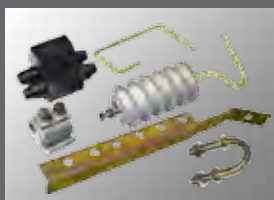
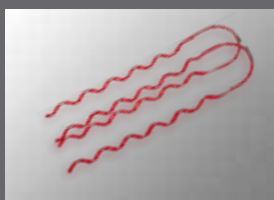


СПЕЦИАЛЬНАЯ ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА И УСТРОЙСТВА ГРОЗОЗАЩИТЫ ДЛЯ ВЛЗ 6-35кВ С ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ СИП-3, ПЗВ И ПЗВГ

ЧАСТЬ 5



**ПРЕИМУЩЕСТВА
 ВЛЗ 6-35 кВ С
 ПРОВОДАМИ
 ЗАЩИЩЕННЫМИ
 ИЗОЛЯЦИЕЙ СИП-3, ПЗВ И
 ПЗВГ ПО СРАВНЕНИЮ С ВЛ
 С НЕИЗОЛИРОВАННЫМИ
 ПРОВОДАМИ А ИЛИ АС**

Преимущества ВЛЗ 6-35 кВ по сравнению с ВЛ, строительство которых в стесненных условиях городов или лесных массивов ведется с применением неизолированных проводов А или АС:

- уменьшается ширина вырубаемой просеки при строительстве ВЛЗ в лесных массивах, а также значительно уменьшается площадь землеотвода;
- исключаются короткие замыкания на ВЛЗ между проводами фаз при их скрещивании и попадании на провода посторонних предметов, существенно снижается вероятность замыканий на землю;
- сокращается количество перерывов в электроснабжении потребителей;
- значительно уменьшается возможность возникновения лесных пожаров;
- повышается безопасность ВЛЗ, снижается риск поражения электрическим током как обслуживающего персонала, так и гражданского населения;
- минимизируются эксплуатационные расходы, снижаются затраты на проведение ремонтов и периодических расчисток просек в лесистой местности;
- значительно снижается возможность поражения птиц электрическим током.

Отдельно необходимо отметить, что применение проводов СИП-3, ПЗВ или ПЗВГ для строительства ВЛЗ 35 кВ позволяет выполнять их практически в габаритах ВЛ 10 кВ.



Высокое качество линейной арматуры обеспечивается:

- применением современного высокоавтоматизированного технологического оборудования;
- работой испытательного центра завода, осуществляющего приемочные, приемо-сдаточные, периодические испытания, в том числе и в соответствии со стандартом CENELEC
- применением высокопрочных алюминиевых сплавов и конструкционных пластмасс ведущих мировых производителей;
- обязательным сертифицированием изделий в системе ГОСТ Р;
- соответствием системы менеджмента качества предприятия международному стандарту ISO 9001-2001.

Цены на арматуру производства ЗАО «МЗВА» значительно ниже цен импортных аналогов за счет:

- применения современного оборудования с высокой производительностью;
- более низкой стоимости энергоносителей и других составляющих цены;
- отсутствия в структуре цены расходов на транспортировку из-за рубежа и таможенных платежей.

Благодаря высокому качеству и конкурентоспособной цене, ЗАО «МЗВА» является крупнейшим производителем специальной арматуры, применяемой в России для строительства ВЛЗ 6–35 кВ.

В настоящий момент с применением продукции ЗАО «МЗВА» построено свыше 50000 км линий с защищёнными проводами, в том числе такие ответственные объекты, как вдольтрассовые линии электроснабжения нефтепровода «Восточная Сибирь - Тихий океан», газопроводов: «Россия – Турция», «Ямал – Европа», «СРТО – Торжок», «Северный поток» и другие.

Применяя отечественную арматуру для защищенных проводов ВЛЗ 6-35 кВ, Вы поддерживаете многие отрасли отечественной экономики: развиваете производство, создаёте новые рабочие места, повышаете доходы и благосостояние российских граждан, в том числе и в электроэнергетике.

Увеличение объёмов производства ведёт к росту энергопотребления и соответственно к необходимости развития электрических сетей и генерирующих мощностей в России.

С применением арматуры ЗАО «МЗВА» разработан типовой проект ВЛЗ 6-10 кВ повышенной надёжности. Шифр 1.10.МИ.08. Типовой проект доступен для просмотра и копирования на сайте компании в разделе «Типовые проектные решения». Кроме того, по заказам предприятий он высылается по почте бесплатно.



В России для монтажа ВЛЗ 6-35 кВ длительное время традиционный набор арматуры для ВЛ с неизолированными проводами дополняли дорогостоящими изделиями зарубежного производства:

- спиральными вязками для крепления проводов к штыревым изоляторам;
- ответвительными прокалывающими зажимами;
- устройствами защиты проводов от грозовых перенапряжений.

В период с 2000 по 2004 год вышеуказанные изделия были освоены в производстве на ЗАО «МЗВА». Сегодня вопросы импортозависимости при строительстве отечественных ВЛЗ 6-35 кВ полностью исключены.

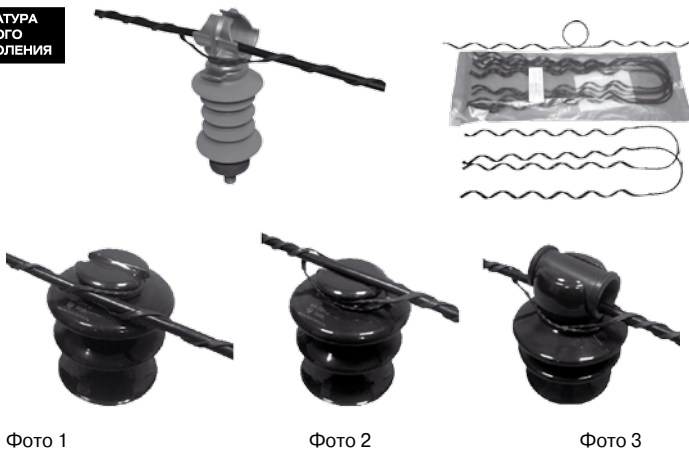


Фото 1

Фото 2

Фото 3

Вязки ВС--/--.1 предназначены для одинарного крепления к изоляторам (фото 1).
Вязки ВС--/--.2 предназначены для двойного крепления к изоляторам (фото 2, 3).
Вязки изготовлены по ТУ 3449-014-52819896-2005.

