ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58786 – 2019

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом») и Автономной некоммерческой организацией «Регистр системы сертификации персонала атомной отрасли» (АНО «Атомный регистр»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 322 «Атомная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 декабря 2019 г. № 1492-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ДЕЙСТВУЕТ ВЗАМЕН ПНСТ 164 – 2016

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2020

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 7
4 Сокращения и обозначения 11
5 Общие требования 13
5.1 Группы оборудования 13
5.2 Требования к классификации оборудования 14
6 Основные показатели и характеристики 15
6.1 Основные технические требования 15
6.2 Конструктивные требования 16
6.3 Требования к электромагнитной совместимости 16
6.4 Требования к надежности 16
6.5 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам 17
6.6 Требования к защите аппаратуры, измерительных приборов и средств автоматизации от несанкционированного доступа 17
6.7 Требования безопасности 18
6.8 Требования к метрологическому обеспечению электрооборудования 18
7 Требования охраны окружающей среды 21
8 Требования к составу сопроводительной документации 22
9 Требования к маркировке 23
10 Требования к упаковке 24
11 Требования к транспортированию и хранению 24
12 Общие требования к испытаниям, методам контроля и приемке 24
13 Требуемые гарантийные сроки эксплуатации (гарантии изготовителя и поставщика) 25
Приложение А (обязательное) Технические требования к высоковольтным трансформаторным вводам от 6 до 750 кВ 27
Приложение Б (обязательное) Технические требования к силовым трансформаторам от 6 до 750 кВ 31

Приложение В (обязательное) Технические требования к высоковольтному оборудованию комплектных распределительных устройств от 6 до 10 кВ 39
Приложение Г (обязательное) Технические требования к высоковольтным выключателям переменного тока открытых распределительных устройств..... 41
Приложение Д (обязательное) Технические требования к измерительным трансформаторам тока открытых распределительных устройств. 43
Приложение Е (обязательное) Технические требования к измерительным трансформаторам напряжения открытых комплектных устройств 45
Приложение Ж (обязательное) Технические требования к реакторам открытых распределительных устройств 46
Приложение И (обязательное) Технические требования к разъединителям класса напряжения от 6 до 750 кВ..... 48
Приложение К (обязательное) Технические требования к заземлителям открытых распределительных устройств 63
Приложение Л (обязательное) Технические требования к разрядникам/ограничителям перенапряжений открытых распределительных устройств 64
Приложение М (обязательное) Технические требования к изоляторам и шинным опорам открытых распределительных устройств 70
Приложение Н (обязательное) Технические требования к низковольтному оборудованию до 1 кВ..... 71
Приложение П (обязательное) Технические требования к агрегатам бесперебойного питания..... 74
Библиография 86

29 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ОКС 29.020

Поправка к ГОСТ Р 58786—2019 Электрооборудование для атомных станций. Общие технические требования

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Стр. 7 и 8, статьи 3.4, 3.7, 3.9	ГОСТ 16504—78	ГОСТ 16504—81

(ИУС № 9 2020 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

Общие технические требования

Electric equipment for nuclear power plants. General technical requirements

Дата введения — 01—01—2020

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на электрооборудование для атомных станций: высоковольтные трансформаторные вводы от 6 до 750 кВ, силовые трансформаторы (в том числе сухие трансформаторы 6–10/0,4 кВ), оборудование комплектных распределительных устройств, оборудование открытых распределительных устройств, низковольтное оборудование до 1 кВ (в том числе щиты постоянного тока), агрегаты бесперебойного питания (аккумуляторные батареи, выпрямители, инверторы, тиристорные коммутационные устройства) и устанавливает общие технические требования к данному электрооборудованию, общие требования к классификации, сырью, материалам, покупным изделиям, комплектности, упаковке, безопасности, метрологическому обеспечению, правилам приемки и методам контроля, транспортированию и хранению, а также гарантийные требования к данному электрооборудованию.

1.2 Настоящий стандарт не распространяется на генераторы, дизель-генераторные установки и их составные части, электродвигатели, требования к которым определяются отдельными стандартами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 2.601 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.602 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы

Издание официальное

ГОСТ 8.009 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

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

ГОСТ 12.2.007.2 Система стандартов безопасности труда. Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Требования безопасности

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

ГОСТ 12.2.024 Система стандартов безопасности труда. Шум. Трансформаторы силовые масляные. Нормы и методы контроля

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

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 27.003 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 721 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В

ГОСТ 1516.1 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции

ГОСТ 1516.3–96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции

ГОСТ 1983 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

ГОСТ 5862 Изоляторы и покрышки керамические на напряжение свыше 1000 В. Общие технические условия

ГОСТ 6827 Электрооборудование и приемники электрической энергии. Ряд номинальных токов

ГОСТ 6697 Системы электроснабжения, источники, преобразователи и приемники электрической энергии переменного тока. Номинальные частоты от 0,1 до 10000 Гц и допускаемые отклонения

ГОСТ 7746 Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 8024–90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний

ГОСТ 9920–89 (МЭК 694–80, МЭК 815–86) Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции

ГОСТ 10121 Масло трансформаторное селективной очистки. Технические условия

ГОСТ 10434 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 10693–81 Вводы конденсаторные герметичные на номинальные напряжения 110 кВ и выше. Общие технические условия

ГОСТ 11677–85 Трансформаторы силовые. Общие технические условия

ГОСТ 11920–85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения напряжением до 35 кВ включительно. Технические условия

ГОСТ 12965–85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения классов напряжения 110 и 150 кВ. Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14209 Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки

ГОСТ 14254 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 14255 (МЭК 144–63) Аппараты электрические на напряжение до 1000 В. Оболочки. Степени защиты

ГОСТ 14693 Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия

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

ГОСТ 15543.1 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16772 Трансформаторы и реакторы преобразовательные. Общие технические условия

ГОСТ 17412 Изделия электротехнические для районов с холодным климатом. Технические требования, приемка и методы испытаний

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

ГОСТ 17516.1 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 17544–85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения классов напряжения 220, 330, 500 и 750 кВ. Технические условия

ГОСТ 18142.1 Выпрямители полупроводниковые мощностью свыше 5 кВт. Общие технические условия

ГОСТ 18311 Изделия электротехнические. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 18620 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 20243 Трансформаторы силовые. Методы испытаний на стойкость при коротком замыкании

ГОСТ 20859.1 Приборы полупроводниковые силовые. Общие технические требования

ГОСТ 21128 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В

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

ГОСТ 23170 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

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

ГОСТ 23660 Система технического обслуживания и ремонта техники. Обеспечение ремонтопригодности при разработке изделий

ГОСТ 23865 Вводы конденсаторные герметичные на номинальные напряжения 110 кВ и выше. Типы и размеры

ГОСТ 24126–80 Устройства регулирования напряжения силовых трансформаторов под нагрузкой. Общие технические условия

ГОСТ 24376 Инверторы полупроводниковые. Общие технические условия

ГОСТ 24683 Изделия электротехнические. Методы контроля стойкости к воздействию специальных сред

ГОСТ 26291 Надежность атомных станций и их оборудования. Общие положения и номенклатура показателей

ГОСТ 26416 Агрегаты бесперебойного питания на напряжение до 1 кВ. Общие технические условия

ГОСТ 26881–86 Аккумуляторы свинцовые стационарные. Общие технические условия

ГОСТ 29075 Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования

ГОСТ 30546.1 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости

ГОСТ 30631 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ 32137 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний

ГОСТ 32144 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ EN 50274 Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Защита от поражения электрическим током. Защита от непреднамеренного прямого прикосновения к опасным токоведущим частям

ГОСТ IEC 61140 Защита от поражения электрическим током. Общие положения безопасности установок и оборудования

ГОСТ Р 1.9 Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации. Изображение. Порядок применения

ГОСТ Р 8.565 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение атомных станций. Основные положения

ГОСТ Р 8.596 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р 15.301 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 51321.1–2007 (МЭК 60439-1:2004) Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51979 Батареи аккумуляторные свинцовые авиационные. Общие технические условия

ГОСТ Р 52034 Изоляторы керамические опорные на напряжение свыше 1000 В. Общие технические условия

ГОСТ Р 52082 Изоляторы полимерные опорные наружной установки на напряжение 6–220 кВ. Общие технические условия

ГОСТ Р 52565 Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия

ГОСТ Р 52719–2007 Трансформаторы силовые. Общие технические условия

ГОСТ Р 52725–2007 Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ. Общие технические условия

ГОСТ Р 52726–2007 Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним. Общие технические условия

ГОСТ Р 54331 (МЭК 60296:2003) Жидкости для применения в электротехнике. Неиспользованные нефтяные изоляционные масла для трансформаторов и выключателей. Технические условия

ГОСТ Р 54827–2011 (МЭК 60076-11:2004) Трансформаторы сухие. Общие технические условия

ГОСТ Р 55187–2012 Вводы изолированные на номинальные напряжения свыше 1000 В переменного тока. Общие технические условия

ГОСТ Р 55190 (МЭК 62271-200:2003) Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке (КРУ) на номинальное напряжение до 35 кВ. Общие технические условия

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 «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения

национального стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 18311, ГОСТ 27.002, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **генеральный подрядчик:** Юридическое лицо, являющееся главным исполнителем договора подряда на выполнение комплекса работ и услуг, включая проектно-изыскательные, строительно-монтажные, пусконаладочные работы и прочие работы для ввода в эксплуатацию объекта использования атомной энергии.

3.2 **документы по стандартизации, устанавливающие обязательные требования:** Документы по стандартизации, указанные в [1] и включенные в сводный перечень документов по стандартизации по [1].

3.3

запасная часть: Составная часть изделия, предназначенная для замены находившейся в эксплуатации такой же части с целью поддержания или восстановления исправности или работоспособности изделия.

[ГОСТ 18322–78, статья 8]

3.4

квалификационные испытания: Контрольные испытания установочной серии или первой промышленной партии, проводимые с целью оценки готовности предприятия к выпуску продукции данного типа в заданном объеме.

[ГОСТ 16504–78, статья 45]

3.5

комплектующее изделие: Изделие предприятия-поставщика, применяемое как составная часть изделия, выпускаемого предприятием-изготовителем.

Примечание – Составными частями изделия могут быть детали и сборочные единицы.

[ГОСТ 3.1109–82, статья 107]

3.6

ограничитель перенапряжений нелинейный: Аппарат, предназначенный для защиты изоляции электрооборудования от грозовых и коммутационных перенапряжений, представляющий собой последовательно и/или параллельно соединенные металлооксидные варисторы без каких-либо последовательных или параллельных искровых промежутков, заключенные в изоляционный корпус.

[ГОСТ Р 52725–2007–2007, статья 3.1]

3.7

периодические испытания: Контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые в объемах и в сроки, установленные нормативно-технической документацией, с целью контроля стабильности качества продукции и возможности продолжения ее выпуска.

[ГОСТ 16504–78, статья 48]

3.8 **предприятие-изготовитель:** Юридическое лицо (индивидуальный предприниматель), осуществляющее производство продукции и реализующее эту продукцию под своим собственным наименованием или собственной торговой маркой.

3.9

приемочные испытания: Контрольные испытания опытных образцов, опытных партий продукции или изделий единичного производства, проводимые соответственно с целью решения вопроса о целесообразности постановки этой продукции на производство и/или использования по назначению.

[ГОСТ 16504–78, статья 44]

3.10 **продукция:** Результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для применения на объектах использования атомной энергии, для которого устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии.

Примечание – В рамках настоящего стандарта продукция включает в себя оборудование, комплектующие изделия, запасные части, полуфабрикаты.

3.11 **полуфабрикат:** Предмет труда, подлежащий дальнейшей обработке на предприятии-потребителе.

Примечание – В рамках настоящего стандарта предприятиями-потребителями являются предприятие-изготовитель и его субподрядчики.

3.12 **поставщик:** Российское юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, осуществляющее/ий закупку продукции у изготовителей и последующую поставку генеральному подрядчику, эксплуатирующей организации или российским изготовителям.

3.13

рабочая конструкторская документация: Конструкторская документация, выполненная на стадиях опытного образца (опытной партии) серийного (массового) и единичного производства и предназначенная для изготовления, эксплуатации, ремонта (модернизации) и утилизации изделия.

[ГОСТ 2.103-2013, статья 3.1.6]

3.14 **разработчик проекта (генеральный проектировщик) объекта использования атомной энергии:** Организация, уполномоченная органом управления использованием атомной энергии разрабатывать проект объекта использования атомной энергии и вести иные проектные работы на всех этапах его жизненного цикла для конкретной площадки размещения или базового проекта на основании заключенных договоров.

3.15 **сопроводительная документация:** Технологическая, конструкторская, эксплуатационная, ремонтная, бухгалтерская документации, а также документы о качестве, передаваемые изготовителем совместно с продукцией в рамках договора поставки.

3.16 **специализированная организация:** Организация, привлекаемая в установленном в соответствии с законодательством Российской Федерации порядке для выполнения работ по оценке соответствия продукции обязательным требованиям в форме приемки.

3.17 **техническое задание:** Исходный документ для разработки образца нового изделия и технической документации на него или новую технологию, устанавливающий основное назначение и показатели качества изделия, технико-экономические и специальные требования, предъявляемые к разрабатываемому изделию, объему, стадиям разработки и составу конструкторской документации.

Примечания

1 Техническое задание (ТЗ) не относится к конструкторским документам.

2 Конкретное содержание ТЗ определяется разработчиком изделия на основании исходных технических требований (ИТТ).

3 Техническое задание разрабатывают и утверждают в порядке, установленном руководящими документами эксплуатирующей организации. При инициативной разработке необходимость, порядок разработки и утверждения технического задания определяет разработчик изделия.

3.18

технические условия: Документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования.

[ГОСТ 1.1-2002, статья 4.2]

3.20 **эксплуатирующая организация:** Организация, созданная в соответствии с законодательством Российской Федерации и признанная в порядке и на условиях, установленных Правительством Российской Федерации, соответствующим органом управления использованием атомной энергии пригодной эксплуатировать ядерную установку, радиационный источник или пункт хранения и осуществлять собственными силами или с привлечением других организаций деятельность по размещению, проектированию, сооружению, эксплуатации и выводу из эксплуатации ядерной установки, радиационного источника или пункта хранения, а также деятельность по обращению с ядерными материалами и радиоактивными веществами.

3.21 **электромагнитная совместимость:** Способность технических средств одновременно функционировать в реальных условиях эксплуатации с требуемым качеством при воздействии на них непреднамеренных электромагнитных помех и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам.

3.22

электротехническое изделие: Изделие, предназначенное для производства или преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии.

[ГОСТ 18311-80, таблица 1, пункт 1]

3.23

электрооборудование: Совокупность электротехнических устройств, объединенных общими признаками.

[ГОСТ 18311–80, таблица 1, пункт 2]

3.24

электротехническое устройство: Совокупность взаимосвязанных электротехнических изделий, находящихся в конструктивном и/или функциональном единстве, предназначаемая для выполнения определенной функции по производству или преобразованию, передаче, распределению или потреблению электрической энергии.

[ГОСТ 18311–80, таблица 1, пункт 1а]

4 Сокращения и обозначения

4.1 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АИИС КУЭ – автоматизированная информационно-измерительная система контроля и учета электроэнергии;

АС – атомная станция;

В – операция включения;

ВН – высшее напряжение;

ГСИ – Государственная система обеспечения единства измерений;

ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;

ИТТ – исходные технические требования, разрабатываемые разработчиком проекта АС для строящихся энергоблоков или технические требования, приведенные в договоре поставки;

КИП – контрольно-измерительные приборы;

КД – конструкторская документация;

КРУ – комплектное распределительное устройство;

НД – нормативные документы;

НН – низшее напряжение;

О	– операция отключения;
ОПН	– ограничитель перенапряжений нелинейный;
ОРУ	– открытое распределительное устройство;
ОТК	– отдел технического контроля;
ОТСН	– основной трансформатор собственных нужд;
ПКД	– проектно-конструкторская документация;
ПОК (И)	– частная программа обеспечения качества при изготовлении оборудования, изделий и систем, важных для безопасности АС;
ПТД	– производственно-технологическая документация;
ПУЭ	– правила устройства электроустановок;
РКД	– рабочая конструкторская документация;
Ростехнадзор	– Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору;
Росстандарт	– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии;
РПН	– регулирование под нагрузкой;
РТСН	– резервные трансформаторы собственных нужд;
СН	– среднее напряжение;
ТЗ	– техническое задание;
ТУ	– технические условия;
ТСН	– трансформатор собственных нужд;
ТТ	– трансформатор тока;
ЭО	– электрооборудование;
ЭТИ	– электротехнические изделия;
KKS	– система кодирования оборудования АС (Kraftwerk Kennzeichen System), разработанная Ассоциацией операторов энергоблоков большой мощности VGB (Vereinigung der Grosskraftwerksbetreiber).

4.2 В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

$I_{вкл}$ – ток включения короткого замыкания, А;

$I_{кл}$ – классификационный ток, А;

$I_{ном}$ – номинальный ток, А;

$I_{о.ном}$ – номинальный ток отключения, А;

$I_{пр}$ – ток пропускной способности, А;

I_{th} – ток термической стойкости, А;

$U_{к}$ – напряжение короткого замыкания, кВ;

$U_{кл}$ – классификационное напряжение, кВ;

$U_{н.р}$ – наибольшее рабочее напряжение, кВ;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение, кВ;

$U_{ост}$ – остающееся напряжение, кВ;

Д – система охлаждения трансформатора: принудительная циркуляция воздуха и естественная циркуляция масла;

ДЦ – система охлаждения трансформатора: принудительная циркуляция воздуха и масла с ненаправленным потоком масла;

М – система охлаждения трансформатора: естественная циркуляция воздуха и масла;

НДЦ – система охлаждения трансформатора: принудительная циркуляция воздуха и масла с направленным потоком масла;

НЦ – система охлаждения трансформатора: принудительная циркуляция воды и масла с направленным потоком масла;

Ц – система охлаждения трансформатора: принудительная циркуляция воды и масла с ненаправленным потоком масла.

