



**Пункт коммерческого учета электроэнергии на
напряжение 6-10 кВ наружной установки на опорах
воздушных линий электропередачи**

ПКУ-БТЭЛ-6(10)-У1

Руководство по эксплуатации

Минск 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и принцип работы	3
1.1. Назначение изделия	3
1.2. Условное обозначение.....	4
1.3. Технические характеристики	4
1.4. Состав изделия.....	5
2. Транспортирование и хранение	9
3. Комплектность поставки	10
4. Маркировка.....	10
5. Упаковка	10
6. Указания по монтажу	10
6.1 Общие указания по монтажу	10
6.2 Монтаж ВМ.....	13
6.3 Монтаж ШУ.....	13
6.4 Монтаж КС	14
7. Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию	15
8. Требования безопасности	15
9. Гарантии изготовителя	16

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на пункты коммерческого учета электроэнергии на напряжение 6-10 кВ наружной установки на опорах воздушных линий электропередачи (далее - ПКУ) и включает в себя сведения о назначении, конструкции, технических характеристиках изделия, а также указания по монтажу и эксплуатации.

Необходимые параметры и надежность работы устройства в течение срока службы обеспечиваются не только качеством самого изделия, но и соблюдением условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки, обслуживания. Выполнение всех требований настоящего РЭ является обязательным.

Руководство по эксплуатации рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения и содержит материал, полезный для проектных и монтажных организаций.

ПКУ изготовлен в соответствии с техническими условиями ТУ ВУ 190966098.001-2014. В связи с постоянным совершенствованием устройства в дальнейшем могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия.

При изучении изделия рекомендуется также ознакомиться с руководствами по эксплуатации на комплектующие изделия, входящие в состав ПКУ.

ВНИМАНИЕ!!!

МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПКУ БЕЗ ОЗНАКОМЛЕНИЯ С РЭ ЗАПРЕЩЕНА!

1. Описание и принцип работы

1.1. Назначение изделия

ПКУ предназначен для работы в воздушных распределительных сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и номинальным напряжением 6-10 кВ. Используется для коммерческого учета потребляемой активной и реактивной электроэнергии прямого и обратного направления и дистанционной передачи результатов замеров в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ).

ПКУ может быть использован в качестве:

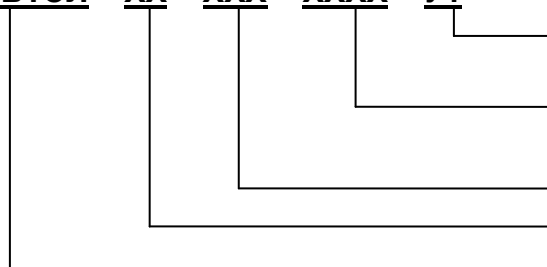
- пункта коммерческого учета на границе балансовой принадлежности сети, если граница проходит на стороне 6-10 кВ;
- пункта коммерческого учета на границе балансовой принадлежности между сетями различных собственников;
- пункта коммерческого учета на границе балансовой принадлежности сети, при подключении новых потребителей;
- пункт контроля несанкционированного потребления электрической энергии;
- пункта контроля превышения заявленной мощности сверх установленных норм и лимитов со стороны потребителя.

ВНИМАНИЕ: Запрещается подача напряжения 6-10 кВ без организации заземления высоковольтного и низковольтного модуля.

1.2. Условное обозначение

Структура условного обозначения ПКУ:

ПКУ-БТЭЛ - XX - XXX - XXXX - У1



Климатическое исполнение категория размещения по ГОСТ 15150.

Класс точности обмоток трансформаторов тока.

Номинальный ток первичных цепей, А

Номинальное напряжение, кВ.

Пункт коммерческого учета марки БТЭЛ.

Пример записи для ПКУ класса напряжения 10 кВ, с номинальным током первичных цепей 100 А, классом точности обмоток трансформатора тока 0,5S, климатического исполнения «У», категории размещения - 1:

ПКУ-БТЭЛ-10-100-0,5S-У1

1.3. Технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение	
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	6,9	12
Номинальная частота, Гц	50	
Номинальное напряжение обмоток ТН, В	6000/√3; 100/√3; 100/3	10000/√3; 100/√3; 100/3
Номинальный первичный ток обмотки ТТ, А	5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400	
Номинальный вторичный ток обмотки ТТ, А	5	
Класс точности вторичной обмотки ТН	0,2; 0,5	
Класс точности вторичной обмотки ТТ	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	
Класс точности счетчика электроэнергии	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	
Ток односекундной термической стойкости, кА при номинальном первичном токе ТТ, А:		
5; 10; 15; 20	2	
30; 40; 50	5	
75	7,5	
100	10	
150	15	
200; 300; 400	20	
Ток электродинамической стойкости, кА при номинальном первичном токе ТТ, А:		
5; 10; 15; 20	5	
30; 40; 50	12,5	
75	18,75	
100	25	
150	37,5	
200; 300; 400	50	

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	У1
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP54, IP65
Масса, кг, не более:	
ВМ без учета монтажного комплекта	255
ВМ с учетом монтажного комплекта	282 (на 1 опоре ВЛ) 314 (на 2 опорах ВЛ)
ШУ	29
Срок службы устройства, лет	25
Гарантийный срок службы, не менее, лет	3

Схема первичных цепей представлена на рис. 1.

