



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ФСК ЕЭС

РУМ

РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СЕТЕЙ



№ 3(551)
2013



Руководящие материалы по проектированию электрических сетей

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ВТОРОЕ ПОЛУГОДИЕ 2013 г.

Сборник технической информации (РУМ) выпускается с января 1954 года.
РУМ – всегда новая информация в области технического регулирования электроэнергетики. РУМ – Ваша настольная книга, в которой Вы найдете:

- *** РЕГЛАМЕНТЫ И СТАНДАРТЫ
Регламенты, своды Правил, международные, межгосударственные и национальные стандарты;
- *** ПОСТАНОВЛЕНИЯ
правительства, приказы и указания;
- *** СВЕДЕНИЯ о РЕЕСТРЕ НТД (изменения в Реестре НТД для электросетевого комплекса)
- *** АРХИТЕКТУРА И ПРИНЦИПЫ построения интеллектуальных сетей
- *** ИТОГИ АТТЕСТАЦИИ
- *** ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТКАЗАХ И НАРУШЕНИЯХ в работе на электросетевых объектах





Руководящие материалы по проектированию электрических сетей

(РУМ)

№ 3-2013

Руководитель Дирекции
по управлению проектами

В.В. Бойков

Ответственный за выпуск

А.Н. Жулёв

Редактор

к.т.н., доцент Г.С. Боков

Технический редактор

Н.П. Васина

Дизайн и верстка

И.И. Данилова

Подготовка материалов

А.Г. Бобкова

Подписка и распространение

Ю.И. Летягина

ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»

Юридический адрес:

115201, Каширское шоссе, 22, корп 3

Почтовый адрес:

111395, Москва, Аллея Первой Маевки, 15

тел. (499) 374-71-00, 374-66-09, 374-66-55

(495) 727-19-09 (доб. 12-66)

факс (499) 374-66-08, 374-62-40

E-mail: Danilova_II@ntc-pover.ru;

danis08@rambler.ru

Letyagina_YI@ntc-pover.ru

Колонка редактора

Дорогой Читатель!

Сегодня в руках Вы держите очередной номер РУМ, который посвящен важнейшему аспекту в проектировании надежной конструкции ВЛ - линейной арматуре и изоляторам. В ходе эксплуатации изоляторы и арматура на протяжении многих лет испытывают большие статические и динамические нагрузки, воздействие атмосферных осадков и солнечной радиации. Поэтому, изоляторы и арматура должны обладать высокой механической прочностью и коррозионной стойкостью, а также устойчивостью к воздействию внешних климатических факторов. При этом к ним предъявляются высокие требования по электрическим параметрам.

Анализ причин технологических нарушений на ВЛ позволяет классифицировать отказы, вызванные нарушением работоспособности линейной арматуры: дефекты изготовления (составляющие до 50 % общего числа повреждений), знакопеременные нагрузки на провод вследствие вибрации и температурных перепадов (около 33 %), атмосферные и посторонние воздействия. Например, от «пляски» проводов, вызывающих их истирание, возникновение трещин усталостного характера и излом цапф произошло падение провода на ВЛ 500 кВ Ростовская АЭС - Буденновск и падение 11 опор.

В этой связи пересматриваются технические требования к изоляторам и арматуре для ВЛ всех классов напряжения, предусматривается разработка новых требований к методам проведения испытаний арматуры и изоляторов по аналогии с европейскими стандартами CENELEC, повышение требований к проведению аттестации указанных изделий.

Продолжают радовать отечественные предприятия в части возможностей повышения надежности ВЛ: ОАО «Кирскабель» освоил отечественный высокотемпературный провод марки АСТ для ВЛ 35 кВ и выше, ЗАО «ЮМЭК» подвесные стеклянные изоляторы, ЗАО «МЗВА» устройства защиты ВЛЗ 6-35 кВ от грозových перенапряжений. Процесс модернизации ВЛ набирает обороты.

Издается с января 1954 года

Периодичность: 6 выпусков в год

СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

О введении национальных стандартов Российской Федерации.....	4
Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» Типовые технические требования к изоляторам линейным подвесным тарельчатым СТО 56947007-29.080.10.081-2011	10
Перечень нормативно-технических документов, утверждённых и введённых в действие в апреле-мае 2013 г., занесённых в Реестр действующих в ОАО «ФСК ЕЭС» НТД.....	42

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

Аттестация оборудования, технологий, материалов и систем.....	43
Подвесные стеклянные изоляторы ЗАО «ЮМЭК».....	50
Устройства защиты ВЛЗ 6-35 кВ от грозовых перенапряжений.....	54
Изоляторы фарфоровые и полимерные производства «LAPP Insulators GmbH».....	61
Информационное письмо «О снятии с производства продукции, выпускаемой ЗАО «ЧЭАЗ».....	65
Новые неизолированные провода для воздушных линий электропередачи производства ОАО «КИРСКАБЕЛЬ».....	66
Линейная арматура для монтажа проводов марки АСТ и АСк2у.....	84

ИННОВАЦИИ

Новый информационно-силовой кабель «ТЕЛСИЛ®».....	96
---	----

НОВЫЕ ИЗДАНИЯ

Книжные новинки.....	99
----------------------	----

О введении национальных стандартов Российской Федерации

Уважаемые читатели!

С 01 июля 2013 года впервые вводится в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации **ГОСТ Р 55025-2012 «Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение от 6 до 35 кВ включительно. Общие технические условия»**. ГОСТ Р 55025-2012 утвержден и введен в действие приказом Росстандарта от 11.10.12 № 486-ст.

Новый национальный стандарт распространяется на силовые кабели с пластмассовой изоляцией, предназначенные для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках на номинальное переменное напряжение от 6 до 35 кВ включительно номинальной частотой 50 Гц. Стандарт устанавливает основные требования к конструкциям и техническим характеристикам силовых кабелей, их эксплуатационным свойствам и методам контроля технического состояния.

Необходимость разработки национального стандарта России на кабели с пластмассовой изоляцией на среднее напряжение продиктована ускоренным развитием производства и применением в отечественных электрических сетях кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена. Выпуск этих кабелей, начиная с 1988 г., осуществлялся по техническим условиям, разработанным на основе требований международного стандарта МЭК 60502. Затем, по мере накопления опыта производства и применения кабелей в электросетевых компаниях, а также с учетом реализации комплекса НИОКР, была обновлена нормативная база для выпуска кабелей среднего напряжения. В результате были разработаны ТУ 16.К71-335-2004, которые базировались на нормах HD 620 S1/A1 европейского комитета CENELEC.

К моменту разработки первой редакции ГОСТ Р 55025-2012 в России было создано промышленное производство широкой номенклатуры кабелей для различных секторов экономики - энергетики, транспорта, жилищного и промышленного строительства. Разработчики стандарта руководствовались не только обновленной международной нормативной базой, но и результатами собственных исследований кабелей, внедренных в производство на предприятиях Ассоциации «Электрокабель».

ГОСТ Р 55025-2012 разработан как общие технические условия на группу кабельной продукции. Производство и поставка кабелей потребителям должны осуществляться по техническим условиям на кабели конкретных марок, разработанным на основе норм стандарта. При этом уровень требований к кабелям в технических условиях должен быть не ниже соответствующих требований ГОСТ Р 55025-2012. Для контроля этих требований стандартом рекомендовано проведение экспертизы технических условий заводоизготовителей национальным комитетом по стандартизации ТК 46 «Кабельные изделия». Положительное экспертное заключение ТК 46 по существу является формой одобрения технических условий, что может быть указано на титульном листе ТУ.

ГОСТ Р 55025-2012 разработан с учетом основных нормативных положений международного стандарта МЭК 60502-2-2005 и гармонизированного документа HD 620 S2-2010. Следует отметить, что прямое использование стандарта МЭК 60502-2 для разработки идентичного (или модифицированного) национального стандарта не представлялось возможным. Уровень технических требований, определяющих качество кабелей на напряжение 6-35 кВ в соответствии с указанным выше стандартом, ниже

аналогичных требований, установленных техническими условиями ТУ 16.К71-335-2004, по которым в настоящее время осуществляется производство кабельной продукции этого типа. Поэтому ряд норм ГОСТ Р 55025-2012 отличается от норм базового международного стандарта.

Основная цель нового ГОСТа, разработанного специалистами ВНИИКП, - установить требования к конструктивному исполнению, эксплуатационным и техническим характеристикам силовых кабелей с пластмассовой изоляцией, предназначенных для передачи и распределения электроэнергии в стационарных установках и рассчитанных на рабочее напряжение 6-35 кВ.

Также стандарт будет способствовать развитию отечественного производства кабельной продукции, которое сейчас не удовлетворяет возросший спрос на кабели этого типа в электросетевом хозяйстве России.

К дополнительным целям можно отнести следующие:

- повышение конкурентоспособности кабельной продукции Российской Федерации, как на отечественном, так и зарубежных рынках за счет реализации всех необходимых технических требований стандартов международного уровня и отечественных достижений кабельной промышленности;
- примерное соответствие национальных технических требований требованиям международного стандарта МЭК и комитета «CENELEC» для подтверждения соответствия и сертификации кабелей отечественного производства вышеупомянутым нормам;
- защита российских потребителей кабельной продукции от кабелей низкого качества и не удовлетворяющих требованиям качества, надежности и безопасности.

Основные отличительные и дополнительные требования ГОСТ Р 55025-2012 по сравнению с нормами базового международного стандарта МЭК 60502-2 заключаются в следующем.

1) В первую очередь, это требования, направленные на повышение качества изоляционной системы кабелей. Так, в дополнение к требованиям МЭК национальным стандартом предусмотрены требования, касающиеся ограничения размеров неоднородностей в структуре изоляционной оболочки. В стандарте приведены максимально допустимые размеры выступов на внутренних поверхностях электропроводящих слоев по токопроводящей жиле и по изоляции, а также максимально допустимые размеры инородных включений в изоляции. Размеры указанных неоднородностей существенно влияют на уровень электрической прочности изоляции. Стандартом МЭК регламентированы лишь показатели, характеризующие эксцентриситет изоляции и его максимально допустимые значения.

2) Стандартом ГОСТ Р 55025-2012 регламентированы требования к уровню пробивного напряжения изоляционного слоя в состоянии поставки, который для кабелей на напряжение 10 кВ должен быть не ниже $25U_0$ (где U_0 - номинальное напряжение между жилой и экраном). Введены наиболее жесткие технические требования (из числа предусмотренных гармонизированным документом HD 620 S2) по уровню пробивной напряженности у экрана по жиле после двух лет электрохимического старения. Вводится, что после 17 500 ч старения изоляции в воде при напряжении $3U_0$ (примерно двух лет эксплуатации) уровень пробивной напряженности у экрана по жиле должен быть не менее 23 кВ/мм, при этом размер водного триинга в изоляции не должен превышать 500 мкм. Эти требования установлены для всех типов кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение до 35 кВ.

Однако, значения пробивной напряженности для кабелей, которые эксплуатируются на воздухе, могут быть снижены по сравнению с кабелями для подземной прокладки. Последнее требование должно быть отражено в ТУ на кабели конкретных марок.

Таким образом, в национальном стандарте на силовые кабели с пластмассовой изоляцией установлены требования к качеству изоляционной системы на уровне наиболее жестких современных международных норм.

3) По сравнению с действующими в РФ нормативно-техническими документами на кабели среднего напряжения ГОСТ Р 55025-2012 дополнительно устанавливает требования по уровню электрического сопротивления электропроводящих экструдированных экранов, а также устанавливает метод измерения значений электрического сопротивления этих экранов при допустимой температуре нагрева, а также устанавливает максимально допустимое значение электрического сопротивления металлического экрана при температуре окружающей среды плюс 20 °С, что должно являться косвенной проверкой номинального сечения экрана.

4) Структура ГОСТ Р 55025-2012 базируется на нормах Межгосударственного стандарта ГОСТ 1.5-2001, устанавливает Общие требования к построению, изложению, содержанию стандартов. Стандарт содержит классификацию кабелей, основанную на конструктивном исполнении групп однородной продукции. При этом выделены кабели общепромышленного исполнения и кабели, отличающиеся показателями пожарной опасности, в частности, по категории нераспространения горения (категории А и В) и роду наружных оболочек кабелей (исполнений «нг», «нг-LS» и «нг-HF»), а также приведена структура обозначения марок силовых кабелей с учетом их конструктивных особенностей.

Кабели в соответствии с ГОСТ Р 55025-2012 изготавливаются на следующие номинальные напряжения $U_0/U (U_m)$, кВ:

3,6/6(7,2) - 6/10(12) - 8,7/15(17,5) - 12/20(24) - 18/30(36) - 20/35(42),

где: U - номинальное напряжения между жилами, кВ;

U_m - максимальное напряжение электрической сети, кВ.

При этом ряд номинальных напряжений установлен с учетом возможности эксплуатации кабелей в электрических сетях трех категорий (А, В и С в соответствии с МЭК 60038), которые отличаются продолжительностью режимов однофазного короткого замыкания на землю. Таким образом, могут быть реализованы рекомендации МЭК 60502-2 в части выбора кабелей по номинальному напряжению U_0 для трехфазных систем.

5) Помимо установленных общих требований к кабелям с изоляцией из сшитого полиэтилена выделена группа кабелей на напряжение 6 кВ, которые в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55025-2012 могут изготавливаться как с изоляцией из сшитого полиэтилена, так и с изоляцией из поливинилхлоридного (ПВХ) пластиката. Кабели с изоляцией из ПВХ пластиката по уровню требований полностью базируется на нормах стандарта МЭК 60502-2 и могут изготавливаться в общепромышленном исполнении и не распространяющимися горение при групповой прокладке (исполнение «нг»). При этом изоляция кабеля должна быть из ПВХ пластиката с уровнем удельного объемного электрического сопротивления не менее 10^{14} Ом·см при температуре плюс 20 °С.

6) Национальным стандартом предусмотрена перспективная конструкция трехжильных кабелей с общим металлическим экраном и в общей изоляционной оболочке. Токопроводящие жилы сечением 95-300 мм² таких кабелей должны быть секторной формы. Для их производства потребуется реализация дополнительных мероприятий по обеспечению технологических линий специальным рабочим инструментом. Кроме того, следует отметить, что электропроводящий экран поверх изоляции жил должен быть (при необходимости) легко снимаемым. Поэтому для этого экрана нормированы минимальное и максимальное усилия отрыва от изоляции и установлен метод контроля этого параметра.

Трехжильные кабели с секторными жилами обладают рядом существенных преимуществ

ществ, главное из которых - снижение тока в экране в нормальном режиме эксплуатации и, соответственно, снижение потерь электроэнергии.

7) ГОСТ Р 55025-2012 определяет также базовый комплекс требований по электробезопасности и пожарной безопасности на основе нормативно-технических документов, действующих в РФ. Класс пожарной опасности должен быть установлен в ТУ на кабели конкретных марок.

8) Новым стандартом установлены нормы испытаний напряжением после прокладки и монтажа кабельной линии. Этот вопрос долгое время носил дискуссионный характер, а требования по испытаниям кабелей напряжением, установленные в ПУЭ и других нормативных документах, достаточно противоречивы.

ГОСТ Р 55025-2012 рекомендует после прокладки кабеля и монтажа арматуры проводить испытание кабельной линии переменным напряжением $2U_0$ частотой 50 Гц в течение 1 ч или переменным напряжением U_0 в течение 24 ч, или переменным напряжением $3U_0$ частотой 0,1 Гц в течение 60 мин.

Испытания кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена постоянным напряжением не должно применяться. Такой вид испытаний, в соответствии с требованиями стандарта, допускается только для кабелей с изоляцией из ПВХ пластиката.

9) Ряд эксплуатационных параметров кабелей - таких, как максимально допустимые токи, корректирующие коэффициенты для различных условий прокладки и температуры окружающей среды, или учитывающие число совместно проложенных кабелей, в соответствии с требованиями стандарта должно быть указано в ТУ на кабели конкретных марок. Там же должны быть приведены и области применения кабелей конкретных марок.

Принятые при разработке стандарта более жесткие нормы по основным параметрам, характеризующим качество кабелей среднего напряжения, отвечают возросшим требованиям российских потребителей и одновременно исполняют роль «защитного барьера» на рынке отечественной кабельной продукции, что особенно важно в связи с вступлением России в ВТО.

В настоящее время ОАО «ВНИИКП» в порядке подготовки к внедрению ГОСТ 55025-0012 разрабатывает новые версии ТУ 16.К71-335-2004 на силовые кабели 10-35 кВ и ТУ 16.К71-359-2005 - кабели номинальным напряжением 6 кВ. Также подлежат переоформлению и заводские ТУ на марки кабелей на основе нового национального стандарта.

В текущем году вводятся ещё два национальных стандарта по электрической безопасности в электрических сетях:

ГОСТ Р 54127-6-2012 (взамен ГОСТ Р МЭК 61557-6-2009)

«Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 6. Устройства защитные, управляемые дифференциальным током в ТТ, TN и IT системах»

ГОСТ Р 54127-6-2012 утвержден и введен в действие приказом Росстандарта от 10.07.2012 года № 156-ст. Дата введения в действие с 1 июня 2013 года.

Область действия: Настоящий стандарт устанавливает требования к измерительной аппаратуре, предназначенной для проверки эффективности функционирования устройств защитного отключения, управляемых дифференциальным током (УЗО-Д) в ТТ, TN и IT системах. Настоящий стандарт должен применяться совместно с ГОСТ Р 54127-1-2010.

ГОСТ Р 54127-7-2012 (взамен ГОСТ Р МЭК 61557-7-2009)

«Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура

для испытания, измерения или контроля средств защиты. **Часть 7. Порядок следования фаз»**

ГОСТ Р 54127-7-2012 утвержден и введен в действие приказом Росстандарта от 22.11.2012 № 1030-ст. Дата введения в действие с 1 сентября 2013 года.

Область действия: Настоящий стандарт устанавливает требования к измерительной аппаратуре, предназначенной для проверки следования фаз в трехфазных распределительных сетях. Устройство индикации следования фаз может быть механическим, визуальным и (или) акустическим.

Настоящий стандарт не устанавливает требований к вспомогательной аппаратуре для измерения других величин (например, указатели напряжения с дополнительным индикатором следования фаз), а также к реле контроля и должен применяться совместно с ГОСТ Р 54127-1-2010.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

Реквизиты территориальных отделов распространения НТД и НТИ ФГУП «Стандартинформ»:

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 1

119049, г. Москва, ул. Донская, 8

Телефон: (499) 236-34-48, телефон/факс: 236-01-72

E-mail: standart1@comail.ru, www.standart1.ru

ИНН 7703385195, КПП 770605001, р/с 40502810500100000460 в ОАО «МИнБ» г. Москва, БИК 044525600, к/с 30101810300000000600, ОКВЭД 22.1, ОКПО 76056227, ОГРН 10577003026631.

Обслуживает области: Брянскую, Владимирскую, Волгоградскую, Воронежскую, Ивановскую, Калужскую, Костромскую, Курскую, Липецкую, Московскую, Орловскую, Пензенскую, Рязанскую, Самарскую, Саратовскую, Смоленскую, Тамбовскую, Тульскую, Ульяновскую, Ярославскую; республики: Марий Эл, Мордовию, Татарстан, Чувашскую; страны СНГ и Балтии.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 3

194292, г. Санкт-Петербург, пр. Культуры, 26/1

Телефон: (812) 557-86-21, 558-16-39; факс: 598-53-10

E-mail: info@standards.spb.ru, http://www.standards.spb.ru

ИНН 7703385195, р/с 40502810113000000026 в ОАО «Банк ВТБ Северо-Запад» г. Санкт-Петербург, к/с 30101810200000000791 БИК 044030791.

Обслуживает области: Архангельскую, Вологодскую, Калининградскую, Кировскую, Ленинградскую, Мурманскую, Нижегородскую, Новгородскую, Псковскую, Тверскую; республики: Карелию, Коми.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 10

350010, г. Краснодар, ул. Офицерская, 48

Телефон: (861) 224-01-20, 224-13-73

E-mail: qost-vuq@mail.kubtelecom.ru

ИНН 7703385195, КПП 231004001, р/с 40502810930000050003 в Краснодарском отделении г. Краснодар, БИК 040349602, к/с 30101810100000000602.

Обслуживает края: Краснодарский, Ставропольский; области: Астраханскую, Белгородскую, Ростовскую; республики: Адыгею, Дагестан, Кабардино-Балкарскую, Калмыкию, Карачаево-Черкесскую, Северную Осетию (Аланию), Ингушскую, Чеченскую.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 13

630108, г. Новосибирск, ул. Котовского, 40

Телефон/факс: (383) 353-94-36, телефон: 353-94-93

E-mail: tor13@online.sinor.ru; <http://www.sinor.ru/-tor13>

ИНН 7703385195, КПП 540402001, р/с 40502810044030010047 Сибирский Банк Сбербанка России г. Новосибирск, БИК 045004641, к/с 30101810500000000641.

Обслуживает края: Алтайский, Красноярский, Приморский, Хабаровский; области: Амурскую, Иркутскую, Камчатскую, Кемеровскую, Магаданскую, Новосибирскую, Омскую, Сахалинскую, Томскую, Тюменскую, Читинскую; республики: Алтай, Бурятию, Саха (Якутию), Тыву, Хакасию; Еврейскую автономную область, Чукотский автономный округ.

Территориальный отдел распространения НТД и НТИ № 14

620041, г. Екатеринбург, ул. Солнечная, 41

Телефон/факс: (343) 341-68-27, 341-65-54

E-mail: tor14@sky.ru; <http://www.qost.da.ru>

ИНН 7703385195, р/с 40502810516160038687 Уральский банк Сбербанка РФ г. Екатеринбург, БИК 046577674, к/с 30101810500000000674, КПП 6670004001, ОКВЭД 22.1, ОКПО 35149589, ОГРН 1057703026633).

Обслуживает области: Курганскую, Оренбургскую, Пермскую, Свердловскую, Челябинскую; республики: Башкортостан, Удмуртскую.

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ОАО «ФСК ЕЭС»

СТО 56947007-
29.080.10.081-2011

**Типовые технические требования к изоляторам
линейным подвесным тарельчатым**

Дата введения 04.05.2011

Дата введения изменений: 23.04.2013

ОАО «ФСК ЕЭС»
2011

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2004.

Сведения о стандарте

- 1 РАЗРАБОТАН: Филиалом ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС».
2 ВНЕСЁН: Департаментом технологического развития и инноваций ОАО «ФСК ЕЭС».
3 УТВЕРЖДЁН И
ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ: Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 04.05.2011 № 266.
4 ИЗМЕНЕНИЯ
ВВЕДЁНЫ: Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 23.04.2013 № 250 в
таблицах 4.1-4.8.
5 ВВЕДЁН: ПОВТОРНО.

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Департамент технологического развития и инноваций ОАО «ФСК ЕЭС» по адресу 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А, электронной почтой по адресу: vaga-na@fsk-ees.ru.

Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения ОАО «ФСК ЕЭС».

Введение

Типовые технические требования на электрооборудование необходимы для организации проведения аттестации электрооборудования и разработаны в соответствии с Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» от 25.02.2013 № 124/125 «Об утверждении документации по аттестации оборудования, технологий, материалов и систем в ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» с учётом опыта эксплуатации данного электрооборудования. Типовые технические требования к изоляторам линейным подвесным тарельчатым включают:

- условия эксплуатации;
- номинальные параметры и характеристики;
- требования к конструкции, изготовлению и материалам;
- требования безопасности;
- требования по надёжности;
- комплектность поставки;
- маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на линейные подвесные тарельчатые стеклянные изоляторы, предназначенные для изоляции и крепления проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи и ошиновки распределительных устройств электростанций и подстанций переменного и постоянного токов напряжением свыше 1000 В частотой до 100 Гц при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С в районах с различной степенью загрязнения.

2 Нормативные ссылки

Типовые технические требования к изоляторам линейным подвесным тарельчатым учитывают основные требования следующих стандартов:

ГОСТ 6490-93 Изоляторы линейные подвесные тарельчатые. Общие технические условия.

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 (с Изменениями № 1,2,3,4).

ГОСТ 18328-73 Изоляторы стеклянные линейные подвесные и штыревые. Требования к качеству стекла и поверхности изоляционных деталей (с Изменениями № 1,2,3,4).

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная антикоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний (с Изменениями № 1,2,3).

ГОСТ 26196-84 (МЭК 437-73) Изоляторы. Метод измерения промышленных радиопомех (с Изменением № 1).

ГОСТ 27396-93 (МЭК 120-84) Арматура линейная. Сферические шарнирные соединения изоляторов. Размеры.

ГОСТ 27661-88 Изоляторы линейные подвесные тарельчатые. Типы, параметры и размеры (с Изменением № 1).

ГОСТ 27744-88 Изоляторы. Термины и определения.

ГОСТ Р 51178-98 Замки сферических шарнирных соединений линейной арматуры и изоляторов. Технические условия.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины и определения по ГОСТ 27774:

3.1 длина пути утечки изоляции (изолятора): кратчайшее расстояние или сумма кратчайших расстояний по контуру наружной изоляционной поверхности между частями, находящимися под разными электрическими потенциалами.

3.2 линейный изолятор: изолятор, предназначенный для работы на ВЛ и электрических станциях.

3.3 надёжность: свойство объекта (системы) выполнять заданные функции в заданном объеме при определенных условиях функционирования.

3.4 подвесной изолятор: линейный изолятор, предназначенный для подвижного крепления токоведущих элементов к несущим конструкциям или объектам.

3.5 тарельчатый изолятор: подвесной изолятор с арматурой, изоляционная часть которого имеет форму диска, тарелки или колокола.

4 Технические требования ОАО «ФСК ЕЭС» при проведении аттестации изоляторов линейных подвесных тарельчатых стеклянных классов 40, 70, 120, 160, 210, 300, 400 и 530 кН

4.1 Технические требования при проведении аттестации линейных подвесных тарельчатых стеклянных на механическую разрушающую силу 40 кН

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика			НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
1	Условия эксплуатации	ПС40А	ПС40	ПСВ40В			
1.1	Тип						
1.2	Механическая разрушающая сила изолятора, кН, не менее		40		ГОСТ 27661, п. 2.1		
1.3	Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150: - климатическое исполнение и категория размещения; - верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С - нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С		УХЛ 1 + 50 - 60		ГОСТ 15150, п. п. 2.1, 2.7, п. п. 3.1, 3.2, 5.1, 5.4		
2	Номинальные параметры и характеристики						
2.1	Механическая разрушающая сила остатка стеклянного изолятора, кН, не менее		32		ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.2	Должны выдерживать воздействие механической растягивающей силы, равной 50 % нормированной разрушающей механической силы изолятора соответствующего класса в течение, мин.		1		ГОСТ 6490, п.2.3.2		
2.3	Термомеханическая прочность	Разрушающая механическая растягивающая сила изолятора после воздействия 4-х циклов охлаждения и нагревания от минус 60 до плюс 50 °С при одновременном приложении растягивающей силы, равной 60 % нормированной механической разрушающей силы, выше нормированной			ГОСТ 6490, п. 2.3.6		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
2.4	Непрерывный поток искр	Отсутствие пробоя, сколов и трещин изоляционной детали при воздействии потока искр в течение 4 мин.	ГОСТ 6490, п. 2.3.3		
2.5	Пробивное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее	100	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.6	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождём, кВ, не менее	33	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		40	ГОСТ 27661, п. 3.3		
2.7	Выдерживаемое импульсное напряжение с формой волны 1,2/50 мкс, кВ, не менее	70	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		100	ГОСТ 27661, п. 3.3		
2.8	Непробиваемость импульсным напряжением с крутым фронтом	Отсутствие пробоев и разрушений при воздействии 10-ти положительных и 10-ти отрицательных импульсов с крутизной фронта 2000 кВ/мкс	ГОСТ 6490, п. 2.2.4		
2.9	Нормированное напряжение при допустимом уровне радиопомех не более 86 дБ, кВ	25	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		25	ГОСТ 6490, п. 2.2.3		
2.10	Термостойкость	Отсутствие повреждений при трёхкратном цикле нагревания и охлаждения с перепадом температур в 70 °С	ГОСТ 6490, п. 2.3.4		
2.11	Термический удар	Отсутствие повреждений при быстром (8-10 с) перемещении нагретых изоляторов в охлажденную воду (перепад температур не менее 100 °С	ГОСТ 6490, п. 2.3.5		
3	Требования к конструкции, изготовлению и материалам				
3.1	Качество поверхности	Обязательно	ГОСТ 18328, п. п. 1-5		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика		НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
3.2	Номинальный диаметр, мм, не более	175	255	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. п. 3.3		
		175				
3.3	Номинальный строительная высота, мм	100	100	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		110				
3.4	Размеры сферического шарнирного соединения	Условный размер 11		ГОСТ 27396, п. п. 4-16, Приложение Б		
3.5	Номинальная длина пути утечки, мм, не менее	190	320	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. п. 3.2-3.3		
		190				
3.6	Запирающие свойства замка	Обязательно		ГОСТ Р 51178, п. п. 3.1-3.2		
3.7	Качество и толщина цинкового покрытия, мкм, не менее	70		ГОСТ 6490, п. 2.4.4		
		1,8	3,15			
3.8	Масса, кг, не более	1,8	3,15	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.9	Применение цемента с линейным расширением, %, не более	0,12		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
4	Требования безопасности					
4.1	Требования безопасности	Обязательно		ГОСТ 6490, п. 2.8		
5	Требования по надёжности					
5.1	Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	5		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
5.2	Гамма-процентный срок службы с вероятностью 0,97, лет, не менее	30		ГОСТ 6490, п. 2.5.8		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
5.3	Интенсивность отказов по электрической прочности, 1/год	0,001	ГОСТ 6490, п. 2.5.4		
5.4	Интенсивность отказов по механической прочности, 1/год	0,000005	ГОСТ 6490, п. 2.5.5		
6	Комплектность поставки				
6.1	- Изолятор (партия изоляторов); - паспорт на партию изоляторов; - руководство по эксплуатации	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения				
7.1	Состав маркировки: - обозначение типа; - товарный знак предприятия-изготовителя; - год изготовления (две последние цифры)	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.1		
7.2	Упаковка	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.2		
7.3	Транспортирование и хранение	группы С, Ж группа 8	ГОСТ 23216, п. 2.1-2.5 ГОСТ 15150, п. п. 10.1-10.2		
8	Требования к производству				
8.1	Наличие аттестованной лаборатории для проведения приёмо-сдаточных испытаний		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

4.2 Технические требования при проведении аттестации изоляторов линейных подвесных тарельчатых стеклянных на механическую разрушающую силу 70 кН

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
1	Условия эксплуатации				
1.1	Тип	ПС70Е ПС70И ПСВ70А ПСД70Е			
1.2	Механическая разрушающая сила изолятора, кН, не менее	70	ГОСТ 27661, п. 2.1		

№	Наименование параметра	Требования по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
1.3	Наименование параметра Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150: - климатическое исполнение и категория размещения; - верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С - нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	УХЛ 1 + 50 - 60	ГОСТ 15150, п. п. 2.1, 2.7, п. п. 3.1, 3.2, 5.1, 5.4		
2	Номинальные параметры и характеристики				
2.1	Механическая разрушающая сила остатка стекляного изолятора, кН, не менее	56	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.2	Должны выдерживать воздействие механической растягивающей силы, равной 50 % нормированной разрушающей механической силы изолятора соответствующего класса в течение, мин.	1	ГОСТ 6490, п.2.3.2		
2.3	Термомеханическая прочность	Разрушающая механическая растягивающая сила изолятора после воздействия 4-х циклов охлаждения и нагрева от минус 60 до плюс 50 °С при одновременном приложении растягивающей силы, равной 60 % нормированной механической разрушающей силы, выше нормированной	ГОСТ 6490, п. 2.3.6		
2.4	Непрерывный поток искр	Отсутствие пробоя, сколов и трещин изоляционной детали при воздействии потока искр в течение 4 мин.	ГОСТ 6490, п. 2.3.3		
2.5	Пробивное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее	130	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.6	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождём, кВ, не менее	42 50	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		40 45			

