



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

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

Рабочая группа по пассивной безопасности

Шестьдесят шестая сессия
Женева, 10–13 декабря 2019 года

**Доклад Рабочей группы по пассивной безопасности
о работе ее шестьдесят шестой сессии**

Добавление 1



Предложение по новым правилам ООН, касающимся официального утверждения транспортных средств в отношении целостности топливной системы и безопасности электропривода в случае удара сзади

Представлено Председателем GRSP*

Записка секретариата

Воспроизведенный ниже текст представляет собой все поправки к документу ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2019/38, принятые GRSP на ее шестьдесят шестой сессии (см. пункт 49 доклада). Изменения к нынешнему тексту проекта правил ООН, касающихся официального утверждения транспортных средств в отношении целостности топливной системы и безопасности электропривода в случае удара сзади выделены жирным шрифтом.

Содержание

Стр.

| | |
|--|----|
| 1. Сфера применения | 3 |
| 2. Определения | 3 |
| 3. Заявка на официальное утверждение | 6 |
| 4. Официальное утверждение | 6 |
| 5. Требования | 7 |
| 6. Испытание | 11 |
| 7. Модификация типа транспортного средства и распространение официального утверждения | 11 |
| 8. Соответствие производства | 12 |
| 9. Санкции, налагаемые за несоответствие производства | 12 |
| 10. Окончательное прекращение производства | 12 |
| 11. Названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа | 13 |

Приложения

| | |
|---|-----------|
| 1. Сообщение | 14 |
| 2. Схемы знаков официального утверждения | 18 |
| 3. Процедура испытания на удар сзади | 19 |
| 4. Условия и процедуры испытания в целях оценки целостности системы на водородном топливе после столкновения | 23 |
| 5. Процедуры испытания транспортных средств, оснащенных электроприводом | 28 |

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2016–2017 годы (ECE/TRANS/254, пункт 159, и ECE/TRANS/2016/28/Add.1, направление деятельности 3.1) Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.

1. Сфера применения

Настоящие Правила ООН применяются к транспортным средствам категории M₁¹, максимальная допустимая масса которых не превышает 3 500 кг, и к транспортным средствам категории N₁ в отношении целостности топливной системы и безопасности электропривода, работающего на высоком напряжении в случае удара сзади.

2. Определения

Для целей настоящих Правил ООН:

- 2.1 *«тип транспортного средства»* означает категорию механических транспортных средств, не имеющих между собой различий в таких важных аспектах, как:
- 2.1.1 длина и ширина транспортного средства в той мере, в какой они оказывают воздействие на результаты испытания на удар, предписанного в настоящих Правилах ООН;
- 2.1.2 конструкция, размеры, форма и материал той части транспортного средства, которая расположена за поперечной плоскостью, проходящей через точку «R» самого заднего сиденья;
- 2.1.3 форма и внутренние размеры пассажирского салона в той мере, в какой они оказывают воздействие на результаты испытания на удар, предписанного в настоящих Правилах ООН;
- 2.1.4 место расположения (переднее, заднее или центральное) и ориентация (продольная или поперечная) двигателя в той мере, в какой они оказывают отрицательное воздействие на результаты испытания на удар, предписанного в настоящих Правилах ООН;
- 2.1.5 порожняя масса в той мере, в какой она оказывает отрицательное воздействие на результаты испытания на удар, предписанного в настоящих Правилах ООН;
- 2.1.6 местонахождение ПСХЭЭ в той мере, в какой оно оказывает отрицательное воздействие на результаты испытания на удар, предписанного в настоящих Правилах ООН;
- 2.1.7 **конструкция, форма, размеры и материалы (металл/пластик) бака(ов);**
- 2.1.8 **расположение бака(ов) на транспортном средстве в той мере, в какой это оказывает негативное воздействие на соблюдение предписаний пункта 5.2.1;**
- 2.1.9 **характеристики и расположение системы подачи топлива (насос, фильтры и т. д.);**
- 2.2 *«пассажирский салон»* означает пространство, предназначенное для водителя и пассажиров и ограниченное крышей, полом, боковыми стенками, дверями, внешним остеклением, передней перегородкой и задней перегородкой либо задней дверью, а также электрозащитными ограждениями и кожухами, служащими для защиты водителя и пассажиров от прямого контакта с частями, находящимися под высоким напряжением;

¹ В соответствии с определениями, содержащимися в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, пункт 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 2.3 «*порожняя масса*» означает **массу** транспортного средства в снаряженном состоянии без водителя, пассажиров и грузов, но с топливом, охлаждающей жидкостью, смазочными материалами, инструментами и запасным колесом (если последние поставляются изготовителем транспортного средства в качестве стандартного оборудования);
- 2.4 «*бак*» означает **бак(и), предназначенный(ые) для содержания жидкого топлива, определенного в пункте 2.6, или сжатого газообразного водорода, которое(ый) используется в первую очередь для приведения в движение транспортного средства, за исключением его (их) вспомогательных элементов (наливная труба, если она является отдельным элементом, наливная горловина, крышка наливной горловины, указатель уровня топлива, патрубки для соединения с двигателем или компенсации внутреннего избыточного давления и т. д.);**
- 2.5 «*емкость топливного бака*» означает емкость топливного бака, которая указана изготовителем;
- 2.6 «*жидкое топливо*» означает топливо, которое является жидким в условиях нормальной температуры и давления;
- 2.7 «*высоковольтный/высоковольтная*» означает характеристику электрического компонента или цепи, если эффективное значение его/ее рабочего напряжения составляет >60 В и $\leq 1\ 500$ В для постоянного тока или >30 В и $\leq 1\ 000$ В для переменного тока);
- 2.8 «*перезаряжаемая система хранения электрической энергии (ПСХЭЭ)*» означает перезаряжаемую систему хранения **энергии**, которая обеспечивает подачу электроэнергии для создания тяги;
- Аккумуляторная батарея, которая в основном используется в качестве источника питания для запуска двигателя и/или освещения и/или иных вспомогательных систем транспортного средства, не считается ПСХЭЭ. [В основном используется в данном контексте означает, что более 50% энергии от аккумуляторной батареи используется для запуска двигателя и/или освещения и/или работы других вспомогательных систем транспортного средства в течение соответствующего цикла вождения, например ВЦИМГ для M₁ и N₁.]**
- 2.9 «*электрозащитное ограждение*» означает часть, обеспечивающую защиту от любого прямого контакта с деталями, находящимися под высоким напряжением;
- 2.10 «*электрический привод*» означает электрическую цепь, которая включает тяговый(е) электродвигатель(и) и может включать ПСХЭЭ, систему преобразования электроэнергии, электронные преобразователи, соответствующие жгуты проводов и соединители, а также соединительную систему для зарядки ПСХЭЭ;
- 2.11 «*части под напряжением*» означают токопроводящую(ие) часть(и), предназначенную(ые) для работы под напряжением **в нормальных условиях эксплуатации;**
- 2.12 «*незащищенная токопроводящая часть*» означает токопроводящую часть, до которой можно дотронуться в условиях уровня защиты IPXXB, **по которой обычно не пропускается ток, но которая оказывается** под напряжением при нарушении изоляции. Она включает части под защитным покрытием, которое может быть удалено без использования инструментов;
- 2.13 «*прямой контакт*» означает контакт людей с частями, находящимися под высоким напряжением;

- 2.14 «*непрямой контакт*» означает контакт людей с незащищенными токопроводящими частями;
- 2.15 «*степень защиты IPXXB*» означает защиту от контакта с частями, находящимися под высоким напряжением, обеспечиваемую либо электрзащитным ограждением, либо кожухом и проверенную с использованием шарнирного испытательного штифта (степень **защиты IPXXB**), описанного в пункте 4 приложения 5;
- 2.16 «*рабочее напряжение*» означает наивысшее эффективное значение напряжения электрической цепи, которое указано изготовителем и которое может быть зафиксировано между любыми токопроводящими частями при разомкнутой цепи либо в обычных условиях эксплуатации, причем если электрическая цепь разделена гальванической изоляцией, то рабочее напряжение определяется для каждой изолированной цепи;
- 2.17 «*соединительная система для зарядки перезаряжаемой системы хранения электрической энергии (ПСХЭЭ)*» означает электрическую цепь, используемую для зарядки ПСХЭЭ от внешнего источника электропитания, включая входное соединительное устройство на транспортном средстве;
- 2.18 «*электрическая масса*» означает совокупность электрически связанных друг с другом токопроводящих частей, электропотенциал которых берется за основу;
- 2.19 «*электрическая цепь*» означает совокупность находящихся под высоким напряжением и соединенных друг с другом частей, предназначенных для пропускания электрического тока в обычных условиях эксплуатации;
- 2.20 «*система преобразования электроэнергии*» означает систему (например, топливный элемент), генерирующую и подающую электроэнергию для создания электрической тяги;
- 2.21 «*электронный преобразователь*» означает устройство, позволяющее обеспечивать контроль за электроэнергией и/или ее преобразование для создания **электрической** тяги;
- 2.22 «*кожух*» означает элемент, закрывающий внутренние части и обеспечивающий защиту от любого прямого контакта;
- 2.23 «*высоковольтная шина*» означает электрическую цепь, включающую соединительную систему для зарядки ПСХЭЭ, которая функционирует под высоким напряжением. **Если электрические цепи гальванически соединены друг с другом и обеспечивают заданное состояние напряжения, то в качестве высоковольтной шины классифицируются только те компоненты или части электрической цепи, которые функционируют под высоким напряжением;**
- 2.24 «*твердая изоляция*» означает изоляционное покрытие кабельных жгутов, закрывающее и защищающее части, находящиеся под высоким напряжением, от прямого контакта;
- 2.25 «*автоматический разъединитель*» означает устройство, которое после включения кондуктивно отделяет источники электроэнергии от остальной высоковольтной цепи электрического привода;
- 2.26 «*тяговая батарея открытого типа*» означает тип жидкостной батареи, выделяющей водород, выпускаемый в атмосферу;
- 2.27 «*водный электролит*» означает электролит на базе водного раствора определенных соединений (например, кислот, щелочей), который проводит ток вследствие диссоциации на ионы;
- 2.28 «*утечка электролита*» означает высвобождение электролита из ПСХЭЭ в виде жидкости;

