МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33798.2— 2016 (IEC 60077-2:1999)

Электрооборудование железнодорожного подвижного состава

Часть 2

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ

Общие технические условия

(IEC 60077-2:1999, Railway applications — Electric equipment for rolling stock — Part 2: Electrotechnical components. General rules, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» («ВНИИНМАШ») и Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (ОАО «ВНИИЖТ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии международного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 524 «Железнодорожный транспорт»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 июня 2016 г. № 49)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

(Поправка, ИУС № 2—2019, ИУС № 3—2019)

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 октября 2016 г. № 1309-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33798.2—2016 (IEC 60077-2:1999) введен в действие в качестве национального стандарта с 1 мая 2017 г.

5 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту IEC 60077-2:1999 «Транспорт железнодорожный. Электрооборудование для подвижного состава. Часть 2. Электротехнические компоненты. Общие правила» («Railway applications — Electric equipment for rolling stock — Part 2: Electrotechnical components. General rules», MOD) путем включения дополнительных терминов, показанных в рамках из тонких линий, дополнительного раздела 9, включения второго абзаца в пункт 10.3.6, включения пункта 8.2.1, включения дополнительных приложений ДА, ДБ и ДВ, изменения содержания раздела 2 и подраздела 6.3, которые выделены вертикальной полужирной линией, расположенной на полях измененного текста, а также изменения отдельных фраз, слов и ссылок, которые выделены в тексте курсивом, и включения отдельных фраз, слов, выделенных полужирным курсивом.

В стандарт включен новый пункт 10.4.7 со ссылкой на ГОСТ 33798.1, подразделы 8.3—8.5.

Исключенные элементы приведены в приложении ДБ.

Внесение этих технических отклонений обусловлено необходимостью учета потребностей национальной экономики государств, принявших стандарт, особенностей объекта и аспекта стандартизации, характерных для государств, принявших стандарт.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДВ.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ИЗДАНИЕ (ноябрь 2019 г.) с Поправками (ИУС № 2—2019, ИУС № 3—2019)

8 Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 55882.2—2013 (МЭК 60077-2:1999)[1)]

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

[1)] Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 октября 2016 г. № 1309-ст ГОСТ Р 55882.2—2013 (МЭК 60077-2:1999) отменен с 1 мая 2017 г.

© Стандартинформ, оформление, 2016, 2019

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
3.1 Компоненты . . . 3
3.2 Комплектующие части . . . 4
3.3 Эксплуатационные характеристики . . . 5
4 Классификация . . . 7
5 Характеристики . . . 7
5.1 Перечень характеристик . . . 7
5.2 Тип компонента . . . 8
5.3 Номинальные и предельные значения параметров главной цепи . . . 8
5.4 *Интенсивность эксплуатации* . . . 9
5.5 Категория компонента . . . 9
5.6 Характеристики электрических цепей управления . . . 9
5.7 Характеристики пневматических цепей управления . . . 9
5.8 Характеристики ручного управления . . . 10
5.9 Характеристики электрических вспомогательных цепей . . . 10
5.10 Характеристики пневматических вспомогательных цепей . . . 10
5.11 Пиковое напряжение дуги . . . 10
6 Требования к информации об изделии . . . 10
6.1 Источник информации . . . 10
6.2 Требования к информации в маркировке . . . 11
6.3 Указания по хранению, монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию . . . 12
7 Требования к нормальным условиям эксплуатации . . . 12
8 Конструктивные и эксплуатационные требования . . . 12
8.1 Конструктивные требования . . . 12
8.2 Эксплуатационные требования . . . 12
8.3 Требования безопасности ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников на номинальное напряжение выше 1000 В переменного и 1200 В постоянного тока . . . 16
8.4 Требования безопасности разъединителей, заземлителей, отключателей и переключателей на номинальное напряжение выше 1000 В переменного и 1200 В постоянного тока . . . 17
8.5 Требования безопасности дросселей, фильтров радиопомех, сглаживающих реакторов и индуктивных шунтов на номинальное напряжение выше 1000 В переменного и 1200 В постоянного тока . . . 19
9 *Правила приемки* . . . 20
10 Виды, последовательность и условия испытаний . . . 20
10.1 Виды испытаний . . . 20
10.2 Верификация конструктивных требований . . . 20
10.3 *Приемо-сдаточные испытания* . . . 21
10.4 *Периодические* испытания . . . 23
Приложение А (обязательное) Соответствие между вспомогательными контактами и стабильными положениями коммутационных компонентов . . . 25
Приложение ДА (обязательное) Дополнительные требования к электротехническим компонентам, применяемым на железнодорожном подвижном составе . . . 27
Приложение ДБ (обязательное) Структурные элементы, не включенные в текст стандарта . . . 28
Приложение ДВ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте . . . 29

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Электрооборудование железнодорожного подвижного состава

Часть 2

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ

Общие технические условия

Electric equipment for railway rolling stock. Part 2. Electrotechnical components. General specifications

Дата введения — 2017—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт *распространяется на* электротехнические компоненты (далее — компоненты), применяемые на железнодорожном подвижном составе в силовых цепях, вспомогательных цепях, цепях управления и т. д., такие как коммутационные компоненты и компоненты управления независимо от способа управления ими, а также реле, вентили, резисторы, конденсаторы, предохранители, реакторы, дроссели, трансформаторы, магнитные усилители, выпрямители, штепсельные соединения и т. д.

Цель настоящего стандарта заключается в том, чтобы адаптировать общие *технические и эксплуатационные требования и методы испытаний*, изложенные в *ГОСТ 33798.1*, к электротехническим компонентам подвижного состава для получения единообразия требований и *методов* испытаний в отношении соответствующей группы компонентов.

Примечание — В настоящее время включение электронных компонентов или электронных компоновочных узлов в электротехнические компоненты является обычной практикой. Настоящий стандарт не распространяется на электронное оборудование, но наличие электронных компонентов или узлов не является основанием для исключения электротехнических компонентов с такими частями из области действия данного стандарта.

Электронные компоновочные узлы должны соответствовать требованиям соответствующего стандарта на изделие.

Настоящий стандарт устанавливает:

a) технические характеристики компонентов;

b) требования к условиям эксплуатации, которым должны соответствовать компоненты;

c) методы испытаний для подтверждения соответствия компонентов заявленным характеристикам при условиях эксплуатации и режимах, принятых для данных испытаний;

d) требования к информации, которая должна быть отмечена на изделии или предоставлена вместе с ним.

Настоящий стандарт не распространяется на промышленные компоненты, для которых имеются соответствующие стандарты.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 2.601[1)] Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.601—2019.

Издание официальное

ГОСТ 12.2.007.3 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.056 Система стандартов безопасности труда. Электровозы и тепловозы колеи 1520 мм. Требования безопасности

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 982 Масла трансформаторные. Технические условия

ГОСТ 8024 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний

ГОСТ 10434 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 12766.1 Проволока из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением. Технические условия

ГОСТ 12766.2 Лента из прецизионных сплавов с высоким электрическим сопротивлением. Технические условия

ГОСТ 14254 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16357—83 Разрядники вентильные переменного тока на номинальные напряжения от 3,8 до 600 кВ. Общие технические условия

ГОСТ 17516 Изделия электротехнические. Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды

ГОСТ 18620 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 21130 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

ГОСТ 23216—78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 28199 (МЭК 68-2-1—74) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание А: Холод

ГОСТ 28200 (МЭК 68-2-2—74) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло

ГОСТ 28201 (МЭК 68-2-3—69) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Са: Влажное тепло, постоянный режим

ГОСТ 28234 (МЭК 68-2-52—84) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Kb: Соляной туман, циклическое (раствор хлорида натрия)

ГОСТ 33798.1—2016 (IEC 60077-1:1999) Электрооборудование железнодорожного подвижного состава. Часть 1. Общие условия эксплуатации и технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

верификация (verification): Подтверждение посредством представления объективных свидетельств того, что установленные требования были выполнены.

[ГОСТ ISO 9000—2011, статья 3.8.4]

3.1 Компоненты

3.1.1 **активный электрический компонент** (active electrical component): Простое или составное устройство, которое в ответ на управляющий сигнал выполняет определенную функцию или несколько неразделимых функций логического или аналогового характера путем изменения своего состояния и для которого управляющий сигнал или выполняемая функция являются электрическими (например, контакторы, реле и т. д.).

3.1.2 **коммутационный компонент и компонент управления:** Общий термин для коммутирующих устройств и комбинаций таких устройств со связанным с ними оборудованием управления, измерения, защиты и регулирования, а также комплекс таких устройств со связанными с ними оборудованием, приспособлениями, корпусами и опорными конструкциями.

3.1.3 **коммутационный компонент:** Общий термин для коммутирующих устройств и комбинаций таких устройств со связанным с ними оборудованием управления, измерения, защиты и регулирования, а также комплекс таких устройств со связанными с ними оборудованием, приспособлениями, корпусами и опорными конструкциями, предназначенными для использования при производстве, передаче, распределении и преобразовании электрической энергии.

3.1.4 **компонент управления:** Общий термин для коммутирующих устройств и комбинаций таких устройств со связанным с ними оборудованием управления, измерения, защиты и регулирования, а также комплекс таких устройств со связанными с ними оборудованием, приспособлениями, корпусами и опорными конструкциями, предназначенными для управления энергопотребляющим оборудованием.

3.1.5 **коммутирующее устройство:** Устройство, предназначенное для включения и/или отключения тока в одной или нескольких электрических цепях.

Примечание — Коммутирующее устройство может выполнять одну или обе эти функции.

3.1.6 **плавкий предохранитель:** Устройство, которое при оплавлении одного или нескольких своих специально сконструированных компонентов определенного размера размыкает электрическую цепь, в которую оно включено, когда электрический ток в течение определенного времени превышает заданное значение. Плавкий предохранитель состоит из деталей, которые образуют единое устройство.

3.1.7 **переключатель механический:** Механическое коммутирующее устройство, способное включать токи, проводить и отключать их при нормальных условиях работы цепи, включая определенные условия работы в режиме перегрузки, а также проводить в течение заданного времени токи при определенных аномальных условиях цепи, таких как короткое замыкание.

Примечание — Переключатель может быть способен включать, но не отключать ток короткого замыкания.

3.1.8 **автоматический выключатель:** Механическое коммутирующее устройство, способное включать токи, проводить и отключать их при нормальных условиях работы цепи, а также способное включать, проводить в течение заданного времени и отключать токи при определенных аномальных условиях цепи, таких как короткое замыкание.

3.1.9

контактор: Двухпозиционный аппарат с самовозвратом, предназначенный для частых коммутаций токов, не превышающих токи перегрузки, и приводимый в действие двигательным приводом.

[ГОСТ 17703—72, статья 28]

Примечание — Контакторы могут различаться по способу создания силы, замыкающей главные контакты. Для аналогичных аппаратов без самовозврата следует применять термин «контактор без самовозврата».

