ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Часть 2

Электрические компоненты

Общие требования

СТ РК МЭК 60077-2-2007

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

Издание официальное

Комитет по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (Госстандарт)

Астана

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Казахстанским научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта (ТОО «КазНИИЖТ»)

ВНЕСЕН Комитетом путей сообщения Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от «03» декабря 2007 года № 669

3 Настоящий стандарт содержит аутентичный текст международного стандарта МЭК 60077-2:1999 «Применения на железной дороге. Электрооборудование для подвижного состава. Часть 2. Электротехнические компоненты. Общие требования» (IEC 60077-2:1999 «Railway applications- Electric equipment for rolling stock - Part 2: Electrotechnical components - General rules», IDT) с изменениями, которые по тексту выделены курсивом

4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2012 год
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан

Содержание

	Введение	IV
1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	2
3	Термины и определения	2
3.1	Компоненты	2
3.2	Комплектующие части	4
3.3	Функциональные характеристики	6
4	Классификация	9
5	Характеристики	9
5.1	Список характеристик	9
5.2	Тип компонента	9
5.3	Номинальные и предельные величины главной цепи	10
5.4	Рабочие частоты	11
5.5	Категории компонента	12
5.6	Электрические цепи управления	12
5.7	Пневматические цепи управления	13
5.8	Ручное управление	13
5.9	Электрические вспомогательные цепи	13
5.10	Пневматические вспомогательные цепи	14
5.11	Максимальное напряжение дуги	14
6	Информация об изделии	14
6.1	Происхождение информации	14
6.2	Маркировка	16
6.3	Указания по хранению, монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию	16
7	Условия эксплуатации	16
8	Конструктивные и эксплуатационные требования	16
8.1	Конструктивные требования	16
8.2	Эксплуатационные требования	17
9	Испытания	23
9.1	Виды испытаний	23
9.2	Проверка требований к конструкции	23
9.3	Типовые испытания	23
9.4	Текущие испытания	29
	Приложение А. Соответствие между дополнительными контактами и установившимися режимами распределительного устройства	31
	Приложение Б. Сведения о соответствии стандартов ссылочным международным стандартам	33
	Приложение. Библиография	34

Введение

Настоящий стандарт является частью 2 серии стандартов *СТ РК МЭК 60077* , публикуемых под общим названием «Подвижной состав железных дорог. Электрооборудование для подвижного состава».

В стандарте установлены общие требования для электротехнических компонентов, устанавливаемых на железнодорожном подвижном составе в силовых цепях, вспомогательных цепях, цепях управления и т.д.

Целью данного стандарта является применение общих требований, указанных в *СТ РК МЭК 60077-1*, ко всем электротехническим компонентам подвижного состава, чтобы обеспечить единство испытаний и требований, предъявляемых ко всей номенклатуре соответствующих компонентов.

Серия стандартов *СТ РК МЭК 60077* «Подвижной состав железных дорог. Электрооборудование для подвижного состава» включает:

Часть 1: Общие условия эксплуатации и общие требования

Часть 2: Электрические компоненты. Общие требования

Часть 4: Электрические компоненты. Требования для выключателей переменного тока

Часть 5: Электрические компоненты. Требования для плавких предохранителей высокого напряжения.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Часть 2

Электрические компоненты. Общие требования

Railway applications. Electric equipment for rolling stock. Part 2. Electrotechnical components. General rules

Дата введения 2008.07.01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования и методы испытаний для всех электротехнических компонентов, устанавливаемых на железнодорожном подвижном составе в силовых цепях, вспомогательных цепях, цепях управления и т.д.

Цель настоящего стандарта заключается в том, чтобы унифицировать общие требования, указанные в *СТ РК МЭК 60077-1*, для всех электротехнических компонентов подвижного состава и получить единообразие в требованиях и испытаниях, предъявляемых к компонентам.

Электротехнические компоненты включают коммутационную аппаратуру и аппаратуру управления, независимо оттого, что они регулируют, а также реле, вентили, резисторы, предохранители и пр.

Примечание 1 – В настоящее время широко практикуется включение электронных компонент или электронных компоновочных узлов в электротехнические компоненты. Настоящий стандарт не распространяется на электронное оборудование, но их наличие не является основанием для исключения электротехнических компонент с такими частями из области действия данного стандарта.

Электронные компоновочные узлы должны соответствовать требованиям соответствующего стандарта на изделие.

Примечание 2 – Некоторые из этих требований, по согласованию между пользователем и производителем, могут быть применены к электротехническим компонентам, устанавливаемым на транспортных средствах помимо железнодорожного подвижного состава, такого как рудничные локомотивы, троллейбусы и т.д.

В настоящем стандарте устанавливаются:

а) технические характеристики компонентов;

б) условия эксплуатации, которым должны соответствовать компоненты;

в) испытания для подтверждения соответствия компонентов техническим характеристикам при условиях эксплуатации;

г) информация (данные), которая должна быть отмечена на устройстве или предоставляться с ним.

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

стандарты. В целях обеспечения удовлетворительного функционирования этих компонентов на подвижном составе, следует применять данный стандарт, в котором указываются специфические требования, предъявляемые к железнодорожным устройствам. В этом случае в специальном документе должны быть указаны дополнительные требования, которым должны соответствовать промышленные электротехнические компоненты, например:

– приспособление (управляющему напряжению, условиям окружающей среды, и т.д.);

– установка и эксплуатация с недопущением специфических условий, характерных для железных дорог;

– дополнительное испытание для подтверждения способности выдерживать характерные для железных дорог условия.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

СТ РК МЭК 60077-1-2007 Подвижной состав железных дорог. Электрооборудование для подвижного состава. Часть 1. Общие условия эксплуатации и общие требования.

ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

ГОСТ 28199-89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание А: Холод.

ГОСТ 28200-89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло.

ГОСТ 28201-89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Са: Влажное тепло, постоянный режим.

ГОСТ 28234-89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Kb: Соляной туман, циклическое (раствор хлорида натрия).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 Компоненты

3.1.1 Активный электрический компонент: Простое устройство или агрегат, который в ответ на сигнал управления, выполняет логическую

функцию или несколько таких неразделимых функций путем изменения своего состояния, при этом сигналы управления или функция выполняются посредством электричества (например, контактор, реле и т.д.).

3.1.2 Пассивный электрический компонент: Простое устройство или агрегат, который не является элементом активных электрических компонентов и выполняет как минимум одну электрическую функцию (например, изолятор, неразъемное соединение, резистор, конденсатор и т.д.).

3.1.3 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления: Общий термин для коммутационных устройств и сочетаний таких устройств с оборудованием управления, измерения, защиты и регулирования, а также комплекс таких устройств и оборудования, имеющих внутреннюю связь, вспомогательные устройства, корпус и опорную конструкцию [МЭС 441-11-01] [1].

3.1.4 Коммутационная аппаратура: Общий термин для коммутирующих устройств и комбинаций таких устройств с оборудованием управления, измерения, защиты и регулирования, а также комплекс таких устройств, имеющих внутреннюю связь, вспомогательные устройства, предназначенные для производства, передачи, распределения и преобразования электрической энергии [МЭС 441-11-02] [1].

3.1.5 Аппаратура управления: Общий термин для коммутирующих устройств и комбинаций таких устройств с оборудованием измерения, защиты и регулирования, а также комплекс таких устройств и оборудования, имеющих внутреннюю связь, вспомогательные устройства, предназначенные, главным образом, для управления энергопотребляющим оборудованием [МЭС 441-11-03] [1].

3.1.6 Коммутирующее устройство: Устройство, предназначенное для замыкания или размыкания тока в одной или нескольких электрических цепях [МЭС 441-14-01] [1].

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

3.1.7 Плавкий предохранитель: Устройство, в котором при оплавлении одного или нескольких специально сконструированных компонентов определенного размера, размыкается цепь, в которую он вмонтирован путем прерывания электрического тока, превышающего заданное значение в течение продолжительного времени. Плавкий предохранитель включает в себя все детали, которые образуют единое [МЭС 441-18-01] [1].

