

7 July 2011

Соглашение

О принятии единообразных технических предписаний для колесных транспортных средств, предметов оборудования и частей, которые могут быть установлены и/или использованы на колесных транспортных средствах, и об условиях взаимного признания официальных утверждений, выдаваемых на основе этих предписаний*

(Пересмотр 2, включая поправки, вступившие в силу 16 октября 1995 года)

Добавление 93: Правила № 94

Пересмотр 1 – Поправка 1

Поправки серии 02 к Правилам – Дата вступления в силу: 23 июня 2011 года

Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении защиты водителя и пассажиров в случае лобового столкновения



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

* Прежнее название Соглашения: Соглашение о принятии единообразных условий официального утверждения и о взаимном признании официального утверждения предметов оборудования и частей механических транспортных средств, совершено в Женеве 20 марта 1958 года.

Содержание:

Включить ссылку на новое приложение 11 и добавление 1 к нему следующего содержания:

"Приложения

...

- 11 Процедура испытания на измерение количества частиц.....
Добавление 1 – Шарнирный испытательный штифт (IPXXD)....."

Текст Правил,

Пункт 2.6.4 изменить следующим образом:

"2.6.4 места расположения (переднее, заднее или центральное) и ориентации (продольная или поперечная) двигателя, если они негативно влияют на результаты испытания на удар, предписанного в настоящих Правилах".

Включить новый пункт 2.6.7 следующего содержания:

"2.6.7 местонахождения ПЭАС, если она негативно влияет на результаты испытания на удар, предписанного в настоящих Правилах,".

Пункт 2.7 изменить следующим образом:

"2.7 Салон".

Включить новый пункт 2.7.1 следующего содержания:

"2.7.1 "Пассажирский салон с точки зрения защиты находящихся в нем лиц" означает пространство, предназначенное для водителей и пассажиров и ограниченное крышей, полом, боковыми стенками, дверцами, внешним остеклением, передней перегородкой и плоскостью перегородки заднего отделения или плоскостью опоры спинки заднего сиденья".

Включить новый пункт 2.7.2 следующего содержания:

2.7.2 "Салон с точки зрения оценки электробезопасности" означает пространство, предназначенное для водителей и пассажиров и ограниченное крышей, полом, боковыми стенками, дверцами, внешним остеклением, передней перегородкой и задней перегородкой либо задней дверью, а также электрозащитными ограждениями и кожухами, служащими для защиты электрического привода от прямого контакта с частями, находящимися под высоким напряжением".

Включить новые пункты 2.15–2.34 следующего содержания:

"2.15 "Высоковольтный/высоковольтная" означает характеристику электрического компонента или цепи, если эффективное значение его/ее рабочего напряжения более > 60 В и $\leq 1\,500$ В для постоянного тока или > 30 В и $\leq 1\,000$ В для переменного тока.

2.16 "Перезаряжаемая энергоаккумулирующая система (ПЭАС)" означает перезаряжаемую энергоаккумулирующую систему, которая обеспечивает подачу электроэнергии для создания тяги.

- 2.17 "Электрозащитное ограждение" – означает часть, обеспечивающую защиту от любого прямого контакта с деталями, находящимися под высоким напряжением.
- 2.18 "Электрический привод" означает электрическую цепь, которая включает тяговый электродвигатель (тяговые электродвигатели) и может также включать ПЭАС, систему преобразования электроэнергии, электронные преобразователи, соответствующие жгуты проводов и соединители, а также соединительную систему для зарядки ПЭАС.
- 2.19 "Части под напряжением" означают токопроводящие части, предназначенные для работы под напряжением в обычных условиях эксплуатации.
- 2.20 "Незащищенная токопроводящая часть" означает токопроводящую часть, до которой можно дотронуться в условиях уровня защиты IPXXB и которая оказывается под напряжением при нарушении изоляции.
- 2.21 "Прямой контакт" означает контакт людей с частями, находящимися под высоким напряжением.
- 2.22 "Непрямой контакт" означает контакт людей с незащищенными токопроводящими частями.
- 2.23 "Защита IPXXB" означает защиту от контакта с частями, находящимися под высоким напряжением, обеспечиваемую либо электрозащитным ограждением, либо кожухом и проверенную с использованием шарнирного испытательного штифта (IPXXB), описанного в пункте 4 приложения 7.
- 2.24 "Рабочее напряжение" означает наиболее высокое 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. Если электрическая цепь разделена гальванической изоляцией, то рабочее напряжение соответственно определяется для каждой изолированной цепи.
- 2.25 "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.
- 2.26 "Электрическая масса" означает совокупность электрически связанных друг с другом токопроводящих частей, электропотенциал которых берется за основу.
- 2.27 "Электрическая цепь" означает совокупность находящихся под высоким напряжением и соединенных друг с другом частей, предназначенных для пропускания электрического тока в обычных условиях эксплуатации.
- 2.28 "Система преобразования электроэнергии" означает систему (например, топливный элемент), генерирующую и подающую электроэнергию для создания электрической тяги.