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика		НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
2.7	Выдерживаемое импульсное напряжение с формой волны 1,2/50 мкс, кВ, не менее	110	125	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		100	110			
2.8	Непробиваемость импульсным напряжением с крутым фронтом	Отсутствие пробоев и разрушений при воздействии 10-ти положительных и 10-ти отрицательных импульсов с крутизной фронта 2000 кВ/мкс		ГОСТ 6490, п. 2.2.4		
2.9	Нормированное напряжение при допустимом уровне радиопомех не более 86 дБ, кВ	30	30	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 6490, п. 2.2.3		
		25	25			
2.10	Термостойкость	Отсутствие повреждений при трёхкратном цикле нагревания и охлаждения с перепадом температур в 70 °С		ГОСТ 6490, п. 2.3.4		
2.11	Термический удар	Отсутствие повреждений при быстром (8-10 с) перемещении нагретых изоляторов в охлаждённую воду (перепад температур не менее 100 °С)		ГОСТ 6490, п. 2.3.5		
3	Требования к конструкции, изготовлению и материалам					
3.1	Качество поверхности	Обязательно		ГОСТ 18328, п. п. 1-5		
3.2	Номинальный диаметр, мм, не более	255	290	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		270	270			
3.3	Номинальная строительная высота, мм	255		Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		127	146			
3.4	Размеры сферического шарнирного соединения	127	127	ГОСТ 27396, п. п. 4-16, Приложение Б		
		Условный размер 16 (16А)				

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика			НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
		320	407	445			
3.5	Номинальная длина пути утечки, мм	320	407	445	441		
3.6	Запирающие свойства замка	Обязательно			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.7	Качество и толщина цинкового покрытия, мкм, не менее	70			ГОСТ Р 51178, п. п. 3.1-3.2		
3.8	Масса, кг, не более	3,8	4,5	6,0	4,9	ГОСТ 6490, п. 2.4.4	
3.9	Применение цемента с линейным расширением, %, не более	0,12			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
4	Требования безопасности						
4.1	Требования безопасности	Обязательно			ГОСТ 6490, п. 2.8		
5	Требования по надёжности						
5.1	Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	5			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
5.2	Гамма-процентный срок службы с вероятностью 0,97, лет, не менее	30			ГОСТ 6490, п. 2.5.8		
5.3	Интенсивность отказов по электрической прочности, 1/год	0,001			ГОСТ 6490, п. 2.5.4		
5.4	Интенсивность отказов по механической прочности, 1/год	0,000005			ГОСТ 6490, п. 2.5.5		
6	Комплектность поставки						
6.1	- Изолятор (партия изоляторов); - паспорт на партию изоляторов; - руководство по эксплуатации	Обязательно			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения						
7.1	Состав маркировки: - обозначение типа; - товарный знак предприятия-изготовителя; - год изготовления (две последние цифры)	Обязательно			ГОСТ 6490, п. 2.7.1		
7.2	Упаковка	Обязательно			ГОСТ 6490, п. 2.7.2		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
7.3	Транспортирование и хранение	группы С, Ж группа 8	ГОСТ 23216, п. 2.1-2.5 ГОСТ 15150, п. п. 10.1-10.2		
8	Требования к производству				
8.1	Наличие аттестованной лаборатории для проведения приёмо-сдаточных испытаний		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

4.3 Технические требования при проведении аттестации изоляторов линейных подвесных тарельчатых стеклянных на механическую разрушающую силу 120 кН

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
1	Условия эксплуатации				
1.1	Тип	ПС120Б ПС120В ПСВ120Б U120AD			
1.2	Механическая разрушающая сила изолятора, кН, не менее	120	ГОСТ 27661, п. 2.1		
1.3	Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150: - климатическое исполнение и категория размещения; - верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С - нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	УХЛ 1 + 50 - 60	ГОСТ 15150, п. п. 2.1, 2.7, п. п. 3.1, 3.2, 5.1, 5.4		
2	Номинальные параметры и характеристики				
2.1	Механическая разрушающая сила остатка стеклянного изолятора, кН, не менее	96	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.2	Должны выдерживать воздействие механической растягивающей силы, равной 50 % нормированной разрушающей механической силы изолятора соответствующего класса в течение, мин.	1	ГОСТ 6490, п.2.3.2		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
2.3	Термомеханическая прочность	Разрушающая механическая растягивающая сила изолятора после воздействия 4-х циклов охлаждения и нагрева от минус 60 до плюс 50 °С при одновременном приложении растягивающей силы, равной 60 % нормированной механической разрушающей силы, выше нормированной	ГОСТ 6490, п. 2.3.6, 4.12		
2.4	Непрерывный поток искр	Отсутствие пробоа, сколов и трещин изоляционной детали при воздействии потока искр в течение 4 мин.	ГОСТ 6490, п. 2.3.3		
2.5	Пробивное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее	130	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.6	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождем, кВ, не менее	42	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		40	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.7	Выдерживаемое импульсное напряжение с формой волны 1,2/50 мкс, кВ, не менее	110	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.8	Непробиваемость импульсным напряжением с круглым фронтом	100	ГОСТ 27661, п. 2.1		
		125	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.9	Нормированное напряжение при допустимом уровне радиопомех не более 86 дБ, кВ	30	ГОСТ 6490, п. 2.2.3		
2.10	Термостойкость	Отсутствие повреждений при трёхкратном цикле нагрева и охлаждения с перепадом температур в 70 °С	ГОСТ 6490, п. 2.3.4		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
2.11	Термический удар	Отсутствие повреждений при быст- ром (8-10 с) перемещении нагретых изоляторов в охлажденную воду (перепад температур не менее 100 °С)	ГОСТ 6490, п. 2.3.5		
3	Требования к конструкции, изготовлению и материалам				
3.1	Качество поверхности	Обязательно	ГОСТ 18328, п. п. 1-5		
3.2	Номинальный диаметр, не более, мм	290	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.3	Номинальная строительная высота, мм	255	ГОСТ 27661, п. 3.3		
		127	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.4	Размеры сферического шарнирного соединения	146	ГОСТ 27661, п. 3.3		
3.5	Длина пути утечки, мм	Условный размер 16 (16А)	ГОСТ 27396, п. п. 4-16, Приложение Б		
		407	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.6	Запирающие свойства замка	320	ГОСТ 27661, п. 3.3		
		445	ГОСТ Р 51178, п. п. 3.1-3.2		
3.7	Качество и толщина цинкового покрытия, мкм, не менее	Обязательно	ГОСТ Р 6490 п. 2.4.4		
3.8	Масса, кг, не более	70	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		4,85	ГОСТ 27661, п. 3.3		
3.9	Применение цемента с линейным расширением, %, не более	4,25	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		0,12	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
4 Требования безопасности					
4.1	Требования безопасности	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.8		
5 Требования по надёжности					
5.1	Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	5	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
5.2	Гамма-процентный срок службы с вероят- ностью 0,97, лет, не менее	30	ГОСТ 6490, п. 2.5.8		
5.3	Интенсивность отказов по электрической прочности, 1/год	0,001	ГОСТ 6490, п. 2.5.4		
5.4	Интенсивность отказов по механической прочности, 1/год	0,000005	ГОСТ 6490, п. 2.5.5		
6 Комплектность поставки					
6.1	- Изолятор (партия изоляторов); - паспорт на партию изоляторов; - руководство по эксплуатации	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7 Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения					
7.1	Состав маркировки: - обозначение типа; - товарный знак предприятия-изготовителя; - год изготовления (две последние цифры)	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.1		
7.2	Упаковка	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.2		
7.3	Транспортирование и хранение	группы С, Ж группа 8	ГОСТ23216, п. п. 2.1-2.5 ГОСТ 15150, п. п. 10.1-10.2		
8 Требования к производству					
8.1	Наличие аттестованной лаборатории для проведения приёмо-сдаточных испытаний		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

4.4 Технические требования при проведении аттестации изоляторов линейных подвесных тарельчатых стеклянных на механическую разрушающую силу 160 кН

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика			НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие подтверждённое экспертом
		ПС160Д	ПСВ160А	U160AD			
1	Условия эксплуатации						
1.1	Тип						
1.2	Механическая разрушающая сила изолятора, кН, не менее		160		ГОСТ 27661, п. 2.1		
1.3	Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150: - климатическое исполнение и категория размещения; - верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С - нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С		УХЛ 1 + 50 - 60		ГОСТ 15150, п. п. 2.1, 2.7, п. п. 3.1, 3.2, 5.1, 5.4		
2	Номинальные параметры и характеристики						
2.1	Механическая разрушающая сила остатка стеклянного изолятора, кН, не менее		128		ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.2	Должны выдерживать воздействие механической растягивающей силы, равной 50 % нормированной разрушающей механической силы изолятора соответствующего класса в течение, мин.		1		ГОСТ 6490, п.2.3.2		
2.3	Термомеханическая прочность				ГОСТ 6490, п. 2.3.6		
2.4	Непрерывный поток искр				ГОСТ 6490, п. 2.3.3		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтвержденное при аттестации значение параметра	Соответствие, подтвержденное экспертом
2.5	Пробивное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее	130	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.6	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождем, кВ, не менее	45	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.7	Выдерживаемое импульсное напряжение с формой волны 1,2/50 мкс, кВ, не менее	110	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.8	Непробиваемость импульсным напряжением с крутым фронтом	140	ГОСТ 6490, п. 2.2.4		
2.9	Нормированное напряжение при допустимом уровне радиопомех не более 86 дБ, кВ	35	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.10	Термостойкость	Отсутствие повреждений при трехкратном цикле нагревания и охлаждения с перепадом температур в 70 °С	ГОСТ 6490, п. 2.3.4		
2.11	Термический удар	Отсутствие повреждений при быстром (8÷10 с) перемещении нагретых изоляторов в охлажденную воду (перепад температур не менее 100 °С	ГОСТ 6490, п. п. 2.3.5		
3	Требования к конструкции, изготовлению и материалам				
3.1	Качество поверхности	Обязательно	ГОСТ 18328, п. п. 1-5		
3.2	Номинальный диаметр, не более, мм	280	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.3	Номинальная строительная высота, мм	146; 170	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.4	Размеры сферического шарнирного соединения	Условный размер 20	ГОСТ 27396, п. п. 4-16, Приложение Б		
3.5	Номинальная длина пути утечки, мм	385	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.6	Запирающие свойства замка	Обязательно	ГОСТ Р 51178 п. п. 3.1-3.2		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
3.7	Качество и толщина цинкового покрытия, мкм, не менее	70	ГОСТ 6490, п. 2.4.4		
3.8	Масса, кг, не более	6,6 8,7 7,9	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.9	Применение цемента с линейным расши- рением, %, не более	0,12	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
4	Требования безопасности				
4.1	Требования безопасности	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.8		
5	Требования по надёжности				
5.1	Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	5	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
5.2	Гамма-процентный срок службы с вероятностью 0,97, лет, не менее	30	ГОСТ 6490, п. 2.5.8		
5.3	Интенсивность отказов по электрической прочности, 1/год	0,001	ГОСТ 6490, п. 2.5.4		
5.4	Интенсивность отказов по механической прочности, 1/год	0,000005	ГОСТ 6490, п. 2.5.5		
6	Комплектность поставки				
6.1	- Изолятор (партия изоляторов); - паспорт на партию изоляторов - руководство по эксплуатации	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения				
7.1	Состав маркировки: - обозначение типа; - товарный знак предприятия-изготовителя; - год изготовления (две последние цифры)	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.1		
7.2	Упаковка	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.2		
7.3	Транспортирование и хранение	группы С, Ж группа 8	ГОСТ 23216, п. п. 2.1-2.5 ГОСТ 15150, п. п. 10.1-10.2		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
8	Требования к производству				
8.1	Наличие аттестованной лаборатории для проведения приёмо-сдаточных испытаний		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

4.5 Технические требования при проведении аттестации изоляторов линейных подвесных тарельчатых стеклянных на механическую разрушающую силу 210 кН

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
1	Условия эксплуатации				
1.1	Тип	ПС210В ПСВ210А U210AD			
1.2	Механическая разрушающая сила изолятора, кН, не менее	210	ГОСТ 27661, п. 2.1		
1.3	Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150: - климатическое исполнение и категория размещения; - верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С - нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	УХЛ1 + 50 - 60	ГОСТ 15150, п. п. 2.1, 2.7, п. п. 3.1, 3.2, 5.1, 5.4		
2	Номинальные параметры и характеристики				
2.1	Механическая разрушающая сила остатка стеклянного изолятора, кН, не менее	168	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.2	Должны выдерживать воздействие механической растягивающей силы, равной 50 % нормированной разрушающей механической силы изолятора соответствующего класса в течение, мин.	1	ГОСТ 6490, п.2.3.2		

№	Наименование параметра	Требование по НД (ГО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
2.3	Термомеханическая прочность	Разрушающая механическая растягивающая сила изолятора после воздействия от 4-х циклов охлаждения и нагрева от минус 60 до плюс 50 °С при одновременном приложении растягивающей силы, равной 60 % нормированной механической разрушающей силы, выше нормированной	ГОСТ 6490, п. 2.3.6		
2.4	Непрерывный поток искр	Отсутствие пробоа, сколов и трещин изоляционной детали при воздействии потока искр в течение 4 мин.	ГОСТ 6490, п. 2.3.3		
2.5	Пробивное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее	130	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.6	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождем, кВ, не менее	50	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		45	ГОСТ 27661, п. 3.3		
2.7	Выдерживаемое импульсное напряжение с формой волны 1,2/50 мкс, кВ, не менее	140	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.8	Непробиваемость импульсным напряжением с крутым фронтом	110	ГОСТ 27661, п. 3.3		
		Отсутствие пробоев и разрушений при воздействии 10-ти положительных и 10-ти отрицательных импульсов с крутизной фронта 2000 кВ/мкс	ГОСТ 6490, п. 2.2.4		
2.9	Нормированное напряжение при допустимом уровне радиопомех не более 86 дБ, кВ	35	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		40	ГОСТ 27661, п. 3.3		
2.10	Термостойкость	Отсутствие повреждений при трехкратном цикле нагрева и охлаждения с перепадом температур в 70 °С	ГОСТ 6490, п. 2.3.4		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
2.11	Термический удар	Отсутствие повреждений при быстром (8-10 с) перемещению нагретых изоляторов в охлажденную воду (перепад температур не менее 100 °С	ГОСТ 6490, п. 2.3.5		
3	Требования к конструкции, изготовлению и материалам				
3.1	Качество поверхности	Обязательно	ГОСТ 18328, п. п. 1-5		
3.2	Номинальный диаметр, мм, не более	330 420	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.2		
3.3	Номинальная строительная высота, мм	170	ГОСТ 27661, п. 3.2		
3.4	Размеры сферического шарнирного соединения	Условный размер 20	ГОСТ 27661, п. п. 3.1-3.3 ГОСТ 27396, п. п. 4-16, Приложение Б		
3.5	Номинальная длина пути утечки, мм, не менее	380 555 400	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.6	Запирающие свойства замка	Обязательно	ГОСТ Р 51178, п. п. 3.1-3.2		
3.7	Качество и толщина цинкового покрытия, мкм, не менее	70	ГОСТ 6490, п. 2.4.4		
3.8	Масса, кг, не более	7,65 9,85 8,75	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.9	Применение цемента с линейным расширением, %, не более	0,12	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
4	Требования безопасности				
4.1	Требования безопасности	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.8		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
5	Требования по надёжности				
5.1	Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	5	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
5.2	Гамма-процентный срок службы с вероятностью 0,97, лет, не менее	30	ГОСТ 6490, п. 2.5.8		
5.3	Интенсивность отказов по электрической прочности, 1/год	0,001	ГОСТ 6490, п. 2.5.4		
5.4	Интенсивность отказов по механической прочности, 1/год	0,000001	ГОСТ 6490, п. 2.5.5		
6	Комплектность поставки				
6.1	- Изолятор (партия изоляторов); - паспорт на партию изоляторов; - руководство по эксплуатации	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения				
7.1	Состав маркировки: - обозначение типа; - товарный знак предприятия-изготовителя; - год изготовления (две последние цифры)	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.1		
7.2	Упаковка	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.2		
7.3	Транспортирование и хранение	группы С, Ж группа 8	ГОСТ 23216, п. п. 2.1-2.5 ГОСТ 15150, п. п. 10.1-10.2		
8	Требования к производству				
8.1	Наличие аттестованной лаборатории для проведения приёмо-сдаточных испытаний		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

4.6 Технические требования при проведении аттестации изоляторов линейных подвесных тарельчатых стеклянных на механическую разрушающую силу 300 кН

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
1	Условия эксплуатации	ПС300В	ПС300Г	ПСВ300А	
1.1	Тип				
1.2	Механическая разрушающая сила изолятора, кН, не менее	300			ГОСТ 27661, п. 2.1
1.3	Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150: - климатическое исполнение и категория размещения; - верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С - нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	УХЛ 1 + 50 - 60	ГОСТ 15150, п. п. 2.1, 2.7, п. п. 3.1, 3.2, 5.1, 5.4		
2	Номинальные параметры и характеристики				
2.1	Механическая разрушающая сила остатка стеклянного изолятора, кН, не менее	240			ГОСТ 27661, п. 2.1
2.2	Должны выдерживать воздействие механической растягивающей силы, равной 50 % нормированной разрушающей механической силы изолятора соответствующего класса в течение, мин.	1			ГОСТ 6490, п.2.3.2
2.3	Термомеханическая прочность	Разрушающая механическая растягивающая сила изолятора после воздействия 4-х циклов охлаждения и нагревания от минус 60 до плюс 50 °С при однократном приложении растягивающей силы, равной 60 % нормированной механической разрушающей силы, выше нормированной			ГОСТ 6490, п. 2.3.6
2.4	Непрерывный поток искр	Отсутствие пробоа, сколов и трещин изоляционной детали при воздействии потока искр в течение 4 мин.			ГОСТ 6490, п. 2.3.3

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
2.5	Пробивное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее	130	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.6	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождем, кВ, не менее	50	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		60			
2.7	Выдерживаемое импульсное напряжение с формой волны 1,2/50 мкс, кВ, не менее	130	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		155			
2.8	Непробиваемость импульсным напряжением с круглым фронтом	Отсутствие пробоев и разрушений при воздействии 10-ти положительных и 10-ти отрицательных импульсов с крутизной фронта 2000 кВ/мкс	ГОСТ 6490, п. 2.2.4		
2.9	Нормированное напряжение при допустимом уровне радиопомех не более 86 дБ, кВ	40	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		40			
2.10	Термостойкость	Отсутствие повреждений при трехкратном цикле нагревания и охлаждения с перепадом температур в 70 °С	ГОСТ 6490, п. 2.3.4		
2.11	Термический удар	Отсутствие повреждений при быстром (8-10 с) перемещении нагретых изоляторов в охлажденную воду (перепад температур не менее 100 °С)	ГОСТ 6490, п. 2.3.5		
3	Требования к конструкции, изготовлению и материалам				
3.1	Качество поверхности	Обязательно			
		ГОСТ 18328, п. п. 1-5			
3.2	Номинальный диаметр, мм, не более	320	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		360			

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика		НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
3.3	Номинальная строительная высота, мм, не более	195	195	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		195				
3.4	Размеры сферического шарнирного соединения	Условный размер 24		ГОСТ 27396, п. п. 4-16, Приложение Б		
3.5	Номинальная длина пути утечки, мм, не менее	485	617	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		390				
3.6	Запирающие свойства замка	Обязательно		ГОСТ Р 51178, п. п. 3.1-3.2		
3.7	Качество и толщина цинкового покрытия, мкм, не менее	70		ГОСТ 6490, п. 2.4.4		
3.8	Масса, кг, не более	12,1	13,9	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
		10,5				
3.9	Применение цемента с линейным расши- рением, %, не более	0,12		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
4 Требования безопасности						
4.1	Требования безопасности	Обязательно		ГОСТ 6490, п. 2.8		
5 Требования по надёжности						
5.1	Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	5		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
5.2	Гамма-процентный срок службы с вероятностью 0,97, лет, не менее.	30		ГОСТ 6490, п. 2.5.8		
5.3	Интенсивность отказов по электрической прочности, 1/год	0,001		ГОСТ 6490, п. 2.5.4		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика		НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
		0,000001	0,000001			
5.4	Интенсивность отказов по механической прочности, 1/год	0,000001	0,000005	ГОСТ 6490, п. 2.5.5		
6	Комплектность поставки					
6.1	- Изолятор (партия изоляторов); - паспорт на партию изоляторов; - руководство по эксплуатации	Обязательно		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения					
7.1	Состав маркировки: - обозначение типа; - товарный знак предприятия-изготовителя; - год изготовления (две последние цифры)	Обязательно		ГОСТ 6490, п. 2.7.1		
7.2	Упаковка	Обязательно		ГОСТ 6490, п. 2.7.2		
7.3	Транспортирование и хранение	группы С, Ж группа 8		ГОСТ 23216, п. п. 2.1-2.5 ГОСТ 15150, п. п. 10.1-10.2		
8	Требования к производству					
8.1	Наличие аттестованной лаборатории для проведения приёмо-сдаточных испытаний			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

4.7 Технические требования при проведении аттестации изоляторов линейных подвесных тарельчатых стеклянных на механическую разрушающую силу 400 кН

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика		НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
		ПС400В	ПС400Б			
1	Условия эксплуатации					
1.1	Тип	ПС400В	ПС400Б			
1.2	Механическая разрушающая сила изолятора, кН, не менее	400	400	ГОСТ 27661, п. 2.1		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
1.3	Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150: - климатическое исполнение и категория размещения; - верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С - нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	УХЛ 1 + 50 - 60	ГОСТ 15150, п. п. 2.1, 2.7, п. п. 3.1, 3.2, 5.1, 5.4		
2	Номинальные параметры и характеристики				
2.1	Механическая разрушающая сила остатка стеклянного изолятора, кН, не менее	320	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.2	Должны выдерживать воздействие механической растягивающей силы, равной 50 % нормированной разрушающей механической силы изолятора соответствующего класса в течение, мин.	1 ГОСТ 6490, п.2.3.2			
2.3	Термомеханическая прочность	Разрушающая механическая растягивающая сила изолятора после воздействия 4-х циклов охлаждения и нагревания от минус 60 до плюс 50 °С при одновременном приложении растягивающей силы, равной 60 % нормированной механической разрушающей силы, выше нормированной	ГОСТ 6490, п. 2.3.6		
2.4	Непрерывный поток искр	Отсутствие пробоя, сколов и трещин изоляционной детали при воздействии потока искр в течение 4 мин.	ГОСТ 6490, п. 2.3.3		
2.5	Пробивное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее	130	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.6	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождем, кВ, не менее	55	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
2.7	Выдерживаемое импульсное напряжение с формой волны 1,2/50 мкс, кВ, не менее	140	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		130	ГОСТ 27661, п. 3.3		
2.8	Непробиваемость импульсным напряжением с крутым фронтом	Отсутствие пробоев и разрушений при воздействии 10-ти положитель-ных и 10-ти отрицательных импульсов с крутизной фронта 2000 кВ/мкс	ГОСТ 6490, п. 2.2.4		
2.9	Нормированное напряжение при допустимом уровне радиопомех не более 86 дБ, кВ	40	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		40	ГОСТ 27661, п. 3.3		
2.10	Термостойкость	Отсутствие повреждений при трехкратном цикле нагревания и охлаждения с перепадом температур в 70 °С	ГОСТ 6490, п. 2.3.4		
2.11	Термический удар	Отсутствие повреждений при быстром (8-10 с) перемещении нагретых изоляторов в охлажденную воду (перепад температур не менее 100 °С)	ГОСТ 6490, п. 2.3.5		
3	Требования к конструкции, изготовлению и материалам				
3.1	Качество поверхности	Обязательно	ГОСТ 18328, п. п. 1-5		
3.2	Номинальный диаметр, мм, не более	360	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		390	ГОСТ 27661, п. 3.3		
3.3	Номинальная строительная высота, мм	205	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
		205	ГОСТ 27661, п. 3.3		
3.4	Размеры сферического шарнирного соединения	Условный размер 28	ГОСТ 27396, п. п. 4-16, Приложение Б		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
3.5	Номинальная длина пути утечки, мм, не менее	550	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
3.6	Запирающие свойства замка	Обязательно	ГОСТ Р 51178, п. п. 3.1-3.2		
3.7	Качество и толщина цинкового покрытия, мкм, не менее	70	ГОСТ 6490, п. 2.4.4		
3.8	Масса, кг, не более	16,8	Требование ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 27661, п. 3.3		
3.9	Применение цемента с линейным расширением, %, не более	0,12	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
4	Требования безопасности				
4.1	Требования безопасности	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.8		
5	Требования по надёжности				
5.1	Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	5	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
5.2	Гамма-процентный срок службы с вероятностью 0,97, лет, не менее	30	ГОСТ 6490, п. 2.5.8		
5.3	Интенсивность отказов по электрической прочности, 1/год	0,001	ГОСТ 6490, п. 2.5.4		
5.4	Интенсивность отказов по механической прочности, 1/год	0,000005	ГОСТ 6490, п. 2.5.5		
6	Комплектность поставки				
6.1	- Изолятор (партия изоляторов); - паспорт на партию изоляторов; - руководство по эксплуатации	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
7	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения				
7.1	Состав маркировки: - обозначение типа; - товарный знак предприятия-изготовителя; - год изготовления (две последние цифры)	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.1		
7.2	Упаковка	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.2		
7.3	Транспортирование и хранение	группы С, Ж группа 8	ГОСТ 23216, п. п. 2.1-2.5 ГОСТ 15150, п. п. 10.1-10.2		
8	Требования к производству				
8.1	Наличие аттестованной лаборатории для проведения приёмо-сдаточных испытаний		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

4.8 Технические требования при проведении аттестации изоляторов линейных подвесных тарельчатых стеклянных на механическую разрушающую силу 530 кН

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
1	Условия эксплуатации				
1.1	Тип	ПС30А			
1.2	Механическая разрушающая сила изолятора, кН, не менее	530	ГОСТ 27661, п. 2.1		
1.3	Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69: - климатическое исполнение и категория размещения; - верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С - нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	УХЛ 1 + 50 - 60	ГОСТ 15150, п. п. 2.1, 2.7, п. п. 3.1, 3.2, 5.1, 5.4		

№	Наименование параметра	Требование по НД (ГО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
2	Номинальные параметры и характеристики				
2.1	Механическая разрушающая сила остатка стекляного изолятора, кН, не менее	424	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.2	Должны выдерживать воздействие механической растягивающей силы, равной 50 % нормированной разрушающей механической силы изолятора соответствующего класса в течение, мин.	1	ГОСТ 6490, п.2.3.2		
2.3	Термомеханическая прочность	Разрушающая механическая растягивающая сила изолятора после воздействия 4-х циклов охлаждения и нагрева от минус 60 до плюс 50 °С при одновременном приложении растягивающей силы, равной 60 % нормированной механической разрушающей силы, выше нормированной	ГОСТ 6490, п. 2.3.6		
2.4	Непрерывный поток искр	Отсутствие пробоа, сколов и трещин изоляционной детали при воздействии потока искр в течение 4 мин.	ГОСТ 6490, п. 2.3.3		
2.5	Пробивное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее	130	ГОСТ 27661, п. 2.1		
2.6	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождем, кВ, не менее	60	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.7	Выдерживаемое импульсное напряжение с формой волны 1,2/50 мкс, кВ, не менее	155	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.8	Непробиваемость импульсным напряжением с крутым фронтом	Отсутствие пробоев и разрушений при воздействии 10-ти положительных и 10-ти отрицательных импульсов с кругизной фронта 2000 кВ/мкс	ГОСТ 6490, п. 2.2.4		
2.9	Нормированное напряжение при допустимом уровне радиопомех не более 86 дБ, кВ	40	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.10	Термостойкость	Отсутствие повреждений при трехкратном цикле нагрева и охлаждения с перепадом температур в 70 °С	ГОСТ 6490, п. п. 2.3.4		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
2.11	Термический удар	Отсутствие повреждений при быстром (8-10 с) перемещении нагретых изоляторов в охлаждённую воду (перепад температур не менее 100 °С)	ГОСТ 6490, п. п. 2.3.5		
3	Требования к конструкции, изготовлению и материалам				
3.1	Качество поверхности	Обязательно	ГОСТ 18328, п. п. 1-5		
3.2	Номинальный диаметр, не более, мм	360	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.3	Номинальная строительная высота, мм	240	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.4	Размеры сферического шарнирного соединения	Условный размер 32	ГОСТ 27396, п. п. 4-16, Приложение Б		
3.5	Номинальная длина пути утечки, мм, не менее	600	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.6	Запирающие свойства замка	Обязательно	ГОСТ Р 51178, п. п. 3.1-3.2		
3.7	Качество и толщина цинкового покрытия, мкм, не менее	70	ГОСТ 6490, п. 2.4.4		
3.8	Масса, кг, не более	21	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.9	Применение цемента с линейным расширением, %, не более	0,12	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
4	Требования безопасности				
4.1	Требования безопасности	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.8		
5	Требования по надёжности				
5.1	Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	5	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
5.2	Гамма-процентный срок службы с вероятностью 0,97, лет, не менее	30	ГОСТ 6490, п. 2.5.8		

№	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ) Специальное требование заказчика	НД (ГОСТ, СО)	Подтверждённое при аттестации значение параметра	Соответствие, подтверждённое экспертом
5.3	Интенсивность отказов по электрической прочности, 1/год	0,0001	ГОСТ 6490, п. 2.5.4		
5.4	Интенсивность отказов по механической прочности, 1/год	0,000005	ГОСТ 6490, п. 2.5.5		
6	Комплектность поставки				
6.1	- Изолятор (партия изоляторов); - паспорт на партию изоляторов; - руководство по эксплуатации	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения				
7.1	Состав маркировки: - обозначение типа; - товарный знак предприятия-изготовителя; - год изготовления (две последние цифры)	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.1		
7.2	Упаковка	Обязательно	ГОСТ 6490, п. 2.7.2		
7.3	Транспортирование и хранение	группы С, Ж группа 8	ГОСТ 23216, п. п. 2.1-2.5, ГОСТ 15150, п. п. 10.1-10.2		
8	Требования к производству				
8.1	Наличие аттестованной лаборатории для проведения приёмо-сдаточных испытаний		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

Перечень нормативно-технических документов, утверждённых и введённых в действие в апреле-мае 2013 г., занесённых в Реестр действующих в ОАО «ФСК ЕЭС» НТД

Регистрационный номер Стандарта организации	Наименование документа	Утверждающий документ, дата утверждения, введения в действие
СТО 56947007-29.240.144-2013	Электрооборудование на напряжение свыше 3 кВ. Методы испытаний внешней изоляции в загрязненном состоянии	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 29.03.2013 № 202
СТО 56947007-29.080.10.081-2011	Типовые технические требования к изоляторам линейным подвесным тарельчатым	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 04.05.2011 № 266. Изменения введены: Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 23.04.2013 № 250 в таблицах 4.1-4.8
СТО 56947007-29.130.10.077-2011	Типовые технические требования к разъединителям классов напряжения 6-750 кВ	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 04.05.2011 № 266. Изменения введены: Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 23.04.2013 № 250 в подраздел 4.1 (п. п. 1.4 и 4.3), в подраздел 5.1 (п. п. 1.4, 2.2.2 и 4.3), в подраздел 6.1 (п. п. 1.4 и 4.3)
СТО 56947007-29.130.10.083-2011	Типовые технические требования к элегазовым выключателям напряжением 10-750 кВ	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 04.05.2011 № 266. Изменения введены: Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 23.04.2013 № 250 в раздел 4.1 (п. п. 2.2, 2.3.2, 4.1, 4.3, 5.7, 10), в раздел 5.1 (п. п. 2.2, 2.3.2, 4.1, 4.3, 5.7, 10), в раздел 6.1 (п. п. 2.2, 2.3.2, 4.1, 4.3, 5.7, 10)
СТО 56947007-29.130.20.104-2011	Типовые технические требования к КРУ классов напряжения 6-35 кВ	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 14.10.2011 № 631. Изменения введены: Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 23.04.2013 № 251 в раздел 3 (п. 1.13.1), введены дополнительные пункты 3.7 и 3.8
СТО 56947007-29.130.01.145-2013	Выключатели-разъединители 110-330 кВ. Методические указания по применению. Схемные решения	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 06.05.2013 № 272
СТО 56947007-29.180.085-2011	Типовые технические требования к трансформаторам тока 110 и 220 кВ	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 04.05.2011 № 266. Изменения введены: Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 24.05.2013 № 308 в разделы 1, 3, 4 (пункты 2, 3, 8)
СТО 56947007-29.240.35.146-2013	Правила проведения расчетов затрат на строительство подстанций с применением КРУЭ	Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 03.06.2013 № 325

Аттестация оборудования, технологий, материалов и систем

При строительстве подстанций и линий электропередачи электросетевых объектов ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» применяется рекомендованное по результатам аттестации оборудование, технологии, материалы и системы. В соответствии с приказом ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» от 25.02.2013 № 124/125 документ о результатах аттестации устанавливается в качестве одного из основных документов, отсутствие которого не позволяет участвовать в торгах ЗАК.

Таблица 1

Перечень электротехнического оборудования, технологий, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» (Раздел I. Первичное оборудование)

По состоянию на 10.06.2013 г.