3.1.10

разъединитель: Контактный коммутационный аппарат, предназначенный для коммутации электрической цепи без тока или с незначительным током, который для обеспечения безопасности имеет в отключенном положении изоляционный промежуток.

[ГОСТ 17703—72, статья 22]

Примечание — Разъединитель может размыкать и замыкать цепь только при включении или выключении тока пренебрежимо малой силы. Под незначительными токами в данном случае понимаются токи измерительных цепей, токи утечки, емкостные токи выводных шин, коротких кабелей, токи холостого хода трансформаторов.

3.2 Комплектующие части

3.2.1 **полюс коммутирующего устройства:** Часть коммутирующего устройства, связанная только с одним электрически отделенным проводником главной цепи, кроме частей устройства, в которых предусмотрен механизм для совмещенной установки и работы всех полюсов.

Примечание — Коммутирующее устройство называется однополюсным, если в нем имеется только один полюс. Если устройство имеет более одного полюса, то устройство называется многополюсным (двухполюсным, трехполюсным и т. д.) при условии, что полюсы связаны или могут быть связаны для совмещенной работы.

3.2.2 **главная цепь коммутирующего устройства:** Все токопроводящие части коммутирующего устройства, включенные в цепь, которую устройство должно замыкать и размыкать.

Примечание — В главную цепь не входят те части, которые включены во вспомогательную цепь коммутирующего устройства (см. 3.2.4).

3.2.3 **цепь управления коммутирующего устройства:** Все токопроводящие части (кроме частей главной цепи) коммутирующего устройства, включенные в цепь, используемую для выполнения операций замыкания и/или размыкания.

3.2.4 **вспомогательная цепь коммутирующего устройства:** Все токопроводящие части коммутирующего устройства, включенные в цепь и не относящиеся к токопроводящим частям главной цепи и цепи управления.

Примечание — Некоторые вспомогательные цепи выполняют дополнительные функции, такие как сигнализация, блокировка и т. д., и могут являться частью цепи управления другого коммутирующего устройства.

3.2.5 **контакт механического коммутирующего устройства:** Токопроводящие части, предназначенные для установления непрерывности цепи при их соприкосновении и которые вследствие их движения относительно друг друга в процессе выполнения операции размыкают или замыкают цепь, а в случае шарнирного соединения или скользящего контакта обеспечивают непрерывность цепи.

3.2.6 **главный контакт:** Контакт, включенный в главную цепь механического коммутирующего устройства и предназначенный для пропускания в замкнутом положении тока главной цепи.

3.2.7 **вспомогательный контакт** (auxiliary contact): Контакт, включенный во вспомогательную цепь и механически управляемый коммутирующим устройством.

3.2.8

замыкающий контакт: Управляющий или вспомогательный контакт механического коммутирующего устройства, который замкнут при замкнутом положении главных контактов и разомкнут при разомкнутом положении главных контактов.

[ГОСТ 14312—79, статья 30]

Примечание — Дополнительная информация приведена в приложении А настоящего стандарта.

3.2.9

размыкающий контакт: Управляющий или вспомогательный контакт механического коммутирующего устройства, который разомкнут при замкнутом положении главных контактов и замкнут при разомкнутом положении главных контактов.

[ГОСТ 14312—79, статья 31]

Примечание — Дополнительная информация приведена в приложении А настоящего стандарта.

3.2.10

электрическое реле: Аппарат, предназначенный производить скачкообразные изменения в выходных цепях при заданных значениях электрических воздействующих величин.

[ГОСТ 16022—83, статья 1]

Примечание — Данное определение может также быть применено к реле, которые управляются неэлектрическим способом.

3.2.11

размыкатель механического коммутирующего устройства: Устройство, предназначенное механически воздействовать на удерживающее устройство контактного компонента с целью освобождения его подвижных частей для изменения коммутационного положения.

Примечание — В зависимости от принципов действия размыкателя применяют термины «электромагнитный размыкатель», «тепловой размыкатель» и др.

[ГОСТ 17703—72, статья 69]

3.3 Эксплуатационные характеристики

3.3.1 **операция механического коммутирующего устройства:** Перемещение одного или нескольких подвижных контактов из одного положения в смежное с ним положение.

Примечания

1 Для автоматического выключателя это может быть операция включения или отключения.

2 Если необходимо различие, то любую операцию с точки зрения электричества (например, включение или отключение) называют коммутационной операцией, а с точки зрения механики (например, замыкание или размыкание) называют механической операцией.

3.3.2 **рабочий цикл механического коммутирующего устройства:** Последовательное переключение одного или нескольких подвижных контактов из одного положения в другое и обратно в начальное положение через все другие *промежуточные* положения, если таковые существуют.

3.3.3 **ручное управление:** Управление выполнением операций посредством вмешательства человека.

3.3.4 **замкнутое положение механического коммутирующего устройства:** Положение, при котором обеспечивается заранее установленная непрерывность главной цепи устройства.

3.3.5 **разомкнутое положение механического коммутирующего устройства:** Положение, при котором выполняются заранее установленные требования по выдерживаемому диэлектриком напряжению между разомкнутыми контактами главной цепи.

3.3.6 **ток отключения механического коммутирующего устройства или плавкого предохранителя:** Значение тока в полюсе коммутирующего устройства или в предохранителе в момент возникновения электрической дуги в процессе отключения.

Примечание — Для переменного тока используется ***действующее*** (среднеквадратическое) значение симметричной переменной составляющей.

3.3.7 **ожидаемый ток в цепи коммутирующего устройства или плавкого предохранителя:** Ток, который протекал бы в цепи, если каждый полюс коммутирующего устройства или плавкий предохранитель были бы заменены проводником ничтожно малого сопротивления.

Примечание — Метод, применяемый для оценки и выражения ожидаемого тока, определяется в соответствующем стандарте на изделие.

3.3.8 **ожидаемый ток включения для полюса коммутирующего устройства:** Ожидаемый ток в момент включения при заданных условиях.

Примечание — Заданные условия могут относиться к методу включения (например, с применением идеального коммутирующего устройства) или к моменту включения (например, ожидаемое максимальное пиковое значение опережающего тока в цепи переменного тока или наибольшее значение броска тока). Перечень заданных условий приводится в соответствующем стандарте на изделие.

3.3.9 **ожидаемый ток отключения для полюса коммутирующего устройства или для плавкого предохранителя:** Ожидаемый ток, оцениваемый в момент, соответствующий началу процесса отключения.

Примечание — Технические данные относительно момента начала процесса отключения приводят в соответствующем стандарте на изделие. Для механических коммутирующих устройств или плавких предохранителей это, как правило, момент возникновения дуги во время процесса отключения.

3.3.10 **отключающая способность коммутирующего устройства или плавкого предохранителя:** Величина ожидаемого тока отключения, который коммутирующее устройство или плавкий предохранитель способны выдержать в процессе отключения при установленном напряжении в заданных условиях эксплуатации и режиме работы.

Примечания

1 Значения напряжения и условия эксплуатации указывают в соответствующем стандарте на изделие.

2 Для переменного тока применяют ***действующее*** (среднеквадратическое) значение симметричной переменной составляющей.

3.3.11 **отключающая способность при коротком замыкании:** Отключающая способность, для которой заданные условия эксплуатации включают короткое замыкание на выводах коммутирующего устройства.

3.3.12 **критический ток:** Наименьший отключаемый ток, при котором время горения дуги максимально.

3.3.13 **включающая способность коммутирующего устройства:** Значение ожидаемого тока включения, который коммутирующее устройство способно включать при определенном напряжении в заданных условиях эксплуатации и режиме работы.

Примечание — Значение напряжения и условия эксплуатации устанавливают в соответствующем стандарте на изделие.

3.3.14 **включающая способность при коротком замыкании:** Включающая способность, для которой заданные условия включают короткое замыкание на выводах коммутирующего устройства.

3.3.15 **кратковременно допустимый ток:** Значение тока, который может выдерживать цепь или коммутирующее устройство в замкнутом положении в течение определенного короткого промежутка времени при заданных условиях эксплуатации и режиме работы.

3.3.16 **приложенное напряжение коммутирующего устройства:** Напряжение между выводами полюса коммутирующего устройства непосредственно перед включением тока.

Примечание — Данное определение применимо к однополюсному устройству. Для многополюсного устройства приложенным напряжением является межфазное напряжение на выводах питания устройства.

3.3.17

восстанавливающееся напряжение: Напряжение, появляющееся на контактах одного полюса коммутирующего устройства в переходном режиме непосредственно после погасания в нем дуги.

Примечания

1 Восстанавливающееся напряжение может рассматриваться как слагающееся из напряжения промышленной частоты и свободных составляющих (апериодической, периодических одночастотных или многочастотных или комбинации из них).

2 Для многополюсного устройства под восстанавливающимся напряжением понимается напряжение, появляющееся на контакте полюса, гасящем дугу первым.

[ГОСТ 17703—72, статья 128]

3.3.18 **пиковое напряжение дуги механического коммутирующего устройства:** Максимальное мгновенное значение напряжения, появляющегося при определенных условиях между выводами полюса коммутирующего устройства во время дуги.

3.3.19 **время размыкания механического коммутирующего устройства:** Интервал времени между определенным моментом инициирования операции размыкания цепи и моментом разъединения дугогасительных контактов во всех полюсах.

Примечание — Момент инициирования операции размыкания, т. е. момент подачи команды на размыкание (например, приведение в действие расцепителя), определяется в соответствующем стандарте на изделие.

3.3.20 **время дуги в полюсе или плавком предохранителе:** Интервал времени между моментом возникновения электрической дуги в полюсе или плавком предохранителе и моментом ее окончательного гашения в этом полюсе или плавком предохранителе.

3.3.21 **время отключения:** Интервал времени между началом времени размыкания механического коммутирующего устройства (или моментом, предшествующим возникновению дуги, для плавкого предохранителя) и концом времени дуги.

3.3.22 **время замыкания:** Интервал времени между моментом инициирования операции замыкания и моментом соприкосновения контактов всех полюсов.

3.3.23 **условный тепловой ток:** Условный тепловой ток в свободной воздушной среде — максимальное значение испытательного тока, используемого при проверке превышения температуры компонентов открытого исполнения.

3.3.24 **номинальный разрядный ток ограничителя перенапряжений и разрядника:** Максимальное (амплитудное) значение грозового импульса тока 8/20 мкс, указываемого изготовителем и используемого при классификации электротехнического компонента.

3.3.25 **тепловой ток в свободной воздушной среде:** Максимальное значение испытательного тока, который используется для испытания оборудования на превышение температуры в свободной воздушной среде при максимальной температуре окружающего воздуха.

