

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ БЭТЗ.674751.020 РЭ

**ПУНКТ УЧЕТА И СЕКЦИОНИРОВАНИЯ 6-10 кВ  
наружной установки на опоры воздушных линий  
электропередачи ПУС/TEL(AST) – 6(10) У1**





|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Введение                          | 4  |
| 1. Описание и работа изделия      | 6  |
| 1.1. Назначение изделия           | 6  |
| 1.2. Технические характеристики   | 10 |
| 1.3. Состав изделия               | 12 |
| 1.4. Высоковольтный модуль        | 12 |
| 1.5. Шкаф учета и секционирования | 15 |
| 1.6. Соединительный кабель        | 20 |
| 1.7. Монтажный комплект           | 20 |
| 2. Порядок установки и монтаж     | 21 |
| 3. Техническое обслуживание       | 25 |
| 4. Меры безопасности              | 26 |
| 5. Комплектность поставки         | 26 |
| 6. Маркировка                     | 26 |
| 7. Упаковка                       | 27 |
| 8. Транспортирование и хранение   | 27 |
| 9. Гарантии изготовителя          | 27 |
| Приложение 1                      | 28 |

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) на пункт учета и секционирования 6 – 10 кВ наружной установки на опоры воздушных линий электропередач (далее по тексту ПУС), предназначено для персонала эксплуатационных организаций и содержит сведения по устройству, техническим характеристикам и принципу действия ПУС, 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-ми, ремонтом и эксплуатацией оборудования электроустановок высокого напряжения.

Отличительными особенностями ПУС 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 ПУС, 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 ПУС.

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

Изменение комплектующего оборудования, отдельных конструктивных элементов, в том числе связанные с дальнейшим совершенствованием конструкции шкафов ПУС, не влияющие на основные технические характеристики и габаритно-присоединительные 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 ПУС, установленного на опорах ЛЭП, приведен на рис. 1.

## **ВНИМАНИЕ!** **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПУС БЕЗ ОЗНАКОМЛЕНИЯ С РЭ ЗАПРЕЩЕНА!**

Предприятие-изготовитель ООО «Брянский ЭТЗ» постоянно проводит работы по совершенствованию конструкций и оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и схемы без отражения в РЭ и существенного изменения характеристик.

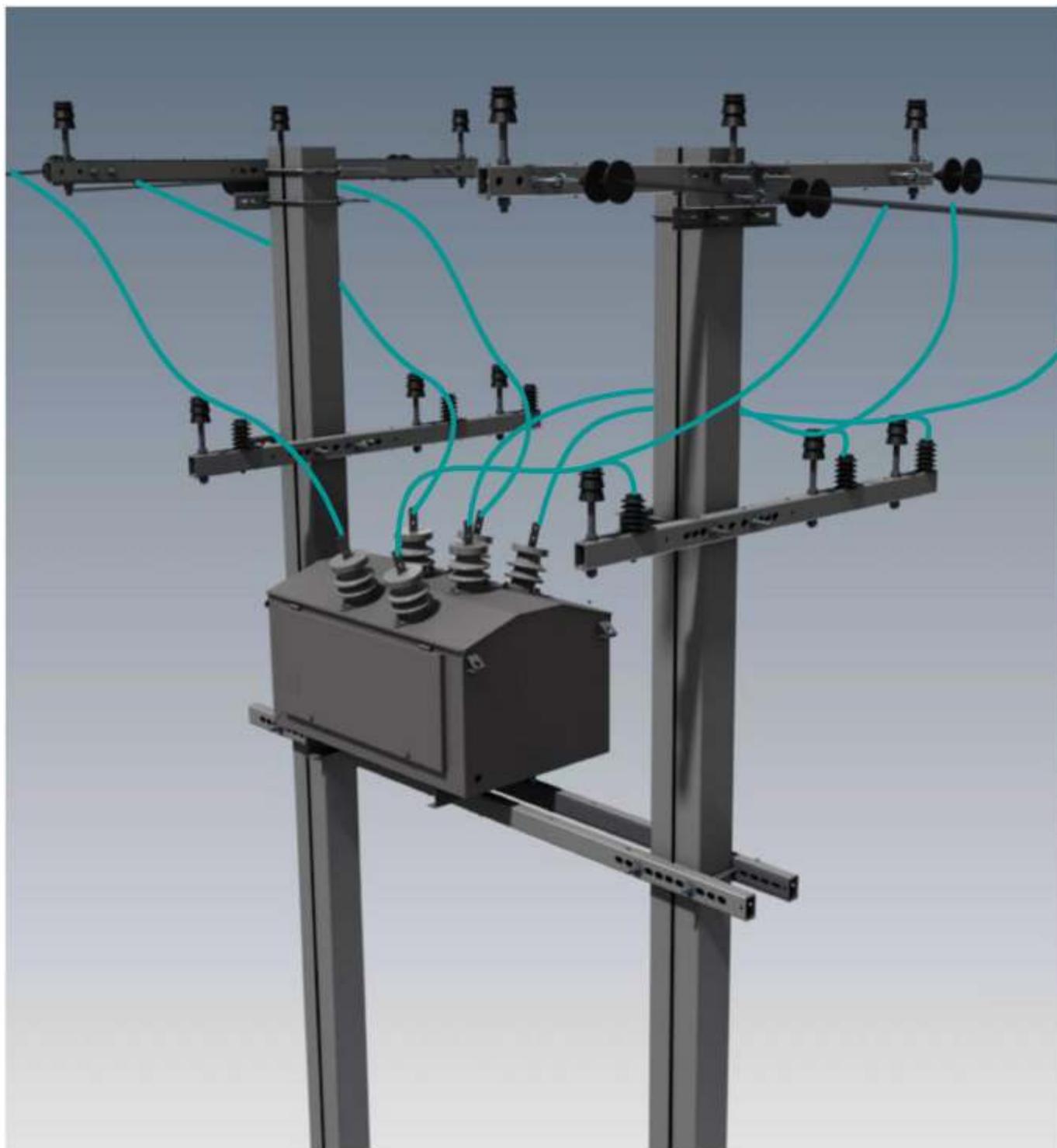


Рисунок 1

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1.1. Пункты учета и секционирования (далее ПУС) 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.

Использование ПУС позволяет:

- ✓ Вести учет на границе балансовой принадлежности, в случае если она проходит по стороне 10(6) кВ;
- ✓ Снизить коммерческие потери электроэнергии, выявить очаги хищений;
- ✓ Сократить количество обслуживаемых счетчиков по стороне 0.4 кВ в несколько раз;
- ✓ Вести контроль над потреблением мощности потребителем, а также вводить ограничительные меры;
- ✓ Повысить надежность электроснабжения отдельного фидера, так как все аварийные процессы на линии за ПУС будут секционироваться и не влиять на снабжение остальных потребителей.
- ✓ Производить дистанционное (с диспетчерского пульта) включение/отключение потребителей по GSM модему или УСПД (устройству сбора и передачи данных).

1.1.2. Структура условного обозначения ПУС.

ПУС-TER – XX – XXX – XX – XX – У1



Пример записи при заказе ПУС на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток первичных цепей 300 А, класс точности трансформаторов тока 0,5, номер исполнения 06:

**«ПУНКТ УЧЕТА И СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ПУС/AST – 10 – 300 – 0,5 – 06 У1».**

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

Таблица 1. Состав оборудования ПКУ.

| Наименование изделия    | Описание  | Примечание  |
|-------------------------|---|---|
| ПУС/TEL-XX-XXX-XX-01-У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 2ТТ/2ТН)</li> <li>- Шкаф ШУ по схеме: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ Блок управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> </ul> </li> <li>- СК (6м);</li> </ul> | Счетчик электроэнергии поставляется опционально, в соответствии с опросным листом. Номинал ТТ и ТН, класс точности ТТ - в соответствии с опросным листом. Тип GSM-модема определяется заказчиком. Также возможна установка УСПД (устройства сбора и передачи данных). |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| ПУС/TEL-XX-XXX-XX-02-У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ШУ по схеме</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ GSM - модем;</li> <li>✓ Блок управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul>                 |
| ПУС/TEL-XX-XXX-XX-03-У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 3ТТ/3ТН);</li> <li>- Шкаф ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ Блок Управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul> |
| ПУС/TEL-XX-XXX-XX-04-У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автоматы QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ GSM-модем;</li> <li>✓ Блок Управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul>                 |
| ПУС/TEL-XX-XXX-XX-05-У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 2ТТ/3ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ Блок Управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания 12В;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul>  |
| ПУС/TEL-XX-XXX-XX-06-У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 2ТТ/3ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ GSM-модем;</li> </ul>   |

Счетчик электроэнергии поставляется опционально, в соответствии с опросным листом. Номинал ТТ И ТН, класс точности ТТ - в соответствии с опросным листом.

