первоначальных показателей C_{H_2} , T_i и P_i для испытания в условиях обычной процедуры зарядки.
- Эти значения используются при расчете уровня выбросов водорода (пункт 6 настоящего приложения). На протяжении периода обычной зарядки температура среды T во внутреннем пространстве камеры должна быть не меньше 291 К и не больше 295 К.

- 5.2.4.7 Обычная процедура зарядки
- Обычная зарядка осуществляется с использованием соответствующего зарядного устройства; она включает следующие этапы:
- a) зарядка при постоянной мощности в течение t_1 ;
 - b) избыточная зарядка при постоянной силе тока в течение t_2 . Интенсивность избыточной зарядки указывается изготовителем и соответствует величине, предписанной в случае использования зарядного устройства с уравнивающим зарядом.
- Критерии прекращения зарядки ПЭАС соответствуют автоматическому отключению зарядного устройства по прошествии времени зарядки $t_1 + t_2$. Это время зарядки будет ограничиваться временем $t_1 + 5$ ч., даже если соответствующие приборы указывают водителю, что ПЭАС зарядилась еще не полностью.
- 5.2.4.8 Непосредственно перед завершением испытания водородный анализатор выставляют на ноль и тарируют.
- 5.2.4.9 Период отбора проб выбросов завершается через $t_1 + t_2$ или $t_1 + 5$ ч. после начала первоначального отбора проб, указанного в пункте 5.2.4.6 выше. Регистрируются различные временные параметры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления в целях получения окончательных показателей C_{H_2f} , T_f и P_f для испытания в условиях обычной зарядки, которые используются при расчете в соответствии с пунктом 6 настоящего приложения.
- 5.2.5 Испытание на выброс водорода при неисправном зарядном устройстве
- 5.2.5.1 Процедура испытания начинается не позже чем через семь дней после завершения испытания, указанного в пункте 5.2.4 выше. Процедура начинается с разрядки ПЭАС транспортного средства в соответствии с пунктом 5.2.2 выше.
- 5.2.5.2 Этапы процедуры, указанной в пункте 5.2.3 выше, повторяются еще раз.
- 5.2.5.3 До завершения периода выдерживания измерительная камера в течение нескольких минут продувается воздухом для получения стабильного водородного фона. На этот же период во внутреннем пространстве также приводится (приводятся) в действие воздухоомерительный(ые) вентилятор(ы).
- 5.2.5.4 Непосредственно перед началом испытания водородный анализатор выставляют на ноль и тарируют.
- 5.2.5.5 По завершении выдерживания ПЭАС помещается в измерительную камеру.
- 5.2.5.6 ПЭАС заряжается в соответствии с процедурой зарядки в условиях наличия неисправности, как указано в пункте 5.2.5.9 ниже.
- 5.2.5.7 Не позже чем через две минуты с момента начала этапа зарядки в условиях наличия неисправности камера закрывается и герметизируется при помощи электрического блокировочного устройства.

- 5.2.5.8 Отсчет периода зарядки в условиях наличия неисправности для целей испытания на выброс водорода начинается с момента герметизации камеры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления в целях получения первоначальных показателей C_{H_2i} , T_i и P_i для испытания на зарядку в условиях наличия неисправности.
- Эти значения используются при расчете уровня выбросов водорода (пункт 6 настоящего приложения). На протяжении периода зарядки в условиях наличия неисправности температура среды T во внутреннем пространстве камеры должна быть не меньше 291 К и не больше 295 К.
- 5.2.5.9 Процедура зарядки в условиях наличия неисправности
- Зарядка в условиях наличия неисправности осуществляется с использованием зарядного устройства; она включает следующие этапы:
- зарядка при постоянной мощности в течение t'_1 ;
 - зарядка при максимальной силе тока в соответствии с рекомендациями изготовителя в течение 30 минут. Во время этой фазы зарядное устройство дает максимальный ток в соответствии с рекомендациями изготовителя.
- 5.2.5.10 Непосредственно перед завершением испытания водородный анализатор выставляют на ноль и тарируют.
- 5.2.5.11 Период испытания завершается через $t'_1 + 30$ мин. после начала первоначального отбора проб, указанного в пункте 5.2.5.8 выше. Регистрируются временные параметры. Производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления в целях получения окончательных показателей C_{H_2f} , T_f и P_f для испытания на зарядку в условиях наличия неисправности, которые используются при расчете в соответствии с пунктом 6 ниже.
6. Расчет
- Испытания на выброс водорода, описание которых приводится в пункте 5 выше, позволяют рассчитать уровень выбросов водорода на этапах обычной зарядки и зарядки в условиях наличия неисправности. Уровень выбросов водорода на каждом из этих этапов рассчитывается исходя из первоначальных и окончательных значений концентрации водорода, температуры и давления во внутреннем пространстве, а также с учетом полезного объема камеры.

Используется приведенная ниже формула:

$$M_{H_2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{out}}{V}\right) \times C_{H_2f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{H_2i} \times P_i}{T_i} \right),$$

где:

- M_{H_2} – масса водорода в граммах;
- C_{H_2} – замеренная концентрация водорода во внутреннем пространстве, в млн.⁻¹ к объему;
- V – полезный объем камеры в кубических метрах (м³), скорректированный с учетом объема транспортного средства при открытых окнах и багажном отделении. Если объем транспортного средства не определяется, то из общего объема вычитается величина в 1,42 м³;
- V_{out} – компенсационный объем в м³ при испытательной температуре и испытательном давлении;
- T – температура среды в камере в К;
- P – абсолютное давление во внутреннем пространстве камеры в кПа;
- k – 2,42,
- где: i – первоначальные показания,
 f – окончательные показания.

6.1 Результаты испытания

Выбросы водорода по массе для ПЭАС:

- M_N – выброс водорода по массе применительно к испытанию в условиях обычной зарядки в граммах;
- M_D – выброс водорода по массе применительно к испытанию при зарядке в условиях наличия неисправности в граммах.

Приложение 7 – Добавление 1

Калибровка оборудования для проведения испытания на выброс водорода

1. Периодичность и методы калибровки
Первоначальному использованию всего оборудования должна предшествовать его калибровка, которая затем проводится с необходимой периодичностью и в любом случае за месяц до проведения испытания на официальное утверждение типа. Описание подлежащих использованию методов калибровки приводится в настоящем добавлении.
2. Калибровка внутреннего пространства камеры
 - 2.1 Первоначальное определение объема внутреннего пространства камеры
 - 2.1.1 Перед началом использования камеры должен быть следующим образом определен ее внутренний объем. Производится тщательное измерение внутренних размеров камеры с учетом таких любых неровностей, как ребра жесткости. На основе этих измерений определяется внутренний объем камеры.