Возможно применение с проводами ПЗВ и ПЗВГ, что требует предварительной консультации со специалистами ЗАО «МЗВА».

ВЯЗКИ СПИРАЛЬНЫЕ ТИПА ВС®

НАЗНАЧЕНИЕ:

Предназначены для крепления к штыревым и опорным линейным изоляторам опор ВЛЗ 6–35 кВ защищенных проводов марки СИП-3. Вязки изготовлены из оцинкованной пружинной проволоки и имеют стойкое полимерное покрытие, обеспечивающее необходимую прочность заделки проводов. Не разрушаются во время всего срока службы, удобны в монтаже, имеют цветовую маркировку

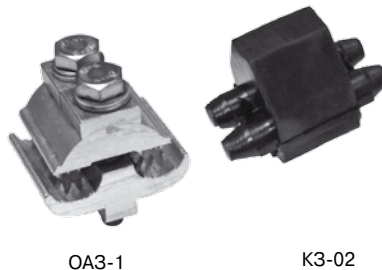
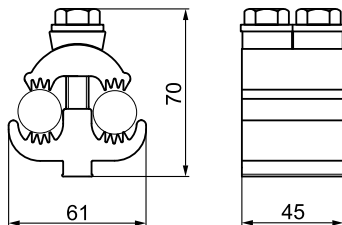
| Наименование | Тип изолятора | Аналоги вязок ENSTO | Площадь сечения провода СИП-3, мм ² | Цветовая маркировка | Количество в упаковке, шт. | Количество в коробке, шт |
|-----------------|--------------------------|---------------------|--|---------------------|----------------------------|--------------------------|
| ВС 35/50.1 | ШФ-20*, ОЛФ*, ШПФ*, ШПС* | | 35–50 | желтая | 12 | 120 |
| ВС 35/50.1-35 | ШФ-35В | | | | | |
| ВС 35/50.1-П | ОЛСК* | | | | | |
| ВС 35/50.2 | ШФ-20*, ОЛФ*, ШПФ*, ШПС* | СО 35 | | | | |
| ВС 35/50.2-35 | ШФ-35В | | 70–95 | зеленая | 6 | 240 |
| ВС 35/50.2-П | ОЛСК* | | | | | |
| ВС 70/95.1 | ШФ-20*, ОЛФ*, ШПФ*, ШПС* | | | | | |
| ВС 70/95.1-35 | ШФ-35В | | | | | |
| ВС 70/95.1-П | ОЛСК* | | 120–150 | черная | 12 | 120 |
| ВС 70/95.2 | ШФ-20*, ОЛФ*, ШПФ*, ШПС* | СО 70 | | | | |
| ВС 70/95.2-35 | ШФ-35В | | | | | |
| ВС 70/95.2-П | ОЛСК* | | | | | |
| ВС 120/150.1 | ШФ-20*, ОЛФ*, ШПФ*, ШПС* | | 120–150 | черная | 6 | 240 |
| ВС 120/150.1-35 | ШФ-35В | | | | | |
| ВС 120/150.1-П | ОЛСК* | | | | | |
| ВС 120/150.2 | ШФ-20*, ОЛФ*, ШПФ*, ШПС* | СО 95 | | | | |
| ВС 120/150.2-35 | ШФ-35В | | | | | |
| ВС 120/150.2-П | ОЛСК* | | | | | |

* - всех модификаций

ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЙ ПРОКАЛЫВАЮЩИЙ ЗАЖИМ ОАЗ-1

НАЗНАЧЕНИЕ:

Предназначен для электрического соединения проводов СИП-3 при ответвлениях от магистрали, а также в шлейфах анкерных опор. Имеет обе контактные группы прокалывающего типа. Корпус выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава. Зажим предварительно наполнен смазкой. Может комплектоваться защитным кожухом КЗ-02.



ОАЗ-1

КЗ-02

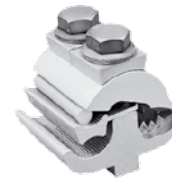
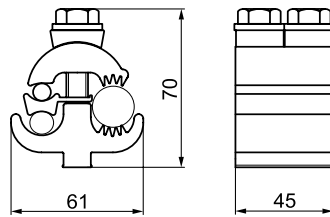
Возможно применение с проводами ПЗВ и ПЗВГ, что требует предварительной консультации со специалистами ЗАО «МЗВА»

| Наименование | Провод СИП-3 | | Момент затяжки болтов, Нм | Масса, кг | Количество в коробке, шт |
|--------------|---|--|---------------------------|-----------|--------------------------|
| | Площадь сечения магистрали, мм ² | Площадь сечения ответвления, мм ² | | | |
| ОАЗ-1 | 35–150 | 35–150 | 40 | 0,27 | 40 |

ОТВЕТВИТЕЛЬНЫЙ ПРОКАЛЫВАЮЩИЙ ЗАЖИМ ОА3-2

НАЗНАЧЕНИЕ:

Предназначен для электрического соединения проводов СИП-3 и неизолированных проводов АС. Для наложения на провода СИП-3 зажим имеет контактную группу прокалывающего типа. Для проводов АС предназначена контактная группа плашечного типа. Корпус выполнен из коррозионностойкого алюминиевого сплава. Зажим предварительно наполнен смазкой. Может комплектоваться защитным кожухом КЗ-02



ОА3-2



КЗ-02

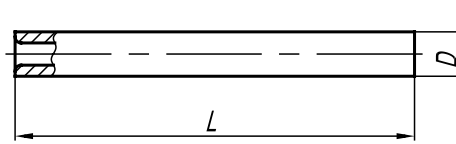
Возможно применение с проводами ПЗВ и ПЗВГ, что требует предварительной консультации со специалистами ЗАО «МЗВА»

| Наименование | Провод СИП-3 | | Момент затяжки болтов, Нм | Масса, кг | Количество в коробке, шт |
|--------------|---|--|---------------------------|-----------|--------------------------|
| | Площадь сечения магистрали, мм ² | Площадь сечения ответвления, мм ² | | | |
| ОА3-2 | 35-150 | 35-150 | 40 | 0,27 | 40 |

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕССУЕМЫЕ ГИЛЬЗЫ ТИПА ССИП

НАЗНАЧЕНИЕ:

Предназначены для соединения в пролетах алюминиевых и защищенных проводов СИП-3.



