



Европейская экономическая комиссия**Комитет по внутреннему транспорту****Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств****Сто восемьдесят седьмая сессия**

Женева, 21–24 июня 2022 года

Пункт 4.6.7 предварительной повестки дня

Соглашение 1958 года:**Рассмотрение проектов поправок
к существующим правилам ООН,
представленных GRSP****Предложение по поправкам серии 05
к Правилам № 12 ООН (система рулевого управления)****Представлено Рабочей группой по пассивной безопасности***

Воспроизведенный ниже текст был принят Рабочей группой по пассивной безопасности (GRSP) на ее семидесятой сессии (ECE/TRANS/WP.29/GRSP/70, п. 8). В его основу положен документ ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2021/18 с поправками, содержащимися в приложении II к докладу. Этот текст представлен Всемирному форуму для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) и Административному комитету (AC.1) для рассмотрения на их сессиях в июне 2022 года.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2022 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2022 год (A/76/6 (часть V, разд. 20), п. 20.76), Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила ООН в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



По всему тексту документа на английском языке заменить термин «electrical power train» («электрический привод») на «electric power train» («электрический привод») (к тексту на русском языке не относится).

Пункты 2.20–2.24 изменить следующим образом:

- «2.20 “Перезаряжаемая система хранения электрической энергии (ПСХЭЭ)” означает перезаряжаемую систему хранения электрической энергии, которая обеспечивает подачу электроэнергии для создания электротяги.
- 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.
- ПСХЭЭ может включать в себя необходимые системы для физической поддержки, регулирования температурного режима и электронного управления, а также корпус.
- 2.21 “Электрозащитное ограждение” означает часть, обеспечивающую защиту от любого прямого контакта с деталями, находящимися под высоким напряжением.
- 2.22 “Электрический привод” означает электрическую цепь, которая включает тяговый электродвигатель (тяговые электродвигатели) и может также включать ПСХЭЭ, систему преобразования электроэнергии, электронные преобразователи, соответствующие жгуты проводов и соединители, а также соединительную систему для зарядки ПСХЭЭ.
- 2.23 “Части под напряжением” означает токопроводящие части, предназначенные для работы под напряжением.
- 2.24 “Незащищенная токопроводящая часть” означает токопроводящую часть, до которой можно дотронуться в случае степени защиты IPXXB и по которой обычно не пропускается ток, но которая может оказаться под напряжением при нарушении изоляции. Она включает части под защитным покрытием, которое может быть удалено без использования инструментов».

Пункт 2.31 изменить следующим образом:

- «2.31 “Электрическая цепь” означает совокупность соединенных друг с другом частей, предназначенных для пропускания электрического тока в обычных условиях эксплуатации».

Пункты 2.35–2.38 изменить следующим образом:

- «2.35 “Высоковольтная шина” означает электрическую цепь, включающую соединительную систему для зарядки ПСХЭЭ, которая функционирует под высоким напряжением.
- Если электрические цепи, гальванически соединенные друг с другом, обеспечивают заданное состояние напряжения, то в качестве высоковольтной шины классифицируются только те компоненты или части электрической цепи, которые функционируют под высоким напряжением.
- 2.36 “Твердая изоляция” означает изоляционное покрытие кабельных жгутов, закрывающее и защищающее части, находящиеся под высоким напряжением, от прямого контакта.
- 2.37 “Автоматический разъединитель” означает устройство, которое после включения гальванически отделяет источники электроэнергии от остальной высоковольтной цепи электрического привода.
- 2.38 “Тяговая батарея открытого типа” означает тип батареи, требующей доливки жидкости и выделяющей водород, выпускаемый в атмосферу».

Включить новые пункты 2.39–2.46 следующего содержания:

- «2.39 “Водный электролит” означает электролит на базе водного раствора определенных соединений (например, кислот, щелочей), который проводит ток вследствие диссоциации на ионы.
- 2.40 “Утечка электролита” означает высвобождение электролита из ПСХЭЭ в виде жидкости.
- 2.41 “Безводный электролит” означает электролит, где основой раствора не является вода.
- 2.42 “Обычные условия эксплуатации” означает рабочие режимы и условия эксплуатации, которые чаще всего встречаются при штатной эксплуатации транспортного средства, включая движение с предписанной скоростью, парковку и стояние в дорожных заторах, а также зарядку с использованием зарядных устройств, которые совместимы с конкретными портами 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.
- 2.43 “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.