Внутреннее пространство должно быть доведено до определенного объема и зафиксировано в этом положении, причем внутри этого пространства поддерживается температура 293 К. Должна обеспечиваться повторяемость этого номинального объема с точностью $\pm 0,5\%$ от указанной величины.
 - 2.1.2 Полезный внутренний объем определяется путем вычитания из общего внутреннего объема камеры величины, равной $1,42 \text{ м}^3$. В качестве альтернативы вместо величины $1,42 \text{ м}^3$ может использоваться объем испытываемого транспортного средства при открытых окнах и багажном отделении либо ПЭАС.
 - 2.1.3 Проверка камеры должна проводиться в соответствии с предписаниями пункта 2.3 настоящего добавления. Если несоответствие между массой водорода и массой нагнетаемого газа превышает $\pm 2\%$, то требуется соответствующая регулировка.
 - 2.2 Определение уровня фоновых выбросов в камере
Эта операция позволяет удостовериться в том, что в камере не содержится никаких материалов, выделяющих значительное количество водорода. Проверка должна проводиться при вводе камеры, ограничивающей внутреннее пространство, в эксплуатацию, после проведения во внутреннем пространстве любых операций, способных повлиять на уровень фоновых выбросов, и с периодичностью по крайней мере один раз в год.
 - 2.2.1 Допускается использование внутреннего пространства переменного объема либо с фиксацией, либо без фиксации его конфигурации, как описано в пункте 2.2.1 выше. В продолжение 4-часового пе-

- риода, упоминаемого ниже, должна поддерживаться температура среды $293 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$.
- 2.2.2 Внутреннее пространство может герметизироваться, и на период до 12 часов, предшествующий началу 4-часового периода отбора фоновых проб, приводится в действие воздухосмесительный вентилятор.
- 2.2.3 Анализатор (если требуется) должен быть откалиброван, а затем выставлен на ноль и тарирован.
- 2.2.4 Внутреннее пространство должно продуваться до достижения стабильной концентрации водорода, причем приводится в действие воздухосмесительный вентилятор, если он еще не включен.
- 2.2.5 Затем камера герметизируется и производится замер фоновой концентрации водорода, температуры и барометрического давления. Эти первоначальные показатели C_{H_2i} , T_i и P_i используются при расчетах для определения фонового уровня во внутреннем пространстве.
- 2.2.6 В продолжение последующего четырехчасового периода во внутреннем пространстве при работающем воздухосмесительном вентиляторе не производится никаких манипуляций.
- 2.2.7 По истечении этого времени измеряется концентрация водорода в камере с использованием того же анализатора. Производится также замер температуры и барометрического давления для получения окончательных показателей C_{H_2f} , T_f и P_f .
- 2.2.8 Изменение массы водорода во внутреннем пространстве должно рассчитываться с учетом времени испытания в соответствии с пунктом 2.4 настоящего приложения и не должно превышать 0,5 г.
- 2.3 Калибровка камеры и ее испытание на удержание водорода
- Калибровка камеры и ее испытание на удержание водорода предполагают проверку на предмет соответствия расчетному объему (пункт 2.1 настоящего приложения), а также измерение скорости любой утечки. Скорость утечки из камеры, ограничивающей внутреннее пространство, должна определяться при вводе ее в эксплуатацию после проведения во внутреннем пространстве любых операций, способных повлиять на целостность оболочки, а впоследствии – по крайней мере ежемесячно. Если шесть последовательно проведенных ежемесячных проверок на удержание дают удовлетворительные результаты без необходимости какой-либо регулировки, то впоследствии скорость утечки из внутреннего пространства может определяться один раз в квартал при условии, что никакой соответствующей регулировки не требуется.
- 2.3.1 Внутреннее пространство должно продуваться до достижения стабильной концентрации водорода. При этом приводится в действие воздухосмесительный вентилятор, если он еще не включен. Водородный анализатор выставляют на ноль, калибруют, если это требуется, и тарируют.
- 2.3.2 Внутреннее пространство должно быть доведено до номинального объема и зафиксировано в этом положении.

- 2.3.3 Затем приводится в действие система регулирования температуры среды (если она еще не включена), которая должна быть выставлена на первоначальную температуру 293 К.
- 2.3.4 Как только температура во внутреннем пространстве стабилизируется на уровне $293 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$, внутреннее пространство герметизируется и производится замер фоновой концентрации, температуры и барометрического давления. Полученные первоначальные показатели $C_{\text{H}_2\text{i}}$, T_{i} и P_{i} используются при калибровке внутреннего пространства.
- 2.3.5 Устройство, фиксирующее внутреннее пространство в положении, соответствующем номинальному объему, должно быть разомкнуто.
- 2.3.6 Во внутреннее пространство нагнетается приблизительно 100 г водорода. Эта масса водорода должна измеряться с точностью $\pm 2\%$ от измеренного значения.
- 2.3.7 Содержимое камеры перемешивается в течение пяти минут, и затем производится замер концентрации водорода, температуры и барометрического давления для получения окончательных показателей $C_{\text{H}_2\text{f}}$, T_{f} и P_{f} для калибровки внутреннего пространства, а также первоначальных показателей $C_{\text{H}_2\text{i}}$, T_{i} и P_{i} для проверки на удержание.
- 2.3.8 На основе показаний, полученных в соответствии с пунктами 2.3.4 и 2.3.7 выше, и с использованием формулы, приведенной в пункте 2.4 ниже, рассчитывается масса водорода во внутреннем пространстве. Она должна составлять в пределах $\pm 2\%$ от массы водорода, измеренной в соответствии с пунктом 2.3.6 выше.
- 2.3.9 Содержимое камеры перемешивается в течение минимум 10 часов. По истечении этого периода измеряются и регистрируются окончательная концентрация водорода, температура и барометрическое давление. Эти окончательные показатели $C_{\text{H}_2\text{f}}$, T_{f} и P_{f} используются для целей проверки на удержание водорода.
- 2.3.10 Затем с использованием формулы, приведенной в пункте 2.4 выше, и на основе показаний, полученных в соответствии с пунктами 2.3.7 и 2.3.9 выше, рассчитывается масса водорода. Эта масса не должна отличаться более чем на 5% от массы водорода, указанной в пункте 2.3.8 выше.

