

ПЕРЕХОДНОЙ ПУНКТ

комплектный кабельно-воздушный



2021
каталог



ОГЛАВЛЕНИЕ

■ Линейка переходных пунктов для классов напряжения 35 и 110 кВ	6
■ Установка ПКПО-КВ в стесненных условиях	8
■ Область применения	10
■ Проектная документация	12
■ Состав комплекта ПКПО	14
■ Конструктивные элементы	15
■ Основное электротехническое оборудование	16
■ Дополнительное оборудование	17
■ Фундаменты	18
■ Линейная часть	18
■ Защита от коррозии и заземляющие устройства	19
■ Преимущества ПКПО-КВ	21
■ Состав комплекта поставки	22
■ Опыт применения	24
■ Структура условного обозначения ПКПО-КВ	34

ПРОБЛЕМА: отсутствие унифицированных готовых решений переходных пунктов

В России и в мире применяются разные конструктивные и электротехнические варианты перехода воздушной линии в кабельную, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. В каждом конкретном случае требуется индивидуальный подход, что приводит к сложности и трудозатратности проектирования, строительства и эксплуатации, большим временным и материальным затратам.



РЕШЕНИЕ: линейка переходных пунктов ПКПО-КВ для классов напряжения 35 и 110 кВ

Альтернативой индивидуально проектируемым переходным пунктам являются готовые и апробированные технические решения — пункты комплектные переходные опорные кабельно-воздушные ПКПО-КВ — унифицированные решения для соединения воздушных и кабельных линий напряжением 35 и 110 кВ.

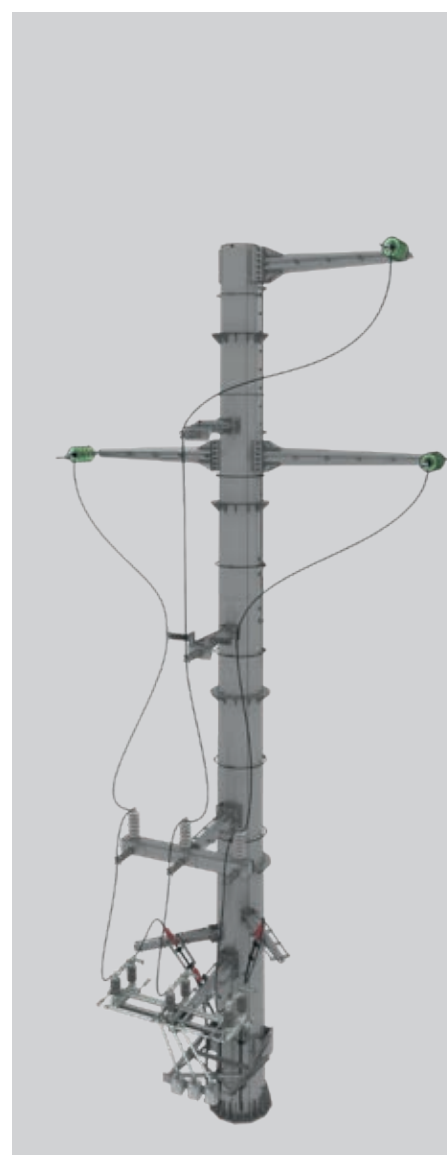
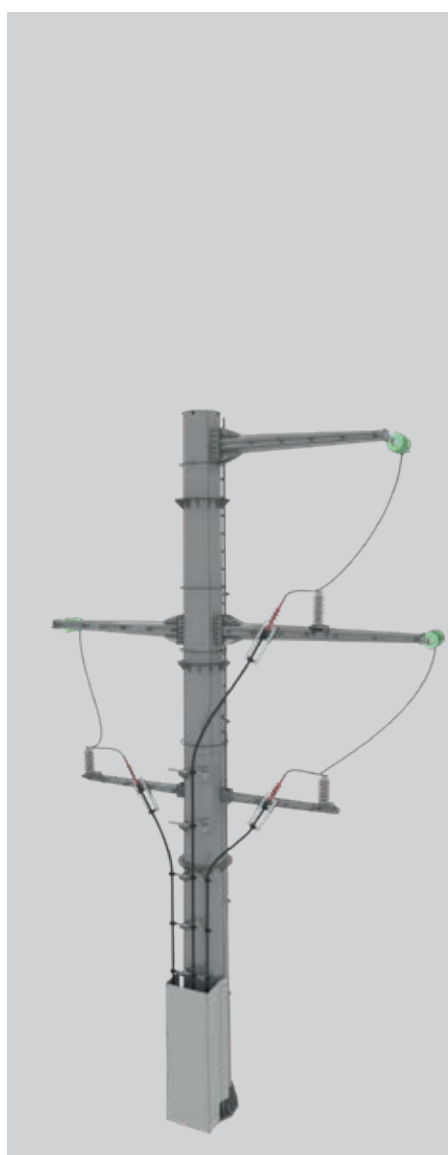
Отличительной особенностью ПКПО-КВ является его комплектность: в состав входит электротехническое оборудование, специальная многогранная опора, конструктивные элементы и элементы системы безопасности. Оборудование является полностью совместимым и обеспечено всеми необходимыми элементами крепежа. Сама конструкция опоры имеет универсальные узлы крепления, позволяющие устанавливать оборудование подходящих для конкретного проекта марок и производителей.