- 2.29 "Электронный преобразователь" означает устройство, позволяющее обеспечивать контроль за электроэнергией и/или ее преобразование для создания электрической тяги.
- 2.30 "Кожух" означает элемент, закрывающий внутренние части и обеспечивающий защиту от любого прямого контакта.
- 2.31 "Высоковольтная шина" означает электрическую цепь, включающую соединительную систему для зарядки ПЭАС, которая функционирует под высоким напряжением.
- 2.32 "Твердый изолятор" означает изоляционное покрытие кабельных жгутов, закрывающее и защищающее части, находящиеся под высоким напряжением, от любого прямого контакта, включая изоляцию находящихся под высоким напряжением частей соединителей, а также лак или краску, используемые для целей изоляции,
- 2.33 "Автоматический разъединитель" означает устройство, которое после включения гальванически отделяет источники электроэнергии от остальной высоковольтной цепи электрического привода.
- 2.34 "Тяговая батарея открытого типа" означает тип жидкостной батареи, выделяющей водород, выпускаемый в атмосферу".

Включить новый пункт 3.2.6 следующего содержания:

- "3.2.6 общее описание типа источника электроэнергии, местонахождения и электрического привода (например, гибридного, электрического)".

Пункт 5.2 изменить следующим образом:

- "5.2 Технические требования

Результаты испытания... в пунктах 5.2.1–5.2.6 ниже.

Кроме того, транспортные средства, оборудованные электрическим приводом, должны соответствовать требованиям, изложенным в пункте 5.2.8. Их соответствие этим требованиям может быть подтверждено с помощью отдельного испытания на удар по просьбе изготовителя и после подтверждения соответствия технической службой при условии, что электрические компоненты не влияют на защиту лиц, находящихся в транспортном средстве типа, определенного в пунктах 5.2.1–5.2.5 настоящих Правил. При соблюдении данного условия проверка выполнения требований, изложенных в пункте 5.2.8, осуществляется при помощи методов, изложенных в приложении 3 к настоящим Правилам, кроме пунктов 2, 5 и 6 приложения 3. Вместе с тем на каждом из боковых передних сидений под углом смещения 45° должен быть установлен манекен, соответствующий техническим требованиям, предъявляемым к манекену "Гибрид III" (см. сноску 1 в приложении 3) и удовлетворяющий предписаниям по регулировке".

Включить новые пункты 5.2.8–5.2.8.3 следующего содержания:

- "5.2.8 После проведения испытания в соответствии с процедурой, определенной в приложении 3 к настоящим Правилам, электрический привод, работающий на высоком напряжении, и высоковольтные компоненты и системы, которые гальванически подсоединены к

высоковольтной шине электрического привода, должны соответствовать следующим требованиям:

5.2.8.1 Защита от электрического удара

После столкновения должно быть обеспечено соответствие по меньшей мере одному из четырех критериев, указанных в пунктах 5.2.8.1.1–5.2.8.1.4.2.

Если в транспортном средстве предусмотрены функция автоматического разъединения или устройство (устройства), которое (которые) гальванически разъединяют цепь электрического привода в условиях вождения, то к разомкнутой цепи или к каждой индивидуальной разомкнутой цепи после задействования функции разъединения применяется по меньшей мере один из нижеследующих критериев.

Вместе с тем критерии, определенные в пункте 5.2.8.1.4, не применяются, если не обеспечивается защита в условиях защиты IPXXB более чем одной части высоковольтной шины.

В том случае если испытания проводятся в условиях, когда часть (части) высоковольтной системы не работает (не работают) под напряжением, защита соответствующей (соответствующих) части (частей) от электрического удара обеспечивается в соответствии либо с пунктом 5.2.8.1.3, либо с пунктом 5.2.8.1.4.

