

**ПУНКТ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА 6-10 кВ  
наружной установки  
на опоры воздушных линий электропередачи  
ПКУ/ТЕР – 6(10) У1**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ,  
РУКОВОДСТВО по ЭКСПЛУАТАЦИИ  
и ИНСТРУКЦИЯ по МОНТАЖУ**

**НГКШ.674722.657 РЭ**

**Нижегородский ЭТЗ  
2012**

## Содержание

Введение.....	3
1. Описание и работа изделия.....	4
1.1. Назначение изделия.....	4
1.2. Технические характеристики.....	6
1.3. Состав изделия.....	7
1.4. Монтажный комплект.....	15
2. Порядок установки и монтаж.....	17
3. Техническое обслуживание.....	22
4. Меры безопасности.....	22
5. Комплектность поставки.....	23
6. Маркировка.....	23
7. Упаковка.....	23
8. Транспортирование и хранение.....	24
9. Гарантии изготовителя.....	25

					<b>НГКШ. 674722.657 РЭ</b>						
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	Пункт коммерческого учета ПКУ/ТЕР-6(10)-У1 Руководство по эксплуатации			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Разраб.</i>										2	
<i>Пров.</i>											
<i>Реценз.</i>											
<i>Н. Контр.</i>											
<i>Утв.</i>											
									<b>ООО "НЭТЗ"</b>		

## **Введение.**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) на пункт коммерческого учета 6 – 10 кВ наружной установки на опоры воздушных линий электропередач (далее по тексту ПКУ), предназначено для персонала эксплуатационных организаций и содержит сведения по устройству, техническим характеристикам и принципу действия ПКУ, правилам его применения и эксплуатации, транспортирования и хранения.

РЭ содержит материал, полезный для проектных и монтажных организаций.

РЭ рассчитано на персонал, занимающийся монтажом, наладкой, испытаниями, ремонтом и эксплуатацией оборудования электроустановок высокого напряжения.

Отличительными особенностями ПКУ являются:

- высокий механический и эксплуатационный ресурс;
- устойчивость к климатическим и механическим воздействиям;
- простота монтажа и эксплуатации;
- отсутствие необходимости в проведении текущих, средних и капитальных ремонтов на протяжении всего срока службы.

В настоящем документе приведены технические характеристики ПКУ, условия эксплуатации, дана информация о составе изделия, а также устройстве и принципе его работы. В РЭ изложены требования по обеспечению безопасности, подготовке к работе и техническому обслуживанию шкафов ПКУ.

При изучении изделия рекомендуется также изучить руководства по эксплуатации на комплектующие, входящие в состав ПКУ.

Изменение комплектующего оборудования, отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим совершенствованием конструкции шкафов ПКУ, не влияющие на основные технические характеристики и габаритноприсоединительные размеры, могут быть внесены в поставляемые изделия без дополнительных уведомлений.

Обслуживающий персонал должен пройти подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Общий вид ПКУ установленного на опоре ЛЭП приведен на рис.1.

### **Внимание!**

**Эксплуатация ПКУ без ознакомления с РЭ запрещена!**

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

# 1. Описание и работа изделия.

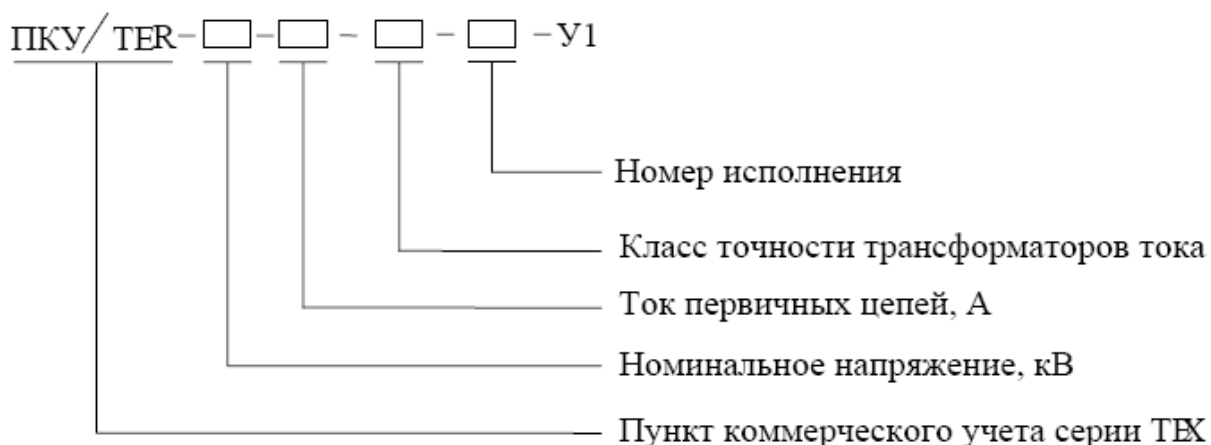
## 1.1. Назначение изделия.

1.1.1. Пункты коммерческого учета (далее ПКУ) предназначены для работы в воздушных распределительных сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и номинальным напряжением до 10 кВ и используются для коммерческого (расчетного) учета потребляемой активной и реактивной электрической энергии.

ПКУ может быть использован в качестве:

- Пункта коммерческого учета электроэнергии на границе балансовой принадлежности сети в случае, если граница проходит по стороне 6(10) кВ.
- Пункта коммерческого учета электроэнергии на границе балансовой принадлежности сети при подключении новых потребителей.
- Пункта контроля несанкционированного потребления электрической энергии потребителем.
- Пункта коммерческого учета электроэнергии на границе балансовой принадлежности сети между сетями различных собственников.

1.1.2. Структура условного обозначения ПКУ.



Пример записи при заказе ПКУ на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток первичных цепей 300 А, класс точности трансформаторов тока 0,5, номер исполнения 02:

«Пункт коммерческого учета ПКУ/ТЕР – 10 – 300 – 0,5 – 02 У1»

1.1.3. Состав оборудования, входящего в ШУ определяется опросным листом и соответствует данным таблицы 1.

					ИГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Таблица 1. Состав оборудования ПКУ.