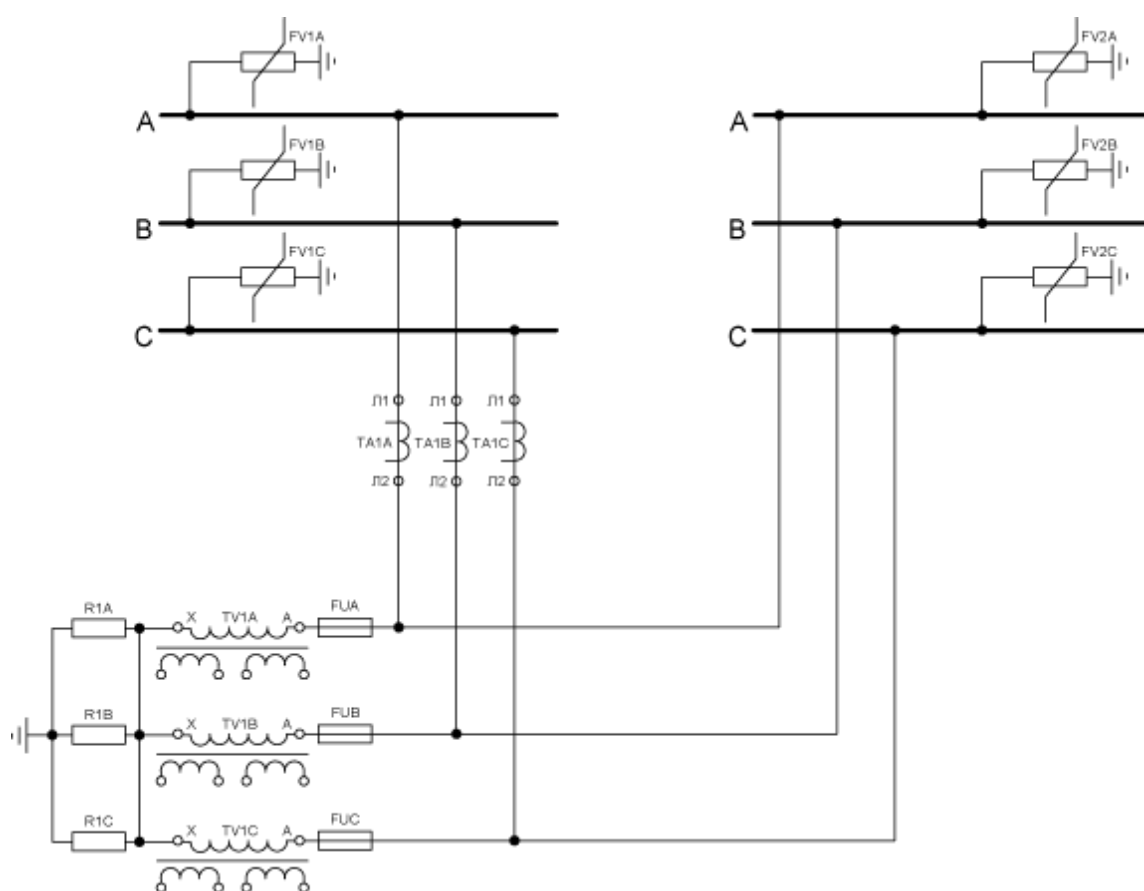


Рис. 1 – Схема первичных цепей ПКУ

1.4. Состав изделия

Конструктивно ПКУ состоит из следующих компонентов:

- высоковольтный модуль (ВМ);
- шкаф учета (ШУ);
- кабель соединительный в металлорукаве (КС);
- монтажный комплект (МК) для крепления ПКУ на опоре.

ПКУ может поставляться (опционально, в соответствии с опросным листом) совместно с ограничителями перенапряжения (ОПН) и линейными разъединителями типа РЛНД (для

обеспечения возможности вывода ПКУ в ремонт и обслуживание), устанавливаемыми на соседних опорах.

Высоковольтный модуль ВМ предназначен для преобразования тока и напряжения в измерительные сигналы и передачи их посредством соединительного кабеля на счетчик в шкаф учета ШУ.

Внешний вид, размеры и расположение основных устройств ВМ представлено на рис.2.

