ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 9.604— 2021

Единая система защиты от коррозии и старения. Электрохимическая защита

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ОТ КОРРОЗИИ ИНДУЦИРОВАННЫМ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Ассоциацией содействия в реализации инновационных программ в области противокоррозионной защиты и технической диагностики «СОПКОР» (СРО «СОПКОР»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 214 «Защита изделий и материалов от коррозии, старения и биоповреждений»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 сентября 2021 г. № 1008-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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 2
4 Сокращения 3
5 Классификация 3
6 Технические требования 4
6.1 Основные показатели и характеристики 4
6.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям 6
6.3 Комплектность 6
6.4 Маркировка 6
6.5 Упаковка 7
7 Требования безопасности и охраны окружающей среды 7
8 Правила приемки 8
9 Методы контроля 9
10 Транспортирование и хранение 11
11 Указания по эксплуатации 11
12 Гарантии изготовителя 11
Библиография 12

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая система защиты от коррозии и старения. Электрохимическая защита

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ОТ КОРРОЗИИ ИНДУЦИРОВАННЫМ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ

Общие технические условия

Unified system of corrosion and ageing protection. Electrochemical protection.
Protection devices of underground metallic structures against corrosion by induced AC. General specifications

Дата введения — 2022—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на устройства защиты подземных сооружений (в том числе трубопроводов) от коррозии индуцированным переменным током, наведенным от высоковольтных источников — линий электропередач.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

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

ГОСТ 9.307 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля

ГОСТ 9.602 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

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

ГОСТ 12.1.044 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

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

ГОСТ 12.4.026 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 7386 Наконечники кабельные медные, закрепляемые опрессовкой. Конструкция и размеры

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14254 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

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 18620 Изделия электротехнические. Маркировка

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

Издание официальное

ГОСТ 23216—70 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 30630.0.0 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования

ГОСТ 30630.2.1—2013 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость к воздействию температуры

ГОСТ 30804.6.2 (IEC 61000-6-2:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний

ГОСТ 30804.6.4 (IEC 61000-6-4:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний

ГОСТ 32948 Дороги автомобильные общего пользования. Опоры дорожных знаков. Технические требования

ГОСТ IEC 62262 Электрооборудование. Степени защиты, обеспечиваемой оболочками от наружного механического удара (код IK)

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

ГОСТ Р ИСО 3744 Акустика. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью

ГОСТ Р ЕН 13018 Контроль визуальный. Общие положения

ГОСТ Р 51369—99 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие влажности

ГОСТ Р 53429 Платы печатные. Основные параметры конструкции

ГОСТ Р 53432 Платы печатные. Общие технические требования к производству

ГОСТ Р МЭК 62561.3 Компоненты систем молниезащиты. Часть 3. Требования к разделительным искровым разрядникам

СП 424.1325800.2019 Трубопроводы магистральные и промысловые для нефти и газа. Производство работ по противокоррозионной защите средствами электрохимзащиты и контроль выполнения работ

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) 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 документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

заземляющий проводник (earthing conductor): Проводник, создающий электрическую цепь или ее часть проводящей цепи между данной точкой системы или установки, или оборудования и заземляющим электродом или заземлителем.

[ГОСТ Р 50571.5.54—2013/МЭК 60364-5-54:2011, статья 541.3.8]

3.2

заземляющее устройство (earthing arrangement): Совокупность всех электрических соединений и устройств, включенных в заземление системы, установки или оборудования.

[ГОСТ Р 50571.5.54—2013/МЭК 60364-5-54:2011, статья 541.3.12]

3.3

заземляющий электрод (заземлитель) (earth electrode): Проводящая часть, которая может быть погружена в землю или в специальную проводящую среду, например бетон или уголь, и находящаяся в электрическом контакте с землей.

[ГОСТ Р 50571.5.54—2013/МЭК 60364-5-54:2011, статья 541.3.3]

3.4 **номинальный разрядный ток:** Номинальное значение тока, протекающего через устройство защиты от импульсных перенапряжений с формой волны 8/20.

3.5 **импульс напряжения 1,2/50:** Импульс напряжения с фактическим значением фронта (время подъема от 10 % до 90 % пикового значения) 1,2 мкс и полупериодом 50 мкс.