5.2.8.1.1 Отсутствие высокого напряжения

Значения напряжения V_b , V_1 и V_2 высоковольтных шин должны составлять не более 30 В при переменном токе или 60 В при постоянном токе, как указано в пункте 2 приложения 11.

5.2.8.1.2 Низкопотенциальная электроэнергия

Полная энергия (ПЭ) на высоковольтных шинах должна составлять менее 2,0 джоулей при измерении в соответствии с методом проведения испытания, указанным в пункте 3 (формула a)) приложения 11. В противном случае полная энергия (ПЭ) может быть рассчитана на основе измеренного напряжения V_b в высоковольтной шине и емкостного сопротивления конденсаторов X (C_x), указанных изготовителем в пункте 3 (формула b)) приложения 11.

Запас энергии в конденсаторах Y (TE_{y1} , TE_{y2}) также должен составлять менее 2,0 джоулей. Он рассчитывается посредством измерения напряжения V_1 и V_2 в высоковольтных шинах и электрической массе, а также емкостного сопротивления конденсаторов Y , указанных изготовителем в соответствии с формулой c), приведенной в пункте 3 приложения 11.

5.2.8.1.3 Физическая защита

Для обеспечения защиты от прямого контакта с частями, находящимися под высоким напряжением, должна использоваться защита IPXXB.

Кроме того, для защиты от электрического удара в результате непрямого контакта необходимо обеспечить, чтобы сопротивление

между всеми незащищенными токопроводящими частями и электрической массой при силе тока не менее 0,2 А было ниже 0,1 Ом.

Это требование считается выполненным, если гальваническое соединение произведено методом сварки.

5.2.8.1.4 Сопротивление изоляции

Должно быть обеспечено соблюдение критериев, указанных ниже в пунктах 5.2.8.1.4.1 и 5.2.8.1.4.2.

Измерения проводят в соответствии с пунктом 5 приложения 11.

5.2.8.1.4.1 Электрический привод, содержащий отдельные электрические шины для постоянного и переменного тока

Если высоковольтные шины для переменного тока и высоковольтные шины для постоянного тока гальванически изолированы друг от друга, то сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой (R_i определено в пункте 5 приложения 11) 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.

5.2.8.1.4.2 Электрический привод, содержащий комбинированные электрические шины для постоянного и переменного тока.

Если высоковольтные шины для переменного тока и высоковольтные шины для постоянного тока гальванически соединены друг с другом, то сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой (R_i определено в пункте 5 приложения 11) должно иметь минимальное значение 500 Ом/В рабочего напряжения.

Вместе с тем если защита IPXXB обеспечивается для всех высоковольтных шин при переменном токе или если напряжение при переменном токе составляет не более 30 В после столкновения с транспортным средством, то сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой (R_i определено в пункте 5 приложения 11) должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения.

5.2.8.2 Утечка электролита

В течение 30 минут после столкновения не должно происходить никакой утечки электролита в салоне, а утечка электролита из ПЭАС должна составлять не более 7%, за исключением тяговых батарей открытого типа, установленных за пределами салона. В случае тяговых батарей открытого типа за пределами салона допускается утечка не более 7%, но максимум 5,0 литров электролита.

Изготовитель должен доказать соответствие этому требованию согласно пункту 6 приложения 11.

5.2.8.3 Удержание ПЭАС

ПЭАС, находящиеся в салоне, должны оставаться в том месте, где они установлены, а компоненты ПЭАС должны находиться в пределах ПЭАС.

Ни одна из частей любой ПЭАС, установленной за пределами салона для оценки электробезопасности, не должна попадать в салон в ходе или после испытания на удар.

Изготовитель должен доказать соответствие этому требованию согласно пункту 6 приложения 11".

Включить новые пункты 11.4–11.8 следующего содержания:

- "11.4 Начиная с официальной даты вступления в силу поправок серии 02 ни одна из Договаривающихся сторон, применяющих настоящие Правила, не должна отказывать в предоставлении официального утверждения ЕЭК на основании настоящих Правил с поправками серии 02.
- 11.5 По истечении 24 месяцев после вступления в силу Договаривающихся стороны, применяющие настоящие Правила, предоставляют официальные утверждения ЕЭК в отношении только тех типов транспортных средств, которые соответствуют требованиям настоящих Правил с поправками серии 02.
- Независимо от вышеизложенного, Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут продолжать предоставлять официальные утверждения ЕЭК на основании поправок серии 01 в течение дополнительных 12 месяцев при условии, что изготовитель представляет приемлемые для технической службы доказательства того, что в данном транспортном средстве обеспечен уровень безопасности, который эквивалентен уровню, предусмотренному настоящими Правилами с внесенными в них поправками серии 02.
- 11.6 Начиная с даты вступления в силу Договаривающихся стороны, применяющие настоящие Правила, не должны отказывать в распространении официальных утверждений, выданных на основании предыдущих серий поправок к настоящим Правилам. Вместе с тем по истечении 24 месяцев после вступления в силу поправок серии 02 распространения официальных утверждений, выданных на основании поправок предыдущих серий, не должны предоставляться в отношении транспортных средств с электрическим приводом, работающим на высоком напряжении.
- 11.7 В порядке отступления от обязательств Договаривающихся сторон, применяющих настоящие Правила, в тех случаях, когда во время вступления в силу поправок серии 02 к настоящим Правилам уже существуют национальные требования в отношении мер безопасности, подробно изложенных в настоящих поправках, соответствующие Договаривающиеся стороны могут продолжать давать разрешения на ввод в эксплуатацию транспортных средств, официально утвержденных на основании поправок предыдущих серий и подлежащих конкретным национальным требованиям, применяемых на тот момент времени. Это отступление теряет силу через 24 ме-

сяца после вступления в силу поправок серии 02 к настоящим Правилам.

- 11.8 По истечении 48 месяцев после вступления в силу поправок серии 02 к настоящим Правилам Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут отказывать в предоставлении национального или регионального официального утверждения типа и могут отказывать в первоначальной национальной или региональной регистрации (первоначальном вводе в эксплуатацию) транспортного средства с электрическим приводом, работающим на высоком напряжении, которое не соответствует требованиям поправок серии 02 к настоящим Правилам".

Приложение 1,

Включить новый пункт 5.3 следующего содержания:

"5.3 Местонахождение источника электроэнергии"

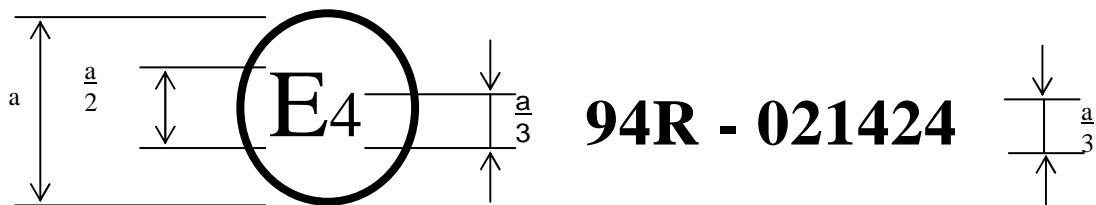
Приложение 2 изменить следующим образом:

"Приложение 2

Схема знаков официального утверждения

Образец А

(См. пункт 4.4 настоящих Правил)

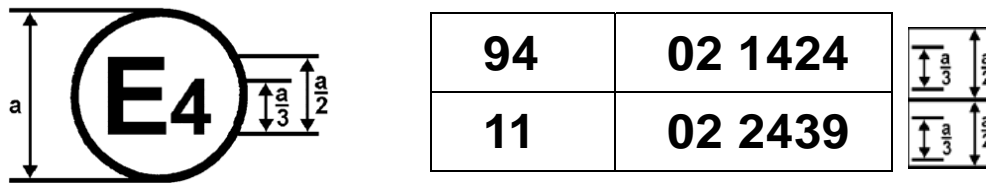


a = минимум 8 мм

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (E4) в отношении защиты водителя и пассажиров в случае лобового столкновения на основании Правил № 94 под номером официального утверждения 021424. Номер официального утверждения указывает, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с предписаниями Правил № 94 с внесенными в них поправками серии 02.

Образец В

(См. пункт 4.5 настоящих Правил)



a = минимум 8 мм

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (E4) на основании Правил № 94 и 11¹. Первые две цифры номера официального утверждения указывают, что в момент предоставления соответствующих официальных утверждений Правила № 94 включали поправки серии 02 и Правила № 11 включали поправки серии 02".

Приложение 3,

Пункт 1.4.1 изменить следующим образом:

"1.4.1 Общие технические требования

Испытываемое транспортное средство... в пункте 6.