Примечания:

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.

В случае пульсирующего напряжения постоянного тока (переменное напряжение без смены полярности) применяется порог постоянного тока.

- 2.44 “Степень зарядки (C3)” означает имеющийся электрический заряд в ПСХЭЭ, выраженный в процентах от ее номинальной мощности.
- 2.45 “Огонь” означает выброс пламени из транспортного средства. Искры и дуги не рассматриваются как пламя.
- 2.46 “Взрыв” означает внезапное высвобождение энергии, достаточной, чтобы вызвать ударную волну и/или метательный эффект, что может привести к структурному и/или физическому повреждению вблизи транспортного средства».

Пункт 4.2.2 изменить следующим образом:

- «4.2.2 Каждому типу транспортного средства, официально утвержденному согласно приложению 4 к Соглашению (E/ECE/TRANS/505/Rev.3 и Amend.1), присваивают соответствующий номер официального утверждения».

Пункт 4.3.2 изменить следующим образом:

- «4.3.2 Каждому типу транспортного средства, официально утвержденному согласно приложению 4 к Соглашению (E/ECE/TRANS/ 505/Rev.3 и Amend.1), присваивают соответствующий номер официального утверждения».

Пункты 5.5–5.5.1.3 изменить следующим образом:

«5.5 После проведения испытания в соответствии с процедурой, определенной в приложении 3 к настоящим Правилам, электрический привод, функционирующий при высоком напряжении, и высоковольтные системы, которые гальванически подсоединены к высоковольтной шине электрического привода, должны соответствовать следующим требованиям:

5.5.1 Защита от поражения электрическим током

После столкновения высоковольтные шины должны удовлетворять по меньшей мере одному из четырех критериев, указанных в пунктах 5.5.1.1–5.5.1.4.2 ниже.

Если в транспортном средстве предусмотрены функция автоматического разъединения или устройство(а), которое(ые) кондуктивно разъединяет(ют) цепь электрического привода в условиях вождения, то к разомкнутой цепи или к каждой индивидуальной изолированной цепи после задействования функции разъединения применяется по меньшей мере один из нижеследующих критериев.

Вместе с тем критерии, определенные в пункте 5.5.1.4 ниже, не применяются, если уровень защиты IPXXB не обеспечивается для более чем одной части высоковольтной шины.

В том случае, если испытание на столкновение проводится в условиях, когда часть(ти) высоковольтной системы не работает(ют) под напряжением, за исключением любой соединительной системы для зарядки ПСХЭЭ, которая не работает под напряжением в условиях вождения, защита соответствующей(их) части(ей) от электрического удара должна быть обеспечена согласно либо пункту 5.5.1.3, либо пункту 5.5.1.4 ниже.

5.5.1.1 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 7.

5.5.1.2 Низкопотенциальная электроэнергия

Полная энергия (ПЭ) на высоковольтных шинах должна составлять менее 0,2 джоуля при измерении в соответствии с методом проведения испытания, указанным в пункте 3 (формула а)) приложения 7. В качестве альтернативы полная энергия (ТЕ) может быть рассчитана на основе измеренного напряжения U_b высоковольтной шины и указанного изготовителем емкостного сопротивления конденсаторов $X (C_x)$ в соответствии с формулой b), приведенной в пункте 3 приложения 7.

Запас энергии в конденсаторах $Y (TE_{y1}, TE_{y2})$ также должен составлять менее 0,2 джоулей. Он 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 7.

5.5.1.3 Физическая защита

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

Оценка производится в соответствии с пунктом 4 приложения 7.

Кроме того, для защиты от поражения электрическим током в результате непрямого контакта необходимо обеспечить, чтобы 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 при силе тока не менее 0,2 А. Это сопротивление можно рассчитать по отдельно измеренным значениям сопротивления соответствующих участков электрической цепи.

Эти требования считаются выполненными, 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 4.1 приложения 7».

