





## 1. ВВЕДЕНИЕ

Пункт коммерческого учета энергии (ПКУ), воздушной установки на опоры линий электропередачи (ЛЭП), предназначен для измерения и учёта активной и реактивной энергии прямого и обратного направления, в цепях переменного тока напряжением 6кВ или 10кВ, частотой 50 Гц; а так же для использования в составе автоматизированных систем контроля и учёта электроэнергии (АСКУЭ) для передачи измеренных и вычисленных параметров на диспетчерские пункты, с целью обеспечения взаимных расчетов между поставщиками и потребителями электрической энергии.

Согласно ПУЭ, коммерческий учёт электроэнергии должен осуществляться на границе балансовой принадлежности между различными субъектами рынка. Также целью данной установки является борьба с хищениями электроэнергии, которые по различным оценкам составляют порядка 30%-40% коммерческих потерь электроэнергии. Положительный эффект от использования ПКУ проявляется в уменьшении количества обслуживаемых счётчиков и уменьшения количества контролёров, занятых в периодическом осмотре приборов учета электроэнергии.

Пункты коммерческого учета ПКУ рассчитаны для работы в следующих условиях:

- Высота над уровнем моря не более 1000 м;
- Температура окружающего воздуха соответствующая исполнению У1 - от минус 40°C до плюс 40°C;
- Окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров, разрушающих металлы и изоляцию.
- Степень защиты оболочки IP54, по ГОСТ 14254-80.
- Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды М2 по ГОСТ 17516.1-90.

Рабочее положение в пространстве вертикальное, с допустимым отклонением в пространстве не более 10°, для модуля МВИ, и не более 5° для модуля МУСПД.

Пункты коммерческого учета ПКУ соответствуют требованиям технических условий **ТУ 3412-005-94081200-2012**

## 2. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

ПКУ-XX-XXX У1  
1 2 3 4

- 1 – Пункт коммерческого учета;
- 2 - Номинальное напряжение - 6 или 10 кВ;
- 3 - Номинальный ток главной цепи, А;
- 4 - Климатическое исполнение, категория размещения.

**Пример условного обозначения:** ПКУ-10-630 У1 - пункт коммерческого учёта электроэнергии, класс напряжения 10кВ, номинальный ток главной цепи 630А, категория размещения У1.

Комплектность поставки, параметры трансформаторов тока и напряжения, тип счётчика, наличие средств телемеханики и прочее определяется на основании опросного листа (форма опросного листа приведена в конце технической информации).

Инов.№ подл.	Подпись и дата	Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата	БЭСВ.300.04.ТИ	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики ПКУ приведены в таблице 1.

Наименование параметра	Норма
1 Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10,0
2 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
3 Номинальный ток главных цепей, А	630
4 Номинальный ток трансформаторов тока, А	5; 10; 15; 20; 30; 40; 50;75;100; 150;200;300; 400;600
5 Ток электродинамической стойкости, кА	31,5
6 Ток термической стойкости, кА, 3 сек	12,5
7 Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	100
8 Номинальный ток вспомогательных цепей, А	5
9 Класс точности приборов учета	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S
10 Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP54
11 Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76	Нормальная
12 Габаритные размеры ВИМ, мм: а) ширина б) глубина в) высота	800, 900(ТСН) 1000 2400
13 Масса, кг: - МВИ; - МУСПД,	max 300 max 20
14 Срок службы устройства, лет	25
14 Гарантийный срок эксплуатации, лет	2
Примечание – Термическая и электродинамическая стойкость трансформаторов тока согласно их техническим параметрам.	

#### Преимущества шкафов ПКУ, производства «ПКП «Булгар-Электро»:

- Высокая заводская готовность, простота и удобство монтажа непосредственно на существующих опорах ЛЭП при помощи монтажного комплекта.
- Малые габариты, низкий вес и невысокая цена, в модернизированном исполнении, с применением комбинированных трансформаторов.
- Ремонтпригодность за счет применения типового оборудования.
- Устойчивость к климатическим, механическим и электромагнитным воздействиям.

Инов.№ подл.	Подпись и дата	Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата	Инов.№ подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.300.04.ТИ	Лист
												4

#### 4. КОНСТРУКЦИЯ

Конструкция ПКУ включает в себя следующие основные устройства:

- высоковольтный измерительный модуль (МВИ);
- рама для крепления МВИ на опоре;
- низковольтный модуль учёта, сбора и передачи данных (МУСПД);
- соединительный кабель и кабельный короб;
- ограничители перенапряжений \*;
- рама для крепления ограничителей перенапряжений на опоре \*;
- разъединитель \*;
- рама для крепления разъединителя на опоре \*.

Устройства, помеченные \*, не относятся к обязательному оборудованию ПКУ и поставляются по дополнительному заказу.

Высоковольтный модуль МВИ, представляет собой окрашенный металлический штамповочный корпус, внутри которого размещены измерительные трансформаторы тока и напряжения. Конструкция предусматривает размещение до трех трансформаторов тока, типа ТОЛ-10, и трех трансформаторов напряжения, типа ЗНОЛП-6(10) или НОЛП-6(10). Количество трансформаторов тока и напряжения зависит от схемы измерения: 3ТТ + 3ТН, 2ТТ + 3ТН, 2ТТ + 2ТН (Приложение А)

Монтаж модуля МВИ осуществляется на опорах воздушных линий электропередач при помощи монтажного комплекта, представляющего собой сварную металлическую конструкцию, набор уголков и шпилек для крепления к опоре. Габаритные и установочные размеры МВИ см. в Приложении Б.

Подключение к линиям электропередач 6(10)кВ осуществляется через проходные фарфоровые или полимерные изоляторы типов ИПУ-10/630УХЛ1 и ИПП-10/630УХЛ1 соответственно, либо их аналогов.

Для обслуживания МВИ предусмотрены две двери, расположенные с противоположных сторон ящика. Герметичность дверей обеспечивается при помощи резинового уплотнителя. Двери закрываются на механическую задвижку и навесной замок (замок в комплект поставки не входит).

На днище МВИ предусмотрены отверстия для слива конденсата. В нижней части корпуса МВИ имеется перфорированный стальной профиль, необходимый для крепления модуля к монтажной раме.

Модуль учета МУСПД, предназначен для сбора информации, учёта электроэнергии и передачи данных на диспетчерские пункты. Передача данных может быть осуществлена при помощи радиомодема, GSM-модема, волоконно-оптического модема, модема ТфОП по соответствующим сетям связи.

