



НАИМЕНОВАНИЕ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

ОКПД2 27.12.31.000

Группа Е17  
ОКС 29.240.30

**УТВЕРЖДАЮ**

Наименование  
изготовителя

\_\_\_\_\_ ФИЗ руководителя

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**ЩИТКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ  
ДЛЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

**Технические условия**

**ТУ 27.12.31–001–код ОКПО предприятия–2018**

(Вводятся впервые)

**Дата введения: 2018-11-20**

Без ограничения срока действия

Москва,  
2018 г.

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на щитки распределительные для жилых зданий, – комплектные низковольтные устройства, применяемые с системами заземления T, TN, TNC по ГОСТ Р 50571.5.54 и ГОСТ Р 50571.2 (далее по тексту – ЩР).

ЩР пригодны для установки во многоэтажных и малоэтажных жилых зданиях, в сельских, индивидуальных жилых домах, гаражах и коттеджах в местах, доступных при эксплуатации неквалифицированному персоналу, при напряжении 380/220 В трехфазного переменного тока частотой 50—60 Гц в целях поквартирного и внутриквартирного распределения электроэнергии и учета её потребления, а также для защиты распределительных и групповых линий цепей при перегрузках и коротких замыканиях

ЩР обеспечивают надежность электроснабжения потребителей 1-й и 2-й категории.

При выборе иных (дополнительных) областей применения ЩР, исходя из эксплуатационной целесообразности, следует руководствоваться нормами настоящих технических условий.

Обозначение ЩР при заказе должно включать:

- наименование;
- класс и группу низковольтного устройства;
- указание модификации и (или):
  - количества фаз на вводе в квартиру;
  - вида монтажа («Н» – настенный, «У (В)» – встраиваемый в нишу);
  - условного номера разработки серии;
  - класса по способу защиты от поражения электрическим током;
  - количества присоединяемых квартир;
  - номинального рабочего тока вводного аппарата квартиры;
  - вида вводного аппарата квартиры: «А» – автоматический выключатель, «В» – неавтоматический выключатель, «Д( )» – устройство защитного отключения со встроенной защитой от сверхтока (в скобках указывают значение номинального отключающего дифференциального тока; нет индекса – без аппарата);
  - наличия счетчика, указываемого индексом «Сч»;
  - количества однофазных групп, защищаемых автоматическими выключателями (предохранителями) и/или УЗО;
  - количества трехфазных групп, защищаемых автоматическими выключателями и УЗО;
  - наличия прибора управления, контроля, сигнализации (буква «Ф»);
- климатическое исполнение и категорию размещения;
- номер настоящих технических условий.

П р и м е ч а н и я:

1 Допускается в условном обозначении указание дополнительных характеристик, опре-

деляющих конструктивное решение и особенности ЩР (например, габаритных размеров, конструктивного исполнения корпуса, номинальной мощности, степени защиты, числа автоматических выключателей и проч.).

2 Установленная аппаратура может отображаться с помощью литер «S» – автоматические выключатели, «F» – УЗО, «DS» – дифференциальные автоматы, «SD» или «OT» – рубильники.

3 В обозначениях ЩР конкретных типов количество фаз для однофазных распределительных устройств и класс I могут не указываться.

4 Обозначения конструктивных исполнений корпуса: «ABB mistral», «ABB AT/U» или «Hager (FW)».

Пример обозначения настенного ЩР класса «8» (ввод и распределение электрической энергии) группы «5» (распределение электрической энергии), номера разработки «01», с оболочкой класса II, с вводными выключателями, на номинальный ток 100 А, на 24 группы, в том числе УЗО, со счетчиком, климатического исполнения УХЛЗ.1: «ЩР8501-II-IA-100-24/УЗО-Сч-Н – УХЛЗ.1 – ТУ 27.12.31–001–код ОКПО предприятия–2018».

Настоящие технические условия разработаны в соответствии с ГОСТ 2.114.

Термины и определения – по ГОСТ Р 50571.1, ГОСТ Р 52002, ГОСТ Р 51321.1, ГОСТ 16504, ГОСТ 30331.1, ГОСТ 27.002 и ГОСТ 30772.

Номенклатура показателей – по ГОСТ 4.148.

Перечень ссылочных документов приведен в Приложении Б.

## **1 Технические требования**

1.1 Щитки распределительные для жилых зданий должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, контрольным образцам-эталонам по ГОСТ Р 15.301, конструкторской документации, и изготавливаться по технологической документации (регламенту), утвержденной в установленном порядке.

Комплектуемые устройства, входящие в состав ЩР, не охватываемые требованиями настоящих технических условий, должны соответствовать технической документации, утвержденной на эти устройства.

ЩР должны изготавливаться в соответствии с ГОСТ Р 51321.1, ГОСТ Р 51321.5, ГОСТ 32395, ГОСТ ИЕС 61439-1, ГОСТ ИЕС 60439-3, ГОСТ Р 50571.2, ГОСТ 28668, ГОСТ 30331.1, «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) и Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 года № 768).

## 1.2 Основные параметры и характеристики

### 1.2.1 Требования к функциям ЩР

#### 1.2.1.1 Номенклатура продукции

##### 1.2.1.1.1 ЩР изготавливаются:

- однофазные, для квартир;
- трёхфазные, для квартир;
- однофазные, для домов;
- трёхфазные, для домов.

1.2.1.1.2 ЩР представляют собой электротехнические устройства, содержащие аппаратуру, обеспечивающую включение (отключение) электрооборудования, а также управление и защиту отходящих электрических цепей, которая размещена в виде соответствующих функциональных блоков в одной или нескольких соединенных между собой (механически и электрически) в одном корпусе.

##### 1.2.1.1.3 ЩР классифицируются:

###### 1 По исполнению, относящемуся к виду монтажа:

- настенное (панель);
- настенное (корпус);
- встраиваемое в нишу;

###### 2 По способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ Р МЭК 536:

- класс I;
- класс II;

###### 3 По наличию аппарата на вводе:

- с автоматическим выключателем на каждом вводе (монтируется на панели аппаратуры);
- с пакетным выключателем на каждом вводе (устанавливается на двери);
- без аппарата;

###### 4 По наличию аппарата для защиты и отключения питающей цепи:

- с аппаратом (или предусмотренным местом для последующей его установки);
- без аппарата;

###### 5 По наличию устройств защитного отключения (с УЗО или без УЗО);

###### 6 По наличию учета электроэнергии (со счетчиком, без счетчика);

###### 7 По виду используемого в схеме защитно-коммутационного оборудования:

- на контакторах;
- на автоматических выключателях;

###### 8 По количеству резервных линий:

- с одной резервной линией (наиболее часто используемая схема);

- с более чем одной резервной линией;

9 С секционированием или без секционирования;

10 С ручным управлением или без него;

11 С выбором приоритетного питания и без выбора;

1.2.1.1.4 ЩР классифицируются как низковольтные устройства внутренней установки.

1.2.1.1.5 Возможно изготовление ЩР (помимо заводской сборки) с внесением дополнительных вводных автоматов и автоматов распределения электрической энергии, по размерам и степени защиты данных ЩР по требованию заказчика.

1.2.1.1.6 ЩР могут изготавливаться различных модификаций, устанавливаемых в рабочих чертежах. Допускается определять модификацию ЩР по согласованию с заказчиком.

**П р и м е ч а н и е** – На вновь разрабатываемые ЩР в качестве защиты предназначены автоматические выключатели, управляемые дифференциальным током бытового и аналогичного назначения без встроенной защиты от сверхтоков (ВДТ), по ГОСТ Р 51326.1 и автоматические выключатели, управляемые дифференциальным током бытового и аналогичного назначения со встроенной защитой от сверхтоков (АВДТ) по ГОСТ ИЕС 61009-1.

1.2.1.2 ЩР должны обеспечивать автоматическое, местное, ручное или дистанционное (из диспетчерского пункта) управление установками и оборудованием.

1.2.1.3 Подводка питающих и сигнальных кабелей выполняется через кабельные вводы, расположенные в цоколе шкафа (стандартное исполнение) или в другом месте (по требованию заказчика) с использованием герметичных вводов.

1.2.1.4 ЩР (если таковое предусмотрено в конструкторской документации) должны обеспечивать функции аппаратного и программного интерфейса для обмена данными между ЩР и счетчиками различных производителей по цифровым, последовательным каналам передачи данных типов RS-485 или иным предусмотренным способом.

1.2.1.5 Рабочее напряжение любой цепи ЩР не должно даже временно превышать 115% номинального напряжения изоляции этой цепи.

**П р и м е ч а н и е** — Для однофазных цепей с изолированной нейтралью и заземленными открытыми проводящими частями (ИТ) (см. ГОСТ Р 50571.2), напряжение изоляции должно быть по меньшей мере равно напряжению между фазами источника питания.

1.2.1.6 По конструктивному исполнению ЩР выполняются однодверными или двудверными, одностороннего либо двустороннего обслуживания.

Допускается изготовление с принудительной вентиляцией или охлаждением, с подогревом, с избыточным давлением во внутришкафном пространстве и т. д.

1.2.1.7 ЩР при их оснащении счётчиками должны обеспечивать функции автоматического, регламентного сбора результатов измерений для коммерческого учета, технической и служебной информации с заданным циклом обращения к счетчикам.

ЩР должны обеспечивать считывание накопленной и хранимой в счетчиках информации об электроэнергии и мощности для восстановления потерянной информации в результате временной потери связи или проведении ремонтных работ.

1.2.1.8 ЩР при их оборудовании счетчиками должны обеспечивать функции выработки текущего системного времени (секунды, минуты, часы) и календаря (число, месяц, год), учет зимнего и летнего времени, длительности расчетного периода с помощью энергонезависимых часов.

1.2.1.9 ЩР должны обеспечивать функции хранения результатов измерений для коммерческого учета, коммерческой, технической, служебной и нормативно-справочной информации.

1.2.1.10 Приведенные в разделе 1.2.1 требования к конструкции ЩР могут быть изменены или дополнены при согласовании условий поставки с заказчиком.

## **1.2.2 Требования к структуре, аппаратному составу и климатическому исполнению**

1.2.2.1 ЩР должны составлять совокупность функционально объединенных аппаратных и других технических средств для решения задач управления, обработки информации и выполнения тех или иных действий на ее основе.

ЩР должны строиться по модульному принципу, обеспечивать возможность оптимальной конфигурации в конкретных проектных решениях.

1.2.2.2 Отличие конструкции однофазных ЩР от трёхфазных строится на наличии дополнительной автоматики и использование 4-х полюсных аппаратов защиты.

В трехфазных ЩР ставится реле выбора фаз для питания ответственных нагрузок при пропадании одной из фаз, а также устанавливаются распределительные блоки для возможности оперативного внесения изменения питающих устройства фаз для компенсации перекоса фаз.

1.2.2.3 Корпус представляет собой металлическую или пластиковую оболочку со вспомогательными монтажными элементами с размещенными в ней аппаратами учета, ввода, защитными аппаратами отходящих линий.

1.2.2.4 ЩР могут изготавливаться как со встроенными счетчиками электроэнергии, датчиками, извещателями, так и без них.

1.2.2.5 ЩР должны изготавливаться только из материалов, способных выдерживать механические, электрические и тепловые нагрузки, а также воздействие влажности, которое обычно имеют место при нормальных условиях эксплуатации.

1.2.2.6 Защита от коррозии должна обеспечиваться применением соответствующих мате-

риалов или нанесением на незащищенную поверхность защитных покрытий.

При этом должны учитываться условия эксплуатации и технического обслуживания.

1.2.2.7 Оболочка или её части, включая запорные устройства и съемные части и т. д. должны иметь достаточную механическую прочность и выдерживать нагрузки, которым они могут подвергаться в нормальных условиях эксплуатации.

1.2.2.8 Аппаратура и проводники должны располагаться в ЩР так, чтобы облегчалось их техническое обслуживание и эксплуатация и одновременно обеспечивалась необходимая безопасность персонала.

Для частей ЩР, изготовленных из изоляционных материалов, устойчивость к воздействию тепла, огня и трекингоустойчивость (при необходимости) должна проверяться испытаниями по ГОСТ Р 51321.1. Испытание не проводится для частей, которые испытаны в соответствии с техническими условиями на них.

1.2.2.9 ЩР должны быть приспособлены к модернизации, развитию и обеспечиванию возможности наращивания технических средств.

Конструктивные решения, применяемые в трёхфазных ЩР, должны позволять в процессе эксплуатации изменять нагрузку по фазам.

1.2.2.10 Ввод и вывод кабелей – сверху и (или) снизу.

1.2.2.11 При отключении основного питания ЩР могут автоматически переходить на резервное питание; при отключении любого питания, в том числе и резервного, ЩР должны обеспечивать сохранность всей информации, программных средств, а также возможность автоматического возобновления рабочего режима при восстановлении питания.

1.2.2.12 В ЩР может быть предусмотрена следующая сигнализация:

- АВР включён;
- положение вводных и секционного выключателей;
- аварийное отключение вводного и секционного выключателей;
- аварийное отключение в результате однофазного замыкания на землю на шинах ЩР;
- общий сигнал отклонения нормального режима работы ЩР.

Защита к токоведущим частям осуществляется установкой пластронов.

1.2.2.13 Базовое исполнение должно строиться на связке УЗО и автоматов защиты (4...6 групповых УЗО и автоматические выключатели на каждую линию).

В зависимости от условий заказа предусматривается использование дифференциальных автоматов.

1.2.2.14 Используемые автоматические выключатели должны быть типа В (на вводных устройствах – тип С).

1.2.2.15 В ЩР, предназначенных для размещения в индивидуальных жилых домах, мо-

жет предусматриваться защита от попадания молний путём установки УЗИП.

#### 1.2.2.16 Условия эксплуатации ЩР

1.2.2.16.1 ЩР могут изготавливаться в вариантах климатического исполнения, соответствующих У3 (УХЛ3), У4.1 (УХЛ4.1), У4.2 (УХЛ4.2) по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, при атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа.

Средняя температура за 24 ч – не более 35 °С.

1.2.2.16.2 Высота над уровнем моря — не более 2 000 м.

1.2.2.16.3 По специальному требованию заказчика ЩР могут изготавливаться по ГОСТ 15150 в других вариантах климатического исполнения.

Данные исполнения (модификации) должны реализовываться установкой в корпус ЩР соответствующих комплектующих устройств.

1.2.2.16.4 Окружающая среда не должна быть взрывоопасна, не должна содержать токопроводящей пыли, масляных брызг, металлической пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих электронные изделия и электроизоляцию.

1.2.2.16.5 Тип атмосферы — II по ГОСТ 15150.