Пункт 5.5.1.4.2 изменить следующим образом:

«5.5.1.4.2 Электрический привод, содержащий комбинированные электрические шины постоянного и переменного тока

Если высоковольтные шины переменного тока и высоковольтные шины постоянного тока кондуктивно 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 5.5.1.3;
- c) сопротивление изоляции между высоковольтной шиной и электрической массой должно иметь минимальное значение 100 Ом/В рабочего напряжения, а электрическая шина переменного тока отвечает требованиям в отношении отсутствия высокого напряжения, оговоренного в пункте 5.5.1.1».

Пункт 5.5.2 изменить следующим образом:

«5.5.2 Утечка электролита

5.5.2.1 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.

5.5.2.2 В случае ПСХЭЭ с безводным раствором электролита

В течение 60 минут после удара не должно происходить никакой утечки жидкого электролита из ПСХЭЭ в пассажирский салон, 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».

Пункт 5.5.3 изменить следующим образом:

«5.5.3 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».

Включить новый пункт 5.5.4 следующего содержания:

«5.5.4 Пожарная опасность ПСХЭЭ

В течение 60 минут после удара не должно выявляться никаких признаков возгорания или взрыва ПСХЭЭ».

Пункт 5.6 изменить следующим образом:

«5.6 Технические требования пунктов 5.5–5.5.4 выше считаются выполненными, если транспортное средство с электрическим приводом, функционирующим при высоком напряжении, соответствует техническим требованиям пунктов 5.2.8–5.2.8.4 поправок серии 04 к Правилам № 94 ООН или техническим требованиям пунктов 5.2.8–5.2.8.4 поправок серии 02 к Правилам № 137 ООН».

Пункты 7.1–7.3 изменить следующим образом:

«7.1 Любое изменение типа транспортного средства или типа системы рулевого управления (либо как типа транспортного средства, так и типа системы рулевого управления), имеющее отношение к настоящим Правилам ООН, доводится до сведения органа по официальному утверждению типа, который предоставил официальное утверждение данному типу транспортного средства или данному типу системы рулевого управления. Этот орган по официальному утверждению типа может:

- a) решить в консультации с изготовителем, что надлежит предоставить новое официальное утверждение типа; или
- b) применить процедуру, предусмотренную в пункте 7.1.1 (пересмотр) и, если это применимо, процедуру, предусмотренную в пункте 7.1.2 (распространение).

7.1.1 Пересмотр

Если сведения, зарегистрированные в информационных документах, изменились и орган по официальному утверждению типа приходит к заключению, что внесенные изменения едва ли окажут ощутимое негативное воздействие и что в любом случае транспортное средство по-прежнему отвечает установленным требованиям, то изменение обозначают как “пересмотр”.

В таком случае орган по официальному утверждению типа при необходимости издает пересмотренные страницы информационных документов, четко указывая на каждой пересмотренной странице характер изменения и дату переиздания. Считается, что сводный обновленный вариант информационных документов, сопровождаемый подробным описанием 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 Без ущерба для положений пункта 7.1 выше изменением типа транспортного средства не считается вариант транспортного средства, масса которого в рабочем состоянии меньше массы транспортного средства, подлежащего испытанию для официального утверждения.
- 7.3 Сообщение о подтверждении официального утверждения, о распространении официального утверждения или об отказе в официальном утверждении направляют Договаривающимся сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила, 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 1А или в приложении 1В, с указанием даты самого последнего пересмотра или распространения».

Пункт 7.4 исключить.

Пункт 8 изменить следующим образом:

«8. Соответствие производства

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

Пункт 9.2 изменить следующим образом:

- «9.2 Если какая-либо Договаривающаяся сторона Соглашения, применяющая настоящие Правила, отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она немедленно сообщает об этом другим Договаривающимся сторонам, применяющим настоящие Правила, посредством копии карточки официального утверждения, на которой внизу крупными буквами делают отметку “ОФИЦИАЛЬНОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ ОТМЕНЕНО” и проставляют подпись и дату».