2.4 Расчет

Расчет чистого изменения массы водорода во внутреннем пространстве производится для определения фонового уровня водорода в камере и скорости утечки. Первоначальные и окончательные показатели концентрации водорода, температуры и барометрического давления используются для расчета изменения по массе по следующей формуле:

$$M_{\text{H}_2} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{V_{\text{out}}}{V}\right) \times C_{\text{H}_2\text{f}} \times P_{\text{f}}}{T_{\text{f}}} - \frac{C_{\text{H}_2\text{i}} \times P_{\text{i}}}{T_{\text{i}}} \right),$$

где:

- M_{H_2} – масса водорода в граммах;
- C_{H_2} – замеренная концентрация водорода во внутреннем пространстве в млн.⁻¹ к объему;
- V – объем внутреннего пространства в кубических метрах, замеренный в соответствии с пунктом 2.1.1 выше;
- V_{out} – компенсационный объем в м³ при испытательной температуре и испытательном давлении;
- T – температура среды в камере в К;
- P – абсолютное давление во внутреннем пространстве в кПа;
- k – 2,42,
- где: i – первоначальные показания;
- f – окончательные показания.

3. Калибровка водородного анализатора

Калибровка анализатора должна производиться с использованием примешанного к воздуху водорода и очищенного синтетического воздуха. См. пункт 4.8.2 приложения 7.

Калибровка каждого из обычно используемых рабочих диапазонов производится в соответствии со следующей процедурой.

- 3.1 Берется по крайней мере пять как можно более равномерно разнесенных по рабочему диапазону калибровочных точек, по которым вычерчивается калибровочная кривая. Номинальная концентрация калибровочного газа с наибольшей концентрацией составляющих элементов должна соответствовать по крайней мере 80% предельного показания шкалы.
- 3.2 Производится расчет калибровочной кривой с использованием метода наименьших квадратов. Если результирующая степень многочлена превышает три, то в этом случае количество калибровочных точек должно соответствовать по крайней мере числу, отражающему степень многочлена, плюс два.
- 3.3 Отклонение калибровочной кривой от номинального значения по каждому калибровочному газу не должно превышать 2%.
- 3.4 С учетом коэффициентов многочлена, полученных в соответствии с пунктом 3.2 выше, составляется таблица показаний анализатора в зависимости от фактических значений концентрации по итерациям, размер которых не превышает 1% полной шкалы. Такая процедура осуществляется применительно к каждому калибруемому диапазону анализатора.
- В этой таблице указываются также другие соответствующие данные, а именно:
- a) дата калибровки;
 - b) интервал значений и нулевой отсчет потенциометра, когда это применимо);

- c) номинальная шкала;
- d) справочные данные по каждому используемому калибровочному газу;
- e) фактическое и указанное значение по каждому используемому калибровочному газу вместе с процентными отклонениями;
- f) калибровочное давление анализатора.

3.5 Допускается использование альтернативных средств (например, компьютера, электронного переключателя диапазонов), если техническая служба имеет возможность удостовериться, что эти методы обеспечивают эквивалентную точность.

Приложение 7 – Добавление 2

Основные характеристики семейства транспортных средств

1. Параметры, определяющие принадлежность к семейству с точки зрения выбросов водорода

Принадлежность к семейству может определяться по основным конструктивным параметрам, которые должны быть едиными для транспортных средств, относящихся к конкретному семейству. В отдельных случаях может иметь место сочетание параметров. Эти аспекты также необходимо принимать во внимание для обеспечения того, чтобы в конкретное семейство включались только транспортные средства, имеющие аналогичные характеристики с точки зрения выбросов водорода.

2. С этой целью те типы транспортных средств, у которых указанные ниже параметры являются идентичными, рассматриваются как принадлежащие к одному и тому же семейству с точки зрения выбросов водорода.

ПЭАС:

- a) торговое наименование или товарный знак ПЭАС;
- b) указание всех типов используемых электрохимических пар;
- c) количество элементов ПЭАС;
- d) количество подсистем ПЭАС;
- e) номинальное напряжение ПЭАС (В);
- f) емкость ПЭАС (кВт·ч);
- g) коэффициент рекомбинации газов (в процентах);
- h) тип(ы) вентиляционной системы для подсистем(ы) ПЭАС;
- i) тип системы охлаждения (если имеется).

Бортовое зарядное устройство:

- a) марка и тип различных элементов зарядного устройства;
- b) номинальная выходная мощность (кВт);
- c) максимальное зарядное напряжение (В);
- d) максимальная интенсивность заряда (А);
- e) марка и тип устройства управления (если таковое имеется);
- f) схема функционирования, управления и безопасности;
- g) характеристики периодов зарядки.

Приложение 8

Процедуры испытания ПЭАС

Приложение 8 – Добавление

Процедура проведения стандартного цикла

Стандартный цикл начинается со стандартной разрядки, за которой следует стандартная зарядка.

Стандартная разрядка:

Скорость разрядки: процедура разрядки, включая критерии окончания, определяется изготовителем. Если не указано иное, разрядка производится током в 1С.

Предел (конечное напряжение) разрядки: указывается изготовителем.

Период покоя после разрядки: минимум 30 минут.

Стандартная зарядка: процедура зарядки, включая критерии окончания, определяется изготовителем. Если не указано иное, зарядка производится током в С/3.

Приложение 8А

Испытание на виброустойчивость

1. Цель
Целью этого испытания является проверка характеристик безопасности ПЭАС в условиях воздействия вибрации, которой ПЭАС может подвергаться в процессе нормальной эксплуатации транспортного средства.
2. Оборудование
 - 2.1 Это испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе или связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. Если электронный блок управления ПЭАС не вмонтирован в корпус, в котором находятся элементы, то по просьбе изготовителя электронный блок управления на испытуемом устройстве можно не устанавливать.
 - 2.2 Испытуемое устройство прочно крепится на платформе вибродвижущей установки таким образом, чтобы обеспечивалась непосредственная передача вибрации испытуемому устройству.
3. Процедуры
 - 3.1 Общие условия испытания
Испытание испытуемого устройства проводится в следующих условиях:
 - a) испытание проводится при температуре окружающего воздуха 20 ± 10 °С;
 - b) в начале испытания СЗ корректируется до значения, находящегося в пределах 50% верхней части нормального рабочего диапазона СЗ испытуемого устройства;
 - c) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию(и) испытуемого устройства, имеющую(ие) отношение к результату испытания.
 - 3.2 Процедуры испытания
Испытуемое устройство подвергается вибрации, представляющей собой волнообразное синусоидальное колебание с качанием частоты от 7 Гц до 200 Гц и обратно к 7 Гц в течение логарифмического колебательного цикла продолжительностью 15 минут.
Этот цикл повторяется 12 раз в течение в общей сложности трех часов в вертикальном направлении монтажного положения ПЭАС в соответствии с указанием изготовителя.