4 Классификация

Компоненты, *применяемые на железнодорожном подвижном составе*, классифицируют:

a) согласно *интенсивности эксплуатации* С1, С2 или С3 (характеристики данных категорий, применимые только к активным электрическим компонентам, приведены в 5.4);

b) согласно категории компонента А1, А2, А3, А4 или В *в соответствии с их назначением* (характеристики данных категорий приведены в 5.5);

c) в соответствии с типом исполнения:

1) открытая конструкция;

2) конструкция с оболочкой;

d) в соответствии со степенью защиты, обеспечиваемой оболочкой, — по *ГОСТ 14254*.

5 Характеристики

5.1 Перечень характеристик

Для компонента должны быть определены следующие применимые характеристики:

- тип компонента (см. 5.2);
- номинальные и предельные величины ***параметров*** главной цепи (см. 5.3);

- *интенсивность эксплуатации* (см. 5.4);
- категория компонента (см. 5.5);
- ***характеристики*** электрических цепей управления (см. 5.6);
- ***характеристики*** пневматических цепей управления (см. 5.7);
- ***характеристики*** ручного управления (см. 5.8);
- ***характеристики*** электрических вспомогательных цепей (см. 5.9);
- ***характеристики*** пневматических вспомогательных цепей (см. 5.10);
- пиковое напряжение дуги (см. 5.11).

5.2 Тип компонента

Для компонента необходимо указать следующую информацию:

- тип компонента (например, контактор постоянного тока, разъединитель, контроллер цепей управления, тормозной контроллер и др.);
- число полюсов;
- номинальные и предельные напряжения главной цепи (см. 5.3);
- номинальный и предельный токи главной цепи (см. 5.3);
- рабочая среда контакта главной цепи;
- полярность;
- режимы эксплуатации (способ работы, способ управления и т. д.);
- тип конструкции (в соответствии с разделом 4);
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (в соответствии с разделом 4).

5.3 Номинальные и предельные значения параметров главной цепи

5.3.1 Номинальные значения должны быть определены изготовителем и сформулированы в соответствии с 5.3.2—5.3.5.

5.3.2 Компонент должен иметь следующие номинальные напряжения, определенные в *ГОСТ 33798.1—2016, пункты 5.1.2—5.2.3*:

- номинальное рабочее напряжение (U_e).

Примечание — Предельные значения режимов работы указаны в *ГОСТ 33798.1—2016, подпункты 8.2.1.1—8.2.1.5*;

- номинальное напряжение изоляции (U_i);
- номинальное допустимое импульсное напряжение (U_{imp}).

5.3.3 Компонент характеризуют следующими номинальными токами:

- номинальный рабочий ток (I_e) при номинальной постоянной времени *T2* (см. 5.3.4) или для номинального коэффициента мощности (см. 5.3.5) в соответствующих случаях (в соответствии с *ГОСТ 33798.1—2016, пункты 5.3.1, 5.3.2*);
- номинальный кратковременно допустимый ток (I_{cw}) (см. 3.3.15);
- тепловой ток в свободной воздушной среде (I_{th}).

Под свободной воздушной средой понимают параметры воздуха при нормальных комнатных условиях, без сквозняков и внешнего излучения.

Для продолжительной работы максимальное значение номинального рабочего тока должно быть меньше значения теплового тока в свободной воздушной среде, если не используют принудительное охлаждение.

5.3.4 Компонент (коммутационный компонент постоянного тока) характеризуют применяемыми номинальными постоянными времени *T1*, *T2* и *T3*, указанными в таблице 1.

T2 — номинальная постоянная времени при рабочих условиях, принятая за нормальную. Ее используют при испытаниях, указанных в 10.3.3.4.

T1 и *T3* — постоянные времени, соответствующие критическим токам. Эти постоянные времени используют при испытаниях, указанных в 10.3.5.

5.3.5 Эксплуатационные характеристики компонента (коммутационного компонента переменного тока) определяют для номинального коэффициента мощности, равного 0,8 при любом номинальном рабочем напряжении и токе.

Если необходимо, потребитель и изготовитель могут согласовать коэффициент мощности для испытаний на короткое замыкание и перегрузку.

Таблица 1 — Номинальные постоянные времени

Номинальное рабочее напряжение U_e, В	Номинальные постоянные времени, мс		
	T1	*T2*	*T3*
От 50 до 900 включ.	0	15	50
Св. 900 до 1800 включ.	0	15	40
Св. 1800 до 3000 включ.	0	15	30
Примечание — Постоянная времени, равная 0 мс, указывает на то, что нагрузка для испытаний создается резисторами без специального использования дросселей.			

5.4 *Интенсивность эксплуатации*

Интенсивность эксплуатации С1, С2 и С3 определяют следующим образом:

- С1 — низкая *интенсивность эксплуатации* (например, компонент, являющийся частью защитного и/или отключающего оборудования, которое работает только при обнаружении неисправности);
- С2 — средняя *интенсивность эксплуатации* (например, компонент, являющийся частью оборудования, работающего в любом из нижеследующих случаев: в начале каждого обслуживания, при каждом пуске, при каждой остановке, на каждой нейтральной вставке, на каждом посту секционирования, при завершении каждого обслуживания);
- С3 — высокая *интенсивность эксплуатации* (например, компонент, являющийся частью оборудования, работающего во время тягового или остановочного процесса, или компонент, подобный контактору компрессора).

5.5 Категория компонента

Существуют несколько категорий компонентов:

- А1 — коммутирующие устройства для вспомогательных цепей или цепей низкого напряжения независимо от их управления, за исключением компонентов с ручным управлением (например, реле, вспомогательные контакторы и дополнительное оборудование к ним и т. п.);
- А2 — коммутирующие устройства для силовых цепей (например, силовые выключатели) независимо от их управления, за исключением компонентов с ручным управлением.

Примечание — На главные выключатели распространяются соответствующие стандарты на изделие.

- А3 — коммутирующие устройства ручного управления (например, переключатели, кнопки и т. д. для оборудования управления);
- А4 — силовые коммутационные компоненты, не предназначенные для выполнения коммутационных операций под нагрузкой (например, разъединитель, переключатель *ножевого типа* и т. д.);
- В — прочие компоненты, не описанные выше.

5.6 Характеристики электрических цепей управления

Для характеристики электрических цепей управления используют следующие показатели назначения:

- номинальная частота (для переменного тока);
- номинальное напряжение цепи управления и его предельные значения;
- номинальное напряжение питания цепи управления (если отличается от номинального напряжения цепи управления из-за наличия встроенных трансформаторов, выпрямителей, резисторов и т. д.);
- потребляемая мощность питания цепи управления при его номинальном напряжении.

Номинальное напряжение цепи управления и номинальная частота (*для переменного тока*) — это значения, на основании которых определяют рабочую характеристику и характеристику превышения температуры цепи управления. Допустимые рабочие режимы определяют для значений напряжения питания цепи управления, как определено в *ГОСТ 33798.1—2016, пункты 5.2.2—5.2.4*.

5.7 Характеристики пневматических цепей управления

Для характеристики пневматических цепей управления (пневматических или электропневматических) используют следующие показатели назначения:

- номинальное давление воздуха в цепи управления и его предельные значения;
- номинальное давление воздуха, питающего цепь управления (если отличается от номинального давления воздуха в цепи управления из-за встроенных регуляторов);
- объем воздуха по каждому значению номинального давления воздуха, необходимый для каждой коммутационной операции замыкания и размыкания.

Рабочие характеристики пневматической системы управления определяют для номинального давления воздуха пневматических или электропневматических компонентов.

Номинальные рабочие условия определяют для значения номинального давления воздуха, как указано в *ГОСТ 33798.1—2016, подраздел 5.5*.

5.8 Характеристики ручного управления

Для характеристики компонентов с ручным управлением, если необходимо, могут быть использованы следующие показатели назначения:

- вид органа ручного управления (рукоятка, ручка, кнопка и т. д.);
- рабочее усилие (или крутящий момент): сила (или крутящий момент), необходимая(ый) для завершения начатой коммутационной операции;
- возвращающая сила (или крутящий момент): сила (или крутящий момент), необходимая(ый) для возврата органа управления в исходное положение;
- ход: перемещение (линейное или вращательное) органа управления.

5.9 Характеристики электрических вспомогательных цепей

Для характеристики электрических вспомогательных цепей *указывают* количество и тип контактов (замыкающий контакт, размыкающий контакт и т. д.) каждой из этих цепей и *номинальные значения следующих показателей*:

- номинальное рабочее напряжение;
- номинальное напряжение изоляции;
- номинальный рабочий ток;
- тепловой ток в свободной воздушной среде;
- минимальный ток (при рабочем напряжении), который способна создавать и надежно передавать вспомогательная цепь;
- последовательность работы вспомогательных контактов относительно главных контактов;
- номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw}.

5.10 Характеристики пневматических вспомогательных цепей

Для характеристики пневматических вспомогательных цепей *указывают* количество и тип клапанов каждой из цепей и *номинальные значения следующих показателей*:

- номинальное давление воздуха;
- номинальный поток (*расход*) воздуха;
- зависимость работы вспомогательных пневматических клапанов от работы главных контактов.

5.11 Пиковое напряжение дуги

Изготовитель должен указывать максимальное значение пикового напряжения дуги, вызванной работой компонента.

6 Требования к информации об изделии

6.1 Источник информации

Информацию по обозначению и характеристикам следует указывать в руководстве по эксплуатации. Кроме того, может быть запрошена дополнительная информация о применении изделия.

6.1.1 Требования к информации *на компонент в руководстве по эксплуатации*

6.1.1.1 Обозначение *компонента должно включать*:

- наименование изготовителя или торговую марку;
- типовое обозначение;
- *индекс* модификации (если применимо);
- указание настоящего стандарта.

6.1.1.2 Характеристики *компонента должны включать*:

- каждое номинальное рабочее напряжение U_e;
- каждый номинальный ток I_e при соответствующем номинальном рабочем напряжении;
- условный тепловой ток в свободной воздушной среде I_{th}, если он отличается от номинального рабочего тока (эти данные следует дополнить значением температуры окружающей среды, при которой производят калибровку компонента);
- каждую категорию интенсивности эксплуатации, если производитель заявляет соответствие одной или нескольким таким категориям;
- каждую категорию компонента, если производитель заявляет соответствие одной или нескольким категориям;
- номинальное напряжение изоляции U_i;
- номинальное допустимое импульсное напряжение U_{imp};
- пиковое напряжение дуги при соответствующих условиях испытания;
- номинальную включающую/отключающую способность в режиме короткого замыкания при соответствующих номинальных постоянных времени или номинальном коэффициенте мощности;
- максимальное потребление тока;
- код IP по *ГОСТ 14254* (в случае компонента с оболочкой);
- уровень загрязнения по *ГОСТ 33798.1—2016, подраздел* 7.9;
- номинальное напряжение и ток (и частоту, если это применимо) каждой цепи управления;
- номинальное давление воздуха и его предельные значения;
- количество и тип вспомогательных электрических цепей и их характеристики;
- количество и тип вспомогательных пневматических цепей и их характеристики;
- габаритные размеры;
- минимальный размер оболочки (если применимо), параметры вентиляции, при которых рассчитаны номинальные характеристики;
- минимальное расстояние между компонентом и металлическими частями, соединенными с землей (для компонентов, предназначенных для эксплуатации без оболочки);
- массу.