5 Общие требования

5.1 Группы оборудования

5.1.1 Электрооборудование для АС подразделяется на следующие группы:

– высоковольтные трансформаторные вводы от 6 до 750 кВ;

– силовые трансформаторы (в том числе сухие трансформаторы 6–10/0,4 кВ):

блочные трансформаторы,

автотрансформаторы связи,

рабочие трансформаторы собственных нужд,

резервные трансформаторы собственных нужд;

- оборудование КРУ;
- оборудование ОРУ;
- низковольтное оборудование до 1 кВ по ГОСТ Р 51321.1 (в том числе щиты постоянного тока);
- агрегаты бесперебойного питания:

аккумуляторные батареи,

выпрямители,

инверторы,

тиристорные коммутационные устройства.

5.1.2 В состав группы оборудования КРУ входит высоковольтное оборудование от 6 до 10 кВ:

- масляные выключатели;
- измерительные трансформаторы;
- выключатели нагрузки;
- вентильные разрядники;
- предохранители;
- разъединители.

5.1.3 В состав группы оборудования ОРУ входит следующее оборудование:

- высоковольтные выключатели;
- измерительные трансформаторы тока;
- измерительные трансформаторы напряжения;
- реакторы (компенсирующие, ограничительные);
- разъединители;
- заземлители;
- разрядники/ограничители перенапряжений;
- изоляторы и шинные опоры.

5.2 Требования к классификации оборудования

5.2.1 В ИТТ, ТЗ, ТУ на ЭО должна быть приведена их классификация с присвоением классов, категорий или других обозначений, определяющих требования к безопасности, требуемым параметрам и характеристикам и качеству их изготовления.

5.2.2 В ИТТ, ТЗ, ТУ ЭО должно быть классифицировано по условиям эксплуатации:

– по назначению, по влиянию на безопасность, по характеру выполняемых функций безопасности – в соответствии с [2];

– по категории сейсмостойкости – в соответствии с [3];

– по климатическому исполнению – в соответствии с ГОСТ 15150;

– по электромагнитной совместимости – в соответствии с ГОСТ 32137;

– по стойкости к механическим воздействиям – в соответствии с ГОСТ 30631;

– по степени защиты (IP) – в соответствии с ГОСТ 14254;

– по стойкости к дезактивирующим растворам (указанным в ГОСТ 29075) – по руководящим документам эксплуатирующей организации.

6 Основные показатели и характеристики

6.1 Основные технические требования

6.1.1 Технические требования к высоковольтным трансформаторным вводам от 6 до 750 кВ – в соответствии с приложением А.

6.1.2 Технические требования к силовым трансформаторам от 6 до 750 кВ – в соответствии с приложением Б.

6.1.3 Технические требования к высоковольтному оборудованию КРУ от 6 до 750 кВ – в соответствии с приложением В.

6.1.4 Технические требования к высоковольтным выключателям переменного тока ОРУ – в соответствии с приложением Г.

6.1.5 Технические требования к измерительным трансформаторам тока ОРУ – в соответствии с приложением Д.

6.1.6 Технические требования к измерительным трансформаторам напряжения ОРУ – в соответствии с приложением Е.

6.1.7 Технические требования к реакторам ОРУ – в соответствии с приложением Ж.

6.1.8 Технические требования к разъединителям класса напряжения от 6 до 750 кВ – в соответствии с приложением И.

6.1.9 Технические требования к заземлителям ОРУ – в соответствии с приложением К.

6.1.10 Технические требования к разрядникам/ ограничителям перенапряжений ОРУ – в соответствии с приложением Л.

6.1.11 Технические требования к изоляторам и шинным опорам ОРУ – в соответствии с приложением М.

6.1.12 Технические требования к низковольтному оборудованию до 1 кВ (в том числе щитам постоянного тока) – в соответствии с приложением Н.

6.1.13 Технические требования к агрегатам бесперебойного питания (в том числе аккумуляторным батареям, выпрямителям, инверторам, тиристорным коммутационным устройствам) – в соответствии с приложением П.

6.2 Конструктивные требования

6.2.1 В ИТТ, ТЗ, ТУ на ЭО должно быть приведено его наименование (в ТУ – по основному конструкторскому документу), назначение и область применения, а также основные режимы и условия эксплуатации.

6.2.2 В ИТТ, ТЗ, ТУ должно быть указано, что ЭО должно удовлетворять требованиям [2], [3], [4], правил [5].

6.3 Требования к электромагнитной совместимости

6.3.1 ЭО должно отвечать требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ 32137 в части группы исполнения и критерия качества функционирования.

6.3.2 Для ЭО при испытаниях на помехоустойчивость виды испытательных воздействий и критерий качества функционирования А или В(С) по ГОСТ 32137 устанавливают в ИТТ, ТЗ и ТУ.

6.4 Требования к надежности

6.4.1 Требования к надежности выбирают из числа показателей, приведенных в ГОСТ 26291, и должны с учетом требований ГОСТ 27.002 и ГОСТ 27.003 включать в себя:

- показатели безотказности;
- показатели долговечности;
- показатели ремонтопригодности;
- показатели сохраняемости.

6.4.2 ЭО должно соответствовать требованиям по показателям надежности, приведенным в приложениях А – П (если иное не указано в ИТТ).

6.4.3 Для обеспечения единых сроков проведения технического обслуживания оборудования и трубопроводов блока АС периоды между техническими обслуживаниями оборудования должны составлять не менее 18

месяцев (24 месяца как рекомендуемый срок) или быть кратными ремонтному циклу, равному 18 месяцам.

6.4.4 Требования к ремонтопригодности – по ГОСТ 23660.

6.5 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

6.5.1 Устойчивость к климатическим и механическим воздействиям

6.5.1.1 ЭО по устойчивости к климатическим внешним воздействующим факторам должно соответствовать требованиям ГОСТ 15543.1, ГОСТ 15150 и по устойчивости к механическим внешним воздействующим факторам должны соответствовать требованиям ГОСТ 30631.

6.5.1.2 ЭО должно быть рассчитано на эксплуатацию при параметрах окружающей среды, согласно требованиям приложений А – П (если иное не указано в ИТТ).

6.5.1.3 ЭО должно быть устойчиво к механическим внешним воздействующим факторам, согласно группе механического исполнения, приведенной в приложениях А – П (если иное не указано в ИТТ). При этом вибропрочность ЭО должна подтверждаться расчетом (экспериментально), а вибростойкость ЭО – экспериментально.

6.5.2 Устойчивость к сейсмическому воздействию

Необходимость изготовления ЭО в сейсмопрочном/сейсмостойком исполнении – согласно требованиям приложений А – П (если иное не указано в ИТТ).

6.5.3 Устойчивость электрооборудования к изменениям параметров электропитания

Требования по устойчивости ЭО к изменениям параметров электропитания должны быть приведены в ИТТ, а также обоснованы и подтверждены экспериментально.

6.6 Требования к защите аппаратуры, измерительных приборов и средств автоматизации от несанкционированного доступа

6.6.1 Аппаратура, приборы и средства автоматизации ЭО должны быть защищены от случайного приведения их в действие и механического повреждения, узлы регулировки и настройки средств измерений и автоматизации должны быть защищены от несанкционированного доступа. Также должен быть исключен доступ к отдельным элементам конструкции средств измерений и автоматизации, влияющим на результаты измерений и точность выполнения средствами автоматизации предписанной функции.

6.6.2 Должна быть исключена возможность программирования аппаратуры, измерительных приборов и средств автоматизации ЭО в процессе эксплуатации посторонними лицами [в т. ч. метрологически значимая часть программного обеспечения средств измерений (влияющая на результаты измерений) должна быть идентифицирована и защищена от несанкционированного доступа].

6.7 Требования безопасности

6.7.1 ЭО должно соответствовать требованиям безопасности, в том числе пожарной безопасности, в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.004 и правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей.

6.7.2 Защита от поражения электрическим током – по ГОСТ 12.2.007.0.

6.7.3 Степень защищенности корпусов ЭО по ГОСТ 14254 должна соответствовать требованиям приложений А – П (если иное не указано в ИТТ).

6.7.4 Защитное заземление ЭО должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.030.

6.7.5 ЭО должно быть оборудовано основными зажимами заземления, выполненными по ГОСТ 21130. При необходимости проектируются дополнительные зажимы заземления.

6.8 Требования к метрологическому обеспечению электрооборудования

6.8.1 Метрологическое обеспечение ЭО распространяется на средства измерений из состава ЭО, включая измерительные трансформаторы, а также средства и методы измерений, применяемые для контроля параметров ЭО, в т. ч. при производстве, испытаниях, эксплуатации (включая датчики и прочие КИП, являющиеся неотъемлемой частью данного оборудования, предназначенные в т. ч. для производственного контроля за промышленной безопасностью), и осуществляется в соответствии с [6], ГОСТ Р 8.565, ГОСТ Р 8.596, нормативными документами ГСИ, Росстандарта, Госкорпорации «Росатом», Ростехнадзора.

6.8.2 Измерения, выполняемые средствами измерений из состава ЭО (в т. ч. измерительные трансформаторы, а также КИП, являющиеся неотъемлемой частью ЭО и расположенные в элементах ЭО для контроля за их состоянием), при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии, производственном контроле за промышленной безопасностью опасного производственного объекта, в т. ч. при испытаниях, контроле безопасности

эксплуатации ЭО, включая контроль параметров ЭО, находятся в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и должны выполняться средствами измерений утвержденного типа с действующими свидетельствами о поверке по аттестованным методикам (методам) измерений (измерительные трансформаторы, задействованные в цепях коммерческого учета количества вырабатываемой/потребляемой электроэнергии относятся также к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений по признаку измерений, выполняемых при осуществлении торговли).

6.8.3 Все средства измерений из состава ЭО, в т. ч. измерительные системы из состава систем технического диагностирования, контроля состояния ЭО, промышленной безопасности, поставляемые в комплекте с ЭО, должны иметь свидетельства об утверждении типа (копии) и свидетельства о первичной поверке при выпуске из производства.

6.8.4 При разработке, производстве и эксплуатации средств измерений из состава ЭО или ЭО, содержащего средства измерений, как неотъемлемую часть, метрологическое обеспечение ЭО включает в себя:

– метрологическую экспертизу технической документации на ЭО (техническое задание, технические условия, технические параметры договора и др.) в соответствии с [7];

– регламентацию номенклатуры измеряемых параметров (физических величин), диапазонов и требований к точности их измерений;

– регламентацию метрологических характеристик в соответствии с ГОСТ 8.009, ГОСТ Р 8.596, [8] и их подтверждение расчетным способом на этапе проектирования;

– регламентацию номенклатуры применяемых средств измерений (типы, модели, модификации, пределы измерений, метрологические и др. технические характеристики);

– разработку и аттестацию в установленном порядке методики (метода) измерений (при необходимости, допускаются ссылки на документы, которыми методики установлены), включая программное обеспечение для их реализации, [алгоритмы, реализуемые вычислительными компонентами, должны быть аттестованы в установленном порядке (при необходимости) и защищены от несанкционированного доступа];

– проведение испытаний в целях утверждения типа средств измерении. Межповерочные интервалы устанавливаются при утверждении типа и должны учитывать возможность работы энергоблока с планируемой топливной (межремонтной) кампанией;

– первичную поверку средств измерений ЭО при выпуске из производства или (при невозможности) после монтажа и наладки на объекте эксплуатации, в ходе которой должны быть подтверждены метрологические характеристики и которые должны соответствовать заданным проектным требованиям к точности измерений параметров. Показатели точности измерений должны учитывать возможность работы энергоблока на всех планируемых уровнях мощности (номинальном, повышенном). Первичную и периодическую поверки средств измерений ЭО осуществляет организация, аккредитованная на право проведения данных работ;

– проведение периодической поверки средств измерений ЭО в процессе эксплуатации (осуществляет организация или метрологическая служба АС, аккредитованная на право выполнения данных работ). Первичную и периодическую поверки проводят с использованием средств встроенного контроля метрологических характеристик средств измерений ЭО, обеспечивающих автоматизированную и бездемонтажную поверку (при технической возможности);

– метрологический надзор за состоянием и применением средств измерений ЭО, аттестованными методиками измерений, соблюдением метрологических правил и норм в процессе эксплуатации ЭО.

6.8.5 Эксплуатационная документация в части метрологического обеспечения ЭО должна включать: перечни измеряемых параметров, диапазонов и требований к точности их измерений, перечни применяемых средств измерений, методики периодической поверки, методики (методы) измерений (при необходимости), свидетельства об утверждении типа средств измерений (копии) и свидетельства о первичной поверке средств измерений ЭО.

6.8.6 Номенклатура измеряемых величин, диапазоны и требования к точности их измерений, а также требования к точностным характеристикам применяемых средств автоматизации, устанавливаются проектом АС.

6.8.7 Исходя из установленной номенклатуры измеряемых параметров и требований к диапазонам и точности их измерений, а также требований по автоматизации и точности выполнения предписанной функции средствами автоматизации, определенных в ИТТ на конкретное изделие ЭО, определяется, в

соответствии с выбранной конструкцией ЭО, номенклатура (типы и т.д.) применяемых средств измерений и автоматизации для ЭО, с погрешностями и точностными характеристиками, удовлетворяющими установленным требованиям.

6.8.8 Метрологические требования к средствам измерений, недоступным для метрологического обслуживания:

– показатели метрологической надежности и межповерочный интервал средств измерений, применяемых в составе проектируемого для АС оборудования в условиях эксплуатации, исключающих доступ к средствам измерений, должны соответствовать условиям эксплуатации (технологического цикла) данного оборудования;

– при утверждении типа средств измерений, планируемых к применению в условиях, исключающих доступ к средствам измерений, должно быть предусмотрено установление межповерочного интервала, равного сроку службы этого средства измерения. Такие средства измерений должны поступать на АС после первичной поверки и до вывода из эксплуатации АС метрологическому обслуживанию не подлежат;

– если гарантировать сохранность метрологических характеристик в течение необходимого периода времени не представляется возможным, то должны быть разработаны и применяться методики поверки (калибровки) без демонтажа недоступных средств измерений;

– при необходимости и возможности в установленном порядке должны быть скорректированы межповерочные интервалы и метрологические характеристики таких недоступных средств измерений с соблюдением обязательных требований к нормам точности измерений.

7 Требования охраны окружающей среды

7.1 Соответствие покупных изделий, используемых в составе ЭО, требованиям стандартов и/или технических условий должно подтверждаться документами о качестве предприятия-изготовителя (формуляр, паспорт, сертификат качества, свидетельство об изготовлении, этикетка).

7.2 Эффективными мерами защиты природной среды является герметизация оборудования и предотвращение разливов битумных вяжущих материалов.

8 Требования к составу сопроводительной документации

8.1 Сопроводительная документация, поставляемая вместе с изделием ЭО, должна включать в себя:

- упаковочный лист;
- эксплуатационные документы по ГОСТ Р 2.601;
- ремонтные документы по ГОСТ 2.602;
- спецификацию на оборудование;
- сборочный чертеж оборудования и его основных частей;
- схема электрическая принципиальная;
- план качества;
- документы (протоколы испытаний или расчеты), подтверждающие выполнение требований по сейсмостойкости (сейсмопрочности);
- для средств измерений – документацию по метрологическому обеспечению;
- копии документов (при наличии), установленных законодательством Российской Федерации, подтверждающих выполнение обязательной сертификации, декларации о соответствии.

Примечание – В составе сопроводительной документации включают копии сертификатов или деклараций о соответствии продукции, указанной в [9], соответствующих технических регламентах. При этом при отсутствии на продукцию, важную для безопасности, действующих сертификатов соответствия Системы сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения, полученных до 01.01.2015, включают сертификаты соответствия, выданные органами по сертификации, аккредитованными в порядке, предусмотренном [10]. В состав технической документации на продукцию в общепромышленном исполнении включают сертификаты соответствия, выданные органами по сертификации, аккредитованными в порядке, предусмотренном [11].

8.2 Входящие в комплект сопроводительной документации эксплуатационная и ремонтная документации (с учетом вида ремонта) должны быть согласованы с эксплуатирующей организацией и соответствовать ГОСТ Р 2.601, ГОСТ 2.602.

8.3 В состав эксплуатационной документации входят документы в соответствии с ГОСТ Р 2.601:

- формуляр или паспорт на ЭО*;
- формуляр или паспорт на каждую единицу оборудования (изделия)*;
- этикетка*;
- ведомость эксплуатационных документов*;
- руководство по эксплуатации*;
- инструкция по монтажу, пуску, регулированию ЭО;
- нормы расхода запасных частей;
- нормы расхода материалов;
- ведомость ЗИП;
- специальные эксплуатационные инструкции;
- другие документы в соответствии с ГОСТ Р 2.601.