3.1.8 Механический переключатель: Механическое коммутирующее устройство, которое включает токи, проводит или отключает их при условиях работы цепи, включая установленные перегрузки во время работы, а также проводить в течение определенного времени токи повышенной силы, например ток короткого замыкания.

Примечание – Переключатель может включать токи при коротком замыкании, но не отключать их [МЭС 441-14-10] [1].

3.1.9 Автоматический выключатель: Механическое коммутирующее устройство, включающее токи, проводящее или отключающее их при условиях работы цепи, а также включающее токи, проводящее их в течение установленного времени и отключающее токи повышенной силы, например, ток короткого замыкания [МЭС 441-14-20] [1].

3.1.10 Механический контактор: Механическое коммутирующее устройство, имеющее только одно исходное положение, и управляемое другими способами, но не вручную, способное включать токи, проводить и отключать токи при условиях работы цепи, включая работу в условиях перегрузки [МЭС 811-29-07] [4].

Примечание – Контакторы могут быть сконструированы в соответствии с методом, при котором для замыкания основного контакта применяется определенная сила.

3.1.11 Разрядник для защиты от атмосферных перенапряжений: Устройство, предназначенное для защиты электрооборудования от высокого динамического перенапряжения и ограничения продолжительности и зачастую, амплитуды последующего тока [МЭС 604-03-51] [3].

3.1.12 Разъединитель (вентиль): Механическое коммутирующее устройство, обеспечивающее в разомкнутом положении изолирующее расстояние в соответствии с установленными требованиями [МЭС 811-29-17] [4].

Примечание – Разъединитель может размыкать и замыкать цепь только при включении или включении тока пренебрежимо малой силы.

3.2 Комплектующие части

3.2.1 Полюс коммутирующего устройства: Часть коммутирующего устройства, в которой проходит только одна электрически отделенная токопроводящая дорожка основной цепи, исключая те части устройства, в которых предусмотрен механизм для установки и работы всех полюсов. [МЭС 441-15-01] [1].

Примечание – Коммутирующее устройство, именуется однополюсным, если в нем имеется только один полюс. Если устройство имеет более одного полюса, то устройство именуется многополюсным (двухполюсное, трехполюсное, и т.д.), при условии, что полюсы связаны или могут быть связаны для совмещенного функционирования.

3.2.2 Главная цепь коммутирующего устройства: Все токопроводящие части коммутирующего устройства, встроенные в цепь, которую они размыкают и замыкают [МЭС 441-15-02] [1].

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 (отличные от токопроводящих частей главной цепи)

коммутирующего устройства, встроенные в цепь, применяемые для замыкания и/или размыкания [МЭС 441-15-03] [1].

3.2.4 Второстепенная цепь (коммутирующего устройства): Все токопроводящие части коммутирующего устройства, встроенные в цепь, отличные от токопроводящих частей главной цепи и цепи управления [МЭС 441-15-04] [1].

Примечание – Некоторые вспомогательные цепи выполняют дополнительные функции, например сигнализацию, блокировку, и т.д., и могут быть частью цепи управления другого коммутирующего устройства.

3.2.5 Контакт (механического коммутирующего устройства): Токопроводящие части, обеспечивающие непрерывность цепи при соединении, и вследствие относительного движения при функционировании размыкают или замыкают цепь, а в случае шарнирного соединения или скользящего контакта обеспечивают неразрывность цепи [МЭС 441-15-05] [1].

3.2.6 Главный контакт: Контакт в главной цепи механического коммутирующего устройства, которое в замкнутом положении проводит ток в главной цепи [МЭС 441-15-07] [1].

3.2.7 Второстепенный контакт: Контакт, встроенный во второстепенную цепь и механически управляемый коммутирующим устройством [МЭС 441-15-10] [1].

3.2.8 Замыкающий контакт (разомкнутый контакт): Замкнутое положение контакта в управляющей или второстепенной цепи при замкнутом состоянии главных контактов механического коммутирующего устройства и разомкнутое положение первого при разомкнутом положении вторых [МЭС 811-31-03] [4].

Примечание – Дополнительная информация указана в приложении А настоящего стандарта.

3.2.9 Размыкающий контакт (замкнутый контакт): Разомкнутое положение контакта в цепи управления или второстепенной цепи при замкнутом состоянии главных контактов механического коммутирующего устройства и замкнутое положение контакта первого при разомкнутом состоянии вторых [МЭС 811-31-04] [4].

Примечание – Дополнительная информация указана в приложении А настоящего стандарта.

3.2.10 Электрическое реле: Устройство, предназначенное для осуществления внезапных, заранее установленных изменений в одном или более электрических выходных цепях, когда в электрических входных цепях, управляющих устройством, выполняются определенные условия [МЭС 446-11-01] [2].

Примечание – Данное определение также можно применять к реле, которые приводятся в действие не электрическим способом.

3.2.11 Расцепитель механического коммутирующего устройства: Устройство, механически связанное с механическим коммутирующим устройством; приведение в действие удерживающего механизма расцепителя позволяет открытие и закрытие коммутирующего устройства [МЭС 441-15-17] [1].

3.3 Функциональные характеристики

3.3.1 Работа механического коммутирующего устройства: Перемещение подвижного(ых) контакта(ов) из одного положения в смежное [МЭС 441-16-01] [1].

Примечание 1 – Для автоматического выключателя таким положением может быть операция включения или отключения.

Примечание 2 – Для проведения различия любую операцию, выполняемую с помощью электричества (например, замыкание или размыкание цепи) именуют коммутационной передачей, а механическую работу (например, включение или отключение) называют механической.

3.3.2 Рабочий цикл механического коммутирующего устройства: Последовательное переключение подвижного контакта из одного положения в другое и обратно в первоначальное положение через все другие положения, если таковые существуют [МЭС 441-16-02] [1].

3.3.3 Коммутационный цикл (механического коммутирующего устройства): Последовательное выполнение определенных операций в установленные интервалы времени [МЭС 441-16-03] [1].

3.3.4 Ручное управление: Управление оператором работой коммутирующего устройства [МЭС 441-16-04] [1].

3.3.5 Замкнутое положение механического коммутирующего устройства: Положение коммутирующего устройства, обеспечивающее заранее определенную непрерывность главной цепи в устройстве [МЭС 441-16-22] [1].

3.3.6 Разомкнутое положение механического коммутирующего устройства: Положение коммутирующего устройства, при котором выполняются заранее установленные требования о выдерживаемом диэлектриком напряжении между разомкнутыми контактами в главной цепи устройства [МЭС 441-16-23] [1].

3.3.7 Ток отключения (механического коммутирующего устройства или плавкого предохранителя): Значение тока в полюсе переключателя или в предохранителе в момент появления электрической дуги во время размыкания цепи [МЭС 441-17-07] [1].

Примечание – Значением переменного тока является симметрическое среднеквадратическое значение переменной составляющей тока.

3.3.8 Ожидаемый ток цепи и относительно коммутирующего устройства или плавкого предохранителя: Ток, который протекал бы в

цепи, если каждый полюс коммутирующего устройства или плавкого предохранителя был заменен проводником ничтожно малого сопротивления [МЭС 441-17-01] [1].

Примечание – Метод, применяемый для оценки значения ожидаемого тока и его выражения, должен быть указан в соответствующем стандарте на продукцию.

3.3.9 Ожидаемый ток включения полюса коммутирующего устройства: Ожидаемый ток, включенный при заданных условиях [МЭС 441-17-05] [1].

Примечание – К заданным условиям относится метод включения, например, идеальное коммутирующее устройство или момент возникновения дуги, например, максимальный ожидаемый пиковый ток в цепи с переменным током или наибольшее значение броска тока. Спецификация данных условий указана в соответствующем стандарте на изделие.

