ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТР**

**(МЭК 62271-200:2003)**

**УСТРОЙСТВА к о м п лек тны е РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ В МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ (КРУ) НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДО 35 кВ**

**Общие технические условия**

# IEC 62271-200:2003

**High-voltage switchgear and controlgear — Part 200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and to and including 52 kV (MOD)**

Издание официальное

**Москва Сгандартинформ 2014**

## ГОСТ Р 55130—2012

**Предисловие**

1. **ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «НТЦ ФСК ЕЭС» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4**
2. **ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 37 «Электрооборудование для пере­ дачи, преобразования и распределения электроэнергии»**
3. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому ре­ гулированию и метрологии от 26 ноября 2012 г. № 1182-ст**
4. **Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандар­ ту МЭК 62271-200:2003 «Распределительные устройства высокого напряжения Часть 200 Распреде­ лительные устройства переменного тока в металлической оболочке и аппаратура управления на номи­ нальные напряжения от 1 кВ до 52 кВ включительно» *QEC* 62271-2002003 «High-voltage switchgear and controlgear — Part 200 AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV») путем изменения содержания отдельных структурных элементов, которые выделены вертикальной лмией, расположенной на полях текста, а также путем изменения его структу­ ры для приведения в соответствие с правилами, установленными в ГОСТ 1 5—2001 (подразделы 4 2 и 4.3). Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой международного стандарта приведено в приложении ДБ**
5. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

***Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8) Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на***

***1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты». а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном указателе ^Национальные стандарты» В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя в Национальные стандарты» Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования* — *на официальном сайте Федерального агентства* ло *техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)***

€> Стандартинформ, 2014 Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и рас­

пространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническо­ му регулированию и метрологии

II

## ГОСТ PSS190-2012

**Содержание**

1. [Область применения .. ... . .. . 1](#_TOC_250002)
2. [Нормативные ссылки ... .. .. . 1](#_TOC_250001)
3. [Термины, определения и обозначения. 3](#_bookmark0)

[4 Номинальные параметры ... ................. . .. ... 9](#_TOC_250000)

4.1 Номинальное напряжение................................................................................ .................. ... 10

* 1. Номинальный уровень изоляции. 10
  2. Номинальная частота *fr* 10
  3. Номинальный ток и превышение температуры. 10

4.4 1 Номинальный ток/,. 10

* 1. 2 Превышение температуры 11
  2. Номинальный кратковременный выдерживаемый ток Ток термической стоЛюсти) /\*. 11
  3. Пик номинального выдерживаемого тона (ток динамической стойкости) /р 11
  4. Номинальная длительность короткого замыкания *tK* 11
  5. Номинальное напряжение питания включающих и отключающих устройств, вспомогательных

цепей и цепей управления (*Ub)* 12

4.81 Общие положения 12

* + 1. Номинальное напряжение. 12
    2. Диапазон напряжения. 12

4.8 4 Пульсация напряжения ............... .. 13

* 1. 5 Провал напряжения и прерывание питания 13
  2. Номинальная частота питания включающих и отключающих устройств, вспомогательных

цепей и цепей управления. .. .. 13

* 1. Номинальное давление сжатого газа для изоляции и приводных систем 13

4.10.1 Ном сальный уровень заполнения (для отсеков, заполненных жидкостью или газом). .13

4.11 Параметры внешней среды ............... .. ... ... 13

1. [Технические требования. 14](#_bookmark1)
   1. Требования к жидкостям применяемым в КРУ 14

5,11 Уровень жидкости.. ... 14

5.1.2 Качество жидкости. 15

* 1. Требования к газам, применяемым в КРУ 15
  2. Заземление . . 15

5.3.1 Заземление главной цели. 15

5.3 2 Заземление оболочки .. .. 15

* 1. 3 Заземляющие устройства .. 16

5.3.4 Заземление выдвижныхи съемных частей. 16

* 1. Вспомогательное оборудование и оборудование управления 16

5,41 Оболочки . 16

5.4.2 Защита от поражения электрическим током. 16

5.4 3 Пожарная безопасность .. .. 17

* 1. 4 Составные части, устанавливаемые в оболочках .. . . 17
  2. Управление приводом зависимого действия. 21
  3. Управление приводом посредством запасенной энергии .. 21

5 61 Аккумулирование энергии в газовых резервуарах и гидравлических аккумуляторах 21

5.6.2 Аккумулирование энергии в пружинах или грузах 21

* 1. 3 Ручная заводка 21

5 6 4 Заводка с помощью двигателя 22

5.6.5 Запас энергии в конденсаторах. 22

* 1. Независимое ру^юе оперирование или двигательная операция. 22
  2. Работа расцепителей . .., 22

5.8.1 Независимый расцепитель включения. 22

5.8 2 Независимый расцепитель отключения 22

* 1. 3 Конденсаторное управление независимыми расцепителями .. .. 22

5.8.4 Мюимальный расцепитель напряжения. 23

* 1. Блокировки низкого и высокого давления 23

III

## ГОСТ Р 55130—2012

5 10 Заводские таблички 23

511 Устройства блокировки . .. 24

512 Указатель положения 25

5.13 Степени защиты оболочки 25

5 13.1 Защита персонала от доступа к опасным частям и защита оборудования от твердых

посторонних предметов (код IP) . . ... 26

5.13.2 Защита от попадания воды (код IP) 26

5 14 Длина пути утечки для изоляторов наружной установки . . . 27

5 15 Газовая и вакуумная герметичность 27

5.15.1 Управляемые системы давления газа 27

5 15.2 Автономные системы давления газа ............................. ... 27

515.3 Замкнутые системы давления . ... 27

516 Жидкостная пермету^ность. 27

516.1 Управляемые системы давления для жидкости .. .. 28

516 2 Автономные системы давления для жидкости .. . . 28

5.16.3 \фовни герметичности для жидкости 28

517 Огнестойкость. . .......................... . .. 28

518 Электромагнитная совместимость (ЭМС) . , 28

5 19 Рентгеновское излучение 28

5 20 Внутреннее короткое замыкание . 29

5 21 Оболочки . . . 29

5 21.1 Общие положения. 29

5 21.2 Крышки идеери . . .. 29

5 21.3 Перегородка или шторка как часть обопхки , .. .. 30

5 21.4 Смотровые окна 30

5 21.5 Вентиляционные отверстия, отверстия для выброса газов .. 30 5 22 Отсеки . . .................... . 31

5 22.1 Общие положения. 31

5 22 2 Отсеки, заполненные газом или жидкостью . 31

5 22.3 Перегородки и шторки 32

5 23 Съемные части . . . .. .. .. 33

5 24 Испытания электрической прочности изоляции кабелей .. 33

1. [**Типовые испытания. 33**](#_bookmark2)

6 1 Общие положения . . . 33

61 1 Разделение испытаний на группы 34

61 2 Информация об идентификации испытуемых образцов. 35

613 Информация, которая должна быть включена в протоколы типовых испытаний .. 35

6 2 Испытания электрической прочности изоляции. . 36

6 21 Состояние окружающего воздуха во время испытаний. 36

6 2 2 Методика испытаний псд дождем . . .. 36

6 2.3 Состояние КРУ во время испытаний электрической прочности изогону и . 36

6 2 4 Критерии успешною прохождения испытаний 36

6 2 5 Приложение испытательного напряжения и условия испытаний .. 36 626 Испытания КРУ напряжением промышленной частоты и напряжением грозового

импульса 36

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **6 2 7 Испытания в условиях искусственного загэяэнения ..** | **..** | **36** |
| **628 Испытания с измерением частичных разрядов** |  | **36** |
| **6 2.9 Испытания электрической прочности вспомогательных цепей и цепей управления .** |  | **36** |
| **6 210 Испытание напряжением для проверки состояния ...** | **..** | **37** |
| **6211 Испытания электрической прочности изоляции кабелей** | **.** | **37** |

6 3 Измерение сопротивления целей 37

6 31 Главная цель .. . . 37

6 3 2 Вспомогательные цели. ..................................... .. 37

6 4 Испытания на нагрев 38

6 41 Оборудование главной цепи . . .. .. 38

6 4 2 Вспомогательное оборудование и оборудование управления .. 38

**IV**

## ГОСТ PSS190-2012

6.5 Испытания кратковременным выдерживаемым током *л* пиком выдерживаемого тока .. 39

6.5 1 Расположение КРУ и испытательной цели . 40

6 5 2 Испытательный ток и длительность короткого эемыкания 40

6.5 3 Состояние КРУ во время испытаний ... .. .. 41

6.5 4 Состояние КРУ после испытаний . . . 41

6 6 Проверка степени защиты. . .. . . 41

6.61 Проверка IP кода . . . . ... .. .. ... 41

67 Испытание на герметичность . . 41

6 71 Управляемые газовые системы давления 42

* 1. **2 Автономные газовые системы давления ... .. .. 42**

67.3 Замкнутые газовые системы давления . 43

6 7 4 Испытания жидкостной герметичности .. . 43

* 1. **Испытания на электромагнитную совместность 43**

6.81 Испытания на невосприимчивость на вспомогательных цепях и цепях управления 43

* 1. **2 Дополнительные испытания на невосприимчивссть для вспомогательных цепей**

и цепей управления. .. .. 46

* 1. **Дополнительные испытания вспомогательных цепей *v* цепей управления 46**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **6 91 Общие положения . ..** | **.** | **46** |
| **6.9 2 Испытания на функционирование. ... ..** | **..** | **47** |
| **6.9 3 Испытания на электрическую непрерывность заземленных металлических частей 47** |  |  |
| **6 9 4 Подтверждение рабочих характеристик вспомогательных контактов** |  | **47** |
| **6.9 5 Испытания на устойчивость к внешним воздействующим факторам** | **...** | **48** |
| **6.9 6 Испытания электрической прочности изоляции .** | **49** | |
| **610 Методика испытаний для проверки радиационного излучения вакуумных камер** | **. 49** | |
| **610.1 Общие требования . .. ..** | **49** | |
| **6 10.2 Испытательное напряжение и методика измерения .** | **. 51** | |
| **6.11 Проверка коммутационной способности** | **. 52** | |
| **6.12 Механические испытания. .. ..** | **52** | |
| **612.1 Коммутационные аппараты и съемные части ..** | **. 52** | |

612.2 Блокировки 52

* 1. **Испытание давлением отсеков, заполненных газом .. . 52**

6131 Испытание давлением отсеков, заполненных газом и имеющих устройства сброса

давления 52

6 13.2 Испытание давлением отсеков, заполненных газом и не имеющих устройств сброса

давления . . . . 52

* 1. **Испытания, проводимые на неметаллических перегоэсдках и шторках для проверки защиты**

персонала от опасных электрических воздействий .. . 52

614 1 Испытание электрической прочности изоляции .. . 52

614.2 Измерения токов утечки 53

* 1. **Испытания на стойкость к климатическим факторам здешней среды 53**
  2. **Испытания на стойкость к механическим внешним Бездействующим факторам . 53**
  3. **Испытания на воздействие внутренней дуги ... 53**

1. [**Приемо-сдаточные испытания . .. . . 54**](#_bookmark3)
   1. **Испытание электрической прочности изоляции главной цепи . . . 55**
   2. **Испытания вспомогательных цепей и целей управления .. .55**

7.2 1 Осмотр вспомогательных целей и цепей управления и проверка соответствия

принципиальным и монтажным схемам . . . . 55

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **7.2.2 Испытания на функционирование.**  **7.2 3 Проверка защиты от поражения электрическим током**  **7.2 4 Испытания электрической прочности изоляции** | | **...** | | **55**  **. 55**  **. . . 55** | |
| **7.3 Измерение сопротивления главной цепи 55** | | | | | |
| **7.4** | **Испытание на герметичность** | **..** |  |  | **. 56** |
|  | **7.41 Управляемые системы давления для газа** |  |  | **..** | **..................56** |
|  | **7.4 2 Автономные системы давления для газа** |  | **...** |  | **56** |
|  | **7.4 3 Замкнутые системы давления .** | **...** |  | **.** | **56** |
|  | **7.4 4 Испытания жидкостной герметичности** | **.** |  | **. .** | **. 56** |
|  |  |  |  |  | **V** |

## ГОСТ Р 55130—2012

7 5 Проверка конструкции и визуальный осмотр 56

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **7** | **6 Измерение частичных разрядов** | **.** |  |  | **56** |
| **7** | **7 Механические испытания .** |  |  | **56** |  |
| **7** | **8 Испытания давлением отсеков заполненных газом** | **...** | **...** | **..** | **57** |

7 9 Испытания вспомогательных электрических, пневматических и гидравлических устройств. 57 7 10 Испытания после монтажа на месте установки. . 57

7 11 Измерение характеристик газовой или жидкой среды после заполнения на месте установки 57

1. [**Выбор КРУ для эксплуатации 57**](#_bookmark4)

б 1 Выбор номинальных значений 58

8 2 Выбор конструкции .. . .. .. .. .. 58

821 Общие положения . . 58

8 2 2 Доступность отсеков . . . 58

8 2 3 Непрерывность эксплуатации КРУ 59

8 2 4 Классы перегородок . . 59

8 3 Классификация ло стойкости к внутренней дуге 60

1. [**Информация в запросах, тендерах и заказах 64**](#_bookmark5)

91 Информация представляемая е запросах и заказах ........................ . 64

9 2 Информация представляемая е тендерах . . .. 64

1. [**Правила транспортирования, хранения, эксплуатации и обслуживания 65**](#_bookmark6)

101 Условия транспортирования, хранения и монтажа . 65

10 2 Установка .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **.** |  | **. 65** |
| **.** | **.. ...................** | **........ .. .65** |
|  | **.** | **. 65** |
| **. .** | **.** | **65** |
| **.** | **.. ...................** | **........ .. .66** |

10.21 Распаковка и подъем

10.2 2 Сборка.

10.2 3 Монтаж

10.24 Подсоединения ..

10.2 5 Окончательный осмотр установки . . . . 66

10.2 6 Основные входные данные, указываемые потребителем . 66

10.2 7 Основные данные указываемые изготовителем ... .. .. 66

103 Эксплуатация. . . . 66

10.4 Обслуживание 67

10.41 Рекомендации для изготовителя . .. .. 67

10.4 2 Рекомендации для потребителей . . . 68

10.43 Акт об отказе. 68

1. [**Безопасность 69**](#_bookmark7)
   1. **Предупреждения изготовителям 70**
   2. **Предупреждения потребителям . .. 70**
   3. **Электрические аспекты . . . 70**
   4. **Механические аспекты . .. 70**
   5. **Тепловые аспекты 71**
   6. **Аспекты оперирования . . . 71**

11.7 Процедуры .. . . ................................. . 71

* 1. **Аспекты воздействия внутренней дуги 71**

Приложение А (обязательное) Метод испытания КРУ в условиях горения дуги внутреннего

короткого замыкания . . .. 72

Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованных

в качестве ссылочных в примененной международном стандарте . 83

Приложение ДБ (справочное) Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой

международного стандарта МЭК 62271-200 2003.. .. .. 86

Библиография . . . . . . .. 91

**VI**

# ГОСТ Р 55190—2012

**(МЭК 62271-200:2003)**

Н А Ц И О Н А Л Ь Н Ы М С Т А Н Д А Р Т Р О С С И Й С К О М Ф Е Д Е Р А Ц И И УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ В МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ (КРУ)

НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЭ4ИЕ ДО 36 кВ

Общие технические условия

**Factory-assembled metal-enciosed switchgear (or rated voltages up to and neluding 35 kV General speculations**

**Дата введения — 2014—01—01**

# Область применения

Настоящий стандарт распространяется на комплектные распределительные устройства завод­ ской сборки в металлической оболочке (КРУ) переменною тэка с частотой 50 и 60 Гц на номинальные напряжения до 35 кВ включительно для внутренней и наружной установки Оболочки могут иметь фик­ сированные и съемные компоненты и могут быть заполнены жидкостью или газом для обеспечения изоляции

**Примечание — Стандарт разработан для оборудования трех фазных систем, но его можно также при­ менять дня оборудования однофазных и двухфазных систем**

Стандарт распространяется на КРУ с газонаполненными отоеками расчетное избыточное давле­ ние которых не превышает 300 кПа

**Примечание — Газонаполненные отсеки с избыточным давлением, превышающим 300 кПа. должны со­ ответствовать требованиям ГОСТ Р *54628.***

*КРУ,* предназначенные для специальных условий применения, например, в огнеопасной среде, в шахтах или на борту судов, должны удовлетворять дополнительным требованиям

Оборудование, которое применяется е КРУ должно соответствовать стандартам на это обору­ дование Настоящий стандарт дополняет стандарты на установленное в КРУ оборудование, учитывая особенности его работы при установке в КРУ

Настоящий стандарт не исключает установки другого оборудования в ту же оболочку В атом слу­ чае необходимо учесть любое возможное влияние такого оборудования на КРУ

# Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

***ГОСТ Р 51317.4 1—2000 (МЭК 61000-4-1—2000) Совместимость технических средств элек­ тромагнитная. Испытания на помехоустойчивость Виды испытаний***

***ГОСТ Р 51317.4 17—2000 (МЭК 61000-4-17—99) Совместимость технических средств элек­ тромагнитная. Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока Тре­ бования и методы испытаний***

***ГОСТ Р 51317 6 5—2006 (МЭК 61000-6-5 2001) Совместимость технических средств элек­ тромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и иетодь испытаний***

***ГОСТ Р 51369—99 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздейству­ ющим факторам машин, приборов и других технических изделий Испытания на воздействие влаж­ ности***

***ГОСТ Р 51890—2002 Аспекты безопасности Правила* включения в *стандарты***

***ГОСТ Р 52565—2006 Выклкматепи переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ Общие технические условия***

**Издание официальное**

**1**

## ГОСТ Р SS190—2012

**ГОСТ Р 52726—2007 Разъединители *и з&эемпители* переменного тока на *напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним Общие технические усповия***

***ГОСТ Р 52735—2007 Короткие замыкания в электроустановках Методы расчета в электро­ установках переменного тока напряжением свыше 1 кВ***

***ГОСТ Р 54828—2011 Комплектные распределительные устройства в металлической обо ленке с эпегаэоеой изоляцией (КРУЗ) на номинальные напряжения 110 кВ и выше Общие техниче­ ские условия***

***ГОСТ Р МЭК 60068-2-1—2009 Испытания на воздействие внешних факторов Часть 2-1. Ис­ пытания Испытание А Холод***

***ГОСТ Р МЭК 60068-2-2—2009 Испытания на воздействие внешних факторов Часть 2-2. Ис­ пытания Испытание В Сухое тепло***

***ГОСТ Р МЭК 60073—2000 Интерфейс чеповехомашинный Маркировка и обозначения орга­ нов управления и контрольных устройств Правила кодирования информации***

***ГОСТ 9 401—91 Единая система защиты от коррозии и старения Покрытия лакокрасочные Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов***

***ГОСТ 12 2007 0—75 Система стандартов безопасности труда Изделия электротехниче­ ские. Общие требования безопасности***

***ГОСТ 12.2 007 3—75 Система стандартов безопасности труда Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В Требования безопасности***

***ГОСТ 982—80 Масла трансформаторные Технические условия***

***ГОСТ* 1576.2—57 *Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряже­ ние ЗкВи выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции***

***ГОСТ 1516.3—96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ Тре­ бования к электрической прочности изоляции***

***ГОСТ 1983—2001 Трансформаторы напряжения Общие технические усповия***

***ГОСТ 6827—76 Электрооборудование и приемчики* электрическое *энергии Ряд номинальных токов***

***ГОСТ 7746—2001 Трансформаторы тока, Общие* технические *условия***

***ГОСТ 8024—90 Аппараты и электротехничесгие устройства переменного тока на напряже­ ние свыше 1000 В Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний***

***ГОСТ 9920—89 (СТ СЭВ 6465—88*; *МЭК 815—66 МЭК 694—80) Электроустановки переменно­ го тока на напряжение от 3 до 750 кВ Длина пути* утечки *внешней изоляции***

***ГОСТ Ю121—76 Масло трансформалюрное селективной счистки Технические условия ГОСТ 12969—67 Таблички для машин и приборов Технические требования***

***ГОСТ 12971—67 Таблички прямоугольные для машин и приборов* Размеры**

***ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)***

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

***ГОСТ 15543 1—89 Изделия электротехнические Общие требования е части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам***

***ГОСТ 16962 1—89 Изделия электротехнические Методы испытаний на устойчивость к кли­ матическим внешним воздействующим факторам***

***ГОСТ 16962 2—90 Изделия электротехнические Методы испытаний на стойкость к механи­ ческим внешним воздействующим факторам***

***ГОСТ 17516 1—90 Изделия злектротвхнические Общие требования в части стойкости к ме­ ханическим внешним воздействующим факторам***

***ГОСТ 17717—79 Выключатели нагрузки переменного тока на напряжение от 3 до 10 кВ. Об­ щие технические условия***

***ГОСТ 20074—83 (СТ СЭВ 3689—82) Электрооборудование и электроустановки Метод из­ мерения характеристик частичных разрядов***

***ГОСТ 21130—75 Изделия электротехнические Зажимы заземляющие и знаки заземления Конструкция и размеры***

***ГОСТ 30804 4 4—2013 (IEC 61000-4-4 2004) Совместимость технических средств электро­ магнитная Устойчивость к наносекундным импульсным помехам Требования и методы испытания***

2

## ГОСТ PSS190-2012

**ГОСТ *30804 4.11—2013 (1ЕС 61000\*4-11.2004) Совместимость технических средств элек­ тромагнитная. Устойчивость к провалам. кратковременным прерываниям и изменениям напряже­ ния электропитания Требования и методы испытаний***

***ГОСТ 30804.6.2—2013 (IEC 61000-6-2:2005) Совместимость технических средств электро­ магнитная Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах Требования и методы испытаний***

**Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «На­ циональные стандартын, который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесяч. *нот* информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется испогьзовагь действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений Если заменен ссылочный стандарт, на который дана дати­ рованная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия) Если после утверждения настоящего стандарта е ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссыпка, то это положение рекомендуется прммедетъ без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять о части, не затрагивающей эту ссылку.**

# Термины, определения и обозначения

3 1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями

311 комплектное распределительное устройство (switchgear and controlgear) Распредели­ тельное устройство, состоящее из закрытых шкафов или блоков со встроенными в них коммутацион­ ными аппаратами устройствами измерения, управления, защиты, автоматики и соединительных эле­ ментов поставляемых в собранном или полностью подготовленном к сборке виде

31.2 комплектное распределительное устройство в металлической оболочке КРУ (metal- enclosed switchgear and controlgear) Комплектное распределительное устройство узлы которого раз­ мещены в наружной заземленной металлической оболочке, полностью собранное на предприятии — изготовителе, кроме внешних соединений.

31 3 функциональный блок (узла) (functional unit (of an assembly)] Часть КРУ. включающая все компоненты главных и вспомогательных цепей которые обеспечивают выполнение одной функции

**Примечание — Функциональные блоки могут различаться по функции, для выполнения которой они предназначены, например вводной блок, выводной блок и др**

31 4 многоуровневое расположение (multi-ber) Два или более функциональных блоков, рас­ положенных вертикально в одной оболочке

31 *Ъ* транспортный блок (transport unit) Часть Кру григсдная для транспортирования без раз­

борки

31 6 оболочка (enclosure) Часть КРУ окружающая его внутренние части и предназначенная для

отделения их от внешней среды, а также для защиты оборудования от некоторых внешних воздействий и от приближения или прикосновения к частям, находящимся под напряжением, и подвижным частям.

31 7 отсек (compartment) Полностью закрытая часть КРУ. имеющая отверстия только для соеди­ нения со смежными частями КРУ управления и вентипяцж Различаются четыре типа отсеков (см 31 7.1—31.7 4)

**Примечание — Отсеки идентифицируются в соответствие с их главным компонентом(ами) (см 5 22.1).**

317 1 отсек, доступный с контролем блокировкой (interlock-controlled accessible compartment) Отсек, содержащий части под высоким напряжением котоэый может быть открыт для нормального оперирования и/или обычного технического обслуживания е соответствии с указаниями изготовителя доступ в который контролируется всей конструкцией КРУ

**Примечание — Монтаж расширение и ремонт не рассматриваются как обычное техническое обслуживание.**

317 2 отсек, доступный с использованием процедуры контроля (procedure-based accessible compartment) Отсек, содержащий части под высоким напряжением, который может быть открыт для

з

## ГОСТ Р SS190—2012

нормального оперирования и/или обычного техничеаого обслуживания в соответствии с указаниями изготовителя, доступ в который контролируется соответствующей процедурой е сочетании с блокировкой

**Примечание — Монтам, расширение и ремокт не рассматриваются как обычное техническое обслуживание**

317.3 оггсек, доступный с использованием инструмента (tool-based accessible compartment) Отсек, содержащий части под высоким напряжением, который может быть открыт, но не для нормаль­ ного оперирования и обычного технического обслужизания. с применением специальных процедур и инструмента

31 7.4 недоступный отсек (по rv accessible compartment) Отсек, содержащий части под высоким напряжением который нельзя открывать при открывании отсека может нарушиться его целостность На отсеке или рядом с ним должно быть четкое указание, что его нельзя открывать

3.1.8 перегородка (partition): Часть КРУ. отделяющая один отсек от других отсеков.

319 класс перегородки (partition class): Класс, определяющий какой материал, металлический или неметаллический, используется для отделения чаггей находящихся под высоким напряжением

31 9.1 класс перегородки PM (partition class РМ): Металлические перегородки и/или шторки (если применяются), которые должны быть заземлены, размещаемые между открытыми доступными отсеками и токопроводящими частями главной цепи, находящимися под высоким напряжением

31 9.2 класс перегородки PI (partition class PI): Неметаллические разделительные перегородки или шторки между открытыми доступнее\* и отсеками *v* токопроводящими частями главной цепи, нахо­ дящимися под высоким напряжением

3110 шторка (shutter): Часть КРУ которая может перемещаться из положения, в котором она по­ зволяет контактам съемной части или подвижным контактам разъединителя соединиться с неподвиж­ ными контактами, в положение, в котором она станоеится частью оболочки или экрани^ющей пере­ городкой неподвижных контактов

3.1.11 сегрегация (про вод и и ко в) [segregation (of conductors)]. Расположение проводников и зазем­ ленной металл веской части, помещенной между ними, при котором разряд может произойти только на заземленную часть

**Примечание — Сегрегация может быть установлена между проводниками, а также между разомкнутыми контактами коммутационного аппарата**

3112 проходном изолятор (bushing): Конструкция, обеспечивающая прохождение одного или более проводников через оболочку или перегородку, и изолирующая от них проводники, включая сред\* стеа присоединения

3113 компонент (component): Основная часть ‘лавной цепи или цепи заземления КРУ которая выполняет определенную функцию (например выключатель, разъединитель, выключатель нагрузки предохранитель, измерительный трансформатор, проходной изолятор сборная шина)

3114 главная цель (узла) (main circuit (of an assembly)] Все токоведущие части КРУ. вклкмен- ные в цепь, предназначенную для передачи электроэнергии

3115 цель заземления (earthing circuit): Подсоединение заземляющего устройства или контактов, предназначенных для заземления к зажиму, который подсоединен к системе заземления установки.

3116 вспомогательная цель (auxiliary circut) Все токоведущие части КРУ, включенные в цепь, предназначенную для управления, измерения, сигнализации и регулирования

**Примечание — Вспомогательные цели КРУ включают цепи управления и вспомогательные цепи установ­ ленных в КРУ аппаратов.**

3117 устройство сброса давления (pressure relief device) Устройство, предназначенное для ограничения давления в отсеке, заполненном жидкостью или газом

3118 отсек, заполненный жидкостью или газом (fluid-filled compartment) Отсек КРУ запол­ ненный, либо газом, за исключением воздуха при атмосферном давлении либо жидкостью, в целях обеспечения изоляции

31 18.1 отсек, заполненный газом (gas-filled compartment) Отсек КРУ который перед вводом в эксплуатацию заполняется газом под давлением для изоляции и/или оперирования, которое может быть выражено в относительных или абсолютных единицах (Па). Давление приводится к нормальным атмосферным условиям (+20 сС и 101,3 кЛа).

**4**

## ГОСТ PSS190-2012

31 18 2 отсек, заполненный жидкостью (liquid-filled compartment) Отсек КРУ, & котором жид­ кость находится под атмосферным давлением или под избыточным давлением, которое поддержива­ ется одной из следующих систем:

1. **система с регулируемым давлением:**
2. **автономная система давления**
3. **закрытая система давления**

3119 избыточное давление (relative pressure): Давление, отсчитываемое от стандартного ат­ мосферного давления 101,3 кПа

31 20 минимальный функциональный уровень (дгя отсеков, заполненных газом или жид­ костью) (minimum functional level (of fluid-filled compartments)): Давление газа (избыточное давление) в Па (или плотность) или масса жидкости, при которых и выше которых поддерживаются номинальные параметры КРУ

31 21 расчетный уровень (для отсеков, заполненных газом или жидкостью) (design level (of fluid-filled compartments)] Избыточное давление газа в Па (или плотность) или масса жидкости, которые используются для определения конструкции газонаполненного отсека, или массы отсека, заполненного жидкостью

3 1 22 расчетная температура (для отсеков, заполненных газом или жидкостью) (design temperature (of fluid-filled compartments)) Максимальная температура, которая может быть достигнута газом или жидкостью в условиях эксплуатации.

31 23 температура окружающего воздуха (ambient а г temperature) Температура воздуха, окру­ жающего оболочку КРУ которая определяется при установленных условиях.

31 24 съемная часть (removable part) часть КРУ. подсоединенная к главной цепи, которая мо­ жет быть полностью удалена из КРУ и заменена, даже если главная цепь функционального блока на­ ходится под напряжением.

31 26 выдвижная часть (withdrawable part) Съемная часть КРУ которая может быть перемеще­ на в положения, в которых устанавливается изоляционный промежуток или сегрегация между разом­ кнутыми контактами а эта часть остается механически присоединенной к оболочке

3 1 26 рабочее положение (присоединенное положение) (service position (connected position)]: Положение съемной части, в котором она полностью лрисоеджена для выполнения своих функций

3 1 27 положение заземления (earthing position) Положение съемной части или состояние разъ­ единителя. при котором замыкание механического коммутационного аппарата приводит к короткому замыкандо и заземлению главной цепи.

31 28 испытательное положение (выдвижной части (test position (of a withdrawable part)] По­ ложение выдвижной части, в котором устанавливается изоляционный промежуток или сегрегация в главной цепи и в котором подсоединены вспомогательные цзпи

3 1 29 отсоединенное положение (выдвижной части) [disconnected position (of a wrthdraw- аWepart)) Положение выдвижной части, в котором устанавливается изоляционный промежуток или се­ грегация в цепях выдвижной части, при этом выдвижная часть остается механически присоединенной к оболочке

31 30 удаленное положение (съемной части) (removed position (of a removeabie part)] Поло­ жение съемной части, при котором она находится вне КРУ *л* отсоединена от оболочки механически и электрически

31 31 категория потери непрерывности эксплуатации (LSC) (loss of service continuity category (LSC)] Категория, устанавливающая возможность сохранять отсеки и/или функциональные блоки под напряжением при открывании отсека главной цепи.

**Примечания**

1. **Категория LSC описывает степень изменения состояния, при котором предполагается, что КРУ остаются работоспособными в случае необходимости обеспечения доступа к отсеку главной цепи Степень изменения со- стол-)ия. при котором можно открыть отсеки главной цепи, когда установка находится под напряжением, может зависеть от нескольких факторов (см 8 2).**
2. **Категория LSC не описывает класс надежности КРУ (см в 2)**

3.1.31.1 категория КРУ LSC2 (category LSC2 switchgear and controlgear). КРУ имеющее доступ­ ные отсеки, кроме отсека сборных шин в устройстве с одиночной системой шин Для КРУ с открытым любым доступным отсеком в функциональном блоке все другую функциональные блоки остаются под напряжением и работают в нормальном режиме. Исключение относится к отсеку сборных шин распре-

**5**

## ГОСТ Р SS190—2012

делительного устройства с одиночной системой шт, при открытии которого не обеспечивается непре­ рывность эксплуатации

Различаются две подгруппы

LSC2B\* КРУ категории LSC2, в котором хабельньй отсек может оставаться под напряжением ког­ да любой другой доступный отсек соответствующего функционального блока открыт

LSC2A КРУ категории LSC2, которое не соответствует категории LSC28

1. **1 31.2 категория КРУ LSC1 (category LSC1 switchgear and controlgear) КРУ; которое не соот­ ветствует категории LSC2**

31 32 классификация КРУ по стойкости к внутренней дуге (IAC) [internal arc classified switch­ gear and controlgear (IAC)): КРУ для которого должны соблюдаться критерии защиты персонала при воз­ никновении внутренних дуговых замыканий продемонстрированные при проведении соответствующих испытаний

**Примечание — Дополнительная информация — в приложении А**

3 1 33 степень защиты (degree of protection). Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, пере­ городкой или шторкой, если применяется, от контакта с представляющими опасность частями, от попа­ дания твердых инородных предметов и/или попадания воды, подтвержденная стандартизированными методами испытания.

3.1 34 номинальное значение (rated value). Значение параметра, обычно заданного изготовите­ лем, характеризующего рабочее состояние компонента или оборудования

3 1 35 электрический пробой (disruptive discharge) Явление, связанное с нарушением изоляции при приложении электрического напряжения, при котором пробой полностью закорачивает изоляцию, снижая напряжение между электродами до нуля или практически до нуля

**Примечания**

1. **Этот термин относится к пробоям е твердых, жидом и газообразных диэлектриках и их комбинациям**
2. **Электрический пробой в твердом диэлектрике приводит к постоянной потере электрической прочности (не самоеоссгдиаеливающаяся изоляция): в жидком или газообразном диэлектрике потери электрической прочности могут быть временными (самоеоестанаелиеающаяся изотония)**
3. **Термин и искровой пробой» используется при пробоев газообразном или жидком диэлектрике Термин «по­ верх постный пробой» используется при пробое по поверхности твердого диэлектрика в газообразной или жидкой среде. Термин «полный пробой» используется при пробое через твердый диэлектрик.**

3 1 36 внешняя изоляция (external Insulation) Воздушные промежутки и соприкасающиеся с ат­ мосферным воздухом поверхности твердой изоляции оборудования, которые подвергаются электри­ ческим воздействиям и воздействию атмосферных и других внешних условий, таких как загрязнение, влажность, животные, насекомые и тд

3 1 37 IP код (IP code) Система кодирования, характеризующая степени защиты, обеспечивае­ мые оболочкой для предотвращения доступа к опасным частям, попадания твердых посторонних пред­ метов, попадания воды, и дающая дополнительную информацию касающуюся такой защиты

3 1 38 защита, обеспечиваемая оболочкой от доступа к опасным частям (protection provided by an enclosure against access to hazardous parts). Защита персонала от.

* + - **контакта с опасными механическими частями**
    - **контакта с опасными частями, находящимися под низким напряжением**

- приближения к опасным частям внутри обол очей, находящимся под высоким напряжением, на расстоянии менее допустимого

3 1 39 техническое обслуживание (maintenance): Совокупность всех технических и администра­ тивных действий, включая надзорные действия, направленных на сохранение изделия или восстанов­ ление его до состояния, в котором оно может выполнять требуемую функцжо.

3 1 40 проверка (examination) Контроль с добавлением, если требуется, частичной разборки, до­ полненный измерениями и неразрушающими испытаниями для получения надежной оценки состояния коммутационной аппаратуры и аппаратуры управления

3 1 41 ремонт (overhaul) Работа, выполняемая с целью восстановления или замены частей, в которых при осмотре, испытании или проверке в соответствии с требованиями руководства по эксплуа­ тации обнаружены отклонения от предписанного состояния, превышающие установленный допуск

3 1 42 время простоя (dawn time): Интервал времени, в течение которого изделие находится в СОСТОЯН1Ы простоя.

3 1 43 отказ (failure): Окончание способности изделия выполнять требуемую функцию

в

## ГОСТ PSS190-2012

31 44 сборная шина (busbar) Проводник с низким сопротивлением, к которому могут быть под­ соединены несколько различных электрических цепей

31 45 вакуумная дугогасительная камера (vacuum nterrupter): Устройство коммутации, в кото­ ром электрические контакты высокого напряжения расположены в сильно разряженной, герметичной среде

31 46 выключатель вспомогательных цепей (кочтактного коммутационного аппарата) [auxiliary switch (of a mechanical switching devioe)]: Коммутационное устройство, содержащее один или несколько контактов управления и/или вспомогательных контактов, механически приводимое в дей­ ствие коммутационным аппаратом

31 47 выключатель (цепей управления и вспомогательных цепей) [control switch (for control and auxiliary circuits)]: Контактный коммутационный аппарат, который служит для управления операция­ ми коммутационной аппаратуры или аппаратуры управления, в том числе сигиализа^й и электриче­ ской блокировкой

31 48 вспомогательный контакт (auxiliary contact): Контакт, входящий во вспомогательную цепь контактного коммутационного аппарата и механически приводимый в действие этим аппаратом

3 1 49 контакт управления (control contact): Контакт входящий в цепь управления контактного коммутационного аппарата и механически приводимый в действие этим аппаратом

31 50 соединение (ботовое или эквивалентное) (connection (bolted or the equivalent)] Два или более проводников предназначенных для обеспечения неразрывности цепи соединенных винтами болтами или эквивалентными средствами

31 51 указатель положения (positron indicating device) Часть контактного коммутационного ап­ парата которая указывает нахождение аппарата в отключенном или во включенном положениях или, где это применимо в заземленном положении

31 52 кабельный ввод (cable entry) Конструктивный элемент с отверстиями позволяющий вве­ сти кабели внутрь оболочки.

31 53 вывод (terminal) Место соединения элемента электрической цепи, электрической цепи или сети с другими элементами электрической цепи электрическими цепями или сетями

31 54 независимый расцепитель (shunt release): Расцепитель, питаемый источником напря­ жения

**|**

31 55 разъединитель (dscomector) Контактный коммутационный аппарат, который обеспечи­ вает в отключенном положении изоляционный промежуток, удовлетворяющий нормированным требо­ ваниям

31 56 кабельная муфта (cable coupler) Средство соединения двух гибких кабелей.

3 1 57 соединительный зажим (appliance coupler): Составная часть, которой оканчиваются про­ водники и которая обеспечивает соединения и разьединения с соответствующей сочленяемой со­ ставной частью

3 1 58 катушка (coil) Ряд последовательно соединеннэгх витков, обычно коаксиальных

31 59 электронный прибор (electronic device) Прибор, принцип действия которого основан на движении носителей зарядов в полупроводнике, глубоком вакууме или в газовом разряде

31 60 устройство блокировки (interlocking device) Устройство, которое обуславливает возмож­ ность срабатывания коммутационного аппарата положением или срабатыванием одного или несколь­ ких элементов другого оборудования

3.1.61 зависимая двигательная операция (кон~актного коммутационного аппарата) [dependent power operation (of a mechanical switching device)] Операция, осуществляемая за счет энер­ гии постороннего историка, завершение которой зависит от непрерывности питания энергией (соле­ ноиды. электрические и пневматические двигатели)

31 62 операция посредством запасенной энергии [stored energy operation (of a mechanical switching device)]: Операция, осуществляемая за счет энерго, запасенной в самом механизме до на­ чала операции и достаточной для ее завершения в заданные условиях

**Примечание — Этот тип операции гложет быть подразделен по следующим признакам**

* **способу накопления энергии (пружина, вес груза и др.);**
* **происхождению энергии (мускульная, электрическая и др),**
* **способу высвобождения энергии (ручному, электрическому и др).**

3.1.63 независимая операция (independent uilatched operation). Операция посредством запа­ сенной энергии при которой энергия запасена и освобождается в одной непрерывной операции, в которой скорость и приложенные сипы не зависят от уровня приложенной энергии

**7**

## ГОСТ Р SS190—2012

31 64 номинальное давление заполнения ргв(млм плотность рге) для изоляции и/или ком­ мутации (rated filling pressure pre (or density pw) for irstiaton and/or switching), отн ед, Па Давление

для изоляции и/или для коммутации приведенное к стандартным атмосферным условиям [темпера­ тура +20 ~С и давление 101,3 к Па] (или плотность), которое может быть выражено в относительных или абсолютных единицах, до которого оборудование заполняется перед вводом в эксплуатацию или автоматически подпитывается

31 65 номинальное давление заполнения для оперирования (или плотность prm) [rated filling pressure for operation prm (or density p^)), отн ед, Па Давление, приведенное к стандартным ат­

мосферным условиям (температура +20 'С и давление 101,3 кЛа] (или плотность), до которого устрой­ ство управления заполняется перед вводом в эксплуатацию или автоматически подпитывается

3 1 66 давление сигнализации рм для изоляции и/или коммутации (или плотность рм) [alarm pressure for insiiation and/or switching (or density pae)], отн ед., Па Давление для изоляции и/или коммутации, приведенное к стандартным атмосферным условиям (температура +20 'С и давле­

ние 101.3 кПа] (или плотность), при котором может быть подан предостерегающий сигнал

3.1.67 давление сигнализации (или плотность рат) для оперирования [alarm pressue pem (or density рот) foroperation], отн. ед., Па. Давление для оперирования, приведенное к стандартным атмосферным условиям [температура +20 *СС* и давление 101.3 кПа] (или плотность), при котором мо­ жет быть подан предостерегающий сигнал.

3 1 68 минимальное рабочее давление р^ (или плотность р^) для изоляции и/или комму­ тации [minimum functional pressure pme (or density p^for insulation and/or switching): Давление для изо­

ляции и/или для коммутации, приведенное к стандартным атмосферным условиям [температура +20

и давление 101,3 кЛа (или плотность)], при котором и выше которого нормированные характеристики коммутационной аппаратуры и аппаратуры управления сохраняются.