- 2.29 «*безводный электролит*» означает электролит, где основой раствора не является вода;
- 2.30 «*обычные условия эксплуатации*» означают рабочие режимы и условия эксплуатации, которые чаще всего встречаются в процессе обычной эксплуатации транспортного средства, включая движение с предписанной скоростью, парковку и работу на холостых оборотах в условиях дорожного движения, а также зарядку с использованием зарядных устройств, которые совместимы с конкретными разъемами для зарядки, установленными на транспортном средстве. К ним не относятся условия, когда транспортное средство повреждено (будь то в результате аварии, попадания постороннего предмета или акта вандализма), горит или затоплено водой, либо находится в таком состоянии, когда требуется провести или проводится техническое обслуживание;
- 2.31 «*заданное состояние напряжения*» означает состояние, при котором максимальное напряжение в гальванически соединенной электрической цепи между какой-либо частью под напряжением постоянного тока и любой другой частью под напряжением (постоянного или переменного тока) составляет ≤ 30 В переменного тока (эффективное значение) и ≤ 60 В постоянного тока.
- Примечание:* Если какая-либо часть такой электрической цепи, находящаяся под напряжением постоянного тока, соединена с массой и если обеспечивается заданное состояние напряжения, то максимальное напряжение между любой частью под напряжением и электрической массой составляет ≤ 30 В переменного тока (эффективное значение) и ≤ 60 В постоянного тока.

3. Заявка на официальное утверждение

- 3.1 Заявка на официальное утверждение типа транспортного средства в отношении целостности топливной системы и безопасности электрического привода, работающего на высоком напряжении, в случае наезда сзади подается изготовителем транспортного средства или его надлежащим образом уполномоченным представителем в соответствии с процедурой, изложенной в приложении 3 к Соглашению (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).
- 3.2 Образец информационного документа приведен в добавлении 1 к приложению 1.

4. Официальное утверждение

- 4.1 Если транспортное средство, представленное на официальное утверждение на основании настоящих Правил ООН, отвечает предписаниям настоящих Правил ООН, то данный тип транспортного средства считают официально утвержденным.
- 4.1.1 Техническая служба, назначаемая в соответствии с пунктом 11 ниже, проверяет выполнение соответствующих требований.
- 4.1.2 В случае сомнений при проверке соответствия транспортного средства требованиям настоящих Правил ООН учитываются любые представленные изготовителем данные или результаты испытаний, которые могут быть приняты во внимание для подтверждения результатов испытания на официальное утверждение, проведенного технической службой.

- 4.2 Каждому типу транспортного средства, официально утвержденному **в соответствии с приложением 4 к Соглашению (E/ECE/TRANS/505/Rev.3)**, присваивают соответствующий номер официального утверждения.
- 4.3 **Договаривающиеся** стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила ООН, уведомляются об официальном утверждении, распространении официального утверждения, отказе в официальном утверждении, отмене официального утверждения или окончательном прекращении производства типа транспортного средства на основании настоящих Правил ООН посредством карточки, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам ООН.
- 4.4 На каждом транспортном средстве, соответствующем типу транспортного средства, официально утвержденному на основании настоящих Правил ООН, на видном и легкодоступном месте, указанном в регистрационной карточке официального утверждения, проставляют: международный знак официального утверждения, **соответствующий образцу, приведенному в приложении 2**, и состоящий из:
- 4.4.1 круга, в котором проставлена буква «E», за которой следует отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение²;
- 4.4.2 номера настоящих Правил ООН, за которым следует буква «R», тире и номер официального утверждения, проставленный справа от круга, предписанного в пункте 4.4.1.
- 4.5 Если транспортное средство соответствует типу, официально утвержденному на основании других прилагаемых к Соглашению правил ООН в той же стране, которая предоставила официальное утверждение на основании настоящих Правил, то условное обозначение, предусмотренное в пункте 4.4.1, повторять не следует; в таком случае дополнительные номера и обозначения всех правил ООН, на основании которых было предоставлено официальное утверждение в стране, предоставившей официальное утверждение на основании настоящих Правил ООН, должны быть указаны в вертикальных колонках, помещенных справа от обозначения, предусмотренного в пункте 4.4.1 выше.
- 4.6 Знак официального утверждения должен быть четким и нестираемым.

5. Требования

- 5.1 Когда транспортное средство прошло испытание, упомянутое в пункте 6 ниже, должны выполняться предписания пункта 5.2.
- Считается, что транспортное средство, у которого все части топливной системы **установлены** перед средней точкой колесной базы, удовлетворяет предписаниям пункта 5.2.1.
- Считается, что транспортное средство, у которого все части **электропривода, работающего на высоком напряжении**, установлены перед средней точкой колесной базы, удовлетворяет предписаниям пункта 5.2.2.

² Отличительные номера Договаривающихся сторон Соглашения 1958 года указаны в приложении 3 к Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (CP.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, приложение 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 5.2 После испытания, проведенного в соответствии с процедурой, предусмотренной в **приложении 3**, **приложении 4** и **приложении 5** к настоящим Правилам ООН, должны **выполняться** нижеследующие предписания относительно целостности топливной **системы** и безопасности электропривода:
- 5.2.1 Если транспортное средство работает на жидком топливе, то **необходимо подтвердить** соответствие требованиям пунктов 5.2.1.1–5.2.1.2.
- В случае транспортных средств, работающих на сжатом газе, подтверждается соблюдение пунктов 5.2.1.3–5.2.1.5.**
- 5.2.1.1 В случае столкновения допускается лишь незначительная утечка жидкости из системы питания.
- 5.2.1.2 В случае постоянной утечки жидкости из системы питания после столкновения эта утечка не должна превышать 30 г/мин; если жидкость из системы питания смешивается с жидкостями из других систем и если беспрепятственное отделение этих жидкостей друг от друга и определение их количества невозможно, то постоянную утечку оценивают с учетом всей собранной жидкости.
- 5.2.1.3 **Скорость утечки водорода (V_{H_2}), определяемая в соответствии либо с пунктом 4 приложения 4 для водорода, либо с пунктом 5 приложения 4 для гелия, после столкновения не должна превышать в среднем 118 Нл в минуту для временного интервала продолжительностью Δt минут.**
- 5.2.1.4 **Объемная концентрация газа (в соответствующих случаях водорода или гелия) в пассажирском и багажном отделениях в соответствии с пунктом 6 приложения 4 не должна превышать 4,0% для водорода или 3% для гелия в любой момент времени в течение 60-минутного периода проведения измерений после столкновения. Выполнение данного требования подтверждается в случае срабатывания запорного клапана каждой системы хранения водорода в течение 5 секунд после первого контакта транспортного средства с ударным элементом и при отсутствии утечки из системы (систем) хранения водорода.**
- 5.2.1.5 **Резервуар(ы) (для хранения водорода) должен(ны) продолжать оставаться закрепленным(и) на транспортном средстве как минимум в одной точке крепления.**
- 5.2.2 В случае транспортного средства, оснащенного **электрическим приводом, работающим на высоком напряжении, этот электрический привод и системы** высокого напряжения, которые гальванически подсоединены к высоковольтной шине электрического привода, должны соответствовать требованиям, изложенным в пунктах 5.2.2.1–5.2.2.3.
- 5.2.2.1 **Защита от поражения электрическим током**
- После удара **высоковольтные шины должны удовлетворять** по меньшей мере одному из четырех критериев, указанных в пунктах 5.2.2.1.1–5.2.2.1.4.2 ниже.
- Если в транспортном средстве предусмотрены функция автоматического разъединения или устройство(а), которое(ые) **гальванически** разъединяет(ют) цепь электрического привода в условиях вождения, то к разомкнутой цепи или к каждой индивидуальной разомкнутой цепи после активации функции разъединения применяют по меньшей мере один из нижеследующих критериев.

Однако критерии, определенные в пункте 5.2.2.1.4, ниже, не применяются, если степень защиты IPXXB не обеспечивается для более чем одной части высоковольтной шины.

В том случае, если испытание на столкновение проводят в условиях, когда часть(и) высоковольтной системы не работает(ют) **под напряжением (за исключением любой соединительной системы для зарядки ПСХЭЭ, которая не работает под напряжением в условиях вождения)**, защиту соответствующей(их) части(ей) от электрического удара обеспечивают согласно либо пункту 5.2.2.1.3, либо пункту 5.2.2.1.4.

5.2.2.1.1 Отсутствие высокого напряжения

Значения напряжения U_b , U_1 и U_2 высоковольтных шин должны составлять не более 30 В переменного тока или 60 В постоянного тока **в течение 60 с после удара при измерении в соответствии** с пунктом 2 приложения 5.