3.6

импульс тока 8/20 (8/20 current impuls): Импульс тока с фактическим номинальным временем фронта 8 мкс и номинальным временем полупериода 20 мкс.

[ГОСТ IEC 61643-11—2013, статья 3.1.21]

3.7 **импульсный ток с формой волны 10/350:** Импульсный ток с фактическим значением фронта 10 мкс и полупериодом 350 мкс (определяется пиковым значением тока и зарядом Q).

3.8 **разделительный искровой разрядник (искроразрядник):** Компонент с искровым промежутком для разделения электропроводящих частей установки.

Примечание — При разряде молнии части установки временно соединяются электрически в результате действия разряда.

3.9

ток утечки (leakage current): Электрический ток в нежелательном проводящем пути ином, чем короткозамкнутая цепь.

[ГОСТ IEC 60050-151—2014, статья 151-15-49]

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

УЗТ — устройство защиты подземных сооружений (в том числе трубопроводов) от коррозии индуцированным переменным током;

НД — нормативный документ;

ЭХЗ — электрохимическая защита;

ЗИП — запасные части, инструменты и принадлежности;

ОТК — отдел технического контроля.

5 Классификация

5.1 УЗТ классифицируют по следующим параметрам:

- номинальному отводимому току;
- конструктивному исполнению.

5.2 Класс УЗТ по номинальному отводимому току представляют в величине тока, выраженного в амперах.

Номинальный отводимый ток выбирают из ряда 20; 40; 80 А.

5.3 По конструктивному исполнению УЗТ может быть выполнено в виде отдельного оборудования или встроенного элемента внутри комплектных изделий, например, в контрольно-измерительном пункте.

5.4 Для идентификации продукции с учетом классификационных признаков в проектной, закупочной и эксплуатационной документации условное обозначение УЗТ должно содержать:

- обозначение УЗТ, принятое изготовителем;

- номинальный отводимый ток, А;
- условное обозначение конструктивного исполнения, принятое изготовителем.

Примечание — Для встроенного оборудования не указывают;

- условное обозначение конфигурации заземлителя, принятое изготовителем;
- климатическое исполнение и категорию размещения согласно ГОСТ 15150.

Примечание — В случае применения УЗТ в качестве встроенного элемента внутри комплектных изделий, условное обозначение УЗТ приводят в условном обозначении комплектного изделия без категории размещения;

- обозначение НД, в соответствии с которым изготовлено изделие.

Дополнительно в условном обозначении может быть указана информация об особенностях установки и наличии дополнительных функций.

Пример условного обозначения УЗТ с номинальным отводимым переменным током 80 А, размещаемого в электротехническом шкафу, закрепленном на металлической стойке круглого сечения (МК), с заземляющим устройством, состоящим из горизонтального заземлителя, содержащего 9 секций и 27 вертикальных заземлителей, климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150, изготовленного по ХХХ:

УЗТ-80А-МК-Г9В27-УХЛ1 по ХХХ

Примечание — МК — условное обозначение конфигурации заземлителя, принятое изготовителем.

6 Технические требования

6.1 Основные показатели и характеристики

6.1.1 Показатели назначения

6.1.1.1 УЗТ должно обеспечивать отведение от подземного сооружения наведенного переменного тока по 5.2 на заземляющее устройство во всем температурном диапазоне эксплуатации.

6.1.1.2 Ток утечки защитного тока системы ЭХЗ через УЗТ на заземляющее устройство не должен превышать 1 мА.

6.1.2 Конструктивные требования

6.1.2.1 УЗТ конструктивно в общем случае состоит из:

а) функционального блока, включающего:

1) блок отведения, предназначенный для отведения переменного тока на заземляющее устройство;

2) устройство защиты от импульсных перенапряжений (грозозащиты);

3) устройство измерения отводимого переменного тока;

4) устройство фильтрации, для предотвращения утечки переменного тока фиксированной частоты при использовании на трубопроводе электрометрического оборудования.

Примечание — Частоту устанавливают при заказе оборудования;

б) оболочки;

в) клеммной панели для коммутации и измерений;

г) опоры для размещения функционального блока и клеммной панели.

6.1.2.2 УЗТ может быть дополнительно оснащено:

а) заземляющим устройством (заземляющий проводник с заземлителем);

б) кабелем отведения наведенного переменного тока с трубопровода.

УЗТ также может быть оснащено дополнительными устройствами, например устройством коррозионного мониторинга (в том числе дистанционного).

6.1.2.3 Полное сопротивление функционального блока не должно превышать 0,2 Ом.

6.1.2.4 Клеммная панель должна иметь отдельные клеммы, соединенные с устройством измерения отводимого тока, для контроля переносным электроизмерительным прибором. Клеммная панель УЗТ может быть совмещена с клеммной панелью контрольно-измерительного пункта.

6.1.2.5 Устройство измерения должно быть гальванически развязанным от измеряемой линии, обеспечивать погрешность измерения не более 5 % и не требовать источников питания.

6.1.2.6 Оболочка УЗТ, конструктивно выполненного как отдельное оборудование, может быть в виде электротехнического шкафа или аналогичных устройств. Встроенные внутрь комплектных изделий УЗТ в качестве оболочки могут использовать оболочку комплектного изделия.

6.1.2.7 Опора в виде отдельно стоящей стойки или контрольно-измерительного пункта должна иметь внутри или на верхнем торце клеммную панель, к которой подключают кабели.

Общая высота опоры УЗТ от отметки уровня заглубления в грунт до верхней точки должна находиться в диапазоне от 1700 до 2000 мм.

Величина заглубления опоры в грунт и конструкция ее закрепления должна определяться проектными решениями в зависимости от инженерно-геологических условий.

6.1.2.8 Металлические и неметаллические опоры УЗТ должны иметь коррозионно-стойкое исполнение для условий транспортирования, эксплуатации и хранения.

Качество и толщина покрытия опор должны соответствовать ГОСТ 32948.

Наружные поверхности металлического электротехнического шкафа (кроме изготовленных из нержавеющих сталей) УЗТ должны иметь покрытие, стойкое к атмосферным воздействиям.

Срок службы покрытий должен составлять не менее 5 лет.

6.1.2.9 Конструкция колпака и/или крышки люка стойки, обеспечивающих доступ к клеммной панели, должна предусматривать наличие замка. Крышка люка должна иметь гибкий соединительный элемент со стойкой, препятствующий ее утере.

6.1.2.10 Электротехнический шкаф должен иметь элементы крепления к опоре. Элементы крепления должны быть в антивандальном исполнении, препятствующем несанкционированному демонтажу электротехнического шкафа со стойки. Конструкция электротехнического шкафа должна иметь степень защиты IK 10 по ГОСТ IEC 62262.

Дверь электротехнического шкафа должна фиксироваться в открытом положении.

6.1.2.11 Кабель отведения наведенного переменного тока с трубопровода и заземляющий проводник заземляющего устройства должны иметь сечение не менее 35 мм^2 и состоять из двух одножильных или одного двужильного электрического медного многопроволочного кабеля в двойной полимерной изоляции, оконцованного с одной стороны кабельным наконечником для подключения к клеммной панели.

6.1.2.12 Соединения в электрических цепях УЗТ должны выполняться кабелями с медными жилами в полимерной изоляции токоведущих жил без металлической оболочки.

6.1.2.13 Соединения функционального блока должны выполняться многопроволочным многожильным медным кабелем сечением не менее 6 мм^2 по [1].

6.1.2.14 Применяемые печатные платы должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 53432 для соответствующего климатического исполнения УЗТ. Все проводники печатной платы должны быть рассчитаны на длительную допустимую токовую нагрузку по ГОСТ Р 53429 при номинальном отводимом токе по 5.2.

6.1.2.15 Конструкция УЗТ должна быть ремонтопригодной и обеспечивать доступ к элементам функционального блока и клеммной панели.

6.1.2.16 Конфигурация и материал заземляющего устройства, длина и сечения кабелей должны соответствовать проектным решениям для длительно протекающего номинального переменного тока, указанного в 5.2.

Примечание — В грунтах с высоким удельным электрическим сопротивлением ($\rho \geq 300$ Ом·м), а также в случае стесненных условий для размещения заземляющего устройства, могут быть применены комплектные заземляющие устройства повышенной заводской готовности на основе электролитических заземлителей.

6.1.3 Требования надежности

6.1.3.1 Установленный срок службы УЗТ должен составлять не менее 15 лет.

6.1.3.2 Средняя наработка УЗТ до отказа (безотказность) должна быть не менее 30 000 ч (с вероятностью 0,9).

6.1.4 Требования стойкости к внешним воздействиям

6.1.4.1 УЗТ должно быть стойким к воздействию импульсного тока амплитудой не менее 100 кА с формой волны 10/350 мкс (класс H по ГОСТ Р МЭК 62561.3).

6.1.4.2 УЗТ должно в течение 1 с отводить переменный ток частотой 50 Гц величиной не менее 400 А.

6.1.4.3 Степень защиты оболочки УЗТ от воздействия окружающей среды и соприкосновения с токоведущими частями должна быть не ниже IP34 по ГОСТ 14254. Степень защиты функционального

блока, устанавливаемого в стойку комплектного изделия (контрольно-измерительного пункта) должна быть не ниже IP20 по ГОСТ 14254.

6.1.4.4 Надземная часть УЗТ должна сохранять работоспособность в процессе воздействия внешних климатических факторов:

- для климатического исполнения У по ГОСТ 15150, при температурах от минус 45 °С до плюс 40 °С;
- для климатического исполнения ХЛ (УХЛ) по ГОСТ 15150, при температурах от минус 60 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 25 °С;
- атмосферного давления от 86,6 до 106,7 МПа (от 650 до 800 мм рт.ст.);
- эксплуатации в атмосфере типов I—II.

6.2 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

6.2.1 Покупные изделия и материалы должны быть устойчивы к воздействию температур при транспортировании, хранении и строительстве, соответствующих климатическому исполнению УЗТ.

6.2.2 Материалы и комплектующие должны соответствовать установленным требованиям и иметь сопроводительные документы о качестве (паспорта и/или сертификаты), подтверждающие их качество.

6.2.3 Неметаллическая стойка, клеммная панель, крышка/колпаки, неметаллический электротехнический шкаф должны быть изготовлены из материалов, относящихся к трудно горючим по ГОСТ 12.1.044.

6.2.4 Все детали из черных металлов должны иметь защитное покрытие в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032.

6.2.5 Покрытие крепежных изделий, применяемых при сборке конструкций УЗТ должно соответствовать ГОСТ 9.307.

6.2.6 Контактные зажимы клеммной панели должны быть изготовлены из коррозионно-стойкой стали или цветных металлов (латуни).

6.2.7 Кабельные наконечники должны соответствовать ГОСТ 7386.

6.2.8 Искроразрядник должен соответствовать ГОСТ Р МЭК 62561.3 и иметь технические характеристики:

- класс разрядника по ГОСТ Р МЭК 62561.3 — Н;
- импульсный ток (волна 10/350 мкс) — не менее 100 кА;
- коммутируемый заряд — не менее 50 А·с;
- удельная энергия — не менее 2500 кДж/Ом;
- номинальное импульсное пробивное напряжение (1,2/50 мкс) — не более 1500 В;
- номинальное выдерживаемое напряжение промышленной частоты — 230 В.

6.3 Комплектность

6.3.1 В комплект УЗТ в общем случае входят:

- функциональный блок отведения в стойке/в электротехническом шкафу на стойке;
- ключ от колпака/крышки клеммной панели или люка стойки;
- ключ от замка электротехнического шкафа;
- комплект ЗИП;
- комплект эксплуатационной документации (паспорт, руководство по эксплуатации, монтажу и т. п.).

По заказу потребителя в комплект могут входить:

- кабель отведения наведенного переменного тока с трубопровода;
- гидроизоляционный материал (для мест соединения элементов заземляющего устройства);
- заземляющее устройство.

6.3.2 В паспорте/руководстве по эксплуатации должна быть приведена схема электрических соединений УЗТ.

6.3.3 Конфигурацию заземляющего устройства указывают при заказе УЗТ.

6.4 Маркировка

6.4.1 Маркировка должна соответствовать ГОСТ 18620.

6.4.2 На устройство УЗТ должна быть нанесена маркировка, включающая в себя:

- наименование изготовителя и товарный знак;
- условное обозначение изделия;

- серийный номер;
- дату изготовления.