По договоренности между изготовителем и технической службой допускается изменение топливной системы таким образом, чтобы для работы двигателя или системы преобразования электрической энергии можно было использовать надлежащее количество топлива".

Пункт 1.4.2.2 изменить следующим образом:

"1.4.2.2 Топливный бак должен быть заполнен водой на 90% массы полного запаса топлива, указанного изготовителем, с допуском $\pm 1\%$.

Это требование не применяется к топливным бакам с водородом".

Включить новые пункты 1.4.4–1.4.4.2 следующего содержания:

"1.4.4 Регулировка электрического привода

1.4.4.1 Состояние заряда ПЭАС должно быть таким, чтобы обеспечивалось нормальное функционирование привода в соответствии с рекомендацией изготовителя.

1.4.4.2 Электрический привод должен находиться под напряжением как при включенных, так и при отключенных первоначальных источниках электроэнергии (например, двигатель-генератор, ПЭАС или система преобразования электроэнергии), однако:

1.4.4.2.1 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, наличие защиты от электрического удара подтверждается либо

¹ Второй номер приведен только в качестве примера.

физической защитой, либо сопротивлением изоляции и надлежащими дополнительными доказательствами,

- 1.4.4.2.2 если предусматривается 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 также автоматическое включение сигнала, а также гальваническое разъединение с учетом условий, существовавших при ударе".

Включить новое приложение 11 и дополнение 1 к нему следующего содержания:

"Приложение 11

Порядок проведения испытания на предмет защиты лиц, находящихся в транспортных средствах, работающих на электричестве, от высокого напряжения и от опасности, связанной с утечкой электролита

В настоящем разделе описан порядок проведения испытания для доказательства соответствия изложенным в пункте 5.2.8 требованиям относительно электробезопасности. Например, приемлемой альтернативой описанной ниже процедуре определения сопротивления изоляции могут служить измерения при помощи мегомметра или осциллографа. В таком случае, возможно, понадобится отключить бортовую систему постоянного наблюдения за сопротивлением изоляции.

Перед проведением испытания транспортного средства на удар измеряют и регистрируют напряжение в высоковольтной шине (V_b) (см. рис. 1) для подтверждения того, что оно находится в пределах рабочего напряжения транспортного средства, указанного изготовителем транспортного средства.

1. Схема испытания и комплект испытательного оборудования

Если используется функция разъединения в случае высокого напряжения, то измерения производятся с обеих сторон устройства, выполняющего функцию разъединения.

Однако если устройство для разъединения в случае высокого напряжения является составной частью ПЭАС или если система преобразования энергии и высоковольтная шина ПЭАС или система преобразования энергии остается защищенной при помощи системы защиты 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 величину постоянного тока, причем его внутреннее сопротивление должно составлять не менее 10 Ом.

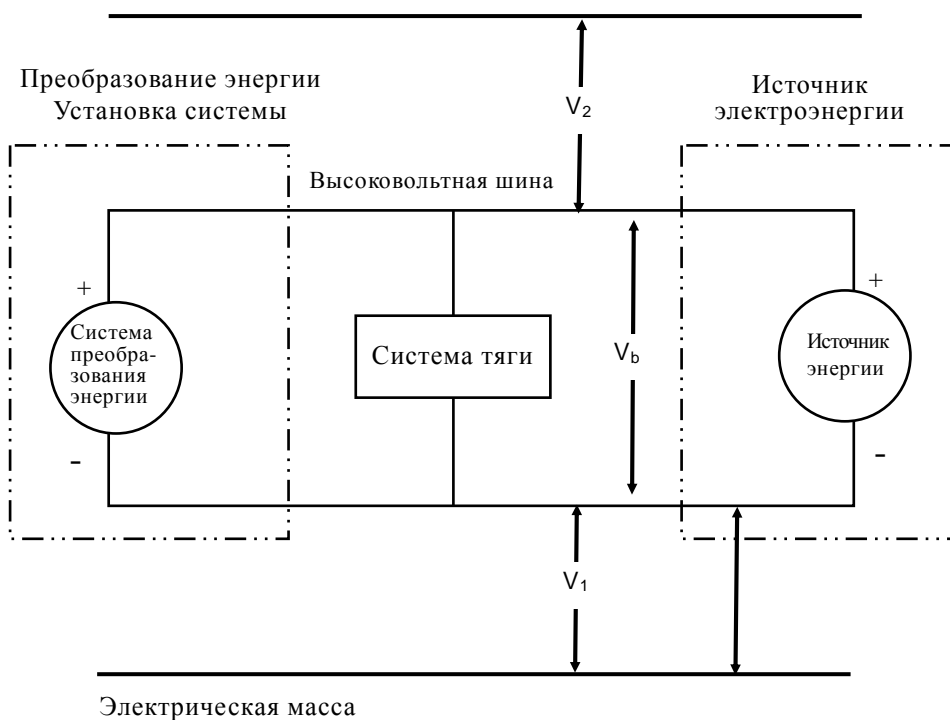
2. Если измеряется напряжение, то можно использовать нижеследующие инструкции.

После испытания на удар определяют напряжение в высоковольтной шине (V_b , V_1 , V_2) (см. рис. 1).

Измерение напряжения производят не ранее чем через 5 секунд и не позднее чем через 60 секунд после удара.

Данный метод не применяется, если в ходе испытания ток на электрический привод не подается.

Рис. 1
Измерение V_b , V_1 , V_2



3. Процедура оценки в случае низкопотенциальной электроэнергии

До удара переключатель S_1 и известный разрядный резистор R_c подключают параллельно к соответствующему конденсатору (см. рис. 2).

Не ранее чем через 5 секунд и не позднее чем через 60 секунд после удара переключатель S_1 переводят в закрытое положение и измеряют и регистрируют напряжение V_b и силу тока I_c . Полученные значения напряжения V_b и силы тока I_c интегрируют по периоду времени с момента перевода переключателя S_1 в закрытое положение (t_c) и до того момента, когда напряжение V_b падает ниже высоковольтного предельного уровня в 60 В постоянного тока (t_h). Полученное интегрированное значение равно полной энергии (TE) в джоулях:

$$a) \quad TE = \int_{t_c}^{t_h} V_b \times I_c dt$$

Если V_b измеряют в любой момент времени в промежутке между 5 секундами и 60 секундами после удара и если емкостное сопротивление конденсаторов X (C_x) указано изготовителем, то полную энергию (TE) рассчитывают по следующей формуле:

$$b) \quad TE = 0,5 \times C_x \times (V_b^2 - 3\,600)$$

Если V_1 , и V_2 (см. рис. 1) измеряют в любой момент времени в промежутке между 5 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:

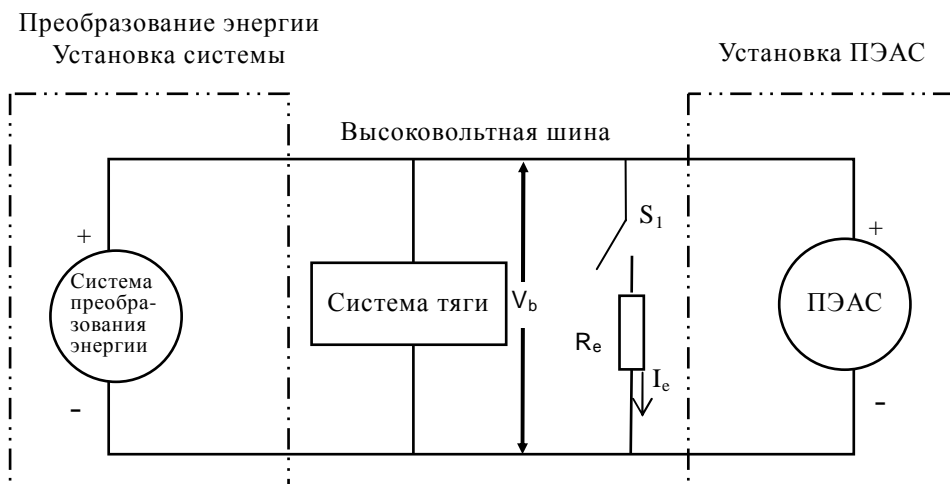
$$c) \quad TE_{y1} = 0,5 \times C_{y1} \times (V_1^2 - 3\,600)$$
$$TE_{y2} = 0,5 \times C_{y2} \times (V_2^2 - 3\,600)$$

Данная процедура неприменима, если испытание проводят в условиях, когда ток на электрический привод не подается.

