

НОВАЦИИ И ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В ОБЛАСТИ ЛИНЕЙНОЙ АРМАТУРЫ, ИЗОЛЯТОРОВ И ОПН 0,4-20 кВ

Деев Андрей Валерьевич
Вице-президент по маркетингу
ООО ПО «ФОРЭНЕРГО»

ФОРЭНЕРГО
производственное объединение



FORENERGO®
industrial group

2023 / 5–6 июля



Москва / Конгресс-центр ЦМТ

VIII Международная
научно-техническая конференция

«Развитие и повышение надежности
распределительных электрических сетей»

ОРГАНИЗАТОРЫ



РОССЕТИ



ЭЛЕКТРО
ЭНЕРГИЯ

О КОМПАНИИ



**ПЕРЕДОВЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ,
ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА
И ОПН**
для современных ВЛ
в России



ИННОВАЦИИ
И ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО
для ЭНЕРГЕТИКИ С 1998 ГОДА

ПО «ФОРЭНЕРГО» – ИННОВАЦИИ И ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО для ЭНЕРГЕТИКИ С 1998 ГОДА

Объединение специализируется на разработке и производстве оборудования и материалов для строительства линий электропередачи и подстанций – **изоляторов, линейной арматуры и ОПН** для всех классов напряжения.

Состав

>15 предприятий

Выручка

12,7 млрд руб.*

Ассортимент

>14000 номенклатурных позиций

Расположение

4 региона присутствия**

Численность персонала

~1500 сотрудников

Научная база

3 аккредитованных
испытательных центра

Экспорт

30 стран



Вся серийно
выпускаемая продукция
аттестована в ПАО
«Россети»



Производство продукции заводов
ПО «ФОРЭНЕРГО» полностью
локализовано в России, не имеет
критической зависимости от применения
импортных материалов и комплектующих.

* выручка по итогам 2022 года

** Москва, Челябинская и Нижегородская области, Пермский край

ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО «ФОРЭНЕРГО»



АО «ЮМЭК»
г. Южноуральск



ЮМЭК[®]

производство стеклянных
изоляторов

ООО «МЗВА-ЧЭМЗ»
г. Чкаловск



ЗАВОД
ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ
АРМАТУРЫ

производство линейной арматуры,
устройств грозозащиты и
птицезащиты ВЛ



ООО «ИНСТА»
г. Лысьва



ПРОИЗВОДСТВО
ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ


PRODUCTION OF
HIGH-VOLTAGE INSULATORS

ИНСТА **INSTA**

производство полимерных
изоляторов для ВЛ и подстанций



ООО «Энерготрансизолятор»
г. Лысьва



ООО «ЭНЕРГОТРАНСИЗОЛЯТОР»[®]
изоляторы для контактной
сети железных дорог

производство полимерных
изоляторов для контактной сети
железных дорог




ООО «ВОЛЬТА»
г. Южноуральск



Volta

производство фарфоровых
опорных изоляторов, полимерных
низковольтных изоляторов

АО «Энергия 21»
п. Увельский



ЭНЕРГИЯ 21

Партнёр ПО «ФОРЭНЕРГО» в
совместном проекте по производству
ОПН



ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА С 2003 ГОДА

Предприятиями ПО «ФОРЭНЕРГО» осуществлено полное импортозамещение линейной арматуры, изоляторов, устройств грозозащиты для монтажа ВЛЗ 6-20 кВ с проводами СИП-3 и ВЛИ 0,4 кВ с проводами СИП-2, СИП-4

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ ВЛИ 0,4 кВ С ПРОВОДАМИ СИП-2 И СИП-4



Ответвительные прокалывающие герметичные зажимы



Анкерные зажимы магистральные и абонентские



Зажимы, кронштейны и комплекты промежуточной подвески



Фасадные крепления



Герметичные изолированные соединительные гильзы



Анкерные кронштейны и крюки



Зажимы для подключения временного заземления



Монтажная лента



Зажимы для проводников заземления



Скрепцы



Арматура для СИП производства ООО «МЗВА» первой в России аттестована на соответствие требованиям ПАО «Россети».