6.4.3 На лицевой стороне электротехнического шкафа, крышки стойки или колпака клеммной панели должен быть нанесен знак «Осторожно! Электрическое напряжение» по ГОСТ 12.4.026.

6.4.4 На внутренней стороне дверцы электротехнического шкафа должна быть приведена принципиальная электрическая схема функционального блока.

6.4.5 Все органы управления (при наличии), а также все зажимы для присоединения внешних устройств, электротехнические выводы, элементы, монтажные провода должны быть промаркированы в соответствии с принципиальной электрической схемой и функциональным назначением.

6.4.6 Рядом с зажимами заземления должен быть нанесен знак «Заземление» по ГОСТ 21130.

6.4.7 По требованию заказчика допускается нанесение информационно-предупредительных надписей, требования на которые устанавливает заказчик.

6.5 Упаковка

6.5.1 УЗТ следует поставлять в индивидуальной упаковке, заземляющее устройство может быть упаковано отдельным грузовым местом.

6.5.2 Индивидуальная упаковка УЗТ должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216 и защищать от повреждения при проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании.

6.5.3 Эксплуатационные документы УЗТ, ключи от электротехнического шкафа и крышки/колпака должны быть упакованы в водонепроницаемый пакет из полимерных пленок/комбинированных материалов и вложены в индивидуальную упаковку УЗТ.

6.5.4 Транспортная маркировка на упаковке должна быть выполнена по ГОСТ 14192 и содержать следующие манипуляционные знаки: «Верх», «Хрупкое, Осторожно», «Беречь от влаги», «Место строповки» (при необходимости).

6.5.5 Маркировка транспортной тары должна быть износостойкой и сохраняться в течение срока транспортирования и хранения.

7 Требования безопасности и охраны окружающей среды

7.1 Электромагнитные помехи, создаваемые функциональным блоком УЗТ, не должны превышать уровней, установленных в ГОСТ 30804.6.4.

7.2 Функциональный блок УЗТ должен иметь уровень устойчивости к электромагнитным помехам (помехоустойчивость), установленный в ГОСТ 30804.6.2 и обеспечивающий его функционирование в электромагнитной обстановке, для применения в которой он предназначен.

7.3 Металлический электротехнический шкаф должен быть заземлен. Заземление осуществляют подключением к кабелям, ведущим к заземляющему устройству УЗТ. Сопротивление между заземляющими зажимами и каждой доступной к прикосновению металлической нетоковедущей частью блока не должно превышать 0,05 Ом.

7.4 Сопротивление изоляции электрических цепей, измеренное между электрически не соединенными между собой контактными зажимами клеммной панели, должно быть не менее 20 МОм.

7.5 Пожаробезопасность должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004 и обеспечивается применением негорючих и трудногорючих материалов и выбором расстояний между токоведущими частями согласно [1]. Вероятность возникновения пожара — не более 10^{-6} в год по ГОСТ 12.1.004.

7.6 Безопасность конструкции УЗТ обеспечивается отсутствием движущихся элементов, деталей и узлов, которые могут нанести механические повреждения.

7.7 УЗТ должно обеспечивать защиту человека от поражения электрическим током по классу защиты 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

7.8 Уровень шума, создаваемый УЗТ, на всех частотах должен быть не более 60 дБ.

7.9 Технические и эксплуатационные документы на УЗТ должны содержать экологические требования (требования экологичности), а также правила их хранения, эксплуатации и утилизации.

7.10 УЗТ не должно содержать материалов и веществ, вредных в экологическом отношении для человека и окружающей среды.

7.11 При проведении испытаний, эксплуатации, хранении, транспортировании, а также при утилизации УЗТ должны быть приняты меры по предотвращению неблагоприятного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

8 Правила приемки

8.1 Для контроля качества и приемки УЗТ осуществляют следующие основные категории испытаний:

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

8.2 Квалификационные испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 15.301. Объем приемо-сдаточных, периодических и квалификационных испытаний приведен в таблице 1.

8.3 Приемо-сдаточным испытаниям подлежит каждое УЗТ.