3.3.10 Ожидаемый ток отключения полюса коммутационного устройства или плавкого предохранителя: Ожидаемый ток рассчитывается по времени, соответствующему процессу размыкания [МЭС 441-17-06] [1].

Примечание – Технические данные о процессе размыкания указаны в соответствующем стандарте на изделие. Для механического коммутирующего устройства или плавкого предохранителя обычно определяется как момент возникновения дуги во время размыкания.

3.3.11 Отключающая способность коммутирующего устройства или плавкого предохранителя: Величина ожидаемого тока отключения, который коммутационное устройство или плавкий предохранитель способен отключить при определенном напряжении в указанных условиях эксплуатации и режиме работы [МЭС 441-17-08] [1].

Примечание 1 – Значения напряжения и условий эксплуатации рассматриваются в соответствующем стандарте на изделие.

Примечание 2 – Значением переменного тока является симметрическое среднеквадратическое значение переменной составляющей тока.

3.3.12 Отключающая способность при коротком замыкании: Отключающая способность, для которой заданные условия включают короткое замыкание на выводах коммутирующего устройства [МЭС 441-17-11] [1].

3.3.13 Критический ток предел критического тока: Значение (или диапазон значений) постоянного тока, при котором электротехнический компонент не может функционировать без риска повреждения или выхода из строя.

3.3.14 Включающая способность коммутирующего устройства: Значение ожидаемого включающего тока, который может включать коммутирующее устройство при определенном напряжении и указанных условиях эксплуатации и режиме работы [МЭС 441-17-09] [1].

Примечание – Значения напряжения и условий эксплуатации рассматриваются в соответствующем стандарте на изделие.

3.3.15 Включающая способность при коротком замыкании: Включающая способность коммутационной аппаратуры, указанные условия эксплуатации, которые включают короткое замыкание на выводах коммутационного устройства [МЭС 441-17-10] [1].

3.3.16 Кратковременно выдерживаемый ток: Ток, который может проводить коммутирующее устройство в замкнутом положении, в течение определенного короткого промежутка времени при заданных условиях эксплуатации или режиме работы [МЭС 441-17-17] [1].

3.3.17 Приложенное напряжение (коммутационного устройства): Напряжение на выводах полюса коммутационного устройства до включения тока [МЭС 441-17-24] [1].

Примечание – Данное определение применяется к однополюсному устройству. Для многополюсного устройства приложенным напряжением является линейное напряжение на выводах электропитания устройства.

3.3.18 Восстанавливающееся напряжение: Напряжение на выводах полюса коммутирующего устройства или плавкого предохранителя после отключения тока [МЭС 441-17-25] [1].

Примечание 1 – Этот вид напряжения может быть рассмотрен в двух последовательных интервалах времени, первый, когда существует неустановившееся напряжение, за которым следует второй, когда существует только напряжение промышленной частоты или установившееся возвращающееся напряжение.

Примечание 2 - Данное определение применяется к однополюсному устройству. Для многополюсного устройства восстанавливающимся напряжением является линейное напряжение на выводах электропитания устройства.

3.3.19 Пиковое напряжение дуги (коммутационного устройства): Мгновенное максимальное значение напряжения, которое при определенных условиях возникает на выводах полюса коммутационного устройства во время дуги [МЭС 441-17-30] [1].

3.3.20 Время размыкания (механического коммутационного устройства): Интервал времени между размыканием цепи и разделением дугогасительных контактов на всех полюсах [МЭС 441-17-36] [1].

Примечание – Значения времени размыкания цепи, т.е. подачи сигнала размыкания цепи (приведение в действие расцепителя) указано в соответствующем стандарте на изделие.

3.3.21 Время дуги в полюсе или плавком предохранителе: Интервал времени между моментом появления электрической дуги в полюсе или плавком предохранителе и моментом гашения электрической дуги в полюсе или плавком предохранителе [МЭС 441-17-37] [1].

3.3.22 Время отключения: Интервал времени от начала размыкания механического коммутирующего устройства (или преддуговое время для плавкого предохранителя) и гашением дуги [МЭС 441-17-39] [1].

3.3.23 Время включения: Интервал времени от замыкания цепи до соприкосновения контактов во всех полюсах [МЭС 441-17-41] [1].

4 Классификация

В данном разделе приводится описание компонента, информация по которому предоставлена производителем, и испытания которого необходимо выполнять в зависимости от случая.

Компоненты классифицируются:

- согласно рабочей частоте С1, С2 или С3;

Примечание - Характеристики категорий, применимые только к активным электрическим компонентам, приведены в пункте 5.4.

– согласно категории компонента А1, А2, А3, А4 или В;

Примечание - Характеристики данных категорий приведены в п. 5.5.

– согласно типу конструкции:

– открытая конструкция;

– закрытая конструкция.

– согласно степени защиты, обеспечиваемой закрытой конструкцией *(см. ГОСТ 14254)*.

5 Характеристики

5.1 Список характеристик

Характеристиками компонента являются:

– тип компонента (согласно 5.2);

– номинальные и предельные величины главной цепи (согласно 5.3);

– рабочие частоты (согласно 5.4);

– категория компонента (согласно 5.5);

– электрические цепи управления (согласно 5.6);

– пневматические цепи управления (согласно 5.7);

– ручное управление (согласно 5.8);

– электрические вспомогательные цепи (согласно 5.9);

– пневматические вспомогательные цепи (согласно 5.10);

– максимальное напряжение дуги (согласно 5.11).

5.2 Тип компонента

Для компонента необходимо указание следующей информации:

– тип компонента (например, пускатель постоянного тока, разъединитель, контроллер цепей управления, тормозной контроллер и др.);

– число полюсов;

– номинальные и предельные величины главной цепи (5.3);

– номинальный и предельный токи главной цепи (5.3);

– прерыватель;

– полярность;
– режимы работы (метод работы, метод контроля, и т.п.);
– тип конструкции (п. 4);
– степень защиты, обеспечиваемая закрытой конструкцией (п. 4).

5.3 Номинальные и предельные величины главной цепи

5.3.1 Общие сведения

Номинальные значения определяются производителем и указываются в соответствии с 5.3.2 - 5.3.5.

5.3.2 Номинальное напряжение

Компонент определяется номинальным напряжением, указанным в подпункте 5.1 *СТ РК МЭК 60077-1*:

– номинальное рабочее напряжение (U_e);

Примечание - Предельные значения режимов работы указаны в 8.2.1.1 - 8.2.1.8 *СТ РК МЭК 60077-1*.

– номинальное напряжение изоляции (U_i);
– номинальное выдерживаемое импульсное напряжение (U_{imp}).

5.3.3 Номинальный ток

Компонент определяется следующими номинальными токами:

– номинальный рабочий ток (I_e) при номинальной постоянной времени Т2 (см. 5.3.4) или для номинального коэффициента мощности (см. 5.3.5) в местах применения (согласно 5.3 *СТ РК МЭК 60077-1*);

– номинальный выдерживаемый кратковременный ток (I_{cw}) (см. 3.3.16);

– Условный тепловой ток с доступом воздуха (I_{th}).

Условный тепловой ток в свободной воздушной среде представляет собой максимальное значение испытательного тока для измерения повышения температуры оборудования в свободной воздушной среде при максимальной температуре окружающей среды.

Под свободной воздушной средой понимают параметры воздуха внутри помещения, без сквозняков и внешней радиации.

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

5.3.4 Номинальные постоянные времени для распределительной аппаратуры постоянного тока

Компонент характеризуется согласно применяемым номинальным постоянным времени Т1, Т2 и Т3, указанным в таблице 1. Т2 - это номинальная постоянная времени при рабочих условиях, принятая за обычную. Используется при испытаниях, указанных в 9.3.3.4. Т1 и Т3 - это постоянные времени, соответствующие крайним случаям. Используются при испытаниях, указанных в 9.3.5.