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Блок Управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul>   |  |
| ПУС/TEL-XX-XXX-XX-07-У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 2ТТ/1ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ Блок Управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul>                       |  |
| ПУС/TEL-XX-XXX-XX-08-У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 2ТТ/1ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ GSM-модем;</li> <li>✓ Блок управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul> | <p>Счетчик электроэнергии поставляется опционально, в соответствии с опросным листом. Номинал ТТ и ТН, класс точности ТТ - в соответствии с опросным листом. Тип GSM-модема определяется заказчиком. Также возможна установка УСПД (устройства сбора и передачи данных).</p> |
| ПУС/AST-XX-XXX-XX-01-У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 2ТТ/2ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ Блок Управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul>                       |  |
| ПУС/AST-XX-XXX-XX-02-У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 2ТТ/2ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ GSM-модем;</li> <li>✓ Блок Управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul> |  |

|                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
| <p>ПУС/AST-XX-XXX-XX-03-У1</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 3ТТ/3ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ Блок Управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul>                       |  |
| <p>ПУС/AST-XX-XXX-XX-04-У1</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 3ТТ/3ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ GSM-модем;</li> <li>✓ Блок управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul> | <p>Счетчик электроэнергии поставляется опционально, в соответствии с опросным листом. Номинал ТТ и ТН, класс точности ТТ - в соответствии с опросным листом. Тип GSM-модема определяется заказчиком. Также возможна установка УСПД (устройства сбора и передачи данных).</p> |
| <p>ПУС/AST-XX-XXX-XX-05-У1</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 2ТТ/3ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ Блок Управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul>                       |  |
| <p>ПУС/AST-XX-XXX-XX-06-У1</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 2ТТ/3ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ GSM-модем;</li> <li>✓ Блок Управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul> |  |
| <p>ПУС/AST-XX-XXX-XX-07-У1</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 2ТТ/1ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> </ul>   |  |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ Блок Управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul>  |  |
| ПУС/AST-XX-XXX-XX-08-У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВМ (по схеме 2ТТ/1ТН);</li> <li>- ШУ по схеме:</li> <li>✓ Автомат QF1, QF2, QF3, QF4;</li> <li>✓ Испытательная коробка;</li> <li>✓ Счетчик;</li> <li>✓ Система обогрева;</li> <li>✓ GSM-модем;</li> <li>✓ Блок управления;</li> <li>✓ Устройство защиты;</li> <li>✓ Блок питания;</li> <li>- СК (6м);</li> </ul> | <p>Счетчик электроэнергии поставляется опционально, в соответствии с опросным листом.</p> <p>Номинал ТТ и ТН, класс точности ТТ - в соответствии с опросным листом.</p> <p>Тип GSM-модема определяется заказчиком. Также возможна установка УСПД (устройства сбора и передачи данных).</p> |

## 1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1. ПУС 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. ПУС 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. ПУС рассчитан на применение в I – V ветровых районах и в I – IV районах по гололоду 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 ПУС соответствует ГОСТ 1516.3 и выдерживает воздействия:

- а) испытательного переменного одноминутного напряжения 50 Гц (действующее значение) - в сухом состоянии – 29(38) кВ (соответственно для рабочего напряжения 6 и 10 кВ, см. табл.1);
- б) грозового импульса (полного) – 60(75) кВ.

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

1.2.7. Основные параметры ПУС приведены в таблице 2.

Таблица 2. Основные параметры и характеристики ПУС

| №  | Наименование параметра   | Значение параметра  |
|----|--|---|
| 1  | Номинальное напряжение, кВ   | 6 (10)  |
| 2  | Номинальное частота, Гц  | 50  |
| 3  | Наибольшее рабочее напряжение, кВ  | 7,2(12)   |
| 4  | Номинальный ток главных цепей, А   | 5,10,15,20,30,40,50,75,80,100,150,<br>200,300,400,500,600 |
| 5  | Номинальный ток вторичных цепей, А   | 5   |
| 6  | Ток термической стойкости, Зс, кА при номинальном первичном токе трансформаторов тока, А                               |   |
|    | 5-20   | 2,5   |
|    | 30-50  | 5   |
|    | 75-100   | 10  |
|    | 150  | 15  |
|    | 200  | 20  |
|    | 300  | 31,5  |
|    | 400-3000   | 40  |
| 7  | Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА при номинальном первичном токе трансформаторов тока, А |   |
|    | 5-20   | 6,25  |
|    | 30-50  | 12,8  |
|    | 75-100   | 26  |
|    | 150  | 39  |
|    | 200  | 52  |
|    | 300  | 81  |
|    | 400-3000   | 100   |
| 8  | Номинальный ток отключения, кА   | 13,2  |
| 9  | Класс точности ТТ  | 0,5 (0,5S)  |
| 10 | Класс точности ТН  | 0,5   |
| 11 | Ресурс по коммутационной стойкости, не менее:  |   |
|    | - при номинальном токе, циклов "ВО"  | 30000   |
|    | - при номинальном токе отключения, циклов "ВО"   | 100   |

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

ПУС состоит из следующих элементов:

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

Для установки ПУС на опору воздушной ЛЭП предусмотрен монтажный ком-плект (далее – МК) в составе:

- крепление ВМ на опору;
- крепление ШУ на опору;
- крепление кабеля соединительного.

### 1.4. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ МОДУЛЬ

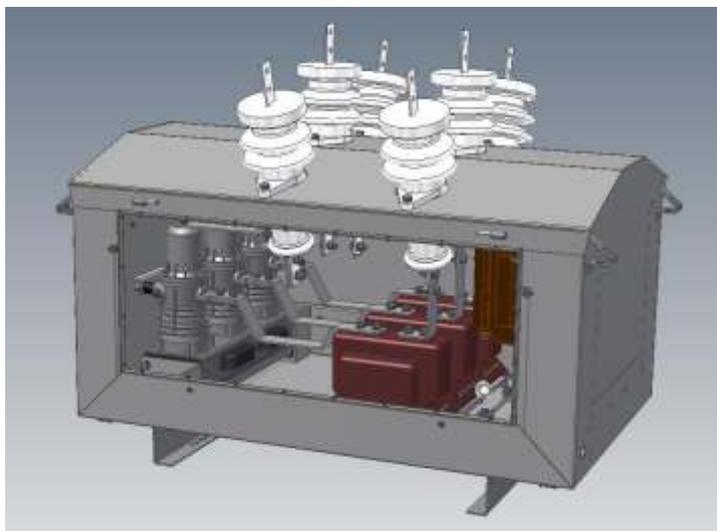


Рисунок 2

1.4.1. Внешний вид и расположение основных устройств высоковольтного модуля. При схеме 2ТТ/3ТН и 3ТТ/3ТН используются трехфазные антирезонансные группы трансформаторов напряжения 3 ЗНОЛП и 3 ЗНОЛП-ЭК. Антирезонансная группа устойчива к феррорезонансу и (или) воздействию перемежающейся дуги в случае замыкания одной из фаз сети на землю. дугля (далее ВМ) представлено на рис. 2.

1.4.2. Корпус ВМ представляет собой сварную металлическую конструкцию с порошковым покрытием, внутри которого установлены трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и вакуумный выключатель ВВ/TEL (ВВ/AST). Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения установлены на специальных площадках, имеющих болтовые соединения с корпусом высоковольтного модуля. Это позволяет в случае необходимости легко демонтировать каждый трансформатор по отдельности.

1.4.3. Для ВМ ПУС предусмотрены 4 варианта исполнения:

- схема исполнения с двумя трансформаторами тока (ТТ) и двумя трансформаторами напряжения (ТН),
- схема исполнения с двумя трансформаторами тока и тремя трансформаторами напряжения,
- схема исполнения с тремя трансформаторами тока и тремя трансформаторами напряжения,
- схема исполнения с двумя трансформаторами тока и одним трансформатором напряжения.

1.4.4. В соответствии с опросным листом, возможна установка трансформаторов с классом точности 0.5 и выше по ГОСТ 7746.

1.4.5. В качестве трансформаторов напряжения, при схеме 2ТТ/2ТН, 2ТТ/1ТН используются незаземляемые трансформаторы напряжения со встроенными защитными предохранителями НОЛП-6(10).

При схеме 2ТТ/3ТН и 3ТТ/3ТН используются трехфазные антирезонансные группы трансформаторов напряжения 3 ЗНОЛП и 3 ЗНОЛП-ЭК. Антирезонансная группа устойчива к феррорезонансу и (или) воздействию перемежающейся дуги в случае замыкания одной из фаз сети на землю.

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

1.4.7. На боковых поверхностях корпуса предусмотрены кронштейны с отверстиями (рымы) для подъема и монтажа ВМ на опоры линии электропередач. Диаметр отверстия монтажного рыма составляет 25 мм. (рис. 4).



Рисунок 4

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

1.4.8. Для подключения к линии электропередач в верхней части корпуса ВМ установлены проходные изоляторы типа ИПУ-10/630-7.5 (Рис.2а). В случае использования схемы 2ТТ/1ТН корпус ВМ имеет четыре проходных изолятора, в случае использования схемы 2ТТ/2ТН и 2ТТ/3ТН - пять проходных изоляторов, а в случае использования схемы 3ТТ/3ТН – шесть проходных изоляторов. Изоляторы маркируются цветными полосами:

- Фаза А – желтая
- Фаза В – зеленая
- Фаза С – красная

1.4.9. Токоведущие шины ВМ представляют собой алюминиевые проводники сечением 5x50 мм.

1.4.10. В нижней части корпуса имеется:

- а) бобышка для организации заземления ВМ (рис.5.1).
- б) дренажный фильтр предназначенный для отвода конденсата (рис. 5.2).



Рисунок 5.1



Рисунок 5.2

1.4.11. С целью обеспечения доступа к установленному в ВМ оборудованию, на боковых стенках корпуса предусмотрены двери. Для открывания двери необходимо отвернуть два болта М10, поднять дверь вверх и зафиксировать опорным стержнем (Рис. 6). 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.