6.1.2 Дополнительная информация

Если условия эксплуатации требуют особого использования компонента, которое должно быть согласовано с изготовителем, то по запросу должна быть предоставлена дополнительная информация.

Такая информация может включать *среди прочего* следующие данные:

- диапазон изменения рабочего тока в особых условиях эксплуатации;
- работа в режиме перегрузок в случае неисправности;
- работа в режиме перегрузок без разрушающей нагрузки;
- *работа при пониженных (повышенных) температурах*;
- *работа при повышенной влажности и запыленности*;
- *сохранение маркировки производителя в процессе эксплуатации*;
- *работа при переходе «точки росы»*.

6.2 Требования к информации в маркировке

В маркировке необходимо указать следующие данные:

- наименование производителя или его торговая марка;
- обозначение типа;
- указание настоящего стандарта, если изготовителем заявлено соответствие такому стандарту;
- серийный номер, дата изготовления *согласно ГОСТ 18620* или код продукции *в соответствии с нормативными документами, действующими на территории государства, принявшего стандарт*[1)];
- номинальное рабочее напряжение U_e и связанный с ним рабочий ток I_e;
- выводы и полярность при необходимости (можно изобразить в виде схемы);
- заземляющие выводы (при их наличии), обозначенные символом .

Предпочтительно обозначение указанной информации на паспортной табличке (при ее наличии) или непосредственно на компоненте для обеспечения возможности получения полных сведений от изготовителя (отслеживаемости).

---

1) В Российской Федерации действует общероссийский классификатор продукции ОК 005—93.

Маркировка должна быть несмываемой и отчетливо видимой для удобства монтажа без необходимости разборки.

Обозначение типа, серийный номер и маркировка выводов должны быть видимыми после монтажа компонента.

6.3 Указания по хранению, монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию

Эксплуатационная документация (руководства или инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию, инструкции по монтажу, хранению и транспортировке) на компоненты должна быть выполнена по ГОСТ 2.601.

Инструкции по хранению, транспортировке, установке и эксплуатации компонентов должны включать меры, имеющие решающее значение для надлежащей и правильной установки, ввода в действие и эксплуатации компонентов.

В данных документах должны быть указаны рекомендуемая степень и частота проведения технического обслуживания, если оно имеет место.

Примечания

1 Не обязательно, чтобы все компоненты, на которые распространяется настоящий стандарт, подлежали техническому обслуживанию.

2 Содержание подраздела 6.3 изменено по отношению к IEC 60077-2 в связи с тем, что в подразделе 6.3 IEC 60077-2 приводится ссылка на подраздел 6.3 IEC 60077-1, а соответствующий подраздел в модифицированном по отношению к нему ГОСТ 33798.1 отсутствует.

7 Требования к нормальным условиям эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации — по *ГОСТ 33798.1—2016, разделу 7*.

8 Конструктивные и эксплуатационные требования

8.1 Конструктивные требования[1)]

8.1.1 Конструкция выводов и их соединительная способность должны соответствовать требованиям *ГОСТ 10434*.

8.1.2 Компонент должен быть оснащен защитным заземлением при наличии открытых электропроводящих частей, которые могут попасть под напряжение в случае повреждения изоляции. Этого достигают использованием специально предназначенного для этой цели вывода (заземляющего вывода). Необходимо обеспечить простоту доступа к заземляющему выводу и его видимость, а также *разместить* его таким образом, чтобы подключение компонента к конструкции подвижного состава или защитному проводнику сохранялось постоянно при снятии кожуха или демонтаже любой другой съемной детали.

Необходимо предусмотреть антикоррозионную защиту заземляющего вывода согласно техническим условиям. Эффективность заземления, обеспечиваемую заземляющим выводом, необходимо проверить на стенде.

Примечание — При $U_i \le 120$ В постоянного тока или $U_i \le 50$ В переменного тока заземление может достигаться за счет способа установки компонента, при котором его металлические части электрически соединены с крепежными приспособлениями, или когда компонент посредством болтового соединения установлен на металлической пластине, которая непосредственно соединена с конструкцией подвижного состава.

При использовании непроводящих покрытий под головку болта может быть подложена пружинная шайба, способная обеспечить электрическое соединение за счет нарушения изолирующего покрытия.

8.2 Эксплуатационные требования

8.2.1 Компоненты должны изготавливаться в климатическом исполнении У по ГОСТ 15150 и, по согласованию с заказчиком, в климатических исполнениях Т и УХЛ (ХЛ).

8.2.2 Условия эксплуатации — по *ГОСТ 33798.1—2016, пункт 8.2.1*, ***пункт ДА.1 приложения ДА*** с дополнениями, изложенными далее:

а) все компоненты после стабилизации их температуры в условиях температуры окружающего воздуха ***[исполнений У, УХЛ3 (ХЛ3) — минус 50 °С; исполнений УХЛ1 (ХЛ1) и УХЛ2 (ХЛ2) — минус 60 °С]*** должны быть способны нормально функционировать в диапазоне предельных значений напряжения;

[1)] В настоящий пункт входят конструктивные требования по ГОСТ 33798.1, подраздел 8.1 с дополнительными требованиями.

b) для компонентов, питание которых осуществляют от контактного провода, от трансформатора, генератора, преобразователя или аккумулятора (см. *ГОСТ 33798.1—2016, подпункты 8.2.1.3—8.2.1.6*), компонент, предназначенный для работы при температуре окружающей среды T_a (25 °С или 55 °С), должен нормально функционировать в диапазоне предельных значений напряжения питания после стабилизации его температуры при одновременном продолжительном воздействии:

1) напряжения питания максимального значения;

2) предельной температуры окружающей среды, равной (T_a + 15) °С;

c) компоненты, питание которых осуществляют от аккумулятора с непрерывным подзарядом (см. *ГОСТ 33798.1—2016, подпункт 8.2.1.6*) и предназначенные для работы при температуре окружающей среды T_a (25 °С или 55 °С), должны нормально функционировать:

1) в диапазоне от 0,7 до 1,25 номинального значения напряжения питания после стабилизации температуры компонента при одновременном продолжительном воздействии напряжения питания номинального значения и предельной температуры окружающей среды, равной (T_a + 15) °С;

2) в диапазоне от 0,8 до 1,25 номинального значения напряжения питания после стабилизации температуры компонента при одновременном продолжительном воздействии напряжения питания расчетного значения и предельной температуры окружающей среды, равной (T_a + 15) °С;

d) электропневматические компоненты должны нормально функционировать при минимальном давлении воздуха для испытания при минус 30 °С и максимальном давлении воздуха для других испытаний. Условия эксплуатации действуют для всех источников сжатого воздуха в диапазоне предельных значений.

8.2.3 Нельзя допустить достижения температур, при которых существует вероятность необратимых изменений компонентов.

Требования по превышению температуры — по *ГОСТ 33798.1—2016, подпункты 8.2.2.3—8.2.2.8*, а также по таблице 2.

Таблица 2 — Допустимые превышения температуры

Наименование частей компонентов	Допустимое превышение (при температуре окружающего воздуха 40 °С), °С
1 Коммутирующие контакты (кроме указанных в пунктах 2, 8): 1.1 Из меди, сплавов меди и металлокерамических композиций на основе меди 1.2 С контактными накладками из серебра и из металлокерамических композиций на базе серебра (кроме указанных в пункте 2) 1.3 Клиновые и скользящие с контактными накладками из серебра или металлокерамических композиций на базе серебра	 75 * 75
2 Коммутирующие контакты при малых (до 5 Н) контактных нажатиях (например, реле) с контактными накладками из серебра или металлокерамических композиций на базе серебра	65
3 Контактные соединения внутри компонентов разборные и неразборные (кроме указанных в пунктах 4—6), контактные соединения выводов компонентов с внешними проводниками (кроме указанных в пункте 4): 3.1 Из меди, алюминия и их сплавов, из низкоуглеродистой стали, защищенные от коррозии покрытием неблагородными металлами, обеспечивающими стабильность переходного сопротивления лучше меди 3.2 Из меди и ее сплавов, из низкоуглеродистой стали, защищенные от коррозии покрытием контактной поверхности серебром	 65 80
4 Контактные соединения резисторов (внутри компонента и соединения выводов с внешними проводниками)	*
5 Контактные соединения внутри компонента, паянные мягкими оловянистыми припоями	80
6 Контактные соединения внутри компонента: a) выполненные при помощи пайки твердым припоем или сварки b) алюминиевые шины и голые алюминиевые провода, соединенные методом холодной и горячей сварки	 * 200

Окончание таблицы 2

Наименование частей компонентов	Допустимое превышение (при температуре окружающего воздуха 40 °С), °С
7 Голые шины, голые однослойные катушки, гибкие соединения	*
8 Детали (в том числе контакты), работающие как пружины: a) из меди (кроме указанных в пункте 8, перечисление b) b) контакты для разъединителей из меди c) из фосфористой бронзы и аналогичных ей сплавов d) из бериллиевой бронзы и куниаля e) из углеродистой конструкционной качественной стали	 35 50 65 110 45
9 Резисторы: a) из проволоки с высоким электрическим сопротивлением по *ГОСТ 12766.1* b) из ленты с высоким электрическим сопротивлением по *ГОСТ 12766.2*	 350 в наиболее нагретой точке 800 в наиболее нагретой точке
10 Рукоятки: a) из металла b) из изоляционного материала	 15 25
11 Доступные для прикосновения оболочки (электрические печи, калориферы и др.)	40
12 Патроны предохранителей постоянного и переменного тока с напряжением более 1000 В в наиболее нагретой точке: a) из керамического изоляционного материала b) из органического изоляционного материала	 115 65
13 Трансформаторное масло *ГОСТ 982* в верхнем слое при использовании в компоненте, не имеющем дугогашения	65
14 Полупроводниковые элементы, установленные на охладителях	В соответствии с техническими условиями на полупроводниковые элементы
* Приведено в технических условиях.	

8.2.4 Требования к функционированию после неработоспособного состояния *изложены в ГОСТ 33798.1—2016, пункт 8.2.4*.

8.2.5 Требования по электромагнитной совместимости *изложены в ГОСТ 33798.1—2016, пункт 8.2.5*.

8.2.6 Требования к шумовому воздействию *изложены в ГОСТ 33798.1—2016, пункт 8.2.6*.

8.2.7 Требования к диэлектрическим свойствам *изложены в ГОСТ 33798.1—2016, пункт 8.2.7*.