Таблица 1 - Номинальные постоянные времени

Номинальное рабочее напряжение, В	Номинальные постоянные времени, мс		
	Т1	Т2	Т3
$U_e \leq 900$	0	15	50
$900 < U_e \leq 1\,800$	0	15	40
$U_e > 1\,800$	0	15	30
Примечание - Постоянная времени, равная 0 мс указывает на то, что нагрузки для испытаний создаются резисторами без специального использования дросселей.			

5.3.5 Номинальный коэффициент мощности (для распределительной аппаратуры переменного тока)

Эксплуатационные характеристики компонента определяются для номинального коэффициента мощности, равного 0,8 при любом номинальном рабочем напряжении и токе. При необходимости, заказчик и производитель могут согласовать коэффициент мощности для испытаний на короткое замыкание и перегрузок.

5.4 Рабочие частоты

Рабочие частоты С1, С2 и С3 указаны ниже.

С1: низкая рабочая частота (например, компонент, являющийся частью защитного и/или изоляционного оборудования, который работает только при обнаружении неисправности).

С2: средняя рабочая частота (например, компонент, являющийся частью оборудования, работающий в любом из нижеследующих случаев: в начале каждого открытия движения, пуска, остановки, нейтральной вставки (МЭС 811-36-16) [4], поста секционирования (МЭС 811-36-11) [4], при каждом закрытии движения).

С3: высокая рабочая частота (например, компонент, являющийся частью оборудования, работающий во время тягового или остановочного цикла, или компонент типа компрессора-пускателя).

5.5 Категории компонента

Существуют несколько категорий компонента.

А1: коммутационные аппараты для вспомогательных цепей (МЭС 811-25-05) [4] или цепей низкого напряжения, независимо от их управления, за исключением компонентов с ручным управлением (например, реле, вспомогательные пускатели и дополнительное оборудование к ним, и т.п.).

А2: коммутационные аппараты для силовых цепей (МЭС 811-25-03) [4] (например, силовые выключатели), независимо от их управления, за исключением устройств с ручным управлением.

Примечание - На главные выключатели распространяются соответствующие стандарты на изделия.

А3: коммутационные аппараты ручного управления (например, переключатели, кнопки и т.п. для оборудования управления).

А4: коммутационные аппараты, не работающие под нагрузкой (например, разъединитель, системный перекидной рубильник и т.д.) (МЭС 811-29-37) [4].

В: прочие компоненты, не описанные выше.

5.6 Электрические цепи управления

Ниже приведены характеристики электрических цепей управления:

– номинальная частота, при переменном токе;

– номинальное напряжение цепи управления и предельные значения;

– номинальное напряжение управляющего питания (если отличается от номинального напряжения цепи управления из-за наличия встроенных трансформаторов, выпрямителей, резисторов и т.д.);

– потребление энергии управляющего питания при его номинальном напряжении.

Номинальное напряжение цепи управления и номинальная частота, при наличии таковых, являются значениями, на которых основаны рабочая характеристика и характеристика повышения температуры цепи управления. Верные рабочие режимы основаны на значении напряжения управляющего питания, в соответствии 5.2 *СТ РК МЭК 60077-1*.

5.7 Пневматические цепи управления

Характеристики цепей управления подачи воздуха (пневматические или электропневматические):

– номинальное давление воздуха цепи управления и предельные значения;

– номинальное давление воздуха управляющего питания (если отличается от номинального давления воздуха цепи управления из-за встроенных регуляторов);

– объём воздуха по каждому значению номинального давления воздуха, необходимый для каждой операции включения и выключения.

Рабочие характеристики пневматической системы управления основаны на номинальном давлении воздуха пневматических или электропневматических компонентов.

Номинальные рабочие условия основаны на значении номинального давления воздуха, как указано в 5.5 *СТ РК МЭК 60077-1*.

5.8 Ручное управление

При необходимости, могут быть указаны следующие характеристики:

– форма ручного привода (рукоятка, ручка, кнопка и т.п.);

– рабочее усилие (или крутящий момент): сила (или крутящий момент), необходимая для завершения начатой операции;

– восстанавливающая сила (или крутящий момент): сила (или крутящий момент), необходимая для возврата привода в исходное положение;

– ход: движение (прямое или вращательное) привода.

5.9 Электрические вспомогательные цепи

Характеристики электрических вспомогательных цепей составляют характеристики контактов (замыкающий контакт, размыкающий контакт, и т.п.) каждой из этих цепей и их номинальные характеристики:

– номинальное рабочее напряжение;

– номинальное напряжение изоляции;

– номинальный рабочий ток;

– условный тепловой ток в свободной воздушной среде;

– минимальный ток, связанный с рабочим напряжением, которое способна выдерживать и надёжно передавать вспомогательная цепь;

– последовательность вспомогательных контактов в связи с главными контактами;

– номинальный выдерживаемый кратковременный ток (I_{cw}).

5.10 Пневматические вспомогательные цепи

Характеристики пневматических вспомогательных цепей составляют характеристики клапанов каждой из цепей и их номинальные характеристики:

– номинальное давление воздуха;

– номинальный поток воздуха;

– последовательность пневматических вспомогательных клапанов в связи с главными контактами.

5.11 Максимальное напряжение дуги

Производитель обязан указывать максимальное значение максимального напряжения дуги, вызванного работой компонента.

6 Информация об изделии

6.1 Происхождение информации

Информация содержится в каталоге производителя или руководстве по эксплуатации. Она распространяется на обозначения и характеристики.

Может потребоваться дополнительная информация о применении. Такая информация оговаривается договором.

6.1.1 Документация к компонентам

Изложенная далее информация должна содержаться в каталоге производителя или руководстве по эксплуатации.

6.1.1.1 Обозначения

Обозначения включают:

– наименование производителя и торговая марка;

– обозначение типа;

– статус модификации (в зависимости от случая);

– указание настоящего стандарта, если производителем заявлено соответствие такому стандарту.

6.1.1.2 Характеристики

Характеристики включают:

– 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 отличается от номинального рабочего тока;

эти данные должны дополняться значением температуры окружающей среды, при которой производится калибровка компонента;

– каждая рабочая частота, если производитель заявляет соответствие одной или нескольким частотам;

– каждая категория компонента, если производитель заявляет соответствие одной или нескольким категориям;

– номинальное напряжение изоляции (U_i);

– номинальное выдерживаемое импульсное напряжение (U_{imp});

– максимальное напряжение дуги при соответствующих условиях испытания;

– номинальная мощность на замыкание/размыкание при соответствующих номинальных постоянных времени или номинальном коэффициенте мощности;

– максимальное потребление тока;

– код IP в случае компонента закрытой конструкции (согласно *ГОСТ 14254*);

– уровень загрязнения (согласно 7.9 *СТ РК МЭК 60077-1*);

– номинальное напряжение и ток (включая частоту) каждой управляющей цепи;

– номинальное давление воздуха и предельные значения;

– количество и тип вспомогательных электрических сетей, и их характеристики;

– количество и тип вспомогательных пневматических сетей, и их характеристики;

– габаритные размеры;

– минимальный размер корпуса, параметры вентиляции, на которую рассчитаны номинальные характеристики;

– минимальное расстояние между компонентом и металлическими частями, соединенными с землей для компонентов, предназначенных для эксплуатации без корпуса;

– масса.

6.1.2 Дополнительная информация

Если условия эксплуатации требуют особого использования компонента по согласованию с производителем, по запросу предоставляется дополнительная информация.

Такая информация может включать следующее:

– диапазон изменения рабочего тока в особых условиях эксплуатации;
– работа в режиме перегрузок в случае неисправности;
– работа в режиме перегрузок без разрушающей нагрузки.

6.2 Маркировка

Требуется указание или обозначение следующих данных:
– наименование производителя и торговая марка;
– обозначение типа;
– указание настоящего стандарта, если производителем заявлено соответствие такому стандарту;
– обозначение серийного номера, дата изготовления или код;
– номинальное рабочее напряжение (U_e) и связанный рабочий ток (I_e);
– выводы и полярность, в случае необходимости (допускается изображение в виде схемы);
– заземляющие выводы, в зависимости от случая, обозначенные символом .