3 1 69 минимальное рабочее давление для оперирования *ртт* (или плотность pmm) (mini­ mum functional pressure for operation (or density i>wm)]. отн ед . Па: Давление, приведенное к стан­

дартным атмосферным условиям [температура +20 *Ъ* и давление 101,3 кЛа) (или плотность), при котором и выше которого номинальные характеристики коммутационной аппаратуры и аппаратуры управления сохраняются Эго давление часто обозначается как блокировочное давление

3 1 70 газонаполненный отсек (gas-filled compartment) Отсек коммутационною аппарата, в ко­ тором давление газа поддерживается одной из следующих систем

| а) управляемая система давления

1. **автономная система давления,**
2. **замкнутая система давления.**

**Примечание — Отдельные гаэоиаполме\*\*<ыв от сеж могут быть постоянно соединены, чтобы образовать общую газовую систему (газонепроницаемый комплект).**

3 1 71 управляемая система давления газа (controlled pressure system for gas) Объем, который автоматически подпитывается от внешнего источника зжатого газа или от внутреннего источника газа

**Примечания**

1. **Примерами управляемой системы давления являются воздушные выкдочзтели или пневматические приводы**
2. **Объем может состоять из нескольких постоянно соединенных газонапогьюмюде отсеков**
3. **1 72 автономная система давления газа (closed pressure system for gas) Объем, который под­ питывается периодически посредством подсоединения внешнего источнжа газа**

**Примечание — Примером автономной системы давления являются зле газовые выключатели с одной ступенью давления.**

3 1 73 замкнутая система давления газа (closed cresstre system for gas) Объем для которою не требуется подпитка газа или вакуумирование в течение ожидаемого срока службы

Примечания

1. **Примерами замкнутых систем являются камеры вакуумных выключателей и некоторые зпетазоеые выключатели**
2. **Замкнутые системы давления полностью собираются и испытываются на заводе-изготоеителе.**
3. **1 74 абсолютная скорость утечки (absolute leakage rate *F), F,* Пам^/с Количество газа, исте­ кающее в единицу времени**

## в

**ГОСТ PSS190-2012**

3175 допустимая скорость утечки (permissible leakage rate Ар) Яр Максимальная допустимая абсолютная скорость утечки газа, указываемая изготовителем для части оборудования, составной ча­ сти или сборкой едюшцы или при использовании карты координации герметичности (КГ) для со­

стыкованных частей составных частей или сборочных единиц соединенных вместе с одну систему давления

31 76 относительная скорость утечки (relative leakage rate *Рш)* Яге, % в год Абсолютная ско­ рость утечки отнесенная к общему кол\*честву газа в системе при номинальном давлении заполнения (или плотности)

31 77 время между подпитками (time between replenishments 7) Г Время между двумя подпит­ ками выполняемыми или вручную или автоматически когда давление (или плотность) достигает уров­ ня срабатывания сигнализации, для возмещения утечки Этот параметр применим для управляемых систем давления

3 1 78 карта координации герметичности; КГ (tightness coordination chart ТС): Специальная форма поставляемая изготовителем, используемая при испытании частей, составных частей и сбороч­ ных единиц для определения герметичности всей системы е целом

1. **1 79 определение утечки по запаху (обнюхивание) (sniffing): Медленное перемещение тече- искатепя вокруг оборудования для определения места течи таза**

32В настоящем стандарте применены следующие обозначения

*F* — скорость уте^жи;

Яр — допустимая скорость утечки.

/, — номинальная частота.

Ягв, — относительная скорость утечки;

/к — номинальный кратковременный выдерживаемый ~ок,

/р — лик номинального выдерживаемого тока;

*1Х* — номинальный ток (главных цепей);

рае — давление предупредительного сигнала для изоляции,

Pam — давление предупредительного сигнала для оперирования. рте — минимальное рабочее давление для изоляции;

pmm — минимальное рабочее давление для оперирования;

Рге “ номинальное давление заполнения для изоляции.

*рт* — номинальное давление заполнения для оперирования Г — время между подпитками газа.

*tk* — номинальная длительность короткого замыкания.

*Ua* — номинальное напряжение питания вспомогательных целей и целей управления,

*Оа —* нормированное кратковременное испытательное переменное напряжение,

— нормированное кратковременное переменное напряжение для испытаний на месте уста­

новки;

Чют — номинальное напряжение.

*Ор* — нормированное испытательное напряжение грозового импульса,

*(JL* — нормированное напряжение грозового импульса для испытаний на месте установки;

*iff —* наибольшее рабочее напряжение

*Us* — нормированное испытательное напряжение коммутационного импульса,

* **нормированное напряжение коммутационного импульса для испытаний на месте установки, Рве — плотность газа для предупредительного сигнала для изоляции.**

рот — плотность газа для предупредительного сигнала для оперирования. Рте — минимальная плотность газа для изоляции

* **минимальная плотность газа для оперирования;**

Рге — номинальная плотность газа при заполнении для изоляции.

Pm, — номинальная плотность газа при заполнении для оперирования

# Номинальные параметры

Номинальные параметры КРУ

1. **номинальное напряжение Unom, соответствующее ему наибольшее рабочее напряжение *Up***
2. **номинальный уровень изоляции.**
3. **номинальная частота *(г***

**9**

## ГОСТ Р SS190—2012

1. **номинальный ток /г (для главных целей).**
2. **номинальный кратковременный выдерживаемый ток/к(для главных и заземляющих целей). Г) пик номинального выдерживаемого ток /р(для главных и заземляющих цепей).**

д) номинальная длительность короткого замыкания

1. **номинальные параметры оборудования, установленного в КРУ. включая приводные механизмы и вспомогательные устройства**
2. **номинальный уровень заполнения (для отсеков, заполненных жидкостью или газом).**
   1. **Номинальное напряжение**

Номинальное напряжение КРУ Unorn — напряжение (действующее значение), равное номиналь­ ному междуфэзному напряжению электрических сетей, для работы в которых предназначено КРУ и совпадающее с классом напряжения электрооборудования по *ГОСТ 1516.3.*

Наибольшее рабочее напряжение КРУ *Ог* — наибольшее междуполюсное напряжение (действую­ щее значение), на которое рассчитано КРУ (в частности, в условиях длительного приложения этого напряжения).

**Примечание — Элементы, составляющие часть *КРУ,* могут иметь индивидуальные значения номиналь­ ного и наибольшего рабочего напряжений для оборудования согласно соответствующим стандартам**

**Примечание —Данное положение заменяетссыгку на МЭК62271-1 (подраздел 4 1)**

Значения номинального/наибольшего рабочего напряжения в киловольтах выбирают из следую­ щего ряда стандартных значений.6/7,2; 10/12; 15/17,5,20/24. 35/40,5.

* 1. **Номинальный уровень изоляции**

Номинальный уровень изоляции КРУ определяется совокупностью испытательных напряжений,

выдерживаемых КРУ; в том числе кратковременным напряжением промышленной частоты *U&* и на­ пряжением грозового импульса *UQ*

Испытательные выдерживаемые напряжения изоляции КРУ должны соответствовать значениям приведенным в *ГОСТ15163*

Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (подраздел 4 2)

* 1. **Номинальная частота *ft***

Стандартными значениями номинальной частоты /г являются; 50 и 60 Гц Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271 -1 (подраздел 4 3)

* 1. **Номинальный ток и превышение температуры**
     1. **Номинальный ток *(х***

Номинальный ток главной цели и аппаратуры управления КРУ — действующее значение симме­ тричной составляющей тока, который КРУ и аппаратура управления должны быть способны длитель­ но пропускать в нормированных условиях применения.

Значения номинальных рабочих токов должны выбираться из ряда, нормированного ГОСТ 6827.

**Примечания**

1. **Нормированный *ГОСТ 6627* ряд номинальных токов включает числа 1 — 1,25 —1,6 — 2 — 2.5 — 3.15 — 4 — 5 — 6.3 — 8 и их произведения на 10°**
2. **Номинальные токи для временного или прерывистого режима работы являются предметом согласования между изготовителем и потребителем**

**Предпочтительные значения номинальных рабочих токов главной цели КРУ; 200; 400; 630. 800.1000.1250; 1600:2000; 2500; 3150; 4000, 5000,6300.8000 А**

**Примечание —Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271 -1 (пунгг 4 4 1).**

Отдельные главные цепи КРУ (например, шины, присоединения и т д.) могут иметь значения но­ минального тока, отлитые от номинального тока КРУ

ю

## ГОСТ PSS190-2012

* + 1. **Превышение температуры**

Превышение температуры любой части главной цепи КРУ и аппаратуры управления над темпера\* турой воздуха (при температуре окружающего воздуха не выше 40 <С) в продолжительном режиме не должно быть выше пределов превышения температуры, нормированных *ГОСТ 8024*

**Примечание —Данное положение заменяет ссылку на N3K 62271-1 (пункт 4 4.2)**

Превышение температуры элементов КРУ. на которые не распространяются требования ГОСТ 8024, не должно быть больше пределов превышения температуры, определенных для этих эле­ ментов соответствующим стандартом

Превышение температуры доступных для прикосновения оболочек и крышек не должно превы­ шать 30 С Для оболочек и крышек, которые являются доступными, но к которым нет необходимости прикасаться при нормальной эксплуатации предельное значение превышения температуры может быть увеличено на 10 ^С, если они не доступны для посторонних лиц.

* 1. **Номинальный кратковременный выдерживаемый ток (ток термической стойкости) /к**

Номинальный кратковременный выдерживаемый ток (ток термической стойкости) /к— действую­ щее значение тока, который КРУ в замкнутом положении может пропускать в течение короткого нор­ мированного времени в предписанных условиях применения

Значение номинального кратковременного выдерживаемого тока должно выбираться иэ ряда нормированного *ГОСТ 6827*

**Примечание — Нормированный ряд номинальных токов включает в оебя числа 1—1.25—1.6—2—2.5— 3,15—4 6 6.3—6 и их произведения на 10\***

Предпочтительные значения номинальных кратковременных выдерживаемых токов главной цепи КРУ 4 0; 6,3, 8,0, 12.5; 16. 20; 25; 31,5; 40, 50, 63; 80,100,12 5 к Д

**Примечание —Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (подраздел 4 5). |**

Значение номинального кратковременного выдерживаемого тока должно также устанавливаться для целей заземления, оно может отличаться от значения, нормированного для главной цели

* 1. **Пик номинального выдерживаемого тока (ток динамической стойкости) /р**

Пик номинального выдерживаемого тока /р связан с первой большой полуволной номинального кратковременного выдерживаемого тока, который КРУ долкны выдерживать во включенном положе­ нии в предписанных условиях применения

Пик номинального выдерживаемого тока должен быть определен согласно постоянной времени затухания тока, которая является характеристикой системы Постоянная времени тока 45 мс охваты­ вает большую часть случаев и соответствует пику номинального выдерживаемого тока, равному 2.5 значения номинального кратковременного выдерживаемого тока для номинальной частоты 50 Гц и

* 1. **— для ном сальной частоты 60 Г ц**

Предпочтительные значения лика номинального выдерживаемого тока главной цели КРУ для но­ минальной частоты 50 Гц 10 16, 8. 20, 31. 40. 50. 79, 100. 125, 158. 200 250, 313 кА

В некоторых системах постоянная времени затухания тока может быть более 45 мс Для так\*\*

случаев, как правило допускается использовать значения постоянной времени 60, 75 и 120 мс в за­ висимости от номинального напряжения, предпочтительное значение пжа выдерживаемого тока со­ ставляет 2,7 значения номинального кратковременного выдерживаемого тока.

**Примечание — Как правило. эначе»мя номинального кратковременного выдерживаемого тока и пика номинального выдерживаемого тока главной цепи не могут быть зыи>е соответствующих номинальных значений наиболее слабого иэ последовательно соединенных элементов главной цепи Однако для отдельных цепей и/ы отсеков может использоваться оборудование, ограничивающее ток короткого замыкания, например токоограни­ чивающие предохранители или реакторы**

**Примечание —Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (подраздел 4 6)**

* 1. **Номинальная длительность короткого замыкажя ^**

Номинальная длительность короткого замыкания /к — промежуток времени, в течение которого КРУ в замкнутом положении может пропускать ток. равный номинальному кратковременному выдер­ живаемому току

**11**

## ГОСТ Р SS190—2012

Стандартное здзчение номинальной длительности короткою замыкания — 1с Если необходимо, может быть выбрано значение менее или более чем 1 с

Рекомендуемые значения — 0,5с,2сиЗс устанавливаются в стандартах на изделия

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271 (подраздел 4.7).**

* 1. **Номинальное напряжение питания включающих и отключающих устройств, вспомогательных цепей и цепей управления (1/а)**
     1. **Общие положения**

Под напряжением литания включающих и отключающих устройств, а также вспомогательных це­ пей и цепей управления следует понимать напряжение, измеренное на выводах цепи самого аппарата во время оперирования, в которую входят в случае необходимости вспомогательные резисторы или принадлежности, поставляемые или требуемые изготовителем установленные последовательно с ка­ тушкой управления аппарата, но не входят проводники для присоединения к источнику питания

**Примечание — Предпочтительно, чтобы питающая сеть была привязана к земле (т. е не имела бы пол­ ностью плавающий потенциал) во избежание накопления опасных статических зарядов Выбор места эаземлежя должен быть определен в соответствии с опытом эксплуатации**

* + 1. **Номинальное напряжение**

Номинальное напряжение питания постоянного тока следует выбирать из знамений 24, 48\*. 60, 110\* или 125, 220 или 250 В

**Примечание — Значения, отмеченные звездочкой являются предпочтительными значениями для элек­ тронного вспомогательного оборудования**

Номинальное напряжение питания переменного тока следует выбирать из значений, приведен­ ных в таблице 1

**Таблица 1— Напряжение переменного тока**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Трехфаэмые. трсхгтроэодныс или четырех проводите сети. В** | **Однофазные, трехгрсеодные сети. В** | **Однофазные, двухпроводные сети. В** |
| **—** | **120/240** | **120** |
| **120/208** | **—** | **120** |
| **(220/380)** | **—** | **(220)** |
| **230/400\*** | **—** | **230'** |
| **(240/415)** | **—** | **(240)** |
| **277/480** | **—** | **277** |
| **347/600** | **—** | **347** |
| **Примечания**   1. **Меньшие значения в графе 1 данной таблицы — это напряжения огтноситегьно нейтрали, большие зна­ чения — напряжения между фазами Меньшее значение в графе 2 — это напряжение относительно нейтрали, а большее значение — напряжение между линиями.** 2. **Значение 230/400 В, указанное в данной таблице, должно быть в будущем единственным стандартным напряжением и его применение рекомендуется в новых :егяк Изменения напряжежя существующих сетей 220/380 В и 240/415 В должны быть в диапазоне 230/400 В ±10 % Уменьшение этого диапазона будет рассма­ триваться на более поздней стадии стандартизации** | | |

* + 1. **Диапазон напряжения**

Диапазон переменного и постоянного напряжения источника в нормальном режиме, измеренного на входе вспомогательного оборудования (электронное управление, наблюдение, мониторинг и связь), составляет от 85 % до 110 % номинального значения

При напряжении питания ниже минимального значения установленного для напряжения источни­ ка, должны быть приняты меры для предотвращения любого повреждения электронного оборудова­ ния и/или его ненадлежащего действия вследствие непредсказуемого поведения

**12**

## ГОСТ PS5190-2012

Для работы независимого расцепителя отключения диапазон напряжения должен соответство­ вать требованиям 5 8 2

* + 1. **Пульсация напряжения**

В случае напряжения постоянного тока пульсация напряжения те значение разности между лжами переменной составляющей напряжения питания при номинальной нагрузке, должна быть ограничена значением, не превышающим 5 % постоянной составляющей Напряжение измеряют на выводах питания вспомогательного оборудования Требования к напряженно — в соответствии с *ГОСТ Р 51317 417*

4.8.6 Провал напряжения и прерывание литания

Для электрических и электронных составных частей должны применяться МЭК 61000-4-29 [1] (на­ пряжение питания постоянного тока) и *ГОСТР 51317 4 17* (напряжение питания переменного тока)

В отношении перерывов питания, принято считать, что система работает правильно, если

* + - **не происходит ложных срабатываний оборудования;**
* **не происходит ложного срабатывания аварийной си'нализации или сигнализации о внешнем повреждении**
* **любое ожидаемое действие завершается правильно, возможно с небольшой задержкой**

**Примечание —Данное положение заменяет ссыпку на МЭК 62271-1 (подраздел 4 8)**

* 1. **Номинальная частота питания включающих и отключающих устройств, вспомогательных целей и целей управления**

Стандартными значениями номинальной частоты питания являются: постоянный ток. 50 и 60 Гц Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (подраздел *4* 9)

* 1. **Номинальное давление сжатого газа для изоляции и приводных систем**

Значения номинального давления сжатого газа для иэоляц\*\*\* и приводных систем 0,5; 1,0 1,6' 2.0,3,0; 4,0 МПа

**Примечание — Данное положение заменяет ссыпку на МЭК 82271 -1 (подраздел 4 10).**

4.10.1 Номинальный уровень заполнения (для отсеюв, заполненных жидкостью или газом)

Установленные изготовителем значения абсолютного или избыточного давления, плотности газа или массы жидкости, до которых отсек заполняется перед введением оборудования в эксплуатацию, относятся к температуре атмосферного воздуха 20 X

4.11 Параметры внешней среды

4 1118 отношении стойкости к воздействию климатически факторов внешней среды КРУ должны соответствовать требованиям *ГОСТ 15150* Номинальные значения климатических факторов внешней среды и требования в части стойкости к воздействию этих факторов — по *ГОСТ 15150* и ГОСГ *15543.1*

1. **112 Справочные данные условий эксплуатации приведены в таблице 2.**

**Таблица 2 — Справочная таблица условий эксплуатации КРУ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Нормальные уело» я эксплуатации** | | **Особые условия эксплуата^и** | |
| **Внутренняя установке** | **наружная у: таном** | **Внутренняя установка** | **наружная установка** |
| **Верхнее значение температуры окружающею воздуха. VC** | **♦40**  ***(исполнения У1,* V** | **♦40**  ***3 по ГОСТ 15150)*** | **♦36 *(исполнение УХЛ4 по ГОСТ 15150)*** | **—** |
| **Нижнее значение температуры окружающею воздуха \*С** | **-45 -45**  ***(исполнения У1. УЗ по ГОСТ 15150)*** | | **-10**  ***(исполнение УЗ 1 по ГОСТ 15150)***  **♦1 *(исполнение УХП4 по ГОСТ 15150)*** |  |

**13**

## ГОСТ Р SS190—2012

***Окончание таблицы 2***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Нормальные условии эксплуатации** | | **Особые условия эксплуатации** | |
| **внутренняя у: гамом** | **Нерудная устаиом** | **внутренняя установка** | **Наружная установка** |
| **Солнечная радиация. Вт/м?** | **—** | **1000** | **—** | **>1000** |
| **Высота над уровнем моря, м** | **1000** | **1000** | **1000** | **1000** |
| **Толщина корки льда, мм** | **—** | **МО или 20** | **—** | **>20** |
| **Скорость ветра, м/с** | **—** | **34** | **—** | **>34** |
| **Влажность. %** | **95** | **100** | **98** | **100** |
| **Конденсация или осадки** | **Временно** | **Да** | **Да** | |
| **Вибрация** | **—** | | ***ГОСТ 17516 1*** | |
| **Сейсмостойкость** | **—** | | ***ГОСТ 17516 1*** | |

**Примечание — Спецификация потребителя гложет использовать любую комбинацию нормальных или особых условий эксплуатации указанных выше**

Если в настоящем стандарте нет специальных указаний, то принимается, что КРУ предназначены для нормальных условий эксплуатации

# Технические требования

КРУ и аппаратура управления должны быть выполнены таким образом чтобы обеспечивалась безопасность персонала при нормальной эксплуатации и ремонтных работах, в том числе при прове­ дении осмотре и технического обслуживания, определении состояния главной цепи, включая стандарт­ ную проверку последовательности чередования фаз, заземлении подсоединенных кабелей, установле­ нии мест повреждения кабеля проведении электрических испытаний на подсоединенных кабелях или испытаний других приборов и устранении опасных электростатических зарядов

бее сьемные части и компоненты одного и того же типа и конструкции с одинаковыми номи­ нальными значениями должны быть механически и апектрически взаимозаменяемыми Сьемные ча­ сти и компоненты с одинаковыми или ббльшими номинальными значениями тока и напряжения мо­ гут устанавливаться вместо съемных частей и компонентов с меньшими номинальными значениями тока и напряжения., если конструкция таких съемных частей и компонентов, а также отоеков позволяет осуществлять механическую взаимозаменяемость. Эю обычно не относится к токоограничивающим устройствам

**Примечание — Установка съемной части или компонента с более высоким номинальным значением не обязательно приводит к повышению возможностей функционального блока и не предполагает, что функциональ­ ный блок может работать при более высоких номинальных значениях такой съемной части или компонента**

Различные компоненты, заключенные 8 оболочку, изготавливают по соответствующим стандар­ там с учетом требований настоящего стандарта

Для главных цепей с токоограни^вчвающими предохранителями изготовитель КРУ может устано­ вить значение тока плавления вставки при коротком замыкании.

5.1 Требования к жидкостям, применяемым в КРУ

Изготовитель должен указать тип требуемое качество и количество жидкости, которая должна применяться в оборудовании КРУ, и обеспечить потребителя необходимыми инструкциями по обнов­ лению жидкости и поддержанию ее требуемого количества и качества (см 10 4 1), за исключением замкнутых систем давления

5.1.1 Уровень жидкости

Для контроля уровня жидкости во время эксплуатации должно быть предусмотрено устройство, ука­ зывающее мдомлальный и максимальный уровень ж щ кости допустимый для нормальной работы

**Примечание — Это положение ме относится к буферным устройствам**

**14**

## ГОСТ PSS190-2012

6.1.2 Качество жидкости

Жидкости применяемые в коммутационной аппаратуре и аппаратуре управления, должны соот­ ветствовать указаниям изготовителя

Новое трансформаторное масло для маслонаполненнэй коммутационной аппаратуры и аппара­ туры управления должно соответствовать *ГОСТ 982* или *ГОСТ 10121.*

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (подраздел $ 1)**

5.2 Требования к газам, применяемым в КРУ

Изготовитель должен указать тип. требуемые качество, количество и плотность газа, используе­ мого в КРУ и дать потребителю необходимые указания по обновлению паза и поддержанию его тре­ буемого количества и качества (см 10 4.1) за исключением замкнутых систем давления

Для КРУ с злегазовой изоляцией должен использоваться элегаз, соответствующий требованиям изготовителя Для предотвращения конденсации наиболыдее допустимое содержание влаги в объе­ мах заполненных элегазом должно быть таким, чтобы температура точки росы была не выше, чем минус 5 при температуре окружающей среды 20 "С. Соответствующая поправка должна быть сде­ лана для измерения выполненного при других темперэтурех

**I Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (подраздел 5.2).**

6.3 Заземление

Номинальные значения тока короткого замыкания, допускаемого для цепи заземления, зависят от типа заземления нейтрали в системе, для которой КРУ предназначено.

**Примечания**

1. **Для систем с глухо заземленном нейтралью максимальный ток короткого замыкания цепи заземления мо­ жет достигать уровня номинального кратковременно выдерживаемого тоса главной цели КРУ**
2. **Для других систем заземления, кроме систем с глухо заземленной нейтралью максимальный ток коротко­**

**го замыкания цели заземления мажет достигать 87 % от номинального значения кратковременно выдерживаемого тока главной цепи КРУ (при двойном коротком замыкании на землю)**

Цепь заземления, как правило рассчитывается на однофазное короткое замыкание

* + 1. **Заземление главной цепи**

Для обеспечения защиты персонала при проведении забот по техническому обслуживанию все

части главной цепи: к которым необходим или имеется доступ, должны быть заземлены до начала про­ ведения таких работ Это не относится к съемным частям, которые становятся доступными после их отделения от КРУ

* + 1. **Заземление оболочки**

Оболочка КРУ должна быть снабжена надежным заземляющим выводом, имеющим зажимной винт или болт для соединения с заземляющим проводником, пригодным для нормированных аварий­ ных условий Точка подсоединения должна быть маркирована знаком заземления в соответствии с ГОСТ 21130 Части металлических оболочек, подсоединенных к системе заземления, могут рассма­ триваться как заземляющий провод

**Примечание —Данное положение заменяет осыпку на МЭК 62271-1 (подраздел 5 3),**

Транспортные блоки заводского изготовления должны быть соединены в ходе окончательного монтажа через провод заземления Это соединение между расположенными рядом транспортными блоками должно обеспечить пропускание номинального кратковременного выдерживаемого тока и пика выдерживаемого тока через цепь заземления

**Примечание — Это требование обычно выполняется, если имеется заземляющий провод с соответ­ ствующей площадью поперечного сечения по всей длине КРУ и аппаратуры управления**

Плотность тока в заземляющем медном проводе не должна превышать при замыкании на землю

200 А/мм\* 1 2 при нормированной длительности короткого замькания 1 с и 125 А/мм2 при нормированной длительности короткого замыкания 3 с Площадь поперечною сечения заземляющего провода должна быть не менее 30 мм2 Для подсоединения проводника к системе заземления установки должен исполь­ зоваться специальный зажим заземления Если заземляющий провод выполнен не из меди, то должны быть удовлетворены эквивалентные тепловые и механические требования

**15**

## ГОСТ Р SS190—2012

Оболочка каждого функционального блока должна быть подсоединена к заземляющему проводу Небольшие детали, закрепленные на оболочке, например головки болтов, с максимальным размером до 12,5 мм не должны подсоединяться к заземляющему проводу Металлические детали, не имеющие отношения к главной и вспомогательной цепям, которые должны быть заземлены, также подсоединяют­ ся к заземляющему проводу непосредственно или через металлические элементы конструкции

Соединения внутри функционального блока дошны быть надежно выполнены с использовани­

ем технологии, обеспечивающей целостность цепи между рамой крышками, дверками, перегородками или другими элементами конструкцж (например, крепление болтами или сваркой) Дверки отсеков, находящихся под высоким напряжением, должны быть прикреплены к раме посредством соответствую­ щих средств

**Примечание — Требования к оболочкам и дверям приведены в 5.21.**

* + 1. **Заземляющие устройства**

Заземляющие проводники которые должны выдерживать ток полного трехфазного короткого за­ мыкания, должны иметь соответствующие размеры.

6.3.4 Заземление выдвижных и съемных частей

Нормально заземленные металлические детали выдвижной части должны оставаться подсоеди­ ненными к заземлению в испытательном, отсоединенном и любом промежуточном положениях Подсо­ единение к заземлению в любом положении должно сбеслечить предельно допустимый ток, значение которого не меньше, чем требуется для оболочки (см 5 21 1)

При установке сьемной части нормально заземленные металлические детали должны подсоеди­ няться к заземлению до замыкания контактов неподвижных и выдвижных частей главной цели

Если выдвижная или съемная часть имеет заземляющее устройство для главной цепи, то зазем­ ляющее соединение в положении обслуживания должно рассматриваться как часть цепи заземления с соответствующими номинальными значениями (см. 4.5, 4.6 и 4.7).

6.4 Вспомогательное оборудование и оборудование управления

Вспомогательное оборудование и оборудование целей управления может состоять из обычных или электронных составных частей (устройств)

Для электронных устройств должны выполняться требования к электромагнитной совместимости (см 5 18)

* + 1. **Оболочки**

5 4 11 Общие положения

Оболоди для цепей управления и вспомогательных цепей низкого напряжения должны быть сконструированы из материалов, способных выдерживать механические, электрические и тепловые воздействия, а также воздействие влажности, которые могут встретиться в условиях нормальной экс­ плуатации

5 4 1.2 Защита от коррозии

Защита от коррозии должна быть обеспечена посредством использования соответствующих ма­ териалов или применения соответствующих эащитньх покрытий для подверженных воздействию кор­ розии поверхностей, в соответствии с параметрами внешней среды, установленными в 411 Приме­ няемые материалы и защитные покрытия должны удовлетворять требованиям стандартов Единой системы защиты от коррозии и старения

5 4 1.3 Степени защиты

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой для вспомогательных цепей и цепей управления ни этого напряжения, должна быть установлена в соответствии с 5.13

Отверстия кабельных вводов, крышек люков и т д. должны быть спроектированы таким образом чтобы при кабелях, смонтированных надлежащим образом, установленная степень защиты оболо^жи для вспомогательных цепей и целей управления соответствовала требованиям 513 Должны быть выбраны способы ввода соответствующие указаниям изготовителя

Любые вентиляционные отверстия должны быть защищены или расположены таким образом, чтобы была обеспечена степень защиты, предписан кая для оболочки

* + 1. **Защита от поражения электрическим то»;ом**

5 4 2.1 Защита посредством изоляции вспомогательных цепей и цепей управления от главной

цепи

Вспомогательное оборудование и оборудование управления, которые устанавливают на раме

КРУ. должны быть соответствующим образом защищены от полного разряда со стороны главной цели

**16**

## ГОСТ PSS190-2012

Провода вспомогательных целей и целей управления, за исключением коротких выводов измери­ тельных трансформаторов, отключающих катушек, вспомснательных контактов и т. д, должны быть или отделены от главной цепи заземленными металлическими перегородками (например, трубками) или изолированы перегородками (например трубками), выполненными из изоляционного материала

5 4 2 2 Доступность

Вспомогательное оборудование и оборудование цепей управления, требующие доступа во вре­ мя эксплуатации должны быть доступны без необходимости уменьшения безопасных расстояний до опасных частей

Если возможно уменьшение безопасных расстояний при изменениях внешних условий работы оборудования (например, из-за снежного или песчаного заносов, обледенения и загрязнения от агрес­ сивной окружающей среды), необходимо предусмотреть увеличенные расстояния, обеспечивающие безопасное обслуживание

* + 1. **Пожарная безопасность 54 3 1 Общие положения**

Поскольку имеется риск пожара во вспомогательных цепях и цепях управления, вероятность по­ жара должна бьггь уменьшена в условиях нормальной эксплуатации даже в случае сбоя или отказа

Первая цель мероприятий по пожарной безопасности — предотвращение воспламенения вы­ званного пропускающими электрический ток вспомогательными цепями и цепями управления Вторая цель — ограничение распространения пожара если пожар или воспламенение происходят внутри оболочки

5 4 3 2 Конструкция составных частей и цели

При нормальной работе рассеивание тепла от составных частей, как правило, малб Однако при наличии дефектов или в условиях перегрузки в результате внешней ошибки составная часть может выделить избыток тепла, который может привести к пожару

Изготовитель должен выбирать такие конструкции цепи и защиты чтобы внутренние дефекты или условия перегрузки не приводили к увеличению опасности пожара

Изготовитель должен проектировать или выбирать составные части КРУ, учитывая нормальные условия работы и характеристики самовозгорания при максимальной мощности. Особое внимание должно быть обращено на резисторы

Следует обращать внимание на сборку составных частей КРУ и их расположение, чтобы излиш­

нее тепло могло рассеиваться благодаря наличию вокруг чих достаточного пространства и/ипи вен­ тиляции.

5 4 3 3 Меры по ограничению пожароопасности

Должны быть приняты меры по ограничению последствий пожара Оболочки должны быть вы­ полнены изолированными и водонепроницаемыми, из материалов, достаточно противостоящих воз­ можному воспламенению и источникам тепла, расположенным внутри оболочек. Изготовитель должен считаться с тем, что при воспламенении составной части может выделяться расплавленный материал и раскаленные частицы

* + 1. **Составные части, устанавливаемые в оболочках 5 4 4 1 Выбор составных частей**

Составные части, устанавливаемые в оболочках, должны удовлетворять требованиям соответ­ ствующих стандартов

все составные части, используемые во вспомогательных цепях и целях управления, должны быть сконструированы или еьбраны таким обрезом, чтобы их нормированные характеристики превышали весь диапазон фактических условий эксплуатации внутри оболочек вспомогательных цепей и целей управления. Эти внутренние условия могут отломаться от гараметров внешней среды (см 4 11)

Должны быть предусмотрены соответствующие меры (изоляция подогрев, вентиляция и т. д.), чтобы условия эксплуатации, существенные для надлежащего функционирования, обеспечивались, например, подогревателями для обеспечения требуемой минимальной температуры для правильной работы реле, контакторов, низковольтных переключателей измерительных приборов, счетчиков

ла операций, нажимных кнопок и других устройств согласно соответствующим спецификациям

Отсутствие этих мер не должно вызывать повреждения составных частей или несвоевременно­ го срабатывания коммутационной аппаратуры и аппаратуры управления Операции коммутационной аппаратурой и аппаратурой управления должны быть возможны в течение 2 ч после прекращения действия этих мер По истечении этого периода несрабатывание коммутационной аппаратуры и аппа­ ратуры управления со своей соответствующей вспомогательной цепью и цепью управления является

**17**

## ГОСТ Р SS190—2012

приемлемым при условии, что функционирование возвращается к своим первоначальным характери­ стикам, когда окружающие условия внутри оболочки для вспомогательных цепей и цепей управления возвращаются к предписанным условиям эксплуатации

Если для правильного функционирования КРУ необходим подогрев должен быть предусмотрен контроль цепи подогрева

8 КРУ наружной установки должны быть предусмотрены устройства для предотвращения вредной

конденсации жидкости в оболочках цепей управления и вспомогательных целей низкого напряжения например вентиляция и/или внутренний подогрев

Перемена полярности в точке присоединения не должна приводить к повреждению вспомогатель­ ных цепей и цепей управления

5 4 4.2 установка составных частей

Составные части должны быть установлены в соответствии с конструкциями изготовителя

5.4 4.3 Доступность

Органы управления включением и отключением и органы управления аварийным прекращением работы сети должны располагаться на высоте от 0.4 до 2.0 м выше уровня обслуживания Другие ор­ ганы управления должны бьггь расположены на такой высоте, при которой ими можно легко опериро­ вать, а индикаторные устройства — на высоте, на которой их показания легко различимы

Оболони вспомогательных цепей и цепей управления низкого напряжения, монтируемые на опорной конструкции или непосредственно на полу, должны быть установлены на такой высоте по от­ ношению к уровню обслуживания, чтобы вышеуказанные требования к доступности, оперированию и высоте считывания были удовлетворены

Составные части в оболочках должны быть размещены так, чтобы быть доступными для монтажа прокладки проводов, обслуживания и замены Если составная часть может нуждаться в настройке е течение срока эксплуатации должен быть предусмотрен легкий доступ без опасности поражения электрическим током

5 4 4 4 Идентификация

Идентификация составных частей, установленных в оболочках, должна быть обеспечена изгото­ вителем и должна соответствовать индикации на схемах проводки и чертежах Для составной части втьгчого типа идентификационный знак должен быть расположен как на вставной, так и на непод­ вижной части

Если соединение составных частей или напряжений может вызвать затруднение, должна быть дана более подробная маркировка

5 4 4.5 Требования к составным частям вспомогательных цепей и цепей управления

Составные части вспомогательных цепей и цепей управления должны быть выполнены в соот­ ветствии с действующими стандартами, если таковые имеются

5 4 4.51 Кабели и провода

При прокладке проведов электрических цепей должны соблюдаться требования *ГОСТ 1220070*

За характеристики кабелей для соединения вспомогательных цепей и цепей управления КРУ и аппаратуры управления несет ответственность изготовитель

Выбор характеристик кабелей определяется тосом, который они должны проводить, падением напряжения и классом точности трансформаторов тока, механическими нагрузками, которым подвер­ гается кабель, и типом изоляции За выбор проводников в оболочках также несет ответственность изготовитель

Для присоединения внешних проводов должны быть предусмотрены соответствующие средства например клеммные колодки и штепсельные разъемы

Кабели между двумя клеммными колодками не должны иметь промежуточных сращиваний или пайки Присоединения должны быть выполнены на неподвижных выводах

Изолированные проводники должны быть закреплены надлежащим образом и не должны опи­ раться на острые кромки

Должна учитываться возможность близкого расположена проводов от нагревательных элементов Имеющееся пространство для проводов должно позволять размещение жил многожильных ка­

белей и надлежащую разводку проводов Проводники не должны подвергаться воздействиям сокра­ щающим их нормальный срок службы

Проводники, подсоединенные к приборам и индикаторным устройствам с крышками или дверца­ ми, должны быть смонтированы так, чтобы исключить любые механические повреждения при пере­ мещении этих крышек и дверец

## 18

**ГОСТ PS5190-2012**

Число подсоединений к выводу прибора или устройства не должно превышать установленное максимальное число.

За способ и форму идентификации проводников, например путем нумерации, цветной марки­

ровки или символов, несет ответственность изготовитель Идентификация проводников должна соот­ ветствовать монтажным схемам, чертежам и спецификации потребителя Эта идентификация может быть ограничена только концами проводников

На колодках, разъемах и клеммах должно быть предусмотрено место для маркировки Прово­ дники, присоединенные к приборам, расположенным на говоротных частях (дверцах выдвижных и поворотных коноопях), должны быть выполнены из гибкого мягкого провода с принятием мер. исклю­ чающих их зажатие между подвижными частями движущихся механизмов

5 4 4 5 2 Клеммы

Клеммы должны обеспечивать необходимое контактное нажатие, соответствующее маркировке по номинальному току и току короткого замыкания цепей

Клеммные колодки для составных частей проводов, расположенных внутри оболочки, должны вы­ бираться в соответствии с поперечным сечением применяемых проводников

Если предусматриваются средства для присоединения входящей и отходящей нейтралей, защит­ ных и нулевых проводников, они должны располагаться вблизи от клемм соответствующего фазного провода

54 4 5 3 Вспомогательные переключатели

вспомогательные переключатели должны быть пригодны для выполнения электрических и меха­ нически операций в количестве, предписанном для КРУ

Вспомогательные переключатели которые работают в соединении с главными контактами должны быть жестко управляемыми в обоих направлениях Однако может быть применена установка двух одно­ направленных жестко упрааляемьи вспомогательных контактов (по одному на каждое направление)

5 4 4 5 4 Вспомогательные контакты и контакты управления

вспомогательные контакты и контакты управления должны соответствовать предназначенному режиму работы в зависимости от условий окружающей среды (см 4 11). включающей и отключающей способности и согласованности срабатывания вспомогательных контактов и контактов управления со срабатыванием основного оборудования

вспомогательные контакты и контакты управления должны соответствовать числу электрических и механических циклов операций, предписанных для аппаратов КРУ

Если вспомогательный контакт доступен для потребителя, техническая документация изготовите­ ля должна содержать информацию относительно класса этого контакта

Рабочие характеристики вспомогательных контактов должны соответствовать одному из классов, приведенных в таблице 3

**Таблица 3 — Классы еспомогателы\*\*х контактов постоянного тока**

**Класс**

U**п**A**О**iiiiu**Н**а **ИН 0 Л ей ЫН**

**длительный ток. А**

**Нормированный фатковре- , ие»ыый еы дер\* веемый три.**

**А/вс**

**Отключающая способность**

**ПР« напряжении S46B. мА**

**1**

**Ю**

**100/30**

**2**

**2**

**10/30**

**—**

**—**

**при напряжем\*\* 110BsU a s2S0 В. Вт**

**440**

**3 02 1/30 50**

**22**

**—**

**Примечания**

**1 Значения показателей данной таблицы относятся к вспомогательным**

**вспомогательную цель и механически управляются коммутационным аппаратом,**

**контактам цепей управления механического коммутационного аппарата**

**контактам которые входят во**

**а также могут относиться к**

1. **Ec j x ток, протекающий через контакты, недостаточен, окисление может вызвать увеличение сопро­ тивления; поэтому для контактов класса 1 может быть затребовано минимальное значение тока**
2. **В случае применения неподвижных контактов номинальный кратковременный выдерживаемый ток может быть уменьшен, если используется токоограничиеающее оборудование другое, чем предохранители**
3. **Для всех классов отключающая способность базируется на постоянной времени цепи тока не менее**

**20 мс с относительным допуском >20 %**

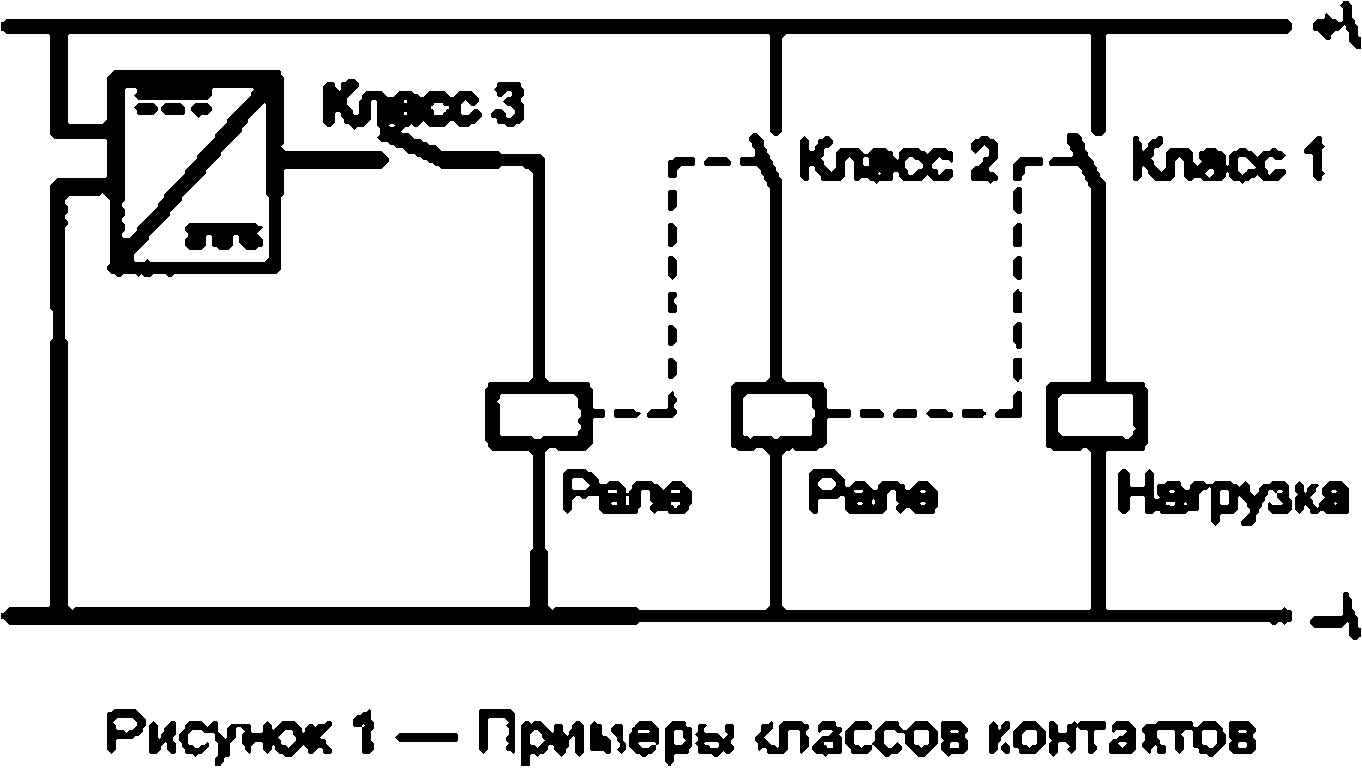
**19**

## ГОСТ Р SS190—2012

***Окончание таблицы 3***

1. **Вспомогательный контакт, соответствующий классу 1.2 или 3 для постоянного тока, обычно в состоя­ нии выдерживать соответствующий переменный ток**
2. **Контакты класса 3 не предназначены для воздействия полного тока короткого замыкания вспомога­ тельного источника питания, принадлежащего подставим Контакты классов 1 и 2 предназначены для такого воздействия**
3. **Отключаемый ток при определенном значении напряжения в диапазоне от 110 8 до 260 В может быть выведен из указанного значения для контактов класса 1 и клаоса 2 (например. 2 А при 220 В постоянного тока для контакта класса 1)**

Примеры трех классов контактов показаны на рисунке 1



Число свободных вспомогательных контактов и класс каждого из них должны указываться в экс­ плуатационной документации на КРУ или его составные части

5 4 4.5 5 Контакты, отличные от вспомогательных контактов и контактов управления

Контакт, отличный от вспомогательного контакта и контакта управления — это контакт, управляе­ мый отдельным элементом схемы (реле, контактором, переключателем низкого напряжения и т. д ). используемой во вспомогательных цепях и цепях управления.