Соотношение между частотой и ускорением показано в таблице 1 и таблице 2:

Таблица 1

Частота и ускорение (масса брутто испытуемого устройства меньше 12 кг)

<i>Частота [Гц]</i>	<i>Ускорение [m/c^2]</i>
7–18	10
18 – примерно 50 ¹	постепенно увеличивается с 10 до 80
50–200	80

Таблица 2

Частота и ускорение (масса брутто испытуемого устройства не менее 12 кг)

<i>Частота [Гц]</i>	<i>Ускорение [m/c^2]</i>
7–18	10
18 – примерно 25 ¹	постепенно увеличивается с 10 до 20
50–200	20

¹ Затем амплитуда поддерживается на уровне 0,8 мм (размах – 1,6 мм), а частота повышается до максимального ускорения, как указано в таблице 1 или таблице 2.

По просьбе изготовителя можно использовать более высокий уровень ускорения и более высокую максимальную частоту.

По просьбе изготовителя в качестве замены соотношения "частота–ускорение", указанного в таблице 1 или таблице 2, можно использовать режим испытания на виброустойчивость, определенный изготовителем, проверенный для применения транспортного средства и согласованный с технической службой.

Официальное утверждение ПЭАС, испытанной в соответствии с этим условием, ограничено конкретным типом транспортного средства.

После вибрации проводится стандартный цикл, описанный в добавлении 1 к приложению 8, если тому не препятствует испытуемое устройство.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8В

Испытание на термический удар и циклическое изменение температуры

1. Цель
Целью этого испытания является проверка устойчивости ПЭАС к резким перепадам температуры. ПЭАС проходит заданное количество температурных циклов, которые начинаются при температуре окружающего воздуха, за которыми следуют циклы высоких и низких температур. Оно имитирует быстрые изменения температуры окружающей среды, которым ПЭАС может подвергаться в течение срока службы.
2. Оборудование
Это испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе или связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанных(ой) с ПЭАС подсистем(ы), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. Если электронный блок управления ПЭАС не вмонтирован в корпус, в котором находятся элементы, то по просьбе изготовителя электронный блок управления на испытуемом устройстве можно не устанавливать.
3. Процедуры
 - 3.1 Общие условия испытания
В начале испытания испытуемого устройства производятся следующие действия:
 - а) СЗ корректируется до значения, находящегося в пределах 50% верхней части нормального рабочего диапазона СЗ,
 - б) включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытуемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.
 - 3.2 Процедура испытания
По просьбе изготовителя испытуемое устройство хранится в течение не менее шести часов при температуре, равной 60 ± 2 °С или выше, а затем, также по просьбе изготовителя, в течение не менее шести часов при температуре, равной -40 ± 2 °С или ниже. Максимальный интервал времени между крайними значениями температуры должен составлять 30 минут. Эта процедура повторяется до завершения пяти полных циклов, после чего испытуемое устройство в течение 24 часов хранится при температуре окружающего воздуха, равной 20 ± 10 °С.

После хранения в течение 24 часов проводится стандартный цикл, описанный в добавлении 1 к приложению 8, если тому не препятствует испытываемое устройство.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8С

Испытание на механическое воздействие при падении съёмной ПЭАС

1. Цель
Имитация механического воздействия, которое может возникнуть при непреднамеренном падении ПЭАС после ее снятия.
2. Процедуры
 - 2.1 Общие условия проведения испытания
В начале испытания в отношении снятой ПЭАС должны быть соблюдены следующие условия:
 - а) до начала испытания СЗ должна составлять по меньшей мере 95% от нормального рабочего диапазона, указанного изготовителем;
 - б) испытание должно быть проведено при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - 2.2 Процедура испытания
Свободное падение снятой ПЭАС с высоты 1,0 м (от нижней части ПЭАС) на гладкую, горизонтальную бетонную площадку или другой тип напольного покрытия эквивалентной твердости.
Снятую ПЭАС сбрасывают шесть раз под разными углами в соответствии с решением технической службы. Производитель может принять решение в каждом случае использовать разные снятые ПЭАС.
Непосредственно после окончания испытания на падение проводится стандартный цикл, описанный в добавлении 1 к приложению 8, если тому не препятствует испытываемое устройство.
По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8D

Механический удар в результате падения транспортного средства в неподвижном состоянии

1. Цель

Целью этого испытания является проверка характеристик безопасности ПЭАС под воздействием механического удара, который может иметь место во время падения на бок неподвижного или припаркованного транспортного средства.
2. Оборудование
- 2.1 Это испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе или связанных с ПЭАС подсистем, включая элементы и их электрические соединения.

Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанной(ых) с ПЭАС подсистемы (подсистем), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях.

Если электронный блок управления ПЭАС не вмонтирован в корпус, то по просьбе изготовителя электронный блок управления на испытуемом устройстве можно не устанавливать.
- 2.2 Испытуемое устройство подсоединяется к испытательному стенду только с помощью соответствующих креплений, предусмотренных для подсоединения ПЭАС или подсистемы ПЭАС к транспортному средству.
3. Процедуры
- 3.1 Общие условия испытания и требования к испытанию

Испытание проводится в следующих условиях:

 - a) испытание проводится при температуре окружающего воздуха 20 ± 10 °C;
 - b) в начале испытания СЗ корректируется до значения, находящегося в пределах 50% верхней части нормального рабочего диапазона СЗ;
 - c) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытуемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.
- 3.2 Процедура испытания

Испытуемое устройство закрепляют на испытательной установке посредством жесткого крепления, фиксирующего все монтажные поверхности данного устройства.

Испытуемое устройство:

- массой брутто менее 12 кг подвергают полусинусоидальному ударному воздействию с максимальным ускорением $1\,500\text{ м/с}^2$ и длительностью импульса 6 мс;
- массой брутто не менее 12 кг подвергают полусинусоидальному ударному воздействию с максимальным ускорением 500 м/с^2 и длительностью импульса 11 мс.