Предпочтительно обозначение указанной информации на паспортной табличке, при наличии, или непосредственно на компоненте, с целью обеспечения возможности получения полных сведений от производителя (прослеживаемость).

Маркировка должна быть нестираемой/несмываемой или отчетливой для целей 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

Настоящие указания соответствуют 6.3 *СТ РК МЭК 60077-1*.

7 Условия эксплуатации

Условия изложены в разделе 7 *СТ РК МЭК 60077-1*.

8 Конструктивные и эксплуатационные требования

8.1 Конструктивные требования

Действует подпункт 8.1 *СТ РК МЭК 60077-1* с дополнениями, изложенными далее.

8.1.1 Выводы и емкость подключения

Выводы и их емкость подключения определяется в соответствии с *[5]*.

8.1.2 Заземляющий вывод

С целью соответствия 8.1.2 *СТ РК МЭК 60077-1*, компонент должен оснащаться защитным соединением при наличии открытых электропроводящих частей, которые могут оказаться под напряжением в случае повреждения изоляции. Заземляющая клемма должна быть соответствующим образом защищена от коррозии. Эффективность заземляющей клеммы должны быть проверена на одном образце оборудования.

Необходимо обеспечить простоту доступа к заземляющему выводу и его видимость, а также размещение таким образом, чтобы подключение компонента к конструкции машины или защитному соединению сохранялось постоянно при снятии крышки или демонтаже любой другой съемной детали.

Необходимо предусмотреть надлежащую антикоррозионную защиту заземляющего вывода. Эффективность заземления, обеспечиваемую узлом, необходимо проверить на стенде.

Примечание - При $U_i \leq 120$ В постоянного тока или $U_i \leq 50$ В переменного тока заземление может достигаться за счет приспособления для оборудования или компонента, посредством которого металлические части электрически соединены с приспособлением, или когда оборудование или компоненты посредством болтового соединения установлены на металлической пластине, которая непосредственно соединена с конструкцией машины.

При использовании непроводящих покрытий, может потребоваться использование пружинной шайбы, подкладываемой под готовку болта, способной обеспечить соединение за счет нарушения изолирующего покрытия.

8.2 Эксплуатационные требования

8.2.1 Условия эксплуатации

Действует подпункт 8.2.1 *СТ РК МЭК 60077-1* с дополнениями, изложенными далее.

а) Все компоненты

После термостабилизации в условиях температуры окружающего воздуха 25 °С, должна обеспечиваться стабильная работа компонента в диапазоне предельных значений напряжения оборудования.

б) Компоненты, питание которых осуществляется по контактной линии, от трансформатора, генератора, преобразователя или аккумулятора (см. 8.2.1.2 – 8.2.1.4 и 8.2.1.6 *СТ РК МЭК 60077-1*).

Для компонента, предназначенного для работы при температуре окружающей среды T_a (25 °С или 55 °С), должна обеспечиваться стабильная работа в диапазоне предельных значений напряжения оборудования после термостабилизации при:

– постоянном питании при максимальном напряжении оборудования;

– предельной температуре окружающей среды равной (T_a + 15) °С.

в) Компоненты, питание которых осуществляется от аккумулятора с непрерывным подзарядом (см. 8.2.1.5 *СТ РК МЭК 60077-1*).

Стабильная работа компонента, предназначенного для работы при температуре окружающей среды T_a (25 °С или 55 °С) должна обеспечиваться:

1) в диапазоне кратности от 0,7 до 1,25 номинального напряжения оборудования после термостабилизации при:

– постоянном питании при номинальном напряжении оборудования;

– предельной температуре окружающей среды равной (T_a + 15) °С.

2) в диапазоне кратности от 0,8 до 1,25 номинального напряжения оборудования после термостабилизации при:

– постоянном питании при номинальном напряжении оборудования;

– предельной температуре окружающей среды равной (T_a + 15) °С.

г) Электропневматические компоненты.

Стабильная работа компонента должна обеспечиваться при минимальном давлении воздуха для испытания при 25 °С и максимальном давлении воздуха для других испытаний. Условия эксплуатации действуют для всех источников сжатого воздуха в диапазоне предельных значений.

8.2.2 Повышение температуры

Не допускается достижение температур, при которых существует вероятность необратимых изменений компонентов.

Действует подпункт 8.2.2 *СТ РК МЭК 60077-1* с дополнениями, а также таблица 2.

Таблица 2 – Пределы повышения температур и температурные диапазоны

Части компонентов	Температурные диапазоны при максимальной температуре окружающей среды [1]		Максимальные температуры °С
	40 °С (T_a = 25 °С) K	70 °С (T_a = 55 °С) K	
Гибкие соединения в медной оплетке	90	60	
Гибкие контакты (в форме пружины)			
– в медной оплетке (не рекомендуется)	35		
– в латунной или бронзовой оплетке	65	35	
Негибкие контакты:			
– в медной оплетке	75	45	
– серебряное или никелевое покрытие	75	45	
– сплошное серебряное покрытие	100	70	
– покрытые оловом			105 [1]
– другие металлы или металлокерамика			[2]
Другие проводящие части, включая неизолированные катушки и шины			[2]
Болтовые соединения (кроме выводов)			
– в медной оплетке	75	45	
– в латунной или бронзовой оплетке	75	45	
– серебряное или никелевое покрытие	75	45	
– покрытые оловом			105 [1]

[1] Значения по стандартным материалам, эксплуатация с использованием которых проверена, соответствуют рекомендованным в *[5]*.

[2] Расчет значений производится по характеристикам используемых металлов и с учетом того условия, что металлы не повреждаются и не приводят к повреждению прилегающих частей, в частности металлических частей, контактирующих с изоляционными материалами.

8.2.3 Эксплуатация после простоя

Действует подпункт 8.2.3 *СТ РК МЭК 60077-1*.

8.2.4 Электромагнитная совместимость

Действует подпункт 8.2.4 *СТ РК МЭК 60077-1*.

8.2.5 Шумовое воздействие

Действует подпункт 8.2.5 *СТ РК МЭК 60077-1*.

8.2.6 Диэлектрические свойства

Действует подпункт 8.2.6 *СТ РК МЭК 60077-1*.

8.2.7 Коммутационное перенапряжение

Действует подпункт 8.2.7 *СТ РК МЭК 60077-1* с дополнительными требованиями, изложенными далее.

Производитель должен указывать максимальное напряжение дуги, вырабатываемое коммутацией компонента постоянного тока во время испытаний рабочих технических характеристик согласно положениям цикла I, а также в ходе испытаний критического предела по току цикла III в таблице 7.

Коммутация компонента постоянного тока, по которым номинальное напряжение изоляции (U_i) составляет от 660 В до 4 800 В, не должна создавать максимальное напряжение дуги более трехкратного номинального напряжения изоляции U_i.

8.2.8 Эффективность эксплуатационных характеристик

Компоненты категории В должны допускать выполнение положений, изложенных в договоре между производителем и пользователем.

За исключением случаев, когда специфические требования приводятся в соответствующих стандартах на изделие, компоненты категории А должны допускать выполнение (как например, функция их эксплуатационной частоты и категория их компонентов) положений таблиц 3-6 в соответствии с условиями испытания, изложенными в 9.3.3.4.

Каждый цикл переключения состоит либо из операции замыкания с последующей операцией размыкания (обесточенный цикл), либо (в соответствующих случаях) из операции включения с последующей операцией отключения (цикл с током).

Каждая последовательность состоит из исполнения определенного количеств операционных циклов без тока, как определено в таблицах 3 - 6 в графе 3, с последующим исполнением (в соответствующих случаях) определенного количества операционных циклов с током, как определено в таблицах 3 - 6 в графе 4.

Каждая последовательность повторяется определенное количество раз, как определено в таблицах 3 – 6 в графе 2.