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА И ИЗОЛЯТОРЫ ДЛЯ ВЛЗ 6-10 (20) кВ С ПРОВОДАМИ СИП-3



Спиральные связи



Ответвительные прокалывающие зажимы



Изоляторы штыревые и подвесные



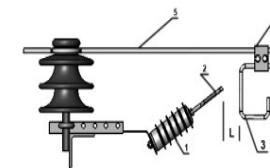
Поддерживающие зажимы



Автоматические соединительные зажимы



Натяжные зажимы

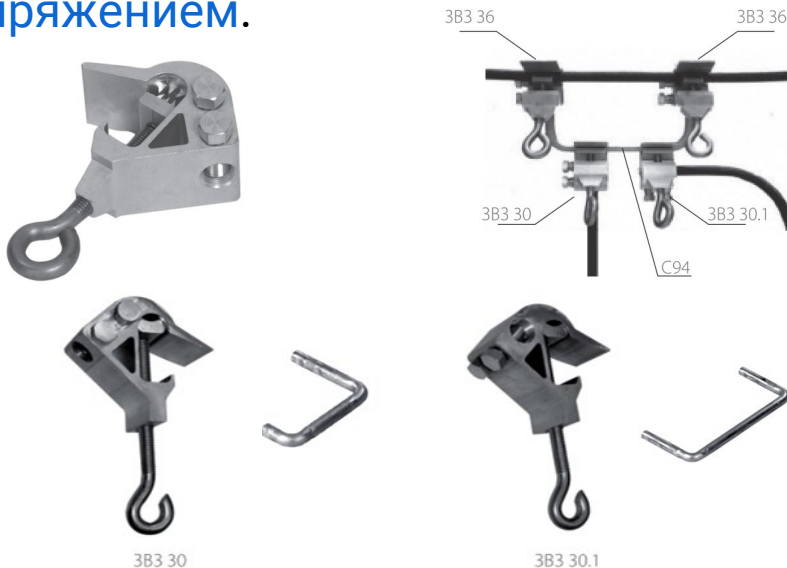


Устройства грозозащиты ВЛ

ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВЛЗ 6-10 кВ

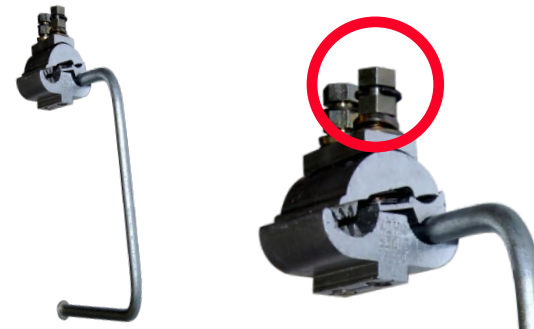
Наличие на проводе защитной изоляции требует производить на этапе монтажа ВЛ установку специальных зажимов для обеспечения возможности присоединения переносных штанг оперативного заземления. Сегодня такая задача решена. Кроме того, обеспечена возможность дистанционной установки зажимов для подключения переносных штанг заземления и организации ответвлений под напряжением.

Зажимы с возможностью дистанционной установки для подключения переносных штанг заземления к проводам СИП-3 ВЛЗ 6-10 кВ и организации ответвлений под напряжением.