5.2.2.1.2 Низкопотенциальная электроэнергия

Полная энергия (TE) на высоковольтных шинах должна составлять менее **0,2 Дж** при измерении в соответствии с методом проведения испытания, указанным в пункте 3 (формула а)) приложения 5. В качестве альтернативы полная энергия (TE) может быть рассчитана на основе измеренного напряжения U_b высоковольтной шины и указанного изготовителем емкостного сопротивления конденсаторов X (Cx) в соответствии с формулой b), приведенной в пункте 3 приложения 5.

Запас энергии в конденсаторах типа Y (TEy1, TEy2) должен составлять менее **0,2 Дж**. Она рассчитывается на основе измеренного напряжения U_1 и U_2 высоковольтных шин и электрической массы, а также указанного изготовителем емкостного сопротивления конденсаторов Y в соответствии с формулой c), приведенной в пункте 3 приложения 5.

5.2.2.1.3 Физическая защита

Для защиты от прямого контакта с частями, находящимися под высоким напряжением, обеспечивают степень защиты IPXXB.

Измерения проводят в соответствии с пунктом 4 приложения 5.

Кроме того, для защиты от поражения электрическим током в результате непрямого контакта необходимо обеспечить, чтобы при силе тока не менее 0,2 А сопротивление между всеми незащищенными токопроводящими частями **электрозащитных ограждений/кожухов и электрической массой** было ниже 0,1 Ом, а сопротивление между любыми двумя одновременно достигаемыми незащищенными токопроводящими частями **электрозащитных ограждений/кожухов, разнесенными на расстояние меньше 2,5 м, было менее 0,2 Ом. Это сопротивление можно рассчитать по отдельно измеренным значениям сопротивления соответствующих участков электрической цепи.**

Это требование считается выполненным, если гальваническое соединение произведено методом сварки. **При возникновении сомнения или в случае соединения, выполненного другим способом, помимо сварки, измерения проводят с использованием одной из процедур испытания, описанных в пункте 4 приложения 5.**

5.2.2.1.4 Сопротивление изоляции

Должно быть обеспечено соблюдение критериев, указанных в пунктах 5.2.2.1.4.1 и 5.2.2.1.4.2 ниже.

Измерения проводят в соответствии с пунктом 5 приложения 5.

5.2.2.1.4.1 **Электрический** привод, содержащий отдельные электрические шины постоянного и переменного тока

Если высоковольтные шины переменного тока и высоковольтные шины постоянного тока гальванически изолированы друг от друга, то сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой (R_i , как определено в пункте 5 приложения 5) должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения в случае шин для постоянного тока и минимальное значение 500 Ом/В рабочего напряжения в случае шин для переменного тока.

5.2.2.1.4.2 Электрический привод, содержащий комбинированные электрические шины постоянного и переменного тока

Если высоковольтные шины переменного тока и высоковольтные шины постоянного тока гальванически соединены друг с другом, то они должны отвечать одному из следующих требований:

- a) сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 500 Ом/В рабочего напряжения;
- b) сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения, а электрическая шина переменного тока отвечает требованиям в отношении физической защиты, оговоренной в пункте 5.2.2.1.3;
- c) сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения, а электрическая шина переменного тока должна отвечать требованиям в отношении отсутствия высокого напряжения, как указано в пункте 5.2.2.1.1.

5.2.2.2 Утечка электролита

5.2.2.2.1 В случае ПСХЭЭ с водным раствором электролита

В течение 60 минут после удара не должно происходить никакой утечки электролита из ПСХЭЭ в пассажирский салон, а за пределами салона допускается утечка не более 7%, по объему, но максимум 5,0 л электролита из ПСХЭЭ. Для измерения уровня утечки электролита можно прибегнуть к обычным методам определения объема жидкости после ее сбора. В случае резервуаров, содержащих растворитель Стоддарда, который представляет собой окрашенный охладитель и электролит, перед измерением этим жидкостям дают отстояться для их разделения на фракции.

5.2.2.2.2 В случае ПСХЭЭ с водным раствором электролита

В течение 60 минут после удара не должно происходить никакой утечки жидкого электролита из ПСХЭЭ в пассажирский салон или багажное отделение, а также за пределы транспортного средства. Соблюдение данного требования проверяют путем визуального осмотра без демонтажа какой бы то ни было части транспортного средства.

Изготовитель должен доказать соответствие этому требованию согласно пункту 6 приложения 5.

5.2.2.3 Удержание ПСХЭЭ

ПСХЭЭ должна оставаться закрепленной на транспортном средстве по крайней мере одним крепежным устройством, кронштейном или любой конструкцией, передающей приходящуюся на ПСХЭЭ

нагрузку на корпус транспортного средства, а ПСХЭЭ, находящаяся за пределами пассажирского салона, не должна проникать в салон.

Изготовитель должен доказать соответствие этому требованию согласно пункту 7 приложения 5.

6. Испытание

- 6.1 Проверка соответствия транспортного средства требованиям пункта 5 выше проводится с использованием метода, указанного в приложении 3, приложении 4 и приложении 5 к настоящим Правилам ООН.

7. Модификация типа транспортного средства и распространение официального утверждения

- 7.1 Каждая модификация типа транспортного средства **в том, что касается настоящих Правил ООН**, доводится до сведения **органа по официальному утверждению типа**, который предоставил официальное утверждение для данного типа транспортного средства. **Орган по официальному утверждению типа** может:

- a) либо принять решение, в консультации с изготовителем, что новое официальное утверждение типа должно быть предоставлено; либо
- b) применить процедуру, изложенную в пункте 7.1.1 (пересмотр), и, если это применимо, процедуру, изложенную в пункте 7.1.2 (распространение).

7.1.1 Пересмотр

Если сведения, зарегистрированные в информационных документах, предусмотренных в добавлении 1 к приложению 1, изменились и орган по официальному утверждению типа приходит к заключению, что внесенные изменения не будут иметь значительных неблагоприятных последствий и что в любом случае транспортное средство по-прежнему соответствует требованиям, то изменение обозначают как «пересмотр».

В таком случае орган по официальному утверждению типа при необходимости издает пересмотренные страницы информационных документов, предусмотренных в добавлении 1 к приложению 1, четко указывая на каждой пересмотренной странице характер изменения и дату переиздания. Считается, что сводный обновленный вариант информационных документов, указанных в приложении 1, сопровождаемый подробным описанием внесенного изменения, отвечает данному требованию.

7.1.2 Распространение

Изменение обозначают как «распространение», если помимо изменения данных, зарегистрированных в информационной папке,

- a) требуются дополнительные проверки или испытания; или
- b) изменились какие-либо данные в карточке сообщения (за исключением приложений к ней); или
- c) запрашивается официальное утверждение на основании более поздней серии поправок после ее вступления в силу.

7.2 Сообщение о подтверждении официального утверждения, о распространении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении направляют Договаривающимся сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила ООН, в соответствии с процедурой, изложенной в пункте 4.3 выше. Кроме того, соответствующим образом изменяют указатель к информационным документам и протоколам испытаний, прилагаемый к карточке сообщения, содержащейся в приложении 1, с указанием даты самого последнего пересмотра или распространения.

7.3 Орган по официальному утверждению типа, распространяющий официальное утверждение, присваивает соответствующий серийный номер каждой карточке сообщения, составленной в связи с таким распространением.

8. Соответствие производства

Процедуры проверки соответствия производства должны соответствовать процедурам, изложенным в приложении 1 к Соглашению (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), с учетом следующих требований:

8.1 Каждое транспортное средство, официально утвержденное на основании настоящих Правил, должно соответствовать официально утвержденному типу транспортного средства, удовлетворяя требованиям, изложенным в пункте 5 выше.

9. Санкции, налагаемые за несоответствие производства

9.1 Официальное утверждение типа транспортного средства, предоставленное на основании настоящих Правил ООН, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные в пункте 8.1 выше.

9.2 Если та или иная Договаривающаяся сторона Соглашения, применяющая настоящие Правила ООН, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она немедленно уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила ООН, посредством копии карточки официального утверждения, на которой внизу крупными буквами делают отметку: «ОФИЦИАЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ ОТМЕНЕНО» и проставляют подпись и дату.

10. Окончательное прекращение производства

Если держатель официального утверждения полностью прекращает производство данного типа транспортного средства, официально утвержденного на основании настоящих Правил ООН, то он сообщает об этом органу по официальному утверждению типа, предоставившему официальное утверждение. По получении соответствующего сообщения этот орган по официальному утверждению типа информирует об этом другие Договаривающиеся стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила ООН, посредством копии карточки официального утверждения, в которой в конце заглавными буквами сделана пометка «ПРОИЗВОДСТВО ПРЕКРАЩЕНО» с подписью и указанием даты.

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

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

Приложение 1

Сообщение

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



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 **целостности топливной системы и безопасности электрического привода при наезде сзади** на основании Правил XX ООН

Официальное утверждение №: Распространение №:

1. Торговое наименование или товарный знак механического транспортного средства
2. Тип транспортного средства
3. Название и адрес изготовителя
-
4. В соответствующих случаях наименование и адрес представителя изготовителя
-
-
5. Краткое описание **типа** транспортного средства
-
- 5.1 Описание топливной системы, установленной на транспортном средстве
-
- 5.2 Описание **электрического привода**
-
6. Расположение двигателя: переднее/заднее/центральное²
7. Ведущая ось: передняя/задняя²
8. Масса транспортного средства при испытании:
 Передняя ось:
- Задняя ось:
- Полная масса:

¹ Отличительный номер страны, которая предоставила/распространила/отменила официальное утверждение/отказала в официальном утверждении (см. положения Правил, касающиеся официального утверждения).