В общем, компонент исполняет определенное количество операционных циклов без тока, как определено в таблицах 3 – 6 в графе 5, а также (в соответствующих случаях) определенное количество операционных циклов с током, как определено в таблицах 3 – 6 в графе 6.

Примечание – Могут использоваться различное количество последовательностей, при условии, если пропорциональное соотношение операционных циклов с током и без тока в каждом цикле является равным тому, что определено в таблицах 3 - 6.

Если компонент имеет более двух положений, количество операционных циклов должно распределяться с использованием категорий С1 - С3 с тем, чтобы:

– распределение отображало ожидаемый срок эксплуатации подвижного состава;

– все положения испытывались.

Примечание – Например, главный контроллер может рассматриваться, как категория С3 в отношении его тяги и рукоятки тормозного рычага, не смотря на то, что положение его экстренного тормоза рассматривается как С1 использование. В таком случае, количество операций может быть распределено в соотношении 70 % для положений тяги и 30 % для положений торможения, как оценено для фактического срока эксплуатации подвижного состава (трамвай, локомотив и т.д).

Таблица 3 – Эффективность эксплуатационных характеристик для компонентов категории А1

Эксплуатационная частота	Количество последовательностей	Количество операционных циклов за одну последовательность		Общее количество операционных циклов	
		Без тока	С током	Без тока	С током
1	2	3	4	5	6
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	10000 000	1 000 000
Примечание 1 – Величина операционных циклов выбирается таким образом, чтобы все компоненты оставались в приемлемых пределах превышения температуры. Примечание 2 – Величина операционных циклов, выбранная в результате взаимного соглашения между производителем и пользователем, должна упоминаться в протоколе испытаний. Примечание 3 – Операционные циклы с током применимы в конце каждой последовательности.					

Таблица 4 – Эффективность эксплуатационных характеристик для компонентов категории А2

Эксплуатационная частота	Количество последовательностей	Количество операционных циклов за одну последовательность		Общее количество операционных циклов	
		Без тока	С током	Без тока	С током
1	2	3	4	5	6
С1	1	20 000	200	20 000	200
С2	5	40 000	400	200 000	2 000
С3	10	200 000	800	2 000 000	8 000

Окончание таблицы – 4

Примечание 1 – Величина операционных циклов выбирается таким образом, чтобы все компоненты оставались в приемлемых пределах превышения температуры.
Примечание 2 – Величина операционных циклов, выбранная в результате взаимного соглашения между производителем и пользователем, должна упоминаться в протоколе испытаний.
Примечание 3 – Операционные циклы с током применимы в только конце каждой последовательности и рекомендуются следующие величины:
– 30 циклов/час для номинального рабочего тока меньше чем или равного 2 000 А;
– 15 циклов/час для номинального рабочего тока больше чем 2 000 А.

Таблица 5 – Эффективность эксплуатационных характеристик для компонент категории А3

Эксплуатационная частота	Количество последовательностей	Количество операционных циклов за одну последовательность		Общее количество операционных циклов	
		Без тока	С током	Без тока	С током
1	2	3	4	5	6
C1	1	200 000	20 000	200 000	20 000
C2	5	200 000	20 000	1 000 000	100 000
C3	10	200 000	20 000	2 000 000	200 000

Примечание 1 – Величина операционных циклов выбирается таким образом, чтобы все компоненты оставались в приемлемых пределах превышения температуры.
Примечание 2 – Величина операционных циклов, выбранная в результате взаимного соглашения между производителем и пользователем, должна упоминаться в протоколе испытаний.
Примечание 3 – Операционные циклы с током применимы в конце каждой последовательности.

Таблица 6 – Эффективность эксплуатационных характеристик для компонент категории А4

Эксплуатационная частота	Количество последовательностей	Количество операционных циклов за одну последовательность		Общее количество операционных циклов	
		Без тока	С током	Без тока	С током
1	2	3	4	5	6
C1	1	20 000	0	20 000	0
C2	5	25 000	0	125 000	0
C3	10	25 000	0	250 000	0

Примечание 1 – Величина операционных циклов выбирается таким образом, чтобы все компоненты оставались в приемлемых пределах превышения температуры.
Примечание 2 – Величина операционных циклов, выбранная в результате взаимного соглашения между производителем и пользователем, должна упоминаться в протоколе испытаний.

8.2.9 Способность выдерживать вибрацию и удары

Применяется подпункт 8.2.9 *СТ РК МЭК 60077-1*.

8.2.10 Способность выдерживать кратковременный ток

Компоненты должны выдерживать номинальный кратковременный ток (I_{cw}) с условиями испытания, установленными производителем (см. 5.3.2 *СТ РК МЭК 60077-1*).

В дополнение, если пользователь требует другие кратковременно допустимые сквозные токи, то они должны являться объектом исследовательских испытаний по соглашению между пользователем и производителем.

9 Испытания

9.1 Виды испытаний

Применяется подпункт 9.1 *СТ РК МЭК 60077-1*.

В дополнение, когда требуются исследовательские испытания для специального применения, они должны являться объектом соглашения между пользователем и производителем, и могут включать, например:

– воздействие гармоники на превышение температуры и характеристики торможения;

– превышение температуры для временного режима перегрузки.

9.2 Проверка требований к конструкции

Выполнение требований к конструкции, описанных в 8.1 должны подтверждаться, в соответствии с 9.2 *СТ РК МЭК 60077-1*.

9.3 Типовые испытания

9.3.1 Последовательность испытаний

Типовые испытания группируются вместе в определенное количество последовательностей, как показано в таблице 7.

Для последовательностей I и II, испытания должны проводиться в порядке, приведенном в списке.

Новый образец может использоваться для каждой последовательности.

Текущее испытание (см. 9.4) должно проводиться по каждому образцу до типового испытания.

Таблица 7 – Список последовательности испытания

Последовательность испытаний	Испытания
I Общие технические характеристики	Эксплуатационные ограничения Превышение температуры Диэлектрические свойства Эффективность эксплуатационных характеристик Проверка прочности диэлектрика Проверка превышения температуры
II Способность выдерживать вибрацию и удары	Вибрации Удары Проверка механического привода Проверка прочности диэлектрика
III Критические токи (если применимо)	Исследование критических токов
IV Климатические условия (если применимо)	Климатические испытания (сухое тепло, влажное тепло, холод и т.д.)
V Другие испытания (если требуются)	Электромагнитная совместимость (ЭМС) Распространение акустического шума Кратковременно допустимый сквозной ток Стойкость (выключателя) при включении на короткое замыкание

9.3.2 Общие условия испытаний

Все детали компонент, подлежащих испытаниям должны соответствовать иллюстрациям типа, который они представляют.

Каждая последовательность I, II и III (описанные в таблице 7) должна проводиться «с чистого листа», т.е. должна создаваться заново на новых условиях.

За исключением случаев, когда указано иначе, испытания должны производиться по установленным эксплуатационным значениям (ток, электрическое напряжение, давление воздуха) для всех цепей (основная, управления и вспомогательная), а также в соответствии со значениями, указанными в 5.3.

Значения, записанные в протоколе испытания должны находится в пределах допустимых значений, приведенных в таблице 8, за исключением случаев. По соглашению с производителем испытания могут быть проведены при более жестких условиях.

Для каждого испытания, температура окружающего воздуха должна измеряться и записываться в протокол испытания.

Тестируемый компонент должен полностью крепиться на свой суппорт в камере, в которой выполняются условия сборки, предписанные

производителем или в качестве альтернативы, при условиях сборки, предусмотренных на исследуемом подвижном составе.