Таблица 1 — Объем и перечень испытаний

Наименование испытания	Структурные элементы настоящего стандарта		Виды испытаний		
	Технические требования	Метод контроля (испытания)	приемо-сдаточные	периодические	квалификационные
Проверка внешнего вида, комплектности, маркировки и упаковки	6.1.2.1, 6.3, 6.4, 6.5	9.2	+	+	+
Проверка соответствия состава, конструкции, характеристик сырья, материалов и покупных изделий	6.1.2.4—6.1.2.16, 6.2	9.2	—	+	+
Проверка геометрических размеров	6.1.2.7	9.3	—	+	+
Измерение полного сопротивления функционального блока	6.1.2.3	9.4	+	+	+
Проверка тока утечки защитного потенциала	6.1.1.2	9.5	+	+	+
Проверка электрического сопротивления заземления	7.3	9.6	+	+	+
Проверка сопротивления изоляции между контактами клеммной панели	7.4	9.7	+	+	+
Проверка вида, качества и толщины покрытия опор, электротехнического шкафа	6.1.2.8	ГОСТ 32948	—	+	+
Проверка стойкости к импульсному току	6.1.4.1	ГОСТ Р МЭК 62561.3	—	+	+
Проверка степени защиты оболочки	6.1.4.3	ГОСТ 14254	—	—	+
Проверка уровня шума (звукового давления), создаваемого УЗТ при работе	7.8	9.8	—	—	+
Проверка работоспособности после воздействия максимального тока	6.1.4.2	9.9	—	—	+
Проверка работоспособности при экстремальных температурах	6.1.1.1, 6.1.4.4	9.10	—	—	+
Проверка работоспособности после воздействия максимальной влажности	6.1.4.4	9.11	—	—	+
Проверка наработки на отказ	6.1.3.2	9.12	—	+	—
Проверка уровня создаваемых электромагнитных помех	7.1	ГОСТ 30804.6.4	—	—	+

Окончание таблицы 1

Наименование испытания	Структурные элементы настоящего стандарта		Виды испытаний		
	Технические требования	Метод контроля (испытаний)	приемо-сдаточные	периодические	квалификационные
Проверка уровня устойчивости к электромагнитным помехам	7.2	ГОСТ 30804.6.2	—	—	+
Проверка класса защиты от поражения электрическим током	7.7	9.13	—	—	+

8.4 Результаты периодических/типовых испытаний должны быть оформлены в виде протоколов испытаний, которые следует хранить в течение установленного срока эксплуатации.

8.5 Периодические испытания проводят раз в пять лет в объеме, установленном в таблице 1.

8.6 При изменении конструкции, технологии изготовления и (или) материалов УЗТ, если эти изменения могут повлиять на технические и эксплуатационные характеристики, проводят типовые испытания. Объем дополнительных испытаний выбирают в зависимости от характера изменений из перечня квалификационных испытаний.

9 Методы контроля

9.1 Все испытания проводят в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, если методом испытаний не предусмотрено иное. Перед испытаниями необходимо выдержать образцы УЗТ в нормальных климатических условиях не менее 6 ч.

9.2 Проверку внешнего вида, комплектности, маркировки и упаковки УЗТ проводят визуально по ГОСТ Р ЕН 13018 на соответствие требованиям настоящего стандарта, конструкторской документации и технических условий изготовителя.

9.3 Визуальный и измерительный контроль проводят универсальными средствами измерений с точностью ±0,5 %.

9.4 Измерение полного сопротивления функционального блока проводят подачей на клеммы «труба» и «земля» на клеммной панели напряжения переменного тока 50 Гц, при котором номинально отводимый ток равен значениям, указанным в 5.2. Фиксируют значение напряжения. Выполняют расчет полного сопротивления по формуле

$$Z = U/I, \quad (1)$$

где Z — полное сопротивление блока отведения переменного тока, Ом;

U — зафиксированное напряжение переменного тока, В;

I — значение отводимого тока, А.

Полученное значение полного сопротивления должно быть не более 0,2 Ом.

9.5 Проверку тока утечки защитного потенциала ЭХЗ проводят подачей на клеммы «труба» и «земля» функционального блока напряжения постоянного тока минус 3,5 В ± 1,5 %. С помощью миллиамперметра следует измерить максимальный постоянный ток утечки. Значение тока утечки не должно превышать 1 мА.