Наименование изделия	Описание	Примечание
ПКУ/ТЕР – XX – XXX – XX- 01- У1	- ВМ (по схеме 2ТТ/2ТН); - Шкаф ШУ по схеме: ● Автомат А1; ● Испытательная коробка; ● Соединительные провода; ● Счетчик; - СК (5 м); - ЗТ (3.5 м); - МК	Счетчик электроэнергии поставляется опционально, в соответствии с опросным листом. Номинал ТТ и ТН, класс точности ТТ - в соответствии с опросным листом.
ПКУ/ТЕР – XX – XXX – XX- 02- У1	- ВМ (по схеме 2ТТ/2ТН); - Шкаф ШУ по схеме: ● Автоматы А1, А2, А3; ● Испытательная коробка; ● GSM-модем (или радиомодем); ● ИМК ● Система обогрева; ● Соединительные провода; ● Счетчик; - СК (5 м); - ЗТ (3.5 м); - МК	
ПКУ/ТЕР – XX – XXX – XX-03- У1	- ВМ (по схеме 3ТТ/3ТН); - Шкаф ШУ по схеме: ● Автомат А1; ● Испытательная коробка; ● Соединительные провода; ● Счетчик; - СК (6 м); - ЗТ (3.5 м); - МК	
ПКУ/ТЕР – XX – XXX – XX-04- У1	- ВМ (по схеме 3ТТ/3ТН); - Шкаф ШУ по схеме: ● Автоматы А1, А2, А3; ● Испытательная коробка; ● GSM-модем (или радиомодем); ● ИМК ● Система обогрева; ● Соединительные провода; ● Счетчик; - СК (6 м); - ЗТ (3.5 м); - МК	

ПКУ/TER – XX – XXX – XX-05- У1	- ВМ (по схеме 2ТТ/3ТН); - Шкаф ШУ по схеме: ● Автомат А1; ● Испытательная коробка; ● Соединительные провода; ● Счетчик; - СК (5 м); - ЗТ (3.5 м); - МК	
ПКУ/TER – XX – XXX – XX-06- У1	- ВМ (по схеме 2ТТ/3ТН); - Шкаф ШУ по схеме: ● Автоматы А1, А2, А3; ● Испытательная коробка; ● GSM-модем (или радиомодем); ● ИМК ● Система обогрева; ● Соединительные провода; ● Счетчик; - СК (5 м); - ЗТ (3.5 м); - МК	

## 1.2. Технические характеристики.

1.2.1. ПКУ предназначен для работы в условиях климатического исполнения У, категория размещения 1, тип окружающей изделие атмосферы гр. IV по ГОСТ 9920, при этом температура окружающей среды составляет от минус 45° С до плюс 50°С.

1.2.2. ПКУ предназначен для работы на высоте до 1000 м над уровнем моря и в части воздействия климатических факторов внешней среды удовлетворяют требованиям ГОСТ 15150.

1.2.3. ПКУ рассчитан на применение в I – V ветровых районах и в I – IV районах по гололёду и выдерживают механические воздействия на уровне М2 по ГОСТ 17516.1.

1.2.4. Окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая газов, испарений, химических соединений, токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия в недопустимых пределах.

1.2.5. Электрическая прочность изоляции главных и вспомогательных цепей шкафа ПКУ соответствует ГОСТ 1516.3 и выдерживает воздействия:

а) испытательного переменного одноминутного напряжения 50 Гц (действующее значение)

- в сухом состоянии – 32(42) кВ (соответственно для рабочего напряжения 6 и 10кВ, см. табл.1);

- под дождём – 20(28) кВ.

б) грозового импульса (полного) – 60(75) кВ.

1.2.6. В отношении нагрева в продолжительном режиме работы ПКУ соответствуют требованиям ГОСТ 8024.

1.2.7. Основные параметры ПКУ приведены в таблице 1.

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Таблица 1. Основные параметры и характеристики ПКУ.

№	Наименование параметра	Значение параметра
1	Номинальное напряжение, кВ	6(10)
2	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2(12)
3	Номинальная частота, Гц	50
4	Номинальный ток главных цепей, А	5; 20; 50; 150; 200; 300
5	Номинальный ток вторичных цепей, А	5
6	Номинальное напряжение вторичных цепей, В	100
7	Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	Нормальная
8	Класс точности прибора учета	0,5; 0,5S
9	Ток термической стойкости, кА при номинальном первичном токе трансформаторов тока, А	
	5	0,4
	20	1,56
	50	5
	100	10
	150	12,5
	200	12,5
	300	12,5
№	Наименование параметра	Значение параметра
10	Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА при номинальном первичном токе трансформаторов тока, А	
	5	1
	20	3,93
	50	12,8
	100	25,5
	150	31,8
	200	31,8
	300	31,8
11	Степень защиты по ГОСТ 14254*	IP54

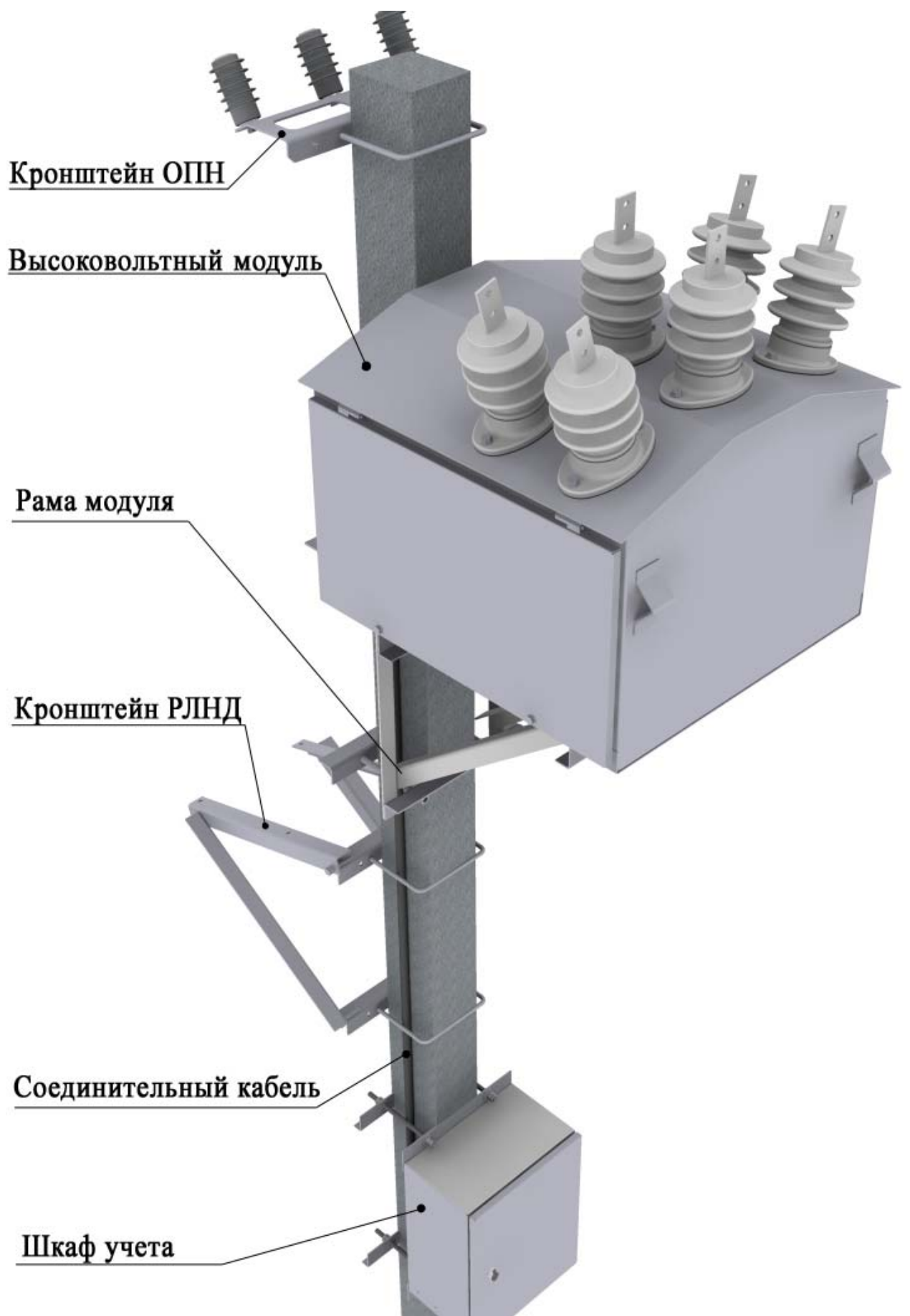
Степень защиты шкафа ШУ соответствует состоянию при открытой внешней двери шкафа и закрытой внутренней двери, при закрытой внешней двери степень защиты шкафа ШУ соответствует IP65 по ГОСТ 14254.