### 1.2.3 Требования к техническим характеристикам

Требования к техническим характеристикам ЩР приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование и общие требования к оборудованию, параметру	Тип, величина, количество
1	2
<i>1 Общие технические характеристики ЩР:</i>	
<i>Составные части конструкции</i>	
Построение конструкции*	модульное
Трансформатор (общие требования)	ГОСТ 7746 и ГОСТ 1983
Требования к электрическим соединениям	ГОСТ Р 51321.1
Управляющее реле (контроллер)	согласно рабочим чертежам
Монтаж электрической схемы	ОСТ 16.0.684.032
Число фаз ввода	1 или 3
Тип электрических соединений	FFF
Вид внутреннего разделения	1
<i>Электротехнические характеристики</i>	
Частота, Гц	50 (50...60)
Номинальное напряжение силовой цепи	220 (380) В

Наименование и общие требования к оборудованию, параметру	Тип, величина, количество
Мощность, кВт	до 10
Напряжение изоляции, В, не менее	660
Номинальные токи вводных аппаратов или зажимов, А	до 25
Номинальные токи ЩР, А	
Номинальный ток предохранителя групповой цепи, А	10, 30
Номинальный ток автоматического выключателя групповой цепи, А	10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63
Максимальное число защитных аппаратов, устанавливаемых в ЩР для линий групповых цепей в однополюсном исчислении	30
Номинальные рабочие токи встроенных защитных аппаратов, А	по ГОСТ Р 51321.1
Номинальные отключающие дифференциальные токи устройств защитного отключения, мА	10, 30
Номинальный коэффициент одновременности	0,6...0,9
Номинальный ударный ток, кА	по ГОСТ Р 51321.1 и МЭК 60439-1
Номинальный ток короткого замыкания, вызывающий плавление предохранителя, кА	
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток короткого замыкания для блока ввода и сборных шин ЩР, кА	
Номинальный условный ток короткого замыкания, кА	10
Номинальный ток предохранителя групповой цепи, А	6, 10, 16, 25
Номинальное напряжение цепи управления, В - переменный ток; - постоянный ток	110, 220 или 24 24
<i>Электропитание ЩР</i>	
Первичный источник питания (внешний)	$U_{ВХ} = \sim 380$ В, 50...60 Гц
Резервное питание от ББП (аккумулятор), если предусмотрено	24 В, 7,2 А×ч, погрешность $\pm 10\%$
Время переключения с основного на резервное питание	нулевое
Коэффициент нелинейных искажений (КНИ), %, не более	10
Допустимое отклонение питающего напряжения, %	$\pm 10$
Допустимое отклонение частоты, %	$\pm 2$
2 Габаритные размеры (ширина, высота, глубина), мм, не менее** - однофазные; - трёхфазные	430×250×108 600×550×110
3 Масса ЩР, кг	согласно рабочим чертежам
4 Схема подключения к управляемому оборудованию	
5 Общие требования к системам сборных шин	ГОСТ 6815, ГОСТ 28668.1 и

Наименование и общие требования к оборудованию, параметру	Тип, величина, количество
	ГОСТ Р 51321.2
6 Провода и кабели	ГОСТ 31947
7 Общие требования к конструкции корпуса	ГОСТ 10985 и ГОСТ 32127
8 Эксплуатационное положение	вертикальное, с отклонением до 5°
9 Максимальное количество и сечение жил проводов, присоединяемых к одному зажиму	2×(50...120) мм <sup>2</sup>
10 Коммутационная способность	ГОСТ 2933
<p><b>П р и м е ч а н и я:</b></p> <p>1 *ЩР должны быть реализованы как функционально завершенное устройство, выполненное в специализированных металлических или полимерных корпусах. Электронные компоненты подключаются к электропитанию через блок бесперебойного питания.</p> <p>2 **Типоразмер уточняется исходя из комплектации оборудования.</p>	

**П р и м е ч а н и я:**

1 Характеристики ЩР, приведенные в таблице 1, и их значения, могут быть уточнены или дополнены в соответствии с рабочими чертежами по каждой модификации.

2 Допускается замена составных частей ЩР на аналогичные, обеспечивающие технические характеристики не хуже приведенных настоящих технических условиях при наличии сертификатов (деклараций) соответствия на вновь устанавливаемые комплектующие изделия (в случае, если вновь устанавливаемые изделия подлежат обязательной сертификации в соответствии с действующим законодательством).

3 Значения номинальных токов ЩР и номинальных рабочих токов защитных аппаратов групповых цепей должны устанавливаться в конструкторской документации на ЩР конкретных модификаций при верхнем значении рабочей температуры окружающего воздуха для соответствующего климатического исполнения, если иные предельные значения температуры окружающего воздуха не указаны в настоящих технических условиях.

#### **1.2.4 Общие требования к конструкции**

1.2.4.1 ЩР должны изготавливаться из материалов, обладающих стойкостью к механическим, электрическим и тепловым нагрузкам, возникающим в процессе эксплуатации.

1.2.4.2 Оболочки ЩР класса I могут изготавливаться из металла с возможным сочетанием с другими трудносгораемыми и несгораемыми материалами.

1.2.4.3 Оболочки ЩР класса II должны изготавливаться из изоляционных материалов,

обладающих стойкостью к воспламенению при воздействии нагретой до температуры  $(850\pm 10)$  °С проволокой (согласно ГОСТ ИЕС 60439-3).

Если оболочки используются для установки на внутренних поверхностях токоведущих частей, стойкость оболочек к воспламенению в этих местах должна соответствовать 1.2.4.4.

1.2.4.4 Изоляционные детали ЩР, на которые крепят токоведущие части, должны изготавливаться из материалов, обладающих стойкостью к воспламенению при воздействии на них проволокой, нагретой до температуры  $(960\pm 15)$  °С по ГОСТ ИЕС 60439-3.

1.2.4.5 Теплостойкость оболочек ЩР класса II, а также изоляционных деталей ЩР классов I и II должна соответствовать ГОСТ ИЕС 60439-3.

1.2.4.6 Оболочки ЩР класса I должны обладать стойкостью к коррозии.

Оболочки должны обладать стойкостью к механическим ударам энергией 0,25 Дж.

1.2.4.7 ЩР должны быть технологичны в изготовлении.

Конструкция должна предусматривать возможность раздельной установки аппаратов, функциональных устройств, их проверку и настройку с помощью стендов, обеспечивать удобный доступ к отдельным частям для монтажа, осмотра и ремонта.

Сменные сборочные единицы и блоки должны быть взаимозаменяемыми (при этом допускается подстройка).

1.2.4.8 Оболочки ЩР настенного исполнения следует выполнять шкафного или ящичного типов. ЩР навесного исполнения должны иметь на оболочках элементы для их крепления на стенах и других вертикальных строительных конструкциях.

ЩР, встраиваемые в нишу, должны быть шкафного типа.

1.2.4.9 Съёмные части оболочек ЩР не должны применяться для крепления на них аппаратов и приборов. Съёмные части оболочек ЩР должны сниматься только с применением инструмента.

1.2.4.10 Механическая прочность резьбовых средств крепления съёмных частей оболочек должна соответствовать ГОСТ ИЕС 60439-3.

1.2.4.11 ЩР, в которых для защиты линий групповых цепей предусматриваются автоматические выключатели, могут изготавливаться с отключающим аппаратом на вводе или без него. В ЩР без отключающего аппарата на вводе должны быть зажимы для присоединения проводников питающей цепи.

1.2.4.12 ЩР, в которых в качестве защитных аппаратов линий групповых цепей используют предохранители, должны изготавливаться только с аппаратом на вводе.

1.2.4.13 ЩР могут иметь исполнение с дверцами или без них. Дверцы ЩР должны запираются на ключ. Необходимое число ключей для замка устанавливается в рабочих чертежах на ЩР конкретных модификаций (но не менее 2-х).

1.2.4.14 В ЩР с трансформаторным включением следует предусматривать отдельный отсек с дверцей, запираемой на ключ, для размещения в нем вводного аппарата и трансформаторов тока.

1.2.4.15 За дверцей ЩР должна располагаться оперативная панель с выведенными на неё органами управления аппаратов, которая в сочетании с другими элементами ЩР должна исключать доступ к токоведущим частям при открытой дверце.

В ЩР без дверец эту функцию должна выполнять оперативная панель.

1.2.4.16 В ЩР могут предусматриваться конструктивные элементы с возможностью их опломбирования.

По согласованию между потребителем и изготовителем на дверцах могут предусматриваться элементы для их опломбирования.

1.2.4.17 В дверцах ЩР могут быть предусмотрены окна, закрываемые ударопрочным прозрачным материалом, для контроля срабатывания аппаратуры.

1.2.4.18 Дверцы ЩР должны открываться без заеданий на угол, обеспечивающий удобный доступ к аппаратам при монтаже и обслуживании ЩР, но не менее 95°.

1.2.4.19 В оболочках ЩР должны быть элементы для ввода проводников питающих и групповых цепей. В оболочках ЩР навесного исполнения эти элементы должны обеспечивать степень защиты в установленном положении с введенными проводниками.

1.2.4.20 На оперативной панели ЩР должна выполняться маркировка защитных аппаратов групповых цепей порядковыми номерами. Рядом с номерами аппаратов должны быть предусмотрены места для последующей записи их назначения. Назначение аппаратов допускается указывать на табличке, которая может быть размещена на внутренней стороне дверцы.

1.2.4.21 Маркировка аппаратов, устанавливаемых в оболочки потребителем должна производиться средствами, поставляемыми изготовителями оболочек ЩР (самоклеющиеся номера, бланки таблиц и т. п.).

1.2.4.22 Все вводы кабелей к оборудованию ЩР должны осуществляться через соответствующие втулки корпуса ЩР или аналогичные конструктивные элементы.

1.2.4.23 ЩР должны соответствовать требованиям эргономики и технической эстетики по ГОСТ Р 56274, ГОСТ Р ИСО 26800, ГОСТ 30.001, ГОСТ 12.2.049 и ГОСТ Р ЕН 614-1.

1.2.4.24 Покупные детали и изделия, а также комплектующие узлы, применяемые в продукции, должны проходить выходной контроль на изготавливающих их предприятиях или входной контроль на предприятии-изготовителе.

Их качество должно быть подтверждено соответствующим клеймом и/или отметкой в паспорте ЩР.

1.2.4.25 Дверцы, запираемые без ключа, должны быть снабжены запорными устройства-

ми, исключая их самопроизвольное открывание.

1.2.4.26 Конструкция ЩР должна обеспечивать без их демонтажа возможность замены аппаратов, контроллеров и счётчиков.

1.2.4.27 В ЩР всех видов у аппаратов должны быть предусмотрены места для записи назначения аппаратов. Эти записи могут приводиться в таблицах, размещаемых на внутренних сторонах дверец.

1.2.4.28 Покупные детали и изделия, а также комплектующие узлы, применяемые в продукции, должны проходить выходной контроль на изготавливающих их предприятиях или входной контроль на предприятии-изготовителе продукции.

Их качество должно быть подтверждено соответствующим клеймом и/или отметкой в паспорте ЩР.

## 1.2.5 Требования к метрологическим характеристикам

### 1.2.5.1 Требования к условиям определения погрешностей

1.2.5.1.1 Нормальные условия работы ЩР приведены в таблице 2.

1.2.5.1.2 Пределы допускаемых погрешностей ЩР должны выражаться в виде относительных погрешностей в соответствии с ГОСТ 8.401.

Метрологическое обеспечение измерительных систем – по ГОСТ Р 8.596.

Т а б л и ц а 2

Влияющая величина	Нормальное значение	Допускаемое отклонение
Относительная влажность воздуха	20...98%	—
Атмосферное давление	по ГОСТ Р 51321.1	—
Напряжение	номинальное напряжение $U_{ном}$	$\pm 10\%$
Частота	номинальная частота 50 (60) Гц	$\pm 2\%$
Высота над уровнем моря	не более 2 000 м	—
Температура окружающего воздуха при внутренней установке	не более 40 °С, средняя температура за 24 ч — не более 35 °С, нижний предел температуры окружающего воздуха — минус 25 °С, колебания температуры при штатной работе: не более $\pm 10$ °С/ч	$\pm 2$ °С
Индукция внешнего магнитного поля при номинальной частоте	магнитная индукция, равная нулю (поле Земли)	не более 0,05 мТл
Форма кривой	синусоидальные напряжения и токи	Коэффициент искажения формы кривой: не более 2%

Влияющая величина	Нормальное значение	Допускаемое отклонение
Магнитное поле	менее 400 А/м (переменный ток и постоянный ток)	Магнетизм земли исключается из магнитного поля постоянного тока
Статическое электричество	менее 4 кВ (прямой разряд на клеммы или разъем)	—

**Примечания:**

1 Если применены комплектующие элементы, например реле, электронное оборудование, которые не предназначены для эксплуатации в этих условиях, то должны быть приняты меры, обеспечивающие их надежную работу.

2 В случае использования продукции на высоте над уровнем моря свыше 2 000 м, необходимо учитывать снижение диэлектрической прочности изоляции и охлаждающего действия воздуха. Предназначенные для работы в этих условиях электронные ЦР проектируют и эксплуатируют в соответствии с соглашением между изготовителем и заказчиком.

1.2.5.1.3 Относительная погрешность ( $\delta_{УС}, \%$ ), вносимая в измерительные каналы (ИК) электроэнергии и мощности, и дополнительным измеряемым величинам определяется в нормальных условиях применения (нормальная область значений и допускаемые отклонения влияющих величин в соответствии с ГОСТ Р 51321.1).

1.2.5.1.4 Перед определением погрешностей ЦР следует выдерживать включенными не менее 30 мин. с целью обеспечения установившегося теплового режима.

**1.2.5.2 Требования к основным метрологическим характеристикам**

1.2.5.2.1 Относительная погрешность ЦР ( $\delta_{УС}, \%$ ), вносимая в измерительные каналы (ИК) электроэнергии и мощности определяется в соответствии с требованиями РД 34.11.114. Относительная погрешность ( $\delta_{УС}, \%$ ), вносимая в измерительные каналы (ИК) электроэнергии и мощности, не должна превышать 0,25 основной погрешности измерительного канала для наиболее жестких условий применения, и предел ее должен быть равен 0,05.

1.2.5.2.2 Предел дополнительной допускаемой абсолютной погрешности считывания, преобразования и передачи измеренных значений энергии и мощности от счетчиков в ЦР должен составлять  $\pm 2$  единицы младшего разряда измеренной величины, выраженной в десятичном виде.

1.2.5.3 Требования к метрологическим характеристикам, определяемым изменением влияющих величин – согласно конструкторской документации.

#### 1.2.6 Степень загрязнения

Степень загрязнения относится к условиям окружающей среды, для работы в которой ЩР предназначен.

Для коммутационных аппаратов и комплектующих размещенных внутри оболочки принимают степень загрязнения среды в оболочке.

Для выбора значений воздушных зазоров и длин путей утечки устанавливают следующие степени загрязнения среды.

##### 1.2.6.1 Степень загрязнения 1.

Загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение.

##### 1.2.6.2 Степень загрязнения 2.

Обычно, имеется только непроводящее загрязнение. Однако в ряде случаев можно ожидать появление временной проводимости, вызванной конденсацией.

##### 1.2.6.3 Степень загрязнения 3.

Имеется проводящее загрязнение или сухое непроводящее загрязнение, которое становится проводящим из-за конденсации.

##### 1.2.6.4 Степень загрязнения 4.

Загрязнение, имеющее устойчивую проводимость, вызванное, например, проводящей пылью.

1.2.6.5 Если не установлено иное, ЩР для промышленного применения обычно предназначены для эксплуатации при степени загрязнения окружающей среды 3. Однако может быть принята другая степень загрязнения окружающей среды, в зависимости от особенностей эксплуатации или среды.

1.2.7 Предельные значения температуры нагрева и превышения температуры над температурой окружающего воздуха 40 °С для ЩР – по ГОСТ Р 51321.1.

#### **1.2.8 Требования по надёжности**

1.2.8.1 ЩР должны быть восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями непрерывного длительного применения и должны соответствовать требованиям ГОСТ 27.003 к изделиям вида I.

При отказах аппаратных средств ЩР работоспособность его на объекте потребителя должна восстанавливаться заменой из ЗИП.

1.2.8.2 Средняя наработка на отказ ЩР должна быть не менее 35 000 ч в рабочих условиях применения.

1.2.8.3 Средний срок службы ЩР должен составлять не менее 25 лет, с возможной заменой отдельных комплектующих частей ЩР.

1.2.8.4 Среднее время восстановления работоспособности аппаратных средств ЩР должно быть не более 24 ч и должно обеспечиваться путем замены соответствующих устройств, неисправность которых выявляется по результатам самодиагностики.

1.2.8.5 Гарантийный срок эксплуатации должен быть не менее 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

1.2.8.6 Отказом ЩР следует считать их несоответствие одному или совокупности основных параметров, а также прекращение функционирования хотя бы одного из входящих в них устройств.