Конструкции рассчитаны для применения в различных климатических условиях, типах местности с использованием различных типоразмеров проводов и тросов, дополнительного оборудования.



ЛИНЕЙКА ПЕРЕХОДНЫХ ПУНКТОВ

Разработана линейка унифицированных переходных пунктов для одноцепных и двухцепных линий электропередачи классов напряжения 35 и 110 кВ. Для класса напряжения 110 кВ предусмотрена подвеска одного или двух грозозащитных тросов, для класса 35 кВ дополнительно разработан вариант без подвески троса.



ПКПО-КВ для ЛЭП 35 кВ

Одноцепный

ПКПО-КВ-35.1-1.0
ПКПО-КВ-35.1-1.1
ПКПО-КВ-35.1-1.2

Двухцепный

ПКПО-КВ-35.1-2.0
ПКПО-КВ-35.1-2.1
ПКПО-КВ-35.1-2.2

Одноцепный с разъединителем

ПКПО-КВ-35.1-1.0-1



ПКПО-КВ для для ЛЭП 110 кВ

Одноцепный

ПКПО-КВ-110.1-1.1
ПКПО-КВ-110.1-1.2

Двухцепный

ПКПО-КВ-110.1-2.1
ПКПО-КВ-110.1-2.2

ПРОБЛЕМА: как организовать переходной пункт в стесненных условиях?

Активное развитие городов и инфраструктуры влечёт за собой строительство новых кабельных линий и реконструкцию существующих воздушных линий с устройством кабельных вставок. В силу этого увеличивается потребность в переходных пунктах для соединения воздушных линий электропередачи с кабельными в условиях плотной жилой или промышленной застройки, развитой дорожной инфраструктурой.



РЕШЕНИЕ: переходной пункт на многогранной опоре

ПКПО-КВ представляет собой свободностоящую одностоечную многогранную опору, на которой установлен комплект электротехнического оборудования, обеспечивающий соединение воздушной и кабельной линий. Минимальные требования к землеотводу позволяют устанавливать такие решения в условиях крайне стеснённого пространства. ПКПО-КВ соответствует требованиям действующих нормативных документов, в том числе ПУЭ-7 и актуализированным редакциям СНиП.



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ПКПО-КВ ПРИМЕНЯЮТСЯ:

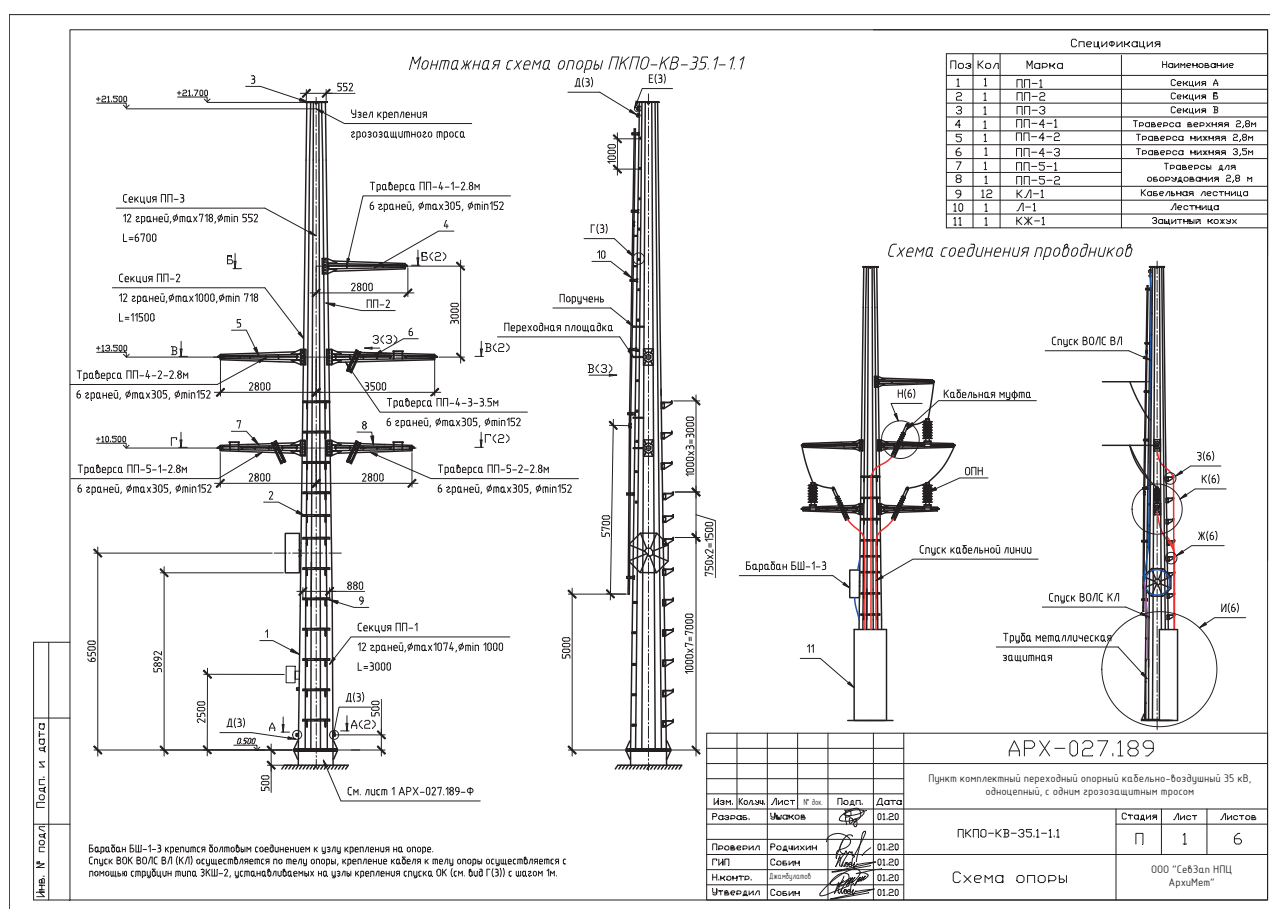
- при строительстве кабельных отпаек от существующих ВЛ;
- на подходах ВЛ к распределительным устройствам подстанций при необходимости захода на них кабелем;
- при организации кабельных вставок при выносе ВЛ из пятна промышленной или жилой застройки;
- при строительстве переходов через автомобильные и железные дороги или другие инженерно-технические сооружения;
- кабельные линии легче подвести к подстанциям глубоких вводов, располагаемых на стесненной производственной территории.

Использование ПКПО-КВ наиболее актуально в районах с высокой плотностью застройки и ограниченной площадью землеотвода, где сооружение наземных открытых и закрытых переходных пунктов невозможно или экономически нецелесообразно.

Эстетичный внешний вид и лаконичные формы ПКПО-КВ позволяют ему стать органичной частью городского ландшафта. Также ПКПО-КВ может быть покрашен в любые цвета, например, в корпоративные цвета эксплуатирующей компании.



ПРОБЛЕМА: сложность разработки проектной документации переходного пункта



РЕШЕНИЕ: разработана проектная документация на каждый вид ПКПО, представленный в линейке

Унифицированные конструкции ПКПО-КВ представлены следующими альбомами с общими видами проектных решений:

ПКПО-КВ для ЛЭП 35 кВ	
Шифр альбома	Вид ПКПО
АРХ.ТП-001.08	ПКПО-КВ-35-1 одноцепный
АРХ.У.004.01.08	ПКПО-КВ-35-1-1.0-1 одноцепный с разъединителем
АРХ.ТП-002.08	ПКПО-КВ-35-2 двухцепный

ПКПО-КВ для ЛЭП 110 кВ	
Шифр альбома	Вид ПКПО
АРХ.ТП-003.08	ПКПО-КВ-35-1 одноцепный
АРХ.ТП-004.08 АРХ.У.004.01.08	ПКПО-КВ-110-2 двухцепный

Проектное решение переходного пункта дорабатывается под условия конкретного объекта бесплатно в течение 5-10 рабочих дней по заполненному опросному листу.



