ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 59726— 2021**

# ПОДСТАНЦИИ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ И МАЧТОВЫЕ, ПУНКТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НЕТЯГОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

## Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Проектно-конструкторским бюро по инфраструктуре (ПКБ И) — филиалом открытого акционерного общества «Российские железные дороги»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК0 45 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 октября 2021 г. № 1079-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии не несет ответственности за патентную чистоту настоящего стандарта. Патентообладатель может заявить о своих правах и направить в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии аргументированное предложение о внесении в настоящий стандарт поправки для указания информации о наличии в стандарте объектов патентного права и патентообладателе

*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 в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

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 . . . . . 4
4 Классификация . . . . . 5
4.1 Классификация подстанций . . . . . 5
4.2 Классификация распределительных пунктов . . . . . 5
4.3 Условные обозначения . . . . . 6
5 Технические требования . . . . . 7
5.1 Основные показатели и характеристики . . . . . 7
5.2 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям . . . . . 17
5.3 Комплектность . . . . . 19
5.4 Маркировка . . . . . 19
5.5 Упаковка . . . . . 19
6 Требования безопасности и охраны окружающей среды . . . . . 20
6.1 Требования безопасности . . . . . 20
6.2 Требования охраны окружающей среды . . . . . 20
7 Правила приемки . . . . . 20
7.1 Общие положения . . . . . 20
7.2 Квалификационные испытания . . . . . 23
7.3 Приемо-сдаточные испытания . . . . . 23
7.4 Периодические испытания . . . . . 23
7.5 Типовые испытания . . . . . 23
8 Методы контроля . . . . . 23
8.1 Общие требования . . . . . 23
8.2 Внешний осмотр и контроль соответствия требованиям конструкторской документации . . . . . 24
8.3 Контроль соответствия требованиям по габаритным размерам и массе . . . . . 24
8.4 Испытания на соответствие требованиям безопасности . . . . . 25
8.5 Испытания на соответствие требованиям к автоматическому регулированию напряжения . . . . 26
8.6 Контроль качества покрытий . . . . . 27
8.7 Контроль качества сварных швов . . . . . 27
8.8 Испытания на соответствие требованиям электромагнитной совместимости . . . . . 27
8.9 Контроль соответствия требованиям к иным видам совместимости . . . . . 27
8.10 Контроль соответствия требованиям надежности . . . . . 27
8.11 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию климатических факторов внешней среды . . . . . 28
8.12 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию механических воздействующих факторов . . . . . 28
8.13 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию тока короткого замыкания . . . . . 28
8.14 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию тока перегрузки . . . . . 29
8.15 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию ветра и гололеда . . . . . 29
8.16 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию на выводы главной цепи усилия, вызванного тяжением проводов . . . . . 29
8.17 Контроль соответствия требованиям технологичности . . . . . 29

8.18 Контроль соответствия требованиям к сырью, материалам и покупным изделиям . . . . . 30
8.19 Контроль соответствия требованиям охраны окружающей среды . . . . . 30
8.20 Контроль соответствия требованиям к маркировке . . . . . 30
8.21 Контроль соответствия требованиям к упаковке . . . . . 30
9 Транспортирование и хранение . . . . . 30
9.1 Транспортирование . . . . . 30
9.2 Хранение . . . . . 30
10 Указания по эксплуатации . . . . . 31
10.1 Использование по назначению . . . . . 31
10.2 Порядок эксплуатации . . . . . 31
11 Гарантии изготовителя . . . . . 31
Приложение А (обязательное) Информация о подстанциях (распределительных пунктах), подлежащая изложению в технических условиях на изделия конкретных типов . . . . . 32
Библиография . . . . . 33

**ОКС 29.180**

**Поправка к ГОСТ Р 59726—2021 Подстанции трансформаторные комплектные и мачтовые, пункты распределительные комплектные, предназначенные для электроснабжения нетяговых железнодорожных потребителей электроэнергии. Общие технические условия**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|---|---|---|
| Раздел 2 «Нормативные ссылки» | ГОСТ Р 59671 | ГОСТ Р 59772 |
| Подраздел 5.2. Пункт 5.2.1, перечисление а), 3) | 3) выключатели по ГОСТ Р 59671 | 3) выключатели по ГОСТ Р 59772 |

(ИУС № 5 2023 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ПОДСТАНЦИИ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ И МАЧТОВЫЕ, ПУНКТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НЕТЯГОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**Общие технические условия**

Complete and mast transformer substations, electric distribution points for railway non-tractive consumers power supply. General specifications

**Дата введения — 2022—03—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на комплектные и мачтовые трансформаторные подстанции (далее — подстанции) одно- и трехфазного переменного тока с высшим напряжением от 6 до 35 кВ и комплектные и мачтовые распределительные пункты (далее — распределительные пункты) трехфазного переменного тока на номинальное напряжение от 6 до 35 кВ, предназначенные для приема, преобразования и распределения электроэнергии для электроснабжения нетяговых железнодорожных потребителей.

Настоящий стандарт устанавливает классификацию, технические требования, правила приемки и методы контроля требований к подстанциям и распределительным пунктам.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.102 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.114—2016 Единая система конструкторской документации. Технические условия

ГОСТ 9.032 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.302 (ИСО 1463—82, ИСО 2064—80, ИСО 2106—82, ИСО 2128—76, ИСО 2177—85, ИСО 2178—82, ИСО 2360—82, ИСО 2361—82, ИСО 2819—80, ИСО 3497—76, ИСО 3543—81, ИСО 3613—80, ИСО 3882—86, ИСО 3892—80, ИСО 4516—80, ИСО 4518—80, ИСО 4522-1—85, ИСО 4522-2—85, ИСО 4524-1—85, ИСО 4524-3—85, ИСО 4524-5—85, ИСО 8401—86) Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 9.401 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов

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

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 14.201—83 Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования

**Издание официальное**

ГОСТ 15.309—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 20.57.406—81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

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

ГОСТ 27.301 Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1516.2—97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний 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 2213 Предохранители переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие технические условия

ГОСТ 3242 Соединения сварные. Методы контроля качества

ГОСТ 4751—73 Рым-болты. Технические условия

ГОСТ 5264 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

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

ГОСТ 8711 (МЭК 51-2—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

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

ГОСТ 10060 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10434 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 11196 Уровни с микрометрической подачей ампулы. Технические условия

ГОСТ 12730.5 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

ГОСТ 13716—73 Устройства строповые для сосудов и аппаратов. Технические условия

ГОСТ 13837 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ 14694—76 Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Методы испытаний

ГОСТ 14771 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

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

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 16962.1—89 (МЭК 68-2-1—74) Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16962.2—90 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 17703 Аппараты электрические коммутационные. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 18311 Изделия электротехнические. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 18321—73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 18620—86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 21242 Выводы контактные электротехнических устройств плоские и штыревые. Основные размеры

ГОСТ 22131 Опоры железобетонные высоковольтно-сигнальных линий автоблокировки железных дорог. Технические условия

ГОСТ 23170—78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

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

ГОСТ 23586 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к жгутам и их креплению

ГОСТ 23706 (МЭК 51-6—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ 24291 Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения

ГОСТ 24753 Выводы контактные электротехнических устройств. Общие технические требования

ГОСТ 25192 Бетоны. Классификация и общие технические требования

ГОСТ 25820 Бетоны легкие. Технические условия

ГОСТ 26633 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 26828—86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

ГОСТ 28856—90 Изоляторы линейные подвесные стержневые полимерные. Общие технические условия

ГОСТ 30331.1 (IEC 60364-1:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения

ГОСТ 30372 (IEC 60050-161:1990) Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения

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

ГОСТ 32192 Надежность в железнодорожной технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 32895 Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения

ГОСТ 33242 Весы автоматические для взвешивания транспортных средств в движении и измерения нагрузок на оси. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 33477 Система разработки и постановки продукции на производство. Технические средства железнодорожной инфраструктуры. Порядок разработки, постановки на производство и допуска к применению

ГОСТ 34062—2017 Тяговые подстанции, трансформаторные подстанции и линейные устройства тягового электроснабжения железной дороги. Требования безопасности и методы контроля

ГОСТ 34204 Ограничители перенапряжений нелинейные для тяговой сети железных дорог. Общие технические условия

ГОСТ 34452 Разъединители для тяговой сети железных дорог и приводы к ним. Общие технические условия

ГОСТ Р 2.601 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ Р 8.568 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 9.316 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля

ГОСТ Р 51317.4.16—2000 (МЭК 61000-4-16—98) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51321.1 (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 52544 Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ Р 52719 Трансформаторы силовые. Общие технические условия

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

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

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

ГОСТ Р 55602 Аппараты коммутационные для цепи заземления тяговой сети и тяговых подстанций железных дорог. Общие технические условия

ГОСТ Р 56268/Guide 64:2018 Руководство по включению экологических аспектов в стандарты на продукцию

ГОСТ Р 57121 Терминалы присоединений интеллектуальные для распределительных устройств тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения железной дороги. Технические требования

ГОСТ Р 58320—2018 Электроустановки систем тягового электроснабжения железной дороги постоянного тока. Требования к заземлению

ГОСТ Р 58321—2018 Электроустановки систем тягового электроснабжения железной дороги переменного тока. Требования к заземлению

ГОСТ Р 58408 Сети электрические собственных нужд и оперативного тока железнодорожных тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств системы тягового электроснабжения. Технические требования, правила проектирования, методы электрических расчетов

ГОСТ Р 58409 Устройства комплектные распределительные негерметизированные на напряжение до 35 кВ для тяговых и трансформаторных подстанций железной дороги. Общие технические условия

ГОСТ Р 59671 Выключатели переменного тока на напряжение от 6 до 35 кВ для железнодорожных тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств системы тягового железнодорожного электроснабжения. 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 настоящего 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 16504, ГОСТ 17703, ГОСТ 18311, ГОСТ 24291, ГОСТ 30372, ГОСТ 32192, ГОСТ 32895, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **подстанция специального назначения:** Подстанция, в конструкции которой предусмотрены меры для подключения к проложенным по опорам контактной сети линиям электропередачи автоблокировки, продольного электроснабжения, систем «провод — рельсы», «два провода — рельсы» и «контактный провод — дополнительный провод — рельсы».

Примечание — Конкретные конструктивные требования к подстанциям специального назначения приведены в 5.1.3.2, 5.1.5.9.

3.2 **подстанция общего назначения:** Подстанция, не удовлетворяющая условию отнесения к подстанциям специального назначения по 3.1.

3.3 **номинальное напряжение подстанции [распределительного пункта]:** Приближенное действующее значение линейного напряжения, применяемое для обозначения или идентификации электрической сети, для работы в которой предназначена подстанция [распределительный пункт].

Примечание — Значение номинального напряжения подстанции или распределительного пункта совпадает с классом напряжения электрооборудования по ГОСТ 1516.3.

3.4 **наибольшее рабочее напряжение подстанции [распределительного пункта]:** Наибольшее напряжение частоты 50 Гц, неограниченно длительное приложение которого к главной цепи подстанции [распределительного пункта] допустимо по условиям работы ее [его] изоляции.

# 4 Классификация

## 4.1 Классификация подстанций

4.1.1 Подстанции классифицируют:

а) по конструкции:
   1) на мачтовые,
   2) комплектные;

б) по высшему напряжению по 5.1.1.2;

в) по числу фаз применяемых силовых трансформаторов на подстанции:
   1) с однофазным трансформатором,
   2) трехфазным(и) трансформатором(ами);

г) по виду основной изоляции применяемых силовых трансформаторов на подстанции:
   1) с сухим(и) трансформатором(ами),
   2) масляным(и) трансформатором(ами);

д) по мощности силового трансформатора (силовых трансформаторов) по 5.1.1.3;

е) по назначению на подстанции:
   1) общего назначения,
   2) специального назначения;

ж) по схеме подключения к линии электропередачи напряжением выше 1000 В по 5.1.2.14;

и) по климатическому исполнению и категории размещения по 5.1.5.1.

4.1.2 Мачтовые подстанции в дополнение к указанному в 4.1.1 классифицируют по числу и типу стоек, предназначенных для размещения основного оборудования, по 5.1.2.12.

4.1.3 Комплектные подстанции в дополнение к указанному в 4.1.1 классифицируют:

а) по числу силовых трансформаторов на подстанции с одним, двумя, тремя и четырьмя силовыми трансформаторами.

Примечание — При классификации по данному признаку не учитывают трансформаторы собственных нужд;

б) по схеме подключения к линии электропередачи напряжением выше 1000 В по 5.1.2.14;

в) по способу подключения к линии электропередачи напряжением выше 1000 В:
   1) на комплектные подстанции с воздушным вводом,
   2) комплектные подстанции с кабельным вводом.

4.1.4 Комплектные подстанции, за исключением мачтовых, в дополнение к указанному в 4.1.1 и 4.1.3 классифицируют по материалу основных ограждающих конструкций на комплектные подстанции:

а) с металлическим корпусом;

б) железобетонным корпусом.

4.1.5 Мачтовые и комплектные подстанции специального назначения с однофазным трансформатором в дополнение к указанному в 4.1.2 классифицируют:

а) по назначению на подстанции, предназначенные для питания:
   1) сигнальных установок автоблокировки и других устройств железнодорожной автоматики и телемеханики,
   2) прочих потребителей;

б) по наличию (отсутствию) автоматического регулирования напряжения на подстанции:
   1) с автоматическим регулированием напряжения,
   2) без автоматического регулирования напряжения.