8.4 В состав ремонтной документации (с учетом вида ремонта) входят документы в соответствии с ГОСТ 2.602:

- ведомость документов для ремонта*;
- руководство по ремонту (общее руководство по ремонту)*;
- технические условия на ремонт (общие технические условия на ремонт);
- чертежи ремонтные (при необходимости);
- нормы расхода запасных частей на ремонт;
- нормы расхода материалов на ремонт;
- ведомость ЗИП на ремонт;
- документация на средства оснащения ремонта.

9 Требования к маркировке

9.1 Каждая составная часть ЭО должна иметь маркировку, визуальная идентификация которой должна быть обеспечена на весь срок эксплуатации. Маркировку наносят на видном месте.

9.2 Маркировка должна отвечать требованиям ГОСТ 18620, [5] и содержать обязательную информацию в соответствии с [2], а также стандартов, указанных в приложениях А – П (раздел «Маркировка»). Кроме этого, в маркировке на ЭО следует обязательно указывать код KKS.

---

* Обязательный документ.

9.3 Каждое грузовое место, в котором размещаются оборудование и его сборочные единицы и детали для транспортирования и хранения, должно иметь транспортную маркировку, нанесенную непосредственно на наружной поверхности изделия или на таре в соответствии с требованиями сборочного чертежа упаковки. Транспортная маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192, ГОСТ Р 1.9 (в части порядка применения знака соответствия национальным стандартам РФ).

9.4 Маркировка должна в полном объеме дублироваться в сопроводительной и эксплуатационной документации на ЭО.

10 Требования к упаковке

Требования к упаковке ЭО и его составных частей – по ГОСТ 23170, ГОСТ 23216.

11 Требования к транспортированию и хранению

11.1 Электрооборудование следует транспортировать любым видом транспорта и на любое расстояние. При транспортировании должны быть приняты меры по исключению повреждения ЭО и его тары.

11.2 Требования к условиям хранения и транспортирования ЭО, в том числе в части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150, а также срок хранения (срок действия консервации), должны быть указаны в ИТТ, ТУ и эксплуатационной документации. Запрещается проводить транспортирование ЭО в поврежденной упаковке.

12 Общие требования к испытаниям, методам контроля и приемке

12.1 Порядок согласования ИТТ, ТЗ, ТУ, программ и методик испытаний устанавливается документированными процедурами Госкорпорации «Росатом» и/или эксплуатирующей организации.

12.2 Оценка соответствия ЭО осуществляется в формах, определенных законодательством Российской Федерации, по правилам, установленным [4], в порядке и методами, определенными документами по стандартизации, устанавливающими обязательные требования.

12.3 Изготовитель ЭО должен провести следующие виды испытаний:

– приемочные, проводящиеся на опытных (головных) образцах или на образцах из опытно-промышленной партии по ГОСТ Р 15.301;

– квалификационные, проводящиеся на изделиях установочной серии или первой промышленной партии по ГОСТ Р 15.301;

– периодические, проводящиеся на отдельных серийных изделиях, не реже одного раза в три года по ГОСТ 15.309;

– приемо-сдаточные, проводящиеся на всех изделиях по ГОСТ 15.309;

– типовые, проводящиеся на серийных изделиях при внесении изменений в конструкцию или технологию изготовления по ГОСТ 15.309.

12.4 При определении объема приемочных, квалификационных и приемо-сдаточных испытаний ЭО следует руководствоваться, но не ограничиваться, минимальным объемом испытаний согласно приложениям А – П.

12.5 Конкретный объем и методы испытаний должны быть изложены в ТЗ/ТУ. При отсутствии в ТЗ/ТУ методов проведения испытаний должны быть разработаны соответствующие программы и методики испытаний.

12.6 Результаты всех видов испытаний, кроме приемо-сдаточных, должны оформляться актом с прилагаемыми к нему протоколами испытаний. Результаты приемо-сдаточных испытаний должны оформляться протоколом и отражаться в документах о качестве изделий.

13 Требуемые гарантийные сроки эксплуатации (гарантии изготовителя и поставщика)

13.1 Предприятие-изготовитель и поставщик должны гарантировать соответствие технических характеристик поставляемого ЭО (и его составных частей, если последние имеют свои ТУ) требованиям ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения и монтажа, а эксплуатирующей организацией – условий эксплуатации, ремонта и хранения, установленных в ТУ и/или руководстве по эксплуатации.

13.2 Гарантийный срок эксплуатации ЭО при соблюдении условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации должен быть не менее 24 месяцев с момента ввода в эксплуатацию поставленного ЭО.

13.3 Гарантийный срок хранения должен быть не менее 36 месяцев с даты приемки ЭО на входном контроле эксплуатирующей организации.

13.4 Предприятие-изготовитель обязуется выполнять послегарантийное

обслуживание при заключении соответствующего договора.

13.5 Гарантийные обязательства должны быть приведены в ТУ и эксплуатационной документации на ЭО.

Приложение А
(обязательное)
Технические требования к высоковольтным трансформаторным вводам от 6 до 750 кВ

Таблица А.1

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика									Нормативный документ, примечание
	6	10	24	35	110	220	330	500	750	
1 Номинальные параметры и характеристики										
1.1 Номинальное напряжение, кВ	6	10	24	35	110	220	330	500	750	ГОСТ 721; ГОСТ Р 55187
1.2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12,0	26,5	40,5	126	252	363	550	787	ГОСТ 721; ГОСТ Р 55187
1.3 Номинальная частота, Гц	50	50	50	50	50	50	50	50	50	ГОСТ 32144
1.4 Тангенс угла диэлектрических потерь основной изоляции ($tg\delta_1$) при $1{,}05 \cdot U_{н.р}/\sqrt{3}$, %, не более	–	–	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.3.3)
1.4.1 Прирост тангенса угла диэлектрических потерь основной изоляции ($\Delta tg\delta_1$) при изменении напряжения от $1{,}05 \cdot U_{н.р}/\sqrt{3}$ до $U_{н.р}$, не более	–	–	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.3.3)
1.5 Требования к электрической прочности изоляции										
1.5.1 Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	60	75	150	190	550	1050	1175	1550	2400	ГОСТ Р 55187–2012 (таблица 1); ГОСТ 1516.3–96 (таблица Г.10, приложение Г) (6–10 кВ)
1.5.2 Испытательное напряжение срезанного грозового импульса (121 % от полного), кВ	–	–	–	–	666	1271	1422	1876	2904	ГОСТ Р 55187–2012 (таблица 1)

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика									Нормативный документ, примечание
	6	10	24	35	110	220	330	500	750	
1.5.3 Испытательное напряжение коммутационного импульса, кВ	–	–	–	–	–	–	950	1230	1550	ГОСТ Р 55187–2012 (таблица 1)
1.5.4 Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение, кВ	32	42	75	95	230	460	510	680	975	ГОСТ 1516.3–96 (таблица Г.10, приложение Г) (6–10кВ); ГОСТ Р 55187–2012 (таблица 1)
1.5.5 Длительное испытательное напряжение $1{,}05 \cdot U_{н.р} / \sqrt{3}$, кВ	–	–	16	25	76,5	153	220	334	478	ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.1.2)
1.5.6 Напряжение для измерения уровня частичных разрядов, кВ	–	–	26,5	40,5	126	252	363	550	787	ГОСТ Р 55187–2012 (таблица 1)
1.5.7 Интенсивность частичных разрядов при длительном испытательном напряжении (в соответствии с пунктом 1.5.6), Кл, не более	–	–	10^{-11}	10^{-11}	10^{-11}	10^{-11}	10^{-11}	10^{-11}	10^{-11}	ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.3.4)
1.5.8 Удельная длина пути утечки	В соответствии с ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)	В соответствии с ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)	В соответствии с ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)	В соответствии с ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)	В соответствии с ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)	В соответствии с ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)	В соответствии с ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)	В соответствии с ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)	В соответствии с ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)	ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)
1.6 Температура нагрева металлических деталей ввода при протекании номинального тока, °С, не более:										ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.4.1)
- бумажно-маслянная OIP изоляция	–	–	–	–	105	105	105	105	105	
- твердая RIP изоляция	–	–	–	–	120	120	120	120	120	

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика									Нормативный документ, примечание
	6	10	24	35	110	220	330	500	750	
1.7 Требования к термической и динамической стойкости изоляции										
1.7.1 Время протекания тока, с, не менее	2									ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.4.3)
1.7.2 Ток термической стойкости (I_{th}), А	$25 \cdot I_{ном}$	$25 \cdot I_{ном}$	$25 \cdot I_{ном}$	$25 \cdot I_{ном}$	$25 \cdot I_{ном}$	$25 \cdot I_{ном}$	$25 \cdot I_{ном}$	$25 \cdot I_{ном}$	$25 \cdot I_{ном}$	ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.4.3). Для вводов с $I_{ном} \geq 4000$ А $I_{th} = 100$ кА
1.7.3 Максимальное значение первого пика тока динамической стойкости	$2{,}5 \cdot I_{th}$	$2{,}5 \cdot I_{th}$	$2{,}5 \cdot I_{th}$	$2{,}5 \cdot I_{th}$	$2{,}5 \cdot I_{th}$	$2{,}5 \cdot I_{th}$	$2{,}5 \cdot I_{th}$	$2{,}5 \cdot I_{th}$	$2{,}5 \cdot I_{th}$	ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.4.4)
1.8 Вводы должны быть стойкими в отношении теплового пробоя при напряжении, кВ	-	-	-	-	-	-	290,4	440	629,6	ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.3.5)
1.9 Тип внешней изоляции: - полимерная - фарфоровая	По согласованию с эксплуатирующей организацией По согласованию с эксплуатирующей организацией									ГОСТ 5862
1.10 Консольная нагрузка на ввод при испытаниях в течении 1 мин, Н, при номинальных токах, А, не менее: до 800 от 1000 до 1600 от 2000 до 2500 более 3150	 1000 1250 2000 3150	 1000 1250 2000 3150	 1000 1250 2000 3150	 1000 1250 2000 3150	 1250 1600 2500 4000	 1250 1600 2500 4000	 2500 2500 3150 5000	 2500 2500 3150 5000	 2500 2500 3150 5000	ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.5.1)
1.11 Группа условий эксплуатации	М6									ГОСТ 17516; ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.5.2)
1.12 Наличие измерительного вывода	-	-	-	-	Да	Да	Да	Да	Да	ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.6.1)

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика									Нормативный документ, примечание
	6	10	24	35	110	220	330	500	750	
2 Показатели надежности										
2.1 Срок службы, не менее	30 лет	30 лет	30 лет	30 лет	30 лет	30 лет	30 лет	30 лет	30 лет	ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 12.3)
2.2 Наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	ГОСТ 10693–81 (пункт 2.30)
2.3 Срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию, не менее	3 года	3 года	3 года	3 года	3 года	3 года	3 года	3 года	3 года	ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 10.4)
3 Требования безопасности (дополнительно к требованиям 6.7)										
3.1 В соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.2										ГОСТ 12.2.007.2
4 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12): - приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 55187 (в объеме квалификационных); - периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 55187										ГОСТ Р 55187
5 Дополнительные требования к вводам										
5.1 Устанавливаемые на трансформаторах (в том числе ТСН, РТСН) вводы должны быть, если в ИТТ, ТЗ, ТУ на трансформатор не оговорено иное, для класса напряжения 110 кВ – с твердой (RIP) изоляцией, для классов напряжения от 150 до 750 кВ – герметичные конденсаторные по ГОСТ 10693 и ГОСТ 23865										ГОСТ Р 52719–2007 (пункт Г.1, приложение Г)
5.2 Если в ИТТ (ТЗ, согласованном генпроектировщиком АС) не указано иное, вводы, в части требований к конструкции, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.6)										ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.6)
5.3 В случае инициативной разработки изделий (отсутствуют ИТТ и согласованные генпроектировщиком АС ТЗ), вводы должны в полном объеме соответствовать требованиям ГОСТ Р 55187 и настоящему приложению										ГОСТ Р 55187
Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.										

Приложение Б
(обязательное)
Технические требования к силовым трансформаторам от 6 до 750 кВ

Таблица Б.1

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика		Нормативный документ, примечание
	6–35	110–750	
1 Номинальные параметры и характеристики			
1.1 Номинальное напряжение ВН, кВ	В соответствии с ГОСТ 11920	В соответствии с ГОСТ 12965–85 (таблица 2), ГОСТ 17544, ГОСТ 721	ГОСТ 11920; ГОСТ 12965–85 (таблица 2); ГОСТ 17544; ГОСТ 721
1.2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	В соответствии с ГОСТ 1516.3–96 (таблица 1), ГОСТ 721		ГОСТ 1516.3–96 (таблица 1); ГОСТ 721
1.3 Номинальное напряжение обмоток НН (СН), кВ	В соответствии с ГОСТ 11920, ГОСТ 21128, ГОСТ 721	В соответствии с ГОСТ 12965–85 (таблица 2), ГОСТ 17544, ГОСТ 721	ГОСТ 11920; ГОСТ 21128; ГОСТ 721; ГОСТ 12965–85 (таблица 2); ГОСТ 17544
1.4 Номинальная частота, Гц	50		–
1.5 Ток холостого хода 1.6 Напряжение короткого замыкания, % 1.7 Потери холостого хода 1.8 Потери короткого замыкания	В соответствии с ГОСТ 11920 и требованиями ИТТ, ТЗ/ТУ, согласованными эксплуатирующей организацией	В соответствии с требованиями: - ГОСТ 12965–85 (таблицы 6, 7); - ГОСТ 17544–85 (таблицы 7–9); - ИТТ, ТЗ/ТУ	ГОСТ 11920; ГОСТ 12965–85 (таблицы 6, 7); ГОСТ 17544–85 (таблицы 7–9)
2 Предельные отклонения измеряемых параметров трансформаторов от нормированных			
2.1 Предельное отклонение коэффициента трансформации, %: - на основном ответвлении - на неосновном ответвлении	 ±0,5 ±1,0		ГОСТ Р 52719–2007 [1] (пункт 5.6); ГОСТ 11677–85 (таблица 2)
2.2 Предельное отклонение напряжения короткого замыкания $U_к$, %			
2.2.1 Напряжение короткого замыкания основного ответвления (кроме $U_к$ между частями расщепленной обмотки НН) для двухобмоточного трансформатора или для пары обмоток трехобмоточного трансформатора, указанной в НД как основная пара при $U_к \geq 10$	±7,5[1]		ГОСТ Р 52719–2007 [1] (таблица 2)

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика		Нормативный документ, примечание
	6–35	110–750	
2.2.2 Напряжение короткого замыкания основного ответвления для остальных трансформаторов	±10[1)]		ГОСТ Р 52719–2007 [1)] (таблица 2)
2.3 Потери короткого замыкания на основном ответвлении, %			
2.3.1 Для всех двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов и для основной пары обмоток трехобмоточных автотрансформаторов	10		ГОСТ Р 52719–2007[1)] (таблица 2); ГОСТ 11677–85 (таблица 2)
2.3.2 Для неосновных пар обмоток трехобмоточных автотрансформаторов	20		
2.4 Потери холостого хода, %	15		ГОСТ Р 52719–2007[1)] (таблица 2); ГОСТ 11677–85 (таблица 2)
2.5 Суммарные потери, %	10		ГОСТ Р 52719–2007[1)] (таблица 2); ГОСТ 11677–85 (таблица 2)
2.6 Ток холостого хода, %	30		ГОСТ Р 52719–2007[1)] (таблица 2); ГОСТ 11677–85 (таблица 2)
2.7 Полная масса, %	10		ГОСТ Р 52719–2007[1)] (таблица 2); ГОСТ 11677–85 (таблица 2)
3 Требования к электрической прочности изоляции	В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 6.3), ГОСТ 1516.3 (уровень изоляции б)		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 6.3); ГОСТ 1516.3
4 Допустимые нагрузки/перегрузки			
4.1 Включение в сеть	Трансформаторы должны допускать: - включение в сеть толчком на полное напряжение; - трансформаторы, работающие в блоке с генератором, могут включаться вместе с генератором подъемом напряжения с нуля		–
4.2 Допустимые систематические нагрузки и аварийные перегрузки	С учетом требований ГОСТ 14209, ГОСТ Р 52719		ГОСТ 14209; ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 6.2.7)

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика		Нормативный документ, примечание
	6–35	110–750	
4.3 В аварийных режимах сухие трансформаторы должны допускать кратковременную перегрузку сверх номинального тока при всех системах охлаждения независимо от длительности и значения предшествующей нагрузки и температуры охлаждающей среды в следующих пределах	Перегрузка по току, % – 20, 30, 40, 50, 60 Длительность перегрузки, мин — 60, 45, 32, 18, 5		–
4.4 Трансформаторы должны допускать включение на номинальную нагрузку	С системами охлаждения вида М и вида Д при любой отрицательной температуре воздуха. С системами охлаждения вида ДЦ и вида Ц при температурах окружающего воздуха не ниже минус 25 °С. При более низких температурах трансформатор должен быть предварительно прогрет включением на нагрузку 0,5 номинальной без запуска системы циркуляции масла до достижения температуры верхних слоев масла минус 25 °С, после чего должна быть включена система циркуляции масла. В аварийных условиях допускается включение трансформатора на полную нагрузку независимо от температуры окружающего воздуха. При системе охлаждения с направленным потоком масла в обмотках трансформаторов вида НДЦ, вида НЦ в соответствии с заводской документацией		–
4.5 Требования к стойкости при коротких замыканиях	Испытание или расчетное обоснование, при этом: 1) Трансформаторы собственных нужд АС (ТСН, РТСН, ОТСН) должны испытываться на стойкость к коротким замыканиям и ударным толчкам тока в соответствии с требованиями ГОСТ 20243 и ГОСТ Р 52719. Расчетное сравнение с испытанным прототипом допускается только при выполнении условий ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 9.3.2.4). 2) Для трансформаторов (кроме ТСН, РТСН, ОТСН) требования стойкости к коротким замыканиям подтверждаются: - до 40 мВА включительно – испытанием или расчетным сравнением с прототипом; - более 40 мВА – испытанием или расчетным обоснованием		ГОСТ 20243; ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 9.3.2.4)
5 Требования по нагреву элементов			
5.1 Допустимые превышения температуры отдельных элементов трансформатора над температурой окружающей среды	В соответствии с ГОСТ Р 52719–2007[1)] (пункт 6.1.1), ГОСТ 11677–85 (пункт 3.2.1), ГОСТ Р 54827–2011[2)] (пункт 11.1) (для сухих трансформаторов)		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 6.1.1); ГОСТ 11677–85 (пункт 3.2.1); ГОСТ Р 54827–2011 (пункт 11.1)
5.2 Максимальная температура медных/алюминиевых обмоток при установившихся токах короткого замыкания	В соответствии с ГОСТ Р 52719–2007[1)] (пункт 6.1.5), ГОСТ 11677–85 (пункт 3.2.1.6)		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 6.1.5); ГОСТ 11677–85 (пункт 3.2.1.6)
6 Требования к прочности			