ПРОБЛЕМА: как подобрать совместимое электротехническое оборудование и разработать специальную опору

Выбор должен основываться на принятых методиках и подтверждаться инженерным расчётом. Некорректное определение параметров приводит к несоответствию оборудования условиям эксплуатации, требованиям нормативов, конструктивной несовместимости элементов



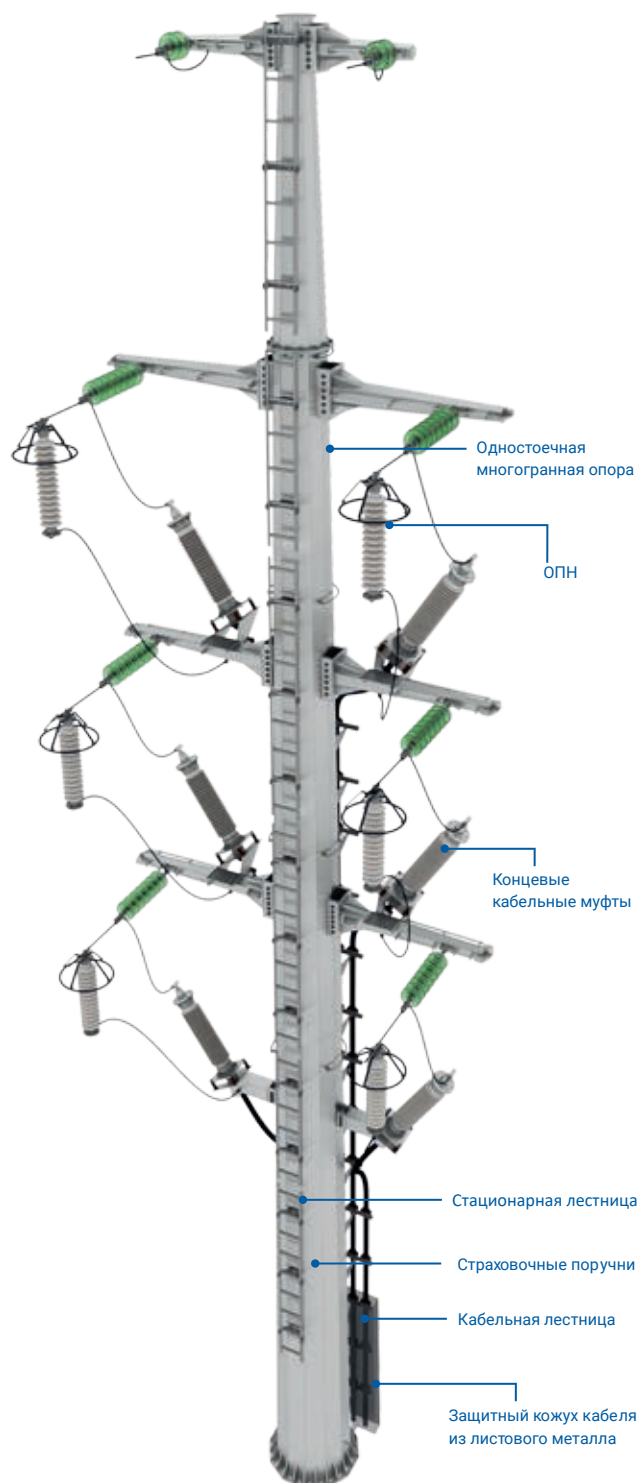
РЕШЕНИЕ: комплект ПКПО-КВ включает в себя все необходимые элементы

В комплектацию переходного пункта входят конструктивные элементы и электротехническое оборудование.

Фундамент включается в поставку по запросу и рассчитывается на основании результатов инженерно-геологических изысканий.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- специальная стальная многогранная опора;
- рассчитываемый и изготавливаемый по запросу фундамент;
- узлы и площадки для крепления оборудования;
- стационарные лестницы и страховочные поручни;
- площадки для обслуживания оборудования;
- кабельная лестница и кабельные хомуты;
- защитный кожух для кабеля из листового металла;
- узлы крепления проводов и тросов.



ОСНОВНОЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

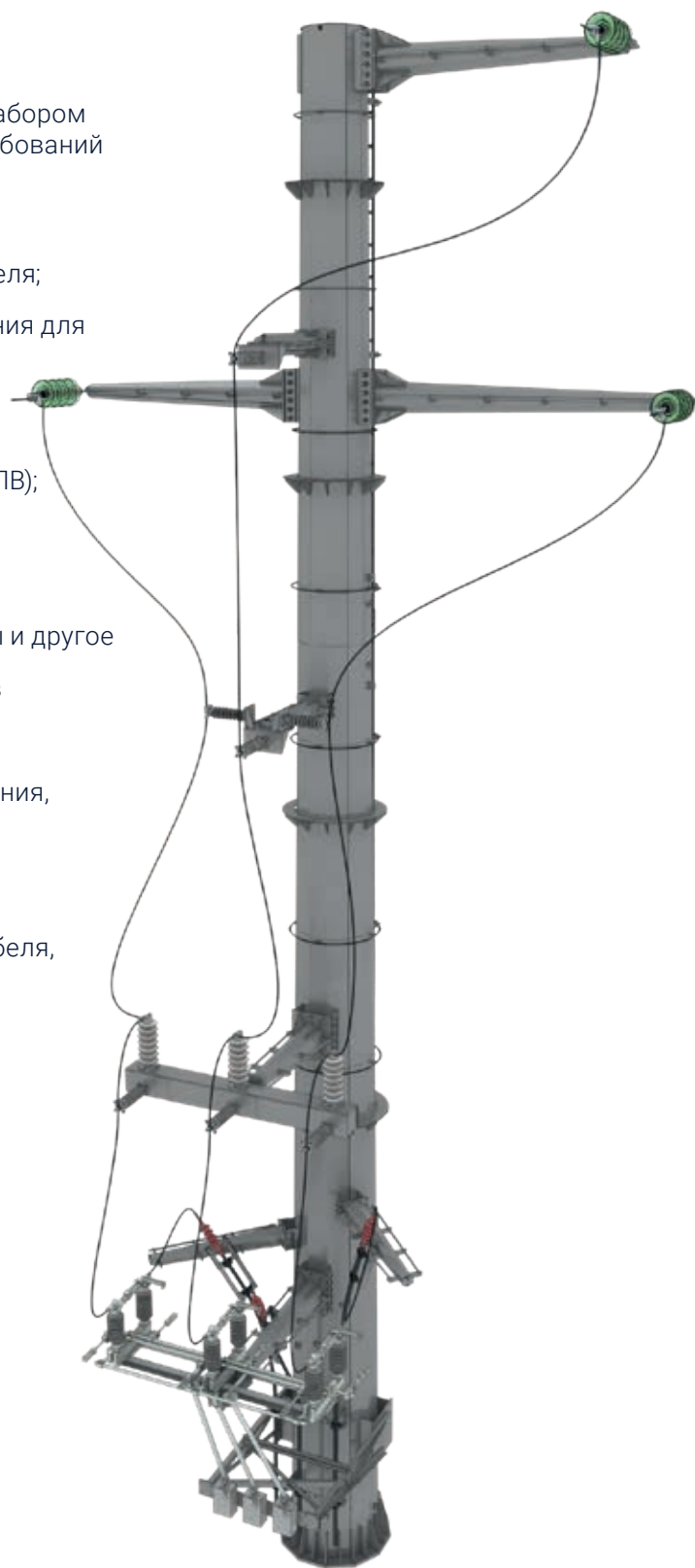
- концевые кабельные муфты и аппаратные зажимы;
- ограничители перенапряжений нелинейные (ОПН);
- концевая коробка и провода типа ППС (провода с полиэтиленовой изоляцией соединительные) для заземления экранов кабеля;
- крепления силовых кабелей и проводов соединительных;
- комплект метизов для крепления оборудования.



ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Комплектация ПКПО-КВ может быть дополнена любым набором электротехнического оборудования в зависимости от требований заказчика и условий конкретного проекта:

- системой температурного мониторинга силового кабеля;
- измерительными трансформаторами тока и напряжения для организации селективного АПВ (для определения повреждения на воздушном или кабельном участке с целью последующей блокировки или разрешения АПВ);
- разъединителями и выключателями;
- панелями релейной защиты и автоматики;
- системами телемеханики (заградители, конденсаторы и другое оборудование в зависимости передаваемых сигналов и требований проекта);
- системами собственных нужд для питания оборудования, выполнения эксплуатационных и ремонтных работ;
- оборудованием для системы «Антитеррор»;
- ОКСН, включая узел крепления, спуск оптического кабеля, крепление барабана с размещением оптических муфт и запаса оптического кабеля;
- ВОЛС с предоставлением дополнительного оптоволоконного комплекта (состоящий из оптической муфты, трубок для защиты и герметичности оптоволоконна, корпуса для механической защиты) при наличии оптоволоконных кабелей в экране силового кабеля для вывода оптоволоконна из экрана;
- ограждением, исключающим несанкционированное приближение к элементам ПКПО-КВ, в частности, к ручным приводам разъединителя.