8.2.8 Требования к коммутационному перенапряжению — по *ГОСТ 33798.1—2016, пункт 8.2.8* со следующими дополнительными требованиями:

- изготовитель должен указывать пиковое напряжение дуги, возникающей при коммутации компонента постоянного тока во время проверки *на износостойкость в условиях эксплуатации* согласно положениям группы испытаний I, а также в ходе испытаний на критический ток группы испытаний III (см. ниже таблицу 11);

- коммутация компонента постоянного тока, у которого номинальное напряжение изоляции U_i составляет от 660 до 4800 В, не должна создавать дугу с пиковым напряжением более трехкратного номинального напряжения изоляции U_i.

8.2.9 В условиях эксплуатации должны быть соблюдены следующие требования к износостойкости:

- компоненты категории В должны соответствовать требованиям, изложенным в договоре между потребителем и изготовителем;

- за исключением случаев, когда специфические требования приведены в соответствующих стандартах на изделие, компоненты категории А должны соответствовать (в зависимости от интенсивности

эксплуатации и категории компонента) требованиям, определенным в таблицах 3—6, в соответствии с условиями испытания, изложенными в 10.3.3.4;

- каждый рабочий цикл должен состоять либо из механической операции замыкания с последующей операцией размыкания (цикл без тока), либо (в соответствующих случаях) из коммутационной операции включения с последующей операцией отключения (цикл с током);
- каждая рабочая серия должна состоять из выполнения определенного количества рабочих циклов без тока, как определено в графе 3 таблиц 3—6, с последующим исполнением (в соответствующих случаях) определенного количества рабочих циклов с током, как указано в графе 4 таблиц 3—6;
- каждую рабочую серию следует повторять определенное количество раз, как указано в графе 2 таблиц 3—6;
- всего компонент должен выполнить определенное количество коммутационных циклов без тока, как указано в графе 5 таблиц 3—6, а также (в соответствующих случаях) определенное количество коммутационных циклов с током, как указано в графе 6 таблиц 3—6.

Примечание — Можно использовать различное количество рабочих серий при условии, что пропорциональное соотношение рабочих циклов с током и без тока в каждой рабочей серии равно тому, что указано в таблицах 3—6.

Если компонент имеет более двух положений, количество рабочих циклов следует распределять с учетом категорий С1—С3 для того, чтобы:

- распределение отражало предполагаемый режим эксплуатации компонента на подвижном составе;
- все положения были испытаны.

Примечание — Например, главный контроллер можно рассматривать как категорию С3 в отношении рычага тяги и торможения несмотря на то, что его положение экстренного торможения рассматривают как категорию С1. В таком случае количество рабочих циклов может быть распределено в соотношении 70 % для положений тяги и 30 % для положений торможения, что соответствует фактическому режиму эксплуатации подвижного состава (электровоз, электропоезд и т. д.).

Таблица 3 — Износостойкость в условиях эксплуатации для компонентов категории А1

Интенсивность эксплуатации	Количество рабочих серий	Количество рабочих циклов за одну серию		Общее количество рабочих циклов	
		без тока	с током	без тока	с током
С1	1	100 000	10 000	100 000	10 000
С2	5	200 000	20 000	1 000 000	100 000
С3	10	1 000 000	100 000	10 000 000	1 000 000

Примечания

1 *Частота* рабочих циклов выбирается таким образом, чтобы все компоненты оставались в приемлемых пределах превышения температуры.

2 *Частота* рабочих циклов, выбранная в результате взаимного соглашения между потребителем и изготовителем, должна быть указана в протоколе испытаний.

3 Рабочие циклы с током выполняются в конце каждой серии.

Таблица 4 — Износостойкость в условиях эксплуатации для компонентов категории А2

Интенсивность эксплуатации	Количество рабочих серий	Количество рабочих циклов за одну серию		Общее количество рабочих циклов	
		без тока	с током	без тока	с током
С1	1	20 000	200	20 000	200
С2	5	40 000	400	200 000	2000

Примечания

1 *Частота* рабочих циклов выбирается таким образом, чтобы все компоненты оставались в приемлемых пределах превышения температуры.

2 *Частота* рабочих циклов, выбранная в результате взаимного соглашения между потребителем и изготовителем, должна быть указана в протоколе испытаний.

3 Рабочие циклы с током выполняются в конце каждой серии, при этом рекомендуются следующие параметры:

- 30 циклов/час для номинального рабочего тока менее или равного 2000 А;
- 15 циклов/час для номинального рабочего тока более 2000 А.

Таблица 5 — Износостойкость в условиях эксплуатации для компонентов категории А3

Интенсивность эксплуатации	Количество рабочих серий	Количество рабочих циклов за одну серию		Общее количество рабочих циклов	
		без тока	с током	без тока	с током
С1	1	200 000	20	200 000	20
С2	5	200 000	20	1 000 000	100
С3	10	200 000	20	2 000 000	200

Примечания

1 *Частота* рабочих циклов выбирается таким образом, чтобы все компоненты оставались в приемлемых пределах превышения температуры.

2 *Частота* рабочих циклов, выбранная в результате взаимного соглашения между потребителем и изготовителем, должна быть указана в протоколе испытаний.

3 Рабочие циклы с током выполняются в конце каждой серии.

Таблица 6 — Износостойкость в условиях эксплуатации для компонентов категории А4

Интенсивность эксплуатации	Количество рабочих серий	Количество рабочих циклов за одну серию		Общее количество рабочих циклов	
		без тока	с током	без тока	с током
С1	1	20 000	0	20 000	0
С2	5	25 000	0	125 000	0
С3	10	25 000	0	250 000	0

Примечания

1 *Частота* рабочих циклов выбирается таким образом, чтобы все компоненты оставались в приемлемых пределах превышения температуры.

2 *Частота* рабочих циклов, выбранная в результате взаимного соглашения между потребителем и изготовителем, должна быть указана в протоколе испытаний.

8.2.10 Требования к способности выдерживать вибрацию и удары — по *ГОСТ 33798.1—2016, пункт 8.2.10.*

8.2.11 Компоненты должны быть способны выдерживать номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw} при условиях испытаний, установленных изготовителем, — по *ГОСТ 33798.1—2016, пункт 5.3.2.*

Кроме того, если потребителю необходимы другие значения кратковременно допустимого тока, то это должно быть объектом исследовательских испытаний по согласованию между потребителем и изготовителем.

8.3 Требования безопасности ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников на номинальное напряжение выше 1000 В переменного и 1200 В постоянного тока

8.3.1 При протекании тока через компоненты остающееся напряжение на них не должно превышать значений, указанных в технических условиях. Для компонентов, предназначенных для установки в цепях, непосредственно связанных с контактным проводом, остающееся напряжение в любом случае не должно превышать 10 кВ для контактной сети постоянного тока напряжением 3 кВ и 100 кВ для контактной сети переменного тока напряжением 25 кВ.

Методы испытаний — в соответствии со стандартами и нормативными документами, действующими на территории государства, принявшего стандарт[1)].

8.3.2 Электрическая изоляция компонентов должна выдерживать воздействие грозовых импульсов напряжения с формой волны 1,2/50 мкс и амплитудой, равной 1,3 его остающегося напряжения при номинальном разрядном токе (см. 8.3.1).

Методы испытаний — в соответствии со стандартами и нормативными документами, действующими на территории государства, принявшего стандарт[1)].

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52725—2007 «Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ. Общие технические условия».

8.3.3 Импульсное пробивное напряжение для вентильных разрядников на номинальное напряжение 3 кВ постоянного и переменного тока должно быть от 7,5 до 8,5 кВ при предразрядном времени от 2 до 20 мкс.

Методы испытаний по ГОСТ 16357—83 (пункт 6.2.5).

8.3.4 Ограничители перенапряжений и разрядники должны обеспечивать взрывобезопасность, т. е. отсутствие взрывного разрушения при внутреннем разрушении компонента или его разрушение с разлетом осколков в нормируемой зоне, а также выдерживать без разрушений взрывного характера протекание через них токов короткого замыкания с амплитудой и длительностью, указанными в таблице 7.

Таблица 7 — Параметры токовых воздействий при испытаниях на взрывобезопасность

Предназначение ограничителя перенапряжений	Величина тока	Длительность протекания тока
Подключаемые к цепям переменного тока 25 кВ (кроме шунтирующих контакты главного выключателя)	(10 + 1) кА (действ.)	(0,2 + 0,05) с
Подключаемые к цепям постоянного тока 3 кВ (в том числе к отопительной магистрали)	Режим 1:	
	Полусинусоидальная волна амплитудой (9 + 1) кА	(30—50) мс (по основанию)
	Режим 2:	
	(2000 + 200) А	(1,8—2,2) с
Подключаемые к вторичным обмоткам тяговых трансформаторов	(6000 + 600) А	(0,1 + 0,01) с
Остальные компоненты	Не менее значения, указанного в технических условиях	

Методы испытаний — по стандартам и нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт[1)].

8.4 Требования безопасности разъединителей, заземлителей, отключателей и переключателей на номинальное напряжение выше 1000 В переменного и 1200 В постоянного тока

8.4.1 Электрическая прочность выводов компонентов относительно заземленного основания и цепей управления, а также между выводами (при отсутствии в конструкции дугогасительной камеры) должна в сухом и чистом состоянии выдерживать воздействие импульсов напряжения с формой волны 1,2/50 мкс и амплитудой, указанной в таблицах 8 и 9.

Таблица 8 — Нормируемое выдерживаемое импульсное напряжение для компонентов, не соединенных непосредственно с контактным проводом

Расчетное напряжение изоляции (эффективное значение переменного тока или постоянный ток), В	Выдерживаемое импульсное напряжение 1,2/50 мкс, кВ
От 1000 до 1200 включ.	8
Св. 1200 до 1600 включ.	10
Св. 1600 до 2300 включ.	12
Св. 2300 до 3000 включ.	15
Св. 3000 до 3700 включ.	18
Св. 3700 до 4800 включ.	25
Св. 4800 до 10 000 включ.	40
Примечание — При отсутствии данных по расчетному напряжению изоляции за его величину принимается наибольшее рабочее напряжение защитного выключателя.	

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52725—2007 «Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ. Общие технические условия».

Таблица 9 — Нормируемое выдерживаемое импульсное напряжение для компонентов, соединенных непосредственно с контактным проводом

Номинальное напряжение в контактной сети	Выдерживаемое импульсное напряжение 1,2/50 мкс, кВ	
	Для компонентов, предназначенных для работы в цепях с установленными компонентами защиты от перенапряжений (степень ограничения перенапряжений OV3)	Для компонентов, предназначенных для работы в цепях без установленных компонентов защиты от перенапряжений (степень ограничения перенапряжений OV4)
3 кВ постоянного тока	25	40
25 кВ переменного тока	125	170

Методы испытаний изложены в 11.1.1—11.1.3 ГОСТ 33798.1—2016.