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Срок действия Заключения аттестационной комиссии
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ		
ЗАО «ЗВО «Союз» по лицензионному соглашению с фирмой ALSTOM Grid Inc.	Выключатели элегазовые баковые типа DT1-145 на номинальное напряжение 110 кВ, номинальный ток 2500 А, номинальный ток отключения 40 кА, климатического исполнения У, ХЛ и категории размещения 1, с применением обогрева и теплоизолирующих чехлов (не предназначены для коммутации в цикле «О-0,3с-ВО-20с-ВО», тока шунтирующего реактора и тока конденсаторных батарей).	<u>13.05.2013</u> 12.05.2018
ИЗОЛЯТОРЫ		
LAPP Insulators Company (Германия)/ЗАО НПП «ЭнергоПром», г. Москва	Изоляторы опорные стержневые керамические марки «С» и «ИОС» на классы напряжения 35-220 кВ: С4-195-I № 7328, С4-195-II № 7416, ИОС-35-500-01М № 7438.1, ИОС-35-500-02М № 7438.3, ИОС-35-500-03М № 1199.1, ИОС-35-500-04М № 1199.2, ИОС-35-1000М № 7442, ИОС-35-2000М № 7443, С4-200-I № 1200.1, С4-200-II № 7361.1, С6-200-I № 1200.2, С6-200-II № 7361.2, С8-200-I № 1201.1, С10-200-I № 1201.2, С12,5-200-I № 1202, С4-250-I № 1203, С4-250-II (130) № 7342, С4-250-II (134) № 303 542, С6-250-I № 1204, С6-250-II (105) № 1216, С6-250-II (124) № 1205, С6-250-II (164) № 8580, С12,5-250-I № 1206, С12,5-250-II (120) № 7421, С12,5-250-II (124) № 1207, С12,5-250-II (142) № 305 317, С2-325-I № 1208.1, С4-325-I № 1208.2, С4-325-II (182) № 7439, С4-325-II (189) № 304 189, № 8926, С16-1050-I № 305 144, С16-1050-II № 305 020, С20-1050-II № 296, С4-325-II (226) № 304 992, С6-325-I № 1208.3, С6-325-II (188) № 304 557, С6-325-II (195) № 1210, С8-325-I № 1212, С8-325-II (182) № 1213, С8-325-II (225) № 304 826; С10-325-I № 1214, С10-325-II (181) № 303 844, С10-325-II (190) № 1215, С10-325-II (225) № 305 319, С12,5-325-II (225) № 305 306	<u>17.04.2013</u> 16.04.2018

Продолжение таблицы 1

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Срок действия Заключения аттестационной комиссии
LAPP Insulators Company (Германия)/ЗАО НПП «ЭнергоПром», г. Москва	<p>Изоляторы опорные стержневые керамические марки «С» и «ИОС» на классы напряжения 35-220 кВ:</p> <p>С16-325-II (181) № 3354, С16-325-II (226) № 6009, С2-450-I № 1225, ИОС-110-300М № 1034, С4-450-I № 1226, С4-450-I-01 № 1224, С4-450-II № 1228, С6-450-I № 1230, С6-450-II № 1231, С8-450-I № 1232, С8-450-II (280) № 1233, С8-450-II (368) № 304 797А, С10-450-I № 1234, С10-450-II № 304 797, С12,5-450-I № 1235, С12,5-450-II № 7099, С16-450-I № 9222, С16-450-II № 3103, С20-450-I № 4939, С25-450-II № 9228, ИОС-110-400М № 7449, ИОС-110-600М № 7450, ИОС-110-1000М № 7451.2, ИОС-110-1250М № 7451.1, ИОС-110-2000М № 1136.4, ИОС-110-2000-01М № 1136.5, С4-480-I № 1218, С4-480-II № 1219, С6-480-I № 1217, С6-480-II № 1220, С4-550-I № 303 857, С4-550-II (395) № 303 995, С4-550-II (406) № 304 364, С6-550-I № 303 366, С6-550-II (310) № 304 586.5, С6-550-II (315) № 304 586.0, С6-550-II (425) № 304 842, С8-550-I № 7944, С8-550-II (298) № 303 428, С8-550-II (315) № 304 596, С8-550-II (390) № 305 327, С10-550-I № 304 317, С10-550-II (290) № 303 351, С10 550 С10-550-II (315) № 304 381, С10-550-II (390) № 304 493, С12.5-550-I № 9809, С12.5-550-II (280) № 9354, С12.5-550-II (408) № 4836, С16-550-II № 305 143, С20-550-II № 3645, С4-650-I № 304 526, С4-650-II № 304 861, С6-650-I № 304 822, С6-650-II (390) № 303 948, С6-650-II (425) № 305 254, С8-650-I № 305 276, С8-650-II № 304 998, С10-650-II № 305 024, С12,5-650-I № 304 868, С12,5-650-II № 305 386, С16-650-II № 7514, С24-650-II № 305 060, С4-750-I № 1059, С4-750-II № 3426, С6-750-I № 304 523, С6-750-II № 304 733, С8-750-I № 304 763, С8-750-II № 305 097, С10-750-I № 7404, С10-750-II № 0513, С12,5-750-II № 304 928, С6-850-I № 304 656, С6-850-II № 6444, С8-850-I № 304 747, С8-850-II № 9659, С16-850-II № 304 295, С4-950-I № 303 394, С6-950-I № 9094, С6-950-II № 4185, С8-950-I № 304 316, С8-950-II (570) № 5911, С8-950-II (630) № 4186, С10-950-I № 0812, С10-950-II (636) № 2974, С10-950-II (833) № 304 910, С12,5-950-I № 304 425, С12,5-950-II (600) № 303 391, С12,5-950-II (679) № 304 907, С16-950-II № 305 013, С20-950-II № 8483, С4-1050-II № 9761, С6-1050-I № 8408, С6-1050-II (612) № 304 600, С6-1050-II (784) № 304 898, С6-1050-II (812) № 304 843, С8-1050-I № 6467, С8-1050-II (612) № 304 620, С8-1050-II (772) № 303 435, С10-1050-I № 5790, С10-1050-II (618) № 304 653, С10-1050-II (759) № 305 264, С10-1050-II (790) № 304 737, С12,5-1050-I № 305 211, С12,5-1050-II (759) № 305 317, С12,5-1050-II (920) № 8926, С16-1050-I № 305 144, С16-1050-II № 305 020, С20-1050-II № 305 296</p>	<p>17.04.2013 16.04.2018</p>

Продолжение таблицы 1

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Срок действия Заключения аттестационной комиссии
ОАО «ЭЛИЗ», г. Пермь	Изоляторы керамические опорные на напряжение 10, 20, 35 кВ типов ИОС, С для работы на открытом воздухе в районах с I-II степенью загрязнения, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1	<u>19.03.2013</u> 18.03.2018
КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ		
ПРУП «МЭТЗ им. В.И. Козлова», г. Минск, Республика Беларусь	Подстанции трансформаторные комплектные блочные мощностью от 160 до 630 кВ·А, на номинальное напряжение 6, 10 кВ, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1 изготавливаемые по ТУ ВУ100211261.051-2006	<u>31.05.2013</u> 30.05.2018
КОНДЕНСАТОРЫ		
ОАО «Айдис групп», г. Москва	Конденсаторные батареи КБ на напряжение от 10 до 220 кВ, мощностью от 12,8 до 102 Мвар, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1, изготавливаемые по ТУ ИЮУН.673852.001 ТУ	<u>15.05.2013</u> 14.05.2018
КРУЭ		
Alstom Grid AG, Швейцария/ЗАО «АЛЬСТОМ Грид» (г. Москва)	Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией типа F35 на наибольшее рабочее напряжение 170 кВ (для применения в сетях 110 кВ РФ), номинальные токи до 3150 А, номинальный ток отключения и ток термической стойкости 50 кА, климатического исполнения У, категории размещения 3 (с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 25 °С), с кабельным присоединением	<u>28.03.2013</u> 27.03.2018
ABB AS Power Technology Products Division (Норвегия)/ ООО «АББ»	Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией типа SafeRing и SafePlus на номинальное напряжение 10 кВ (уровень изоляции «б»), номинальный ток до 630 А, номинальный ток внешних сборных шин до 1250 А, ток термической стойкости до 20 кА и на номинальные напряжения 15-20 кВ (уровень изоляции «а»), номинальный ток до 630 А, ток термической стойкости до 16 кА, номинальный ток внешних сборных шин до 1250 А, климатического исполнения У, категории размещения 3, с вакуумным выключателем типа VD4	<u>17.04.2013</u> 16.04.2018
Siemens AG (Германия)/ООО «Сименс»	Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией типа 8DN9-6 на номинальное напряжение 220 кВ, номинальные токи до 4000 А, номинальный ток отключения и ток термической стойкости 63 кА, климатического исполнения У, категории размещения 3 (для эксплуатации в диапазоне температур от минус 30 до плюс 40 °С) с кабельным присоединением. Не предназначены для коммутации в цикле «О-0,3с-ВО-20с-ВО» и тока конденсаторных батарей	<u>26.04.2013</u> 25.04.2018

Продолжение таблицы 1

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Срок действия Заклучения аттестационной комиссии
Siemens AG (Германия)/ООО «Сименс»	Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией (смесь 35 % SF ₆ +65CF ₄) типа ZAPIDTC-126 на номинальное напряжение 110 кВ, номинальный ток 2500 А, номинальный ток отключения 40 кА, климатического исполнения ХЛ, категории размещения 1 (с нижним значением температуры при эксплуатации до минус 55 °С) с вводом «элегаз-воздух». Не предназначены для коммутации тока конденсаторных батарей и шунтирующего реактора	<u>31.05.2013</u> 30.05.2018
ОПОРЫ, ПРОВОДА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЛ		
ООО «АГРОПРОМ-СТРОЙКОРПОРАЦИЯ», Ставропольский край	Унифицированные фундаментные конструкции под металлические решетчатые опоры ВЛ 35-500 кВ и унифицированные железобетонные изделия ОРУ ПС, железобетонные сваи вибрированные для фундаментов под опоры ВЛ	<u>28.03.2013</u> 27.03.2018
ООО «Покровский завод металлоконструкций», Оренбургская обл., с. Покровка	Металлические решетчатые опоры ВЛ 35-500 кВ и металлоконструкции для ОРУ ПС	<u>28.03.2013</u> 27.03.2018
ООО «ТЭМЗ», г. Тула	Металлические решетчатые опоры ВЛ 35-500 кВ и порталы ОРУ по проектам № 5713тм-т3, 7800тм-т1 и 7800тм-т2, по ТУ 5264-001-77040783-2013	<u>19.04.2013</u> 18.04.2016
ООО «Завод винтовых свай», г. Алапаевск	Винтовые сваи стальные с литым наконечником, выпускаемые по ТУ 5264-005-82096320-2013 и ТУ 5264-004-82096320-2009	<u>15.05.2013</u> 14.05.2014
ООО «ЗЖБК Самарский», г. Самара	Унифицированные фундаментные конструкции под металлические решетчатые опоры ВЛ 35-500 кВ и железобетонные изделия для ОРУ ПС	<u>21.05.2013</u> 20.05.2018
ЧАО «Бетон Нова», (Украина)	Унифицированные железобетонные фундаментные конструкции под металлические решетчатые опоры ВЛ 35-500 кВ и железобетонные изделия для ОРУ ПС, железобетонные вибрированные фундаментные сваи	<u>27.05.2013</u> 26.05.2018
ООО «АЛЬФА-ТЕХ», г. Казань	Стальные многогранные опоры ВЛ на напряжение 10-220 кВ	<u>03.06.2013</u> 02.06.2016
РЕАКТОРЫ		
ОАО «ПК ХК «Электрозавод», г. Москва	Реактор шунтирующий трехфазный масляный типа РТМ-20000/35 У(УХЛ) на класс напряжения 35 кВ, климатического исполнения У(ХЛ) и категории размещения 1, ТУ 16-90 ИАЯК.672000.046	<u>26.04.2013</u> 25.04.2018
ПАО «Запорожтрансформатор», Украина	Трехфазный шунтирующий реактор типа РТД-75000/220 кВ на напряжение 220 кВ, климатического исполнения ХЛ и категории размещения 1	<u>31 05 2013</u> 30 05 2018

Продолжение таблицы 1

Производитель/ Заявитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Срок действия Заключения аттестационной комиссии
ОАО «ПК ХК «Электрозавод», г. Москва	Шунтирующий однофазный масляный реактор типа РОМБС-11000/220 У(УХЛ)1, мощностью 11000 кВ·А, на напряжение 220 кВ, климатического исполнения У(УХЛ) и категории размещения 1, изготавливаемый по ТУ 3411-002-49890270-2012	<u>31.05.2013</u> 30.05.2014
СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ		
HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD., Республика Корея/ ЗАО «Эйч Ди Энерго», г. Москва	Автотрансформатор силовой масляный трехобмоточный TL-2175 типа АТДЦТН-200000/220/110-У1 на напряжение 220 кВ, климатического исполнения У, категории размещения 1, с номинальным напряжением обмотки НН 10,5 кВ. Рекомендуется для ОПЭ на ПС 220 кВ «Заречная»	<u>30.04.2013</u> 29.04.2014
ООО «Сименс Трансформаторы», г. Воронеж	Трансформатор двухобмоточный трехфазный TLSN 7851 (ТРДН-63000/110) на напряжение 110 кВ, климатического исполнения У и категории размещения 1, изготавливаемый по ТУ 34 1100-001-63860040-2013	<u>03.06.2013</u> 02.06.2015
ООО «Сименс Трансформаторы», г. Воронеж	Трансформатор двухобмоточный трехфазный TLSN 7854 (ТРДН-63000/220) на напряжение 220 кВ, климатического исполнения У и категории размещения 1, изготавливаемый по ТУ 34 1100-002-63860040-2013	<u>03.06.2013</u> 02.06.2015
СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ		
ООО «НПФ «Ракурс», г. Санкт-Петербург	Комплекс программно-технический измерительный мониторинга трансформаторного оборудования «АСМУТ», климатического исполнения У, категории размещения 1	<u>11.04.2013</u> 10.04.2015
ПРОЧЕЕ		
ООО «Сетевые Компенсаторы Реактивной Мощности», (г. Москва): УШР: ПАО «Запорожтрансформатор», БСК: Alstom Grid Oy (Ltd) - Nokian Capacitors Capacitors, САУ: ООО «НПК «Ленпромавтоматика»	Источник реактивной мощности (ИРМ) на напряжение 110 кВ климатического исполнения УХЛ1 с нижним значением рабочей температуры окружающей среды минус 50 °С, выполненный на базе управляемого шунтирующего реактора (УШР) мощностью 25 Мвар и батареи статических конденсаторов (БСК) до 100 Мвар	<u>04.04.2013</u> 03.04.2018
Nynas AB, Швеция/ ООО «НИНАС»	Трансформаторные масла марок Nynro 11GX, Nynro 11GBX и Nynro 10XN	<u>11.04.2013</u> 10.04.2016
ООО «Президент-Нева» Энергетический центр, г. Санкт-Петербург	Блочно-контейнерная автоматизированная электростанция БКАЭС 1xP800P1x1.3-0.2С на номинальное напряжение 0,4 кВ, номинальную мощность 800 кВ·А, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1	<u>30.04.2013</u> 29.04.2016

Таблица 2

**Перечень электротехнического оборудования, технологий, материалов и систем,
допущенных к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и
ОАО «Холдинг МРСК»**

(Раздел II. Вторичное оборудование)

По состоянию на 10.06.2013 г.

Заявитель/ Производитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Срок действия Заключения аттестационной комиссии
АСТУ		
ООО НТЦ «ГОСАН», г. Москва	Информационно-измерительный и управляющий микропроцессорный комплекс «Черный ящик-2000». Рекомендуется для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК» в составе комплексов АСУ ТП и ССПИ в качестве устройства связи с объектом (УСО) и регистратора аварийный событий и процессов (РАС)	<u>02.04.2013</u> 01.04.2014
ЗАО «Монитор Электрик», г. Пятигорск	Комплекс программ для ЭВМ для центров управления сетями в составе: 1. «Оперативно-информационный комплекс СК-2007С»; 2. «Коммуникационный процессор СК-Proxu» и его адаптеры; 3. «Режимный тренажер диспетчера Финист»; 4. «Электронный оперативный журнал ёЖ-2»; 5. Система управления оповещениями «Event Notifier» и ее адаптеры	<u>08.04.2013</u> 07.04.2018
ЗАО «Голлард», г. Москва/ ЗАО «Российская корпорация средств связи», г. Москва	Видеорегистратор GollardVision	<u>08.04.2013</u> 07.04.2018
ООО «ПиЭлСи Технолоджи», г. Москва	Программно-технический комплекс системы сбора и передачи информации (ССПИ) на базе ПТК ТОРАЗ	<u>26.04.2013</u> 26.04.2018
ООО «ПиЭлСи Технолоджи», г. Москва	АСУ ТП ПС на базе ПТК «ТОРАЗ» (ITDS)	<u>31.05.2013</u> 30.05.2018
РЗ и ПА		
ООО «ИЦ «Бреслер», г. Чебоксары	Микропроцессорные шкафы серии ША 2420 с терминалами ТА2420 для сетей 110-750 кВ. Рекомендуется для применения в качестве устройств противоаварийной автоматики с функциями из таблицы 5.1 данного ЗАК	<u>08.04.2013</u> 07.04.2018

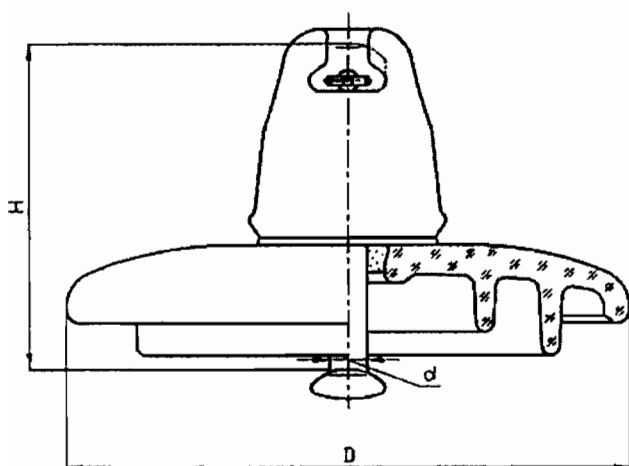
Продолжение таблицы 2

Заявитель/ Производитель	Наименование оборудования	Дата утверждения Срок действия Заключения аттестационной комиссии
ООО НТЦ «ГОСАН», г. Москва	Терминалы микропроцессорной основной защиты трехобмоточного трансформатора БИМ хххх Р22 и БИМ хххх Р00, терминал основной защиты двухобмоточного трансформатора БИМ хххх Р23, терминал резервной защиты трансформатора БИМ хххх Р26	<u>08.04.2013</u> 07.04.2014
ООО «Шадринский телефонный Завод», г. Шадринск	Приемопередатчик сигналов релейных защит «ЛИНИЯ-Р»	<u>31.05.2013</u> 30.05.2014
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ		
ОАО «НИПОМ», г. Дзержинск	Низковольтное комплектное устройство распределения и управления типа Freeson, номинальный ток 2500 А, ток термической стойкости 50 кА, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 3, 4, 4.2	<u>29.03.2013</u> 28.03.2018
GUTOR Electronic LLC (Швейцария)/ ООО «Бюро промышленной автоматизации», г. Москва	Система оперативного постоянного тока с инвертором и байпасом	<u>02.04.2013</u> 01.04.2018

Подвесные стеклянные изоляторы ЗАО «ЮМЭК»

Предприятие ЗАО «ЮМЭК» (г. Южноуральск) производит линейные подвесные тарельчатые стеклянные изоляторы климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150, предназначенные для работы при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С в районах с I-IV степенью загрязнения.

Изоляторы линейные подвесные стеклянные тарельчатые типа ПС ТУ 3493-004-99267582-2009



Изоляторы линейные подвесные стеклянные тарельчатые типа ПС предназначены для изоляции и крепления проводов и грозозащитных тросов на воздушных линиях электропередачи, в распределительных устройствах электростанций и подстанций переменного тока напряжением свыше 1000 В и частотой до 100 Гц.

Изоляторы соответствуют требованиям ГОСТ 6490-93. Основные технические параметры изоляторов типа ПС приведены в таблице 1.

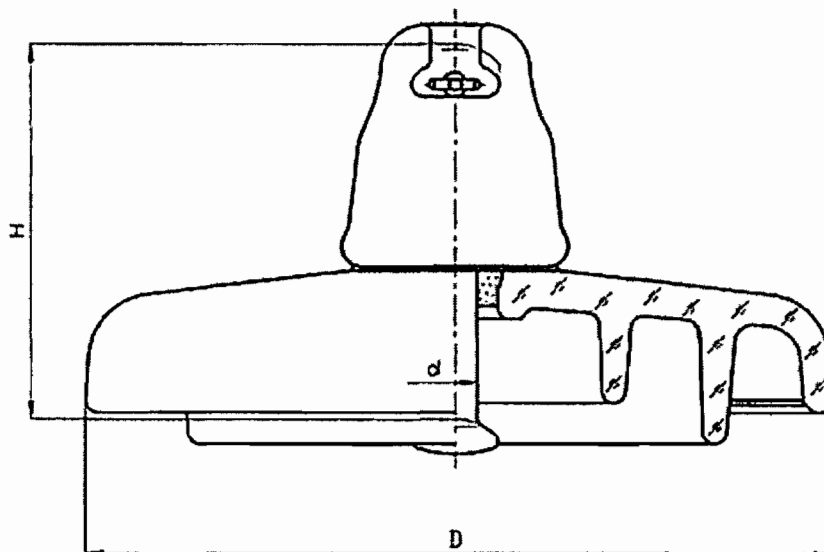
Изоляторы типа ПС 70Е, ПС 120Б, ПС 160Д приняты аттестационными комиссиями ОАО «ФСК ЕЭС» в 2010-2013 г.г. и рекомендованы для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Таблица 1

Основные технические параметры подвесных стеклянных изоляторов типа ПС

Марка изолятора	ПС 70Е	ПС 120Б	ПС 160Д	ПС 210В
Наименование параметра	Значение параметра			
Минимальная механическая разрушающая нагрузка, кН	70	120	160	210
Диаметр изоляционной детали, D, мм	255	255	280	290
Строительная высота, H, мм	127/146	127/146	146/170	170/195
Длина пути тока утечки, мм	303	320	385	380
Сферическое соединение, d, мм	16	16	20	20
Выдерживаемое напряжение 50 Гц (под дождём), кВ	40	40	45	45
Выдерживающее импульсное напряжение 1,2/50+/-, кВ	100/100	100/100	110/110	110/110
Номинальное напряжение при допустимом уровне радиопомех кВ:				
60 дБ	20	20	20	20
86 дБ	25	30	35	40
Масса, кг, не более	3,6	3,9	6,2	7,2

Изоляторы подвесные стеклянные тарельчатые с увеличенным вылетом ребра типа ПСВ
 ТУ 3493-004-99267582-2009



Изоляторы подвесные стеклянные тарельчатые с увеличенным вылетом ребра типа ПСВ предназначены для изоляции и крепления проводов и грозозащитных тросов на воздушных линиях электропередачи, в распределительных устройствах электростанций и подстанций переменного тока напряжением свыше 1000 В и частотой до 100 Гц.

Изоляторы соответствуют требованиям ГОСТ 6490-93. Основные технические параметры изоляторов приведены в таблице 2.

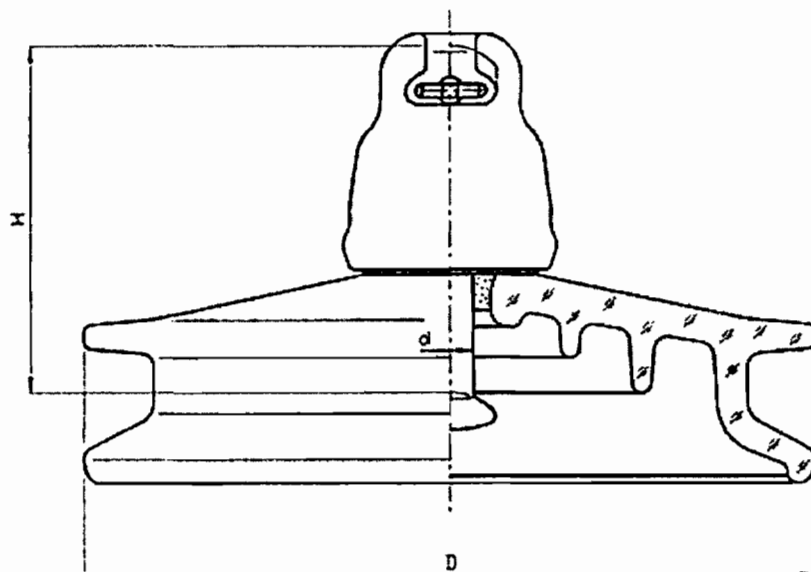
Изолятор типа ПСВ 120Б принят аттестационной комиссией ОАО «ФСК ЕЭС» в 2011 г. и рекомендован для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Таблица 2

Основные технические параметры подвесных стеклянных изоляторов типа ПСВ

Марка изолятора	ПСВ 70А	ПСВ 120Б	ПСВ 160А	ПСВ 210А
Наименование параметра	Значение параметра			
Минимальная механическая разрушающая нагрузка, кН	70	120	160	210
Диаметр изоляционной детали, D, мм	280	290	320	330
Строительная высота, H, мм	146	127/146	146/170	170/195
Длина пути тока утечки, мм	442	442	540	552
Сферическое соединение, d, мм	16	16	20	20
Выдерживаемое напряжение 50 Гц (под дождём), кВ	50	50	55	55
Выдерживающее импульсное напряжение 1,2/50+/-, кВ	125/125	125/125	140/140	140/140
Номинальное напряжение при допустимом уровне радиопомех кВ:				
60 дБ	20	20	20	20
86 дБ	25	30	35	40
Масса, кг, не более	5,6	5,7	8,3	9,5

Изолятор линейный подвесной стеклянный двукрылый типа ПСД 70Е ТУ 3493-004-99267582-2009



Изолятор линейный подвесной стеклянный двукрылый типа ПСД 70Е предназначен для изоляции и крепления проводов и грозозащитных тросов на воздушных линиях электропередачи, в распределительных устройствах электростанций и подстанций переменного тока напряжением свыше 1000 В и частотой до 100 Гц.

Изолятор соответствует требованиям ГОСТ 6490-93. Основные технические параметры изоляторов приведены в таблице 3.

Изолятор типа ПСД 70Е принят аттестационной комиссией ОАО «ФСК ЕЭС» в 2010 г. и рекомендован для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Таблица 3

Основные технические параметры подвешного стеклянного изолятора типа ПСД 70Е

Наименование параметра	Значение параметра
Минимальная механическая разрушающая нагрузка, кН	70
Диаметр изоляционной детали, D, мм	270
Строительная высота, H, мм	127/146
Длина пути тока утечки, мм	411
Сферическое соединение, d, мм	16
Выдерживаемое напряжение 50 Гц (под дождём), кВ	45
Выдерживающее импульсное напряжение 1,2/50+/-, кВ	110/110
Номинальное напряжение при допустимом уровне радиопомех кВ:	
60 дБ	20
86 дБ	25
Масса кг, не более	4,6

**Структура условного обозначения
ПСХХ ХХ Х**

ПС - подвесной стеклянный изолятор;

Х (при наличии) - конфигурация изоляционной детали специального исполнения:

В - с увеличенным вылетом ребра; отсутствие буквы означает нормальное исполнение детали;

ХХ цифры 120 - класс изолятора (значение нормированной разрушающей механической силы в кН);

Х - (Б) - индекс модификации изолятора;

- цифры и буквы шифра обозначают:

- первая - строительная высота: 1 - большая, 2 - малая;

- вторая - тип материала: 1 - стекло щелочное;

- третья - род тока, для которого предназначен изолятор: 1 - постоянный, 2 - переменный;

- буквы обозначают тип замка по ГОСТ 12253 (V - шплинтообразный, W - пружинный) и климатическое исполнение изолятора по ГОСТ 15150. Обозначение исполнения УХЛ не указывается.

Пример записи условного обозначения изолятора подвесного стеклянного с нормальным исполнением изоляционной детали, класса 70, индекс модификации «Е», с малой строительной высотой, из стекла щелочного, для переменного тока со шплинтообразным замком, климатического исполнения УХЛ:

Изолятор ПС 70Е 212V ТУ 3493-004-99267582-2009

.....
За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ЗАО «ЮМЭК»

г. Южноуральск ул. Строителей 1Б

Телефон: (35134) 4-05-33, 4-61-14, 4-16-16

E-mail: umek@umek.su

Устройства защиты ВЛЗ 6-35 кВ от грозовых перенапряжений

По данным ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» общая протяженность воздушных линий (ВЛ) напряжением 6-10 кВ, находящихся в эксплуатации в Российской Федерации, превышает 940 тыс. км. Надежность электроснабжения потребителей в значительной мере определяется надежностью функционирования ВЛ 6-10 кВ, которая до настоящего времени остается относительно низкой.

В сетях напряжением 6-10 кВ происходит в среднем до 30 отключений в год в расчете на 100 км воздушных линий. Одной из причин аварий и нарушений питания являются грозовые перенапряжения, из-за которых происходит около 13 % от общего числа отключений. Грозовые перенапряжения вызывают повреждения изоляторов, опор, проводов, создают условия для однофазных замыканий на землю (ОЗЗ). Вследствие низкого уровня импульсной прочности линейной изоляции ВЛ 6-10 кВ с большой вероятностью подвергаются грозовым отключениям, так как практически все перенапряжения от прямых ударов молний и значительная часть индуктированных перенапряжений приводят к перекрытиям изоляторов, в ряде случаев, переходящим в силовую дугу напряжения промышленной частоты.

Внедрение в нашей стране воздушных линий с защищенными проводами (ВЛЗ) напряжением 6-35 кВ, которые имеют ряд эксплуатационно-технических преимуществ в сравнении с ВЛ с неизолированными проводами в части надежности электроснабжения потребителей, безопасности и габаритам, определяют необходимость применения системы их защиты от грозовых перенапряжений и пережога проводов токами короткого замыкания (КЗ). Особенностью проблемы защиты ВЛЗ 6-35 кВ является то, что в случае отсутствия специальных мер, при грозовом перекрытии изоляторов линии, сопровождаемом пробоем изоляции провода, образующаяся дуга промышленной частоты

не перемещается по длине провода и горит в месте пробоя изоляции до момента отключения линии. В результате происходит повреждение изоляторов, нарушение изоляции провода, а при больших токах КЗ пережог проводов.

«Положением о единой технической политике в электросетевом комплексе Российской Федерации», утвержденным в 2013 году, указывается на необходимость защиты воздушных линий от грозовых перенапряжений:

«Для защиты изоляции ВЛ напряжением 35 кВ и выше при прохождении в районах с высоким удельным сопротивлением грунтов, на больших переходах, в особых гололедных районах взамен или в дополнение к грозозащитному тросу допускается применение ОПН. Применение на ВЛ 6-35 кВ ограничителей перенапряжений, длинноискровых разрядников, мультикамерных разрядников должно обеспечивать защиту:

- проводов от перегрева и пережога;
- подходов к распределительным устройствам подстанции;
- изоляции воздушных линий в районах с высокой грозовой активностью;
- коммутационного оборудования;
- кабельных муфт;
- мест пересечения воздушных линий с инженерными сооружениями;
- столбовых и мачтовых подстанций, электрооборудования подстанций, распределительных и трансформаторных пунктов».

В документе акцентировано внимание на возможность и (в ряде случаев) необходимость применения для воздушных линий

устройств защиты от грозовых перенапряжений (УЗПН). Применение УЗПН для воздушных линий с неизолированными и защищенными проводами целесообразно для «ответственных» линий, к которым предъявляются повышенные требования по надежности и безопасности (например, ВЛ, питающие нефтепроводы и газопроводы) или же линий, проходящих в районах с повышенной интенсивностью грозовой деятельности.

В настоящее время основным техническим мероприятием, призванным снижать ущерб от грозовых отключений ВЛ 6-35 кВ, в России служит автоматическое повторное включение (АПВ), эффективность которого в среднем не превышает 50 %. К тому же АПВ негативно сказывается на коммути-

рующем и другом высоковольтном оборудовании и его применение не всегда является эффективным. Следует отметить, что само по себе автоматическое повторное включение не защищает провода ВЛЗ 6-35 кВ от пережогов.

ЗАО «МЗВА» совместно с НПО «Полимер-Аппарат» для защиты воздушных линий напряжением 6-35 кВ от грозовых перенапряжений разработали устройство УЗПН, представляющее собой нелинейный ограничитель перенапряжения (ОПН) с внешним искровым промежутком, который обеспечивает снижение числа грозовых отключений потребителей и предотвращает пережоги защищенных проводов ВЛЗ (рисунок 1).