Таблица 8 – Допустимые значения испытываемых значений

Все испытания	Испытания в условиях отсутствия груза, нагрузки, и перегрузки	Испытания при режиме короткого замыкания
–Длительность испытания: ± 5 %		
–Основная цепь: Ток: +5 % 0 % Электрическое напряжение: +5 % 0 % (включая восстанавливающееся напряжение промышленной частоты) – Цепь управления и вспомогательная цепь: Электрическое напряжение: ± 5 % Давление воздуха: ± 5 %	Коэффициент мощности: ± 0,05 Постоянная времени: +15 % 0 % Частота: ± 5 %	Коэффициент мощности: 0 -0,05 Постоянная времени: +25 % 0 % Частота: ± 5 %
Примечание – Значение временной константы Т1 указано в примечании таблицы 1.		

9.3.3 Последовательность испытания I: общие технические характеристики

Эта последовательность включает испытания и проверки, описанные в таблице 7.

9.3.3.1 Эксплуатационные ограничения

В дополнение к требованиям, приведенным в 9.3.1 *СТ РК МЭК 60077-1*, испытания должны проводиться согласно соответствующему описанию, изложенному в 8.2.1.

Во время и после испытания компонент должен работать удовлетворительно и, если применимо, должен соответствовать испытаниям герметичности в соответствии с 9.3.4.2 *СТ РК МЭК 60077-1*.

9.3.3.2 Превышение температуры

Испытание должно проводиться в соответствии с 9.3.2 *СТ РК МЭК 60077-1*, с нижеследующими дополнительными требованиями:

– допустимые значения превышения температуры и пределы температур, приведенные в 8.2.2;

– когда это целесообразно, необходимо изменять падения электрического напряжения вдоль основной цепи, особенно на вводах и выводах и главных электрических контактах. Это должно проводиться в начале и в конце испытания на превышение температур.

9.3.3.3 Диэлектрические свойства

Испытание должно проводиться в соответствии с 9.3.3.1 и 9.3.3.2 *СТ РК МЭК 60077-1*.

9.3.3.4 Эффективность эксплуатационных характеристик

Учитывая функционирование категории компонент, заявленные производителем, испытание должно проводиться в соответствии с требованиями 8.2.8.

Для всех компонент, эксплуатация должна проводиться со всеми соответствующими электрическими цепями и пневматическими схемами в соответствии с их предельно допустимыми значениями для каждой цепи. Во время каждого эксплуатационного цикла, компонент должен оставаться в закрытом положении в течение времени, не превышающего 2 с, достаточном для гарантирования того, что ток полностью подведен.

Между каждой последовательностью, разрешается проводить инспекцию и техническое обслуживание в соответствии с инструкциями, предварительно установленными производителем. Во время технического обслуживания, замена частей, если необходимо, должна ограничиваться заменой контактов (или иных частей, подвергающихся действию электрической дуги) основной цепи компонента.

В конце последней последовательности испытаний техническое обслуживание устройства может быть проведено только после проверки устройства в соответствии 9.3.3.5 и 9.3.3.6.

9.3.3.5 Проверка прочности диэлектрика

После испытания, описанного в 9.3.3.4, компонента должна быть в состоянии выдержать диэлектрические испытания, требуемые в качестве испытаний в 9.3.3.3 *СТ РК МЭК 60077-1*, однако испытательные значения напряжения должны быть снижены до 75 %.

9.3.3.6 Проверка превышения температуры

После проверки описанной в 9.3.3.5, испытание на превышение температуры должно проводиться на основной цепи с предписанной силой тока и в соответствии с условиями, определенными в 9.3.3.2.

В начале испытания, падение напряжения основной цепи должно сравниваться с показаниями, измеряемыми в соответствии с 9.3.3.2. Если различия не значительны, то проверка превышения температуры может быть прервана, при этом значения должны записываться в протокол испытания.

В конце испытания, значения повышения температуры не должны превышать значения, определенные в 8.2.2 *СТ РК МЭК 60077-1* и 8.2.2 данного стандарта, а также они не должны превышать те значения, что записаны во время испытания в соответствии с требованиями 9.3.3.2 более 20 градусов по шкале Кельвина.

9.3.4 Последовательность испытания II: способность выдерживать вибрацию и удары

Данная последовательность включает испытания и проверки, приведенные в таблице 7.

9.3.4.1 Вибрация

Испытания вибрации должны проводиться в соответствии с требованиями, приведенными в 9.3.5 *СТ РК МЭК 60077-1*.

Когда компонента имеет несколько механических состояний, длительность испытания должна распределяться, таким образом, чтобы:

– это распределение отображало ожидаемый срок эксплуатации;

– все механические состояния тестировались.

9.3.4.2 Удары

Испытания на удар должны проводиться в соответствии с требованиями, приведенными в 9.3.5 *СТ РК МЭК 60077-1*.

Когда компонента имеет несколько положений, общее количество ударов должно распределяться, таким образом, чтобы испытывались все положения.

9.3.4.3 Проверка механического привода

После испытания, описанного в 9.3.4.2, механический привод должен быть проверен в соответствии с требованиями, приведенными в 9.4.2.

9.3.4.4 Проверка прочности диэлектрика

После проверки, описанной в 9.3.4.3, компонент должен быть в состоянии выдержать диэлектрические испытания, требуемые в соответствии с 9.3.3.5.

9.3.5 Последовательность испытания III: критические токи

Данное испытание касается исследования критических токов для постоянного тока распределительного устройства категории А1 и А2 согласно определениям, данным в 5.5.

Данное испытание должно проводиться при следующих условиях:

– испытательное напряжение равно предельному рабочему напряжению;

– ток изменяется от предельного рабочего тока до нуля;

– при двух номинальных постоянных времени Т1 и Т3 согласно таблице 1.

Примечание – Испытание позволяет производителю предоставить градировочную кривую времени горения электрической дуги в качестве функции отключаемого тока.

9.3.6 Последовательность испытания IV: климатические условия

Эта последовательность включает дополнительные испытания, перечисленные ниже, которые должны проводиться в соответствии с приемлемым методом *ГОСТ 28199 (холод), ГОСТ 28200 (сухое тепло), ГОСТ 28201 (влажное тепло), ГОСТ 28234 (соляной туман, циклическое испытание).*

В дополнение, другие испытания могут предписываться актом испытаний в соответствии со специально определенными условиями окружающей среды.

Условия эксплуатации во время испытаний и критерия принятия испытаний должны излагаться в техническом задании на проведение испытаний, согласованном между производителем и пользователем. В отсутствии любых критериев принятия испытаний, компонент должен допускать проведение испытаний механического привода (см. 9.4.2).

Отдельные параметры должны записываться в протокол испытаний.

Когда это применимо, испытание на герметичность должно проводиться во время и после воздействия сухого тепла и холода в соответствии с 9.3.4.2 *СТ РК МЭК 60077-1*.

Для каждого испытания должен использоваться новый образец. Тот же самый образец может использоваться, если он рассматривается как новый после восстановления.

9.3.7 Последовательность испытания V: другие испытания

Эта последовательность включает дополнительные испытания, как например:

– электромагнитная совместимость;
– распространение акустического шума;
– кратковременно допустимый сквозной ток;
– стойкость (выключателя) при включении на короткое замыкание.

Испытания должны проводиться согласно техническому заданию на проведение испытания, согласованного между производителем и пользователем.

9.4 Текущие испытания

9.4.1 Общие положения

Технический и статистический анализы показывают, что текущие испытания по каждому компоненту требуются не всегда; в этом случае должны проводиться испытания эталонного образца.

9.4.2 Механический привод

В отсутствие специфических требований, испытание должно включать последовательную 20 разовую проверку того, что компонент работает правильно при следующих условиях:

– температура окружающего воздуха зоны испытания;
– основная цепь обесточена;
– предельное напряжение цепи управления;
– предельное давление воздуха (для пневматических компонентов).

9.4.3 Измерение сопротивления или импеданса

Испытание должно проводиться согласно 9.2.3 *СТ РК МЭК 60077-1*.

9.4.4 Герметичность (для пневматических компонентов)

Испытание должно проводиться согласно 9.3.4.2 *СТ РК МЭК 60077-1*.

9.4.5 Прочность диэлектрика

Испытание должно проводиться согласно 9.3.3.3 *СТ РК МЭК 60077-1*.