8.4.2 Электрическая изоляция коммутационных компонентов с дугогасительными камерами на номинальное напряжение 3 кВ и ниже должна выдерживать в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения, В, частотой 50 Гц, приложенного между выводами компонента, величиной ($2{,}2U_{ном}$ + 1500), где $U_{ном}$ — номинальное напряжение компонента.

Методы испытаний изложены в 11.1.1—11.1.3 ГОСТ 33798.1—2016.

8.4.3 Длина пути утечки электрической изоляции должна быть не менее:

- 750 мм для компонентов, предназначенных для наружной установки, на номинальное напряжение 25 кВ переменного тока;
- 40 мм на каждый киловольт расчетного напряжения изоляции для компонентов наружной установки на номинальное напряжение 3 кВ и ниже (см. также примечание к таблице 8);
- 25 мм на каждый киловольт расчетного напряжения изоляции для компонентов внутренней установки на номинальное напряжение 3 кВ и ниже (см. также примечание к таблице 8).

Методы испытаний изложены в 11.1.1—11.1.3 ГОСТ 33798.1—2016.

8.4.4 Стойкость к токам короткого замыкания

При протекании через главные контакты компонентов нормированного значения тока сквозного короткого замыкания и его длительности, указанных изготовителем, не должно происходить изменения положения контактов компонента (их расхождения или переключения из одного положения в другое) и чрезмерного искрения в зоне контактов и заземляющих клемм.

Допускают образование отдельных искр и местных точечных оплавлений, не препятствующих дальнейшей работе компонента.

Примечание — Для компонентов, подключенных непосредственно к токоприемнику электроподвижного состава постоянного тока с номинальным напряжением 3 кВ (при отсутствии элементов, заметно ограничивающих ток короткого замыкания), амплитуда тока короткого замыкания должна составлять не менее 10 кА при длительности протекания (по основанию) не менее 50 мс.

Для компонентов переменного тока, непосредственно подключенных к токоприемнику электроподвижного состава переменного тока с номинальным напряжением 25 кВ (при отсутствии элементов, заметно уменьшающих ток короткого замыкания), величина тока короткого замыкания должна составлять не менее 14 кА (действ.) при длительности протекания не менее 0,1 с и величине апериодической составляющей тока в начальный момент от 90 % до 100 %.

Методы испытаний — по стандартам и нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт[1)].

8.4.5 Заземлители категории размещения 1 по *ГОСТ 15150* должны включаться и обеспечивать надежное электрическое соединение при образовании на их контактах корки льда толщиной до 10 мм.

Методы испытаний — по стандартам и нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт[1)].

8.4.6 При наличии механического блокировочного устройства должна быть обеспечена блокировка положения контактов компонента, а именно механическое блокировочное устройство компонента должно препятствовать изменению положения контактов компонента при приложении на его рукоятку усилия 250 Н и сохранять при этом исправное состояние.

Методы испытаний — по стандартам и нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт[1)].

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52726—2007 «Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним. Общие технические условия».

8.4.7 Защитные компоненты с рамой, опорной площадкой или кожухом из проводящего материала должны иметь контактную площадку для подсоединения заземляющего проводника по *ГОСТ 21130* и *ГОСТ 12.2.007.3* с указанием знака заземления.

Методы испытаний — визуальный контроль.

8.5 Требования безопасности дросселей, фильтров радиопомех, сглаживающих реакторов и индуктивных шунтов на номинальное напряжение выше 1000 В переменного и 1200 В постоянного тока

8.5.1 Изоляционные свойства и методы их испытаний изложены в 8.4.1—8.4.3.

8.5.2 При протекании через обмотки компонентов нормированного значения тока сквозного короткого замыкания и его длительности, указанных изготовителем, не должно происходить механических деформаций обмоток, снижающих прочность их межвитковой и (или) корпусной изоляции.

Примечание — Для компонентов, подключенных непосредственно к токоприемнику электроподвижного состава постоянного тока с номинальным напряжением 3 кВ с величиной активного сопротивления не более 20 мОм, амплитуда тока короткого замыкания должна составлять не менее 10 кА при длительности протекания (по основанию) не менее 50 мс. При величине активного сопротивления компонента более 20 мОм амплитуда тока короткого замыкания может быть уменьшена до величины 8 кА.

Для компонентов, непосредственно подключенных к токоприемнику электроподвижного состава переменного тока с номинальным напряжением 25 кВ, величина тока короткого замыкания должна составлять величину, рассчитанную по формуле $I_n = 25/(2 + Z_{ann})$, где Z_{ann} — полное сопротивление испытуемого компонента.

При этом длительность протекания тока короткого замыкания должна составлять 0,1 с, а величина апериодической составляющей в начальный момент — от 90 % до 100 %.

Методы испытаний — по стандартам и нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт[1)].

8.5.3 Температура нагрева изоляции однослойных и многослойных катушек при длительном протекании номинального тока не должна превышать значений, указанных в таблице 10.

Если режим работы компонента предусматривает его принудительное охлаждение, то режим испытаний следует выбирать с учетом условий принудительного охлаждения.

Методы испытаний изложены в *ГОСТ 8024* (2.5).

Таблица 10 — Нормы нагрева изоляции обмоток дросселей, фильтров, реакторов и индуктивных шунтов

Класс нагревостойкости изоляции	Температурный индекс изоляции, °С	Предельная температура перегрева изоляции над температурой окружающей среды, °С*
A	105	65
E	120	80
B	130	90
F	155	105
H	180	140
200	200	160
220	220	180
250	250	210

* Указанные допустимые температуры перегрева установлены из расчета, что эффективная температура окружающего воздуха равна 40 °С. В случае, если эффективная температура окружающего воздуха компонента отличается от 40 °С, то норма перегрева должна быть изменена на величину, равную разнице этих температур, с таким расчетом, чтобы не была превышена температура, соответствующая температурному индексу изоляции.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52726—2007 «Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним. Общие технические условия».

9 *Правила приемки*

9.1 Приемку компонентов осуществляют по *ГОСТ 15.309* с дополнительными требованиями, изложенными в 9.2—9.10.

9.2 Компоненты подвергают периодическим, приемо-сдаточным и типовым испытаниям, проводимым предприятием-изготовителем.

9.3 В зависимости от видов испытаний, проверяемых параметров и от конструкции компонента объектами испытаний могут быть: компонент в сборе, полюс компонента, отдельные сборочные единицы. Объект испытаний указывают в протоколе испытаний.

Если объектом испытаний является часть компонента (полюс, элемент, модуль, сборочная единица), функционально связанная с другими частями, то в протоколе испытаний должны быть указаны меры, которые приняты для воспроизведения (имитирования) влияния других частей на испытуемую, либо должно быть обосновано, что при проведенном испытании не облегчают работу части по сравнению с условиями ее работы в полностью собранном компоненте.

9.4 Если приемо-сдаточным испытаниям подвергнут компонент, представляющий собой одно из типоисполнений серии компонентов с одним модулем или с несколькими последовательно соединенными модулями, то допускают другие типоисполнения компонентов этой серии испытывать не в полном объеме, распространив на них результаты испытаний первого типоисполнения. Допустимость испытаний не в полном объеме должна быть обоснована.

9.5 Если приемо-сдаточным испытаниям подвергнут компонент, являющийся одним из типоисполнений серии компонентов, имеющих часть практически одинаковых конструктивных элементов, то другие компоненты этой серии можно не подвергать отдельным видам указанных испытаний с распространением на эти виды результатов испытаний, проведенных на первом компоненте. Допустимость испытаний не в полном объеме должна быть обоснована.

9.6 Если для управления данным компонентом предусмотрены разные типы приводов, то периодическим испытаниям в полном объеме его можно подвергать только с одним из них. Объем испытаний с другими типами приводов может быть сокращен по согласованию с потребителем.

9.7 В зависимости от конструктивных особенностей компонента допускают проводить испытания без установки отдельных сборочных единиц или деталей, вводить отдельные уточнения в программу проведения испытаний.

В протоколах испытаний или в программе проведения испытаний должно быть обосновано, что сделанные изменения в испытуемом образце не влияют на результаты испытаний или не облегчают условий проведения испытаний.

9.8 Характеристики комплектующих изделий (например, сопротивление обмоток электромагнитов, емкость шунтирующих конденсаторов, электрическую прочность изоляции выводов и т. д.), указанные в сопроводительных документах, возможно повторно не проверять, а заносить эти характеристики в паспорт компонента или в протокол испытаний.

9.9 Протоколы или информацию об испытаниях следует предъявлять потребителю по его требованию.

9.10 Правила отбора образцов приведены в ГОСТ 33798.1—2016, подраздел 10.4.

10 Виды, последовательность и условия испытаний

10.1 Виды испытаний

Требования к видам испытаний приведены в *ГОСТ 33798.1—2016, подраздел 10.1*.

Кроме того, когда необходимо проведение исследовательских испытаний для специального применения, эти испытания должны быть объектом соглашения между потребителем и изготовителем и могут включать, например:

- воздействие гармоники на превышение температуры и характеристики отключения;
- превышение температуры в режиме кратковременной перегрузки.

10.2 Верификация конструктивных требований

Выполнение требований к конструкции, описанных в 8.1, следует подтверждать в соответствии с *ГОСТ 33798.1—2016, подраздел 10.2*.

10.3 *Приемо-сдаточные* испытания

10.3.1 *Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждый компонент.* Приемо-сдаточные испытания *проводят в последовательности, указанной* в таблице 11.

Таблица 11 — Последовательность испытаний

Группа испытаний	Испытания
I Общие технические характеристики	Рабочие пределы (10.3.3.1) Превышение температуры (10.3.3.2) Диэлектрические свойства (10.3.3.3) Износостойкость в условиях эксплуатации (10.3.3.4) Верификация электрической прочности изоляции (10.3.3.5) Верификация превышения температуры (10.3.3.6)
II Способность выдерживать вибрацию и удары	Вибрации (10.3.4.1) Удары (10.3.4.2) Верификация механической работоспособности (10.3.4.3) Верификация электрической прочности изоляции (10.3.4.4)
III Критические токи (если применимо)	Определение критических токов (10.3.5)
IV Стойкость к климатическим воздействиям (при необходимости)	Климатические испытания (сухое тепло, влажное тепло, холод и т. д., 10.3.6)
V Прочие испытания (если необходимо)	Электромагнитная совместимость (ЭМС) (10.3.7) Распространение акустического шума (10.3.7) Кратковременно допустимый ток (10.3.7) Включающая способность при коротком замыкании (10.3.7)

Для групп испытаний I и II испытания проводят в порядке, указанном в соответствующей графе таблицы 11.

Для каждой группы испытаний может быть использован новый образец.

10.3.2 Все детали компонентов, подлежащих испытаниям, должны соответствовать чертежам модели, которую они представляют.