## 4.2 Классификация распределительных пунктов

4.2.1 Распределительные пункты классифицируют:

а) по конструкции:
   1) на мачтовые,
   2) комплектные;

б) по номинальному напряжению по 5.1.1.2;

в) по климатическому исполнению и категории размещения по 5.1.5.1.

4.2.2 Комплектные распределительные пункты в дополнение к указанному в 4.2.1 классифицируют:

а) по способу подключения к линии электропередачи напряжением выше 1000 В:
   1) на комплектные распределительные пункты с воздушным вводом,
   2) комплектные распределительные пункты с кабельным вводом;

б) по схеме подключения к линии(ям) электропередачи напряжением выше 1000 В по 5.1.2.15.

4.2.3 Комплектные распределительные пункты в дополнение к указанному в 4.2.1 и 4.2.2 классифицируют:

а) по виду коммутационных аппаратов:

1) на комплектные распределительные пункты с разъединителями,

2) комплектные распределительные пункты с выключателем(ями),

3) комплектные распределительные пункты с разъединителями и выключателем,

4) комплектные распределительные пункты, имеющие в составе конструкции комплектное распределительное устройство на напряжение выше 1000 В;

б) по материалу основных ограждающих конструкций:

1) на комплектные распределительные пункты с металлическим корпусом,

2) комплектные распределительные пункты с железобетонным корпусом.

### 4.3 Условные обозначения

4.3.1 Условные обозначения подстанций строят по структурной схеме, показанной на рисунке 1.

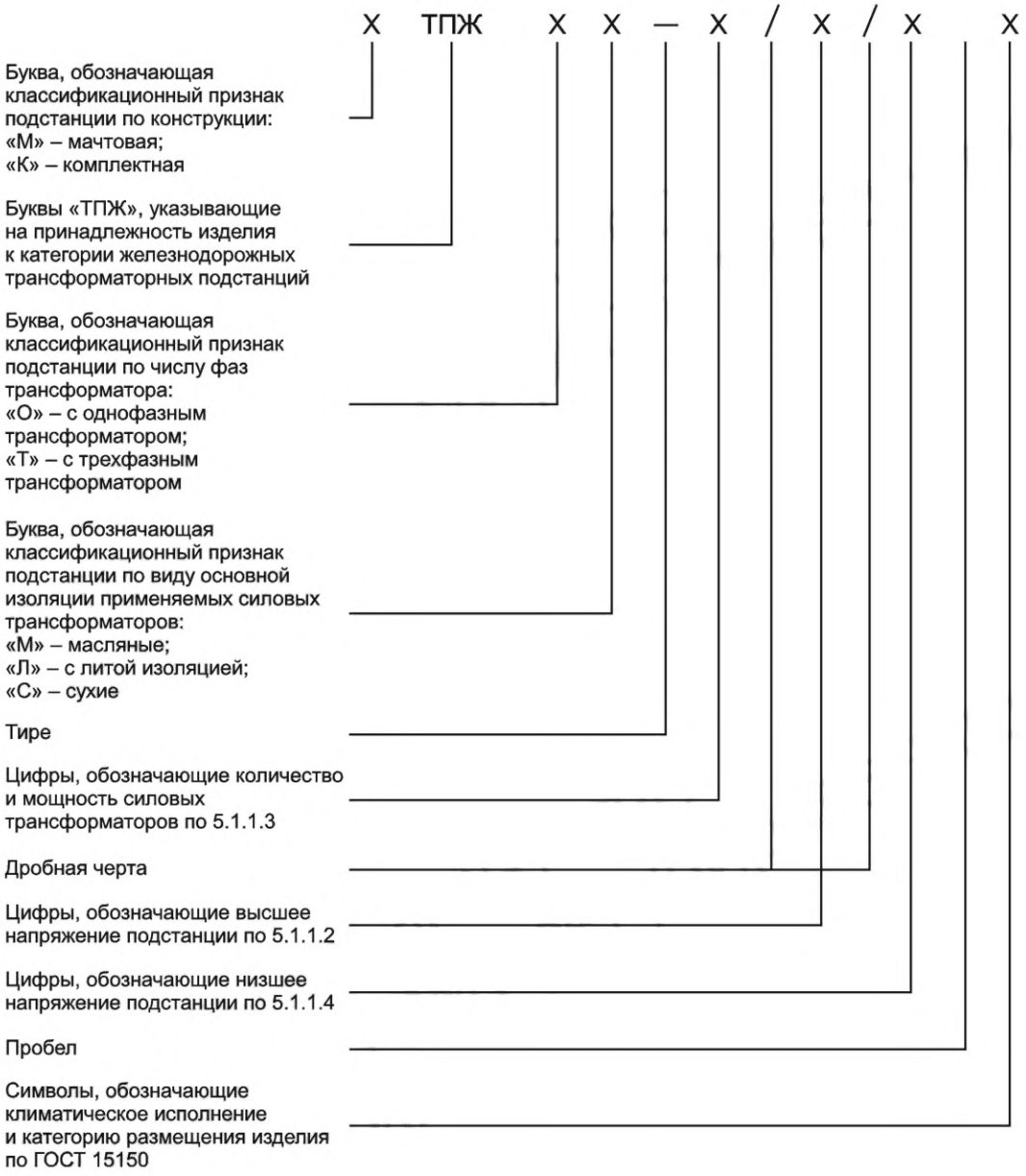



Рисунок 1 — Структурная схема условного обозначения подстанции

4.3.2 Условные обозначения распределительных пунктов строят по структурной схеме, показанной на рисунке 2.

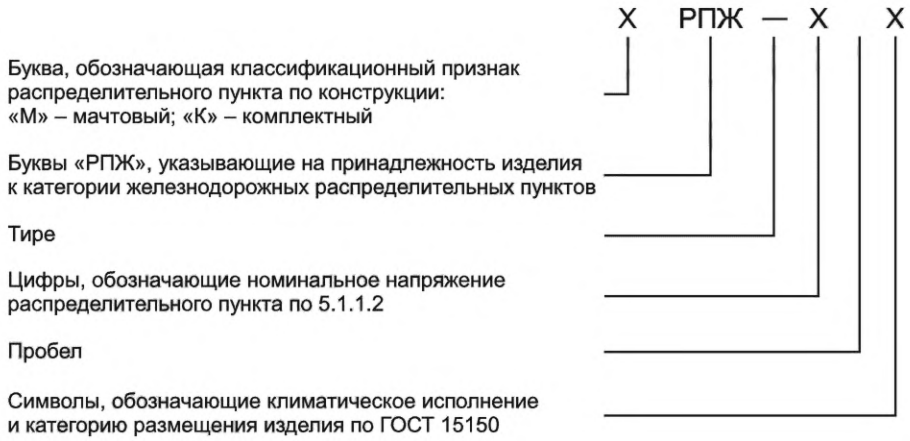



Рисунок 2 — Структурная схема условного обозначения распределительного пункта

4.3.3 Информация о подстанциях (распределительных пунктах), подлежащая изложению в технических условиях на изделия конкретных типов, — в соответствии с приложением А.

## 5 Технические требования

### 5.1 Основные показатели и характеристики

#### 5.1.1 Показатели назначения

5.1.1.1 Подстанции должны быть предназначены для приема, преобразования по напряжению и для распределения электроэнергии для электроснабжения нетяговых железнодорожных потребителей.

Распределительные пункты должны быть предназначены для приема и распределения электроэнергии для электроснабжения нетяговых железнодорожных потребителей на одном и том же напряжении, а также для коммутации линий электропередачи.

5.1.1.2 Значения высшего напряжения, наибольшего рабочего напряжения подстанций и номинального напряжения главной цепи распределительных пунктов принимают по таблице 1.

Таблица 1 — Ряд значений высшего напряжения, наибольшего рабочего напряжения подстанций и номинального напряжения главной цепи распределительных пунктов

| Высшее напряжение подстанции и номинальное напряжение главной цепи распределительного пункта[1)], кВ | Наибольшее рабочее напряжение, кВ | Высшее напряжение подстанции и номинальное напряжение главной цепи распределительного пункта[1)], кВ | Наибольшее рабочее напряжение, кВ |
|---|---|---|---|
| 6 | 7,2 | 27,5 | 30,0 |
| 10 | 12,0 | 35 | 40,5 |
| 20 | 24,0 | — | — |

[1)] Значение высшего напряжения в киловольтах используют при построении условного обозначения подстанций по 4.3.1 и распределительных пунктов по 4.3.2.

5.1.1.3 Мачтовые подстанции выпускают с одним однофазным силовым трансформатором мощностью 1,25; 2,5; 4,0 и 10,0 кВ·А или с одним трехфазным силовым трансформатором мощностью 16, 25 или 40 кВ·А.

Комплектные подстанции выпускают с одним однофазным силовым трансформатором мощностью 1,25; 2,5; 4,0 и 10,0 кВ·А или с одним, двумя, тремя или четырьмя трехфазными силовыми трансформаторами мощностью, значения которой выбирают из следующего ряда: 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600; 2500 и 4000 кВ·А.

У подстанций с двумя трехфазными силовыми трансформаторами мощность трансформаторов должна быть одинаковой.

Мощность, кВ·А, указывают в условном обозначения подстанции по 4.3.1:

- значение мощности 1,25 кВ·А — с двумя знаками после запятой;
- значение мощности 2,5 кВ·А — с одним знаком после запятой;
- все остальные значения мощности — без запятой.

Для подстанций с двумя, тремя и четырьмя трансформаторами в обозначение перед значением мощности добавляют символы «2×», «3×» или «4×» соответственно, например для подстанции с двумя трансформаторами мощностью 100 кВ·А — «2×100».

5.1.1.4 Номинальное низшее напряжение подстанций с однофазными трансформаторами должно быть:

- 220 В — предназначенных для питания сигнальных установок автоблокировки и других устройств железнодорожной автоматики и телемеханики;
- 230 В — предназначенных для питания прочих потребителей.

Примечание — Требования к автоматическому регулированию напряжения для подстанций, предназначенных для питания сигнальных установок автоблокировки и других устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, по 5.1.5.9.

Номинальное низшее линейное напряжение подстанций с трехфазными трансформаторами должно быть 220; 230; 380 или 400 В.

Значение низшего напряжения из ряда 0,22; 0,23; 0,38 или 0,4 кВ с двумя или одним знаками после запятой соответственно используют при построении условного обозначения подстанции по 4.3.1.

5.1.1.5 Номинальное значение частоты в сети, в которой работают подстанции и распределительные пункты, должно быть 50 Гц.

**5.1.2 Конструктивные требования**

5.1.2.1 Подстанции и распределительные пункты изготавливают в соответствии с требованиями настоящего стандарта, стандартов или технических условий на конкретные типы изделий по конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

5.1.2.2 Требования к электрической прочности изоляции — по ГОСТ 1516.3—96 (раздел 11).

5.1.2.3 Длина пути утечки внешней изоляции должна соответствовать IV степени загрязнения по ГОСТ 9920.

5.1.2.4 Требования к нагреву в продолжительном режиме — по ГОСТ 8024.

5.1.2.5 Все детали, изготовленные из черных металлов, должны иметь антикоррозионное покрытие — термодиффузионное цинковое класса не ниже 3 по ГОСТ Р 9.316 или лакокрасочное класса VI по ГОСТ 9.032.

5.1.2.6 Требования к сварным швам, выполненным ручной дуговой сваркой, — по ГОСТ 5264, к швам, выполненным дуговой сваркой в защитном газе, — по ГОСТ 14771.

5.1.2.7 Требования к жгутам проводов напряжением до 1000 В и их креплению — по ГОСТ 23586.

5.1.2.8 Двери отсеков должны без заеданий поворачиваться на угол не менее 95°, иметь замки, ручки и приспособления для фиксации в открытом положении. Ручки могут быть съемными или совмещенными с ключом или защелкой.

Замки дверей отсеков разного назначения не должны открываться одним и тем же ключом.

5.1.2.9 Отдельные шкафы или транспортные блоки шкафов должны иметь приспособления для подъема и перемещения в процессе монтажа.

5.1.2.10 Подстанции и распределительные пункты с выключателями на напряжение выше 1000 В, а также распределительные пункты, включающие в свой состав конструкции комплектное распределительное устройство на напряжение выше 1000 В, должны иметь сеть собственных нужд и сеть оперативного тока, выполняемые по ГОСТ Р 58408.

5.1.2.11 Подстанции с трансформатором мощностью 25 кВ·А и более, не удовлетворяющие условию 5.1.2.10, должны иметь:

- внутреннее освещение шкафа(ов) на напряжение до 1000 В;
- изолировочный понижающий трансформатор и розетку для подключения переносного светильника на напряжение не выше 12 В.

5.1.2.12 Мачтовые подстанции могут иметь в составе конструкции одну или две стойки, требования к которым — по 5.2.1, перечисление а,4). У подстанций с двумя стойками на одной из них располагают линейный разъединитель с приводом, а на второй — все остальное оборудование.

5.1.2.13 Значения предельно допустимых габаритных размеров и массы устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

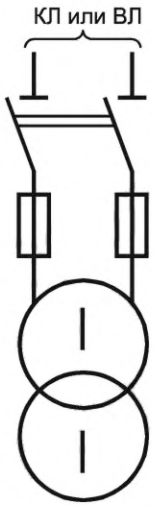
5.1.2.14 Для подключения подстанций с одним трансформатором к линии электропередачи напряжением выше 1000 В используют схемы:

- «блок линия — трансформатор с предохранителями и разъединителем» (см. рисунок 3) или «заход — выход без выключателей» (см. рисунок 4) — для подстанций с однофазным трансформатором независимо от мощности или одним трехфазным трансформатором мощностью до 250 кВ·А;
- «блок линия — трансформатор с выключателем и разъединителем» (см. рисунок 5) или «заход — выход с выключателем» (см. рисунок 6) — для подстанций с одним трехфазным трансформатором мощностью 400 кВ·А и более.