1.2.8.7 Проверка соответствия ЩР требованиям по надежности при испытаниях опытных образцов должна осуществляться расчетно-экспериментальным путем в соответствии с ГОСТ 27.301 и ГОСТ Р 27.403.

1.2.8.8 ЩР должны обеспечивать непрерывную круглосуточную работу без постоянного присутствия технического персонала.

1.2.8.10 Конструкция ЩР должна быть контроле- и ремонтпригодной согласно ГОСТ 26656, ГОСТ Р 27.605, ГОСТ 23660, и обеспечивать:

- доступность осмотра и проверки мест крепления контактных соединений;
- снятие отдельных комплектующих изделий, подлежащих замене, без общего демонтажа других частей;
- взаимозаменяемость составных частей и деталей идентичного предназначения.

### **1.2.9 Требования к защите от несанкционированного доступа**

1.2.9.1 Защита от несанкционированного доступа в ЩР должна осуществляться на аппаратном уровне в соответствии с 1.2.4, ГОСТ Р 52069.0 и ГОСТ Р 51275.

1.2.9.2 На аппаратном уровне защита должна обеспечиваться пломбированием разъемных соединений и установкой механических замков.

### **1.2.10 Требования к электропитанию**

1.2.10.1 ЩР и все устройства, входящие в них, должны быть рассчитаны на непрерывный режим работы.

1.2.10.2 Основное электрическое питание ЩР должно осуществляться от трёхфазной сети переменного тока 380 В частотой 50...60 Гц или от однофазной сети 220 В 50 Гц.

1.2.10.3 Резервное электрическое питание электронных компонентов ЩР (при его наличии) осуществляется по цепи 24 В от блока бесперебойного питания либо от аккумуляторов закрытого типа.

#### **Примечания:**

1 Допустимое изменение питающего напряжения по 1.2.10.2 и 1.2.10.3 не должно пре-

вышать 0,9...1,1 от номинала.

2 Допустимые пиковые значения: менее 30 В (для напряжения 24 В), менее 274 В (для 220 В), менее 425 В (для 380 В) – импульсные помехи длительностью менее 1 мс.

1.2.10.4 Источник питания должен иметь сертификаты по безопасности и электромагнитной совместимости, и обеспечивать наработку на отказ не менее 100 000 ч; КПД источников электропитания ЩР должно быть не менее 80%.

1.2.10.5 Время установления рабочего режима ЩР после подачи питания не должно превышать 15 с.

1.2.10.6 Время работы аккумуляторов (при их наличии) должно быть не менее 2 ч при нагрузке электронных элементов ЩР не более 50 Вт.

1.2.10.7 Подключение электропитания должно осуществляться с соблюдением правил безопасности, указываемых в эксплуатационной документации.

1.2.10.8 Элементы управления ЩР должны быть снабжены надписями (символами) по ГОСТ 12.4.040, ГОСТ 21991 и ГОСТ Р 51321.1, указывающими область управления. Символы и надписи должны быть постоянными, однозначно понимаемыми и легко различимыми.

1.2.10.9 Элементы панели сигнализации и устройств защиты должны быть установлены таким образом, чтобы параметры их сигналов не изменялись выше допустимых норм от влияния тепловых, механических и других воздействий.

1.2.10.10 Электрические соединения должны осуществляться с использованием средств, которые обеспечивают надежное электрическое и механическое соединение.

### **1.2.11 Требования по электромагнитной совместимости (определяются в зависимости от конкретного предназначения ЩР)**

ЩР должны отвечать требованиям ГОСТ Р 50648 и быть устойчивыми к воздействию внешнего магнитного поля промышленной частоты по степени жесткости 5.

ЩР должны отвечать требованиям ГОСТ 30804.4.2 и быть устойчивыми к электростатическим разрядам по степени жесткости 4.

ЩР должны отвечать требованиям ГОСТ 30804.4.3 и быть устойчивыми к высокочастотным электромагнитным полям по степени жесткости 3.

ЩР должны отвечать требованиям ГОСТ Р 51317.4.5 и быть устойчивыми к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии по степени жесткости 3.

Оборудование ЩР должно отвечать требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 879).

**П р и м е ч а н и е** – Если электромагнитные помехи генерируются только при операциях

переключения и ограничиваются коммутационными перенапряжениями, продолжительность которых измеряется миллисекундами, а их амплитуда не превышает номинальное импульсное выдерживаемое напряжение соответствующей цепи(ей), то требования по защите от электромагнитных излучений считают выполненными, и нет необходимости в их проверке.

### **1.2.12 Требования к электрооборудованию**

1.2.12.1 Электрооборудование ЩР, их аппаратов, функциональных устройств и элементов устанавливается в соответствии с конструкторской документацией.

1.2.12.2 Электрическая схема должна исключать возможность самопроизвольного включения, отключения и изменения режимов работы ЩР и их функциональных частей.

1.2.12.3 Полное или частичное прекращение энергоснабжения и последующее восстановление не должно приводить к возникновению опасных ситуаций.

1.2.12.4 По электростатической искробезопасности ЩР должны соответствовать классу Э1 согласно ГОСТ 12.1.018.

1.2.12.5 ЩР должны быть рассчитаны для работы в электрической сети, качество которой соответствует требованиям ГОСТ 32144.

1.2.12.6 ЩР в условиях эксплуатации должны исключать возникновение риска поражения электрическим током от доступных частей или частей, которые становятся доступными после снятия защитных элементов (крышек и др.) вручную или при открывании дверц.

1.2.12.7 Проводники должны быть расположены и зафиксированы таким образом, чтобы не происходило их перемещение и сохранялось правильное положение.

Наружные гибкие сетевые шнуры должны иметь защитную оболочку.

Проводники не должны испытывать механических нагрузок, приводящих к сокращению их срока службы.

1.2.12.8 При сборке ЩР должны быть выдержаны необходимые воздушные зазоры и длины путей утечки с учетом условий обслуживания, ГОСТ Р 51321.1 и требований конструкторской документации.

Минимальные воздушные зазоры и длины путей утечки должны сохраняться во всех положениях, а также при переводе из одного положения в другое.

1.2.12.9 Оболочки и перегородки должны иметь достаточную механическую прочность и выдерживать нагрузки, которым они могут подвергаться в нормальных условиях эксплуатации.

1.2.12.10 Все узловые части ЩР должны быть соединены электрически и заземлены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.54, ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.1.030.

Заземляющие контакты должны быть промаркированы символами по ГОСТ 21130.

Нарушение соединения с заземлением при возникновении возможных неисправностей

недопустимо. Не допускается использовать заземление в качестве активного электрического контура. Опасные для жизни части не должны быть легко доступными.

### **1.2.13 Требования к соединениям**

1.2.13.1 Болтовые, резьбовые и прочие механические соединения должны соответствовать требованиям, установленным в конструкторской документации.

1.2.13.2 Способы сварки элементов конструкции (в случае ее применения) должны соответствовать рабочим чертежам.

Предельные отклонения размеров сечения швов сварных соединений элементов конструкции должны соответствовать значениям, указанным в ГОСТ 5264 и ГОСТ 8713.

Трещины всех видов и размеров в сварных соединениях не допускаются; устраняемые дефекты сварных соединений должны быть устранены одним из приемлемых способов.

1.2.13.3 Электрические соединения должны выполняться по ГОСТ Р 51321.1.

### **1.2.14 Требования к корпусам и несущим конструкциям ЩР**

1.2.14.1 Конфигурация несущих корпусов и конструкций должна обладать необходимой механической прочностью и определяться с учетом места установки конкретного функционального устройства (элемента).

1.2.14.2 Внешняя поверхность корпусов и несущих конструкций должна иметь ровную глянцевую или матовую однородную поверхность, соответствующую образцу-эталону.

Не допускаются дефекты поверхности, царапины, заусенцы, сколы, раковины, пятна, вздутия, загрязнения и другие отступления от требований нормативной документации.

1.2.14.3 Корпуса и несущие конструкции должны иметь конструктивные элементы, обеспечивающие надежное, удобное и прочное крепление частей и комплектующих изделий, а также – незатрудненное техническое обслуживание и ремонт.

1.2.14.4 Прочность несущей конструкции (корпусов) и их элементов и пригодность к эксплуатации в заданных условиях должны обеспечиваться соответствующим конструктивным решением и примененными материалами, в соответствии с рабочей и документацией.

1.2.14.5 Несущая конструкция (корпус) и способ ее установки должны исключать возможность самопроизвольного падения в процессе эксплуатации во всех нормальных режимных положениях, в которых устройство управления может эксплуатироваться.

1.2.14.6 Усилие открывания дверей ЩР не должно превышать 50 Н.

1.2.14.7 Запирающее устройство (замок) ЩР должно исключать вероятность самооткрывания дверей под влиянием посторонних внешних воздействий.

1.2.15 Все входящие комплектующие изделия, устройства, детали, материалы и покрытия должны соответствовать конструкторской документации на ЩР.

Характеристики покупных изделий, устройств и элементов должны соответствовать требованиям распространяющихся на них нормативных документов

1.2.16 ЩР и их составные части должны иметь конструктивные элементы, предотвращающие неправильную сборку и установку.

1.2.17 Требования к нагревостойкости должны обеспечиваться согласно ГОСТ Р 51321.1 и ГОСТ 8865 (классы Н или F).

### **1.2.18 Требования к внутренним цепям**

1.2.18.1 Для внутренних цепей ЩР должны применяться медные изолированные про-вода и/или шины.

Сечения проводников следует определять в соответствии с ГОСТ Р 51321.1.

1.2.18.2 Провода, шины, разрядники и выключатели для ЩР должны выбираться с учетом норм ГОСТ 31947, ГОСТ 16442, ГОСТ 16357, ГОСТ 30011.1 и ГОСТ Р 50030.3.

1.2.18.3 Прокладка изолированных проводов в ЩР должна быть выполнена таким образом, чтобы они не касались неизолированных токоведущих частей, острых кромок корпуса; радиусы их изгиба должны быть не менее установленных нормативными документами на провода. Провода не должны иметь скруток, паяных и других промежуточных соединений.

1.2.18.4 Сборные шины и ответвления от них должны располагаться и закрепляться в ЩР так, чтобы исключалась возможность внутреннего короткого замыкания.

1.2.18.5 Проводники внутренних цепей должны иметь маркировку в соответствии с электрической схемой. Эти обозначения следует наносить на концах проводников.

1.2.18.6 Совмещенный нулевой защитный и рабочий проводник PEN, нулевой защитный PE и нулевой рабочий N проводники должны различаться цветом.

Цвета проводников — по ГОСТ Р 50462.

1.2.18.7 Аппараты, зажимы, приборы, внутренние цепи должны располагаться в корпусе таким образом, чтобы к ним обеспечивался удобный доступ при обслуживании и замене. При этом должны предусматриваться места для размещения проводников внешних цепей и удобного их присоединения к аппаратам и зажимам.

### **1.2.19 Требования к контактными зажимам**

1.2.19.1 В ЩР должны быть предусмотрены следующие виды контактных зажимов для присоединения внешних проводников:

а) вводные зажимы для присоединения фазных проводников питающей цепи (при отсутствии аппарата на вводе ЩР);

б) зажимы для присоединения нулевых рабочих проводников N питающей и групповых цепей;

в) зажимы для присоединения нулевых защитных проводников РЕ или PEN-проводников питающей цепи и проводников РЕ групповых цепей.

1.2.19.2 В ЩР класса I зажимы должны быть изолированы от проводящего корпуса (при снятой перемычке).

1.2.19.3 В ЩР класса II зажимы должны быть изолированы от проводящих частей так же, как и от токоведущих частей.

1.2.19.4 Зажимы должны быть рассчитаны на присоединение как алюминиевых, так и медных проводников (одно- и многопроволочных) и иметь средства стабилизации контактного давления по ГОСТ 10434.

1.2.19.5 Вводные зажимы должны обеспечивать независимое присоединение двух проводников питающей цепи на ступень больше сечения, которое соответствует номинальному току ЩР, а также возможность присоединения к ним проводников внутренних цепей.

1.2.19.6 Зажимы для нулевых рабочих проводников N и нулевых защитных проводников РЕ групповых цепей должны обеспечивать присоединение одного проводника того же сечения, что и зажимы выводов защитных аппаратов этих цепей.

1.2.19.7 Диапазоны сечений алюминиевых и медных проводников, присоединяемых к вводным зажимам и зажимам групповых цепей, должны указываться в рабочей документации.

1.2.19.8 Для соединения зажимов питающей цепи с соответствующими зажимами групповых цепей в должны предусматриваться соединительные элементы (или шины). Сечение этих элементов должно быть не менее сечения нулевого рабочего проводника питающей цепи.

Соединительные элементы, относящиеся к зажимам для присоединения нулевых защитных проводников, и соединительные элементы, относящиеся к зажимам для присоединения нулевых рабочих проводников, в состоянии поставки ЩР должны быть соединены между собой перемычкой согласно ГОСТ Р 51321.1 для обеспечения готовности ЩР к присоединению их к сети с типом заземления системы TN-C.

Сечение перемычки должно быть не менее сечения соединительного элемента.

1.2.19.9 Зажимы для проводников групповых цепей должны иметь маркировку, аналогичную маркировке защитных аппаратов этих цепей, и располагаться в местах, удобных для присоединения проводников.

1.2.19.10 Зажимы для присоединения нулевых рабочих и нулевых защитных проводников питающей цепи должны иметь соответствующую маркировку N и РЕ. Указанная маркировка может быть нанесена на соединительные элементы, на которых устанавливаются зажимы.

1.2.19.11 Изготовитель должен представлять сведения о пригодности зажимов для присоединения к ним медных или алюминиевых проводников, либо тех и других. Конструкция зажимов должна допускать присоединение внешних проводников любыми способами (винтами,

соединителями и т. д.), которые гарантируют необходимое контактное нажатие, соответствующее номинальному току и прочности аппаратуры и цепей при коротком замыкании.

1.2.19.12 Для случаев, когда выбранное максимальное сечение проводника с алюминиевой жилой не соответствует значению тока цепи, при необходимости, между изготовителем и потребителем может быть заключено соглашение о присоединении проводника с алюминиевой жилой большего сечения.

1.2.19.13 Отверстия в кабельных вводах, заглушках и тому подобных элементах должны выполняться так, чтобы при правильной прокладке кабелей обеспечивались установленные меры защиты от прикосновения к токоведущим частям и не нарушалась степень защиты, обеспечиваемая оболочкой. Этого достигают правильным выбором устройств ввода и их применением в соответствии с указаниями изготовителя.

1.2.19.14 Обозначение зажимов должно соответствовать МЭК 60445.

### **1.2.20 Требования к комплектующей аппаратуре**

1.2.20.1 Комплектующие аппараты и приборы функциональных блоков следует выбирать с учетом эксплуатационных параметров ЩР, приведенных в таблице 1 и в ГОСТ Р 51321.1.

1.2.20.2 Аппараты и приборы, а также контактные зажимы должны удовлетворять требованиям соответствующих государственных стандартов.

1.2.20.3 Для комплектации ЩР рекомендуется применять преимущественно защитные аппараты, аппараты управления и приборы, имеющие единый размерный модуль и унифицированную конструкцию — рейку для их крепления.

1.2.20.4 В качестве вводных аппаратов могут быть автоматические или неавтоматические выключатели, а также устройства защитного отключения со встроенной защитой от сверхтока.

1.2.20.5 Для защиты линий групповых цепей следует применять:

а) одно- и (или) трехполюсные автоматические выключатели с комбинированными расцепителями типов В, С и D в соответствии с заказом потребителя;

б) резьбовые предохранители;

в) устройства защитного отключения со встроенной защитой от сверхтока (расцепители согласно перечислению а) и/или без нее при условии, что групповые цепи имеют аппараты защиты от сверхтока.