Оба вида испытываемых устройств подвергают трем ударам в одном, а затем трем ударам в противоположном направлении по отношению к каждой из трех взаимно перпендикулярных монтажных поверхностей испытываемого устройства, т.е. в общей сложности оно подвергается 18 ударам.

Непосредственно после окончания испытания на механический удар проводится стандартный цикл, описанный в добавлении 1 к приложению 8, если этому не препятствуют какие-либо факторы.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8Е

Огнестойкость

1. Цель
Целью этого испытания является проверка устойчивости ПЭАС к воздействию огня с внешней стороны транспортного средства в результате, например, вытекания топлива из какого-либо транспортного средства (либо из самого транспортного средства, либо из рядом стоящего транспортного средства). В этой ситуации у водителя и пассажиров должно быть достаточно времени, чтобы покинуть транспортное средство.
2. Оборудование
 - 2.1 Это испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе или связанной(ых) с ПЭАС подсистемы (подсистем), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанной(ых) с ПЭАС подсистемы (подсистем), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. Если электронный блок управления ПЭАС не вмонтирован в корпус, в котором находятся элементы, то по просьбе изготовителя электронный блок управления на испытуемом устройстве можно не устанавливать. Если соответствующие подсистемы ПЭАС распределены по всему транспортному средству, то испытание можно проводить на каждой соответствующей подсистеме ПЭАС.
3. Процедуры
 - 3.1 Общие условия испытания
Испытание проводится в следующих условиях:
 - а) испытание проводится при температуре окружающего воздуха не ниже 0 °С;
 - б) в начале испытания СЗ корректируется до значения, находящегося в пределах 50% верхней части нормального рабочего диапазона СЗ;
 - в) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытуемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.
 - 3.2 Процедура испытания
По усмотрению изготовителя проводится испытание на транспортном средстве или испытание на компонентах.
 - 3.2.1 Испытание, основанное на транспортном средстве
Испытуемое устройство устанавливается на испытательном стенде, по возможности точно воспроизводящем условия его установки на транспортном средстве; для проведения этого испытания не следу-

ет использовать горючие материалы, кроме материала, являющегося частью ПЭАС. Способ крепления испытуемого устройства на стенде должен соответствовать техническим требованиям к его установке на транспортном средстве. В случае ПЭАС, предназначенной для особых условий использования на транспортном средстве, учитываются части транспортного средства, влияющие каким-либо образом на его огнестойкость.

3.2.2 Испытание на компонентах

Испытуемое устройство устанавливается на решетчатый стол, расположенный над поддоном в соответствии с концепцией изготовителя.

Решетчатый стол изготавливается из стальных стержней диаметром 6–10 мм, расположенных на расстоянии 4–6 см друг от друга. Стальные стержни могут поддерживаться плоскими стальными деталями, если это необходимо.

3.3 Источником пламени, воздействию которого подвергается испытуемое устройство, должно быть горящее в поддоне коммерческое топливо для двигателей с принудительным зажиганием (здесь и далее "топливо"). Количество топлива должно быть достаточным для обеспечения наличия пламени в течение всего испытания в условиях свободного горения.

Огонь должен покрывать всю площадь поддона в течение всего времени воздействия огня. Размеры поддона выбираются таким образом, чтобы обеспечивался охват пламенем боковых сторон испытуемого устройства. Длина и ширина поддона должны по этой причине превышать горизонтальную проекцию испытуемого устройства не менее чем на 20 см, но не более чем на 50 см. В начале испытания боковые стенки поддона не должны возвышаться над уровнем топлива более чем на 8 см.

3.4 Наполненный топливом поддон устанавливается под испытуемым устройством таким образом, чтобы расстояние между уровнем топлива в поддоне и дном испытуемого устройства соответствовало конструктивной высоте установки испытуемого устройства над поверхностью дороги на порожнем транспортном средстве, если применяется пункт 3.2.1 выше, или примерно на высоте 50 см, если применяется пункт 3.2.2 выше. При этом обеспечивается возможность свободного перемещения либо поддона, либо испытательного стенда.

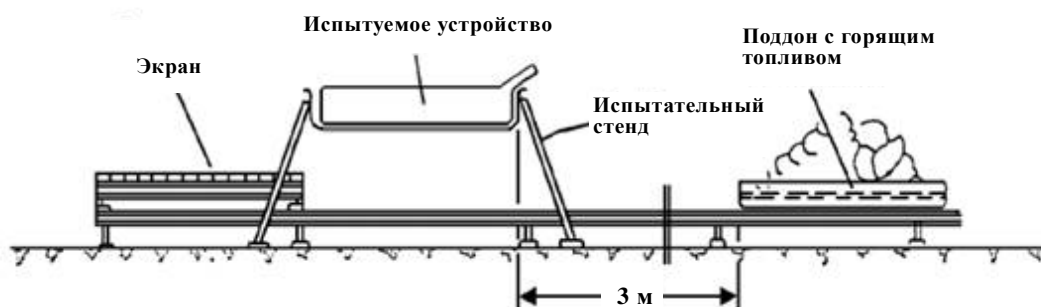
3.5 Во время фазы С испытания поддон накрывается экраном. Экран устанавливается на высоте 3 ± 1 см над уровнем топлива, измеряемым до воспламенения топлива. Экран изготавливается из огнестойкого материала, как это предусмотрено в добавлении 1 к приложению 8Е. Между кирпичами не должно быть зазоров, причем они должны поддерживаться над поддоном, заполненным топливом, таким образом, чтобы отверстия в кирпичах были открыты. Габариты рамы по длине и ширине должны быть на 2–4 см меньше внутренних размеров поддона, с тем чтобы между рамой и стенками поддона оставались зазоры в 1–2 см, обеспечивающие вентиляцию. Перед проведением испытания температура экрана должна

соответствовать, как минимум, температуре окружающего воздуха. Кирпичи могут увлажняться, с тем чтобы гарантировать условия испытаний, отвечающие требованию о воспроизводимости.