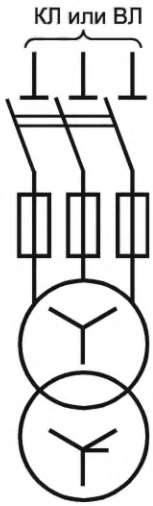
Схемы подключения к линиям электропередачи напряжением выше 1000 В подстанций с двумя, тремя или четырьмя трансформаторами устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

Схемы на рисунках 3—9 являются структурно-функциональными и приведены исключительно для облегчения восприятия требований настоящего подпункта. Элементы, не относящиеся к сути настоящего подпункта (схемы соединения обмоток трансформаторов, кабельные вставки, измерительные трансформаторы, трансформаторы собственных нужд, ограничители перенапряжений, положение подвижного и неподвижного контактов разъединителей), показаны условно. Необходимость, порядок применения этих элементов и расположение их по схеме устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

Примечание — Сокращения на рисунках 3—9: «КЛ» — кабельная линия электропередачи, «ВЛ» — воздушная линия электропередачи.

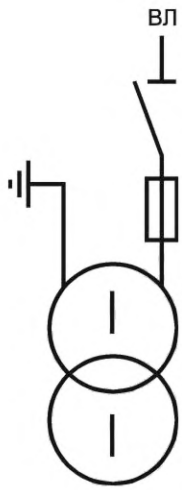



а) Схема для подстанций с высшим напряжением 6, 10, 20 или 35 кВ, воздушным или кабельным вводом и однофазным трансформатором

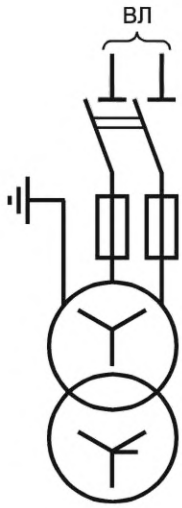



б) Схема для подстанций с высшим напряжением 6, 10, 20 или 35 кВ, воздушным или кабельным вводом и одним трехфазным трансформатором

Рисунок 3 — Схемы «блок линия — трансформатор с предохранителями и разъединителем»

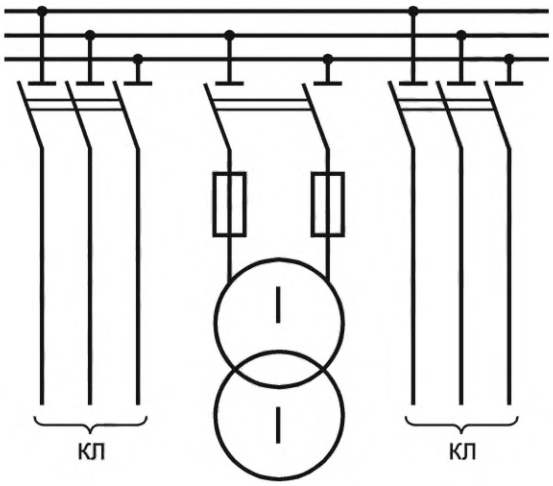



в) Схема для подстанций с высшим напряжением 27,5 кВ, воздушным вводом и однофазным трансформатором

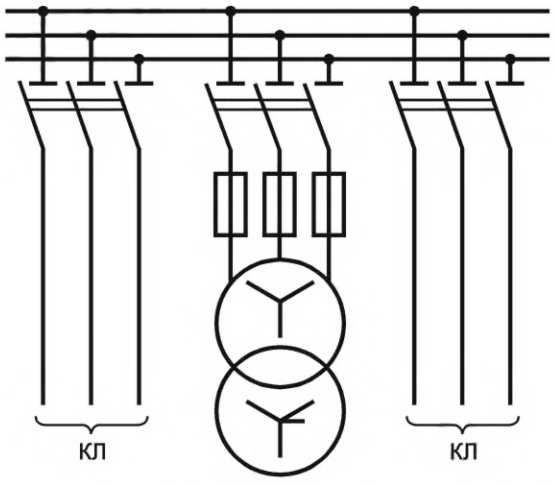



г) Схема для подстанций с высшим напряжением 27,5 кВ, воздушным вводом и одним трехфазным трансформатором

Рисунок 3, лист 2



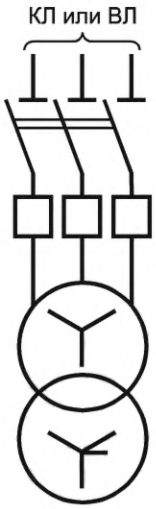

а) Схема для подстанций с высшим напряжением 6, 10, 20 или 35 кВ, воздушным или кабельным вводом и однофазным трансформатором



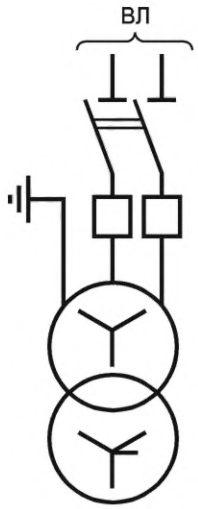

б) Схема для подстанций с высшим напряжением 6, 10, 20 или 35 кВ, воздушным или кабельным вводом и одним трехфазным трансформатором

Примечание — Схемы применяют только для подстанций с кабельным вводом.

Рисунок 4 — Схемы «заход — выход без выключателей»

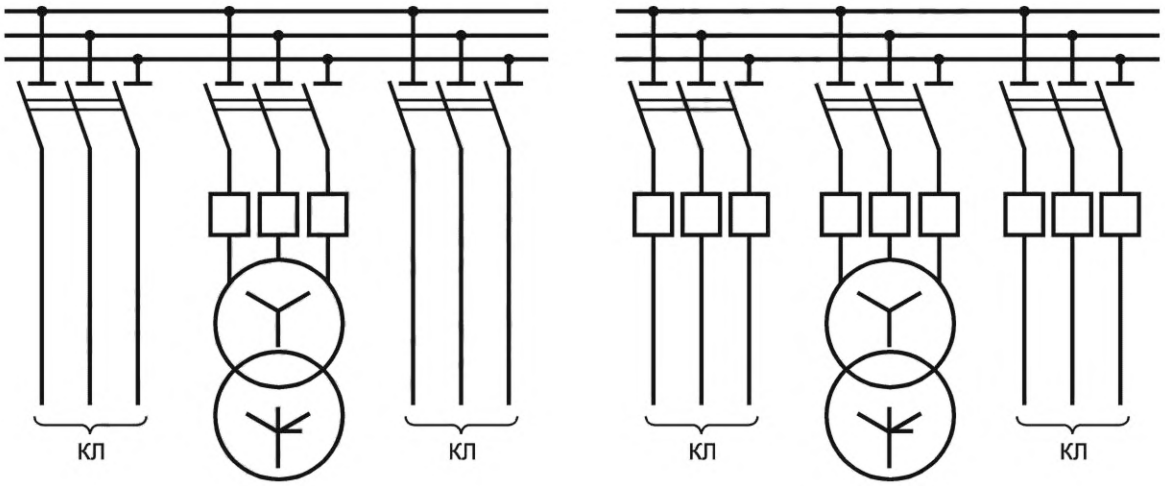



а) Схема для подстанций с высшим напряжением 6, 10, 20 или 35 кВ с воздушным или кабельным вводом



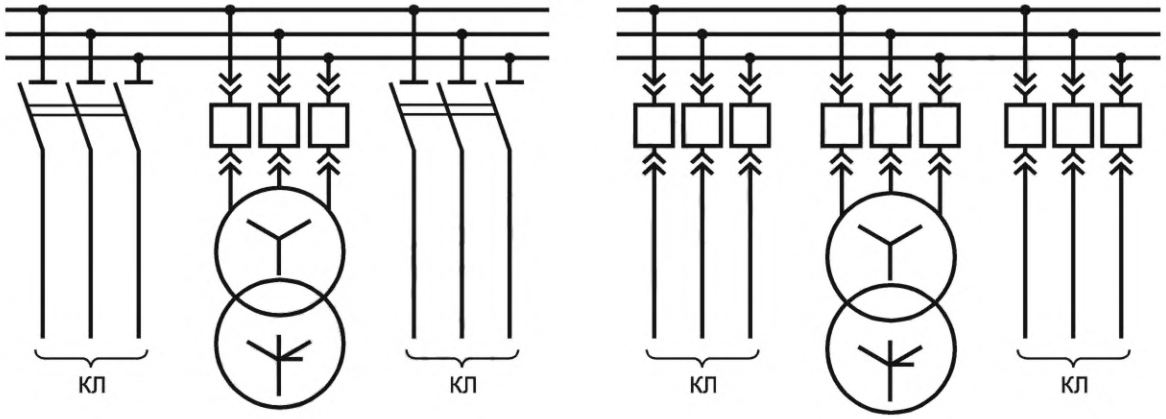

б) Схема для подстанций с высшим напряжением 27,5 кВ с воздушным вводом

Рисунок 5 — Схемы «блок линия — трансформатор с выключателем и разъединителем»




а) Схемы для подстанций с высшим напряжением 6, 10, 20 или 35 кВ со стационарным расположением выключателей

Рисунок 6 — Схемы «заход — выход с выключателем»




б) Схемы для подстанций с высшим напряжением 6, 10, 20 или 35 кВ
с расположением выключателя на выкатном и (или) подъемно-опускном элементе

Примечание — Схемы применяют только для подстанций с кабельным вводом.

Рисунок 6, лист 2

5.1.2.15 Для подключения распределительных пунктов к линии(ям) электропередачи напряжением выше 1000 В рекомендуется использовать следующие схемы:

- «секционирование выключателем без ответвления» (см. рисунок 7);
- «секционирование разъединителями с ответвлением» (см. рисунок 8);
- «секционирование выключателем(ями) с ответвлением» (см. рисунок 9).

В стандартах и(или) технических условиях на изделия конкретных типов допускается устанавливать иные схемы подключения распределительных пунктов к линии(ям) электропередачи напряжением выше 1000 В.




а) Схема для распределительных пунктов со стационарным расположением выключателя (в том числе мачтовых)

б) Схема для распределительных пунктов с расположением выключателя на выкатном и (или) подъемно-опускном элементе

Рисунок 7 — Схемы «секционирование выключателем без ответвления»

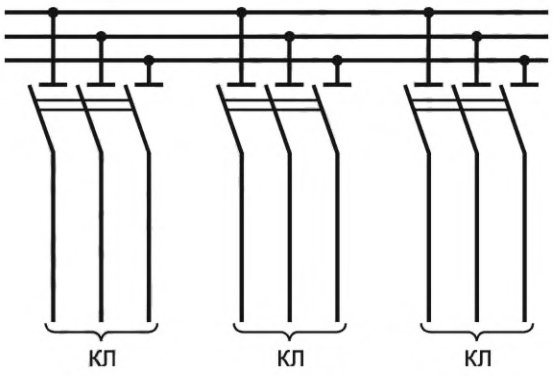
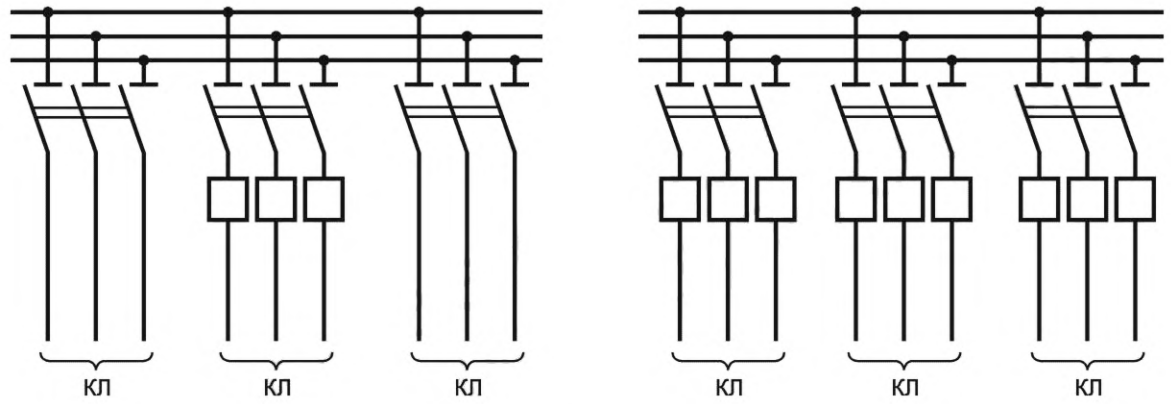
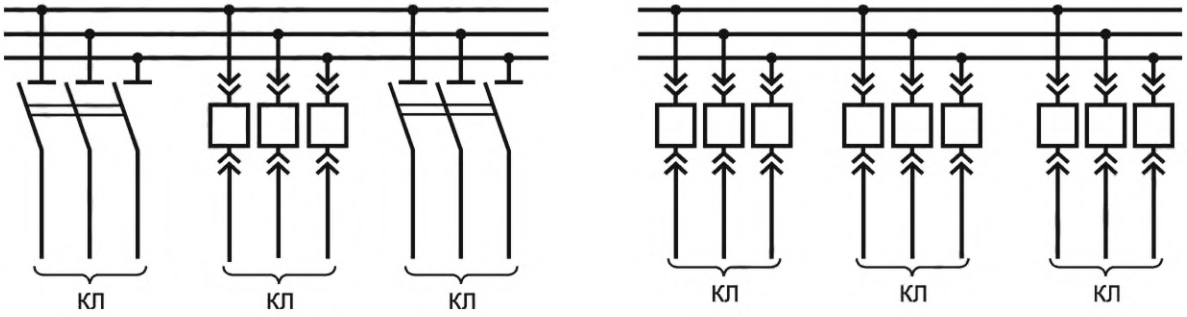