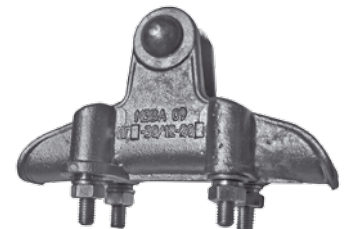
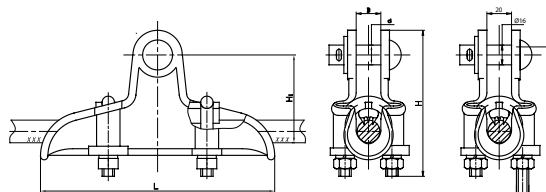
Провода со снятой изоляцией вводятся в гильзу до перегородки, после чего гильза опрессовывается матрицами, указанными в таблице. Модификация «А» поставляется в комплекте с термоусадочной трубкой для восстановления изоляции провода.

| Наименование | Провод СИП-3 | | Размеры гильзы, мм | | Матрицы для опрессовки | Прочность заделки провода, кН, не менее | Масса, кг |
|---------------|---------------------------------|-------------|---------------------|----------|------------------------|---|-----------|
| | Площадь сечения мм ² | Диаметр, мм | Наружный диаметр, D | Длина, L | | | |
| ССИП-35-3(А) | 35 | 6,7-7,1 | 16 | 150 | Е 140 | 9,8 | 0,07 |
| ССИП-50-3(А) | 50 | 7,9-8,4 | 20 | 180 | Е 173 | 13,5 | 0,08 |
| ССИП-70-3(А) | 70 | 9,5-10,0 | 20 | 195 | Е 173 | 19,6 | 0,12 |
| ССИП-95-3(А) | 95 | 11,1-11,7 | 25 | 215 | Е 215 | 26,5 | 0,22 |
| ССИП-120-3(А) | 95 | 12,2-12,9 | 25 | 235 | Е 215 | 33,4 | 0,23 |
| | 120 | 12,5-13,1 | | | | | |
| ССИП-150-3(А) | 150 | 13,9-14,5 | 26 | 270 | МШ 22,5 | 41,2 | 0,25 |

ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ ЗАЖИМЫ ТИПА ПГ-30/12-20 СИП® ПГ-30/12-20 А СИП®

НАЗНАЧЕНИЕ:

Предназначены для поддерживающего крепления проводов СИП-3 к поддерживающим изолирующим подвескам промежуточных и промежуточно-угловых опор. Имеют прижимную плашку с прокалывающими элементами. Не требуют снятия изоляции с провода в месте установки. Модификации «А» (см. чертёж) укомплектованы U-образным болтом, предназначенным для присоединения к нему шунта УЗД-4.



Возможно применение с проводами ПЗВ и ПЗВГ, что требует предварительной консультации со специалистами ЗАО «МЗВА».

| Наименование | Площадь сечения, провода СИП-3, мм ² | Разрушающая нагрузка, кН, не менее | Масса, кг | Кол-во в упаковке, шт |
|--------------------|---|------------------------------------|-------------|-----------------------|
| ПГ-30/12-20 СИП(А) | 50,70,95,120 | 30 | 0,92 (0,93) | 30 |

ГРОЗОЗАЩИТА ВЛ 6–35 кВ С ПОМОЩЬЮ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ТИПА УЗПН ПРОИЗВОДСТВА ЗАО «МЗВА».

По данным РАО «ЕЭС России», общая протяженность находящихся в эксплуатации в Российской Федерации ВЛ 6 и 10 кВ превышает 1200 тыс. км.

Надежность электроснабжения потребителей в значительной мере определяется надежностью работы ВЛ 6 и 10 кВ. В силу ряда причин надежность работы ВЛ 6 и 10 кВ является относительно низкой. Одной из основных причин аварий и нарушений питания на ВЛ 6–10 кВ являются грозовые воздействия, которые составляют до 40% от общего числа их отключений. Они вызывают повреждения изоляторов, опор, проводов, приводят к замыканиям на землю, дуговым перенапряжениям и автоматическим отключениям. Вследствие низкого уровня импульсной прочности линейной изоляции ВЛ 6–10 кВ являются весьма подверженными грозовым отключениям, так как практически все перенапряжения от прямых ударов молний и значительная часть индуцированных перенапряжений приводят к перекрытиям изоляторов, с большой вероятностью переходящим в силовую дугу напряжения промышленной частоты.

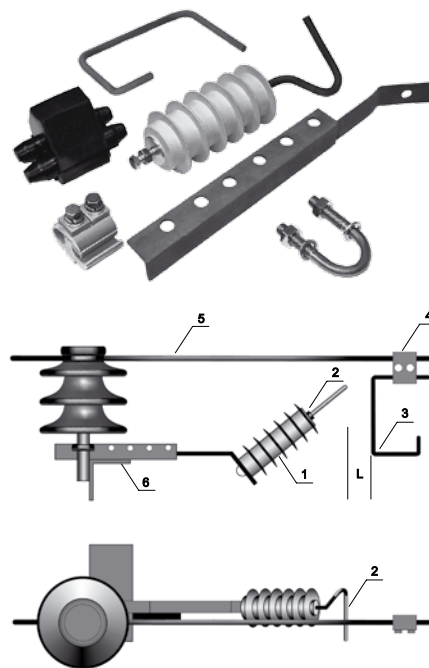
Кроме того, внедрение в нашей стране распределительных воздушных линий с защищенными изоляцией проводами (ВЛЗ) на напряжение 6–35 кВ, которые имеют ощутимые эксплуатационно-технические преимущества перед ВЛ с неизолированными проводами по меньшей повреждаемости, надежности электроснабжения потребителей, безопасности, габаритам, предопределяет необходимость применения какой-либо системы их грозозащиты для предотвращения пробоев изоляции и пережога проводов силовым током короткого замыкания. Особенностью проблемы грозозащиты ВЛЗ 6–35 кВ является то, что в случае отсутствия специальных мер, при грозовом перекрытии изоляторов линии, сопровождаемом пробоем изоляции провода, образующаяся с большой вероятностью дуга промышленной частоты не имеет возможности перемещаться по проводу и горит в месте пробоя изоляции до момента отключения линии. Это зачастую приводит к повреждению изоляторов, обжигу изоляции провода, а в случае больших токов короткого замыкания – к пережогу проводов.