ФУНДАМЕНТЫ

Фундаменты разрабатываются индивидуально при конкретном проектировании в зависимости от инженерно-геологических и климатических условий места установки. Чаще всего в качестве фундамента применяются стальная свая-оболочка или железобетонный фундамент с закладным элементом. Соединение ПКПО-КВ с фундаментом производится с помощью фланцев.



ЛИНЕЙНАЯ ЧАСТЬ

Все элементы линейной части линии электропередачи, в том числе провода, грозотросы, натяжные гирлянды изоляторов и линейная арматура, в том числе гасители вибрации, поставляются отдельно строительно-монтажной или иной организацией, выполняющей работы по строительству/ремонту ВЛ.

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ И ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

Стальная многогранная опора, входящая в состав ПКПО-КВ, защищается от коррозии в соответствии с СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии», ГОСТ 9.303-84, ГОСТ 9.301-86.

Для слабоагрессивных сред применяется горячее цинкование толщиной 60-100 мкм без лакокрасочного покрытия, для среднеагрессивных сред — горячее цинкование толщиной 60-100 мкм с перекрытием лакокрасочными покрытиями II и III групп по СП 28.13330.2012.

Для сильноагрессивных сред антикоррозионные покрытия согласовываются отдельно.

Защита конструкций от коррозии выполняется в заводских условиях.

Для стальных фундаментов ПКПО-КВ защита от коррозии выполняется при необходимости в зависимости от степени агрессивности среды. Для слабо и среднеагрессивных сред защиты выполняется путём нанесения специальной двухкомпонентной краски на основе модифицированного эпоксиды.

Срок службы многогранных опор составляет 70 лет.

Заземление ПКПО-КВ обеспечивается заглублением стального фундамента в грунт. При необходимости к контакту опоры, расположенному в основании стойки, с помощью разъемного болтового соединения должны быть присоединены дополнительные искусственные заземлители для обеспечения требуемого сопротивления контура заземления.

Все подлежащие заземлению части аппаратов и приборов, установленные на ПКПО-КВ, заземляются. Также должны быть заземлены все другие металлические части, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции.

Общее сопротивление контура заземления должно быть не более 0.5 Ом.

Отвод токов молнии в землю обеспечивается через связь грозозащитный трос — стальные конструкции опоры.

В конструкции ПКПО-КВ предусмотрены стандартные узлы для присоединения к опоре заземляющего зажима для заземления грозозащитного троса.



ПРЕИМУЩЕСТВА ПКПО-КВ

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ:

- комплект электротехнического оборудования и крепеж для его монтажа;
- специальная стальная многогранная опора с узлами крепления и площадками;
- комплект технической документации для установки, монтажа и эксплуатации;
- гарантия совместимости устанавливаемого электротехнического оборудования.

ЛЁГКОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ВАРИАТИВНОСТЬ:

- разработаны альбомы унифицированных проектных решений;
- адаптация под конкретный заказ без материальных затрат;
- оснащение любым дополнительным оборудованием;
- быстрое и лёгкое применение на любой стадии проектных и строительных работ;
- исключение ошибок при проектировании.

ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА:

- металлоконструкции и оборудование от аттестованных и сертифицированных заводов-изготовителей;
- производство по собственной лицензированной технологии.

ЭКОНОМИЧНОСТЬ

- применение многогранных опор сокращает площадь землеотвода;
- сокращение сроков строительства за счёт быстрого монтажа стоек многогранных опор;
- бесплатный комплект проектной документации.

ЭСТЕТИЧНОСТЬ

- эстетичный внешний вид и лаконичные формы;
- возможность покраски в любые цвета.

КОМПЛЕКТ СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- результаты расчётов опоры и фундамента;
- инструкции по монтажу и сборке;
- паспорта и сертификаты;
- руководства по эксплуатации электротехнического оборудования.

В СТОИМОСТЬ ПОСТАВКИ ВХОДЯТ

- разработка чертежей стадии КМД
(конструкции металлические детализировочные);
- работа с заводом-изготовителем по изготовлению металлоконструкций;
- подбор и приобретение комплектующих;
- согласование технических решений с Заказчиком,
- доставка до приобъектного склада по запросу;
- оптимизация логистических расходов осуществляется за счёт
расположения заводов-изготовителей в разных городах на территории РФ.

СРОК ПОСТАВКИ 55-65 КАЛЕНДАРНЫХ ДНЕЙ.





ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ

УСТАНОВКА ПКПО-КВ В Г. ПЕТРОЗАВОДСК

ТИТУЛ ОБЪЕКТА: «Реконструкция ВЛ-35 кВ N61/62 с устройством кабельных линий в г. Петрозаводске».