Если контакт отличный от вспомогательного контакта и контакта управления может использо­ ваться потребителем, в технической документации, предоставляемой изготовителем, должны быть указаны номинальный ток и коммутационная способность этого контакта Потребитель отвечает за обеспечение соответствия рабочих характеристик контакта режиму работы

Число заказываемых контактов должно быть указано в соответствии со стандартом на оборудо­ вание

5 4 4.5 6 Rene

Если реле выбирают и применяют при напряжении, отличном от номинального напряжения вспо­ могательных цепей и целей управления, то должно быть установлено соответствующее устройство для обеспечения его правильной работы в условиях указанных в 4 8 1 (например, путем включения последовательного резистора)

5 4 4.5.7 Независимые расцепители

Независимые расцепители разрабатываются для специальных целей Так как стандартов для не­ зависимых расцепителей не существует, они должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов на оборудование

Электрическую мощность независимых расцепителей должен устанавливать изготовитель 5 4 4.58 Нагревательные элементы

все нагревательные элементы должны быть закэытого типа Нагревательные элементы должны

быть размещены таким образом, чтобы не вызывать нарушений в целостности проводки и в работе компонентов

В случае возможности случайного касания нагревательного элемента или его кожуха температура

поверхности не должна превышать 70 'С.

Все системы управления подогревом должны быть снабжены автоматикой для поддержания ста­ бильной температуры

5 4 4.59 Счетчики числа операций

Счетчжи должны быть пригодны для предназначенного режима работы в условиях окружающей среды и при числе электрических и механических циклов операций, предписанных для коммутацион­ ных устройств

**20**

## ГОСТ PSS190-2012

5 4.4 510 Освещение

В некоторых оболочках, например в оболочках, содержащих средства ручного управления (ру­ коятки, кнопки и тд ). должно быть предусмотрено освещение В местах установки освещения следу­ ет обратить внимание на тепловое и электромагнитное воздействия освещения на составные части вспомогательных цепей и цепей управления

54 4 511 Катушки

Катушки, не подпадающие под действие стандарта на составные части, должны быть пр+годиы для установленного режима работы (например, в отношении превышения температуры электриче­ ской прочности и т д )

**Примечание — Данное положение заменяет осыпку на МЭК62271 (подраздел 54)**

5.6 Управление приводом зависимого действия

Коммутационный аппарат, предназначенный для подави питания от внешнего источника энергии, должен быть способен включать и/или отключать номинальный ток короткого замыкания (если это предусмотрено), кота напряжение или давление источила питания устройства управления соответ­ ствует нижнему пределу, указанному в 4.8 (термин «(устройство управления» в данном случае охваты­ вает промежуточные реле и контакторы, если они предусмотрены). Если изготовителем установлено максимальное время включения и отключения, его нельзя превышать

За исключением медленного оперирования в процессе обслуживания, главные контакты должны двигаться только под действием приводного механизма и предписанным образом. Включенное или отключенное положение главных контактов не должно изменяться в результате потери (или восста­ новления после потери) питания включающего и^или отключающего устройства

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271 -1 (под раздел $ 5)**

* 1. **Управление приводом посредством запасенной энергии**

Коммутационный аппарат предназначенный для оперирования от запасенной энергии, должен включать и отключать все токи до номинального включительно, если устройство запаса энергии соот­ ветствующим образом наполнено Если изготовителем установлено максимальное время включения и отключения, его нельзя превышать

За исключением медленного оперирования 8 процессе обслуживания, главные контакты должны двигаться только под действием приводного механизма и предписанным образом, и не должны пере­ мещаться в случае повторного включения историка питания после потери питания

Устройство, показывающее, что привод заряжен, должно быть установлено на коммутационном аппарате, за исключением случая независимой операции без посадки на защелку Должна быть ис­ ключена возможность движения подвижных контактов из одного положения в другое до тех пор, пока запасенной в приезде энергии не будет достаточно для завершения операции отключения или вклю­ чения.

Устройство, в котором накоплена энергия, должно име~ь возможность быть разряженным до без­ опасного уровня перед доступом к нему персонала

* + 1. **Аккумулирование энергии в газовых резервуарах и гидравлических аккумуляторах**

Если историком энергии является газовый резервуар или гидравлический аккумулятор требова­ ния 5 6 применимы при рабочих давлениях в пределах, нормированных в перечислениях а) и Ь)

1. **внешнее пневматическое или пздравлвеское питание**

Если иное не указано изготовителем, рабочее давление должно находиться в диапазоне от 85 % до 110 % номинального давления

Эти пределы не применимы, если в резервуарах накапливается сжатый газ, предназначенный также для гашения дуги.

1. **компрессор или насос, встроенный в коммутационный аппарат или устройство управления Пределы рабочего давления должны быть указаны изготовителем**
   * 1. **Аккумулирование энергии в пружинах или грузах**

Если энергия накапливается в пружине или грузе, требования 56 применимы, когда пружина за­ ведена или груз поднят

* + 1. **Ручная заводка**

Если пружина заездится или груз поднят вручную, должно быть указано направление движения рукоятки

**21**

## ГОСТ Р SS190—2012

Устройство ручной заводки должно быть сконструировано таким образом чтобы рукоятка не дви­ галась при срабатывании коммутационного аппарата

Максимальное значение усилия, требуемое для ручной заводки пружины (или перемещения гру­ за), не должно превышать 250 Н.

* + 1. **Заводка с помощью двигателя**

Двигатели и их электрически управляемое вспомогательное оборудование, используемые для за­ водки пружины (или для подъема груза) или для приведения в действие компрессора или насоса должны удовлетворительно работать в диапазоне 86 % — 110 *%* номинального напряжения питания (см 4 8) при частоте переменного тока, равной номинальной частоте питания (см 4 9)

**Примечание — Укээажые пределы подразумевают не использование нестандартных двигателей, а только выбор двигателя, который при этих знамениях обеспечивает необходимую силу, номинальное напряжение двигателя не обязательно должно совпадать с номинальным напряжением питающего включающего устройства.**

* + 1. **Запас энергии в конденсаторах**

Если запас энергии накоплен в заряженном конденсаторе, требования 56 применяются когда конденсатор заряжен

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271 (подраздел 6.6)**

* 1. **Независимое ручное оперирование или двигательная операция**

Механизм не должен достигать точки освобождения энергж операции включения, если комму- TaiftOHHoe устройство находится во включенном состоянии, или операции отключения, если комму- та донное устройство отключено Это необходимо выполнять, чтобы избежать непреднамеренною и потенциально опасною разряда запасенной энергии «а уже включенное или отключенное коммутаци­ онное устройство

Должно быть невозможным успешно запасать энергию с помощью неполных операций вопреки блокировке если таковая имеется Во время операции любое движение контактов перед освобожде­ нием энергии не должно уменьшать электрическую срочность промежутка, находящегося лещ давле­ нием, ниже предела, который выдерживают номинальные уровни изоляцж.

Для коммутационного аппарата с включающей способностью при коротком замыкании, но без отключающей слосюбности при коротком замыкании должно быть введено время задержки между операциями включения и отключения. Это время задержки должно быть не менее длительности ко­ роткою замыкания (см 4 7)

**Примечание — Данное положение заменяетссыгжу на МЭК62271 -1 (подраздел 57)**

* 1. **Работа расцепителей**

Пределы работы расцепителя даны в 5.8.1—5.8.4.

5.8.1 Независимый расцепитель включения

Независимый расцепитель включения должен правильно срабатывать при напряжении в диапа­ зоне от 65 % до 110 % номинального напряжения питания (см. 4.6) при частоте (в случае переменною тока), равной номинальной частоте питания включающего устройства (см 4.9)

* + 1. **Независимый расцепитель отключения**

Независимый расцепитель отключения должен правильно срабатывать во всех эксплуатацион­ ных режимах коммутационного устройства вплоть до номинального тока отключения короткою за­ мыкания от 70 % — в случае постоянного тока, и от 85 % — в случае переменною тока — до 110 % номинального напряжения питания отключающею устройства (см 4 8) при частоте переменного тока, равной номинальной частоте питания отключающего устройства (см 4.9).

* + 1. **Конденсаторное управление независимыми расцепителями**

Если для оперирования независимым расцепителем посредством запасенной энергии исполь­ зуют комбжацию выпрямитель — конденсатор, являющуюся составной частью коммутационною аппарата, то зарядка конденсаторов должна осуществляться от напряжения главной цепи, причем конденсаторы должны сохранять заряд достаточньй для срабатывания расцепителя через 5 с по­ сле отключения источника напряжения от выводов комбинации и замены ею замыкающей накоротко связью Напряжение главной цели перед отключением должно приниматься равным наименьшему напряжению сети, к которой подключен коммутационный аппарат

**22**

## ГОСТ PSS190-2012

5.8.4 Минимальный расцепитель напряжения

Минимальный расцепитель на л ряжения должен обеспечивать отключение коммутационного ап­ парата, если напряжение на выводах расцепителя падает ниже 35 *%* номинального напряжения, даже если снижение напряжения происходит медленно и постепенно

С другой стороны, расцепитель не должен вызывать срабатывание коммутационного аппарата, если напряжение на епо выводах превышает 70 *%* номинального напряжения питания

Включение коммутационного аппарата должно быть возможно при значениях напряжения на вы­ водах расцепителя, не менее 85 % его номинального напряжения Его включение должно быть невоз­ можным при напряжении на выводах ниже 35 % номиналы-о го напряжения питания

**Примечание —Данное положение заменяет осыпку на МЭК62271-1 (подраздел 58)**

* 1. **Блокировки низкого и высокого давления**

Если в системе механизмов предусматриваются устройства блокировки низкого или высокого дав­ ления, они должны быть такими, чтобы их можно было настроить для работы в диапазоне пределов давления, установленных изготовителем в нормативном документе или другой документации в соот­ ветствии с 5 61

Замкнутые системы давления заполненные сжатым газом для изоляции и/или функционирования и имеющие минимальное рабочее давление для изоляции и/или функционирования выше 0,2 МПа (абсолютное давление), должны быть снабжены контролирующими устройствами давления (или плот­ ности) для постоянного или по крайней мере периодического контроля как части программы обслу­ живания с учетом требований соответствующих стандартов

Для коммутационной аппаратуры и аппаратуры управления, имеющих минимальное рабочее дав­ ление не более 0,2 МПа (абсолютное давление) или ниже такие средства должны быть предметом соглашения между изготовителем и потребителем

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на W ЭК 82271-1 (подраздел 5.9).**

* 1. **Заводские таблички**

КРУ. его основные части и приводные устройства должны иметь заводские табличен, соответ­ ствующие *ГОСТ 12969* и *ГОСТ 12971*, содержание которых согласовывается между изготовителем и заказчиком Табличен должны быть с четким и длительно сохраняющимся текстом, устойчивым к атмос­ ферным воздействиям и коррозии

Если применимо на табличке должны быть указаны тип и масса изоляционной жидкости или

газа

Если КРУ состоят из нескольких полюсов с независимыми приводами, табличка должна быть на

каждом полюсе.

Для коммутационных аппаратов со встроенными приводами достаточно установить одну общую табличку

Технические характеристики на табл^ках и/йли в документах, которые являются общими для не­ скольких видов КРУ должны быть представлены одинаковыми символами

Информация, которая должна быть приведена в заводской табличке, дана в таблице 4

**Таблица 4 — Информация заводской таблички**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Обозна­ чение** | **Единица измерении** | **Применение морииров>и~** | **Условие применения MOpKtapOfrM** |
| **Изготовитель** |  |  | **X** |  |
| **Тип** |  |  | **X** |  |
| **Заводской номер** |  |  | **X** |  |
| **Руководство по эксплуатации** |  |  | **X** |  |
| **Год изготовления** |  |  | **X** |  |
| **Стандарт** |  |  | **X** |  |

**23**

## ГОСТ Р 55130—2012

***Окончание таблицы 4***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Обозна­ чение | Единица  **измерения** | Применение  **мар)«роеки~** | Условие применения мерки рое\*\* |
| **Номинальное напряжение** |  | **кВ** | **X** |  |
| **Номинальная частота** |  | **гц** | **X** |  |
| **Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса** | **Ч>** | **кВ** | **X** |  |
| **Номинальное выдерживаемое напряжение промыш­ ленной частоты** | ***и\**** | **кВ** | **X** |  |
| **Номинальный ток** | ***If*** | **А** | **X** |  |
| **Номинальный кратковременный выдерживаемый ток (для главных цепей и цепей заземления)** |  | **кА** | **X** |  |
| **Номъыальный пик сквозного тока (для главных цепей и цепей эаэемлегыя)** | ***1»*** | **кА** | **Y** | **Отличается от 2.5**  **для 50 Гц**  **2,6 для 60 Гц** |
| **Номинальная длительность короткого замыкания (для главных целей и цепей заземления)** |  | S | **X** |  |
| **Номинальное давление заполнения для изоляции** | ***Prt*** | **Па или кг** | **СХ)** |  |
| **Уровень сигнализации снижения давления для изоляции** | **Рэе** | **Па или кг** | **(X)** |  |
| **Минимальный функциональный уровень давления для изоляции** | **Ре** | **Па или кг** | **(X)** |  |
| **Изоляционная среда и ее масса** |  | **кг** | **(X)** |  |
| **Классификация по стойкости к внутренней дуге** | **IAC** |  | **(X)** |  |
| **Тип доступности (код)** |  | **A(F,LR),**  **8(F.l,R)**  **или С** | **W** |  |
| **Испытательный ток при испытаниях на внутреннюю дугу** |  | **кА** | **(X)** |  |
| **Длительность испытательного тока дуги** |  | **с** | **(X)** |  |
| **(~) X — маркировка этих параметров обязательна;**  **(X) — маркировка этих параметров при соответствующих исполнениях КРУ; Y — условия маркировки этих параметров представлены в графе 5** | | | | |
| **Примечание — Обозначение в графе 2 может использоваться вместо термина в графе 1** | | | | |

Съемные части должны иметь отдельные таблич<и с ^формацией относящейся к функциональ­ ным блокам, к которьви они принадлежат, но ^форл/ация на такой таблице должна быть доступна только при выдвинутом положении съемной части

* 1. **Устройства блокировки**

Устройства блокировки между разлитыми компонентами оборудования могут потребоваться в цепях безопасности и удобства работы. Следующие блокировки являются обязательными для главных цепей.

а) КРУ со съемными частями.

* **Блокировки, предотвращающие выкатывание или вкатывание выключателя, выключателя на­ грузки или контактора, если они не находятся в отключенном положении.**
* **Блокировки, предотвращающие оперирование выключателем, выключателем нагрузки или кон­ тактором, если они проходят обслуживание отсоединены, удалены, находятся в испытательном поло­ жении или заземлены**

**24**

## ГОСТ PSS190-2012

* **Блокировки, предотвращающие включение выключателя, выключателя нагрузки или контактора в положении обслуживания, если не подсоединены какие-либо вспомогательные цепи, связанные с автоматическим отключением И наоборот блокировка не должна допускать отсоединения вспомога­ тельных цепей включенного аппарата в положении обслуживания.**

Ь) КРУ оборудованные разъединителями

* **Блокировки, обеспечивающие оперирование разъединителями только в тех условиях, для кото­ рых они предназначены в соответствии с ЛЭСГ *Р 52726* Оперирование разъединителями не допускает­ ся. если выключатель, выключатель нагрузки или контактор не находятся в отключенном положении**

**Примечание — Эго правило можно не соблюдать, если возможен переход с одной системы сборных шин на другую без отключения тока**

* **Блокировки, предотвращающие оперирование выключателем, выключателем нагрузки или кон­ тактором.. если соответствующий разъединитель не будет находиться во включенном, отклоненном положении или положен\*\* заземления**

Установка дополнительных или альтернативных блокировок согласуется между изготовителем и потребителем. Изготовитель должен представить всю необходимую информацию по характеристикам и функциям блокировок

Заземлители, имеющие меньшую номинальную включающую способность, чем нормированный пик выдерживаемого тока главной цепи, должны быть сблокированы с соответствующими разъедини­ телями

Аппараты установленные в главных целях, неправильная работа которых может привести к по­ вреждениям, или которые используются для обеспечения изолирующего промежутка при проведении технического обслуживания, должны иметь запорные устройства (например висячие замки)

Если заземление цепи обеспечивается главным коммутационным устройством (выключатель, вы­ ключатель нагрузки или контактор), соединенным последовательно с эаэемлителем, то заэемлигепь должен быть сблокирован с коммутационным устройством Должны быть приняты меры от непредна­ меренного отключения главного коммутационного устройства, например, путем отсоединения целей отключения и блокировки механического расцепителя

Если имеются не механические блокировки то конструкция должна предусматривать невозмож­ ность возникновения неблагоприятных ситуаций в случае отсутствия вспомогательного источника пи­ тания Для управления в случае чрезвьыайных ситуаций изготовитель может предоставить дополни­ тельные средства, обеспечивающие работу в ручном режиме без использования устройств блокфовки.

1. **этом случае изготовитель должен четко указать зги средства и представить инструкции по опериро­ ванию.**

6.12 Указатель положения

В коммутационных аппаратах в случае, если контакты невидимы, должен быть предусмотрен чет­ кий и надежный указатель положения контактов главной цепи, механически связанный с этими кон­ тактами Должно быть возможным легко контролировать указатель положения при аместном» управ­ лении

Цвета и маркировка положений указательного устройства в отключенном включенном или где предусмотрено, заземленном положении, должны соответствовать *ГОСТ Р МЭК 60073.*

Включенное положение должно быть маркировано как \*8». Отключенное положение должно быть маркировано как <Ю»

**I Примечание —Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (подраздел 5 12)**

5.13 Степени защиты оболочки

Степени защиты оболочки согласно *ГОСТ 14254* долины быть определены для всех оболочек КРУ содержащих элементы главной цепи и допускающих проникновение снаружи, и для оболочек соответствующих цепей управления и/или вспомогательных цепей низкого напряжения и приводов управления всех коммутационных аппаратов высокого напряжения

Степени защиты определяют условия эксплуатации оборудования

**Примечание — Степени защиты могут быть разными при разных условиях, например, при обслужива­ нии. испытаниях и т д**

**25**

## ГОСТ Р SS190—2012

6.13.1 Защита персонала от доступа к опасным частям и защита оборудования от твердых посторонних предметов (код IP)

Степень защиты персонала от доступа к опасный частям главной цепи, цепей управления и/или вспомогательных цепей и любым опасным подвижным частям (кроме гладких вращающихся валов и медленно движущихся рычажных механизмов), обеспечиваемая оболочкой, следует обозначать со­ гласно таблице 5.

Первая характеристическая цифра указывает степень защиты, обеспечиваемую оболочкой в от­ ношении персонала, а также защиты оборудования внутри оболочки от проникновения твердых по­ сторонних предметов

Если требуется защита только против доступа к опасным частям или она выше, чем это указыва­ ется первой характеристической цифрой, может быть использована дополнительная буква согласно таблице 5

Таблица 5 дает характеристики предметов, которые должны быть «исключены» оболочкой для каждой из степеней защиты Термин «исключены» означает, что твердые посторонние предметы не будут проникать в оболожу полностью и что часть тела работника или предмета, находящеюся в ею руках, не входят в оболочку а если входят то будет сохранен соответствующий зазор и не будет ка­ сания подвижных частей

**Таблица S — Степени защиты**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Степень  **защиты** | Защит\* от попадании твердых посторонних предметов | Защита от прикосновения к опасный частям |
| **IP1X** | **Предметы диаметром не менее 50 мм** | **Доступ щупом (испытательный щуп диаметром 12 мм, длиной 80 мм)** |
| **IP2X** | **Предметы диаметром не менее 12.5 мм** | **Доступ щупом (испытательный щуп диаметром 12 мм. длиной 60 мм)** |
| **IP2XC** | **Предметы диаметром не менее 12,5 мм** | **Доступ приспособлением (испытательный стер­ жень диаметром 2.5 мм, длиной 100 мм)** |
| **IP2XO** | **Предметы диаметром не менее 12.5 мм** | **Доступ проволокой (испытательная проволочка диаметром 1 мм. длиной 100 мм)** |
| **1РЗХ** | **Предметы диаметром не менее 2,5 мм** | **Доступ приспособлением (испытательный стер­ жень диаметром 2.5 мм. длиной 100 мм)** |
| **IP3XD** | **Предметы диаметром не менее 2,5 мм** | **Доступ проволокой (испытательная проволочка диаметром 1 мм. длиной 100 мм)** |
| **IP4X** | **Предметы диаметром не менее 1 мм** | **Доступ проволокой (испытательная проволочка диаметром 1 мм, длиной 100 мм)** |
| **1Р5Х** | **Пыль**  **Попадание пыли не предотвращается полно­ стью, но она не проникает в таком количестве или в такие места, чтобы это мото мешать удо­ влетворительной работе аппарата или ухудшать безопасность** | **Доступ проволокой (испытательная проволочка диаметром 1 мм, длиной 100 мм)** |
| **Примечания**   1. **Обозначение степеней защиты соответствует *ГОСТ 14254*** 2. **8 случае IP5X применима категория оболочки 2 го ГОСТ *14254* (подраздел 134)** 3. **Если предусматривается защита только от проникновения к опасным частям, то первая характеристи­ ческая цифра заменяется на X,** | | |

5.13.2 Защита от попадания воды (код IP)

Для оборудования внутренней установки степень защиты от опасного попадания воды, опре­ деляемая второй характеристической цифрой IP кода, не указывается (вторая характеристическая цифра X).

Оборудование для наружной установки, обеспеченное дополнительными элементами защиты от дождя и других погодных условий, должно быть обозначено посредством дополнительной буквы «W»,

**26**

## ГОСТ PS5190-2012

приводимой после второй характеристической цифры или после дополнительной буквы, если таковая имеется

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (подраздел S13)**

### 6.14 Длина пути утечки для изоляторов наружной установки

Длина пути утечки изоляторов и вводов наружной установки — согласно *ГОСТ 9920*

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (подраздел S14)**

### 6.16 Газовая и вакуумная герметичность

Данные характеристики относят ко всей коммутационной аппаратуре и аппаратуре управления, в которых используют вакуум или газ, кроме окружающего воздуха при атмосферном давлена, в каче­ стве изоляционной комбинированной изоляционной и дугогасящей среды или оперативной среды

Потери газа на утечку и потери газа связанные с работами по обслуживанию должны рассматри­ ваться отдельно

**При мечамия**

1. **Гпавная цепь — уменьшить общую потерю газа (при утечке или работах по обслуживанию), насколько это возможно Должно быть достигнуто среднее значение утечки меньше 1$% для всех газовых отсеков и для перио­ да эксплуатации не менее 2$ пет**
2. **Причину ненормальной утеши в эксплуатации следует тщательно последовать и рассмотреть меры по ее уменьшению.**

### 6.16.1 Управляемые системы давления газа

6 управляемой системе давления объем газа автоматически подпитывается от внешнего источни­ ка сжатого газа или от внутреннего историка газа

### 6.15.2 Автономные системы давления газа

В автономной системе давления объем газа подпитывается периодически посредством лсд соеди­ нения вручную внешнего источника газа.

Характеристика герметичности автономной системы давления и время между подпитками при нормальных условиях эксплуатации должны бьггь установлены изготовителем в соответствии с прин­ ципом минимального обслуживания и осмотра.

Герметичность автономных систем давления для паза определяется относительной скоростью утежи Рге, каждого отсека

Возможные утерей между сборочными единицами, имеющими различные давления, должны быть

также приняты во внимание В частности при обслуживании отсека, соседние отсеки которого содер­ жат газ под давлением, допустимое значение утечки газа через перегородки должно быть также уста­ новлено изготовителем, а время между подпитками должно быть не менее чем 1 мес

Должны быть предусмотрены средства, дающие возмэжность безопасной подпитки газовых си­ стем при нахождении оборудования в эксплуатации

### 6.16.3 Замкнутые системы давления

В замкнутой системе давления объем газа не требует подпитки в течение ожидаемою срока службы Герметичность замкнутых систем давления характеризуется ожидаемым сроком службы Ожидаемый срок службы по режиму утечки должен быть установлен изготовителем Предпочтительные значения 20 лет, 30 лет и 40 лет

**Примечание — Для выполнения требования к ожидаемом/ сроку службы принимается уровень утечки элегаза — 0,1% в год**

Требования к допустимому значению утечки газа приведены в 5 22 2 3

**Примечание — Данное положение заменяет ссыпку на МЭК 62271-1 (подраздел $ 15)**

### Жидкостная герметичность

Следующие характеристики относятся к коммутационной аппаратуре и аппаратуре управления, в которых в качестве изолирующей среды, комбинированной изолирующей и дугогасящей среды или оперативной среды используют жидкость.

**27**

## ГОСТ Р SS190—2012

* + 1. **Управляемые системы давления для ходкости**

Герметичность управляемых систем давления для жидкости характеризуется числом подпиток в день /VQqt или падением давления при отсутствии подпитки, вызванных утечкой со скоростью F,j<T Допустимые значения должны быть заданы изготовителем

* + 1. **Автономные системы давления для жидкости**

Уровень герметичности автономных систем давления для жидкости, под давлением или без дав­ ления, должен быть установлен изготовителем

* + 1. **Уровни герметичности для жидкости**

Допустимый уровень герметичности для жидкости должен быть установлен изготовителем. Не­ обходимо четко различать внутреннюю и внешнюю герметичность

1. **полная герметичность: уте^жа жодкости не монет быть выявлена.**
2. **относительная герметичность, незначительная утечка допускается при следующих условиях.**

- скорость утечки F,(q должна быть меньше, чем допустимая скорость утечки Fp(fcq>.

* + - **скорость утечки F^ не увеличивается постояню во времени или. в случае коммутационных ап­ паратов с числом операций**
    - **утечка жидкости не вызывает ухудшения функционирования коммутационной аппаратуры и ап­ паратуры управления и не причиняет вреда операторам в процессе выполнения своих обязанностей**

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271 \*1 (подраздел 516).**

### Огнестойкость

Материалы, применяемые в КРУ; следует выбирать, а детали конструировать так, чтобы они за­ медляли распространение пламени, возникшего от непредвиденного перегрева е КРУ, и уменьшали вредное влияние на местную окружающую среду. Если исполнение изделия требует применения го­ рючих материалов при конструировании КРУ следует по возможности предусматривать меры по за­ медлению распространения пламени, если применимо

Необходимо применять меры по снижению токсической опасности, возникающей при горении применяемых электротехнических материалов

Информация, данная изготовителем, должна дать возможность потребителю оценивать опас­ ность воспламенения.

Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271 -1 (подраздел S17).

* 1. **Электромагнитная совместимость (ЭМС)**

Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС) предьявляют к интерфейсам и вводам вспомогательных цепей, цепям управления, вспомогательным сборкам, имеющим электронные ком­ поненты, воздействие помех на которые может привести к неправильному функционированию Пре­ дельные допустимые значения радиопомех должны соответствовать уровню испытаний по 6.9 2, что­ бы гарантировать надлежащую ЭМС.

**Примечание — Общие указания по алеггромагнгтной совместимости и ее улучшению приведены в *ГОСТР51317 в 5* Амплитуда наведенного напряжения во вспомогательных целях и целях управления зависит от самих цепей, а также заземления и номинального напряжения главной цели**

**Примечание —Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (подраздел 518).**

* 1. **Рентгеновское излучение**

Если КРУ содержит вакуумные дугогасительные устройства то при высоких испытательных на­ пряжениях вакуумные камеры с отключенными контактами могут излучать рентгеновские лучи Излу­ чение имеет допустимый уровень, если вакуумные камеры прошли типовые испытания в соответствии с 611, которые устанавливают огран^ения для интенсивности рентгеновского излучения и предлага­ ют методику испытания для ее проверки

**Примечание —Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (подраздел 5.19).**

**28**

## ГОСТ PSS190-2012

### Внутреннее короткое замыкание

Если КРУ установлены, работают и проходят техническое обслуживание в соответствии с инструк­ циями изготовителя, то вероятность возникновения внутреннего дугового замыкания на протяжении всего срока службы очень мала но ее нельзя полностью исключать

Неисправности внутри оболочки КРУ вследствие какого-либо дефекта, ненормированных усло­ вий эксплуатэцде или неправильной работы могут привести к возмикновенио внутреннего дугового за­ мыкания которое представляет собой опасность для рядом находящихся людей

Опыт показал, что короткое замыкание возникает в некоторых местах внутри оболочки чаще чем в других местах В таблице 11 представлен перечень таких мест, причины возникновения короткого за­ мыкания и возможные меры по снижению вероятности его возникновения

Для обеспечения максимального возможного уровня защиты персонала при внутренней дуге мо­ гут быть прюяты также д^гие меры, ограничивающие внешние последствия внутренней дуги.

* + - **быстрое устранение неисправностей путем использования детекторов, чувствительных к свету, давлению или теплу, или применения дифференциальной защиты сборных шин.**
    - **применение плавких предохранителей в сочетай ж с коммутационными механическими устрой­ ствами для ограничения сквоэюго тока и длительности короткого замыкания;**
    - **быстрое устранение дуги в результате перевода короткого замыкания в металлическое посред­ ством быстродействующего детектора и быстродействующего замыкателя.**
    - **дистанционное управление;**
    - **устройства сброса давления,**
    - **перевод выдвижного элемента в положение обслуживания или из положения обслуживания только при закрытой передней двери.**

Эффективность конструкции для обеспечения установленного уровня защиты людей *в* случае воэижноееиия внутренней дуги может быть подтверждена посредством проведения испытания в соот­ ветствии с приложением А Конструкции, успешно прошедшие испытания классифицируются по IAC

### Оболочки

* + 1. **Общие положения**

Оболочки должны быть металлическими Наружные части КРУ могут быть выполнены из изо­ ляционного материала, при условии, что части, находящиеся под высоким напряжением, полностью отгорожены металлическими перегородками или шторками которые заземлены Исключение состав­ ляют смотровые окна, которые должны соответствовать 5.21 *А* При установке КРУ оболочка должна обеспечивать, по крайней мере уровень защиты IP2X, в соответствии с таблицей 5 Она также должна удовлетворять приведенным ниже условиям

Металлические части оболочек должны обеспечить прохождение постоянного тока 30 Ас падени­ ем напряжения не более 3 8 до точки заземления Поверх ноль пола, даже если она неметаллическая, может рассматриваться как часть оболочки Меры, которые следует предпринимать для достижения степени защиты, обеспеченной поверхностью пола, представляются в инструкции по монтажу

Стены помещения не должны рассматриваться как части оболочки

Части оболочки, граничащие с недоступными отсекам\*', должны иметь четкое обозначение о том, что их нельзя демонтировать

Горизонтальные поверхности оболочек, например листы крыши обычно не должны быть опорой для персонала или дополнительного оборудования которое не является частью поставляемого блока Если изготовитель заявляет, что необходимо вставать или ходить по КРУ в ходе его эксплуатации или технического обслуживания, то его конструкция должна предусматривать наличие соответствующих участков которые смогут выдерживать вес оператора без какой-либо деформации или перекашивания, и оборудование при этом может выполнять свои функции. В этом случае те участки, которые оласны для того, чтобы можно было на них стоять или по ним ходить например предохранительные клапаны, должны быть четко указаны

### Крышки и двери

Крышки и двери, которые являются остями оболочки, должны быть металлическими В отдель­ ных случаях крышки и двери могут быть выполнены из изоляционного материала при условии, что части, находящиеся под высоким напряжением отгорожены металлическими разделительными пере­ городками или шторками, которые заземлены.

Если крышки и двери, которые являются частями оболочки, закрыты, они должны обеспечивать степень защиты, предусмотренную для оболочки

**29**

## ГОСТ Р SS190—2012

Крышки и двери не должны выполняться из плетеной проволочной сетки, из цельного решетчатого металла или аналогичных материалов Если в крышне или в двери имеются вентиляционные отвер­ стия. выходные отверстия или смотровые окна, то они должны соответствовать 5.21 4 и 5 21.5.

Имеется несколько категорий крышек и дверей в зависимости от типа отоека к которому они обе­ спечивают доступ

1. **Крышки и двери которые обеспечивают доступ к отсекам при использовании инструмента Та­ кие крышки и двери не следует открывать при нормальной эксплуатации или проведении технического обслуживания (стационарные крышки)**

**При мечамия**

1. **Крышки и двери следует открывать только в том случае, если принты меры по обеспечению электро безопасности**
2. **Необходимо обратить внимание на требование (если оно имеется) оперирования коммутационными устройствами без напряжеиияггока в главной цепи приоткрытых крышках и дверях, как части процедуры по техни­ ческому обслуживанию.**
3. **Крышки и двери, которые обеспечивают доступ к отсекам с использованием блокировки или процедуры контроля**

Такие крышки и двери должны быть предусмотрены, если есть необходимость доступа к отсекам для обеспечения нормальной эксплуатации и/или технического обслуживания, как это указано изгото­ вителем Для открывания или снятия таких крышек и дверей не требуется специального инструмента, и они должны удовлетворять следующим требованиям:

* **отсеки, доступ к которым контролируется блокировками**

Такие отсеки должны быть оборудованы блокирующими устройствами, чтобы открывание отсека могло быть возможным только тогда, когда главная цепь, имеющаяся в таких отсеках, обесточена и за­ землена или находится в отключенном положении и соответствующие шторки закрыты

* **отсеки, доступ к которым осуществляется с процедурой контроля**

Для таких отсеков должно быть предусмотрено зэпираиие, например замком.

**Примечание — Потребите/\*» должен испольэовэт»соответствующие процедуры для гарантии того, что такие отсеки могут быть открыты только в том случае если славная цепь, имеющаяся в таких отсеках обесточена и заземлена ипи находится в отключенном положении и соответствующие шторки закрыты**

### Перегородка или шторка как часть оболочки

Если перегородки или шторки становятся частью оболочки съемной части в одном из положений установленных в 3 1.27—3 1.30. то они должны быть металлическими должны быть заземлены и долж­ ны обеспечивать степень защиты, предусмотренную для такой оболочки

**Примечания**

1. **Перегородка или шторка становится частью оболочки есгы она доступна в любом из положений, уста­ новленных в 3.1-27—3 1.30 и если не имеется двери, которая мажет быть закрыта в положениях, устаноапедеых в 31 26-3.1 30**
2. **Если имеется дверь, которая может быть закрыта в положениях, установленных в 31.26—3.1.30, то пере­ городка или шторка сзади двери не рассматривается как часть оболочки**

### Смотровые окна

Смотровые окна должны обеспечивать степень защиты, не менее предусмотренной для оболочки

Они должны быть покрыты проэрэдым листом, механвеская прочность которого сравнима с механической прочностью оболочки Необходимо приять меры предосторожности для предотвраще­ ния образования опасных электростатических зарядов, либо за счет обеспечения зазора, либо за счет электростатического экранирования (например, соответствующая заземленная проволочная сетка на внутренней стороне окна).

Изоляция между частями главной цепи, находящимися под напряжением, и доступной поверхно­ стью смотровых окон должна выдерживать испытательные напряжения, нормированные ГОСТ *1516.3*

### 5.21.6 Вентиляционные отверстия, отверстия для выброса газов

Вентиляционные отверстия и отверстия для вь£роса газов должны быть расположены или экра­ нированы таким образом, чтобы обеспечить степень защиты, указанную для обол емки. В таких отвер­ стиях может устанавливаться сетка из проволоки или аналогичного материала имеющих необходимую механическую прорость

вентиляционные отверстия и отверстия для выброса газов должны быть расположены таким об­ разом. чтобы газ или пар, выходящие под давлением, не представляли опасности для оператора

**зо**

## ГОСТ PS5190-2012

6.22 Отсеки

* + 1. **Общие положения**

Отсек должен иметь обозначение по расположенному в нем главному компоненту, например от­ сек выключателя, отсек сборных шин кабельный отсек и т д

Если в отсеке с главным компонентом (например, выклечателем или сборными шинами) находят­ ся кабельные вводы, то обозначение следует давать по главному компоненту.

**Примечание — Отсеки могут иметь также обозначения оо нескольким имеющимся в них компонентам, например отсек кабельный/грамсформаторз тока**

Отсеки могут характеризоваться по виду применяемой изоляции, например.

* + - **отсек, заполненный жидкостью;**
* **отсек, заполненный газом,**
  + - **отсек с твердой изоляцией.**

Основные компоненты, залитые в твердый изоляционный материал, могут рассматриваться как отсеки при условии, что соблюдаются требования, указанные в стандарте МЭК 62271-201 (2)

Отверстия, необходимые для обеспечения соединения между отсеками, должны быть закрыты проходными изоляторами или другими эквивалентными устройствами

Отсек сборных шин может проходить через нескольких функциональных блоков без необходи­ мости использования проходных изоляторов или других эквивалентных устройств. Однако в КРУ кате- горюн LSC2 для каждого комплекта сборных шин необходимо иметь отдельные отсеки, например при двойной системе сборных шин и для секций шин, переключаемых или секционированных разъедини­ телями

* + 1. **Отсеки, заполненные газом или жидкостью 52221 Общие положения**

Отсеки должны выдерживать нормальное давление и давление в переходном режиме, воздей­ ствию которых они подвергаются в эксплуатации

Условия работы отсеков, заполненных газом, постоянно находящимся под давлением, имеют от­ личия от условий работы воздушных резервуаров и сосудов для хранения газов.

Отсеки обычно заполняются газом, не вызывающим ко эрозию, тщательно высушенным, стабиль­ ным и юертным.

Расчетное давление газа — не более 300 кЛа (избыточное давление)

При наружной установке изготовитель должен принять во внимание влияние климатических условий.

5 22 2 2 Конструкция

Конструкция отсека, заполненного газом или жидкостью, должна учитывать особенности среды, расчетную температуру и, если применимо, расчетный уровень конструкции (см. 3.1.21).

Расчетная температура отсека, заполненного жидкостью или газом, как правило, является верх­ ним пределом температуры окружающего воздуха, увеличенным на превышение температуры в ре­ зультате воздействия номинального тока. Для КРУ наружной установки необходимо учесть другие воз­ можные воздействия например, солнечное излучение Раоетное давление оболони должно быть не менее верхнего предельного значения давления внутри оболочки при расчетной температуре

Для отсеков, заполненных газом или жидкостью необ>одимо учесть вероятность возникновения внутреннего короткого замыкания (см 5 20) а также следующее:

1. **полное дифференциальное давление на стенки иги перегородки отсека, которое возможно, при вакуумировании в процессе заполнения или технического обслуживания,**
2. **результирующее давление между отсеками в случае аварийной утечки, если отсеки, находя­**

щиеся рядом, имеют различные рабочие давления

5.22.23 Герметичность

Изготовитель должен установить применяемую систему давления и допустимую скорость утечки для отсеков, заполненных газом или жидкостью (см. 5 15 и 516)

По просьбе потребителя изготовитель должен указать величину допустимой утечки через пере­ городки, при которой разрешен вход в отсек, заполненный жидкостью или газом, для закрытой или контролируемой систем давления

Для отсеков, заполненных газом, с минимальным функциональным уровнем давления более

100 к Па (избыточное давление), необходимо устройство, сигнализирующее о падении давления, отне­ сенного к температуре 20 °С, ниже минимального функционального уровня (см. 31 20)

**31**

## ГОСТ Р SS190—2012

Перегородка, отделяющая отсек заполненный изоляционным газом, от соседнего отсека, запол­ ненного жидкостью, например кабельной коробки или трансформатора напряжения, не должна иметь никаких утечек, которые влияют на диэлектрические свойства двух сред

5.22.2.4 Устройства сброса давления в отсеках, заполненных жидкостью или газом

Если имеются устройства сброса давления, то их следует располагать таким образом, чтобы опас­ ность для оператора при выбросе газов или паров под давлением была минимальной Устройства сбро­ са давления не должны срабатывать при давлении, которое ниже расчетного в 1,3 раза. Улройстео сброса давления может быть выполнено как слабый участок отсека или как отдельный конструктивный элемент, например разрывная мембрана.

5.22.3 Перегородки и шторки 5 22 3.1 Общие положения

Перегородки и шторки должны обеспечить степень защиты по крайней мере IP2X по ГОСТ 14254

Перегородки должны выдерживать давления газа, находящегося в соседнем отсеке (если это при­ менимо)

Проводники, проходящие через перегородки должны быть оборудованы проходными изолятора­ ми или другими эквюалентными устройствами для обеспечения необходимого уровня защиты IP

Отверстия в оболдее КРУ и в перегородках отсеков через которые контакты съемных и выдвиж­ ных частей соединяются с неподвижными контактами должны быть оборудованы автоматическими шторками, функционирующими при нормальных условиях эксплуатации для обеспечения защиты пер­ сонала в любом из положении указанных в 31 26—3.1.30 Должны быть предусмотрены средства для обеспечения надежной работы шторок, например. ме>анический привод, осуществляющий перемеще­ ние шторок непосредственно за счет движения съемной или выдвижной части

Состояние шторок не всегда может подтверждаться открытием отсека (например, кабельный от­ сек открыт, но шторки установлены в отсеке автоматического выключателя) В таких случаях для про­ верки положения шторок может потребоваться доступ в другой отсек, наличие смотрового окна, или надежного индикаторного устройства

Если для технического обслуживания или проведения испытания требуется обеспечить доступ к одному или более комплектов неподвижных контактов через открытые шторки, то такие шторки должны быть оборудованы средствами блокировки каждого комплекта в отдельности в закрытом положении Если автоматическое закрытие шторок не выполняется при проведении технического обслуживания или испытания и шторки находятся в открытом положен\*\*\*, то должен быть невозможным возврат ком­ мутационного устройства в рабочее положение до тех лор. пока не будет восстановлено автоматиче­ ское закрытие шторок Это может быть достигнуто посредством возврата коммутационною устройства в положение обслуживания

Можно использовать временно установленную перегородку, чтобы избежать доступа к неподвиж­ ным контактам под напряжением (см 10.4).

В случае применения перегородок класса РМ перегородки и шторки между открытыми отсеками и находящимися под напряжением частями главной цели должны быть металлическими, т. е. класса PI (см 3.1.9).

1. **22 3.2 Металлические перегородки и шторки**

Металлические перегородки и шторки или их металлические части должны быть подсоединены к точке заземления функциональною блока и рассчитаны на постоянный ток 30 А с падением напряже­ ния менее 3 В до точки заземления

Расстояние между металлическими перегородками и закрытыми шторками не должно превышать 12,5 мм чтобы соответствовать степени защиты IP2X

5.22.3.3 Неметалл\*неские перегородки и шторки

Неметаллические перегородки и шторки, выполненные полностью или частично из изоляционного материала, должны удовлетворять следующим требованиям

1. **Электрическая прочность изоляции между тосоеедущими частями главной цепи и доступной поверхностью изолирующих перегородок и шторок должна соответствовать требованиям *ГОСТ 1516 3* к испытательному напряжению между токоведущими и заземленными частями**
2. **Изолирующий материал должен выдерживать испытательное напряжение промышленной ча­ стоты. указанное в перечислении а) Необходимо применять методы испытания представленные в МЭК 60243-1 р).**

**32**

## ГОСТ PSS190-2012

1. **Изоляция между находящимися под напряжением токоведущими частями главной цепи и вну­ тренней поверхностью изолирующих перегородок и шторок, обращенных к ним, должна выдерживать, по крайней мере, 150 % наибольшего рабочего напряжение оборудования**
2. **Если ток утечки может достиг доступной стороны изолирующих перегородок и шторок по то­ копроводящей дорожке на изолирующих поверхностях или за счет траектории, которая прерывается только небольшими промежутками газа или жидкости то ток не должен быть больше 0.5 мА при норми­ рованных условиях испытания (см 615.2)**

6.23 Съемные части

Съемные части, обеспечивающие изоляционный промежуток между проводижами высокого на­ пряжения, должны соответствовать требованиями *ГОСТ Р i2726*. за исключением требований к меха­ нической стойкости разъединителя, если изоляционный промежуток предназначен только для техниче­ скою обслуживания

Если съемные части используют в качестве рэзьвджителя или они предназначены для более частою удаления и замены, чем требуется для техническою обслуживания, то они должны быть испы­ таны на механическую стойкость согласно *ГОСТ Р 52726*

Требование возможности проверки рабочего положения разъединителя или ззземлнтеля удовлет­ воряется при выполнении одного из следующих условий.