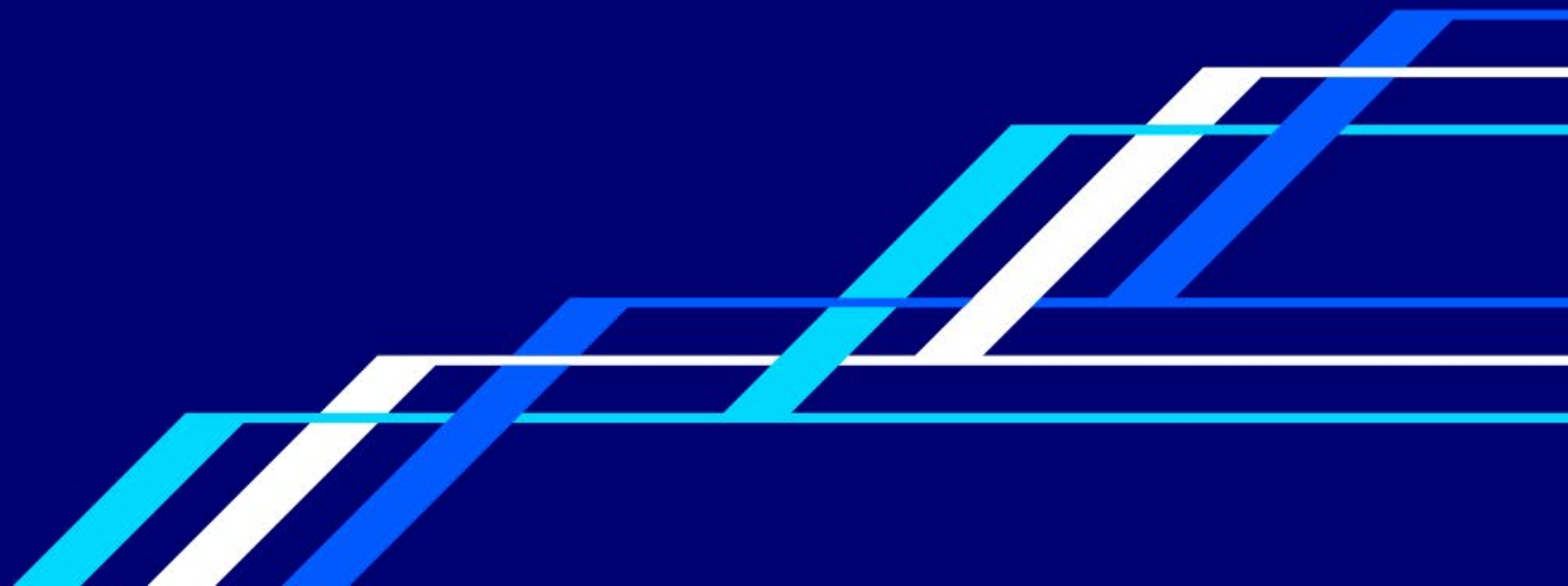
Зажимы типа УЗД-1.3С оснащены срывными головками стяжных болтов.

Это исключает необходимость использования динамометрического ключа при монтаже устройства, что упрощает технологию монтажа и гарантирует надежность электрического контакта.



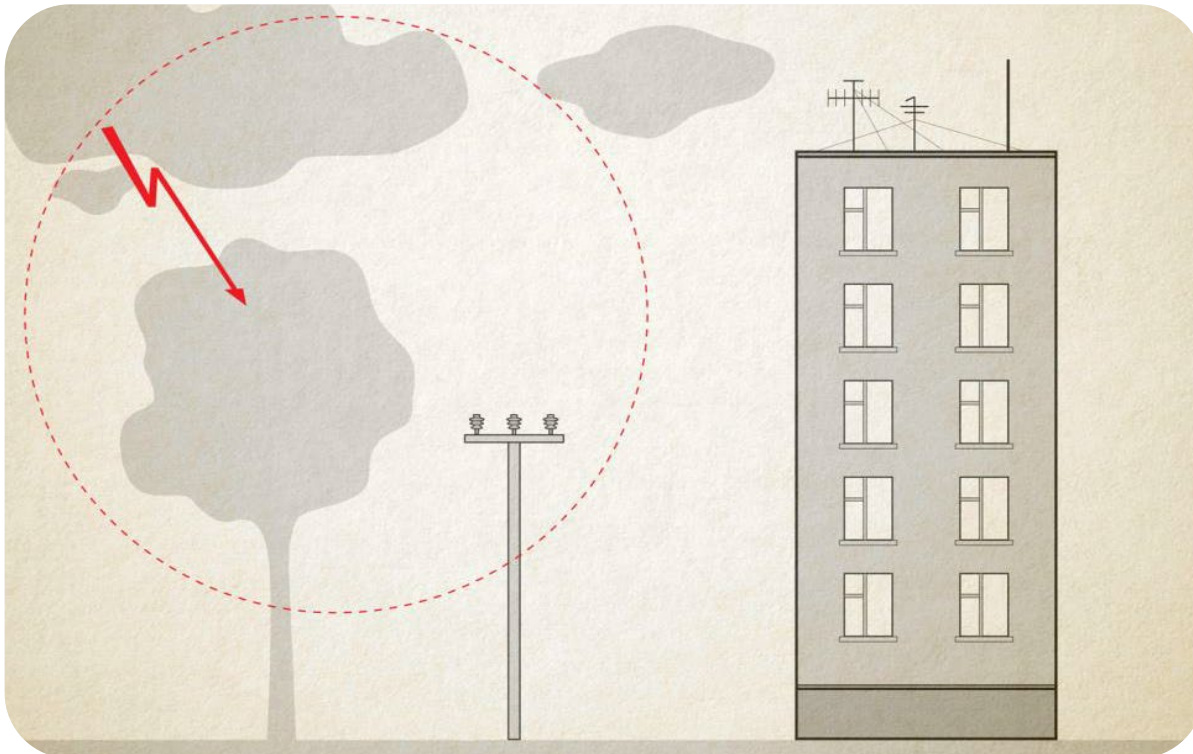


УСТРОЙСТВА ГРОЗОЗАЩИТЫ ВЛЗ 6-20 кВ

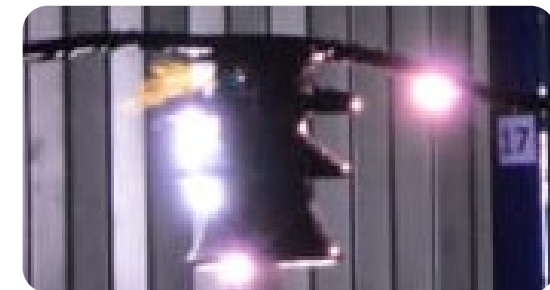


ЗАЩИТА ВЛЗ 6-20 КВ ОТ АТМОСФЕРНЫХ (ГРОЗОВЫХ) ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

ВЛЗ 6-10 кВ обычно экранированы от прямых ударов молнии. Однако они подвержены воздействию **индуцированных перенапряжений**, вызванных ударами молнии в деревья и сооружения, расположенные в непосредственной близости от ВЛ. Отсутствие защиты ведёт к пережогу проводов высоковольтной дугой при перекрытии изоляторов.

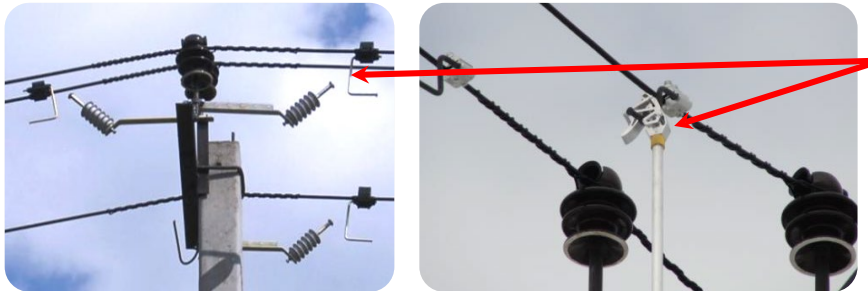


Моделирование процессов перекрытия изоляторов под воздействием индуцированных перенапряжений



УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ТИПА УЗПН

Главным достоинством УЗПН является возможность эффективной защиты проводов СИП-3 от атмосферных перенапряжений **без отключения ВЛЗ**. В основе конструкции устройства: **ОПН с искровым промежутком**.