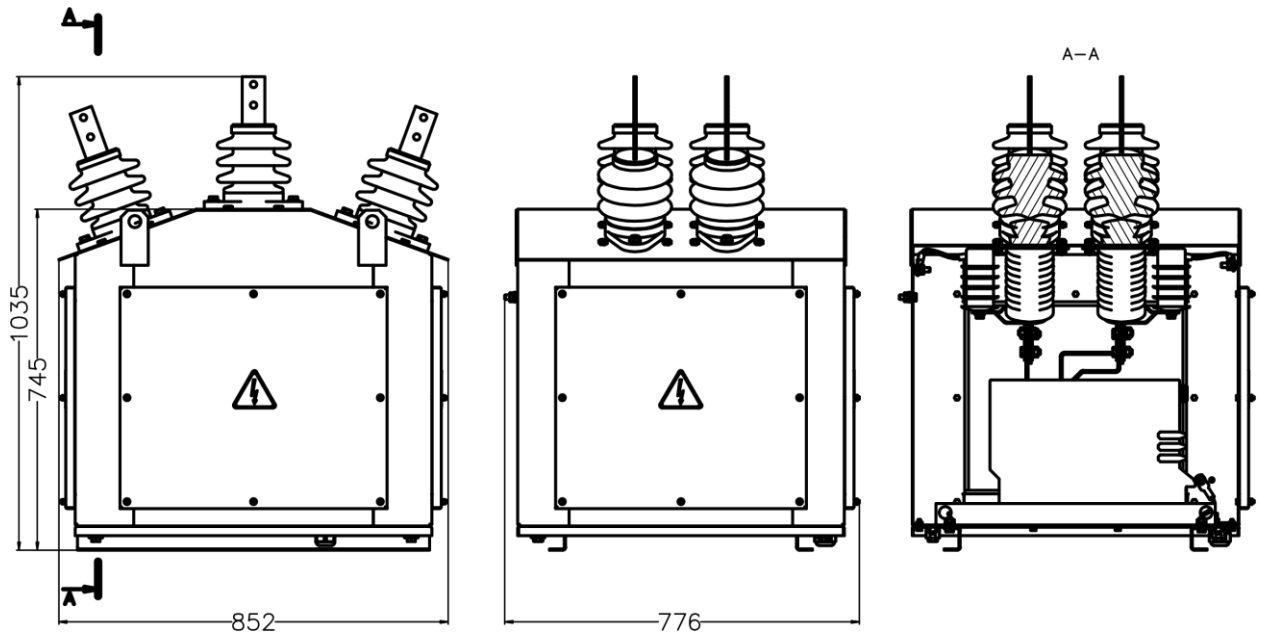


Рис. 2 – Внешний вид ВМ

Корпус ВМ представляет собой сварную металлическую конструкцию с порошковым покрытием.

Степень защиты корпуса ВМ по ГОСТ 14254 – IP54, IP65.

ВНИМАНИЕ! При IP65 в соединениях ВМ применяется резиновый уплотнитель с герметизирующим составом.

На боковых поверхностях корпуса предусмотрено четыре кронштейна с отверстиями (рыма) для подъема и монтажа ВМ на опору линии электропередачи. Диаметр отверстия монтажного рыма – 26 мм.

Верхняя часть ВМ конструктивно выполнена таким образом, чтобы препятствовать образованию снежных шапок.

Для подключения фазных проводов линии электропередачи в верхней части корпуса ВМ установлено шесть проходных изоляторов ИПУ-10/630-7.5. В местах установки проходных изоляторов в верхней части корпуса предусмотрено усиление стальными листами толщиной 5 мм.

С целью обеспечения доступа к оборудованию, установленному в ВМ, на боковых стенках корпуса предусмотрены два отверстия для технологического обслуживания. Также на фронтальной стенке корпуса ВМ предусмотрено отверстие для доступа к выводам вторичных обмоток и предохранительным устройствам измерительных трансформаторов. Для снятия боковой или фронтальной крышки потребуется отвернуть восемь гаек М6.

В нижней части корпуса имеется болтовое соединение для организации заземления ВМ.

Для отвода влаги (слива конденсата) на дне корпуса ВМ предусмотрены дренажные отверстия.

ВНИМАНИЕ! Во избежание засорения дренажных отверстий запрещается размещение ВМ на открытом грунте. После монтажа ВМ на опору необходимо проверить дренажные отверстия на отсутствие посторонних предметов.

Внутри корпуса ВМ установлена металлическая рама с трехфазной антирезонансной группой измерительных трансформаторов. В качестве измерительных трансформаторов используются комбинированные трансформаторы ЗНТОЛП-НТЗ-10(6), включающие в себя заземляемый трансформатор напряжения и трансформатор тока с одной вторичной обмоткой.

Антирезонансная группа устойчива к феррорезонансу и (или) воздействию перемежающейся дуги в случае замыкания одной из фаз сети на землю.

Выводы «Х» первичных обмоток напряжения трансформаторов заземлены через резисторы HSC100.

Конструкцией ПКУ предусмотрена возможность установки ОПН как внутреннего (в корпусе ВМ), так и наружного исполнения. При заказе ОПН наружной установки в комплекте ПКУ поставляется траверса для их монтажа на опоре ВЛ (рис.3). Количество комплектов ОПН и вариант их установки указывается заказчиком в опросном листе.

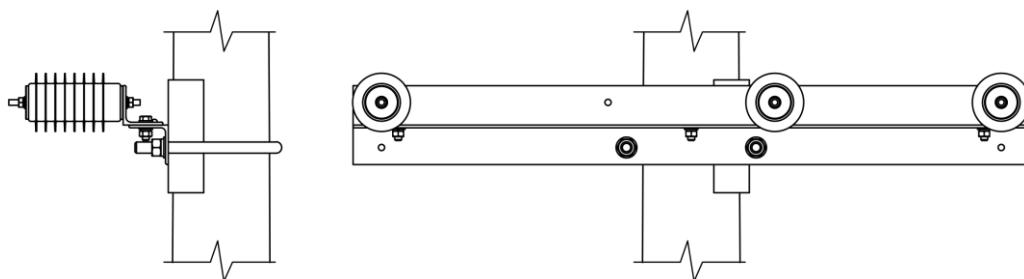


Рис. 3 – Траверса с ОПН

Шкаф учета ШУ предназначен для учета электроэнергии, сбора, хранения и дистанционной передачи информации на устройство сбора или диспетчерский пункт в системе АСКУЭ (АИИС КУЭ).

Внешний вид, размеры и расположение основных устройств ШУ представлено на рис.4.