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика		Нормативный документ, примечание
	6–35	110–750	
6.1 Бак трансформатора должен выдерживать избыточное давление, кПа, не менее	В соответствии с ГОСТ Р 52719–2007 (пункт Г.18, приложение Г), ГОСТ 11677–85 (пункт 3.5.18, таблица 20)		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт Г.18, приложение Г); ГОСТ 11677–85 (пункт 3.5.18, таблица 20)
6.2 Бак трансформатора должен выдерживать вакуум, кПа, не более			
7 Требования к составным частям			
7.1 Требование к контрольным кабелям	Контрольные кабели должны соответствовать требованиям ИТТ, ТЗ/ТУ, согласованным с эксплуатирующей организацией		–
7.2 Требования к трансформаторному маслу	В соответствии с требованиями ГОСТ Р 54331, ГОСТ 10121, если иное не установлено в ИТТ, ТЗ, ТУ		ГОСТ Р 54331; ГОСТ 10121
7.3 Требования к электрическим шкафам	Шкафы электрические низковольтные, входящие в состав трансформаторов, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51321.1		ГОСТ Р 51321.1
7.4 Устройство контроля изоляции вводов (КИВ)	Трансформаторы напряжением 330 кВ и выше должны оснащаться устройством КИВ		–
7.5 Требования к высоковольтным вводам	В трансформаторах мощностью 25 кВ·А и более классов напряжения до 330 кВ включительно конструкция вводов и трансформаторов должна допускать демонтаж и установку ввода (или его наружного изолятора) без съема крышки или верхней части бака, выемки активной части из бака и слива масла ниже прессующих колец		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт Г.5, приложение Г); ГОСТ 11677–85 (пункт 3.5.5)
	По согласованию между эксплуатирующей организацией и изготовителем трансформаторы классов напряжения 35 кВ и свыше могут быть изготовлены с кабельными вводами		ГОСТ Р 52719–2007 (пункты Г.2–Г.8, приложение Г); ГОСТ 11677–85 (пункты 3.5.1–3.5.8); ГОСТ 10434
	По согласованию между эксплуатирующей организацией и изготовителем трансформаторы классов напряжения 110 кВ и свыше могут быть изготовлены с вводами для присоединения к элегазовому оборудованию		
	По согласованию между изготовителем и потребителем должна быть обеспечена возможность крепления экранированных токопроводов к крышке или верхней части бака трансформатора		
	Зажимы сухих трансформаторов должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 10434		
7.5.1 Удельная длина пути утечки внешней изоляции вводов	В соответствии с ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)		ГОСТ 9920–89 (пункт 2.1)

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика		Нормативный документ, примечание
	6–35	110–750	
7.5.2 Наличие измерительного вывода от изоляции ввода	Обязательно		ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.6.1); ГОСТ 10693–81 (пункт 2.2)
7.5.3 Устанавливаемые на трансформаторах вводы должны выдерживать испытания консольными нагрузками	В соответствии с ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.5.1)		ГОСТ Р 55187–2012 (пункт 5.5.1)
8 Требования к встроенным измерительным трансформаторам тока	1) Должны соответствовать требованиям ГОСТ 7746, иметь свидетельство утверждения типа средства измерения, свидетельство о первичной поверке. 2) Межповерочный интервал – не менее 8 лет. 3) Вторичные обмотки трансформаторов тока с классом точности 0,2S, используемые в цепях учета (АИИС КУЭ), должны быть выведены в отдельную клеммную коробку, которая должна иметь возможность пломбировки для исключения несанкционированного доступа. 4) Трансформаторы тока, устанавливаемые в силовых трансформаторах от 6 до 35 кВ, также должны соответствовать требованиям ГОСТ 11920–85 (пункт 2.2.4). 5) Все ответвления трансформаторов тока должны быть выведены в коробку для присоединения кабелей		ГОСТ 7746; ГОСТ 11920–85 (пункт 2.2.4)
9 Система охлаждения			
9.1 Вид системы охлаждения	Должен указываться в ИТТ, ТЗ, ТУ в соответствии с ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 4.3)		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 4.3)
9.2 Компоновка охладителей	Навесная на баке, если иное не установлено в ИТТ, ТЗ, ТУ		–
9.3 Конструкция охлаждающих устройств (радиаторов)	Пластинчатая, если иное не установлено в ИТТ, ТЗ, ТУ		–
9.4 Ручное управление в системах охлаждения	Обязательно		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт Д.7, приложение Д); ГОСТ 11677–85 (пункт 3.6.7)

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика		Нормативный документ, примечание
	6–35	110–750	
9.5 Автоматическое управление системой охлаждения	Обязательно		ГОСТ Р 52719–2007 (пункты Д1.3, Д.2, приложение Д); ГОСТ 11677–85 (пункт 3.6)
9.6 Принудительная циркуляция	1) На трансформаторах с принудительной циркуляцией воздуха и масла (охлаждение вида ДЦ) и на трансформаторах с принудительной циркуляцией воды и масла (охлаждение вида Ц) устройства охлаждения должны автоматически включаться (отключаться) одновременно с включением (отключением) трансформатора. Принудительная циркуляция масла должна быть непрерывной независимо от нагрузки. 2) На трансформаторах с принудительной циркуляцией воздуха и естественной циркуляцией масла (система охлаждения вида Д) электродвигатели вентиляторов должны автоматически включаться при достижении температуры масла 55 °С или номинальной нагрузки независимо от температуры масла и отключаться при снижении температуры масла до 45 °С, если при этом ток нагрузки меньше номинального. 3) При масловодяном охлаждении трансформаторов давление масла в маслоохладителях должно превышать давление циркулирующей в них воды не менее чем на 10 кПа (0,1 кгс/см^2). Система циркуляции воды должна быть включена после включения масляного насоса при температуре верхних слоев масла не ниже 15 °С и отключена при снижении температуры масла до 10 °С. Должны быть предусмотрены меры для предотвращения замораживания маслоохладителей, насосов и водяных магистралей		–
9.7 Срок эксплуатации вентиляторов охлаждения, не менее	30 лет		–
10 Требования к маслосистеме трансформатора			
10.1 Требования к устройствам защиты масла	В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52719–2007 (пункты 6.5.1.2, Г.13 – Г.17, Г.22 – Г.25, приложение Г), ГОСТ 11677–85 (пункты 3.5.13 – 3.5.17, 3.5.22 – 3.5.29)		ГОСТ Р 52719–2007 (пункты 6.5.1.2, Г.13–Г.17, Г.22–Г.25, приложение Г); ГОСТ 11677–85 (пункты 3.5.13–3.5.17, 3.5.22–3.5.29)
	Масляные трансформаторы с массой масла свыше 1000 кг должны быть снабжены фильтрами: термосифонными – при видах систем охлаждения М и Д, адсорбционными – при остальных видах систем охлаждения и фильтрами очистки масла от механических примесей – при видах систем охлаждения ДЦ, НДЦ, Ц, НЦ		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт Г.53, приложение Г)

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика		Нормативный документ, примечание
	6–35	110–750	
10.2 Газовое реле	Обязательно		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт Г.43, приложение Г)
11 Устройство регулирования напряжения			
11.1 Общие требования	Устройства РПН должны соответствовать требованиям ГОСТ 24126 или НД на устройства РПН, с учетом требований ГОСТ 12965и ГОСТ 17544 для соответствующих классов напряжений		ГОСТ 24126; ГОСТ 12965; ГОСТ 17544
	Шкаф (оболочка) привода и приборы наружной установки устройства РПН по степени защиты – IP54 по ГОСТ 14255		ГОСТ 24126–80 (пункт 2.9.24)
	Устройства РПН, работающие в масле и эксплуатируемые в трансформаторах при температуре окружающего воздуха ниже 0 °С, должны иметь датчик температуры масла, позволяющий осуществлять блокировку производства переключений при температурах масла контактора ниже минус 25 °С. Блокировка не требуется, если конструкция устройств РПН позволяет проводить переключение при температурах масла ниже 248 К (минус 25 °С)		ГОСТ 24126–80 (пункт 2.9.5)
11.2 Требования к надежности РПН	Ресурс по механической износостойкости устройства РПН без электрической нагрузки должен быть не менее 500 тыс. переключений при равномерном использовании полного диапазона регулирования напряжения		ГОСТ 24126–80 (пункт 2.11)
	Ресурс по электрической износостойкости контактов контакторов устройств РПН, разрывающих ток при переключении, должен быть не менее 100 тыс. переключений при номинальном токе до 1000 А включительно; 50 тыс. переключений – при номинальном токе свыше 1000 А		
	Количество переключений до замены масла контактора – не менее 50 тыс. переключений		
	Установленная безотказная наработка устройств РПН – не менее 35 тыс. переключений		
11.3 Требования к конструкции	Устройство РПН должно быть снабжено струйным защитным реле. Расширитель устройства РПН должен быть снабжен элементом, сигнализирующим о низком уровне масла		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт Г.37, приложение Г)
11.4 Требования к РПН ТСН, РТСН	РПН должен иметь возможность дистанционного управления и автоматический режим		–
12 Требования к надежности			
12.1 Наработка на отказ, ч, не менее	25000		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 6.7)
12.2 Срок службы, не менее	30 лет		
12.3 Срок службы уплотнительной резины, не менее	30 лет		
13 Требования ремонтопригодности	Периодичность ремонта – кратная 18 мес, ремонтный цикл реакторной установки – не менее чем 8 лет		–

Наименование параметра	Значение параметра для классов напряжения, кВ, характеристика		Нормативный документ, примечание
	6–35	110–750	
14 Требования безопасности			
14.1 Требования безопасности, в том числе пожарной	В соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.024, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.2, ГОСТ 12.1.004		ГОСТ 12.2.024; ГОСТ 12.2.007.0; ГОСТ 12.2.007.2; ГОСТ 12.1.004
14.2 Заземление баков трансформаторов	Обязательно		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 7.2)
14.3 Лестница, прикрепленная к баку	Обязательно		ГОСТ 12.2.007.2
14.4 Предохранительные клапаны сброса давления и отсечные клапаны на трубе к расширителю	Обязательно		ГОСТ 12.2.007.2
14.5 Устройство подъема и перекатки в продольном и поперечном направлениях	Обязательно		ГОСТ Р 52719–2007 (пункты Г.46 – Г.48, Г.50, приложение Г)
14.6 Вывод заземления активной части наружу бака	Обязательно		–
15 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52719 (в объеме типовых). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52719		ГОСТ Р 52719
16 Маркировка	В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 6.9.1)		ГОСТ Р 52719–2007 (пункт 6.9.1)

[1] Требования ГОСТ Р 52719 распространяются на трансформаторы, разработанные после 01.01.2008 г. При определении аналогичных требований к трансформаторам, разработанным до 01.01.2008 г., следует руководствоваться ГОСТ 11677.

[2] Сухие трансформаторы должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 54827.

Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.

Приложение В
(обязательное)
Технические требования к высоковольтному оборудованию комплектных распределительных устройств от 6 до10 кВ

Таблица В.1

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика		Нормативный документ, примечание
1 Номинальное рабочее напряжение (линейное), кВ	6	10	ГОСТ 14693
2 Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2	12	ГОСТ 14693
3 Номинальная частота, Гц	50		ГОСТ 14693
4 Номинальный ток главных цепей, А	630, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150		ГОСТ 14693
5 Ток термической стойкости, кА	31,5; 40; 50		ГОСТ 14693
6 Допустимый ток сквозного короткого замыкания (КЗ) шкафов (действующее значение), кА	25; 31,5; 40; 50		ГОСТ 14693
7 Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА	62,5; 78; 100; 125		ГОСТ 14693
8 Номинальный ток термической стойкости заземляющих ножей (действующее значение), кА	31,5, 40; 50 (1с)		ГОСТ 14693
9 Стойкость оборудования шкафа к внутренней дуге, кА	25 (1с); 40 (0,15с)		ГОСТ Р 55190
10 Уровень изоляции	Нормальный, уровень изоляции «б»		ГОСТ 1516.1
11 Вид изоляции	Воздушная		–
12 Номинальное напряжение оперативного тока, В: переменного постоянного	 220 220		–
13 Класс точности вторичной обмотки трансформаторов тока (в соответствии с заказом): для защиты для измерений	 5P. 10P, TPS 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S		ГОСТ 7746
14 Степень защиты оболочек	IP30		ГОСТ 14254
15 Конструктивное исполнение	Шкафное		–
16 Наличие выкатных элементов	С выкатными элементами; без выкатных элементов		–
17 Наличие дверей в отсеке выкатного элемента	Шкафы КРУ с дверями		–
18 Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные; шинные		–
19 Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой	С выключателем;		–

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
аппаратуры	с разъемными контактными соединениями; с трансформаторами напряжения; с кабельными сборками; комбинированные	
20 Вид управления	Местное; дистанционное; местное и дистанционное	–
21 Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллы	МРЗ 7 баллов включительно и ПЗ 7 баллов включительно при уровне установки над нулевой отметкой до +30 м	–
22 Виброустойчивость	М39	ГОСТ 30631
23 Электромагнитная совместимость	IV группа исполнения по устойчивости к помехам. Критерий качества функционирования А	ГОСТ 17516
24 Климатическое исполнение	УХЛ3.1	–
25 Требования к надежности		
25.1 Наработка на отказ, ч	250000	–
25.2 Средний срок службы	30 лет	–
26 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ 14693 (в объеме квалификационных). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ 14693	ГОСТ 14693
27 Комплектность поставки	Определяется в ИТТ, ТЗ, ТУ и договором поставки	–

Приложение Г
(обязательное)
Технические требования к высоковольтным выключателям переменного тока открытых распределительных устройств

Таблица Г.1

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
1 Номинальное напряжение, кВ	110; 220; 330; 500; 750	ГОСТ Р 52565
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126; 252; 363; 525; 787	–
3 Допустимые отклонения напряжения входной сети от номинального значения, %	+10 -15	–
4 Номинальный ток, А	До 4000	Выбирается в соответствии с ИТТ из ряда стандартных значений по ГОСТ Р 52565
5 Номинальный ток отключения ($I_{о. ном}$), кА	–	Выбирается в соответствии с ИТТ из ряда стандартных значений по ГОСТ Р 52565
6 Номинальная частота переменного тока на входе, Гц	50	–
7 Допустимое отклонение от номинального значения частоты входного напряжения, Гц	+1 -3	–
8 Электрическая прочность главных цепей	В соответствии с ГОСТ 1516.1	ГОСТ 1516.1
9 Механический ресурс выключателей, «включение – пауза – отключение», циклы, не менее	2000 – для выключателей нормального исполнения; 10000 – для выключателей с повышенной механической стойкостью	Выбирается в соответствии с требованиями ТУ или эксплуатационной документации
10 Ток электродинамической стойкости, не менее	$2{,}5 \cdot I_{о. ном}$	–
11 Ток термической стойкости, не менее	$I_{о. ном}$	–
12 Время протекания тока короткого замыкания, с, не более	1; 2; 3	Выбирается в соответствии с ИТТ по ГОСТ Р 52565
13 Срок службы, не менее	30 лет	–
14 Электромагнитная совместимость	В соответствии с ГОСТ 32137	ГОСТ 32137
15 Пожаробезопасность	В соответствии с ГОСТ 12.1.004	ГОСТ 12.1.004
16 Требования по безопасности	В соответствии с ГОСТ 12.2.007.3	ГОСТ 12.2.007.3
17 Требования к дополнительному оборудованию и конструкции	–	В соответствии с требованиями ИТТ
18 Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллы	7	–

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
19 Механическое воздействие внешних факторов	М6	ГОСТ 17516.1
20 Климатическое исполнение	УХЛ 1	ГОСТ 15150 ГОСТ 15543.1
21 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52565 (в объеме квалификационных). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52565	ГОСТ Р 52565

Приложение Д
(обязательное)
Технические требования к измерительным трансформаторам тока открытых распределительных устройств