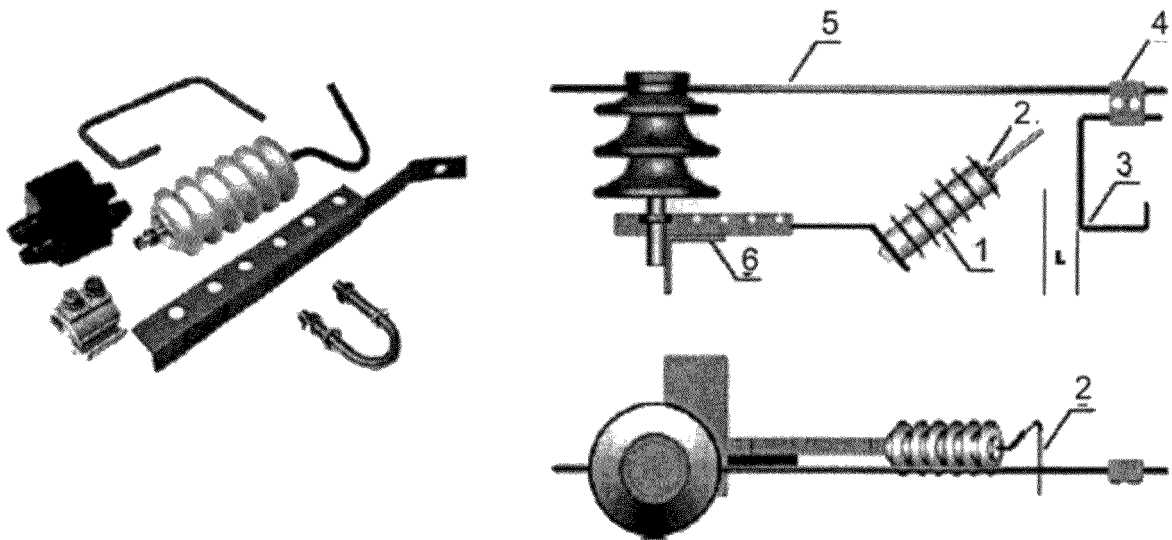


Рисунок 1 - Внешний вид УЗПН на промежуточной опоре со штыревым изолятором

- 1 - ограничитель перенапряжения нелинейный (ОПН),
- 2 - электрод 1,
- 3 - электрод 2,
- 4 - прокалывающий зажим,
- 5 - провод,
- 6 - кронштейн,
- L - искровой промежуток.

Описание конструкции и принцип действия УЗПН

Устройство состоит из ОПН специальной конструкции и искрового промежутка (ИП) между фазным проводом и ОПН.

ОПН представляет собой устройство, состоящее из одной колонки последовательно соединенных варисторов, заключенных в герметичный полимерный корпус. ОПН посредством специальной арматуры крепится на опорах (анкерных и промежуточных) воздушных линий. На рисунке 1 приведена конструкция УЗПН для промежуточной опоры ВЛ 10 кВ со штыревыми изоляторами. Искровой промежуток образован электродами, один из которых закреплён на верхнем фланце ОПН, а второй - на проводе ВЛ с использованием зажима (на ВЛЗ - прокусывающего зажима). Конструкция электродов и способ крепления УЗПН позволяют сохранять величину искрового промежутка без изменения при любых климатических условиях. При появлении наведенного перенапряжения на проводе в результате грозового разряда вблизи линии или прямого удара молнии (ПУМ) в провод линии искровой промежуток УЗПН пробивается и подсоединяет к проводу ОПН, который вследствие нелинейности вольтамперной характеристики «замыкает» провод с наведенным напряжением с контуром заземления опоры. В результате сохраняются изоляторы от перекрытия и повреждения, а провод от пережога. После снятия перенапряжения при воздействии напряжения промышленной

частоты ток через ОПН за счет возврата сопротивления ОПН до исходных значений ограничивается до величины, при которой существование дуги в искровом промежутке невозможно, и дуга гаснет.

Устройства защиты устанавливаются по одному на каждую опору с последовательным чередованием фаз (рисунок 2). При необходимости УЗПН могут устанавливаться на каждую опору по три штуки (по одному на каждую фазу). Такая установка рекомендуется при защите ВЛЗ 6-35 кВ с пролетами более 80 м, локальных объектов на воздушных линиях и ВЛ с аномально высокими значениями сопротивления заземления опор (в особенности ответственных воздушных линий).

Установка величины искрового промежутка L производится на стадии монтажа в соответствии с «Руководством по эксплуатации УЗПН».

На начальной стадии внедрения УЗПН можно было услышать вопрос: «Необходимо ли установку УЗПН на ВЛЗ 35 кВ сопровождать применением на этой же линии грозозащитного троса?» Суть вопроса вытекает из того обстоятельства, что УЗПН не обеспечивает гарантированной защиты линии от ПУМ (однако, при небольших амплитудах токов молний возможно и такое). Основное назначение УЗПН - защита от индуцированных перенапряжений, являющихся наиболее опасными для воздушных линий, для защиты от которых грозозащитный трос бесполезен.

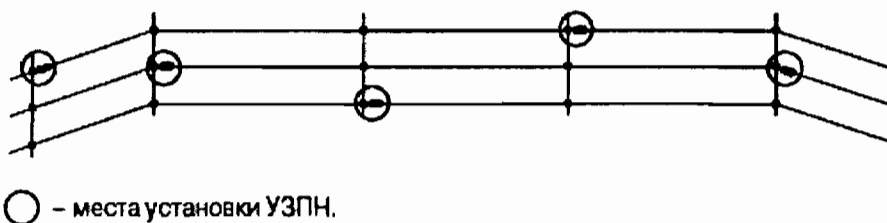


Рисунок 2 - Схема установки УЗПН на воздушной линии напряжением 6-35 кВ

Целесообразность строительства ВЛЗ 6-35 кВ определяется или стесненными условиями городов или наличием рекреационных и лесопарковых зон, где линии экранируются от ПУМ высокостоящими деревьями и зданиями. Поэтому ПУМ в воздушную линию является форс-мажорным и маловероятным событием. Например, для стандартной ВЛЗ 6-10 кВ длиной 20 км, проходящей в районе с интенсивностью грозовой деятельности 30 ч/год и коэффициентом экранирования 0,9, можно ожидать

не более одного прямого удара молнии за 40 лет эксплуатации. А вот воздействие на такую линию индуктированных перенапряжений, обусловленных грозowymi разрядами, является событием высоковероятным, от последствий которых требуется защита с использованием УЗПН. Строительство ВЛЗ 6-10 кВ в «чистом поле» с технической и экономической точек зрения нецелесообразно.

Основные эксплуатационные параметры устройств УЗПН приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные параметры устройств защиты от грозowych перенапряжений типа УЗПН

Наименование параметра	Параметры устройств защиты			
	УЗПН-6	УЗПН-10	УЗПН-20	УЗПН-35
Класс напряжения сети, кВ	6	10	20	35
Длительно допустимое рабочее напряжение, (Урдд), кВ	7,6	10,5	18	28
Остающееся напряжение при грозowych импульсах 8/20 мкс с амплитудой тока, кВ:				
2500 А	22,6	31,2	53,5	—
5000 А	24,3	33,6	57,6	81,9
10000 А	27,2	37,6	64,1	89,6
20000 А	-	-	-	101,0
Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж, не менее	14,2	25	52	87,5
Длина искрового промежутка, L, мм	40	60	80	120
50-процентное разрядное напряжение грозowego импульса искрового промежутка, кВ, не более	75	92	105	140

Устройства, подобные УЗПН, применяются во многих странах мира много лет. Ограниченные финансовые возможности отечественных электросетевых компаний не позволяли массово применять такие устройства импортного производства из-за их высокой стоимости (около 9 тыс. руб. за комплект защиты одной фазы на опоре).

Сегодня ряд отечественных предприятий (ЗАО «МЗВА», НПО «Полимер-Аппарат» и другие) освоили производство ОПН, обеспечив значительное снижение их стоимости. С 2006 года предприятиями изготовлено и передано в эксплуатацию более 80 000 комплектов УЗПН для ВЛ

напряжением 6-35 кВ.

Сравнение УЗПН с другими средствами защиты ВЛЗ 6-10 кВ

До 2006 года из-за высокой стоимости импортных аналогов УЗПН основным средством защиты ВЛЗ 6-10 кВ от грозowych перенапряжений являлись устройства типа «УЗД» (дугозащитные рога).

Конструкция и размещение УЗД выбираются так, чтобы любое длительное ОЗЗ переходило в межфазное замыкание, при котором автоматическая защита отключает воздушную линию. Последующим АПВ линия приводится в исходное состояние. Кратковременное же ОЗЗ благодаря спи-

ральным шунтам, защищающим провод в зоне изоляторов, не представляет опасности для провода и не приводит к межфазному замыканию и, соответственно, к отключению линии, что показала практика эксплуатации ВЛ с неизолированными проводами.

Иными словами, устанавливаемые на все три провода вблизи изоляторов дугозащитные рога вместе со спиральными шунтами, обвивающими провод, имитируют в районе опоры участок с неизолированными проводами (примерно 1,5 м на каждой фазе). Поскольку на линии с неизолированными проводами дуга под воздействием электродинамических сил способна перемещаться одним из своих концов вдоль провода, возможность повреждения последнего вследствие теплового воздействия дуги мало вероятна, что также подтверждает опыт эксплуатации обычных ВЛ 6-35 кВ с неизолированными проводами.

Токи ОЗЗ, создаваемые индуктированными перенапряжениями, ограничиваются величиной сопротивления заземления опор и, как правило, не превышают величины 500 А. При перекрытии изоляторов дуга под воздействием электродинамических сил (также, как в случае с неизолированными проводами), будет иметь возможность свободного перемещения по защитному шунту УЗД. В этом случае исключается возможность длительного теплового воздействия на изолированный провод, находящийся под защитным шунтом.

В случае длительного однофазного замыкания на землю, обусловленного прямыми ударами молнии и токами замыкания более 500 А, однофазное замыкание переходит в межфазное, так как расстояние между проводами соседних фаз на линиях с изолированными проводами значительно меньше (на 200 мм), чем на линиях с неизолированными проводами. Сокращенное межфазное расстояние создает условия для перехода ОЗЗ в межфазное замыкание вследствие ионизации воздуха в зоне горения дуги. Таким образом, УЗД являются наиболее дешевым средством защиты от

грозовых перенапряжений. Однако, при питании некоторых ответственных потребителей недопустимо полное прерывание питания даже на паузу АПВ. Тем более, что количество отключений воздушной линии сильно увеличивается, так как многие из первоначальных ОЗЗ будут переходить в межфазные замыкания и, соответственно, приводить к отключению ВЛ.

Дополнительным недостатком данной системы является возможность короткого межфазного замыкания при попадании на УЗД посторонних предметов, что может привести к выходу линии из строя уже на продолжительное время.

Именно по этой причине главным достоинством устройств УЗПН является способность защиты проводов от пережога без отключения ВЛЗ.

Дополнительными достоинствами устройств типа УЗПН являются:

- работоспособность устройства, не зависящая от степени его загрязнения;
- работоспособность при полном замыкании ИП под воздействием внешних факторов (например, упавшее на линию дерево, гололед и др.);
- устройство адаптировано для подключения переносных штанг заземления согласно требований техники безопасности при работах на ВЛ, что до сих пор представляло значительные технические трудности на линиях с изолированными и защищенными проводами классов напряжений 6-35 кВ.

В процессе эксплуатации повреждение ОПН, входящего в состав УЗПН (например от ПУМ с большой амплитудой токов), маловероятно, но если такое произойдет - наличие внешнего искрового промежутка в конструкции УЗПН не допускает устойчивого КЗ при повреждении ОПН. Поврежденное устройство легко обнаруживается визуально и в плановом порядке заменяется новым.

Сибирским научно-исследовательским институтом энергетики (в настоящее время филиал ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС») была выполнена теоретическая работа по выбору

параметров ОПН, используемых для комплектации УЗПН. На экспериментальной модели УЗПН в 2006 году были проведены соответствующие испытания:

1. Проверка пропускной способности при воздействии:

- прямоугольных импульсов тока длительностью 2000 мкс с максимальным значением 0,3 кА;

- грозовых импульсов тока 8/20 мкс с максимальным значением 5 кА;

- импульсов большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 65 кА.

2. Определение остаточных напряжений при воздействии:

- грозовых импульсов тока 8/20 мкс;

- быстро нарастающих импульсов тока 1/10 мкс с максимальным значением 5 кА.

3. Испытания по определению вольт-секундной характеристики и 50-процентного разрядного напряжения искрового промежутка УЗПН.

Для ОПН были проведены испытания изоляции, механической прочности, взрывобезопасности и др. В испытательном центре высоковольтной аппаратуры ОАО «НИИВА» (сейчас ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС») были успешно проведены уникальные испытания УЗПН на отключающую способность.

Требования для оформления заказа на УЗПН

Условное обозначение устройства

УЗПН - X₁ - X₂, где:

X₁ - класс напряжения воздушной линии (6, 10, 20 или 35 кВ);

X₂ - конструктивное исполнение узла крепления в зависимости от типа изоляторов:

Ш - штыревой изолятор;

ОЛ - опорный линейный изолятор типа ОЛФ или ОЛСК;

ПС - подвесные стеклянные изоляторы типа ПС;

ЛК - полимерные подвесные изоляторы.

В комплект поставки УЗПН входит:

- паспорт;

- руководство по эксплуатации (техническое описание и руководство по монтажу), одно на партию поставляемых однотипных устройств;

Изделие изготавливается по ТУ 3414-008-15207362-2006. Устройство УЗПН сертифицировано, сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ05.Н00021.

Устройство аттестовано комиссией ОАО «ФСК ЕЭС» и рекомендовано к применению в электрических сетях.

Устройства взрывобезопасны. Срок службы устройств не менее 30 лет.

Схемы монтажа (рис. 3а, 3б, 3в, 3г, 3д)

1. УЗПН-6-Ш, УЗПН-10-Ш, УЗПН-20-Ш, УЗПН-35-Ш на промежуточных опорах ВЛЗ (ВЛ) 6, 10, 20 и 35 кВ со штыревыми изоляторами типа ШФ, ШС, ШПФ, ШПС всех модификаций.

В комплект поставки УЗПН входят только элементы № 2, 3, 4, 5, 6 и 8.

- 1 - изолятор
- 2 - кронштейн
- 3 - ОПН
- 4 - электрод № 1
- 5 - электрод № 2
- 6 - прокалывающий зажим с кожухом
- 7 - спиральная вязка
- 8 - хомут
- 9 - траверса

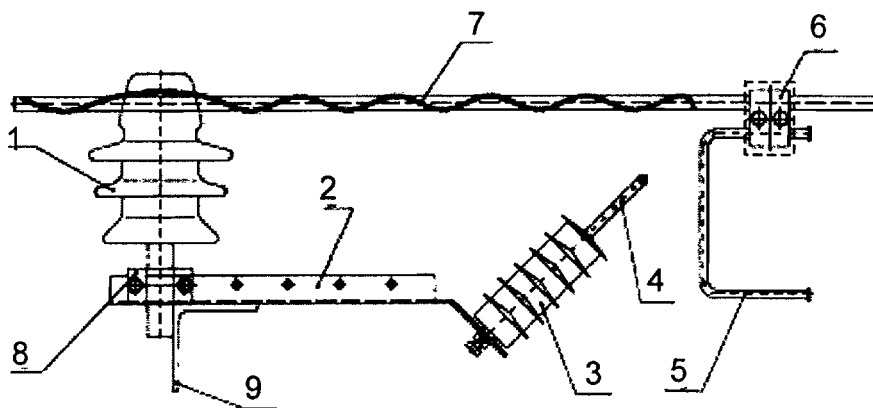


Рисунок 3а - Схема устройства УЗПН на линии

2. УЗПН-10-ОЛ, УЗПН-20-ОЛ, УЗПН-35-ОЛ на промежуточных опорах ВЛЭ (ВЛ) 10, 20 и 35 кВ с опорными линейными изоляторами типа ОЛФ и ОЛСК всех модификаций.

В комплект поставки УЗПН входят только элементы № 2, 3, 4, 5 и 6.

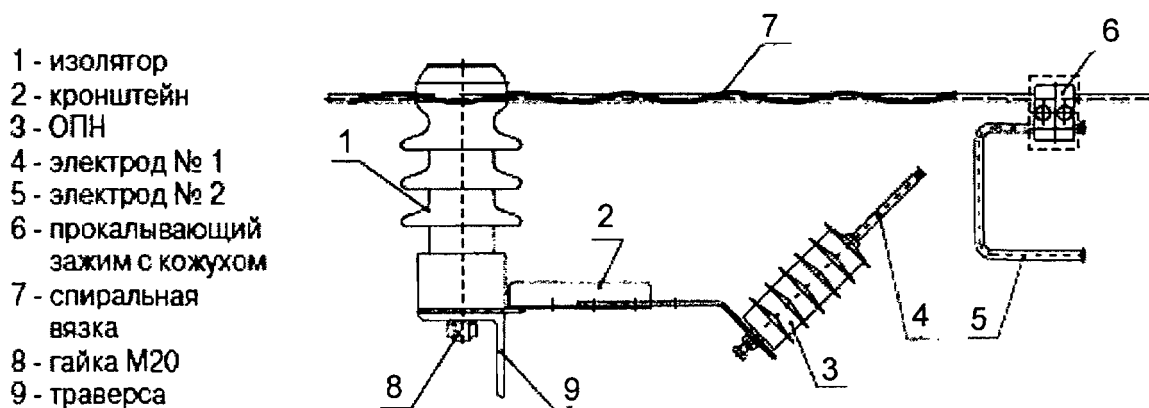


Рисунок 3б - Схема устройства УЗПН на линии

3. УЗПН-6-ПС, УЗПН-10-ПС, УЗПН-20-ПС, УЗПН-35-ПС на промежуточных или анкерных опорах ВЛЭ (ВЛ) 6, 10, 20 и 35 кВ на гирляндах стеклянных изоляторов типа ПС-70Е, ПСД-70Е, ПС-120Б, ПСВ-120Б.

В комплект поставки УЗПН входят только элементы № 2, 3, 4, 5 и 6.

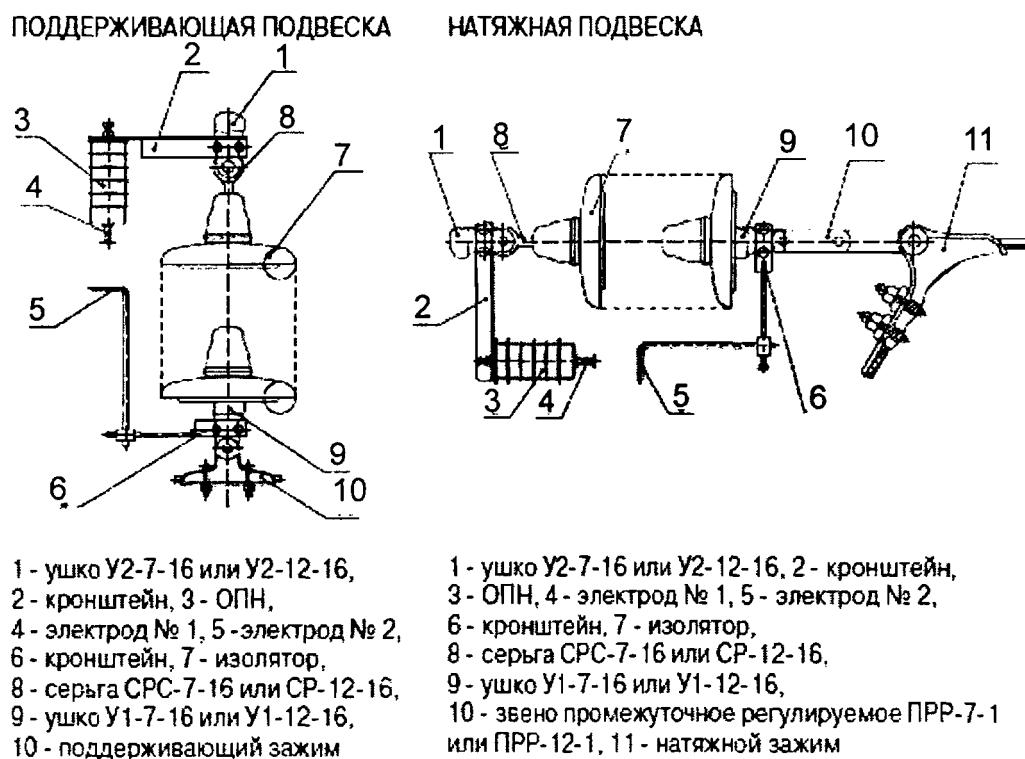


Рисунок 3в - Схема устройства УЗПН на линии

4. УЗПН-6-ЛК, УЗПН-10-ЛК на промежуточных или анкерных опорах ВЛЗ (ВЛ) 6 и 10 кВ с полимерными подвесными изоляторами типа ЛК 70/10-И-3ПС, ЛК 70/10-И-4ПС. В комплект поставки УЗПН входят:

- А) для натяжной подвески только элементы № 3, 8, 9 и 10;
- Б) для поддерживающей подвески только элементы № 3, 6, 7 и 8.

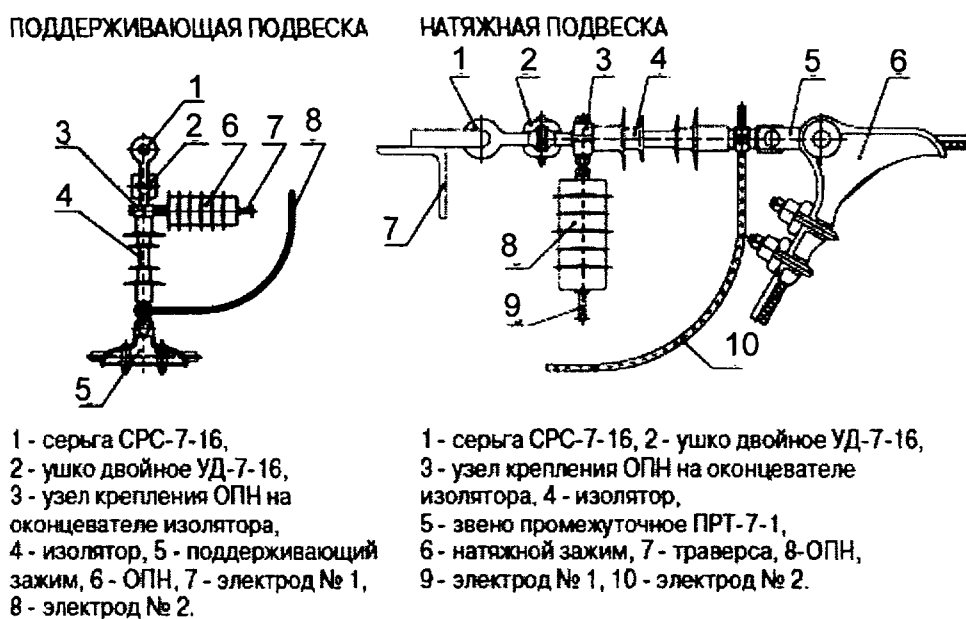


Рисунок 3г - Схема устройства УЗПН на линии

5. УЗПН-20-ЛК, УЗПН-35-ЛК на промежуточных или анкерных опорах ВЛЗ (ВЛ) 20 и 35 кВ с полимерными изоляторами типа ЛК 70/20 И-2 ПС, ЛК 70/20 -И-3 ПС, ЛК 70/20 И-4 ПС, ЛК 70/35 -И-2 ПС, ЛК 70/35 И-3 ПС, ЛК 70/35 И-4 ПС, ЛК 120/35 И-2 ПС, ЛК 120/35 И-3 ПС, ЛК 120/35 И-4 ПС.

В комплект поставки УЗПН входят только элементы № 2, 3, 4, 5 и 6.

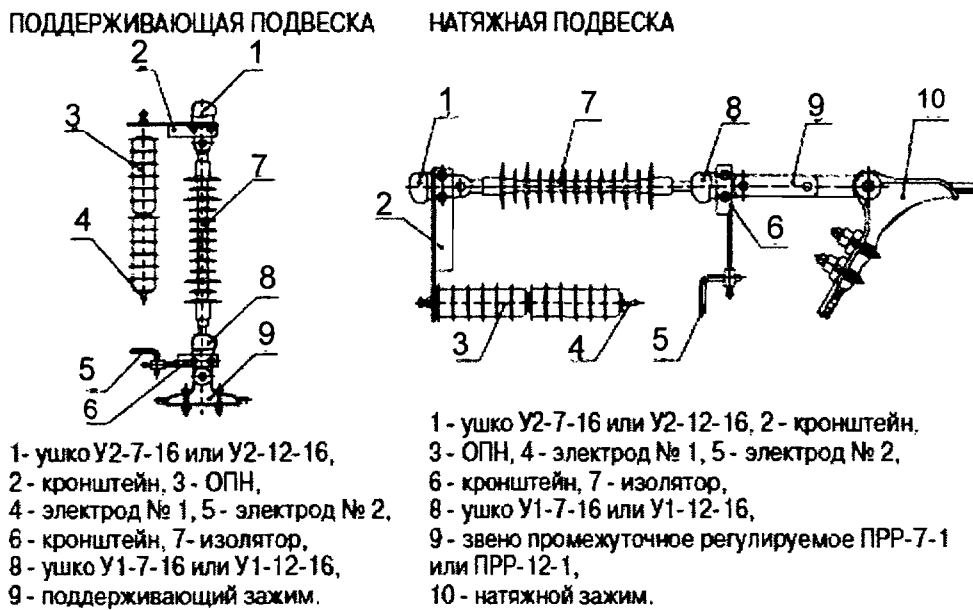


Рисунок 3д - Схема устройства УЗПН на линии

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ЗАО «МЗВА»

111141, Москва, 2-й проезд Перова Поля, 9

Телефон/факс: (495) 780-51-65 (многоканальный)

E-mail: info@mzva.ru

Изоляторы фарфоровые и полимерные производства «LAPP Insulators GmbH»

Компания «LAPP Insulators GmbH» - один из ведущих мировых производителей (1-е место в Европе и 3-е место в мире) высококачественных фарфоровых и композитных электрических изоляторов на классы напряжения от 1 до 1150 кВ.

Компания обладает собственными производствами в Европе - на заводах Германии, Польши и Румынии и США.

На протяжении более 100 лет продукция производства «LAPP Insulators GmbH» успешно эксплуатируется во многих странах мира в самых различных погодных-климатических условиях, имея при этом лучшие референции клиентов. На сегодняшний день география поставок насчитывает более 70 стран мира на всех континентах.

Продукция производства «LAPP Insulators GmbH» производится в соответствие со стандартами менеджмента качества ISO 9001:2008, а также имеет соответствие стандартам IEC, ANSI и российскому ГОСТ Р.

Применение самых прогрессивных технологий производства, уникальность дизайна и технико-экономических характеристик делают изоляторы производства «LAPP Insulators GmbH» одними из самых надежных и долго эксплуатируемых в мире.

Производство изоляторов LAPP Insulators в настоящее время базируется на трех технологиях:

1. Технология технической керамики (технического фарфора) из массы C130 -

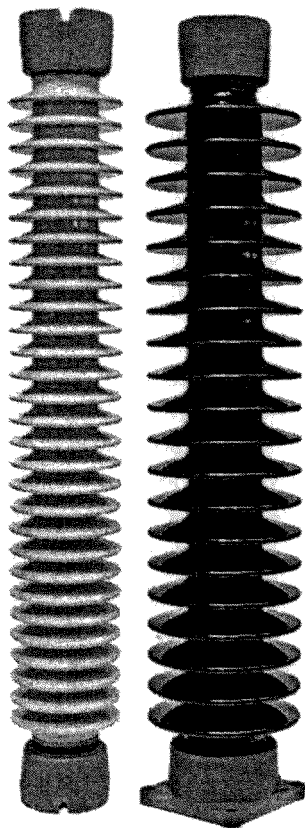


Рисунок 1 - Опорные изоляторы

опорные, проходные и подвесные изоляторы на все классы напряжения.

2. Технология RODURFLEX - композитные опорные и подвесные изоляторы на все классы напряжения.

3. Технология SIMOTEC - композитные проходные изоляторы на классы напряжения свыше 110 кВ.

Основные преимущества:

- Надежность опорно-стержневых подстанционных конструкций.
- Высокая устойчивость к неблагоприятным воздействиям окружающей среды и экстремальным климатическим условиям.
- Стандартизированная конструкция в соответствии с МЭК 60273 (типы С4, С6, С8).
- Стандартизированная конструкция в соответствии с ANSI C29.9 (типы TR).
- Высокая механическая прочность.
- Максимальная длина 2300 мм.
- Диаметр стержня - до 288 мм.
- Длина пути утечки тока по поверхности изолятора - до 55 мм/кВ.
- Конструкция из одного элемента - до 245 кВ.
- Конструкция из 2-х элементов - до 420 кВ.
- Конструкция из 3-х элементов - 525 кВ.
- Конструкция из 4-х элементов - до 800 кВ.
- Разработка индивидуальных конструкций в соответствии с техническими требованиями заказчика.
- Ожидаемый срок эксплуатации - более 40 лет.
- Силиконовые покрытия для эксплуатации в условиях повышенной загрязненности.
- Практический успешный опыт эксплуатации составляет более 70 лет.

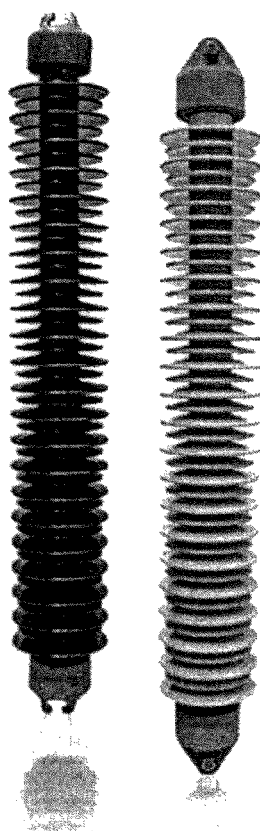


Рисунок 2 - Подвесные изоляторы

Компания Lapp insulators использует в большинстве конструкций фарфоровых изоляторов переменный вылет ребер. Разница между выступающими соседними ребрами имеет важное значение (увеличивает длину пути утечки тока), во время осадков, атмосферных загрязнений, во избежание пробоя изолятора между ребрами.

Новые изоляторы сочетают в себе преимущества использования фарфоровой массы С130 и переменного вылета ребер. Соответствие российским стандартам позволяет использовать данные изоляторы в действующих и строящихся конструкциях с российским оборудованием. При этом использование технологий LAPP Insulators дает следующие положительные моменты при перевозке, монтаже и эксплуатации:

1. Уменьшена масса изолятора до 30 %.
2. Повышенная грязестойкость (за счет переменного вылета ребер).
3. Увеличена длина пути утечки по поверхности изолятора.

Согласно заключению аттестационной комиссии, изоляторы опорные стержневые керамические марки «С» и «ИОС» на классы напряжения 35-220 кВ, изготавливаемые компанией «LAPP Insulator», соответствуют техническим требованиям и рекомендуются для эксплуатации на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Специалисты компании окажут вам квалифицированную консультацию в вопросе подбора изоляторов.

Основные преимущества:

- Высокая устойчивость к неблагоприятным воздействиям окружающей среды и экстремальным климатическим условиям.
- Стандартизированная конструкция в соответствии с МЭК 60273.
- Класс напряжения 1-1100 кВ (более 170 кВ в гирляндах).
- Максимальная длина 2000 мм.
- Диаметр стержня - от 45 до 115 мм.
- Длина пути утечки тока по поверхности изолятора - до 50 мм/кВ.
- Разработка индивидуальных конструкций в соответствии с техническими требованиями заказчика.
- Ожидаемый срок эксплуатации - более 40 лет.
- Силиконовые покрытия для эксплуатации в условиях повышенной загрязнённости.

Использование высокоглинистой массы С130 позволяет производить новые современные изоляторы с улучшенными техническими характеристиками, уменьшая при этом вес изолятора.

ЗАО НПП «ЭнергоПром»

115432, Москва, проезд Южнопортовый, д. 6, стр. 2

Телефон: +7(495) 249-00-47

Факс: +7(495) 249-00-48

E-mail: info@npp-energoprom.ru

ОАО «Научно-технический центр ФСК ЕЭС»**Дирекция по управлению проектами
Центр нормативно-технического обеспечения**11.06.2013№ НТЦ/9/184ПРуководителям проектных,
строительно-монтажных и
эксплуатационных организаций/О снятии с производства продукции,
выпускаемой ЗАО «ЧЭАЗ»/**Информационное письмо**

Сообщаем для сведения проектных, строительно-монтажных и эксплуатационных организаций о снятии Закрытым акционерным обществом «Чебоксарский электроаппаратный завод» (ЗАО «ЧЭАЗ») с производства реле напряжения типа РН51/32К, реле сдвига фаз типа РН55/200-К, реле времени серии ЭВ100-К, ЭВ200-К, ЭВ206-К.

Аналоги снимаемых с производства вышеприведённых реле ЗАО «ЧЭАЗ» не выпускаются.

Основание: письмо ЗАО «ЧЭАЗ» №280/НТИ-147 от 2013 года.

Начальник Центра нормативно-технического
обеспечения

А.Н. Жулёв

Новые неизолированные провода для воздушных линий электропередачи производства ОАО «КИРСКАБЕЛЬ»

ОАО «Кирскабель» входит в пятёрку крупнейших кабельных заводов России и производит свыше 1000 маркоразмеров кабелей и проводов различного назначения.

ООО «УНКОМТЕХ» - официальный представитель двух производственных предприятий, выпускающих кабельно-проводниковую продукцию - ОАО «Иркутсккабель» и ОАО «Кирскабель». Реализацию продукции предприятий обеспечивает ООО «Торговый дом «Ункомтех».

Провода неизолированные термостойкие марки АСТ

В 2008 году ОАО «Кирскабель» совместно с Национальным исследовательским технологическим университетом «МИСиС» приступило к созданию первого высокотемпературного провода в России. Была получена и запатентована технология получения сплава циркония с алюминием для высокотемпературного провода.

К настоящему времени освоено производство и выпускается серийно высокотемпературный провод марки АСТ. Специфика производства провода такова, что после получения проволоки методом волочения все остальные технологические операции и оборудование для производства провода марки АСТ не отличаются от технологии производства провода марки АС.

Заводом разработаны технические условия на провода АСТ (ТУ 16.К03-49-2009), получены сертификаты соответствия по стандарту ГОСТ Р. Для производства провода используется стальная проволока с цинкоалюминиевым покрытием и проволока из алюминий-циркониевого сплава (Al-Zr) приобретаемая либо за рубежом, либо заказанная на специализированном российском предприятии по разработанной и запатентованной заводом технологии.

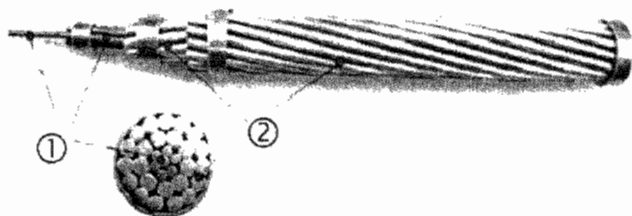


Рисунок 1 - Высокотемпературный провод марки АСТ

- 1 - стальной сердечник;
2 - алюминиевый термостойкий сплав

Конструкция и назначение провода

Провода марки АСТ (рисунок 1) состоят из стального сердечника и проволок из алюминиевого термостойкого сплава, скрученных концентрическими повивами поверх стального сердечника.

Провода марки АСТ изготавливаются по ТУ 16.К03-49-2009 и предназначены для передачи электрической энергии в воздушных электрических сетях напряжением 35-750 кВ. Срок службы провода - не менее 45 лет.

Для изготовления проводов применяют-

ся следующие материалы:

- проволока из алюминиевого сплава АЦр1Е по ТУ 16.К03-51;
- проволока из алюминиевого сплава АТЗ по МЭК 62004;
- проволока из алюминиевого сплава по ASTM В 941-05;
- стальная проволока с цинкоалюминиевым покрытием по нормативной документации фирмы «Bekaert».

Провода марки АСТ соответствуют требованиям ГОСТ 839-80, МЭК 61089, МЭК 60888, МЭК 60889, МЭК 61284,

техническим требованиям ОАО «ФСК ЕЭС».

Вид климатического исполнения УХЛ, категория размещения 1 и 2 по ГОСТ 15150.

Особенностью конструкции нового провода является материал токопроводящих слоев - алюминий-циркониевого сплав. Наличие такого материала в составе провода позволяет длительно эксплуатировать его при температурах до 210 °С, передавать большие мощности и повысить надёжность в режимах пиковых нагрузок, а также при аварийных и послеаварийных режимах работы линий электропередачи. Применение такого провода может решить проблему обледенения проводов, при этом токовая нагрузка в линии, а следовательно, и температура провода должны быть достаточно большими. Это позволит обойтись без отключения линий для проведения специальных плавков гололёда или сократить время плавки.

Осенью 2011 г. МЭС Волги провёл реконструкцию ВЛ 220 кВ «ВАЗ-3» с целью увеличения её пропускной способности и повышения надёжности. Для реализации данной задачи был выбран провод марки АСТ 300/66 производства ОАО «Кирскабель». Это первый реализованный в России проект с применением на ВЛ термостойкого провода отечественного производства.

В 2012 г. аттестационной комиссией ОАО «ФСК ЕЭС» неизолированные термостойкие провода марки АСТ сечением от 70/11 до 800/105 мм², были приняты и рекомендованы для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Основные особенности провода:

- обладают повышенной механической и термической стойкостью;
- провода марки АСТ способны передавать большие токи, а, значит, и подводить большие мощности к потребителям;
- благодаря одинаковой конструкции с традиционными проводами АС, не требуют глобальной перестройки линии, специального оборудования и арматуры или обучения персонала;
- благодаря высокой термической стойкости провода, необходимое время на плавку гололёда, а также связанные с этим процессом издержки и затраты сокращаются;
- при работе в области высоких температур способны противостоять обледенению без применения средств борьбы с гололёдом;
- применение провода способно существенно снизить капитальные затраты при строительстве новых линий и модернизации существующих участков;
- обеспечивают бесперебойную работу линий электропередач в режимах пиковых нагрузок, аварийных и послеаварийных режимах работы;
- повышают надёжность передачи электроэнергии и электроснабжения потребителей.

Сравнение основных технических параметров проводов АС и АСТ приведено в таблице 1.

В таблице 2 приведены основные расчетные параметры провода марки АСТ.

Допустимые токовые нагрузки проводов марки АСТ приведены в таблице 3.

Таблица 1

Основные отличия провода АСТ от традиционного провода АС

Характеристика	АС	АСТ
Длительно допустимая температура, °С	90	210
Краткосрочный нагрев, до 30 мин, °С	120	240
Допустимая температура при КЗ < 1с, °С	220	300
Токонесущая способность, А	I _{раб}	I _{раб} + 50 %
Передаваемая мощность, Вт	W _{раб}	1,5·W _{раб}

Таблица 2

Основные расчетные параметры высокотемпературного провода АСТ

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра									
		АСТ 70/11	АСТ 70/72	АСТ 95/16	АСТ 95/141	АСТ 120/19	АСТ 120/27	АСТ 150/19			
1 Технические параметры											
1.1	Марка провода										
Площадь поперечного сечения, мм ²											
1.2	Сплав	68,0	68,4	95,4	91,2	118,0	114,0	148,0			
	Сталь	11,3	72,2	15,9	141,0	18,8	26,6	18,8			
1.3.1	Число проволок сердечника шт./диаметр проволок, мм	1/3,80	19/2,20	1/4,50	37/2,20	7/1,85	7/2,20	7/1,85			
1.3.2	Число проволок токопроводящих шт./диаметр проволок, мм	6/3,80	18/2,20	6/4,50	24/2,20	26/2,40	30/2,20	24/2,80			
1.4	Диаметр провода, мм	11,40	15,40	13,50	19,80	15,20	15,40	16,80			
1.5	Масса, кг/км										
1.5.1	Сердечника	88	567	124	1106	147	208	147			
1.5.2	Части из сплава	188	188	261	251	324	320	407			
1.5.3	Провода в целом	276	755	385	1357	471	528	554			
1.6	Удельная масса смазки, кг/км	Смазка отсутствует									
1.7	Разрывная прочность, Н	24280	106603	33763	200205	44504	54901	49155			
1.8	Модуль упругости, кН/мм ²										
1.8.1	Сердечника	197	197	197	197	197	197	197			
1.8.2	Провода в целом	74	127	74	140	73	81	70			
1.9	Коэффициент линейного удлинения, 10 ⁻⁶ /°С										
1.9.1	Сердечника	11,5									
1.9.2	Сплава	23									
1.9.3	Провода в целом	18,7	13,9	18,7	13,2	18,8	17,7	19,4			
1.10	Максимальная температура провода, °С в режиме:										
1.10.1	Длительно-допустимом	210	210	210	210	210	210	210			
1.10.2	Перегрузки	240	240	240	240	240	240	240			
1.11	Удельная теплоемкость,										
1.11.1	Сердечника	40	259	57	505	67	95	67			
1.11.2	Алюминия	169	170	237	227	293	283	368			
2 Электрические параметры											
2.1.1	Удельное сопротивление постоянному току при 20 °С, Ом/км	0,4345	0,4320	0,3097	0,3240	0,2513	0,2607	0,2107			
2.1.2	Удельное сопротивление постоянному току при 50 °С, Ом/км	0,4816	0,4788	0,3433	0,3591	0,2785	0,2889	0,2335			
2.3	Удельное сопротивление постоянному току при 90 °С, Ом/км	0,5317	0,5286	0,3790	0,3965	0,3075	0,3190	0,2578			
2.1.4	Удельное сопротивление постоянному току при 150 °С, Ом/км	0,5884	0,5850	0,4194	0,4387	0,3403	0,3530	0,2853			
2.1.5	Удельное сопротивление постоянному току при 210 °С, Ом/км	0,6307	0,6270	0,4495	0,4703	0,3647	0,3784	0,3058			
Коэффициент температурного сопротивления при 20 °С, 1/°С											
Коэффициент температурного сопротивления при 150 °С, 1/°С											
Коэффициент температурного сопротивления при 210 °С, 1/°С											

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра									
		АСТ 150/24	АСТ 150/34	АСТ 185/24	АСТ 185/29	АСТ 185/43	АСТ 185/128	АСТ 205/27			
Технические параметры											
1.1	Марка провода	АСТ 150/24	АСТ 150/34	АСТ 185/24	АСТ 185/29	АСТ 185/43	АСТ 185/128	АСТ 205/27			
Площадь поперечного сечения, мм ²											
1.2	Сплав	149,0	147,0	187,0	181,0	185,0	187,0	187,0	205,0		
	Сталь	24,2	34,3	24,2	29,0	43,1	128,0	128,0	26,6		
1.3.1	Число проволок сердечника шт./диаметр проволок, мм	7/2,10	7/2,50	7/2,10	7/2,30	7/2,80	37/2,10	37/2,10	7/2,20		
1.3.2	Число проволок токопроводящих шт./диаметр проволок, мм	26/2,70	30/2,50	24/3,15	26/2,98	30/2,80	54/2,10	54/2,10	24/3,30		
1.4	Диаметр провода, мм	17,10	17,50	18,90	18,80	19,60	23,10	23,10	19,80		
1.5	Масса, кг/км										
1.5.1	Сердечника	190	269	190	228	337	1008	1008	566		
1.5.2	Части из сплава	409	406	515	500	509	517	517	208		
1.5.3	Провода в целом	599	675	705	728	846	1525	1525	774		
1.6	Удельная масса смазки, кг/км										
1.7	Разрывная прочность, Н										
1.8	Модуль упругости, кН/мм ²	56444	68834	62029	66570	85792	200697	200697	68077		
Смазка отсутствует											
1.8.1	Сердечника	197	197	197	197	197	197	197	197		
1.8.2	Провода в целом	73	81	70	73	81	112	112	70		
1.9	Коэффициент линейного удлинения, 10 ⁻⁶ /°С										
1.9.1	Сердечника	11,5									
1.9.2	Сплава	23									
1.9.3	Провода в целом	18,7	17,7	19,3	18,8	17,7	14,8	14,8	19,3		
1.10	Максимальная температура провода, °С в режиме:										
1.10.1	Длительно-допустимом	210	210	210	210	210	210	210	210		
1.10.2	Перегрузки	240	240	240	240	240	240	240	240		
1.11	Удельная теплоемкость,										
1.11.1	Сердечника	87	123	87	104	154	459	459	95		
1.11.2	Алюминия	370	365	465	450	460	465	465	509		
Электрические параметры											
2.1.1	Удельное сопротивление постоянному току при 20 °С, Ом/км	0,2100	0,2123	0,1586	0,1639	0,1606	0,1589	0,1589	0,1449		
2.1.2	Удельное сопротивление постоянному току при 50 °С, Ом/км	0,2328	0,2353	0,1758	0,1817	0,1780	0,1761	0,1761	0,1606		
2.3	Удельное сопротивление постоянному току при 90 °С, Ом/км	0,2570	0,2598	0,1941	0,2006	0,1965	0,1944	0,1944	0,1773		
2.1.4	Удельное сопротивление постоянному току при 150 °С, Ом/км	0,2844	0,2875	0,2148	0,2219	0,2175	0,2152	0,2152	0,1962		
2.1.5	Удельное сопротивление постоянному току при 210 °С, Ом/км	0,3048	0,3081	0,2302	0,2379	0,2331	0,2306	0,2306	0,2103		
Коэффициент температурного сопротивления при 20 °С, 1/°С											
Коэффициент температурного сопротивления при 150 °С, 1/°С											
Коэффициент температурного сопротивления при 210 °С, 1/°С											

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра									
		АСТ 240/32	АСТ 240/39	АСТ 240/56	АСТ 300/39	АСТ 300/48	АСТ 300/66	АСТ 300/204			
1	Технические параметры										
1.1	Марка провода	244,0	236,0	241,0	301,0	295,0	288,5	298,0			
1.2	Площадь поперечного сечения, мм ²	31,7	38,6	56,3	38,6	47,8	65,8	204			
1.3.1	Число проволок сердечника шт./диаметр проволок, мм	7/2,40	7/2,65	7/3,20	7/2,65	7/2,95	19/2,10	37/2,65			
1.3.2	Число проволок токопроводящих шт./диаметр проволок, мм	24/3,60	26/3,40	30/3,20	24/4,00	26/3,80	30/3,50	54/2,65			
1.4	Диаметр провода, мм	21,60	21,60	22,40	24,00	24,10	24,50	29,20			
1.5	Масса, кг/км	248	302	441	302	374	517	1605			
1.5.1	Сердечника	673	650	665	830	812	796	823			
1.5.2	Части из сплава	921	952	1106	1132	1186	1313	2428			
1.5.3	Провода в целом	80068	87615	108839	97322	107041	132900	310495			
1.6	Удельная масса смазки, кг/км	Смазка отсутствует									
1.7	Разрывная прочность, Н										
1.8	Модуль упругости, кН/мм ²										
1.8.1	Сердечника	197									
1.8.2	Провода в целом	70	74	81	70	73	80	112			
1.9	Коэффициент линейного удлинения, 10 ⁻⁶ /°С										
1.9.1	Сердечника	11,5									
1.9.2	Сплава	23									
1.9.3	Провода в целом	19,3	18,7	17,7	19,3	18,7	17,8	14,8			
1.10	Максимальная температура провода, °С в режиме:										
1.10.1	Длительно-допустимом	210									
1.10.2	Перегрузки	240									
1.11	Удельная теплоемкость,										
1.11.1	Сердечника	114	138	202	138	171	236	731			
1.11.2	Алюминия	606	586	599	748	733	717	740			
2	Электрические параметры										
2.1.1	Удельное сопротивление постоянному току при 20 °С, Ом/км	0,1217	0,1259	0,1233	0,0987	0,1007	0,1030	0,0997			
2.1.2	Удельное сопротивление постоянному току при 50 °С, Ом/км	0,1349	0,1395	0,1367	0,1094	0,1116	0,1142	0,1105			
2.3	Удельное сопротивление постоянному току при 90 °С, Ом/км	0,1489	0,1541	0,1509	0,1208	0,1232	0,1260	0,1220			
2.1.4	Удельное сопротивление постоянному току при 150 °С, Ом/км	0,1648	0,1705	0,1670	0,1337	0,1364	0,1395	0,1220			
2.1.5	Удельное сопротивление постоянному току при 210 °С, Ом/км	0,1766	0,1827	0,1790	0,1433	0,1462	0,1495	0,1447			
2.2	Коэффициент температурного сопротивления при 20 °С, 1/°С	0,0040									
	Коэффициент температурного сопротивления при 150 °С, 1/°С	0,0027									
	Коэффициент температурного сопротивления при 210 °С, 1/°С	0,0024									

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра										
		АСТ 330/30	АСТ 330/43	АСТ 400/18	АСТ 400/22	АСТ 400/51	АСТ 400/64	АСТ 400/93				
Технические параметры												
1.1	Марка провода	335,0	332,0	381,0	394,0	395,0	390,0	406,0				
Площадь поперечного сечения, мм ²		29,1	43,1	18,8	22,0	51,1	63,5	93,2				
1.2	Сплав	7/2,30	7/2,80	7/1,85	7/2,00	7/3,05	7/3,40	19/2,50				
1.3.1	Число проволок сердечника шт./диаметр проволок, мм	48/2,98	54/2,80	42/3,40	76/2,57	54/3,05	26/4,37	30/4,15				
1.3.2	Число проволок токопроводящих шт./диаметр проволок, мм	24,80	25,20	26,00	26,60	27,50	27,70	29,10				
1.4	Диаметр провода, мм											
1.5	Масса, кг/км											
1.5.1	Сердечника	228	337	147	172	400	498	732				
1.5.2	Части из сплава	924	918	1052	1089	1090	1074	1119				
1.5.3	Провода в целом	1152	1255	1199	1261	1490	1572	1851				
1.6	Удельная масса смазки, кг/км	Смазка отсутствует										
1.7	Разрывная прочность, Н	91415	110311	86380	95387	127267	140740	183808				
1.8	Модуль упругости, кН/мм ²											
1.8.1	Сердечника	197										
1.8.2	Провода в целом	65	70	60	61	70	74	80				
1.9	Коэффициент линейного удлинения, 10 ⁻⁶ /°С											
1.9.1	Сердечника	11,5										
1.9.2	Сплава	23										
1.9.3	Провода в целом	20,2	19,3	21,2	21,1	19,3	18,7	17,8				
1.10	Максимальная температура провода, °С в режиме:											
1.10.1	Длительно-допустимом	210										
1.10.2	Перегрузки	240										
1.11	Удельная теплоемкость,											
1.11.1	Сердечника	104	154	67	79	183	228	334				
1.11.2	Алюминия	832	825	946	979	979	969	1009				
Электрические параметры												
2.1.1	Удельное сопротивление постоянному току при 20 °С, Ом/км	0,0887	0,0895	0,0781	0,0755	0,0755	0,0763	0,0732				
2.1.2	Удельное сопротивление постоянному току при 50 °С, Ом/км	0,0983	0,0992	0,0866	0,0837	0,0837	0,0846	0,0811				
2.3	Удельное сопротивление постоянному току при 90 °С, Ом/км	0,1085	0,1095	0,0956	0,0924	0,0924	0,0934	0,0896				
2.1.4	Удельное сопротивление постоянному току при 150 °С, Ом/км	0,1201	0,1212	0,1058	0,1022	0,1022	0,1033	0,0991				
2.1.5	Удельное сопротивление постоянному току при 210 °С, Ом/км	0,1287	0,1299	0,1134	0,1096	0,1096	0,1107	0,1062				
Коэффициент температурного сопротивления при 20 °С, 1/°С		0,0040										
Коэффициент температурного сопротивления при 150 °С, 1/°С		0,0027										
Коэффициент температурного сопротивления при 210 °С, 1/°С		0,0024										

Таблица 3

Допустимые токовые нагрузки высокотемпературных проводов марки АСТ

Сечение провода, мм ²	Температура провода, °С	Расчётная допустимая токовая нагрузка, А																				
		Температура окружающего воздуха, °С																				
		-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
70/11	50	579	564	549	534	518	501	484	466	448	428	408	386	363	338	311	282	249	211	163	94	-
	70	604	592	579	566	553	539	525	510	495	479	463	446	428	410	390	369	347	324	298	270	239
	90	643	632	621	609	597	585	573	560	547	533	519	505	490	474	458	441	424	406	386	366	344
	150	748	739	730	721	712	703	694	684	674	665	654	644	634	623	612	601	589	577	565	553	540
	210	841	834	826	819	812	805	797	789	782	774	766	758	750	741	733	724	715	706	697	688	678
70/72	50	628	612	596	579	562	544	525	506	485	464	442	418	393	366	337	305	268	226	174	95	-
	70	656	643	629	615	600	585	570	554	538	520	503	484	465	445	423	401	377	351	323	292	258
	90	699	687	675	662	649	636	623	609	594	580	565	549	533	516	498	480	461	441	420	398	374
	150	814	805	796	786	776	766	756	746	736	725	714	703	692	680	668	656	643	631	617	604	590
	210	918	910	903	895	887	879	871	863	855	847	838	829	821	812	802	793	784	774	764	754	744
95/16	50	716	698	680	661	641	620	599	577	554	530	505	478	449	418	385	348	307	259	200	112	-
	70	749	733	717	701	685	668	650	632	613	594	573	552	530	507	483	457	430	401	369	334	295
	90	797	784	770	755	740	725	710	694	678	661	643	626	607	588	568	547	526	503	479	454	427
	150	928	917	906	895	884	873	861	849	837	825	813	800	787	774	760	746	732	717	702	687	671
	210	1044	1036	1027	1018	1009	1000	991	982	972	962	953	943	933	922	912	901	890	879	868	857	845
95/141	50	774	755	735	714	693	671	648	624	599	573	545	516	485	451	415	375	329	276	210	109	-
	70	810	794	777	759	741	723	704	684	664	643	621	598	574	549	523	495	465	433	398	360	317
	90	864	849	834	819	803	787	770	753	735	717	698	679	659	638	616	594	570	546	520	492	462
	150	1008	997	986	974	962	950	937	925	912	899	886	872	858	844	829	814	799	783	767	750	733
	210	1139	1130	1121	1112	1102	1093	1083	1073	1063	1052	1042	1031	1021	1010	998	987	975	964	951	939	927
120/19	50	820	800	778	757	734	711	686	661	635	607	578	547	514	479	440	398	351	296	227	125	-
	70	858	840	822	803	784	765	745	724	702	680	657	633	608	581	553	524	493	459	422	382	337
	90	914	898	882	865	849	831	814	795	777	758	738	717	696	674	651	627	603	576	549	520	489
	150	1064	1052	1040	1027	1014	1001	988	975	961	947	933	918	904	888	873	857	841	824	807	789	771
	210	1199	1189	1180	1169	1159	1149	1138	1128	1117	1106	1095	1083	1072	1060	1048	1036	1024	1011	998	985	972
120/27	50	808	788	767	745	723	700	676	651	625	598	569	539	506	472	434	392	346	291	224	123	-
	70	845	828	810	792	773	754	734	713	692	670	647	624	599	573	545	516	485	452	416	376	332
	90	900	885	869	853	836	819	802	784	765	746	727	707	686	664	642	618	594	568	541	512	482
	150	1048	1036	1024	1012	999	987	974	961	947	933	919	905	890	875	860	844	828	812	795	778	760
	210	1182	1172	1162	1152	1142	1132	1122	1112	1101	1090	1079	1068	1056	1045	1033	1021	1009	996	984	971	958

Продолжение таблицы 3

Сечение провода, мм ²	Температура провода, °С	Расчётная допустимая токовая нагрузка, А																				
		Температура окружающего воздуха, °С																				
150/19	50	920	897	873	848	823	797	769	741	711	680	648	613	576	536	493	446	393	330	253	136	-
	70	962	942	922	901	880	858	835	812	788	763	737	710	682	652	621	588	552	515	474	428	377
	90	1025	1008	990	971	952	933	913	893	872	850	828	805	781	757	731	704	676	647	616	583	549
	150	1195	1181	1167	1153	1139	1125	1110	1095	1080	1064	1048	1032	1015	998	981	963	945	926	907	887	867
	210	1348	1337	1326	1315	1303	1292	1280	1268	1256	1244	1231	1218	1206	1192	1179	1165	1152	1137	1123	1108	1093
150/24	50	925	902	878	854	828	802	774	746	716	685	652	617	580	540	496	449	395	332	254	136	-
	70	968	948	928	907	886	864	841	817	793	768	742	715	686	656	625	591	556	518	476	431	379
	90	1032	1014	996	977	958	939	919	898	877	856	833	810	786	761	736	709	681	651	620	587	552
	150	1203	1189	1175	1161	1147	1132	1117	1102	1087	1071	1055	1039	1022	1005	987	970	951	932	913	893	872
	210	1357	1346	1335	1323	1312	1300	1289	1277	1264	1252	1240	1227	1214	1201	1187	1174	1160	1145	1131	1116	1101
150/34	50	926	903	879	854	829	802	775	746	716	685	652	617	580	540	497	449	395	332	254	135	-
	70	969	949	929	908	886	864	841	818	794	768	742	715	687	657	625	592	556	518	477	431	380
	90	1033	1015	997	978	959	940	920	899	878	856	834	811	787	762	736	709	681	652	621	588	553
	150	1204	1190	1176	1162	1148	1133	1119	1103	1088	1072	1056	1040	1023	1006	989	971	952	933	914	894	874
	210	1358	1348	1336	1325	1314	1302	1290	1278	1266	1254	1241	1229	1216	1202	1189	1175	1161	1147	1133	1118	1103
185/24	50	1093	1066	1038	1009	978	947	915	881	846	809	770	729	685	637	586	529	466	391	298	156	-
	70	1144	1121	1097	1072	1047	1021	994	966	937	908	877	845	811	776	738	699	657	612	563	509	448
	90	1220	1199	1178	1156	1133	1110	1087	1062	1038	1012	986	958	930	901	870	838	805	770	733	694	653
	150	1423	1407	1391	1374	1357	1340	1323	1305	1287	1268	1249	1230	1210	1190	1169	1148	1127	1104	1081	1058	1034
	210	1607	1594	1581	1568	1554	1541	1527	1513	1498	1484	1469	1454	1439	1423	1408	1391	1375	1358	1341	1324	1306
185/29	50	1074	1047	1019	991	961	930	899	865	831	794	756	716	672	626	576	520	457	384	293	153	-
	70	1124	1101	1077	1053	1028	1003	976	949	921	892	861	830	797	762	725	687	645	601	553	500	440
	90	1198	1178	1157	1135	1113	1091	1067	1044	1019	994	968	941	913	885	855	823	791	756	720	682	641
	150	1398	1382	1366	1350	1333	1316	1299	1282	1264	1246	1227	1208	1189	1169	1149	1128	1106	1085	1062	1039	1015
	210	1578	1566	1553	1540	1527	1513	1500	1486	1472	1457	1443	1428	1413	1398	1382	1367	1350	1334	1317	1300	1283
185/43	50	1097	1069	1041	1012	982	950	918	884	849	811	772	731	687	639	588	531	467	392	298	155	-
	70	1148	1124	1100	1076	1050	1024	997	969	941	911	880	848	814	778	741	701	659	614	565	510	449
	90	1224	1203	1182	1160	1137	1114	1091	1066	1041	1016	989	962	933	904	873	841	808	773	736	697	655
	150	1429	1412	1396	1380	1363	1345	1328	1310	1292	1273	1254	1235	1215	1195	1174	1153	1131	1109	1086	1062	1038
	210	1614	1601	1588	1575	1561	1547	1534	1519	1505	1491	1476	1461	1445	1430	1414	1398	1381	1365	1347	1330	1312
185/128	50	1152	1123	1093	1062	1031	998	964	928	891	852	811	767	720	670	616	556	488	408	309	152	-
	70	1206	1181	1156	1130	1104	1076	1048	1019	989	957	925	891	855	818	778	737	692	644	592	535	470
	90	1287	1265	1242	1219	1196	1172	1147	1121	1095	1068	1040	1012	982	951	919	885	850	813	774	733	689
	150	1504	1487	1470	1453	1435	1417	1399	1380	1361	1342	1322	1302	1281	1260	1238	1216	1193	1170	1145	1121	1095
	210	1702	1688	1675	1661	1647	1633	1618	1604	1589	1573	1558	1542	1526	1510	1494	1477	1460	1442	1424	1406	1387

Продолжение таблицы 3

Сечение провода, мм ²	Темпе- ратура провода, °C	Расчётная допустимая токовая нагрузка, А																				
		Температура окружающего воздуха, °C																				
		-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
205/27	50	1158	1129	1099	1068	1036	1003	969	933	896	857	815	771	725	675	620	560	493	413	314	163	-
	70	1212	1187	1162	1136	1109	1081	1053	1023	993	962	929	895	859	822	782	740	696	648	596	539	474
	90	1292	1270	1248	1224	1201	1176	1151	1126	1099	1072	1044	1015	985	954	922	888	853	816	777	736	692
	150	1508	1491	1474	1457	1439	1421	1402	1383	1364	1345	1325	1304	1283	1262	1240	1218	1195	1171	1147	1122	1096
	210	1704	1690	1677	1663	1648	1634	1619	1604	1589	1574	1558	1543	1526	1510	1493	1476	1459	1441	1423	1405	1386
	50	1293	1260	1227	1193	1157	1120	1082	1042	1002	956	910	861	809	753	692	625	549	460	349	176	-
240/32	70	1353	1326	1298	1268	1239	1208	1176	1143	1109	1074	1038	999	960	918	874	827	777	723	665	601	528
	90	1444	1419	1394	1368	1342	1314	1287	1258	1229	1198	1167	1135	1101	1067	1030	993	953	912	868	822	773
	150	1686	1668	1648	1629	1609	1589	1568	1547	1526	1504	1482	1459	1436	1412	1388	1363	1337	1311	1283	1256	1227
240/39	210	1907	1892	1876	1861	1845	1829	1813	1796	1779	1762	1745	1727	1709	1691	1673	1654	1634	1614	1594	1574	1553
	50	1271	1239	1206	1173	1138	1101	1064	1024	983	940	895	847	795	740	680	614	540	452	343	173	-
	70	1331	1304	1276	1247	1218	1187	1156	1124	1091	1056	1020	983	943	902	859	813	764	711	654	591	519
	90	1420	1395	1370	1345	1319	1292	1265	1237	1208	1178	1147	1116	1083	1049	1013	976	937	897	854	808	760
	150	1658	1639	1621	1601	1582	1562	1542	1521	1500	1479	1457	1434	1412	1388	1364	1340	1314	1288	1262	1234	1206
	210	1875	1860	1845	1830	1814	1798	1782	1766	1750	1733	1716	1698	1681	1663	1644	1626	1607	1587	1567	1547	1527
240/56	50	1297	1264	1231	1196	1161	1124	1085	1045	1003	959	913	864	811	755	694	626	550	461	348	174	-
	70	1358	1330	1302	1273	1243	1212	1180	1147	1113	1078	1041	1003	963	921	876	830	779	726	667	602	529
	90	1449	1424	1399	1373	1346	1319	1291	1262	1233	1202	1171	1139	1105	1070	1034	996	957	915	871	825	775
	150	1693	1674	1655	1635	1615	1595	1574	1553	1532	1510	1488	1465	1441	1418	1393	1368	1342	1316	1289	1261	1232
	210	1915	1900	1884	1869	1853	1837	1820	1804	1787	1770	1753	1735	1717	1699	1680	1661	1642	1622	1602	1581	1560
	50	1476	1439	1401	1362	1321	1279	1235	1190	1142	1092	1039	983	923	859	789	712	625	523	394	192	-
300/39	70	1546	1515	1482	1449	1415	1380	1344	1306	1267	1227	1185	1142	1096	1048	998	944	887	826	759	685	602
	90	1650	1622	1593	1564	1533	1502	1471	1438	1404	1370	1334	1297	1259	1219	1178	1135	1090	1043	993	940	883
	150	1929	1908	1886	1864	1841	1818	1795	1771	1746	1722	1696	1670	1644	1617	1589	1560	1531	1501	1470	1438	1405
	210	2184	2166	2149	2131	2113	2095	2077	2058	2039	2020	2000	1980	1959	1939	1917	1896	1874	1851	1828	1805	1781
	50	1463	1426	1389	1350	1309	1268	1224	1179	1132	1082	1030	974	915	851	782	706	619	518	391	190	-
	70	1532	1501	1469	1436	1402	1368	1332	1295	1256	1216	1175	1132	1087	1039	989	936	880	819	752	679	597
300/48	90	1635	1607	1579	1550	1520	1489	1458	1425	1392	1358	1322	1286	1248	1209	1168	1125	1080	1033	984	931	875
	150	1912	1891	1869	1847	1825	1802	1779	1755	1731	1706	1681	1656	1629	1602	1575	1546	1517	1488	1457	1425	1393
	210	2164	2147	2130	2113	2095	2077	2059	2040	2021	2002	1982	1962	1942	1922	1901	1879	1857	1835	1812	1789	1765