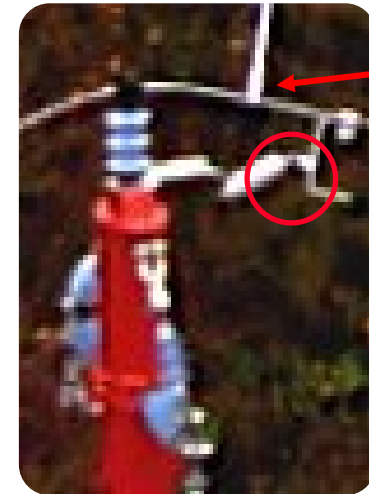
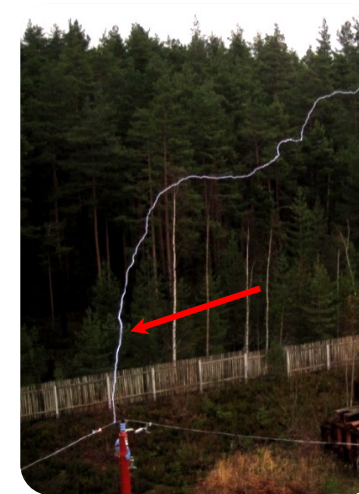
Дополнительное преимущество – обеспечение возможности присоединения переносных штанг заземления без установки на ВЛЗ специальных устройств. **Установка трёх устройств на опоре** обеспечивает гарантированные точки присоединения штанг через каждые 120-180 м.

ИСПЫТАНИЯ ФАКТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТНОЙ СПОСОБНОСТИ

На макет линии с УЗПН-10-ОЛ последовательно подавалось 15 грозовых импульсов напряжения амплитудой **2-2,5 МВ**.

В результате фото- и визуального контроля **перекрытий изоляторов не наблюдалось**.

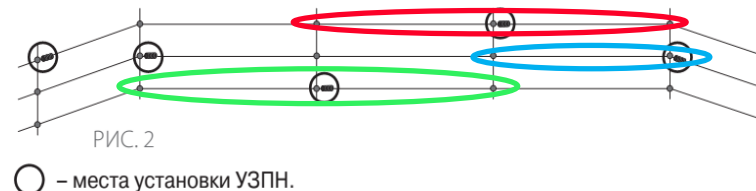
Аналогичные испытания были проведены в условиях «**под дождём**», а также при изменении сопротивления заземления опоры от **4 до 380 Ом**.



Разряд грозового импульса в провод СИП-3 линии 10 кВ с установленным на опоре УЗПН-10-ОЛ

Пробой искрового промежутка УЗПН-10-ОЛ

Защитные зоны УЗПН, схемы установки:

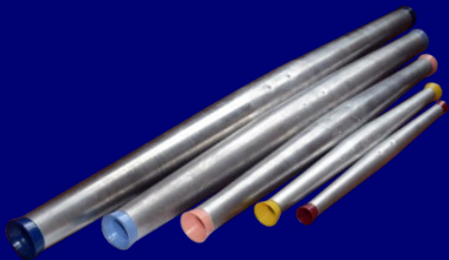




**ШТЫРЕВЫЕ СТЕКЛЯННЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ТИПА ШС 10ЕД, ШС 20ЕД,
ШС 20УД (ИЗ ЗАКАЛЁННОГО СТЕКЛА)**



**ОПОРНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ
ИЗОЛЯТОРЫ, ИЗОЛЯТОРЫ-РАЗРЯДНИКИ
ТИПА ОЛСК-РО И ОСКИРМ**



АРМАТУРА НОВЫХ ТИПОВ

НЕДОСТАТКИ ШТЫРЕВЫХ ФАРФОРОВЫХ ИЗОЛЯТОРОВ



«Пробой» изолятора ШФ



Электротехнический фарфор — **стремительно стареет** под воздействием климатических факторов во время эксплуатации!

Штыревые фарфоровые изоляторы **особенно уязвимы** из-за неглазурованных поверхностей, архаичной технологии производства и сравнительно небольших изоляционных расстояний.