1.2.20.6 Отключающая способность защитных аппаратов, устанавливаемых на вводах ЩР, должна быть не менее 6 кА на номинальные токи до 63 А и 10 кА — на номинальные токи до 125 А.

Отключающая способность вводных защитных аппаратов должна быть не ниже значений

токов короткого замыкания, приведенных в ГОСТ Р 51321.1.

1.2.20.7 Выключатели следует применять с органами управления из изоляционного материала.

1.2.20.8 Аппараты, приборы и зажимы должны быть надежно закреплены в ЩР. Крепежные элементы должны иметь средства для предотвращения ослабления крепления.

### **1.2.21 Степень защиты**

1.2.21.1 Степень защиты ЩР от прикосновения к токоведущим частям, попадания твердых посторонних тел и жидкости обозначают в соответствии с ГОСТ 14254.

1.2.21.2 Степень защиты защищенного ЩР после установки согласно указаниям изготовителя должна быть IP31 или IP54.

1.2.21.3 Если не указано иное, то степень защиты, указанная изготовителем, относится к ЩР в целом, при условии, что установку проводят по инструкции изготовителя, например закрывая, при необходимости, открытую монтажную поверхность.

Изготовитель должен также устанавливать степень (n) защиты от прямого контакта, попадания твердых посторонних тел и жидкостей при условии обеспечения необходимого доступа к внутренним частям ЩР при обслуживании квалифицированным персоналом.

1.2.21.4 Если степень защиты отдельной части ЩР, например, обеспечиваемой ограждением с оперативной поверхностью, отличается от степени защиты всего ЩР, то изготовитель должен указать степень защиты отдельно.

1.2.21.5 Все открытые токоведущие части внутри корпуса должны иметь степень защиты не ниже IP20.

### **1.2.22 Защита от поражения электрическим током**

1.2.22.1 Для исключения случайного прикосновения к токоведущим частям ЩР степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254, должна соответствовать 1.2.21, а также должны быть выполнены конструктивные меры по 1.2.21.

1.2.22.2 Все доступные прикосновению открытые проводящие части ЩР класса I и их конструктивные элементы для установки аппаратов, которые могут оказаться под напряжением, должны иметь надежную электрическую связь с зажимом для присоединения нулевого защитного проводника PE или PEN-проводников питающей цепи, а также с заземляющим зажимом.

Значение сопротивления этих связей должно быть не более 4 Ом.

1.2.22.3 Если на дверце ЩР класса I устанавливаются электрические приборы, то дверцу следует дополнительно соединять с проводящим корпусом гибкой медной перемычкой сечением по ГОСТ Р 51321.1.

1.2.22.4 На оболочках класса I в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 должен быть заземляющий зажим, выполненный по ГОСТ 21130, для присоединения заземляющего проводника.

1.2.22.5 В ЩР заземляющий зажим может быть расположен внутренней стороне в месте, удобном для присоединения заземляющего проводника.

1.2.22.6 Около заземляющего зажима, а также около зажима для присоединения нулевого защитного проводника питающей цепи должен наноситься знак заземления по ГОСТ 21130.

1.2.22.7 Органы управления должны иметь четко фиксированные положения «включено—отключено» в соответствии с имеющимися на аппаратах обозначениями.

Если после установки аппаратов в ЩР нельзя судить об их коммутационном положении, то у аппаратов должны быть нанесены дублирующие обозначения положений их органов управления.

1.2.22.8 Направления движения органов управления аппаратов в установленном положении должны соответствовать ГОСТ 21991.

1.2.22.9 На паспортной табличке ЩР класса II должен быть нанесен знак, обозначающий защиту от поражения электрическим током двойной или усиленной изоляцией.

1.2.22.10 Один из выводов вторичных обмоток трансформаторов тока должен быть соединен со сборной нулевой защитной шиной РЕ.

1.2.22.11 На внешней стороне дверей, а также на внутренних ограждениях должен быть нанесен предупреждающий знак «Осторожно! Электрическое напряжение» по ГОСТ 12.4.026.

1.2.22.12 Конструкция ЩР должна обеспечивать безопасность выполнения квалифицированным персоналом следующих операций без снятия напряжения:

- визуальную проверку аппаратов, их технических данных, зафиксированных на паспортных табличках;
- замену плавких вставок предохранителей;
- настройку реле времени на соответствующий режим работы;
- поиск повреждений с применением специальных приборов (индикаторов напряжения, вольтметров и др.);
- проверку маркировки проводников.

1.2.22.13 Предусмотренные в ЩР ограждения должны устанавливаться и сниматься с применением инструмента без риска соприкосновения с незаизолированными токоведущими частями, находящимися под напряжением, или повреждения изоляции токоведущих частей.

### **1.2.23 Дополнительные требования к ЩР**

1.2.23.1 Блоки ввода и сборные фазные шины ЩР должны выдерживать термическое и электродинамическое воздействие номинальных кратковременно выдерживаемых токов ко-

роткого замыкания. Нулевые сборные шины N и PE этих ЩР, а также соединения проводящих частей с шинами PE должны обладать стойкостью к токам короткого замыкания, равным 60% значений токов, приведенных в ГОСТ Р 51321.1.

Время воздействия тока короткого замыкания — не менее 0,2 с.

**П р и м е ч а н и е** — Блоки ввода и сборные фазные шины ЩР с номинальным кратковременно выдерживаемым током, не превышающим 10 кА, не подвергают испытаниям на воздействие этого тока согласно ГОСТ Р 51321.1.

1.2.23.2 Изоляция внутренних цепей ЩР в холодном состоянии при нормальных условиях испытаний по ГОСТ 15150 должна выдерживать в течение 1 мин. испытательное напряжение переменного тока 2 500 В частотой 50 Гц.

1.2.23.3 Электрическая прочность изоляционной оболочки ЩР шкафного исполнения класса II должна быть в 1,5 раза выше приведенной в 1.2.23.2 (испытательное напряжение 3 750 В).

1.2.23.4 Электрическое сопротивление изоляции внутренних цепей ЩР в холодном состоянии должно быть не менее 10 МОм.

1.2.24 ЩР должны быть устойчивы к воздействию нормальных и предельных значений климатических факторов по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150, соответствующих климатическому исполнению, и к условиям транспортирования и хранения по разделу 6.

ЩР должны быть устойчивы к воздействию механических факторов внешней среды М1 по ГОСТ 17516.1, ГОСТ 30631, и выдерживать нагрузки:

- синусоидальную вибрацию в диапазоне частот (0,5...200) Гц при максимальной амплитуде ускорения 2g (степень жесткости 21а);
- удары одиночного воздействия с пиковым ускорением до 50g длительностью (2...10) мс (степень жесткости 2а);
- удары многократного воздействия с пиковым ударным ускорением до 15g длительностью (2...10) мс (степень жесткости 4а);
- ударные нагрузки по I степени жесткости согласно ГОСТ 16962.

1.2.25 Меры по защите от влажности окружающего воздуха

Для ЩР, устанавливаемых в помещениях и предназначенных для эксплуатации в местах с высокой влажностью и перепадами температуры в широких пределах, должны быть приняты специальные меры (вентиляция и/или внутренний подогрев) с целью предотвращения чрезмерной конденсации влаги внутри ЩР.

При этом должна соблюдаться степень защиты.

1.2.26 Требования, касающиеся обеспечения доступа для обслуживания квалифициро-

ванным персоналом

1.2.26.1 По соглашению между изготовителем и потребителем доступ квалифицированного персонала для обслуживания должен обеспечиваться выполнением одного или нескольких ниже перечисленных требований.

**П р и м е ч а н и е** — Выполнение согласованных требований должно обеспечиваться, когда квалифицированный персонал получает непосредственный доступ к аппаратам и цепям ЩР, например при помощи инструмента или путем снятия блокировок, когда ЩР или его части находятся под напряжением.

1.2.26.2 Требования, касающиеся обеспечения доступа для проверки и подобных операций:

ЩР должно быть сконструировано и изготовлено таким образом, чтобы по согласованию между изготовителем и потребителем некоторые операции можно было выполнять в процессе эксплуатации ЩР и под напряжением. К таким операциям относятся:

- визуальная проверка:

коммутационных устройств и другой аппаратуры,  
установок и указателей реле и размыкающих механизмов,  
соединений и маркировки проводов;

- регулировка и изменение уставок реле, размыкающих механизмов и электронных приборов:

замена плавких вставок предохранителей,  
замена индикаторных ламп,

некоторые операции по обнаружению повреждений, например измерение напряжения и тока с помощью специальных приборов.

1.2.26.3 Требования, касающиеся доступа для технического обслуживания

Для того чтобы в соответствии с соглашением между изготовителем и потребителем на отсоединенной функциональной группе или функциональном блоке ЩР можно было производить текущее техническое обслуживание при сохранении под напряжением соседних блоков или групп, необходимо принять соответствующие меры. Выбор этих мер, являющихся предметом соглашения между изготовителем и потребителем, зависит от условий эксплуатации, частоты профилактических осмотров, компетентности обслуживающего персонала, действующих правил установки и т. п.

К таким мерам относятся следующие:

- обеспечение достаточного промежутка между данным функциональным блоком или группой и соседними функциональными блоками или группами. Рекомендуется, чтобы снимаемые для текущего ремонта части имели, насколько это возможно, сохраняемые крепления;

- использование защищенных ограждениями подсекций для каждого функционального блока или группы;

- использование отсеков для каждого функционального блока или группы;

- применение дополнительных средств защиты, поставляемых или рекомендуемых изготовителем.

1.2.26.4 Требования, касающиеся возможности расширения компоновки ЩР, находящихся под напряжением

Присоединение дополнительных блоков к питающим цепям без снятия напряжения не допускается, за исключением случаев, когда это позволяет конструкция ЩР.

1.2.27 Установка комплектующих элементов

1.2.27.1 Комплектующие элементы должны устанавливаться в соответствии с инструкциями изготовителей комплектующих (рабочее положение, зазоры, учитывающие возможность электрической дуги необходимые для снятия дугогасительной камеры и т. д.).

1.2.27.2 Доступность

Аппаратура, функциональные блоки, устанавливаемые на одной конструкции (монтажная плита, рама), и зажимы для внешних проводников должны располагаться таким образом, чтобы к ним обеспечивался удобный доступ при их установке, прокладке проводов, техническом обслуживании и замене. В частности, рекомендуется, чтобы зажимы располагались не ниже 0,2 м от основания ЩР, установленного на полу, таким образом, чтобы к нему было легко присоединять кабели.

Комплектующие элементы, требующие регулирования, возврата в исходное положение, должны быть легко доступны.

Для ЩР, устанавливаемых на полу, показывающие приборы за которыми необходимо следить оператору, должны располагаться не выше 2 м от основания. Элементы управления, например рукоятки, кнопки и т. д., должны располагаться на такой высоте, чтобы ими было удобно пользоваться, при этом их осевая линия не должна проходить выше 2 м от основания.

Рекомендуется, чтобы ЩР, размещаемые на стене или полу, устанавливались на такой высоте в отношении оперативного уровня, чтобы выполнялись приведенные выше требования в части доступности и высоты для обслуживания.

1.2.27.3 Влияние воздействующих факторов.

Встроенная аппаратура должна быть установлена в ЩР таким образом, чтобы её функционирование не ухудшалось под влиянием имеющих место при нормальной работе таких факторов, как тепло, электрические дуги, вибрации.

При установке плавких предохранителей в закрытых ЩР необходимо учитывать тепло-

выделение от них. Изготовитель обязан указывать тип и номинальные характеристики используемых плавких вставок.

1.2.27.4 Ограждения для коммутационных устройств с ручным управлением должны иметь такую конструкцию, чтобы дуги при коммутации не представляли опасности для оператора.

Для уменьшения опасности, возникающей при замене плавких предохранителей, необходимо применять междуфазные ограждения, если конструкция и расположение предохранителей это позволяют.

1.2.27.5 Съёмные и выдвижные части должны иметь такую конструкцию, которая позволяла бы безопасно отсоединять их электрическую аппаратуру от главной цепи и присоединять к ней в то время, когда эта цепь находится под напряжением. В различных положениях, а также при переводе из одного положения в другое должны сохраняться минимальные зазоры и длины путей утечки.

В случае отсутствия других указаний, выдвижные части должны быть снабжены устройством, которое позволило бы гарантировать, что аппаратура может быть выдвинута и/или вновь вставлена только после отключения ее главной цепи.

Для предотвращения недозволенных операций выдвижные части должны снабжаться замками или запорами, которые фиксируют их в одном или нескольких положениях.

1.2.27.5 Цвета индикаторных ламп и кнопок должны быть по ГОСТ Р МЭК 60073.

1.2.28 Разделение ЩР перегородками или ограждениями (металлическими или неметаллическими) на отдельные отсеки или огражденные подсекции обеспечивает:

- защиту от контакта с токоведущими частями, относящимися к соседним функциональным блокам. Степень защиты при этом должна быть не менее IP2X или IPXXB;
- ограничение вероятности случайного возникновения дуги.

Примечания:

1 Отверстия между отсеками должны быть такими, чтобы газы, выделяемые защитным устройством от коротких замыканий, не нарушали нормальной работы функциональных блоков соседних отсеков.

2 Последствия возникшей дуги могут быть значительно уменьшены с помощью устройств, ограничивающих величину и продолжительность тока короткого замыкания.

1.2.29 Конструкция ЩР, включая элементы крепежа, должна обеспечивать коррозионную стойкость элементов, подверженных коррозионному воздействию при эксплуатации и хранении, за счет использования защитно-декоративных покрытий по ГОСТ 9.401 и ГОСТ 9.410.

1.2.30 Лакокрасочные и порошковые полимерные покрытия наружных поверхностей ЩР

должны соответствовать IV классу, внутренних поверхностей – VI классу по ГОСТ 9.032.

Металлические покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.303.

1.2.31 Уровень адгезии покрытий – не ниже 1 балла по ГОСТ 15140.

1.2.32 Защита от корродирующих газов (если таковое предусмотрено) обеспечивается дополнительным лакокрасочным покрытием в соответствии с рабочими чертежами.

1.2.33 Требования к соединениям – согласно схеме электрической принципиальной.

Изготовление ЩР должно осуществляться средствами, обеспечивающими качественное проведение работ; контроль и испытания производятся в соответствии с конструкторской документацией и настоящими техническими условиями.

### **1.3 Требования к материалам и комплектующим изделиям**

1.3.1 Составные части, материалы и покрытия, используемые при изготовлении ЩР, должны соответствовать требованиям, установленным в конструкторской документации.

Основная аппаратура и оболочки – производства «АВВ» («Asea Brown Boveri Ltd.»).

1.3.2 Составные части и материалы должны выбираться и применяться с учетом пригодности их по целевому назначению и соответствию для установленных условий эксплуатации.

В конструкции ЩР должны использоваться материалы и элементы, обеспечивающие их максимально возможную огнестойкость.

1.3.3 Качество и основные характеристики материалов и комплектующих элементов должны быть подтверждены документами о качестве (сертификатами соответствия, паспортами, декларациями), выданными компетентными органами в установленном порядке.

При отсутствии документов о качестве на конкретный материал все необходимые испытания должны быть проведены при изготовлении ЩР.

1.3.4 Материалы и покрытия не должны оказывать вредное воздействие на организм человека и окружающую среду на всех заданных режимах работы в предусмотренных условиях эксплуатации, а также создавать пожаро-взрывоопасные ситуации.

Выделение материалами и покрытиями посторонних запахов и токсичных веществ не допускается.

1.3.5 Транспортирование и хранение материалов и комплектующих изделий (составных частей) должно проводиться по ГОСТ 12.3.020 в условиях, обеспечивающих их сохранность.

1.3.6 Перед использованием материалы, составные части и комплектующие изделия должны пройти входной контроль в соответствии с порядком, установленным на предприятии-изготовителе, исходя из указаний ГОСТ 24297 и Р 50-601-40-93.