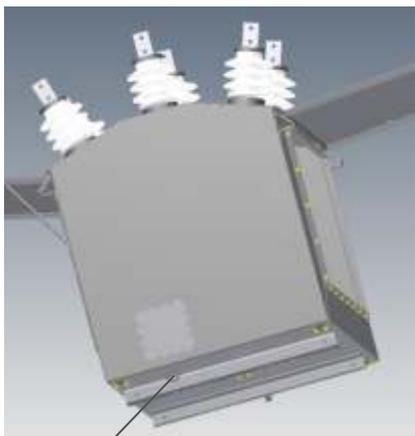
Рисунок 6

1.4.12. В боковой части корпуса имеется отверстие с установленным гермовводом, предназначенное для вывода вторичных цепей ВМ на соединительный кабель к шка-фу учета.

Рис.6

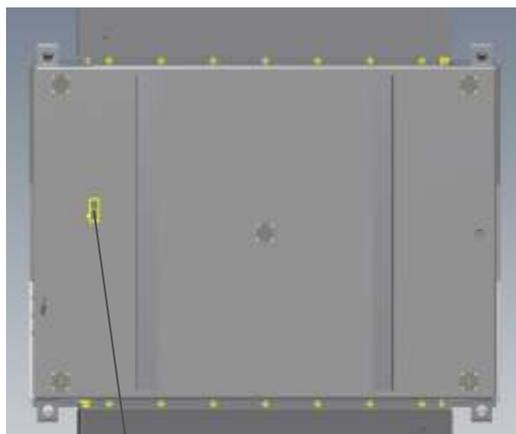
1.4.13. Внутри ВМ установлена колодка зажимов «WAGO» для подключения соединительного кабеля и вторичных цепей высоковольтного модуля. Выводы колодки зажимов подключаются согласно электрической схеме.

1.4.14. В конструкции высоковольтного модуля предусмотрено кольцо ручного отключения (Рис.7). Кольцо фиксируется в двух положениях – верхнем и нижнем. В нижнем положении кольца коммутационный модуль переходит в состояние электрической и механической блокировки на включение.



Кольцо ручного отключения

Рисунок 7



Указатель положения ВВ

Рисунок 8

Окно указателя положения главных контактов вакуумного выключателя расположено на дне корпуса ВМ (Рис.8). Указатель жестко механически связан с синхронизирующим валом вакуумного выключателя.

Возможность механической блокировки включения вакуумного выключателя обеспечивает дополнительную безопасность оперативного персонала при выполнении плановых или ремонтных работ на линии.

Габаритные размеры ВМ ПУС приведены на рис.9.

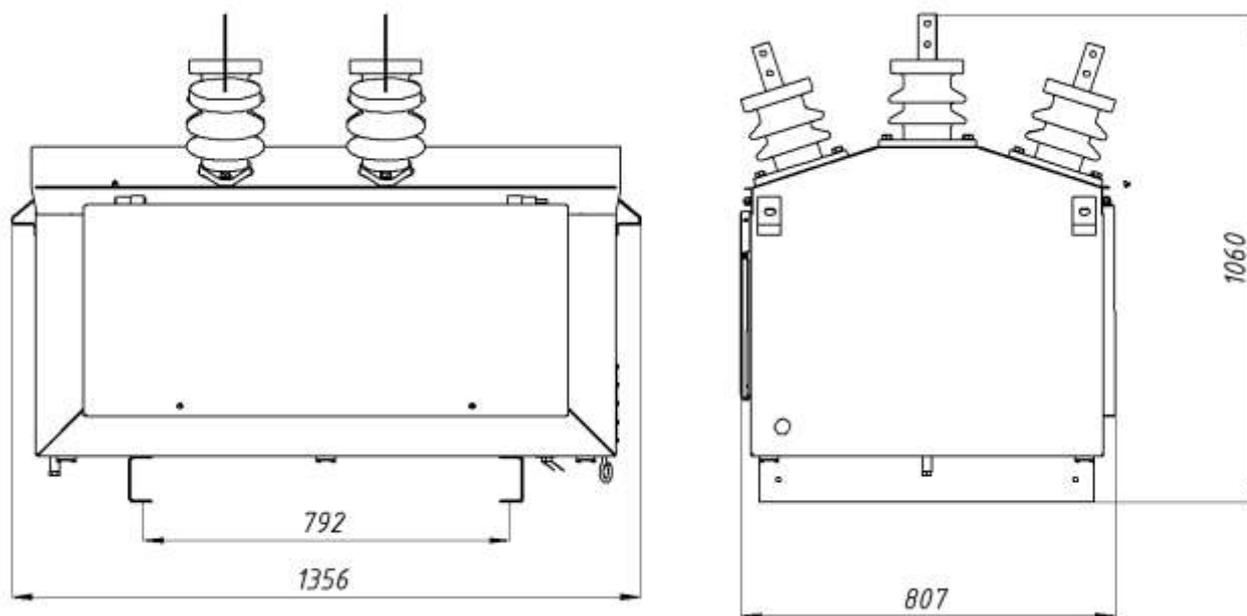


Рисунок 9

## 1.5. ШКАФ УЧЕТА И СЕКЦИОНИРОВАНИЯ

1.5.1. Внешний вид шкафа учета и секционирования (далее ШУ) представлен на рис. 10.



Рисунок 10

1.5.2. Шкаф учета и секционирования (далее ШУ) представляет собой сварной металлический корпус с порошковым покрытием. Конструктивно ШУ разделен на два отсека. Отсек учета и отсек РЗА. Оборудование шкафа смонтировано на din-рейках. Это дает возможность установки дополнительного оборудования в зависимости от исполнения ПУС (см. таблицу 1).

1.5.3. В конструкции ШУ предусмотрено наличие трех дверей – внешней и двух внутренних (рис. 10). Внешняя дверь выполнена глухой и оснащена специальными замками, предусматривающими закрытие дополнительными навесными замками (навесной замок в комплект поставки не входит). Внутренние двери оснащены специальными замками с возможностью пломбировки (рис.10). Устройство пломбировки (входит в комплект поставки) представляет собой стальную ось с отверстием и надетой на нее втулкой с отверстием. Для опломбирования двери необходимо вставить ось в отверстие в замке, на ось надеть втулку и произвести пломбировку двери с помощью любой пломбы (см. рис.11)..

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

1.5.4. В корпусе ШУ предусмотрены крепежные отверстия для его установки на опоры ВЛ. В нижней части корпуса имеется приваренная бобышка для организации заземления. Для отвода конденсата предусмотрен дренажный фильтр для каждого отсека - поз.5 (см. рис. 15).



Рисунок 11



Рисунок 12

#### 1.5.5. Состав оборудования, входящего в ШУ:

### ОТСЕК УЧЕТА

Расположен в левой части ШУ (рис. 12). Имеет дверцу с окошком для визуального снятия показаний счетчика. В отсеке устанавливается следующее оборудование:

- 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;
- GSM-модем или УСПД (устройство сбора и передачи данных);
- GSM модем (УСПД) подключается к счетчику и защите (не всегда) через интерфейс RS-485. В комплект поставки входит антенна с кабелем.

Антенна имеет магнитное основание для установки на верхней крышке ШУ. Для вывода антенны модема предусмотрено отверстие с установленным гермовводом в нижней части ШУ.

Особенности ПУС при применении данных устройств:

- организация удаленного доступа к счетчикам электрической энергии и защите посредством сотовой телефонной сети стандарта GSM;
- обеспечение питания информационного интерфейса счетчиков электроэнергии;
- реализация перезагрузки GSM-модема во избежание «зависания» сотового канала связи (реализуется путем программирования GSM-модема);
- возможность интеграции в системы телемеханики и АИИС КУЭ;
- применение УСПД обеспечивает также накопление данных;
- УСПД может быть использовано в качестве коммуникационного контроллера для объединения устройств с различными протоколами/интерфейсами в единую сеть.

- Автоматическая система обогрева. Система обогрева представляет собой нагревательный элемент и температурный датчик, который срабатывает при понижении температуры в шкафу ниже установленной. (нижний предел установки срабатывания температурного реле 0°С согласно требований ПУЭ).

### ОТСЕК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Расположен в правой части ШУ (рис. 14) и закрывается дверцей с установленными на ней индикаторными лампами состояния блока управления и вакуумного выключателя.



Рисунок 14

В отсеке устанавливается следующее оборудование:

Блок управления вакуумным выключателем TER\_CM\_16\_Type(Par1\_Par2).

Блок управления может иметь следующие исполнения (таблица 3).

Таблица 3. Таблица параметров, определяющих исполнение БУ

| Параметр | Описание                   | Значение | Описание   |
|----------|----------------------------|----------|--|
| Type     | Наличие токовых цепей      | 1        | 6 (10)   |
| 2        |                            | 2        | 50   |
| 3        |                            | FT       | с токовыми цепями,<br>для быстродействующего АВР |
| Par1     | Номинальное напряжение     | 220      | = 110/220 В<br>~100/127/220 В                    |
| Par2     | Тип коммутационного модуля | 1        | ISM15_LD_1<br>ISM15_LD_2                         |
|          |                            | 2        | ISM15_Shell_2                                    |
|          |                            | 3        | ISM15_Shell_FT2                                  |
|          |                            | 4        | ISM15_LD_8                                       |

Блок управления представляет собой электронное устройство, позволяющее с высокой точностью поддерживать режимы управления выключателем, обеспечивая тем самым оптимальные условия для его работы.

БУ/TEL обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление выключателем;
- выполнение цикла АПВ: О – 0,3с – В – О – 10с – В – О – 10с – В – О;
- блокировку повторных включений;
- блокировку включения выключателя при наличии команды отключения;
- контроль исправности цепи электромагнитов выключателя;
- сигнализацию внешних неисправностей цепей управления и внутренних не-исправностей с идентификацией вида неисправности.