Требуемый тип средств учета и передачи данных должен быть отражён в опросном листе на ПКУ.

Модуль изготовлен в виде металлического шкафа, с двумя закрываемыми и печатаемыми дверцами, обеспечивающими доступ к оборудованию для его обслуживания и ремонта. Он устанавливается на опоры воздушных линий при помощи монтажного комплекта и имеет заземление. В МУСПД размещено оборудование, обеспечивающее выполнение функций учёта электроэнергии, передачу полученной информации на диспетчерские пункты и т.д. Базовый

Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.300.04.ТИ	Лист
						5

комплект может быть дополнен другим оборудованием, в соответствии с потребностями заказчика.

Для предотвращения образования конденсата и возможности работы при низких отрицательных температурах в шкафу предусмотрена автоматическая система обогрева, поддерживающая температуру внутри в пределах  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Подсоединение трансформаторов к счётчику осуществляется кабелем типа КВВГ(Э) 14х2,5 (6м или другой длины по специальному заказу). Прокладка кабеля осуществляется в металлическом кабельном коробе.

Кабельный короб с крышкой состоит из 2-х частей по 2,5м. Помимо защиты кабеля короб выполняет функцию экрана. Крепление короба к опоре осуществляется с помощью металлических хомутов либо короб пристреливается к опоре. Нижний конец короба стыкуется со шкафом МУСПД таким образом, чтобы не было возможности несанкционированного доступа к кабелю.

Кабель с одного конца подключается к зажимам клеммной колодки внутри шкафа МВИ, а с другого – к испытательной коробке в шкафу МУСПД.

При необходимости подключения дополнительной обмотки ТН для организации электроснабжения собственных нужд МУСПД, используются свободные жилы кабеля КВВГ(Э), либо дополнительный провод типа ВВГ 2х2,5.

Ограничители перенапряжений типа ОПНп, либо их аналоги, используются для защиты электрооборудования сетей переменного тока частоты 50Гц с номинальным напряжением 6(10)кВ от грозовых и коммутационных перенапряжений и относятся к дополнительному оборудованию и поставляются по требованию заказчика. Количество комплектов ограничителей перенапряжений оговаривается в опросном листе на ПКУ.

Для крепления ограничителей перенапряжений на опору предлагается использовать комплект металлоконструкций (рама для ОПН). С торцевой стороны ОПН имеются крепёжные отверстия под болт либо шпильки. Шпильки для присоединения ОПН покрыты металлом предохраняющим их от коррозии и не обязаны иметь поверхностной окраски.

Разъединитель типа РЛНД-10/400(630) УХЛ1 с приводом, либо аналог, используется для включения и отключения под напряжением обесточенных участков цепи напряжения 6(10)кВ, а также заземления отключённых участков при помощи ножей заземления. Использование разъединителя позволяет организовать обслуживание ПКУ. Для крепления разъединителей на опору предлагается использовать специальный комплект металлоконструкций (рама для РЛНД). Количество разъединителей оговаривается в опросном листе на ПКУ.

### 5. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

Перед монтажом элементов ПКУ на опоре ВЛ необходимо:

- Произвести распаковывание ПКУ;
- Проверить отсутствие повреждений;
- Проверить комплектность.

Монтаж на опоре ВЛ комплекта оборудования ПКУ производить в соответствии с проектом и планом производства работ, с применением деталей входящих в монтажный комплект.

Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.300.04.ТИ	Лист
						6

Монтаж производить с учетом требований:

- Правил устройства электроустановок;
- СНиП 3.05.06-85;
- СНиП 3.01.01-85;
- СНиП III-4-80.

Установка ПКУ осуществляется в следующем порядке:

- Поднять раму МВИ и закрепить на проектной высоте, с помощью уголков и шпилек М16, из монтажного комплекта согласно чертежам **Приложения Б и В**.
- Поднять модуль МВИ и закрепить на платформе.
- Произвести соединение корпуса модуля с заземляющим устройством.
- Установить на проектной высоте модуль МУСПД и произвести его крепление хомутами из монтажного комплекта.
- Произвести соединение корпуса модуля МУСПД с заземляющим устройством.
- Произвести монтаж кабельного короба. Длина кабельного короба выбирается по месту установки МУСПД. Нижний конец короба должен либо надеваться на выступ шкафа, либо проходить внутрь шкафа МУСПД, излишки короба обрезаются. Крепление короба выполняется с помощью хомутов.
- Произвести заземление кабельного короба.
- Установить в отверстие дна высоковольтного модуля сальник и закрепить в нем отрезок гофротрубы, введя ее в кабельный короб.
- Пропустить из высоковольтного модуля через собранную конструкцию в модуль МУСПД, контрольный кабель.
- Произвести прозвонку и маркировку жил кабеля и его расключение на клеммнике и испытательной коробке счетчика. При подключении измерительных цепей к испытательной коробке, обеспечить правильность чередования фаз цепей тока и напряжения, а для токов цепей правильность подключения начала и конца обмоток трансформаторов.
- Установить и закрепить электросчетчик и произвести его подключение к испытательной коробке и модему, при этом руководствоваться схемой подключения на крышке или в паспорте счетчика.
- - Произвести разделку ответвлений от ВЛ и расключение их на проходных изоляторах высоковольтного модуля.
- Закрыть дверцы модулей.

Заземление модулей МВИ, МУСПД и ограничителей перенапряжения осуществляется отдельными проводниками которые присоединяются в общей точке к контуру заземления опоры ВЛ. Сопротивление растеканию тока контура заземления не должно превышать 4 Ом.

Включение напряжения и опробование ПКУ производить в соответствии с требованиями которые определяют:

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей;
- Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации установок.

## 6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении всех работ должны выполняться правила техники безопасности, действующие на предприятии, эксплуатирующем ПКУ.

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы должны проводиться с соблюдением правил по технике безопасности, в соответствии с ГОСТ 12.3.009.

Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.300.04.ТИ	Лист
						7

При монтаже, при подготовке к эксплуатации, при проведении технического обслуживания должны выполняться «Правила устройства электроустановок», «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», а также требования, изложенные в настоящей технической информации, руководствах по эксплуатации трансформаторов, счётчиков, других комплектующих ПКУ.