## 1.4 Комплектность

1.4.1 Комплектность ЩР должна соответствовать требованиям конструкторской документации и условиям заказа.

1.4.2 В состав поставки ЩР входит оборудование и документация согласно таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Комплект поставки ЩР

Наименование оборудования	Количество	Примечание
ЩР в базовом или расширенном (по специальному требованию заказчика) исполнении	1 комплект	Комплектность определяется спецификацией заказа
Ключи от двери	1...2 шт.	
Потребительская тара и упаковка	1 комплект	
Эксплуатационная документация	1 комплект	

1.4.3 В состав комплекта эксплуатационной документации, поставляемой вместе с ЩР, должны входить документы согласно таблице 4.

Эксплуатационная документация должна соответствовать требованиям ГОСТ 2.601.

Т а б л и ц а 4 – Комплект эксплуатационной документации

Документы	Количество
Ведомость эксплуатационных документов	1 экземпляр
Паспорт, совмещенный с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации ЩР	1 экземпляр
Руководство пользователя:	1 экземпляр
- описание ЩР;	
- руководство по конфигурированию и параметрированию	1 экземпляр
Методика поверки*	1 экземпляр
Руководство по среднему ремонту и монтажу*	1 экземпляр
Примечание – *Документация высылается по отдельному договору по заказу организации, производящей ремонт ЩР.	

1.4.4 Допускается, по согласованию с заказчиком, комплектование осуществлять на месте монтажа ЩР.

1.4.5 В состав поставки может также включаться набор запасных частей, включая ЗИП и элементы крепежа, а также комплект инструментов и принадлежностей согласно сопроводительной документации.

Примечание – Вводные сальники в комплект поставки не входят, если иное не предусмотрено при заказе.

## 1.5 Упаковка

1.5.1 Каждый изготовленный ЩР должен быть упакован в тару, обеспечивающую его сохранность при транспортировании и хранении.

Упаковка ЩР и эксплуатационной документации должны соответствовать ГОСТ 9181, ГОСТ 23216, ГОСТ 9142 и конструкторской документации изготовителя.

1.5.2 ЩР должны быть упакованы в герметичный полиэтиленовый пакет по ГОСТ 10354 с силикагелем по ГОСТ 3956 и размещены в ящике из гофрированного картона по ГОСТ Р 52901 или по ГОСТ 7933.

Тара должна быть оклеена лентой клеевой по ГОСТ 18251 или ГОСТ 20477.

1.5.3 Эксплуатационная документация должна быть уложена в потребительскую тару вместе с ЩР.

1.5.4 Упаковывание ЩР должно проводиться в закрытых вентилируемых помещениях при температуре от 15 до 40 °С и относительной влажности не более 80% при отсутствии агрессивных примесей в окружающей среде.

1.5.5 Тара должна быть уложена на поддон, стянута лентой для предотвращения потери формы груза и обёрнута в полиэтиленовую пленку для защиты от попадания влаги.

1.5.6 В тару с ЩР или в коробку поддона должна быть вложена товаросопроводительная документация, в том числе упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и условное обозначение ЩР;
- количество ЩР;
- серийные номера;
- дату упаковки;
- подпись лица, ответственного за упаковку;
- штамп ОТК.

1.5.7 При поставке ЩР в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности должны дополнительно учитываться требования ГОСТ 15846 (группа изделий – измерительные приборы, средства автоматизации и вычислительной техники).

1.5.8 Консервация ЩР должна производиться в соответствии с вариантом защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014 и ГОСТ 23216.

Срок действия консервации – не менее 2 лет.

1.5.9 Допускается использовать другую тару, обладающую необходимой прочностью и соответствующую Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 769).

## 1.6 Маркировка

1.6.1 Маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 18620, ГОСТ Р 51321.1, раздела 2.12 ГОСТ 14693 и чертежам предприятия-изготовителя.

При маркировке должны учитываться требования ГОСТ 26828.

1.6.2 Шрифт и знаки, применяемые для маркировки, должны соответствовать требованиям ГОСТ 26.020 и чертежам предприятия-изготовителя.

Место нанесения маркировки должно быть указано в конструкторской документации.

1.6.3 Маркировка наносится на табличку (бирку) по ГОСТ 12971 и на потребительскую тару (этикетку).

1.6.4 Согласно требованиям раздела 2.12 ГОСТ 14693 на внутренней стороне передней двери ЩР в правом верхнем углу должна иметься паспортная табличка в соответствии с ГОСТ 12971, на которой согласно ГОСТ 18620 указывается:

- наименование изготовителя;
- товарный знак;
- условное наименование изделия;
- обозначение технических условий;
- заводской номер;
- дата изготовления.

ЩР на внешней стороне передней и задней двери имеют табличку с указанием номера и назначения согласно проектной и конструкторской документации.

1.6.5 В товаросопроводительной документации каждого ЩР должно быть указано:

- наименование и условное обозначение продукции в соответствии с настоящими техническими условиями;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер ЩР по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- испытательное напряжение изоляции;
- напряжение питания;
- степень защиты IP;
- специальный знак по ГОСТ 32397 для ЩР класса II;
- потребляемая мощность;
- частота питающей сети;
- габаритные размеры (длина, ширина, глубина);
- меры, применяемые для защиты обслуживающего персонала;
- условия эксплуатации при внутренней или наружной установке, а также степень

загрязнения, если это указывается изготовителем;

- вид системы заземления, которая была принята при проектировании продукции;
- масса нетто, брутто, кг;
- типы электрических соединений функциональных блоков.

1.6.6 Маркировка должна быть выполнена способом, обеспечивающим ее сохранность на все время эксплуатации ЩР.

Точки заводской пломбировки должны указываться в конструкторской документации.

1.6.7 Маркировка потребительской тары должна соответствовать ГОСТ 14693, ГОСТ 14192, ГОСТ Р 51474 и чертежам предприятия-изготовителя, должна быть выполнена трафаретным способом и содержать следующие сведения:

- товарный знак и (или) наименование предприятия-изготовителя;
- адрес предприятия-изготовителя и адрес поставки;
- наименование и условное обозначение продукции по конструкторской документации

и настоящим техническим условиям;

- заводской номер ЩР;
- дату изготовления (месяц, год);
- дату переконсервации;
- дату упаковки;
- подпись лица, ответственного за упаковку изделия;
- манипуляционные знаки: «Беречь от влаги», «Верх» по ГОСТ 14192;
- массу, кг (при необходимости);
- номер партии;
- клеймо (штамп) о проведенном техническом контроле;
- сведения о сертификации (декларировании), знак по ГОСТ Р 50460 и (или) единый знак

обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза.

Не допускается наносить маркировку от руки, кроме надписей транспортных организаций.

1.6.8 Соответствующие маркировочные данные, наносимые на табличку, этикетку или непосредственно на упаковку, должны иметь комплектующие изделия, запасные части и функциональные устройства, входящие в комплект поставки.

Контроль наличия маркировки покупных комплектующих изделий, входящих в комплект поставки, осуществляется при входном контроле.

1.6.9 Допускается маркировку на табличку (бирку) наносить ударным способом, гравировкой, травлением; маркировку, наносимую на упаковочную тару (этикетку), производить типографским способом или штампованием.

Допускается нанесение маркировки иными пригодными способами.

Маркировка должна быть однозначной, постоянной и легко читаемой.

1.6.10 Дополнительные манипуляционные знаки и предупредительные надписи наносятся на упаковку в соответствии с ГОСТ Р 51474 и содержат следующие надписи и обозначения:

- «Место строповки»;
- «Центр тяжести»;
- «Запрещение штабелирования»;
- «Не зажимать».

Допускается нанесение других информационных данных, включая рекламного характера.

1.6.11 Контроль наличия маркировки ЩР и его функциональных частей осуществляется при приемо-сдаточных испытаниях продукции.

1.6.12 Маркировка, наносимая на корпус ЩР, должна содержать предупредительную надпись о наличии высокого напряжения.

1.6.13 Изготовитель должен приводить в эксплуатационных документах следующие основные сведения о ЩР:

- наименование изготовителя;
- данные о сертификации (декларировании);
- область применения и условия эксплуатации;
- климатическое исполнение;
- вид и тип ЩР;
- номинальное напряжение;
- номинальная частота;
- номинальные токи ЩР;
- номинальные токи аппаратов (распределительных и групповых цепей);
- номинальные рабочие токи аппаратов, исходя из условий допустимого нагрева;
- предельная коммутационная способность автоматических выключателей и отключающая способность предохранителей (по данным изготовителя);
- номинальные отключающие дифференциальные токи устройств защитного отключения;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- класс защиты по ГОСТ Р МЭК 536;
- сечения и количество проводников питающей сети, присоединяемых к ЩР;
- электрическая схема ЩР;
- указание мер безопасности при эксплуатации;
- габаритные и установочные размеры;
- масса ЩР.

1.6.14 Схема электрическая принципиальная ЩР наносится по ГОСТ 12.4.026 в месте, доступном для обзора.

## 2 Требования безопасности

2.1 ЩР должны быть сконструированы и изготовлены таким образом, чтобы в нормальных условиях и при возникновении неисправностей они не представляли опасности для обслуживающего персонала.

2.2 По общим требованиям безопасности ЩР должны соответствовать ГОСТ 12.1.004, ГОСТ Р 12.3.047, ГОСТ Р 51321.1, ГОСТ ИЕС 60439-3, ГОСТ Р 51321.5, ГОСТ Р МЭК 536, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 12.2.007.3, с учетом ГОСТ ИЕС 60950-1 и ГОСТ ИЕС 60950-22 (при наличии элементов интерфейса).

Меры защиты от поражения электротоком должны соответствовать ГОСТ Р 50571.3.

2.3 Конструкция устройств, входящих в ЩР, не должна допускать чрезмерного перегрева и воспламенения в рабочем состоянии в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010 и ГОСТ Р 51321.1.

Вероятность возникновения пожара в (от) ЩР не должна превышать  $10^{-6}$  1/год согласно ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ Р 50571.17.

**П р и м е ч а н и е** – Вероятность возникновения пожара не включается в число требований при сертификации

2.4 В эксплуатационной документации, поставляемой вместе с ЩР, должны быть требования (правила), позволяющие предотвратить возникновение опасных ситуаций при подготовке и эксплуатации.

2.5 В общем случае, должны быть установлены:

- требования к размещению ЩР в рабочих условиях, обеспечивающие удобство и безопасность использования их по назначению, а также, при необходимости, оснащению средствами защиты, не входящими в конструкцию ЩР;

- требования к граничным условиям внешних воздействий (температуры, атмосферного давления, влажности и др.) и воздействий окружающей среды, при которых обеспечивается безопасность эксплуатации;

- правила управления ЩР на всех предусмотренных режимах и действия в случае возникновения опасных ситуаций;

- меры по защите от поражения электрическим током;

- рекомендации по техническому обслуживанию и правила его безопасного выполнения.

2.6 Элементы конструкции ЩР и их функциональных устройств не должны иметь острых углов, кромок и заусенцев, представляющих опасность травмирования.

2.7 Лица, допущенные для работы при производстве ЩР, должны иметь профессиональную подготовку, соответствующую характеру работ.

К монтажу и обслуживанию ЩР допускается персонал, прошедший подготовку и имеющий разрешение в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже III группы до 1 000 В.

2.8 Условия производства должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.3.002.

Рабочие места должны быть оборудованы по ГОСТ 12.2.032 и ГОСТ 12.2.033.

2.9 Выполнение требований техники безопасности должно обеспечиваться соблюдением соответствующих инструкций и правил по технике безопасности при осуществлении работ.

Все работающие должны пройти обучение безопасности труда по ГОСТ 12.0.004.

2.10 Все работы, связанные с производством, должны проводиться в помещении, оснащенном приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021 и СП 60.13330.2016, обеспечивающей состояние воздушной среды по ГОСТ 12.1.005 и ГН 2.2.5.3532-18.

Методы и организация контроля – по ГОСТ 12.1.016 и СП 1.1.1058-01.

2.11 Производственный персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011 и спецодеждой по ГОСТ 12.4.280.

2.12 Общие требования к электробезопасности на производстве – по ГОСТ Р 12.1.019.

Контроль требований электробезопасности – по ГОСТ 12.1.018.

2.13 Требования к пожарной безопасности – по ГОСТ 12.1.004, ГОСТ Р 12.3.047 и «Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности» ТР РФ 005/2008 (Федеральный закон Российской Федерации № 123-ФЗ от 22.07.2008).

Помещения должны быть оснащены средствами пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

2.14 Работы по техническому обслуживанию выполняются в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Запрещается работа ЩР при обнаружении неисправности.

2.15 В течение предполагаемой эксплуатации составные части ЩР не должны нагреваться до недопустимой температуры, приводящей к его выходу из строя или возникновению неисправностей.

В случае возникновения неисправности, составные части (элементы) части ЩР не должны нагреваться до температуры, создающей опасность возникновения возгорания или нарушающей безопасность конструкции.

2.16 Конструкция ЩР должна исключать возможность короткого замыкания изоляции

между элементами и доступными частями, соединившимися с ними, в результате случайных воздействий (ослабления крепления, вибрации и др.).

2.17 Защита от прямого прикосновения к токоведущим частям ЩР должна быть обеспечена за счет дополнительных мер на месте эксплуатации.

Токоведущие части ЩР должны быть полностью покрыты изоляцией с условием, что снятие изоляции возможно только в случае ее разрушения. Изоляция должна выдерживать эксплуатационные механические и тепловые нагрузки. Покрытия из лака, эмали и аналогичных материалов не являются изоляцией от поражения электрическим током.

2.18 Расстояние между механическими средствами защиты и токоведущими частями ЩР, находящимися под напряжением, должно быть не менее значений, установленных для воздушных зазоров и длин путей утечки.

Ограждения и оболочки должны обладать достаточной прочностью, гарантирующей сохранение заданных воздушных зазоров при эксплуатационных нагрузках.

2.19 При необходимости снятия ограждений, оболочек или их элементов (дверей, кожухов, заглушек и т. п.) должно быть обеспечено выполнение одного из следующих требований:

- снятие, открывание или выдвигание должно выполняться только при помощи ключа или иного специального инструмента;

- все части, находящиеся под напряжением и к которым возможно случайное прикосновение, должны отключаться при открывании дверей;

- в тех случаях, когда в ЩР предусмотрена возможность доступа специального персонала к частям, находящимся под напряжением, блокировка должна восстанавливаться до или после открывания дверей;

- ЩР или отдельные их части должны иметь внутреннее ограждение или заслонку, защищающие токоведущие части, находящиеся под напряжением, от случайного прикосновения при открывании двери. Снятие этих препятствий должно быть возможным только при помощи ключа или специального инструмента;

- при необходимости на внутренних ограждениях или заслонках могут устанавливаться предупреждающие таблички.

2.20 Защита от непрямого прикосновения к токоведущим частям должна обеспечиваться при помощи цепей защиты согласно ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ Р 51321.1.

2.21 Для защиты от короткого замыкания, при необходимости, должны применяться автоматические выключатели, плавкие предохранители или то и другое одновременно.

2.22 На рабочих местах должны быть обеспечены допустимые параметры микроклимата по СанПиН 2.2.4.548-96:

температура воздуха, °С: 17-23 (в холодный период года);

18-27 (в теплый период года);  
влажность воздуха 15-75%.

Кратность обмена воздуха должна быть не менее 8 в час.

2.23 Эквивалентный уровень звука в производственных помещениях должен быть не более 80 дБА в соответствии с требованиями СН 2.2.4/2.1.8.562.

### **3 Требования охраны окружающей среды**

3.1 При изготовлении ЩР отходы, представляющие опасность для человека и окружающей среды, не образуются. Технические и промывные воды после очистки возвращаются в начало технологического цикла.