Таблица Д.1

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
1 Номинальное напряжение трансформатора, кВ	110; 220; 330; 500; 750	ГОСТ 7746
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126; 252; 363; 525; 787	–
3 Номинальная частота переменного тока, Гц	50±0,5	–
4 Номинальный первичный ток трансформатора, А	До 4000	Выбирается в соответствии с ИТТ из ряда стандартных значений по ГОСТ 7746
5 Номинальный вторичный ток, А	1,5	–
6 Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos \varphi_2=1$, В·А	1; 2; 2,5	Выбирается в соответствии с ИТТ из ряда стандартных значений по ГОСТ 7746
7 Номинальная вторичная нагрузка с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi_2=0,8$, В·А	3, 5; 10; 15; 20; 25; 30; 50; 60; 75; 100	Выбирается в соответствии с ИТТ из ряда стандартных значений по ГОСТ 7746
8 Класс точности трансформатора или вторичной обмотки	0,2; 0,5; 1; 3 (для измерений и учета); 5Р; 10Р (для защиты)	–
9 Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защит	От 5 до 30	–
10 Сопротивление изоляции первичных обмоток трансформатора, мОм, не более	3000 – для ТТ от 110 до 220 кВ 5000 – для ТТ более 220 кВ	–
11 Сопротивление изоляции вторичных обмоток трансформатора, мОм, не более	50	–
12 Предел допускаемой погрешности вторичных обмоток токовой, %, для первичного тока, % номинального значения		
12.1 Для класса точности 0,2	±0,75 – для 5 % ±0,35 – для 20 % ±0,2 – для от 100 % до 120 %	ГОСТ 7746
12.2 Для класса точности 0,5	±1,5 – для 5 % ±0,75 – для 20 % ±0,5 – для от 100 % до 120 %	ГОСТ 7746
12.3 Для класса точности 1,0	±3,0 – для 5 % ±1,5 – для 20 % ±1,0 – для от 100 % до 120 %	ГОСТ 7746
12.4 Для класса точности 3,0	±3,0 – для всего диапазона измерений	ГОСТ 7746

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
13 Наработка на отказ, ч, не менее	Определяется в соответствии с ГОСТ 27.003	ГОСТ 27.003
14 Срок службы, не менее	30 лет	–
15 Электромагнитная совместимость	Определяется в соответствии с ГОСТ 32137	ГОСТ 32137
16 Пожаробезопасность	Определяется в соответствии с ГОСТ 12.1.004	ГОСТ 12.1.004
17 Требования по безопасности	В соответствии с ГОСТ 12.2.007.3	ГОСТ 12.2.007.3
18 Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллы	7	–
19 Механическое воздействие внешних факторов	М6	Определяется в соответствии с ГОСТ 17516.1
20 Климатическое исполнение	УХЛ 1	ГОСТ 15150
21 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ 7746 (в объеме квалификационных). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ 7746	ГОСТ 7746

Приложение Е
(обязательное)
Технические требования к измерительным трансформаторам напряжения открытых комплектных устройств

Таблица Е.1

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
1 Номинальное напряжение трансформатора, кВ	110; 220; 330; 500; 750	ГОСТ 1983
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126; 252; 363; 525; 787	–
3 Номинальное напряжение основных вторичных обмоток, В	100 – для включаемых на напряжение между фазами; $100/\sqrt{3}$ – для включаемых на напряжение между фазой и землей	–
4 Номинальное напряжение дополнительных вторичных обмоток, В	100 – для работающих в сетях с заземленной нейтралью; $100 / \sqrt{3}$ – для работающих в сетях с изолированной нейтралью	–
5 Номинальная частота переменного тока, Гц	50±0,5	–
6 Качество напряжения	Определяется по ГОСТ 32144	ГОСТ 32144
7 Номинальная мощность трансформатора, В·А	300; 600; 1200	Определяется по ГОСТ 1983
8 Предельная мощность трансформатора, В·А	400; 630; 1600	Определяется по ГОСТ 1983
9 Время выдержки при превышении напряжения, с, не менее	Длительная выдержка (без ограничения времени) до 120 %; от 30 % до 150 %	–
10 Класс точности трансформатора или вторичной обмотки	0,2; 0,5; 1; 3	–
11 Сопротивление изоляции первичных обмоток трансформатора, мОм, не более	3000 – для ТН от 110 до 220 кВ 5000 – для ТН более 220 кВ	–
12 Сопротивление изоляции первичных обмоток трансформатора, мОм, не более	50	–
13 Наработка на отказ, ч, не менее	Определяется по ГОСТ 27.003	ГОСТ 27.003
14 Срок службы, не менее	30 лет	–
15 Электромагнитная совместимость	Определяется по ГОСТ 32137	ГОСТ 32137
16 Пожаробезопасность	Определяется по ГОСТ 12.1.004	ГОСТ 12.1.004
17 Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллы	7	–
18 Механическое воздействие внешних факторов	М6	ГОСТ 17516.1
19 Климатическое исполнение	УХЛ 1	ГОСТ 15150
20 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ 1983 (в объеме квалификационных). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ 1983	ГОСТ 1983

Приложение Ж
(обязательное)
Технические требования к реакторам открытых распределительных устройств

Таблица Ж.1

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
1 Номинальное напряжение сети, кВ	110; 220; 330; 500; 750	ГОСТ 16772
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126; 252; 363; 525; 787	–
3 Допустимые отклонения напряжения входной сети от номинального значения, %	+10 -15	–
4 Номинальная частота переменного тока на входе, Гц	50	–
5 Допустимое отклонение от номинального значения частоты входного напряжения, Гц	+1 -3	–
6 Номинальная реактивная мощность, мВАр	25; 50; 63; 100; 180; 3×60	Выбирается в соответствии с ИТТ из ряда стандартных значений по ГОСТ 16772
7 Полные (суммарные) потери активной мощности в активной электромагнитной части (ЭМЧ) и на управление реактором при номинальной мощности и номинальном напряжении, Вт/кВАр, не более	10	–
8 Класс напряжения нейтрали, кВ	35	–
9 Диапазон плавного изменения мощности при номинальном напряжении, %	5–100	–
10 Время изменения мощности реактора от 5 % до 100 % номинальной или обратно, с, не более	1,0 – для реакторов, управляемых подмагничиванием, класс напряжения до 220 кВ; 0,3 – для реакторов, управляемых подмагничиванием, класс напряжения 330 кВ и выше; 0,03 – для реакторов, управляемых тиристорным вентилем	–
11 Перерегулирование, % диапазона изменения	50	–
12 Режимы работы	Автоматическая стабилизация напряжения; автоматическая стабилизация реактивной мощности (тока); ручное управление мощностью (током)	–
13 Обязательные сигнализации	Перегрузка по току сетевой обмотки (СО); перегрузка по току компенсационной обмотки (КО); перегрузка по току обмотки управления (ОУ) (вентильной обмотки (ВО)); срабатывания защит; понижение уровня масла; повышение уровня масла; индикация состояния реактора, его уставок и режимных параметров	Полный перечень сигнализаций определяется в ИТТ
14 Требования к дополнительному оборудованию и конструкции	В соответствии с требованиями ИТТ	–

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
15 Наработка на отказ, ч, не менее	25000	–
16 Срок службы, не менее	30 лет	–
17 Электромагнитная совместимость	В соответствии с ГОСТ 32137	ГОСТ 32137
18 Общая безопасность	В соответствии с ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.2	ГОСТ 12.2.007.0; ГОСТ 12.2.007.2
19 Пожаробезопасность	В соответствии с ГОСТ 12.1.004	ГОСТ 12.1.004
20 Степень защиты	В соответствии с ГОСТ 14254	14254
21 Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллы	7	–
22 Механическое воздействие внешних факторов	М6	ГОСТ 17516.1
23 Климатическое исполнение	УХЛ 1	ГОСТ 15150
24 Климатическое исполнение для системы управления	УХЛ 4	ГОСТ 15150
25 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ 16772 (в объеме квалификационных). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ 16772	ГОСТ 16772

Приложение И
(обязательное)
Технические требования к разъединителям класса напряжения от 6 до 750 кВ

Т а б л и ц а И.1 – Технические требования к разъединителям класса напряжения от 6 до 10 кВ

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика		Нормативный документ, примечание
1 Номинальные параметры и характеристики			
1.1 Класс напряжения, кВ	6	10	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.1)
1.2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12	
1.3 Номинальный ток, А	315–1000	315–2000	
1.4 Ток динамической стойкости, кА	20–50	20–80	
1.5 Ток термической стойкости, кА	8–20	8–31,5	
1.6 Допустимое время протекания тока термической стойкости для главной цепи, с, не менее	3,0		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.6.1)
1.7 Допустимое время протекания тока термической стойкости для цепи заземления, с, не менее	1		ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 5.6.2–5.6.4)
1.8 Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ: - относительно земли - между контактами	 60 70	 75 85	ГОСТ 1516.3–96 (пункт 4.5)
1.9 Кратковременное (одноминутное) испытательное переменное напряжение (в сухом состоянии), кВ: - относительно земли - между разомкнутыми контактами - под дождем	 32 37 20	 42 48 28	
1.10 Длина пути утечки внешней изоляции в зависимости от степени загрязнения не менее, см: II – средняя III – сильная IV – очень сильная	 18 21 25	 30 35 42	ГОСТ 9920
1.11 Сопротивление между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной к прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, Ом, не более	0,1		ГОСТ Р 52726; ГОСТ 12.2.007.0–75 (пункт 6.3)
2 Требования к механической работоспособности			
2.1 Разъединитель должен сохранять работоспособность в условиях образования льда при:			ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.7)

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика		Нормативный документ, примечание
- скорости ветра, м/с, не более - толщине корки льда, мм, не более	15 20		
2.2 Механическая нагрузка на выводы от присоединения проводов ошиновки (с учетом ветровой нагрузки и образования льда на проводах), Н: - продольная - поперечная	 200–250 80–100		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.6)
2.3 Усилие на рукоятку с поворотом, Н, не более: - в один оборот - более одного оборота	 250 60		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.21)
3 Требования по нагреву			
3.1 Допустимое превышение температуры над температурой окружающего воздуха плюс 40 °С, °С: а) контактов из меди с покрытием серебром б) соединений из меди с покрытием серебром в) выводов г) изоляционных материалов: - керамический изолятор - кремнеорганический изолятор д) токоведущих (за исключением контактов и контактных соединений) и нетоковедущих частей	 65 75 65 160 140 80		ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 5.4, 5.9.5); ГОСТ 8024–90 (пункт 1.1)
4 Требования к конструкции			
4.1 Конструктивная схема исполнения	Рубящего типа, горизонтально-поворотный		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт А.1, приложение А)
4.2 Вид привода разъединителя	Ручной	Ручной, электроприводной	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 4.1)
4.3 Число полюсов, управляемых одним приводом	3	3/1	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 4.1)
4.4 Блокировка между главными и заземляющими ножами разъединителя (механическая или электромагнитная)	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.8)
4.5 Ручное оперирование разъединителем и заземлителями	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 4.1, 5.10.20)
4.6 Напряжение питания цепей блокировки, В	Постоянное 220		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.1)

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика		Нормативный документ, примечание
4.7 Номинальное напряжение питания электропривода, В: - для трехфазного переменного тока - для однофазного переменного тока	В соответствии с ИТТ/ТЗ	127; 220; 400 100; 220	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.1)
4.8 Контактная площадка для присоединения заземляющего проводника и заземляющий зажим в виде болта (болтов), выполненного из металла, стойкого в отношении коррозии или покрытого металлом, предохраняющим его от коррозии	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 6.3)
4.9 Знак заземления возле контактной площадки	Обязательно		
4.10 Устройства для присоединения кабелей (проводников) в приводах	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.11); ГОСТ 12.2.007.0
4.11 Антикоррозионное покрытие или материал, неподверженный коррозии	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.2); ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 6.3)
4.12 Защита оснований (подшипников) подвижных (поворотных) изоляторов, шарнирных соединений с подшипниками качения (скольжения) с заложенной в них смазкой, узлов с вращающимися электрическими контактами и выводами от попадания в них пыли (в том числе снежной) и дождя	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.18); ГОСТ 17412
4.13 Шкафы управления разъединителями	–		В соответствии с ГОСТ Р 51321.1
4.14 Степень защиты шкафа привода и шкафа управления, не ниже: - для категорий размещения 1 и 2 по ГОСТ 15150 - для категории размещения 3 по ГОСТ 15150	 IP55 IP45		–
5 Требования к надежности			
5.1 Класс разъединителя по механической износостойкости	М2 (уточняется в ТЗ/ТУ)		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.1)
5.2 Ресурс по механической стойкости, циклов В – О	Не менее 10000 (уточняется в ТЗ/ТУ)		
5.3 Срок службы, не менее	30 лет		–
5.4 Ремонтопригодность	В соответствии с ИТТ/ТЗ/ТУ на конкретный тип разъединителя. Должны быть ремонтопригодны в условиях АС		–

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
6 Требования безопасности		
6.1 Указатель включенного и отключенного положений разъединителя в приводе	Обязательно	ГОСТ 12.2.007.3
6.2 Фиксация включенного и отключенного положений	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.15)
6.3 Блокировка включения заземлителя при включенном положении разъединителя	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.8)
6.4 Блокировка включения разъединителя при включенном положении заземлителя	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.8)
6.5 Коэффициент запаса механической прочности изоляторов разъединителей, не менее: - для категории размещения 1 - для категорий размещения 2 и 3 - для разъединителей с полимерной изоляцией всех категорий размещения по ГОСТ 15150	 2 1.5 1.5	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.8)
7 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение		
7.1 Маркировка	- Наименование изделия; - тип изделия; - номинальное напряжение; - номинальный ток; - номинальный кратковременный выдерживаемый ток (ток термической стойкости); - номинальное напряжение питания вспомогательных цепей и цепей управления; - порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя; - год выпуска; - масса; - наименование страны изготовителя	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.14)
7.2 Упаковка	Обеспечивающая защиту от механических повреждений и воздействия факторов окружающей среды в процессе транспортирования и хранения	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.15)
7.3 Транспортирование и хранение	Обеспечивающее защиту от воздействий окружающей среды	ГОСТ Р 52726
8 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52726 (в объеме квалификационных).	ГОСТ Р 52726

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
	Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52726	
Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.		

Таблица И.2 – Требования к разъединителям класса напряжения от 24 до 110 кВ

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика		Нормативный документ, примечание
1 Номинальные параметры и характеристики			
1.1 Класс напряжения, кВ	35 (24)	110	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.1)
1.2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40,5 (26,5)	126	
1.3 Номинальный ток, А	630–4000 (21000)	630–4000	
1.4 Ток динамической стойкости, кА	20–125 (440)	20–160	
1.5 Ток термической стойкости, кА	8–50 (160)	8–63	
1.6 Допустимое время протекания тока термической стойкости для главной цепи, с, не менее	3,0		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.6.1)
1.7 Допустимое время протекания тока термической стойкости для цепи заземления, с, не менее	1		ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 5.6.2–5.6.4)
1.8 Сопротивление между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной к прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, Ом, не более	0,1		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 6.3); ГОСТ 12.2.007.0
2 Требования к электрической прочности изоляции			
2.1 Испытательное напряжение полного грозового импульса[1)], кВ: - относительно земли - между контактами	 190 (150) 220 (165)	 450 570	ГОСТ 1516.3–96 (пункт 4.5)
2.2 Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты, кВ[1)]: - относительно земли (в сухом состоянии / под дождем) - между разомкнутыми контактами	 95/80 (75/60) 120 (90)	 230/200 230	

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика		Нормативный документ, примечание
2.3 Длина пути утечки внешней изоляции в зависимости от степени загрязнения, см, не менее:			ГОСТ 9920
II – средняя	105 (68)	280	
III – сильная	116 (76)	315	
IV – очень сильная	140 (94)	390	
3 Требования к механической работоспособности			
3.1 Разъединитель должен сохранять работоспособность в условиях образования льда при:		В соответствии с ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.7)	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.7)
- скорости ветра, м/с, не более	15 (–)		
- толщине корки льда, мм, не более	20 (–)		
3.2 Механическая нагрузка на выводы от присоединения проводов ошиновки (с учетом ветровой нагрузки и образования льда на проводах), Н:			ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.6)
- продольная нагрузка	500–800 (–)	800–1000	
- поперечная нагрузка	110–120 (–)	170–300	
- вертикальная нагрузка, с жесткой ошиновкой	350 (–)	1000	
3.3 Усилие на рукоятку с поворотом, Н, не более:			ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.21)
- в один оборот	250		
- более одного оборота	60		
4 Требования по нагреву			
4.1 Допустимое превышение температуры элементов разъединителей над температурой окружающего воздуха плюс 40 °С, °С:			ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 5.4, 5.9.5); ГОСТ 8024–90 (пункт 1.1)
а) контактов из меди с покрытием серебром	65		
б) соединений из меди с покрытием серебром	75		
в) выводов	65		
г) изоляционных материалов:			
- керамический изолятор	160		
- кремнеорганический изолятор	140		
д) токоведущих (за исключением контактов и контактных соединений) и нетоковедущих частей	80		
5 Коммутационная способность			