Рисунок 8 — Схема «секционирование разъединителями с ответвлением»




а) Схемы для распределительных пунктов со стационарным расположением выключателя(ей)




б) Схемы для распределительных пунктов с расположением выключателя(ей) на выкатном и (или) подъемно-опускном элементе

Рисунок 9 — Схемы «секционирование выключателем(ями) с ответвлением»

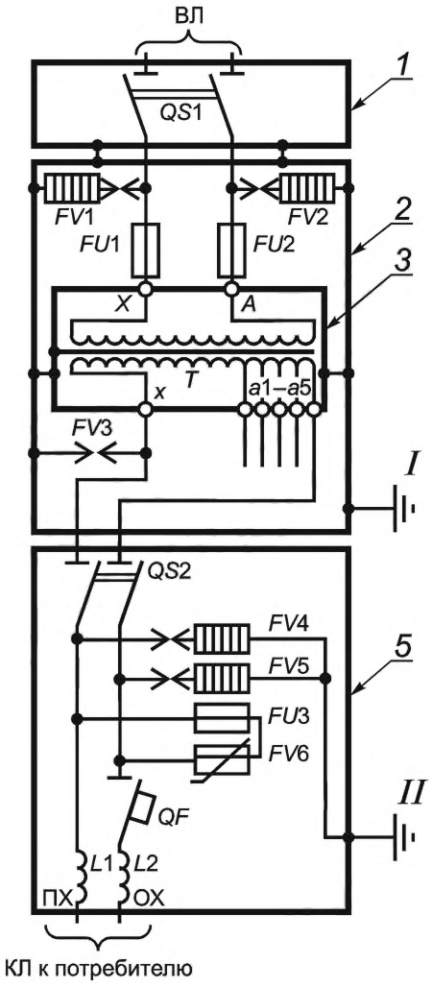
**5.1.3 Требования к совместимости и взаимозаменяемости**

5.1.3.1 Электрическая совместимость подстанций и распределительных пунктов с электрическими сетями, в которых они работают, обеспечивается соблюдением требований 5.1.1.2—5.1.1.5 и 5.1.3.2—5.1.3.7.

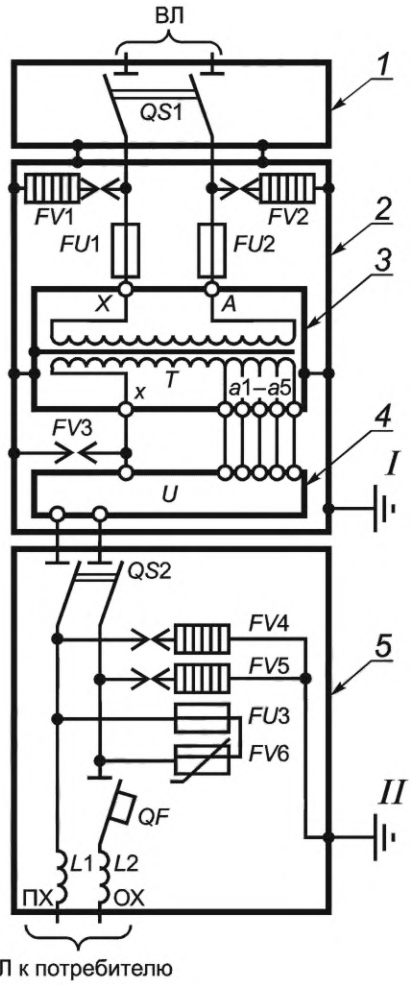
5.1.3.2 Мачтовые подстанции специального назначения с однофазными трансформаторами должны выпускаться для работы в сети с устройством рабочих проводников и заземления *IT* со схемотехническими особенностями, показанными:

- для подстанций с высшим напряжением 6, 10, 20 и 35 кВ — на рисунке 10;
- для подстанций с высшим напряжением 27,5 кВ — на рисунке 11.

Примечание — Здесь и далее обозначения систем устройства рабочих проводников и заземления — по ГОСТ 30331.1.




а) Без автоматического регулирования напряжения




б) С автоматическим регулированием напряжения

*QS*1 — разъединитель для подключения к линии электропередачи напряжением выше 1000 В (см. 5.2.1, перечисление а1);

*QS*2 — рубильник;

*FV*1, *FV*2 — ограничители перенапряжений (см. 5.2.1, перечисление а, 5);

*FV*3 — искровой промежуток (см. 5.2.1, перечисление а, 8);

*FV*4 — *FV*6 — устройство защиты от импульсных перенапряжений;

*FU*1, *FU*2 — предохранители (см. 5.2.1, перечисление а, 7);

*FU*3 — предохранитель;

*T* — силовой однофазный трансформатор;

*A*, *X* — обозначения выводов обмотки высшего напряжения трансформатора *T*;

КЛ — кабельная линия электропередачи;

а,1–а,5, *x* — обозначения выводов обмотки низшего напряжения трансформатора *T*.

*QF* — автоматический выключатель;

*U* — блок автоматического регулирования напряжения;

*L*1, *L*2 — дроссель;

ПХ, ОХ — обозначения выводов кабельного ящика на напряжение до 1000 В;

*1* — корпус разъединителя *QS*1;

*2* — корпус подстанции;

*3* — бак масляного трансформатора или экран между обмотками трансформатора с литой изоляцией;

*4* — корпус блока автоматического регулирования напряжения *U*;

*5* — корпус кабельного ящика на напряжение до 1000 В;

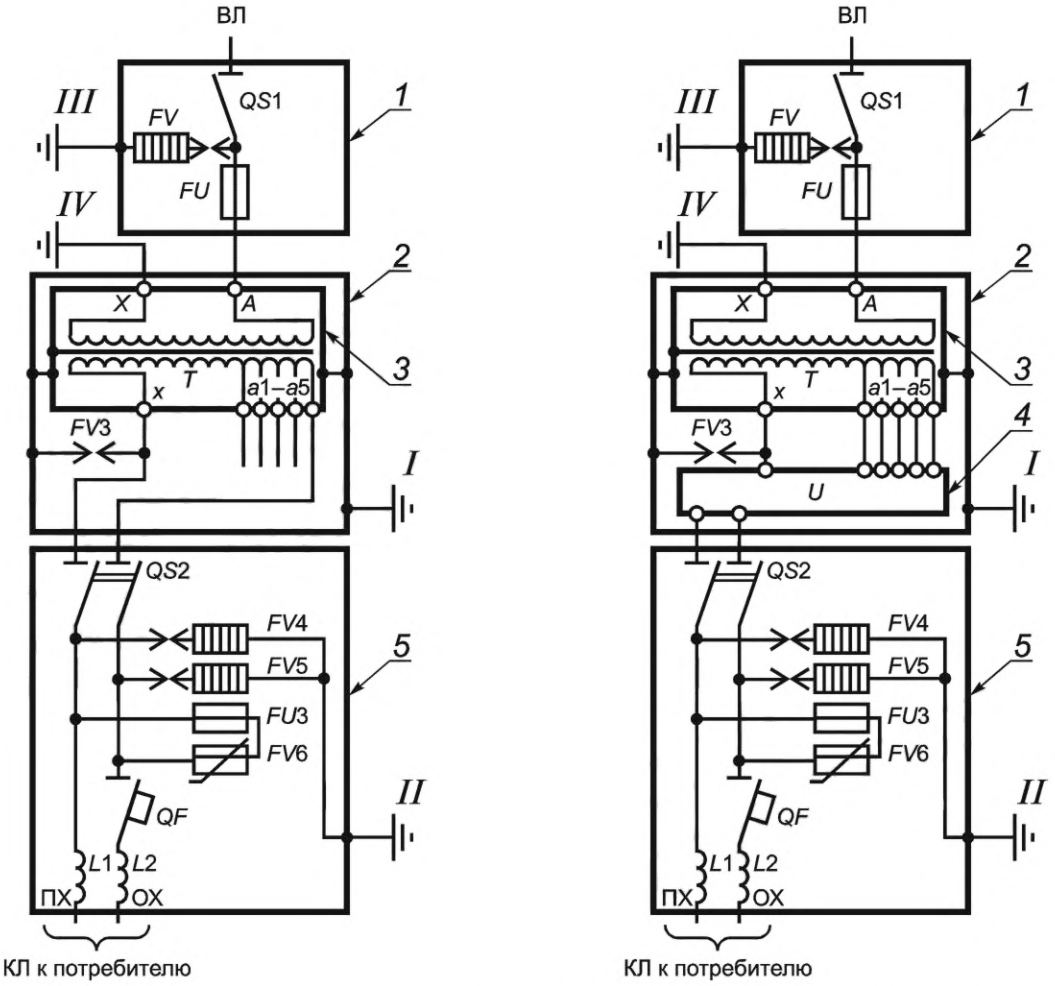
I—IV — точки присоединения заземляющих проводников (см. 10.1).

Примечания

1 Требования к заземлению — по ГОСТ Р 58320—2018 (раздел 8) и ГОСТ Р 58321—2018 (подраздел 8.2).

2 Требования к элементам схемы *FV*4—*FV*6; *FU*3 и *L*1—*L*2 подлежат согласованию с владельцем железнодорожной инфраструктуры.

Рисунок 10 — Схемотехнические особенности мачтовых подстанций специального назначения с высшим напряжением 6, 10, 20 и 35 кВ и однофазными трансформаторами




а) Без автоматического регулирования напряжения

*QS*1 — разъединитель для подключения к линии электропередачи напряжением выше 1000 В (см. 5.2.1, перечисление а,2);

б) С автоматическим регулированием напряжения

*FV* — ограничитель перенапряжений (см. 5.2.1, перечисление а,6).

Примечание — Обозначения остальных элементов схемы, а также примечания аналогичны показанным на рисунке 10. Требования к заземлению — по ГОСТ Р 58321—2018 (подраздел 8.1).

Рисунок 11 — Особенности мачтовых подстанций специального назначения с высшим напряжением 27,5 кВ и однофазными трансформаторами

Подстанции с трехфазными трансформаторами должны иметь исполнения для работы:

а) в сети *TN-S*;

б) в сети *IT*.

5.1.3.3 Конструкция выводов, предназначенных для подключения к линии электропередачи напряжением выше 1000 В, должна соответствовать ГОСТ 10434, ГОСТ 21242 или ГОСТ 24753.

5.1.3.4 Размерная совместимость обеспечивается соблюдением требований 5.1.2.13 и 5.1.3.3.

5.1.3.5 Требования к электромагнитной совместимости подстанций с автоматическим регулированием напряжения — по 5.1.5.10. Все остальные подстанции и распределительные пункты рассматривают как изделия пассивные в электромагнитном отношении; требований электромагнитной совместимости к ним не предъявляется.

5.1.3.6 Детали и сборочные единицы изделий одного и того же типа, номинального напряжения, номинальной мощности или номинального тока должны быть взаимозаменяемыми.

5.1.3.7 Требования к иным видам совместимости устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

**5.1.4 Требования надежности**

5.1.4.1 По классификационным признакам, определяющим номенклатуру задаваемых показателей надежности по ГОСТ 27.003, подстанции и распределительные пункты относят:

а) по определенности назначения — к объектам конкретного назначения (КН);

б) числу возможных состояний — к объектам, которые могут находиться в работоспособном или неработоспособном состоянии;

в) режимам применения — к объектам непрерывного длительного применения;

г) последствиям отказов — к объектам, отказ или переход в предельное состояние которых не приводит к последствиям катастрофического характера;

д) возможности восстановления работоспособного состояния после отказа в процессе эксплуатации — к восстанавливаемым объектам;

е) характеру основных процессов, определяющих переход в предельное состояние, — к стареющим объектам;

ж) возможности и способу полного или частичного восстановления ресурса — к объектам, ремонтируемым необезличенным способом;

и) возможности технического обслуживания в процессе эксплуатации — к обслуживаемым объектам;

к) возможности (необходимости) проведения контроля перед применением — к объектам, контролируемым перед применением;

л) наличию в составе изделия электронно-вычислительных машин и других устройств вычислительной техники — к объектам без отказов сбойного характера.

5.1.4.2 Для подстанций и распределительных пунктов применяют следующие показатели надежности:

- комплексный показатель надежности — коэффициент готовности;
- показатель безотказности — среднюю наработку на отказ;
- показатели долговечности — средний ресурс и средний срок службы (полный);
- показатель ремонтопригодности — среднее время до восстановления;
- показатель сохраняемости — средний срок сохраняемости.

5.1.4.3 Значения показателей надежности должны быть:

а) коэффициента готовности:

1) всех изделий, за исключением указанных в 4.1.5, перечисление б,1), — не ниже 0,9996,

2) изделий, указанных в 4.1.5, перечисление б,1), — не ниже 0,995;

б) средней наработки на отказ:

1) всех изделий, за исключением указанных в 4.1.5, перечисление б,1), — не ниже 120 000 ч,

2) изделий, указанных в 4.1.5, перечисление б,1), — не ниже 90 000 ч;

в) срока службы (полного) — не менее 30 лет;

г) среднего срока сохраняемости — не менее 2 лет.