* **изолирующий промежуток является видимым,**
* **положение выдвижной части относительно неподвижной части является хорошо видимым и по­ ложения, соответствующие полному соединению и полному разъединению, четко обозначены,**
* **положение выдвижной части указывается надежным индикаторным устройством**

Любая съемная часть должна присоединяться к неподвижной части таким образом, чтобы ее кон­ такты случайно не размыкались лсд действием сил, которые могут возникнуть при эксплуата^и, на­ пример в результате короткою замыкания

1. **КРУ, классифицированном по IAC. переход выдвижюй части в рабочее положение или из ра­ бочею положения должен осуществляться без снижения нормированною уровня защиты в случае воз­ никновения внутренней дуги Это достигается, например ести оперирование возможно только при за­ крытых дверях и крышках, предназначенных для обеспечения защиты персонала. Применимы и другие конструкционные меры обеспечивающие эквивалентный уровень защиты Эффективность приятой конструкции должна быть подтверждена испытанием (см А.1).**

5.24 Испытания электрической прочности изоляции кабелей

Если нецелесообразно отсоединять от КРУ кабель для проведения испытаний электрической прочности изоляции, то те части КРУ, которые остаются подсоединенными к кабелю, должны выдер­ живать испытательное напряжение, установленное стандартами для кабелей При этом одна сторона изолирующею промежутка находится под нормальным напряжением системы относительно земли, а испытания проводятся на кабеле, подсоединенном к другой стороне изолирующею промежутка

ниям.

# Типовые испытания

* 1. **Общие положения**

КРУ следует подвергать приемочным, типовым, квалификационным и приемо-сдаточным испыта­

Приемочные испытания опытных образцов КРУ проводят в процессе разработки для решения во­

проса о целесообразности постановки КРУ на производство

Типовые испытания выполняют с целью подтверждения номинальных параметров и характери­ стик КРУ и вспомогательного оборудования после освоения технологии производства КРУ или внесе­ ния в их конструкцию изменений которые могут повлиять из параметры

Испытания, проводимые после освоения технологии производства, по принятой в Российской Фе­ дерации терминологии называют квалификационными. Все указания настоящего стандарта, относя­ щиеся к типовым испытаниям распространяются на квалификационные испытания.

В качестве квалификационных могут быть зачтены приемочные испытания опытных образцов, если опытный образец был изготовлен по технологии, применяемой в серийном производстве и испы­ тания выполнены в соответствии с требованиями настоящею раздела

**эз**

## ГОСТ Р SS190—2012

Необходимость проведения типовых испытаний и их объем при изменении конструкции, приме­ няемых материалов технологии производства или технических параметров определяет изготовитель или разработчик

Приемо-сдаточные испытания проводятся с целью подтверждения соответствия выпускаемой продукции оборудованию, на котором выполнены типовые испытания Виды приемо-сдаточных испы­ таний и методические указания по их выполнению даны в разделе 7

Компоненты, содержащиеся в КРУ и выпускаемые по отдельным стандартам и ТУ должны соот­ ветствовать этим стандартам и ТУ и проходить испытания с учетом указаний настоящего раздела

Типовые испытания следует проводить на представительном функциональном блоке Вследствие разнообразия номинальных параметров и возможных комбтаций компонентов, нереально провести типовые испытания для всех компоновок КРУ и систем управления

Характеристики любой конкретной компоновки КРУ могут быть обоснованы результатами испыта­ ний сопоставимых компоновок

**Примечание — Представительный функциональный блок может быть образован в виде одного расши­ ренного блока Однако может потребоваться соединить вместе два или три таких блока**

Типовые испытания включают в себя следующие воды испытаний Обязательные испытания, проводимые на всех КРУ;

* + 1. **испытания электрической прочность изоляции (см 6 2);**
    2. **измерения сопротивлений цепей и испытания на нагрев (см 6 3 и 6 4):**
    3. **испытания для подтверждения способности главной цепи и цепи заземления выдерживать но­ минальный пик сквозного тока и номинальный кратковременный выдерживаемый ток (см. 6 5);**
    4. **испытания для проверки защиты персонала от контакта с опасными частями и защиты обору­ дования от повреждения твердыми посторонними предметами (см. 6 6);**
    5. **испытания для подтверждения коммутационной способности коммутационных устройств (см 6.11);**
    6. **механические испытания коммутационных устройств и съемных частей (см 612).**

Обязательные испытания, проводимые на тех исполнениях КРУ для которых они требуются со­ гласно настоящему стандарту

д) испытания на герметичность отсеков, заполненных газом или жидкостью (см 6 7);

1. **испытания на электромагнитную совместимость (см 6.8)**
2. **испытания для проверки радиационного излучения вакуумных камер (см 610);**
3. **испытания для проверки прочности отсеков, заполненных газом (см 6 13),**
4. **испытания на неметаллических перегородках и шторках для проверки защиты персонала от опасных электрических воздействий (см. 6.14),**

т) испытания для определения воздействий дупсвых разрядов при внутреннем коротком замыка­ нии (для классификации no IAC) (см 6 17)

Дополнительные испытания, проводимые по согласованию между изготовителем и потребителем п) испытания на стойкость к воздействию климатических факторов внешней среды (см 615).

о) испытания на стойкость к воздействию механических факторов внешней среды (см 6 16). р) измерение частичных разрядов (см 6.2.9),

q) испытания на искусственное загрязнение (см 6.2.7),

г) испытание электрической прочности изоляции токоведущих частей, входящих в схему испыта­ ния кабелей (см 6 212)

Типовые испытания могут снизить пригодность испытываемых частей для их последующего ис­ пользования Поэтому образцы, которые прошли испытания, нельзя использовать в эксплуатации без предварительного согласования между изготовителем и потребителем.

### Разделение испытаний на группы

Обязательные типовые испытания, кроме перечислений к) и и) должны проводиться не менее чем на четырех испытуемых образцах, если не указано иначе в соответствующих стандартах

**Примечание — Выбор четырех образцов для испытаний дает возможность предоставить потребителю большую уверенность в том. что испытанные КРУ и аппаратура управления в достаточной мере представляют то оборудование, которое будет поставляться (в лучшем случае следовало бы потребовать, чтобы все ислыгэжя были выполнены на одном образце) В то же время такой выбор позволяет изготовителю проводить различные группы испытаний в разных лабораториях**

**34**

## ГОСТ PSS190-2012

Каждый испытуемый образец КРУ должен точно соответствовать чертежам полностью представ­ лять свой тип, быть подвергнут одному или более видам типовых испытаний

Каждый отдельный вид типовых испытаний проводят на полностью собранном образце КРУ и аппаратуры управления в состоянии требуемом для эксглуатации (заполненном предусмотренны­ ми типами и количествами жидкости и газа при предписанных давлении и температуре), со своими устройствами управления и вспомогательным оборудованием, которые должны быть в новом или вос­ становленном до нового и чистом состоянии перед началом каждого вида типовых испытаний

Осмотр и ремонт во время отдельных типовых испытаний можепг быть допущен согласно соответ­ ствующему стандарту Изготовитель должен заявить испытательной лаборатории перечень деталей, которые могут быть восстановлены во время испытаний.

**| Примечание—Данно е положение за меняет ссыпку на МЭК 62271-1 (пункт 6 1.1)**

### Информация об идентификации испытуемых образцов

Изготовитель должен представить испытательной лаборатории подробные чертежи и другие дан­ ные, содержащие достаточную \*\*<формац\* \*ео, чтобы однозначно идентифицировать по типу основные детали и части КРУ и аппаратуры управления, представленные на испытания Чертежи и технические данные должны иметь единую систему нумерации и должны содержать заявление о гарантии изгото­ вителя что чертежи и технические данные правильно отражают представленные на испытания КРУ

После завершения проверки общий перечень чертежей должен быть сохранен испытательной ла­ бораторией. Подробные чертежи и другие технические данные должны быть возвращены изготовите­ лю Изготовитель должен сохранять подробное описание конструкции всех составных частей испытуе­ мого КРУ и должен гарантировать, что оно может быть отождествлено с информацией, приведенной в чертежах и технически данных

Испытательная лаборатория должна проверить, что чертежи и технические данные достаточно точно отображают существенные детали и части испытуемого КРУ, но не должна отвечать за точность подробной информации

**Примечание — Отдельный вид типовых испытаний не н/ждается в повторении при изменении особен­ ностей конструкции есги изготовитель может подтвердить, что это изменение не влияет на результаты данного вида испытаний**

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК62271-1 (пунктв 1.2)**

### Информация, которая должна быть включена в протоколы типовых испытаний

Результаты всех типовых испытаний должны быть занесены в протоколы типовых испытаний, со­ держащие достаточно данных для подтверждения соответствия с номинальными характеристиками и требованиями к испытаниям и информацию, достаточную для идентификации основных частей КРУ В частности, должна быть включена следующая информа^я

* **изготовитель;**
* **тип конструкции и серийный номер испытуемого КРУ,**
* **номинальные характеристики испытуемого КРУ,**
* **общее описание испытуемого КРУ данное изготовителем, включая число полюсов;**
* **изготовители, типы, серийные номера и маркировки основных частей (например, приводов, ду­ гогасительных камер шунтирующих резисторов)**
* **описание опорной конструкции КРУ с которой КРУ составляет одно целое,**
* **подробное описание приводных механизмов и устройств, используемых при испытаниях.**
* **фотоснимки для иллюстрации состояния испытуемого КРУ до и после испытаний.**
* **достаточное количество поясняющих рисунков и схем; представляющих испытуемое КРУ,**
* **перечень номеров всех чертежей, включая пересмотренные чертежи, представленных для иден­ тификации основных частей испытуемого КРУ**
* **подробное описание испытательного оборудования, включая схему испытательной цепи,**
* **сообщение о состоянии испытуемого КРУ е ходе и после испытаний, о восстановлении или за­ мене каких-либо частей в ходе испытаний**
* **записи испытательных величин в течение каждого испытания или режима испытания, как зто предусмотрено в соответствующих стандартах**

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (пункт 61.3)**

**35**

## ГОСТ Р SS190—2012

### Испытания электрической прочности изоляции

Испытания электрической прочности изоляции КРУ должны выполняться в соответствии с

***ГОСТ 1516.2\* ГОСТ 15163.***

**Примечание — При испытания\* КРУ содержащего вакуумный контактный промежуток, могут проводить­ ся предварительные импульсные испытания, включая испытания при номинальном выдерживаемом напряжении Пробоями, наблюдаемыми при дайны\* предварительных испытаниях, можно пренебречь для статистики выдер­ живаемых импульсов, которая используется для олредележя успешного прохождения или иелрохождения испы­ тания КРУ**

### Состояние окружающего воздуха во время испытаний

Требования к состоянию окружающего воздуха во время испытаний — по *ГОСТ 15163* (подраз­ делы *А 3,4 А)*

### Методика испытаний под дождем

Для КРУ испытания электрической прочности изоляции под дождем не требуются

### 6.Z3 Состояние КРУ во время испытаний электрической прочности изоляции

Испытания электрической прочности изоляции должны проводиться на КРУ полностью смонтиро­ ванных как в эксплуатации; наружные поверхности изоляционных частей должны быть чистыми

КРУ должны быть смонтированы для испытаний с минимальными указанными изготовителем изо­ ляционными промежутками и высотой.

Если расстояние между полюсами КРУ не определяется конструкцией однозначно, то испытания проводят при минимальном расстоянии между полюсами, указанном изготовителем

Если изготовителем предусмотрено применение в эксплуатации дополнительной изоляции, на­ пример растяжек или перегородок то такую дополнительную изоляцию следует использовать при ис­ пытаниях.

Для КРУ, в котором для изоляции используется жидкость или сжатый газ, испытание электриче­ ской прогости изоляции проводят при минимальном рабочем давлении (плотности) газа для изо­ ляции или минимальном уровне жидкости, указанных изготовителем Температура и давление газа в ходе испытаний должны быть зарегистрированы и записаны в протоколе испытаний

**Примечание — При испытания\* электрической прочности изоляции КРУ, оодержащего вакуумные ком­ мутационные устройства, должны быть приняты меры, обеспечивающие уровень возможной радиации в допусти­ мых пределах (519)**

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (пункт 6.2.3).**

### 6.2.4 Критерии успешного прохождения испытаний

Критерии успешного прохождения испытаний — то *ГОСТ 1516 2*

### 6.Z5 Приложение испытательного напряжения и условия испытаний

**Приложение испытательного напряжения и условия испытаний — в соответств\*\*\* с *ГОСТ 1516.3, раздел 11***

### 6.Z6 Испытания КРУ напряжением промышленной частоты и напряжением грозового

**импульса**

Испытания КРУ напряжением промышленной частоты и напряжением грозового импульса прово­ дятся в соответствии с *ГОСТ 1516 2* и *ГОСТ 15163*

### Испытания в условиях искусственного загрязнения

КРУ предназначенные для использования в болзе тяжелых эксплуатационных условиях в части конденсации и загрязнения по сравнению с нормальными условиями эксплуатации, указанными в на\* стоящем стандарте, могут подвергаться испытаниям в условиях загрязнения по соглашению между изготовителем и потребителем

### Испытания с измерением частичных разрядов

Испытание проводится по соглашению между изготовителем и потребителем

Испытание проводится после испытания электрической прочности изоляции напряжением грозо­ вого импульса и напряжением промышленной частоты

Измерительные трансформаторы силовые трансформаторы или плавкие предохранители могут быть заменены на модели, воспроизводящие конфигурацию электрического поля

**Методика испытаний — в соответствии с ГОС7 *20074* и *ГОСТ 1516 3***

### Испытания электрической прочности вспомогательных целей и цепей управления

**Испытания проводятся в соответствии с *ГОСТ 15163 (пункт* 4.*14).***

**36**

## ГОСТ PSS190-2012

* + 1. **Испытание напряжением для проверки состояния**

Если изоляционные свойства межконтактного промежутка коммутационного аппарата после ис­ пытаний на включающую способность, отключающую способность и/или электромеханическую изно­ состойкость не могут быть подтверждены визуальным осмотром с достаточной надежностью, должны быть проведены испытания напряжением промышленной частоты в сухом состоянии на разомкнутом коммутационном аппарате Испытательное напряжение должно составлять 60% значения, нормиро­ ванного *ГОСТ 1516 3* для соответствующего класса напряжения, если не указано иначе в соответ­ ствующих стандартах на продукцию

**Примечания**

1. **Уменьшение испытатегъного напряжения мотивируется запасом координации изоляции о знамениях но­ минальных испытательных напряжений, который учитывает старение, износ и иные ухудшения изоляции, а также статистический характер напряжения перекрытия изоляции**
2. **Стандарт на соответствующую аппаратуру может предусматривать, что зто испытание по проверке состоя­ ния для определенных типов оборудования является обязательным**

**Примечание —Данное положение заменяет ссыпку на W3K 02271-1 (пункт в 2.10)**

* + 1. **Испытания электрической прочности изоляции кабелей**

Для проверки возможности проведения испытаний электрической прочности изоляции кабелей при находящихся в работе под напряжением КРУ (5 24) может проводиться дополнительное испытание изоляции напряжением промышленной частоты, цель которого подтвердить что изолирующие проме­ жутки КРУ выдерживают испытательное напряжение кабелей, когда другая сторона изолирующего про­ межутка находится под напряжением

Испытательные напряжения согласуются между изготовителем и потребителем

**Примечание — Должны быть выбраны согласованные значения испытательного напряжения, которые гарантируют электрическую прочность изоляционного промежутка при приложении к кабелю испытательного на­ пряжения когда КРУ находится под напряжением**

* 1. **Измерение сопротивления цепей**
     1. **Главная цепь**

Измерение сопротивления главной цели проводят для сравнения КРУ, прошедшего типовые ис­ пытания на нагрев по методике ГОС Г 8024. и ячеек КРУ проходящих приемо-сдаточные испытания (см 7.3)

Измерения падения напряжения или сопротивления между выводами каждого полюса проводят при постоянном токе Значение тока может быть любым в диапазоне от 50 А до номинального тока

**Примечание — Опыт показывает, что увеличение сопротивления главной цепи не может рассматривать­ ся как надежное доказательство плохих контактов или соединений В случае увеличения сопротивления испыта­ ние должно быть повторено при большем токе, по возможности близком к номинальному току.**

Измерение падения напряжения или сопротивления при постоянном токе следует проводить пе­ ред испытаниями на нагрев, когда КРУ находится при температуре окружающего воздуха, и после испытаний на нагрев, когда КРУ и аппаратура управления охладятся до температуры, равной темпе­ ратуре окружающего воздуха Измеренные сопротивления после испытания ие должны повышаться более чем на 20 *%*

Измеренное значение падения напряжения постоянного тока или сопротивления должно быть указано в протоколе испытаний наряду с общими условиями испытаний (ток. температура окружаю­ щего воздуха, точки измерений и т д.).

**I Примечание —Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (пункт б 4,1). \* 6**

Измеренное сопротивление полной главной цепи КРУ указывает на состояние цепи тока Значе­ ние измеренного сопротивления должно учитываться при проведении приемо-сдаточных испытаний (см. 7.3).

* + 1. **Вспомогательные цепи**

6 3.2 1 Измерение сопротивления вспомогательных контактов классов 1 и 2

Для измерения сопротивления должны быть установлены по одному образцу каждого типа вспо­ могательных контактов класса 1 и класса 2 (таблица 3) в цепи активной нагрузки, через которую про-

**37**

## ГОСТ Р SS190—2012

текает ток, равный 10 мА при подаче литания от источника, имеющею на выводах раэомкнутой цепи напряжение постоянного тока 6 В с относительным допуском минус 15 %

Сопротивление замкнутых контактов классов 1 и 2 не должно превышать 50 Ом

**Примечание — Окисление материала контактов пожег уменьшить токопроводящую способность Это приводит к у верчению сопротивления контактов или дахе к непроводимости при очень низком напряжении, тогда как при высоком напряжении никаких проблем не возникает. Это испытание предполагает проверку рабо­ тоспособности контаггов в условиях низкого напряжения Критерий оценки принимает в рэо^ет нелинейность сопротивления.**

6 3 2.2 Измерение сопротивления вспомогательных контактов класса 3

Для измерения сопротивления один образец вспомогательных контактов класса 3 (таблица 3) должен быть установлен в цепь активной нагрузки, ^ереэ которую протекает ток не более 10 мА при подаче питания от источника постоянного тока, имеющего на выводах раэомкнутой цепи напряжение не более 30 мВ

**Примечание — Данное положение заменяетссълку на МЭК62271 -1 (пунпг6.Д 2).**

Сопротивление замкнутых вспомогательных контактов класса 3 не должно превышать 1 Ом

### Испытания на нагрев

* + 1. **Оборудование главной цепи**

Испытание на нагрев главных целей следует проводить на новом образце КРУ с чистыми контак­ тами и, если требуется, заполненном перед испытаниями соответствующим газом или жидкостью при минимальном рабочем давлении (или плотности) для изоляции

Методика проведения испытаний — в соответствии с *ГОСТ 8024*

Если конструкция предусматривает альтернативные компоненты или компоновки, то испытание следует проводить с использованием тех компонентов или компоновок, при которых обеспечиваются наиболее жесткие условия Типичная ячейка должна бытьсобрана. как для нормальной эксплуатации включая все оболочки, перегородки шторки и другие устройства, с закрытыми крышками и дверьми

Обычно испытания проводят при установленном числе фаз и номинальном токе, идущем от одно­ го конца сборных шин на выводы для подсоединения кабелей

При испытании отдельных функциональных блоков соседние блоки должны проводить ток, при котором потери энергии соответствуют нормальным условиям. Допустимо моделировать эквивалент­ ные условия посредством нагревателей или теплоизоляции, если испытание нельзя провести при реальных условиях.

Если установлены другие главные функциональные компоненты внутри оболочки, то они должны проводить ток, при котором потери энергж соответствуют нормальным условиям.

Допустимы эквивалентные процедуры для получения такою же рассеяния мощности

Превышение температуры различных компонентов необходимо определять относительно тем­ пературы окружающего воздуха снаружи оболочки Превышение температуры не должны превышать значения указанного в *ГОСТ 8024*

### Вспомогательное оборудование и оборудование управления

Испытания проводят при нормированном напряжении питания (постоянною или переменною тока), в случае переменного тока — при номинальной частоте 50 Гц (допуск %)

Вспомогательное оборудование испытывают пр\* номинальном напряжении питания (Оа) или при номинальном токе Напряжение переменного тока должно быть практически синусоидальным.

Предназначенные для длительной работы катуики должны быть испытаны в течение времени достаточного для достижения установившегося значения превышения температуры Это условие обычно имеет место, когда изменение температуры не превышает 1 С в час.

Для цепей, находящихся под напряжением только во время коммутационных операций, испыта­ ния должны осуществляться следующим образом.

а) Если коммутационный аппарат имеет автоматическое устройство отключения вспомогательной цепи в конце операции, цепь должна включаться на напряжение 10 раз на время 1 с или до тех пор, пока не сработает автоматическое устройство отключения, с интервалом времени между моментами каждого включения 10 с или. если конструкция комм/тационного аппарата этого не позволяет, с наи­ меньшим возможным интервалом

**38**

## ГОСТ PSS190-2012

b) Если коммутационный аппарат не имеет автоматического устройства отключения вспомога­ тельной цели в конце операции, испытание должно быть проведено однократным включением цепи на время 15 с

**Примечание —Данное положение заменяет ссыпку на МЭК 62271\*1 (пункт в 4.2)**

6.5 Испытания кратковременным выдерживаемым током и пиком выдерживаемого тока

Испытания главных цепей *КРУ,* цепей заземления и цепей аппаратуры управления следует про­ водить для подтверждения их способности выдерживать пж номинального выдерживаемого тока и номинальный кратковременный выдерживаемый ток.

Испытание проводят при номинальной частоте с допуском ±10 % при любом подходящем напря­ жении и при любой удобной окружающей температуре.\_

**Примечание —Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271\*1 (подраздел в в)**

1. **Испытания главных цепей**

Испытания главных цепей КРУ следует проводить пр4 нормированных условиях их монтажа и применения. КРУ испытывают в смонтированном состоянии со всеми подсоединенными компонентами, оказывающими влияние на эксплуатационные характеристики или на ток короткого замыкания

При проведении испытаний короткие проводники к вспомогательным устройствам (например, трансформаторам напряжения трансформаторам собственных нужд, разрядникам для защиты от пе­ ренапряжений конденсаторам для защиты от перенапряжений, индикаторам напряжения и аналогич­ ным устройствам) не рассматриваются как часть главной цепи,

Испытания проводятся при нормированном числе фаз Трансформаторы тока и отключающие устройства которые могут быть в ячейке КРУ должны быть установлены как при нормальной эксплуа­ тации. но при выведенных из работы расцепителях.

Оборудование, которое не имеет токоограничивающи> устройств, может быть испытано при лю­ бом подходящем значении напряжения Оборудование, которое имеет токоограничивающее устрой­ ство. должно быть испытано при номинальном напряжении устройства Другие испытательные напря­ жения могут применяться, если можно доказать, что максимальный (пиковый) ток, и результирующие тепловые эффекты соответствуют или выше, чем при номинальном напряжении

Для оборудования с токоограничивающими устройствами ожидаемый ток (пик. эффективное зна­ чение) и его длительность должны быть не меньше номинальных.

Самоотключающиеся выключатели, если имеются, должны быть установлены на максимальные параметры отключения

Токоограничивающие плавкие предохранители должны иметь плавкие вставки с максимальным номинальным током

После испытаний не должно быть деформаций или повреждений оборудования или провсдников внутри оболочки, которые могут привести к ухудшению работы главных цепей.

1. **Испытания цепей заземления**

Провода соединения и устройства цепи заземления КРУ должны испытываться для подтверж­ дения их способности выдерживать номинальные значения кратковременного выдерживаемою тока и пика кратковременною выдерживаемою тока в условиях заземления нейтрали системы, для при­ менения в которых предназначено КРУ Они должны быть испытаны в КРУ, смонтированном со всеми подсоединенными компонентами, оказывающими влияние на эксплуатационные характеристики или ток короткою замыкания

Испытания проводят при нормированном числе фаз Кроме того, могут потребоваться дополни­ тельные однофазные испытания, чтобы подтвердить характеристики всех цепей, обеспечивающих со­ единения между заземляющим устройством и точкой заземления

При наличии съемных заземляющих устройств заземляющее соединение между неподвижной частью и сьемной частью подлежит испытанно в условиях замыкания на землю. Ток замыкания на зем­ лю должен протекать между заземляющим проводом неподвижной части и точкой заземления сьемной части. Если заземляющее устройство КРУ может находиться в положении отличающемся от нормаль­ ною рабочею положения, например в КРУ с двойной системой шин, испытания спедует проводить в ражых положениях

После испытания допустима некоторая деформация и разрушение заземляющею провода, за­ земляющих соединений или заземляющих устройств, но иегрерывность цепи должна сохраняться

**39**

## ГОСТ Р SS1 SO—2012

Для проверки сохранения непрерывности цепи достаточно визуального осмотра

В случае сомнений в непрерывности цепи отдельных заземляющих соединений, следует прове­ сти проверочные испытания заземления подачей постоянного тока 30 А в точку заземления Падение напряжения должно быть менее 3 В

### Расположение КРУ и испытательной цепи

КРУ должно быть смонтировано на собственной опоре или эквивалентной ей опоре с приводными механизмами Аппараты должны быть во включенном положении и с чистыми новыми контактами

Подсоединения проводов к выводам КРУ должны быть выполнены таким образом. чтобы избе­ жать ненормального воздействия на выводы Расстояние между выводами и ближаЛдими опорами проводников с обеих сторон КРУ должно быть в соответствии с инструкциями изготовителя

Должны быть обеспечены самые тяжелые условия в отношенж длины без опорных токопроводя­ щих шин, конфигурации проводников и соединений внутри оборудования Если КРУ имеет двойные системы шин и/или многоярусные конструкции, то испытания проводить в самых тяжелых положениях переключающего устройства.

Перед испытанием должны быть проведены механические холостые операции контактных комму­ тационных аппаратов, за исключением заэемлителеР, с измерением сопротивления главной цепи

Испытание может быть трехфазным или однофазным В случае однофазного испытания следует выполнить следующие указания

* **испытания трехполюсного КРУ следует проводить на двух соседних полюсах, соедгенных по­ следовательно.**
* **испытания КРУ с раздельными полюсами испытания могут быть проведены или на двух сосед­ них полюсах, или на одном полюсе с обратным проводом на расстоянии, равном междуфазному Если расстояние между полюсами не фиксировано конструкцией, испытание следует проводить при мини­ мальном расстоянии, указанном изготовителем.**

Испытательная установка должна быть описана в протоколе испытаний

**Примечание — Данное положение заменяетосыгжу на МЭК62271 -1 (пункт6 61).**

### Испытательный ток и длительность короткого замыкания

Периодическая составляющая испытательного тока должна быть равна периодической состав­ ляющей номинального кратковременного выдерживаемого тока КРУ /к. Пик тока (для трехфаэной цепи—наибольшее значение в одной из крайних фа?) должен быть не меньше, чем пик номинального

выдерживаемого тока /р и не должен превышать его больше чем на 5 % без согласия изготовителя

При трехфазных испытаниях ток в любой фазе не должен отклоняться от среднего значения токов в трех фазах более чем на 10 %. Среднее действующее значение периодической составляющей ис­ пытательных токов должны быть не менее номинального значения.

Испытательный ток /, должен пропускаться в течение времени *t{.* равною номинальной длительно­ сти короткого замыкания Допускается увеличение периодической составляющей тока на величину,

составляющую не более 5 *%* нормированного значения /к

Если нет другого доступного метода определена значения *t\* оно должно определяться из ос­ циллограммы. Значение при испытаниях должно бьггь не менее вычисленного по номинальному

току короткого замыкания /к и номинальной длительности короткого замыкания ^ и не должно превы­ шать это значение более чем на 10% без согласия изготовителя

Если характеристики испытательной установки таковы, что пде и действующее значение испыта­ тельного тока, нормированные выше, не могут быть получены при испытании с заданной длительно­ стью, допускаются следующие отклонения

1. **Если декремент затухания тока короткого замыкания испытательной установки является таким, что предписанное действующее значение периодической составляющей не может быть получено для номинальной длительности без пропускания сначала чрезмерно высокого тока, допускается, чтобы действующее значение периодической составляющей испытательного тока во время испытания сни­ жалось ниже предписанного для испытаний значения, а длительность испытания была соответствен­ но увеличена при условии, что значение пика тока не меньше чем предписанное, а время не превы­ шает 5 с.**
2. **Если для получения требуемого лика тока действующее значение тока увеличивается выше предписанного значения, длительность испытания может быть соответственно уменьшена,**

**40**

## ГОСТ PSS190-2012

с) Если требования перечислений а) и Ь) практически не выполнимы, допускается разделение испытаний на испытания с пиком выдерживаемого тока и испытания с кратковременным выдерживае­ мым током В этом случае проводят два испытания

* **испытание с лисом выдерживаемого тока; время в течение которого пропускается ток короткого замыкания, должно быть не менее 0,3 с,**
* **испытание с кратковременным выдерживаемым током, время, е течение которого пропускается ток короткого замыкания, должно быть равно номинальной длительности Однако допускается откло­ нение по времени согласно перечислению а)**
  + 1. **Состояние КРУ во время испытаний**

КРУ должно быть способно пропускать пик номинального выдерживаемого тока и номинальный кратковременный выдерживаемый ток без механических повреждений любой части или размыкания контактов

Считается что во время испытания превышение температуры токоведущих и соседних частей КРУ может превышать пределы, нормированные *ГОСТ 6024* Пределы превышения температуры не нормируются при испытаниях кратковременным выдержиеаемым током, но достигнутая максималь­ ная температура не должна быть способной претить значительное повреждение соседним частям

* + 1. **Состояние КРУ после испытаний**

После испытания КРУ не должно иметь значительного ухудшения характеристик, должно быть способно нормально работать пропускать длительно номинальный рабочий ток без превышения пре­ делов превышения температуры, нормированных *ГОСТ 6024,* и выдерживать напряжение, установ­ ленное для испытаний электрической прочности изоляции

Если коммутационный аппарат КРУ имеет номинальную включающую и/или отключающую спо­ собность. то состояние контактов должно быть таким, чтобы существенно не влиять на работу при любом токе включения и/или отключения вплоть до их номинальных значений

Для проверки соответствия этому требованию достаточно следующее:

1. **операцию без нагрузки контактный коммутационный аппарат выполняет немедленно после ис­ пытания, и контакты размыкаются при первой попытке,**
2. **сопротивление главной цепи измеряют согласно 6.3 1 (за исключением заэемлителей) Если сопротивление увеличилось более чем на 20 % и если невозможно удостовериться в состоянии кон­ тактов визуальным осмотром, может быть уместным провели дополнительные испытания на нагрев**

**Примечание —Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (пункты 6.6 1—66.4).**

6.6 Проверка степени защиты

6.6.1 Проверка IP кода

В соответствии с требованиями ГОСТ\* *14254* следует проводить испытания оболочек КРУ полно­ стью собранных, как в условиях эксплуатации Как правило, для типовых испытаний кабельные под­ соединен ия на входе в оболочку не устанавливают и следует применять соответствующие вставные детали

Испытания следует проводить только при наличии сомнений относительно соответствия этим тре­ бованиям, в каждом положении соответствующих частей, которое считается необходимым.

**Примечание —Данное положение заменяет ссылку на МЭК62271-1 (пункт 6 71)**

Минимальная степень защиты оболочки КРУ — IP2X согласно *ГОСТ 14254* Может бьггь установ­ лена более высокая степень защиты в соответствии с *ГОСТ 14254*

* 1. **Испытание на герметичность**

Испытания на герметичность проводят с целью подтверждения того, что абсолютная скорость yrevRH *F* не превышает нормированного значения допустимой скорости утечси *Fp.*

Испытания на герметичность следует проводить с тем же газом и в тех же условиях, которые ис­

пользуют в эксплуатации Если газ не прослеживается, мо'ут быть добавлены дополнительные про­ слеживаемые газы, например, гелий.

Если возможно, испытания следует выполнять на полной системе при (или р/в) Если это не­ практично, испытания допускается проводить на частях, составных частях или сборочных единицах В таких случаях скорость утечки всей системы следует определять как сумму скоростей утечки состав­

ных частей по карте координации герметичности (КГ) (см МЭК 60271-1 приложение 6 [4)) Воэмож-

**41**

## ГОСТ Р SS190—2012

ные /течки между сборочными единицами, имеющими разное давление, также следует принимать в расчет

Испытание на герметичность КРУ содержащего контактный коммутационный аппарат, следует проводить при включенном и отключенном положениях аппарата если скорость утечси зависит от по­ ложения главных контактов

Только измерение суммарной утечки позволяет вычислить скорость утечки Протокол типовых испытаний должен содержать

* **описание объекта испытаний, в том числе его внутреннего объема и заполняющего газа или жидкости.**
* **положение объекта испытаний (включенное иги отключенное) во время испытания (если при­ менимо),**
* **давление и температуру, соответствующие началу и окончанию испытаний и число подпиток (если ото необходимо):**
* **нижнее и верхнее значения уставок контроля давления (или плотности) контролирующего устрой­ ства;**
* **данные градуировки измерительных приборов, используемых для измерения скоростей утечки:**
* **результаты измерений,**
* **если применимо, испытуемый газ и пересчетньй коэффициент для оценки результатов**

Повышенные скорости утечки при максимальных и минимальной температурах окружающего воз­ духа являются приемлемыми при условии, что эти скорости возвращаются к значениям, не превыша­ ющим максимально допустимые значения при нормальной температуре окружающего воздуха. Повы­ шенная временная скорость утечки не должна превышать значений, заданных в таблице 6.

**Таблица 6 —Допустимые скорости утечки для газовых систем**

|  |  |
| --- | --- |
| Температура. **°С** | Допустимая скорость утечки |
| **♦40 и♦SO** |  |
| **Нормальная температура от +10 до ♦ЗО С** |  |
| **-б /-10 /-15J-25 /-30J-40** |  |
| **-50** |  |

Измерение герметичности следует проводить вместе с испытаниями указанными в612и615с каждым типом отсека, для которого герметичность КРУЭ проверяют при типовых испытаниях, чтобы показать что уровень утечки не изменяется при воздействиях вызванных типовыми механический испытаниями и испытаниями на стойкость к воздействию климатических факторов внешней среды

* + 1. **Управляемые газовые системы давления**

Относительную скорость утечки следует проверять измерением падения давления Лр за период времени /, достаточный для определения падения давления (без наполнения и подпитки) Должна быть сделана поправка, учитывающая изменения температуры окружающего воздуха. В тече­ ние этого периода устройство подпитки не должно функционировать

***F,«* '7ГТ' 100 ' %/сут'**

**Рг *Рп t***

где *t* — длительность испытания в часах

* + 1. **Автономные газовые системы давления**

Вследствие сравнительно малой скорости утечки \*аких систем измерение падения давления непри­ емлемо Для измерения скорости утечки *F* могут быть использованы другие методы, которые позволяют в комбинации с картой координации герметичности (МЭК 60271-1. приложение Е (4)) рассчитать\*

* **относительную скорость утечки *Ргф***

. время между подпитками Г (исключая экстремальные температурные условия или частоту one\* рирования).

**42**

## ГОСТ PS5190-2012

Испытание на герметичность считают успешным, если указанные в таблице б значения получены в пределах +10 *%* Необходимо учитывать неточность измерения при расчете периода времени между подпитками

* + 1. **Замкнутые газовые системы давления**

1. **Коммутационная аппаратура, использующая паз**

Испытания на герметичность таких КРУ проводят для того, чтобы определить ожидаемый срок службы для замкнутой системы давления

Испытания должны выполняться в соответствии с 6.7.£

1. **Коммутационная аппаратура, использующая вакуумные дугогасительные устройства**

Для вакуумных дугогасительных устройств не требуются специальные испытания на герметич­ ность. поскольку их герметичность проверяют во время процесса изготовления и принимается, что утечки в период ю< жизни отсутствует Эместо испытания на герметичность следует проверять со­ хранение вакуума, если это требуется стандартами на оборудование (например после механических испытаний, испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов внешней среды). Изгото­ витель должен указать ожидаемый срок службы выключателей или выключателей нагрузки вместе с датой изготовления (месяца, пода) для каждого устройства

Сохранение вакуума проверяют при испытании проверен состояния, см 6 210

* + 1. **Испытания жидкостной герметичности**

Целью испытаний на герметичность является подтверждение что полная скорость утечки Fhq не превышает нормированного значения Яр(Нд)

Объект испытаний должен быть таким же, как в условиях эксплуатации со всеми принадлежно­ стями и предписанной жидкостью, смонтированный по возможности в соответствии с требованиями документации по эксплуатации (рама, крепление)

Испытания на герметичность следует выполнять в соответствии с требованиями стандартов на оборудование обычно до или после механических испытаний, в ходе испытаний на стойкость к воз­ действию климатических факторов внешней среды, до и лссле испытаний на нагрев

Повышенная скорость утечки при экстремальных температурах и/или при оперировании является приемлемой при условии, что скорость возвращается к начальному значению после того как темпера­ тура вернется к нормальной температуре окружающею воздуха и/или после завершения оперирова­ ния. Временное повышение скорости утечки не должно снизить безопасность работы коммутационной аппаратуры и аппаратуры управления

Коммутационная аппаратура должна контролироваться в течение периода времени достаточного

для определения утечки или падения давления Ар. Для характеристики утечки могут использоваться выражения, приведенные в 6 7 1

**Примечание — Использование жидкостей или газов, отличающихся от применяемых в эксплуатации, для испытаний возможно, но требуется обоснование изготовителя**

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию

* **общее описание объекта испытаний,**
* **число выполненных операций;**
* **наименование и давление жидкости;**
* **температура окружающего воздуха во время испытании.**
* **результаты испытаний коммутационного аппарата во включенном и отключенном положениях (где применимо)**

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК62271-1 (подраздел в6)**

* 1. **Испытания на электромагнитную совместимость**
     1. **Испытания на невосприимчивость иа вспомогательных цепях и целях управления 6811 Общие положения**

Испытания следует проводить только в том случае, если цепи содержат электронные устройства В остальных случаях испытания не проводят

Испытания проводят на репрезентативной вспомогательной цели и цели управления, поскольку отдельные составные части испытывают согласно соответствующим стандартам

Предусматриваются следующие испытания на невосприимчивость

* **испытания при быстром электрическом переходном процесое (6 81.3) Испытания моделируют условия, вызванные коммутацией во втор+мной цепи;**

**43**

## ГОСТ Р SS190—2012

* + **испытание на невосприимчивость к воздействие колебательной волны (6 в. 1.4) Испытания мо­ делируют условия, вызванные коммутацией в главной цепи**

Другие испытания на невосприимчивость не нормированы в настоящем стандарте Испытания на невосприимчивость приведены в ЛЭСГ *Р 51317 4 1.* В ГОСТ\* *Р 51217 6* 5 рассматривается невоспри­ имчивость на мощных электростанциях и подстанциях высокого напряжения

Испытание на электростатический разряд обычно требуется для электронного оборудования, и должно выполняться на таком оборудовании, которое применяется во вспомогательных цепях и цепях управления КРУ Эти испытания необязательно повторять на полностью собранных вспомогательных цепях и цепях управления. Испытания на воздействие радиационных и магнитных полей рассматри­ ваются как относящиеся только к специальным случаям.

**Примечания**

* + - 1. **Пример специального случая электронные устройства, размещенные а непосредственной близости от сборных шин КРУ могут быть подвержены влиянию магни-ных попей В этом случае могут быть выполнены до­ лог» ительмые мероприятия для обеспечения ЭМС**
      2. **Пользование радиопередатчиками и сотовыми телефонами вблизи пульта управления при открытой две­ ри может подвергать вспомогательные цепи и цепи управления воздействию радиочастотных электромагнитных попей выше указанного значения, и его необходимо избегать.**

6 8 12 Указания по испытаниям на электромагнитную невосприимчивость

Испытания на электромагнитную невосприимчивость следует проводить на полностью собранных вспомогательных цепях и цепях управления или сборочных единицах Испытания могут быть выпол­ нены:

* + **на полностью собранных вспомогательных цепях и цепях управления;**
* **на сборочных единицах, таких как главный шкаф управления, шкаф привода управления и дру­**

гих;

* **на сборочных единицах внутри шкафа, такого как система измерений или система мониторинга Отдельное испытание сбородых единиц настоятельно рекомендуется, если требуется большая**

длина внутренних присоединений или если ожидаются рачительные взаимные влияния напряжений между сборочными единицами Отдельное испытание является обязательным для каждой взаимоза­ меняемой сборочной единицы

При размещении сборочных единиц в различных местах вспомогательных целей и цепей управле­ ния, не требуются дополнительные испытания, кроме типовых испытаний всей системы, при условии что общая длина проводки и число отдельных проводов, подсоединяющих сборочную единицу к вспо­ могательным цепям и цепям управления не больше, чем в испытанной системе.

Взаимозаменяемые сборочные единицы могут бэлъ заменены подобными сборочными единица­ ми без дополнительных испытаний, кроме проведениях типовых испытаний, если:

* **соблюдены правила проектирования и установки, приведенные в *ГОСТ Р 51317 6 5.***
* **выполнены типовые испытания на наиболее лепной сборочной единице данного типа коммута­ ционной аппаратуры и аппаратуры управления,**
* **правила проектирования изготовителя такие же как для сборочных единиц, прошедших типовые испытания**

Испытательное напряжение должно быть приложено к интерфейсу вспомогательных цепей и цепей управления или испытуемой составной часту. Интерфейс должен быть определен изготови­ телем .

Протокол типового испытания должен четко установить систему или сборочную единицу которая была испытана

**Примечание — Испытание на невосприимчивость охватывают большинство условий эксплуатации Од-**

**«ако могут иметь место экстремальные ситуации, когда вызываемые возмущения являются более тяжелыми, чем эхвачеиные испытаниями**

6 81.3 Испытания при быстром электрическом переходном процессе

Испытания при быстром электрическом переходном процессе должны выполняться в соответ­ ствии ГОС Г *30804.4 4* с уровнем повторения 5 кГц Порты и присоединения должны быть выбраны в соответствии с *ГОСТ 30804 6 2.* Испытательное напряжение и соеджения должны выбираться со­ гласно таблице 7.