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика		Нормативный документ, примечание
5.1 Включение и отключение тока холостого хода трансформатора, А, не более	В соответствии с ИТТ/ТЗ/ТУ на конкретный тип разъединителя		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.7.3)
5.2 Включение и отключение зарядных токов воздушной и кабельной линии, А, не менее	В соответствии с ИТТ/ТЗ/ТУ на конкретный тип разъединителя		
5.3 Включение и отключение уравнительного тока при номинальном уравнительном напряжении 100 В, А	500–1600 ($0{,}8I_{ном}$) (свыше 1600 – по согласованию с эксплуатирующей организацией)		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.7.1)
6 Заземлитель			
6.1 Способность коммутации наведенных токов (класс А / класс В) Электромагнитное взаимодействие: - ток отключения, А - напряжение, кВ Электростатическое взаимодействие: - ток отключения, А - напряжение, кВ	Не нормируется	 50 / 80 0,5 / 2 0,4 / 2 3 / 6	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.8)
6.2 Включающая способность (количество операций включения) при номинальном токе включения короткого замыкания $I_{вкл}$ в зависимости от класса заземлителя: Е0 Е1 Е2	 Без включающей способности 2 5	–	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.8)
7 Требования к конструкции			
7.1 Конструктивная схема исполнения	Горизонтально-поворотный, пантографный, полупантографный, подвесной		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт А.1, приложение А)
7.2 Вид привода разъединителя	Ручной, электрический (электродвигатель)		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 4.1)
7.3 Число полюсов, управляемых одним приводом	Однополюсное, трехполюсное		
7.4 Блокировка между главными и заземляющими ножами разъединителя (механическая или электромагнитная)	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.8)
7.5 Ручное оперирование разъединителем и заземлителями	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 4.1, 5.10.20)
7.6 Контактная площадка для присоединения заземляющего проводника и заземляющий зажим в виде болта (болтов), выполненного из металла, стойкого в отношении коррозии или покрытого металлом, предохраняющим его от коррозии.	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 6.3)
7.7 Напряжение питания цепей блокировки, В	Постоянное 220		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.1)

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика		Нормативный документ, примечание
7.8 Шкафы управления разъединителями	В соответствии с ГОСТ Р 51321.1		ГОСТ Р 51321.1
7.9 Степень защиты шкафа привода и шкафа управления, не ниже	IP55		–
7.10 Знак заземления возле контактной площадки	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 6.3); ГОСТ 21130
7.11 Устройства для присоединения кабелей (проводников) в приводах	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.11), ГОСТ 12.2.007.0
7.12 Антикоррозионное покрытие или материал, не подверженный коррозии	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 5.10.2, 6.3)
7.13 Защита оснований (подшипников) подвижных (поворотных) изоляторов, шарнирных соединений с подшипниками качения (скольжения) с заложенной в них смазкой, узлов с вращающимися электрическими контактами и выводами разъединителей и заземлителей категорий размещения 1 и 2 по ГОСТ 15150	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.18), ГОСТ 17412
8 Требования к надежности			
8.1 Класс разъединителя по механической износостойкости	М2		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.1)
8.2 Ресурс по механической стойкости, циклов В – О	10000		
8.3 Срок службы, не менее	30 лет		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.12)
9 Требования по экологии			
9.1 Напряжение радиопомех, создаваемых разъединителями при напряжении $1{,}1 \cdot U_{н.р}/\sqrt{3}$, мкВ, не более	Не нормируется	2500	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.11)
10 Требования безопасности			
10.1 Указатель включенного и отключенного положений разъединителя в приводе	Обязательно		ГОСТ 12.2.007.3
10.2 Фиксация включенного и отключенного положений	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.15)
10.3 Блокировка включения заземлителя при включенном положении разъединителя	Обязательно		ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.8)
10.4 Блокировка включения разъединителя при включенном положении заземлителя	Обязательно		

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
10.5 Коэффициент запаса механической прочности изоляторов разъединителей, не менее: - для фарфоровой изоляции - для полимерной изоляции	 2 1,5	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.8)
11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение		
11.1 Маркировка	- Наименование изделия; - тип изделия; - номинальное напряжение; - номинальный ток; - номинальный кратковременный выдерживаемый ток (ток термической стойкости); - номинальное напряжение питания вспомогательных цепей и цепей управления; - порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя; - год выпуска; - масса; - наименование страны изготовителя	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.14)
11.2 Упаковка	Обеспечивающая защиту от механических повреждений и воздействия факторов окружающей среды в процессе транспортирования и хранения	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.15)
11.3 Транспортирование и хранение	Обеспечивающее защиту от воздействий окружающей среды	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 9)
12 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52726 (в объеме квалификационных). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52726	ГОСТ Р 52726

[1)] Требования указаны для уровня изоляции «б» по ГОСТ1516.3 (пункт 4.5.5).

Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.

Т а б л и ц а И.3 – Технические требования к разъединителям класса напряжения от 220 до 750 кВ

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика				Нормативный документ, примечание
1 Номинальные параметры					
1.1 Класс напряжения, кВ	220	330	500	750	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.1)
1.2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	252	363	525	787	
1.3 Номинальный ток, А	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000				
1.4 Ток динамической стойкости, кА	20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160				
1.5 Ток термической стойкости, кА	8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63				
1.6 Допустимое время протекания тока термической стойкости для главной цепи, с, не менее	3,0				ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.6.1)
1.7 Допустимое время протекания тока термической стойкости для цепи заземления, с, не менее	1				ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 5.6.2–5.6.4)
2 Требования к электрической прочности изоляции					
2.1 Испытательное напряжение, кВ: - полного грозового импульса относительно земли - полного грозового импульса между контактами - полного грозового импульса - срезанного грозового импульса между контактами	 900 1100 – –	 – – 1050 1255	 – – 1425 1725	 – – 1950 2250	ГОСТ 1516.3–96 (пункт 4.5)
2.2 Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты, кВ: - относительно земли (в сухом состоянии / под дождем) - между разомкнутыми контактами	 440/395 460	 460/– 575	 630/– 815	 830/– 950	
2.3 Испытательное напряжение коммутационного импульса, кВ: - относительно земли - между контактами	 Не требуется	 850 950	 1050 1330	 1425 1675	
2.4 Длина пути утечки внешней изоляции в зависимости от степени загрязнения, см, не менее: II – средняя III – сильная IV – очень сильная	 570 630 790	 800 905 1120	 1180 1315 1630	 1770 1970 2440	ГОСТ 9920–89 (приложение 2)

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика				Нормативный документ, примечание
3 Требования к электрическому сопротивлению					
3.1 Сопротивление между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной к прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, Ом, не более	0,1				ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 6.3); ГОСТ 12.2.007.0
4 Требования к механической работоспособности					
4.1 Разъединитель должен сохранять работоспособность в условиях образования льда при: - скорости ветра, м/с, не более - толщине корки льда, мм, не более	15 20				ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.7)
4.2 Механическая нагрузка на выводы от присоединения проводов ошиновки (с учетом ветровой нагрузки и образования льда на проводах), Н: - продольная нагрузка - поперечная нагрузка - вертикальная нагрузка, с жесткой ошиновкой	1000–1600 270–500 1000–1250	1500–1800 400–600 1250–1500	1600–4000 530–1600 1500	1600–4000 530–1600 1500	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.6)
4.3 Усилие на рукоятку с поворотом: - в один оборот, Н, не более - более одного оборота Н, не более	250 60				ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.21)
5 Коммутационная способность					
5.1 Разъединитель					
5.1.1 Включение и отключение тока холостого хода трансформатора, А, не более	В соответствии с технической документацией на конкретный тип разъединителя				ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.7.3)
5.2 Заземлитель					

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика				Нормативный документ, примечание
5.2.1 Включающая способность (количество операций включения) при номинальном токе включения короткого замыкания $I_{вкл}$ в зависимости от класса заземлителя: E0 E1 E2	- 2 5				ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.8)
5.2.2 Способность коммутации наведенных токов (класс А / класс В) Электромагнитное взаимодействие: - ток отключения, А - напряжение, кВ Электростатическое взаимодействие: - ток отключения, А - напряжение, кВ	 80 / 80 1,4 / 2 1,25 / 3 5 / 12	 80/ 160 2 / 10 1,25/18 5 / 17	 80 / 80 1,4 / 2 1,25 / 3 5 / 12	 80 / 160 2 / 10 1,25 / 18 5 / 17	
6 Требования по нагреву					
6.1 Допустимое превышение температуры при температуре окружающего воздуха плюс 40 °С, °С: а) контактов из меди с покрытием серебром б) соединений из меди с покрытием серебром в) выводов г) изоляционных материалов: - керамический изолятор - кремнийорганический изолятор д) токоведущих (за исключением контактов и контактных соединений) и нетоковедущих частей	 65 75 65 160 140 80				ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 5.4, 5.9.5); ГОСТ 8024–90 (пункт 1.1)
7 Требования к конструкции					
7.1 Конструктивная схема исполнения разъединителя	Горизонтально - поворотный, пантографный, полупантографный				ГОСТ Р 52726–2007 (пункт А.1, приложение А)
7.2 Вид привода разъединителя	Ручной, электрический (электродвигатель)				ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 4.1)
7.3 Количество заземлителей на один полюс	Без заземлителей, с одним заземлителем, с двумя заземлителями				

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
7.4 Число полюсов, управляемых одним приводом	Однополюсный, трехполюсный	
7.5 Ручное оперирование разъединителем и заземлителями	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 4.1, 5.10.20)
7.6 Блокировка между главными и заземляющими ножами разъединителя (механическая или электромагнитная)	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.8)
7.7 Напряжение питания цепей блокировки, В	Постоянное 220	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.1)
7.8 Контактная площадка для присоединения заземляющего проводника и заземляющий зажим в виде болта (болтов), выполненного из металла, стойкого в отношении коррозии или покрытого металлом, предохраняющим его от коррозии	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 6.3)
7.9 Знак заземления возле контактной площадки	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 6.3); ГОСТ 21130
7.10 Устройства для присоединения кабелей (проводников) в приводах	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.11); ГОСТ 12.2.007.0
7.11 Антикоррозионное покрытие или материал, неподверженный коррозии	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 5.10.2, 6.3)
7.12 Защита оснований (подшипников) подвижных (поворотных) изоляторов, шарнирных соединений с подшипниками качения (скольжения) с заложенной в них смазкой, узлов с вращающимися электрическими контактами и выводами от попадания в них пыли (в том числе снежной) и дождя	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.18)
7.13 Шкафы управления разъединителями	В соответствии с ГОСТ Р 51321.1	ГОСТ Р 51321.1
7.14 Степень защиты шкафа привода и шкафа управления, не ниже	IP55	–
8 Требования по надежности		
8.1 Класс разъединителя по механической износостойкости	М2	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.1)

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
8.2 Ресурс по механической стойкости, циклов В – О, не менее	10000	
8.3 Срок службы, не менее	30 лет	ГОСТ 52726 (пункт 5.12)
9 Требования безопасности		
9.1 Указатель включенного и отключенного положений разъединителя в приводе	Обязательно	ГОСТ 12.2.007.3
9.2 Фиксация включенного и отключенного положений	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.15)
9.3 Блокировка включения заземлителя при включенном положении разъединителя	Обязательно	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.10.8)
9.4 Блокировка включения разъединителя при включенном положении заземлителя	Обязательно	
9.5 Коэффициент запаса механической прочности изоляторов разъединителей, не менее: - для фарфоровой изоляции - для полимерной изоляции	 2 1,5	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.5.8)
10 Маркировка	- Наименование изделия; - тип изделия; - номинальное напряжение; - номинальный ток; - номинальный кратковременный выдерживаемый ток (ток термической стойкости); - номинальное напряжение питания вспомогательных цепей и цепей управления; - порядковый номер по системе нумерации предприятия - изготовителя; - год выпуска; - масса; - наименование страны изготовителя	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.14)
11 Упаковка	Обеспечивающая защиту от механических повреждений и воздействия факторов окружающей среды в процессе транспортирования и хранения	ГОСТ Р 52726–2007 (пункт 5.15)

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
12 Транспортирование и хранение	Обеспечивающее защиту от воздействий окружающей среды	ГОСТ Р 52726
13 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52726 (в объеме квалификационных). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52726	ГОСТ Р 52726
Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.		

Приложение К
(обязательное)
Технические требования к заземлителям открытых распределительных устройств

Таблица К.1

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52726 (в объеме квалификационных). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52726	ГОСТ Р 52726

Приложение Л
(обязательное)
Технические требования к разрядникам/ограничителям перенапряжений открытых распределительных устройств

Т а б л и ц а Л.1 – Требования к ограничителям перенапряжений нелинейным

Наименование параметра		Значение параметра, характеристика					Нормативный документ, примечание
1 Основные параметры							
1.1 Класс напряжения, кВ		3–750					ГОСТ Р 52725
1.2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение $U_{н.р}$, кВ		3,0–475 (в зависимости от класса напряжения)					ГОСТ Р 52725–2007 (пункты 3.7 и 5.1)
1.3 Номинальное напряжение ОПН, не менее		$1{,}25 \cdot U_{н.р}$					–
1.4 Класс пропускной способности		1	2	3	4	5	ГОСТ Р 52725–2007 (пункты 3.20, 3.25 и раздел 4)
1.5 Номинальный разрядный ток $I_{ном}$, А		5000 (10000)	10000	10000	10000 (20000)	20000	
1.6 Ток пропускной способности на прямоугольном импульсе с условной длительностью амплитуды 2000 мкс $I_{пр}$, А		250–400	401–750	751–1100	1101–1600	Св. 1601	
1.7 Удельная энергия импульса тока пропускной способности, кДж/кВ, не менее		1,0	2,0	3,2	4,5	7,1	
1.8 Импульс большого тока (4/10 мкс) с амплитудой, кА		65	100				
2 Технические требования							
2.1 Основные электрические характеристики							
2.1.1 Остающиеся напряжения ($U_{ост}$) должны указываться в ТД на конкретные типы ограничителей при следующих нормированных максимальных значениях коммутационных (30/60 мкс), грозовых (8/20 мкс) и крутых (1/10 мкс) импульсов токов через ограничитель, А	30/60 мкс	125; 250; 500	250; 500; 1000	500; 1000; 2000	500; 1000; 2000	500; 1000; 2000	ГОСТ Р 52725–2007 (пункты 3.2, 3.16, 3.18–3.20, 3.22 и 6.2.1)
	8/20 мкс	2500 (5000); 5000 (10000); 10000 (20000)	5000; 10000; 20000	5000; 10000; 20000	5000 (10000); 10000 (20000); 20000 (40000)	10000; 20000; 40000	
	1/10 мкс	5000 (10000)	10000	10000	10000 (20000)	20000	
2.1.2 Классификационный ток (амплитудное значение активной составляющей тока ОПН) $I_{кл}$, мА		Рекомендуемый диапазон плотности $I_{кл}$ – 0,05–1 мА/см^2 площади варистора					ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 3.23 и примечания к пункту 9.2)
2.1.3 Классификационное напряжение $U_{кл}$, при частоте 50 Гц и заявленном значении $I_{кл}$, не менее		Минимальное амплитудное значение напряжения, приложенного к ОПН, деленное на $\sqrt{2}$					ГОСТ Р 52726–2007 (пункты 3.24 и 6.2.3)

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
2.1.4 Пропускная способность	Ограничитель должен без повреждения выдерживать 18 импульсов тока $I_{пр}$	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.2.4)
2.1.5 Требование в части предварительной подготовки ОПН к рабочим испытаниям	Ограничитель должен без повреждения выдерживать 20 импульсов тока $I_{ном}$ и 2 импульса большого тока (по 1.9 настоящей таблицы)	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.2.5)
2.1.6 Выдерживания эксплуатационных воздействий, моделируемых рабочими испытаниями ОПН	Ограничитель должен без повреждения и потери тепловой устойчивости выдерживать совокупность воздействий: - 20 импульсов тока $I_{ном}$; - 2 импульса большого тока (4/10 мкс); - 2 импульса тока $I_{пр}$ (только для ОПН 2–5 классов пропускной способности)	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.2.6)
2.1.7 Характеристика «напряжение – время»	Требование выдерживания повышенного напряжения промышленной частоты должно выполняться в диапазонах времени от 0,1 до 1200 с (для ОПН в сети с эффективно или глухозаземленной нейтралью) или от 0,1 с до 6 ч (для ОПН в сети с изолированной или компенсированной нейтралью) для случаев до и после предварительного воздействия на ОПН энергии, соответствующей: - 1 импульсу (4/10 мкс) большого тока (для ОПН 1-го класса пропускной способности); - 2 импульсам тока $I_{пр}$ (для ОПН 2 – 5-го классов пропускной способности)	ГОСТ Р 52725–2007 (пункты 3.28 и 6.2.2)
2.2 Требования к внешней изоляции ОПН		
2.2.1 Удельная длина пути утечки внешней изоляции, см/кВ, не менее, в зависимости от степени загрязнения: I – слабая II[1)] – средняя III – сильная IV – очень сильная	 1,8 2,0 2,5 3,1	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.3.1); ГОСТ 9920
2.2.2 Трекинг-эрозионностойкость	Для изоляции ОПН, изготовленной с применением органических (полимерных) материалов	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.3.2); ГОСТ Р 52082
2.2.3 Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ, не менее	$1,3 \cdot U_{ост}$ (при $I_{ном}$)	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.3.3.1)