ЗАКАЗЧИК: «Карелэнерго» – филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» (ПАО «Россети Северо-Запад»).

ОСОБЕННОСТИ: сложные условия в связи с близостью жилой застройки и необходимость установки переходного пункта на отвесном берегу реки.

Поставка ПКПО-КВ-35-2 выполнена через два месяца после заключения договора:

- разработана повышенная опора (высота до нижней траверсы 19,5 м);
- разработан высокопрочный анкерный закладной элемент фундамента с целью сокращения размеров конструкции.

Отдельное внимание было уделено удобству и безопасности обслуживания и эксплуатации переходного пункта: ПКПО-КВ укомплектован страховочным профилем и анкерной системой безопасности для производства регламентных работ.

ПКПО-КВ выполнен в модификации с повышенными эстетическими свойствами — металлоконструкция окрашена в корпоративный цвет Заказчика.

Благодаря оптимальности принятых технических решений, в ограниченных условиях жилой застройки на отвесном берегу реки в кратчайшие сроки были успешно выполнены монтаж и сборка комплектного переходного пункта ПКПО-КВ.

Высота нижних траверс ПП поднята на уровень 19,5 м в связи с близостью жилой застройки и автодороги.





Переходной пункт установлен на отвесном берегу реки в скальном грунте. Применен монолитный железобетонный фундамент, усиленный анкерными закладными деталями.

УСТАНОВКА ПКПО-КВ-110 НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕБЕДИНСКОГО ГОК

ТИТУЛ ОБЪЕКТА: «Внешнее электроснабжение АО «Лебединский ГОК». КЛ 110 кВ от ПС «ГПП-7» до ПС «ГПП-1».

ЗАКАЗЧИК: АО «Лебединский ГОК», ГК Металлоинвест.

ОСОБЕННОСТИ: сложные условия в связи с близостью промышленного корпуса, необходимость минимизации динамических воздействий на фундамент здания при устройстве фундамента переходного пункта.

Разработана опора с укороченными траверсами. Для минимизации динамических воздействий разработан фундамент, устраиваемый при помощи вибропогружения.

Через два месяца после заключения договора на поставку проведены монтаж и сборка ПКПО-КВ-110-2.



Переходной пункт установлен в непосредственной близости от промышленного корпуса. Спуск кабеля осуществляется на кабельную эстакаду.



УСТАНОВКА ПКПО-КВ-110 ДЛЯ ТОМИНСКОГО ГОК

ТИТУЛ ОБЪЕКТА: «Переустройство отпайки на ПС Томино от ВЛ 110 кВ Луговая-Первомайская в рамках реализации титула: «ГОК «Томинский». ЛЭП 220 кВ (Заходы ВЛ 220 кВ Южноуральская ГРЭС-2 - Шагал с отпайкой на ПС Исакова на ПС 220 кВ Томинский ГОК (Медная)).

ЗАКАЗЧИК: ООО «Акрос» по заказу ОАО «МРСК Урала» - «Челябэнерго» (ПАО «Россети Урал»).

ОСОБЕННОСТИ: в связи с пересечением вновь строящейся линии 110 кВ и существующей линии 220 кВ принято решение об организации кабельной вставки на ВЛ 110 кВ.

Были разработаны, изготовлены и поставлены два переходных пункта для строительства КВЛ 110 кВ. На переходных пунктах произведена установка ИТУС – прибора, предназначенного для комплексного контроля состояния ОПН под рабочим напряжением.

Переходной пункт установлен на стальную сваю-оболочку, покрытую дополнительным защитным лакокрасочным покрытием



Установка концевых кабельных муфт на переходном пункте





УСТАНОВКА ПКПО-КВ-110 В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ТИТУЛ: «Переустройство воздушных участков КВЛ 110 кВ Уча – Долгопрудная, КВЛ 110 кВ Уча – Жостово в кабельное исполнение».

ЗАКАЗЧИК: ООО «Меринг Инжиниринг» по заказу ПАО «Россети Московский регион»

ОСОБЕННОСТИ: непосредственная близость вертолётной площадки и прохождение трассы КВЛ в зоне полётов малой авиации потребовали переустройства воздушного участка линии в безопасном для полётов исполнении.

Были разработаны необходимые технические решения и осуществлена поставка двух переходных пунктов ПКПО-КВ-110-2 для выполнения работ по реконструкции кабельно-воздушной линии 110 кВ «Уча-Долгопрудная» / «Уча-Жостово» в городском округе Мытищи.