3.2 Основным видом возможного опасного воздействия на окружающую среду является загрязнение атмосферного воздуха населенных мест, почв и вод в результате

- аварийных утечек (россыпей) производственных материалов;
- неорганизованного захоронения отходов при производстве и хранении ЩР;
- произвольной свалки их в не предназначенных для этой цели местах.

3.3 ЩР и материалы, используемые при их изготовлении, не должны представлять опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после её окончания.

3.4 Утилизация отходов на производстве – по СанПиН 2.1.7.1322-03 и СП 2.1.7.1386-03.

При утилизации отходов материалов, а также при обустройстве приточно-вытяжной вентиляции рабочих помещений должны соблюдаться требования по охране природы по ГОСТ 17.1.1.01, ГОСТ 17.1.3.13, ГОСТ 17.2.3.02 и ГОСТ 17.2.1.04.

Нормы ресурсосбережения – по ГОСТ 30167, ГОСТ 30772 и ГОСТ Р 52108.

3.5 Допускается утилизацию отходов материалов в процессе производства осуществлять на договорной основе с фирмой, имеющей надлежащую лицензию.

3.6 Содержание вредных веществ в выбросах в атмосферу, сбросах в водоемы и загрязнения почвы контролируется в соответствии с «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий», МУ 2.1.7.730-99, ГН 2.1.6.3492-17 и ГН 2.1.5.1315-03.

Сточные воды должны соответствовать СанПиН 2.1.5.980-00.

### **4 Правила приёмки**

4.1 ЩР в комплектации, определенной по согласованию с заказчиком, подвергаются испытаниям на предприятии-изготовителе в соответствии с условиями на поставку.

4.2 Поставку и приемку ЩР производят поштучно или партиями.

За партию принимают количество ЩР одной серии и модификации, оформленное единым документом о качестве (паспортом) по ГОСТ 16504, ГОСТ 15.309 и ГОСТ 2.610.

4.3 Должны осуществляться следующие виды испытаний:

- входной контроль покупных комплектующих изделий и материалов;
- операционный и функциональный контроль изготовленных элементов ЩР;
- приемо-сдаточные (ПСИ);
- периодические (ПИ);
- типовые (ТИ).

П р и м е ч а н и е — Виды испытаний и их наименования приняты по МЭК 60439-1.

4.4 Правила приемки и виды испытания ЩР должны осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51321.1, с учетом норм ГОСТ 28668.

4.5 Все ЩР, предъявляемые для испытаний, должны быть отрегулированы и подвергнуты технологической тренировке (прогону).

#### **4.6 Приемо–сдаточные испытания**

4.6.1 Приёмо-сдаточным испытаниям подвергаются ЩР, прошедшие полный технологический цикл сборки и проверки.

4.6.2 Приёмо-сдаточным испытаниям подвергаются ЩР, прошедшие технологический прогон в течение 30 мин.

4.6.3 Приемо-сдаточные испытания готовых ЩР проводит ОТК предприятия-изготовителя с целью контроля на соответствие требованиям технических условий по программе-методике приемо-сдаточных испытаний, утвержденной в установленном порядке.

4.6.4 Приемо-сдаточные испытания должны проводиться методом сплошного контроля.

4.6.5 На ЩР, принятые ОТК по результатам приемо-сдаточных испытаний, оформляются протоколы приемо-сдаточных испытаний по утвержденной форме; в паспорте на продукцию дается заключение, свидетельствующее о приемке готовых ЩР.

4.6.6 ЩР, не выдержавшие приемо-сдаточных испытаний, возвращают для устранения неисправностей.

4.6.7 После устранения неисправностей ЩР должны вторично подвергаться приемо-сдаточным испытаниям в полном объёме.

4.6.8 Если при повторных испытаниях будет обнаружено несоответствие данного ЩР хотя бы одному из требований настоящих технических условий, то испытания ЩР должны быть прекращены, а ЩР переведено в категорию забракованных до выяснения причин его неисправности и оформления соответствующих документов на забракованное при приемо-

сдаточных испытаниях изделие.

4.6.9 Протокол приемо-сдаточных испытаний должен храниться на предприятии-изготовителе в течение всего срока службы ЩР.

4.6.10 Объем и порядок испытаний приведен в разделе 4.10.

#### **4.7 Периодические испытания**

4.7.1 Периодические испытания проводят на ЩР, прошедших приемо-сдаточные испытания, в целях периодического контроля качества ЩР, контроля стабильности технологического процесса в период между предшествующими и очередными испытаниями, а также подтверждения возможности продолжать изготовление ЩР по действующей документации и их приемку.

4.7.2 Периодические испытания проводит предприятие-изготовитель в соответствии с указаниями ГОСТ Р 51321.1 под контролем ОТК и, при необходимости, с участием заказчика.

4.7.3 Периодические испытания проводятся на первой партии серийно изготавливаемых ЩР в первый год выпуска продукции и далее не реже одного раза в год.

Допускается, по согласованию с заказчиком, периодические испытания проводить один раз в два года.

4.7.4 При периодических испытаниях ЩР проверяют на соответствие всем требованиям настоящих технических условий (кроме требований по надежности). На периодические испытания должно быть представлено не менее двух ЩР с полным набором составных частей, определенных по случайной выборке.

4.7.5 Периодические испытания проводятся по программе-методике периодических испытаний, утвержденной в установленном порядке.

4.7.6 Результаты периодических испытаний считают удовлетворительными, если все предъявленные к испытаниям ЩР соответствуют установленным требованиям.

4.7.7 Если в процессе периодических испытаний будет обнаружено несоответствие ЩР хотя бы одному из установленных требований, то по пункту несоответствия проводят анализ причин дефекта.

4.7.8 Если дефект, появившийся в результате периодических испытаний, приводит к невозможности их продолжения, то ЩР с обнаруженными дефектами вскрывают и выявляют причины дефектов.

4.7.9 При единичных выходах из строя составных частей ЩР, вышедшие из строя модули и блоки заменяют, проводят приемо-сдаточные испытания ремонтируемых ЩР, далее периодические испытания проводят по прерванному и последующим требованиям.

При повторных выходах из строя тех же модулей ЩР испытания считают неудовлет-

ворительными. Причины выхода из строя элементов ЩР анализируются и по результатам анализа вырабатываются мероприятия по устранению причин дефектов.

4.7.10 Если дефект, появившийся в результате периодических испытаний, связан с нарушением технологического процесса производства ЩР (отслоение и обрыв проводников, нарушение металлизации в отверстиях печатных плат, нарушение контактов в разъемах соединительных кабелей и т.п.) и приводит к невозможности продолжения испытаний, то ЩР вскрывают, дефекты устраняются и затем принимается решение о дальнейшем проведении испытаний.

Если периодические испытания продолжаются, то перед этим проводят приемо-сдаточные испытания ЩР.

По результатам анализа выявленных дефектов разрабатываются мероприятия контроля над технологическим процессом и по изготовленной за контролируемый период продукции.

4.7.11 Если несоответствие установленным требованиям, появившееся в результате периодических испытаний, относится к метрологическим характеристикам, то причины несоответствия должны быть выявлены в ходе и в реальных условиях испытаний, либо, если это возможно, по окончании периодических испытаний.

По всем видам несоответствия метрологических характеристик должен быть сделан анализ причин несоответствия, выработаны мероприятия по устранению дефектов и приняты решения по изготовленной за контролируемый период продукции.

4.7.12 После проведения периодических испытаний на первичной партии и устранения обнаруженных дефектов ЩР должны быть подвергнуты повторным испытаниям в полном объеме периодических испытаний на удвоенном числе ЩР.

4.7.13 По результатам анализа выявленных дефектов допускается повторные испытания проводить не в полном объеме, а по сокращенной программе, но обязательно по пунктам, требованиям которых ЩР не соответствовали.

4.7.14 При положительных результатах испытаний на удвоенной партии ЩР считаются выдержавшими периодические испытания.

4.7.15 При получении отрицательных результатов повторных периодических испытаний приемку и отгрузку ЩР прекращают.

При этом изготовитель с привлечением, при необходимости, основного потребителя разрабатывает мероприятия по изготовленной за контролируемый период продукции, качество которой не подтверждено периодическими испытаниями, и согласовывает их с государственным органом стандартизации.

4.7.16 Результаты периодических испытаний должны быть оформлены в установленном порядке протоколами; протоколы должны храниться на предприятии-изготовителе в течение

3-х лет.

4.7.17 ЩР, подвергшиеся периодическим испытаниям и выдержавшие их, подлежат отгрузке потребителю.

#### **4.8 Типовые испытания**

4.8.1 Типовые испытания проводятся предприятием-изготовителем для оценки эффективности и целесообразности изменений, вносимых в конструкцию или технологию изготовления ЩР, а также при постановке на производство ЩР новых модификаций.

4.8.2 Испытания проводит комиссия, состав которой утверждает руководство изготовителя; при необходимости в состав комиссии входит и представитель заказчика.

4.8.3 Типовые испытания проводят по программе, утвержденной в установленном порядке, составленной с учетом изменений, внесенных в конструкцию или технологию изготовления ЩР.

4.8.4 В программу типовых испытаний должна входить проверка характеристик и параметров, на которые могли повлиять изменения, внесенные в конструкцию или технологию изготовления ЩР.

4.8.5 При положительных результатах типовых испытаний ЩР принимаются в установленном ранее порядке.

4.8.6 При отрицательных результатах типовых испытаний предлагаемые изменения в конструкцию или технологию изготовления ЩР не вносят.

4.8.7 Результаты типовых испытаний оформляют протоколом с отражением результатов всех испытаний. Протокол подписывают должностные лица, проводившие испытания и утверждает руководитель (главный инженер) предприятия-изготовителя.

4.8.8 Типовым испытаниям (за исключением испытаний на пожароопасность и теплостойкость) должны подвергаться по два образца каждого типопредставителя.

4.8.9 Для проверки жесткости конструкций испытаниям подвергают ЩР, рассчитанные на наибольший номинальный ток.

4.8.10 Для проведения испытаний на пожароопасность и теплостойкость должно быть отобрано для каждого вида испытаний по три образца изоляционных оболочек (ЩР класса II) и изоляционных оснований, на которые крепятся контактные зажимы в ЩР классов I и II. Порядок проведения испытаний на пожароопасность — по ГОСТ 27483 или/и ГОСТ 27924, на теплостойкость – по ГОСТ ИЕС 60439-3.

Если испытываемые образцы не соответствуют хотя бы одному пункту технических требований, то должны быть проведены повторные испытания на удвоенном количестве образцов по пунктам несоответствия.

Результаты повторных испытаний являются окончательными.

**П р и м е ч а н и е** – Необходимое количество образцов для экспериментально-расчетного определения вероятности возникновения пожара в предусмотренных случаях согласуется с институтом пожарной охраны МВД.

#### **4.9 Контрольные испытания на надежность**

4.9.1 Для контрольных испытаний ЩР на надежность устанавливают следующие показатели надежности (согласно ГОСТ Р 51321.1, ГОСТ Р 27.403 и требованиям настоящих технических условий):

- безотказность (средняя наработка до отказа  $T_{cp}$ );
- долговечность (средний срок службы  $T_{cl}$ );
- ремонтпригодность (среднее время восстановления  $T_e$ ).

4.9.2 Принятие решения о соответствии ЩР заданным требованиям надежности осуществляют по двум уровням – приемочному и браковочному.

Решение о несоответствии надежности ЩР принимают при наличии хотя бы одного отрицательного решения по показателям надежности.

4.9.3 Контрольные испытания ЩР на безотказность (подтверждение средней наработки до отказа) проводят по программе испытаний на надежность, согласованной между заказчиком (разработчиком) и изготовителем и утвержденной в установленном порядке.

4.9.4 Контрольные испытания ЩР на безотказность проводят:

- на ЩР, прошедших приемо-сдаточные испытания;
- один раз при серийном производстве в первый год выпуска;
- после модернизации ЩР, влияющей на их безотказность.

4.9.5 Комплектование ЩР в выборку для проведения контрольных испытаний на надежность проводят методом случайных чисел по ГОСТ 18321 из числа изделий, принятых за базовую модификацию и прошедших приемо-сдаточные испытания.

4.9.6 Количественные значения показателей надежности выбирают по ГОСТ 27.003 и ГОСТ Р 27.403.

Исходные данные для плана испытаний на надежность ЩР согласно ГОСТ 27.402 (план NUT) при одноступенчатом методе контроля с ограниченной продолжительностью испытаний без замены и восстановления ЩР:

- средняя наработка до отказа,  $T_{cp} - 10\ 000$  ч;
- риск изготовителя – 0,1;
- риск потребителя – 0,1;
- приемочное значение средней наработки до отказа,  $T_a - 1\ 000$  ч;

- браковочное значение средней наработки до отказа,  $T_p - 500$  ч;
- приемочное (предельное) число отказов,  $C - 3$ ;
- объем выборки (количество) образцов,  $N - 11$ ;
- предельная суммарная наработка,  $t_{max} - 600$  ч;
- продолжительность испытаний,  $t_n - 100$  ч.

4.9.7 Контрольные испытания на надёжность проводят в следующих режимах и условиях:

- температура воздуха в диапазоне: от минус 25 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха в диапазоне: (20...98)%;
- напряжение питающей сети в диапазоне:  $(0,9...1,1)U_{ном}$ ;
- частота питающей сети в диапазоне:  $(50 \pm 2,5)$  Гц;
- измеряемое напряжение постоянного тока в диапазоне:  $(0,01-1,0)U_{max}$ .

Периодичность изменения влияющих факторов в диапазоне рабочих условий применения и отклонения информативных параметров входного сигнала от номинальных значений устанавливаются в программе испытаний на надёжность.

4.9.8 Контролируемыми параметрами при испытаниях на надёжность являются:

- значение основной погрешности измерения постоянного тока;
- отсутствие ошибок у подключенных к ЩР устройств;
- другие параметры, оговоренные в КД.

4.9.9 Испытания прекращают, как только будет достигнуто одно из условий:

- число отказов равно предельному числу отказов  $C$ ;
- продолжительность испытаний достигла значения предельной суммарной наработки

$t_{max} = 5\ 600$  ч.

В ходе испытаний определяют суммарную наработку  $t_z$ :

$$t_z = (N - Z) \cdot t_n + \sum_{i=1}^z t_i,$$

где:  $t_i$  - наработка  $i$ -го из  $Z$  отказавшихся устройств, отсчитанная от начала испытаний.

Если первым достигается предельное число отказов  $C$  при  $t_z < t_{max}$ , принимается решение о несоответствии требованиям надёжности.

Если первым достигается  $t_z = t_{max}$  при  $Z < C$ , принимается решение о соответствии требованиям показателю надёжности.

4.9.10 Испытания на надёжность серийных ЩР допускается совмещать с периодическими и типовыми испытаниями (ГОСТ Р 27.403).

4.9.11 При несоответствии ЩР требованиям настоящих технических условий по надёж-

ности выясняются причины отказа, вырабатываются мероприятия по устранению отказов, а испытания повторяются.

4.9.12 Данные испытаний на безотказность фиксируются в журнале испытаний. Результаты контрольных испытаний на безотказность оформляются протоколом, где приводятся:

- выводы о соответствии или несоответствии ЦР требованиям надежности и значения достигнутых показателей;
- перечень и характеристика отказов составных частей ЦР;
- анализ причин отказов и принятые меры по их устранению;
- рекомендации по доработке ЦР и их составных частей с целью повышения уровня надежности.

4.9.13 ЦР, прошедшие контрольные испытания на безотказность, поставляются заказчику с его согласия с указанием в паспорте наработки при испытаниях.

4.9.14 Показатель долговечности  $T_{cl}$  подтверждается на соответствие требованиям настоящих технических условий на этапе разработки расчетным методом и в дальнейшем проверяется согласно при эксплуатации контрольной партии ЦР по специально разработанной программе, согласованной с заказчиком. Число ЦР, используемых для контроля установленного срока службы, должно быть не менее пяти.