Основные преимущества модуля управления CM\_16:

- модули управления CM\_16 оснащены накопителем энергии, позволяющим в течение 60 секунд после пропадания оперативного тока быть готовым воспринимать команду отключения от терминала защит и отключить выключатель;
- время готовности к восприятию сигнала от релейной защиты после подачи оперативного питания составляет 0,1 секунда;
- все исполнения CM\_16 имеют возможность осуществить ручное включение ВВ/TEL при отсутствии оперативного питания при помощи ручного генератора TER\_CBunit\_ManGen\_1;
- выключатели ВВ/TEL совместно с CM\_16 способны в течение 30 мс отключить ток короткого замыкания на подстанции;
- модули управления CM\_16 обеспечивают электромагнитную устойчивость к чрезмерным воздействиям. Уровень защиты превышает в 4 раза по сравнению с регламентированными требованиями ГОСТ;
- прямое подключение указательных реле;
- определение положения выключателя по состоянию магнитной системы - подключение коммутационного модуля к модулю управления выключателя ВВ/TEL всего двумя жилами проводника.

## **МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ «МКЗП-МИКРО»**

Блок представляет собой комбинированное многофункциональное устройство, реализующее различные функции защиты, измерения, контроля, отображения информации, автоматики, а также управления коммутационными аппаратами. Использование аналогоцифровой и микропроцессорной элементной базы обеспечивает высокую точность измерений, постоянство характеристик.

### **Функции защиты:**

#### Максимальные токовые защиты:

1. Ненаправленная МТЗ-1 (токовая отсечка)
2. Направленная МТЗ-1 (токовая отсечка)
3. Ненаправленная МТЗ-2
4. МТЗ-2 с пуском по напряжению
5. Направленная МТЗ-2
6. УМТЗ-2
7. Ненаправленная МТЗ-3 (защита от перегрузки) с независимой временной характеристикой
8. Направленная МТЗ-3 (защита от перегрузки) с независимой временной характеристикой
9. МТЗ-3 с интегрально-зависимой характеристикой срабатывания

#### Земляные защиты:

1. Ненаправленная токовая ЗЗ
2. Токовая ЗЗ с пуском по напряжению ЗУ0
3. ЗЗ по напряжению ЗУ0

#### Защиты по напряжению:

1. ЗМН
2. ЗПН

#### Другие защиты:

1. ЗНФ
2. ЗМТ
3. ЗПТ

### **Функции автоматики:**

1. УРОВ
2. АПВ
3. АЧР/ЧАПВ
4. Отключение от внешних защит
5. Ограничение интервалов между включениями

### **Измерения, счетчики, регистраторы**

#### Измерение токов и напряжений

1. Фазные токи
2. Ток нулевой последовательности
3. Ток прямой и обратной последовательности
4. Фазные и линейные напряжения
5. Уровень несимметрии по токам и напряжениям

Измерение мощности и частоты

1. Частота
2. Активная мощность  $P$
3. Реактивная мощность  $Q$
4. Полная мощность  $S$
5. Коэффициент мощности  $\cos$

Счетчики

1. Счетчики срабатывания защит
2. Счетчик коммутаций выключателя
3. Счетчик электроэнергии

Регистраторы

1. Регистратор изменений уставок
2. Регистратор событий
3. Регистратор аварийных событий

Другие возможности

1. Измерение теплового импульса перегрузки.

Дополнительные функции:

1. Телеуправление, телесигнализация, телеизмерения.
2. Последовательный интерфейс RS485 с протоколом обмена MODBUS-RTU.
3. Логика диагностики выключателя.
4. Свободно программируемые входы/выходы.
5. Хранение уставок в энергонезависимой памяти.
6. Счетчик электроэнергии.
7. Несколько уровней доступа к настройке конфигурации и просмотра данных.

Блок защиты состоит из нескольких печатных плат, которые содержат выходные разъемы для подключения внешних цепей (цепей тока и напряжения), микроконтроллер, интерфейс RS485, малогабаритные выходные реле, блок дискретных входов и источник питания. Связь между платами осуществляется через разъем.

Лицевая панель устройства (панель управления и индикации – ПУ) предназначена для местного отображения контролируемых параметров, изменения уставок, просмотра протоколов срабатывания защит и событий.

Панель управления и индикации содержит клавиатуру управления, жидко-кристаллический индикатор и светодиоды, отображающие режимы работы блока.

**БЛОК ПИТАНИЯ «БПТ-1»**

Блок питания предназначен для обеспечения гарантированного питания блока защиты при питании от переменного оперативного тока. На входы блока подается оперативное питание от цепей напряжения и токовых цепей защиты, на выходе формируется выпрямленное напряжение 220В.

1.5.6. Габаритные размеры ШУ приведены на рисунке 15.

1 – Бобышка и болт заземления; 2 - Отверстия для крепления ШУ к опоре ВЛ; 3 – Разъем для подключения соединительного кабеля; 4 – Гермоввод для антенны модема (опционально); 5 – Дренажный фильтр (2 шт).

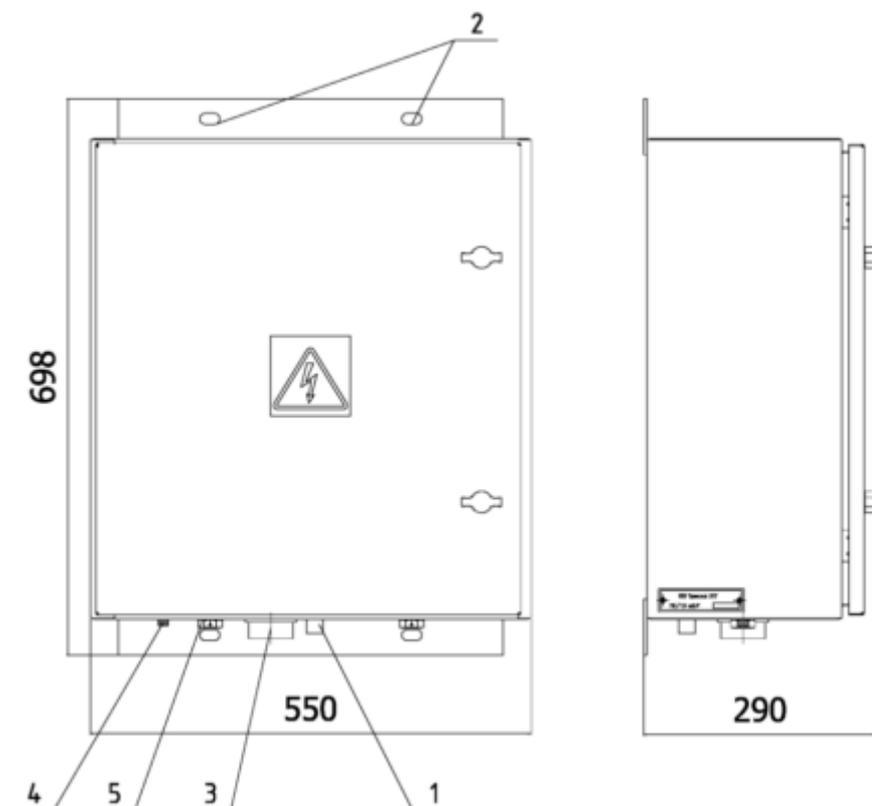


Рисунок 15

## 1.6. СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ

ВМ и ШУ соединяются между собой с помощью соединительного кабеля СК. Соединительный кабель представляет собой жгут, находящийся в герметичном металлорукаве с ПВХ оболочкой. Кабель поставляется подключенным к ВМ. Длина кабеля - 6 метров. Возможно изготовление кабеля другой длины, в зависимости от высоты установки ШУ. Установка кабеля на опору представлена на рисунке 4 Приложения 1.

## 1.7. МОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ

1.7.1. Для установки ПУС на опору высоковольтной линии в комплект поставки входит монтажный комплект.

1.7.2. В состав монтажного комплекта входит набор установочных и крепежных элементов. Комплектность согласно упаковочной ведомости МК.

## 2. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖ

### 2.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

2.1.1. Монтаж ПУС на опоры воздушных линий (ВЛ) электропередач производится с применением специального монтажного комплекта МК, входящего в ком-плект поставки.

2.1.2. При установке ПУС на опоры ЛЭП необходимо следовать указаниям технического описания ПУС.

2.1.3. Монтажный комплект предназначен для установки ПУС на две одноствоечные трапецевидные опоры типа СВ-95, -105, -110 (исполнение 0).

2.1.4. Опоры ВЛ должны быть установлены на расстоянии не более  $2000 \pm 50$  мм друг от друга.

2.1.4. Общий вид размещения оборудования приведен на рис. 1;

**2.1.5. 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 (рис.4, рис. 15).

**2.1.6. 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.

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

### 2.2. ПЕРЕД МОНТАЖОМ ЭЛЕМЕНТОВ ПУС И МОНТАЖНОГО КОМПЛЕКТА (МК) НА ОПОРЕ НЕОБХОДИМО:

- произвести распаковку ПУС и МК;
- проверить комплектность поставки согласно паспорта и упаковочных ведомо-стей;
- проверить отсутствие повреждений элементов ПУС и защитных покрытий.

2.2.1. Монтаж ПУС 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.

### 2.3. МОНТАЖ ЭЛЕМЕНТОВ ПУС И МК НА ОПОРЕ ДОЛЖЕН ВЫПОЛНЯТЬСЯ В СЛЕДУЮЩЕМ ПОРЯДКЕ:

- Смонтировать на проектной высоте опорную площадку (рис. 16) для установки ВМ, для чего:

Соединить швеллеры ТШАГ 746112.042 с помощью 4-х монтажных шпилек ИЮУР 715511.017, входящих в монтажный комплект (см. рис.2 При-ложения 1.). Затяжку гаек производить поочередно, избегая перекоса конструкции. Шпильки должны проходить по бокам опоры, на равноудаленном расстоянии от нее (рис.1 Приложения 1.)

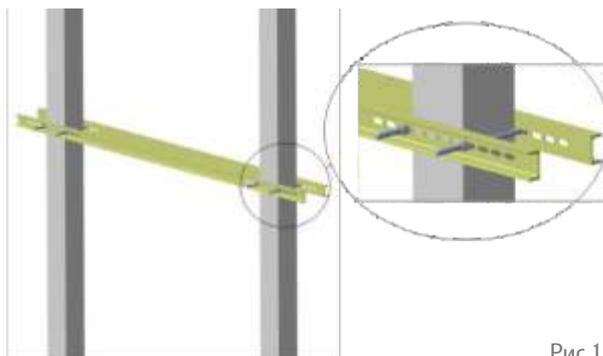


Рис.16 Монтаж опорной площадки ПУС на опоре.

- Установить ВМ (поз.1 рис. 17) на смонтированной опорной площадке, и закрепить 4-мя болтами М12 (поз.2 рис. 17), входящими в комплект поставки.

Примечание: Для установки ВМ используются пазы на опорной площадке с межцентровым расстоянием 563 мм (рис.2 Приложения 1.).

**Внимание!** ВМ следует расположить таким образом, чтобы генератор (ВВОД) подключался к ВМ со стороны трансформаторов напряжения (ТН), а потребитель (ВЫВОД) – со стороны выключателя.

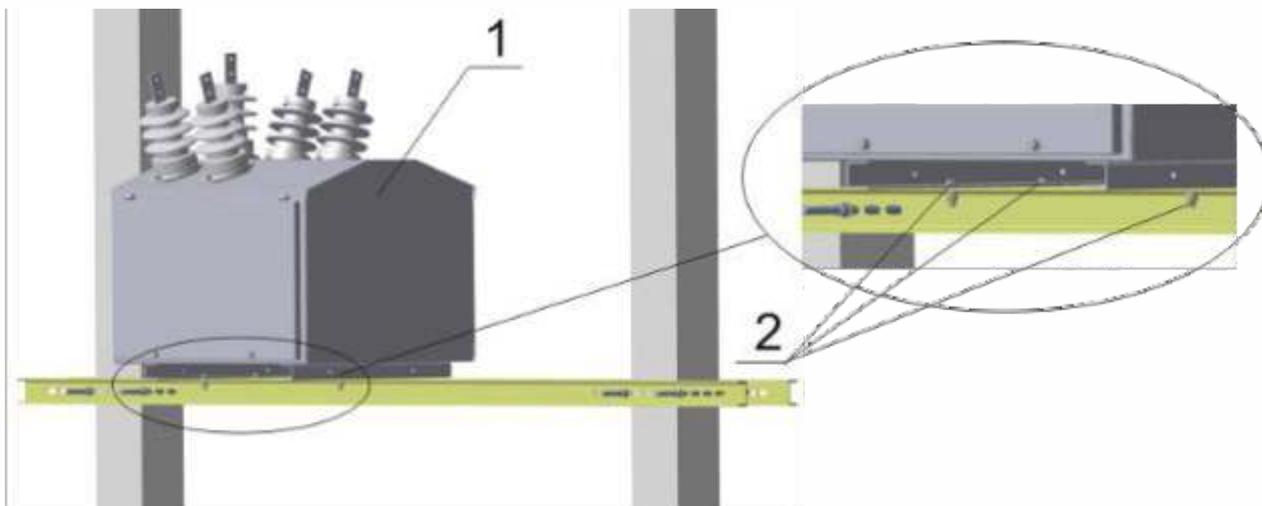


Рис.17. Монтаж ВМ на опорной площадке

- Напрессовать на штыри траверс ТШАГ 745212.108 (поз.1, рис. 18) колпачки К-7 ГОСТ 18380-80 (поз.2). Установить на траверсах ТШАГ 745212.108 ограничители перенапряжения (поз.3) с помощью болтов М10.

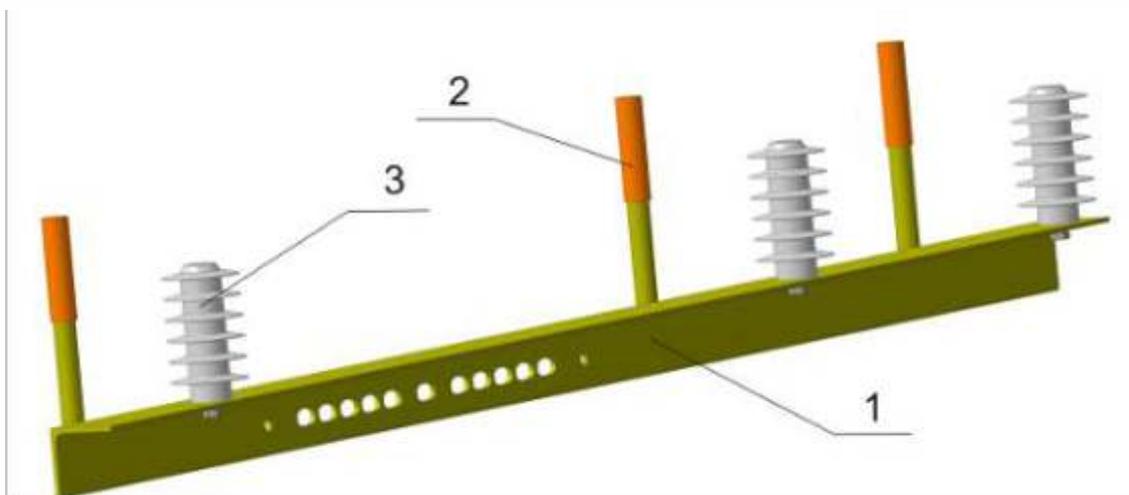


Рис. 18. Траверса ТШАГ 745212.108

**ВНИМАНИЕ:** ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СЛУЧАЕВ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ ОБОРУДОВАНИЯ УСТАНОВКА ОПН ОБЯЗАТЕЛЬНА.

**Примечание:** Ограничители перенапряжения в комплект поставки не входят и поставляются заказчиком.

- Установить на опоры ЛЭП траверсы ТШАГ 745212.108 (поз.1, рис. 19) и закрепить при помощи хомутов ТШАГ 715133.016 (поз. 2). Навинтить на штыри траверс изоляторы ШФ-20Г (поз. 3, рис. 19).

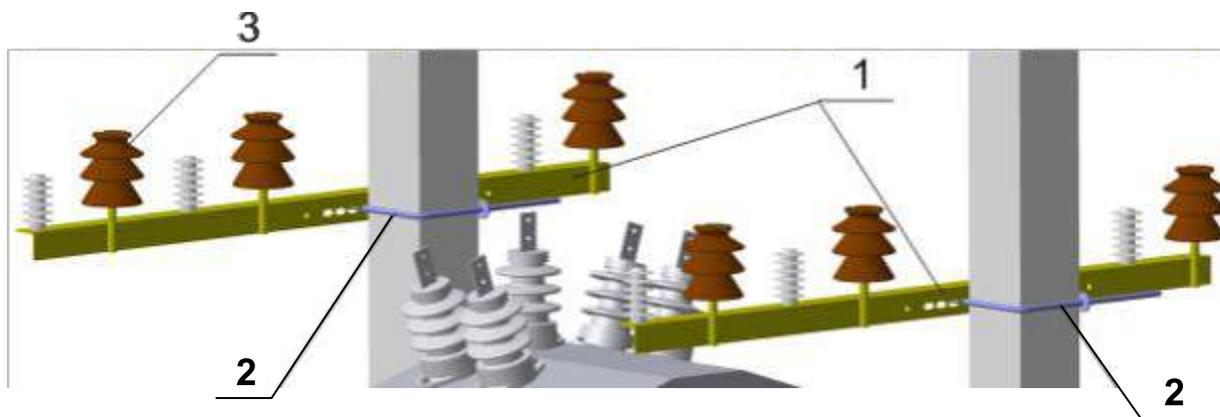


Рисунок19. Установка траверс ТШАГ 745212.108

- Установить на опорах траверсы ТШАГ 301341.004 (поз. 1, рис. 19) и закрепить при помощи хомутов ТШАГ 715133.016(поз. 2).

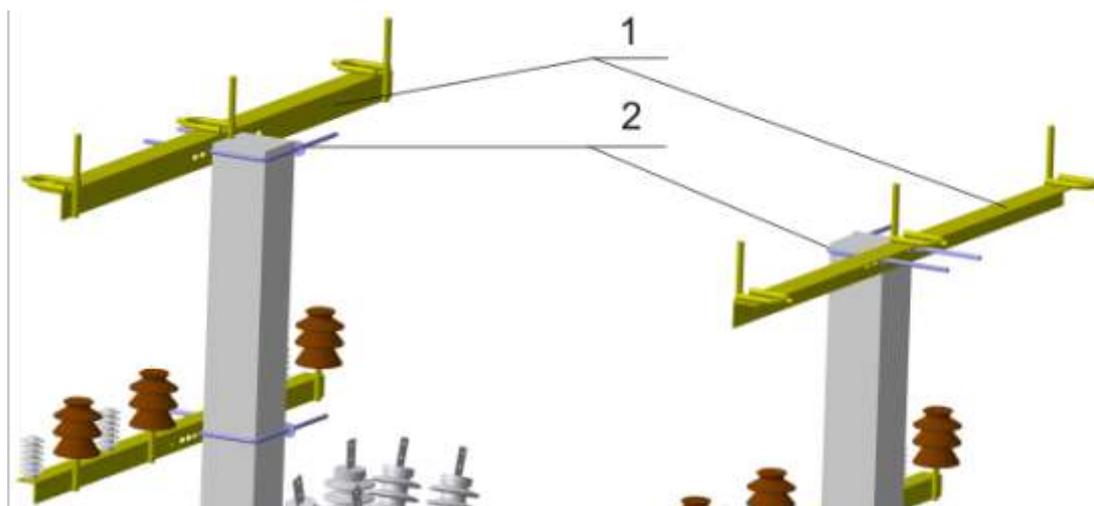


Рисунок 20. Установка траверс ТШАГ 301341.004

- Установить ШУ на требуемой высоте и закрепить его с помощью 2-х крепеж-ных уголков ИЮУР 745222.139 (поз. 2, рис. 21) и 4-х монтажных шпилек ИЮУР 711111.006 (поз. 3, рис. 21), входящих в монтажный комплект. Затяжку гаек производить поочередно, избегая перекоса конструкции. Крепежные уголки должны располагаться на противоположной стороне опоры относительно ШУ. Шпильки должны проходить по бокам опоры на равноудаленном расстоянии от нее (рис. 3 Приложения 1).

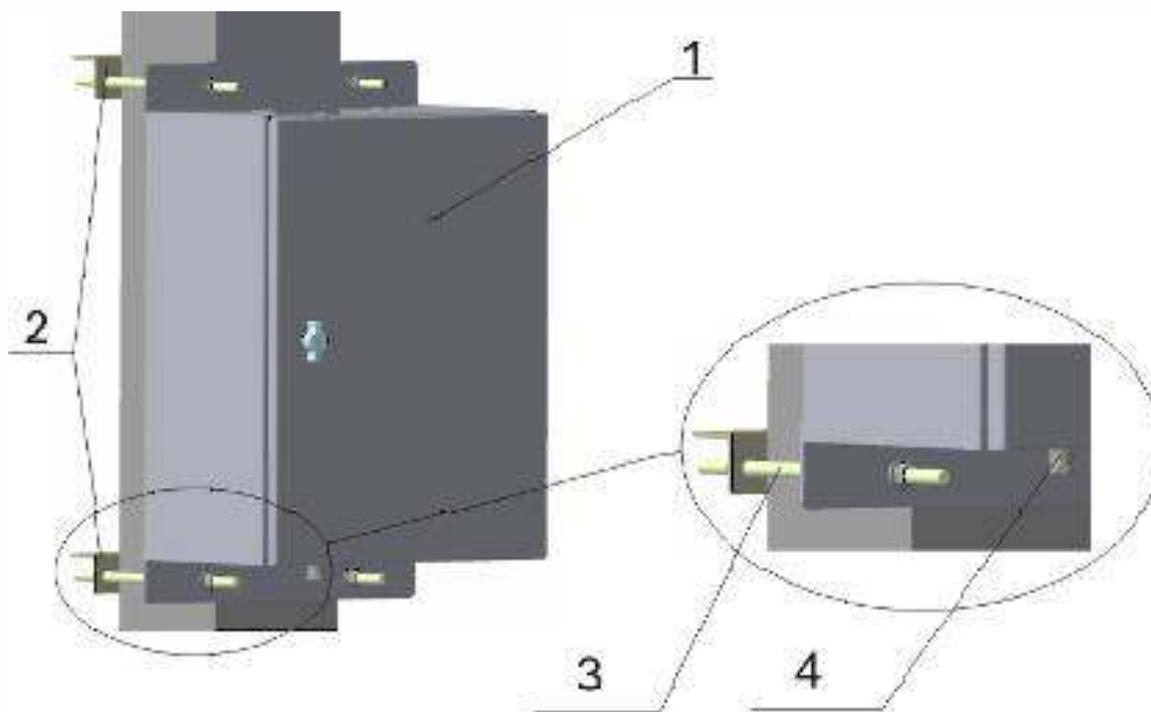


Рисунок 21. Установка ШУ на опоре ВЛ

- Произвести соединение корпуса ШУ с заземляющим устройством. Заземляющий провод присоединяется к бобышке на корпусе ШУ (поз.1, рис. 15) с помощью болта М10.

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

- 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.

- Закрепить соединительный кабель на опорных площадках при помощи хомутов.

- Подсоединить траверсы ТШАГ 301341.004 к высоковольтной линии с помощью подвесных изоляторов (рис. 22).

**Внимание!** Подвесные изоляторы в монтажный комплект не входят и поставляются заказчиком!

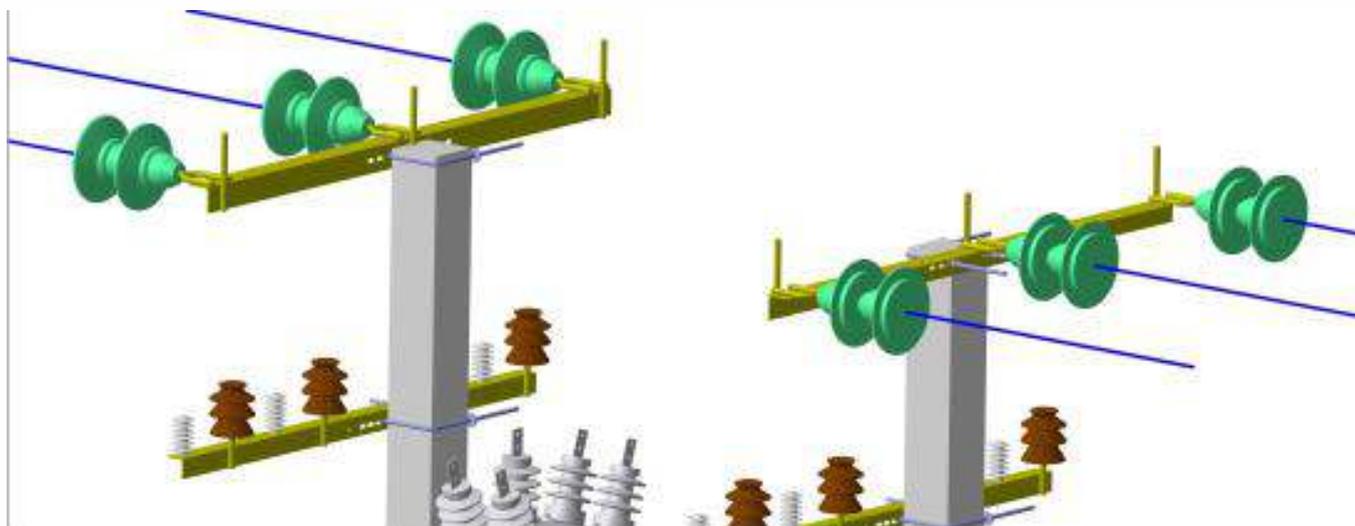


Рисунок 22

• Произвести разделку ответвлений от ВЛ и подключение их к проходным изоляторам модуля ВМ. Подключение к ВЛ осуществляется согласно рис. 1 с помощью ответвительных зажимов SL 4.21 входящих в комплект поставки.

**ВНИМАНИЕ** разрушающие усилие на изгиб проходного изолятора высоко-вольного модуля составляет 7,5кН.

**Запрещается подключение ВМ не в соответствии с требованиями рис. 1**

**ПРИМЕЧАНИЕ:** 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;
- 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.
- Выполнить электрические подключения к ОПН. Длина Провода ТШАГ.745222.128 по месту. Провод ТШАГ.745222.128 (поз. 1, Рис. 23) прикрепляется к ОПН (поз. 2) с помощью болта М10х20 (поз. 3), а перед присоединением к ВЛ с помощью ответвительных зажимов SL 4.21 зачищается по месту. Момент затяжки ответвительных зажимов SL 4.21 – max 20 Нм.

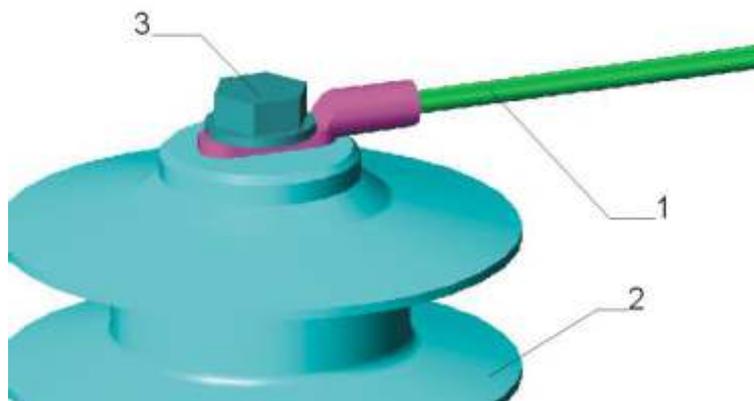


Рисунок 23

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

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Техническое обслуживание и ремонт ПУС в процессе эксплуатации должны производиться с периодичностью, регламентированной документацией на комплектующие, входящие в состав ПУС. Одновременно должны производиться техническое обслуживание и ремонт металлоконструкции ПУС.