Значения среднего времени до восстановления устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

5.1.4.4 Предельными состояниями считают:

а) неустранимое в условиях эксплуатации изменение геометрических размеров частей конструкции, установленных в технической документации;

б) несоответствие изделия одному или нескольким из требований, установленных в 5.1.1—5.1.3, если затраты, необходимые для устранения этого несоответствия, превышают затраты на замену изделия на новое.

Отказом изделия считают несоответствие как минимум одному из требований, установленных в 5.1.1, 5.1.2 или 5.1.3, не удовлетворяющие критериям предельного состояния по перечислениям а) или б).

**5.1.5 Требования стойкости к внешним воздействиям**

5.1.5.1 По стойкости к воздействию климатических факторов внешней среды подстанции и распределительные пункты должны соответствовать климатическим исполнениям УХЛ или Т категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

5.1.5.2 Изделия должны быть стойкими к воздействию ветра скоростью:

- до 15 м/с при толщине стенки гололеда до 20 мм;
- 40 м/с в отсутствие гололеда.

5.1.5.3 По стойкости к воздействию внешних механических воздействующих факторов изделия должны соответствовать группе М6 по ГОСТ 30631.

5.1.5.4 Подстанции и распределительные пункты (за исключением имеющих кабельный ввод) должны быть стойкими к воздействию на выводы, предназначенные для подключения к линии электропередачи напряжением выше 1000 В, усилия 1000 Н, вызванного тяжением проводов.

5.1.5.5 У подстанций сборные и соединительные шины на участке от выводов обмотки низшего напряжения силового трансформатора до ближайшего по схеме автоматического выключателя или предохранителя должны быть стойкими к протеканию в течение 1 с тока короткого замыкания, действующее значение которого $I$, А, вычисляют по формуле

$$I = \frac{S_{ном} \cdot 10^5}{\sqrt{a} u_к U_{номН}}, \quad (1)$$

где $S_{ном}$ — номинальная мощность трансформатора из рядов по 5.1.1.3, кВ·А;

$a$ — число фаз трансформатора, для трехфазных трансформаторов $a$ = 3, для однофазных $a$ = 1;

$u_к$ — относительное значение напряжения короткого замыкания трансформатора, принимаемое по технической документации изготовителя трансформатора, %;

$U_{номН}$ — номинальное напряжение обмотки низшего напряжения трансформатора из рядов по 5.1.1.4, В.

5.1.5.6 У подстанций сборные и соединительные шины напряжением как до 1000 В, так и выше 1000 В должны быть стойкими к протеканию тока перегрузки, равного допустимому току перегрузки продолжительностью 1 ч для соответствующего силового трансформатора в соответствии с технической документацией изготовителя трансформатора.

5.1.5.7 У распределительных пунктов сборные и соединительные шины напряжением выше 1000 В должны быть стойкими к протеканию в течение 1 с тока короткого замыкания действующим значением 25 кА.

5.1.5.8 У распределительных пунктов сборные и соединительные шины напряжением выше 1000 В должны быть стойкими к протеканию в течение 1 ч тока перегрузки, действующее значение которого превышает номинальный ток выключателя [а у распределительных пунктов, не имеющих выключателя — разъединителя(ей)] на 30 %.

5.1.5.9 Мачтовые подстанции специального назначения с однофазным трансформатором с автоматическим регулированием напряжения, предназначенные для питания сигнальных установок автоблокировки и других устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, должны обеспечивать автоматическое регулирование напряжения таким образом, чтобы при изменении напряжения на обмотке высшего напряжения трансформатора в пределах от 80 % до 120 % номинального и тока в выходной цепи от 0 % до 100 % номинального тока обмотки низшего напряжения трансформатора при активной нагрузке напряжение на выходе подстанции находилось в пределах от 198 до 242 В.

5.1.5.10 Требования стойкости подстанций с автоматическим регулированием напряжения к воздействию кратковременных и длительных помех на частоте 50 Гц, а также длительных помех в полосе частот от 15 Гц до 150 кГц — по ГОСТ Р 51317.4.16—2000 (раздел 5) для степени жесткости испытаний 3.

**5.1.6 Требования по экономному использованию сырья и материалов**

Экономное использование сырья, материалов, топлива и энергии при производстве и эксплуатации изделий обеспечивают соблюдением требований к предельно допустимым значениям:

- габаритных размеров и массы по 5.1.2.13;
- потерь в силовых трансформаторах, применяемых в составе конструкции (только для подстанций) по 5.2.4.

**5.1.7 Требования технологичности**

Показатели технологичности изготовления определяют по ГОСТ 14.201—83 (разделы 1—3) и устанавливают в стандартах и(или) технических условиях на изделия конкретных типов.

**5.2 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям**

5.2.1 В составе конструкции изделий при необходимости, определяемой конструкторской документацией в зависимости от схемы и классификационных признаков по 4.1 и 4.2, применяют серийно

выпускаемые комплектующие изделия, соответствующие требованиям стандартов на эти виды продукции:

а) для всех изделий:

1) разъединители на напряжение 10, 20 или 35 кВ и ручные приводы к ним по ГОСТ Р 52726,

2) разъединители на напряжение 27,5 кВ и ручные приводы к ним по ГОСТ 34452,

3) выключатели по ГОСТ Р 59671 и интеллектуальные терминалы присоединений по ГОСТ Р 57121,

4) железобетонные стойки по ГОСТ 22131 или металлические стойки, имеющие термодиффузионное цинковое покрытие класса не ниже 3 по ГОСТ Р 9.316,

5) ограничители перенапряжений на напряжение 6, 10, 20 или 35 кВ по ГОСТ Р 52725,

6) ограничители перенапряжений на напряжение 27,5 кВ по ГОСТ 34204,

7) предохранители на напряжение выше 1000 В по ГОСТ 2213,

8) искровые промежутки по ГОСТ Р 55602,

9) комплектные распределительные устройства на напряжение выше 1000 В по ГОСТ Р 58409;

б) для подстанций:

1) сухие силовые трансформаторы с высшим напряжением 6 или 10 кВ по ГОСТ Р 54827,

2) масляные силовые трансформаторы с высшим напряжением 20; 27,5 или 35 кВ по ГОСТ Р 52719,

3) комплектные распределительные устройства и (или) шкафы (щиты) на напряжение до 1000 В по ГОСТ Р 51321.1.

5.2.2 Для изготовления железобетонных корпусов используют:

а) для объемных блоков главного корпуса — легкий конструкционный фибробетон плотной структуры на пористом заполнителе со средней морозостойкостью и средней водонепроницаемостью на цементном вяжущем по ГОСТ 25192 со следующими характеристиками:

1) класс прочности на сжатие не ниже В30 по ГОСТ 25820 с двойным армированием сварной сетки,

2) марка по морозостойкости не ниже $F_1$300 по ГОСТ 10060,

3) марка по водонепроницаемости не ниже W12 по ГОСТ 12730.5,

4) теплопроводность не выше 0,92 Вт/(м·°С) по ГОСТ 25820;

б) для фундаментных чаш — тяжелый конструкционный бетон плотной структуры на плотном заполнителе, со средней морозостойкостью и средней водонепроницаемостью на цементном вяжущем по ГОСТ 25192 со следующими характеристиками:

1) класс прочности на сжатие не ниже В30 по ГОСТ 26633 с двойным армированием сварной сетки;

2) марка по морозостойкости не ниже $F_1$300 по ГОСТ 10060;

3) марка по водонепроницаемости не ниже W10 по ГОСТ 12730.5;

в) горячекатаную арматуру периодического профиля класса А500С или В500С по ГОСТ Р 52544.

5.2.3 Комплектующие изделия (за исключением перечисленных в 5.2.1), а также сырье и материалы (за исключением перечисленных в 5.2.2) в составе конструкции изделий применяют соответствующие стандартам на соответствующие виды продукции, а для продукции, на которую стандарты не разработаны, — техническим условиям. Материалы, применяемые в составе конструкции изделий, должны быть не классифицируемыми по степени опасности по ГОСТ 12.1.007.

5.2.4 Силовые трансформаторы в составе конструкции подстанций по 5.2.1, перечисления б,1) и б,2), применяют с потерями не выше указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Максимально допустимые значения потерь для силовых трансформаторов, применяемых в составе конструкции подстанций

| Номинальная мощность трансформатора, кВ·А | Значения потерь, кВт | | Номинальная мощность трансформатора, кВ·А | Значения потерь, кВт | |
|---|---|---|---|---|---|
| | холостого хода | короткого замыкания | | холостого хода | короткого замыкания |
| 1,25[1)] | 0,50 | 0,55 | 160 | 0,85 | 1,75 |
| 2,5[1)] | 0,40 | 0,10 | 250 | 0,90 | 3,30 |
| 4[1)] | 0,50 | 0,14 | 400 | 1,25 | 5,00 |

*Окончание таблицы 2*

| Номинальная мощность трансформатора, кВ·А | Значения потерь, кВт | | Номинальная мощность трансформатора, кВ·А | Значения потерь, кВт | |
|---|---|---|---|---|---|
| | холостого хода | короткого замыкания | | холостого хода | короткого замыкания |
| 10[1)] | 0,70 | 0,29 | 630 | 1,60 | 7,10 |
| 16 | 0,12 | 0,40 | 1000 | 2,2 | 9,8 |
| 25 | 0,18 | 0,55 | 1250 | 2,5 | 12,6 |
| 40 | 0,30 | 0,80 | 1600 | 3,2 | 14,2 |
| 63 | 0,48 | 1,05 | 2500 | 4,2 | 20,5 |
| 100 | 0,55 | 1,55 | 4000 | 4,5 | 26,0 |

[1)] Однофазные трансформаторы.

Примечание — Значения потерь приведены к номинальной мощности и указаны для основного ответвления обмотки.

5.2.5 Соответствие сырья, материалов и комплектующих изделий подтверждают в порядке, действующем в стране выпуска в обращение.

### 5.3 Комплектность

В комплект поставки должны входить:

а) подстанция или распределительный пункт;

б) эксплуатационные документы по ГОСТ Р 2.601:

1) руководство по эксплуатации, инструкция по монтажу, формуляр, паспорт, этикетка, каталог изделия, нормы расхода материалов, нормы расхода запасных частей — во всех случаях,

2) ведомость комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей, учебно-технические плакаты, специальные эксплуатационные инструкции и ведомость эксплуатационных документов — согласно стандартам и (или) техническим условиям на изделия конкретных типов;

в) копия сертификата соответствия или декларации о соответствии, оформленных согласно требованиям законодательства о техническом регулировании.

### 5.4 Маркировка

5.4.1 Общие требования к маркировке — по ГОСТ 18620—86 (разделы 2—5).

5.4.2 Маркировка должна содержать:

а) наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;

б) условное обозначение:

1) подстанций по 4.3.1,

2) распределительных пунктов по 4.3.2;

в) заводской номер изделия по принятой на предприятии-изготовителе системе присвоения заводских номеров;

г) обозначение настоящего стандарта;

д) год изготовления.

5.4.3 Иные требования к маркировке устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

### 5.5 Упаковка

5.5.1 Общие требования к упаковке — по ГОСТ 23216—78 (разделы 3 и 4).

5.5.2 В остальном требования к упаковке устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

## 6 Требования безопасности и охраны окружающей среды

### 6.1 Требования безопасности

6.1.1 Безопасность подстанций и распределительных пунктов обеспечивают соблюдением:

а) общих требований безопасности к электротехническим изделиям по ГОСТ 12.2.007.0—75 [раздел 1, пункты 3.1, 3.3 и подпункты 3.4.1, 3.4.7, 3.4.8, 3.4.9 (последние два — только для изделий, имеющих в составе конструкции выключатели на напряжение выше 1000 В), 3.4.11 и 3.4.15];

б) частных требований безопасности к электротехническим изделиям железнодорожного назначения:

1) по ГОСТ 34062—2017 [пункты 4.5.2, 4.5.4, 4.5.5, 4.5.9; 4.5.10; 4.5.16 (последний — только для подстанций, указанных в 5.1.3.2, перечисление б),

2) по ГОСТ Р 58320—2018 (раздел 8) и ГОСТ Р 58321—2018 (раздел 8);

в) требований пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004;

г) требований:

1) к конструкции по 5.1.2,

2) надежности по 5.1.4,

3) стойкости к внешним воздействиям по 5.1.5,

4) к сырью, материалам и покупным изделиям по 5.2.

6.1.2 Сопротивление изоляции вспомогательных цепей изделия по отношению к заземленным частям, а также любых двух электрически не связанных вспомогательных цепей по отношению друг к другу должно быть не менее 5,0 МОм.

Изоляция вспомогательных цепей изделия по отношению к заземленным частям, а также любых двух электрически не связанных вспомогательных цепей по отношению друг к другу должна выдерживать испытание напряжением 1,5 кВ (действующее значение) промышленной частоты в течение 1 мин.

6.1.3 Конструкция изделий (за исключением мачтовых подстанций и мачтовых распределительных пунктов) должна обеспечивать локализацию воздействия открытой электрической дуги при коротком замыкании, характеризующемся действующим значением тока и временем его протекания:

- для подстанций — по 5.1.5.5;
- распределительных пунктов — по 5.1.5.7.

6.1.4 У комплектных подстанций доступ к токоведущим частям напряжением до 1000 В и выше 1000 В следует обеспечивать через разные двери или проемы.