4.9.15 Показатель ремонтпригодности ЦР  $T_r$  подтверждается на соответствие требованиям настоящих технических условий контрольными испытаниями на ремонтпригодность опытных образцов и, в дальнейшем, проверяется в случае модернизации ЦР, приводящей к изменению показателя ремонтпригодности, контрольными испытаниями на ремонтпригодность по специально разработанной программе, утвержденной в установленном порядке.

План контрольных испытаний на ремонтпригодность аналогичен плану 4.9.6, где заменяется  $T_a$  и  $T_b$  на  $T_{B\alpha}$  и  $T_{B\beta}$ .  $T_{B\alpha}$ ,  $T_{B\beta}$  - приемочный и браковочный уровни среднего времени восстановления соответственно. Решение о соответствии требованиям принимают при условии  $t_s < t_{max}$ .

#### **4.10 Объем и последовательность испытаний**

Объем и последовательность проведения приемо-сдаточных и периодических испытаний, а также испытаний на соответствие требованиям безопасности и ЭМС и для утверждения типа средств измерений должны соответствовать таблицам 5 и 6.

При внесении изменений в конструкцию ЦР должны быть выполнены типовые испытания в объеме, соответствующем вносимым изменениям.

4.11 Оборудование, используемое при проведении испытаний, приведено в Приложении А настоящих технических условий.

Т а б л и ц а 5 — Программа приемо-сдаточных испытаний

Наименование проверки
1 Проверка функционирования дверец и их запорных устройств
2 Проверка маркировки аппаратов и зажимов
3 Проверка наличия инструкции по заполнению оболочек аппаратами и средств для маркировки аппаратов
4 Проверка электрической связи между элементами оболочки и зажимами защитного и заземляющего проводников
5 Проверка наличия перемычки (и ее сечения) между корпусом ЩР и его дверцей
6 Проверка правильности выполнения заземляющего зажима
7 Проверка наличия знака заземления у зажимов защитного и заземляющего проводников
8 Проверка маркировки ЩР класса II
9 Проверка функционирования органов управления аппаратов и правильности направления их движения при включении и выключении, а также наличия обозначения положения органов управления аппаратов
10 Проверка наличия предупреждающего знака напряжения
11 Проверка лакокрасочных и порошковых полимерных покрытий
12 Проверка металлических покрытий
13 Проверка комплектующей аппаратуры
14 Проверка крепления аппаратов, приборов, контактных зажимов
15 Проверка проводников по материалу, сечению, напряжению изоляции, климатическому исполнению
16 Проверка правильности прокладки проводов
17 Проверка маркировки внутренних цепей
18 Измерение сопротивления изоляции
19 Проверка маркировки ЩР
20 Проверка заполнения эксплуатационного документа
21 Проверка комплектности
22 Проверка консервации и упаковки
23 Проверка электрического сопротивления между зажимом защитного проводника и проводящими частями

Т а б л и ц а 6 — Программа периодических испытаний

Наименование проверок и испытаний
1 Проверка основных размеров, массы
2 Проверка соответствия требованиям конструкции распределительных устройств
3 Проверка соответствия требованиям конструкции контактных зажимов
4 Испытание на пожароопасность
5 Испытание на теплостойкость

6 Испытание на стойкость к коррозии
7 Испытание оболочек на стойкость к механическим ударам
8 Испытание на механическую прочность резьбовых средств крепления съемных деталей оболочек
9 Проверка степени защиты
10 Испытание на превышение температуры частей при номинальном рабочем токе
11 Измерение воздушных зазоров и длин путей утечки
12 Испытание электрической прочности изоляции
13 Испытание сборных шин на воздействие тока короткого замыкания
14 Испытание на надежность
15 Испытание на воздействие климатических факторов
16 Испытание на воздействие механических факторов
17 Расчет вероятности возникновения пожара в ЩР (от ЩР)
18 Электромагнитная совместимость
19 Метрологические характеристики

Примечание – Последовательность выполнения проверок при приемо-сдаточных и периодических испытаниях устанавливается изготовителем в конструкторской документации.

4.12 Испытания на подтверждение соответствия должны осуществляться согласно ГОСТ Р 56017, ГОСТ 32809, ГОСТ Р 56541, ГОСТ Р 57120, ГОСТ Р 56029 и иным действующим методикам по сертификации (декларированию) электрических низковольтных устройств.

## 5 Методы контроля

### 5.1 Требования к условиям проведения испытаний

Испытания должны проводиться при нормальных условиях по таблице 7.

Т а б л и ц а 7

Влияющая величина	Нормальное значение	Допускаемое отклонение
Температура окружающего воздуха	нормальная температура 20 °С	±2 °С
Относительная влажность воздуха	(30-80) %	–
Атмосферное давление	(84-106) кПа, (630-795) мм рт. ст.	–
Напряжение питающей сети	номинальное напряжение 220 В	±4,4
Частота питающей сети	номинальная частота 50 Гц	±0,5
Форма кривой переменного напряжения питающей сети	синусоидальная	коэффициент искажения кривой напряжения, не

Влияющая величина	Нормальное значение	Допускаемое отклонение
		более 2 %
Индукция внешнего магнитного поля при номинальной частоте	магнитная индукция, равная нулю (поле Земли)	0,05 мТл

Испытания ЩР должны проводиться с учётом указаний с раздела 4.2 ГОСТ 14694.

**П р и м е ч а н и е** – Работы по подготовке и проведению испытаний должны выполняться с соблюдением требований, установленных в ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.1.018, ГОСТ 12.1.004 и в стандартах на соответствующие методы испытаний.

## **5.2 Методы приемо-сдаточных испытаний**

### **5.2.1 Проверка на соответствие требованиям конструкторской документации, комплектности, маркировки, упаковки**

5.2.1.1 Проверка ЩР на соответствие требованиям конструкторской документации включает в себя и проверку на соответствие рабочим чертежам и маркировки ЩР.

Проверку ЩР на соответствие требованиям конструкторской документации следует производить визуально сопоставлением предъявляемых к приемо-сдаточным испытаниям ЩР с конструкторской документацией на них.

5.2.1.2 Проверку на соответствие требованиям комплектности, упаковки, маркировки потребительской и транспортной тары следует производить визуально сопоставлением предъявляемых к приемо-сдаточным испытаниям:

- комплекта поставки ЩР с требованиями 1.4;
- потребительской и транспортной тары с конструкторской документацией на них.

### **5.2.2 Проверка функционирования ЩР**

5.2.2.1 Контроль функционирования должен осуществляться в соответствии с утвержденной циклограммой тестовых проверок и эксплуатационной документацией.

Циклограмма должна обеспечивать все необходимые управляющие и ответные действия по контролю и подтверждению работоспособного состояния функциональных устройств.

Контроль следует проводить в нормальных условиях применения (5.1.1) на стенде приемо-сдаточных испытаний по Приложению А.

5.2.2.2 На приемо-сдаточные испытания должен поступать ЩР в полной комплектации. Перед проведением контроля производится осмотр ЩР на соответствие:

- по внешнему виду;
- правильности прокладки проводников;
- винтовых и болтовых соединений на наличие контакта;

- полноты информации в паспортной табличке и маркировки аппаратов и цепей с обозначениями электрической схемы;
- электрическим принципиальным схемам и/или схемам соединений и другой технической документации на ЩР;
- соединений и маркировки ЩР, проводов, кабелей, шин, аппаратов, приборов и устройств с помощью индикаторов электрического монтажа;
- комплектности.

5.2.2.3 Проверку функционирования ЩР следует проводить в следующем порядке:

- проверка функционирования механизмов ЩР;
- проверка контактного нажатия (для соответствующих контактов);
- проверка механического срабатывания комплектующих автоматов, блокировок, зажимов и т. п.;
- проверка выполненных электрических подключений с измерением сопротивления изоляции;
- проверка выполненных цепей заземления с измерением сопротивления проводников линий заземления;
- проверка коммутационной аппаратуры на включение и отключение;
- проверка механической прочности элементов конструкции ЩР при многократных операциях;
- проверка блокирующих и фиксирующих устройств;
- другие проверки, предусмотренные программой тестовых проверок.

5.2.2.5 Значение контактного нажатия при необходимости, может быть определено при помощи динамометра или другого измерительного устройства путем измерения силы при оттягивании или отжиме подпружиненных контактов испытуемого контакта в точке приложения. Измеренное усилие не должно превышать значения, указанного в нормативной документации на данный элемент. Дополнительные особенности, при необходимости, должны быть указаны в программе тестовых проверок.

5.2.2.6 Проверка функционирования коммутационной аппаратуры на включение и отключение должна проводиться при номинальном и минимальном значении напряжения на зажимах по пять операций для каждого механизма и для каждого значения параметра.

5.2.2.7 Проверку цепей релейной защиты, управления и сигнализации требованиям схем следует проводить путем опробования этих цепей. Допускается имитация срабатывания.

5.2.2.8 Проверку блокировок осуществляют при наличии выдвижных элементов. Проверка осуществляется в рабочем и контрольном положении выдвижного элемента.

Блокировочное устройство не должно обеспечивать работу ЩР в положении выдвиж-

ных элементов не предусмотренных схемой как рабочее.

Проверку фиксации выдвижного элемента следует проводить один раз путем проверки фиксации в рабочем и контрольном положении.

Фиксация элементов считается выдержавшей испытания если не было поломок и остаточных деформаций, препятствующих дальнейшей работе.

5.2.2.9 При испытании заземляющих устройств следует, при необходимости, провести проверку непрерывности нажатия скользящих заземляющих контактов на всем ходу выдвижного элемента и измерение сопротивления между местом подсоединения корпуса ЩР к заземляющей магистрали.

5.2.2.10 Контроль индикации и работы органов управления осуществляется (при их наличии) при всех режимах работы в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.2.2.11 Проверка функционирования проводится с использованием соответствующих рабочих чертежей из конструкторской документации.

5.2.2.12 Проверка качества электромонтажа ЩР производится по чертежам, схемам и ОСТ 16.0.648.032 методом сплошной прозвонки с помощью омметра.

### **5.3 Методы периодических испытаний**

При проведении периодических испытаний проверку характеристик ЩР следует проводить с контролем функционирования (в предусмотренных случаях).

#### **5.3.1 Проверка габаритных и установочных размеров**

5.3.1.1 Проверку габаритных и установочных размеров ЩР, габаритных размеров грузового места следует проводить линейкой или рулеткой, обеспечивающими точность по чертежам.

5.3.1.2 ЩР считаются выдержавшим испытания, если выполняются требования настоящих технических условий.

#### **5.3.2 Проверка массы**

5.3.2.1 Проверку массы ЩР, с полным набором составляющих модулей, следует проводить на весах с погрешностью не более 50 г, а массы нетто и брутто грузового места – на весах с погрешностью не более 500 г.

5.3.2.2 ЩР считаются выдержавшим испытания, если выполняются требования настоящих технических условий.

#### **5.3.3 Испытания на электромагнитную совместимость**

Испытания на электромагнитную совместимость следует проводить в нормальных условиях применения (5.1) по нормативной документации, приведенной в настоящих технических

ких условиях, с учетом требований ГОСТ 29037.

5.4 Прочие испытания осуществляются по ГОСТ Р 50571.16, ГОСТ Р 51321.1, ГОСТ ИЕС 60439-3, ГОСТ 32395, ГОСТ Р 51321.5 и ГОСТ 28668.

## **6 Транспортирование и хранение**

6.1 ЩР в упаковке предприятия-изготовителя следует транспортировать в крытых транспортных средствах (в железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах, герметизированных отапливаемых отсеках самолетов, трюмах и т. д.) на любые расстояния.

При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки – мелкий малотоннажный.

6.2 Транспортирование и перемещение ЩР производится только в вертикальном положении, с соблюдением правил транспортирования не штабелируемых грузов, и знаками, нанесенными на упаковку.

Допускается транспортирование ЩР без заводской упаковки при условии обеспечения защиты от атмосферных осадков и исключения механических повреждений.

6.3 Условия перевозки ЩР в части воздействия климатических факторов внешней среды аналогичны условиям хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150, в части воздействия механических факторов при транспортировании – группе С по ГОСТ 23216.

6.4 Условия хранения упакованных ЩР в части воздействия климатических факторов внешней среды – 2 (С) по ГОСТ 15150 на допустимый срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию не более двух лет, не упакованных – по группе хранения 1.

6.5 Упакованные ЩР в транспортных средствах должны быть закреплены для обеспечения устойчивого положения, исключения смещения и ударов.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании должны строго выполняться требования знаков, нанесенных на потребительской таре.

6.6 После транспортирования ЩР в условиях отрицательных температур их распаковка должна производиться только после выдержки в течение не менее 12 ч при температуре  $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$  или в отапливаемом помещении (в нормальных условиях, соответствующих группе исполнения В1 по ГОСТ Р 52931 раздел 6).

6.7 Средний срок сохранности в потребительской таре в отапливаемом помещении без переконсервации – не менее 2 лет. По требованию заказчика ЩР могут быть законсервированы для длительного хранения по ГОСТ 9.014.

6.8 ЩР должны храниться при температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 40  $^\circ\text{C}$ , относительной влажности воздуха до 90% при плюс 25  $^\circ\text{C}$  и атмосферном давлении от

60 до 106,7 кПа (460...800 мм. рт. ст.), на расстоянии от отопительных устройств не менее 0,5 м.

Колебания температуры – не более  $\pm 20^{\circ}\text{C}$  в час.

6.9 ЩР должны обладать виброустойчивостью и вибропрочностью в диапазоне частот, прочностью к ударам многократного и одиночного действия и прочностью при свободном падении в соответствии с ГОСТ Р 51321.1.

6.10 ЩР, в транспортной таре, должно быть устойчивы к воздействию в течение 2 ч транспортной тряски с ускорением  $30 \text{ м/с}^2$  при частоте ударов от 80 до 120 в мин. в соответствии с ГОСТ Р 51321.1.

6.11 ЩР должны обладать тепло-, холодо- и влагопрочностью и влагоустойчивостью в предельных условиях транспортирования и хранения в соответствии с ГОСТ Р 51321.1 и ГОСТ 28216 (МЭК 68-2-30-87).

6.12 Аппараты и приборы, которые не допускается транспортировать установленными в ЩР, должны транспортироваться в упаковке предприятия-изготовителя этих приборов.

Их монтаж производится на месте установки ЩР.

6.13 Погрузка и разгрузка ЩР должны производиться согласно ГОСТ 12.3.009.

При погрузке и транспортировании не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на внешнем виде и работоспособности.

## **7 Указания по эксплуатации**

7.1 При нормальных условиях эксплуатации ЩР электрические цепи и изоляция не должны нагреваться до температуры, которая может нарушить их работу.

7.2 Требования по установке, монтажу и применению комплектующих устройств ЩР приведены в паспортах на каждый ЩР и в паспорте на него.

ЩР устанавливаются стационарно в подъездах, лестничных клетках а также непосредственно в квартирах на вертикальной поверхности.

7.3 К работам по монтажу и эксплуатации ЩР допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, ознакомленные с устройством и правилами эксплуатации щитового оборудования, прошедшие инструктаж по требованиям техники безопасности и имеющие не ниже 3 группы по электробезопасности.

7.4 До подключения к питающей сети ЩР должны быть надёжно заземлены согласно «Правилам эксплуатации электроустановок».

7.5 Допускается подключение и отключение внешних устройств к ЩР, находящемуся во включенном состоянии. Допускается подключение и отключение ЩР от питающей сети во включенном состоянии.

7.6 При установке и эксплуатации ЩР следует предохранять от механических повреждений. Разборка ЩР потребителем не допускается. При обнаружении неисправностей ЩР при первой возможности должны быть отключены.