Пункт 11 изменить следующим образом:

«11. Окончательное прекращение производства

Если держатель официального утверждения полностью прекращает производство данного типа транспортного средства или данного типа системы рулевого управления, официально утвержденного на основании настоящих Правил, он информирует об этом орган по официальному утверждению типа, предоставивший официальное утверждение. По получении соответствующей информации данный орган по официальному утверждению типа уведомляет об этом другие Стороны Соглашения 1958 года, применяющие настоящие Правила, посредством копии карточки официального утверждения, на которой внизу крупными буквами делают отметку “ПРОИЗВОДСТВО ПРЕКРАЩЕНО” и проставляют подпись и дату».

Включить новый пункт 13.3 следующего содержания:

«13.3 Начиная с официальной даты вступления в силу поправок серии 05 ни одна из Договаривающихся сторон, применяющих настоящие Правила, не отказывает в предоставлении или признании официальных утверждений типа на основании настоящих Правил с внесенными в них поправками серии 05».

Пункты (прежние) 13.3–13.3.8, изменить нумерацию на 13.4–13.4.8.

Включить новые пункты 13.4.9–13.4.12 следующего содержания:

«13.4.9 Начиная с 1 сентября 2023 года Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, не обязаны признавать официальные утверждения типа транспортных средств на основании предыдущих серий поправок, впервые предоставленные после 1 сентября 2023 года.

13.4.10 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, продолжают признавать официальные утверждения типа в отношении транспортных средств на основании поправок предыдущих серий, впервые предоставленные до 1 сентября 2023 года, при условии, что такая возможность предусмотрена переходными положениями в этих соответствующих предыдущих сериях поправок.

13.4.11 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут предоставлять официальные утверждения типа на основании любой предыдущей серии поправок к настоящим Правилам.

13.4.12 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, продолжают предоставлять распространения существующих официальных утверждений на основании любой предыдущей серии поправок к настоящим Правилам.

13.4.13 Независимо от изложенных выше переходных положений Договаривающиеся стороны, которые начинают применять настоящие Правила ООН после даты вступления в силу поправок самых последних серий, не обязаны признавать официальные утверждения типа ООН, предоставленные на основании любой из предыдущих серий поправок к настоящим Правилам ООН».

Пункт 13.4, изменить нумерацию на 13.5.

Пункт 13.4.1, изменить нумерацию на 13.5.1, а текст следующим образом:

«13.5.1 Даже после даты вступления в силу поправок серий 04 и 05 официальные утверждения типа системы рулевого управления на основании предыдущей серии поправок к настоящим Правилам остаются действительными и Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, продолжают их признавать; кроме того, Договаривающиеся стороны могут продолжать предоставлять распространение официальных утверждений типа в контексте поправок серии 03».

Пункты 13.4.2–13.4.3 (прежние) исключить.

Приложение 3, пункт 2.4.4.1 изменить следующим образом:

«2.4.4.1 Порядок корректировки СЗ.

2.4.4.1.1 Корректировку СЗ производят при температуре окружающего воздуха $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

2.4.4.1.2 Корректировку СЗ производят по одной из нижеуказанных применимых процедур. Если допустимы различные процедуры зарядки ПСХЭЭ, то используют процедуру, при которой обеспечивается максимальная СЗ:

- a) в случае транспортного средства, оснащенного ПСХЭЭ, предназначенной для зарядки от внешнего источника, ПСХЭЭ заряжают до максимальной СЗ в соответствии с процедурой,

указанной изготовителем для обычных условий эксплуатации, до момента завершения процесса зарядки в штатном режиме;

- b) в случае транспортного средства, оснащенного ПСХЭЭ, предназначенной для зарядки только от источника энергии на транспортном средстве, ПСХЭЭ заряжают до максимальной СЗ, достижимой в условиях обычной эксплуатации транспортного средства. Изготовитель рекомендует режим работы транспортного средства, обеспечивающий достижение этой СЗ.

2.4.4.1.3 При проведении испытания с использованием транспортного средства СЗ должна составлять не менее 95 % от СЗ согласно пунктам 2.4.4.1.1 и 2.4.4.1.2 в случае ПСХЭЭ, предназначенной для зарядки от внешнего источника, и не менее 90 % от СЗ согласно пунктам 2.4.4.1.1 и 2.4.4.1.2 в случае ПСХЭЭ, предназначенной для зарядки только от источника энергии на транспортном средстве. СЗ подтверждают оговоренным изготовителем методом».