### 6.2 Требования охраны окружающей среды

6.2.1 При производстве подстанций и распределительных пунктов, их испытаниях, хранении и эксплуатации, а также при утилизации опасной в экологическом отношении продукции принимают меры для предупреждения вреда окружающей среде, здоровью и генетическому фонду человека. Перечень этих мер устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов в порядке по ГОСТ Р 56268.

6.2.2 При утилизации изделий части конструкции разделяют по классам отходов и сдают на утилизацию.

## 7 Правила приемки

### 7.1 Общие положения

7.1.1 Для контроля соответствия подстанций и распределительных пунктов требованиям настоящего стандарта предусматривают:

- квалификационные испытания;
- приемо-сдаточные испытания;
- периодические испытания;
- типовые испытания.

7.1.2 Объектом испытаний должны быть полностью собранные изделия.

Допускается в зависимости от конструкции изделий проводить испытания без установки отдельных сборочных единиц или деталей, функционально не влияющих на результат испытаний. Допустимость таких испытаний должна быть указана в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

7.1.3 Допускается по согласованию с потребителем распространять результаты испытаний, полученные при квалификационных и периодических испытаниях на изделиях одного типа, на другие типы исполнения того же изделия.

7.1.4 Выпуск изделий осуществляют на основании положительных результатов квалификационных (для вновь освоенных изделий), приемо-сдаточных и периодических испытаний.

7.1.5 Объем испытаний и проверок, подлежащих выполнению при приемо-сдаточных, квалификационных и периодических испытаниях, — в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 — Объем испытаний и проверок подстанций и распределительных пунктов при приемо-сдаточных, квалификационных и периодических испытаниях

| Вид испытаний и проверок | Требования | Метод контроля | Необходимость выполнения при испытаниях | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | квалификационных | приемо-сдаточных | периодических |
| 1 Внешний осмотр и контроль соответствия требованиям конструкторской документации | 5.1.1.1—5.1.1.5; 5.1.2.1; 5.1.2.7—5.1.2.12; 5.1.2.14—5.1.2.15; 5.1.3.2—5.1.3.4; 5.1.3.6; 5.1.3.7; 5.3; 6.1.1, перечисление а)[1]; 6.1.4; 6.2.1 | 8.1; 8.2 | + | + | + |
| 2 Контроль соответствия требованиям по габаритным размерам и массе | 5.1.2.13 | 8.1; 8.3 | + | + | + |
| 3 Испытания на соответствие требованиям безопасности | 5.1.2.2; 6.1.1, перечисление а)[2]; 6.1.2 | 8.1; 8.4 | + | + | + |
| 4 Испытания на соответствие требованиям к автоматическому регулированию напряжения | 5.1.5.9 | 8.1; 8.5 | + | – | + |
| 5 Контроль качества покрытий | 5.1.2.5 | 8.1; 8.6 | + | – | + |
| 6 Контроль качества сварных швов | 5.1.2.6 | 8.1; 8.7 | + | – | + |
| 7 Испытания на соответствие требованиям электромагнитной совместимости | 5.1.3.5; 5.1.5.10 | 8.1; 8.8 | + | – | +[3] |
| 8 Контроль соответствия требованиям к иным видам совместимости | 5.1.3.7 | 8.1; 8.9 | + | +[3] | +[3] |
| 9 Контроль соответствия требованиям надежности | 5.1.4 | 8.1; 8.10 | + | – | + |
| 10 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию климатических факторов внешней среды | 5.1.5.1 | 8.1; 8.11 | + | – | +[3] |
| 11 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию механических воздействующих факторов | 5.1.5.3 | 8.1; 8.12 | + | – | +[3] |
| 12 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию тока короткого замыкания | 5.1.5.5; 5.1.5.7; 6.1.1, перечисление в)[4]; 6.1.3[5] | 8.1; 8.13 | + | – | – |
| 13 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию тока перегрузки | 5.1.2.4; 5.1.5.6; 5.1.5.8; 6.1.1, перечисление а)[6] | 8.1; 8.14 | + | – | – |

*Окончание таблицы 3*

| Вид испытаний и проверок | Требования | Метод контроля | Необходимость выполнения при испытаниях | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | квалификационных | приемо-сдаточных | периодических |
| 14 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию ветра и гололеда | 5.1.5.2 | 8.1; 8.15 | + | – | – |
| 15 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию на выводы главной цепи усилия, вызванного тяжением проводов | 5.1.5.4 | 8.1; 8.16 | + | – | – |
| 16 Контроль соответствия требованиям технологичности | 5.1.7 | 8.1; 8.17 | + | – | – |
| 17 Контроль соответствия требованиям к сырью, материалам и покупным изделиям | 5.2 | 8.1; 8.18 | + | + | + |
| 18 Контроль соответствия требованиям охраны окружающей среды | 6.2 | 8.1; 8.19 | + | +[3)] | +[3)] |
| 19 Контроль соответствия требованиям к маркировке | 5.1.1.2—5.1.1.4[7)]; 5.4 | 8.1; 8.20 | + | + | – |
| 20 Контроль соответствия требованиям к упаковке | 5.5 | 8.1; 8.21 | + | – | + |

[1)] В части соответствия требованиям:
- ГОСТ 12.2.007.0—75 (раздел 1, пункт 3.1 и подпункты 3.4.1; 3.4.8 и 3.4.9);
- ГОСТ 34062—2017 (пункт 4.5.20);
- ГОСТ Р 58320—2018 (раздел 8) и ГОСТ Р 58321—2018 (раздел 8).

[2)] В части соответствия требованиям:
- ГОСТ 12.2.007.0—75 (пункт 3.3 и подпункты 3.4.11 и 3.4.15);
- ГОСТ 34062—2017 (пункты 4.5.2; 4.5.4; 4.5.5; 4.5.9; 4.5.10; 4.5.16 и 4.5.19).

[3)] Необходимость испытаний или контроля устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

[4)] В части соответствия требованиям ГОСТ 12.1.004.

[5)] Испытаниям на соответствие 6.1.3 не подвергают мачтовые подстанции и мачтовые распределительные пункты.

[6)] В части соответствия требованиям ГОСТ 12.2.007.0—75 (подпункт 3.4.7).

[7)] В части соблюдения правил построения условного обозначения изделия по 4.3.

7.1.6 Испытания всех видов проводят на основании программ и методик испытаний, разрабатываемых по ГОСТ 33477.

Допустимость изменения указанной в таблице 3 последовательности выполнения отдельных испытаний и проверок указывают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

7.1.7 Результаты перечисленных в 7.1.1 видов испытаний считают положительными, если положительный результат получен при каждой из приведенных в таблице 3 проверок и при каждом виде контроля.

### 7.2 Квалификационные испытания

7.2.1 Квалификационные испытания проводят при приемке установочной (головной) серии после освоения технологического процесса производства изделий в целях установления готовности предприятия к производству изделий, отвечающих требованиям стандартов и (или) технических условий на изделия конкретных типов.

Примечание — Квалификационные испытания носят статус периодических испытаний при приемке продукции вплоть до получения результатов очередных периодических испытаний.

7.2.2 Допускается учитывать в качестве результатов квалификационных испытаний результаты приемочных испытаний опытного(ых) образца(ов) при выполнении следующих условий:

- опытный образец изготовлен по технологии, предусмотренной для серийного производства;
- комиссией, назначенной для приемки результатов опытно-конструкторской работы, не предоставлены рекомендации по доработке конструкции изделия, требующие проведения дополнительных испытаний.

Если перечисленные условия не соблюдены и результаты приемочных испытаний опытного(ых) образца(ов) не могут быть зачтены полностью, то допускается при соответствующем техническом обосновании учитывать результаты отдельных проверок или испытаний, на результатах которых несоблюдение перечисленных условий не отражается.

### 7.3 Приемо-сдаточные испытания

7.3.1 Изделия подвергают приемо-сдаточным испытаниям сплошным контролем.

7.3.2 Порядок проведения приемо-сдаточных испытаний и оценки их результатов — по ГОСТ 15.309—98 (раздел 7). При получении отрицательных результатов испытаний как минимум по одному показателю изделия бракуют.

### 7.4 Периодические испытания

7.4.1 Периодические испытания следует проводить не реже чем один раз в три года.

7.4.2 Периодические испытания проводят на одном образце изделия, отобранном методом «вслепую» по ГОСТ 18321—73 (подраздел 3.4) из партии изделий, которая изготовлена первой после истечения срока очередных периодических испытаний по 7.4.1, и прошедшем приемо-сдаточные испытания.

7.4.3 Порядок проведения периодических испытаний и оценки их результатов — по ГОСТ 15.309—98 (раздел 8).

### 7.5 Типовые испытания

7.5.1 Типовые испытания проводят при изменении конструкции, применяемых материалов или технологии производства, если эти изменения могут оказать влияние на параметры и характеристики изделий.

7.5.2 Необходимость организации типовых испытаний и их объем при изменении конструкции, применяемых материалов или технологии производства определяет изготовитель.

Допускается распространять на подлежащее типовым испытаниям типоисполнение изделия положительные результаты типовых испытаний других аналогичных типов исполнения того же изделия.

## 8 Методы контроля

### 8.1 Общие требования

8.1.1 Контроль проводят в порядке, указанном в таблице 3.

8.1.2 При использовании метода контроля в форме испытаний соблюдают следующие правила:

- при подготовке и выполнении испытаний соблюдают требования безопасности в соответствии с [1];
- оборудование, используемое для испытаний, должно быть аттестовано по ГОСТ Р 8.568 и проверено на работоспособность.

8.1.3 Все виды контроля, за исключением указанных в 8.11 и 8.15, проводят при нормальных значениях климатических факторов по ГОСТ 15150—69 (пункт 3.15).

8.1.4 Применяемые при проведении всех видов контроля средства измерений должны быть поверены (калиброваны) и иметь действующие свидетельства о поверке (сертификаты о калибровке) в соответствии с [2].

### 8.2 Внешний осмотр и контроль соответствия требованиям конструкторской документации

8.2.1 Внешний осмотр и контроль соответствия требованиям конструкторской документации проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (подраздел 2.42, метод 405-1). Контролю подлежит соответствие изделия требованиям структурных элементов настоящего стандарта, перечисленных в строке 1 таблицы 3.

8.2.2 В ходе осмотра измеряют линейкой по ГОСТ 427 и штангенциркулем по ГОСТ 166 геометрические размеры:

а) выводов главной цепи, а также размеры, определяющие положение выводов по отношению к другим частям конструкции изделия;

б) устройств для подъема, опускания и удержания изделия на весу при монтажных и такелажных работах.

8.2.3 Контроль грузоподъемности устройств для подъема, опускания и удержания изделия на весу при монтажных и такелажных работах по ГОСТ 12.2.007.0—75 (подпункт 3.1.9) выполняют:

- для рым-болтов методом по ГОСТ 4751—73 (пункт 4.5) при приложении нагрузки, равной весу изделия;
- строповых устройств методом по ГОСТ 13716—73 (пункт 4.1).

8.2.4 Результаты внешнего осмотра и контроля считают положительными при одновременном выполнении следующих условий:

- назначение изделия — по указанному в 5.1.1.1;
- значения высшего напряжения и наибольшего рабочего напряжения (для подстанций) или номинального напряжения главной цепи (для распределительных пунктов) — по указанным в 5.1.1.2;
- количество силовых трансформаторов и их мощность — по указанным в 5.1.1.3;
- номинальное низшее напряжение подстанций — по указанному в 5.1.1.4;
- номинальная частота — по указанной в 5.1.1.5;
- комплект конструкторской документации утвержден в установленном порядке и в части комплектности — по ГОСТ 2.102;
- конструкция контактных соединений — по указанной в 5.1.3.3, а их размеры, полученные при измерении по 8.2.2, перечисление а), — по конструкторской документации;
- конструкция и расположение жгутов проводов — по указанным в 5.1.2.7;
- по конструктивным особенностям изделие — по требованиям 5.1.2.8—5.1.2.12;
- схемы — по указанным в 5.1.2.14 и 5.1.3.2 (для подстанций) или в 5.1.2.15 (для распределительных пунктов);
- конструкция выводов, предназначенных для подключения к линии электропередачи напряжением выше 1000 В, — по указанной в 5.1.3.3;
- детали и сборочные единицы изделий одного и того же типа, номинального напряжения, номинальной мощности или номинального тока являются взаимозаменяемыми;
- комплектность — по указанной в 5.3;
- отсутствуют отступления от требований ГОСТ 12.2.007.0—75 [раздел 1, пункт 3.1 и подпункты 3.4.1; 3.4.8 и 3.4.9 (последние два — только для изделий, имеющих в составе конструкции выключатели на напряжение выше 1000 В)]; ГОСТ 34062—2017 (пункт 4.5.20), ГОСТ Р 58320—2018 (раздел 8) и ГОСТ Р 58321—2018 (раздел 8);
- доступ к токоведущим частям напряжением до 1000 В и выше 1000 В комплектных подстанций обеспечен через разные двери или проемы;
- в технической документации перечислены меры для предупреждения вреда окружающей среде, здоровью и генетическому фонду человека при производстве изделий, их испытаниях, хранении и эксплуатации, а также при утилизации опасной в экологическом отношении продукции, и эти меры изложены в порядке по ГОСТ Р 56268—2014 (раздел 6).

### 8.3 Контроль соответствия требованиям по габаритным размерам и массе

8.3.1 Габаритные размеры изделия измеряют металлическими рулетками по ГОСТ 7502 или линейками по ГОСТ 427.