- 3.6 Если испытания проводятся на открытом воздухе, то следует обеспечивать надлежащую защиту от ветра, а скорость ветра на уровне поддона не должна превышать 2,5 км/ч.
- 3.7 Испытание состоит из трех фаз В–D, если температура топлива составляет не менее 20 °С. В противном случае испытание состоит из четырех фаз А–D.
- 3.7.1 Фаза А: Предварительный прогрев (рис. 1)

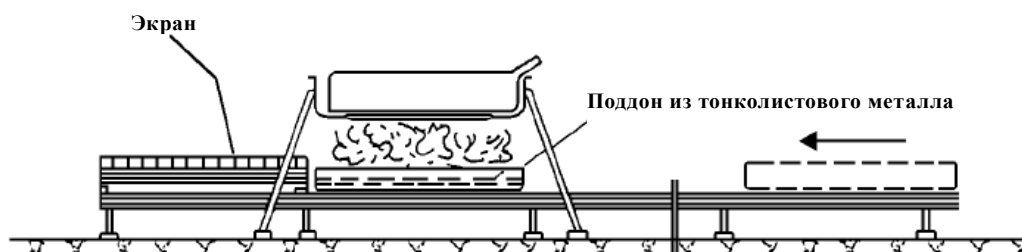
Топливо в поддоне поджигается на расстоянии не менее 3 м от испытуемого устройства. После предварительного прогрева в течение 60 с поддон устанавливается под испытуемое устройство. Если размеры поддона слишком велики, чтобы его можно было переместить, не расплескав жидкость, то вместо этого испытуемое устройство и испытательный стенд можно разместить над поддоном.

Рис. 1
Фаза А: Предварительный прогрев



- 3.7.2 Фаза В: Непосредственный контакт с пламенем (рис. 2)
- Испытуемое устройство подвергается в течение 70 с воздействию пламени при свободном горении топлива.

Рис. 2
Фаза В: Непосредственный контакт с пламенем



3.7.3 Фаза С: Косвенный контакт с пламенем (рис. 3)

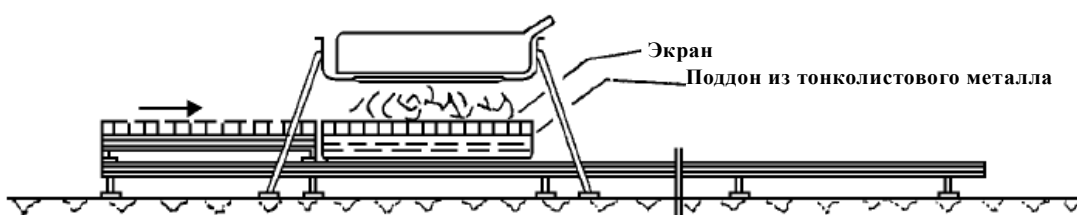
Сразу же по окончании фазы В между поддоном и испытуемым устройством помещается экран. Затем испытуемое устройство подвергается такому ограниченному воздействию пламени в течение 60 с.

Вместо проведения фазы С испытания по усмотрению изготовителя в течение дополнительных 60 с может быть продолжена фаза В.

Однако это допускается только в случае предоставления приемлемых для технической службы доказательств того, что это не приведет к смягчению строгости испытания.

Рис. 3

Фаза С: Косвенный контакт с пламенем

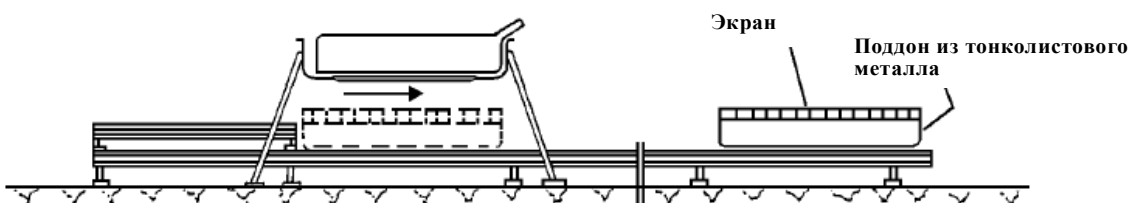


3.7.4 Фаза D: Завершение испытания (рис. 4)

Горящий поддон, покрытый экраном, сдвигается обратно в положение, описанное в фазе А. Гасить испытуемое устройство не следует. После удаления поддона за испытуемым устройством ведется наблюдение до тех пор, пока температура поверхности испытуемого устройства не снизится до температуры окружающего воздуха, или в течение не менее 3 часов.

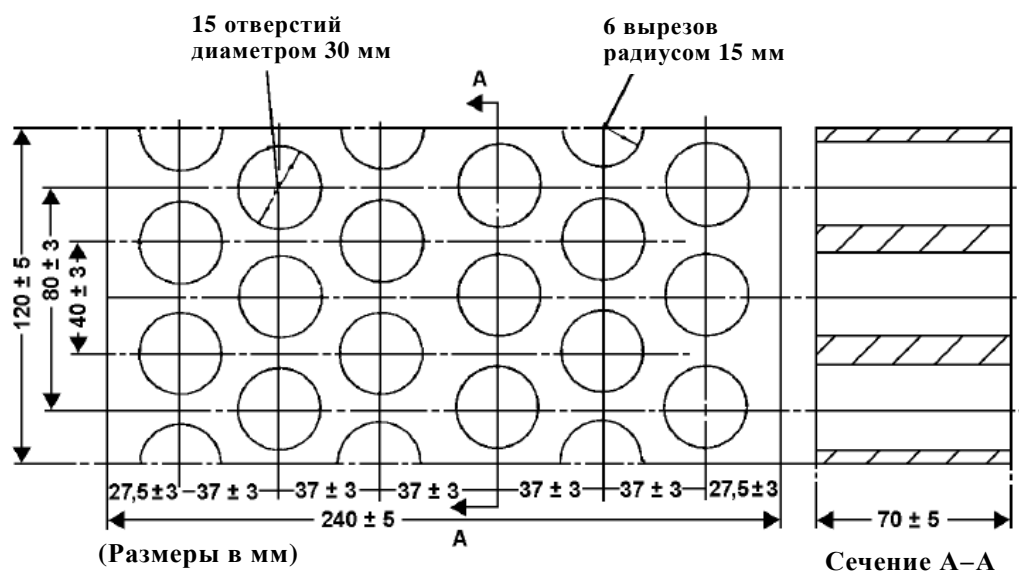
Рис. 4

Фаза D: Завершение испытания



Приложение 8Е – Добавление

Размеры и технические характеристики огнеупорных кирпичей



Огнестойкость	(по Зегеру-Кегелю) SK 30
Содержание Al ₂ O ₃	30–33%
Открытая пористость (P _o)	20–22% от объема
Плотность	1 900–2 000 кг/м ³
Фактическая площадь отверстий	44,18%