В «Положении о единой технической политике ОАО «Холдинг МРСК» в распределительном сетевом комплексе», утвержденном в 2011 году, прямо указывается на необходимость защиты ВЛЗ 6–35 кВ от грозовых перенапряжений. Впервые в отечественной практике в документе такого уровня акцентировано внимание на возможность, а в некоторых условиях и необходимость применения для этих целей таких новых для отечественной энергетики устройств, как линейные ОПН (УЗПН). Причем именно для защиты ВЛ, а не только подстанционного оборудования! Также применение линейных ОПН (УЗПН) для грозозащиты ВЛ и ВЛЗ 6–35 кВ целесообразно для особо ответственных линий, к которым предъявляются повышенные требования по надежности (например, ВЛ, питающие объекты нефте–газо–добычи), или же для линий, проходящих в районах с повышенной интенсивностью грозовой деятельности.

В настоящее время основной технической мерой, призванной снижать ущерб от грозовых отключений ВЛ 6–35 кВ, в России служит автоматическое повторное включение, эффективность которого в среднем не превышает 50 %. АПВ к тому же негативным образом отражается на коммутирующем и другом высоковольтном оборудовании. Поэтому АПВ эффективно далеко не везде. Также само по себе автоматическое повторное включение не защищает от пережога провода ВЛЗ.

Для защиты воздушных линий электропередачи переменного тока напряжением 6, 10, 20 и 35 кВ от атмосферных (грозовых) перенапряжений ЗАО «МЗВА» совместно с НПО «Полимер-Аппарат» разработаны устройства защиты типа УЗПН, представляющие собой линейный ОПН с внешним искровым промежутком.

Они обеспечивают снижение числа грозовых отключений воздушных линий и предотвращают пережоги изолированных проводов ВЛЗ дугой сопровождающего грозовой импульс тока промышленной частоты.



1. Специальный ограничитель перенапряжений.
2. Электрод 1.
3. Электрод 2.
4. Прокалывающий зажим.
5. Провод.
6. Кронштейн.
- L. Искровой промежуток.

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ УЗПН

РИС. 1. Внешний вид УЗПН® на промежуточной опоре со штыревыми изоляторами

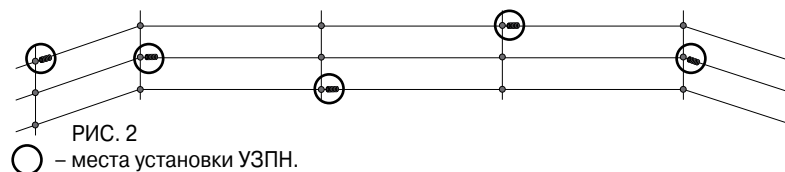
Устройство состоит из:

- ограничителя перенапряжений нелинейного (ОПН) специальной конструкции;
- искрового промежутка (ИП) между фазным проводом и ОПН.

Нелинейный ограничитель перенапряжений представляет собой защитный аппарат, состоящий из одной колонки последовательно соединенных варисторов, заключенной в герметичный полимерный корпус. ОПН с помощью специальной арматуры крепится на опорах (как анкерных, так и промежуточных) воздушных линий электропередачи.

Для примера на рис. 1 приведена конструкция УЗПН для наиболее распространенных промежуточных опор ВЛ 10 кВ со штыревыми изоляторами. В данном случае искровой промежуток образован электродами, один из которых закреплён на верхнем фланце ОПН, а второй – на проводе с помощью зажима (на ВЛЗ – прокусывающего зажима). Конструкция электродов и способ крепления устройства позволяют сохранять величину искрового промежутка постоянной в любых погодных условиях. При воздействии на провода индуцированных перенапряжений, вызванных грозовыми разрядами вблизи ВЛ (ВЛЗ) или при прямых ударах молнии в провода ВЛ (ВЛЗ), искровой промежуток УЗПН пробивается и подсоединяет к проводу нелинейный ограничитель перенапряжений, который благодаря снижению собственного сопротивления в этот момент осуществляет эффективный сброс перенапряжения на заземленные части опор через электроды, минуя изоляторы, что предохраняет их 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.

СХЕМА УСТАНОВКИ
УЗПН НА ЛИНИИ



Устройства устанавливаются по одному на каждую опору с последовательным чередованием фаз (рис. 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 пролётами более 80 метров, локальных объектов на ВЛ, ВЛ с аномально высокими сопротивлениями заземления опор, особо ответственных ВЛ и других.

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

ОСНОВНЫЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ УЗПН

| Наименование параметра | УЗПН-6 | УЗПН-10 | УЗПН-20 | УЗПН-35 |
|---|--------|---------|---------|---------|
| Класс напряжения сети, кВ | 6 | 10 | 20 | 35 |
| Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, ($U_{ндр}$), кВ | 7,6 | 12,7 | 24 | 40,5 |
| Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, В с амплитудой: | | | | |
| 2500 А | 23,3 | 39,9 | – | – |
| 5000 А | 25,2 | 42,1 | 47,3 | 79,8 |
| 10000 А | 28,4 | 47,5 | 51,2 | 86,4 |
| 20000 А | – | – | 57,7 | 97,3 |
| 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 |
| Пятидесятипроцентное разрядное напряжение грозового импульса, кВ, не более | 75 | 92 | 105 | 140 |