8.3.2 Массу изделия определяют однократным взвешиванием на весах класса точности не выше 2 по ГОСТ 33242.

8.3.3 Результаты контроля считают положительными, если:

- значения габаритных размеров, полученные при измерении по 8.3.1, не превышают указанных в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов;
- значение массы, определенное по 8.3.2, отличается от указанного в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов не более чем на 2 % в сторону увеличения или на 5 % в сторону уменьшения.

**8.4 Испытания на соответствие требованиям безопасности**

**8.4.1 Параметры изоляции главной цепи**

8.4.1.1 Методы испытаний на соответствие требованиям к электрической прочности изоляции главной цепи, а также порядок оценки результатов испытаний — по ГОСТ 1516.2—97 (разделы 4, 5 и 7).

8.4.1.2 Длину пути утечки внешней изоляции измеряют методом по ГОСТ 28856—90 (пункт 5.4.1).

**8.4.2 Параметры изоляции вспомогательных цепей**

8.4.2.1 Испытание на соответствие требованиям по сопротивлению изоляции вспомогательных цепей включает в себя:

- измерения сопротивления изоляции мегаомметром;
- испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты.

8.4.2.2 Измерение сопротивления изоляции выполняют мегаомметром по ГОСТ 23706 на напряжение 1000 В.

Измерение выполняют однократно:

- для каждой вспомогательной цепи по отношению к заземленным частям;
- каждой из электрически не связанных вспомогательных цепей по отношению ко всем остальным вспомогательным цепям.

8.4.2.3 Испытание изоляции вспомогательных цепей повышенным напряжением промышленной частоты выполняют с использованием испытательной установки мощностью не менее 1 кВ·А в следующей последовательности:

а) подлежащий заземлению вывод испытательной установки подключают к заземляющему устройству и к одной из заземленных частей изделия;

б) высоковольтный вывод испытательной установки подключают в одной из вспомогательных цепей;

в) выводы всех остальных вспомогательных цепей заземляют;

г) убеждаются в том, что регулятор испытательной установки находится в положении, соответствующем минимальному напряжению;

д) включают испытательную установку и плавно повышают напряжение:

1) до значения 750 В — с произвольной скоростью,

2) далее — со скоростью, позволяющей увеличить напряжение до значения 1,5 кВ за время не менее 10 с;

е) после того, как напряжение доведено до значения 1,5 кВ, подъем напряжения прекращают и отсчитывают время 1 мин;

ж) плавно снижают напряжение до значения 750 В, после чего испытательную установку отключают;

и) операции, изложенные в перечислениях б)—ж), повторяют для всех остальных вспомогательных цепей по очереди, после чего схему разбирают и заземления снимают;

к) повторяют измерения сопротивления изоляции по 8.4.2.2.

**8.4.3 Требования к заземлению**

8.4.3.1 Размеры заземляющего зажима, знака заземления и контактной площадки для присоединения заземляющего проводника измеряют штангенциркулем по ГОСТ 166 и линейкой по ГОСТ 427.

8.4.3.2 Соответствие требованию к материалу и покрытию болта (винта, шпильки), предназначенного для присоединения заземляющего проводника, контролируют в порядке, аналогичном указанному в 8.18 для контроля соответствия требованиям к сырью, материалам и покупным изделиям.

8.4.3.3 Значение сопротивления между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью выключателя, которая может оказаться под напряжением, измеряют омметром класса точности не выше 2,5 по ГОСТ 23706 с пределом из-

мерения не более 0,5 Ом или методом амперметра-вольтметра на постоянном токе при значении тока от 1,0 до 10 А, при этом используют амперметр и милливольтметр класса точности не выше 1,5 по ГОСТ 8711 с пределом измерения 10 А для амперметра и не более 1500 мВ — для милливольтметра. Для каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей части выключателя, которая может оказаться под напряжением, выполняют одно измерение.

**8.4.4 Прочие требования**

8.4.4.1 Геометрические размеры, определяющие расположение органов управления, измеряют линейкой по ГОСТ 427.

8.4.4.2 Усилие нажатия на органы управления измеряют с помощью динамометра по ГОСТ 13837 с пределом измерения не более 500 Н класса точности не выше 1,5. За результат измерения принимают среднее арифметическое значение усилия при трех измерениях подряд.

8.4.4.3 Контроль соответствия другим требованиям безопасности и оценку его результатов проводят:

- требованиям к безопасному расположению токоведущих частей — по ГОСТ 34062—2017 (пункт 5.2.5);
- требованиям к оболочкам — по ГОСТ 14254—2015 (разделы 11—15);
- требованиям к контролю изоляции [только для подстанций, указанных в 5.1.3.2, перечисление б)] — по ГОСТ 34062—2017 (пункт 5.2.10);
- требованиям к блокировкам — по ГОСТ 34062—2017 (пункт 5.2.12).

**8.4.5 Оценка результатов испытаний**

Результаты испытаний считают положительными при одновременном выполнении следующих условий:

- результаты испытаний на соответствие требованиям к электрической прочности изоляции главной цепи по 8.4.1.1 положительные;
- длина пути утечки внешней изоляции, полученная при измерении по 8.4.1.2, не превышает установленную в 5.1.2.3;
- сопротивление изоляции вспомогательных цепей по отношению к заземленным частям, а также любых двух электрически не связанных вспомогательных цепей по отношению друг к другу, полученные при измерениях по 8.4.2.2, не менее указанных в 6.1.2;
- во время испытания изоляции вспомогательных цепей повышенным напряжением промышленной частоты не наблюдалось пробоев и перекрытий изоляции, а также срабатывания защиты по току испытательной установки;
- сопротивление изоляции при повторном измерении по 8.4.2.3, перечисление к), не менее полученных при первичном измерении по 8.4.2.2;
- размеры заземляющего зажима, знака заземления и контактной площадки для присоединения заземляющего проводника, материал и покрытие болта (винта, шпильки), предназначенного для присоединения заземляющего проводника, а также сопротивление между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, определенные по 8.4.3, соответствуют ГОСТ 12.2.007.0—75 (пункт 3.3);
- геометрические размеры, определяющие расположение органов управления, полученные при измерении по 8.4.4.1, соответствуют ГОСТ 12.2.007.0—75 (пункт 3.4.11);
- усилия нажатия на органы управления, полученные при измерении по 8.4.4.2, соответствуют ГОСТ 12.2.007.0—75 (пункт 3.4.15);
- результаты контроля соответствия прочим требованиям безопасности по 8.4.4.3 положительные.

### 8.5 Испытания на соответствие требованиям к автоматическому регулированию напряжения

8.5.1 Для испытаний на соответствие требованиям, предъявляемым к автоматическому регулированию напряжения, подстанцию устанавливают в рабочем положении, указанном в стандартах и(или) технических условиях на изделия конкретных типов. Обмотку высшего напряжения трансформатора подключают к источнику электроэнергии, имеющему возможность плавного регулирования напряжения в пределах по 5.1.5.9. К выходной цепи подстанции через рубильник подключают нагрузочный резистор, сопротивление которого подбирают таким образом, чтобы ток в цепи составлял (100 ± 5) % номинального тока обмотки низшего напряжения трансформатора.

Для измерения напряжения используют вольтметры класса точности не выше 1,0 по ГОСТ 8711:

- на обмотке высшего напряжения трансформатора — с включением через электромагнитный трансформатор напряжения класса точности не выше 0,5 по ГОСТ 1983;
- в выходной цепи подстанции — прямого включения.

Для измерения тока в выходной цепи подстанции используют амперметр прямого включения класса точности не выше 1,0 по ГОСТ 8711.

8.5.2 Испытания выполняют в следующей последовательности:

а) размыкают рубильник в цепи нагрузочного резистора;

б) подают на схему напряжение и устанавливают его равным нижнему пределу по 5.1.5.9 или отличающимся от него не более чем на 2 % в сторону увеличения, контролируя напряжение по вольтметру на обмотке высшего напряжения трансформатора;

в) фиксируют показания вольтметра в выходной цепи подстанции;

г) замыкают рубильник в цепи нагрузочного резистора;

д) фиксируют показания вольтметра в выходной цепи подстанции;

е) размыкают рубильник в цепи нагрузочного резистора;

ж) увеличивают напряжение на обмотке высшего напряжения трансформатора до значения, равного номинальному высшему напряжению трансформатора или отличающегося от него не более чем на 2 %;

и) фиксируют показания вольтметра в выходной цепи подстанции;

к) замыкают рубильник в цепи нагрузочного резистора;

л) фиксируют показания вольтметра в выходной цепи подстанции;

м) размыкают рубильник в цепи нагрузочного резистора;

н) увеличивают напряжение на обмотке высшего напряжения трансформатора до значения, равного верхнему пределу по 5.1.5.9 или отличающегося от него не более чем на 2 % в сторону уменьшения;

п) фиксируют показания вольтметра в выходной цепи подстанции;

р) замыкают рубильник в цепи нагрузочного резистора;

с) фиксируют показания вольтметра в выходной цепи подстанции;

т) размыкают рубильник в цепи нагрузочного резистора;

у) снимают напряжение со схемы.

8.5.3 Результаты испытаний считают положительными, если значения напряжения в выходной цепи подстанции, зафиксированные при всех шести измерениях по 8.5.2, перечисления в), д), и), л), р) и с), находились в пределах, указанных в 5.1.5.9.

### 8.6 Контроль качества покрытий

Методы контроля качества покрытий, а также оценки результатов контроля:

- для лакокрасочных покрытий — по ГОСТ 9.401;
- термодиффузионных цинковых покрытий — по ГОСТ Р 9.316;
- остальных видов покрытий — по ГОСТ 9.302.

### 8.7 Контроль качества сварных швов

Метод контроля качества сварных швов, а также оценки результатов контроля — по ГОСТ 3242.

### 8.8 Испытания на соответствие требованиям электромагнитной совместимости

Методы испытания на соответствие требованиям электромагнитной совместимости, а также порядок оценки результатов испытаний — по ГОСТ Р 51317.4.16—2000 (разделы 6—9).

### 8.9 Контроль соответствия требованиям к иным видам совместимости

Метод(ы) контроля соответствия требованиям к иным видам совместимости, а также порядок оценки результатов контроля устанавливают в стандартах и(или) технических условиях на изделия конкретных типов. При изложении методов контроля руководствуются ГОСТ 2.114—2016 (подраздел 5.7).

### 8.10 Контроль соответствия требованиям надежности

8.10.1 Показатели надежности определяют:

- на стадии разработки — расчетными методами по ГОСТ 27.301;
- при серийном выпуске — в соответствии с [3].

8.10.2 Результаты контроля считают положительными, если значения показателей надежности, полученные по 8.10.1:

- для коэффициента готовности, средней наработки на отказ, среднего срока службы (полного) и среднего срока сохраняемости — не ниже указанных в 5.1.4.3, перечисления а)—г);
- для среднего времени до восстановления — не хуже указанных в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

### 8.11 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию климатических факторов внешней среды

8.11.1 Испытание на стойкость к воздействию пониженной рабочей температуры среды проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (подраздел 2.18, метод 203-1) при степени жесткости I. Продолжительность начальной стабилизации, конечной стабилизации и выдержки устанавливают в стандартах и(или) технических условиях на изделия конкретных типов.

8.11.2 Испытание на стойкость к воздействию повышенной рабочей температуры среды проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (подраздел 2.16, метод 201-1.1) при степени жесткости I. Продолжительность начальной стабилизации, конечной стабилизации и выдержки устанавливают в стандартах и(или) технических условиях на изделия конкретных типов.

8.11.3 Испытание на стойкость к воздействию изменения температуры среды проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (подраздел 2.20, метод 205-1). Число циклов — 2. Продолжительность начальной стабилизации, конечной стабилизации и выдержки при пониженной и повышенной температурах устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

8.11.4 Испытание на стойкость к длительному воздействию повышенной влажности проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (подраздел 2.22, метод 207-2). Продолжительность испытаний — 4 сут. Продолжительность выдержки в нормальных климатических условиях перед испытаниями и после них устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

8.11.5 После испытаний по 8.11.1—8.11.4 изделие повторно осматривают по 8.2.1. При положительном результате осмотра изделие:

- повторно испытывают на соответствие требованиям к электрической прочности изоляции по 8.4.1 и 8.4.2;
- повторно подвергают контролю качества покрытий по 8.6.

8.11.6 Изделие считают выдержавшим испытание на соответствие требованиям стойкости к воздействию климатических факторов внешней среды при положительных результатах повторного осмотра, повторных испытаний на соответствие требованиям к электрической прочности изоляции и повторного контроля качества покрытий по 8.11.5.

8.11.7 Образец изделия, подвергнутый испытаниям, передают на испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию механических воздействующих факторов по 8.12.

### 8.12 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию механических воздействующих факторов

8.12.1 Испытание на стойкость к воздействию внешних механических факторов проводят по ГОСТ 20.57.406—81 (подраздел 2.3, метод 102-1) при степени жесткости I. Для подстанций, масса которых превышает 10 т, допускается испытание заменять проверкой стойкости к воздействию внешних механических факторов расчетным методом.

8.12.2 После испытания по 8.12.1 изделие повторно осматривают по 8.2.1. При положительном результате осмотра проводят повторные испытания изделия на соответствие требованиям к электрической прочности изоляции главной цепи по 8.4.1.