Техническое обслуживание и ремонт ПУС 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.

К техническому обслуживанию и ремонту ПУС не должен допускаться персонал, не ознакомленный с его устройством и принципом работы, не изучивший настоящий документ, паспорта и руководства по эксплуатации на комплектующие изделия и аппаратуру, входящие в состав ПУС.

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 от пыли и прочих загрязнений;
  - проверка надежности заземления шкафов ВМ и ШУ;
  - периодический демонтаж и монтаж измерительных трансформаторов и счетчика на госповерку (периодичность - в соответствии с документацией на эти приборы);
  - проверка электрического счетчика. Межповерочный интервал определяется в соответствии с эксплуатационной документацией на прибор учета (счетчик).
- 3.3. Все недостатки, обнаруженные в ходе технического обслуживания, должны быть немедленно устранены.

## 4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Все элементы ПУС, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. В период эксплуатации надежность заземления должна проверяться один раз в квартал.

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

## 5. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

5.1. Состав и количество оборудования, входящего в ПУС, ВМ и ШУ, определяются опросным листом и соответствуют данным таблицы 1.

5.2. К комплекту ПУС 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 ПУС маркированы знаком «заземление». На шины нанесены цветные маркировочные полосы:

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

6.2. Транспортная маркировка соответствует ГОСТ 14693 и ГОСТ 14192. 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 ПУС упаковываются поштучно отдельными модулями по документации завода-изготовителя.

7.3. Шкафы ПУС должны быть надежно закреплены в упаковке.

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

7.5. Эксплуатационная документация ПУС (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. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

8.1. Хранить ПУС до пуска в эксплуатацию необходимо упакованными в транспортную тару. 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 ПУС при воздействии климатических факторов внешней среды:

- верхнее значение температуры воздуха плюс 40°C;
- нижнее значение температуры воздуха минус 50°C;
- среднегодовое значение относительной влажности 80% при температуре плюс 15°C;
- верхнее значение относительной влажности 100% при температуре плюс 25°C.

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

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

8.3. Упаковка шкафов ПУС 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 ПУС, не допускаются.

## 9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

9.2. Гарантийный срок эксплуатации с момента ввода в эксплуатацию 2 года, не более 2,5 лет со дня отгрузки с завода-изготовителя.

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 ПУС посторонних предметов, веществ и жидкостей;
- повреждения, вызванные стихией, пожаром, животными.

9.5. В случае отказа в работе ПУС в период гарантийного срока акт рекламации направляется по адресу предприятия ООО «Брянский ЭТЗ»:

241004, г. Брянск, ул. Белобережская, д.45А, тел/ факс: (04832) 75-76-56.