**44**

## ГОСТ PSS190-2012

**Таблица 7 — Приложение напряжения для испытания при быстром переходном/вэрывном процессе**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Присоединение** | **Оборудование** | **Испытательное напряжение.«В** | **Соедниеэме** |
| **Вывод питания** | **Линии связи постоянного и переменно­ го тока** | **2** | **СРУ**  **(см примечание 1)** |
| **Вывод для заземления пульта** |  | **2** | **СРУ**  **(см примечание 1)** |
| **Сигнальный вывод** | **Экранированные и иезхраиироеаиные линии, несущие аналоговые и/ипи циф­ ровые сигналы**   * **пинии управления,** * **линии связи (например, шины).** * **линии измерения (например, для трансформаторов)** | **2** | **МСЗ**  **или эквивалентные соединительные методы (примечание 2)** |
| **Примечания**   1. **С РУ — связующие и развязывающие устройства** 2. **МСЗ — мощный соединитегыный зажим** | | | |

6.8.1.4 Испытания на невосприимчивость к воздействию колебательной волны

Испытание на невосприимчивость к воздействюо колебательной волны должно бьггь выполнено при форме и длительности волны испытательного напряжения в соответствии с МЭК 61000-4-18 (5)

**Порты и присоединения — по *ГОСТ 30804.6.2.***

Испытание затухающей колебательной волной должно быть выполнено при 100 кГц и 1 МГц с от­ носительным допуском ±30 %

Испытания следует проводить как в общем, так и в дифферен^альном режиме Испытательное напряжение и способ соединения должны быть выбраны в соответствии с таблицей 8

**Таблица 8 — Приложение напряжения при испытании затухающей колебательной волной**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Присоединение** | **Оборудование** | Испытательное напряжен не .кВ | **Соединение** |
| **Силовой вывод** | **Линии связи постоянного и переменного тока** | **Дифференциальная схема —1,0 Сбщий случай — 2.5** | **СРУ СРУ**  **(см. прим\*4ание)** |
| **Сигнальный вывод** | **Экранированные и незкранированные ли­ нии, несущие аналоговые и/ипи цифровые сигналы**  **- пинии управления;**   * **линии связи (например, шины),** * **пинии измерения (например, для измери­ тельных трансформаторов)** | **Дифференциальная схема —1,0 Сбщий случай — 2.5** | **СРУ**  **СРУ или эквивалент­ ный метод соединения (см примечание)** |
| **Примечание — СРУ — связующие и развязывающие устройства** | | | |

681 5 Требования к вспомогательным целям и цепям управления во время и после испытаний Вспомогательные цепи и цепи управления должны вьдерживать каждое из испытаний предпи­

санных в 6.8-1.3 и 6.814, без устойчивого повреждения. После испытаний они должны бьггь полно­ стью работоспособными Временная утрата части функционирования допускается в соответствии с таблицей 9

**Таблица 9 — Критерии оценки для испытаний на невосприимчивость переходных возмущений**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование фужции** | **Критерий {примечание)** |
| **Защита, дистанционная защита** | **А** |
| **Аварийная сигнализация** | **В** |

**45**

## ГОСТ Р 55130—2012

***Окончание таблицы 9***

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование фуящим** | **Критерий (при меч вике)** |
| **Наблюдение** | **В** |
| **Команда и управление** | **А** |
| **Измерение** | **В** |
| **Подсчет** | **А** |
| **Обработка данных**  **- для быстродействующих систем защиты**   * **для общею применения** | **А В** |
| **Информация** | **В** |
| **Ваза данных** | **А** |
| **Обработка** | **В** |
| **Мониторинг** | **В** |
| **Человеко-машинный интерфейс** | **В** |
| **Самодиагностика** | **В** |
| **Функции обработки, мониторинга и самодиагностики, которые проводятся в реальном времени и выполняется частью цепей подачи когданды и управления, должны соответствовать критерию А** | |
| **Примечание — Критерии в соответствии с ГОСТ *30304 44* Требования и методы испытаний в соот­ ветствии с МЭК 61000-4-16 (5).**  **А — нормальное функционирование в установленных пределах.**  **В — временное снижение или утрата фуюции или характеристики, которые восстанавливаются само­ стоятельно** | |

### 6.8.2 Дополнительные испытания иа невосприимчивость для вспомогательных цепей и цепей управления

6.8.2.1 Общие положения

Целью испытаний, описанных ниже, является квалификация всего узла без повторения отдельных испытаний составных <остей Поэтому испытания на составных частях, которые подчиняются отделы ным стандартам и имеют свои соответствующие номинальные параметры, не следует повторять

6 8 2.2 Испытания на выводах цепи постоянного тока на невосприимчивость к пульсации

Испытание электрических и электронных составных частей следует проводить в соответствии с ГОС7 *51317 4.17* Соответствующие стандарты должны устанавливать необходимость таких испыта­ ний для некоторых видов оборудования (например, они не требуются для двигателей и разъедините­ лей с двигательным приводом)

Испытательное воздействие относится к классу 2, а частота пульсации равняется трехкратной номинальной частоте

Критерием оценки является к нормальные характеристики в пределах установленных ограниче­ ний!) (критерий А)

6.8.2.3 Испытания на невосприимчивость к кратковременным снижениям напряжения, кратковре­ менным перерывам питания и колебаниям напряжения на выводах цели питания

Испытания при кратковременном снижении напряжения, кратковременных перерывах лита­ ния и колебаниях напряжения на вводах источника питания переменного тока следует проводить по *ГОСТ 30804.4 11*

**Примечание — Данное положение заменяет ссылсу на МЭК 82271\*1 (подразделы б 7—8 9)**

### Дополнительные испытания вспомогательных целей и целей управления

* + 1. **Общие положения**

Цель описанных ниже испытаний — квалификация всего узла без повторения отдельных испыта­ ний составных частей Поэтому испытания на составных частях, которые выпускаются по отдельным стандартам и имеют свои номинальные параметры, не следует повторять

**46**

## ГОСТ PSS190-2012

* + 1. **Испытания на функционирование**

Испытания на функционирование всех низковольтных цепей должны быть выполнены для под­ тверждения надлежащей работы вспомогательных цепей к цепей управления е совокупности с дру­ гими частями КРУ Процедуры испытаний зависят от сложности цепей устройств низкого напряжения Эти испытания нормированы в соответствующих стандартах для коммутационной аппаратуры и аппа­ ратуры управления Они должны быть выполнены при верхнем и нижнем пределах значений напряже­ ния питания указанного в 4 8.3.

Для низковольтных цепей, сборочных единиц и составных частей испытания на функционирова­ ние допускается не проводить, если их полностью проводят во время испытания полностью собран­ ного КРУ или в соответствующих условиях

**Примечание —Данное положение заменяет ссыпку на МЭК 62271\*1 (подраздел 6 10),**

* + 1. **Испытания на электрическую непрерывность заземленных металлических частей Как правило, испытания не требуются, если показано соответствие конструкции требованиям Однако в случае сомнения цепи заземления металлических частей оболони и/или перегородок и**

шторок должны быть испытаны при постоянном токе 30 А до установленной точен заземления. Падение напряжения должно бьггь ниже 3 В

* + 1. **Подтверждение рабочих характеристик вспомогательных контактов 6 9 4 1 Общие положения**

Вспомогательные контакты, включенные во вспомогательные цели, должны быть подвергнуты следующим испытаниям, если оборудование не прошло полные типовые испытания как функциональ­ ная единица

6.9.4.2 Номинальные токи вспомогательных контактов

Испытание подтверждает номинальное значение тока, который замкнутые контакты способны длительно пропускать

Цепь должна замыкаться и размыкаться средствами, независимыми от испытуемых контактов.

Процедура испытан\*\*\* описана в 6 4 2 Контакты должны проводить установленный для их класса в таблице 3 номинальный длительный ток без превышения -емперэтуры. допустимой для материалов контактов и рабочей окружающей среды

69 4 3 Нормированный кратковременный выдерживаемый ток вспомогательных контактов Испытания подтверждают значение тока который предварительно замкнутые вспомогательные

контакты способны проводить в течение короткого предписанного времени

Цепь должна замыкаться и размыкаться средствами, независимыми от испытуемых контактов При активной нагрузке контакты должны проводить соответствующий их классу нормированный кра­ тковременный выдерживаемый ток в соответствии с таблицей 3 в течение 30 мс Значение тока, кото­ рое следует получить, должно быть достигнуто за время не более чем 5 мс после начала протекания тока. Относительная погрешность для амплитуды испытательного тока должна быть +5 %, а относи­ тельная погрешность длительности испытательного тока +10 %

Испытания следует повторить 20 раз с интервалом 1 мин между опытами Значение сопротивле­ ния контактов должно быть измерено до и после испытаний при температуре окружающей среды при обоих измерениях Увеличение сопротивления должно быть менее чем 20 %

6 9 4 4 Отключающая способность вспомогательных контактов

Испытание подтверждает отключающую способность вспомогательных контактов

Цепь должна быть замкнута средствами независимьми от испытуемых контактов При индук­ тивной нагрузке контакты должны проводить в течение 5 с и отключать ток. соответствующий их классу по таблице 3. Относительная погрешность для испытательного напряжения должна быть не хуже чем +10 %. а относительная погрешность для амплитуды испытательного тока — не хуже чем +5 %

Для всех классов постоянная времени цепи должна бьгь не менее 20 мс с относительной погреш­

ностью не хуже чем +20 %. Испытание следует повторить 20 раз с интервалом 1 мин Возвращающе­ еся напряжение должно выдерживаться во время интервал 1 мин и (300 ± 30) мс после последней операции Значение сопротивления контактов должно быть измерено до и после испытаний при тем­ пературе окружающей среды при обоих измерениях Увеличение сопротивления должно быть менее чем на 20 *%*

**47**

## ГОСТ Р SS1SO—2012

6.9.Б Испытания на устойчивость к внешним воздействующим факторам 6 9 5.1 Общие положения

Испытания на всех частях вспомогательного оборудования и оборудования управления должны быть проведены при условиях полностью соответствующих условиям работы в смонтированном КРУ внутренней или наружной установки Такие условия удовлетворены, когда испытания выполняются на полностью собранном КРУ как установлено в 6 1 1 Если это невыполнимо, должны быть приняты меры, обеспечивающие проведение испытаний в условиях, эквивалентных их работе в полностью со­ бранном КРУ

Испытания на воздействие условий окружающей среды должны быть выполнены для того, чтобы определить.

* **эффективность принятых мер по обеспечению нормальной работы вспомогательных цепей и цепей управления при воздействии внешних климатических факторов и вибрации**
* **правильность функционирования вспомогательных цепей и цепей управления в пределах пол­ ного диапазона фактических условий эксплуатации внутри оболочек**

Испытания на устойчивость к внешним воздействующим климатическим факторам проводятся по

*ГОСТ 16962.1.* на устойчивость к вибрации и сейсмостойкость — по ГОСТ\* 16962 2.

Все эти испытания следует проводить на одном и том же комплекте оборудования

Эти испытания допускается проводить на отдельном шкафу или шкафу соединенном с другими компонентами КРУ Отдельные испытания на воздействие условий окружающей среды для вспомо­ гательных цепей и цепей управления могут не проездиться, если они перекрываются испытаниями полностьюсобранного КРУ

Испытания на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам предпочти­ тельно следует проводить на полностью собранных вспомогательных цепях и цепях управления Та­ кие испытания, проведенные на характерной составной части комплекта вспомогательных цепей и цепей управления, рассматривают как подтверждающие правильность функционирования подобных комплектов вспомогательных цепей и цепей управления, относящихся к той же серии КРУ

Испытание на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам нет необходимо­ сти повторять при изменении номинального напряжения вспомогательных цепей и цепей управления

Изменение номинального напряжения питания вспомогательных цепей и цепей управления может иметь для некоторых конструкций влияние на результаты испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам На практике, если иначе не оговорено изготовителем, желатель­ но выполнить испытания на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам на вспомогательных цепях и цепях управления, имеющи< наибольшее номинальное напряжение питания для того, чтобы засчитать их результаты для всех других подобных вспомогательных цепей и цепей управления, разработанных для меньших значений номинальных напряжений питания

Поскольку испытания на устойчивость к климатический внешним воздействующим факторам под­ тверждают надлежащее функционирование вспомогательных целей и целей управления в пределах всего диапазона условий эксплуатации при нормальной работе, их следует проводить при включен­ ных устройствах подогрева, если в документации не оговорено иначе

В конце цикла испытаний, за исключением испытаний на воздействие вибрации, вспомогательные цепи и цепи управления должны быть проверены на способность функционировать в соответствии с установленными условиями Эти проверки должны базироваться на соответствующем наборе функ­ ций. Вспомогательные цепи и цепи управления должьы быть запитаны и оставаться в рабочем состоя­ нии во время и после испытания до тех пор. пока будут выполнены проверки на функционирование

Изготовитель должен четко установить, какие функциональные свойства проверяются в конце испытаний

Если требуются дополнительные испытания при специальных условиях окружающей среды, то они должны быть проведены в соответствии с *ГОСТ Р МЭИ 60068-2*

6 9.5,2 Испытания в условиях холода

**Испытания в условиях холода следует проводить согласно испытанию Ad по *ГОСТ Р МЭК60068-2-1***

в условиях, указанных в разделе 2 Длительность испытаний — 16 ч 6 9 5.3 Испытания в условиях сухого тепла

Испытания в условиях сухого тепла следует проводить согласно испытанию Ва по

***ГОСТ Р МЭК 60068-2-2* в условиях, указанных в 4 11**

Температура при испытаниях должна быть максимальной темлературой окружающей среды. Дли­ тельность испытаний — 16 ч.

6 9 5.4 Испытания в условиях влажного тепла постоянный режим

Испытания в условиях влажного тепла следует проводить согласно испытанию Са по

***ГОСТ Р 51369* Длительность испытаний — четверо оуток.**

**48**

## ГОСТ PSS190-2012

69 5 5 Испытания в условиях влажного тепла, циклический режим

Испытания в условиях влажного тепла в циклическом режиме следует проводить согласно испы­ танию ОЬ по *ГОСТ Р 51369* Длктепьмость испытаний — четверо суток

верхняя температура должна быть максимальной тем Герату рой окружающей среды, указанная в 4 11, а число температурных циклов должно равняться двум. Вариант 2 может быть использован для пе­ риода спада температуры а воостаноапение должно иметь место при стандартных атмосферных усло­ виях Никакие специальные меры в отношении удаления влаги с поверхности не предусматриваются

69 5 6 Испытание на вибро- и сейсмостойкость

Испытания проводятся в соответствии с МЭК 60255-21\*1 [6)

Цель испытаний — определить любое механическое ослабление элементов вспомогательного оборудования и оборудования управления комплекта. Повреждение может быть причинено двумя различными источниками вибрации

- вибрации, вызванные работой присоединенной коммутационной аппаратуры и аппаратуры управления, которые сильно зависят от ее месторасположения. Это испытание может не выполнять­ ся, если вспомогательное оборудование и оборудование управления были подвергнуты соответствую­ щим механическим и ресурсным испытаниям в комплекте КРУ и аппаратуры управления.

* + **вибрации при особых условиях эксплуатации Испытания должны быть выполнены по соглаше­ нию между изготовителем и потребителем в этом случае могут быть предусмотрены соответствую­ щие сейсмические испытания согласно *ГОСТ 16962.2***

Вторичная система должна выдерживать соответствующие испытания на воздействие вибрации без устойчивого повреждения После испытаний она должна быть полностью работоспособной.

Временные потери функциональности в ходе испытания допустимы в соответствии с критериями, установленными в таблице 9.

6 9 5 7 Заключительная проверка состояния

После завершения типовых испытаний для подтверждения отсутствия снижения характеристик в процессе испытаний должны быть повторены испытания электрической прочности изоляции выдер­ живаемым напряжением промышленной частоты в соответствии с 6 9 6.

### 6.9.6 Испытания электрической прочности изоляции

Вспомогательные цепи и цепи управления КРУ должны быть подвергнуты испытаниям кратковре­ менным выдерживаемым напряжением промышленной частоты

Каждое испытание должно быть выполнено при приложении напряжения:

1. **между вспомогательными цепями и цепями управления, соединенными вместе как целое, и рамой коммутационного устройства**
2. **если практически осуществимо, между каждой частью вспомогательных цепей и цепей управле­ ния, которая при нормальном использовании может быть изолирована от остальных частей, и осталь­ ными частями, соединенными вместе, и основанием**

Значение испытательного напряжения — 2 кВ. длительность приложения напряжения — 1 мин Вспомогательные цепи и цепи управления КРУ считаются выдержавшими испытания если во

время испытаний не произошло полною разряда.

Испытательное напряжение двигателей и других устройств, например электронною оборудова­ ния, используемых во вспомогательных цепях и цепях управления, должно быть таким же как испы­ тательное напряжение этих цепей. Если такая аппаратура уже была испытана согласно соответствую­ щим техническим требованиям, она может бьлъ отсоединена для этих испытаний Если используются пониженные испытательные напряжения, в документе по ияытанию должны быть указаны значения

Критерий выбора базируется на амплитуде наибольшею из предусмотренных режимов напряже­ ния промышленной частоты, которое может встретиться между двумя точками контура заземления подстанции (например, во время первичного короткою замыкания в цепи или при наличии шунтирую­ щею реактора)

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК 62271-1 (пункты 6 Ю 4—610 6).**

### Методика испытаний для проверки радиационного излучения вакуумных камер

* + 1. **Общие требования**

6101 1 Требования к вакуумным камерам

Испытания для определения уровня излучения вакуумных дугогасительных камер следует про­ водить на новых камерах Цель данною типовою испытания — проверить, что радиация, излучаемая вакуумными камерами, не превышает уровня.

а) 5 мкЗв/ч на расстоянии 1 м при максимальном рабочем напряжении *(Jt\*

**49**

## ГОСТ Р SS190—2012

Ь) 150 мкЗвЛ\* на расстоянии 1 м при номинальном выдерживаемом испытательном напряжении промышленной частоты *Ud*

**Примечание — Единица дозы излучения — Зиверг (Зв). 1 Зв = 1 ДжУкг = 102 бэр**

6.10.1.2 Монтаж испытуемого образца

Камера должна быть смонтирована в испытательном приспособлении, сконструированном таким образом, чтобы можно было установить рекомендуемый минимальный промежуток между разомкну­ тыми контактами и приложить испытательное напряжение к одному выводу при заземленном другом выводе Камеры, сконструированные для работы в изолирующей среде, отличающейся от воздуха (масле или элегазе), могут испытываться в этой среде если это необходимо чтобы выдерживать ис­ пытательное напряжение.

Контейнер для изоляционной среды должен состоять из изоляционного материала с радиацион­ ным поглощением не более чем у пленки из метилметакрилата толщиной 9,5 мм. Изоляционная среда между камерой и дозиметром, которая требуется дгя обеспечения электрической прочности изоля­ ции, должна быть минимальных размеров

6 10 1.3 Дозиметр

Необходимо использовать радиочастотный экранированный показывающий уровень радиации прибор со следующими минимальными техническими характеристиками:

* + - * **то^юсть измерения, способность измерять иагучение 150 мкЗв/ч с погрешностью не хуже чем**

±25 % и временем отклика, не превышающим 15 с;

* + - * **энергия срабатывания от 12 кэВ до 0.5 МэВ с погрешностью не хуже чем ± 15%.**
* **площадь зоны чувствительности — до 100 см2.**

6.10 1*А* Расположение дозиметра

Чувствительный элемент дозиметра должен быть расположен в плоскости разведенных контак­ тов и направлен на контакты с расстояния 1 м от ближайшей наружной поверхности камеры (см рисунок 2) Если электрическая безопасность требует расположения дозиметра на расстоянии более чем 1 м, записывающий прибор должен быть настроен по закону его обратной пропорциональности квадрату расстояния следующим образом:

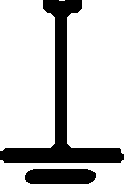
*R* (1 M) = R(d) Р2,

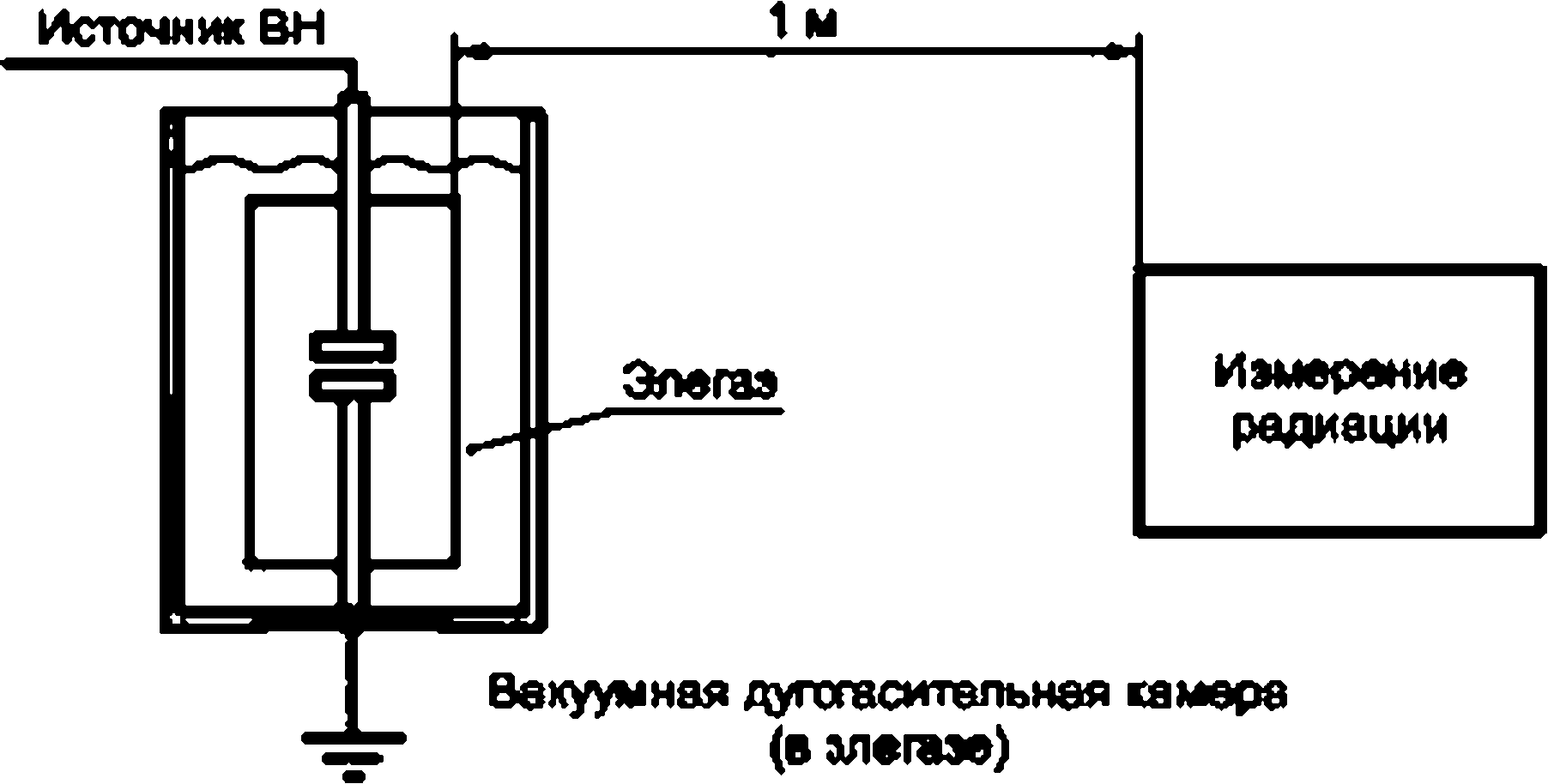
где *R(d)* — измеренный уровень радиации на расстоянии *d* (в метрах) от наружной поверхности ва­ куумной камеры.

Источник вн

------------------1

**Измерение радиации**

**Вакуумная дуговситепьная камера (в воздухе)**



**Рисунок 2 — Место монтажа дозиметра**

**50**

## ГОСТ PSS190-2012

### 6.10.2 Испытательное напряжение и методика измерения

После установки вакуумной камеры в испытательном приспособлении контакты блокируются в отключенном положении при минимальном нормированном промежутке между контактами, дозиметр устанавливается в положение, показанное на рисунке 2, и»: промежутку между контактами приклады­ вается напряжение, равное наибольшему рабочему напряжению вакуумной дугогасительной камеры Уровень радиации должен быть прочитан на дозиметре не менее чем через 15 с

Затем напряжение на контактах вакуумной камеры должно быть повышено до значения, равного испытательному напряжению промышленной частоты *ий* Ухюень радиации должен быть прочитан на дозиметре не менее чем через 15 с.

**Примечание —Данное попсжение заменяет ссылку на МЭК62271-1 {подраздел 6 11)**

* 1. **Проверка коммутационной способности**

Коммутационные аппараты, составляющие часть главной цели, и заземлит ел и КРУ следует испы­ тывать для подтверждения их включающей и отключающей способностей согласно соответствующим стандартам и в соответствующих условиях установки и применения. Ож должны быть нормально уста­ новлены в КРУ со всеми взаюлодействующюли компонентами, расположение которых может влиять на функционирование, такими как соединения, опоры, средства обеспечения вентиляции и другие Испы­ тания не требуются, если проверка коммутационной способности была выполнена в коммутационных аппаратах, установленных в КРУ е более жестких условиях

**Примечание — При определении компонентов, которые ioryr повлиять на характеристики, особое вни­ мание следует обращать на механические силы, образующиеся при коротхом замыкании, выброс продуктов дуги, возможность электрического пробоя Признано, что в некоторых случаях этим влиянием можно пренебречь.**

Если в многоярусной конструкции отсеки не идентичны, но спроектированы для установки одного и того же коммутационного аппарата, испытания в соответствии с требованиями стандарта должны быть проведены в каждом отсеке

Если коммутационные аппараты ранее испытывались на коммутационную способность в соот­ ветствии со стандартами в КРУ. то новые испытания могут не потребоваться

Для КРУ в составе которых есть одноярусная или многоярусные конструкции и/или двойная си­ стема шин требуется спесцальное рассмотрение методик испытаний, применяемых для проверки но­ минальных коммутационных характеристик аппаратов, чтобы охватить все компоновки, возможные в эксплуатации.

Если нельзя охватить все возможные конфигурации и конструкции коммутационных аппаратов, следует применять методики в которых набор испытаний определяется характеристиками и располо­ жением отдельного коммутационного аппарата.

1. **Полная серия испытаний на коммутационную способность проводится для коммутационного аппарата в одном из отсеков. Если другие отсеки имеют аналогичную конструкцию, и если коммутаци­ онные аппараты, предназначенные для использования е данном отсеке, также идентичны, тогда ре­ зультаты проведенных испытания действительны для этих отсеков**
2. **Если отсеки не идентичны, но предназначены для того же коммутационного аппарата испыта­ ния нужно повторять в каждом отсеке в соответствж с требованиями применимого стандарта**
   * + - **Для выключателей по *ГОСТ Р* 52565 — испытательнье режимы Т100s, Т100а и отключение кри­ тических токов (если они есть)**
       - **Для быстродействующих зэземлителей по *ГОСТ Р 52726—* испытания на включающую способ­ ность согласно классу Е1 или Е2, исходя из конкретной конструкции**
       - **Для выключателей нагрузки по *ГОСТ 17717* — испытательный режим 1,10 циклов включение — отключение с номинальным преимущественно активным нагрузочным током испытательный режим 5. включение на ток короткого замыкания если выключатель нагрузки имеет нормированную включаю­ щую способностью при коротком замыкании.**

* **Для комбинации выключатель нагрузки — предохранитель по МЭК 62271-106 [7] — испытатель­ ные режимы TDI$C TDMAnex и TD„mntfer**

1. **Если отсеки рассчитаны не на один определенный ткп или конструкцию коммутационного аппа­**

рата то каждый коммутационный аппарат должен полностью испытываться в соответствии с требова­ ниями перечисления а) а также перечисления Ь) где применимо

**51**

## ГОСТ Р SS190—2012

### Механические испытания

* + 1. **Коммутационные аппараты и съемные части**

Для проверки удовлетворительной работы оборудования коммутационные аппараты требуется

50 раз включить и отключить, выдвижные части 50 раз выкатить и вкатить, а съемные части 25 раз вставить и вынуть

Если выдвижная или съемная часть используется в качестве раэьеджителя, должны проводить\*

**ся механические испытания в соответствии с *ГОСТР S2726***

### Блокировки

Блокировки должны быть установлены в положении, при котором не допускается оперирование коммутационными аппаратами, вкатывание выдвижных или съемных частей Должно быть предпри­ нято пятьдесят попыток срабатывания коммутационных аппаратов, 25 попыток вставить и 25 попыток извлечь съемные части. В данных испытаниях участвует обычный обслуживающий персонал, никакие корректировки коммутационных аппаратов, съемных частей или блокировок не производятся Для про­ ведения испытанна оборудования с ручным управлением должна использоваться стандартная рукоят­ ка ручного управления

Блокировки остаются удовлетворительными, если

1. **коммутационные аппараты нельзя привести в действие.**
2. **блокировки не позволяют вставлять и извлекать съемных частей,**
3. **коммутационные аппараты, съемные и выдвижные части и блокировки находятся в надлежа­ щем рабочем состоянии, и усилия по приведению их в действие до и после испытаний практически одинаковы.**

### Испытание давлением отсеков, заполненных газом

* + 1. **Испытание давлением отсеков, заполненных газом и имеющих устройства сброса давления**

Газонаполненные отсеки каждого типа подлежат испытанию давлением по следующей методике

* **Избыточное давление увеличивается до значения, в 1,3 раза превышающего расчетное давле­ ние отсека, и выдерживается в течение 1 минуты. Мтгройство сброса давления не должно сработать.**
* **Давление увеличивается до максимального значения в три раза превышающего расчетное дав­ ление. Срабатывание устройства сброса давления допустимо при указанном изготовителем значении Давление, при котором срабатывает устройство сбрсса давления должно быть зарегистрировано в протоколе испытаний При испытании допустима деформация отсека, но не разрушение**

**Примечание — Испытание отсека избыточным давлением, в три раза превышающим расчетное давле­ ние. необязательно, гак как епо не всегда можно провести при наличии устройства сброса давления или специаль­ ных зон разгрузки в стенке отсека**

### Испытание давлением отсеков, заполненных газом и не имеющих устройств сброса давления

Газонаполненные отсеки подлежат испытанию давлением последующей методике избыточное давление увеличивается до значения, в три раза превышающего расчетное давление отсека, и выдер­ живается в течение 1 мин При испытании допустима деформация отсека, но не разрушение.

### Испытания, проводимые на неметаллических перегородках и шторках для проверки защиты персонала от опасных электрических воздействий

Данный вид испытания применяется только для терегородок и шторок, предназначенных для за­ щиты от прямого и косвенного контакта с частями КРУ находящимися лсд напряжением. Если на дан­ ных перегородках есть проходные изоляторы, испытания должны проводиться при надлежащих усло­ виях. то есть после отсоединения и заземления первичных элементов проходных изоляторов

Неметаллические перегородки, частично или полностью изготовленные из изоляционного мате­ риала, должны ислытьваться в соответствии с 6 14.1,6 14 2.

### Испытание электрической прочности изоляции

1. **Изоляция между токоведущими частями главной цепи и доступной поверхностью изолирующих перегородок и шторок должна выдерживать кратковременное (одноминутное) испытательное напряже­ ние, нормированное *ГОСТ 15163* для изоляции относительно земли и между полюсами**
2. **Представительный образец изоляционного материала должен выдерживать испытательное на­**

пряжение промышленной частоты, указанное в перечислении а).

**52**

## ГОСТ PSS190-2012

с) Испытание изоляции между токоведущими частями главной цепи и внутренней поверхностью изолирующих перегородок и шторок, направленных на ни>. следует проводить при приложении на­ пряжения, равного 150 % номинального напряжения оборудования в течение 1 минуты При данном испытании внутренняя поверхность перегородки или шторки должна быть заземлена путем нанесения проводящего слоя на площадь не менее 100 см2, в области, где пробой изоляции наиболее вероятен

* + 1. **Измерения токов утечки**

Если КРУ имеет изолирующие перегородки или шторки нижеследующие испытания проводят для проверки соответствия требованию 5 22 3 3. перечисление с)

По усмотрению изготовителя главная цепь подключается либо к трехфаэмому источнику напря­ жения промышленной частоты, равного номинальному напряжению КРУ с одной фазой, соединенной с заземлением, либо к однофазному источнику напряжения равного номинальному напряжению, с соединенными друг с другом токоведущими частями главной цепи При трехфазных испытаниях произ­ водится три измерения с разными фазами источника последовательно соединяемыми с заземлением При однофазных испытаниях необходимо только одно измерение

Для испытаний металлическую фолыу размещают на доступной поверхности изоляции в месте, где вероятность перекрытия наибольшая обеспечивая защиту от контакта с токоведущими частями В случае сомнений в месте расположения фольги испытание проводят несколько раз, располагая фольгу в разных местах

Металлическая фольга должна быть круглой или квадратной формы, иметь площадь достаточно большую, но не превышающую 100 см2 Оболочка и рама КРУ должны быть заземлены Ток утечки че­ рез металлическую фольгу в землю должен измеряться присухой и чистой изоляции

Если измеренное качение тока утечки больше 0 5 мА то изолирующая поверхность не обеспечи­ вает степень защиты, требуемую данным стандартом

Если, как указано е перечислении d) 5 22 3.3, непрерывная траектория тока через изолирующие поверхности прерывается небольшими изоляционными промежутками, заполненными газом или жид­ костью, то эти промежутки должны быть электрически шунитрованы Если такие промежутки предусмо­ трены для защиты от попадания тока утечки с токоведущих частей на доступные части иэолирующш перегородок и шторок эти промежутки должны выдерживать кратковременное (одноминутное) испыта­ тельное напряжение относительно земли, нормированное *ГОСТ 1516 3*

Не требуется измерение тока утечки, если заземленные металл веские части скомпонованы та­ ким образом, что токи утечки не могут досткыь доступных чалей изолирующих перегородок и шторок

* 1. **Испытания на стойкость к климатическим факторам внешней среды**

По согласованию между изготовителем и потребителем для КРУ наружной установки проводится испытание на стойкость к воздействую климатических факторов внешней среды согласно *ГОСТ 15150* и *ГОСТ 169621*

* 1. **Испытания на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам.**

Если условия эксплуатации требуют нормирования внешних механических воздействий, то группу этих воздействий определяют по *ГОСТ 17516.* Испытания на стойкость к механическим внеш­ ним воздействующим факторам проводят по согласованию между изготовителем и потребителем по *ГОСТ 169622*

* 1. **Испытания на воздействие внутренней дуги**

Данное испытание применяют для КРУ, которое квалифицировано по категории защиты персона­ ла при внутреннем коротком замыкании как IAC Испытания следует проводить в соответствии с при­ ложением А в каждом отсеке представительных функциональных блоков, содержащем части главной цепи, (см А 3)

Отсеки, защищенные прошедшими типовые испытания токоограничивающими плавкими предо­ хранителями, следует испытывать с предохранителем который обеспечивает самое высокое значение тока среза Фактическая длительность электрического тока будет регулироваться предохранителями Прошедшие испытания отсеки обозначают как а защищеннье предохранителем о Испытания проводят при нормированном максимальном напряжении оборудования.

**Примечание — Применение токоограничивающих ппавмх предохранителей в сочетании с коммутаци­ онными аппаратами моясег ограничить ток короткого замыкания и уменьшить длительность короткого замыкания**

**53**

## ГОСТ Р SS190—2012

**Документально подтверждено, что энергия дуги, во время таких испытаний, не пропорциональна /?/. 6 случае применения токоограничивающих предохранителей максимальная энергия дуги может меть место при уровнях тока бспее низких, чем максимальный ток отключения. Кроме того, влияние применения токоограничивающих устройств, в которых используются пиротехнические средства для переброса тока е токоограничивающий предо­ хранитель. следует учитывать при оценке конструкций, в которых используются такие устройства**

Любое устройство (например, реле защиты) которое может автоматически отключить цепь до конца ожидаемой длительности испытаний, выводят из работы на период испытаний Если отоеки или функциональные блоки имеют устройства, предназначенные для ограничения продолжительности дуги другими способами (например, путем перевода тока в металлическую цепь короткого замыкания), они должны быть выведены из работы на период испытаний, если они сами не являются объектом испы­ таний. В этом случае отсек КРУ может испытываться с работающими устройствами; но этот отсек дол­ жен квалифицироваться соответственно фактической длительности дуги Испытательный ток следует поддерживать в течение времени, равного номинальной длительности короткого замыкания главной цепи

Данное испытание распространяется на короткое замыкание в воздухе или в другой изоляцион­ ной среде (жидкости или газе) внутри обалдей, когда двери и крышки находятся в нормальном рабо­ чем положении (см А.1)

Методика испытаний распространяется на случаи повреждений твердой изоляции если изоляция устанавливается при сборке КРУ и аппаратуры управления и не проходит типовых испытаний перед производством (см А 5 2).

Правомерность результатов испытания, проведенного на функциональном блоке КРУ определен­ ной конструкции, может распространяться и на другоР блок (см 6 1), при условии, что испытания про­ водились в более жестких условиях, а устройство считается аналогичным прошедшему испытание по следующим показателям

* **размеры.**
* **структура и прдеость оболочки,**
* **расположение перегородки**
* **параметры устройства сброса давления, если сно тлеется**
* **система изоляции**

# Приемо-сдаточные испытания

Приемо-сдаточные испытания следует проводить на шкафу КРУ; транспортном блоке шкафов, то- копро воде, резервном выкатном элементе или отдельном релейном шкафу в любое удобное время на предприятии-изготовителе, чтобы гарантировать, что изделие соответствует оборудованию, на котором были проведены типовые испытания.

Приемо-сдаточные испытания включают следующие виды испытаний

* **испытание электрической прочности изоляции главной цепи в соответствии с 71.**
* **испытания вспомогательных цепей и цепей управления в соотеетствт\* с 7 2.**
* **измерение сопротивления главной цепи в соответствии с 7 3;**
* **испытание на герметичность в соответствии с 7.4;**
* **проверка конструкции и визуальный осмотр в соответствии с 7 5,**

**Примечание — Данное положение заменяет осыл<у на МЭК62271-1 (раздел 7).**

* **механические испытания в соответствии с 7.7;**
* **испытания вспомогательных электрических, пневматических и гидравлических устройств в соот­ ветствии с 7 9;**
* **испытания давлением газонаполненных отсеков (где применимо) в соответствии с 7.8.**

Помимо испытаний на предприятии-изпэтовителе следует проводить измерение характеристик га­ зовой или жидкой среды после заполнения на месте установки в соответствии с 7.10

Могут быть необходимы дополнительные приемосдаточные испытания, если они предусмотрены в соответствующих стандартах

**Примечание — Может возникнуть необходимость проверки взаимозаменяемости компонентов с анало­ гичными номинагъными параметрами и конструкционными особенностями (см раздел 5)**

**54**

## ГОСТ PSS190-2012

### Испытание электрической прочности изоляции главной цепи

Испытание проводят в сухом состоянии путем кратковременного приложения напряжения про­ мышленной частоты по метод we *ГОСТ 1516.3.* Каждый функциональный блок или транспортную еди­ ницу следует испытывать в новом, чистом и сухом состоянии

Для газонаполненных отсеков испытания следует проводить при номинальном давлении заполне­ ния (или плотности) газа (4.10.1).

### Испытания вспомогательных цепей и целей управления

* + 1. **Осмотр вспомогательных цепей и цепей управления и проверка соответствия принципиальным и монтажным схемам**

Должны быть проверены типы материалов, качество сборки, отделка и, если необходимо, защит­ ные покрытия от коррозии Также необходим визуальный осмотр для проверки удовлетворительного исполнения теплоизоляции Должен быть выполнен визуальный осмотр органов управления блокиро­ вочных приспособлений замков и тд

Составные части вспомогательных цепей и цепей управления внутри оболочек должны бьггь про­ верены на правильность монтажа Расположение устройств, предназначенных для присоединения внешней проводки, должно быть проверено, чтобы удостовериться в том, что имеется достаточно места дня разводки жил многожильных кабелей и дпя надлежащего соединения проведов

Провода и кабели должны быть проверены с точки зрения надлежащей разведки Особое внима­ ние должно быть обращено на отсутствие возможности каких-либо механических повреждений про­ водов или кабелей из-за близости к острым кромкам или нагревательным элементам, или из-за пере­ мещения подвижных частей

Кроме того, должна быть проверена идентификация составных частей, выводов, кабелей и про­ водов Дополнительно должно быть проверено соответствие вспомогательных цепей и цепей управле­ ния принципиальным и монтажным схемам и техническим данным, предусмотренным изготовителем (например, число свободных вспомогательных контактов и класс каждого из них, число тип и мощ­ ность контактов, не являющихся вспомогательными контактами и контактами управления, электриче­ ская мощность независимых расцепителей и т д)

### Испытания на функционирование

Испытания на функционирование всех цепей низкого напряжения проводят для проверки правиль­ ности действия вспомогательных цепей и цепей управления вместе с другими частями КРУ Методика испытаний зависит от типа и комплектации цепей низкого напряжения КРУ Эти испытания устанав­ ливаются в соответствующих стандартах для коммутационной аппаратуры и аппаратуры управления Испытания следует проводить при верхнем и нижнем пределах значений напряжения питания, опре­ деленных в 4 8.3

Испытание на функционирование цепей низкого напряжения сборочных единиц и составных ча­ стей допускается не проводить, если их проводят на полностью собранном КРУ

### Проверка защиты от поражения электрическим током

Должны быть проверены путем визуальною осмотра защита от прямою контакта с главной цепью и безопасный доступ к частям вспомогательною оборудования и оборудования управления к которым возможно прикосновение при нормальной работе

Если визуальный осмотр недостаточен, должна быть проверена непрерывность и целостность заземления металлических частей в соответствии с 6 5 2

### Испытания электрической прочности изоляции

Должны быть проведены испытания напряжением промышленной частоты Эти испытания сле­ дует проводить при таких же условиях, как в 6 2 Испытатегьное напряжение должно составлять 1 кВ, длительность приложения — 1 мин

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК62271-1 (подраздел 7.2).**

### Измерение сопротивления главной цепи

Испытания проводят по согласованию между изготовителем и потребителем

Падение напряжения постоянного тока или сопротивление каждой фазы главной цели следует измерять в условиях., максимально приближенных к тем, при которых было проведено типовое испы­ тание

**5б**

## ГОСТ Р SS190—2012

Знамение сопротивления полученное при типовом испытании, может рассматриваться как пре­ дельное значение, допускаемое при приемо-сдаточнь\* испытаниях

### Испытание на герметичность

Приемо-сдаточные испытания следует проводить при нормальной температуре окружающего воз­ духа на сборочном узле, заполненном до давления (или плотности), соответствующего практике испы­ таний изготовителя Для газонаполненных систем допускается использовать обнюхивание, если при испытаниях не предусмотрено количественное определение утерей

### Управляемые системы давления для газа

Методика испытаний соответствует 6 71

### Автономные системы давления для газа

Испытание допускается проводить на различных стадиях процесса изготовления или при сборке на месте установки, на частях, составных частях и сборовых единицах

Для газонаполненных систем допускается использовать обнюхивание Чувствительность теме- искателя должна быть не менее 10“2 Па см\*/с.

Критерий приятия результатов должен быть установлен изготовителем на основании принятого времени между подпитками

В специальных случаях должно быть определено значение утечки при использовании интеграль­ ного метода, как указано в [5]

### Замкнутые системы давления

1. **Газовая коммутационная аппаратура**

Методика испытаний — согласно 6 7 3, перечисление а)

1. **Вакуумная коммутационная аппаратурэ**

Каждая вакуумная камера должна быть идентифицирована порядковым номером Уровень дав­ ления вакуума должен быть определен изготовителей вакуумной камеры

Результаты испытаний должны быть подтверждены документально.

После сборки коммутационною аппарата уровень вакуума в камерах должен быть проверен по­ средством приемо-сдаточных испытаний электрической прочности изоляции между разомкнутыми контактами Испытательное напряжение должно быть установлено изготовителем.