### 1.3.Состав изделия.

ПКУ состоит из следующих элементов:

- высоковольтный модуль (далее – ВМ);
- шкаф учета (далее – ШУ);
- кабель соединительный;

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Кронштейн ОПН

Высоковольтный модуль

Рама модуля

Кронштейн РЛНД

Соединительный кабель

Шкаф учета

Рис.1 Общий вид.

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8



Для установки ПКУ на опору воздушной ЛЭП предусмотрен монтажный комплект (далее – МК) в составе:

- крепление ВМ на опору;
- крепление ШУ на опору;
- крепление кабеля соединительного.
- комплект установки ОПН (поставляется по отдельному заказу)
- кронштейн РЛНД (поставляется по отдельному заказу)

### 1.3.1. Высоковольтный модуль.



а)



б)

Рис.2

- Внешний вид и расположение основных устройств высоковольтного модуля (далее ВМ) представлено на рис. 2

- Корпус ВМ представляет собой сварную металлическую конструкцию с коррозионностойким покрытием, внутри которого установлены трансформаторы тока (ТТ) и трансформаторы напряжения (ТН).

- Для ВМ ПКУ предусмотрены три варианта исполнения:

- схема исполнения с двумя трансформаторами тока и двумя трансформаторами напряжения (рис. 3а).

- схема исполнения с тремя трансформаторами тока и тремя трансформаторами напряжения (рис. 3б).

- схема исполнения с двумя трансформаторами тока и тремя трансформаторами напряжения.

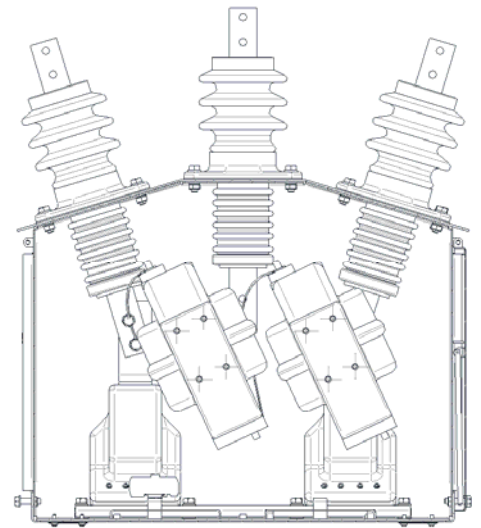
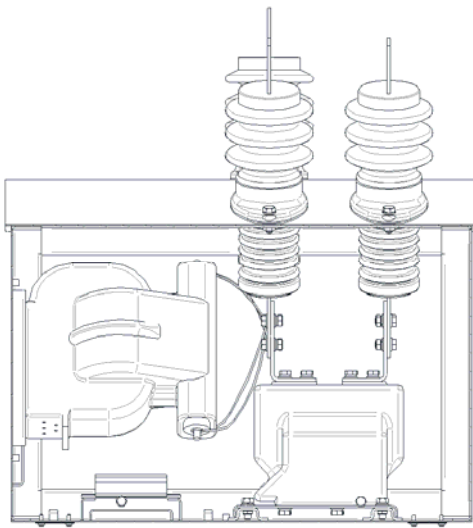


Рис. 3а Высоковольтный модуль с 2ТТ и 2ТН.

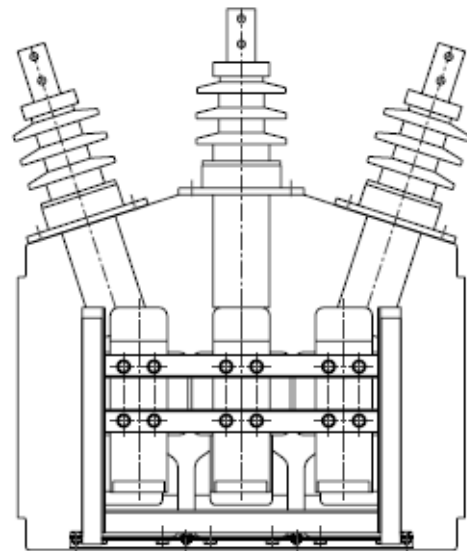
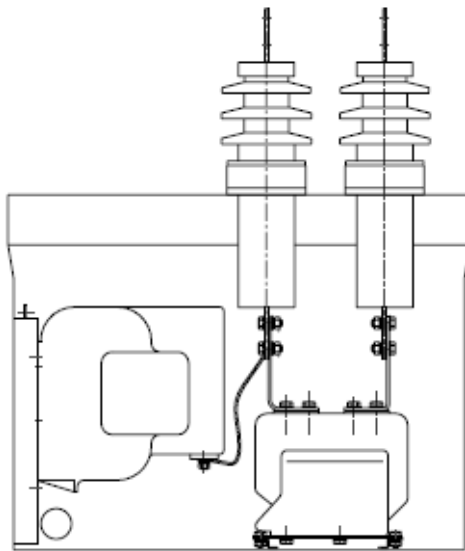


Рис. 3б Высоковольтный модуль с 3ТТ и 3ТН

- Вне зависимости от используемой схемы, применяются трансформаторы тока ТОЛ-10-1. В соответствии с опросным листом, возможна установка трансформаторов с классом точности 0.5 и выше по ГОСТ 7746

- В качестве трансформаторов напряжения, при схеме 2ТТ/2ТН используются незаземляемые трансформаторы напряжения со встроенными защитными предохранителями НОЛП-6(10).

При схеме 3ТТ/3ТН используются трехфазная антирезонансная группа трансформаторов напряжения 3×ЗНОЛП. Антирезонансная группа устойчива к феррорезонансу и (или) воздействию перемежающейся дуги в случае замыкания одной из фаз сети на землю.

- Трансформаторы тока и напряжения, применяемые в составе высоковольтного модуля, внесены в Государственный реестр средств измерений и имеют соответствующие сертификаты соответствия. Трансформаторы имеют классы точности измерения, позволяющие их использование в системах АИИС КУЭ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

НГКШ. 674722.657 РЭ

Лист

10

- На боковых поверхностях корпуса предусмотрены кронштейны с отверстиями (рымы) для подъема и монтажа ВМ на опоры линии электропередач. Диаметр отверстия монтажного рыма составляет 30 мм. (рис. 4)



Рис.4 Погрузка высоковольтного модуля.

Конструктивно верхняя часть ВМ выполнена таким образом, что препятствует образованию снежных шапок.

- Для подключения к линии электропередач в верхней части корпуса ВМ установлены проходные изоляторы типа ИПУ-10/630-7.5 УХЛ1 (Рис.2а). В случае использования схемы 2ТТ/2ТН корпус ВМ имеет пять проходных изоляторов, а в случае использования схемы 3ТТ/3ТН – шесть проходных изоляторов. Изоляторы маркируются цветными полосами:

Фаза А – красная

Фаза В – зеленая

Фаза С – желтая

1.3.1.8. Токоведущие шины ВМ представляют собой алюминиевые проводники сечением 6х60 мм.

- В нижней части корпуса имеется бобышка для организации заземления ВМ

- С целью обеспечения доступа к установленному в ВМ оборудованию, на боковых стенках корпуса предусмотрены двери.

Для открывания двери необходимо отвернуть два болта М12, поднять дверь вверх и зафиксировать опорным стержнем (Рис. 5). Чтобы исключить выпадение запирающих болтов при открывании и закрывании дверей, предусмотрена их фиксация с помощью установленной специальной шайбы. В открытом положении двери служат козырьком, защищающим от прямого попадания осадков при проведении работ с оборудованием ВМ.

- В нижней части корпуса имеется отверстие с установленным гермовводом предназначенное для вывода вторичных цепей ВМ на соединительный кабель к шкафу учета.

- Внутри ВМ установлена колодка зажимов «WAGO» для подключения соединительного кабеля и вторичных цепей высоковольтного модуля. Выводы колодки зажимов подключаются согласно электрической схеме ВМ.

- Схема электрическая принципиальная ВМ для варианта 3ТТ+3ТН приведена в приложении 2.

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11



Рис.5 Фиксация двери

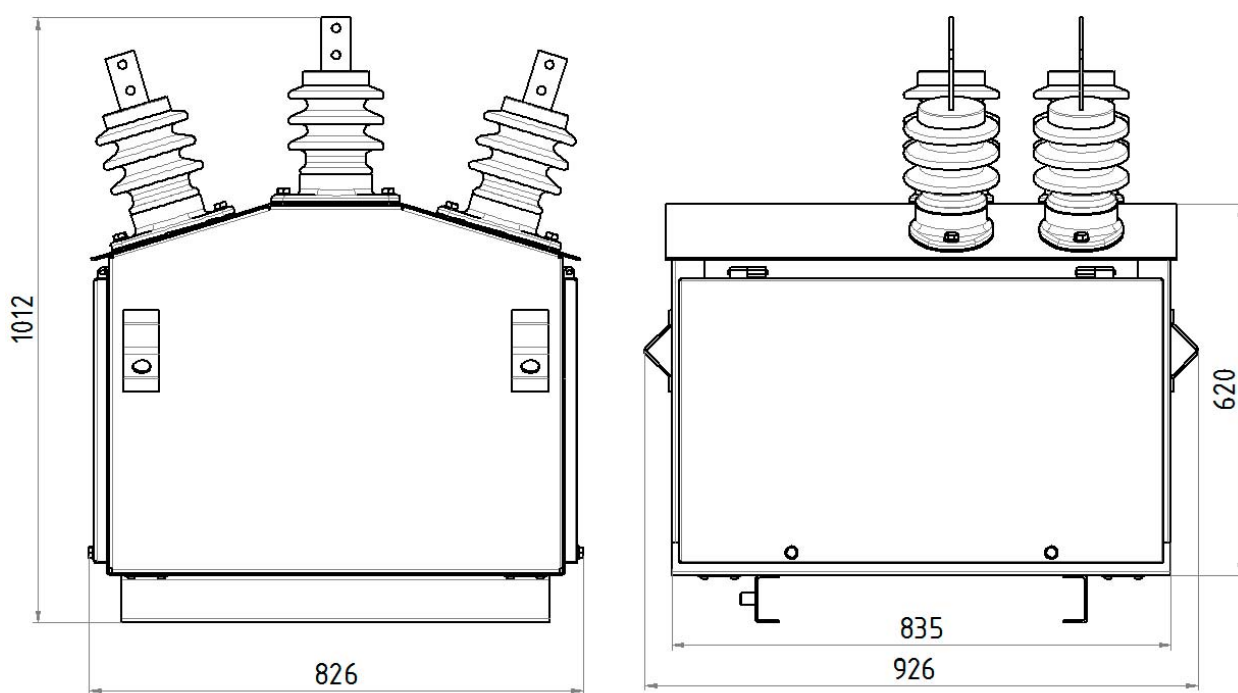


Рис.6 Габаритные размеры ВМ ПКУ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

НГКШ. 674722.657 РЭ

Лист

12

### 1.3.2 Шкаф учета.

- Внешний вид и расположение основных приборов шкафа учета представлено на рис. 7.



Рис. 7 Внешний вид шкафа учета

- Шкаф учета (далее ШУ) представляет собой сварной металлический корпус с коррозионностойким покрытием. Внутри шкафа на дин-рейках смонтировано измерительное оборудование. Конструкцией ШУ предусмотрена возможность установки дополнительного оборудования в зависимости от исполнения ПКУ (см. таблицу 1).

- В конструкции ШУ предусмотрено наличие двух дверей – внешней и внутренней. Внешняя дверь выполнена глухой и оснащена специальным замком, предусматривающим закрытие дополнительным навесным замком (навесной замок в комплект поставки не входит). Внутренняя дверь имеет окно для визуального съема показаний счетчика

Таким образом, в ШУ организована возможность двух уровней доступа к находящемуся в нём оборудованию. Первый уровень доступа (внешняя дверь) предусмотрен для визуального съема показаний счетчика потребителем. Второй уровень доступа (внешняя и внутренняя двери) предусмотрен для обслуживающего персонала.

- В корпусе ШУ предусмотрены крепёжные отверстия для его установки на опоры ВЛ. В нижней части корпуса имеется приваренная бобышка для организации заземления.

- Состав оборудования, входящего в ШУ:
  - Счетчик электроэнергии.

Установка конкретной модели счетчика производится в соответствии с опросным листом. Рекомендуется установка счетчика классом точности не ниже 0.5;

- Испытательная коробка для возможности проведения операций со счетчиком без отключения питающей линии;
- Радио или GSM-модем;

										Лист
										13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



### 1.3.3. Соединительный кабель.

• Вторичные цепи ВМ и ШУ соединяются между собой с помощью соединительного кабеля СК. Соединительный кабель представляет собой жгут, находящийся в герметичном металлорукаве с ПВХ оболочкой (рис. 9). Кабель поставляется длиной 6 метров. Длина металлорукава – 5 метров. Необходимая длина кабеля определяется заказчиком по месту установки ПКУ, в зависимости от высоты установки шкафа учета. В случае необходимости кабель следует обрезать до нужной длины и произвести разделку концов проводов согласно схеме (Приложение II НГКШ.674152.036-001-02ОЭ)



Рис. 9 Соединительный кабель.

### 1.4. Монтажный комплект.

• Для установки ПКУ на опору высоковольтной линии в комплект поставки входит монтажный комплект.

- В состав монтажного комплекта входит:
  - рама НГКШ.301251.004 СБ (рис. 10) для установки ВМ на опору ВЛ;
  - набор крепежных элементов и метизов (рис. 14);
  - монтажная лента (рис. 13);
  - скрепа (рис. 13).

• В зависимости от комплектации в состав монтажного комплекта также может входить:

- кронштейн НГКШ.305424.022 для установки ОПН (рис.11);
- кронштейн РЛНД НГКШ.305424.023 (рис.12).

Комплектность согласно упаковочной ведомости МК.

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



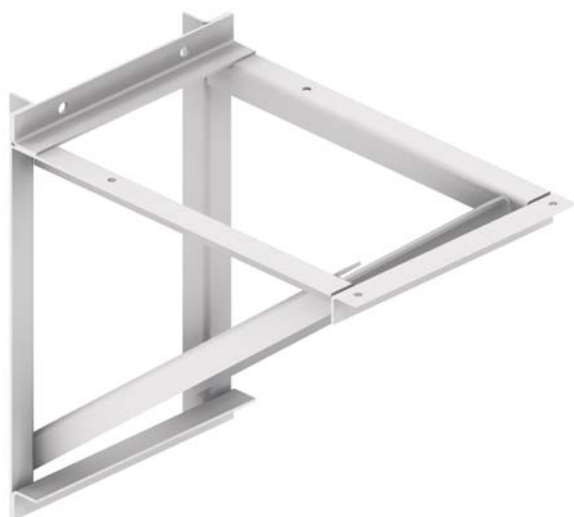


Рис. 10 Рама  
НГКШ.301251.004

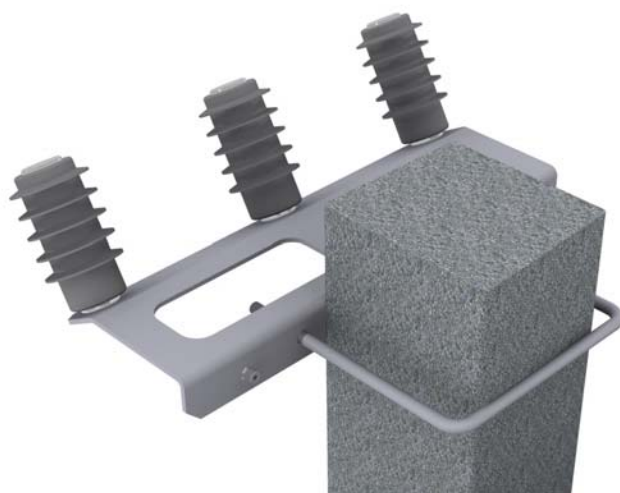


Рис. 11  
Кронштейн НГКШ.305424.022



Рис. 12  
Кронштейн РЛНД  
НГКШ.305424.023



Рис. 13  
Монтажная лента со скрепами.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

НГКШ. 674722.657 РЭ

Лист

16



## 2. Порядок установки и монтаж.

### 2.1. Общие указания по монтажу.

2.1.1. Монтаж ПКУ на опоры воздушных линий (ВЛ) электропередач производится с применением специального монтажного комплекта МК, входящего в комплект поставки.

2.1.2. Монтажный комплект применяется на трапецевидных опорах типа СВ-95, -105, -110 (исполнение 0)

2.1.3. Общий вид размещения оборудования приведен на рис. 1; Приложения 1 НГКШ.674722.657 МЧ.

2.1.3. **Внимание!** При подъеме и установке высоковольтного модуля на монтажные конструкции запрещается использовать высоковольтные вводы. Это может привести к повреждениям высоковольтного модуля. Используйте специальные монтажные рымы.

2.1.4. **Внимание!** Заземление корпуса высоковольтного модуля и шкафа управления производится отдельным от ограничителей перенапряжения внешним общим спуском. Внешний спуск заземления в монтажный комплект не входит и поставляется заказчиком.

2.1.5. **Внимание!** Организация внутренних и внешних спусков заземления опор производится заказчиком.

### 2.2 . Перед монтажом элементов ПКУ и МК на опоре необходимо:

- произвести распаковку ПКУ и МК;
- проверить комплектность поставки;
- проверить отсутствие повреждений элементов ПКУ и защитных покрытий.

2.2.1. Монтаж ПКУ необходимо осуществлять с безусловным выполнением требований, определяемых следующими руководящими документами:

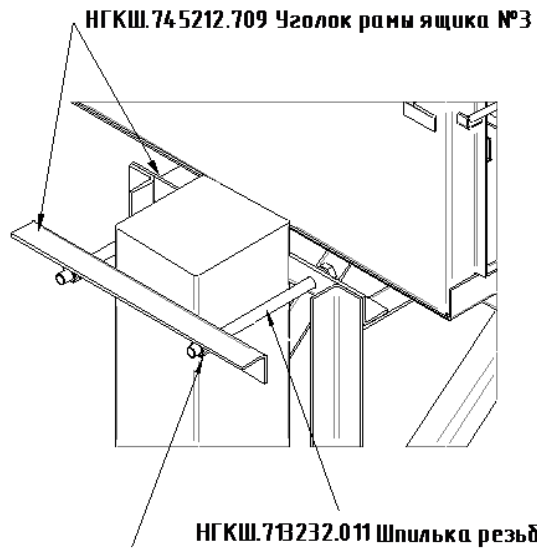
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- СНиП 3.05.06-85;
- СНиП 3.01.01-85;
- СНиП III-4-80.