² Ненужное вычеркнуть.

9. Транспортное средство представлено на официальное утверждение (дата)
10. Техническая служба, уполномоченная проводить испытания на официальное утверждение
11. Дата протокола, выданного этой службой
12. Номер протокола, выданного этой службой
13. Официальное утверждение предоставлено/в официальном утверждении отказано/официальное утверждение распространено/официальное утверждение отменено²
14. Место проставления знака официального утверждения на транспортном средстве
15. Место
16. Дата
17. Подпись
18. К настоящему сообщению прилагаются следующие документы, на которых указан приведенный выше номер официального утверждения
- 19. Примечания (например, применяемый альтернативный метод испытания в соответствии с пунктом 3 приложения 3)**

(фотографии и/или схемы и чертежи, позволяющие определить в целом тип(ы) транспортного средства и его возможные модификации, охватываемые официальным утверждением)

Приложение 1 – Добавление 1

Информационный документ

- 0. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
- 0.1 Марка (торговое наименование изготовителя):
- 0.2 Тип:
- 0.2.1 Коммерческое(ие) наименование(я) (в случае наличия):
- 0.3 Средства идентификации типа, если такая маркировка имеется на транспортном средстве⁴:
- 0.3.1 Место нанесения маркировки:
- 0.4 Категория транспортного средства⁵:
- 0.5 Название компании и адрес изготовителя:
- 0.8 Название(я) и адрес(а) сборочного(ых) предприятия(ий):
- 0.9 Название и адрес представителя изготовителя (в случае наличия):
- 1. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСТРУКЦИИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА
- 1.1 Фотографии и/или чертежи транспортного средства, представляющего тип
- 1.3 Число осей и колес:
- 1.3.3 Ведущие оси (число, расположение, соединение):
- 1.6 Место и схема расположения двигателя:
- 2. ЗНАЧЕНИЯ МАССЫ И ГАБАРИТЫ (в кг и мм) (со ссылкой на чертеж, если это применимо)
- 2.1 Колесная(ые) база(ы) (с полной загрузкой)
- 2.1.1 Двухосные автомобили:
- 2.1.2 Транспортные средства с тремя или более осями
- 2.1.2.2 Общее расстояние между осями:
- 2.4 Диапазон габаритов транспортного средства (общий)
- 2.4.1 Для шасси без кузова
- 2.4.1.1 Длина (мм):
- 2.4.1.2 Ширина (мм):
- 2.4.2 Для шасси без кузова
- 2.4.2.1 Длина (мм):
- 2.4.2.2 Ширина (мм):
- 2.6 Масса в рабочем порядке (кг):

⁴ Если способ идентификации типа предусматривает использование знаков, не имеющих отношения к описанию типа транспортного средства, охваченного настоящим свидетельством об официальном утверждении типа, то в документации такие знаки заменяют обозначением «?» (например, «ABC»??123??).

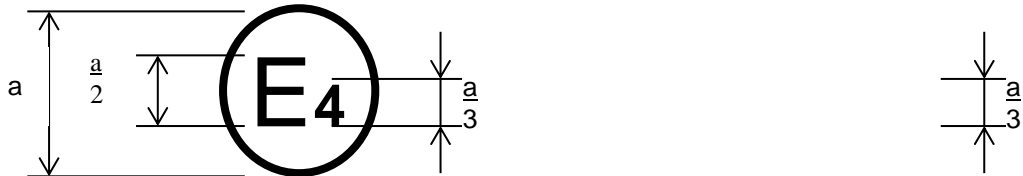
⁵ В соответствии с определением в СР.3.

- 3. УСТРОЙСТВО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В ТЯГУ**
- 3.2.2 Топливо**
- 3.2.2.1 Транспортные средства малой грузоподъемности: дизельное топливо/бензин/СНГ/ПГ или биометан/этанол (Е 85)/биодизельное топливо/водород**
- 3.2.3 Топливный(е) бак(и)**
- 3.2.3.1 Расходный(е) топливный(е) бак(и)**
- 3.2.3.1.1 Число и емкость каждого бака:**
- 3.2.3.1.1.1 Материал**
- 3.2.3.1.2 Чертеж и техническое описание бака(ов) со всеми соединениями и всеми линиями сообщения с атмосферой и вентиляционной системы, замками, клапанами и крепежными приспособлениями**
- 3.2.3.1.3 Чертеж(и) с указанием местоположения бака(ов) на транспортном средстве**
- 3.2.3.2 Запасной(ые) топливный(е) бак(и)**
- 3.2.3.2.1 Число и емкость каждого бака:**
- 3.2.3.2.1.1 Материал**
- 3.2.3.2.2 Чертеж и техническое описание бака(ов) со всеми соединениями и всеми линиями системы сообщения с атмосферой и вентиляционной системы, замками, клапанами и крепежными приспособлениями**
- 3.2.3.2.3 Чертеж(и) с указанием местоположения бака(ов) на транспортном средстве**
- 3.3.2 ПСХЭЭ**
- 3.3.2.4 Расположение**
- 3.4 Сочетания преобразователей энергии в тягу**
- 3.4.1 Гибридный электромобиль: да/нет**
- 3.4.2 Категория гибридного электромобиля: внешнее зарядное устройство/бортовое зарядное устройство:**

Приложение 2

Схемы знаков официального утверждения

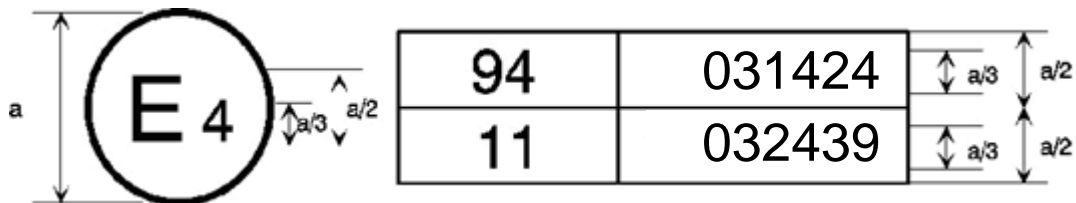
Образец А
(см. пункт 4.4 настоящих Правил ООН)



$a = 8$ мм мин.

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (Е 4) в отношении защиты водителя и пассажиров в случае лобового столкновения на основании Правил № XX ООН под номером официального утверждения 001424. Номер официального утверждения указывает, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с требованиями Правил № XX ООН в их первоначальном варианте.

Образец В
(см. пункт 4.5 настоящих Правил ООН)



$a = 8$ мм мин.

Первые две цифры номера официального утверждения указывают, что в момент предоставления соответствующих официальных утверждений Правила № 94 ООН включали поправки серии 03 и Правила № 11 ООН включали поправки серии 03.

Приложение 3

Процедура испытания на удар сзади

1. Цель

- 1.1 Цель данного испытания состоит в моделировании условий удара сзади другим движущимся транспортным средством.

2. Установки, процедуры и измерительные приборы

2.1 Место проведения испытания

Место проведения испытания должно иметь достаточную площадь для размещения системы перемещения ударного элемента (бойка) и должно допускать перемещение испытуемого транспортного средства после удара и установку испытательного оборудования. Часть этого места, в котором производится удар и смещение транспортного средства, должна быть горизонтальной, плоской и гладкой и должна представлять собой обычную, сухую и незагрязненную дорожную поверхность.

2.2 Ударный элемент (боёк)

- 2.2.1 Ударный элемент должен быть выполнен из стали и иметь жесткую конструкцию.

- 2.2.2 Ударная поверхность должна быть плоской, ее ширина должна составлять не менее 2 500 мм, а высота 800 мм, и ее края должны быть закруглены, причем радиус кривизны должен составлять 40–50 мм. Она должна быть покрыта фанерными щитами толщиной 20 ± 2 мм.

- 2.2.3 В момент удара должны соблюдаться следующие условия:

- 2.2.3.1 ударная поверхность должна быть вертикальной и перпендикулярной средней продольной плоскости испытуемого транспортного средства;

- 2.2.3.2 направление движения ударного элемента должно быть практически горизонтальным и параллельным средней продольной плоскости испытуемого транспортного средства;

- 2.2.3.3 максимальное поперечное отклонение, допускаемое между средней вертикальной линией поверхности ударного элемента и средней продольной плоскостью испытуемого транспортного средства должно составлять 300 мм. Кроме того, ударная поверхность должна простираться на всю ширину испытуемого транспортного средства;

- 2.2.3.4 расстояние от нижнего края ударной поверхности до грунта должно составлять 175 ± 25 мм.

2.3 Перемещение ударного элемента

Ударный элемент крепится к каретке (подвижной барьер).

2.4 Положения, регламентирующие испытание с помощью подвижного барьера

- 2.4.1 Если ударный элемент крепится на тележке (подвижной барьер) при помощи удерживающего элемента, то последний должен быть жестким и недеформируемым при ударе; тележка должна иметь возможность свободно перемещаться в момент удара и не должна подвергаться после этого воздействию устройства перемещения.