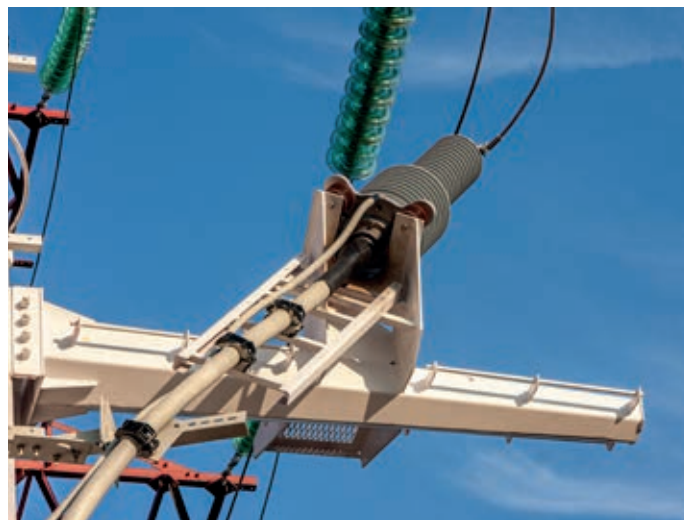
Опоры ПКПО окрашены в чередующиеся красный и белый цвета в соответствии с требованиями дневной маркировки в зоне полётов авиации.



Монтаж концевых кабельных муфт



Монтаж опоры переходного пункта →



Установлен кабельный кожух, выполнено ограждение переходного пункта



На траверсах выполнены эксплуатационные площадки для обслуживания кабельных муфт.



Силовые кабели покрыты огнеупорным покрытием

УСТАНОВКА ПКПО-КВ-35 В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

ТИТУЛ: «Реконструкция ВЛ-35 кВ «Октябрьская - Керамзитовый завод» с отпайками на ПС Восход и на ПС Энем от опоры 19 до опоры 25».

ЗАКАЗЧИК: ООО «Строймонтаж-11» по заказу ПАО «Кубаньэнерго» (переименовано в ПАО «Россети Кубань»).

ОСОБЕННОСТИ: близость жилой застройки и плотность городской инфраструктуры. Необходимость установки разъединителя с механическими приводами и ограждения переходного пункта.

Переходной пункт разработан в соответствии с поставленными задачами и доставлен на объект через 65 дней после заключения договора.



Монтаж ПКПО-КВ 35 кВ с разъединителем



УСТАНОВКА ПКПО- КВ-110 В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ТИТУЛ: «ВЛ 110кВ Железнодорожная – Мираторг, Кромской район, Орловская область».

ЗАКАЗЧИК: ООО «БрянскАгрострой» по заказу ООО «АПХ «Мираторг»

ОСОБЕННОСТИ: стеснённые условия установки переходных пунктов в непосредственной близости от ограждения ОРУ подстанции в местности насыщенной существующими наземными и подземными объектами энергетики и связи.

Были разработаны два переходных пункта ПКПО-КВ-110.1-1, конструкция которых учитывает сложность конфигурации трассы КВЛ вблизи действующей подстанции, и поставлены для выполнения работ по организации КВЛ 110 кВ «Железнодорожная – Мираторг».



СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПКПО-КВ

Шифры ПКПО-КВ формируются следующим образом:

	П	К	П	О	-	К	В	-	35	.1	-	1.	0	-	1
ПУНКТ															
КОМПЛЕКТНЫЙ															
ПЕРЕХОДНЫЙ															
ОПОРНЫЙ															
КАБЕЛЬНО															
ВОЗДУШНЫЙ															
КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ, КВ															
ТИП ОПОРЫ (МНОГОГРАННАЯ)															
КОЛИЧЕСТВО ЦЕПЕЙ															
КОЛИЧЕСТВО ГРОЗОТРОСОВ															
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКАЦИЯ															

Условное обозначение дополнительного оборудования формируется, исходя из следующего перечня:

- 1 Разъединитель
- 2 Система телемеханики
- 3 Измерительные устройства
- 4 Панели релейной защиты и автоматики
- 5 Система собственных нужд для питания оборудования
- 6 Система температурного мониторинга силового кабеля
- 7 Оборудование для системы «Антитеррор»
- 8 Резерв кабеля на опоре







АО «НПО «СТРИМЕР»

191024, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 147, офис 17-Н
+7 (812) 327-08-08

127473, Москва, 1-й Волконский пер., д. 13, стр. 2
+7 (495) 987-44-43

order@streamer.ru | www.streamer.ru

©2021

STP.CAT/RUS_11.2020