Продолжение таблицы 3

Сечение провода, мм ²	Температура провода, °С	Расчётная допустимая токовая нагрузка, А																				
		Температура окружающего воздуха, °С																				
		-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
300/66	50	1453	1417	1379	1340	1300	1259	1216	1171	1124	1074	1022	967	909	845	777	701	615	514	387	187	-
	70	1522	1491	1459	1426	1393	1358	1323	1286	1248	1208	1167	1124	1079	1032	982	930	873	813	747	674	592
	90	1624	1596	1568	1539	1509	1479	1448	1416	1383	1349	1313	1277	1239	1200	1160	1117	1073	1026	977	925	870
	150	1899	1878	1857	1835	1813	1790	1767	1744	1720	1695	1670	1645	1619	1592	1565	1536	1508	1478	1448	1416	1384
	210	2150	2134	2117	2099	2082	2064	2045	2027	2008	1989	1970	1950	1930	1910	1889	1867	1846	1824	1801	1778	1754
300/204	50	1547	1509	1469	1428	1385	1341	1295	1247	1197	1144	1088	1029	967	899	825	744	651	543	405	181	-
	70	1622	1589	1555	1520	1485	1448	1410	1371	1330	1288	1244	1198	1150	1100	1047	991	930	866	795	717	629
	90	1732	1703	1672	1642	1610	1578	1545	1510	1475	1439	1402	1363	1323	1281	1238	1193	1145	1095	1043	987	927
	150	2029	2007	1984	1961	1938	1914	1889	1864	1839	1813	1787	1759	1732	1703	1674	1644	1614	1582	1550	1516	1482
	210	2302	2284	2266	2248	2229	2210	2191	2172	2152	2132	2111	2090	2069	2048	2025	2003	1980	1957	1933	1908	1883
330/30	50	1571	1532	1491	1449	1406	1361	1314	1266	1215	1162	1105	1046	982	914	839	757	664	555	418	201	-
	70	1645	1612	1577	1542	1506	1469	1430	1390	1349	1306	1262	1215	1167	1116	1062	1005	944	879	808	729	640
	90	1756	1726	1696	1664	1632	1599	1565	1531	1495	1458	1420	1381	1340	1298	1254	1208	1160	1110	1057	1000	940
	150	2054	2031	2008	1984	1960	1936	1911	1886	1860	1833	1806	1779	1750	1722	1692	1662	1631	1599	1566	1532	1497
	210	2326	2307	2289	2270	2251	2232	2212	2192	2172	2151	2130	2109	2087	2065	2043	2020	1996	1973	1948	1923	1898
330/43	50	1570	1531	1491	1449	1406	1361	1314	1265	1215	1161	1105	1045	982	914	839	757	664	555	417	199	-
	70	1645	1612	1577	1542	1506	1468	1430	1390	1349	1306	1261	1215	1167	1116	1062	1005	944	879	807	729	640
	90	1756	1726	1695	1664	1632	1599	1565	1531	1495	1458	1420	1381	1340	1298	1254	1208	1160	1110	1057	1000	940
	150	2054	2031	2008	1984	1961	1936	1911	1886	1860	1834	1807	1779	1751	1722	1692	1662	1631	1599	1566	1532	1497
	210	2326	2308	2289	2271	2252	2232	2213	2193	2173	2152	2131	2110	2088	2066	2044	2021	1997	1973	1949	1924	1899
400/18	50	1695	1653	1609	1564	1517	1469	1418	1366	1311	1253	1193	1128	1060	986	905	817	716	598	449	212	-
	70	1776	1740	1703	1665	1626	1585	1544	1501	1456	1410	1362	1312	1259	1204	1146	1085	1019	948	871	786	690
	90	1896	1863	1830	1797	1762	1727	1690	1653	1614	1574	1533	1491	1447	1402	1354	1305	1253	1198	1141	1080	1015
	150	2218	2194	2169	2143	2118	2091	2064	2037	2009	1981	1952	1922	1891	1860	1828	1796	1762	1727	1692	1655	1618
	210	2513	2494	2474	2453	2433	2412	2391	2370	2348	2326	2303	2280	2257	2233	2209	2184	2159	2133	2107	2080	2052
400/22	50	1735	1691	1646	1600	1553	1503	1451	1398	1342	1283	1220	1155	1084	1009	926	835	732	611	459	214	-
	70	1817	1780	1742	1704	1664	1622	1580	1536	1490	1443	1394	1343	1289	1233	1173	1110	1043	970	892	805	706
	90	1940	1907	1873	1839	1803	1767	1730	1692	1652	1611	1570	1526	1481	1435	1386	1335	1282	1227	1168	1105	1039
	150	2271	2246	2220	2194	2168	2141	2114	2086	2057	2028	1998	1968	1937	1905	1872	1838	1804	1769	1732	1695	1657
	210	2573	2553	2533	2512	2491	2470	2449	2427	2404	2382	2359	2335	2311	2287	2262	2237	2211	2185	2158	2130	2102
400/51	50	1750	1706	1661	1615	1566	1516	1464	1410	1353	1294	1231	1165	1094	1017	934	842	738	616	461	212	-
	70	1834	1796	1758	1719	1679	1637	1594	1550	1504	1456	1406	1355	1301	1244	1184	1120	1052	979	899	811	712
	90	1958	1925	1891	1856	1820	1783	1746	1707	1667	1626	1584	1540	1495	1448	1399	1348	1294	1238	1179	1116	1048
	150	2292	2267	2241	2215	2189	2162	2134	2106	2077	2048	2018	1987	1955	1923	1890	1857	1822	1786	1750	1712	1673
	210	2599	2578	2558	2537	2516	2495	2473	2451	2429	2406	2382	2359	2335	2310	2285	2260	2234	2207	2180	2152	2124

Продолжение таблицы 3

Сечение провода, мм ²	Темпе- ратура провода, °С	Расчётная допустимая токовая нагрузка, А																				
		Температура окружающего воздуха, °С																				
		-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
400/64	50	1744	1700	1656	1609	1561	1511	1459	1405	1349	1290	1227	1161	1090	1014	931	839	735	614	459	211	-
	70	1828	1791	1752	1713	1673	1632	1589	1545	1499	1451	1402	1350	1296	1240	1180	1116	1049	976	896	809	709
	90	1951	1918	1884	1850	1814	1778	1740	1702	1662	1621	1579	1535	1490	1443	1394	1343	1290	1234	1175	1112	1045
	150	2285	2260	2234	2208	2182	2155	2127	2099	2070	2041	2011	1981	1949	1917	1884	1851	1816	1781	1744	1707	1668
	210	2590	2570	2550	2529	2508	2487	2465	2443	2421	2398	2375	2352	2328	2303	2278	2253	2227	2200	2173	2146	2118
400/93	50	1804	1759	1713	1665	1615	1563	1510	1454	1395	1334	1269	1200	1127	1048	962	867	760	633	473	212	-
	70	1891	1853	1813	1773	1731	1688	1644	1598	1551	1502	1451	1397	1341	1283	1221	1155	1085	1009	927	836	733
	90	2019	1985	1950	1914	1877	1840	1801	1761	1720	1678	1634	1589	1542	1494	1443	1390	1335	1277	1216	1151	1081
	150	2366	2340	2314	2287	2259	2231	2203	2174	2144	2114	2083	2051	2019	1986	1952	1917	1882	1845	1807	1768	1728
	210	2684	2663	2642	2621	2599	2577	2555	2532	2509	2485	2461	2437	2412	2387	2361	2335	2308	2281	2253	2225	2195
450/56	50	1858	1812	1764	1715	1664	1610	1555	1498	1437	1374	1307	1237	1161	1080	991	894	783	653	487	219	-
	70	1948	1908	1868	1826	1783	1739	1693	1646	1597	1547	1494	1439	1382	1321	1257	1190	1118	1040	955	861	755
	90	2080	2045	2009	1972	1934	1895	1855	1814	1772	1728	1683	1637	1589	1539	1487	1432	1375	1316	1252	1185	1114
	150	2437	2410	2383	2355	2327	2298	2269	2239	2208	2177	2145	2113	2079	2045	2010	1974	1938	1900	1861	1821	1779
	210	2764	2742	2721	2699	2676	2654	2631	2607	2584	2559	2535	2510	2484	2458	2432	2405	2377	2349	2320	2291	2261
500/26	50	2022	1972	1920	1866	1810	1753	1692	1630	1564	1495	1423	1346	1263	1175	1078	972	851	709	528	233	-
	70	2120	2077	2033	1988	1941	1893	1843	1792	1739	1684	1626	1567	1504	1438	1369	1295	1216	1132	1039	937	821
	90	2264	2226	2187	2147	2105	2063	2020	1975	1929	1882	1833	1782	1730	1675	1619	1559	1497	1432	1364	1291	1213
	150	2654	2625	2595	2565	2534	2503	2471	2439	2406	2372	2337	2302	2265	2228	2190	2151	2111	2070	2028	1984	1939
	210	3011	2988	2965	2941	2916	2892	2867	2842	2816	2789	2763	2735	2708	2679	2651	2621	2591	2561	2529	2497	2465
500/27	50	1969	1920	1869	1817	1762	1706	1648	1587	1523	1456	1385	1310	1230	1144	1050	946	829	691	515	229	-
	70	2064	2022	1979	1935	1889	1843	1794	1744	1693	1639	1583	1525	1464	1400	1332	1261	1184	1102	1012	912	800
	90	2204	2167	2128	2089	2049	2008	1966	1922	1878	1831	1784	1735	1683	1630	1575	1518	1457	1394	1327	1256	1180
	150	2583	2554	2525	2496	2466	2436	2405	2373	2341	2308	2274	2239	2204	2168	2131	2093	2054	2014	1973	1930	1886
	210	2930	2907	2884	2861	2837	2813	2789	2764	2739	2713	2687	2661	2634	2606	2578	2550	2520	2490	2460	2429	2397
500/64	50	2010	1959	1908	1854	1799	1741	1682	1619	1554	1486	1414	1337	1255	1167	1071	965	845	703	524	228	-
	70	2107	2064	2020	1975	1929	1881	1832	1781	1728	1673	1616	1557	1494	1429	1360	1287	1209	1124	1032	931	816
	90	2250	2212	2173	2133	2092	2050	2007	1963	1917	1870	1822	1771	1719	1665	1609	1550	1488	1424	1355	1283	1205
	150	2638	2609	2580	2550	2519	2488	2457	2424	2391	2358	2323	2288	2252	2215	2178	2139	2099	2058	2016	1973	1928
	210	2994	2971	2947	2924	2900	2875	2851	2825	2800	2774	2747	2720	2693	2664	2636	2607	2577	2546	2515	2484	2451
500/204	50	2090	2038	1985	1929	1871	1812	1749	1684	1617	1545	1470	1390	1305	1213	1113	1002	876	727	537	217	-
	70	2193	2148	2103	2056	2008	1958	1907	1854	1799	1742	1683	1621	1556	1488	1416	1339	1257	1169	1073	967	846
	90	2343	2304	2263	2222	2179	2136	2091	2045	1997	1948	1898	1846	1791	1735	1676	1615	1551	1483	1412	1336	1255
	150	2751	2721	2690	2660	2628	2596	2563	2530	2495	2461	2425	2388	2351	2313	2273	2233	2192	2149	2105	2060	2014
	210	3126	3102	3078	3054	3029	3004	2978	2952	2926	2899	2871	2843	2815	2786	2756	2726	2695	2664	2631	2598	2565

Продолжение таблицы 3

Сечение провода, мм ²	Температура провода, °С	Расчётная допустимая токовая нагрузка, А																				
		Температура окружающего воздуха, °С																				
		-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
500/336	50	2122	2069	2014	1958	1899	1839	1776	1710	1641	1568	1492	1410	1324	1230	1128	1015	886	734	540	204	-
	70	2226	2181	2135	2088	2039	1989	1937	1883	1827	1769	1709	1646	1580	1511	1437	1360	1276	1187	1089	980	857
	90	2380	2340	2299	2257	2214	2170	2124	2078	2029	1980	1928	1875	1820	1763	1703	1641	1576	1507	1434	1357	1275
	150	2797	2767	2736	2704	2673	2640	2607	2573	2538	2503	2467	2430	2392	2353	2313	2273	2231	2187	2143	2097	2050
	210	3181	3157	3133	3109	3084	3058	3032	3006	2979	2952	2924	2896	2867	2838	2808	2777	2746	2714	2681	2648	2614
550/71	50	2158	2104	2048	1991	1931	1870	1805	1739	1669	1595	1517	1435	1347	1252	1149	1035	906	753	559	235	-
	70	2262	2217	2170	2121	2072	2020	1967	1913	1856	1797	1736	1672	1605	1535	1461	1382	1298	1207	1108	999	875
	90	2417	2376	2335	2292	2248	2203	2156	2109	2060	2009	1957	1903	1847	1789	1728	1665	1599	1529	1456	1378	1295
	150	2835	2804	2773	2741	2708	2675	2641	2607	2571	2535	2498	2461	2422	2382	2342	2300	2258	2214	2168	2122	2074
	210	3220	3195	3170	3145	3119	3093	3067	3040	3012	2984	2956	2927	2898	2868	2837	2806	2774	2741	2708	2674	2639
600/72	50	2232	2176	2119	2060	1998	1934	1868	1799	1726	1650	1570	1485	1394	1296	1189	1070	936	778	576	239	-
	70	2341	2294	2245	2195	2144	2090	2036	1979	1920	1860	1796	1730	1661	1588	1511	1430	1343	1249	1146	1033	904
	90	2501	2459	2416	2372	2326	2280	2232	2182	2132	2079	2025	1970	1912	1852	1789	1723	1655	1583	1507	1426	1340
	150	2935	2903	2870	2837	2804	2769	2734	2698	2662	2625	2586	2547	2508	2467	2425	2382	2337	2292	2245	2197	2147
	210	3334	3308	3283	3257	3230	3203	3176	3148	3119	3091	3061	3031	3001	2970	2938	2906	2873	2839	2805	2769	2733
650/79	50	2360	2301	2240	2177	2112	2045	1975	1901	1825	1744	1659	1569	1473	1369	1256	1130	988	820	606	244	-
	70	2475	2425	2374	2321	2267	2211	2153	2093	2031	1966	1899	1830	1756	1679	1598	1512	1419	1320	1212	1091	955
	90	2645	2601	2555	2508	2460	2411	2360	2308	2255	2200	2143	2083	2022	1959	1892	1823	1751	1674	1594	1508	1417
	150	3105	3072	3037	3002	2967	2931	2894	2856	2817	2778	2738	2696	2654	2611	2567	2521	2475	2427	2377	2326	2274
	210	3529	3503	3475	3448	3420	3392	3363	3333	3303	3273	3242	3210	3178	3145	3112	3078	3043	3007	2971	2934	2896
700/86	50	2486	2424	2361	2294	2226	2155	2081	2004	1923	1838	1748	1653	1552	1442	1323	1190	1040	862	635	247	-
	70	2609	2556	2502	2446	2389	2330	2269	2206	2141	2073	2002	1928	1851	1770	1684	1593	1496	1391	1276	1150	1006
	90	2788	2742	2693	2644	2594	2542	2489	2434	2377	2319	2259	2197	2132	2065	1995	1922	1846	1765	1680	1590	1494
	150	3275	3240	3204	3167	3129	3091	3052	3013	2972	2931	2888	2845	2800	2755	2708	2660	2611	2561	2508	2455	2399
	210	3724	3696	3667	3639	3609	3579	3549	3518	3487	3455	3422	3389	3355	3321	3285	3249	3213	3175	3137	3098	3058
750/93	50	2622	2557	2489	2419	2347	2272	2194	2113	2027	1938	1843	1743	1636	1520	1394	1254	1095	907	667	250	-
	70	2751	2696	2639	2580	2520	2457	2393	2327	2258	2186	2112	2034	1952	1867	1776	1680	1577	1467	1346	1212	1059
	90	2941	2892	2841	2789	2736	2681	2625	2568	2508	2447	2383	2318	2249	2179	2105	2028	1947	1862	1773	1678	1576
	150	3456	3419	3381	3342	3303	3263	3222	3180	3137	3094	3049	3003	2956	2908	2859	2809	2757	2704	2649	2592	2534
	210	3932	3902	3873	3842	3811	3780	3748	3715	3682	3649	3614	3580	3544	3508	3471	3433	3394	3355	3314	3273	3231
800/105	50	2784	2714	2643	2569	2492	2412	2330	2243	2153	2057	1957	1850	1736	1613	1479	1330	1161	960	703	251	-
	70	2922	2863	2802	2740	2676	2610	2542	2471	2398	2322	2243	2160	2074	1983	1886	1784	1675	1557	1428	1286	1123
	90	3124	3072	3018	2963	2907	2849	2789	2728	2665	2600	2532	2462	2390	2315	2237	2155	2069	1979	1884	1782	1674
	150	3674	3634	3594	3553	3511	3469	3425	3381	3336	3289	3242	3194	3144	3093	3041	2987	2932	2876	2817	2757	2695
	210	4182	4151	4119	4087	4054	4021	3987	3953	3918	3882	3846	3809	3771	3733	3694	3654	3613	3571	3528	3484	3439

Провода неизолированные компактированные с усиленным сердечником марки АСк2у

2012 год - начало промышленного выпуска нового неизолированного компактированного провода с усиленным стальным сердечником марки АСк2у.

В январе 2013 г. аттестационной комиссией ОАО «ФСК ЕЭС» неизолированные компактированные провода марки АСк2у сечением 240/39-500/64 мм² совместно с арматурой производства ЗАО «АСТОН-Энерго», были приняты и рекомендованы для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

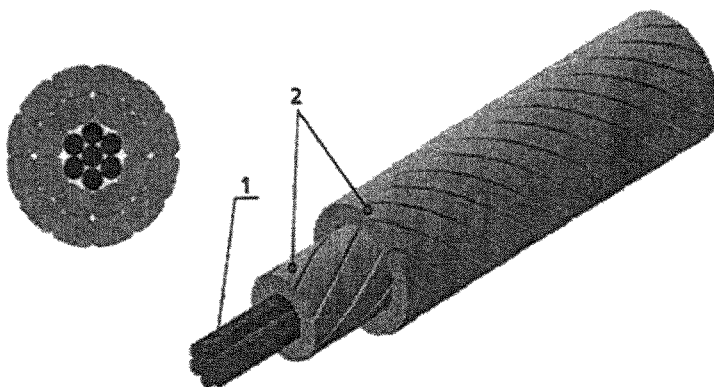


Рисунок 2 - Компактированный провод с усиленным сердечником марки АСк2у

- 1 - сердечник из высокопрочных стальных проволок;
2 - повивы из алюминиевых проволок

Конструкция и назначение провода

Компактированный провод марки АСк2у (рисунок 2) состоит из сердечника, обеспечивающего механическую прочность провода, и нескольких концентрических повивов профилированных алюминиевых проволок трапециевидной формы.

Провода марки АСк2у изготавливаются по ТУ 16.К03- 53-2012 и предназначены для передачи электроэнергии в воздушных электрических сетях напряжением 35-750 кВ. Срок службы провода - не менее 45 лет.

Особенности конструкции

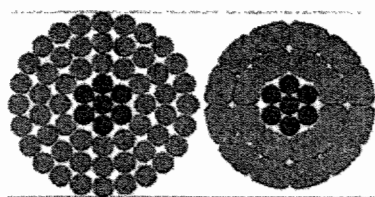
В проводах марки АСк2у используются алюминиевые проволоки (ГОСТ 13483-78) трапециевидной формы, их применение позволяет сделать внешнюю поверхность провода практически гладкой и уменьшить диаметр провода. По сравнению с традиционным проводом марки АС с такой же площадью поперечного сечения (рисунок 3), диаметр провода марки АСк2у меньше в

среднем на 10 %. Меньший диаметр провода способствует уменьшению аэродинамической и гололёдной нагрузки, а также снижению самой вероятности образования наледи на проводе.

Сердечник провода АСк2у состоит из высокопрочных стальных проволок с цинкоалюминиевым покрытием, изготовленных по стандарту ASTM В 958-08. Прочность применяемых проволок на 20 % выше по сравнению с проволокой, традиционно применяемой в проводах марки АС (рисунок 4). Применение высокопрочной стальной проволоки увеличивает механическую прочность сердечника и провода в целом.

В таблице 5 приведены основные технические параметры провода марки АСк2у. Допустимые токовые нагрузки проводов марки АСк2у приведены в таблице 6.

Использование провода АСк2у при реконструкции существующих ЛЭП позволит уменьшить стрелы провеса провода, уменьшить вероятность обрыва проводов в ре-



Провод марки АС Провод марки АСк2у

Рисунок 3 - Сравнение диаметров провода марки АС и АСк2у различных сечений

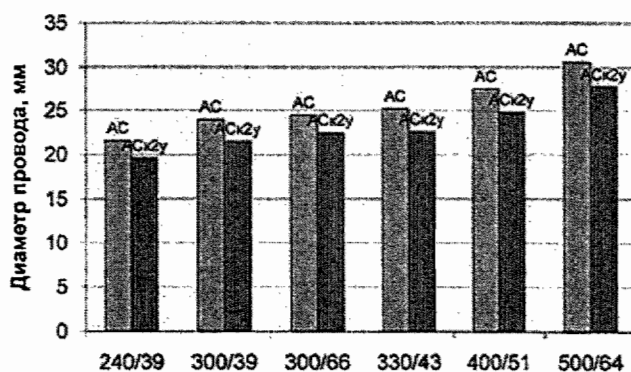
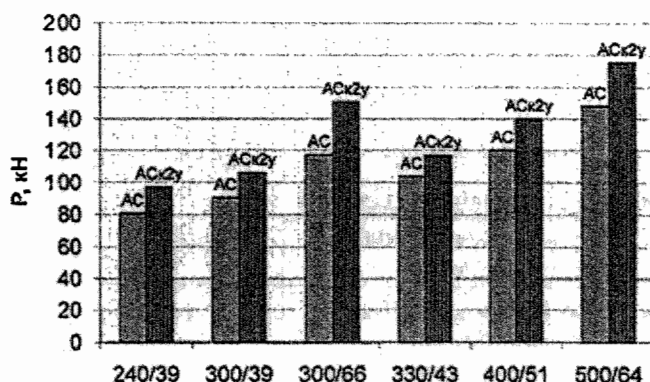


Рисунок 4 - Сравнение прочности проволок проводов марки АС и АСк2у



зультате стихийных природных воздействий.

Применение проводов АСк2у при сооружении новых ЛЭП будет способствовать уменьшению числа промежуточных опор за счёт увеличения расстояния между ними (рисунок 5, таблица 4), сокращая тем самым капитальные затраты на строительство и его время.

Энергосбережение

Фактическое электрическое сопротивление проводов марки АСк2у в среднем на 2-5 % меньше соответствующих значений электрического сопротивления проводов марки АС одинакового сечения. За расчётной период эксплуатации провода (45 лет) на ЛЭП возможна экономия миллионов кВт·ч электрической энергии.

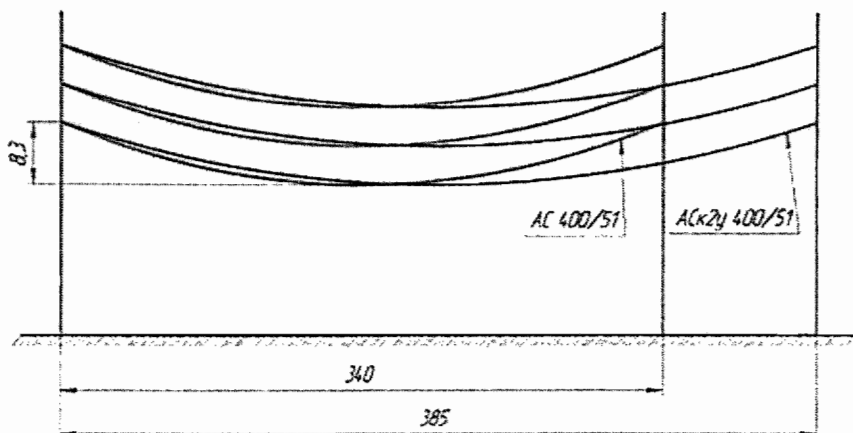


Рисунок 5 - Сравнение длины пролета проводов марок АС 400/51 и АСк2у 400/51

Таблица 4

Сравнение стрел провеса проводов марок АС 400/51 и АСк2у 400/51

Длина пролета, м	Стрела провеса в пролёте, м	
	АС 400/51	АСк2у 400/51
300	5,49	4,39
325	6,52	5,19
340	8,3	6,33
375	-	7,94
380	-	8,036
390	-	8,473

Таблица 5

Основные технические параметры провода марки АСк2у

Наименование параметра	Значение параметра					
	АСк2у 240/39	АСк2у 300/39	АСк2у 300/66	АСк2у 330/43	АСк2у 400/51	АСк2у 500/64
Площадь поперечного сечения, мм ²						
Номинальное сечение, алюминий/сталь	240/39	300/39	300/66	330/43	400/51	500/64
Расчётное сечение, алюминий/сталь	238,1/38,6	297,5/38,6	298,0/65,8	327,9/43,1	389,2/50,0	498,5/63,5
Число проволок сердечника шт./диаметр проволок, мм	7/2,65	7/2,65	19/2,10	7/2,80	7/3,05	7/3,40
Число токопроводящих проволок, шт./эквивалентный диаметр проволок, мм						
первого повива	8/3,87	8/4,28	8/4,40	8/4,49	8/4,84	8/5,54
второго повива	12/3,91	12/4,40	12/4,32	12/4,62	12/4,88	12/5,70
Диаметр провода, мм	19,60	21,50	22,50	22,60	24,80	27,80
Масса, кг/км						
Сердечника	305	305	517	337	399	501
Части из алюминия	649	811	811	892	1081	1352
Провода в целом	954	1116	1328	1229	1481	1853
Разрывная прочность, Н	97303	106350	150900	117150	140150	175600
Модуль упругости, кН/мм ²						
Сердечника	203					
Части из алюминия	64					
Провода в целом	83	79	89	80	79	79
Коэффициент линейного удлинения, 10 ⁻⁶ /°С						
Сердечника	11					
Части из алюминия	21					
Провода в целом	17,6	18,1	16,9	18,1	18,1	18,1
Максимальная температура провода в длительно- допустимом режиме, °С	90					
Удельная теплоёмкость, Вт·с/м·°С						
Сердечника	152	152	257	168	199	250
Алюминия	596	745	745	820	994	1242
Удельное сопротивление постоянному току при 20 °С, Ом/км	0,1210	0,0948	0,0990	0,0860	0,0726	0,0582
Коэффициент температурного сопротивления при 20 °С, 1/°С	0,004					

Таблица 6

Допустимые токовые нагрузки проводов марки АСк2у*

Сечение провода, мм ²		Расчетная допустимая токовая нагрузка, А																					
		Температура окружающего воздуха, °С																					
Температура провода, °С		-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
240/39	40	1191	1159	1125	1091	1055	1018	979	939	896	851	804	753	698	638	571	495	405	287	-	-	-	-
	60	1279	1252	1223	1193	1163	1132	1099	1066	1031	995	957	918	876	832	786	736	682	624	559	485	313	313
	70	1318	1292	1265	1238	1210	1181	1151	1120	1088	1055	1020	985	947	908	867	824	778	729	676	618	499	499
300/39	90	1389	1365	1342	1317	1293	1267	1241	1214	1187	1158	1129	1099	1068	1035	1002	967	930	892	852	810	728	728
	40	1380	1342	1304	1264	1223	1180	1135	1088	1039	987	931	872	809	739	662	574	469	332	-	-	-	-
	60	1482	1450	1417	1383	1348	1312	1274	1235	1195	1153	1110	1064	1016	965	911	854	791	724	648	562	358	358
300/66	70	1528	1498	1467	1435	1402	1368	1334	1298	1261	1223	1183	1142	1099	1053	1006	956	902	845	784	717	576	576
	90	1610	1583	1555	1527	1498	1469	1439	1408	1376	1343	1309	1274	1238	1201	1162	1122	1079	1035	989	940	844	844
	40	1367	1330	1292	1252	1211	1169	1124	1078	1029	978	923	864	801	733	656	569	465	329	-	-	-	-
330/43	60	1469	1437	1404	1370	1336	1300	1263	1224	1184	1143	1100	1054	1007	957	903	846	785	717	643	557	353	353
	70	1514	1484	1453	1422	1389	1356	1322	1286	1250	1212	1173	1132	1089	1044	997	947	895	838	777	711	570	570
	90	1595	1568	1541	1513	1485	1456	1426	1395	1364	1331	1298	1263	1228	1191	1152	1112	1070	1026	980	932	836	836
400/51	40	1468	1429	1388	1345	1301	1256	1208	1158	1106	1050	991	929	861	787	705	611	500	354	-	-	-	-
	60	1578	1544	1508	1472	1435	1396	1356	1315	1272	1228	1181	1133	1082	1028	970	909	843	771	690	599	379	379
	70	1626	1594	1561	1527	1493	1457	1420	1382	1343	1302	1260	1216	1170	1122	1071	1018	961	900	835	763	612	612
500/64	90	1713	1685	1656	1626	1595	1564	1532	1499	1465	1430	1394	1357	1319	1279	1238	1195	1150	1103	1053	1001	898	898
	40	1639	1595	1549	1502	1453	1402	1349	1293	1235	1173	1107	1037	962	879	788	683	558	395	-	-	-	-
	60	1762	1723	1684	1644	1602	1559	1515	1469	1421	1371	1320	1265	1208	1148	1084	1016	942	861	772	669	418	418
500/64	70	1816	1780	1743	1706	1667	1627	1586	1544	1500	1454	1407	1358	1307	1253	1197	1138	1074	1007	933	854	681	681
	90	1914	1882	1849	1816	1782	1747	1712	1675	1637	1598	1558	1517	1474	1430	1384	1336	1285	1233	1178	1119	1002	1002
	40	1889	1838	1785	1731	1675	1616	1555	1491	1423	1352	1277	1196	1109	1014	908	788	644	456	-	-	-	-
500/64	60	2030	1987	1941	1895	1847	1798	1747	1694	1639	1582	1522	1460	1394	1325	1251	1172	1087	994	891	773	474	474
	70	2093	2052	2010	1967	1922	1876	1829	1780	1730	1678	1624	1567	1508	1446	1381	1313	1240	1162	1078	985	781	781
90	2207	2170	2133	2095	2056	2016	1975	1932	1889	1844	1798	1751	1701	1650	1597	1542	1484	1424	1360	1293	1154	1154	1154

* Допустимая токовая нагрузка провода рассчитана согласно РД.34.20.547 «Методика расчёта предельных токовых нагрузок по условиям нагрева проводов для действующей линии электропередачи» при скорости ветра 1,5 м/с (направление ветра перпендикулярно оси провода) и суммарной солнечной радиации 0,7 Вт/см². Приведённые в таблице значения допустимой токовой нагрузки рекомендуются рассматривать исключительно как справочные данные. Инженеры компании всегда готовы провести расчёты допустимой токовой нагрузки для каждого отдельного случая применения провода на линии в зависимости от реальных условий его эксплуатации.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ООО «ТД «УНКОМТЕХ»

119017, г. Москва, ул. Большая Ордынка, д. 46, стр. 5

Факс: (495) 951 98-31

Телефон: (495) 933-35-42

Телефон/факс: (495) 933-26-22

E-mail: sales@uncomtech.ru

ОАО «Кирскабель»

612820, Кировская обл., г. Кирс, ул. Ленина, 1

Телефон/факс: (83339) 2-36-10

Телефон: (83339) 9-62-07, 9-62-01

E-mail: kkz@kirsicable.ru

ЗАО-ЗВА «Астон-Энерго»

109129, г. Москва, ул. 8-я Текстильщиков, дом 11, стр. 1, офис 619

Телефон/факс: (495) 225-25-51 (многоканальный)

E-mail: zva@aston-e.ru, aston@aston-e.ru

ЗАО «Электросетьстройпроект»

127566, г. Москва, Высоковольтный проезд, дом 1, стр. 36

Телефон: (495) 727-43-43

Факс: (495) 234-71-08

E-mail: info@essp.ru

Линейная арматура для монтажа проводов марки АСТ и АСк2у

Линейная арматура для проводов марки АСТ

Для надёжной эксплуатации высокотемпературных проводов марки АСТ на воздушных линиях электропередачи ОАО «Кирскабель» считает необходимым использование только рекомендованной заводом-изготовителем провода арматуры, прошедший необходимый цикл совместных испытаний системы «провод-арматура». ОАО «Кирскабель» рекомендует к применению линейную арматуру (таблица 1), разработанную ЗАО «Электросетьстройпроект».

Срок службы проводов составляет не менее 45 лет, гарантийный срок эксплуатации - 4 года с момента ввода проводов в эксплуатацию при соблюдении условий транспортирования, хранения, эксплуатации, инструкций ОАО «Кирскабель» по монтажу неизолированных термостойких проводов марки АСТ, а также при условии применения совместно с проводом только согласованных с ОАО «Кирскабель» видов линейной арматуры.

Таблица 1

Линейная арматура для высокотемпературных проводов марки АСТ

Сечение провода, мм ²	Диаметр провода, мм	Натяжной зажим	Соединительный зажим	Ремонтный зажим	Шлейфовый зажим	Поддерживающий зажим или защитный поддерживающем зажиме ПГУ	Защитный протектор под гаситель вибрации ГВ
70/11	11,4	НС-11,4-02(22)-АСТ	СС-11,4-11(22)-АСТ	РС-11,4-01-АСТ	ШС-11,4-01-АСТ	ПС-11,4П-11-АСТ	ПЗС-11,4-13-АСТ
70/72	15,4	НС-15,4/11,0-02(96)-АСТ	СС-15,4/11,0-11(96)-АСТ	РС-15,4-01-АСТ	ШС-15,4/11,0-01-АСТ	ПС-15,4/11,0П-11-АСТ	ПЗС-15,4-13-АСТ
95/16	13,5	НС-13,5-02(30)-АСТ	СС-13,5-11(30)-АСТ	РС-13,5-01-АСТ	ШС-13,5-01-АСТ	ПС-13,5П-11-АСТ	ПЗС-13,5-13-АСТ
95/141	19,8	НС-19,8-52(180)-АСТ	-	-	ШС-19,8-01-АСТ	ПС-19,8-21-АСТ	ПЗС-19,8-13-АСТ
120/19	15,2	НС-15,2-02(40)-АСТ	СС-15,2-11(40)-АСТ	РС-15,2-01-АСТ	ШС-15,2-01-АСТ	ПС-15,2П-11-АСТ	ПЗС-15,2-13-АСТ
120/27	15,4	НС-15,4-02(50)-АСТ	СС-15,4-11(50)-АСТ	РС-15,4-01-АСТ	ШС-15,2-01-АСТ	ПС-15,4П-11-АСТ	ПЗС-15,4-13-АСТ
150/19	16,8	НС-16,8-02(45)-АСТ	СС-16,8-11(45)-АСТ	РС-16,8-01-АСТ	ШС-16,8-01-АСТ	ПС-16,8П-11-АСТ	ПЗС-16,8-13-АСТ
150/24	17,1	НС-17,1-02(51)-АСТ	СС-17,1-11(51)-АСТ	РС-17,1-01-АСТ	ШС-17,1-01-АСТ	ПС-17,1П-11-АСТ	ПЗС-17,1-13-АСТ
150/34	17,5	НС-17,5-02(62)-АСТ	СС-17,5-11(62)-АСТ	РС-17,5-01-АСТ	ШС-17,5-01-АСТ	ПС-17,5П-11-АСТ	ПЗС-17,5-13-АСТ
185/24	18,9	НС-18,9-02(56)-АСТ	СС-18,9-11(56)-АСТ	РС-18,9-01-АСТ	ШС-18,9-01-АСТ	ПС-18,9П-11-АСТ	ПЗС-18,9-13-АСТ
185/29	18,8	НС-18,8-02(60)-АСТ	СС-18,8-11(60)-АСТ	РС-18,8-01-АСТ	ШС-18,8-01-АСТ	ПС-18,8П-11-АСТ	ПЗС-18,8-13-АСТ
185/43	19,6	НС-19,6-02(77)-АСТ	СС-19,6-11(77)-АСТ	РС-19,6-01-АСТ	ШС-19,6-01-АСТ	ПС-19,6П-11-АСТ	ПЗС-19,6-13-АСТ
185/128	23,1	НС-23,1-52(181)-АСТ	-	-	ШС-23,1-01-АСТ	ПС-23,1-21-АСТ	ПЗС-23,1-13-АСТ
205/27	19,8	НС-19,8-02(61)-АСТ	СС-19,8-11(61)-АСТ	РС-19,8-01-АСТ	ШС-19,8-01-АСТ	ПС-19,8-03-АСТ	ПЗС-19,8-13-АСТ
240/32	21,6	НС-21,6/7,2-02(72)-АСТ	СС-21,6/7,2-11(72)-АСТ	РС-21,6-01-АСТ	ШС-21,6/7,2-01-АСТ	ПС-21,6-03-АСТ	ПЗС-21,6-13-АСТ
240/39	21,6	НС-21,6/8,0-02(80)-АСТ	СС-21,6/8,0-11(80)-АСТ	РС-21,6-01-АСТ	ШС-21,6/8,0-01-АСТ	ПС-21,6-03-АСТ	ПЗС-21,6-13-АСТ
240/56	22,4	НС-22,4-02(100)-АСТ	СС-22,4-11(100)-АСТ	РС-22,4-01-АСТ	ШС-22,4-01-АСТ	ПС-22,4-03-АСТ	ПЗС-22,4-13-АСТ
300/39	24,0	НС-24,0-02(88)-АСТ	СС-24,0-11(88)-АСТ	РС-24,0-01-АСТ	ШС-24,0-01-АСТ	ПС-24,0-03-АСТ	ПЗС-24,0-13-АСТ
300/48	24,1	НС-24,1-02(97)-АСТ	СС-24,1-11(97)-АСТ	РС-24,1-01-АСТ	ШС-24,1-01-АСТ	ПС-24,1-03-АСТ	ПЗС-24,1-13-АСТ
300/66	24,5	НС-24,5-02(120)-АСТ	СС-24,5-11(120)-АСТ	РС-24,5-01-АСТ	ШС-24,5-01-АСТ	ПС-24,5-03-АСТ	ПЗС-24,5-13-АСТ
300/204	29,2	НС-29,2-52(280)-АСТ	-	-	ШС-29,2-01-АСТ	ПС-29,2-21-АСТ	ПЗС-29,2-13-АСТ
330/30	24,8	НС-24,8-02(82)-АСТ	СС-24,8-11(82)-АСТ	РС-24,8-01-АСТ	ШС-24,8-01-АСТ	ПС-24,8-03-АСТ	ПЗС-24,8-13-АСТ
330/43	25,2	НС-25,2-02(100)-АСТ	СС-25,2-11(100)-АСТ	РС-25,2-01-АСТ	ШС-25,2-01-АСТ	ПС-25,2-03-АСТ	ПЗС-25,2-13-АСТ

Продолжение таблицы 1

Сечение провода, мм ²	Диаметр провода, мм	Натяжной зажим	Соединительный зажим	Ремонтный зажим	Шлейфовый зажим	Поддерживающий зажим или защитный поддерживающим зажиме ППН	Защитный протектор под гаситель вибрации ГВ
400/18	26,0	НС-26,0-02(78)-АСТ	СС-26,0-11(78)-АСТ	РС-26,0-01-АСТ	ШС-26,0-01-АСТ	ПЭС-26,0-03-АСТ	ПЭС-26,0-13-АСТ
400/22	26,6	НС-26,6-02(86)-АСТ	СС-26,6-11(86)-АСТ	РС-26,6-01-АСТ	ШС-26,6-01-АСТ	ПЭС-26,6-03-АСТ	ПЭС-26,6-13-АСТ
400/51	27,5	НС-27,5-02(115)-АСТ	СС-27,5-11(115)-АСТ	РС-27,5-01-АСТ	ШС-27,5-01-АСТ	ПЭС-27,5-03-АСТ	ПЭС-27,5-13-АСТ
400/64	27,7	НС-27,7-02(127)-АСТ	СС-27,7-11(127)-АСТ	РС-27,7-01-АСТ	ШС-27,7-01-АСТ	ПЭС-27,7-03-АСТ	ПЭС-27,7-13-АСТ
400/93	29,1	НС-29,1-52(165)-АСТ	-	-	ШС-29,1-01-АСТ	ПЭС-29,1-21-АСТ	ПЭС-29,1-13-АСТ
450/56	28,8	НС-28,8-02(126)-АСТ	СС-28,8-11(126)-АСТ	РС-28,8-01-АСТ	ШС-28,8-01-АСТ	ПЭС-28,8-03-АСТ	ПЭС-28,8-13-АСТ
500/26	30,0	НС-30,0-02(103)-АСТ	СС-30,0-11(103)-АСТ	РС-30,0-01-АСТ	ШС-30,0-01-АСТ	ПЭС-30,0-03-АСТ	ПЭС-30,0-13-АСТ
500/27	29,4	НС-29,4-02(103)-АСТ	СС-29,4-11(103)-АСТ	РС-29,4-01-АСТ	ШС-29,4-01-АСТ	ПЭС-29,4-03-АСТ	ПЭС-29,4-13-АСТ
500/64	30,6	НС-30,6-02(142)-АСТ	СС-30,6-11(142)-АСТ	РС-30,6-01-АСТ	ШС-30,6-01-АСТ	ПЭС-30,6-03-АСТ	ПЭС-30,6-13-АСТ
500/204	34,5	НС-34,5-52(310)-АСТ	-	-	ШС-34,5-01-АСТ	ПЭС-34,5-21-АСТ	ПЭС-34,5-13-АСТ
500/336	37,5	НС-37,5-52(460)-АСТ	-	-	ШС-37,5-01-АСТ	ПЭС-37,5-21-АСТ	ПЭС-37,5-13-АСТ
550/71	32,4	НС-32,4-52(155)-АСТ	-	-	ШС-32,4-01-АСТ	ПЭС-32,4-21-АСТ	ПЭС-32,4-13-АСТ
600/72	33,2	НС-33,2-52(170)-АСТ	-	-	ШС-33,2-01-АСТ	ПЭС-33,2-21-АСТ	ПЭС-33,2-13-АСТ
650/79	34,7	НС-34,7-52(185)-АСТ	-	-	ШС-34,7-01-АСТ	ПЭС-34,7-21-АСТ	ПЭС-34,7-13-АСТ
700/86	36,2	НС-36,2-52(200)-АСТ	-	-	ШС-36,2-01-АСТ	ПЭС-36,2-21-АСТ	ПЭС-36,2-13-АСТ
750/93	37,7	НС-37,7-52(217)-АСТ	-	-	ШС-37,7-01-АСТ	ПЭС-37,7-21-АСТ	ПЭС-37,7-13-АСТ
800/105	39,7	НС-39,7-52(240)-АСТ	-	-	ШС-39,7-01-АСТ	ПЭС-39,7-21-АСТ	ПЭС-39,7-13-АСТ

Примечание

Натяжные спиральные зажимы НС-Дл-52 входят в состав натяжных подвесов типа НП-Дл-52 (Дл - диаметр провода).

Линейная арматура для монтажа неизолированного компактированного провода с усиленным сердечником марки АСк2у

В январе 2013 г. аттестационной комиссией ОАО «ФСК ЕЭС» неизолированные компактированные провода марки АСк2у сечением 240/39-500/64 мм² совместно с арматурой производства ЗАО-ЗВА «Астон-Энерго» марок: НАС-1М, САС-17/13 1М, РАС-1М, а также зажимами аппаратными типа А2А-2МТ, А4А-2МТ; зажимами поддерживающими типа ПГН-П/МП; распорками глухими внутрифазными демпфирующими типа РГД; гасителями многочастотными типа ГВ-03; протекторами защитными типа ПЗС-01, ПЗС-11, приняты и рекомендованы для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Для монтажа провода марки АСк2у необходимо применять натяжные и соединительные зажимы прессуемого типа, прошедшие необходимый цикл совместных испытаний «провод-арматура» и рекомендованные ОАО «Кирскабель» к применению. Такой арматурой стала разработанная ЗАО-ЗВА «Астон-Энерго» специальная модификация зажимов прессуемого типа, выпускаемая под марками НАС-1М и САС-1М. Компанией также разработан ряд поддерживающей, ремонтной, контактной арматуры (таблица 2) необходимой для эксплуатации провода марки АСк2у на воздушных линиях.

Таблица 2

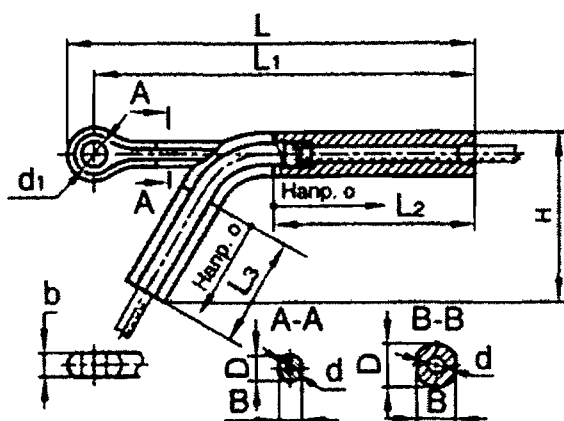
Линейная арматура для проводов марки АСк2у

Сечение провода, мм ²	Натяжной зажим	Соединительный зажим	Ремонтный зажим	Аппаратный зажим	Поддерживающий зажим/ распорка	Протектор спиральный	Гаситель вибрации
240/39	НАС-240-1М	САС-240-1М	РАС-240-1М	А2А-240-2МТ А4А-240-2МТ	2ПГН-5-7П (19,6) 2РГД-400/600-19,8	ПЗС-01- D-01.А (для ПГН) ПЗС-11- D-01.А (для ГВ-03) (D-диаметр провода)	ГВ-03, ГВ- 03М (подбира- ется в соответ- ствии с методи- кой)
300/39	НАС-330-1М	САС-330-1М	РАС-450-1М	А2А-300-2МТ А4А-300-2МТ	2ПГН-5-7П (21,5) 2РГД-400/600-23,1		
300/66	НАС-300-1М	САС-300-1М	РАС-450-1М	А2А-300-2МТ А4А-300-2МТ	2ПГН-5-7П (22,5) 2РГД-400/600-23,1		
330/43	НАС-330-1М	САС-330-1М	РАС-450-1М	А2А-300-2МТ А4А-300-2МТ	2ПГН-5-7П (22,6) 2РГД-400/600-23,1		
400/51	НАС-450-1М	САС-450-1М	РАС-450-1М	А2А-400-2МТ А4А-400-2МТ	3ПГН-5-7МП (24,8) 2РГД-200/400-25,2 3РГД-200/400-25,2		
500/64	НАС-500-1М	САС-500-1М	РАС-500-1М	А2А-500-2МТ А4А-500-2МТ	2ПГН-5-7МП (27,8) 3ПГН-5-7МП (27,8) 2РГД-200/400-27,7 3РГД-200/400-27,7		

Примечание.

1. Приведённая в таблице арматура поставляется только комплектно с проводом АСк2у.
2. Если в таблице не предусмотрено какое-либо необходимое конструктивное решение, необходимо обратиться в компанию «УНКОМТЕХ».

Зажимы натяжные прессуемые типа НАС



Зажимы натяжные прессуемые типа НАС применяются при монтаже стале-алюминиевых проводов.

Зажимы изготавливаются в соответствии с ТУ 3449-002-77991219-10.

Внешний вид зажимов типа НАС-1М указан на рисунке 1, основные технические параметры и габаритные размеры зажимов указаны в таблице 3.

Рисунок 1 - Зажим натяжной прессуемый типа НАС-1М

Таблица 3

Основные технические параметры и габаритные размеры зажимов типа НАС-1М

Марка зажима	Номинальное сечение провода марки АСк2У, мм ²	Деталь зажима	Матрица опрессования	Размеры, мм					Прочность заделки провода, кН, не менее	Разрушающая нагрузка зажима, кН, не менее	Масса, кг
				b	d1	L	L1	H			
НАС-240-1М	240/39	Корпус Анкер	А-44 С-22	22	23	420	390	167	92,43	109,5	2,4
НАС-300-1М	300/66	Корпус Анкер	А-44 С-27	28	29	510	480	204	143,35	169,8	3,2
НАС-330-1М	300/39 330/43	Корпус Анкер	А-44 С-23	25	26	440	410	197	101,03 111,62	131,8	2,7
НАС-450-1М	400/51	Корпус Анкер	А-46 С-27	28	29	510	480	204	133,14	157,7	3,2
НАС-500-1М	500/64	Корпус	А-50	28	29	525	495	220	166,82	197,1	3,5

Зажимы соединительные прессуемые типа САС-1М

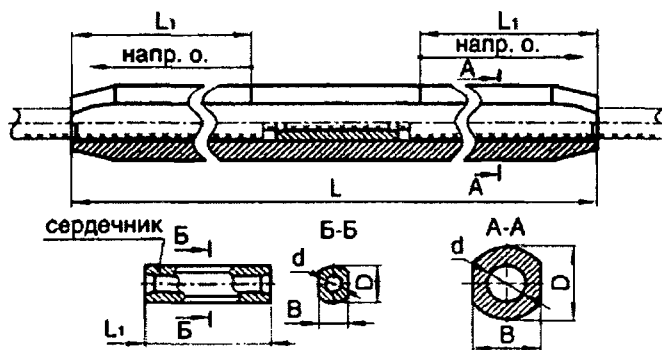


Рисунок 2 - Зажим соединительный прессуемый типа САС-1М

Зажимы соединительные прессуемые типа САС-1М предназначены для соединения сталеалюминиевых проводов одинакового сечения. Зажимы изготавливаются в соответствии с ТУ 3449-004-77991219-10.

Внешний вид зажимов типа САС-1М указан на рисунке 2, основные технические параметры и габаритные размеры зажимов указаны в таблице 4.

Таблица 4

Основные технические параметры и габаритные размеры зажимов типа САС-1М

Марка зажима	Номинальное сечение провода марки АСк2У, мм ²	Деталь зажима	Матрица опрессования	Размеры, мм			Прочность заделки кН, не менее	Разрушающая нагрузка зажима, кН, не менее	Масса, кг
				D	L	L1			
САС-240-1М	240/39	Корпус	А-44	52	630	90	92,43	109,5	2,7
		Сердечник	С-22	26					
САС-300-1М	300/66	Корпус	А-44	52	730	130	143,35	169,8	3,1
		Сердечник	С-23	26					
САС-330-1М	300/39	Корпус	А-44	52	660	100	101,03	131,8	2,6
	330/43	Сердечник	С-23	28			111,62		
САС-450-1М	400/51	Корпус	А-46	54	730	130	131,14	157,7	3,1
		Сердечник	С-23	28					
САС-500-1М	500/64	Корпус	А-50	58	800	140	166,82	197,1	3,3

Зажимы ремонтные типа РАС-1М

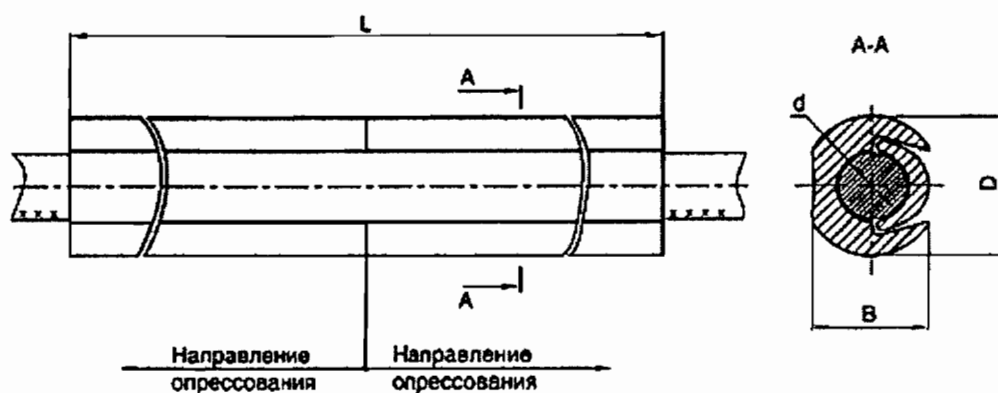


Рисунок 3 - Зажим ремонтный типа РАС-1М

Ремонтные зажимы типа РАС-1М устанавливаются в местах повреждения сталеалюминиевых проводов. Эти повреждения возможны в процессе их монтажа и возникают, обычно, от случайных ударов. Зажимы изготавливаются в соответствии с ТУ 3449-004-77991219-10.

Внешний вид зажимов типа РАС-1М указан на рисунке 3, основные технические параметры и габаритные размеры зажимов указаны в таблице 5.

Таблица 5

Основные технические параметры и габаритные размеры зажимов типа РАС-1М

Обозначение	Номинальное сечение провода марки АСк2У, мм ²	Матрица опрессования	Размеры, мм			Прочность заделки кН, не менее	Разрушающая нагрузка зажима, кН, не менее	Масса, кг
			D	B	L			
РАС-240-1М	240/39	МШ-27	35	-	550	92,43	109,5	2,9
РАС-450-1М	300/66	А-44	52	43,5	620	143,35	131,8	3,3
	300/39					101,03		
	330/43					111,62		
	400/51					131,14		
РАС-500-1М	500/64	А-50	58	48,5	650	166,82	197,1	3,5

Зажимы аппаратные типа А2А и А4А исполнения 2МТ

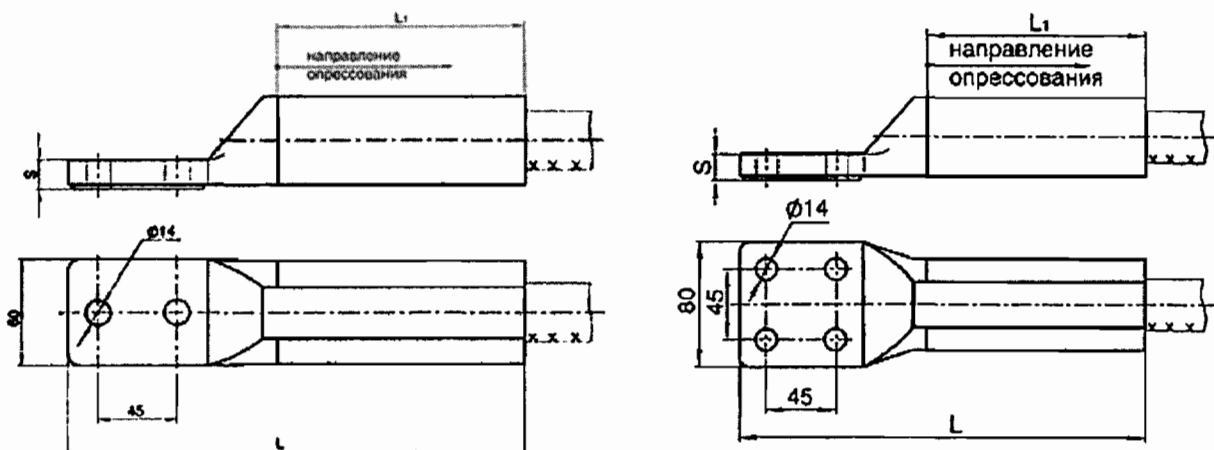


Рисунок 4 - Зажимы аппаратные типа А2А и А4А

Зажимы аппаратные типа А2А и А4А применяются для присоединения сталеалюминевых проводов к выводам аппаратов.

Зажимы изготавливаются в соответствии с ТУ 3449-005-77991219-10.

Внешний вид зажимов аппаратных типа А2А и А4А указан на рисунке 4, основные технические параметры и габаритные размеры зажимов указаны в таблице 6.

Таблица 6

Основные технические параметры и габаритные размеры зажимов типа А2А и А4А

Обозначение	Номинальное сечение провода марки АСк2У, мм ²	Матрица опрессования	Размеры, мм			Масса, кг
			L	L1	S	
A2A-240-2MT	240/39	МШ-26,8	200	90	10	0,2
A2A-300-2MT	300/66	МШ-30,3	214	100	10	0,3
	300/39					
	330/43					
A2A-450-2MT	400/51	A-40,5	220	100	12	0,6
A2A-500-2MT	500/64	A-45	240	120	14	0,7
A4A-240-2MT	240/39	МШ-26,8	200	90	10	0,28
A4A-300-2MT	300/66	МШ-30,3	214	100	10	0,32
	300/39					
	330/43					
A4A-450-2MT	400/51	A-40,5	220	100	12	0,6
A4A-500-2MT	500/64	A-45	240	120	12	0,8

Зажимы поддерживающие глухие типа ПГН-П/МП

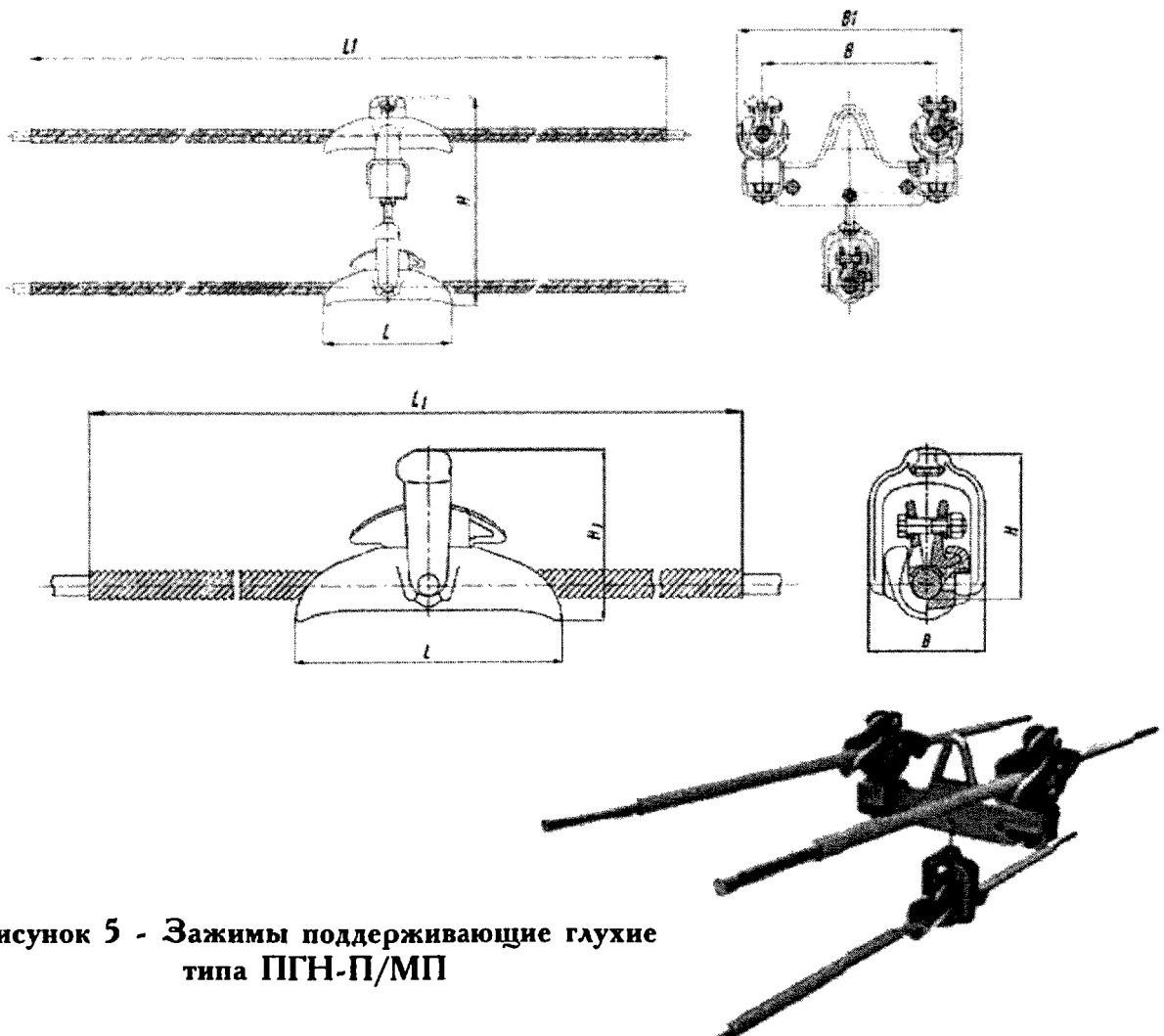


Рисунок 5 - Зажимы поддерживающие глухие типа ПГН-П/МП

Зажимы поддерживающие глухие типа ПГН-П/МП предназначены для крепления одного, двух, трёх, четырёх и пяти проводов в фазе на промежуточных опорах.

В комплекте поставки зажимов типа ПГН-П/МП входит протектор защитный спиральный, длина протектора 2200 мм.

По требованию заказчика длина протектора может быть изменена.

Зажимы, поддерживающие глухие типа ПГН-П/МП изготавливаются в соответствии с ТУ 3449-003-77991219-10.

Внешний вид зажимов типа ПГН-П/МП указан на рисунке 5, основные технические параметры и габаритные размеры зажимов указаны в таблице 7.

Таблица 7

Основные технические параметры зажимов типа ПГН-П/МП

Количество проводов в фазе	Номинальное сечение провода марки АСк2У, мм ² (диаметр, мм)						Масса, кг
	240/39 (19,6)	300/39 (21,5)	300/66 (22,5)	330/43 (22,6)	400/51 (24,8)	500/64 (27,8)	
1	ПГН-5-3П(19,6)	ПГН-5-3П(21,5)	ПГН-5-3П(22,5)	ПГН-5-3П(22,6)	ПГН-5-3МП(24,8)	ПГН-5-3МП(27,8)	5,5
	ПГН-5-4П(19,6)	ПГН-5-4П(21,5)	ПГН-5-4П(22,5)	ПГН-5-4П(22,6)	ПГН-5-4МП(24,8)	ПГН-5-4МП(27,8)	7,0
2	2ПГН-5-7П(19,6)	2ПГН-5-7П(21,5)	2ПГН-5-7П(22,5)	2ПГН-5-7П(22,6)	2ПГН-5-7МП(24,8)	2ПГН-5-7МП(27,8)	19,2
	2ПГН-5-13П(19,6)	2ПГН-5-13П(21,5)	2ПГН-5-13П(22,5)	2ПГН-5-13П(22,6)	2ПГН-5-13МП(24,8)	2ПГН-5-13МП(27,8)	15,38
	2ПГН-5-10П(19,6)	2ПГН-5-10П(21,5)	2ПГН-5-10П(22,5)	2ПГН-5-10П(22,6)	2ПГН-5-10МП(24,8)	2ПГН-5-10МП(27,8)	26,3
3	3ПГН-5-7П(19,6)	3ПГН-5-7П(21,5)	3ПГН-5-7П(22,5)	3ПГН-5-7П(22,6)	3ПГН-5-7МП(24,8)	3ПГН-5-7МП(27,8)	27,3
	3ПГН-5-12П(19,6)	3ПГН-5-12П(21,5)	3ПГН-5-12П(22,5)	3ПГН-5-12П(22,6)	3ПГН-5-12МП(24,8)	3ПГН-5-12МП(27,8)	34,3
	3ПГН-5-13П(19,6)	3ПГН-5-13П(21,5)	3ПГН-5-13П(22,5)	3ПГН-5-13П(22,6)	3ПГН-5-13МП(24,8)	3ПГН-5-13МП(27,8)	20,4
	3ПГН-5-14П(19,6)	3ПГН-5-14П(21,5)	3ПГН-5-14П(22,5)	3ПГН-5-14П(22,6)	3ПГН-5-14МП(24,8)	3ПГН-5-14МП(27,8)	28,0
4	4ПГН-5-2АП(19,6)	4ПГН-5-2АП(21,5)	4ПГН-5-2АП(22,5)	4ПГН-5-2АП(22,6)	4ПГН-5-2АМП(24,8)	4ПГН-5-2АМП(27,8)	56,3
	4ПГН2-5-2АП(19,6)	4ПГН2-5-2АП(21,5)	4ПГН2-5-2АП(22,5)	4ПГН2-5-2АП(22,6)	4ПГН2-5-2АМП(24,8)	4ПГН2-5-2АМП(27,8)	69,2
5	5ПГН-5-8П(19,6)	5ПГН-5-8П(21,5)	5ПГН-5-8П(22,5)	5ПГН-5-8П(22,6)	5ПГН-5-8МП(24,8)	5ПГН-5-8МП(27,8)	46,47
	5ПГН2-5-8П(19,6)	5ПГН2-5-8П(21,5)	5ПГН2-5-8П(22,5)	5ПГН2-5-8П(22,6)	5ПГН2-5-8МП(24,8)	5ПГН2-5-8МП(27,8)	59,4

* Так же выпускаются другие исполнения ПГН-П/МП, информация предоставляется по запросу.