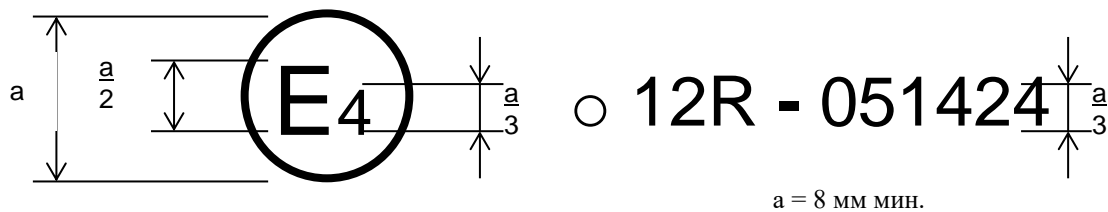
Приложение 2 изменить следующим образом:

«Приложение 2

Схемы знаков официального утверждения

Образец А

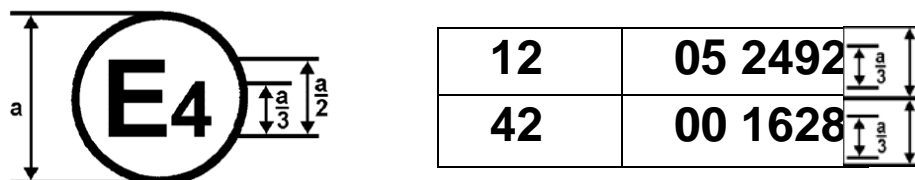
(См. пункт 4.2.4 настоящих Правил)



Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден на основании Правил № 12 в Нидерландах (E4) в отношении защиты водителя от удара о систему рулевого управления. Номер официального утверждения указывает на то, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с требованиями Правил № 12 с внесенными в них поправками серии 05.

Образец В

(См. пункт 4.2.5 настоящих Правил)



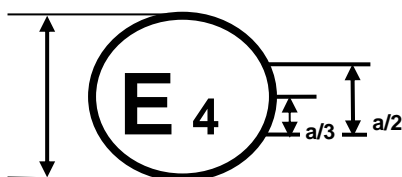
Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (E4) на основании правил №№ 12 и 42 ООН¹. Номера официального утверждения показывают, что к моменту предоставления соответствующих

¹ Второй номер приведен лишь в качестве примера.

официальных утверждений Правила № 12 ООН включали поправки серии 05, а Правила № 42 ООН были в их первоначальном варианте.

Образец С

(См. пункт 4.3.4 настоящих Правил)



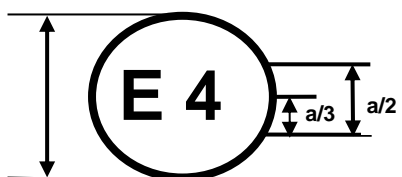
$a = 8 \text{ мм мин.}$

052439 $\overline{\overline{a/3}}$

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на системе рулевого управления, указывает, что этот тип системы рулевого управления официально утвержден в Нидерландах (E 4) на основании соответствующей части Правил № 12 с внесенными в них поправками серии 05 в отношении защиты водителя от удара о систему рулевого управления.

Образец D

(См. пункт 4.3.4.3 настоящих Правил)



$a = 8 \text{ мм мин.}$

052439 $\overline{\overline{a/3}}$

R94-04

Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на рулевом управлении, указывает, что данный тип рулевого управления был официально утвержден в Нидерландах (E4) в отношении защиты водителя от воздействия системы рулевого управления в случае удара на основании положений пунктов 5.2.1 и/или 5.2.1 Правил № 12 ООН, включающих поправки серии 05».

Наименование приложения 7 изменить следующим образом:

«Приложение 7

Порядок проведения испытания транспортных средств, оснащенных электрическим приводом»

По всему тексту приложения 7 (включая рис.) заменить обозначения напряжения V, V_b, V₁, V₁', V₂, V₂' на U, U_b, U₁, U₁', U₂, U₂'.

Преамбулу приложения 7 изменить следующим образом:

«В настоящем приложении описан порядок проведения испытания для подтверждения соответствия требованиям относительно электробезопасности, изложенным в пункте 5.5 настоящих Правил».