К эксплуатации и монтажу ПКУ допускается обученный электротехнический персонал, изучивший данную техническую информацию, руководства по эксплуатации трансформаторов, счётчиков и других комплектующих ПКУ, прошедший аттестацию и проверку знаний требований безопасности, имеющий соответствующую группу по электробезопасности.

Ремонт или замена изделия внутри камеры допускается по наряду–допуску или по распоряжению в установленном порядке в соответствии с требованиями ПТЭ и ТБ и инструкций по эксплуатации и обслуживанию шкафов ПКУ.

Открывать двери шкафа МВИ разрешается только при отключенном разъединителе РЛНД и включенных заземляющих ножах.

Во время эксплуатации запрещается размыкать цепь вторичной обмотки трансформатора тока. При разомкнутой вторичной цепи на клеммах вторичной обмотки возникает высокое напряжение опасное для изоляции вторичной обмотки и обслуживающего персонала.

Неиспользуемые измерительные обмотки ТТ должны быть закорочены и заземлены на болт заземления, находящийся внутри корпуса МВИ. Земляной вывод первичной обмотки ТН – «Х» должен быть также заземлён на болт заземления.

Заземлению подлежат все металлические части ПКУ, при этом заземление ОПН выполняется по отдельному контуру.

**Не допускается использовать проходные изоляторы МВИ в качестве натяжных для линий электропередач.**

При эксплуатации ПКУ все двери должны быть закрыты на соответствующие замки.

## 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

С целью поддержания работоспособного состояния комплекса ПКУ необходимо производить периодические осмотры установленного в нем оборудования, производить его техническое обслуживание и ремонт.

Эксплуатация и техническое обслуживание ПКУ должны проводиться в соответствии с ПТЭЭП и ПОТ РМ-016-2001, настоящей технической информацией и руководствами по эксплуатации на комплектующие изделия. Межремонтный период должен составлять не более пяти лет.

Осмотры, чистка изоляции и оборудования, планово-предупредительные ремонты и высоковольтные испытания должны проводиться по графику эксплуатационных работ и после каждого аварийного срабатывания предохранителя трансформатора напряжения.

Все неисправности ПКУ и смонтированного в них оборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрирования в эксплуатационной документации.

Инов.№ подл.	Подпись и дата	Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.300.04.ТИ	Лист
						8

Работы по техническому обслуживанию и ремонту ПКУ должны производиться специально обученным и аттестованным персоналом с соответствующей группой допуска.

Техническое обслуживание включает в себя:

- Проверку внешнего состояния шкафов, закрытия дверей и наличия пломб.
- Проверку состояния изоляции и изоляторов, выявление (в случае их наличия) механических повреждений, трещин и сколов, с принятием мер по их устранению.
- Проверку состояния электрических контактных соединений, при необходимости – их протяжку.
- Очистку основного и дополнительного оборудования, а также контактных соединений, от пыли и прочих загрязнений.
- Проверку надежности заземления шкафов МВИ и МУСПД.
- Периодический (в соответствии с технической документацией) демонтаж и монтаж измерительных трансформаторов и счетчиков для проведения метрологических мероприятий (госповерки).
- Поверку приборов учета электроэнергии (счетчиков) с межповерочным интервалом, установленным технической или эксплуатационной документации.
- Устранение выявленных дефектов основного и дополнительного оборудования.

Ремонт оборудования производится при его отказе или при выявлении дефектов в период технического обслуживания. Порядок выявления отказов оборудования, входящего в состав комплекса, и способы устранения отказов содержатся в документации на это оборудование.

## 8. МАРКИРОВАНИЕ

Шкафы ПКУ имеют таблички, содержащие в соответствии с требованиями ГОСТ 18620-80 следующие данные;

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- условное обозначение (индекс) изделия;
- заводской номер изделия;
- дата (месяц и год) изготовления;
- номинальное напряжение;
- номинальный ток главных цепей камеры;
- номинальный коэффициент трансформации трансформаторов тока;
- порядковый номер камеры в РУ;
- обозначение технических условий;
- масса изделия.

Табличка установлена на фасаде ПКУ, с левой стороны.

Маркировка транспортной тары содержит:

а) манипуляционные знаки: «Осторожно, хрупкое!», «Место строповки», «Верх», «Не кантовать», «Центр тяжести»;

б) информационные надписи: масса брутто и нетто в килограммах; габаритные размеры грузового места в сантиметрах (длина, ширина, высота), объем грузового места в кубических метрах.

Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.300.04.ТИ	Лист
						9



Во избежание поломок и нарушения регулировок, оборудование нельзя кантовать и подвергать резким толчкам и ударам; подъем и перемещение осуществлять только за места, указанные соответствующими обозначениями на упаковочной таре.

Подъем транспортного блока следует производить только за места, обозначенные манипуляционным знаком «Место строповки», при помощи траверсы или строп.

Допускается транспортирование продукции морским путем.

Условия погрузки, выгрузки, способы крепления на транспортных средствах МПС принимаются по чертежам предприятия-изготовителя и в соответствии с «Правилами перевозок грузов», действующими на каждом виде транспорта.

### 11. ХРАНЕНИЕ.

Упаковка оборудования не рассчитана на длительное воздействие атмосферных осадков, поэтому транспортные группы по прибытии на место необходимо поместить в сухое закрытое помещение, с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе. Температура воздуха от плюс 40°С до минус 50°С. Относительная влажность воздуха 98% при 25°С (верхнее значение).

Срок сохраняемости ПКУ в упаковке и консервации предприятия-изготовителя – три года.

Сроки хранения составных частей не могут превышать указанных в эксплуатационных документах для каждой из частей изделия. Сроки транспортирования входят в общий срок сохраняемости.

По истечении срока хранения, оборудование необходимо подвергнуть переконсервации. Запись о переконсервации вносят в паспорт изделия.

На участках консервации или расконсервации, упаковывания и испытаний, уровни опасных и вредных факторов, предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений не должны превышать норм, установленных Минздравом, санитарных норм проектирования промышленных предприятий, утверждёнными соответствующими организациями и ГОСТ 12.1.005-88.

### 12. ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Техническое задание на изготовление оформляется в виде опросных листов. Опросные листы выполняются по установленным формам (**Приложение Г**).

Подтверждение о согласовании технического задания оформляется заводом в виде протокола с представителем заказчика или письмом.

Заполненные опросные листы, а также техническое задание на изготовление, заверяются подписью и печатью заказчика и направляются заводу по адресу:

428014, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Крупской д.18Д

ООО «ПКП «Булгар-Электро», Отдел маркетинга и сбыта.