Распорки глухие внутрифазные демпфирующие типа РГД

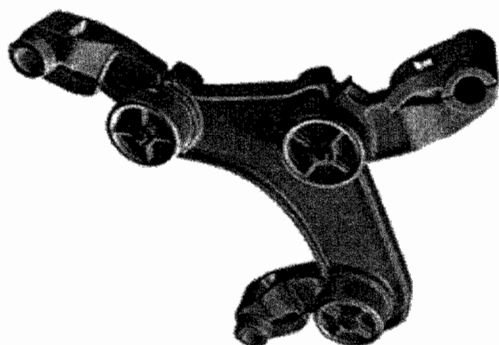


Рисунок 6 - Распорки глухие внутрифазные демпфирующие типа РГД

Распорки глухие внутрифазные демпфирующие типа РГД предназначены для сохранения расстояния между проводами расщепленной фазы в допустимых пределах, гашения эловой вибрации и субколебаний.

Распорки изготавливаются в соответствии с ТУ 3449-001-77991219-2008.

Внешний вид распорок типа РГД приведен на рисунке 6, основные технические параметры распорок указаны в таблице 8.

Таблица 8

Основные технические параметры распорок глухих внутрифазных демпфирующих типа РГД

Количество проводов в фазе	Расстояние между проводами в фазе, мм	Марка провода					Масса одной распорки, кг
		240/39	300/66	300/39	330/43	400/51	
2	400	2РГД-400-19,8	2РГД-400-23,1		2РГД-400-25,2	2РГД-400-27,7	2,88
	500	2РГД-500-19,8	2РГД-500-23,1		2РГД-500-25,2	2РГД-500-27,7	3,12
	600	2РГД-600-19,8	2РГД-600-23,1		2РГД-600-25,2	2РГД-600-27,7	3,34
3	400	3РГД-400-19,8	3РГД-400-23,1		3РГД-400-25,2	3РГД-400-27,7	4,31
	500	3РГД-500-19,8	3РГД-500-23,1		3РГД-500-25,2	3РГД-500-27,7	5,11
	600	3РГД-600-19,8	3РГД-600-23,1		3РГД-600-25,2	3РГД-600-27,7	5,91

Многочастотные гасители вибрации ГВ-XXXX-03П/МП

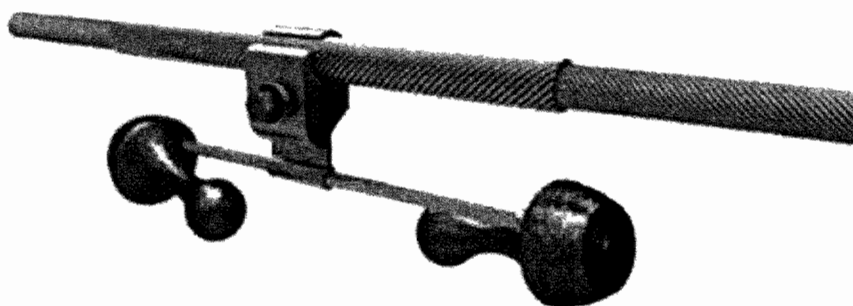


Рисунок 7 - Многочастотные гасители вибрации ГВ-XXXX-03П и ГВ-XXXX-03МП

Многочастотные гасители вибрации ГВ-XXXX-03П и ГВ-XXXX-03МП (рисунок 7) предназначены для защиты проводов и тросов линий электропередачи, а так же самонесущих волоконно-оптических кабелей связи. Гасители вибрации ГВ-XXXX-03П и ГВ-XXXX-03МП комплектуются протектором защитным спиральным длиной 500 мм.

Пример записи условного обозначения: **ГВ-6644-03П(24,8)**

Гаситель вибрации для провода АСк2у 400/51 диаметром 24,8 мм, массой груза 3,2 кг, габаритный размер 500 мм, диаметр тросика 13 мм, зажимом типа 03, укомплектованный протектором.

Гаситель вибрации изготавливаются в соответствии с ТУ 3449-006-77991219-2010.

Таблица 9

Кодификатор условного обозначения для группы из четырёх цифр XXXX

Код	Первая цифра	Вторая цифра	Третья цифра	Четвертая цифра	
				Марка провода АСк2У по ТУ 16.К03-53-2012	
	Масса груза, кг	Длина гасителя, мм	Диаметр тросика, мм	Исп. 03П (Ø), мм	Исп. 03МП (Ø), мм
2	0,6	300	9,1	Ø 9-14	-
3	0,8	350	11,0	240/39, Ø19,6	-
3а	1,2	-	-	-	-
4	1,6	400	13,0	300/66, Ø22,5 300/39, Ø21,5 330/43, Ø22,6 400/51, Ø24,8 500/64, Ø27,8	-
5	2,4	450	-	Ø 32-38	Ø 29-38
6	3,2	500	-	Ø 38-47	-
7	4	550	-	-	-
8	-	600	-	-	-
9	-	650	-	-	-

Примечание

Схема виброзащиты предоставляется компанией «Ункомтех» по запросу заказчика.

Схема установки определяет оптимальный типа гасителя, координату его установки и необходимое количество гасителей в пролёте.

Протектора защитные типа ПЗС-Дпр-11

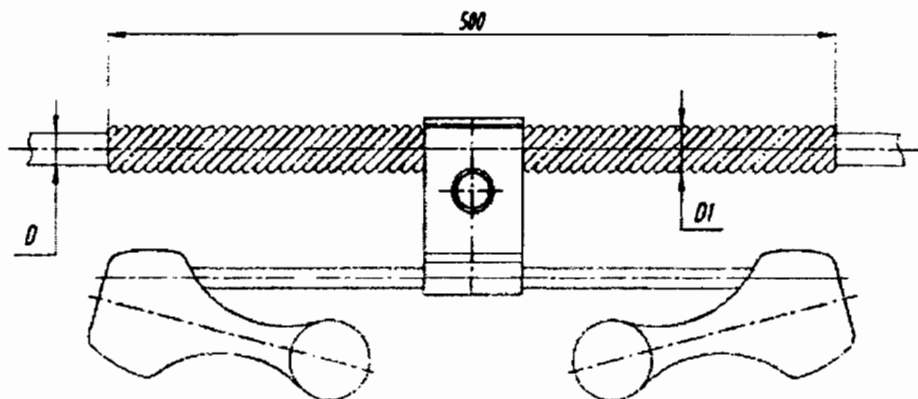


Рисунок 8 - Протектора защитные типа ПЗС-Дпр-11

Протектора защитные типа ПЭС-Дпр-11 предназначены для снижения изгибных деформаций проводов при вибрации и снижения повышения раздавливающих нагрузок в местах установки гасителей вибрации и пляски.

Изготавливаются в соответствии с ТУ 3449-006-77991219-2010.

Внешний вид протектора приведен на рисунке 8, основные технические параметры протекторов указаны в таблице 10.

Таблица 10

Основные технические параметры протектора защитного типа ПЭС-Дпр-11

Марка протектора	Провода по ТУ 16.К03-53-2012 марки АСк2У		L	D ₁	Масса, кг
	Сечение, мм ²	Диаметр, мм			
ПЭС-19,6-11	240/39	19,6	500	26,0	0,6
ПЭС-21,5-11	300/66	21,5	500	27,9	0,7
ПЭС-22,5-11	300/39	22,5	500	28,9	0,8
ПЭС-22,6-11	330/43	22,6	500	29,0	0,8
ПЭС-24,8-11	400/51	24,8	500	31,2	0,9
ПЭС-27,8-11	500/64	27,8	500	33,4	0,8

Примечание

Протекторы ПЭС-Дпр-01 поставляются совместно с ПГН-П/МП.

Протектора защитные спиральные типа ПЭС-Дпр-01

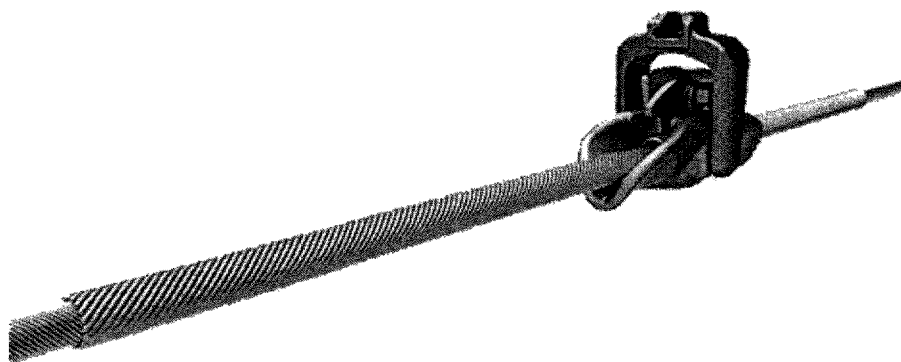


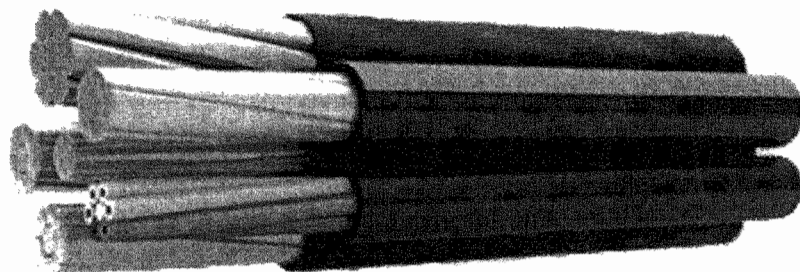
Рисунок 9 - Протектора защитные спиральные типа ПЭС-Дпр-01

Протектора защитные спиральные типа ПЭС-Дпр-01 предназначены для установки на провода марки АСк2у ТУ 16.К03-53-2012 и входят в состав зажимов типа ПГН-П/МП (таблица 7).

Новый информационно-силовой кабель «ТЕЛСИЛ®»

ТУ 3500-006-46600751-2011

В 2010 году технический отдел завода «Людиновкабель» приступил к разработке нового информационно-силового кабеля, который объединяет в одном продукте самонесущий изолированный или защищенный провод (СИП) и оптический кабель, который получил название «ТЕЛСИЛ®». В 2011 году заводом получен патент на информационно-силовой кабель «ТЕЛСИЛ®».



Применение

Кабели «ТЕЛСИЛ®» разработаны для одновременного использования в распределительной сети напряжением до 1 кВ и 20 кВ и в телекоммуникационных сетях (телефон, цифровое телевидение, интернет и др.).

Информационно-силовой кабель применяется для одновременной передачи информационных потоков и электрической энергии по цепям воздушных линий электропередачи и цепям телекоммуникационных сетей.

Использование провода и кабеля «ТЕЛСИЛ®» позволяет решить следующие задачи:

- Решить техническую проблему создания магистральной линии по одновременной передаче информационных потоков и электрической энергии по цепям воздушных линий электропередачи напряжением 20 кВ (СИП-3 + ОК).

- Решить техническую проблему создания магистральной линии по одновременной передаче информационных потоков и электрической энергии по цепям воздушных линий электропередачи напряжением 1 кВ (СИП-2 + ОК).

- Объединить в одном изделии возможность обеспечения конечного потребителя электроэнергией и телекоммуникационными услугами (телефон, телевидение, интернет) (СИП-4+ ОК).

- Сократить затраты на монтаж и прокладку электрических и телекоммуникационных линий.

- Соединить в едином технологическом процессе скрутку силовых и телекоммуникационных проводов.

- Использовать силовую часть кабеля в качестве несущего элемента для оптической составляющей кабеля.

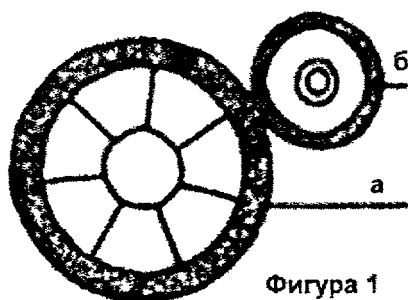
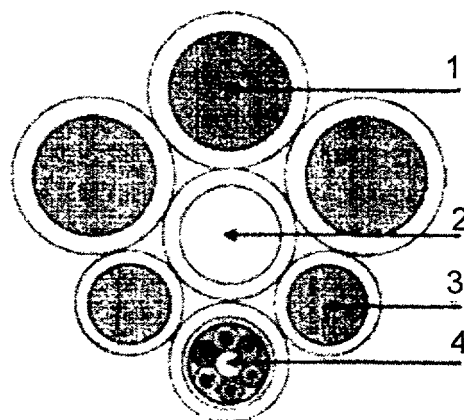
- Сократить стоимость и сроки решения задачи по обеспечению конечного потребителя электроэнергией и услугами телекоммуникационными (телефон, телевидение, интернет).

- Использовать силовую часть кабеля для дистанционного питания аппаратуры оптической части кабеля.

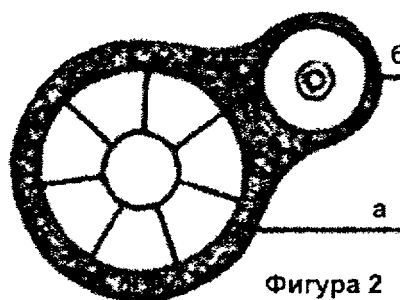
- Использовать информационную часть кабеля для диспетчерской связи, монтажа и эксплуатации кабеля.

1 - фазные изолированные жилы самонесущего изолированного провода СИП;
 2 - несущая нулевая изолированная жила из сплава алюминия;
 3 - жила для цепей наружного освещения;
 4 - оптический кабель.

Рисунок 1 - Информационно-силовой кабель «ТЕЛСИЛ®» на напряжение 0,4 кВ



Фигура 1



Фигура 2

а - защищенный самонесущий провод; б - оптический кабель

Рисунок 2 - Информационно-силовой провод «ТЕЛСИЛ®» на напряжение 20 кВ

- Возможность использовать оптическое волокно (в перспективе) как датчик, фиксирующий изменение параметров силовой части кабеля в процессе эксплуатации.

В настоящий момент разработаны и запатентованы два варианта конструкций:

- информационно-силовой кабель;
- информационно-силовой провод.

Конструкция информационно-силового кабеля

Информационно-силовой кабель (рисунок 1), содержащий провод самонесущий изолированный СИП-2 или СИП-4, также содержит, по меньшей мере, один оптический кабель, причем информационно-силовой кабель получен в процессе одновременной скрутки токопроводящей жилы

самонесущего изолированного провода и оптического кабеля. Оптический кабель в изолированной оболочке навит на самонесущий защищенный провод.

Конструкция информационно-силового провода

Информационно-силовой провод (рисунок 2) состоит из самонесущего защищенного провода (а) и оптического кабеля (б).

Варианты изготовления:

Фигура 1 - оптический кабель в изолированной оболочке навит на самонесущий защищенный провод.

Фигура 2 - оптический кабель расположен параллельно токопроводящей жиле в одной защитной оболочке вместе с самонесущим защищенным проводом.

Описание общей конструкции кабелей марки «ТЕЛСИЛ®»:

Конструкция токопроводящих жил:

- Основные токопроводящие жилы и несущая нулевая жила изготавливаются в соответствии с ТУ 3500-005-46600751-2006, ГОСТ Р 52373-2005 «Провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередачи».

- Основные токопроводящие жилы и токопроводящие жилы защищенных проводов-уплотнённые алюминиевые или из алюминиевого сплава в изоляции из светостабилизированного сшитого полиэтилена.

- Число жил: от 1 до 4 включительно.
Номинальное сечение: 16-150 мм².

- Несущая нулевая жила - уплотнённая из алюминиевого сплава в изоляции из светостабилизированного сшитого полиэтилена.

Номинальное сечение: 25-95 мм².

Конструкция оптического элемента:

- Оптический элемент представляет собой оптоволоконный кабель связи, соответствующий ТУ 3587-006-001-450.628-2-99 «Кабели связи оптические».

- Сердечник состоит из центрального силового элемента (круглого стержня из стеклопластика) и внешнего повива, включающего в себя следующие элементы: оптические модули (трубки из термопласта, внутри которых располагаются 2, 4, 6

или 8 оптических волокон), кордельные наполнители из стеклопластика.

- Число элементов во внешнем повиве - 4, 6, 8 или 12.

- Поверх внешнего повива сердечника наложена скрепляющая обмотка из стеклотканей и наружная оболочка из высокоплотного полиэтилена черного цвета.

Основные преимущества кабеля «ТЕЛСИЛ®»:

- Сокращает затраты на монтаж и прокладку электрических и телекоммуникационных линий.

- Сокращает стоимость и сроки решения задачи по обеспечению потребителя электроэнергией и телекоммуникационными услугами.

- Решает проблемы создания магистральной линии по одновременной передаче информационных потоков и электрической энергии по цепям линий электропередачи.

- Соединяет в едином технологическом процессе скрутку силовых и телекоммуникационных элементов.

- Позволяет использовать информационную часть кабеля для диспетчерской связи, монтажа и эксплуатации кабеля.

К настоящему моменту завод «Людиновкабель» изготовил серийную партию информационно-силового кабеля «ТЕЛСИЛ®» - варианты СИП3+ОК; СИП2+ОК; СИП4+ОК.

.....
За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ЗАО «Людиновкабель»

249400, г. Людиново, Калужская обл., пр-т Машиностроителей, д. 1

Телефон/факс: +7 (48444) 6-91-55

E-mail: info@ludinovocable.ru

www.ludinovocable.ru

Книжные новинки

Уважаемые читатели, сообщаем, что вышли из печати новые книги.

Шведов Г.В., Сипачева О.В.,
Савченко О.В.
**Потери электроэнергии при её
транспорте по электрическим
сетям: расчёт, анализ, норми-
рование и снижение**
М.: Издательский дом МЭИ,
2013. – 424 с.

В издании приведены основные причины «появления» потерь электроэнергии в электрических сетях и описана их структура. Дан ответ на вопрос о рациональном уровне потерь электроэнергии в электрических сетях. Описаны и проиллюстрированы примерами основные методы расчёта различных составляющих технологических потерь электроэнергии в электрических сетях разных классов напряжения, мероприятия по их снижению и оценка экономической эффективности этих мероприятий. К рассматриваемым примерам даны полные решения и подробные объяснения. Изложены принципы нормирования потерь электроэнергии. Приведено описание лабораторных работ, выполняемых с применением наиболее мощного в России программного комплекса по расчету, анализу и снижению потерь электроэнергии - РАП-стандарт, учебная версия которого прилагается к учебному пособию. Учебное пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Электроэнергетика» и «Электроэнергетика и электротехника», а также может быть полезно инженерно-техническим работникам в области расчёта, анализа и нормирования потерь электроэнергии.

Балаков Ю.Н.
**Безопасность электрических
сетей в вопросах и ответах.
Часть 1. Устройство электри-
ческих сетей**
М.: Издательский дом МЭИ,
2013. – 428 с.

Предлагаемое практическое пособие в двух частях содержит вопросы по устройству, эксплуатации, производству работ и охране труда электрических сетей с ответами на них из нормативных документов. Также пособие содержит общие материалы по схемам, конструкциям электрических сетей, качеству электрической энергии и предназначено для подготовки руководящего состава и электротехнического персонала подразделений хозяйствующих субъектов электроэнергетики к сдаче экзамена по нормативно-техническим документам и Правилам для работы на объектах электроэнергетики Российской Федерации. Пособие может быть использовано персоналом организаций, выполняющих работы применительно к объектам электроэнергетики.

Балаков Ю.Н.
**Безопасность электрических
сетей в вопросах и ответах.
Часть 2. Техническое обслу-
живание электрических сетей**
М.: Издательский дом МЭИ,
2013. – 564 с.

Шонин Ю.П., Путилов В.Я.
**Монтаж, техническое обслу-
живание и ремонт силовых
масляных трансформаторов**
М.: Издательский дом МЭИ,
2013. – 760 с.

В книге изложены сведения по устройству, монтажу, техническому обслуживанию, диагностике и ремонту силовых масляных трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов. Издание предназначено для инженерно-технических работников по проектированию, строительству, наладке, эксплуатации, ремонту и надзору за эксплуатацией силовых масляных трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов.

Коротков В.Ф.

Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах

М.: Издательский дом МЭИ,
2013. – 416 с.

В издании рассмотрены автоматические системы регулирования напряжения, частоты, реактивной и активной мощности применительно к синхронным генераторам, электрическим станциям, электрическим сетям и электроэнергетическим системам. Рассмотрены практически все известные системы возбуждения синхронных генераторов, характеристики автоматических регуляторов возбуждения разных поколений. Изложены принципы автоматического регулирования частоты в электроэнергетических системах с учётом перетоков мощности по межсистемным линиям электропередачи, рассмотрены другие важнейшие вопросы автоматического регулирования.

Книга предназначена для студентов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Матюнина Ю.В., Кудрин Б.И.,
Жилин Б.В.

Электроснабжение потребителей и режимы

М.: Издательский дом МЭИ,
2013. – 412 с.

В издании рассмотрены основные принципы построения систем электроснабжения потребителей с учётом современных подходов. Освещены методы расчёта электрических нагрузок и выбора электрооборудования, вопросы обеспечения электробезопасности, надёжности электроснабжения, качества электрической энергии. Представлены схемы и компоновки подстанций и внутризаводских электрических сетей. Приведены основные положения по расчёту токов короткого замыкания, самозапуску электродвигателей, компенсации реактивной мощности. Рассмотрены вопросы организации электропотребления, энергосбережения и договорных отношений потребителей электроэнергии с субъектами электроэнергетики.

Издание предназначено для студентов высших учебных заведений, может быть полезно для инженерно-технических работников.

Крючков И.П., Старшинов В.А.,
Гусев Ю.П., Пираторов М.В.,
Долин А.П., Монаков В.К.

Короткие замыкания и выбор электрооборудования

М.: Издательский дом МЭИ,
2013. – 568 с.

В книге рассмотрены: методы расчёта коротких замыканий (КЗ), простых и сложных несимметричных режимов в электроэнергетических системах, термического и электродинамического воздействия токов КЗ на проводники и электрические аппараты, методы и способы ограничения токов КЗ, особенности расчетов коротких замыканий в электроустановках напряжением до 1 кВ. Приведены методические указания по практическому использованию устройств защитного отключения, а также особенности расчетов жёсткой ошиновки открытых распределительных устройств. Предложен комплекс программ для расчётов коротких замыканий с помощью компьютера.

Издание предназначено в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений направления подготовки «Электроэнергетика» и может быть использовано специалистами-энергетиками.

Шведов Г.В.
**Электроснабжение городов:
электропотребление, расчёт-
ные нагрузки, распределе-
тельные сети**
М.: Издательский дом МЭИ,
2013. – 268 с.

В первой части учебного пособия рассмотрены физические основы формирования режимов электропотребления. Показана актуальность и возможные способы управления электропотреблением. Во второй части дано понятие термина «расчётная нагрузка». Приведена математическая модель электрических нагрузок. Рассмотрены и проиллюстрированы примерами методы определения расчётных нагрузок элементов систем электроснабжения городов. В третьей части рассмотрены режимные и технико-экономические характеристики различных режимов нейтрали городских и поселковых распределительных электрических сетей напряжением до 35 кВ, проиллюстрированы области их применения. В четвертой части подробно описаны применяемые в настоящее время схемы распределительных электрических сетей напряжением 6–20 кВ и 380 В. Изложены способы и принципы построения, основы работы возможных схем сети, их технико-экономические характеристики. Показан последовательный переход от простейших нерезервированных схем к полностью автоматизированным многолучевым схемам.

Учебное пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Электроэнергетика» и «Электроэнергетика и электротехника», а также может быть полезно инженерно-техническим работникам в области проектирования и эксплуатации систем электроснабжения городов.

Киреева Э.А.
**Полный справочник по
электрооборудованию и
электротехнике (с примерами
расчётов)**
М.: Издательство КноРус, 2013.
– 864 с.

Справочник является полным изданием, содержащим сведения по современному электротехническому оборудованию для различных отраслей промышленности. Даны необходимые сведения по осветительным сетям, счётчикам электроэнергии, электрооборудованию напряжением до 1 кВ и т.д.

Справочник предназначен для инженеров, техников и мастеров, работающих по эксплуатации систем электроснабжения промышленных, жилых, сельскохозяйственных и общественных зданий.

Быстрицкий Г.Ф.
Основы энергетики
М.: Издательство КноРус, 2013.
– 352 с.

В издании приведены сведения о невозобновляемых и возобновляемых энергетических ресурсах, их характеристики: рассмотрены основы теплотехники: положения технической термодинамики и основы теплообмена. Показаны схемы и технологические процессы тепловых электрических станций и газотурбинных установок, АЭС, гидравлических и ветровых электрических станций. Представлены принципы работы основного теплового оборудования ТЭС.

Издание предназначено для электротехнических и электроэнергетических направлений подготовки бакалавров и специалистов. Может быть полезно работникам энергетической отрасли и промышленных предприятий.

Быстрицкий Г.Ф.

Общая энергетика (ссузы)

М.: Издательство КноРус, 2013.

– 296.

Приведены сведения о невозобновляемых и возобновляемых энергетических ресурсах, их характеристики: рассмотрены основы теплотехники: положения технической термодинамики и основы теплообмена. Даны схемы и принципы работы тепловых электрических станций, газотурбинных установок, АЭС: гидравлических и ветровых электрических станций. Представлено основное тепловое оборудование ТЭС: паровые и водогрейные котлы, паровые турбины и нагнетательные машины. Соответствует ФГОС СПО третьего поколения.

Для студентов учреждений среднего профессионального обучения, может быть использовано студентами электротехнических специальностей вузов, а также работниками электростанций и промышленности.

Крутов В.И., Ковалев А.С.,

Ковалев В.А.

Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных грунтах

М.: Издательство АСВ, 2013. –

540 с.

В книге достаточно полно учтены научно-технические достижения последних десятилетий и передовой опыт проектирования и строительства на просадочных грунтах в РФ и за рубежом, требования действующих и актуализированных в 2010 г. СНиПов, которые весьма существенно дополнены и расширены, и в особенности по свайным фундаментам.

Книга состоит из 3-х частей.

В 1-й части, являющейся физико-теоретической основой проектирования и строительства, в 3 главах рассматриваются: основные характеристики развития просадочных деформаций; взаимодействие просадочных грунтов с заглубленными частями зданий и сооружений, фундаментами, сваями, упрочнёнными грунтовыми массивами.

2 часть, состоящая из 5 глав, посвящена: расчету просадок грунтов и фундаментов; проектированию естественных и упрочнённых оснований и фундаментов на них и в том числе свайных фундаментов, а также расчету зданий и сооружений на просадки грунтов.

В 3-й части, включающей 5 глав, освещаются вопросы производства и технологии работ при выполнении упрочнённых (искусственных) оснований, фундаментов мелкого заложения (обычных, в вытрамбованных котлованах, из забивных блоков и др.), свайных фундаментов, а также вопросы усиления и восстановления деформировавшихся зданий и сооружений, геотехнического мониторинга.

Многие из разработанных и описанных в книге конструкций фундаментов, свай, упрочнённых (искусственных) оснований, технологий их выполнения, разработанных для просадочных грунтов, широко применяются на непросадочных грунтах, таких как насыпных, засоленных слабых, а также обычных глинистых и др.

Предлагаемая книга подготовлена как пособие и предназначена для инженерно-технических работников проектных, строительных, инвестирующих, изыскательских и др. организаций, связанных со строительством, а также студентов, аспирантов, преподавателей и научных работников вузов и НИИ строительных специальностей.

Кисаримов Р.А.
**Монтаж электрооборудования.
Справочник**
М.: ИП «РадиоСофт», 2013. -
568 с.

В справочнике приведены общие сведения, необходимые для производства электромонтажных работ, в том числе по новым образцам современного электрооборудования. Рассмотрены основные требования новых межотраслевых правил по электробезопасности в электроустановках при монтаже электрооборудования, требования Правил устройства электроустановок (ПУЭ) седьмого издания. Приведены примеры монтажа отдельных электроустановок и их частей.

Справочник предназначен для электриков, работа которых связана с монтажом электрооборудования напряжением до 1000 В, также может быть полезна учащимся различных учебных заведений при изучении данного предмета.

Шонин Ю.П., Путилов В.Я.
Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых масляных трансформаторов
Вологда: Издательство
«Инфра-Инженерия», 2013. -
760 с.

В книге изложены сведения по устройству, монтажу, техническому обслуживанию, диагностике и ремонту силовых масляных трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов. Издание предназначено для инженерно-технических работников по проектированию, строительству, наладке, эксплуатации, ремонту и надзору за эксплуатацией силовых масляных трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов. Может быть использовано студентами вузов в качестве учебного пособия по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Покотило С.А.
Справочник по электротехнике и электронике
г. Ростов-на-Дону:
Издательство Феникс, 2012. —
282 с.

В справочнике изложены теоретические основы электротехники: электрических цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей, измерений электрических и неэлектрических величин, электрических машин постоянного и переменного тока, электромагнитных устройств и статических преобразователей, вопросы техники безопасности при работе с электроустановками, - и электроники: электронных приборов и электронных устройств. Материал справочника соответствует Государственным образовательным стандартам по дисциплине «Электротехника и электроника» для студентов вузов. Книга может быть полезна специалистам-энергетикам.

Гуревич В.И.
Устройства электропитания релейной защиты: проблемы и решения
Вологда: Издательство
«Инфра-Инженерия», 2013. -
288 с.

В книге рассмотрены устройство, принцип действия и проблемы вторичных источников электропитания микропроцессорных устройств релейной защиты (МУРЗ), аккумуляторных батарей, зарядно-подзарядных агрегатов, источников бесперебойного питания, устройств резервирования систем постоянного тока. Рассматриваются также проблемы контроля изоляции в системах постоянного тока, проблемы мониторинга целостности цепи подстанционной батареи, проблемы провалов напряжения и методы борьбы с ними и многие другие вопросы, возникающие в практике эксплуатации систем оперативного тока и собственных нужд подстанций и электростанций.

Для облегчения понимания текста энергетиками, работающими с описываемым электронным оборудованием, но не являющихся специалистами в области электроники, приведено подробное описание устройства и принципов действия транзисторов, тиристоров, оптронов, реле. Книга рассчитана на инженеров и техников, занимающихся эксплуатацией систем оперативного постоянного тока и релейной защиты, а также может быть полезна преподавателям и студентам соответствующих дисциплин средних и высших учебных заведений.

.....

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

ЗАО «Издательский дом МЭИ»

111250, Москва, ул. Красноказарменная, д. 14 (почтовый)

Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, корп. И, 5-й этаж, комн. И-504 (офис)

Телефон: (495) 361-63-60 (дирекция); 361-16-81 (отдел реализации продукции)

Телефон/факс: (495) 361-16-81

E-mail: info@idmei.ru, publish@mpei-publishers.ru, SidorovaNinI@mpei.ru

Издательство «КноРус»

129085, г. Москва, проспект Мира, дом 105, стр. 1

Телефон/факс: (495) 741 46-28

E-mail: knorus.ru

ООО «РадиоСофт»

109125, г. Москва, Саратовская ул., д. 6/2

Телефон/факс: (499) 177-47-20

E-mail: real@radiosoft.ru

Адрес для заявок на книги по почте:

111578, г. Москва, Саянская ул., д. 6а «Пост-Агенство»

Телефон: (495) 307-06-61, 307-06-21

E-mail: info@post-agency.ru

Издательства «Инфра-Инженерия»

Почтовый адрес: 160000, г. Вологда, а/я 40

Фактический адрес: 160011, г. Вологда, ул. Козленская, д. 63, офис 5

Телефон/факс: 8(8172) 75-15-54

E-mail: infra-e@yandex.ru

Издательство ООО «Феникс»

344082, г. Ростов-на-Дону, пер. Халтуринский, 80

Телефон: (863) 261-89-53, 261-89-54, 261-89-52, 261-89-56, 268-19-57

Факс: 8 (863) 261-89-58

E-mail: fenix-o@aanet.ru, nevenchenkool@mail.ru

Региональный дилер

Москва, 17-й проезд Марьиной Рощи, д. 1

тел.: (495) 618-03-34

E-mail: fenix-m@yandex.ru

Издательство АСВ

129337, Россия, г. Москва, Ярославское ш., д. 26, офис 511

Телефоны: (499) 183-56-83, (925) 084-74-24

Факс: (499) 183-56-83

E-mail: iasv@mgsu.ru


По вопросам информации, публикуемой в РУМ, а также их заказа следует обращаться
по телефонам: (499) 374-71-00, 374-66-09, 374-66-55; (495) 727-19-09 (доб. 12-66)
по факсу: (499) 374-66-08 или 374-62-40

Подписано в печать

«9» 07 2013 года

Руководитель Дирекции по управлению проектами *Мессежурская* В.В. Бойков

Ответственный за выпуск



А.Н. Жулёв

Формат

Учетн.-изд. лист 9,7

Зак. № 4

Тираж 250 экз.

ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»

115201, Москва, Каширское шоссе, 22, корп.3

Телефон: (499) 374-71-00, 374-66-09, (495)727-19-09 доб. 12-66

Факс: (499) 374-66-08, 374-62-40