Несколько лет назад, на начальной стадии внедрения УЗПН можно было услышать такой вопрос: «А надо ли установку УЗПН на ВЛЗ 6-35 кВ сопровождать применением на этой же ВЛЗ грозозащитного троса?» Ответ - конечно же нет! Хотя природа вопроса понятна. Он вытекает из того обстоятельства, что УЗПНы не предназначены для гарантированной защиты ВЛЗ от прямых ударов молний (ПУМ), хотя при небольшой амплитуде токов молний способны и на это. Основное их предназначение – защита от индуктированных перенапряжений, то есть от перенапряжений, являющихся наиболее опасными для этих ВЛ, против которых как раз и бесполезен грозотрос. Целесообразность строительства ВЛЗ 6-35 кВ с проводами, защищенными изоляцией, определяется стесненными условиями городов или лесов, где такие линии являются высоко экранируемыми от ПУМ вышестоящими деревьями и зданиями. Поэтому ПУМ в элементы ВЛЗ 6-35 кВ, это форс-мажорное и маловероятное событие. Для примера, на стандартной ВЛЗ 6-10 кВ длиной 20 км, проходящей в районе с интенсивностью грозовой деятельности – 30 г.ч. 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 грозовыми разрядами в экранирующие ВЛЗ близко стоящие деревья в условиях леса и сооружения в городе - это событие как раз высоковероятное, от последствий, которых и требуется защита с использованием УЗПН.

В «чистом поле» строительство ВЛЗ 6-10 кВ с проводами СИП – это решение, лишённое какой - либо технической и экономической целесообразности.

Устройства, подобные УЗПН, уже долгое время успешно применяются во многих странах мира. Однако ранее финансовые возможности отечественных энергосистем не позволяли массово применять такие устройства импортного производства из-за их высокой стоимости - около 9 тыс. рублей за комплект защиты одной фазы на опоре. Сегодня ряд отечественных предприятий, например, ЗАО «МЗВА», НПО «Полимер-Аппарат» уже освоили в производстве отечественные аналоги лучших зарубежных устройств линейной грозозащиты на базе ОПН, обеспечив значительное снижение их стоимости.

С 2006 года предприятиям изготовлено и передано в эксплуатацию уже более 80 000 комплектов УЗПН на классы напряжений ВЛ 6-35 кВ.

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

Дугозащитные рога (устройства защиты от дуги (УЗД)).

Конструкция и размещение дугозащитных рогов выбирается таким образом, чтобы любое длительное однофазное замыкание переходило в межфазное, при котором автоматическая защита отключает всю воздушную линию. Последующим АПВ или РПВ линия приводится в исходное состояние. Кратковременное же однофазное замыкание благодаря спиральным шунтам, защищающим провод в районе изоляторов, не представляет опасности для изолированного провода и не приводит к межфазному замыканию и, соответственно, к отключению линии автоматической защитой, что доказано опытом эксплуатации обычных ВЛ с неизолированными проводами.

СРАВНЕНИЕ УЗПН
С ДРУГИМИ СРЕДСТВАМИ
ЗАЩИТЫ ВЛЗ 6 – 10 кВ
ОТ ГРОЗОВЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

**УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ
УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЗАКАЗА:
УЗПН – X- XX₂, ГДЕ:**

X₁ - класс напряжения
ВЛ (6, 20, 35 кВ);

XX₂ - конструктивное исполнение
узла крепления в зависимости от
применяемых 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 входят:

– партия УЗПН;

– паспорт;

– руководство по эксплуатации,
включающее техническое описание
и руководство по монтажу (одно на
партию поставляемых однотипных
устройств).

Изготавливаются 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.



Проще говоря, устанавливаемые на все три провода вблизи изоляторов дугозащитные рога вместе со спиральными шунтами, обвивающими провод имитируют в районе опоры участок с «голыми» проводами (примерно 1,5 метра на каждой фазе). Поскольку на линии с неизолированными проводами дуга под воздействием электро-динамических 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 голыми проводами.

При перекрытии изоляторов вследствие индуцированных перенапряжений токи дуговых замыканий, практически, всегда будут ограничиваться сопротивлениями заземления опор и не будут превышать 500А, что будет представлять из себя кратковременное однофазное замыкание на землю. В этом случае дуга под воздействием электродинамических сил, также как и в случае с голыми проводами будет иметь возможность свободного перемещения по защитному шунту УЗД, что исключит 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 предпосылки к переходу однофазного замыкания в межфазное, способствующим фактором, которого является активная ионизация воздуха в районе горения дуги. Таким образом, дугозащитные рога (УЗД) являются надёжным и наиболее дешевым средством грозозащиты. Однако при питании некоторых ответственных потребителей недопустимо полное прерывание питания даже на паузу АПВ. Тем более, что количество отключений ВЛ сильно увеличивается, т. к. многие из первоначально однофазных замыканий будут переходить в межфазные и, соответственно, приводить к отключению ВЛ.

Еще одним недостатком данной системы является возможность короткого межфазного замыкания при попадании на дугозащитные рога и шунты УЗД посторонних предметов (например, в лесистой местности), что может привести к выходу линии из строя уже на продолжительное время.

Именно поэтому главным достоинством устройств УЗПН является способность защиты проводов от перегрева без отключения ВЛЗ.

Дополнительными достоинствами устройств типа УЗПН являются:

– работоспособность устройства, не зависящая от степени его загрязнения;

– работоспособность при полном замыкании искрового промежутка под воздействием внешних факторов (например, упавшее на линию дерево, гололед и др.);

– устройство специально адаптировано для подключения переносных штанг заземления для обеспечения выполнения требований техники безопасности при работах на ВЛ, что до сих пор представляло значительные технические трудности на линиях с изолированными проводами в классе напряжений 6-35 кВ.

В процессе эксплуатации повреждение ограничителя перенапряжений, входящего в состав УЗПН, например от ПУМ с большой амплитудой токов маловероятно (как мы уже рассмотрели на примере), но если такое произойдет - наличие внешнего искрового промежутка в конструкции УЗПН не допускает устойчивого короткого замыкания при повреждении ОПН. Повреждённый аппарат легко обнаруживается визуально и в плановом порядке может заменяться новым.

В Сибирском научно-исследовательском институте энергетики (ОАО «СибНИИЭ») была проведена работа по теоретическому выбору параметров ограничителей перенапряжений, используемых для комплектации УЗПН. И в последствии на экспериментальной модели были проведены испытания УЗПН с такими ограничителями перенапряжений.