### 2.4. Монтаж элементов ПКУ и МК на опоре должен выполняться в следующем порядке:

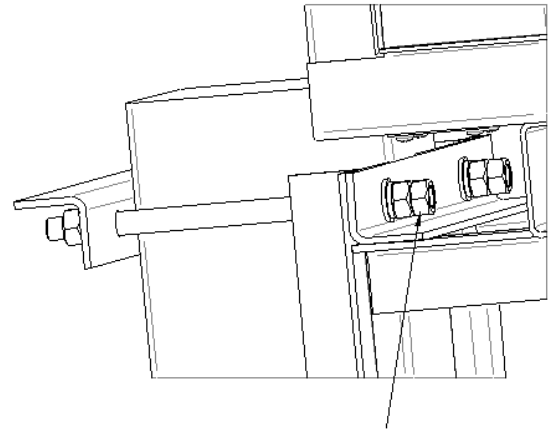
• поднять раму-основание на проектную высоту и закрепить ее с помощью 2-х крепежных уголков НГКШ.745212.709 (рис. 14) и 4-х резьбовых шпилек, входящих в монтажный комплект. Затяжку гаек производить поочередно, избегая перекаса конструкции. Крепежные уголки должны располагаться на противоположной стороне опоры относительно рамы-основания. Шпильки должны проходить по бокам опоры на равноудаленном расстоянии от нее.

• Установить шкаф ВМ (поз.1 рис. 15) на смонтированной раме-основании, и закрепить 4-мя болтами М12 (поз.2 рис. 15), входящими в комплект поставки. Для организации заземления рамы-опоры и корпуса ВМ под головки болтов поз.2 и под гайки проложить зубчатые шайбы, входящие в комплект поставки.

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17



Гайка М16-6Н.5.019 ГОСТ 5915-70-2шт.  
Шайба 16 65Г 019 ГОСТ 6402-70  
Шайба 16.01.019 ГОСТ 11371-78



Гайка М16-6Н.5.019 ГОСТ 5915-70-2шт.  
Шайба 16 65Г 019 ГОСТ 6402-70  
Шайба 16.01.019 ГОСТ 11371-78

Рис.14 Элементы крепежа ВМ.

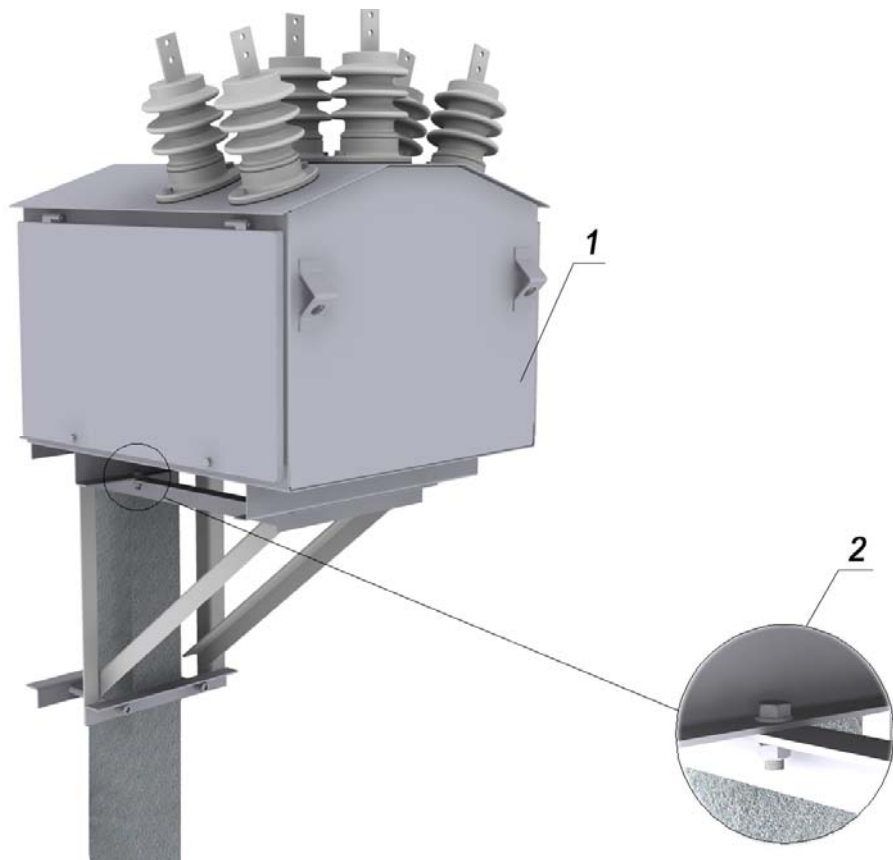


Рис.15. Монтаж ВМ на раме НГКШ.301251.004.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

НГКШ. 674722.657 РЭ

Лист

18

- произвести соединение корпуса ВМ с заземляющим устройством. Заземляющий провод присоединяется к бобышке на корпусе ВМ с помощью болта М10. Внимание! Провод заземления в комплект поставки не входит.

- установить шкаф ШУ на требуемой высоте и закрепить его с помощью 2-х крепежных уголков НГКШ.745212.723 и 4-х резьбовых шпилек НГКШ.713232.011, входящих в монтажный комплект. Затяжку гаек производить поочередно, избегая перекоса конструкции. Крепежные уголки должны располагаться на противоположной стороне опоры относительно шкафа ШУ. Шпильки должны проходить по бокам опоры на равноудаленном расстоянии от нее.

- произвести соединение корпуса ШУ с заземляющим устройством. Заземляющий провод присоединяется к бобышке на корпусе ШУ с помощью болта М10.