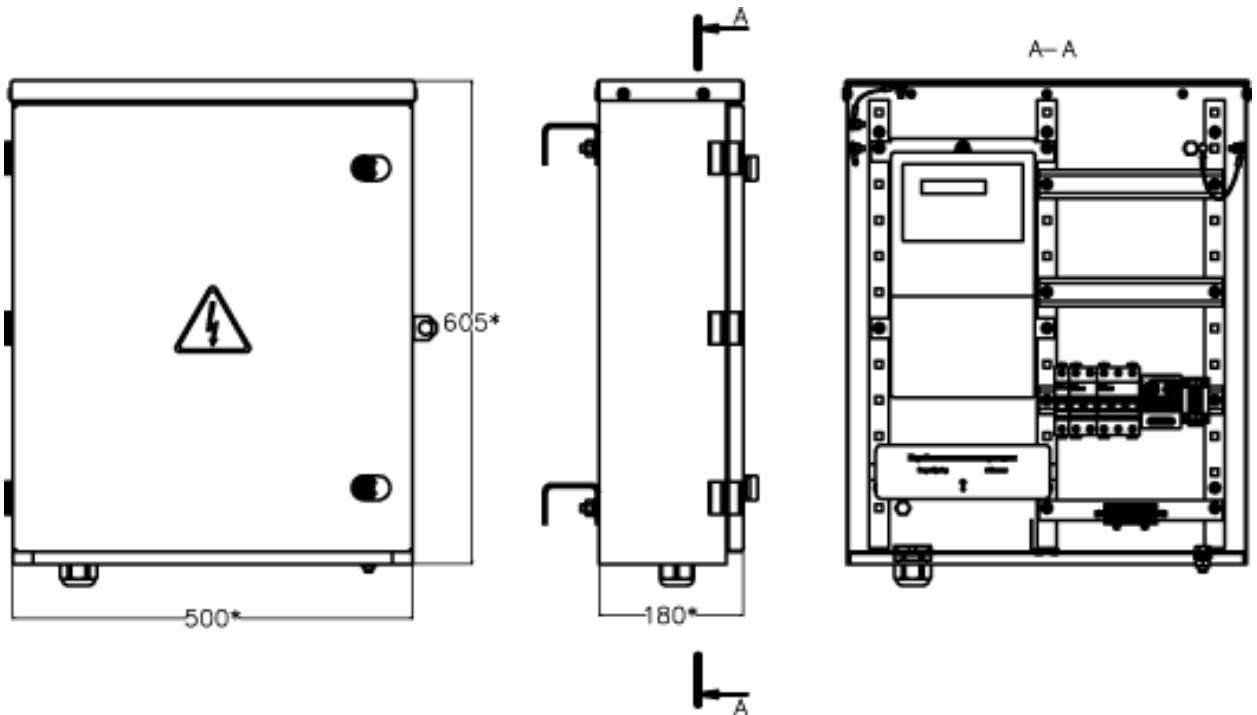


Рис. 4 – Внешний вид ШУ

ШУ представляет собой сварной металлический корпус с порошковым покрытием.

В конструкции ШУ предусмотрено наличие внешней двери и внутренней защитной панели. Внешняя дверь выполнена глухой, оснащена двумя пружинными замками и петлей для дополнительного навесного замка. Внутренняя панель крепится к корпусу ШУ на четырех винтах и Г-образной оси, при закрытии которой предусмотрена возможность пломбирования и установки дополнительного навесного замка. Внутренняя панель имеет окно для визуального съема показаний счетчика. Таким образом, в ШУ организовано два уровня доступа к оборудованию: для визуального съема показаний счетчика (первый уровень) и для доступа обслуживающего персонала (второй уровень).

Степень защиты корпуса ШУ по ГОСТ 14254 – IP54, IP65.

ВНИМАНИЕ! При IP65 в соединениях ШУ применяется резиновый уплотнитель с герметизирующим составом.

На корпусе ШУ предусмотрены крепежные кронштейны для монтажа на опоре ВЛ. В нижней части корпуса имеется болтовое соединение для организации заземления.

В ШУ устанавливается цифровой микропроцессорный многотарифный счетчик, в соответствии с опросным листом.

ШУ может комплектоваться (опционально, в соответствии с опросным листом) модулями расширения (GSM/GPRS, концентратор и др.) для передачи данных. Антенна GSM-модуля устанавливается наверху ШУ.

Цепи напряжения и тока подключаются через пломбируемую испытательную колодку для возможности проведения операций со счетчиком без отключения питающей линии.

В ШУ предусмотрена автоматическая система обогрева – нагревательный элемент и температурный датчик, который срабатывает при понижении температуры в шкафу ниже установленной.

ВНИМАНИЕ! Внизу шкафа нагревательные элементы.

Вторичные цепи ВМ и ШУ соединяются между собой **кабелем соединительным КС**.

КС представляет собой жгут медных проводов сечением 2,5 мм² в герметичном металлорукаве в ПВХ оболочке (рис. 5). Кабель поставляется длиной 6 м (может быть изменена по указанию в опросном листе). Необходимая длина определяется по месту установки ПКУ. При необходимости кабель следует обрезать до нужной длины и произвести разделку концов.

КС крепится к опоре металлическими хомутами (идут в комплекте) с шагом 1 м.



Рис. 5 – Кабель соединительный КС

В комплект поставки ПКУ входит **монтажный комплект МК** для установки на опору (две опоры) воздушной линии электропередачи.

МК предназначен для крепления ПКУ на трапецевидных стойках опор типа СВ-95, СВ-110.

Монтажный комплект включает в себя:

- раму для установки ВМ;
- набор крепежных элементов и метизов для крепления ВМ;
- набор крепежных элементов и метизов для крепления ШУ к опоре;
- хомуты для крепления КС к опоре.

По желанию заказчика ПКУ может быть укомплектован иным МК согласно опросному листу.

2. Транспортирование и хранение

Условия транспортирования и хранения ПКУ в части воздействия механических факторов средние (С) по ГОСТ 23216, а в части воздействия климатических факторов:

- верхнее и нижнее значение температуры воздуха соответственно равно плюс 40°С и минус 45°С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха 80% при плюс 15°С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100% при плюс 25°С.