В 2006 году в ОАО «НИИПТ» были проведены следующие испытания:

1. проверка пропускной способности при воздействии:

– прямоугольных импульсов тока длительностью 2000 мкс с максимальным значением 300 А;

– грозовых импульсов тока 8/20 мкс с максимальным значением 5000 А;

– импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 65 кА.

2. определение остающихся напряжений при воздействии:

– грозовых импульсов тока 8/20 мкс;

– быстронарастающих импульсов тока 1/10 мкс с максимальным значением 5000 А.

3. испытания по определению вольт-секундной характеристики и 50-процентного разрядного напряжения искрового промежутка УЗПН. Испытания изоляции, механической прочности, испытания на взрыво-безопасность и др. были проведены ранее для соответствующих ограничителей перенапряжений.

В испытательном центре высоковольтной аппаратуры ОАО «НИИВА» были успешно проведены уникальные испытания УЗПН на отключающую способность.

Устройства взрывобезопасны. Срок службы устройств – не менее 30 лет.

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

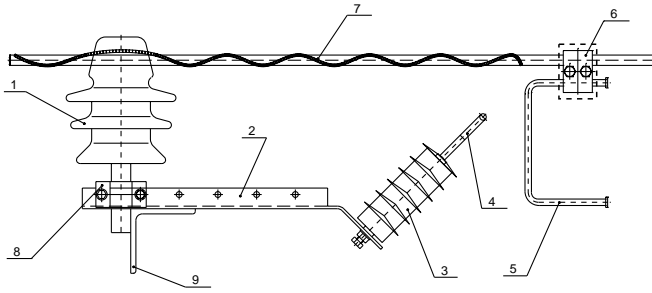


СХЕМА МОНТАЖА
УЗПН-6-Ш, УЗПН-10-Ш,
УЗПН-20-Ш, УЗПН-35-Ш
НА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОРАХ
ВЛЗ (ВЛ) 6, 10, 20, 35 кВ
СО ШТЫРЕВЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ
ТИПА ШФ, ШС, ШПФ,
ШПС ВСЕХ МОДИФИКАЦИЙ.

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

Фото 1.

- 1 - изолятор
- 2 - кронштейн
- 3 - ОПН
- 4 - электрод № 1
- 5 - электрод № 2
- 6 - прокалывающий зажим с кожухом
- 7 - спиральная вязка
- 8 - гайка М20
- 9 - траверса

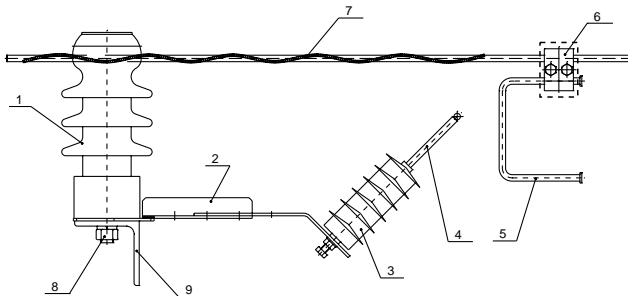


СХЕМА МОНТАЖА
УЗПН-10-ОЛ, УЗПН-20-ОЛ,
УЗПН-35-ОЛ
НА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
ОПОРАХ ВЛЗ (ВЛ) 10, 20, 35 кВ
С ОПОРНЫМИ ЛИНЕЙНЫМИ
ИЗОЛЯТОРАМИ ТИПА:
ОЛФ И ОЛСК ВСЕХ
МОДИФИКАЦИЙ.

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

Фото 2.



Фото 1.



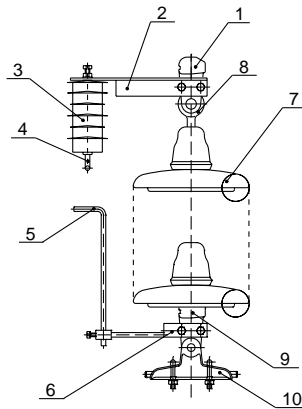
Фото 2.

СХЕМА МОНТАЖА

УЗПН-6-ПС, УЗПН-10-ПС,
УЗПН-20-ПС, УЗПН-35-ПС
НА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
ИЛИ АНКЕРНЫХ ОПОРАХ
ВЛЗ (ВЛ) 6, 10, 20, 35 кВ
НА ГИРЛЯНДАХ СТЕКЛЯННЫХ
ИЗОЛЯТОРОВ ТИПА:
ПС-70Е, ПСД-70Е,
ПС-120Б, ПСВ-120Б.

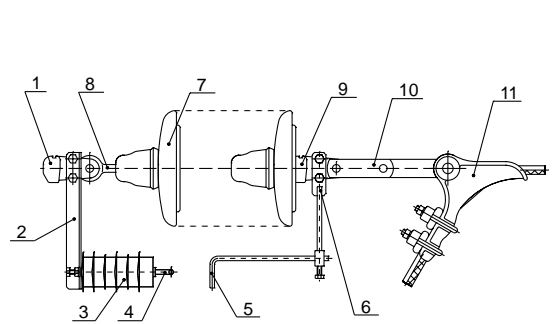
В комплект поставки УЗПН
входят только элементы № 2,3,4,5,6.

ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ ПОДВЕСКА



1 - ушко У2-7-16 или У2-12-16,
2 - кронштейн, 3 - ОПН,
4 - электрод № 1, 5 - электрод № 2,
6 - кронштейн, 7 - изолятор,
8 - серьга СРС-7-16 или СР-12-16,
9 - ушко У1-7-16 или У1-12-16,
10 - поддерживающий зажим

НАТЯЖНАЯ ПОДВЕСКА



1 - ушко У2-7-16 или У2-12-16, 2 - кронштейн,
3 - ОПН, 4 - электрод № 1, 5 - электрод № 2,
6 - кронштейн, 7 - изолятор,
8 - серьга СРС-7-16 или СР-12-16,
9 - ушко У1-7-16 или У1-12-16,
10 - звено промежуточное регулируемое ПРР-7-1
или ПРР-12-1, 11 - натяжной зажим

СХЕМА МОНТАЖА

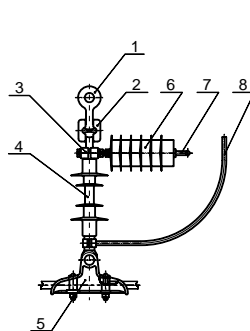
УЗПН-6-ЛК, УЗПН-10-ЛК
НА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
ИЛИ АНКЕРНЫХ ОПОРАХ
ВЛЗ (ВЛ) 6, 10 кВ
С ПОЛИМЕРНЫМИ ПОДВЕСНЫМИ
ИЗОЛЯТОРАМИ ТИПА:
ЛК 70/10-И-ЗПС,
ЛК 70/10-И-4ПС.