Испытание электрической прочности иэопяцж гроводят после механических приемо-сдаточных испытаний в соответствии с требованиями стандарта на продукцию

### Испытания жидкостной герметичности

Приемо-сдаточные испытания проводят при нормальной температуре окружающего воздуха на полностью собранной коммутационной аппаратуре *у* аппаратуре управления. Испытания сборочных едшиц также разрешается. В этом случае окончательная проверка должна быть выполнена на месте установки

Методы испытаний соответствуют методам типовых испытаний (6 7 4)

**7.6 Проверка конструкции м визуальный осмотр КРУ должно быть осмотрено, чтобы подтвердить его соответствие покупной спецификац\*ы Примечание — Данное положение заменяет осылсу на МЭК62271-1 (подразделы 7 4—7 5)**

### Измерение частичных разрядов

Проведение этого испытания должно быть согласовано между изготовителем и потребителем.

Измерение частивых разрядов может проводиться при приемо-сдаточных испытаниях для обна­ ружения возможных дефектов материала и изготовления, при применении органических изоляционных материалов и для заполненных жидкостью отсеков

**Методика испытаний согласно *ГОСТ 20074* и *ГОСТ 1516.3***

### Механические испытания

Механические испытания проводятся с целью определения соответствия коммутационных аппа­ ратов. выдвижных и съемных частей, механических бгокировок установленным условиям работы

Механические испытания проводят без напряжения или тока в главных целях. Они должны в част­ ности подтвердить, что коммутационные аппараты отключаются при нормированных предельных зна­ чениях напряжения питания и давления приводов

**56**

## ГОСТ PS5190-2012

Механические испытания каждого коммутационного агпэрэта, каждой выдвижной и съемной ча­ сти следует проводить по методике, приведенной в 6 12. но вместо 50 операций или кк попыток вы­ полняют пять

* 1. **Испытания давлением отсеков, заполненных газом**

Испытания давлением всех газонаполненных отсеков следует проводить после изготовления. Каж­ дый отсек испытывается давлением, в 1.3 раза превышающем расчетное давление, в течение 1 мин

Это испытание не применяется для герметичных отсеков с номинальным избыточным давлением заполнения 50 кПа и ниже.

После испытания отсеки не должны иметь трещин или следов деформации, которые могут нега­ тивно сказаться на работе оборудования

* 1. **Испытания вспомогательных электрических, пневматических и гидравлических устройств**

Электрические, пневматические и другие блокировки вместе с устройствами управления, имею­ щими заданную последовательность операций, следует испытывать пять раз подряд в установленных условиях использования и эксплуатации при самых неблагоприятных предельных значениях напряже­ ния источника питания Во время испытания никакие регулировки не производятся

Результаты испытания считаются удовлетворительными, если вспомогательные устройства рабо­ тали должным образом, находятся в хорошем рабочем состоянии после испытаний и усилия приведе­ ния их в действие до и после испытаний практически одинаковы.

* 1. **Испытания после монтажа на месте установки**

КРУ после монтажа следует испытывать для проверки правильности функционирования

Для частей, сборка которых производится на месте установки, и для газонаполненных отсеков, которые заполняются на месте установки, рекомендуется проведение следующих испытаний

1. **Испытание изоляции главной цепи напряжением**

По соглашению между изготовителем и потребителем могут проводиться испытания напряжени­ ем промышленной частоты главных цепей КРУ в сухом состоянии после монтажа на месте установки по методике, которая применяется для приемо-сдаточных испытаний на эаводе-изготовителе (см. 7.1).

Испытательное напряжение промышленной частоты должно составлять 80 *%* значения, указанно­ го в 7 1. и прикладываться к токоведущим частям каждого полюса поочередно при заземленных токо­ ведущих частях других полюсов. Для данных испытаний один вывод испытательного трансформатора подсоединяется к а земле» и к оболочке КРУ

Если испытание напряжением после монтажа на месте установки проводят вместо испытаний на эаводе-изготовителе то следует прикладывать полное испытательное напряжение промышленной частоты.

**Примечание — Во время испытаний изоляции на месте установки трансформаторы напряжения должны быть отсоединены, если частота, используемая для испытания на месте у становий, не достаточно высока, чтобы предотвратить насыщение сердечника.**

1. **Испытания на герметичность, проводят в соответствии с 7 4**
2. **Анализ состояния газовой или жидкой среды после заполнения на месте установки, проводят в соответствии с 7 11**
   1. **Измерение характеристик газовой или жидкой среды после заполнения на месте установки**

Характеристики газовой или жидкой среды в отсеках, заполняемых газом или жидкостью, должны быть определены. Они должны удовлетворять требованиям изготовителя.

# Выбор КРУ для эксплуатации

Существуют разные формы КРУ которые изготавливают по разным технологиям и которые удо­ влетворяют разным функциональным требованиям При выборе КРУ выполняют идентификацию функ­ циональных требований для эксплуатации и форм внутреннего сек1ронироеания, наилучиим образом отвечающих данным требованиям

**57**

## ГОСТ Р SS190—2012

В требованиях должны быть учтены действующие законы и правила техники безопасности по­ требителя.

В таблице 10 обобщаются технические требования, номинальные параметры и указания по до­ полнительным испытаниям КРУ

* 1. **Выбор номинальных значений**

Выбор КРУ для заданных условий эксплуатации производится в соответствии с индивидуальньяии номинальными значениями компонентов, требуемых при нормальных и аварийных условиях работы КРУ Номинальные значения параметров КРУ могут отличаться от номинальных значений его компонентов

Номинальные значения должны выбираться согласно стандарту в соответствии с характеристи­ ками системы, а также с предполагаемым будущим развитием. (Перечень номинальных значений при­ веден в разделе 4

Другие параметры, например местные климатические условия и применение на высоте над уров­ нем моря выше 1000 м также должны быть учтены

Условия работы в аварийном режиме должны определяться путем вычисления токов короткого замыкания на месте установки КРУ — по *ГОСТ 52735*

* 1. **Выбор конструкции**
     1. **Общие положения**

КРУ обычно идентифицируются по виду применяемой изоляции (например, с воздушной или газо­ вой изоляцией) и типу конструкции (фиксированная или с выдвижным элементом) Степень, до которой возможно выкатывание или извлечение индивидуального компонента, определяется главным образом необходимостью технического обслуживания и/или подготовкой к испытанию

Разработка коммутационных аппаратов, требующих небольшого объема технического обслужи­ вания. снизила необходимость доступа к деталям и узлам, подверженным эрозии из-за воздействия электрической дуги Однако, сохраняется необходимость доступа для замены отдельных элементов, например предохранителей, периодического осмотра и испытания кабелей Может также возникать не­ обходимость смазки и регулировки механических уэлоз, с этой целью в некоторых конструкциях преду­ смотрен доступ к механическим узлам вне отсеков высокого напряжения

Предпочтения потребителя в отношении воздушной или газовой изоляции и фиксированной или выдвижной конструкции могут определяться степенью доступа, требуемого для технического обслужи­ вания, и допустимостью полного отключения КРУ Если техническое обслуживание выполняется редко, что является в настоящее время предпочтительной практикой то наилучшее практическое решение — применение узлов оснащенных компонентами, не требующими большого обслуживания Фиксирован­ ные узлы, содержащие компоненты, не требующие большого обслуживания, могут представлять собой экономичное долгосрочное решение

При открытом отсеке главной цепи для безопасной работы в КРУ требуется (независимо от фик­ сированной или выдвижной конструкции), чтобы части, на которых должны проводиться работы, были изолированы от источников питания и заземлены. Разъединители используемые для создания изоля­ ционного промежутка, должны быть блокированы от повторного включения

* + 1. **Доступность отсеков**

Методы разделения КРУ на отсеки, установленные настоящим стандартом, позволяют удовлетво­ рить такие требования как непрерывность эксплуатадои и удобство обслуживания (8 2 4)

**Примечания**

1. **Временная установка перегородок для предотвращения случайного контакта стокоеедущими частями при выполнении определенных процедур технического обслуживания рассматриваются в 10 4.**
2. **Другие методы обеспечения безопасного технического обслуживания, например установка безопасного расстояния и/ит установка и использование временных барьеров, не входят в объем настоящего стандарта**

Полное описание КРУ должно включать перечень и тип отсеков, например отсек сборных шин, от­ сек выключателя, вид доступа к каждому отсеку и схему доступа (вьдвижная/йе выдвижная часть)

Имеются четыре типа отсеков, три из которых являются доступными для потребителя, а один — недоступным

Доступные отсеки установлены три метода открытия отсеков и обеспечения доступа к ним

* **в первом методе используются блокировки, которые гарантируют что токоведущие части внутри отсека обесточены и заземлены до того как отсек будет открыт Такие отсеки имеют обозначение «до­ ступ к отсеку контролируется блокировкой»,**
* **в основе второго метода лежит процедура контроля и запирания, обеспечиваемая потребителем для гарантии безопасности; при этом отсек поставляемся с устройствами для замков или аналогичных**

**58**

## ГОСТ PSS190-2012

приспособлений Такие отсеки имеют обозначение «доступ *i* отсеку контролируется правилами обслу­ живания»;

* **в третьем методе не предусматриваются встроенные устройства, обеспечивающие электриче­ скую безопасность до открытия отсека Чтобы открыть отсек, требуется инструмент Такие отсеки имеют обозначение «отсеки, доступные с использованием инструмента».**

Первые два метода открытия отсеков могут использоваться потребителем при нормальных усло­ виях эксплуатации и технического обслуживания Крышки iVnnn двери такде отсеков не требуют при­ менения инструмента для их открытия

Если для открытия отсека требуется применение инструмента, то потребителю должны быть ука­ заны четкие меры по обеспечению безопасности, и сохранена эксплуатационных характеристик на­ пример по состоянию изоляции

недоступный отсек не предусматривает доступ в него потребителя, и открытие такого отсека может привести к нарушению целостности самого отсека На отсеке должно быть четкое указание, что его открывать нельзя

* + 1. **Непрерывность эксплуатации КРУ**

Металлическая оболочка предназначена для обеспечения уровня защиты персонала от доступа к опасным частям и для защиты оборудования от попадания твердых посторонних предметов. При на­ личии соответствующих детекторов и вспомогательных устройств управления также можно обеспечить уровень защиты от пробоя изоляции на землю

Категории непрерывности эксплуатации, обозначаемые LSC, показывают, могут ли другие отсеки и/или функциональные блоки оставаться под напряжением, если отсек главной цели открыт

КРУ категории LSC1 не предназначено для обеспечения непрерывности эксплуатации при про­ ведении технического обслужюаиия и может потребоваться полное отсоединение КРУ от системы и снятие напряжения до организации доступа внутрь оболочки

КРУ категории LSC2 предназначено для обеспечения максимальной непрерывности эксплуата­ ции при организации доступа во внутренние отсеки КРУ

Категория LSC2 имеет два уровня

LSC2A. При организации доступа к компонентам одного функционального блока другие функцио­ нальные блоки КРУ могут продолжать работать

Например в КРУ категории LSC2A с выдвижными частями входящие высоковольтные кабели функциоиального блока должны быть обесточены и заземлены, а цепь должна быть отсоединена и от­ делена от сборных шин Шины могут находиться лсд напряжением

LSC2B- В дополнение к выше указанной категории непрерывности эксплуатации LSC2A, в КРУ категории LSC2B входящие высоковольтные кабели функционального блока, к которому организуется доступ могут оставаться под напряжением Это означает что имеется точка отсоединения и отделения коммутационного устройства от кабеля

Пример категории 1вС2Вдля конструкций с выдвижными частями Если главное коммутационное устройство каждого функционального блока в КРУ категории LSC2 В устанавливается в собственном до­ ступном отсеке, то техническое обслуживание может проводиться без снятия напряжения с кабельного соедюения Как следствие, необходимо не менее трех отсеюв для каждого функционального блока;

* **для каждого главного коммутационного устройства**
* **для компонентов, подсоединенных с одной стороны главного коммутационного устройства на­ пример цепи фидера.**
* **для компонентов, подсоединенных с другой стороны главного коммутационного устройства, на- прюлер сборных шин Если предусмотрено более одного комплекта сборных шин, то каждый комплект должен находиться в отдельном отсеке.**
  + 1. **Классы перегородок**

Имеется два класса перегородок класс РМ (см З.Г9 1) и класс Pi (см 3 1.9.2).

Выбор класса перегородок не обязательно обеспечивает защиту персонала в случае возникнове­ ния внутренней дуги в соседнем отсеке, (см А 1 и 8 3)

При применении перегородок класса РМ открытые отсеки окружены заземленными металличе­ скими перегородками и/или шторками. В самом открытом отсеке шторка может присутствовать или отсутствовать, при условии что сегрегация (см 3 111) между компонентами в открытом отсеке и компо­ нентами в соседних отсеках обеспечивается (см 5 22.3 1) В открытом отсеке не должно быть электри­ ческого поля, а в соседних отсеках — никаких изменений электрического поля.

**Примечание — Класс РМ предусматривает открытые отсеки без электрического поля при наличии напря­ жения на токоведущих частях и не допускает возможного влияния на распределение электрического поля вокруг токоведущих частей, за исключением эффекта изменения положения шторки**

**56**

## ГОСТ Р SS190—2012

### 8.3 Классификация по стойкости к внутренней дуге

При выборе КРУ необходимо учесть вероятность возникновения внутреннего короткого замыка­ ния с тем. чтобы предусмотреть приемлемый уровень защиты для оперативного персонала и. если необходимо, для населения

Такая защита достигается за счет снижения риска до допустимого уровня Согласно *ГОСТ Р51898.* риск является комбинацией вероятности возникновения ущерба (внутреннего короткого замыкания) и тяжести его последствий

Следовательно, выбор соответствующего оборудования с учетом внутренних дуговых замыканий должен определяться процедурой достижения уровня допустимого риска. Такая процедура приводится в ГОСТ *Р 51698* Она основана на предположении, что потребитель играет определенную роль в сни­ жении риска

Для руководства в таблице 10 дается перечень мест, в которых согласно имеющемуся опыту экс­ плуатации наиболее вероятны короткие замыкания В таблице также представлены причины возник­ новения коротких замыканий и возможные меры по снижению вероятности их возникновения При не­ обходимости потребитель должен использовать эти данные при монтаже, пуско-наладонных работах эксплуатации и техническом обслуживании

Могут применяться и другие меры для обеспечения максимально возможного уровня защиты лю­ дей в случае возникновения дугового замыкания, направленные на ограничение его последствий

* **быстрое устранение неисправностей путем использования детекторов, чувствительных к свету, давлению или теплу, или посредством дифференциальной защиты сборных шин:**
* **применение плавких предохранителей в сочетании с коммутационными устройствами для огра­ ничения сквозного тока и длительности короткого замыкания;**
* **быстрое устранение дугового замыкания путем перевода его а металлическое короткое замыка­ ние посредством быстродействующего детектора и замыкающею устройства (ограничитель дуги).**
* **применение дистанционного управления.**
* **применение устройства сброса давления;**
* **переезд выдвижною элемента в рабочее положение или из рабочею положения, только при за­ крытой передней дверце.**

В 5 21.3 рассматриваются практические аспекты применения шторок, как части оболочки, когда съемные ^сти КРУ находятся в положениях, указанньк в 31 27—31 30 При промежуточных состояни­ ях съемных частей в процессе их перемещении из положения, указанного в 3 1.26—3.12.8 (и наоборот), испытания не проводятся

Повреждения могут происходить при вкатывании или выкатывании выдвижною элемента Такие повреждения необязательно являются следствием изменения электрического поля при закрытии што­ рок, хотя это может быть одной из возможных причин Более часто повреждения отсека возникают из-за повреждения или деформа^и втьл^ых контактов и/или шторок, при которых в процессе перемещения выдвижного элемента возникает пробой изоляцъ\*\* на :емлю

При определена клэссмфика^\*\* по стойкости к внутренней дуге (АС необходимо учесть следующее

* **не все КРУ могут быть классифицированы по IAC.**
* **не все КРУ имеют выдвижные элементы**
* **не все КРУ оборудованы дверцей которая может закрываться в положениях, указанных в 31 26^\*1 2d**

**Таблица 10 — Места возникновения внутренних коротких замыканий, причины и воэможкеде г деры по снижению их вероятности**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Мест#, где наиболее вероят­ но возникновение внутрен­ них деротких замыканий** | **возмомиые причины**  **»< утре ни их коропмх замыканий** | **Примеры еоамоиных предупредительных мер** |
| **Кабельные отсеки** | **Не отвечающая требовани­ ям конструкция** | **Подбор соответствующих размеров Применение соответствующих материалов** |
| **Неправииъный монтаж** | **Избегать перекрестных кабельных соединений по месту**  **Проверить квалификацию персонала *на* месте уста­ новки.**  **Откорректировать крутящий момент** |

**60**

## ГОСТ PSS190-2012

***Окончание таблицы 10***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Места, где наиболее вероят­ но ваьмимоеение внутрен­ них коротких замыкании** | **Возможные причины внутренних коротких замыканий** | **Примеры возможных предупреди те лыяих мер** |
| **Кабельные отсеки** | **Повреждение твердой или жидкой изоляции (дефект или отсутствие)** | **Проверка качества работы и/или испытание изоля­ ции на пробой по месту. Регулярные проверки уров­ ней жидкости, где примеьымо** |
| **Раэьедимггегы Выключатели нагрузки Заземпители** | **Неправильные операции** | **Проверка блокировок (см. 511) Независимое опе­ рирование в ручном режиме Применение выключа­ телей нагрузки и заэемпителей с включающей спо­ собностью Инструктаж персонала** |
| **Болтовые соединения и контакты** | **Коррозия** | **Использовать коррозионно-стойкие покрытия и/или смазки. Использовать плакирование Герметизация, где это возможно** |
| **Неправильная сборка** | **Проверка качества работы при использовании соот­ ветствующих средств. Откорректировать крутящий момент ввести соответствующие средства блоки­ ровки** |
| **Измерительные транс­ форматоры** | **Феррорезонанс** | **Избегать таких электрических воздействий за счет Правильного проектирования цепи** |
| **Короткое замыкание на сто­ роне низкого напряжения трансформаторов напряже­ ния (ТН)** | **Избегать короткого замыкания за счет использова­ ния соответствующих средств, например, защитных крышек, плавких предок ран итепей низкого напряже­ ния** |
| **Выключатели** | **Неудовлетворительное тех­ ническое обслуживание** | **Систематическое плановое техническое обслужива­ ние Ичсгрукгаж персонала** |
| **Любые отсеки** | **Ошибки персонала** | **Огранячение доступа за счет разделения на отсеки. Изоляция токоеедущих частей Инструктаж персонала** |
| **Старение под воздействием электрического напряжения** | **Измерение частичных разрядов** |
| **Загрязнение, попадание вла­ ги. пыли, насекомых и т д,** | **Обеспечение нормированных условий эксплуатации (см 4 И) Применение отсеков, заполненных газом** |
| **Перенапряжения** | **Защита от перенапряжений Обеспечение координа­ ции изоляции Испытания изоляции на месте уста­ новки** |

*В* качестве руководства по выбору КРУ в отношении к стойкости к внутренней дуге могут быть ис­ пользованы следующие критерии;

* **если риск остается незначительным, то нет необходимости использовать КРУ с классифика­**

цией IAC

* **если риск существенный то следует использовать КРУ с классификацией IAC.**

Для второго случая выбор должен осуществляться с учетом прогнозируемого максимального уровня тока и длительности короткого замыкания в сравнении с номинальными значениями испытан­ ного оборудования Необходимо также выполнять инструкции изготовителя по монтажу (см раздел 10). Кроме того, большое значение имеет местонахождение персонала при возникновении внутренних дуго­ вых замыканий Изготовитель должен указать, какие сторонь КРУ являются доступными в соответствии с результатами испытаний, а потребитель должен строго выполнять такие указания Доступ персонала в зоны, которые не обозначены как разрешенные для доступа, может привести к получению травм пер­ соналом

Классификация (АС обеспечивает налиме проверенного испытаниями уровня ззщиты персонала при нормальных условиях эксплуатации, определенных в A.I.Ona не определяет уровень защиты пер­ сонала при проведен\*\*\* работ по обслуживанию

**61**

## ГОСТ Р 55130—2012

Технические требования, номинальные параметры и дополнительные испытания для КРУ пред­ ставлены в таблице 11

**Таблица 11 — Обобщение технических требований, номинальных параметров и дополнительных исгъланий для КРУ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Информация** | **РЫДСАЛгуоП настоящего стандарта** | **Потребитель указывает требуемое оборудование** |
| **Подробные данные сети**  **(не номиналы\*\* параметры оборудования)** |  |  |
| **Напряжение. кВ** |  |  |
| **Частота. Гц** |  |  |
| **Число полюсов** |  |  |
| **Тип заземления нейтрали** |  |  |
|  |  |  |
| **Характеристики КРУ** |  |  |
| **Число полюсов** |  |  |
| **Установка — внутренняя наружная (или специ­ альные условия эксплуатации)** | **4.11** |  |
| **Название отсека сборные шины главное оборудование кабель трансформатор тока**  **трансформатор напряжения другие отсеки** | **3.1 7(ом 5.22.22)** | **Отсек сборных шин**  **Отсек главного коммутационного устройства Кабельный отсек**  **Отсек трансформатора тока**  **Отсек трансформатора напряжения Кабельный отсек**  **Главное коммутационное устройсгво/грано форматор тока**  **Другое отсеки** |
| **Тип отсека (указать тип для каждого отсека вы­ сокого напряжения), если применимо доступный отсек, контролируемый блокировкой доступный отсек с использованием процедуры контроля**  **доступный отсек с использованием инструмента недоступный отсек** | **3.1 71**  **3.1 72**  **3.1 73**  **3.1 74** |
| **Класс разделительной перегородки: класс РМ**  **класс PI** | **3.1 01**  **3.1 92** |  |
| **С выдвижиым/невыдвижиым элементом (тип главного устройства)** | **31.25** | **Выдвижмой/невыдвижной** |
| **Категория потери непрерывности эксплуатации (LSC)**  **LSC28 LSC2A LSC1** | **31 311**  **31 31 1**  **3.1 31.2** |  |
| **Номинальное напряжение 0^, кВ 3, в, 10, 15, 20, 24, 35**  **и число фаз 1. 2 или 3** | **4 1** |  |
| **Номинальный уровы«ь изоляции кратковременно выдерживаемое напряжение промышленной частоты *U*d**  **выдерживаемое напряжение грозового импуль­**  **са *и0*** | **42** | **a)**  **b)** |

## ГОСТ PSS190-2012

***Окончание таблицы 11***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Информация** | **РвадеМтункт нестоящего стандарт\*** | **Потребитель указывает требуемое оборудование** |
| **Номинальная частота /г** | **43** |  |
| **Номинальный ток *^ ввод*** | **44** | **в)** |
| **сборные шины** | **Ь)** |
| **присоединение** | **С)** |
| **Номинальный кратковременно выдерживаемый ток /к Главная цепь (ввод/шинэ/присоединенив)** | **45** | **а)** |
| **Цепь заземления** | **Ь)** |
| **Номинальный гмк сквозного тока /р Главная цепь (ввод/шинг^фидер)** | **46** | **а)** |
| **Цепь заземления** | **Ь)** |
| **Номинальная длительность короткого замыкания ^ Главная цепь (ввсд/шинг^фидер)** | **47** | **а)** |
| **Цепь заземления** | **Ь)** |
| **Номинальное напряжение питания включающих и отключающих устройств, вспомогательных цепей и цепей управления *иЛ***  **а) включающие и отключающие устройства** | **48** | **а)** |
| **б) индикация** | **Ь)** |
| **в)управление** | **с)** |
| **Номинальная частота цели включающих и отк/ючающих устройств и вспомопателыял цепей** | **4 9** |  |
| **Устройства блокировки и мониторинга низкого и высокого дав­ ления (указать требование, например, блокировка при низком давлении и т.д.)** | **59** |  |
| **Устройства блокировки (указать гюбые дополнительные требо­ вания к 511)** | **5.11** |  |
| **Степени защиты оболочек (если не JP2X).** | **5.13** |  |
| **с закрытыми дверями.** | **(см 521 1** | **а)** |
| **с открытыми дверями** | **и 5.21.3)** | **Ь)** |
| **Испытания на искусственное загрязнение** | **627** | **Дополнительные требования к конденсации и загрязнению** |
| **Измерения частичных разрядов** | **62 8** | **Согласуйте требования с из­** |
| **готовителем** |
| **Испытание цепей для исгъламия кабеля на электрическую проч-** | **6212** | **Согласуйте испытательные** |
| **ностъ изоляции** | **значения с изготовителем** |
| **Испытание на стойкость к климатическим факторам внешней** | **615** | **Согласуйте с условиями при­** |
| **среды** | **менения** |
| **Измерение частичных разрядов при приемо-сдаточных испыта­** | **76** | **Согласуйте требования с из­** |
| **ниях** | **готовителем** |
| **Требования к внутреннему короткому замыканию IAC** | **6.17** | **Да/иет** |
| **Типы доступа к КРУ /аппаратуре управления (для А и В указать**  **сторону(ы). для которых они требуются)** | **раздел А.2** |  |
| **А ограниченный доступ, только для аттестованного персонала** | **См таске** | **Fc передней стороны =** |
| **В неограниченный доступ (вк/ючая посторонний персонал)** | **примеры в** | **Le боковой стороны =** |
| **С доступ ограничен** | **разделе А8** | **R с задней стороны =** |
| **Нормирование испытательных значений тока в кА и длительно­ сти в секундах с** | **Раздел АЗ** |  |
| **Дополнительная информация** |  |  |
| **Например, специальные требования для испытания кабелей** |  |  |

**63**

## ГОСТ Р $5190-2012

1. **Информация в запросах, тендерах и заказах**

### Информация, представляемая в запросах и заказах

При оформлении запроса или заказа на КРУ должна быть представлена следующая информадо.

1. **Подробные данные о системе**

* **номинальное и наибольшее рабочее напряжение, частота, тип заземления нейтрали системы**

1. **Условия эксплуатации, если они отличаются от стандартных условий (см. 4.11).**

* **минимальная и максимальная температура окружающего воздуха.**
* **любые условия, отличающиеся от нормальных условий эксплуатации или влияющие на работу оборудования, например необычное воздействие пара, влаги, дыма, взрывоопасных газов, избыточно­ го содержания пыли или соли, тепловые воздействия, например, солнечное излучение,**
* **риск землетрясений или других вибраций по причинам не зависящим от работы поставляемого оборудования**

1. **Подробные данные по установке:**
   1. **внутренняя или наружная установка.**
   2. **число полюсов**
   3. **число сборных шин, как это указано на однолшейной схеме;**
   4. **номинальное напряжение,**
   5. **номинальная частота.**

Г) номинальный уровень изоляции,

д) номинальный ток сборных шин и отходящих целей,

1. **номинальный кратковременно выдерживаемый ток (/к),**
   1. **номинальная длительность короткого замыкания (если не 1 с),**

]) номинальный лик выдерживаемого тока (если пик не равен 2,5 /к);

k) номинальные параметры оборудования. l ) степень защиты оболочки и перегородок; гп) принципиальные схемы.

п) категория КРУ (LSC1 or LSC2);

0) наименования и категории различных отсеков, если требуется, р) класс перегородок и шторок (РМ или PI),

q) классификация по IAC, если требуется, с соответствующими /к, /р. *t,* сторонами доступа FLR и типами доступа АВС. при соответствующих условиях

1. **Подробные данные по приводам.**
   1. **тип привода.**
   2. **номинальное напряжение питания (если требуется); с) номинальная частота питания (если требуется),**

d) номинальное давление (если требуется), е) специальные требования к блокировке

Дополнительная информация о необходимости гроведения специальных испытаний

### Информация, представляемая в тендерах

Поставщик должен представить следующую информацию вместе с текстовым материалом и чер­ тежами.

1. **Номинальные параметры и характеристики в соответствен с 9.1**
2. **Сертификаты или протоколы типовых испытаний по запросу**
3. **Конструктивные особенности.**
   1. **масса самого тяжелого транспортного блока**
   2. **габаритные размеры установки;**
   3. **устройства для внешних подсоединений,**
   4. **оборудование для транспортировки и монтажа;**
   5. **инструкции по монтажу,**

Г) наименования и категории различных отсеков; д) доступные стороны;

1. **инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию,**
2. **тип системы давления газа или жидкости..**

**64**

## ГОСТ PS5190-2012

1. **номинальный уровень заполнения и минимальный функциональный уровень;**
2. **объем жидкости или масса газа или жидкости для различных отсеков,**

l ) технические условия на газы или жидкости

1. **Подробные данные по приводам**
2. **типы и номинальные значения в соответствии с 9 1,**
3. **ток или мощность для оперирования**
4. **времена срабатывания:**
5. **количество газа для оперирования**
6. **Перечень рекомендуемых запасных частей, которые должны быть поставлены потребителям**

# Правила транспортирования, хранения, эксплуатации и обслуживания

Транспортирование, хранение и установку КРУ. а такхе оперирование и обслуживание следует осуществлять в соответствии с инструкциями изготовителя

Следовательно, соответствующая версия инструкцю по транспортированию, хранению, установ­ ке. оперированию и обслуживанию КРУ должна быть представлена изготовителем Инструкции по транспортированию и хранению должны представляться в удобное время до поставки, а инструкции по установке, эксплуатации и обслуживанию — не позднее времени поставки

8 инструкциях изготовителя должна быть приведена следующая информация.

### Условия транспортирования, хранения и монтажа

Условия транспортирования и хранения КРУ в части воздействия климатических факторов внеш­ ней среды в зависимости от характера и особенностей упакованной продукции и веда транспорта — по *ГОСТ 15150, ГОСТ 23216*

Если во время транспортировки, хранения и установки не могут быть гарантированы условия тем­ пературы и влажности, оговоренные в заказе, то между потребителем и изготовителем должно быть оформлено специальное соглашение. Может появиться необходимость в специальных мерах предо­ сторожности для защиты изоляции во время транспортировки хранения и установки и до постановки под напряжение, с целью предотвращения поглощения влаги, вследствие, например дождя снега или конденсации Соответствующие инструкции должны быть выданы изготовителем

### Установка

Инструкции, представленные изготовителем для каждого веда КРУ. должны включать, по крайней мере, пункты, перечисленные ниже

### Распаковка и подъем

Оборудование должно быть оснащено подъемными средствами и маркировано (снаружи) чтобы показать правильный метод подъема На наружной маркировке должна быть указана максимальная масса заполненного оборудования в килограммах Специальные устройства подъема должны быть способны поднять каждую транспортную единицу и должны быть даны подробные разъяснения мер предосторожности для ручной установки (например, подъемные скобы/болты, которые не рекоменду­ ется оставлять снаружи, необходимо переместить на место хранения)

Должна быть представлена требуемая информация по распаковке.

* + 1. **Сборка**

Если КРУ не собирается полностью для транспортирования, все транспортные единицы должны быть четко маркированы. Чертежи, поясняющие сборку этж частей, должны быть приложены к КРУ и аппаратуре управления

* + 1. **Монтаж**

Инструкции по монтажу КРУ приводных устройств и вспомогательного оборудования должны со­ держать подробные сведения относительно их размещения и фундаментов для возможности подго­ товки места установки.

В этих инструкциях следует также указывать

* **общую массу Кру включая дупогасящие или изоляционные жидкости,**
* **маосу дугогасящих или изоляционных жидкостей,**
* **массу наиболее тяжелой части, поднимаемой отдельно**

**Примечание — Данное положение заменяет ссылку на МЭК62271 -1 (подраздел 102).**

**65**

**ГОСТ Р SS190—2012**

При классификации КРУ по IAC необходимо предоставить указания по установке обеспечиваю­ щей безопасность в случае возникновения внутренних дуговых замыканий Необходимо оценить фак­ торы опасности для реально существующих условий установки в сравнении с испытуемым образцом прошедшим испытания на устойчивость при внутренних дуговых заземлениях (А.З) Такие условия рас­ сматриваются как минимально допустимые условия. Любые другие менее жесткие условия и^или ус­ ловия. предоставляющие большие возможности, и/илм обеспечиваемые при установке КРУ в большем помещении должны рассматриваться как проверенные в ходе испытаний

Однако, если потребитель считает что фактор риска не является для него существенным, то КРУ можно устанавливать без ограничений, указанных изготовителем

* + 1. **Подсоединения**

Инструкции должны содержать следующую жформацюо относительно присоединения:

1. **проводников, включая необходимые указания то предупрежденперегрева и чрезмерной на­ грузки на КРУ и по обеспечению соответствующие изоляционных промежутков.**
2. **вспомогательных цепей.**
3. **систем жидкости или газа, если они имеются, вслюмая размеры и расположение трубопроводов**
4. **заземления**

### 10.2.6 Окончательный осмотр установки

Должны быть даны инструкции по осмотру и испытаниям, которые должны быть проведены после монтажа КРУ и выполнения всех подсоединений

Эти инструкции должны включать в себя

* **перечень рекомендуемых испытаний на месте установки для обеспечения правильной работы**
* **методики выполнения любых регулировок, которые могут быть необходимы для обеспечения правильной работы.**
* **рекомендации по измерениям, которые следуем с записью результатов, чтобы облегчить обслу­ живание в будущем;**
* **указания по окончательному осмотру и вводу в эксплуатаьрю**
  + 1. **Основные входные данные, указываемые потребителем**

1. **ограничения доступа на месте установки:**
2. **местные рабочие условия и любые имеющиеся ограничения;**
3. **наличие и характеристики подъемного оборудования и оборудования обработки,**
4. **наличие, количество и опыт местного обслуживающего персонала,**
5. **специальные правила для сосуда под давлением и методики, которые могут применяться во время испытаний при установке и вводе в эксплуатацию;**

О требования к устройствам лсд соединения кабелей и трансформаторов высокого напряжения д) в случае расширения установленных КРУ

* **возможность расширения е пределах главного и вторичного оборудования.**
* **внутренние условия эксплуатации или работе ограничения, которые должны быть приняты:**
* **инструкции по безопасности, которых необходимо придерживаться.**

### Основные данные, указываемые изготовителем

1. **место, необходимое для установки и сборки,**
2. **размер и вес составных частей и испытательного оборудования.**
3. **условия на месте установки, в части «\*ктоты *v* температуры и площади для подготовки;**
4. **число и квалификация местного персонала, выполняющего монтаж, е) график работ по монтажу и введу в эксплуатацию;**

f) электрическая энергия, освещение, вода и друие потребности для установки и ввода в эксплу­ атацию,

9) предложения по обучению монтажного и эксплуатационного персонала,

h) в случае расширения существующего распределительного устройства;

* **требования по выводу установленного оборудования для выполнения монтажных работ и гра­ фика ввода,**
* **меры безопасности**

### Эксплуатация

Руководство по эксплуатации, выпущенное изготовителем, должно содержать следующую инфор­ мацию

* **общее описание оборудования, в котором особое внимание должно уделяться техническому описанию его характеристик и работы, чтобы потребитель имел представление об основных принци­ пах его применения,**

**66**

## ГОСТ PSS190-2012

* **описание мер безопасности для оборудования и работы блокировок и запирающих устройств;**
* **описание действий которые необходимо произвести с оборудованием при отключении, заземле­ нии, обслуживании и испытаниях.**
* **меры защиты от коррозии (при необходимости)**
  1. **Обслуживание**

Эффективность обслуживания зависит, главным образом, от того, насколько тщательно руковод­ ства по эксплуатации подготовлены изготовителем и выполняются потребителем

* + 1. **Рекомендации для изготовителя**

а) Руководство по эксплуатации изготовителя должно источать следующую информацию

1. **объем и периодичность обслуживания При этом должны быть учтены следующие факторы**

* **коммутационные операции (ток и ^мсло),**
* **общее число операций.**
* **время нахождения в эксплуатации (периодичность интервалов),**
* **условия окружающей среды,**
* **измерения и диагностические испытания (если проводятся).**

1. **подробное описание работ по обслуживанию:**

* **рекомендуемое место для работ по обслуживанию (в помещена, снаружи, на заводе, на месте установки и т д),**
* **методики осмотра, диагностических испытаний, проверки, ремонта,**
* **ссылки на чертежи,**
* **ссылки на номера частей,**
* **использование специального оборудования или инструментов,**
* **меры предосторожности, которые необходимо соблюдать (например, чистота и возможные эф­ фекты от воздействия вредных продуктов горения дуги),**
* **процедуры смазки;**

1. **исчерпывающие чертежи деталей КРУ важных для обслуживания, с четким обозначением (но­ мер составной части и описание) сборок, сборочных едини4 и важнейших частей**

**Примечание — В качестве иллюстрации рекомендуется прилагать подробные чертежи, показывающие относительное положение составных частей в сборках и сборочных единицах.**

1. **пределы значений и допуски, которые при их лревыиюнии вызывают необходимость корректи­ рующих действий, например.**

* **уровни давления, плотности,**
* **резисторы и конденсаторы (главной цепи),**
* **времена срабатывания,**
* **сопротивление главных цепей,**
* **характеристики изоляционного газа или жидкости.**
* **количество и качество газа или жидкости,**
* **допустимая эрозия деталей, подвергаемых износу,**
* **вращающие моменты,**
* **важнейшие размеры,**

1. **спецификации вспомогательных материалов, содержащие предупреждение об известной несо­ вместимости материалов:**

* **смазки,**
* **масла.**
* **жидкости.**
* **очищающих и обезжиривающих средств;**

б) перечень специальных инструментов подъемного оборудования и снаряжения обеспечиваю­ щего доступ персонала к оборудованию;

1. **испытания после работ по обслуживанию.**
2. **перечень рекомендуемых запчастей (наименование, порядковый номер количество) и реко­ мендации по хранению,**
3. **оценку продолжительности непосредственно планового обслуживания,**
4. **указания по утилизации оборудования в конце срока службы, принюлая во внимание требова­ ния окружающей среды**

**в7**

## ГОСТ Р 55130—2012

1. **Изготовитель обязан информировать потребителей конкретного типа КРУ и аппаратуры управ\* пения о способах устранения возможных систематических дефектов и повреждений, возникающих в эксплуатации**
2. **Изготовитель в течение не менее 10 лет. считая от даты окончания изготовления КРУ должен обеспечивать запасные части, необходимые для проведения обслуживания**

### Рекомендации для потребителей

1. **Если потребитель желает выполнять обслуживание собственными сипами, он должен следо­ вать указаниям руководства по эксплуатацж изготовителя**
2. **Потребитель должен регистрировать.**

* **тип и серийный номер;**
* **дату ввода КРУ в эксплуатацию.**
* **результаты всех измерений и испытаний, включая диагностические испытания, проведенные в течение срока службы КРУ;**
* **даты и обьем выполненных работ по обслуживанию.**
* **историю эксплуатации, периодические записи счетчиков числа операций и другие данные (на­ пример, операции при токах короткого замыкания);**
* **ссылки на акты об отказах**

1. **В случае отказа или дефекта потребитель долхен составить акт об отказе и информировать из­ готовителя, сообщив особые подробности и принятые меры. В зависимости от причины отказа должен быть сделан его анализ совместно с изготовителем**

### Акт об отказе

Назначение акта об отказе — стандартизировать регистрацию отказов КРУ со следующими целями

* **описать отказ, используя общепринятую терминологию.**
* **обеспечить данные для статистики потребителя.**
* **обеспечь полноценную обратную связь с изготовителем Акт об отказе должен включать в себя:**

1. **идентификацдо отказавшего КРУ,**

* **название подстанции;**
* **идентификацию коммутационной аппаратуры (.изготовитель, тип. серийный номер, номиналь­ ные характеристики),**
* **вид коммутационной аппаратуры (воздушная, маломасляная, эле газовая, вакуумная).**
* **установка (внутренняя, наружная);**
* **оболочка,**
* **привода (гидравлический, пневматический прукжный двигательный, ру^ой);**

1. **историю КРУ**

* **дату ввода в эксплуатацию;**
* **дату отказа/дефекта,**
* **общее число оперативных циклов (при необходимости);**
* **дату последнего обслуживания,**
* **детали любых изменений, сделанных на оборудовании с момента изготовления,**
* **режим работы в момент отказа/дефекта (при эксплуатации, обслуживании и т д.),**

1. **идентификация сборочной единицы/состэвиоР части, явившейся причиной отказа/дефекта.**

* **части, подверженные воздействию высокого напряжения:**
* **электрические цепи управления и вспомогательные цепи,**
* **приводной механизм.**
* **другие части;**

1. **нагрузки, способствовавшие возникновению отказа/дефекта**

•условия окружающей среды (температура, ветер, дождь, снег, лед. загрязнение, молния и иное);

1. **классификация отказа/дефекта**

* **большой отказ,**
* **малый отказ;**

-дефект

Г) происхождение и причина отказа/дефекта

* **происхождение (механическое, электрическое, \*ерметичность, если применимо);**
* **причина (конструкция, изготовление, нечеткие инструкции, неправильная установка, обслужива­ ние, воздействия, превышающие предписанные и тд );**

**68**

## ГОСТ PSS190-2012

*д)* последствия отказа или дефекта:

* **время вывода КРУ из эксплуатации;**
* **расход времени на ремонт,**
* **затраты труда;**
* **стоимость запасных частей**

Акт об отказе может дополнительно включать в себя следующую информацию

* **чертежи эскизы;**
* **фотоснимки дефектных деталей;**
* **однолинейную схему подстанции,**
* **временную последовательность при оперировании;**
* **записи или графики;**
* **ссылки на руководство по эксплуатации или инструкции изготовителя**

**Применение — Данное положение заменяет ссылку на МЭК62271\*1 (пункты 10 2 4—104.3)**

Если при проведении технического обслуживании требуется установить временные перегородки для предотвращения случайного контакта с токоведущими вестями, то

* **изготовитель должен представить предложение на поставку требуемых перегородок или их раз­ работку;**
* **изготовитель должен предоставить рекомендации пс процедуре технического обслуживания и использованию перегородок,**
* **при установке в соответствии с инструкциями изготовителя необходимо выполнять требования IP-2X (в соответствии с ГОСТ 14254),**
* **перегородки должны соответствовать требованиям 5 23 3.**
* **перегородки и их опорные стойки должны иметь достаточную механическую прочность во избе­ жание контакта с токоведущими частями**

**Примечание — Перегородки и олор\*«\*е стойки, предусмотренные только для обеспечения механической защиты, не регламентируются требованиями настоящего стандарта.**

После возникновении короткого замыкания в ходе эксплуатации цепь заземления должна быть проверена на возможные повреждения и при необходимости заменена полностью и ли частило.

# Безопасность

КРУ высокого напряжения может считаться безопасным только в том случае, если оно установле­ но согласно соответствующим правилам, включая правила, установленные изготовителем, эксплуати­ руется и обслуживается согласно инструкциям изготовителя (см раздел 10)

К КРУ высокого напряжения, как правило, имеют доступ только инструктированные квалифици­ рованные работники. Если доступ к КРУ не ограничен, могут потребоваться дополнительные меры безопасности

КРУ обеспечивает высокий уровень безопасности по отношению к внешним воздействиям, кото­ рые могут нанести вред персоналу, поскольку главные части высокого напряжения окружены оболоч­ кой Тем не менее, электрическое оборудование может представлять потенциальный риск, некоторые примеры которого даны ниже.