Приложение 8F

Защита от внешнего короткого замыкания

1. Цель
Целью этого испытания является проверка работы устройства защиты от короткого замыкания. Такая защита, в случае ее срабатывания, прерывает или ограничивает ток короткого замыкания с целью предохранения ПЭАС от последующих опасных явлений, вызванных током короткого замыкания.
2. Оборудование
Это испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе или связанной(ых) с ПЭАС подсистемы (подсистем), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанной(ых) с ПЭАС подсистемы (подсистем), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. Если электронный блок управления ПЭАС не вмонтирован в корпус, в котором находятся элементы, то по просьбе изготовителя электронный блок управления на испытуемом устройстве можно не устанавливать.
3. Процедуры
 - 3.1 Общие условия испытания
Испытание проводится в следующих условиях:
 - а) испытание проводится при температуре окружающего воздуха 20 ± 10 °С;
 - б) в начале испытания СЗ корректируется до значения, находящегося в пределах 50% верхней части нормального рабочего диапазона СЗ испытуемого устройства;
 - в) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытуемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.
 - 3.2 Короткое замыкание
В начале испытания все соответствующие главные контакторы, предназначенные для зарядки и разрядки, должны быть замкнуты с целью имитации режима, допускающего движение, а также режима, позволяющего производить внешнюю зарядку. Если эта проверка не может быть завершена с помощью одного испытания, то проводится два или более испытаний.
Положительная и отрицательная клеммы испытуемого устройства соединяются с целью вызвать короткое замыкание. Соединение, используемое для этой цели, должно иметь сопротивление не более 5 мОм.

Воздействие короткого замыкания поддерживается до подтверждения срабатывания функции защиты ПЭАС, прервавшей либо ограничившей ток короткого замыкания, или в течение не менее одного часа после того, как температура, измеренная на корпусе испытуемого устройства, стабилизировалась таким образом, что градиент температуры меняется менее чем на 4 °C за один час.

3.3 Стандартный цикл и период наблюдения

Сразу после окончания действия короткого замыкания проводится стандартный цикл, описанный в добавлении 1 к приложению 8, если тому не препятствует испытуемое устройство.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8G

Защита от чрезмерной зарядки

1. Цель
Целью этого испытания является проверка работы устройства защиты от чрезмерной зарядки.
2. Оборудование
Это испытание проводится в обычных условиях эксплуатации с использованием ПЭАС в сборе (это может быть укомплектованное транспортное средство) или связанной(ых) с ПЭАС подсистемы (подсистем), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанной(ых) с ПЭАС подсистемы (подсистем), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях.
По согласованию с изготовителем и технической службой это испытание может быть проведено с использованием модифицированного испытуемого устройства. Произведенная модификация не должна влиять на результаты испытания.
3. Процедуры
 - 3.1 Общие условия испытания
Испытание проводится с соблюдением следующих требований и условий:
 - а) испытание проводится при температуре окружающего воздуха $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ или, по просьбе изготовителя, при более высокой температуре;
 - б) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытуемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.
 - 3.2 Зарядка
В начале испытания все соответствующие главные контакторы, предназначенные для зарядки, должны быть замкнуты.
Функция регулирования пределов заряда испытуемого оборудования должна быть отключена.
Испытуемое устройство заряжается зарядным током не менее $1/3C$, но не более максимального тока в пределах нормального диапазона функционирования в соответствии с указанием изготовителя.
Зарядка продолжается до тех пор, пока испытуемое устройство не прервет или не ограничит (автоматически) зарядку. Если функция автоматического прерывания не работает или если такой функции нет, то зарядка продолжается до тех пор, пока испытуемое устрой-

ство не зарядится до уровня, в два раза превышающего его номинальную емкость.

3.3 Стандартный цикл и период наблюдения

Сразу после окончания зарядки проводится стандартный цикл, описанный в добавлении 1 к приложению 8, если тому не препятствует испытываемое устройство.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8Н

Защита от чрезмерной разрядки

1. Цель

Целью этого испытания является проверка работы устройства защиты от чрезмерной разрядки. Такая защита, в случае ее срабатывания, прерывает или ограничивает ток разряда с целью предохранения ПЭАС от любых опасных явлений, вызванных слишком низкой СЗ в соответствии с указанием изготовителя.

2. Оборудование

Это испытание проводится в обычных условиях эксплуатации с использованием ПЭАС в сборе (это может быть укомплектованное транспортное средство) или связанной(ых) с ПЭАС подсистемы (подсистем), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанной(ых) с ПЭАС подсистемы (подсистем), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях.

По согласованию с изготовителем и технической службой это испытание может быть выполнено с использованием модифицированного испытуемого устройства. Произведенная модификация не должна влиять на результаты испытания.

3. Процедуры

3.1 Общие условия испытания

Испытание проводится с соблюдением следующих требований и условий:

- a) испытания проводятся при температуре окружающего воздуха $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ или, по просьбе изготовителя, при более высокой температуре;
- b) в начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытуемого устройства, имеющую отношение к результату испытания.

3.2 Разрядка

В начале испытания все соответствующие главные контакторы должны быть замкнуты.

Разрядка осуществляется током не менее $1/3C$, но не более максимального тока в пределах нормального диапазона функционирования в соответствии с указанием изготовителя.

Разрядка продолжается до тех пор, пока испытуемое устройство не прервет или не ограничит (автоматически) разрядку. Если функция автоматического прерывания не работает или если такой функции

нет, то разрядка продолжается до тех пор, пока испытуемое устройство не разрядится до 25% от его номинальной емкости.

3.3 Стандартная зарядка и период наблюдения

Сразу после окончания разрядки испытуемое устройство подвергается нормальной зарядке, указанной в добавлении 1 к приложению 8, если тому не препятствует испытуемое устройство.

По завершении испытания предусматривается одночасовой период наблюдения в условиях температуры окружающего воздуха в испытательной среде.