Приложение 7, пункт 2 изменить следующим образом:

«2. При измерении напряжения можно руководствоваться нижеследующими 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.

Данный метод...».

Приложение 7, пункт 3 изменить следующим образом:

«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 раньше, 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 в 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:

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

с) 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».

Приложение 7, пункты 4–4.1 изменить следующим образом:

«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.

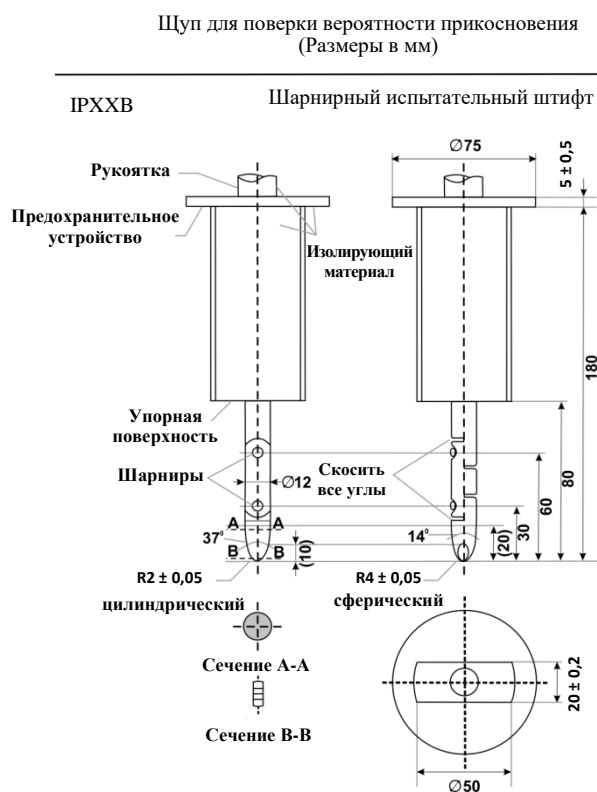
Для оценки электробезопасности в любой зазор или отверстие в системе физической защиты вставляют шарнирный испытательный штифт, изображенный на рис. 3, с испытательным усилием $10 \text{ Н} \pm 10 \%$. Если шарнирный испытательный штифт можно полностью или частично ввести в систему физической защиты,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

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

Внутренние ограждения рассматриваются в качестве составной части кожуха.

В случае необходимости между шарнирным испытательным штифтом и частями, находящимися под высоким напряжением, внутри электробезопасного 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:

- a) по углам: $+0/-10$ секунд,
- b) по линейным размерам:
 - i) до 25 мм : $+0/-0,05 \text{ мм}$,
 - ii) свыше 25 мм : $\pm 0,2 \text{ мм}$.

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 5.5.1.3 настоящих Правил, 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 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.

4.1 Метод испытания в целях измерения электрического сопротивления:

a) Метод испытания с использованием прибора для измерения

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:

$$R = U/I.$$

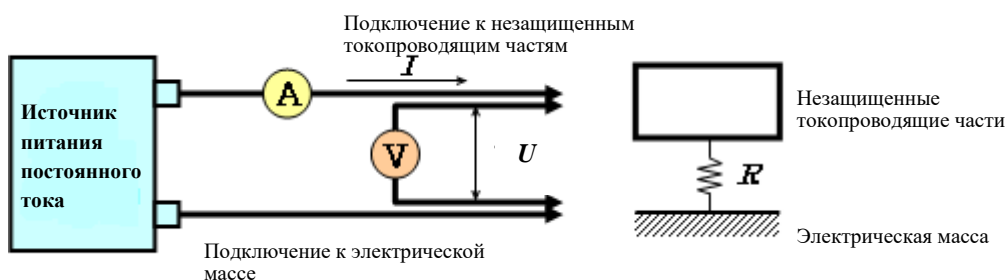
Сопротивление «R» должно быть ниже 0,1 Ом.

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 для целей измерения напряжения и силы тока может быть общим.

Примерный метод испытания с использованием источника питания постоянного тока, вольтметра и амперметра показан ниже.

Рис. 4

Примерный метод испытания с использованием источника питания постоянного тока



»

Приложение 7, пункт 5 изменить следующим образом:

«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 кондуктивно 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.