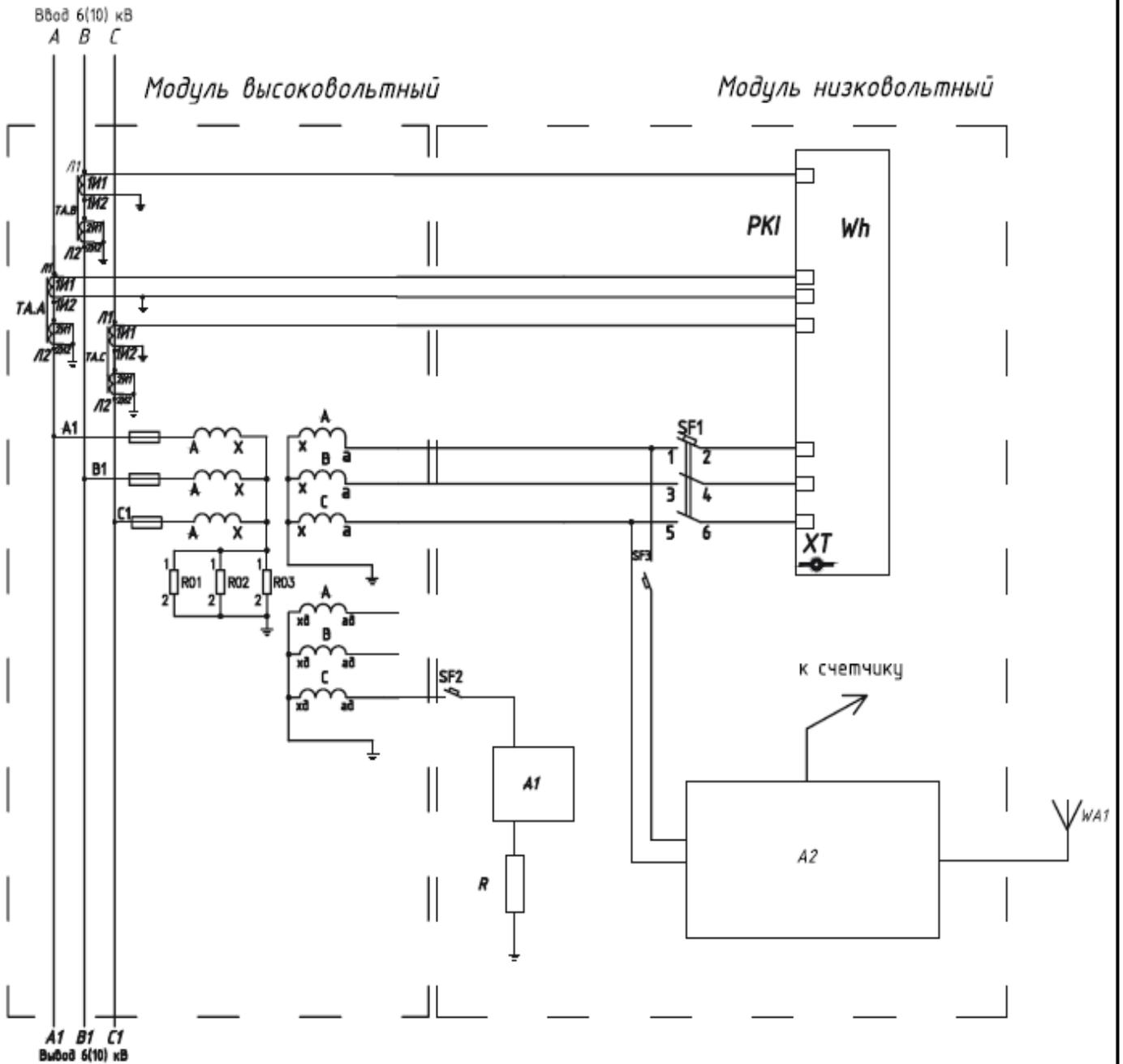
Tel: (8352) 54-54-83, e-mail: [bulgar-electro@mail.ru](mailto:bulgar-electro@mail.ru)

Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.300.04.ТИ	Лист
						11

### 13. ПРИЛОЖЕНИЕ А.1.

Схема электрическая принципиальная ЗТТ + ЗТН.



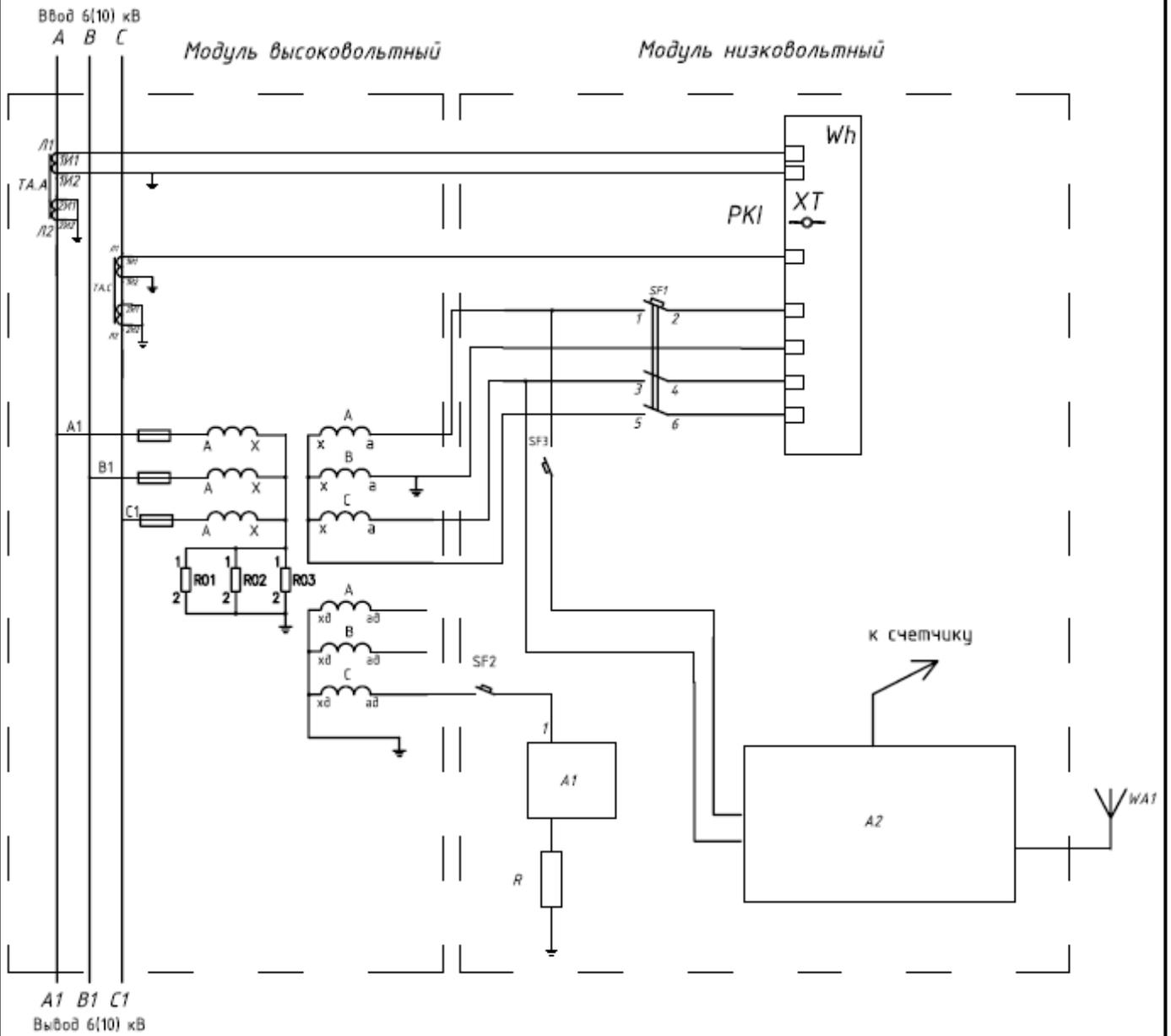
Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Инов.№ подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