В комплект поставки УЗПН входят:

А) для натяжной подвески
только элементы № 3,8,9,10.

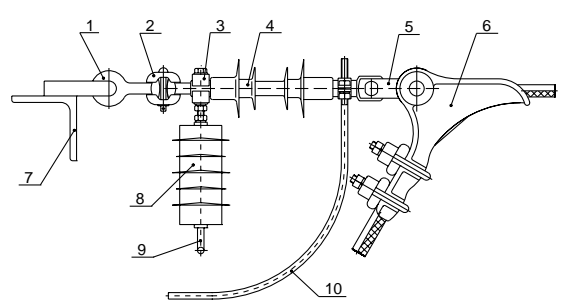
Б) для поддерживающей подвески
только элементы № 3,6,7,8.

ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ ПОДВЕСКА



1 - серьга СРС-7-16, 2 - ушко двойное УД-7-16,
3 - узел крепления ОПН на оконцевателе
изолятора, 4 - изолятор, 5 - поддерживающий
зажим, 6 - ОПН, 7 - электрод № 1,
8 - электрод № 2.

НАТЯЖНАЯ ПОДВЕСКА



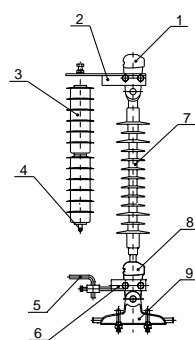
1 - серьга СРС-7-16, 2 - ушко двойное УД-7-16,
3 - узел крепления ОПН на оконцевателе
изолятора, 4 - изолятор, 5 - звено промежуточное ПРТ-7-1,
6 - натяжной зажим, 7 - траверса, 8 - ОПН,
9 - электрод № 1, 10 - электрод № 2.

СХЕМА МОНТАЖА

УЗПН-20-ЛК, УЗПН-35-ЛК
НА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
ИЛИ АНКЕРНЫХ ОПОРАХ
ВЛЗ (ВЛ) 20, 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.

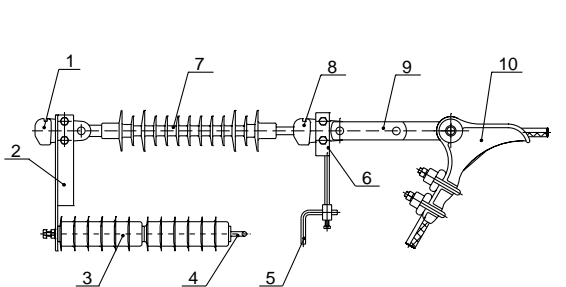
В комплект поставки УЗПН
входят только элементы № 2,3,4,5,6.

ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ ПОДВЕСКА



1 - ушко У2-7-16 или У2-12-16,
2 - кронштейн, 3 - ОПН,
4 - электрод № 1, 5 - электрод № 2,
6 - кронштейн, 7 - изолятор,
8 - ушко У1-7-16 или У1-12-16,
9 - поддерживающий зажим.

НАТЯЖНАЯ ПОДВЕСКА

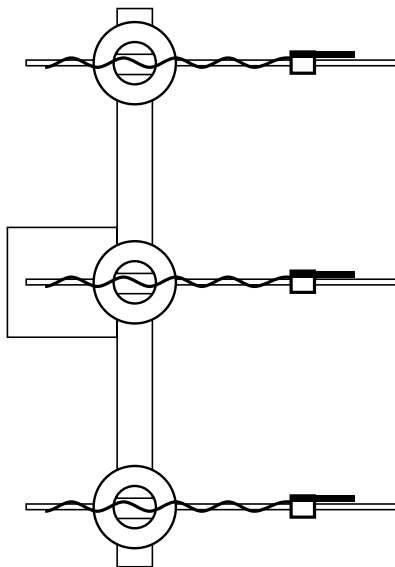


1 - ушко У2-7-16 или У2-12-16, 2 - кронштейн,
3 - ОПН, 4 - электрод № 1, 5 - электрод № 2,
6 - кронштейн, 7 - изолятор,
8 - ушко У1-7-16 или У1-12-16,
9 - звено промежуточное регулируемое ПРР-7-1
или ПРР-12-1, 10 - натяжной зажим.

**УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ
ОТ АТМОСФЕРНЫХ
ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ
УЗД-1.1, УЗД-1.2, УЗД-1.3**

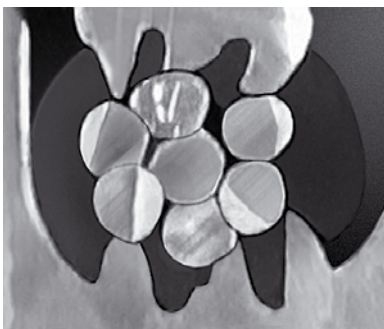
НАЗНАЧЕНИЕ:

Предназначены для защиты проводов защищенных изоляцией СИП-3 площадью сечения 35-150 мм² от грозовых перенапряжений.