Приложение 8I

Защита от перегрева

1. Цель

Целью этого испытания является проверка эффективности мер по защите ПЭАС от внутреннего перегрева во время работы, даже в случае отказа функции охлаждения, если это применимо. Если в конкретных мерах по защите ПЭАС от выхода на опасный уровень в результате внутреннего перегрева необходимости нет, то такая безопасная работа должна быть подтверждена.
2. Оборудование
 - 2.1 Следующее испытание проводится с использованием ПЭАС в сборе (это может быть укомплектованное транспортное средство) или связанной(ых) с ПЭАС подсистемы (подсистем), включая элементы и их электрические соединения. Если изготовитель предпочитает проводить испытание с использованием связанной(ых) с ПЭАС подсистемы (подсистем), то он должен подтвердить, что результат испытания может с разумной степенью вероятности моделировать характеристики безопасности ПЭАС в сборе в тех же условиях. По договоренности с изготовителем и технической службой испытание можно проводить с использованием модифицированного испытываемого устройства. Эти изменения не должны влиять на результаты испытания.
 - 2.2 Если ПЭАС оснащена функцией охлаждения и останется в рабочем состоянии в случае отказа функции охлаждения, то в целях испытания система охлаждения отключается.
 - 2.3 Во время испытания температура испытываемого устройства постоянно измеряется внутри корпуса в непосредственной близости от элементов в целях контроля за изменением температуры. Можно использовать бортовой датчик, если таковой имеется. Изготовитель и техническая служба договариваются о расположении датчика(ов) температуры.
3. Процедуры
 - 3.1 В начале испытания включаются все защитные устройства, влияющие на функцию испытываемого устройства, имеющую отношение к результату испытания, за исключением системы охлаждения в соответствии с пунктом 2.2 выше.
 - 3.2 Во время испытания испытываемое устройство постоянно заряжается и разряжается при постоянном токе, который позволяет как можно скорее повысить температуру элементов в диапазоне нормальной работы, как это определено изготовителем.
 - 3.3 Испытываемое устройство помещается в конвекционную печь или климатическую камеру. Температура в камере или печи постепенно повышается, пока она не достигнет значения, определенного в соответствии с пунктом 3.3.1 или 3.3.2 ниже, в зависимости от кон-

кретного случая, а затем поддерживается на уровне, равном или превышающем это значение, до конца испытания.

- 3.3.1 Если ПЭАС оснащена защитным устройством, предохраняющим против внутреннего перегрева, то температура повышается до значения, определенного изготовителем как порог рабочей температуры для такого защитного устройства, с целью обеспечения повышения температуры испытуемого устройства, как это указано в пункте 3.2 выше.
- 3.3.2 Если ПЭАС не оснащена защитным устройством, предохраняющим против внутреннего перегрева, то температура повышается до максимальной рабочей температуры, указанной изготовителем.
- 3.4 Завершение испытания. Испытание прекращается, когда наблюдается один из следующих признаков:
- а) испытуемое устройство тормозит и/или ограничивает зарядку и/или разрядку для предотвращения повышения температуры;
 - б) температура испытуемого устройства стабилизируется; это означает, что температура меняется менее чем на 4 °C за два часа;
 - в) любое несоблюдение критериев приемлемости, предписанных в пункте 6.9.2.1 Правил.

Приложение 9А

Испытание на предельное напряжение

1. Общие положения

Сопротивление изоляции измеряют после применения испытательного напряжения к транспортному средству с бортовым (встроенным) зарядным устройством.

2. Процедура

К транспортным средствам с бортовыми (встроенными) зарядными устройствами применяется следующая процедура:

- ко всем входам зарядного устройства (вилке) и незащищенным токопроводящим частям транспортного средства, в том числе электрической массе при ее наличии, прикладывают испытательное напряжение переменного тока $2 \times (U_n + 1\,200)$ (эффективное значение) В с частотой 50 Гц или 60 Гц в течение одной минуты, где U_n – входное напряжение переменного тока (эффективное значение);
- испытание проводят на укомплектованном транспортном средстве;
- все электрические устройства должны быть подключены.

Вместо указанного напряжения переменного тока в течение одной минуты может быть приложено напряжение постоянного тока, значение которого соответствует пиковому значению указанного напряжения переменного тока.

После этого испытания необходимо измерить сопротивление изоляции путем приложения напряжения постоянного тока 500 В между всеми входами и незащищенными токопроводящими частями транспортного средства, в том числе электрической массой при ее наличии.

Приложение 9В

Испытание на водонепроницаемость

1. Общие положения

Сопротивление изоляции измеряют после проведения эксплуатационного испытания на водонепроницаемость. Степень защиты ПЭАС должна соответствовать требованиям, указанным ниже.
2. Процедура

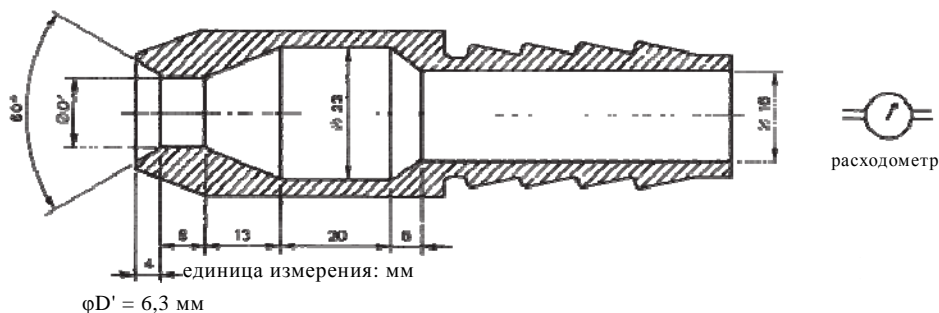
К транспортным средствам с бортовым (встроенным) зарядным устройством применяется следующая процедура.

Согласно процедуре испытания для оценки степени защиты от попадания воды, соответствующей IPX5, водонепроницаемость проверяется путем:

 - а) опрыскивания пресной водой кожуха со всех возможных сторон с использованием стандартного испытательного наконечника, как показано на рисунке 1.

Рисунок 1

Испытательное устройство для проверки защиты от струи воды (наконечник шланга)



Необходимо соблюдать следующие условия:

- i) внутренний диаметр наконечника: 6,3 мм;
- ii) расход воды: 12,5 л/мин. \pm 5%;
- iii) давление воды: подлежит корректировке для достижения указанного расхода воды;
- iv) область основного потока: круг диаметром примерно 40 мм на расстоянии 2,5 м от наконечника;
- v) продолжительность испытания на квадратный метр поверхности, подлежащей опрыскиванию: 1 мин.;
- vi) минимальная продолжительность испытания: 3 мин.;
- vii) расстояние от наконечника до поверхности кожуха: 2,5–3 м.

- b) затем для замера сопротивления изоляции необходимо приложить напряжение постоянного тока 500 В между всеми входами и незащищенными токопроводящими частями транспортного средства, в том числе электрической массой при ее наличии.
-