БЭСВ.300.04.ТИ

## ПРИЛОЖЕНИЕ А.2.

### Схема электрическая принципиальная 2ТТ + 3ТН.



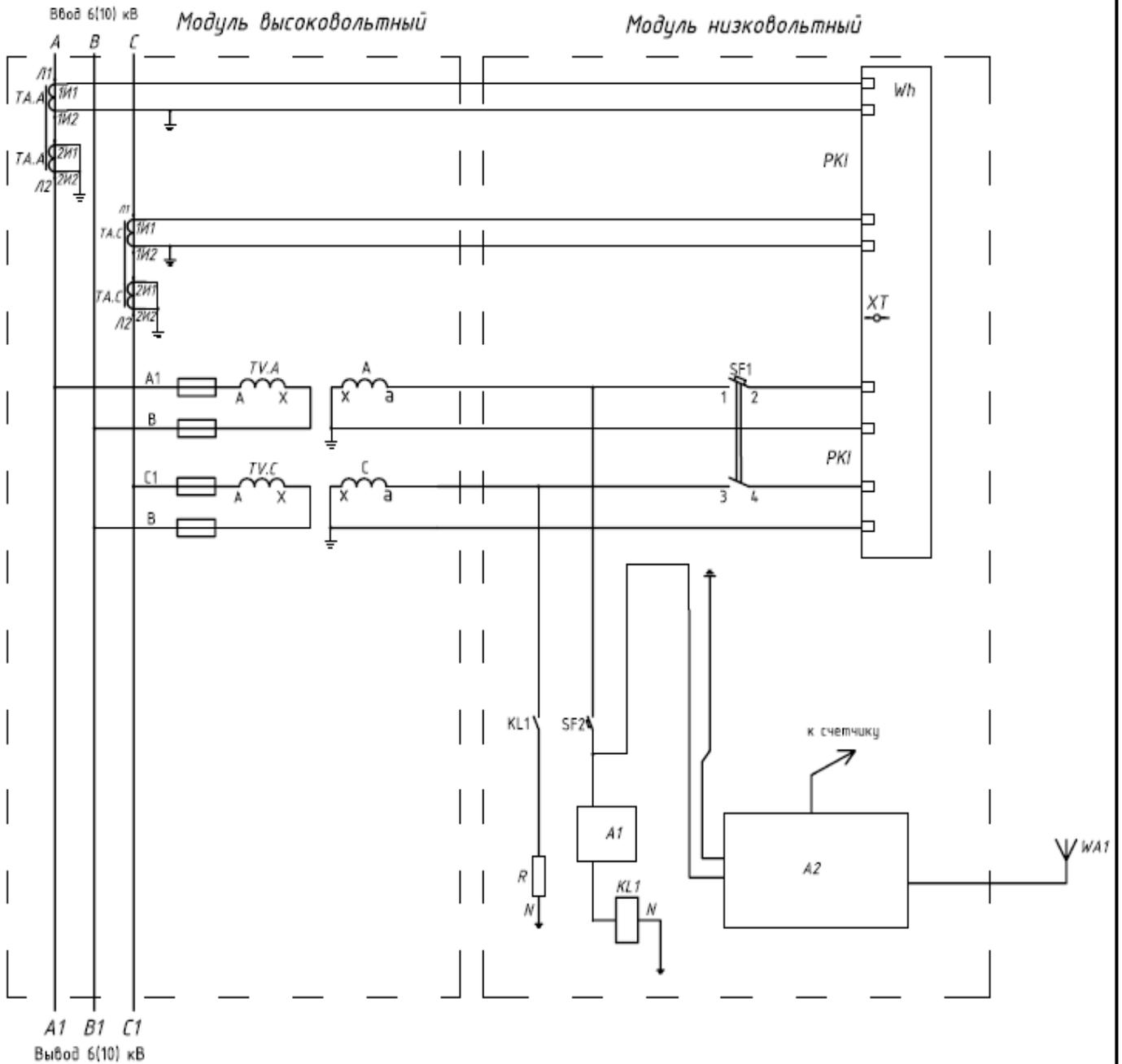
Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Инов.№ дубл.
Инов.№ подл.	Инов.№ дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