ПКУ транспортируются в индивидуальных ящиках в горизонтальном положении и располагаются в контейнере или кузове автомашины в один ряд. При погрузке должны приниматься меры против самопроизвольного перемещения модулей при транспортировании. При погрузочно-разгрузочных работах запрещается кантовать и подвергать их резким толчкам и ударам. Для подъема и перемещения ВМ необходимо

использовать вилочный погрузчик, поднимая упаковку за отверстия в нижней части паллеты, или стропить за соответствующие отверстия (рымы). Общее число перегрузок - не более 3.

Хранить ПКУ до пуска в эксплуатацию необходимо упакованным в транспортной таре. Шкафы должны храниться под навесом в транспортной упаковке завода изготовителя или без нее в закрытых вентилируемых помещениях. Хранить распакованный ПКУ на открытом воздухе запрещается. Не допускаются резкие колебания температуры и влажности воздуха в помещениях, где хранятся шкафы ПКУ.

3. Комплектность поставки

В комплект поставки ПКУ входит:

- высоковольтный модуль ВМ 1 шт.;
- шкаф учета ШУ 1 шт.;
- кабель соединительный КС в металлорукаве 1 шт.;
- монтажный комплект для установки ПКУ на опоре 1 шт.

К комплекту ПКУ прикладывается следующая документация:

- паспорт изделия 1 экз.;
- руководство по эксплуатации 1 экз.;
- документация на комплектующую аппаратуру 1 экз.;
- электрическая принципиальная схема 1 экз.

Состав и количество комплектующего оборудования определяется опросным листом.

4. Маркировка

Маркировка ВМ и ШУ соответствует требованиям ГОСТ 14192 и ГОСТ 14693. Все места проводов заземления на металлоконструкциях ПКУ маркированы знаком «заземление». На шины нанесены цветные маркировочные полосы: шины фазы А - желтого, фазы В - зеленого, фазы С - красного цвета. На корпусах ВМ и ШУ нанесены предупреждающие знаки «Осторожно! Электрическое напряжение» в соответствии с ГОСТ 12.4.026.

На ВМ имеется паспортная табличка с указанием основных технологических характеристик.

5. Упаковка

Упаковка шкафов ПКУ осуществляется поштучно отдельными модулями в соответствии с ГОСТ 23216. Шкафы ПКУ должны быть надежно закреплены в упаковке.

По согласованию с заказчиком транспортирование ПКУ может осуществляться в облегченной упаковке.

Эксплуатационная и сопроводительная документация упакована в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки и уложена в одно грузовое место. Если изделие упаковано в несколько грузовых мест, то документация укладывается в место №1.

6. Указания по монтажу

6.1 Общие указания по монтажу

Монтажные работы должны производиться в соответствии с настоящим РЭ с обязательным соблюдением требований раздела 8, а также требований следующих документов:

- ТКП 339-2011 (ПУЭ);
- ТКП 336-2011;
- СНиП 3.05.06-85;

- ТКП 45-1.03-161-2009;
- ТКП 45-1.03-40-2006;
- ТКП 45-1.03-44-2006.

Монтаж ПКУ на опоре воздушной линии электропередачи производится с применением монтажного комплекта МК, который входит в комплект поставки. МК предназначен для крепления ПКУ на трапецевидных стойках опор типа СВ-110. Общий вид установки оборудования на опорах ВЛ приведен на рис. 6-а и 6-б.