* **оболочки содержат газ под давлением,**
* **открытие устройств сброса давления при внутренней дуге, возникшей в исклкмительных усло­ виях В экстремальных условиях дуга может прожечь оболочки. Оба явления приводят к внезапному выбросу горячего газа,**
* **неожиданные явления, которые сами связаны с низким риском для человека, но могут воздей­ ствовать на персонал при предупредительной сигнализации и привести к аварии (например, к паде­ нию)\***
* **действия по вводу в эксплуатацию обслуживанию *v* расширению требуют специального вни­ мания, благодаря сложности оборудования и епо внутренних частей которые, в основном, не видны**

Опыт показал что человеческая ошибка также является фактором, который необходимо учиты­ вать, например включение заземлителя на проводник, находящийся под напряжением

## ГОСТ Р 55130—2012

### Предупреждения изготовителям

Изготовитель обязан

* **конструировать и испытывать оболочки, находящиеся лсд давлением, устройства сброса дав­ ления и соответствующие элементы коммутационной аппаратуры в соответствии с действующими стандартами и требованиями**
* **обеспечить подходящими и простыми средствами для проверки систем блокировки;**
* **понятно объяснять безопасное оперирование коммутационной аппаратурой в руководстве по эксплуатации,**
* **обеспечивать потребителя информацией, относящейся к окружающей территории и к зданию информацией по вентиляции и защите от газа, чтобы уменьшить риск персонала в случае возникно­ вения повреждения**

### Предупреждения потребителям

Следующий перечень является примером предупреждений, которые могут бьггь даны потребите­

лям

* **ограничить доступ к установке персоналом, который прошел обучение и аттестован;**
* **обеспечить инструктаж оперативного и другого персонала относительно риска и требований без­**

опасности, включая местные инструкции.

* + **продолжать эксплуатацию коммутационной аппаратуры до даты, указанной в технической до­ кументации, особенно устройств блокировки и защиты:**
  + **использовать дистанционное управление и обеспечивать соответствующую работу системы блокировки.**
  + **выбирать оборудование, которое снижает риы нежелательного для персонала оперирования (например, быстродействующие заземлит ел и исполнительные механизмы с дистанционным управ­ лением),**
  + **координировать систему защиты с характеристиками оборудования (например не производить повторное включение при внутренних повреждениях)**
  + **отчетливо маркировать оборудование для несложного определения отдельных устройств и га­ зовых отсеков**

Специально при обслуживании, ремонте или работе по расширению:

* **обеспечивать, чтобы обслуживание, ремонт и работа по расширению проводились только квали­ фицированным и аттестованным персоналом.**
  + **разрабатывать план по безопасности и защите 1ри выполнении работ Назначить ответственное лицо за планирование, выполнение и осуществление мер по безопасности и защите.**
* **проверить устройства блокировки и защиты перед запуском.**
* **обратить особое внимание на ручные операции, особенно когда на КРУ и аппаратуру управле­ ния подается питание,**
  + **информировать персонал, который может находиться около КРУ и аппаратуры управления о на­ чале оперирования оборудованием (например, звуковым или световым сигналом),**
  + **обозначить запасные выходы и держать проходы свободными;**
  + **проинструктировать работающих людей о мерах по обеспечению безопасной работы вблизи КРУ и о действиях в аварийной ситуации**

Перечисленные ниже пункты настоящего стандарта обеспечивают персонал мерами безопасно­ сти против различных опасностей при работе КРУ

### Электрические аспекты

* + **изоляция изолирующих промежутков(см 4 2);**
  + **заземление (см. 5.3),**
* **разделение цепей высокого и низкого напряжения (см. 5 4);**
* **IP код (прямой контакт) (см 5.13.1)**

### Механические аспекты

* **части, находящие под давлением (см 5.2);**
  + **прилагаемое ручное усилие (см 5 6 3)**
* **IP код (подвижные части) (см. 5.13.1).**

## ГОСТ PSS190-2012

* 1. **Тепловые аспекты**
     + **максимальная температура доступных частей (см 4.4 2),**

- огнестойкость (см. 5.17).

* 1. **Аспекты оперирования**

- зависимая двигательная операция (см 5 5),

* + - **ручной завод (см 5 6 3);**
* **устройства блокировки (см. 5.11);**
* **указатель положения (см 5 12)**

**Примечание —Данное по поженив заменяет ссыпку на МЭК 62271-1 (раздел 11).**

* 1. **Процедуры**

Потребитель должен пр^вивнять процедуры обслуживания, которые гарантируют, что доступ в отсеки может быть обеспечен только в том случае, если главная цепь находящаяся в этом отсеке, обесточена и заземлена, или находится в выдвижной позицш при закрытых шторках Процедуры могут устанавливаться документацией потребителя по технике безопасности

* 1. **Аспекты воздействия внутренней дуги**

Для обеспечения защиты персонала при внутренней дуге соответствующие указания по безопас­ ности при возникновении в КРУ внутренних дуговых замыканий должны уплывать не только конструк­ цию самого оборудования, но также условия установки (монтажа) и порядок эксплуатации, например, пункте 3

При внутренних установках образование дуги вследствие внутреннего короткого замыкания в КРУ может привести к созданию избыточного давления внутри помещения распределительного устройства Эго явление не рассматривается в настоящем стандарте нс его необходимо принять во внимание при проектировании установки

**71**

## ГОСТ Р SS190—2012

**Приложен 40 А (обязательное)**

Метод испытания КРУ в условиях горения дуги внутреннего короткого замыкания А.1 Введение

**Настоящее приложение относится к КРУ класса IAC Данный класс предназначен для обеспечения прове­ ренного испытаниями уровня защиты от внутренней дуги персонала, находящегося вблизи от КРУ, при нормальных условиях работы КРУ в нормальном функциональное! положении**

**В данное! приложении под нормальными условиями подразумеваются условия работы КРУ при выполне­ нии таких операций, как отключение и еключениие коммутационных аппаратов. присоединение и отсоединение съемных частей, считывание показаний измерительных приборов мониторинг оборудования и других подобных операций Если для выполнения операций необходимо снять крышку и/или открыть дверь, описываемое далее ис­ пытание нужно проводить с открытой крышкой и/кгм дверьк.**

**Снятие или замена отдельных компонентов (например, плавких предохранителей высокого напряжения или других заменяемых компонентов), также как и частей, необходимых для проведения технического обслуживания не относится к нормальным операциям**

**Внутренние короткие замыкания в КРУ могут возникать в различных местах и вызывать различные физиче­ ские явления Например, энергия дуги образовавшейся в электроизоляционной жидкости внутри кожухе, вызыва­ ет повышение внутреннего давления и локальный перегрев которые создают механические и тепловые нагрузки на оборудование Кроме того, под действием дуги могут образовываться горячие продукты разложения материа­ лов в виде газов или паров, которые могут выбрасываться за пределы оболочки**

**При классификации по воздействию внутренней душ учитывается внутре»\*<ее избыточное давление на крышки, двери, смотровые люки вентиляционные отверстия и другие элементы. Также учитывается тепловое воз­ действие дуги или ее опорных точек на оболочку и тепловое воздействие выбрасываемых горних газов и раска­ ленных частиц, но не учитываются повреждения внутренних перегородок и шторок, медостугыых при нормальных рабочих условиях.**

**Примечание — Настоящий стандарт не рассматривает влияние внутренней дуги на пространства между отсеками**

**Описываемое »мже испытание предназначено для проверки эффективности конструкции для защиты лю­ дей в случае внутренней дуги. Оно не охватывает все эффекты, которые могут создавать опасность, например присутствие газов с потенциальными токсичными характеристиками появляющихся при коротком замыкании В последнем случае необходима немедленная эвакуация подей и последующая вентиляция помещения, в кото­ ром установлено КРУ перед возвращением КРУ в работу**

**Данное испытание не учитывает последствия распространения пламени, возникшего в результате внутрен­ ней дуги на горючие материалы или оборудование, находящиеся вблизи КРУ**

А.2 Тилы доступа

1. **Вое виды КРУ. кроме монтируемых на столбах Возможны два типа доступа к КРУ на месте установки**

**Тип доступа А доступ разрешен только апгтестоваю<ому персоналу**

**Тип доступа В: доступ разрешен воем, включая неквалифицированное население.**

**В соответствии с двумя видами доступа в А 3 описываются два различных условия испытала КРУ могут иметь разные виды доступа с различных сторон оболочки**

**Для идентификации разных сторон оболочки (A.7 и А.6) используются следующие обозначения F — передняя сторона.**

**I — боковая сторона.**

**R — задняя сторона**

**Передняя сторона должна быть четко указана изготовителем**

1. **КРУ. монтируемые на столбах**

**Тип доступа С доступ ограничивается только монтажом вне предела досягаемости. Минимально допустимая высота установки должна быть указана изготовителем**

**А З Проведение испытаний**

**А.3.1 Общие положения**

**Необходимо соблюдать следующие требования.**

* **Образец для испытаний должен быть полностью оборудован Установка макетов внутренних компонентов допустима при условии, что они имеют такой же объем и та ой же наружный материал, как и изделия, и что они не влияют на главную цепь и цель заземления**

**72**

## ГОСТ PS5190-2012

* **Каждый опгсек функционального блока, содержащий компонент главной цепи, должен быть испытан Если КРУ и аппаратура управления состоит из раздвижных (модульных) автономных блоков, образец для испытания также должен состоять из двух блоков, соединенных вместе, как в эксплуатации Исодтамия проводят по крайней мере на всех отсеках на торце КРУ. смежных с индикаторами Однако при наличии значительной разницы (должно быть заявлено изготовителем) в прочности сторон, соединяющих смежные блоки и стороны, образующие торец КРУ. должны использоваться три блока, и испытание разных отсеков нужно повторить на центральном блоке**

**Примечание — Автономный блок — зго узел, который может заключать в общем кожухе один или не­ сколько функциональных блоков в горизонтальном игы верти калькам положен»\* (ярус)**

* **Если оборудование монтируется на столбе, образец для испытаний должен быть установлен, как при экс­ плуатации. на минимальной заявленной производителем высоте. При наличии блока управления и/или злеет риче- ских/мехамических соединений с основанием столба зги элементы должны быть установлены.**

**- Образец для испытаний должен быть заземлен в предусмотренном для этого месте**

* **Испытание должно проводиться в отсеках, которые ранее не подвергались воздействию дуги, или. если подвергались, находятся в состоянии, в котором были до испытания**
* **В отсеках, заполняемых газом иг\* жидкостью (отличными ст элегаза), испытание должно проводиться при заполнении отсека тем же газом или жидкостью до нормированного уровня (±10%).**

**Допустима замена элегаза воздухом при тех же условиях заполнения (±10%)**

**Примечание — Если испытание проводится при использовании воздуха вместо элегаза, скорость увели­ чения давления изменится.**

**А.3.2 Моделирование помещения а) КРУ внутронней установки**

**Помещение должно иметь пол. потолок, две перпендикулярные друг другу стены При необходимости долж­ ны быть имитированы пути доступа к кабелям и/или выхлопные каналы**

**Потолок**

**Если изготовитель не указывает большего минимального рази ера. расстояние от верхней части испытуемого образца до потолка должно быть (600± 100) мм Однако расетогыие от пола до потолка должно быть не менее 2 м Эго условие применимо для осах испытательных образцов высотой ниже 1.5 м**

**Изготовитель может провести дополнительные испытан»\* при меньшем расстоянии до потолка для опреде­ ления критериев условий установки**

**Боковая стена**

**Расстояние между боковой стеной помещения и боковой стенкой испытуемого образца должно составлять (100 ± 30) мм Меньшее расстояние допустимо, если показано, что стена не влияет и не ограничивает постоянную деформацию боковой стенки испытуемого образца**

**С целью оценки критериев условий установки изготовитель может провести дополнительное испытание при большем расстоянии до боковой стены**

**Задняя стена**

**Расстояние до задней стеши зависит от типа доступа: Недоступная задняя стенка**

**Если изготовитель не указывает больший минимальный зазор, расстояние до задней стенки испытуемого об­ разца должно быть (100 *±* 30) мм Меньший зазор допустим, если показано, что стена не влияет и не ограничивает постоянную деформацию боковой стенки испытуемого образца**

**Такое расположение считается правомерным для установок которые монтируются ближе к стене, чек» ис­ пытуемая установка, при условии соблюдения двух дополнительных условий (А.6. критерий № 1).**

**Если эти условия нельзя доказать, или если изготовитель требует подтвердить возможность монтажа КРУ непосредственно на стене, необходимо отдельное испытание без какого-либо зазора между задней стенкой образ­ ца и стеной помещен»\* Однако правомерность такого испытания »е должна распространяться ни на какие другие условия установки.**

**Если испытание проводят при большем зазоре между задьей стенкой образца и стеной помещеш\*. чем указанный изготовителем, данное расстояние должно быть заявлено в инструкциях по монтажу как минимально допустимое Инструкции также должны включать руководство по обязательной разработке мер для предотвраще­ ния доступа людей на данный участок**

**Доступная задняя стенка 4100**

**Стандартное расстояние от стены до задней стеши испытуемого образца составляет 800 0 мм**

**Дополнительные испытания могут быть проведены при меньшем расстоянии, чтобы доказать возможность правильной работы КРУ в ограниченном пространстве (напримез, чтобы обосновать расположение установки близко к стене, по схеме с недоступной задней стенкой)**

**Если испытание провод»тся при ббльшем зазоре между заднзй стенкой и стеной, чем указанный изготовите­ лем. данный зазор должен быть заявлен как минимально допустимый в инструкциях по монтажу**

**73**

## ГОСТ Р SS190—2012

**Особый случай, использование выхлопных каналов**

**Если изготовитель заявляет, что в конструкции КРУ для вывода газов, образовавшихся во время внутренней дуги, используются кабельные каналы и/или какие-либо иные выхлопные каналы, то он должен указать для них минимальные размеры поперечного сечения, расположение и тип выхода (шторки или решетка, с их характеристи­ ками). При испытаниях необходима имитация таких выхлопных каналов. Выпускное отверстие выхлопного канала должно находиться на расстоянии не ближе 2 м от испытываемого КРУ**

**Примечание — Возможные влияния горячих газов за пределами помещения, в котором находится КРУ, в настоящем стандарте не рассматриваются**

**Ь) КРУ наружной установки**

**Потолок и стены не требуются, если указан доступ со зоех сторон (F. L R) При необходимости должна быть выполнена имитация кабельных каналов, как указано выше**

**Результат испытаний КРУ внутренней установки с апгаратурой управления считается действительным для МРУ наружной установки с аналогичными требованиями к доступу**

**Беты КРУ наружной установки должно быть размещено под крышей (например, для защиты от дождя), ко­ торая располагается над КРУ на высоте менее 1.5 метра, должен быть предусмотрен соответствующий потолок**

**А.3.3 Индикаторы (для оценки термического воздействия газов) А.3.3.1 Общие положения**

**Индикаторы представляют собой кусочки черной хлопчатобумажной ткани, расположенные таким образом, чтобы их обрезанные края не были направлены в сторону испытуемого образца**

**Для изготовления индикаторов должны иепогъзовагтьс\* черный кретон (хлопчатобумажная ткань массой при­ мерно 160 r/м\*) ипи черный баггист с хлопчатобумажными вставками (массой около 40 r/м\*), в зависимости от условий доступа**

**Следует располагать вертикальные индикаторы таким образом, чтобы они не могли загораться друг от друга Это обеспечивается путем их крепления в рамке из стальною листа в соответствии с рисунком А 1**

**При использовании горизонтальных индикаторов их следует рас полагать так. чтобы на них не накапливались раскаленные частицы. Это можно обеспечить путем монтажэ индикаторов без рамки (см рисунок А.2)**

**Размеры индикатора должны быть 150 к 150 мм (4J5 им) А.3.3.2 Расположение индикаторов**

**Индикаторы следует размещать с каждой доступной стороны КРУ на монтажных стойках, расстояние до которых зависит от типа доступа.**

**Длина монтажной стойки должна быть больше испытуемого образца, учитывая возможность выхлопа горя­ чих газов с испытательной поверхности под углом до 45'. Эго значит, что монтажная рамка с каждой стороны — где применимо — должна быть на 100 мм длиннее испытуемого блока при типе доступа & и на 300 мм длиннее при типе доступа А. если расположение стены о помещении не ограничивает данную длину.**

**Примечание — Во всех случаях расстояние от индикаторов, размещенных вертикально, до КРУ измеря­ ется от поверхности оболочки без учета выступающих элементов (например, рукояток, рамы аппарата и других) Если поверхность КРУ не ровная, индикаторы следует размещать таким образом чтобы как можно более реали­ стично имитировать положение, которое человек может занимать перед оборудованием на вышеуказанном рас­ стоянии в соответствии с типом доступа**

1. **Тип доступа А (аттестованный персонал)**

**Черный кретон (хлопчатобумажная ткань массой примерно 150 r/м3) должен использоваться для индикато­ ров Индикаторы должны крепиться вертикально со всех доступных сторон КРУ с равномерным распределением по высоте до 2 метров, и быть расположены в шахматном порядке, занимая от 40 % до 50 % площади (см рисунки А 3 и А 4)**

**Расстояние от индикаторов до КРУ должно составлять (300 ±15) мм**

**Индикаторы следует также размещать горизонтально на высоте 2 метра от пола, как показано на рисунках А 3 и А.4, чтобы они занимали все пространство между 300 и 800 мм от КРУ Если потолок находится на высоте 2 метра от пола (А 3.2. перечисление а), горизонтальные имдм»аторы не требуются Индикаторы должны быть равно­ мерно распределены, расположены е шахматном порядке, занимая 40 %—50 % площади (см рисунки А 3 и А 4)**

1. **Тип доступа в (не аттестованный персонал)**

**Черный батист с хлопчатобумажными вставками (причерно 40 r/м3) должен использоваться для изготовле­ ния индикаторов**

**Индикаторы должны крепиться вертикально оо всех доступных сторон КРУ и аппаратуры управления на вы­ соте до 2 метров от пола Если фактическая высота обраэьа ниже 1.9 метра, вертикальные индикаторы должны быть закреплены на 100 мм выше испытуемого образца**

**Индикаторы должны быть равномерно распределены, расположены в шахматном порядке, занимая 40% — 50% площади (см рисунки А 3 и А 5)**

**Расстояние от индикаторов до КРУ должно составлять (100 ± 5) мм.**

**Индикаторы следует также размещать горизонтально на высоте от пола, показанной на рисунке A S. чтобы они занимали все пространство на расстоянии от 100 до 800мм от КРУ Если испытуемый образец ниже 2 м. индм-**

**74**

## ГОСТ PS5190-2012

**кагоры должны размещаться прямо на веркнюс крышках доступных сторон на расстоянии (100 ± 5) мм (см. рисунок А.6). Ож должны быть равномерно распределены, расположены в шахматном порядке, занимая от 40 % до 50 % площади (см. рисунки А 5 и А.6).**

1. **Специальный доступ**

**Черный батист с хлопчатобумажными вставками (примерно 40 r/м2) должен использоваться для изготовле­ ния индикаторов.**

**Если для нормальной работы необходимо, чтобы персонал стоял или ходил рядом с оборудовагыеи. гори­ зонтальные индикаторы должны быть размещены над верхней доступной поверхностью как показано на рисунке А6. при любой высоте КРУ**

1. **Тип доступа С — оборудование, устанавливаемое на столбах**

**Черный батист с хлопчатобумажными вставками (примерно 40 r/м2) должен ислогъзовагься для изготовле­ ния индикаторов**

**Индикаторы следует размещать горизонтально на высоте 2 м от попа, занимая все пространство рамки**

1. **\* 3 м2 по центру столба Они должны быть равномерно распределены, расположены в шахматном порядке, за­ нимая от ДО % до 50 % площади (см рисунок А 7)**

**А.4 Испытательный ток и напряжение А.4.1 Общие положения**

**Испытания КРУ должны проводиться на трех полюсах (для трехфазных систем). Ток короткого замыкания при испытаниях должен соответствовать номинальному кратковременному выдерживаемому току Ток может быть ниже, есгм он нормирован изготовителем.**

**Испытание, выполненное при нормировать\* значениях напряжения, тока и длительности горения дуги пра­ вомерно для всех более низких значений тока, напряжения и длительности**

**Примечание — Более низкий уровень тока может влиять на срабатывание устройств сброса давления и прожиг оболочки Если нормированный ток короткого замыкания нике испытательного, то интерпретации резупыз- тов следует уделить особое внимание.**

**А,4.2 Напряжение**

**Напряжение, прилаженное к испытательной схеме, должно быть равно наибольшему рабочему напряжению КРУ Если возможности испытательной установки не позволяют этого, можно выбрать более низкое напряжение при условии соблюдения в ходе испытания следующих условий**

* 1. **истинное эффективное значение тока, вычисленное с помощью цифрового регистрирующего устройства, соответствует требованиям к току в А 4 3\*.**
  2. **дуга не прекращается преждевременно ни в одной из фаз в которой она была инициирована А.4 3 Ток**

**А.4.3.1 Периодическая составляющая тока**

**Ток короткого замыкания, нормированный для КРУ в случае дут, должен быть установлен с допуском +5 % Если приложенное напряжение равно наибольшему рабочему напряжению, этот допуск относится к ожидаемому значению тока**

**Ток должен оставаться постоянным Если возможности испытательной установки не позволяя этого, про­**

**должительность испытания можно увеличивать до тех пор. пока интеграл переменной составляющей тока не будет**

**равен нормированному значению с допуском (fJ° *%).* В этом случае ток должен быть равен нормированному зна­**

**чению как минимум в течение первых трех пол упер иод о© и не должен быть менее 50% нормированного значения в конце испытания**

**А.4.3.2 Пик тока**

**Момент включения должен быть выбран таким образом, чтобы ожидаемое значение пика тока протекаю­ щего в одной из внешних фаз. было в 2.5 раза (для частоты 50 Гц) или 2,6 раза (для частоты 60 Гц) с допуском**

**(^ %) больше действующего значения переменной составляющей тока, определенной а А 4.3 1. и чтобы в другой**

**внешней фазе также был большой полупериод тока Если напряжение ниже номииа/ъного, пик тока короткого за­ мыкания в испытуемом КРУ не должен быть ниже 80 % нормированного значения**

**Примечание —Для других, более высоких, значений постоянной времени затухания тока питающей сети для гыка тока может использоваться коэффициент 2,7**

**При двухфазном инициировании дуги момент включения должен быть выбран таким образом, чтобы обе­ спечить максимально возможную апериодическую составляющую тока.**

**А.4.4 Частота**

**При номинальном значении 50 или 60 Гц частота в начале испытания должна находиться в диапазоне 46—62 Гц При других значениях частота не должна отклоняться от номинального значения более чем на НО %**

**Если работа быстродействующих устройств защиты зависит от частоты, исгытание должно проводиться при номинальной частоте этих устройств с допуском i10 %**

**75**

## ГОСТ Р SS190—2012

**А.4.5 Длительность испытания**

**Длительность испытания должна быть установлена изготовителем. Стандартные рекомендуемые значения.**

**1.0.5 и 0.1 с.**

**Примечание — В общем случае невозможно рассчитать допустимую длительность дуги для тока, зна­ чение которого отличается от испытательного тока Максимальное давление во время испытания в общем случае не снижается при сокращении длительности дуги, и не существует универсального правила согласно которому допустимая длительность дуги может быть увеличена при снижении значения испытательного тока**

**А.5 Методика испытания**

**A.S.1 Цепь питания**

**Цепь гытания должна быть трехфазной, за исключением испытаний КРУ с разделенными фазами, когда взаимное влияние разделенных фаз невозможно Нейтральная точка цели питания может быть либо изолирована,**

**/ибо заземлена через сопротивление таким образом, чтобы максималь»«\*й ток заземления был меньше 100 А**

**Примечание — Короткие замыкания с внутренней дугой при глухо заземленной нейтрали явллотся ме­ нее жесткими**

**Если испытание проводят на части КРУ, у которой полоса разделены, цепь питания должна быть однофаз­ ной. с заземлением одного вывода Испытательный ток долхен быть равен значению тока трех фазного короткого замыкания, указанному в А 4 3 1**

**Подводы цепи питания должны быть следующими:**

* **для кабельного отсека питание от шины через главный коммутационный аппарат.**
* **для шинного отсека цегы питания не должны вводятся через отверстие в испытуемом отсеке Питание должно осуществляться через одгы барьер, если барьеры установлены для образования отдельных шинных от­ секов между функциональными блоками или через главный коммутационный аппарат, расположенный на одном конце КРУ. если шинный отсек является общим для всего КРУ.**

**Примечание — При несимметричных конструкциях шинного отсека должен быть рассмотрен самый тя­ желый случай инициирования дуги в отношении энергии дум и прожига оболочки;**

* **для отсека главною коммутационного аппарата питание подается со стороны шин при аппарате, находя­ щемся во вкгвочеином положении**
* **для отсека, содержащею несколько компонентов главной цепи питание от одного имеющегося комплекта входных вводов, со всеми коммутационными аппаратами во включенном положении, кроме заземлителей. кото­ рые если имеются, должны быть в от ключевом положении**

**А.5.2 Инициирование дуги**

**Дугу следует инициировать между всеми фазами с помощью металлической проволоки диаметром около**

* 1. **мм. или в случае разделенных фаз — между одной фазой и "землей».**

**Точка инициирования должна находиться в самом дальнем от источника питания доступном месте внутри испытываемого отсека**

**В функциональных блоках, где токоеедущие части имеют твердую изоляцию, дугу следует инициировать между двумя соседними фазами при токе, составляющем 87% от номинального значения или в случае разделен­ ных фаз — между одной фазой и «землей» в следующих местах.**

* + 1. **в зазорах или на соединительных поверхностях мехду изоляцией;**

**b) в пробитых на месте установки отверстию в изолированных соединениях, ес/ы не используются заранее изготовлены© изоляционные части**

**За иск/ъочением случая Ь). твердую изоляцию не нужно пробивать Цепь питания должна быть трех фазной, чтобы короткое замыкание былотрехфаэным (где применило)**

**А.5,21 Кабельные отсеки со штекерными соединениями или с твердой изоляцией в месте соединения**

**В кабельных отсеках, в которых соединена всегда производятся с помощью штекерных соединителей, экра­ нированных или не экранированных, игы соединения защищены выполненной по месту твердой изоляцией, две испытуемые фазы должны быть оснащены етычными контактами без изоляции Для третьей фазы должен быть предусмотрен штекерный соединитель, который может использоваться для данной функции и быть под напряжением.**

**Примечание — Опыт показывает, что замыкание обычно не развивается в направлении трехфаэмого короткою замыкания, следовательно, выбор соединителя для третьей фазы не является критическим.**

**Во всех случаях междуфазною короткого замыкания испытательный ток должен быть током междуфаэиого короткого замыкания трех фа зной цепи питания, определяемой в соответствии с А 4 3 Это значит, что фактическое значение тока, если замыкание не развивается в направлении трехфазною короткого замыкания, уменьшается примерно до 0,87 нормированного тока внутренней дуги**

**76**

## ГОСТ PSS190-2012

**В сетях с глухим заземлением нейтрали или в сетях с защитой от замыкания на землю ток однофазного короткого замыкания на землю, который обычно ниже возможного двухфазного тока короткого замыкания дол­ жен отключаться быстро. Для КРУ. предкаэмачекного только для данной ограниченной цели, допустимо проводить однофазное испытание вместо вышеописанного двухфазного испытания. В атом случае дуга инициируется как однофазное короткое замыкание на землю, при условии, что другие фазы находятся под напряжением, чтобы по­ зволить дуге стать трехфазной В качестве нормированного значения выдерживаемого тока внутренней дуги при­ нимается значение однофазного тока.**

**А.6 Критерии приемки**

**КРУ аттестуется по клаосу (АС (классификация по воздействию внутренней дуги) соответственно типу до­ ступа. если соблюдаются нкжеследукхцие критерии**

**Критерий № 1**

**Правильно закрепленные двери и крышки не открываются Деформация допустима, при условии, что ни одна из частей ни с одной из сторон не подходит близко к индикаторам или стенкам (в зависимости от того, что ближе) КРУ после испытания не следует согласовывать с кодом IF**

**Для расширения критерия на установки, которые устанавливаются ближе к стене, чем испытуемая [см А 32. перечисление а), необходимо соблюдение двух дополнительных условий**

* **постоянная деформация меньше расстояния до стены,**
* **выхлопные газы не направлены на стену Критерий № 2**

**- Отсутствие фрагментации оболочки в течение периода вреиеии. установленного для испытания**

* **Допустим выброс небольших частей массой до 60 г каждая Критерий № 3**

**Дуга не приводит к прожигу отверстий на доступных сторонах на высоте до 2 м Критерий № 4**

**Индикаторы не загораются под воздействием горячих газов**

**В случае загорания индикаторов во время испытания критерий считается соблюденным, если доказано, что горение было вызвано раскаленными частицами, а не горячими газами В испытательной лаборатории для дока­ зательства могут использоваться фотографии, сделанные высокоскоростными камерами, видеоизображения ит другие подходящие средства**

**Загорание индикаторов в результате горения краски или клея также должно быть исключено. Критерий № б**

**Сохраняется соединение оболочки с точкой заземления Для оценки соединения визуального осмотра обыч­ но достаточно В случае сомнений следует проверить целостность заземляющего соединения (см 6.6. перечисле­ ние Ь)**

А.7 Протокол испытаний

**Протокол испытаний должен содержать следующую информацию**

* **Номинальные параметры и описание испытательного блога с чертежом, на котором указаны: основные размеры; данные, касающиеся механической прочности; расположение устройства сброса давления; метод кре­ пления КРУ к полу и/игы стенам Для КРУ монтируемых на столбе, должны быть указаны характеристики столба и метод крепления к нему**
* **Расположение ислытэтельдех соединений.**

**Точка и способ инициирования внутреннего короткого замыгания**

* **Эскиз испытательной установки (имитация помещения, испытательный образец и рама для установки инди­ каторов) с указанием типа доступа (А, в или С), стороны доступа (F. L или R) и условий установки**
* **Испытательное напряжение и частота**
* **Для ожидаемого или испытательного тока:**

1. **эффективное значение переменной составляющей тока во время первых трех полу периодов;**
2. **наивысший пик;**
3. **среднее значение составляющей переменного тока в течение фактической длительности испытания;**
4. **длительность прохождения**

* **Осциллограммы, показывающие токи и напряжения**
* **Оценка результатов испытания, включая запись наблюдений в соответствии с А.6 Фотографии объекта во время, до и после испытаний**
* **Другие замечания.**

**А.6 Обозначение классификации IAC**

**В случае подтверждения классификации IAC испытаниями согласно 6106 КРУ обозначают следующим образом:**

* **Общее классификация IAC (аббревиатура классификации то воздействию внутренней дуги) Доступ А, В или С (согласно А 2)**
* **Значения: испытательного тока в килоамперах и его длительность в секундах**

**77**

## ГОСТ Р 55190—2012

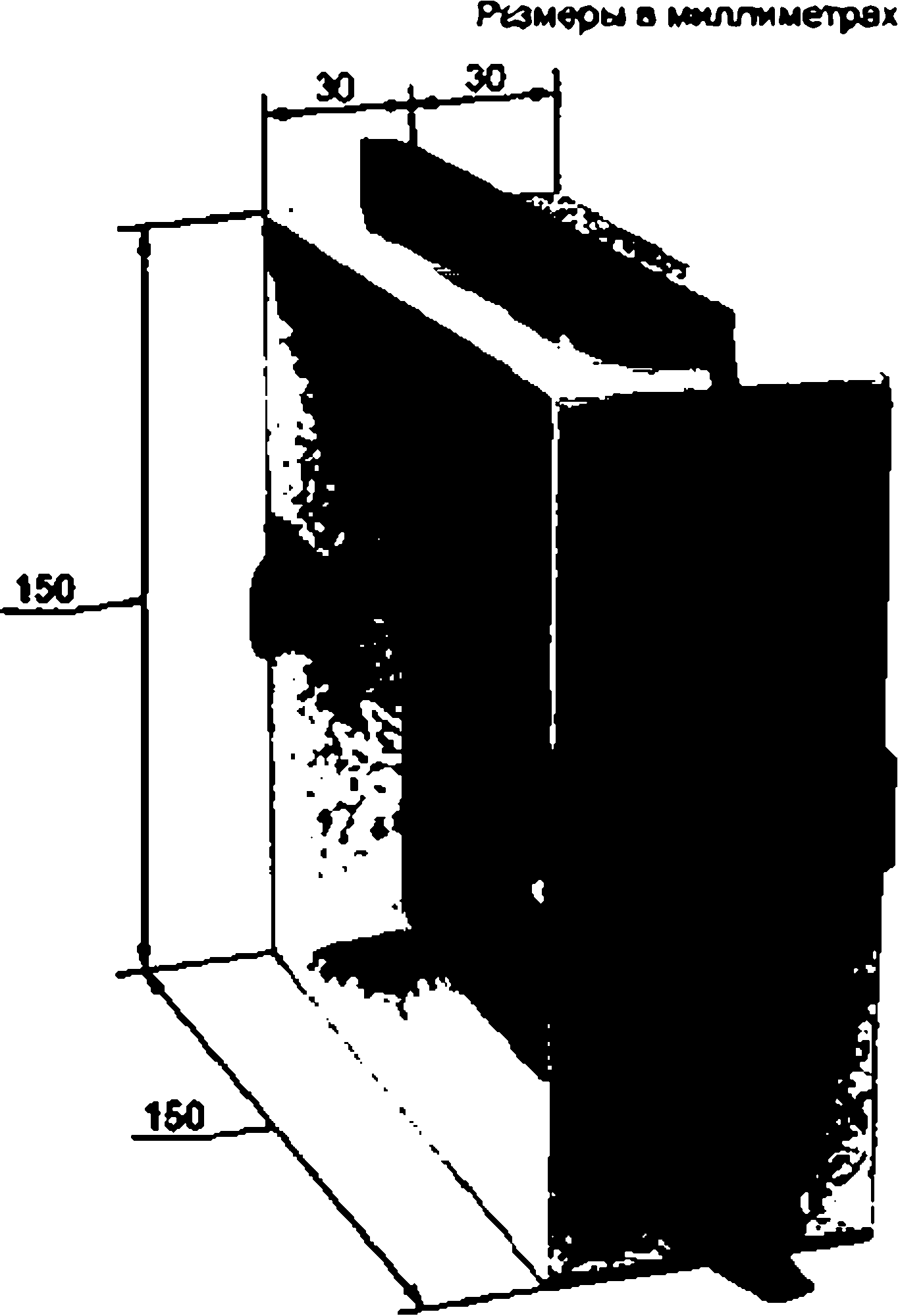
**Эго обозначение должно присутствовать ив фирменном табличке (см. 5 10)**

***Пример 1:* КРУ. прошедшее испытание при токе 12,5 кд (эффективное значение) в течение 0,5 с, предназна­ ченное для установки в местах широкого доступа и испытанное с установкой индикаторов на лицевой, боковой и задней сторонах, должно быть обозначено следующим образом;**

* **Классификация IAC 0FLP**
* **Внутренняя дуга 12.5 кВ 0,5 с**

***Пример 2* КРУ, прошедшие испытание при токе 16 кА эффективное значение) в течение 1 с, предназначен­ ное для установки о следующих условиях.**

* **лицевая сторона: широкий доступ**
* **задняя сторона доступ только для оперативного персонала**
* **боковые стороны без доступа обозначается следующим образом\***
* **классификация IAC — BF-AR**
* **внутренняя дуга — 16 кА 1 с**



**Рисунок А 1 — Монтажная рамка для вертикального индикатора**



**Рисунок А 2 — Горизонтальный индикатор**

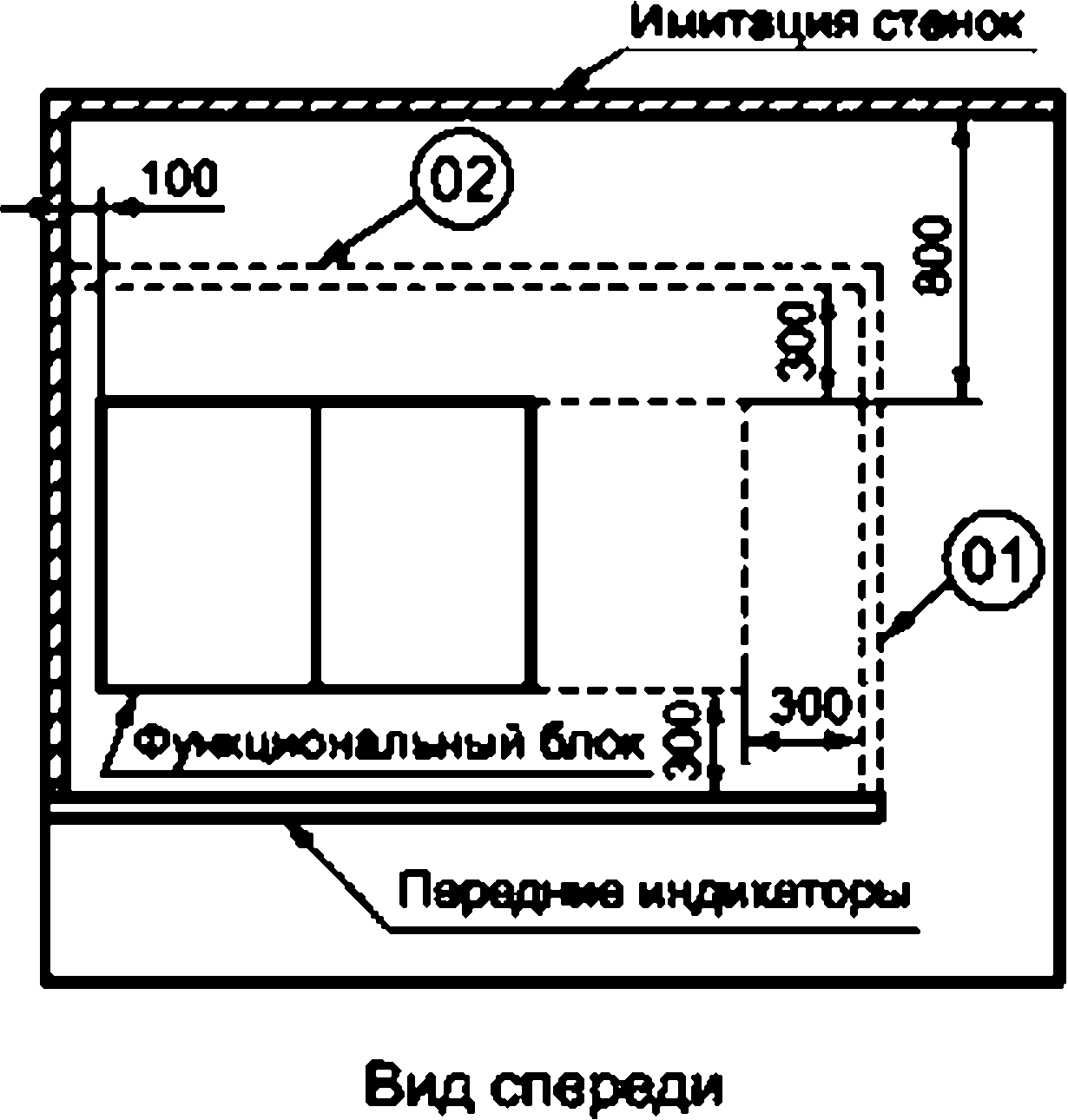
**78**

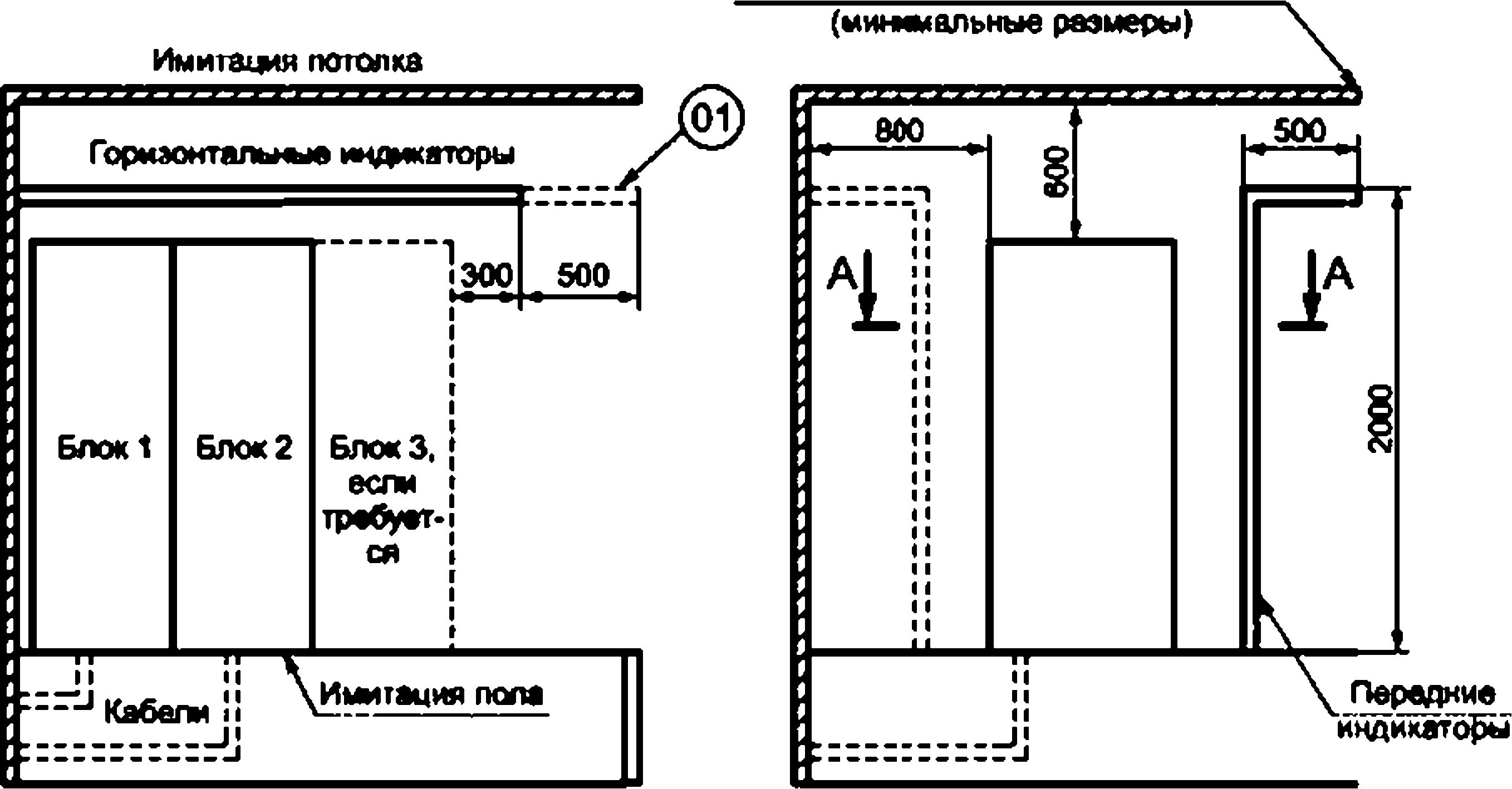
## ГОСТ PS5190-2012

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тип доступа — А** | | | | | | **Тип доступе — Б** | | | | |
| **А»2м** | | | **/>< 2м** | | | ***h> 2т*** | | | **а <2аа** | |
|  |  | ***i i*** |  |  | **/**  **/** |  |  | **/**  ***i*** | **/** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **/** |