БЭСВ.300.04.ТИ

### ПРИЛОЖЕНИЕ А.3.

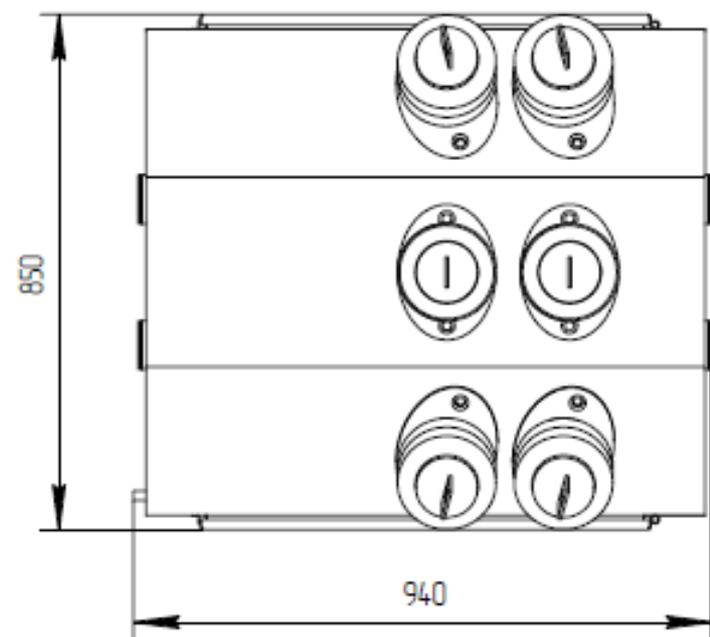
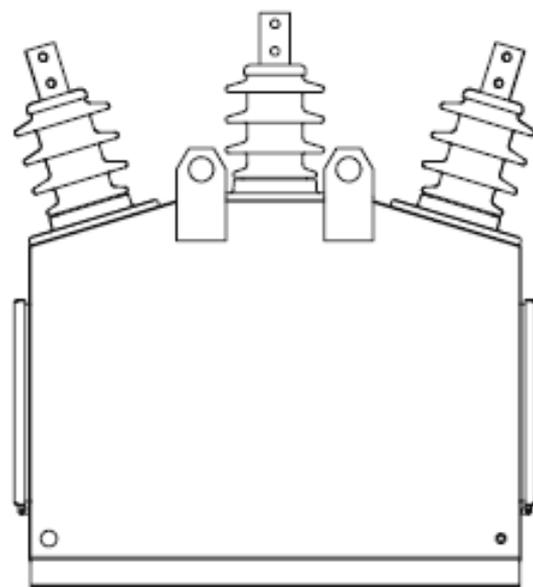
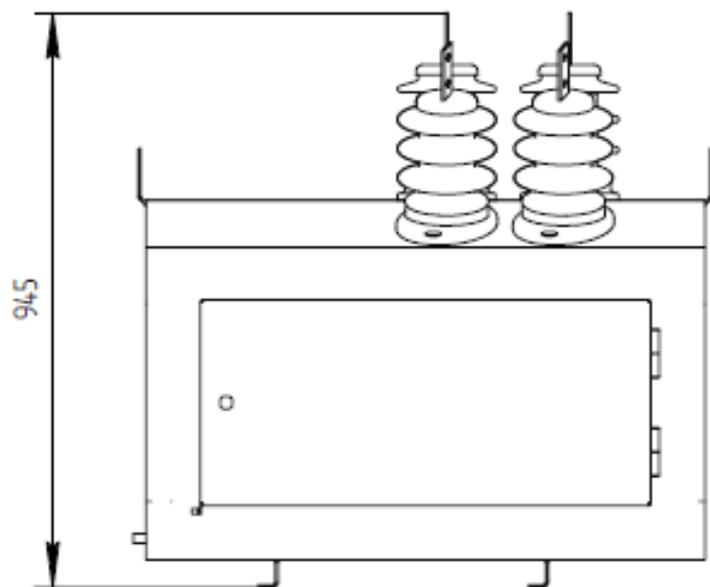
#### Схема электрическая принципиальная 2ТТ + 2ТН.



Инв.№ подл.	Подпись и дата	Изм.	Дата
Взам. Инв. №	Инв.№ дубл.	Лист	№ докум.
Подпись и дата	Подпись и дата	Лист	№ докум.

### 14. ПРИЛОЖЕНИЕ Б.1

Модуль высоковольтный МВИ. Общий вид и габаритные размеры.



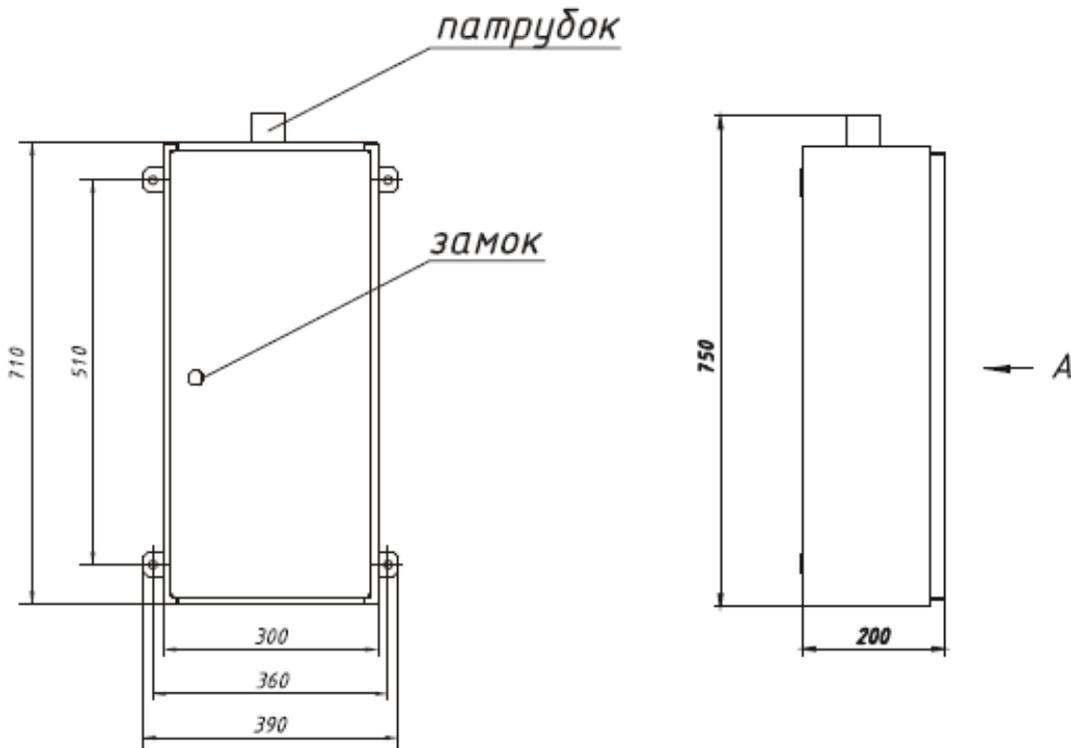
Инов.№ подл.	Подпись и дата	Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