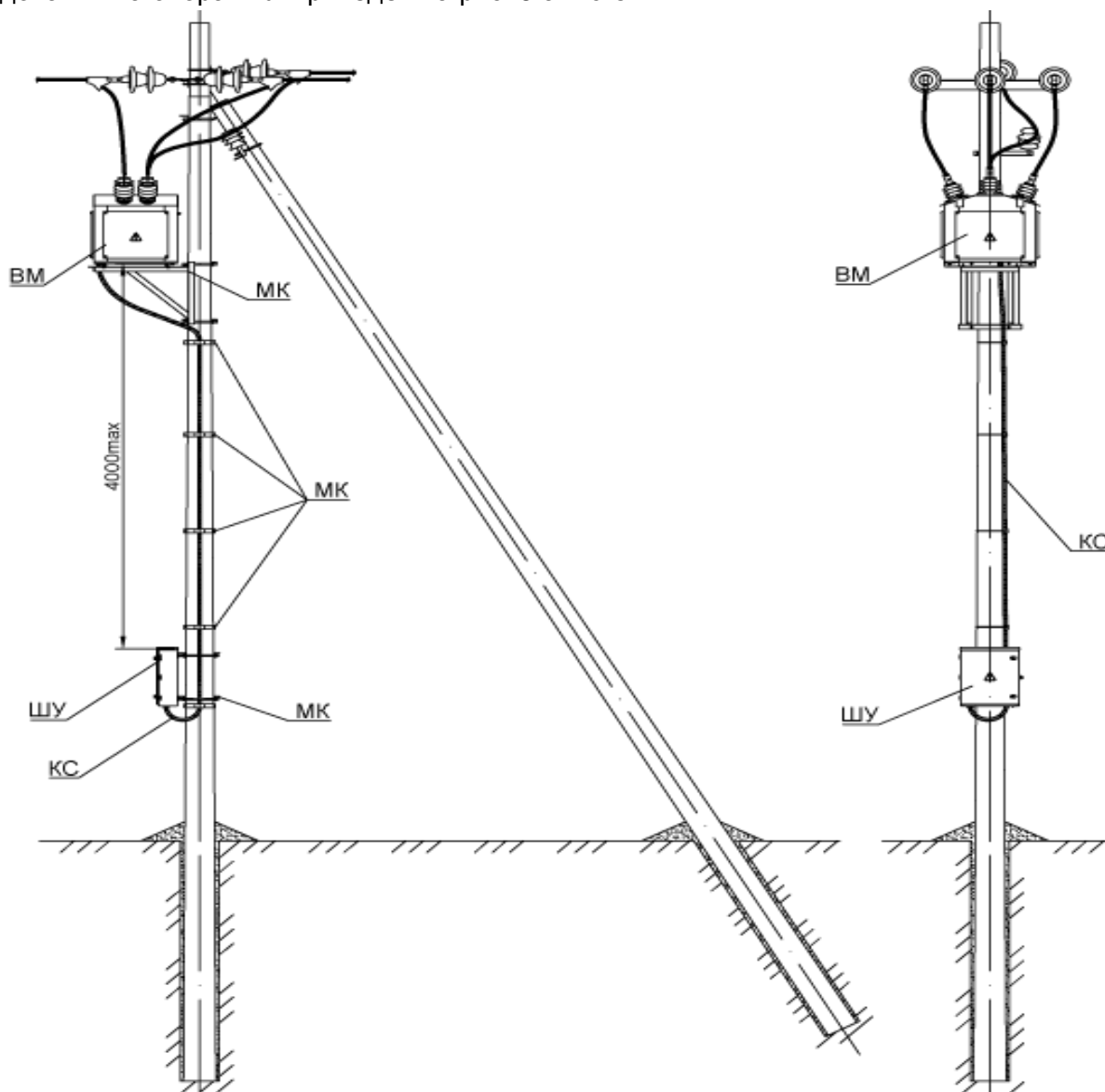


Рис. 6-а – Общий вид размещения оборудования на опоре

При подъеме и установке высоковольтного модуля запрещается использовать высоковольтные выводы. Используйте специальные монтажные рымы.

Организация спусков заземления опор производится заказчиком.

Перед монтажом элементов ПКУ на опоре необходимо произвести распаковку, проверить комплектность поставки, проверить отсутствие повреждений элементов ПКУ и защитных покрытий.

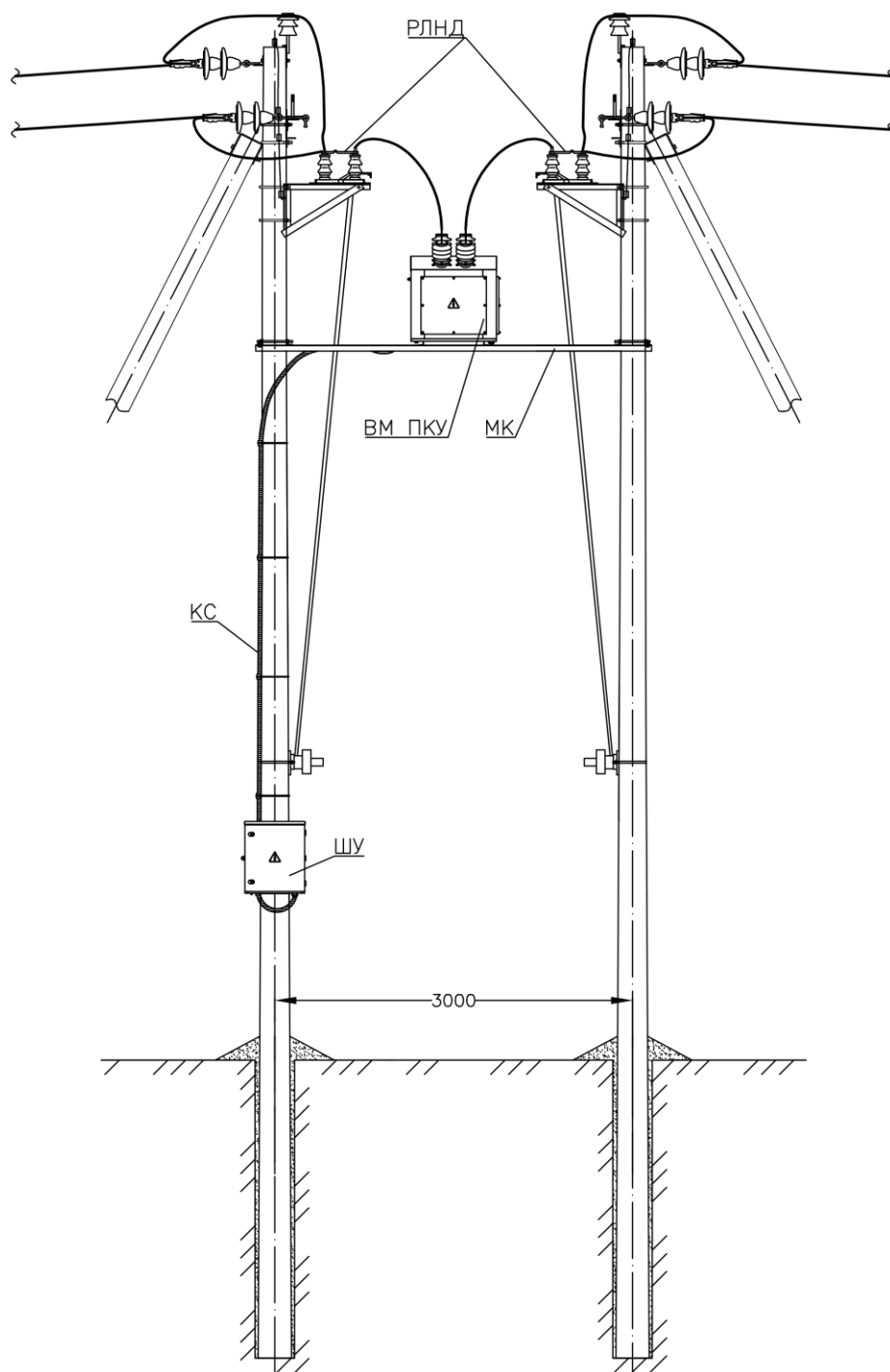


Рисунок 6-б – Пример размещения оборудования на двух опорах с установкой разъединителей РЛНД