Устройства состоят из зажима, рога и алюминиевого шунта (для УЗД-1.2), свернутого для удобства монтажа и транспортировки в цилиндрическую пружину. При установке не требуется удаление изоляции. УЗД-1.3 адаптирован для подключения переносных штанг заземления, для чего имеет рог, дважды сгибающийся под углом 90°, с утолщением на конце, исключающим возможность соскальзывания переносной штанги заземления. Принцип работы устройства подробно описан на стр. 296.

| Наименование | Момент затяжки болтов, Н м | Масса, кг | Количество шт. в упаковке |
|--------------|-------------------------------|-----------|---------------------------|
| УЗД-1.1 | 40 | 0,5 | 18 |
| УЗД-1.2 | 40 | 0,6 | 12 |
| УЗД-1.3 | 40 | 0,6 | 12 |

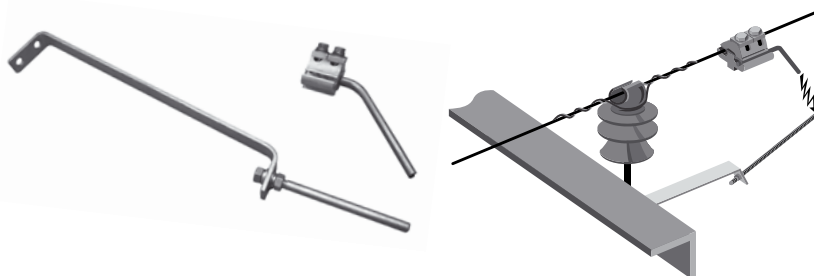


УЗД, а также зажимы ОАЗ-2 производства ЗАО «МЗВА» выгодно отличаются ценой и качеством от аналогичных устройств зарубежных производителей. Материал, из которого изготовлены прокалывающие зубцы, подобран определенным образом по твердости. За счет этого зубцы не повреждают жилы провода, а гарантированно прокусывая изоляцию, деформируются от жилы, изготовленной из алюминиевого сплава. Это позволяет в несколько раз увеличить площадь электрического контакта.

**УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ
ОТ АТМОСФЕРНЫХ
ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ
УЗД-2**

НАЗНАЧЕНИЕ:

Предназначено для защиты проводов СИП-3 площадью сечения 35-150 мм² и штыревых изоляторов от грозовых перенапряжений путем создания защитного искрового промежутка на промежуточных опорах ВЛЗ.

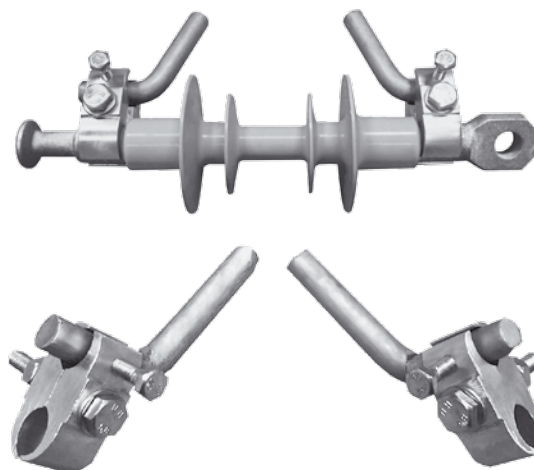


| Наименование | Момент затяжки болтов, Н м | Масса, кг |
|--------------|----------------------------|-----------|
| УЗД-2 | 40 | 1,6 |

**УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ
ОТ АТМОСФЕРНЫХ
ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ
УЗД-3**

НАЗНАЧЕНИЕ:

Предназначено для защиты проводов СИП-3 и полимерных подвесных изоляторов типа ЛК от грозовых перенапряжений. Включает два алюминиевых зажима с рогами, которые устанавливаются на оконцевателях полимерного изолятора таким образом, чтобы концы рогов были направлены друг на друга для создания защитного искрового промежутка.



| Наименование | Масса, кг | Количество шт. в упаковке |
|--------------|-----------|---------------------------|
| УЗД-3 | 0,91 | 6 |

**УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ
ОТ АТМОСФЕРНЫХ
ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ
УЗД-4**

НАЗНАЧЕНИЕ:

Предназначено для защиты проводов СИП-3 и полимерных подвесных изоляторов типа ЛК от грозовых перенапряжений. Комплект состоит из двух дугозащитных рогов, кабельного наконечника, прокалывающего зажима и шунта длиной 0,5 м.



| Наименование | Момент затяжки болтов, Н м | Масса, кг |
|--------------|----------------------------|-----------|
| УЗД-4 | 40 | 1,4 |

| | ЗАО «МЗВА» ЗАО «ИНСТА» ЗАО «ЮМЭК» | ENSTO | NILED |
|--|---|--|--|
| Штыревые изоляторы | ШПФ-20А ШФ-20УО | SDI 37 | IF 27 |
| | ШПФ-20Б ШФ-20ГО | SDI 30 | IF 20 |
| Подвесные полимерные изоляторы | ЛК-70/10-И-ЗСС | SDI 80 SDI 90 | – |
| Гирлянда стеклянных изоляторов | ПС-70Е (2 шт.) СРС-7-16 (1 шт.) У1-7-16 (1 шт.) | SH 193 | IS 70Е (2 шт.) С 7-16 (1 шт.) FIS 1-7-16 (1 шт.) |
| Поддерживающие зажимы | ПГ 25/6-12 ПГ 30/12-20 | SO 181* SO 241* SO 241.2* | – |
| Анкерные зажимы | НKK-60/4-10* НБ-60/11-16* НЗ-60/11-17* | SO 235* SO 236* SO 146* SO 105* SO 85.2* SO 85* | PAZ 1* PAZ 2* PAZ 3* |
| Ответвительные прокалывающие зажимы | ОА3-1 | SL 25.2 | CD153N + BI |
| | ОА3-2 | SE 20 | |
| Защитные кожухи для ответвительных прокалывающих зажимов | КЗ-02 | SP 16 | – |
| Ответвительные зажимы | Зажимы типа ПА* | Зажимы типа SL* | RP 150* RP 240* |
| Спиральные вязки | BC 35/50.2 | CO 35 | – |
| | BC 70/95.2 | CO 70 | – |
| | BC 120/150.2 | CO 120 | – |
| Устройства защиты от дуги | УЗД-1.1 | SE 20.1 | – |
| | УЗД-1.2 | SE 20.2 | – |
| | УЗД-1.3 | SE 20.3 | – |
| | УЗД-2 | SDI 20.3 | – |
| | УЗД-3 | SDI 10.2 | – |
| | УЗД-4 | SDI 27 | – |
| | УЗПН-10-Ш | SDI 46, SDI 97 | PDR-10 |
| Серьги | СРС-7-16 | – | – |
| | СР-7-16 | – | С 7-16 |
| Ушки | У1-7-16 | – | FIS 1-7-16 |
| Звенья промежуточные | ПРТ-7-1 | – | S 7-1 |

* для точного определения взаимозаменяемости в каждом конкретном случае требуется уточнение сечения применяемых проводов.