9.4.6 Проверка настроек и работы предохранительных устройств и реле (калибровка)

Испытание должно проводиться согласно 9.3.4.5 *СТ РК МЭК 60077-1*.

Приложение А
(обязательное)

Соответствие между дополнительными контактами и установившимися режимами распределительного устройства

Дополнительные контакты должны определять положение основной цепи распределительного устройства. С этой целью, определяются в терминологии два типа дополнительных контактов [МЭС 441-15-12 и МЭС 441-15-13] [1]:

– замыкающий контакт ("a" контакт);

– размыкающий контакт ("b" контакт).

Эти определения связаны с приведенным установившимся режимом:

– положение, сохраняемым распределительным устройством, когда он не активирован, если он имеет электрически смещенное положение в таких условиях;

– положение, в котором основная цепь не замкнута, если распределительное устройство не имеет электрически смещенное положение, когда оно не активировано;

– положение, которое должно быть определено, если не одно из двух вышеприведенных определений не применимо.

Распределительное устройство может рассматриваться, как соответственным образом замкнутое для всех стабильных положений его движения, для которых может быть выполнение требований повышения температуры может быть подтверждено испытаниями. Если этого нельзя сделать, то распределительное устройство должно рассматриваться как замкнутое несоответствующим образом.

Таким же образом, распределительное устройство может рассматриваться, как достаточно разомкнутым для всех положений его движения, для которых диэлектрическое напряжение, требуемое между основными контактами может выдерживаться.

Если этого нельзя сделать, то распределительное устройство должно рассматриваться, как разомкнутое несоответствующим образом.

Поэтому дополнительные контакты должны быть сделаны, таким образом, чтобы они могли показывать является ли распределительное устройство:

– хорошо замкнутым, или

– достаточно открытым, или

– в промежуточном положении, если ни один из двух предыдущих индикаторов не может быть получен.

Замыкающий контакт "a" должен быть назван "a_1", если его замыкание указывает на то, что основной контакт хорошо замкнут, и "a_0", если его размыкание указывает, что основой контакт разомкнут.

Размыкающий контакт "b" должен быть назван "b_1", если его размыкание указывает, что основной контакт хорошо замкнут, и "b_0", если его замыкание указывает, что основной контакт достаточно открыт.

Рисунок А.1 показывает различные типы дополнительных контактов.

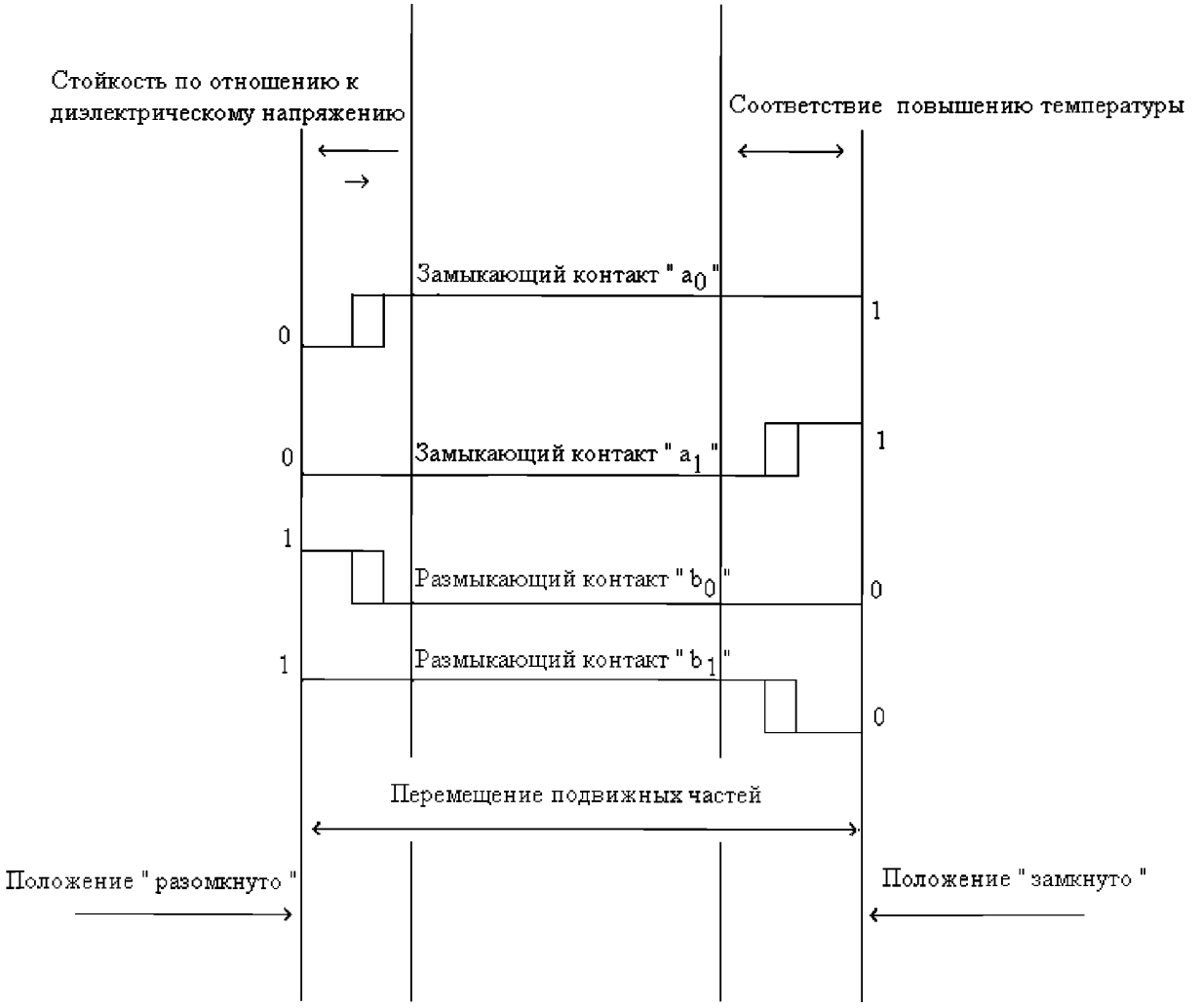

Рисунок А.1 – Взаимосвязь между дополнительными контактами и установившимися режимами распределительного устройства

Приложение Б
(обязательное)

Сведения о соответствии стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица Б.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего стандарта
МЭК 60068-2-1:1990	ГОСТ 28199-89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание А: Холод
МЭК 60068-2-2:1974	ГОСТ 28200-89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло
МЭК 60068-2-3:1969	ГОСТ 28201-89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Са: Влажное тепло, постоянный режим
МЭК 60068-2-52:1996	ГОСТ 28234-89 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Kb: Соляной туман, циклическое испытание (раствор хлорида натрия)
МЭК 60529:1989	ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

Приложение
(справочное)

Библиография

[1] МЭК 60050(441):1984 Международный электротехнический словарь (МЭС). Глава 441: Коммутационная аппаратура, аппаратура управления и предохранители

[2] МЭК 60050(446):1983 Международный электротехнический словарь (МЭС). Глава 446: Электрические реле

[3] МЭК 60050(604):1987 Международный электротехнический словарь (МЭС). Глава 604: Получение, передача и распределение электроэнергии. Эксплуатация

[4] МЭК 60050(811):1991 Международный электротехнический словарь (МЭС). Глава 811: Тяга электрическая

[5] МЭК 60943:1998 Детали электрооборудования, в частности зажимы. Руководство по определению допустимого подъема температуры

УДК 629.423:629.424.4 **МКС 45.060**

Ключевые слова: аппаратура, время, вывод, электротехнические компоненты, переключатель, цепь, устройство, ток, работа, электрическое реле, испытание, конструкция

Басуға _____ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана. Тапсырыс ____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы
Есіл өзенінің сол жақ жағалауы, Орынбор көшесі, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 240074

gost.e-ecolog.ru