6.2 Монтаж ВМ

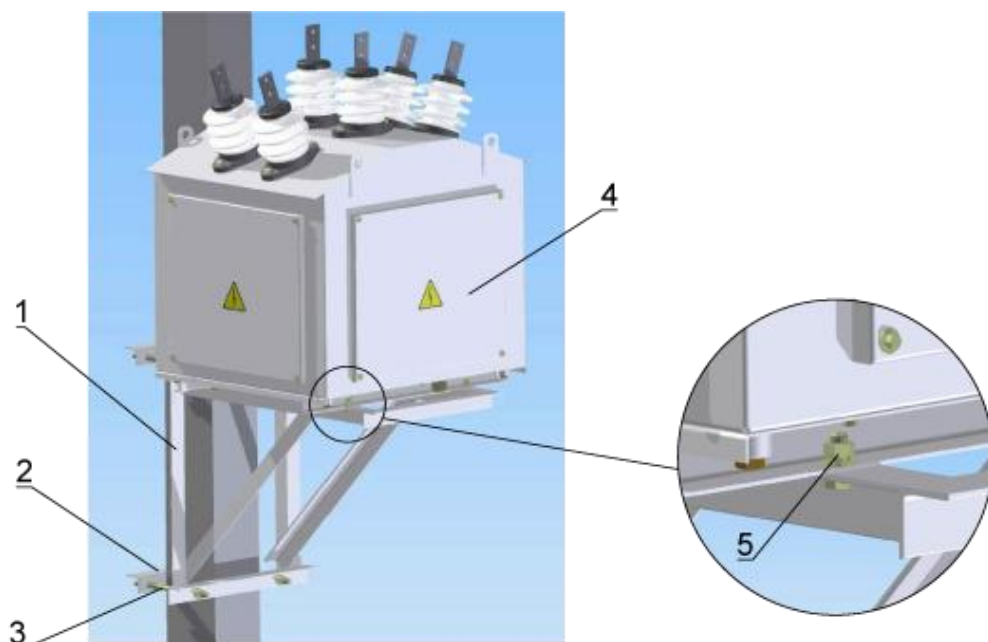


Рис. 7 – Монтаж ВМ на опоре

Монтаж ВМ ПКУ производится в следующем порядке:

1. Поднять раму-основание (поз.1 рис 7.) на проектную высоту и закрепить ее с помощью двух крепежных уголков (поз. 2 рис. 7) и четырех шпилек (поз. 3 рис. 7). Затяжка гаек должна производиться поочередно, без перекоса конструкции.

2. Поднять ВМ (поз. 4 рис. 7) и установить на смонтированной раме, закрепив четырьмя гайками М12 (поз. 5 рис. 7). Подъем ВМ осуществляется при помощи подъемно-кранового оборудования на стропах с использованием четырех рымов в верхней части корпуса.

3. Произвести соединение корпуса ВМ с заземляющим устройством. Заземляющий проводник присоединяется к болтовому выпуску заземления на корпусе. Провод заземления в комплект поставки не входит.

ВНИМАНИЕ: Запрещается подача напряжения 6-10 кВ без организации заземления высоковольтного модуля.

6.3 Монтаж ШУ

Монтаж ШУ ПКУ производится в следующем порядке:

1. Установить шкаф ШУ (поз. 1 рис. 8) на проектной высоте и закрепить его с помощью двух крепежных уголков (поз. 2 рис. 8) и четырех шпилек (поз. 3, рис. 8), входящих в монтажный комплект. Затяжка гаек должна производиться поочередно, без перекоса конструкции.

2. Произвести соединение корпуса ШУ с заземляющим устройством. Заземляющий проводник присоединяется к болтовому выпуску заземления на корпусе. Провод заземления в комплект поставки не входит.

ВНИМАНИЕ: Запрещается подача напряжения 6-10 кВ без организации заземления низковольтного модуля.

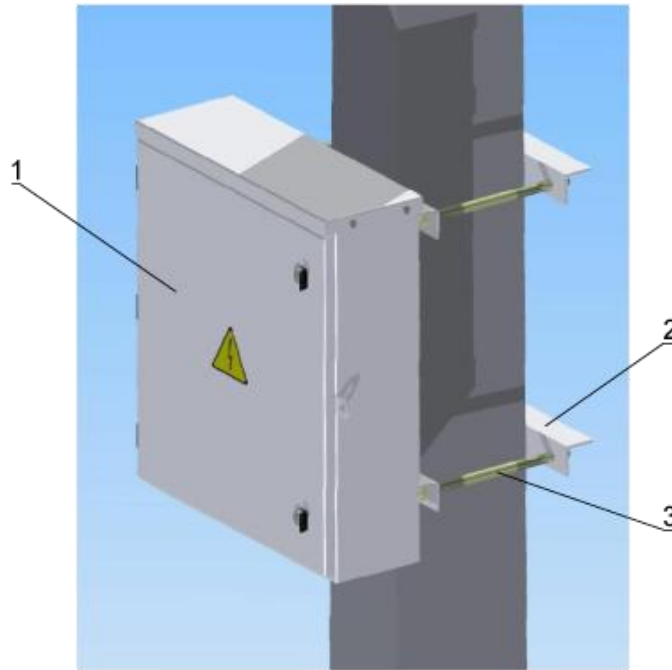


Рис. 8 – Монтаж ШУ на опоре

6.4 Монтаж КС

Монтаж КС ПКУ производится в следующем порядке:

1. Определить требуемую длину соединительного кабеля. В случае необходимости обрезать лишнюю длину, произвести зачистку и лужение концов проводов.
2. Соединить КС с разъемом ШУ.
3. Открыть крышки ВМ. Ввести КС внутрь корпуса через кабельный ввод.
4. Закрепить металлорукав КС на кабельном вводе ВМ.
5. Произвести прозвонку жил КС и подключить его к зажимам измерительных трансформаторов согласно маркировке жил и схемы вторичных цепей. При подключении необходимо обеспечить правильность чередования фаз цепи тока и напряжения, а для токовых цепей – правильность подключения начала и конца токовых обмоток.
6. Закрепить КС (поз. 1 рис. 9) на опоре (поз. 2) хомутами (поз. 3) с шагом по высоте не более 1 м.
7. Закрыть крышки ВМ. Закрыть на замки и опломбировать двери шкафа ШУ.

Включение напряжения, опробование и эксплуатация ПКУ должны производиться в соответствии с правилами ПТЭ, ПТБ и ТКП 339-2011 (ПУЭ).

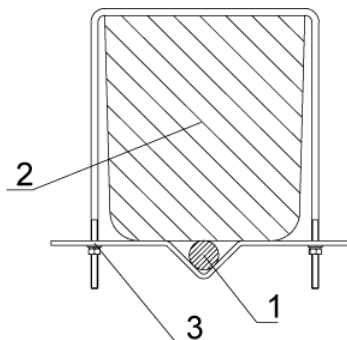


Рис. 9 – Крепление КС к опоре

7. Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию

Техническое обслуживание и ремонт ПКУ в процессе эксплуатации должны проводиться с периодичностью, регламентируемой ТКП 181-2009 (ПТЭ), ТКП 339-2011 (ПУЭ) и документацией на комплектующие, входящие в состав ПКУ. Одновременно должны производиться техническое обслуживание и ремонт конструкций ПКУ.

Техническое обслуживание и ремонт необходимо осуществлять при обесточенном ВМ с обязательным соблюдением требований раздела 8 настоящего РЭ.

Техническое обслуживание ПКУ включает в себя следующие мероприятия:

- проверка крепления кронштейнов к опоре, крепления ВМ, ШУ и составного оборудования;
- проверка состояния изоляции и изоляторов на предмет отсутствия механических повреждений, трещин и сколов;
- проверка состояния электрических контактных соединений;
- проверка надежности заземления шкафов ВМ и ШУ;
- очистка ПКУ и составных элементов от пыли и грязи;
- периодическая поверка трансформаторов и счетчиков (периодичность – в соответствии с документацией на эти приборы и действующих технических норм).

Все недостатки, обнаруженные в ходе технического обслуживания, должны быть немедленно устранены. При срабатывании защитного предохранительного устройства измерительных трансформаторов необходимо установить причину срабатывания. Если причиной является не сам трансформатор, то после устранения причины срабатывания предохранительное устройство подлежит замене.

ВНИМАНИЕ: Запрещается подача напряжения 6-10 кВ без организации заземления высоковольтного и низковольтного модуля.

8. Требования безопасности

При монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте ПКУ необходимо руководствоваться:

- руководством по эксплуатации;
- действующими нормативными документами и инструкциями;
- ТКП 45-1.03-40-2006;
- ТКП 45-1.03-44-2006;
- ТКП 427-2012;
- Правилами устройств и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов;
- инструкциями заводов-изготовителей оборудования, входящего в комплект ПКУ;
- межотраслевыми правилами по охране труда при работе в электроустановках.

Монтажные механизмы и приспособления должны быть испытаны в соответствии с правилами Госгортехнадзора.

До начала работ подрядчиком необходимо разработать проект производства работ.

Все компоненты ПКУ, подлежащие заземлению, должны быть заземлены в соответствии с требованиями ТКП 339-2011.

Техническое обслуживание и ремонт ПКУ необходимо осуществлять при обесточенном ВМ специально обученным и аттестованным персоналом с соответствующей группой допуска по электробезопасности.

Рабочие и ИТР должны быть обучены общим и специальным правилам техники безопасности и обеспечены спецодеждой и защитными приспособлениями.

9. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие ПКУ требованиям технических условий при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и указаний по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации ПКУ указывается в паспорте на изделие. Гарантийный срок эксплуатации комплектующих изделий соответствует срокам, установленным производителем.

Срок службы ПКУ до списания – не менее 25 лет.

ПКУ должен сохранять работоспособность в течение всего срока службы без проведения средних и капитальных ремонтов.

Гарантийные обязательства прекращаются:

- при истечении гарантийного срока;
- при нарушении условий хранения, транспортирования, монтажа или эксплуатации;
- в случае установки потребителем дополнительного оборудования и приборов не входящих в комплект поставки без предварительного согласования с производителем;
- при несанкционированном изменении конструкции;
- при самостоятельной разборке и ремонте ПКУ потребителем без согласования с производителем.

В случае отказа в работе ПКУ в период гарантийного срока акт рекламации направлять по адресу:

Республика Беларусь, 220007, г. Минск, ул. Могилевская, 2, корп. 2, пом. 3,
тел./факс: (017) 207-76-86.

ООО «Белтрансформэлектро»

Республика Беларусь,

220007, г. Минск, ул. Могилевская, 2, корп. 2, пом. 3,

тел./факс: (017) 207-76-86

e-mail: kztt@tut.by, beltransform@mail.ru

www.beltransform.by