- 2.4.2 Скорость удара должна составлять **50,0 ± 2,0** км/ч.
- 2.4.3 Совокупная масса тележки и ударного элемента составляет $1\ 100 \pm 20$ кг.
- 2.5 Общие положения, касающиеся массы и скорости ударного элемента
- Если испытание проводилось со скоростью удара, превышающей скорость, предусмотренную в пункте **2.4.2**, и если транспортное средство удовлетворяет предъявляемым требованиям, то результаты испытания считаются удовлетворительными.
- 2.6 Состояние испытываемого транспортного средства
- 2.6.1 Испытуемое транспортное средство должно либо иметь все элементы и обычное оборудование, включенные в его порожнюю **массу** в снаряженном состоянии, либо находиться в состоянии, удовлетворяющем данному предписанию в части элементов и оборудования, относящихся к пассажирскому салону, и в части распределения веса всего транспортного средства в снаряженном состоянии.
- 2.6.2 **Бак с жидким топливом** заполняется по меньшей мере на 90% его емкости либо топливом, либо невоспламеняющейся жидкостью, плотность и вязкость которой близки к характеристикам обычно используемого топлива. Все остальные жидкостные системы (резервуары тормозной жидкости, радиатор, емкости для избирательного каталитического восстановления и т. д.) могут быть порожними.
- Систему(ы) хранения компримированного водорода и закрытые кожухом пространства транспортных средств, работающих на компримированном водороде, подготавливают в соответствии с пунктом 3 приложения 4.**
- 2.6.3 Стояночный тормоз отключен, и трансмиссия/рычаг переключения передач находится в нейтральном положении.
- 2.6.4 По просьбе изготовителя допускаются следующие отступления:
- 2.6.4.1 Техническая служба, уполномоченная проводить испытание, может дать разрешение на использование в ходе испытаний, предусмотренных настоящими Правилами ООН, того транспортного средства, которое использовалось в ходе испытания, предписанного другими правилами ООН (включая испытания, которые могут сказаться на его конструкции).
- 2.6.4.2 Транспортное средство может загружаться не более чем 10% его порожней **массы** дополнительными грузами, жестко прикрепляемыми к конструкции таким образом, чтобы они не нарушали **целостность топливной системы и безопасность электрического привода** в ходе испытания.
- 2.6.5 Регулировка **электрического** привода
- 2.6.5.1 Состояние заряда ПСХЭЭ должно быть таким, чтобы обеспечивалось нормальное функционирование привода в соответствии с рекомендацией изготовителя.
- 2.6.5.2 Электрический привод должен находиться под напряжением как при включенных, так и при отключенных первоначальных источниках электроэнергии (например, двигатель-генератор, ПСХЭЭ или система преобразования электроэнергии), однако:
- 2.6.5.2.1 по договоренности между технической службой и изготовителем допускается проведение испытания без подачи тока на весь электрический привод или на его отдельные части, если это не оказывает негативного воздействия на результаты испытания. В случае отдельных частей электрического привода, на которые не подается ток, обеспечение

защиты от поражения электрическим током подтверждается наличием физической защиты или сопротивлением изоляции, а также надлежащими дополнительными доказательствами;

2.6.5.2.2 если предусмотрено автоматическое разъединение, то по просьбе изготовителя допускается проведение испытания при включенном автоматическом разъединителе. В этом случае должно быть доказано, что в ходе испытания на удар функция автоматического разъединения сработает. Под этой функцией подразумевается автоматическое включение сигнала, а также гальваническое разъединение с учетом условий, возникающих при ударе.

2.7 Измерительные приборы
Точность измерительных приборов, используемых для регистрации скорости, указанной в пункте 2.4.2 выше, должна быть порядка 1%.

3. Альтернативные методы испытания

По просьбе изготовителя в качестве альтернативы методу испытания, предписанному в пункте 2 выше, может использоваться нижеследующий метод испытания.

3.1 В качестве альтернативы процедуре, описанной в пункте 2 настоящего приложения, допускается испытание на удар сзади передвижным деформируемым барьером, если соблюдены условия, изложенные в пунктах 3.1.1–3.1.3.

3.1.1 Скорость удара

Скорость столкновения должна составлять в пределах 78,5–80,1 км/ч.

3.1.2 Смещение транспортного средства по отношению к барьеру

Смещение транспортного средства по отношению к барьеру должно составлять 70%.

3.1.3 Подвижный деформируемый барьер (ПДБ)

Передвижной деформируемый барьер должен отвечать следующим техническим требованиям:

- a) общий вес ПДБ с ударной поверхностью должен составлять $1\,361 \pm 4,5$ кг;
- b) габаритная длина ПДБ с ударной стороной должна составлять $4\,115 \text{ мм} \pm 25 \text{ мм}$;
- c) общая длина ПДБ без учета ударной поверхности должна составлять 3 632 мм (включая монтажный блок толщиной 50,8 мм);
- d) габаритная ширина каркасной тележки должна составлять 1 251 мм;
- e) ширина колеи (расстояние от осевой до осевой линии передних или задних колес) должна составлять 1 880 мм;
- f) колесная база каркасной тележки должна составлять $2\,591 \text{ мм} \pm 25 \text{ мм}$;
- g) инерционные свойства ПДБ (с двумя камерами и креплениями для камер и обложенной ловушкой и меньшим балластом); центр тяжести (ЦГ) расположен следующим образом:

$X = (1\,123 \pm 25)$ мм сзади передней оси;

$Y = (7,6 \pm 25)$ мм слева от продольной осевой линии;

$Z = (450 \pm 25)$ мм от уровня грунта.

Моменты инерции (допуск 5% для целей испытания) являются следующими:

крен = 2 263 кг·м²;

тангаж = 508 кг·м²;

рыскание = 2 572 кг·м²;

h) форма ударной поверхности с ячеистой структурой:

ширина = 1 676 ± 6 мм;

высота = 559 ± 6 мм;

дорожный просвет = 229 ± 3 мм;

глубина на уровне бампера = 483 ± 6 мм;

глубина на уровне верхней ударной поверхности = 381 мм ± 6 мм;

i) величина деформирования под воздействием силы (ударная прочность) для ячеистой ударной поверхности должна составлять 310 ± 17 кПа и 1 690 ± 103 кПа для бампера.

Другие параметры и регулировки могут быть аналогичны определениям, содержащимся в пункте 2 настоящих Правил ООН.

3.2

Если используется метод, отличающийся от описанного в пункте 2 или 3.1 выше, то его эквивалентность следует подтвердить.

Приложение 4

Условия и процедуры испытания в целях оценки целостности системы на водородном топливе после столкновения

1. Цель

Установление соответствия требованиям пункта 5.2.1 настоящих Правил

2. Определения

Для целей настоящего приложения:

2.1 «*закрытые кожухом пространства*» означают полости внутри транспортного средства (или прикрытые отверстия по обводу транспортного средства), не связанные с водородной топливной системой (система хранения, система топливных элементов и система регулирования подачи топлива) и ее корпусом (если таковой имеется), в которых может скапливаться водород (тем самым создавая опасность); такие пространства могут быть в пассажирском отделении, багажном отделении и под капотом;

2.2 «*багажное отделение*» означает пространство в транспортном средстве, предназначенное для размещения багажа и/или вещей и ограниченное крышей, крышкой багажника, полом и боковыми стенками, которое отделено от пассажирского салона передней перегородкой или задней перегородкой;

2.3 «*номинальное рабочее давление (НРД)*» означает манометрическое давление, при котором обычно работает система. Для резервуаров с компримированным газообразным водородом НРД – это установленное давление компримированного газа при постоянной температуре 15 °С в полном резервуаре или заполненной системе хранения.

3. Подготовка, контрольно-измерительные приборы и условия испытания

3.1 Системы хранения компримированного водорода и выпускные трубопроводы

3.1.1 Перед началом краш-теста на систему хранения водорода устанавливают контрольно-измерительные приборы для проведения требуемых измерений давления и температуры, если стандартное приборное оснащение транспортного средства не обеспечивает предписанной точности измерения.

3.1.2 Затем систему хранения водорода при необходимости продувают воздухом с соблюдением указаний изготовителя для удаления из резервуара возможных примесей перед ее заполнением компримированным водородом или гелием. Поскольку давление в системе хранения варьируется в зависимости от температуры, давление заправки задают с учетом температуры. Заданное давление определяют при помощи следующего уравнения:

$$P_{\text{target}} = NWP \times (273 + T_0) / 288,$$

где НРД – номинальное рабочее давление (МПа), T_0 – температура окружающей среды, при которой предполагается

- термостатирование системы хранения, а P_{target} – заданное давление заправки после стабилизации температуры.
- 3.1.3 Резервуар заполняют до достижения по меньшей мере 95% заданного давления заправки и перед началом краш-теста выдерживают для стабилизации температуры.
- 3.1.4 Непосредственно перед ударом основной запорный клапан и отсечные клапаны, расположенные на выходе топливопровода для подачи газообразного водорода, должны быть в штатном рабочем состоянии.
- 3.2 **Закрытые кожухом пространства**
- 3.2.1 Датчики выставляют на измерение либо увеличения концентрации водорода или гелия, либо уменьшения содержания кислорода (обусловленного вытеснением воздуха при утечке водорода/гелия).
- 3.2.2 Датчики калибруют по соответствующим эталонам для обеспечения точности $\pm 5\%$ при заданных предельных уровнях объемной концентрации в воздухе, составляющих 4% для водорода или 3% для гелия, а полный диапазон измерений должен как минимум на 25% превышать заданные критерии. Датчик должен обеспечивать 90-процентное срабатывание на изменение концентрации, соответствующее отклонению стрелки на полную шкалу, в течение 10 секунд.
- 3.2.3 Перед началом краш-теста датчики устанавливают в пассажирском и багажном отделениях транспортного средства следующим образом:
- на расстоянии в пределах 250 мм от верхней облицовки над сиденьем водителя или вблизи внутренней поверхности крыши по центру пассажирского отделения;
 - на расстоянии в пределах 250 мм от пола перед задним (или самым задним) сиденьем в пассажирском отделении; и
 - на расстоянии в пределах 100 мм от внутренней поверхности крыши багажного отделения транспортного средства, которое непосредственно не подвергается удару в ходе данного краш-теста.
- 3.2.4 Датчики надежно закрепляют на элементах конструкции или сиденьях транспортного средства и для целей запланированного краш-теста защищают от обломков, осколков и срабатывающих подушек безопасности. Результаты измерений, проводимых после столкновения, регистрируют при помощи приборов, размещенных внутри транспортного средства, или же посредством дистанционной передачи снятых показаний.
- 3.2.5 Испытание может проводиться либо на открытом воздухе на площадке, защищенной от воздействия ветра и солнечных лучей, либо в закрытом помещении достаточно большого размера и с принудительной вентиляцией во избежание увеличения концентрации водорода в пассажирском и багажном отделениях до уровней, превышающих более чем на 10% заданные критерии.