В настоящий момент сформировался **устойчивый дефицит** штыревых фарфоровых изоляторов, вызванный недостатком качественного сырья (глины) для их производства (ранее поставки осуществлялись с территории Украины).

ШТЫРЕВЫЕ СТЕКЛЯННЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ типа ШС 10 Е(Д) и ШС 20 Е(Д) из закалённого электроизоляционного стекла

Один ГОСТ



- Высокая надёжность, отсутствие старения
- Высокая ударопрочность
- Меньшая масса
- Визуальное обнаружение повреждений (изолятор разрушается)



- Стареет, надёжность снижается
- Низкая ударопрочность
- Большая масса
- Трудность визуальной диагностики



Изоляторы предназначены для крепления проводов типа А, АС, СИП-3 и других типов на воздушных ЛЭП и ОРУ подстанций напряжением 6-20 кВ и частотой до 100 Гц.

Являются улучшенными функциональными аналогами массовых изоляторов типа ШФ 10 и ШФ 20.

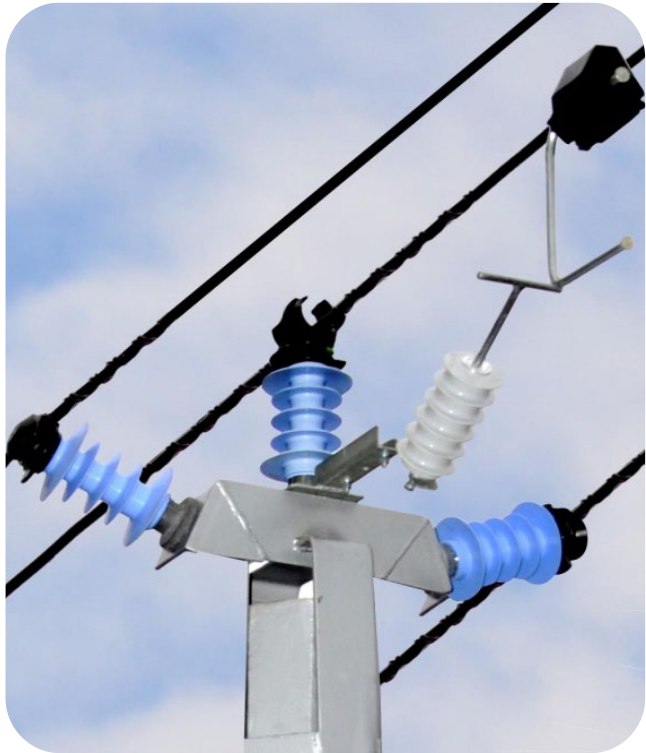
Низкая надёжность фарфоровых штыревых изоляторов подтверждается огромными ежегодными объёмами закупок энергосистем — на **десятки миллионов рублей в рамках ремонтных программ.**

Ключевое преимущество стеклянных изоляторов:

Стабильность электрической прочности — закалённое электроизоляционное стекло не стареет.

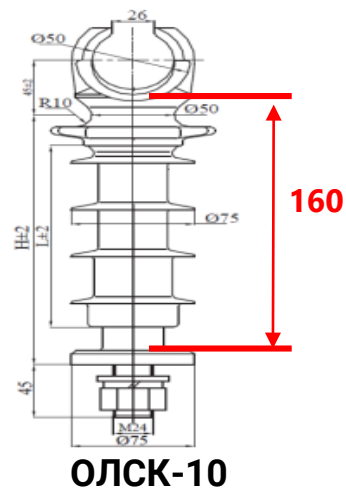
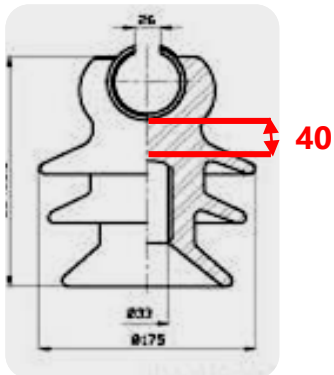
Электротехнический фарфор — **стремительно стареет** под воздействием климатических факторов во время эксплуатации!

ОПОРНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ ВЛ 6-35 кВ ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫЙ УРОВЕНЬ НАДЁЖНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ

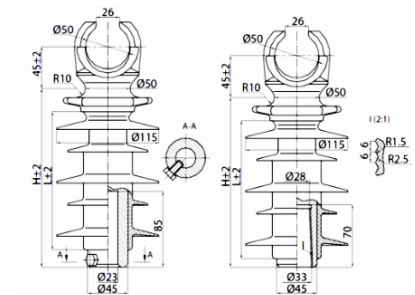


Опорные линейные изоляторы **ОЛСК** в отличие от штыревых являются электрически «непробиваемыми» – напряжение перекрытия всегда будет ниже напряжения сквозного пробоя.

Крепление к металлоконструкциям опор (траверсам) осуществляется при помощи болтового соединения М 24. Разработаны модификации изоляторов для установки на траверсы штыревой конструкции (изоляторы типа ОЛСК-Ш).



Изоляторы типа ОЛСК



Изоляторы опорные
типа ОЛСК-Ш для установки
на траверсах штыревого
типа

ЛИНЕЙНЫЕ ПТИЦЕЗАЩИЩЕННЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ ДЛЯ ВЛЗ 6-10 кВ С ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТОЙ ОТ ГРОЗОВЫХ И КОММУТАЦИОННЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Изоляторы ОЛСК 12,5-10-РО-4 обладают всеми преимуществами опорных линейных стержневых изоляторов, при этом в их конструкцию интегрированы дополнительные функциональные элементы:

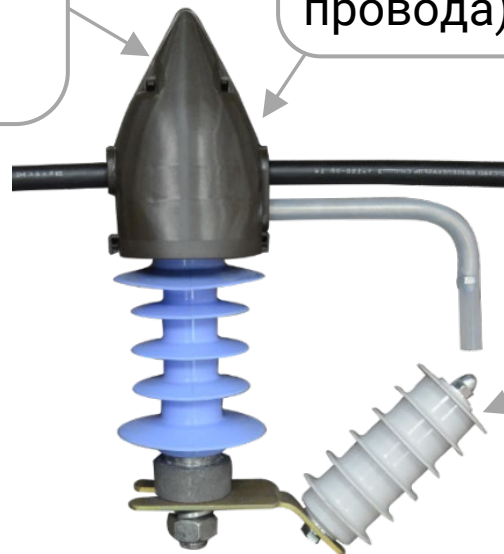
Одобрено Союзом охраны птиц России

Качественно новый уровень изоляторов для ВЛЗ 6-20 кВ!

Птицезащитное устройство (защищает изолятор от загрязнения продуктами жизнедеятельности птиц, а также защищает птиц от поражения электрическим током)

Устройство крепления провода (заменяет проволочные и спиральные вязки, упрощает монтаж и повышает надежность крепления провода)

Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений на базе нелинейного ОПН с искровым промежутком



ЛИНЕЙНЫЕ ПТИЦЕЗАЩИЩЕННЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ ДЛЯ ВЛЗ 6-10 КВ С ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТОЙ ОТ ГРОЗОВЫХ И КОММУТАЦИОННЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Качественно новый уровень изоляторов для ВЛЗ 6-20 кВ!

ОСКИРМ-12,5-10-IV-УХЛ1

Опорный стержневой полимерный изолятор-разрядник мультикамерный

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Обеспечивает защиту ВЛ классов напряжения 6 и 10 кВ от воздействия индуктированных перенапряжений.
- Уникальная конструкция, обеспечивающая непревзойденную надежность, как самого устройства, так и работы ВЛ.
- Комбинирует в себе изолятор ОЛСК-12,5-10 и уникальную мультикамерную систему (МКС). Облегчается процесс установки и повышается надежность молниезащиты за счет сохранения неизменного искрового промежутка в конструкции изолятора-разрядника.
- Конструкция изолятора-разрядника усложняет процесс несанкционированного демонтажа или исключает его, так как разрядник находится под потенциалом ВЛ.
- Оснащен птицезащитным устройством.



НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЗАЖИМОВ

Зажимы шлейфовые цанговые типа СЦ и ШЦ

Предназначены для соединения проводов в пролёте (СЦ) и в шлейфе анкерных опор (ШЦ).
Зажимы обеспечивают высокое качество электрического контакта при соединении проводов.

Преимущества: монтаж без применения специального инструмента (прессов и матриц).
Монтаж зажимов производится при помощи обычных рожковых гаечных ключей.



Зажимы шлейфовые цанговые разъёмные типа ШРЦ

ЗАПАТЕНТОВАНО

Дополнительное преимущество: возможность при проведении ремонтных работ оперативного разъединения и последующего соединения проводов в шлейфе.



Автоматические соединительные цанговые зажимы типа АСЦ

Предназначены для соединения проводов в пролёте.

Преимущества: Монтаж без применения специального инструмента. Возможность монтажа двух-трех типоразмеров проводов близких сечений одним зажимом, что особенно важно при проведении аварийно-восстановительных работ.

Общие преимущества зажимов:

Прочность заделки проводов не менее 95% прочности провода;
Не формируют потерь на перемагничивание и не приводят к нагреву проводов в месте их установки;
Обладают высокой коррозионной стойкостью



НОВЫЕ ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ ВЛИ 0,4 кВ и ВЛЗ 6-20 кВ

УДОБСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ:

- Наличием наиболее современных типовых проектных решений ВЛИ 0,4 кВ.

С применением арматуры ООО «МЗВА-ЧЭМЗ» разработан ряд типовых проектов для ВЛИ 0,4 кВ:

- с проводом СИП-2 - 26.0085 (альбом 1 и альбом 2), 21.0012;
- с проводом СИП-4 - 1.04.М.15.

- Наличием наиболее современных типовых проектных решений ВЛЗ 6-20 кВ.

С применением арматуры ООО «МЗВА-ЧЭМЗ», изоляторов АО «ЮМЭК» и ООО «ИНСТА» разработан ряд типовых проектов для ВЛЗ 6-20 кВ:

- одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными изоляторами – 1.10-20.МИ.08
- одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными и стеклянными изоляторами – 1.10-20.МИ.15
- двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными и стеклянными изоляторами – 2.10-20.МИ.15



ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1) Рассмотреть возможность корректировки технической политики ПАО «Россети», касающуюся:

- Постепенного отказа от применения фарфоровых штыревых изоляторов.
- Запрещения применения штыревых изоляторов из отожженного стекла.
- Рекомендаций применения **штыревых изоляторов из закаленного стекла**.

2) Рекомендовать применение современных типов изоляторов, в том числе:

Птицезащищённых изоляторов-разрядников (ОЛСК-РО, ОСКИРМ), устройств грозозащиты (УЗПН) и линейной арматуры (зажимы ШЦ, СЦ, АСЦ, ЗВЗ), повышающих надёжность, безопасность и удобство эксплуатации ВЛ.

3) Рекомендовать применение при проектировании ВЛ современных типовых проектных решений ВЛ выполненных с использованием новых изоляторов и линейной арматуры, производство которых локализовано на территории России и не имеет критической зависимости от применения импортных материалов и комплектующих.

Для ВЛЗ 6-20 кВ:

- одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными изоляторами – 1.10-20.МИ.08
- одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными и стеклянными изоляторами – 1.10-20.МИ.15
- двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными и стеклянными изоляторами – 2.10-20.МИ.15

Для ВЛИ 0,4 кВ:

- с проводом СИП-2 - 26.0085 (альбом 1 и альбом 2), 21.0012;
- с проводом СИП-4 - 1.04.М.15.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