7.7 При монтаже и эксплуатации ЩР необходимо строго соблюдать указания эксплуатационной документации. Запрещается:

- эксплуатировать ЩР при неисправных кабелях питания, межшкафных связях;
- эксплуатировать ЩР при открытых дверях корпусов;
- производить ремонтные работы при включенном электропитании.

7.8 При переходе от минусовых температур к плюсовым перед включением в работу необходима выдержка ЩР при плюсовой температуре в течение не менее двух часов.

7.9 ЩР должны быть обслуживаемыми. Техническое обслуживание должно заключаться в периодическом контроле над правильностью работы ЩР, регулярном техническом осмотре и устранении возникающих неисправностей специально подготовленным согласно 7.3 и допущенным для этих работ персоналом.

7.10 Должны быть предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

- плановый периодический контроль исправной работы, тестирование ЩР и проверка состояния параметров настройки закрепленным персоналом;
- внеплановое обслуживание при возникновении неисправностей, заключающееся в определении и устранении появившихся неисправностей допущенным для этих работ персоналом.

7.11 В процессе эксплуатации ЩР должны проводиться периодические профилактические работы, которые включают в себя:

- проверку комплектности, требований к маркировке (периодичность - один раз в год);
- осмотр внешнего состояния оборудования, осмотр крепления кабелей и их состояния (периодичность - один раз в три месяца);
- проверку целостности заземления.

7.12 Очистку поверхности ЩР, по мере необходимости, следует осуществлять мягкой ветошью или салфеткой.

7.13 В период хранения ЩР могут подвергаться консервации по ГОСТ 9.014 и ГОСТ 23216. Дату консервации отмечают в листе сведений о консервации в установленном порядке.

Перед началом эксплуатации ЩР необходимо расконсервировать, соблюдая порядок:

- очистить корпус от пыли и грязи;
- снять смазку с законсервированных поверхностей;
- проверить затяжку резьбовых соединений;
- произвести внешний осмотр; наличие трещин и крупных сколов не допускается;
- тщательно протереть поверхности изоляторов ветошью, смоченной в бензине.

7.14 Эксплуатация ЩР должна вестись в соответствии с эксплуатационной документацией изготовителя, а также «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ), утвержденными Росэнергонадзором.

7.15 При эксплуатации ЩР должен использоваться ручной инструмент по ГОСТ 11516.

## **8 Гарантии изготовителя**

8.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие ЩР требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки потребителю.

8.3 Изготовитель гарантирует замену или ремонт ЩР и их составных частей, у которых во время гарантийного срока обнаружено несоответствие требованиям настоящих технических условий, за исключением случаев, когда отказ вызван нарушением требований инструкции по эксплуатации.

## Приложение А

(рекомендуемое)

Т а б л и ц а А.1 – Перечень оборудования, необходимого для контроля параметров и характеристик ЩР

Рекомендуемое оборудование	Требуемые параметры
1	2
Установка универсальная пробойная УПУ-10М	Мощность не менее 1 кВт, частота 50 Гц, погрешность установки напряжения $\pm 5\%$
Климатическая камера Т-3626/11 (КРК-630), Германия, фирма «НЕМА»	Диапазон температур от минус 60 °С до плюс 100 °С ( $\pm 0,5$ ) °С, диапазон изменения влажности (30–100)%
Стенд вибрационный ST-500	Ускорение 500 м/с, количество ударов от 20 до 120 в мин.
Установка ударная	12 МУ50 14/70-1
Пробник доступности	По ГОСТ 14254, диаметр 12 мм
Мегомметр Ф4101	Диапазон измерений (0-100) МОм, испытательное напряжение 500 В
Автотрансформатор РНО-250-05	Диапазон регулировки напряжения (0-290) В
Секундомер СО ОНР-2В	ТУ 25-1819.0021-90 «Погрешность измерений $\Delta 0,2$ с»
Весы циферблатные РН10Ц13У	Предел взвешивания 10 кг; погрешность измерений $\pm 0,05$ кг
Весы РП-250Ц13Т	Наибольший предел взвешивания 250 кг, погрешность $\pm 0,5$ кг
Линейка измерительная	Длина 1,0м; погрешность измерений $\pm 1,0$ мм
Ваттметр Д5056	Класс точности 0,1; максимальная мощность 50 Вт
Прибор для поверки вольтметров программируемый В1-13	Предел погрешность установки калиброванных токов 0,15%
Катушка Гельмгольца	Напряженность поля 400 А/м
Селективный микровольтметр SMV-11	Диапазон измерений (0-100) мкВ в частотном диапазоне (0,15-30) МГц
Селективный микровольтметр SMV-8,5	Диапазон измерений (0-100) мкВ в частотном диапазоне (30-1000) МГц
Импульсный генератор электростатических разрядов ЭСГ	По ГОСТ Р 51317.4.2. Накопительная емкость 150 пФ $\pm 10\%$ , выходное напряжение до 15 кВ, двухполярное
Генератор импульсов напряжения ИГН 4.1 +ЕК4	Амплитуда импульсов 4 кВ при частоте 2,5 кГц, двухполярный

Рекомендуемое оборудование	Требуемые параметры
Высокочастотный генератор электромагнитного поля (испытательная индукционная катушка и источник энергии)	Значение напряженности электромагнитного поля – 10 В/м в частотном диапазоне от 27 до 500 МГц
Испытательный генератор импульсов и емкостные клещи связи для подачи импульсных помех	По ГОСТ Р 51317.4.5. Пиковое напряжение импульса от 0,4 до 4 кВ, ток КЗ от 0,4 до 100 А, двухполярный, длительность импульса от 6,5/700 мкс до 4\300 мкс.
Пылевая камера	Массовая концентрация 2 г/м <sup>3</sup> , размер – до 75 мкм (по ГОСТ 14254)
Установка образования капель	Расход 1 мм/мин. (по ГОСТ 14254)
Установка проверки устойчивости к нагреву и огню	Нагрев до (960±1,5)°С (по ГОСТ 27483)

Примечание – Допускается использование другого оборудования, аналогичного вышеприведенному по техническим характеристикам, и обеспечивающего проведение испытаний согласно требованиям настоящих технических условий.

## Приложение Б

(справочное)

## Перечень ссылочной документации

Обозначение документа	Наименование документа
1	2
ГОСТ 2.114-2016 ГОСТ 2.601-2013	ЕСКД. Технические условия ЕСКД. Эксплуатационные документы
ГОСТ 2.610-2006 ГОСТ 4.148-85	ЕСКД. Правила выполнения эксплуатационных документов Система показателей качества продукции. Устройства комплектные низковольтные. Номенклатура показателей
ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие технические требования
ГОСТ 9.032-74 ГОСТ 9.301-86	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и назначения ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования
ГОСТ 9.303-84	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору
ГОСТ 9.401-91 ГОСТ 9.410-88	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов ЕСЗКС. Покрытия порошковые полимерные. Типовые технологические процессы
ГОСТ 12.0.004-2015	ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.010-76	Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.018-93 ГОСТ Р 12.1.019-2009	ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.2.007.0-75	Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.3-75	ССБТ. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.4-75	ССБТ. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций, камеры сборные одностороннего обслуживания, ячейки герметизированных элегазовых распределительных устройств
ГОСТ 12.2.032-78 ГОСТ 12.2.033-78	ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования
ГОСТ 12.2.049-80	Оборудование производственное. Общие эргономические требования
ГОСТ 12.3.002-2014 ГОСТ 12.3.009-76	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.019-80 ГОСТ 12.3.020-80	ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности
ГОСТ Р 12.3.047-2012	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
ГОСТ 12.4.009-83	ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание
ГОСТ 12.4.011-89 ГОСТ 12.4.021-75 ГОСТ 12.4.026-2015	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний
ГОСТ 12.4.040-78 ГОСТ 12.4.280-2014	ССБТ. Органы управления производственным оборудованием. Обозначения ССБТ. Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования
ГОСТ Р 15.301-2016	Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 15.309-98	Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения
ГОСТ 17.1.1.01-77	Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения
ГОСТ 17.1.3.13-86	Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения
ГОСТ 17.2.1.04-77	Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения
ГОСТ 17.2.3.02-2014	Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 26.020-80	Шрифты для средств измерений и автоматизации. Начертания и основные размеры
ГОСТ 27.002-2015	Надежность в технике. Термины и определения
ГОСТ 27.003-90	Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности
ГОСТ 27.301-95	Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения
ГОСТ 27.402-95	Надежность в технике. Планы испытаний для контроля средней наработки до отказа (на отказ). Часть 1. Экспоненциальное распределение
ГОСТ Р 27.403-2009	Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность
ГОСТ Р 27.605-2013	Надежность в технике. Ремонтопригодность оборудования. Диагностическая проверка
ГОСТ 30.001-83	Система стандартов эргономики и технической эстетики. Основные положения
ГОСТ 1983-2001	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
ГОСТ 3956-76	Селикагель технический. Технические условия
ГОСТ 5264-80	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные, Основные типы, конструктивные элементы и размеры
ГОСТ 8713-79	Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
ГОСТ 6815-79	Шинопроводы магистральные и распределительные переменного тока на напряжение до 1000 В
ГОСТ 7746-2001	Трансформаторы тока. Общие технические условия
ГОСТ 7933-89	Картон для потребительской тары. Общие технические условия
ГОСТ 8865-93	Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация
ГОСТ 9181-74	Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
ГОСТ 9142-2014	Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования
ГОСТ 10985-80	Шкафы, щиты, ящики металлические. Оболочки, каркасы. Основные размеры
ГОСТ 12971-67	Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры
ГОСТ 11206-77	Контакты электромагнитные низковольтные. Общие технические условия
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ГОСТ 14693-90	Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические требования
ГОСТ 15140-78	Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии
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 15543.1-89	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 15846-2002	Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
ГОСТ 16357-83	Разрядники вентильные переменного тока на номинальные напряжения от 3,8 до 600 кВ. Общие технические условия
ГОСТ 16442-80	Кабели силовые с пластмассовой изоляцией. Технические условия
ГОСТ 16962-71	Изделия электронной техники и электротехники. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 18251-87	Лента клеевая на бумажной основе. Технические условия

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 18321-73	Качество продукции. Статистические методы управления. Правила отбора единиц продукции в выборку
ГОСТ 18477-79	Контейнеры универсальные. Типы, основные параметры и размеры
ГОСТ 18620-86	Изделия электротехнические. Маркировка
ГОСТ 20477-86	Лента полиэтиленовая с липким слоем. Технические условия
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры
ГОСТ 21991-89	Оборудование электротехническое. Аппараты электрические. Направление движения органов управления
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний
ГОСТ 24297-2013	Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля
ГОСТ 26342-94	Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Типы, основные параметры и размеры
ГОСТ 26828-86	Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка
ГОСТ 27483-87	Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой
ГОСТ 27924-88	Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания на плохой контакт при помощи накаливаемых элементов
ГОСТ 27990-88	Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования
ГОСТ 28216-89	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание D6 и руководство: Влажное тепло, циклическое (12±12 часовой цикл)
ГОСТ 28668-90	Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 1. Требования к устройствам, испытанным полностью или частично
ГОСТ 28668.1-91	Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 2. Частные требования к системам сборных шин
ГОСТ 29037-91	Совместимость технических средств электромагнитная. Сертификационные испытания. Общие положения
ГОСТ 30011.1-2012	Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие требования
ГОСТ 30167-2014	Ресурсосбережение. Порядок установления показателей ресурсосбережения в документации на продукцию
ГОСТ 30331.1-2013	Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения
ГОСТ 30631-99	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации
ГОСТ 30772-2001	Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения
ГОСТ 30804.4.2-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний
ГОСТ 30804.4.3-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний
ГОСТ 31947-2012	Провода и кабели для электрических установок на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Общие технические условия
ГОСТ 32127-2013	Пустые оболочки для низковольтных комплектных устройств распределения и управления. Общие требования
ГОСТ 32144-2013	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения
ГОСТ 31395-2013	Щитки распределительные для жилых зданий. Общие технические условия
ГОСТ 32397-2013	Щитки распределительные для производственных и общественных зданий. Общие технические условия
ГОСТ 32809-2014	Оценка соответствия. Исследование типа продукции в целях оценки (подтверждения) соответствия продукции требованиям технических регламентов Таможенного союза
ГОСТ Р 50030.3-2012	Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 3. Выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации их с предохранителями
ГОСТ Р 50462-92	Идентификация проводников по цветам или цифровым обозначениям
ГОСТ Р 50571.2-94	Электроустановки зданий. Часть 3. Основные характеристики
ГОСТ Р 50571.5.54-2013	Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ Р 50571.10-96	Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 54. Заземляющие устройства и защитные проводники
ГОСТ Р 50571.16-2007	Электроустановки низковольтные. Часть 6. Испытания
ГОСТ Р 50571.17-2000	Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Глава 48. Выбор мер защиты в зависимости от внешних условий. Раздел 482. Защита от пожара
ГОСТ Р 50648-96	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51275-99	Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения
ГОСТ Р 51317.4.5-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51321.1-2007	Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Требования и методы испытания
ГОСТ Р 51321.2-2009	Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 2. Дополнительные требования к шинопроводам
ГОСТ Р 51321.5-2011	Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 5. Дополнительные требования к низковольтным комплектным устройствам, предназначенным для наружной установки в общедоступных местах (распределительным шкафам)
ГОСТ Р 51326.1-99	Выключатели автоматические, управляемые дифференциальным током, бытового и аналогичного назначения без встроенной защиты от сверхтоков. Часть 1. Общие требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51474-99	Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами
ГОСТ Р 52002-2003	Электротехника. Термины и определения основных понятий
ГОСТ Р 52069.0-2003	Защита информации. Система стандартов. Основные положения
ГОСТ Р 52108-2003	Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения
ГОСТ Р 56017-2014	Оценка соответствия. Порядок обязательного подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования»
ГОСТ Р 56029-2014	Оценка соответствия. Порядок обязательного подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»
ГОСТ Р 56274-2014	Общие показатели и требования в эргономике
ГОСТ Р 56541-2015	Оценка соответствия. Общие правила идентификации продукции для целей оценки (подтверждения) соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза
ГОСТ Р 57120-2016	Оценка соответствия. Применение схемы сертификации, основанной на анализе технической документации, в целях подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов Таможенного союза
ГОСТ Р МЭК 536-94	Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током
ГОСТ IEC 60439-3-2009	Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 3. Дополнительные требования к устройствам распределения и управления, предназначенным для эксплуатации в местах, доступных неквалифицированному персоналу, и методы испытаний
ГОСТ IEC 60950-1-2014	Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования
ГОСТ IEC 60950-22-2013	Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 22. Оборудование, предназначенное для установки на открытом воздухе
ГОСТ IEC 61009-1-2014	Выключатели автоматические, срабатывающие от остаточного тока, со встроенной защитой от тока перегрузки, бытовые и аналогичного назначения. Часть 1. Общие правила
ГОСТ IEC 61439-1-2013	Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования
ОСТ 16.0.684.032-92	Монтаж электрический внутренний электрических изделий. Общие технические требования
Р 50-601-40-93	Входной контроль продукции. Основные положения
ПР 50.2.027-2001	ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений специального назначения
ПМГ 06-2001	Порядок признания результатов испытаний и утверждения типа, поверки, метрологиче-

Обозначение документа	Наименование документа
	ской аттестации средств измерений
ТУ 25-1819.0021-90	Погрешность измерений Д0,2 с
	Правила перевозок грузов автомобильным транспортом, утвержденные Министерством путей сообщения
	Технические условия погрузки и крепления грузов. М., «Транспорт»
	«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»
	Руководство по грузовым перевозкам на внутренних воздушных линиях, утвержденное Министерством гражданской авиации
	«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»
	«Правила устройства электроустановок» (ПУЭ)
	Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. №769)
	Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 879)
	Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 года № 768)
	«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ТР РФ 005/2008 (Федеральный закон Российской Федерации № 123-ФЗ от 22.07.2008)