Рис. 2

Пример измерения количества содержащейся в конденсаторах X энергии высоковольтной шины

Электрическая масса



Электрическая масса

4. Физическая защита

После испытания транспортного средства на удар любые детали, прилегающие к высоковольтным компонентам, открывают, разбирают или снимают 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, описанный на рис. 1 в добавлении 1, с испытательным усилием $10\text{ Н} \pm 10\%$. Если шарнирный испытательный штифт можно полностью или частично

ввести в систему физической защиты, то этот штифт следует туда в каждое из положений, указанных ниже.

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

Внутренние ограждения рассматриваются в качестве составной части кожуха.

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

4.1 Критерии приемлемости

Считается, что требования, изложенные в пункте 5.2.8.1.3, выполнены, если шарнирный испытательный штифт, описанный на рис.1 в добавлении 1, не может соприкоснуться с частями, находящимися под высоким напряжением.

Для выяснения того, может ли шарнирный испытательный штифт соприкоснуться с высоковольтными шинами, при необходимости может быть использовано зеркало или волоконный 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.

5. Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой может быть подтверждено посредством либо измерений, либо сочетания измерений и расчетов.

Если сопротивление изоляции подтверждается с помощью измерений, то следует руководствоваться указанными ниже инструкциями.

Измерить и зарегистрировать напряжение (V_b) между отрицательной и положительной клеммами высоковольтной шины (см. рис. 1).

Измерить и зарегистрировать напряжение (V_1) между негативной клеммой высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).

Измерить и зарегистрировать напряжение (V_2) между положительной клеммой высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).

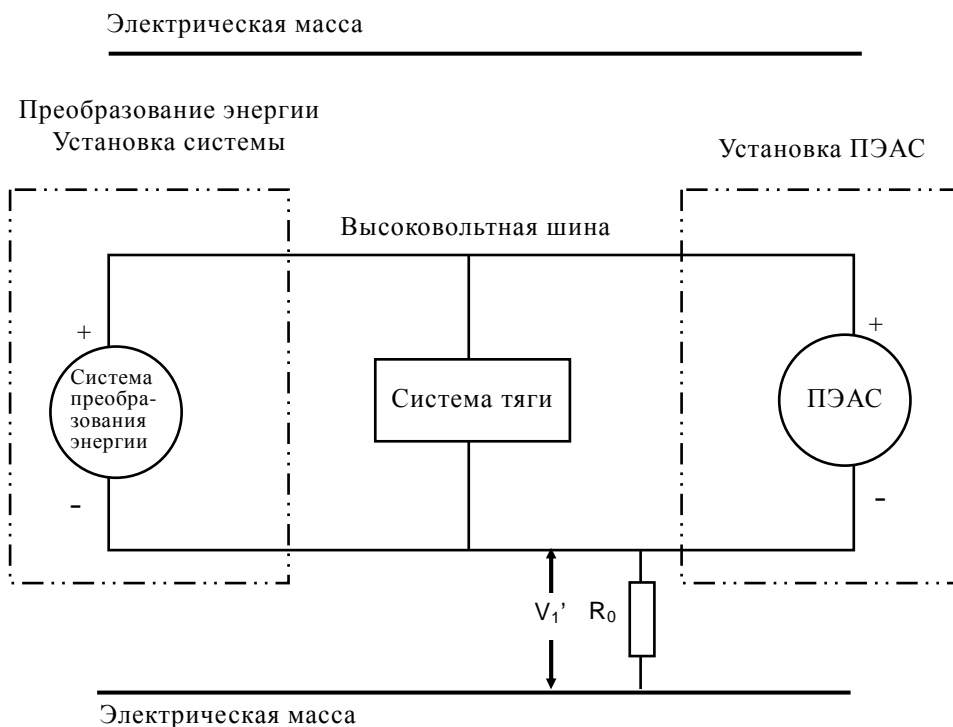
Если V_1 больше или равно V_2 , то между отрицательной клеммой высоковольтной шины и электрической массой устанавливают известное стандартное сопротивление (R_o). После установки R_o измеряют напряжение (V_1') между отрицательной клеммой высоковольтной шины и электрической массой транспортного средства (см. рис. 3). Сопротивление изоляции (R_i) рассчитывают по указанной ниже формуле.

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

Полученное в результате данного расчета значение R_i , представляющее собой электрическое сопротивление изоляции (в омах), делят на рабочее напряжение высоковольтной шины в вольтах (В).

$$R_i \text{ (Ом/В)} = R_i \text{ (Ом)} / \text{рабочее напряжение (В)}.$$

Рис. 3
 Измерение V_1'



Если V_2 больше V_1 , то между положительной клеммой высоковольтной шины и электрической массой устанавливают известное стандартное напряжение (R_0). После установки R_0 измеряют напряжение (V_2') между положительной клеммой высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 4).