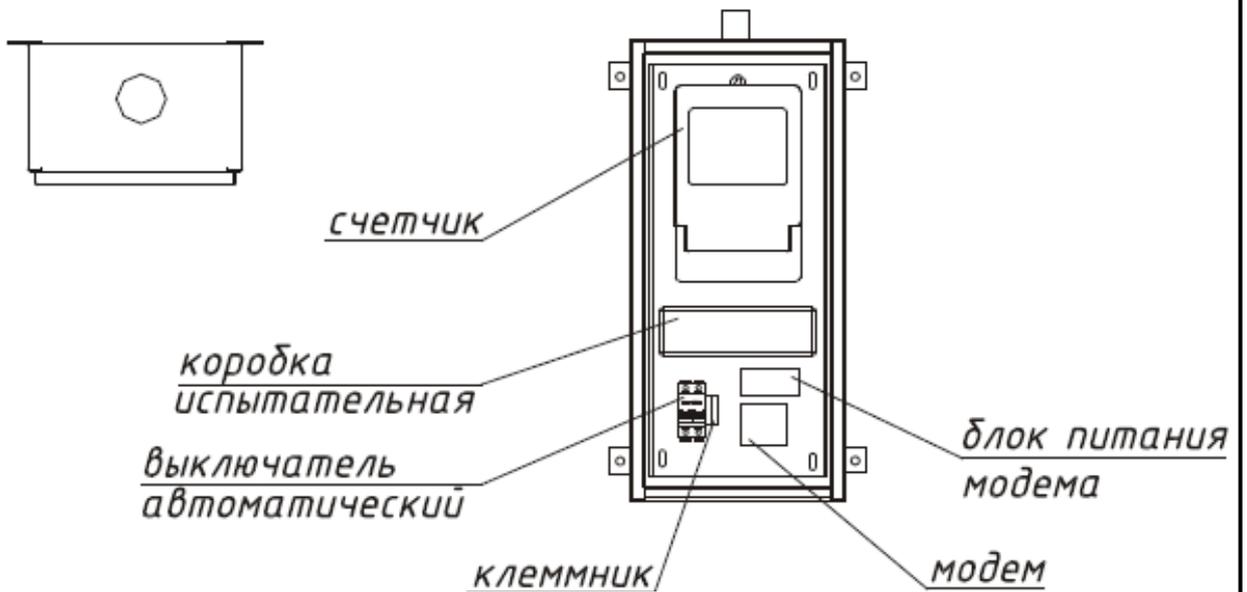
БЭСВ.300.04.ТИ

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б.2.**

Модуль учета и передачи данных МУСПД. Общий вид и габаритные размеры.



*Вид А. Двери не показаны*

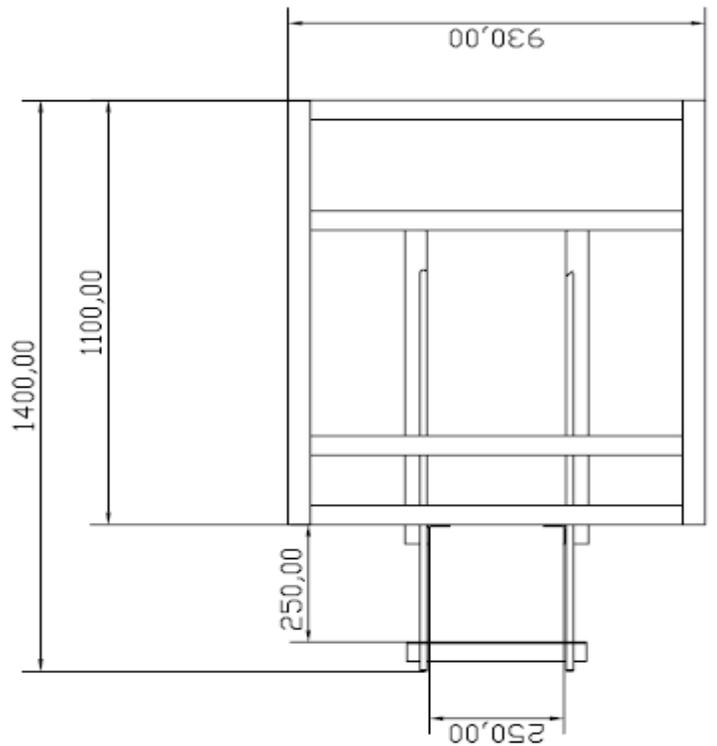
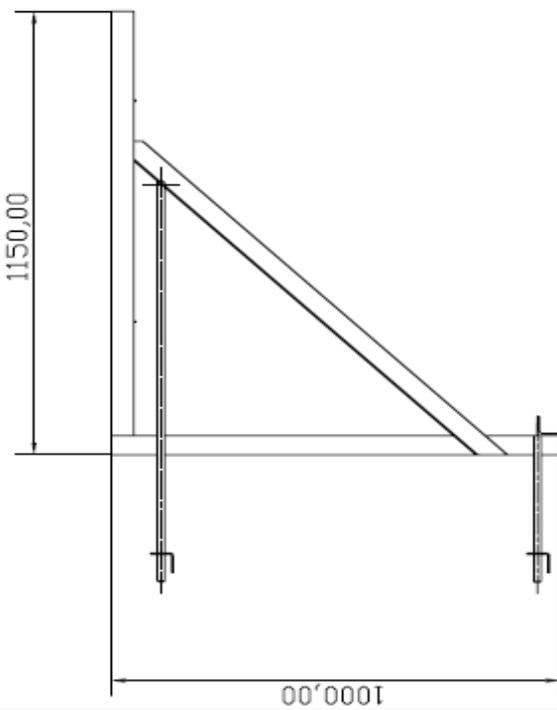
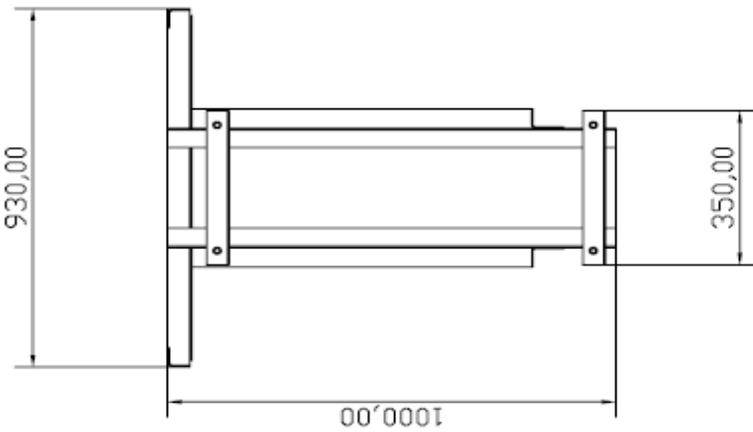
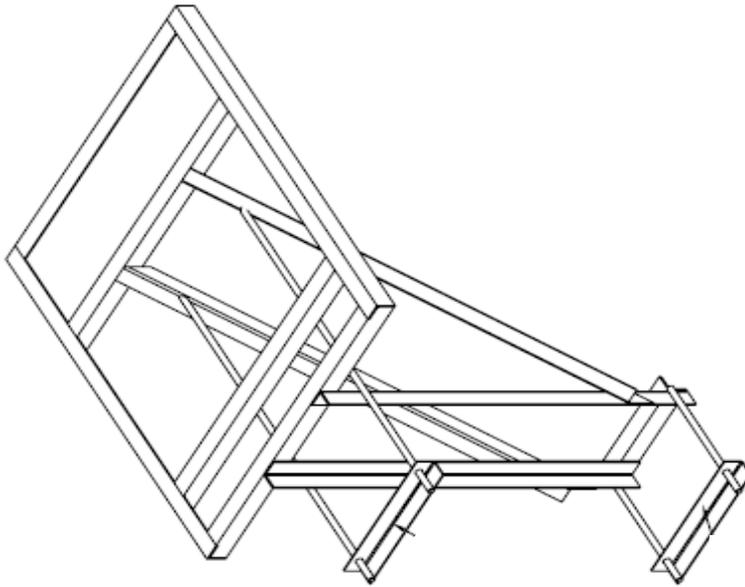


Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

**БЭСВ.300.04.ТИ**

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.3. Рама крепления модуля МВИ.



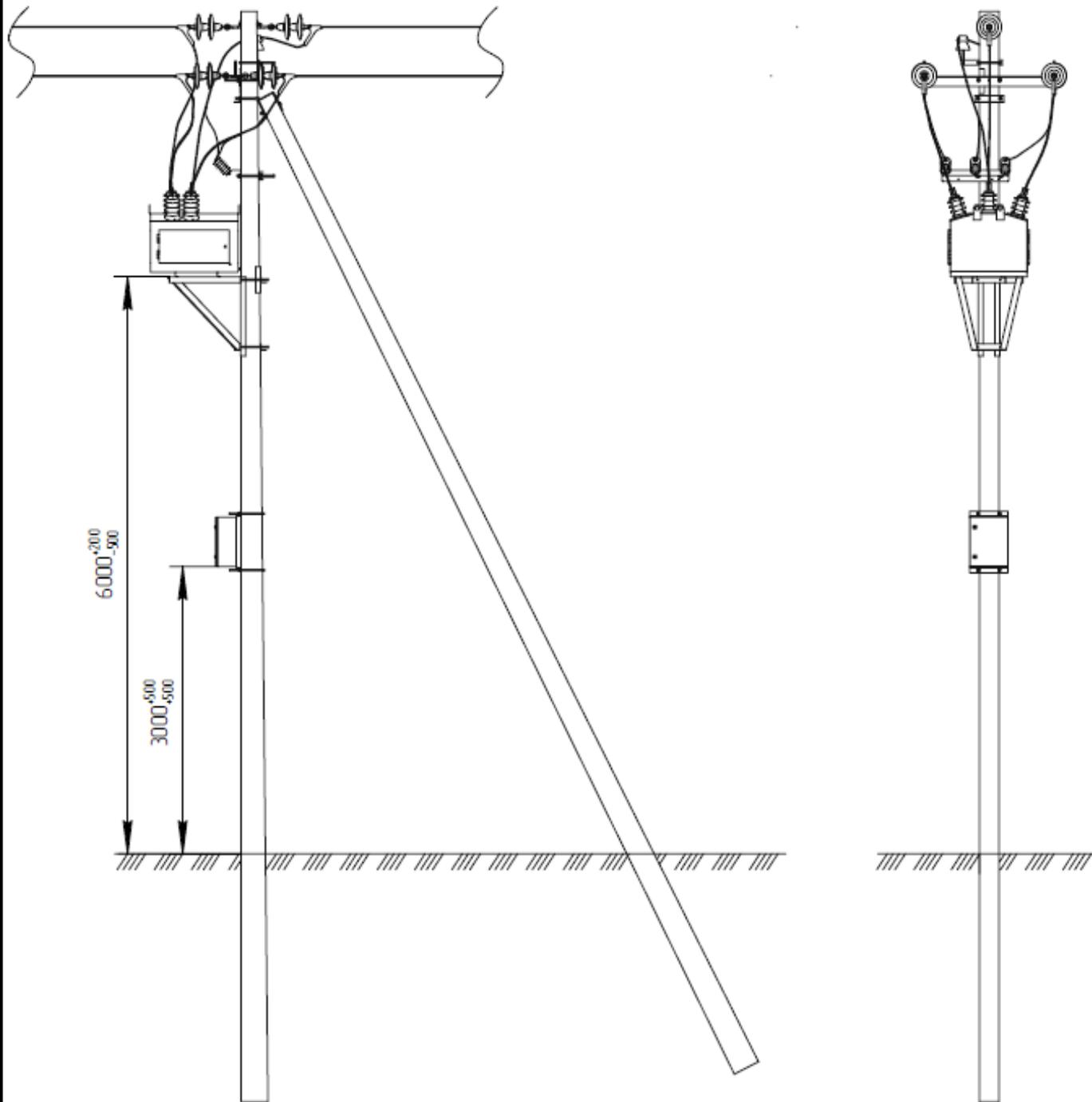
Инов.№ подл.	Подпись и дата	Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БЭСВ.300.04.ТИ

## 15. ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пункт коммерческого учета ПКУ. Схема установки на опоре.



Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

БЭСВ.300.04.ТИ