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
2.2.4 Испытательное напряжение коммутационного импульса (для ОПН с $I_{ном}$ =10000 и 20000 А и $U_{н.р} \geq$ 210 кВ), кВ, не менее[1)]	1,25·$U_{ост}$ (при наибольших коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, указанных в 2.1.1 настоящей таблицы)	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.3.3.2)
2.2.5 Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты (для ОПН с $I_{ном}$= 5000 А, а также ОПН с $I_{ном}$=10000 А и 20000 А и $U_{н.р}$ < 210 кВ), кВ, не менее[1)]	Амплитуда испытательного напряжения должна быть не менее: 0,88·$U_{ост}$ (при $I_{ном}$) для ОПН с $I_{ном}$ = 5000 А; 1,06·$U_{ост}$ (при наибольших коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, указанных в пункте 2.1.1) для ОПН с $I_{ном}$ = 10000 А и 20000 А	
2.3 Требования к конструкции		
2.3.1 Герметичность	ОПН должны быть герметичными	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.4.1)
2.3.2 Стойкость к проникновению влаги	ОПН в полимерной изоляции должны быть стойкими к проникновению влаги	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.4.2)
2.3.3 Контактные зажимы	ОПН должны иметь контактные зажимы для присоединения к токоведущим и заземляющим проводам. Вводные зажимы должны быть приспособлены для присоединения к ним медных или алюминиевых кабелей и шин (в т.ч. и расщепленных проводов)	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.4.3)
2.3.4 Противокоррозионная защищенность и озоностойкость	Все металлические детали ОПН должны быть защищены от коррозии. Материал уплотнения для герметизации должен быть озоностойким	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.4.4)
2.3.5 Неравномерность в распределении токов по колонкам	При многоколонковой конструкции ОПН изготовитель должен указать максимально допустимую неравномерность в распределении токов по колонкам	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.4.5)
2.3.6 Уровень частичных разрядов, не более	ОПН с $U_{н.р} \geq$ 73 кВ должны иметь уровень частичных разрядов при напряжении 1,05·$U_{н.р}$ не выше 10 пКл	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.4.11)
2.3.7 Уровень радиопомех	ОПН с $U_{н.р} \geq$ 73 кВ должны иметь уровень радиопомех при напряжении 1,05·$U_{н.р}$ и ниже не более 2500 мкВ	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.4.12)
2.3.8 Устойчивость к воздействиям окружающей среды	ОПН должны быть устойчивы к воздействиям окружающей среды	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.4.6)
2.3.9 Механическая нагрузка на ОПН от тяжения проводов в горизонтальном направлении и гололедно-ветровых нагрузок (изгибающий момент)[3)]	ОПН категории размещения 1 опорного исполнения[2)] должен выдерживать суммарную механическую нагрузку: - от гололедно-ветровых нагрузок или в условиях образования стенки льда толщиной до 20 мм при скорости ветра до 15 м/с, или без гололеда при скорости ветра до 40	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.4.7)

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
	м/с (в зависимости от того, в каком случае нагрузка больше); - от тяжения проводов в горизонтальном направлении с силой, величина которой в зависимости от наибольшего длительно допустимого рабочего напряжения ОПН составляет: для ОПН с $U_{н.р}$ от 3,0 до 60 кВ – 300 Н; для ОПН с $U_{н.р}$ от 73 до 176 кВ – 500 Н; для ОПН с $U_{н.р}$ от 210 до 336 кВ – 1000 Н; для ОПН с $U_{н.р}$ от 455 до 475 кВ – 1500 Н	
2.3.10 Механическая нагрузка на ОПН от вибрации	ОПН в зависимости от наибольшего длительно допустимого рабочего напряжения должен выдерживать механические нагрузки от вибрации: - для ОПН с $U_{н.р}$ от 3,0 до 42 кВ – по группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1; - для ОПН с $U_{н.р}$ св. 42 кВ – по группе условий эксплуатации М1 по ГОСТ 17516.1	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.4.8); ГОСТ 17516.1
2.3.11 Климатические требования[3)]	ОПН должны быть предназначены для работы: - на высоте до 1000 м над уровнем моря; - в районах с умеренным и/или холодным климатом в условиях, предусмотренных для климатического исполнения У и/или ХЛ с указанием категории размещения по ГОСТ 15150 и должны удовлетворять в части воздействия климатических факторов требованиям ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1; - допускать смену температур в диапазоне, указанном в ГОСТ 15150 для соответствующего исполнения аппарата	ГОСТ Р 52725–2007 (пункты 6.1.2, 6.1.3 и 6.1.4); ГОСТ 15150; ГОСТ 15543.1
3 Требования безопасности		
3.1 Взрывобезопасность	ОПН должны быть взрывобезопасны. Изготовитель должен указать максимальное действующее значение установившегося большого и малого (800 А) тока короткого замыкания (КЗ) при внутреннем повреждении, который ограничитель должен выдерживать без опасного взрывного разрушения	ГОСТ Р 52725–2007 (пункты 3.34 и 6.4.10)

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
3.2 Пожаробезопасность	Пожаробезопасность ОПН с полимерной внешней изоляцией должна соответствовать ГОСТ 12.2.007.3	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 6.4.13); ГОСТ 12.2.007.3
3.3 Безопасность конструкции (наличие устройств для сброса давления, для возможности перемещения ОПН и др.)	Требования безопасности конструкции ОПН должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.3	ГОСТ Р 52725–2007 (пункты 3.6 и 6.5); ГОСТ 12.2.007.3; ГОСТ 12.2.007.0
4 Требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению		
4.1 Маркировка	На каждом ОПН (для ОПН на класс напряжения 35 кВ и выше – в виде таблички, для остальных – непосредственно на корпусе ОПН) должны быть указаны: - товарный знак предприятия-изготовителя; - условное обозначение ОПН; - порядковый номер ОПН (по системе нумерации предприятия-изготовителя); - номинальная частота, Гц; - масса, кг (для ОПН массой 10 кг и более); - год выпуска ОПН. Каждый элемент многоэлементного ОПН должен иметь табличку со следующими данными: - товарный знак предприятия-изготовителя; - условное обозначение ОПН; - порядковый номер ОПН (по системе нумерации предприятия-изготовителя); - порядковый номер элемента; - масса, кг; - год выпуска ОПН	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 10)
4.2 Упаковка (защита от механических повреждений и воздействия факторов окружающей среды в процессе транспортирования и хранения)	Требования к упаковке – по ГОСТ 23216	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 10); ГОСТ 23216
4.3 Транспортирование	Требования к транспортной маркировке – по ГОСТ 14192. Условия транспортирования ОПН в части воздействия: - механических факторов – по ГОСТ 23216 (должны быть указаны в ТД);	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 11); ГОСТ 14192; ГОСТ 23216; ГОСТ 15150

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
	- климатических факторов – по ГОСТ 15150	
4.4 Хранение	Требования в части воздействия климатических факторов при хранении должны соответствовать ГОСТ 15150	ГОСТ Р 52725–2007 (пункт 11); ГОСТ 15150
5 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52725 (в объеме квалификационных). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52725	ГОСТ Р 52725

[1] Испытания одноминутным напряжением промышленной частоты и коммутационным импульсом должны проводиться:
- для ОПН категории размещения 1 по ГОСТ 15150 – под дождем;
- для ОПН категории размещения 2 по ГОСТ 15150 – в сухом состоянии и в условиях образования инея с последующим оттаиванием.

[2] ОПН категории размещения 1 подвесного исполнения должны выдерживать нагрузки на растяжение от собственного веса и подводящих проводов с учетом воздействия на них гололеда и ветра в соответствии с ИТТ и ТЗ (ТУ).

[3] Если ОПН имеет изолирующее основание, то оно должно выдерживать без каких-либо повреждений, способных повлиять на его нормальное функционирование, проверки изгибающим моментом и климатические испытания.

Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.

Приложение М
(обязательное)
Технические требования к изоляторам и шинным опорам открытых распределительных устройств

Таблица М.1

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
Требования к объему и методам испытаний изоляторов и шинных опор (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52082 (в объеме квалификационных), в соответствии с ГОСТ Р 52034 (в объеме периодических). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 52082, ГОСТ Р 52034	ГОСТ Р 52082; ГОСТ Р 52034

Приложение Н
(обязательное)
Технические требования к низковольтному оборудованию до 1 кВ

Т а б л и ц а Н.1 – Общие технические требования к низковольтному оборудованию до 1 кВ

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
1 Номинальное напряжение главной цепи, В	380; 220 переменного тока. 220; 110 постоянного тока. Допускается иное значение по согласованию с изготовителем	ГОСТ 21128
2 Номинальная частота, Гц	50 Допускается иное значение по согласованию с изготовителем	ГОСТ 6697
3 Номинальное напряжение цепей управления, В	24; 220; 110 постоянного тока 220 и 380 частотой 50 Гц. Допускается иное значение по согласованию с изготовителем	–
4 Номинальный рабочий ток сборных шин и АВ на вводе сборных шин, А	25; 40; 63; 100; 250; 400; 630; 1000; 1600; 2000; 2500 Допускается иное значение по согласованию с изготовителем	–
5 Номинальный ожидаемый ток КЗ на шинах (действующее/ударное значение), кА	До 25/52,5 (для номинального тока сборных шин до 1600 А включительно). До 42/88 (для номинального тока сборных шин св. 1600 А до 2500 А включ.)	–
6 Срок службы, не менее	40 лет при условии выполнения работ по поддержанию (восстановлению) заданного ресурса, определенных эксплуатационной документацией изготовителя	–
7 Наработка на отказ, ч, не менее	250000 (на каждый блок, при наличии)	–
8 Сейсмостойкость по шкале, баллы	7 на уровне установки 30 м по ГОСТ 30546.1, если более жесткие требования не указаны в ИТТ, ТЗ/ТУ	ГОСТ 30546.1 (по шкале MSK-64)
9 Электромагнитная совместимость	IV группа исполнения по устойчивости к помехам. Критерий качества функционирования А	ГОСТ 32137
10 Пожаробезопасность	Вероятность возникновения пожара – не более 10^{-6} в течение года	ГОСТ 12.1.004
11 Конструктивное исполнение	Шкафного типа / ящичного типа	–
12 Климатическое исполнение	УХЛ3.1	ГОСТ 15150
13 Требования по безопасности		
13.1 Способ защиты от поражения электрическим током	Класс 1/класс 01	ГОСТ IEC 61140; ГОСТ 12.2.007
13.2 Защита от поражения электрическим током конструкции	В соответствии с ГОСТ Р 51321.1–2007 (пункт 7.4), ГОСТ EN 50274	ГОСТ Р 51321.1–2007 (пункт

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
оборудования		7.4); ГОСТ EN 50274
13.3 Степень защиты по ГОСТ 14254	IP31; IP41; IP54	ГОСТ 14254
14 Требования к объему и методам испытаний низковольтных комплектных устройств (НКУ) (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные, квалификационные и периодические испытания – в соответствии с ГОСТ Р 51321.1 (в объеме типовых). Приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 51321.1	ГОСТ Р 51321.1
Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.		

Таблица Н.2 – Технические требования к щитам постоянного тока

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
1 Номинальный ток сборных шин, А	1000	–
2 Номинальное напряжение, В	24; 110; 220	–
3 Наибольшее рабочее напряжение, В	28,8; 121; 242	–
4 Номинальный ток каждой цепи, подключенной к сборным шинам, А, не более	1000	–
5 Нормально допустимое отклонение напряжения на клеммах электроприемников, %	±5	–
6 Предельно допустимое отклонение напряжения на клеммах электроприемников, %	-15 +10	–
7 Срок службы, не менее	25 лет	–
8 Наработка на отказ, ч	250000	ГОСТ 26291
9 Сейсмостойкость, баллы	7 на уровне установки 30 м по ГОСТ 30546.1, если более жесткие требования не указаны в ИТТ, ТЗ/ТУ	ГОСТ 30546.1 (по шкале MSK-64)
10 Электромагнитная совместимость	IV группа исполнения по устойчивости к помехам. Критерий качества функционирования А (для оборудования 2-го класса безопасности по [2]), для оборудования 3,4-го классов безопасности по [2] – по ТЗ/ТУ	ГОСТ 32137
11 Пожаробезопасность	Вероятность возникновения пожара – не более 10^{-6} в течение года	ГОСТ 12.1.004
12 Требования по защите от токов короткого замыкания и перегрузки	Все электроприемники должны быть защищены отключающими защитными аппаратами: плавкими предохранителями и автоматическими выключателями	–
13 Требования к срабатыванию защиты от КЗ, сопровождающихся провалом напряжения на сборках щитов постоянного тока (ЩПТ)	Должно обеспечиваться отключение коротких замыканий глубиной более 30 %, с временем, не превышающим 1 с, и глубиной более 60 %, с временем, не превышающим 100 мс	–

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
14 Конструктивное исполнение	Модульное, щитовое или шкафное	–
15 Климатическое исполнение	УХЛ 3.1	ГОСТ 15543.1
16 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные, квалификационные и периодические испытания – в соответствии с ГОСТ Р 51321.1 (в объеме типовых). Приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 51321.1	ГОСТ Р 51321.1
Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.		

Приложение П
(обязательное)
Технические требования к агрегатам бесперебойного питания

Т а б л и ц а П.1 – Общие технические требования к агрегатам бесперебойного питания

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
1 Номинальное напряжение переменного тока на входе, В	400	–
2 Номинальное напряжения постоянного тока на входе, В	110; 220	–
3 Допустимые пульсации напряжения при работе от источников постоянного тока, %	3	–
4 Допустимые отклонения напряжения входной сети от номинального значения, %	+10 -15	–
5 Номинальная частота переменного тока на входе, Гц	50	–
6 Допустимое отклонение от номинального значения частоты входного напряжения, Гц	+1 -3	–
7 Допускаемый коэффициент небаланса между фазами входных напряжений, %	5	–
8 Номинальное напряжение на выходе переменного тока, В	400	–
9 Номинальное напряжение на выходе постоянного тока, В	110;220	–
10 Величина регулируемой уставки выходного напряжения, %	±5	–
11 Допускаемое установившиеся отклонение выходного напряжения, %	±2,0	–
12 Допускаемый коэффициент искажения синусоидальности, %	5	–
13 Переходные отклонения выходного напряжения агрегатов при симметричной нагрузке, %, не более	5	–
14 Время восстановления напряжения, с, не более	0,02; 0,04; 0,1; 0,2; 0,5	В соответствии с требованиями ИТТ, ТЗ/ТУ возможны другие значения
15 Допустимая перегрузка, %	125 длительностью до 10 мин. 150 длительностью до 1 мин	–
16 КПД, не менее	0,87	–
17 Коэффициент мощности (cos φ)	0,83	–
18 Настраиваемая полоса синхронизации	±1,0	–
19 Заданные параметры переходных отклонений выходного напряжения агрегатов должны обеспечиваться при скачкообразном изменении	Входного напряжения от номинального до допускаемого наибольшего (наименьшего) и обратно. Нагрузки (сброс – наброс) на 50 %, 100 % номинального значения	–
20 Номинальная частота на выходе, Гц	50	–

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
21 Допускаемое установившиеся отклонение выходной частоты	±2,0	–
22 Гармонические искажения, %	Менее 1,5 % – на линейной нагрузке. Менее 5 % – на нелинейной нагрузке	–
23 Динамическая стабильность выходного напряжения	±5,0	–
24 Статическая стабильность выходного напряжения	±1,0	–
25 Электрическая прочность изоляции в течение 1 мин при нормальных условиях, А	1800	–
26 Сопротивление изоляции электрических цепей, МОм	5 – в нормальных климатических условиях. 0,5 – в условиях воздействия верхнего значения температуры окружающей среды после установления в агрегате теплового равновесия. 0,5 – в условиях воздействия верхнего значения относительной влажности	ГОСТ 15150
27 Требования к режимам работы	Агрегаты должны обеспечивать заданные параметры в диапазоне изменения тока нагрузки от 5 % до 100 % номинального значения	–
28 Обязательные виды сигнализации	О наличии напряжения на входах. О включенном состоянии. Об аварийном отключении	–
29 Наработка на отказ агрегатов должна быть, ч, не менее	25000 – с обводной цепью. 60000 – с резервом	–
30 Наработка на отказ, ч, не менее	40000	–
31 Срок службы, не менее	25 лет	–
32 Среднее время восстановления, ч, не более	2	–
33 Электромагнитная совместимость	IV группа исполнения по устойчивости к помехам. Критерий качества функционирования А (для оборудования 2-го класса безопасности по [2]), для оборудования 3,4-го классов безопасности по [2] – по ТЗ/ТУ	ГОСТ 32137
34 Пожаробезопасность	Вероятность возникновения пожара – не более 10^{-6} в течение года	ГОСТ 12.1.004
35 Сейсмостойкость, баллы	7 на уровне установки 30 м по ГОСТ 30546.1, если более жесткие требования не указаны в ИТТ, ТЗ/ТУ	ГОСТ 30546.1 (по шкале MSK-64)
36 Группа механического исполнения	М38	ГОСТ 30631

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
37 Климатическое исполнение	УХЛ4.2	ГОСТ 15150
38 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные, квалификационные и периодические испытания – в соответствии с ГОСТ 26416 (в объеме квалификационных). Приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ 26416	ГОСТ 26416
Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.		