8.12.3 Изделие считают выдержавшим испытание на соответствие требованиям стойкости к воздействию механических воздействующих факторов при положительных результатах повторного осмотра и повторных испытаний на соответствие требованиям к электрической прочности изоляции главной цепи по 8.12.2.

8.12.4 Образец изделия, подвергнутый испытаниям, утилизируют.

### 8.13 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию тока короткого замыкания

8.13.1 Метод испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию тока короткого замыкания — по ГОСТ 14694—76 (пункты 12.1—12.9). Параметры короткого замыкания — по 6.1.3.

8.13.2 После пропуска импульса тока токоведущие части повторно осматривают по 8.2.1.

8.13.3 Изделие считают выдержавшим испытание на соответствие требованиям стойкости к воздействию тока короткого замыкания при положительных результатах повторного осмотра.

### 8.14 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию тока перегрузки

8.14.1 Для испытания изделия на соответствие требованиям стойкости к воздействию тока перегрузки устанавливают датчики температуры:

- на корпус в места, в которых согласно стандартам и(или) техническим условиям на изделия конкретных типов нормирована температура по 5.1.2.4;
- поверхность органов управления, предназначенных для выполнения операций без применения средств индивидуальной защиты рук, а также для выполнения операций в аварийных ситуациях.

8.14.2 Испытание проводят путем пропуска тока в течение 1 ч:

- у подстанций — с параметрами по 5.1.5.6;
- распределительных пунктов — с параметрами по 5.1.5.8.

8.14.3 После пропуска импульса тока токоведущие части повторно осматривают по 8.2.1.

8.14.4 Изделие считают выдержавшим испытание на соответствие требованиям стойкости к воздействию тока перегрузки при одновременном выполнении следующих условий:

- температура, зафиксированная датчиками на корпусе, не превышает установленной ГОСТ 8024;
- температура, зафиксированная датчиками на поверхности органов управления, предназначенных для выполнения операций без применения средств индивидуальной защиты рук, а также для выполнения операций в аварийных ситуациях, не превышает установленной ГОСТ 12.2.007.0—75 (подпункт 3.4.7).

### 8.15 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию ветра и гололеда

8.15.1 Метод испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию ветра и порядок оценки результатов испытаний — по ГОСТ 16962.2—90 (подраздел 2.7).

8.15.2 Метод испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию гололеда — по ГОСТ 16962.1—89 (подраздел 2.14). У подстанций и распределительных пунктов, имеющих в составе конструкции выключатель(и) на напряжение выше 1000 В, после наращивания льда и выдержки проводят пять циклов включения и отключения выключателя (при наличии нескольких выключателей — каждого из них) при напряжении в цепи включения и цепи отключения (а для выключателей с пружинным приводом — еще и цепи завода включающих пружин), равном нижнему пределу согласно технической документации изготовителя выключателя или отличающемся от него не более чем на 2 % в сторону увеличения. Подстанцию или распределительный пункт считают выдержавшими испытание на соответствие требованиям стойкости к воздействию гололеда, если все циклы включения и отключения выключателя(ей) выполнены успешно.

### 8.16 Испытания на соответствие требованиям стойкости к воздействию на выводы главной цепи усилия, вызванного тяжением проводов

8.16.1 Изделие размещают в пространстве в рабочем положении, предусмотренном в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов, таким образом, чтобы отклонение осей от вертикали или горизонтали не превышало 2°, и закрепляют. Отклонение осей контролируют уровнем по ГОСТ 11196.

8.16.2 К одному из выводов главной цепи изделия прикладывают усилие (500 ± 10) Н в том направлении, которое отклоняется от перпендикуляра к оси вывода не более чем на 5°. Усилие контролируют динамометром по ГОСТ 13837, а отклонение от перпендикуляра — уровнем по ГОСТ 11196 или линейкой по ГОСТ 427 и рулеткой по ГОСТ 7502. Под действием усилия изделие выдерживают в течение (5 ± 1) мин, после чего усилие снимают.

Испытание повторяют для всех остальных выводов главной цепи.

8.16.3 После испытания повторяют осмотр изделия по 8.2.1.

8.16.4 Изделие считают выдержавшим испытание, если поверхность видимых при наружном осмотре изоляционных частей не имеет повреждений.

### 8.17 Контроль соответствия требованиям технологичности

Порядок контроля соответствия требованиям технологичности устанавливают в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

### 8.18 Контроль соответствия требованиям к сырью, материалам и покупным изделиям

Контроль соответствия требованиям к сырью, материалам и покупным изделиям проводят путем анализа конструкторской документации и сопроводительных документов на сырье, материалы и покупные изделия (в том числе у подстанций — на соответствие трансформаторов требованиям 5.2.4). В необходимых случаях дополнительно анализируют протоколы испытания сырья, материалов или покупных изделий на соответствие нормативным документам, а при отсутствии нормативных документов — технической документации.

### 8.19 Контроль соответствия требованиям охраны окружающей среды

Контроль соответствия требованиям охраны окружающей среды проводят по методам, установленным в стандартах и (или) технических условиях на изделия конкретных типов.

### 8.20 Контроль соответствия требованиям к маркировке

Метод контроля соответствия требованиям к маркировке, а также оценки результатов контроля — по ГОСТ 26828—86 (разделы 3 и 4). Дополнительно контролируют соблюдение правил построения условного обозначения изделия по 5.1.1.2—5.1.1.4.

### 8.21 Контроль соответствия требованиям к упаковке

Метод контроля соответствия требованиям к упаковке, а также оценки результатов контроля — по ГОСТ 23170—78 (разделы 3 и 4).

## 9 Транспортирование и хранение

### 9.1 Транспортирование

9.1.1 Изделия следует транспортировать в полностью собранном виде или отдельными транспортными блоками.

9.1.2 Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192, при этом на каждое товарное место кроме основных надписей наносят манипуляционные знаки «Верх, не кантовать», «Осторожно, хрупкое» и «Места строповки». Если центр тяжести не совпадает с геометрическим центром тяжести, наносят также знак «Центр тяжести».

9.1.3 На время транспортирования:

- все подвижные части изделий должны быть закреплены путем заклинивания деревянными колодками и (или) подвязки лентой;
- все неокрашенные металлические поверхности должны быть подвергнуты консервации по ГОСТ 23216;
- все проемы должны быть закрыты заглушками и защищены от попадания атмосферных осадков.

9.1.4 Условия транспортирования:

а) в части воздействия климатических факторов по группе условий хранения — 8 по ГОСТ 15150:

б) в части воздействия механических факторов — Л по ГОСТ 23216.

9.1.5 Изделия транспортируют на любое расстояние любым видом транспорта, обеспечивающим условия транспортирования в части воздействия механических факторов «С» по ГОСТ 23216, а также в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта, и требованиями по погрузке и креплению грузов.

### 9.2 Хранение

Условия хранения в части воздействия климатических факторов — по группе условий хранения 8 по ГОСТ 15150. В остальном условия хранения — по ГОСТ 23216.

## 10 Указания по эксплуатации

### 10.1 Использование по назначению

При монтаже мачтовых подстанций специального назначения точки присоединения заземляющих проводников (I и II на рисунке 10 и I—IV на рисунке 11) соединяют с рельсами железнодорожного пути или заземляющими устройствами согласно инструкции [4] и дополнительным требованиям владельца железнодорожной инфраструктуры.

### 10.2 Порядок эксплуатации

На стадии эксплуатации в целях поддержания и восстановления работоспособного состояния подстанций и распределительных пунктов выполняют:

- техническое обслуживание и ремонт основных комплектующих изделий, перечень которых приведен в 5.2.1, в соответствии с нормативными документами и технической документацией на комплектующие изделия конкретного типа;
- техническое обслуживание и ремонт подстанций и распределительных пунктов в соответствии с нормативными документами и технической документацией на подстанции и распределительные пункты конкретного типа.

## 11 Гарантии изготовителя

Изготовитель должен гарантировать соответствие подстанций и распределительных пунктов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации подстанций и распределительных пунктов должен быть не менее 5 лет со дня ввода их в эксплуатацию.

## Приложение А
## (обязательное)

## Информация о подстанциях (распределительных пунктах), подлежащая изложению в технических условиях на изделия конкретных типов

А.1 Порядок разработки, построения, согласования, утверждения и актуализации технических условий — по ГОСТ 2.114. В технических условиях приводят:

- информацию об изделиях в соответствии с А.2—А.19 (во всех случаях);
- информацию, не предусмотренную А.2—А.19, но необходимую для корректного использования, содержания и ремонта изделия (по усмотрению разработчика и изготовителя изделия).

А.2 Во вводной части технических условий приводят информацию по ГОСТ 2.114—2016 (подраздел 5.2). При указании области применения приводят:

а) классификационные признаки:
   1) подстанций — по 4.1,
   2) распределительных пунктов — по 4.2;

б) обозначение изделия по 4.3.

А.3 В пункте «Показатели назначения» подраздела «Основные параметры и характеристики» раздела «Технические требования» приводят информацию по 5.1.1.

А.4 В пункте «Требования надежности» подраздела «Основные параметры и характеристики» раздела «Технические требования» приводят информацию по 5.1.4.

А.5 В пункте «Требования стойкости к внешним воздействиям» подраздела «Основные параметры и характеристики» раздела «Технические требования» приводят информацию по 5.1.5.

А.6 В пункте «Требования экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов» подраздела «Основные параметры и характеристики» раздела «Технические требования» приводят требования по 5.1.6.

А.7 В пункте «Требования технологичности» подраздела «Основные параметры и характеристики» раздела «Технические требования» приводят требования по 5.1.7.

А.8 В пункте «Конструктивные требования» подраздела «Основные параметры и характеристики» раздела «Технические требования» приводят требования по 5.1.2 и 5.1.3.

А.9 В подразделе «Требования к покупным изделиям, сырью, материалам» раздела «Технические требования» приводят требования по 5.2.

А.10 В подразделе «Комплектность» раздела «Технические требования» приводят требования по 5.3.

А.11 В подразделе «Маркировка» раздела «Технические требования» приводят требования по 5.4.

А.12 В подразделе «Упаковка» раздела «Технические требования» приводят требования по 5.5.

А.13 В разделе «Требования безопасности» приводят требования по 6.1 и ГОСТ 2.114—2016 (подраздел 5.4).

А.14 В разделе «Требования охраны окружающей среды» приводят требования по 6.2, ГОСТ 2.114—2016 (подраздел 5.5) и ГОСТ Р 56268—2014 (раздел 6).

А.15 В разделе «Правила приемки» приводят требования по разделу 7 и ГОСТ 2.114—2016 (подраздел 5.6).

А.16 В разделе «Методы контроля» приводят требования по разделу 8 и ГОСТ 2.114—2016 (подраздел 5.7). При изложении методов испытаний или контроля по 8.4, 8.5, 8.8 (последние два — только для подстанций с автоматическим регулированием напряжения), 8.13 и 8.14 обязательным является приведение:

а) принципиальных электрических схем, указанных в 8.4.1.1, 8.4.2.2, 8.4.2.3, 8.4.3.3, 8.5.1, 8.8, 8.13.1 и 8.14.1;

б) принципиальных электрических схем, необходимых для обеспечения воспроизводимости результатов контроля или испытаний, методы которых установлены в нормативных документах и технической документации на изделия конкретного типа.

Полнотекстовое изложение методов испытаний или контроля по структурным элементам, не указанным в перечислении а), при условии обеспечения условий сопоставимости и воспроизводимости результатов допускается заменять нормативной ссылкой на соответствующий структурный элемент раздела 8.

А.17 В разделе «Указания по эксплуатации, в том числе требования хранения, транспортирования и утилизации» приводят требования по разделу 10 и ГОСТ 2.114—2016 (подраздел 5.8).

А.18 В разделе «Гарантии изготовителя» приводят требования по разделу 11 и ГОСТ 2.114—2016 (подраздел 5.9).

А.19 В приложениях к техническим условиям при необходимости приводят требования и информацию по ГОСТ 2.114—2016 (подпункт 5.3.2.1 и пункт 5.7.9).

## Библиография

[1] Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г. № 328н)

[2] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

[3] РД 50-690—89 Методические указания. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным

[4] Инструкция по заземлению устройств энергоснабжения на электрифицированных железных дорогах ЦЭ-191, утвержденная МПС России 10 июня 1993 г.

УДК 621.316.1:006.354 ОКС 29.180 ОКПД2 27.11.4

Ключевые слова: железнодорожная трансформаторная подстанция, распределительный пункт, высшее напряжение, силовой трансформатор, сухой трансформатор, номинальная мощность, номинальное напряжение, масса, габариты, совместимость, взаимозаменяемость, надежность, предельное состояние, отказ, стойкость к внешним воздействиям, перегрузка по току, металлоемкость, технологичность, класс опасности, безопасность, испытания, методы контроля

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 11.10.2021. Подписано в печать 19.10.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

**ОКС 29.180**

**Поправка к ГОСТ Р 59726—2021 Подстанции трансформаторные комплектные и мачтовые, пункты распределительные комплектные, предназначенные для электроснабжения нетяговых железнодорожных потребителей электроэнергии. Общие технические условия**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|---|---|---|
| Раздел 2 «Нормативные ссылки» | ГОСТ Р 59671 | ГОСТ Р 59772 |
| Подраздел 5.2. Пункт 5.2.1, перечисление а), 3) | 3) выключатели по ГОСТ Р 59671 | 3) выключатели по ГОСТ Р 59772 |

(ИУС № 5 2023 г.)

gost.e-ecolog.ru