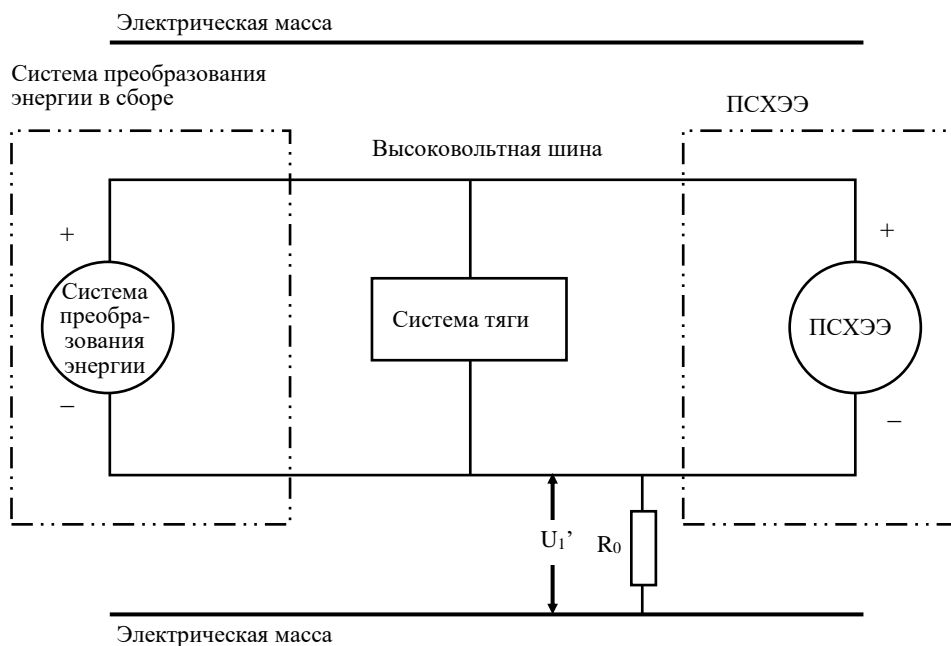
- 5.2.1 Метод измерения с использованием внешних источников постоянного тока
- 5.2.1.1 Измерительный прибор
Используют прибор для испытания изоляции на сопротивление, способный создавать напряжение постоянного тока, превышающее рабочее напряжение высоковольтной шины.
- 5.2.1.2 Метод измерения
Прибор 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 кондуктивно 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 Измерительный прибор
Вольтметр, используемый в ходе этого испытания, должен измерять значения напряжения постоянного тока и иметь внутреннее сопротивление не менее 10 МОм.
- 5.2.2.3 Метод измерения
- 5.2.2.3.1 Первый этап
Проводят измерение напряжения, как показано на рис. 1, и регистрируют значение напряжения высоковольтной шины (U_b). Значение U_b должно быть не ниже значения номинального рабочего напряжения ПСХЭЭ и/или системы преобразования энергии, указанного изготовителем транспортного средства.
- 5.2.2.3.2 Второй этап
Измеряют и регистрируют значение напряжения (U_1) между отрицательным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).
- 5.2.2.3.3 Третий этап
Измеряют и регистрируют значение напряжения (U_2) между положительным полюсом высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 1).
- 5.2.2.3.4 Первый 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:

$$R_i = R_0 * U_b * (1/U_1' - 1/U_1).$$

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_0). После установки R_0 измеряется напряжение (U_2') между положительной клеммой высоковольтной шины и электрической массой (см. рис. 6 ниже). Электрическое сопротивление (R_i) рассчитывают по следующей формуле:

$$R_i = R_0 * U_b * (1/U_2' - 1/U_2).$$

Рис. 6
Измерение U_2'



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

Приложение 7, пункт 6 изменить следующим образом:

«6. Утечка электролита

Для проверки ПСХЭЭ на предмет утечки электролита в результате испытания на удар на поверхность физической защиты (кожух) при необходимости может наноситься соответствующий слой абсорбирующего материала. Если изготовитель не указывает средства, позволяющие проводить различие между утечкой разных жидкостей, то утечку всех жидкостей рассматривают как утечку электролита».

Приложение 7, добавление 1 исключить.