Таблица П.2 – Технические требования к аккумуляторным батареям

Наименование параметра	Значение параметра при напряжении батареи, В, характеристика			Нормативный документ, примечание
	24	110	220	
1 Количество и тип элементов аккумуляторной батареи (АБ)	12±1 свинцово-кислотные	54±2 свинцово-кислотные	106±2 свинцово-кислотные	–
2 Емкость АБ, А·ч	36–6000 (типовой ряд)			–
3 Номинальное напряжение элемента, В	2			–
4 Напряжение подзаряда, В/элемент, не выше	2,25			–
5 Температурный диапазон:				
5.1 Температурный диапазон хранения, °С	-40…+50			ГОСТ 26881–86 (пункт 7.4.2)
5.2 Рабочий температурный диапазон, °С	+5…+50			–
6 Конечное напряжение разряда на элемент, В	1,84			–
7 Полный средний ресурс в режимах и условиях, циклы, не менее	800 циклов полного заряда/разряда			ГОСТ 26881–86 (пункт 2.5.1)
8 Срок службы	20 лет			–
9 Емкость АБ в конце срока службы, % номинальной емкости, не менее	80			–
10 Величина саморазряда за сутки, %	0,1 [при температуре (20 ±2) °С]			–
11 Сейсмостойкость, баллы	7 на уровне установки 30 м по ГОСТ 30546.1, если более жесткие требования не указаны в ИТТ, ТЗ/ТУ			ГОСТ 30546.1 (по шкале MSK-64)
12 Требования к механическому воздействию внешних факторов	В соответствии с ГОСТ Р 51979			ГОСТ Р 51979
13 Пожаробезопасность	Вероятность возникновения пожара не более 10^{-6} в течение года			ГОСТ 12.1.004

Наименование параметра	Значение параметра при напряжении батареи, В, характеристика			Нормативный документ, примечание
	24	110	220	
14 Наработка на отказ, ч	10000			–
15 Режим работы	Постоянный подзаряд			–
16 Температура нагрева частей оболочки, °С, не более	50			–
17 Климатическое исполнение	УХЛ4.2			ГОСТ 15543.1
18 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные и квалификационные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 51979 (в объеме периодических). Периодические и приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ Р 51979			ГОСТ Р 51979
19 Требования к конструкции	Ударопрочный прозрачный пластиковый корпус			–
20 Периодичность выполнения контрольного цикла «разряд – заряд»	1 раз в 5 лет			–
Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.				

Таблица П.3 – Технические требования к выпрямителям

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
1 Номинальное значение переменного напряжения входной сети, В	400	–
2 Допустимые отклонения напряжения входной сети от номинального значения, %	+10 -15	–
3 Номинальное значение частоты входной сети, Гц	50	–
4 Допустимые отклонения частоты входной сети, %	+1,0 - 3,0	–
5 Коэффициент гармоник, %, не более	5	–
6 Номинальное выходное постоянное напряжение, В	24; 110; 220	–
7 Значение выходного постоянного напряжения в режиме подзаряда АБ	В соответствии с требованиями ИТТ, ТЗ/ТУ	–

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
8 Допустимое отклонение выходного напряжения, %, не хуже	± 1,0	–
9 Диапазон регулировки выходного напряжения, %, не менее	± 5	–
10 Допустимый коэффициент пульсаций выходного напряжения при работе без АБ, %, не более	2–3	–
11 Номинальный выходной постоянный ток, А	100 – 1000	–
12 Точность поддержания выходного тока в режиме токоограничения, не хуже	±1 % номинального значения	–
13 Коэффициент полезного действия, не менее	0,87	–
14 Требования к надежности		
14.1 Наработка на отказ, ч, не менее	40000	–
14.2 Срок службы, не менее	25 лет	–
14.3 Температура внешней оболочки, °С, не более	70	–
15 Обязательные виды сигнализации	О наличии отклонения напряжения на входе и выходе. О перегрузке выпрямителя. Об аварийном отключении	В ИТТ может быть включена дополнительная сигнализация
16 Обязательные защиты	От перенапряжений на тиристорах. От несимметричного входного напряжения (разность более 25 % между любыми фазами). От внутреннего КЗ	В ИТТ могут быть включены дополнительные защиты
17 Защита от коротких замыканий во внешней сети	Отключение выпрямителя с выдержкой времени не более 0,4 с при одновременном: - превышении выходного тока более 80 % номинального значения; - снижение выходного напряжения менее 75 % номинального значения. Уставки тока и напряжения должны иметь диапазон регулировки	В ИТТ могут быть включены дополнительные защиты
18 Электромагнитная совместимость	IV группа исполнения по устойчивости к помехам. Критерий качества функционирования А (для оборудования 2-го класса безопасности по [2]); для оборудования 3,4-го классов безопасности по [2] – по ТЗ/ТУ	ГОСТ 32137
19 Пожаробезопасность	Вероятность возникновения пожара – не более 10^{-6} в течение года	ГОСТ 12.1.004
20 Сейсмостойкость, баллы	7 на уровне установки 30 м по ГОСТ 30546.1, если более жесткие требования не указаны в ИТТ, ТЗ/ТУ	ГОСТ 30546.1 (по шкале MSK-64)
21 Способ охлаждения	Принудительный воздушный, естественный воздушный	–

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
22 Вид обслуживания	Односторонний, двухсторонний	–
23 Требования к механическому воздействию внешних факторов	В соответствии с ГОСТ 17516.1	ГОСТ 17516.1
24 Климатическое исполнение	УХЛ 4.2	ГОСТ 15150
25 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные, квалификационные и периодические испытания – в соответствии с ГОСТ 18142.1 (в объеме квалификационных). Приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ 18142.1	ГОСТ 18142.1
Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.		

Таблица П.4 – Технические требования к инверторам

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
1 Номинальная мощность, кВ·А	От 1 до 400	В соответствии с требованиями ИТТ, ТЗ/ТУ
2 Коэффициент мощности нагрузки	0,8	–
3 Перегрузочная способность инвертора по выходу (при резистивной нагрузке)	$1,1 \cdot I_{ном}$ – длительная, $1,25 \cdot I_{ном}$ – в течение 10 мин, $1,5 \cdot I_{ном}$ – в течение 1 мин, выше $1,5 \cdot I_{ном}$ – в течение 1 с	В соответствии с требованиями ИТТ, ТЗ/ТУ возможны другие значения
4 Номинальное входное напряжение постоянного тока, В	110; 220	–
5 Допустимое отклонение напряжения постоянного тока от номинального значения, при котором гарантируются нормированные показатели выходного напряжения, %	±2	–
6 Предельно допустимые отклонение напряжения постоянного тока от номинального значения, при которых сохраняется функционирование, %, не хуже	+20 -15	В соответствии с требованиями ИТТ, ТЗ/ТУ
7 Допустимый коэффициент пульсаций входного напряжения постоянного тока, %	5	–
8 Потребляемый ток холостого хода, % номинального значения, не более	2	–
9 Номинальное выходное напряжение переменного тока, В	230 – для однофазного исполнения.	–

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
	400 – для трехфазного исполнения	
10 Диапазон регулировки выходного напряжения, %, не менее	±5	–
11 Статическая точность регулирования выходного напряжения, %, не хуже	±1	–
12 Коэффициент небаланса выходного напряжения при 100 %-ной несимметрии нагрузки, %	±2	–
13 Допустимые отклонения выходного напряжения при 100 %-ном изменении нагрузки, %, не более	5	–
14 Номинальный выходной ток, А	200–1000	–
15 Частота выходного напряжения в автономном режиме работы, Гц	50; 400	–
16 Точность поддержания частоты в автономном режиме, %, не хуже	±0,1	–
17 Синхронизация выходного напряжения	Частота и фаза напряжения на выходе должны быть синхронизированы с параметрами основной сети в пределах заданной полосы синхронизации (±1%). Если основная сеть выходит за заданные пределы, инвертор должен работать автономно и поддерживать частоту 50; 400 Гц	–
18 Полоса синхронизации, %	±3	–
19 Коэффициент полезного действия, не менее	0,87	–
20 Допускаемая статическая перегрузка	Не хуже чем 150 % номинальной мощности в течение 1 мин	В соответствии с требованиями ИТТ, ТЗ/ТУ
21 Уровень токоограничения при коротком замыкании и его максимальная длительность	Не хуже чем 170 % номинального выходного тока в течение 5 с при трехфазном коротком замыкании	В соответствии с требованиями ИТТ, ТЗ/ТУ
22 Допускаемый коэффициент искажения синусоидальности выходного напряжения при линейной нагрузке, %, не более	3	–
23 Допускаемый коэффициент искажения синусоидальности выходного напряжения при нелинейной нагрузке (крест-фактор 2,7), %, не более	5	–
24 Электромагнитная совместимость	IV группа исполнения по устойчивости к помехам. Критерий качества функционирования А (для оборудования 2-го класса безопасности по [2]); для оборудования 3,4-го классов безопасности по [2] – по ТЗ/ТУ	ГОСТ 32137
25 Пожаробезопасность	Вероятность возникновения пожара – не более 10^{-6} в течение года	ГОСТ 12.1.004

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
26 Сейсмостойкость, баллы	7 на уровне установки 30 м по ГОСТ 30546.1, если более жесткие требования не указаны в ИТТ, ТЗ/ТУ	ГОСТ 30546.1 (по шкале MSK-64)
27 Требования к надежности		
27.1 Наработка на отказ, ч, не менее	40000	–
27.2 Срок службы, не менее	25 лет	–
28 Температура внешней оболочки, °С, не более	70	–
29 Основные виды защит	От аварийных режимов и перегрузок. От внутренних коротких замыканий, с действием на отключение с временем не более 100 мс. От превышения входного напряжения выше 130 % без выдержки времени. От снижения входного напряжения ниже величины, соответствующей глубокому разряду батарей (1,7 В/элемент)	–
30 Обязательные виды световой сигнализации на лицевой панели	О наличии напряжения на входах. О включенном состоянии. Об аварийном отключении	В ИТТ может быть включена дополнительная сигнализация
31 Дистанционное управление	Включение, переключение и выключение	В ИТТ могут быть включены дополнительная функции
32 Звуковая сигнализация с выводом на диспетчерский щит об аварийном состоянии	Перегрузка по напряжению. Аварийное отключение составных частей инвертора. Отсутствие синхронизации выходного напряжения с сетью	В ИТТ могут быть включены дополнительные функции
33 Способ охлаждения	Принудительный воздушный	–
34 Вид обслуживания	Односторонний, двухсторонний	–
35 Ремонтная (сервисная) обводная линия	Наличие	–
36 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные, квалификационные и периодические испытания – в соответствии с ГОСТ 24376 (в объеме квалификационных). Приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ 24376	ГОСТ 24376
Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.		

Таблица П.5 – Технические требования к тиристорным переключающим устройствам

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
1 Номинальное коммутируемое напряжения, В	400	ГОСТ 21128
2 Допустимые отклонения коммутируемых напряжений от номинального значения, %	+10 -15	–
3 Номинальное значение частоты входной сети, Гц	50	–
4 Допустимые отклонения частоты входной сети, Гц, не более	+1,0 - 3,0	–
5 Номинальное значение коммутируемого тока, А	400	ГОСТ 6827
6 Допустимый предельный сквозной ток короткого замыкания, кА	2,5	–
7 Динамическая и термическая устойчивость к току КЗ	В течение времени срабатывания защит	–
8 Потери мощности на тиристорном ключе, %, не более	2	–
9 Время переключения, мс, не более	5 (в синфазном режиме); 15 (в несинфазном режиме)	–
10 Число коммутаций, не менее	100000	–
11 Механические внешние воздействующие факторы	М6	ГОСТ 17516.1
12 Климатические внешние воздействующие факторы	УХЛ4	ГОСТ 15150
13 Сейсмостойкость, баллы	7 на уровне установки 30 м по ГОСТ 30546.1, если более жесткие требования не указаны в ИТТ, ТЗ/ТУ	ГОСТ 30546.1 (по шкале MSK-64)
14 Электромагнитная совместимость	IV группа исполнения по устойчивости к помехам. Критерий качества функционирования А (для оборудования 2-го класса безопасности по [2]); для оборудования 3,4-го классов безопасности по [2] – по ТЗ/ТУ	ГОСТ 32137
15 Пожаробезопасность	Вероятность возникновения пожара – не более 10^{-6} в течение года	ГОСТ 12.1.004
16 Защита от поражения электрическим током	В соответствии с ГОСТ IEC 61140	ГОСТ IEC 61140
17 Требования к надежности		
17.1 Наработка на отказ, ч, не менее	100000	–
17.2 Срок службы, не менее	25 лет	–
18 Температура внешней оболочки, °С, не более	70	–
19 Допустимая длительность при перегрузке, мин, не более	120 (при токе 110 % номинального значения); 60 (при токе 120 % номинального значения); 1 (при токе 160 % номинального значения)	–

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
20 Обязательные защиты	1) Быстродействующая токовая защита (отсечка): - без выдержки времени, отключение нагрузки за время не более 10 мс; - с выдержкой времени 20–50 мс, отключение нагрузки за время не более 10 мс. 2) Токовая защита от перегрузки, срабатывающая при 110 % рабочего тока тиристорного ключа. 3) Защита от внутренних КЗ	В ИТТ могут быть включены дополнительные защиты. В ИТТ указываются уставки величины токов
21 Обязательные виды сигнализации	На силовом модуле: - о положении тиристорного ключа (включено – выключено); - о срабатывании токовых защит; - о перегорании предохранителя в силовом модуле	В ИТТ могут быть включены дополнительные сигнализации
22 Способ охлаждения	Естественный	–
23 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные, квалификационные и периодические испытания – в соответствии с ГОСТ 20859.1 (в объеме периодических, с проведением испытаний на надежность). Приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ 20859.1	ГОСТ 20859.1
Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.		

Таблица П.6 – Технические требования к тиристорным отключающим устройствам

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
1 Номинальный коммутируемый ток, А	400	ГОСТ 6827
2 Номинальное коммутируемое напряжение, В	400	ГОСТ 21128
3 Допустимые отклонения коммутируемого напряжения от номинального значения, %, не менее	+10 -15	–
4 Номинальное значение частоты коммутируемого напряжения, Гц	50	–
5 Допустимые отклонения частоты коммутируемого напряжения, Гц, не более	+1,0 - 3,0	–
6 Допустимый предельный сквозной ток короткого замыкания, кА	2,5	–

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
7 Динамическая и термическая устойчивость к току КЗ	В течение времени срабатывания защит	–
8 Потери мощности на тиристорном ключе, %, не более	2	–
9 Механические внешние воздействующие факторы	М6	ГОСТ 17516.1
10 Климатические внешние воздействующие факторы	УХЛ4	ГОСТ 15150
11 Сейсмостойкость, баллы	7 на уровне установки 30 м по ГОСТ 30546.1, если более жесткие требования не указаны в ИТТ, ТЗ/ТУ	ГОСТ 30546.1 (по шкале MSK-64)
12 Электромагнитная совместимость	IV группа исполнения по устойчивости к помехам. Критерий качества функционирования А (для оборудования 2-го класса безопасности по [2]); для оборудования 3,4-го классов безопасности по [2] – по ТЗ/ТУ	ГОСТ 32137
13 Пожаробезопасность	Вероятность возникновения пожара – не более 10^{-6} в течение года	ГОСТ 12.1.004
14 Защита от поражения электрическим током	В соответствии с ГОСТ IEC 61140	ГОСТ IEC 61140
15 Требования к надежности		
15.1 Наработка на отказ, ч, не менее	100000	–
15.2 Срок службы, не менее	25 лет	–
16 Температура внешней оболочки, °С, не более	70	–
17 Обязательные защиты	1) Быстродействующая токовая защита (отсечка): - без выдержки времени отключение нагрузки за время не более 10 мс; - с выдержкой времени 20–50 мс отключение нагрузки за время не более 10 мс. 2) Токовая защита от перегрузки, срабатывающая при 110 % рабочего тока тиристорного ключа. 3) Защита от внутренних КЗ	В ИТТ могут быть включены дополнительные защиты. В ИТТ указываются уставки величины токов
18 Допустимая длительность при перегрузке, мин, не более	120 (при токе 110 % номинального значения); 60 (при токе 120 % номинального значения); 1 (при токе 160 % номинального значения)	–
19 Обязательные виды сигнализации	На силовом модуле: - о положении тиристорного ключа (включено – выключено);	В ИТТ могут быть включены

Наименование параметра	Значение параметра, характеристика	Нормативный документ, примечание
	- о срабатывании токовых защит; - о перегорании предохранителя в силовом модуле	дополнительные сигнализации
20 Требования к конструкции	Наличие устройства регулируемого автоматического повторного включения (АПВ), обеспечивающего включение нагрузки с выдержкой времени 20–50 мс (количества АПВ 0–5)	–
21 Способ охлаждения	Естественный	–
22 Требования к объему и методам испытаний (дополнительно к требованиям раздела 12)	Приемочные, квалификационные и периодические испытания – в соответствии с ГОСТ 20859.1 (в объеме периодических, с проведением испытаний на надежность). Приемо-сдаточные испытания – в соответствии с ГОСТ 20859.1	ГОСТ 20859.1
Примечание – Допускаются отступления от требований настоящего приложения, если данные отступления обусловлены требованиями ИТТ и ТЗ (ТУ), согласованными генпроектировщиком АС и эксплуатирующей организацией.		

Библиография

[1]	Постановление Правительства Российской Федерации от 12 июля 2016 г. № 669	Об утверждении Положения о стандартизации в отношении продукции (работ, услуг), для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов и иных объектов стандартизации, связанных с такой продукцией
[2]	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-001–15	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций
[3]	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-031–01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций
[4]	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-071–18	Правила оценки соответствия продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов ее проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения
[5]	Правила устройства электроустановок (ПУЭ) (Издание 6,7) (утверждены приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г. № 204)	
[6]	Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ	Об обеспечении единства измерений
[7]	Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 63–2003	Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации
[8]	Рекомендация МИ 2439–97	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологические характеристики

		измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля
[9]	Приказ Ростехнадзора от 21.07.2017 № 277	Об утверждении Перечня продукции, которая подлежит обязательной сертификации и для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии
[10]	Постановление Правительства Российской Федерации от 20 июля 2013 г. № 612	Об аккредитации в области использования атомной энергии
[11]	Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ	Об аккредитации в национальной системе аккредитации
[12]	Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011	О безопасности низковольтного оборудования (утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 768)

УДК 621.31:006.354 ОКС 29.020 ОКП 34 1000
34 2000
34 3000

Ключевые слова: электрооборудование, атомные станции, общие технические требования, электротехнические изделия, электротехнические устройства

gost.e-ecolog.ru