- 4. Измерение герметичности системы хранения сжатого водорода, заполненной сжатым водородом, после столкновения**
- 4.1 Давление газообразного водорода, P_0 (МПа), и температуру, T_0 (°C), измеряют непосредственно перед ударом, а затем через определенный временной интервал, Δt (мин), после удара.
- 4.1.1 Отсчет интервала времени Δt продолжительностью не менее 60 минут начинают после того, как транспортное средство полностью остановится после удара.
- 4.1.2 При необходимости временной интервал Δt увеличивают в качестве поправки на погрешность измерения применительно к системам хранения большого объема с рабочим давлением до 70 МПа; в этом случае Δt можно рассчитать по следующей формуле:
- $$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times ((-0,027 \times NWP + 4) \times R_s - 0,21) - 1,7 \times R_s,$$
- где $R_s = P_s / \text{НРД}$, P_s – диапазон показаний, снятых датчиком давления (МПа), НРД – номинальное рабочее давление (МПа), V_{CHSS} – объем системы хранения сжатого водорода (л), а Δt – интервал времени (мин).
- 4.1.3 Если рассчитанное значение Δt составляет меньше 60 минут, то Δt принимают равным 60 минутам.
- 4.2 Первичную массу водорода в системе хранения можно рассчитать следующим образом:
- $$P_0' = P_0 \times 288 / (273 + T_0)$$
- $$\rho_0' = -0,0027 \times (P_0')^2 + 0,75 \times P_0' + 0,5789$$
- $$M_0 = \rho_0' \times V_{CHSS}$$
- 4.3 Соответственно, конечную массу водорода в системе хранения, M_f , в конце временного интервала Δt можно рассчитать следующим образом:
- $$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$
- $$\rho_f' = -0,0027 \times (P_f')^2 + 0,75 \times P_f' + 0,5789$$
- $$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS},$$
- где P_f – замеренное конечное давление (МПа) в конце временного интервала, а T_f – замеренная конечная температура (°C).
- 4.4 Средний расход водорода за определенный временной интервал составляет, соответственно:
- $$V_{H_2} = (M_f - M_0) / \Delta t \times 22,41 / 2,016 \times (P_{target} / P_0),$$
- где V_{H_2} – средний объемный расход (NL/мин) за интервал времени, а показатель (P_{target} / P_0) вводит поправку на разность между измеренным исходным давлением (P_0) и заданным давлением заправки (P_{target}).

- 5. Измерение герметичности системы хранения компримированного водорода, заполненной компримированным гелием, после столкновения**
- 5.1 Давление газообразного гелия, P_0 (МПа), и температуру, T_0 (°C) измеряют непосредственно перед ударом, а затем через предварительно определенный временной интервал после удара.
- 5.1.1 Отсчет интервала времени Δt продолжительностью не менее 60 минут начинают после того, как транспортное средство полностью остановится после удара.
- 5.1.2 При необходимости временной интервал Δt увеличивают в качестве поправки на погрешность измерения применительно к системам хранения большого объема с рабочим давлением до 70 МПа; в этом случае Δt можно рассчитать по следующей формуле:
- $$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times ((-0,028 \times NWP + 5,5) \times R_s - 0,3) - 2,6 \times R_s,$$
- где $R_s = P_s / NWP$, P_s – диапазон показаний, снятых датчиком давления (МПа), NWP – номинальное рабочее давление (МПа), V_{CHSS} – объем системы хранения компримированного газа (л), а Δt – интервал времени (мин).
- 5.1.3 Если значение Δt составляет меньше 60 минут, то Δt принимают равным 60 минутам.
- 5.2 Первичную массу гелия в системе хранения можно рассчитать следующим образом:
- $$P_0' = P_0 \times 288 / (273 + T_0)$$
- $$\rho_0' = -0,0043 \times (P_0')^2 + 1,53 \times P_0' + 1,49$$
- $$M_0 = \rho_0' \times V_{CHSS}$$
- 5.3 Конечную массу гелия в системе хранения в конце временного интервала Δt рассчитывают следующим образом:
- $$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$
- $$\rho_f' = -0,0043 \times (P_f')^2 + 1,53 \times P_f' + 1,49$$
- $$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS},$$
- где P_f – замеренное конечное давление (МПа) в конце временного интервала, а T_f – замеренная конечная температура (°C).
- 5.4 Средний расход гелия за определенный временной интервал составляет, соответственно:
- $$V_{He} = (M_f - M_0) / \Delta t \times 22,41 / 4,003 \times (P_{target} / P_0),$$
- где V_{He} – средний объемный расход (л/мин) за указанный интервал времени, а показатель (P_{target} / P_0) вводит поправку на разность между измеренным исходным давлением (P_0) и заданным давлением заправки (P_{target}).
- 5.5 Средний объемный расход гелия пересчитывают в средний расход водорода по следующей формуле:
- $$V_{H_2} = V_{He} / 0,75$$
- где V_{H_2} – соответствующий средний объемный расход водорода.

- 6. Измерение уровня концентрации в закрытых кожухом пространствах после столкновения**
- 6.1** Сбор послеаварийных данных в закрытых кожухом пространствах начинают после полной остановки транспортного средства. Показания датчиков, устанавливаемых в соответствии с пунктом 3.2 настоящего приложения, считываются по крайней мере каждые 5 секунд, и сбор данных продолжается в течение 60 минут после испытания. Для обеспечения «сглаживания» побочных помех и устранения эффекта паразитных случайных значений применительно к снятию показаний измерения допускается запаздывание первого порядка (временная константа) максимум до 5 секунд.

Приложение 5

Процедуры испытания транспортных средств, оснащенных электроприводом

В настоящем приложении описан порядок проведения испытания для подтверждения соответствия требованиям относительно электробезопасности, изложенным в пункте 5.2.2 настоящих **Правил ООН**.

1. Схема испытания и испытательное оборудование

Если используется функция разъединения в случае высокого напряжения, то измерения производят с обеих сторон устройства, выполняющего функцию разъединения. Однако если устройство для разъединения в случае высокого напряжения является составной частью ПСХЭЭ или если система преобразования энергии и высоковольтная шина ПСХЭЭ либо степень защиты системы преобразования энергии остается на уровне IPXXB после испытания на удар, то измерения можно производить только между устройствами, обеспечивающими разъединение и электрическую нагрузку.

Вольтметр, используемый в ходе этого испытания, должен измерять значения напряжения постоянного тока и иметь внутреннее сопротивление не менее 10 МОм.

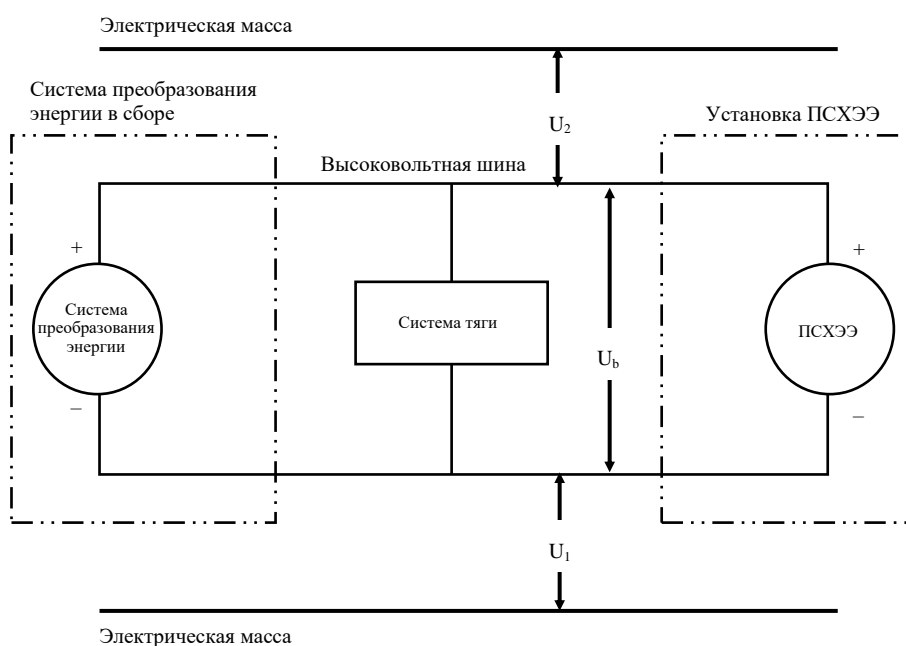
2. При измерении напряжения можно руководствоваться следующими инструкциями.