**в — высота оборудования: i—пол ахание индикаторов Рисунок АЗ — Положение индикаторов**

**А-А Размеры в миллиметрах**

 **Вид сзади**

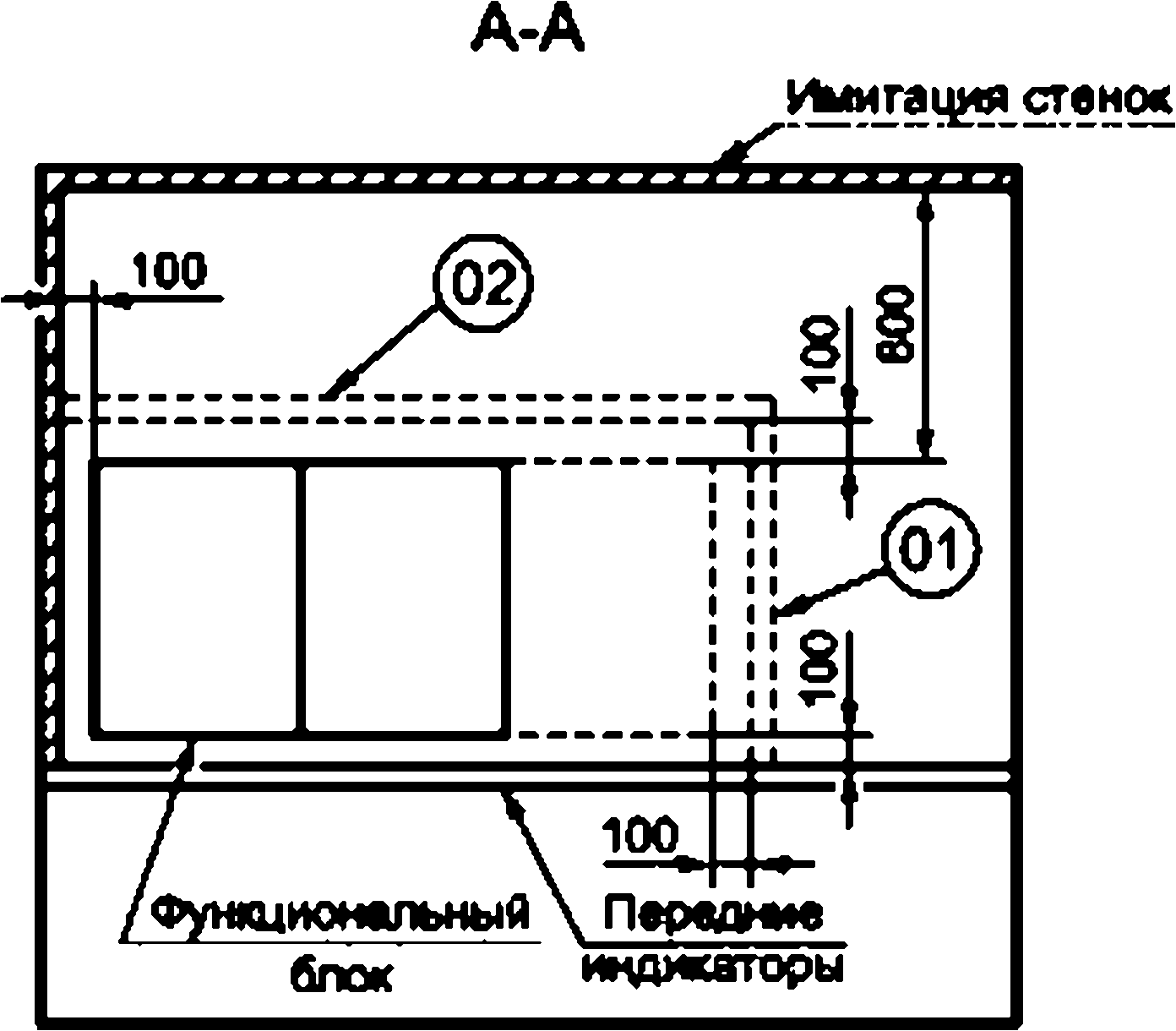
**Концевое расположение индокятороа**

* 1. **- индикаторы доступа сбоку;**
  2. **- индикаторы доступа сзади**

**Рисунок А *Л* — Имитация помещения и положение индикаторов для типа доступа А. высота функционального блока 1.5 м и выше**

**79**

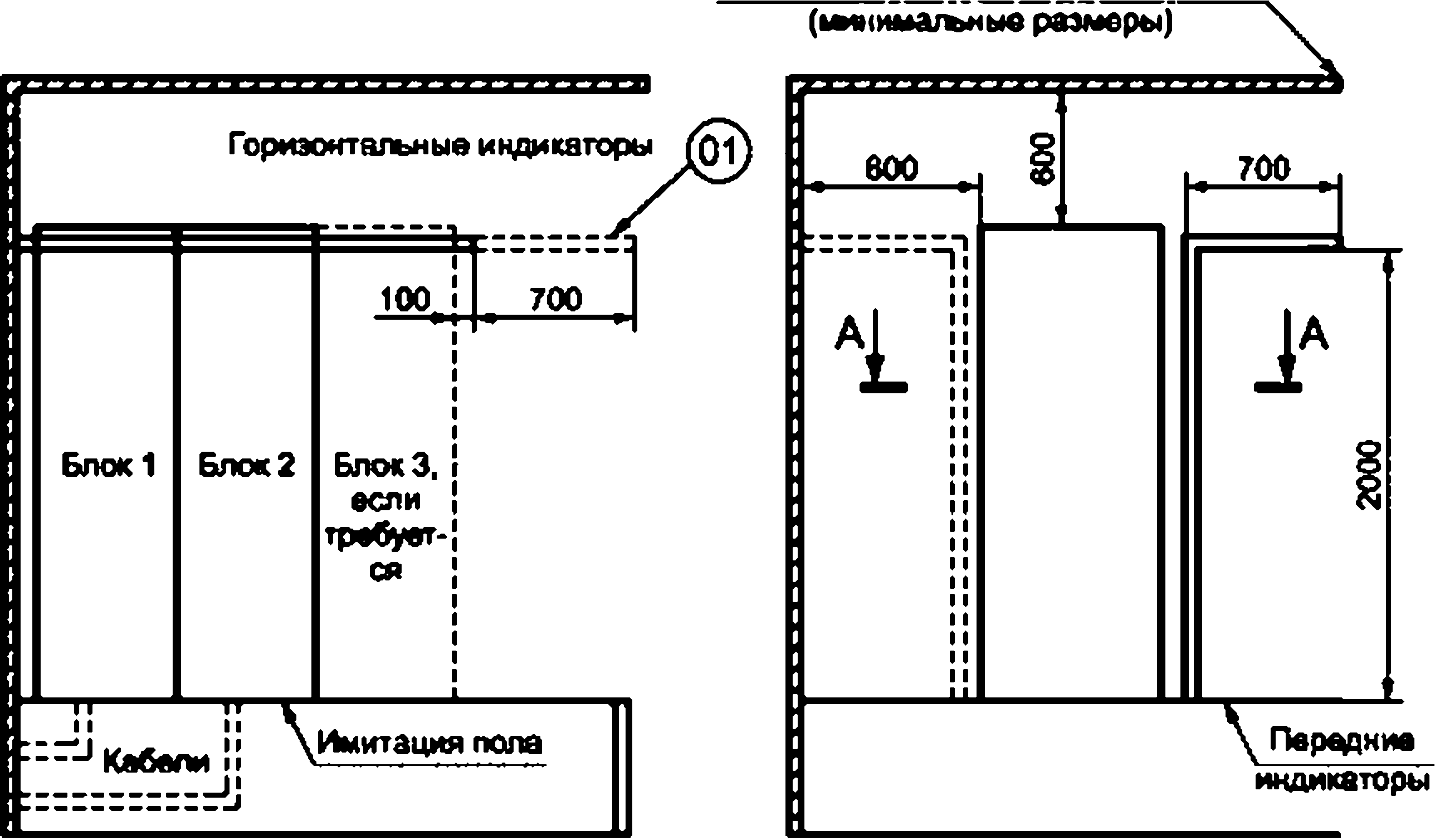
## ГОСТ Р SS190—2012

Размеры в милгыметрах

Вид спереди

### Вид сзади

**Ко^цееоо раслоложоииа индикаторов**



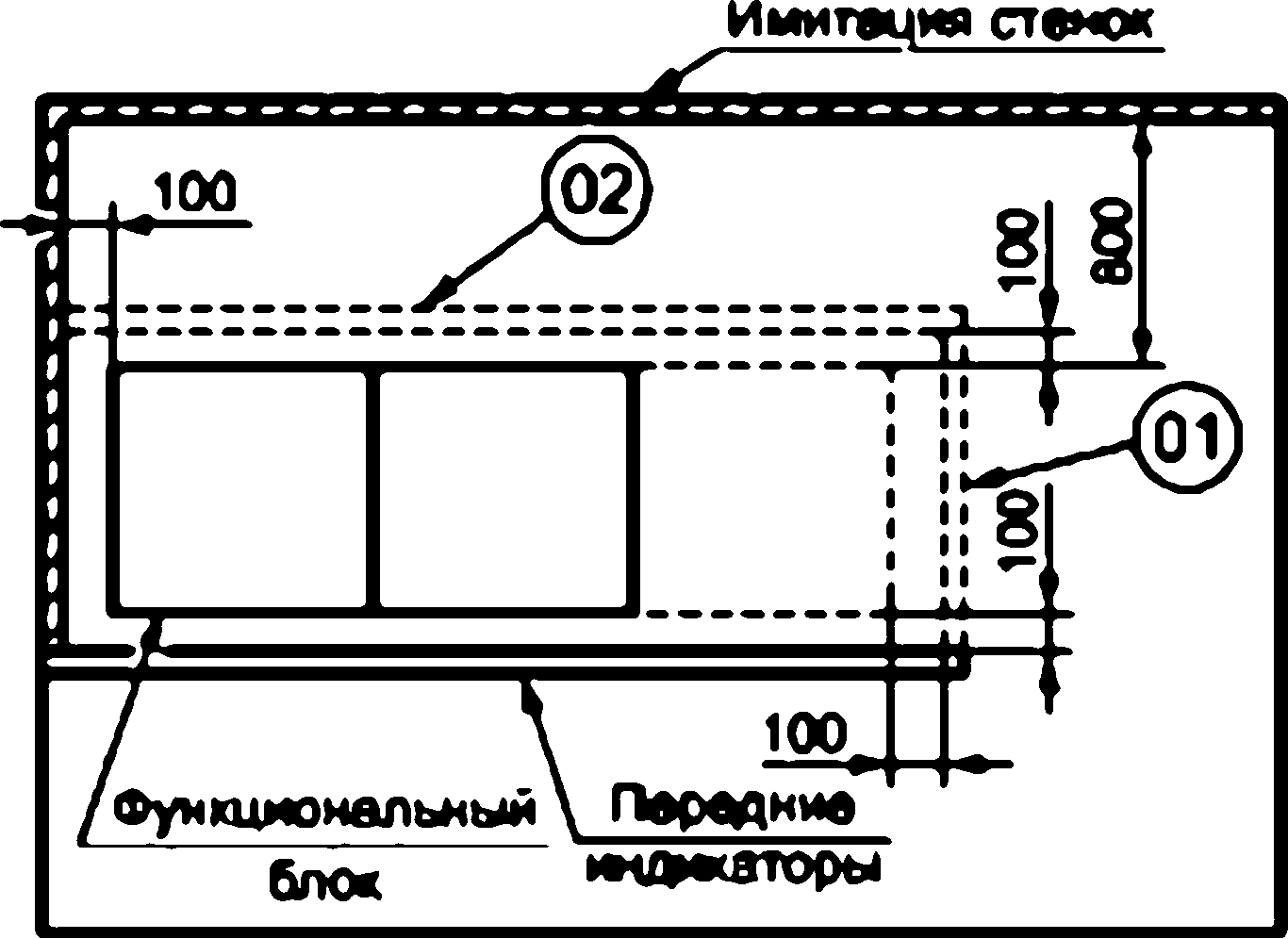
**Ишлация потолка**

* + 1. **- индокяторы доступа сбоку,**
    2. **- индикаторы доступа сзади**

**Рисунок А,5 — Имитация помещения и положение индикаторов для типа доступа В, выоота функционального блока 2,0 м и выше**

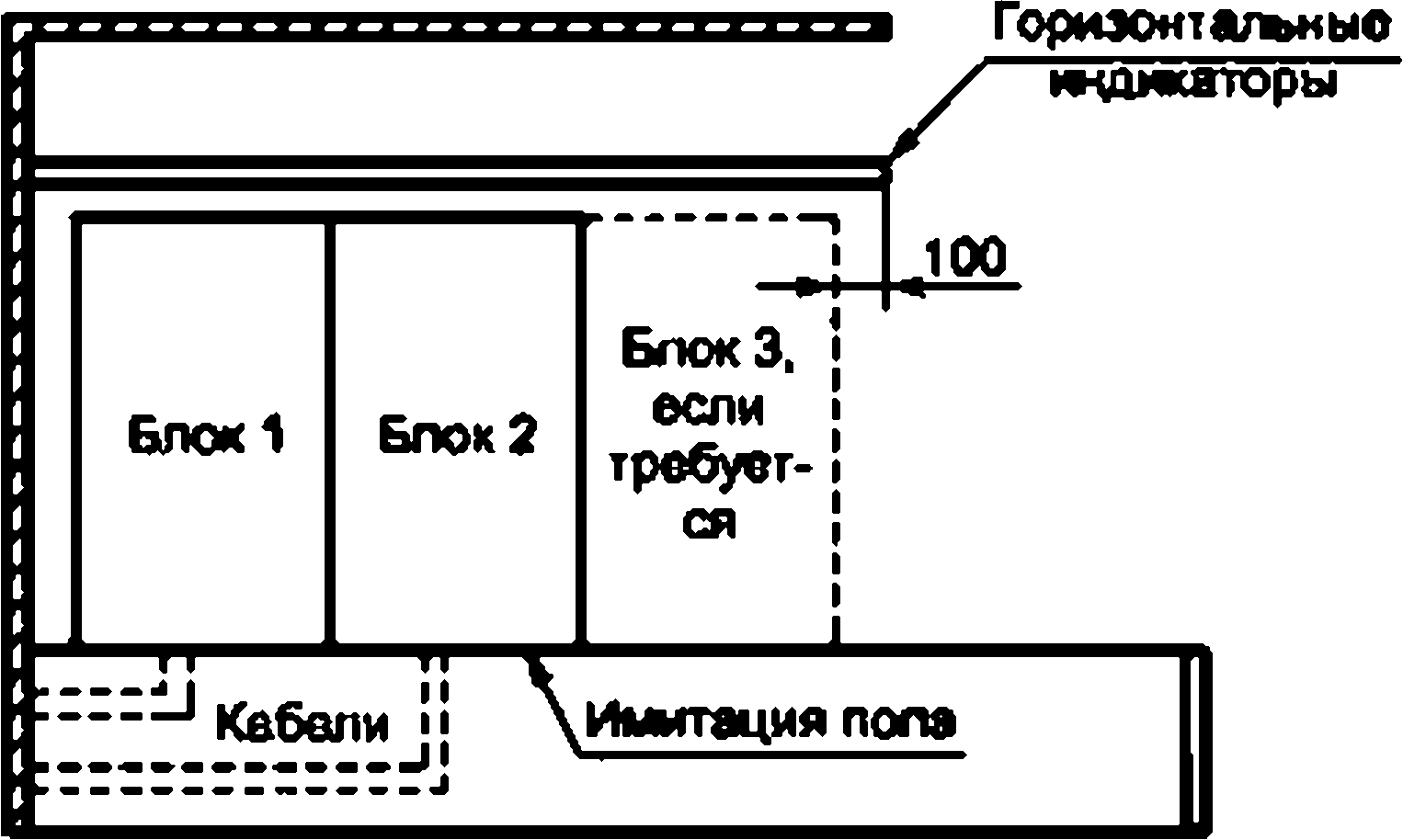
**80**

## ГОСТ PSS190-2012

**А-А Размеры в миллиметрах**

### Вид спереди

**Имитадо потоп кв**



1. **- i«v)гаторы доступа сбоку;**
2. **- жщжаторы доступа сзади**

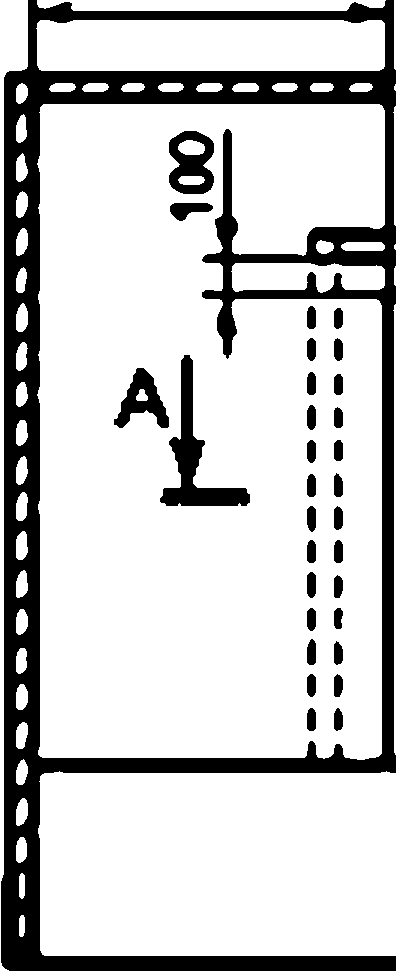
### 800

**Вид сзади**

**1А**

\ Перееме

***щхтвторы***

**Рисунок А 6— Имитация помещения и положение индикаторов для типа доступа В. высота функционального блока менее 2.0 м**

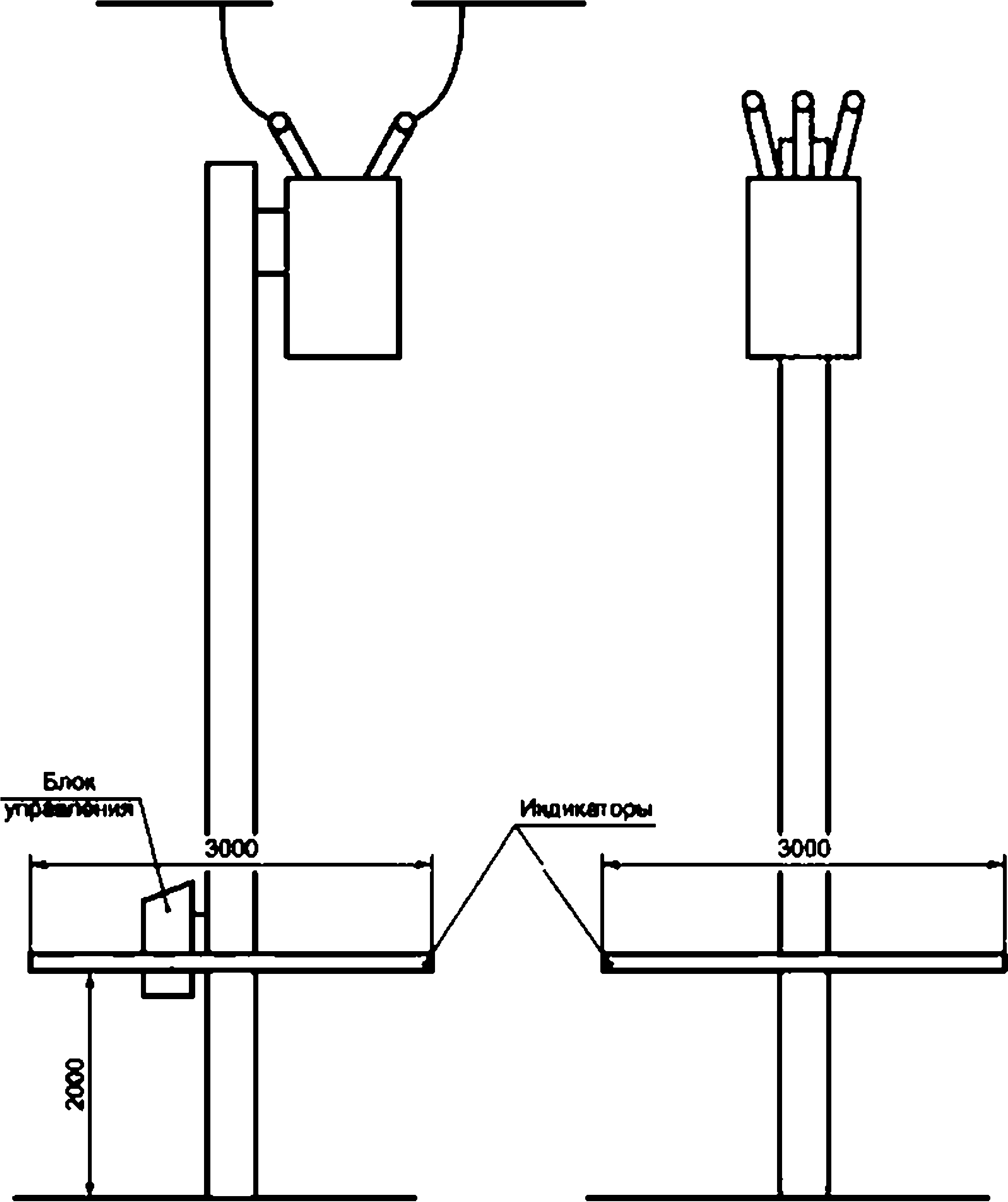
**81**

## ГОСТ Р SS190—2012

### Вид спереди

**Размеры в миллиметрах**

### Вид сбоку



**Рисунок А.7 — Испытательная установка для *КРУ,* монтируемого на столбе**

**82**

## ГОСТ PSS190-2012

**Приложение ДА (справочное)**

### Сведения о соответствии ссылочных нациоиальны> и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованных в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

**Таблица ДА 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Обозначение ссылочного национального, межгосудар­ ственного стандарта** | **Степень соответствия** | **Обозначен\* и иаиигмоеаиие ссылочного международного стандарта** |
| **РОСТР 51317 4.1—2000** | **MOD** | **МЭК 61000-4-1 2000 «Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Виды ис­ пытаний и** |
| **ПОСТ 30604.4 4—2013**  **(IEC 61000-4-4 2004)** | **MOD** | **МЭК 61000-4-4 2004 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекумдиым импульсным помехам Требования и методы испытаний)»** |
| **ПОСТ 30604.4.11-2013**  **(IEC 61000\*4.1 2007)** | **MOD** | **МЭК 61000-4-11:2007 «Совместимость технических средств электромагнитная Часть 4 Методы испытаний и измерений Раз­ дел 11 Испытания на устойчивость к провалам напряжения крат­ ковременным прерываниям и изменениям напряжения»** |
| **ПОСТ Р 51317 4.17—2000** | **MOD** | **МЭК 61000-4-17—99 аМегоды измерений и испытаний. Устойчи­ вость к пульсациям напряжения электропитания постоялого тока Требования и методы испытаний»** |
| **ПОСТ 30604.6 2—2013**  **(IEC 61000-6-2 2006)** | **MOD** | **МЭК 61000-6-22005 «Устойчивость к электромагнитным поме­ хам технических средств Часть 6\*2 Общие требования — устой­ чивость к помехам в промышленных зонах о** |
| **ПОСТ Р 51317.6.5—2006**  **(IEC 61000-6-5 2001)** | **MOD** | **МЭК 61000-6-5:2001 «Совместимостьтехнических средств элек­ тромагнитна я Устойчивость к электромагнитным помехам техни­ ческих средств, применяемых на электростанциях и подстанциях, Требования и методы испытаний»** |
| **ПОСТ Р 51369 4.1—99** | **NEQ** | **МЭК 60068-2 2009 а Испытания на воздействие внешних факто­ ров»** |
| **ПОСТ Р 51898—2002** | **NEQ** | **Руководство ИОО.МЭК 51 1990 «Аспекты безопасности Руково­ дящие указания по включению их в стандарты»** |
| **ПОСТ Р 52565—2006** | **NEQ** | **МЭК 62271.100:2008 «Коммутационные аппараты высокого на­ пряжения и аппаратура управления. Часть 100. Выключатели пе­ ременного тока«** |
| **ПОСТ Р 52726—2007** | **NEQ** | **МЭК 62271-102:2001 и Ком мутационные аппараты высокого де- пряжения и аппаратура управления. Часть 102. Разъединители и зэземпители переменного тока»** |
| **ПОСТ Р 54828—2011** | **MOD** | **МЭК 62271-2032011 «Коммутационные аппараты высокого де- пряжения и аппаратура управления Часть 203 Комплектные рас­ пределительные устройства в металлической оболочке с злегаэо- вой изоляцией на номинальные напряжения 52 кВ и выше»**  **МЭК 62271-1:2011 «Коммутационное аппараты высокого напря­ жения и аппаратура /правления Часть 1. Общие требования»** |
| **ПОСТ Р 52735—2007** | **NEQ** | **МЭК 60909-0:2007 «Токи короткого замыкания в системах трех­ фазного переменное тока»** |

**83**

## ГОСТ Р SS190—2012

***Продолжение таблицы ДА. 1***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Обоонэчеиие ссылочного м|ц»ои ильного межгосудар­ ственного стандарта** | **Степень соответствия** | **Обозначение и наименование ссылочного ме»<лунвредного стандарт»** |
| **ГОСТ Р МЭК 60068-2-2009** | **NEQ** | **МЭК 60068-2 2009 «Испытана на воздействие внешних факто­ ров»** |
| **ГОСТ Р МЭК 60073-2000** | **ЮТ** | **МЭК 60073-96 «Интерфейс человвко-машина Маркировка и обозначение органов управления и контрольных устройств Пра­ вила кодирования информации»** |
| **ПОСТ 9.401-91** | **NEO** | **МЭК 60068-2:2009 «Испытания на воздействие внешних факто­ ров»** |
| **ПОСТ 122 007 0—75** | **NEQ** | **МЭК 62271-1 2011 а Коммутационные аппараты высокого напря­ жения и аппаратура управления Часть 1. Общие требовася»** |
| **ПОСТ 12.2.007 3-75** | **NEQ** | **МЭК 604172007 «Графические обозначения, применяемые для оборудованиям** |
| **ПОСТ 982-80** | **NEQ** | **МЭК 60296:2003 «Жидкости электротехнического назначения. Новые изолирующие минеральные масла для трансформаторов и коммутационной аппаратуры»** |
| **ПОСТ 1516.2—97** | **NEQ** | **МЭК 62271-1 2011 «Коммутацио»ные аппараты высокого напря­ жения и аппаратура управления Часть 1 Общие требования»** |
| **ПОСТ 1516.3-96** | **NEO** | **МЭК 62271-1:2011 «Коммутационные аппараты высокого напря­ жения и аппаратура управления Часть 1 Общие требования»** |
| **ПОСТ 1983—2001** | **NEQ** | **МЭК 60044-2:2011 «Измерительные трансформаторы Часть 2.**  **Индуктивные трансформаторы напряжения»** |
| **ПОСТ 6827—76** | **NEO** | **МЭК 60059—99 «Электрооборудование и приемники электриче­ ской энергии Ряд номинальных токов»** |
| **ПОСТ 7746 — 2001** | **NEQ** | **МЭК 60044-1:2011 «Измерительные трансформаторы Часть!**  **Трансформаторы тока».** |
| **ПОСТ 8024—90** | **NEQ** | **МЭК 62271-1 2011 «Коммутационные аппараты высокого спря­ жения и аппаратура управления Часть 1 Общие требования»** |
| **ПОСТ 9920-89** | **NEQ** | **МЭК 60815—86 «Правила выбора изоляторов по условию за­ грязнениям** |
| **ПОСТ 10121-76** | **NEC** | **МЭК 60296;2003 «Жидкости электротехнического назначения. Новые изолирующие минеральные масла для трансформаторов и коммутационной аппаратуры»** |
| **ПОСТ 12969-67** | **NEC** | **МЭК 62271-1:2011 «Коммутационные аппараты высокого напря­ жения и аппаратура управления Часть 1 Общие требования»** |
| **ПОСТ 12971—67** | **NEQ** | **МЭК 62271-1 \*2011 «Коммутационные аппараты высокого напря­ жения и аппаратура управления Часть 1 Общие требования»** |
| **ПОСТ 14254—96**  **(МЭК 529—89)** | **IDT** | **МЭК 605291969 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочка­ ми (код IP)»** |
| **ПОСТ 15150-69** | **NEQ** | **МЭК 62271-1 \*2011 «Коммутационные аппараты высокого напря­ жения и аппаратура управления Часть ! Общие требования»** |
| **ПОСТ 15543.1—89** | **NEQ** | **МЭК 62271-1 ;2011 «Коммутационные аппараты высокого напря­ жения и аппаратура управления Часть 1 Общие требования»** |
| **ПОСТ 16962 1—89** | **NEQ** | **МЭК 600682 2009 «Испытания на воздействие внешних факто­ ров»** |

**84**

## ГОСТ PSS190-2012

***Окончание таблицы ДА. 1***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Обозначение ссылочного национального, меясосудар- стеемного стандарте** | **Степень соошетстшия** | **Обозначен\* и нвингноеаиие ссылочного международного стандарта** |
| **ПОСТ 16962 2—90** | **NEQ** | **МЭК 62271-207 2007 «Коммутационные аппараты высокого на\* пряжения и аппаратура упраетения Часть 207. Сейсмическая ква­ лификация для узлов злегазовой аппаратуры распределения на номинальное иалряяение выше S2 кВ»** |
| **ПОСТ 17516.1-00** | **NEQ** | **МЭК 62271 -207;200\* «Коммутационные аппараты высокого на­ пряжения и аппаратура управления Часть 207. Сейсмическая ква\* пификация для узлов злегазовой аппаратуры распределения на номинальное нагфяхение выше 52 кВ»** |
| **ПОСТ 17717—79** | **NEQ** | **МЭК 60265-1 1985 «Заключатели нагрузки высокого напряжения Часть 1 Выключатели нагрузки на номинальные напряжения свы­ ше 1 кВ до 52 кВ»** |
| **ПОСТ 20074—83** | **NEQ** | **МЭК 60270—81 аМегоды высоковольтных испытаний. Измерение частичных разрядов»** |
| **ПОСТ 21130-75** | **NEQ** | **МЭК 60417:2007 «Графические обозначения, применяемые для оборудования»** |
| **Примечание — 6 настоящей таблице использованы следующие условие обозначения степени соот­ ветствия стандартов:**   * **ЮТ — идентичные стандарты;** * **МОО — газифицированные стандарты.**   **- NEQ — неэквивалентные стандарты** | | |

**85**

## ГОСТ Р 55130—2012

Приложение ДБ (справочное)

### Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой международного стандарта

МЭК 62271-200:2003

Таблица ДБ.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура нестоящего стандарта** | | | **Структура международного стандарта МЭК 62271-200:2003** | | |
| **Разделы** | **Пумлы** | **Подпункты** | **Разделы** | **Пункты** | **Подпункты** |
| **1** | **—** | **—** | **1** | **1.1** | **—** |
| **2** | **—** | **—** | **1.2** | **—** |
| **3** | **3.1** | **—** | **3"** | **—** | **—** |
| **3.2** | **—** | **—** | **—** |
| **4** | **—** | **—** | **4** | **—** | **—** |
| **4.1** | **—** | **4.1\*** | **—** |
| **42** | **—** | **4,2\*** | **—** |
| **4.3** | **—** | **4.3\*** | **—** |
| **4.4** | **—** | **4.4\*\*** | **—** |
| **4.5** | **—** | **4.5\*\*** | **—** |
| **4.6** | **—** | **4.6\*\*** | **—** |
| **4.7** | **—** | **4.7\*\*** | **—** |
| **4.8** | **—** | **4.8\*** | **—** |
| **4.9** | **—** | **4.9\*** | **—** |
| **4 10** | **—** | **4.10\*** | **—** |
| **4 11** | **—** | **2\*** | **—** | **—** |
| **5** |  |  | **5** |  |  |
| **5.1** |  | **5.1\*** |  |
| **5.2** |  | **5.2\*** |  |
| **5.3** | **5.3.1** | **5.3** | **5.3.1** |
| **5.3.2** | **5.3.2** |
| **5.3.3** | **5.3.3** |
| **5.3 4** | **534** |
| **5.4** | **5.4 1** | **5.4\*** | **54 1\*** |
| **5.42** | **54 2\*** |
| **5.4 3** | **54 3\*** |
| **5.4 4** | **544\*** |
| **5.5** |  | **5.5\*** |  |
| **5.6** | **5.61** | **5.6\*** | **5.01’** |

**86**

## ГОСТ PSS190-2012

***Продолжение таблицы ДБ*. *1***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структуре и»стоящего стандарте** | | | **Структур» колдун ар ещнао ствмдоргв МЭК 62271-200:2003** | | |
| **Разделы** | **Пункте»** | **Гкадпу>ваы** | **Раздеты** | **Пункты** | **ПСДЛУ»«ТЪ1** |
| **5** | **5 8** | **5 62** | **5** | **56\*** | **562\*** |
| **5 63** | **583\*** |
| **5.6.4** | **5.64\*** |
| **5 65** | **565\*** |
| **57** | **—** | **5 7\*** | **—** |
| **58** | **581** | **58\*** | **5 81'** |
| **582** | **5.82\*** |
| **583** | **5 83\*** |
| **5 84** | **58 4\*** |
| **59** | **—** | **59\*** | **—** |
| **5.10** | **—** | **5.10”** | **—** |
| **5.11** | **—** | **5.11\*'** | **—** |
| **512** | **—** | **512\*** | **—** |
| **513** | **$131** | **513\*** | **5131'** |
| **5132** | **5.13.2\*** |
| **514** | **5151** | **514\*** | **5.15.1\*** |
| **515** | **5152** | **515\*** | **5152\*** |
| **S.1S.3** | **5153'** |
| **516** | **516 1** | **516\*** | **5.16 Г** |
| **516 2** | **516 2\*** |
| **5163** | **5163\*** |
| **517** | **—** | **517\*** | **—** |
| **518** | **—** | **5518\*** | **—** |
| **519** | **—** | **—** | **—** |
| **520** | **—** | **5101** | **—** |
| **521** | **521 1** | **5102** | **51021** |
| **521 2** | **5102 2** |
| **5 21 3** | **51023** |
| **5214** | **5102 4** |
| **5215** | **5102 5** |
| **522** | **522.1** | **5103** | **5103.1** |
| **5222** | **5103.2** |
| **5223** | **5103 3** |
| **523** | **—** | **5104** | **—** |

**87**

## ГОСТ Р 55130—2012

***Продолжение таблицы ДБ. 1***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структур\* НССТОЯЩСПР CtBNAOpfft** | | | Структур\* **ме»<дучсродного** стандарте **МЭК 82271 \*200 2003** | | |
| Разделы | **Пумоы** | **Подпункты** | Разделы | **Пункты** | **Подпункты** |
| **5** | **5 24** | **—** | **5** | **5105** | **—** |
| **6** | **6.1** | **6.1 1** | **6** | **6.1-** | **611-** |
|  | **6.1.2** |  | **6.1.2\*** |
|  | **6.1.3** |  | **613\*** |
| **62** | **6.21** | **6.2\*** | **6.2.1\*** |
|  | **6.2 2** |  | **6.2.2\*** |
|  | **6.2 3** |  | **623”** |
|  | **6.2 4** |  | **6.2.4\*\*** |
|  | **6.2 S** |  | **625\*\*** |
|  | **6.2.6** |  | **626\*\*** |
|  | **627** |  | **6.2.8** |
|  | **628** |  | **6.2.9** |
|  | **6.29** |  | **6 210-** |
|  | **6 210** |  | **6 2.11\*** |
|  | **62.11** |  | **6.2101** |
| **63** | **6.31** | **6.4** | **64 Г\*** |
| **632** | **64 2\*** |
| **6.4** | **6.4 1** | **6.5\*\*** | **651\*** |
| **6.4 2** | **6 5 5\*** |
| **6.5** | **6.51** | **6.6-** | **66 Г\*** |
| **6.5 2** | **662\*** |
| **653** | **66 3\*** |
| **6.54** | **6.6.4\*** |
| **6.6** | **—** | **67-** | **—** |
| **67** | **671** | **68\*** | **681\*** |
| **6.72** | **68.2\*** |
| **6.7 3** | **68 3\*** |
| **674** | **684\*** |
| **68** | **6.81** | **6.9\*** | **691\*** |
| **6.82** | **69,2\*** |
| **6.8.3** | **6.9.3\*** |
| **6.9** | **6.9.1** | **6.10\*** | **6.10.1\*** |
| **692** | **6.10.2\*** |
| **6.9 3** | **6.10.3** |

**88**

## ГОСТ PSS190-2012

***Продолжение таблицы ДБ*. *1***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структуре и»стоящего стандарте** | | | **Структур» колдун АР (Много ствмдоргв МЭК 82271-200 2003** | | |
| **Разделы** | **Пункте»** | **Гкадпу>ваы** | **Раздеты** | **Пункты** | **ПСДЛУ»«ТЪ1** |
| **6** |  | **694** | **6** |  | **6104’** |
|  | **695** |  | **610 5\*** |
| **6.10** | **—** |  |  |
| **6.11** |  | **6101** |  |
| **6 12** | **6121** | **6102** | **61021** |
| **6122** | **61022** |
| **613** | **в 13.1** | **6103** | **61031** |
| **6 132** | **6103.2** |
| **614** | **в 141** | **6104** | **в 104 1** |
| **в 14 2** | **6104 2** |
| **6.15** | — | **6.105** | **—** |
| **6.16** | — | **—** |
| **6 17** | **—** | **6106** | — |
| **7** |  | **—** | ***7"*** |  | **—** |
| **7.1** |  | **71"** |  |
| **72** | **721** | **72\*** | **7.2 1\*** |
| **7.2.2** | **7 22\*** |
| **723** | **723\*** |
| **724** | **7 2 4\*** |
| **73** |  | **73** |  |
| **74** | **7.4.1** | **7 4\*** | **741\*** |
| **7.4.2** | **7 4 2\*** |
| **743** | **7.43\*** |
| **7 44** | **7 4 4\*** |
| **75** | **—** | **7 5\*** |  |
| **76** | — | **7101** |  |
| **77** | — | **7102** |  |
| **78** | — | **7 103** |  |
| **79** | — | **7104** |  |
| **710** | **—** | **7105** |  |
| **7.11** | — | **7.106** |  |
| **8** | **8 1** |  | **8** | **8.1** |  |
| **82** | **821** | **82** | **8 21** |
| **822** | **822** |

**89**

## ГОСТ Р 55130—2012

***Окончание таблицы ДБ. 1***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура настоящего стандарта** | | | **Структура меящучсродного стандарте МЭК 62271 -200 2003** | | |
| **Разделы** | **Пумоы** | **Подпункты** | **Разделы** | **Пункты** | **Подпункты** |
| **8** | **8.2** | **8.2 3** | **8** | **8.2** | **823** |
| **8.2 4** | **824** |
| **8.3** | **—** | **8.3** | **—** |
| **9** | **9.1** |  | **9** | **9101** |  |
| **9.2** |  |  | **9102** |  |
| **10** | **10.1** |  | **10\*** | **10.1\*** |  |
| **10.2** |  |  | **10.2”** |  |
| **10.3** |  |  | **103** |  |
| **104** | **104 1** |  | **104“** | **10 4.1\*** |
|  | **1042** |  |  | **104.2 е** |
| **11** | **11 1** |  | **11\*** | **11 1 е** |  |
| **11.2** |  |  | **11.2е** |  |
| **11.3** |  |  | **11.3\*** |  |
| **11.4** |  |  | **11.4\*** |  |
| **11.5** |  |  | **11.5е** |  |
| **11 6** |  |  | **11 6е** |  |
| **11 7** |  |  | **11 101** |  |
| **11 8** | **—** |  | **11 102** | **—** |
| **Приложения** | | **А** | **Приложения** | | **А** |
| **ДА** | **—** |
| **ДБ** | **—** |
| **Примечания**   1. **Текст разделов, пунктов и подпунктов, отпеченных знаком \*•\*, приведен в МЭК 62271-1, осыгки на них — в стандарте МЭК 62271-200.** 2. **Текст раздела, пунктов и подпунктов, отмечем мы> знаком а”», приведен в МЭК 62271\*1, ссыпки на них —в МЭК 62271-1 и МЭК 62271-200** | | | | | |

**Указанные в таблице изменения структуры национального стандарта Российской Федерации относительно структуры примененных международных стандартов обусловлены приведением а соответствие с требованиями ГОСТ Р 1.5 и ГОСТ 15,**

**90**

## ГОСТ PSS190-2012

### Библиография

**(1) МЭК 61000-4-29 (2000)**

**(2) МЭК 62271-201 (2003)**

**(3) МЭК 60243-1 (1998)**

**(4) МЭК 62271-1 (2007)**

**(5) IEC 61000-4-18 (2011)**

**(6) МЭК 60255-21 -1 (1988)**

**(7) МЭК 60271-105 (2002)**

**Electromagnetic compabbilKy (EMC) — Part 4-18: Testing and measurement tech­ niques — Votage dips, short interrupton and voltage varations on dc input power part immunity tests (Электромагнитная совместимость (ЭМС) Методы испытаний и из­ мерений Испытания на устойчивость к провалам кратковременным прерываниям и изменениям напряжения, воздействующего на входные порты сети электропита­ ния постоянного тока)**

**А С insulation-enclosed swtchgear and controlgear tor rated voltages above 1 kV and up to and deluding 38 kV (Аппаратура и устройства управления переменного тока в изоляционной оболочке на номинальное напряжение от 1 кВ до 38 кВ)**

**Electrical strength o< insulating materals — Part 1 Test at power frequencies (Элек­ трическая прочность изоляционных материалов. Испытания при промышленной частоте)**

**А С mulabon-encfosed switchgear and controlgear — Part 1 Common specifications (Коммутационные аппараты n ерем одного тока высокого напряжения. Часть 1. Об­ щие требования)**

**Electromagnetic соспраъbrfity (EMC) —Part 4-18: Tesbng and measurement technques— Damped oscillatory wave immunity test (Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-18 Методы испытаний и измерений Испытания на невосприимчивость за­ тухающей волной)**

**Electrical relays, part 21 vibration, shock, bump and selsmc tests on measunng relays protection equipment; seebon one vbrabon tests (sinusoidal) (Рале электрические. Часть 21: Испытания на вибрацию, удар, ударостойкость и сейсмические испыта­ ния измерительных реле и защитных устройств. Раздел 1: Испытания на вибрацию (синусоидальную))**

**Alternating current switch-fuse combinations (Комбинация выключатель нагрузки — предохранитель переменного тока)**

## 91

**ГОСТ Р 55130—2012**

УДК 621 316 37.027 3 006 354 ОКС29130Ю Е19 ОКП34 1470

Ключевые слова комплектное распределительное устройство, выключатель, оболочка высокое на­ пряжение, изоляция, испытания

**Редактор *П.М Смирнов***

**Технический редактор *ЕВ. Ввсарозвамная***

**Корректор *М.И. Першина***

**Компьютерная верстка *Е Е. Кругова***

#### Сдано **в** набор 13.11.2014. Педлисамо в печать 22 12.2014. Формат 60\*64% Гарнитуре Ар\*ал Уел нем л 11,16. УЧ.-иэд л. 10.60 Тираж 50 жэ. Зак 2263.

Издано во ФГУП «СТАНДАРТ И МФОРМ», 123335 Москва Гранатный пер., 4 www gostinfo ru infsQgoginfp г»

Отпечатано **в** Калужской типографии сгакдертж 246021 Калуга, ул Моосоккая, 256-