Группы испытаний I, II и III (описанные в таблице 11) следует проводить на одном новом и чистом экземпляре или экземпляре, который считают таковым после восстановления.

За исключением случаев, когда указано иное, испытания следует проводить при номинальных эксплуатационных значениях (тока, напряжения, давления воздуха) для всех цепей (основной, управления и вспомогательной), а также в соответствии со значениями, указанными в 5.3.

Значения, записанные в протоколе испытания, должны быть в пределах допусков, указанных в таблице 12, если не указано иное в соответствующих пунктах. Однако по соглашению с изготовителем испытания могут быть проведены при более жестких условиях.

Для каждого испытания температура окружающего воздуха должна быть указана в протоколе испытания.

Компонент перед испытанием должен быть установлен в оболочке на соответствующее основание при соблюдении условий монтажа, предписанных изготовителем, или другим способом при соблюдении условий монтажа, предусмотренных на предназначенном подвижном составе.

Таблица 12 — Допустимые отклонения по значениям испытательных параметров

Все испытания	Испытания без нагрузки, при средней нагрузке, при перегрузке	Испытания в режиме короткого замыкания
Длительность испытания: ± 5 %		
Главная цепь: Ток: + 5 % 0 Напряжение: + 5 % 0 (включая восстанавливающееся напряжение промышленной частоты)	Коэффициент мощности: ± 0,05 Постоянная времени: + 15 % 0 Частота: ± 5	Коэффициент мощности: 0 – 0,05 Постоянная времени: + 25 % 0 Частота: ± 5

Окончание таблицы 12

Все испытания	Испытания без нагрузки, при средней нагрузке, при перегрузке	Испытания в режиме короткого замыкания
Цепи управления и вспомогательная: Напряжение: ± 5 % Давление воздуха: ± 5 %		
Примечание — Значение допустимого отклонения постоянной времени *T1* указано в примечании таблицы 1.		

10.3.3 Группа испытаний I «Общие технические характеристики» включает в себя испытания и проверки, указанные в таблице 11.

10.3.3.1 При проверке рабочих пределов в дополнение к требованиям, приведенным в *ГОСТ 33798.1—2016, пункт 10.3.1*, испытания проводят согласно соответствующему описанию, изложенному в 8.2.2. Во время и после испытания компонент должен работать удовлетворительно.

10.3.3.2 Испытание на превышение температуры следует проводить в соответствии с *ГОСТ 33798.1—2016, подпункты 10.3.2.3—10.3.2.7*, с нижеследующими дополнительными требованиями:

- допустимые пределы превышения температуры и максимальная температура приведены в *ГОСТ 33798.1—2016, пункт 8.2.2*;

- если применимо, необходимо измерять падение напряжения вдоль главной цепи, особенно на выводах и главных контактах. Это должно быть сделано в начале и в конце испытания на превышение температуры.

10.3.3.3 Испытание на диэлектрические свойства следует проводить в соответствии с *ГОСТ 33798.1—2016, пункты 11.1.1 и 11.1.3*.

10.3.3.4 Износостойкость в условиях эксплуатации следует проверять в соответствии с требованиями 8.2.9 и учетом категории интенсивности эксплуатации и категории компонента, заявленных производителем. *При этом*:

- для всех компонентов коммутационные операции следует проводить со всеми соответствующими электрическими и пневматическими цепями при питании с номинальными значениями для каждой цепи. Во время каждого коммутационного цикла компонент должен сохранять замкнутое положение в течение времени, достаточного для того, чтобы ток полностью стабилизировался, но не более 2 с;

- между группами испытаний допустимо проводить ревизию и техническое обслуживание в соответствии с инструкциями, предварительно предоставленными изготовителем. Во время технического обслуживания замену частей, если необходимо, следует ограничивать заменой контактов (или иных частей, на которые воздействует электрическая дуга) главной цепи компонента;

- в конце последней группы испытаний никакое техническое обслуживание устройства не может быть проведено до проверки в соответствии с 10.3.3.5 и 10.3.3.6.

10.3.3.5 При верификации электрической прочности изоляции после испытания, описанного в 10.3.3.4, компонент должен выдерживать испытания, требуемые в *ГОСТ 33798.1—2016, пункт 11.1.3*, однако значения испытательного напряжения должны быть снижены до 75 %.

10.3.3.6 Верификацию превышения температуры следует проводить после верификации, описанной в 10.3.3.5, на главной цепи с предписанной силой тока и в соответствии с условиями, определенными в 10.3.3.2.

В начале испытания значения падения напряжения вдоль главной цепи надо сравнивать с показаниями, измеренными в соответствии с 10.3.3.2. Если различия незначительны, то проверка превышения температуры может быть прервана, при этом значения необходимо записывать в протокол испытания.

В конце испытания значения превышения температуры не должны быть больше значений, определенных в *ГОСТ* 33798.1—2016, пунктах 8.2.2 и 8.2.3 настоящего стандарта, а также они не должны превышать значений, зафиксированных во время испытания в соответствии с требованиями 10.3.3.2 более чем на 20 °С.

10.3.4 Группа испытаний II «Способность выдерживать вибрацию и удар» включает в себя испытания и проверки, указанные в таблице 11.

10.3.4.1 Испытания на вибрацию следует проводить в соответствии с требованиями, приведенными в *ГОСТ 33798.1—2016*, подраздел 7.8 и *пункт 8.2.10*.

Когда компонент имеет несколько механических состояний, длительность испытания распределяют таким образом, чтобы:

- это распределение отображало предполагаемый режим эксплуатации компонента на подвижном составе;
- испытывались все механические состояния.

10.3.4.2 Испытания на удар необходимо проводить в соответствии с требованиями, приведенными в *ГОСТ 33798.1—2016*, подраздел 7.8 и *пункт 8.2.10*.

Если компонент имеет несколько *рабочих* положений, общее количество ударов следует распределить таким образом, чтобы испытывались все положения.

10.3.4.3 Верификация механической работоспособности должна быть выполнена в соответствии с требованиями, приведенными в 10.4.2, после испытания, описанного в 10.3.4.2.

10.3.4.4 Верификация электрической прочности изоляции должна быть выполнена после проверки, описанной в 10.3.4.3. При этом компонент должен быть в состоянии выдержать испытания, требуемые в соответствии с 10.3.3.5.

10.3.5 Группу испытаний III «Критические токи» проводят для коммутационных компонентов постоянного тока категорий А1 и А2 согласно определениям, данным в 5.5.

Данную группу испытаний следует проводить при следующих условиях:

- испытательное напряжение равно номинальному рабочему напряжению;
- ток изменяется от номинального рабочего тока до нуля;
- номинальные постоянные времени *T1* и *T3* согласно таблице 1.

Примечание — Испытание позволяет изготовителю получить график зависимости времени дуги от величины отключаемого тока.

10.3.6 Группу испытаний IV «На стойкость к климатическим воздействиям» проводят, если необходимо. Она включает в себя испытания на воздействие холода, сухого тепла, влажного тепла и соляного тумана. Указанные испытания необходимо проводить в соответствии с методами, определенными на холод — по *ГОСТ 28199*, на сухое тепло — по *ГОСТ 28200*, на влажное тепло — по *ГОСТ 28201*, на соляной туман, циклическое испытание — по *ГОСТ 28234*.

Испытание на воздействие холода компонентов с пневматическим приводом и электропневматических клапанов следует проводить при температурах минус 30 °С и минус 50 °С. Испытание на воздействие холода при температуре транспортирования и хранения следует проводить в нерабочем состоянии при температуре минус 60 °С.

Кроме того, при необходимости применения компонента в специфических условиях окружающей среды *технические условия* могут предписывать дополнительные испытания.

Рабочие режимы во время испытаний компонентов определяют стандартами, содержащими правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов. При отсутствии специальных критериев принятия испытания компонент должен выдержать испытание на механическую работоспособность (см. 10.4.2). Особые параметры должны быть зафиксированы в протоколе испытаний. Для каждого испытания необходимо использовать новый образец. Тот же образец можно использовать, если его рассматривать как новый после восстановления.

10.3.7 Группу испытаний V «Прочие испытания» проводят, если необходимо. Она может включать в себя испытания на:

- электромагнитную совместимость;
- распространение акустического шума;
- включающую способность при коротком замыкании;
- кратковременно допустимый ток.

Испытания следует проводить в соответствии с *программой и методикой* испытаний, согласованными между потребителем и изготовителем.

10.4 *Периодические* испытания

10.4.1 Периодические и типовые испытания проводят только на компонентах, прошедших приемосдаточные испытания.

10.4.2 Проверка механической работоспособности при отсутствии специальных требований должна содержать последовательную 20-кратную проверку правильности функционирования компонента при следующих условиях:

- температура в зоне испытания равна температуре окружающего воздуха;

- отсутствие тока в главной цепи;
- номинальное напряжение цепи управления;
- номинальное давление воздуха (для пневматических компонентов).

10.4.3 Измерение активного или полного сопротивления следует проводить по *ГОСТ 33798.1—2016, подпункт 10.2.3.1*.

10.4.4 Испытания герметичности (для пневматических компонентов) должны проводить в соответствии с *ГОСТ 33798.1—2016, пункт 11.2.2*.

10.4.5 Проверку диэлектрической прочности необходимо проводить по *ГОСТ 33798.1—2016, пункт 11.1.3*.

10.4.6 Проверку настроек и работы предохранительных устройств и реле (калибровка) следует проводить по *ГОСТ 33798.1—2016, пункт 11.2.5*.

10.4.7 Программы проведения испытаний приведены в *ГОСТ 33798.1—2016, подпункт 10.2.3.14*.

Приложение А
(обязательное)

Соответствие между вспомогательными контактами и стабильными положениями коммутационных компонентов

Вспомогательные контакты должны указывать положение главной цепи коммутационного компонента. С этой целью в терминологии определяют два типа вспомогательных контактов:

- замыкающий контакт («a» контакт);
- размыкающий контакт («b» контакт).

Эти определения связаны с перечисленными ниже стабильными положениями:

- положение, сохраняемое коммутационным компонентом, когда он не активирован, если имеется смещенное положение при этом условии;
- положение, в котором главная цепь разомкнута, если коммутационный компонент не имеет смещенного положения в неактивированном режиме;
- положение, в котором будет находиться коммутационный компонент, если ни одно из двух вышеприведенных определений не применимо.

Коммутационный компонент можно рассматривать как надежно замкнутый для всех стабильных положений его движения, для которых выполнение требований по превышению температуры может быть подтверждено испытаниями. Если этого сделать нельзя, то коммутационный компонент следует рассматривать как замкнутый ненадежно. Таким же образом коммутационный компонент можно рассматривать как надежно разомкнутый для всех положений его движения, для которых может выдерживаться требуемое диэлектрическое напряжение между его главными контактами.