9.6 Измерение электрического сопротивления заземления УЗТ проводят между заземляющими зажимами (клемма «земля» на клеммной панели) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью УЗТ. Сопротивление не должно превышать 0,05 Ом.

9.7 Сопротивление изоляции между контактами клеммной панели измеряют при отсоединенных кабелях мегомметром постоянного тока при напряжении 500 В с погрешностью не более ±10 %. Сопротивление должно быть не менее 20 МОм.

9.8 Проверку уровня шума (звукового давления), создаваемого УЗТ при работе, проводят по ГОСТ Р ИСО 3744 при нормальных климатических условиях и номинальном отводимом токе. Уровень шума (звукового давления) при работе не должен превышать 60 дБ.

9.9 Проверку работоспособности УЗТ после воздействия максимального тока проводят подачей на функциональный блок (клеммы «труба» и «земля») переменного тока (400 + 5 %) А частотой 50 Гц, в течение не менее 1 с. После воздействия функциональный блок должен успешно выдержать испытания по 9.4 и 9.5.

9.10 Проверку работоспособности УЗТ при экстремальных температурах (верхнего и нижнего значения температурного диапазона эксплуатации) проводят последовательно методами 201-2.1.1 и 203-2.2 по ГОСТ 30630.2.1—2013.

Испытания проводят путем размещения надземной части УЗТ в испытательной установке (климатической камере), обеспечивающей нагрев/охлаждение до заданного значения температуры для соответствующего климатического исполнения УЗТ и ее поддержание в процессе испытаний. Допускается испытывать УЗТ в укороченной стойке или на укороченной опоре.

Время выдержки УЗТ при заданной температуре выбирают по ГОСТ 30630.0.0.

Перед началом выдержки на УЗТ (на клеммы «труба» и «земля» на клеммной панели), подают напряжение переменного тока 50 Гц, при котором номинально отводимый ток равен значениям, указанным в 5.2. В процессе выдержки контролируют величину отводимого тока и отсутствие аварийного состояния.

УЗТ должно успешно выдержать воздействия, а гальванические и лакокрасочные защитные покрытия, и окраска корпуса электротехнического шкафа и опоры не должны иметь видимых нарушений целостности и изменений цвета.

9.11 Испытание УЗТ на воздействие верхнего значения относительной влажности проводят с целью проверки способности надземной части УЗТ сохранять свои параметры и внешний вид в условиях воздействия и после воздействия верхнего значения относительной влажности окружающего воздуха.

Испытание проводят методом 207-2 по ГОСТ Р 51369—99.

Испытание проводят путем размещения надземной части УЗТ в испытательной установке (климатической камере), обеспечивающей создание верхнего значения относительной влажности воздуха и ее поддержание в процессе испытаний. Допускается испытывать УЗТ в укороченной стойке или на укороченной опоре.

В испытательной установке повышают относительную влажность до (95 ± 3) % без выпадения росы и выдерживают в течение 6 сут при постоянной относительной влажности (95 ± 3) % и температуре (25 ± 10) °С, в выключенном состоянии.

По окончании испытаний УЗТ должно пройти проверку электрического сопротивления изоляции по 9.7 и повторные испытания по 9.4 и 9.5, а гальванические и лакокрасочные защитные покрытия, и окраска корпуса электротехнического шкафа и опоры не должны иметь видимых нарушений целостности, изменений цвета, следов коррозии, отслоений и других нарушений.

9.12 Проверку наработки на отказ проводят по результатам данных эксплуатации УЗТ, проработавших не менее 30000 ч. Оценку вероятности безотказной работы $P(t)$ проводят путем расчета отношения числа УЗТ (N), безотказно проработавших 30000 ч, к числу (N_0) УЗТ, работоспособных в начальный момент времени

$$P(t) = N/N_0 = (N_0 - r(t))/N_0, \quad (2)$$

где $r(t)$ — число отказов за время 30000 ч.

Вероятность безотказной работы должна быть не менее 0,9.

9.13 Проверку класса защиты от поражения электрическим током проводят визуально, удостоверяясь:

- в наличии изоляции токоведущих частей;
- наличии заземляющего устройства УЗТ, присоединении металлических нетоковедущих частей к клемме заземляющего устройства специальным проводом(и) или непосредственным механическим контактом;
- отсутствии источников питания напряжением свыше 12 В.