После испытания на удар определяют напряжение в высоковольтной шине (U_b , U_1 , U_2) (см. рис. 1 ниже).

Измерение напряжения производят не ранее чем через **10** секунд и не позднее чем через 60 секунд после удара.

Данную процедуру не применяют, если в ходе испытания ток на электрический привод не подается.

Рис. 1
Измерение U_b , U_1 , U_2



3. Процедура оценки в случае низкопотенциальной электроэнергии

До удара переключатель S_1 и разрядный резистор R_e с известным сопротивлением подсоединяют параллельно к соответствующему конденсатору (см. рис. 2 ниже).

- а) Не ранее чем через **10** секунд и не позднее чем через **60** секунд после удара переключатель S_1 переводят в закрытое положение и измеряют и регистрируют напряжение U_b и силу тока I_e . Полученные значения напряжения U_b и силы тока I_e интегрируют по периоду времени с момента перевода переключателя S_1 в закрытое положение (t_c) и до того момента, когда напряжение U_b падает ниже высоковольтного предельного уровня **60 В** постоянного тока (t_h). Полученное интегрированное значение равняется полной энергии (TE) в джоулях:

$$TE = \int_{t_c}^{t_h} U_b \times I_e dt$$

- б) Если U_b измеряют в любой момент времени в промежутке между **10** секундами и **60** секундами после удара и если емкостное сопротивление конденсаторов X (C_x) указано изготовителем, то полную энергию (TE) рассчитывают по следующей формуле:

$$TE = 0,5 \times C_x \times U_b^2$$

- в) Если U_1 и U_2 (см. рис. 1 выше) измеряют в любой момент времени в промежутке между **10** секундами и **60** секундами после удара и если емкостное сопротивление конденсаторов Y (C_{y1}, C_{y2}) указано изготовителем, то полную энергию (TE_{y1}, TE_{y2}) рассчитывают по следующим формулам:

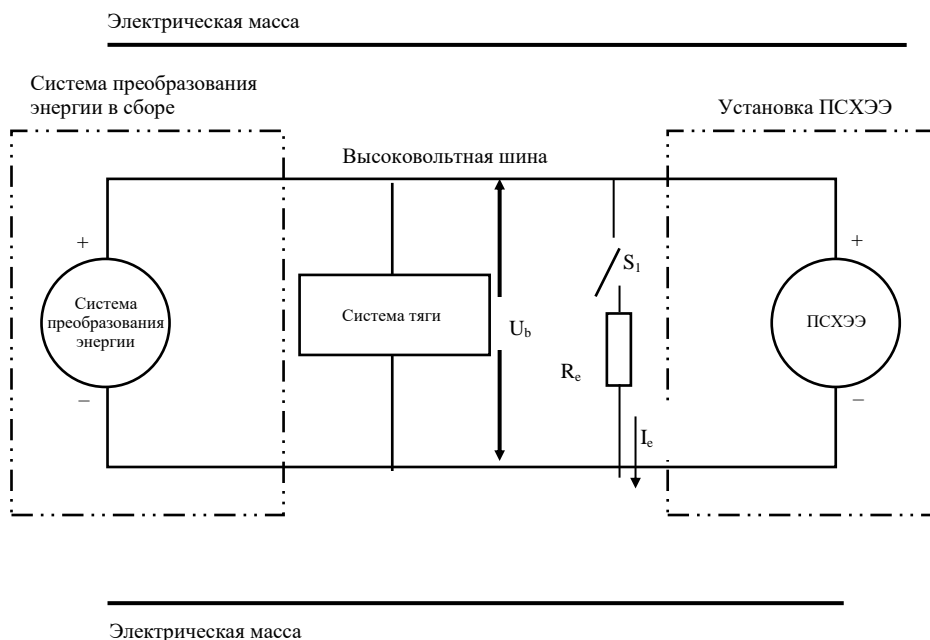
$$TE_{y1} = 0,5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

$$TE_{y2} = 0,5 \times C_{y2} \times U_2^2$$

Данную процедуру не применяют, если в ходе испытания ток на электрический привод не подается.

Рис. 2

Пример измерения количества содержащейся в конденсаторах X энергии высоковольтной шины



4. Физическая защита

После испытания транспортного средства на удар любые детали, прилегающие к высоковольтным компонентам, должны открываться, разбираться или сниматься без использования каких-либо инструментов. Все остальные прилегающие детали рассматриваются в качестве части системы физической защиты.

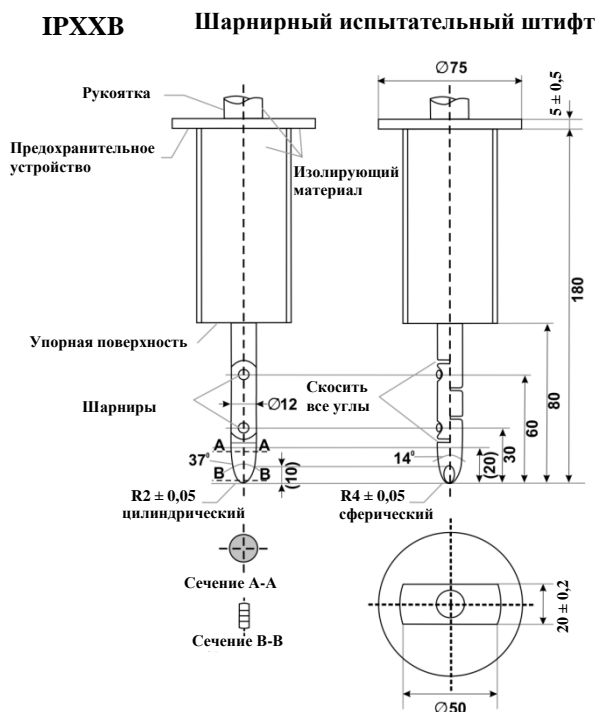
Для оценки электробезопасности в любой зазор или отверстие в системе физической защиты вставляют шарнирный испытательный штифт, изображенный на рис. 3, с испытательным усилием $10 \text{ Н} \pm 10\%$. Если шарнирный испытательный штифт можно полностью или частично ввести в систему физической защиты, то его следует вводить в эту систему в каждом из положений, указанных ниже.

Начиная с прямого положения оба шарнира испытательного штифта поворачиваются под углом, достигающим постепенно до 90° по отношению к оси прилегающего сечения штифта, и затем устанавливаются в каждом из возможных положений.

Внутренние электрозащитные ограждения считаются частью кожуха.

В случае необходимости между шарнирным испытательным штифтом и частями, находящимися под высоким напряжением, внутри электрозащитного ограждения или кожуха надлежит последовательно подсоединять источник низкого напряжения (с напряжением не менее 40 В и не более 50 В) с подходящей лампой.

Рис. 3
Шарнирный испытательный штифт



Материал: металл, если не указано иное.

Линейные размеры в мм.

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

а) на углы: $+0^\circ 0' 0'' / -0^\circ 0' 10''$;

- b) на линейные размеры:
- i) ≤ 25 мм: $+0/-0,05$ мм;
 - ii) > 25 мм: $\pm 0,2$ мм.

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

Требования, изложенные в пункте 5.2.2.1.3 настоящих Правил ООН, выполнены, если шарнирный испытательный штифт, описанный на рис. 3, не может соприкоснуться с частями, находящимися под высоким напряжением.

Для выяснения того, может ли шарнирный испытательный штифт соприкоснуться с высоковольтными шинами, при необходимости можно использовать зеркало или оптоволоконный эндоскоп.

Если выполнение этого требования проверяют с помощью сигнальной цепи между шарнирным испытательным штифтом и частями, находящимися под высоким напряжением, то лампа не должна загораться.

4.1 Метод испытания в целях измерения электрического сопротивления:

- a) Метод испытания с использованием прибора для измерения сопротивления.

Прибор для измерения сопротивления подсоединяют к точкам измерения (как правило, на электрической массе и электропроводящем кожухе/электрозащитном ограждении), и проводят измерение сопротивления при помощи прибора, отвечающего следующим техническим требованиям:

- i) тестер сопротивления: ток измерительной цепи: минимум 0,2 А;
- ii) разрешение: 0,01 Ом или меньше;
- iii) сопротивление «R» должно быть ниже 0,1 Ом.

- b) Метод испытания с использованием источника питания постоянного тока, вольтметра и амперметра.

Источник питания постоянного тока, вольтметр и амперметр подсоединяют к точкам измерения (как правило, на электрической массе и электропроводящем кожухе/электрозащитном ограждении).

Напряжение источника питания постоянного тока регулируют таким образом, чтобы сила тока составляла не менее 0,2 А.

Измеряют силу тока «I» и напряжение «U».