**Внимание!** Провод заземления в комплект поставки не входит.

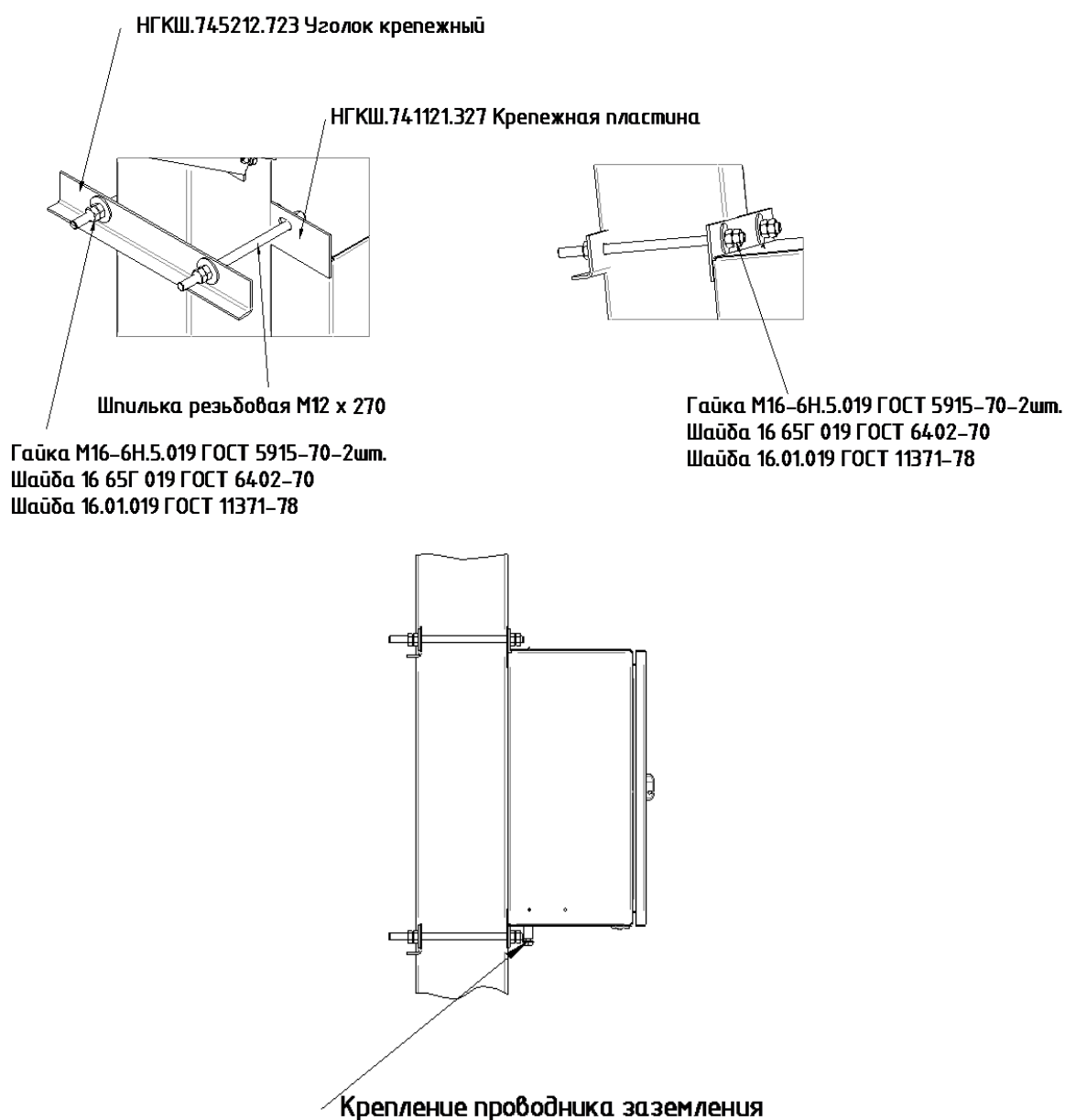


Рис.16 Монтаж ШУ на опору ВЛ.

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

- Определить требуемую длину соединительного кабеля. В случае необходимости обрезать лишнюю длину, произвести зачистку и лужение концов проводов, соблюдая маркировку.

- Открыть двери шкафа учета. Ввести соединительный кабель в шкаф учета через кабельный ввод. Закрепить металлорукав на кабельном вводе.

- Снять крышку испытательной коробки. Подключение СК произвести к испытательной коробке счетчика согласно маркировке жил кабеля. При подключении измерительных цепей к испытательной коробке необходимо обеспечить правильность чередования фаз цепей тока и напряжения, а для токовых цепей – правильность подключения начала и конца обмоток трансформаторов тока;

- Открыть и зафиксировать боковые стенки шкафа ВМ (см. п. 1.3.1 настоящего руководства);

- Ввести соединительный кабель внутрь корпуса ВМ через установленный кабельный ввод.

- Закрепить металлорукав соединительного кабеля на кабельном вводе.

- Произвести прозвонку жил соединительного кабеля и подключить его к колодке зажимов высоковольтного модуля согласно маркировке жил кабеля. При подключении измерительных цепей необходимо обеспечить правильность чередования фаз цепей тока и напряжения, а для токовых цепей – правильность подключения начала и конца обмоток трансформаторов тока;

- Закрепить соединительный кабель на опорных площадках при помощи хомутов.

- произвести разделку ответвлений от ВЛ и подключение их к проходным изоляторам модуля ВМ;

- Для защиты от перенапряжений установить на специальном кронштейне ограничители перенапряжений ОПН/TEL наружной установки с помощью болтов М10 (см.рис.11). Вокруг ОПН должна быть контактная площадка, защищенная от коррозии и не имеющая поверхностной краски, в противоположном случае необходимо зачистить место контакта. Рекомендуется установка одного комплекта ОПН (в комплекте 3 шт.). Монтаж ОПН выполнять согласно техническим требованиям указанных в руководстве по эксплуатации [ТШАГ.674361.002 РЭ](#).

Допускается отказ от приобретения ограничителей перенапряжения в случае наличия аналогичных ОПН наружной установки у Заказчика и в случае наличия в сети уже установленных ограничителей перенапряжений или других средств защиты от грозовых перенапряжений.

ОПН не входят в комплект поставки и поставляются по отдельному заказу.

**Внимание!** Установка ОПН на корпус высоковольтного модуля не допускается. Заземление ОПН рекомендуется выполнять отдельным спуском.

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:**

- подключение ВМ к высоковольтной линии рекомендуется выполнять изолированным проводом СИП-3-1х70 ТУ 16.К71.272-98.
- расфиксировать, закрыть и закрепить боковые стенки модуля ВМ;
- закрыть на замки и опломбировать двери шкафа ШУ.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:**

- в случае, если счетчик электроэнергии приобретался Заказчиком самостоятельно, то установить счетчик и подключить его к испытательной коробке, при этом руководствоваться схемой электрической принципиальной счетчика;
- установить и подключить прочее оборудование в случае, если оно приобретено Заказчиком самостоятельно, при этом руководствоваться документацией на соответствующее оборудование.