10 Транспортирование и хранение

10.1 УЗТ следует транспортировать любым видом транспорта, в упакованном виде, в соответствии с НД на изделие и правилами перевозки, размещения и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.

10.2 Условия транспортирования УЗТ в части воздействия климатических факторов являются такими же, как условия хранения 5 (ОЖ 4) по ГОСТ 15150—69. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов внешней среды являются такими же, как условия транспортирования Ж по ГОСТ 23216—70.

10.3 При транспортировании и хранении должны быть предприняты меры, исключающие повреждение изделия и упаковки.

10.4 УЗТ следует хранить в условиях согласно ГОСТ 15150, в соответствии с требованиями, указанными в НД на УЗТ. Условия хранения УЗТ в части воздействия климатических факторов должны отвечать условиям хранения 2 (С) по ГОСТ 15150—69.

11 Указания по эксплуатации

11.1 Выбор УЗТ для конкретного применения проводит Заказчик (проектировщик) на основании оценки опасного влияния наведенного переменного тока на подземное сооружение и расчетного обоснования мероприятий по его снижению менее значения плотности тока, установленного ГОСТ 9.602.

11.2 Подготовку УЗТ к монтажу, монтаж и эксплуатацию следует осуществлять в соответствии с СП 424.1325800.2019 и требованиями, указанными в [2] и руководстве по эксплуатации.

11.3 Проверка работы УЗТ, место и параметры которых соответствуют проектным решениям, в конкретных условиях при вводе их в эксплуатацию для защиты сооружения от опасного влияния переменного тока, состоит из двух основных этапов.

11.3.1 Проверка качества монтажа УЗТ, в том числе заземляющих устройств на соответствие требованиям СП 424.1325800.2019 и [1].

11.3.2 Проверку работоспособности функциональных блоков УЗТ проводят в соответствии с руководством по эксплуатации.

Примечание — Проверку работы устройств защиты трубопровода проводят с целью подтверждения критериев защиты, установленных проектными решениями и отвечающих требованиям НД. Проверку работы устройств защиты трубопровода, как системы по защите сооружения от опасного влияния индуцированного переменного тока, выполняют после монтажа всей системы и выхода высоковольтных линий на номинальные режимы работы, по методикам, разработанным проектной организацией для конкретного объекта.

11.4 Проверку работоспособности функционального блока УЗТ в процессе эксплуатации, при необходимости, проводят путем проверки характеристик по разделу 9.

11.5 При монтаже места соединения элементов заземляющего устройства должны быть защищены от почвенной и электрохимической коррозии защитным покрытием, например из гидроизоляционного нетканого синтетического материала.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель должен гарантировать соответствие УЗТ требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, монтажа, хранения и эксплуатации в течение всего гарантийного срока. В гарантийный и послегарантийный период эксплуатации обслуживание УЗТ выполняет эксплуатирующая организация.

12.2 Гарантийный срок УЗТ в режимах и условиях, установленных настоящим стандартом, должен составлять не менее 36 мес с даты поставки (отгрузки) изделия. Гарантийный срок хранения с даты приемки ОТК изготовителя должен составлять не менее 12 мес.

12.3 К гарантийным случаям не относятся случаи выхода УЗТ из строя:

- при применении УЗТ с нарушениями требований НД, регламентирующих правила выбора и установки УЗТ, инструкций по монтажу и эксплуатации УЗТ;
- эксплуатации УЗТ при нагрузках, превышающих номинальные;
- эксплуатации УЗТ с искроразрядником, выработавшим свой ресурс;
- эксплуатации УЗТ в условиях окружающей среды, отличных от указанных в паспорте и руководстве по эксплуатации.

Библиография

[1] Правила устройства электроустановок — Издание седьмое (утверждены приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г. № 204)

[2] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6)

УДК 622.692.4.07:620.197.5:006.354 ОКС 75.200, 77.060 ОКПД2 28.99.39.190

Ключевые слова: электрохимическая защита, наведенный переменный ток, квалификационные испытания, приемо-сдаточные и периодические испытания, методики испытаний

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 24.09.2021. Подписано в печать 05.10.2021. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л 1,86. Уч.-изд. л 1.68.

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

gost.e-ecolog.ru