Сопротивление изоляции (R_i) рассчитывают по указанной ниже формуле.

$$R_i = R_0 * (V_b / V_2' - V_b / V_2) \quad \text{или} \quad R_i = R_0 * V_b * (1 / V_2' - 1 / V_2)$$

Полученный результат R_i , представляющий собой значение электрического сопротивления изоляции в омах (Ом), делят на рабочее напряжение в высоковольтной шине в вольтах (В).

$$R_i \text{ (Ом/В)} = R_i \text{ (Ом)} / \text{рабочее напряжение (В)}$$

Рис. 4
Измерение V_2'



Примечание: Известное стандартное значение R_0 (в омах) должно равняться значению требуемого минимального сопротивления изоляции (Ом/В), умноженному на рабочее напряжение 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 ПЭАС на предмет утечки электролита после испытания на удар на систему физической защиты при необходимости наносится надлежащий слой краски.

Если изготовитель не указывает способ, позволяющий проводить различие между утечкой различных жидкостей, то утечка всех жидкостей рассматривается в качестве утечки электролита.

7. Удержание ПЭАС

Выполнение этого требования проверяют методом визуального осмотра.

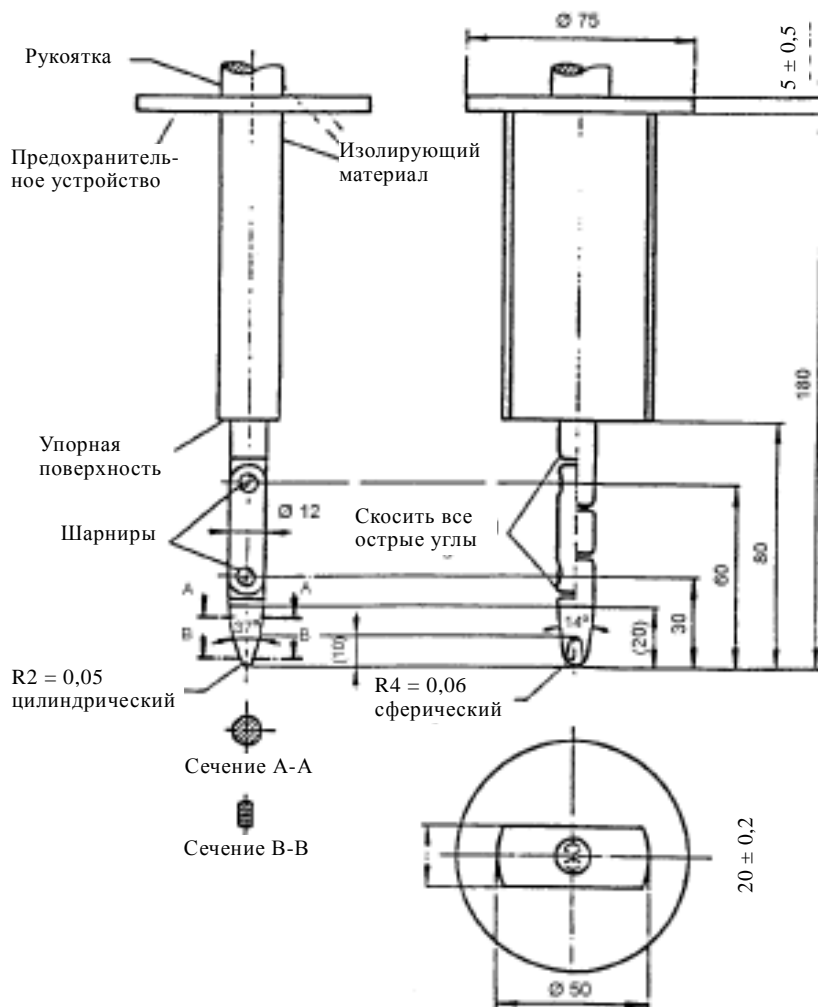
Приложение 11

Добавление 1

Шарнирный испытательный штифт (IPXXB)

Рис. 1

Шарнирный испытательный штифт



Материал: металл, если не указано иное.

Линейные размеры приведены в миллиметрах.

Допуски на размеры, не имеющие конкретных допусков:

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

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