**Включение напряжения, опробование и эксплуатация ПКУ должно производиться в соответствии с правилами ПТЭ (ПТБ) и ПУЭ.**

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

### 3. Техническое обслуживание.

3.1. Техническое обслуживание и ремонт ПКУ в процессе эксплуатации должны производиться с периодичностью, регламентируемой документацией на комплектующие, входящие в состав ПКУ. Одновременно должны производиться техническое обслуживание и ремонт металлоконструкции ПКУ. Техническое обслуживание и ремонт ПКУ необходимо осуществлять при обесточенном ВМ специально обученным и аттестованным персоналом с соответствующей группой допуска по электробезопасности. При этом должны соблюдаться правила ПТЭ (ПТБ) и ПУЭ.

Профилактический контроль технического состояния ПКУ допускается проводить в следующие сроки: при вводе в эксплуатацию, первую проверку – через 2 года эксплуатации и далее в соответствии с регламентом эксплуатирующей организации, но не реже одного раза в 5 лет.

3.2. Техническое обслуживание включает в себя следующие мероприятия.

- проверка состояния электрических контактных соединений и, при необходимости, их протяжка;
- проверка состояния изоляции и изоляторов на предмет отсутствия механических повреждений, трещин и сколов;
- очистка изоляции внутри высоковольтного модуля (изоляцию ТТ, ТН, проходных изоляторов);
- проверка надёжности заземления шкафов ВМ и ШУ;
- периодический демонтаж и монтаж измерительных трансформаторов и счетчика на госповерку (периодичность - в соответствии с документацией на эти приборы);
- поверка электрического счетчика. Межповерочный интервал определяется в соответствии с эксплуатационной документацией на прибор учета (счетчик).

При повторном вводе в эксплуатацию после длительного хранения высоковольтного модуля неподключенным рекомендуется производить весь комплекс мероприятий технического обслуживания.

3.3. Все недостатки, обнаруженные в ходе технического обслуживания, должны быть немедленно устранены.

### 4. Меры безопасности.

4.1. Все элементы ПКУ, подлежащие заземлению, должны быть надёжно заземлены. В период эксплуатации надёжность заземления должна проверяться один раз в квартал.

4.2. Средства защиты, инструменты и приспособления, применяемые при обслуживании и ремонте ПКУ, должны удовлетворять требованиям действующих нормативных документов.

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

## 5. Комплектность поставки.

5.1. Состав и количество оборудования, входящего в ПКУ, ВМ и ШУ, определяются опросным листом и соответствуют данным таблицы 2.

5.2. К комплекту ПКУ прикладывается следующая документация:

- паспорт – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации и инструкция по монтажу – 1 экз.;
- электрические принципиальные схемы вторичных соединений – 1 экз.;
- документация на комплектующую аппаратуру – 1 экз..

## 6. Маркировка

6.1. Маркировка шкафов ВМ и ШУ элементов соответствует требованиям ГОСТ 14693. Все места проводов заземления на металлоконструкциях ПКУ маркированы знаком «заземление». На шины нанесены цветные маркировочные полосы:

- фаза А – желтая;
- фаза В – зелёная;
- фаза С – красная.

6.2. Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14693 и ГОСТ14192. При этом на ящиках кроме основных и дополнительных надписей, нанесены следующие надписи:

- информационные надписи: масса и габариты;
- манипуляционные знаки: "Место строповки", "Верх" и при необходимости "Хрупкое. Осторожно", "Центр тяжести";
- информационные надписи по реквизитам заказчика и по данным предприятия - изготовителя (заказ-наряд, заводской заказ, чертеж).

6.3. Способ маркировки - по технологии предприятия - изготовителя.

## 7. Упаковка

7.1. Шкафы ПКУ упаковываются поштучно отдельными модулями по документации завода-изготовителя.

7.3. Шкафы ПКУ должны быть надежно закреплены в упаковке.

7.4. По согласованию между потребителем и предприятием-изготовителем транспортирование ПКУ может быть произведено в облегченной упаковке.

					НГКШ. 674722.657 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

7.5.Эксплуатационная документация ПКУ (руководство по эксплуатации, инструкция по монтажу, технический паспорт) упакована в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки и уложена в одно грузовое место. Если изделие упаковано в несколько грузовых мест, то документацию укладывают в место № 1.

При отправке почтой документация должна быть упакована в соответствии с требованиями почтовых перевозок.

## 8. Транспортирование и хранение.

8.1.Хранить ПКУ до пуска в эксплуатацию необходимо упакованными в транспортной таре. Хранение осуществляется в помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом.

Условия хранения ПКУ при воздействии климатических факторов внешней среды:

- верхнее значение температуры воздуха плюс 40°С;
- нижнее значение температуры воздуха минус 55°С;
- среднегодовое значение относительной влажности 80% при температуре плюс 15°С;
- верхнее значение относительной влажности 100% при температуре плюс 25°С.

**ВНИМАНИЕ!** Хранить распакованный ПКУ на открытом воздухе запрещается!

8.2.При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах шкафы ПКУ запрещается подвергать резким толчкам и ударам. Для подъема и перемещения шкафов в упаковке их необходимо стропить за соответствующие отверстия (рым-болты).

8.3.Упаковка шкафов ПКУ и других элементов не рассчитана на длительное воздействие атмосферных осадков, поэтому шкафы должны храниться под навесом в транспортной упаковке завода-изготовителя или без нее в закрытых вентилируемых помещениях.

8.4.Резкие колебания температуры и влажности воздуха в помещениях, где хранятся шкафы ПКУ, не допускаются.

						Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



## 9.Гарантии изготовителя.

9.1.Изготовитель гарантирует соответствие шкафов ПКУ требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных указанными техническими условиями.

9.2.Гарантийный срок эксплуатации устанавливается с даты выпуска указанные в паспорте.

9.3 Гарантийные обязательства прекращаются:

- при истечении гарантийного срока;
- при выработке механического и коммутационного гарантийного ресурса;
- при нарушении условий или правил хранения, транспортирования или эксплуатации.
- в случае установки потребителем дополнительного оборудования и приборов не входящих в комплект поставки без предварительного согласования с заводом изготовителем.

9.4 Гарантийные обязательства не распространяются на следующие неисправности:

- механические повреждения, полученные в результате действий заказчика;
- повреждения, вызванные попаданием внутрь элементов ПКУ посторонних предметов, веществ и жидкостей;
- повреждения, вызванные стихией, пожаром, животными.

9.5 В случае отказа в работе ПКУ в период гарантийного срока акт рекламации направляется по адресу: 603032, г. Н.Нижний Новгород ул. Памирская, д.11 Л  
E-mail: lab-psi@nnov.tavrida.ru

									Лист
									25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					