Сопротивление «R» рассчитывают по следующей формуле:

$$R = U / I$$

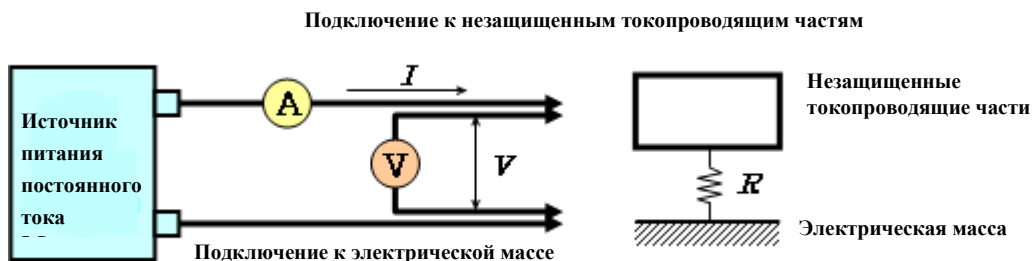
Сопротивление «R» должно быть ниже 0,1 Ом.

Примечание: Если для целей измерения напряжения и силы тока используются вводные провода, то каждый такой провод подсоединяют к электрозащитному ограждению/кожуху/электрической массе по отдельности. При этом контактный зажим может быть общим.

Схема испытания методом использования источника питания постоянного тока, вольтметра и амперметра показана ниже.

Рис. 4

Пример метода испытаний с использованием источника питания постоянного тока



5. Сопротивление изоляции

5.1 Общие положения

Сопротивление изоляции для каждой высоковольтной шины транспортного средства измеряют либо определяют посредством расчета с использованием измеренных значений по каждой части или составному элементу высоковольтной шины.

Все измерения для расчета значения(й) напряжения и электрического сопротивления изоляции проводят как минимум через 10 с после удара.

5.2 Метод измерения

Измерение сопротивления изоляции проводят на основе использования соответствующего метода измерения, выбранного из числа методов, указанных в пунктах 5.2.1–5.2.2 настоящего приложения, в зависимости от величины электрического заряда частей под напряжением или сопротивления изоляции.

Диапазон измерений в электрической цепи определяют заранее на основе использования схем электрической цепи. Если высоковольтные шины гальванически изолированы друг от друга, то сопротивление изоляции измеряют 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 и внесение изменений в программное обеспечение.

В тех случаях, когда работа бортовой системы контроля за сопротивлением изоляции нарушает стабильность измеренных значений, можно вносить определенные изменения, необходимые для проведения измерений, за счет отключения соответствующего устройства или его снятия. Кроме того, если соответствующее устройство снято, то для подтверждения того, что сопротивление изоляции между частями под напряжением и электрической массой остается неизменным, используют комплект чертежей.

Эти изменения не должны влиять на результаты испытания.

Во избежание короткого замыкания и электрического удара необходимо проявлять исключительную осторожность, поскольку

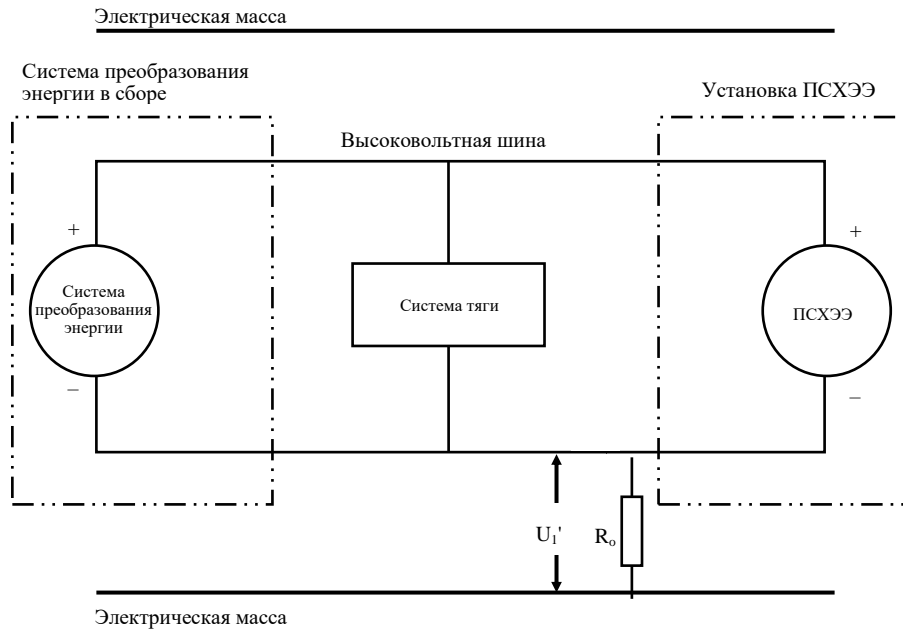
для целей такого подтверждения может потребоваться непосредственное включение высоковольтной цепи.

- 5.2.1** **Метод измерения с использованием внешних источников постоянного тока**
- 5.2.1.1** **Измерительный прибор**
- Используют прибор для испытания изоляции на сопротивление, способный создавать напряжение постоянного тока, превышающее рабочее напряжение высоковольтной шины.
- 5.2.1.2** **Метод измерения**
- Прибор для испытания изоляции на сопротивление подключают между частями под напряжением и электрической массой. Затем измеряют 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 можно измерять отдельно, приложив, по крайней мере, половину их собственного рабочего напряжения и отключив при этом указанные компоненты.
- 5.2.2** **Метод измерения с использованием бортовой ПСХЭЭ транспортного средства в качестве источника постоянного тока**
- 5.2.2.1** **Состояние испытываемого транспортного средства**
- На высоковольтную шину подается напряжение от бортовой ПСХЭЭ и/или системы преобразования энергии транспортного средства, при этом уровень напряжения ПСХЭЭ и/или системы преобразования энергии на всем протяжении испытания должен, по крайней мере, соответствовать номинальному рабочему напряжению, указанному изготовителем транспортного средства.
- 5.2.2.2** **Метод измерения**
- 5.2.2.2.1** **Первый этап**
- Проводят измерение напряжения, как показано на рис. 1, и регистрируют значение напряжения высоковольтной шины (U_b).
- 5.2.2.2.2** **Второй этап**
- Измеряют и регистрируют значение напряжения (U_1) между отрицательным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).
- 5.2.2.2.3** **Третий этап**
- Измеряют и регистрируют значение напряжения (U_2) между положительным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).
- 5.2.2.2.4** **Четвертый этап**
- Если значение U_1 превышает значение U_2 или равно ему, то между отрицательным полюсом высоковольтной шины и электрической массой помещают стандартное сопротивление известной величины (R_0). После установки R_0 измеряют напряжение (U_1') между отрицательным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 5).

Электрическое сопротивление «R» рассчитывают по следующей формуле:

$$R_i = R_o * U_b * (1/U_1' - 1/U_1)$$

Рис. 5
Измерение U_1'

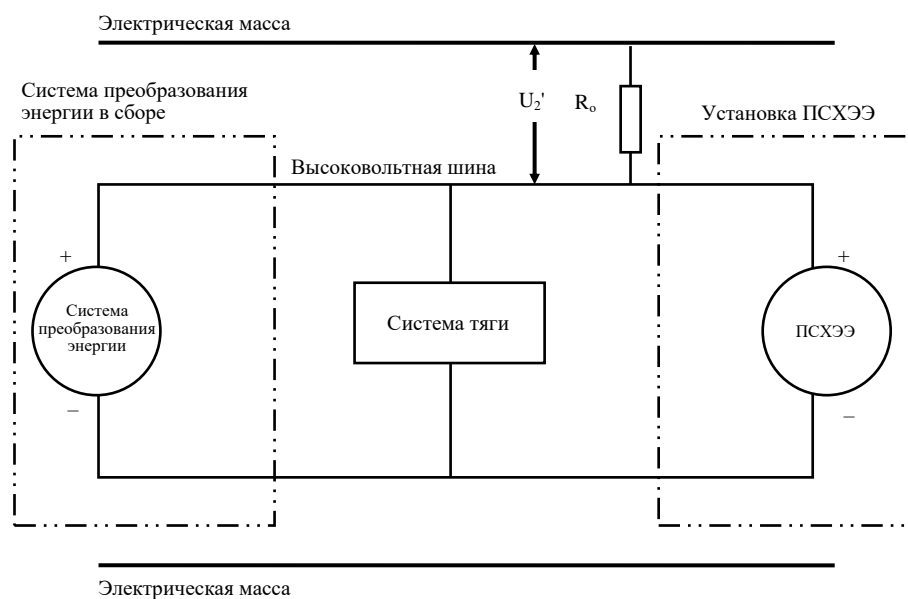


Если U_2 больше U_1 , то между положительной клеммой высоковольтной шины и электрической массой устанавливают известное стандартное напряжение (R_o). После установки R_o измеряют напряжение (U_2') между положительным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 6).

Электрическое сопротивление (R_i) рассчитывают по следующей формуле:

$$R_i = R_o * U_b * (1/U_2' - 1/U_2)$$

Рис. 6
Измерение U_2'



5.2.2.2.5 Пятый этап

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

Примечание: Известное стандартное значение R_0 (в Ом) должно равняться значению требуемого минимального сопротивления изоляции (Ом/В), умноженному на рабочее напряжение (В) транспортного средства $\pm 20\%$. R_0 необязательно должно точно совпадать с этим значением, так как эти уравнения действительны для любого значения R_0 ; вместе с тем значение R_0 в данном диапазоне позволит достаточно точно измерять напряжение.

6. Утечка электролита

Для проверки ПСХЭЭ на предмет любой утечки электролита после испытания на удар на систему физической защиты (**корпус**) при необходимости может наноситься надлежащий слой покрытия.

7. Удержание ПСХЭЭ

Выполнение этого требования проверяется методом визуальной проверки.