Рисунок 1. УСТАНОВКА ОПОРНОЙ ПЛОЩАДКИ НА ОПОРЫ ВЛ

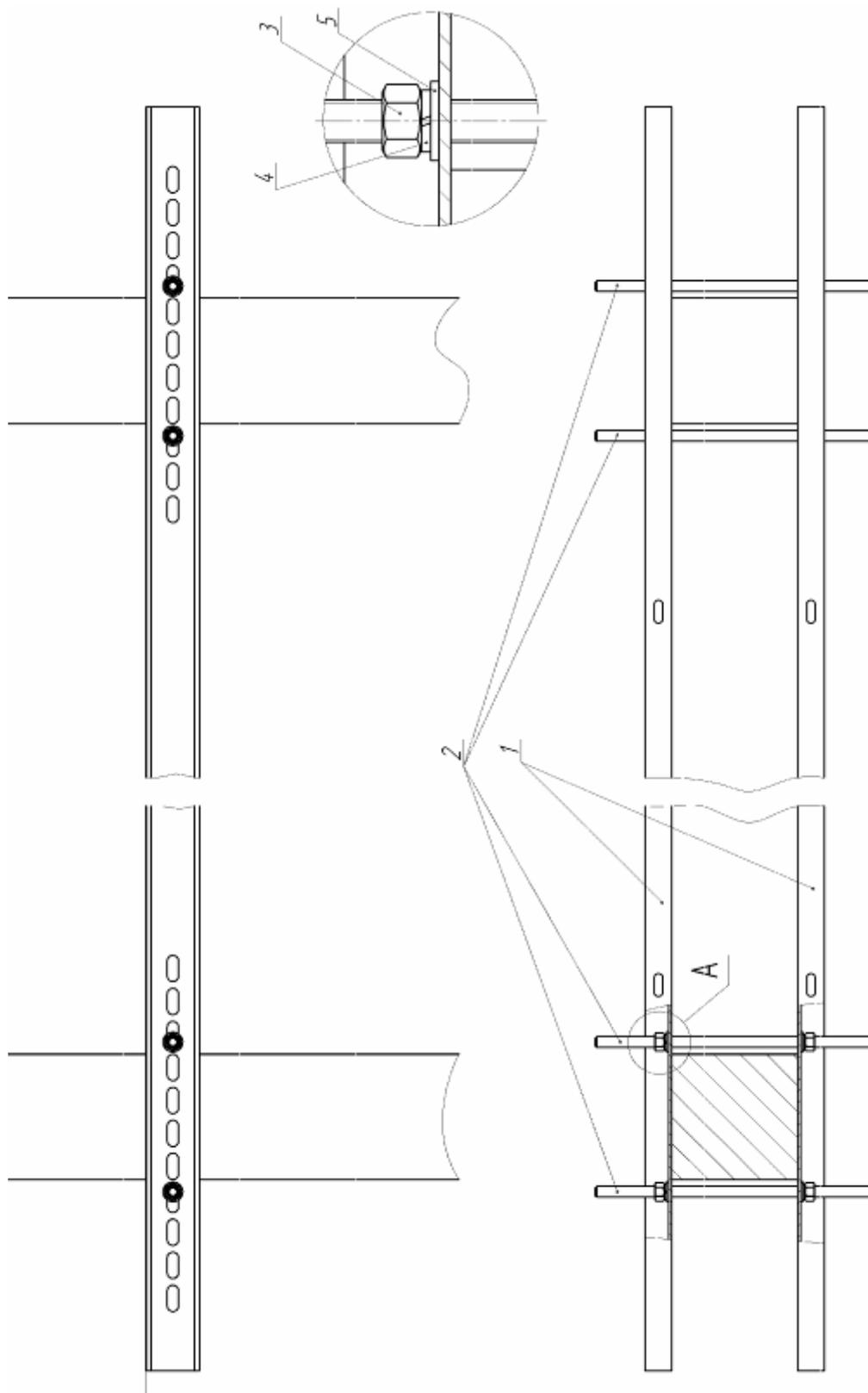


Рисунок 2. КРЕПЛЕНИЕ ВМ НА РАМЕ

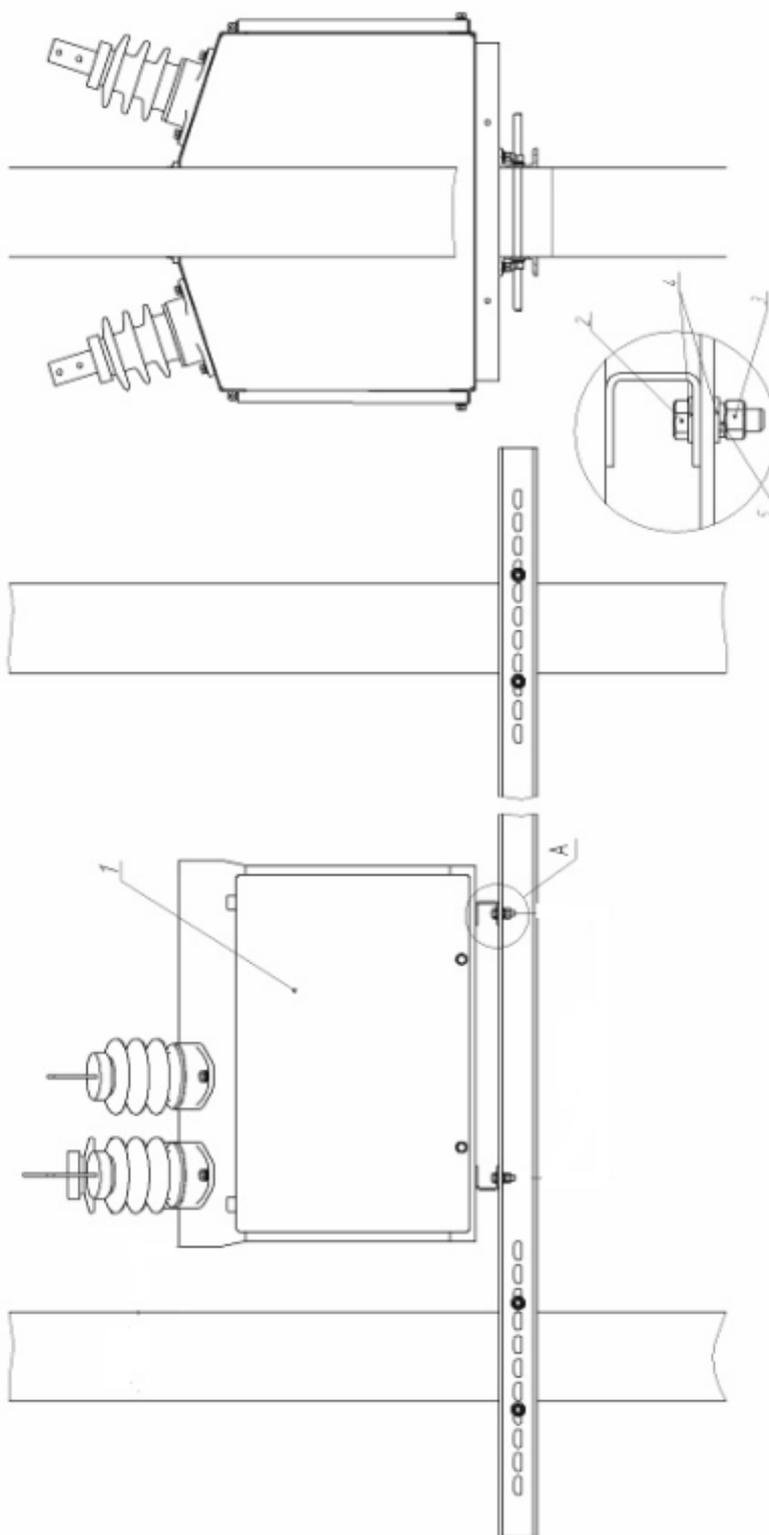
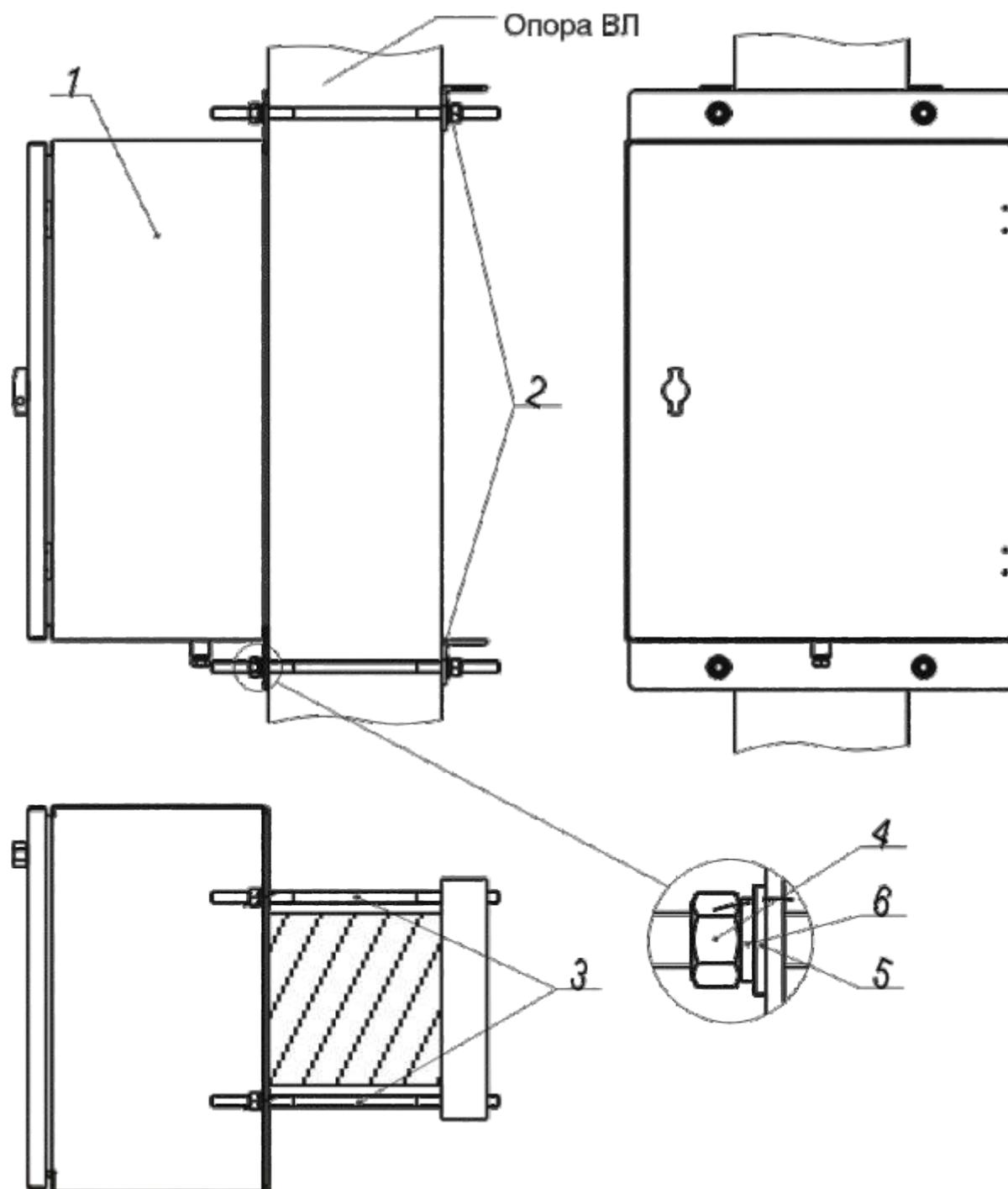
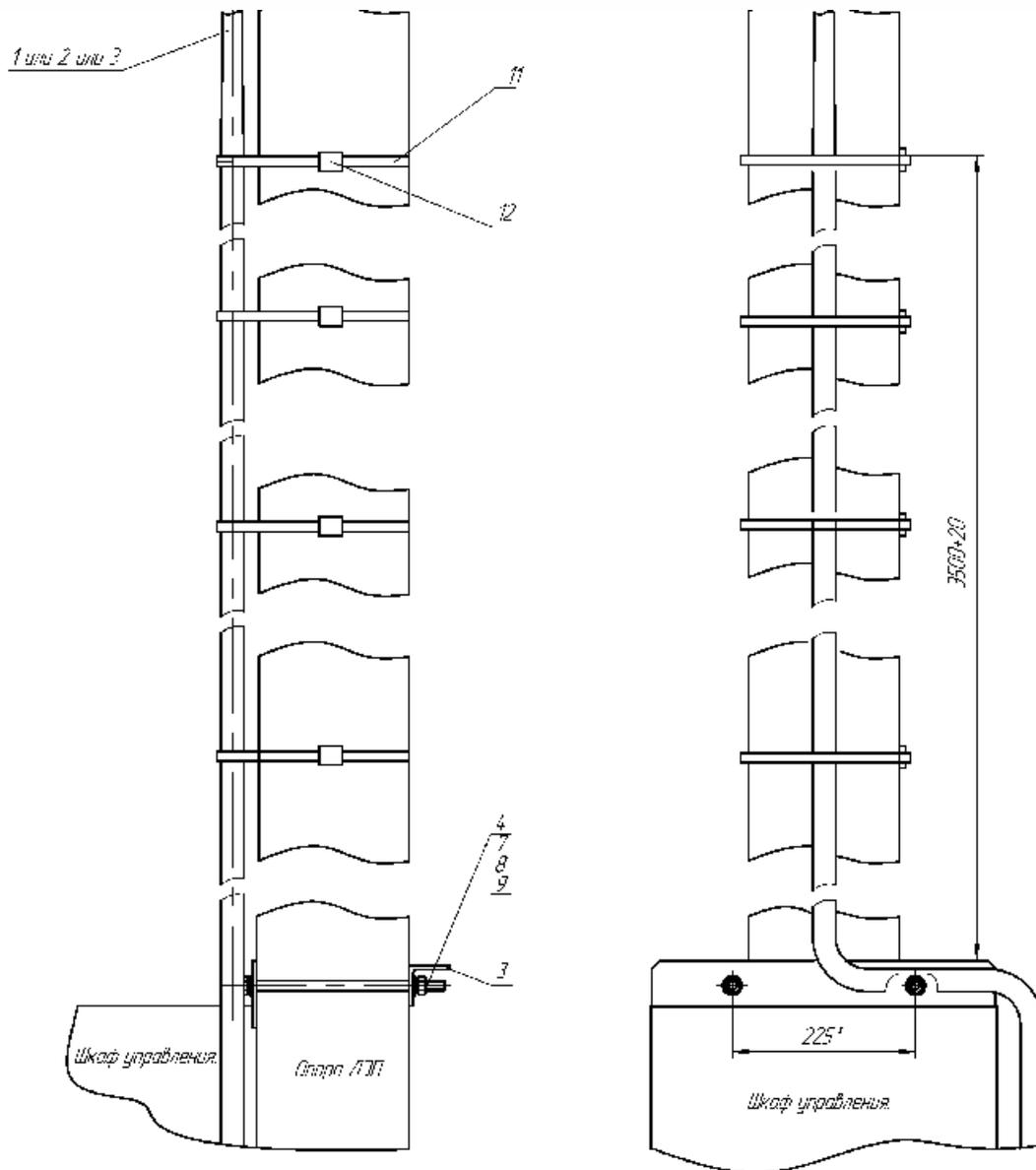


Рисунок 3. КРЕПЛЕНИЕ ІЕ НА ОПОРЕ ВЛ



1. Шкаф учета
2. Уголок крепежный ИЮУР 742222.139 – 2шт.
3. Шпилька ИЮУР 711111.006 – 4 шт.
4. Гайка М12 – 8 шт.
5. Гровер 12 – 8 шт.
6. Шайба 12 – 8 шт.

Рисунок 4. УСТАНОВКА СОЕДИНИТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ НА ОПОРУ,





## ГЕОГРАФИЯ ПОСТАВОК



241004, г. Брянск, ул. Белобережская, д. 45А  
+7 (4832) 757 656, +7 (4832) 758 393  
sales@brn.ruelta.ru  
www.bryansky-etz.ru  
www.ruelta.ru