Если этого нельзя сделать, то коммутационный компонент рассматривают как разомкнутый ненадежно. Поэтому вспомогательные контакты должны быть выполнены таким образом, чтобы они могли показывать, что:

- коммутационный компонент является надежно замкнутым, или
- коммутационный компонент является надежно разомкнутым, или
- коммутационный компонент находится в промежуточном положении, если ни одно из двух предыдущих показаний не получено.

Замыкающий контакт «a» должен быть назван «a_1», если его замыкание указывает на то, что основной контакт надежно замкнут, и «a_0», если его размыкание указывает, что основной контакт надежно разомкнут.

Размыкающий контакт «b» должен быть назван «b_1», если его размыкание указывает, что основной контакт надежно замкнут, и «b_0», если его замыкание указывает, что основной контакт надежно разомкнут.

На рисунке А.1 показаны различные типы вспомогательных контактов.

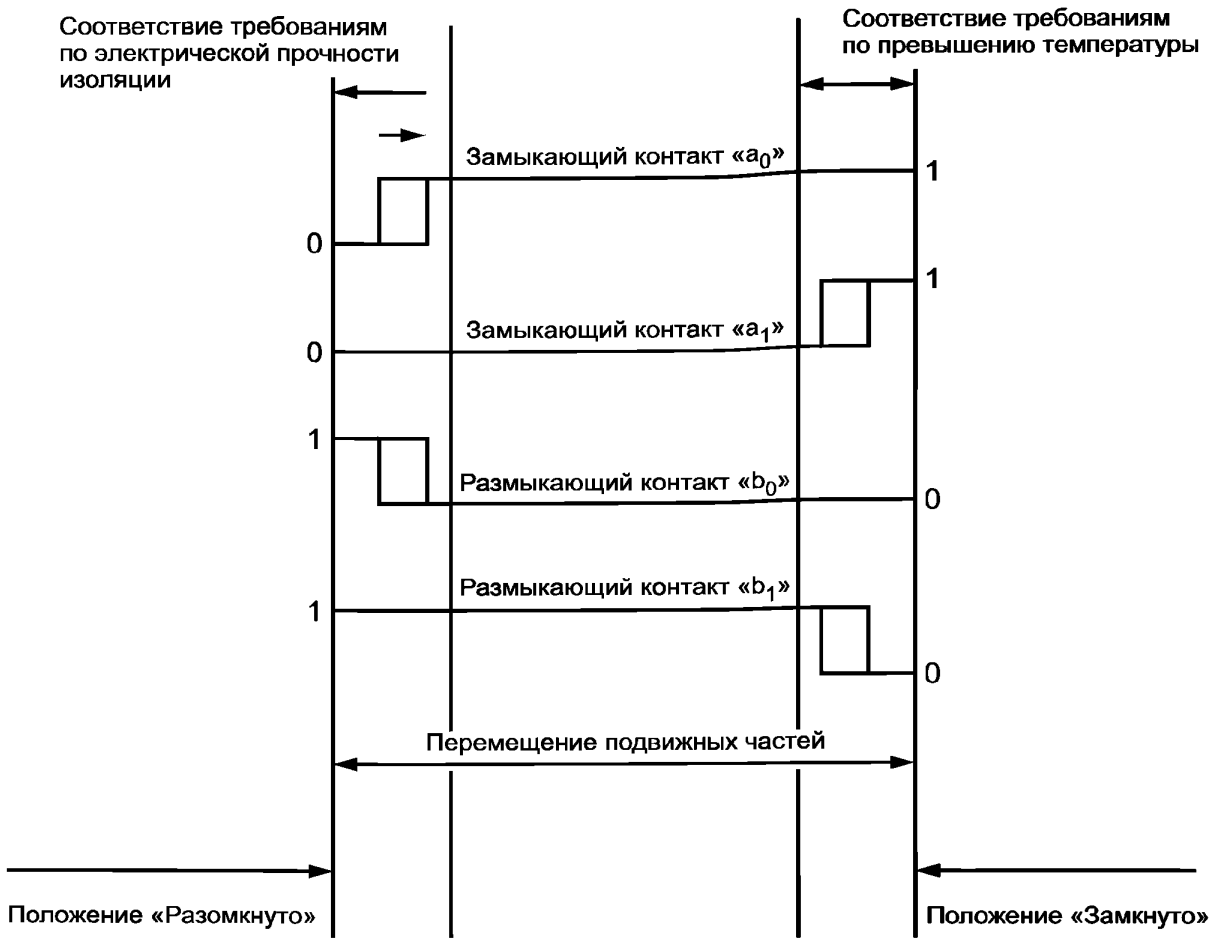

Рисунок А.1 — Взаимосвязь между вспомогательными контактами и устойчивыми положениями коммутационного компонента

Приложение ДА
(обязательное)

Дополнительные требования к электротехническим компонентам, применяемым на железнодорожном подвижном составе

Данные требования являются дополнительными относительно требований международного стандарта IEC 60077-2:1999 и приведены для учета основополагающих стандартов, действующих в государствах, принявших стандарт и устанавливающих требования в части внешних воздействующих факторов, требования безопасности, состав разделов стандартов и технических условий, а также другие требования.

ДА.1 Условия работы компонентов

ДА.1.1 Номинальные значения климатических факторов внешней среды — по *ГОСТ 15150—69*, статья 5.1, при этом места установки компонентов в зависимости от категории размещения:

- для 1 — вне кузова подвижного состава (кроме городского транспорта);
- для 2 — вне кузова подвижного состава городского транспорта, внутри кузова электровозов и вне кузова в подвагонных камерах (оболочках);
- для 3 — внутри кузова подвижного состава (кроме электровозов), вне кузова внутри оболочек, обеспечивающих степень защиты не ниже IP54 по *ГОСТ 14254*;
- для 4 — в кузовах с искусственно регулируемыми климатическими условиями.

Параметры компонентов категории размещения 4 не должны изменяться после пребывания компонентов в нерабочем состоянии при температурах, соответствующих категории размещения 3.

Верхнее значение рабочей температуры может быть увеличено:

- до 60 °С — для компонентов, устанавливаемых в местах кузова, в которых есть источники сильного дополнительного нагрева этих компонентов;
- до 70 °С — для компонентов, устанавливаемых на дизеле подвижного состава.

При этом эффективное (расчетное) значение температуры окружающего воздуха принимают равным 40 °С. Нижнее значение рабочей температуры окружающего воздуха компонентов исполнений У, УХЛ3 (ХЛ3) — минус 50 °С, исполнений УХЛ1 (ХЛ1), УХЛ2 (ХЛ2) — минус 60 °С.

При температурах ниже минус 30 °С допускают отклонения параметров компонентов от номинальных значений. Эти отклонения должны быть указаны в технических условиях на изделие.

ДА.1.2 Механические факторы внешней среды — по группам условий эксплуатации М25, М26. М27, М28 и М29 — по *ГОСТ 17516*.

ДА.1.3 Высота над уровнем моря — не более 1400 м.

ДА.2 Маркировка компонентов должна соответствовать требованиям настоящего стандарта (6.2) и ГОСТ 18620.

ДА.3 Требования электробезопасности

ДА.3.1 Конструкция компонентов должна соответствовать требованиям нормативных документов, действующих на территории государства, принявшего стандарт, и обеспечивать условия эксплуатации, установленные в нормативных документах, действующих на территории государства, принявшего стандарт.

ДА.3.2 Конструкция компонентов, применяемых на электровозах и тепловозах, должна соответствовать требованиям *ГОСТ 12.2.056*, остальных — требованиям *ГОСТ 12.2.007.0*.

ДА.3.3 Металлические рукоятки, маховики, педали должны иметь надежную изоляцию от частей компонентов под напряжением и надежное электрическое соединение с заземленными частями.

ДА.4 Транспортирование и хранение компонентов

ДА.4.1 Транспортирование — по группе условий Ж2 *ГОСТ 15150—69*, статья 10.2.

Допускают транспортирование без индивидуальной и транспортной упаковки, например в контейнерах и крытых транспортных средствах при условии обеспечения защиты компонентов от повреждения.

ДА.4.2 Хранение — по группе условий С по *ГОСТ 15150—69*, статья 10.1.

ДА.5 Упаковку и временную противокоррозионную защиту для условий транспортирования и хранения по *ГОСТ 23216—78*, раздел 3, следует устанавливать в стандартах и технических условиях на компоненты конкретных серий и типов.

Приложение ДБ
(обязательное)

Структурные элементы, не включенные в текст стандарта

Последнее предложение раздела 1 исключено, так как применение данного стандарта к промышленным компонентам является достаточным условием для использования компонентов без дополнительных требований на железнодорожном подвижном составе.

Терминологические статьи не включены в настоящий стандарт, так как их не употребляют в тексте международного стандарта IEC 60077-2:1999.

ДБ.1

«3.1.2

пассивный электрический компонент (passive electrical component): Простое или составное устройство, не входящее в группу активных электрических компонентов и выполняющее как минимум одну электрическую функцию (например, изолятор, неразъемное соединение, резистор, конденсатор и т. д.)»

ДБ.2

«3.1.11

ограничитель перенапряжения (surge arrester): Устройство, предназначенное для защиты электрооборудования от больших импульсных перенапряжений и ограничения продолжительности, а часто и амплитуды последующего тока».

ДБ.3

«3.3.3

рабочая последовательность (механического коммутирующего устройства) [operating sequence (of a mechanical switching device)]: Последовательность выполнения определенных операций с установленными интервалами времени».

Приложение ДВ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДВ.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013)	MOD	IEC 60529:2013 «Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (Код IP)»
ГОСТ 28199—89 (МЭК 68-2-1—74)	MOD	IEC 60068-2-1(2007) «Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-1. Испытания. Испытания A: Холод»
ГОСТ 28200—89 (МЭК 68-2-2—74)	MOD	IEC 60068-2-2(2007) «Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания B: Сухое тепло»
ГОСТ 28201—89 (МЭК 68-2-3—69)	MOD	IEC 60068-2-78(2012) «Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-78. Испытания. Испытания Cab: Влажное тепло, установившийся режим»
ГОСТ 28234—89 (МЭК 68-2-52—84)	MOD	IEC 60068-2-52-96 «Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания Kb: Соляной туман, циклическое испытание (раствор хлорида натрия)»
ГОСТ 33798.1—2016 (IEC 60077-1:1999)	MOD	IEC 60077-1:1999 «Электрооборудование железнодорожного подвижного состава — Часть 1: Общие условия эксплуатации и общие правила»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- MOD — модифицированные стандарты.

УДК 62-78:006.354 МКС 45.060

Ключевые слова: электротехнические компоненты, железнодорожный подвижной состав, переключатель, цепь, устройство, ток, работа, электрическое реле, испытание, конструкция

Редактор *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.М. Поляченко*
Компьютерная верстка *Д.В. Кардановской*

Сдано в набор 01.11.2019. Подписано в печать 15.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,19. Уч.-изд. л. 3,36.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru