ЗАО “ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД"

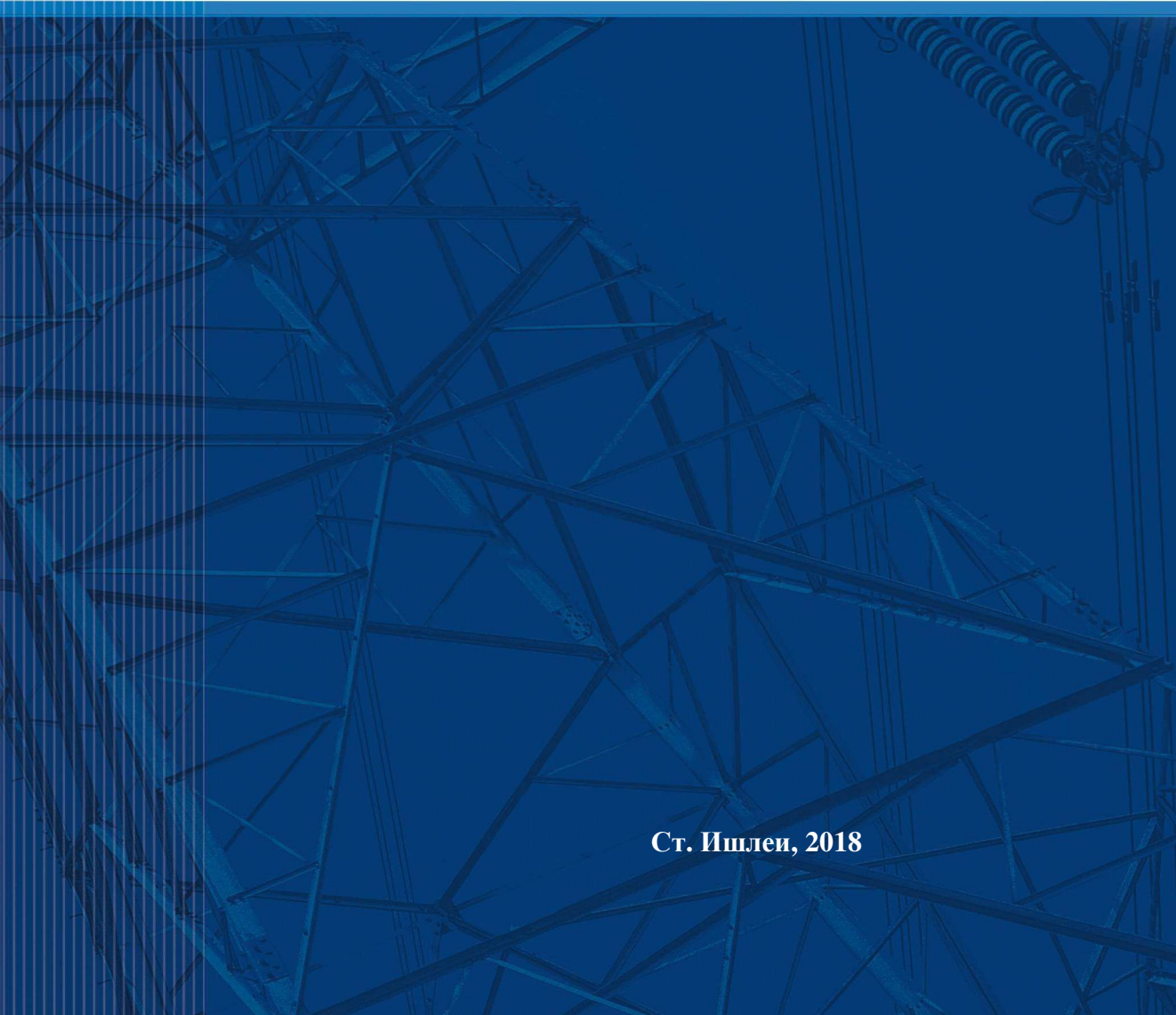
ПУНКТ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА

КСО/ПКУ НА НАПРЯЖЕНИЯ 6 и 10 кВ

Техническое описание

и инструкция по эксплуатации

ЧЭМЗ.675013.668 ТО



Ст. Ишлеи, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ....4

1. СОСТАВ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ....5

1.1. Функциональный состав....5

1.2. Основные технические характеристики....6

2. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ МОДУЛЬ (ВВМ)....7

2.1. Общие сведения и конструкция модуля....7

2.2. Измерительные трансформаторы тока и напряжения....8

2.3. Монтажный комплект для установки ВВМ на опорах....8

3. НИЗКОВОЛЬТНЫЙ МОДУЛЬ (НВМ)....10

3.1. Общие сведения....10

3.2. Счетчик СЭТ-4ТМ....10

3.3. Коммуникатор GSM....12

3.4. Антенна....13

3.5. Программное обеспечение....13

4. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ....14

4.1. ОПН....14

4.2. Разъединители....14

5. МОНТАЖ УСТРОЙСТВА....15
6. ЗАНУЛЕНИЕ И ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ....16
7. ТЕХНЕЧИСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ....19
8. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ И ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА....20
9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА....21
10. СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ....22

ПРИЛОЖЕНИЕ 1....23
ПРИЛОЖЕНИЕ 2....24
ПРИЛОЖЕНИЕ 3....25
ПРИЛОЖЕНИЕ 4....27
ПРИЛОЖЕНИЕ 5....28
ПРИЛОЖЕНИЕ 6....29

ВВЕДЕНИЕ

Пункт коммерческого учета электроэнергии типа КСО/ПКУ предназначен для учета активной и реактивной энергии прямого и обратного направления в цепях переменного тока напряжением 6-10 кВ, частотой 50 Гц, а также для передачи измеренных и вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии.

Пункты коммерческого учета электроэнергии устанавливаются на столбовые опоры линий электропередач 6-10 кВ на границе балансовой принадлежности.

Комплекс обеспечивает:

- организацию коммерческого учета на границе балансовой принадлежности;
- отслеживание фактов хищения электроэнергии;
- определение количества электроэнергии, подлежащего оплате (в том числе при использовании зонных и многоставочных тарифов) для расчетов между поставщиками и потребителями электроэнергии;
- формирование достоверной и оперативной информации по контролю и учету электроэнергии и мощности привязанной к единому астрономическому времени;
- передачу информации о потребленной электроэнергии и мощности в диспетчерскую службу (интеграция в систему АСКУЭ).

1. СОСТАВ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1. Функциональный состав

В состав пункта коммерческого учета входят:

- высоковольтный измерительный модуль
- низковольтный модуль

1.2. Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

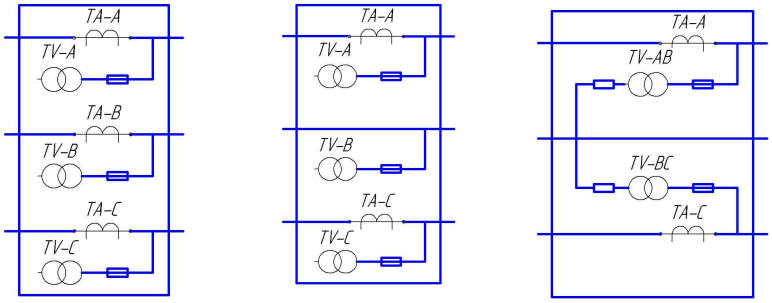
Таблица 1

Наименование параметра	Значение	
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	6,9	12
Номинальное напряжение первичной обмотки ТН, кВ	6,0/√3 6,3/√3 6,6/√3 6,9/√3	10,0/√3 10,5/√3 11,0/√3
Номинальное напряжение основной обмотки ТН, В	100/√3	
Номинальное напряжение дополнительной обмотки ТН, В	100	
Номинальный первичный ток трансформатора тока, А	5, 10, 15, 20,30, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 1000	
Номинальный вторичный ток трансформатора тока, А	5 или 1	
Класс точности вторичной обмотки	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S	
Частота сети, Гц	50	
Передача данных	GSM, GPRS, ВОЛС, радиомодем, ТфОП	
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150	УХЛ1	
Степень защиты	IP65	
Масса, кг Высоковольтный модуль Низковольтный модуль	 270 35	
Срок службы, лет	25	
Гарантийный срок эксплуатации	2 года	

2. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ МОДУЛЬ (ВВМ)

2.1. Общие сведения и конструкция модуля

Конструктивно модуль ВВМ выполнен в виде одного металлического блока, комплектующийся блоками трансформаторов тока и напряжения в зависимости от схемы измерения (рис.1)



3ТТ и 3 ТН 2ТТ и 3 ТН 2ТТ и 2 ТН

Рис. 1 – варианты исполнения ВВМ

. Габаритные размеры высоковольтного модуля приведены в приложении 1.

Корпус высоковольтного модуля состоит из верхней крышки, угловых кожухов, дна и съемных боковых и торцевых панелей. На боковых и торцевых панелях установлены резиновые уплотнители, обеспечивающие степень защиты оболочки корпуса IP65. На дне корпуса установлена бобышка для заземления. По торцам модуля установлены уголки с отверстиями для установки на монтажные швеллера, которые в свою очередь крепятся к ж/б опорам посредством шпилек М16 и уголков.

Для присоединения высоковольтного модуля к ВЛ на крыше модуля установлены полимерные (фарфоровые) проходные изоляторы. Размещение изоляторов обуславливает конструкция крыши, выполненной со скосами в 15˚ по отношению к среднему вводу. Все изоляторы маркируются соответствующими обозначениями.

Дренажный фильтр, расположенный на дне высоковольтного модуля, позволяет удалять конденсат, образующийся при перепадах температуры окружающей среды. Конструкция дренажного фильтра исключает попадание внутрь коммутационного модуля пыли, грязи и влаги извне.

Обслуживание ВВМ предусмотрено с четырех сторон.

Подъём и перемещение ВВМ при погрузочно-разгрузочных работах и монтаже на опоре производится за монтажные уши, находящиеся на крыше ВВМ.

Для подключения соединительного кабеля в ВВМ используются штепсельные разъемы. Конструкция высоковольтного модуля исключает попадание влаги на контакты штепсельных разъемов в случае образования внутри модуля конденсата.

2.2. Измерительные трансформаторы тока и напряжения

В качестве измерительных трансформаторов тока используются трансформаторы тока типа ТОЛ-СЭЩ-10, либо ТЛК-10. Трансформатор выполнен в виде опорной конструкции. Корпус трансформатора выполнен из эпоксидного компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий. Класс точности вторичной обмотки трансформатора тока определяется при заказе согласно опросному листу (Приложение 6).

В качестве трансформатора напряжения используется:

1. Для варианта с применением трех трансформаторов напряжения - трехфазная антирезонансная группа трансформаторов напряжения типа 3хЗНОЛП-6(10);
2. Для варианта применения по схеме с двумя ТН - 2 трансформатора напряжения типа ЗНОЛП-6(10).

Дополнительная обмотка ТН напряжением 100В может быть использована для собственных нужд КСО/ПКУ (обогрев НВМ, оперативное питание модема, преобразователя интерфейса).

По желанию заказчика возможна комплектация пункта коммерческого учета трансформаторами тока и напряжения других типов.

2.3. Монтажный комплект для установки ВВМ на опорах

Монтаж ВВМ осуществляется на опорах воздушных линий электропередач при помощи монтажного комплекта.

Монтажный комплект предназначен для установки ВВМ на железобетонных и деревянных опорах и представляет собой сварную окрашенную металлоконструкцию с необходимым монтажным комплектом (уголки, шпильки и т.д.) для крепления ВВМ к одной или двум опорам.

Монтажный комплект входит в состав поставки и должен быть определен в опросном листе при заказе пункта коммерческого учета (Приложение 6).

Габаритные и установочные размеры монтажного комплекта для крепления на одной опоре приведены в приложении 4.

Пример установки высоковольтного модуля на двух опорах приведен в приложении 5.

Для удобства обслуживания пункта коммерческого учета (при соответствующей отметке в опросном листе) возможно включение в поставку площадки обслуживания.

3. НИЗКОВОЛЬТНЫЙ МОДУЛЬ (НВМ)

3.1. Общие сведения

НВМ выполнен в виде металлического шкафа с установленной внутри аппаратурой для учета электроэнергии и передачи данных.

В базовой комплектация НВМ состоит из:

- Счетчик СЭТ-4ТМ.03.01;

- Коммуникатор GSM С-1.02

- Оборудование для питания и защиты цепей измерения;

- Трансформатор напряжения, испытательная коробка, автоматический выключатель и т.д.

На корпус низковольтного модуля крепится внешняя антенна выполненная на магнитной базе.

Возможна комплектация оборудования низковольтного модуля по заявке заказчика при соответствующем указании в опросном листе.

3.2. Счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01

Счетчик предназначен для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления в трех- и четырехпроводных сетях переменного тока с напряжением 3х220 (380) В, частотой 50±5% Гц.

Подключение счетчика к сети производится через измерительные трансформаторы напряжения и тока. Счетчик учитывает активную и реактивную энергию обоих направлений по восьми тарифам в двенадцати тарифных зонах. Счетчик позволяет сохранять в энергонезависимой памяти с последующим просмотром на индикаторе учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления:

- всего от сброса показаний;
- за текущий и предыдущий год;
- за текущий и предыдущий месяц;
- за текущие и предыдущие сутки.

Счетчик позволяет измерять и отображать на индикаторе:

- активную, реактивную и полную мгновенную мощность с учетом коэффициентов трансформации по напряжению и току (время интегрирования 1 с) как по каждой фазе, так и суммарную по трем фазам с индикацией квадранта, в котором находится вектор полной мощности;

- фазное напряжение по каждой фазе;

- коэффициент мощности по каждой фазе и суммарный по трем фазам;

- частоту в сети;

- текущее время и дату;

- температуру внутри счетчика.

Счетчик позволяет управлять режимами индикации посредством трех кнопок клавиатуры управления. Счетчик имеет встроенный интерфейс RS-485 и оптический порт и может эксплуатироваться в составе пункта коммерческого учета электроэнергии. Счетчик обеспечивает возможность программирования и перепрограммирования через интерфейс RS-485 или оптический порт следующих параметров:

- скорости обмена по каналу RS-485;

- пароля первого и второго уровня доступа к данным;

- наименования точки учета (места установки);

- сетевого адреса;

- коэффициента трансформации по напряжению и току;

- времени интегрирования мощности для построения графиков нагрузок в диапазоне 2..30 минут;

- тарифного расписания и расписания праздничных дней

- текущего времени и даты;

- времени перехода с "летнего" на "зимнее" время и обратно и флага разрешения/запрета автоматического перехода;

- программируемых флагов;

- режимов индикации в диапазоне 1..20 с.

Счетчик обеспечивает возможность считывания через интерфейс RS-485 или оптопорт следующих параметров и данных:

- учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления:

  - всего от сброса показаний;

  - за текущий/предыдущий год;

  - за текущий и каждый из 11 предыдущих месяцев;

  - за текущие/предыдущие сутки по 8 тарифам в 12 тарифных зонах;

- текущих значений активной и реактивной энергии прямого и обратного направления по текущему тарифу;

- указателя текущего тарифа;

- времени интегрирования мощности для построения графиков;

- средних значений активной и реактивной мощностей прямого и обратного направления за время интегрирования для построения графиков нагрузок;

- текущих значений активной и реактивной средней мощности прямого и обратного направления для построения графиков нагрузок;

- текущего времени и даты;

- серийного номера счетчика и даты выпуска;

- наименования точки учета;

- сетевого адреса;

- коэффициента трансформации по напряжению и току;

- тарифного расписания и расписания праздничных дней;

- времени перехода с "летнего" на "зимнее" время и обратно и флага разрешения/запрета автоматического перехода;

- времени наступления событий:

  - времени включения/выключения счетчика;

  - времени коррекции времени и даты;

  - времени коррекции расписания праздничных дней;

  - времени коррекции тарифного расписания;

  - времени сброса показаний;

  - времени инициализации массива графиков нагрузок;

  - времени отключения/включения фаз (1, 2, 3).

- температуры внутри счетчика;

- частоты сети;

- мгновенных значений активной, реактивной и полной мощности со временем интегрирования 1 с по каждой фазе и по сумме трех фаз с указанием квадранта, в которой находится вектор полной мощности;

- фазных напряжений, токов и коэффициентов мощности;

- версии программного обеспечения счетчика;

- слова состояния счетчика;

- программируемых флагов;

- состояния индикации и период индикации;

- варианта исполнения и режима индикации.

Счетчики серии СЭТ-4ТМ.03.01 могут работать в пунктах коммерческого учета электроэнергии (ПКУ) и в составе систем автоматизированного сбора диспетчерской информации (АСДУ). Счетчики имеют интерфейс RS-485.

Счетчики СЭТ-4ТМ.03.01, кроме интерфейса RS-485, имеют инфракрасный оптический интерфейс (оптопорт). Интерфейсы мультиплексируемые и не могут работать одновременно. Оптопорт имеет более высокий приоритет и прерывает обмен по RS-485 сразу после инициализации обмена.

3.3. Коммуникатор GSM

Коммуникатор предназначен для сопряжения сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM-900/1800 с локальной сетью объекта стандарта RS-485 для целей осуществления удаленного радиодоступа со стороны центра управления и сбора данных (диспетчерского центра) у счетчикам электроэнергии, контроллерам или другим средствам измерения или управления, расположенным на объекте и объединенным в локальную сеть.

3.4. Антенна

Внешняя антенна предназначена для отправки данных с модема удаленного счетчика на антенну модема вблизи пункта АРМ, для обработки информации.

3.5. Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для приема, обработки, хранения и использования информации ПКУ

Программно аппаратный комплекс может выполнять следующие функции:

- принимать данные по коммуникационному каналу связи;
- производить запись принятых данных в базу данных (БД) ;
- автоматически производить анализ и обработку поступивших данных;
- осуществлять контроль за приемом, обработкой и передачей данных;
- создавать, корректировать, просматривать и распечатывать отчетные документы, сформированные на основании данных из БД.

4. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

4.1. ОПН

Ограничители перенапряжений нелинейные поставляются дополнительно по требованию заказчика и в стандартную комплектацию не входят.

Количество комплектов ОПН (1 комплект – 3 шт.) оговаривается в опросном листе на КСО/ПКУ. Также, по требованию заказчика, в комплекте с ОПН поставляется рама для их установки.

4.2. Разъединители

Разъединители поставляются дополнительно по требованию заказчика и в стандартную комплектацию не входят.

Тип разъединителя оговаривается в опросном листе на КСО/ПКУ. По требованию, заказ дополнительно комплектуется для установки разъединителя.

5. МОНТАЖ УСТРОЙСТВА

Монтаж КСО/ПКУ должен производиться персоналом, имеющим необходимую квалификацию, имеющие квалифицированную группу по технике безопасности не ниже III, с соблюдением требований "Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок", "Правил эксплуатации установок потребителей", "Правил устройства электроустановок". После монтажа устройства к нему подводят кабели внешних подключений.

Подключения и отключения цепей питания и заземления, а также цепей интерфейсов должны производиться при отключенном питании.

Монтаж КСО/ПКУ на опоры воздушных линий электропередачи осуществляется в следующем порядке:

1) Снятие транспортировочной упаковки и осмотр изделия на предмет внешних повреждений.
2) Монтаж рамы под высоковольтный модуль.

2.1. Выбор высоты установки высоковольтного и низковольтного модулей согласно проекта.

2.2. Установка высоковольтного модуля. Рама под высоковольтный модуль устанавливается на заданной высоте и фиксируется на опоре при помощи монтажного крепежа.

2.3. Установка низковольтного модуля. Низковольтный модуль устанавливается на заданной высоте и фиксируется на опоре при помощи монтажного крепежа.

2.4. Прокладка соединительного кабеля.

2.5. Заземление высоковольтного, низковольтного модулей, рамы под высоковольтный модуль.

2.6. Монтаж проводов линий электропередач к проходным изоляторам высоковольтного модуля.

2.7. Настройка низковольтной аппаратуры согласно РЭ на комплектующие и с учетом особенностей организации местной системы АСКУЭ.

6. ЗАНУЛЕНИЕ И ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Заземлению подлежат высоковольтный модуль и низковольтный модуль. Заземление высоковольтного модуля должно производиться проводником сечением не менее 20 мм^2. Заземление низковольтного модуля производится проводником сечением не менее 3,5 мм^2. Заземляющие проводники высоковольтного и низковольтного модулей присоединяются к общему спуску заземления (см. рис.2).

Дополнительное оборудование (кроме ОПН) заземляется путем присоединения к общему спуску заземления. ОПН заземляется отдельным спуском.

Установка дополнительного оборудования на корпус коммутационного модуля недопустима.

1 – Заземление высоковольтного модуля

2 – Заземление низковольтного модуля

3 – Заземление ОПН

4 – Заземление рамы высоковольтного модуля

5 – Общий спуск заземления

6 – Заземление опоры

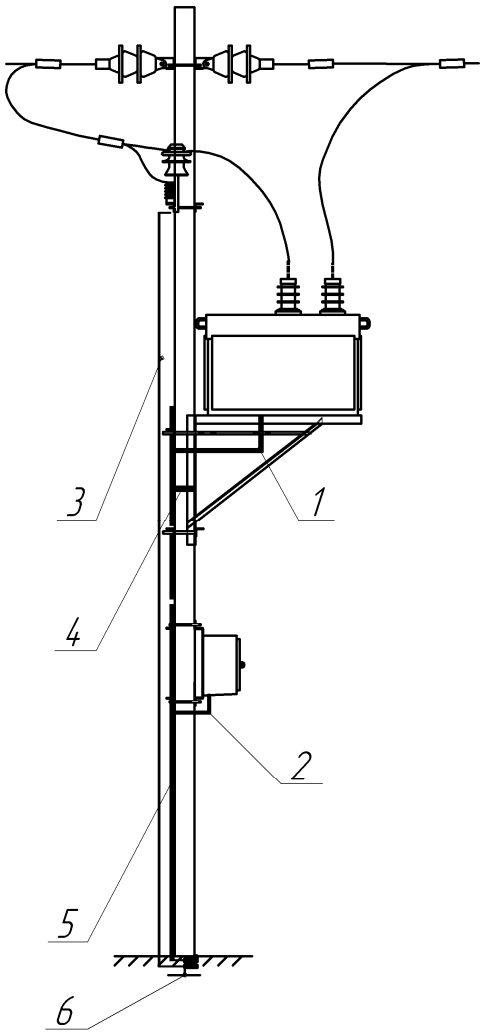
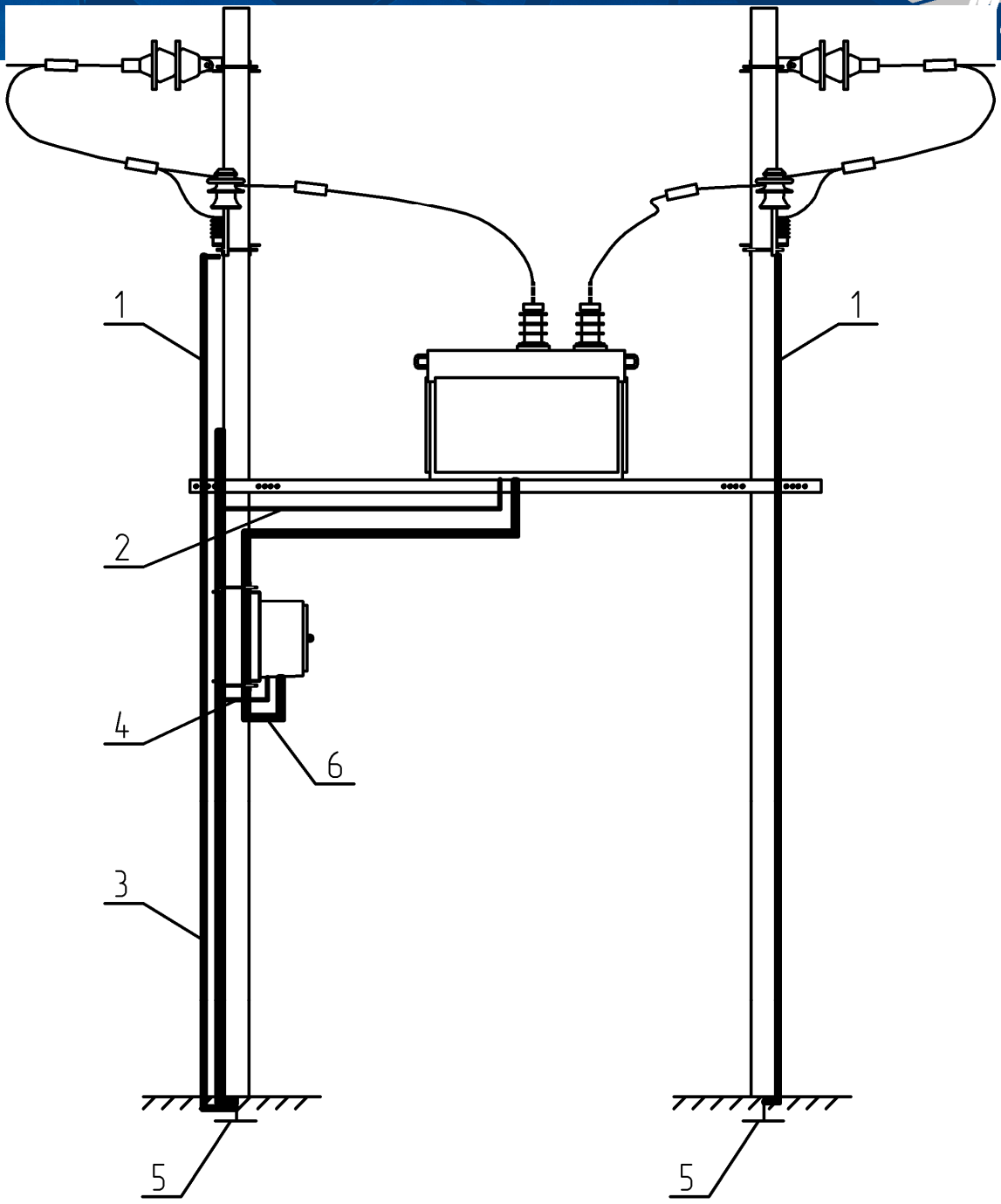


Рис.2. Схема заземления КСО/ПКУ при расположении на 1-й опоре



1 – заземление ОПН

2 – заземление высоковольтного модуля

3 – общий спуск заземления

4 – заземление низковольтного модуля

5 – заземление опоры

6 – соединительный кабель

Рис.3. Схема заземления КСО/ПКУ при расположении на 2- опорах

Неиспользуемые измерительные обмотки ТТ должны быть закорочены и заземлены на болт заземления, находящегося внутри модуля.

Земляной вывод первичной обмотки ТН «Х» должен быть заземлён на болт заземления.

Защитное заземление счетчиков и защитное зануление корпусов всех приборов выполнено отдельными проводниками и присоединено на существующий контур внутреннего заземления.

Изоляция нулевых проводников в сети должна иметь на длине 100 мм перед прибором учета (счетчик) отличительную окраску.

Переходное сопротивление между зажимом заземления и корпусом шкафа не должно превышать 0,04 Ом.

7. ТЕХНЕЧИСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В процессе эксплуатации пункт коммерческого учета не требует проведения периодических (плановых) текущих, средних и капитальных ремонтов в течение всего срока службы.

Профилактический контроль технического состояния пункта коммерческого учета допускается проводить в следующие сроки: при вводе в эксплуатацию, первую проверку – через 2 года эксплуатации, повторные – через 5 лет.

В объем профилактического контроля входят: проверка общего состояния КСО/ПКУ (внешний осмотр), проверка надежности контактных соединений.

8. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ И ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

В базовый обязательный комплект поставки пункта коммерческого учета КСО/ПКУ входят следующие изделия и компоненты:

- Высоковольтный модуль
- Низковольтный модуль
- Соединительный кабель
- Комплект принадлежностей
- Техническое описание
- Инструкция по монтажу
- Паспорт
- Монтажный комплект для одноопорной установки КСО/ПКУ

Заказ на поставку пункта коммерческого учета и дополнительного оборудования оформляется в виде опросного листа по форме, приведенной в Приложении 6.

9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок хранения и эксплуатации пункта коммерческого учета составляет 24 месяца с даты производства, указанной в паспорте.

Гарантийные обязательства предприятия-изготовителя прекращаются:

- при истечении гарантийного срока хранения и эксплуатации;
- в случае нарушения условий и правил хранения, транспортирования и эксплуатации.

Предприятие-изготовитель не несет ответственности за любые виды косвенного ущерба, вызванного отказом пункта коммерческого учета.

Отказавшие по вине предприятия-изготовителя в период гарантийного срока пункты коммерческого учета (или их модули) бесплатно заменяются или ремонтируются за счет изготовителя, по согласованию с Заказчиком.

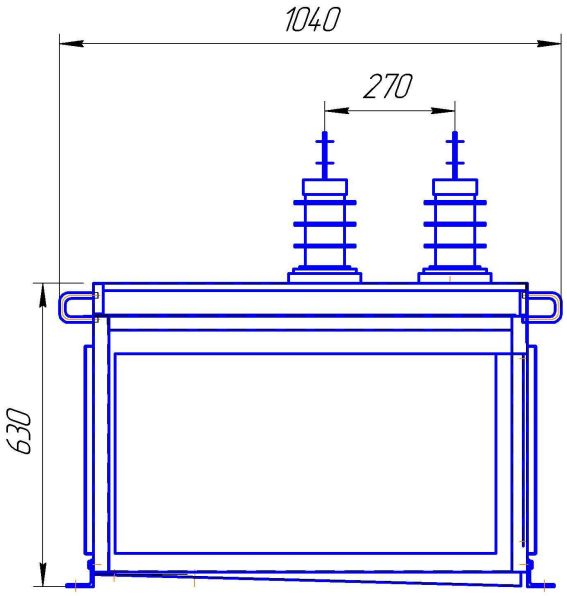
10. СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ

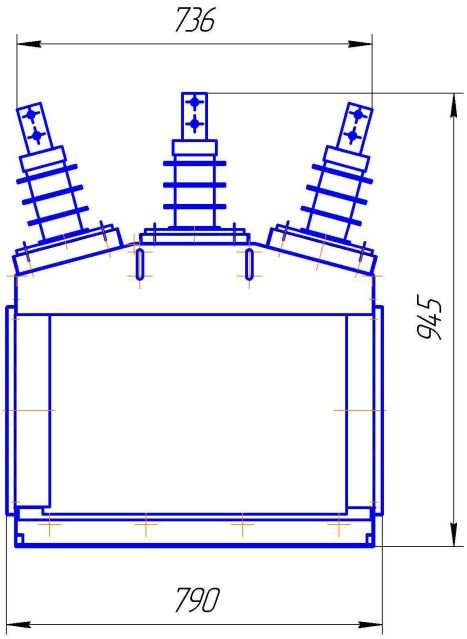
Завод-изготовитель осуществляет комплексное сопровождение своих изделий на протяжении всего срока их службы.

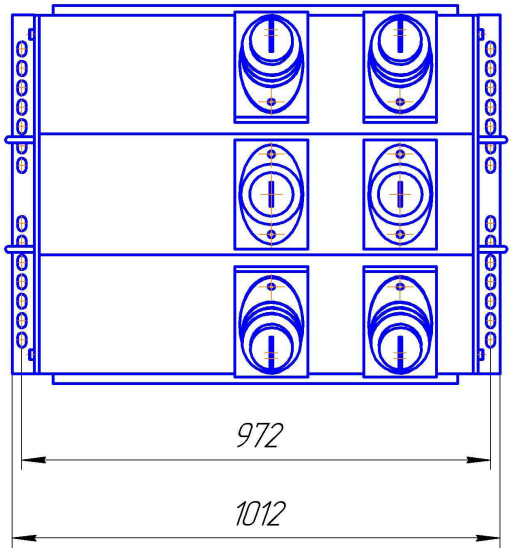
По согласованию с Заказчиком осуществляется шефмонтаж или комплексный монтаж оборудования «под ключ».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Габаритные и установочные размеры высоковольтного модуля

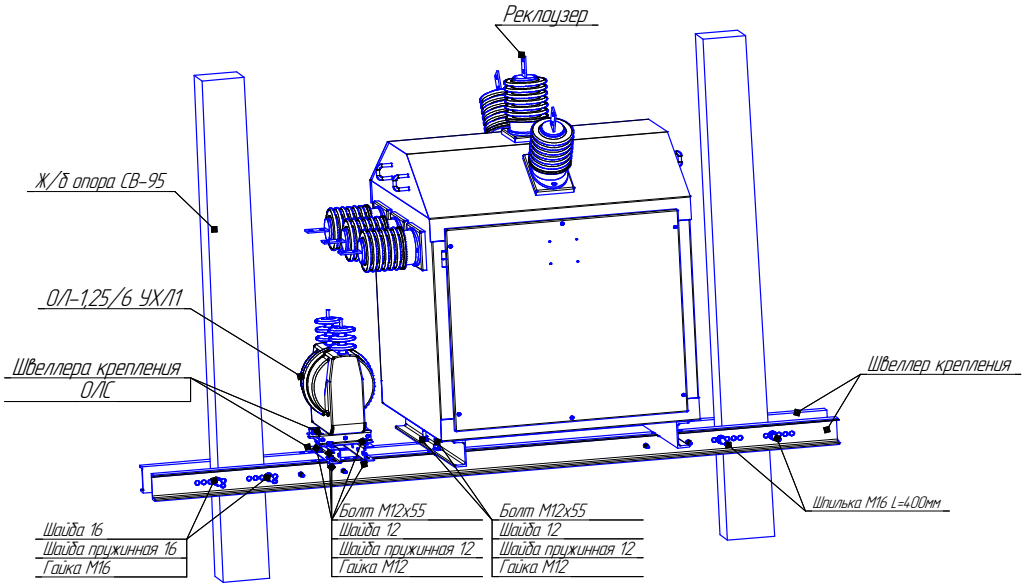


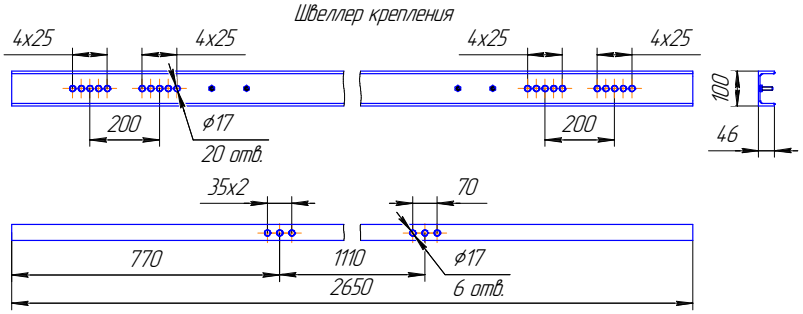




ПРИЛОЖЕНИЕ 2

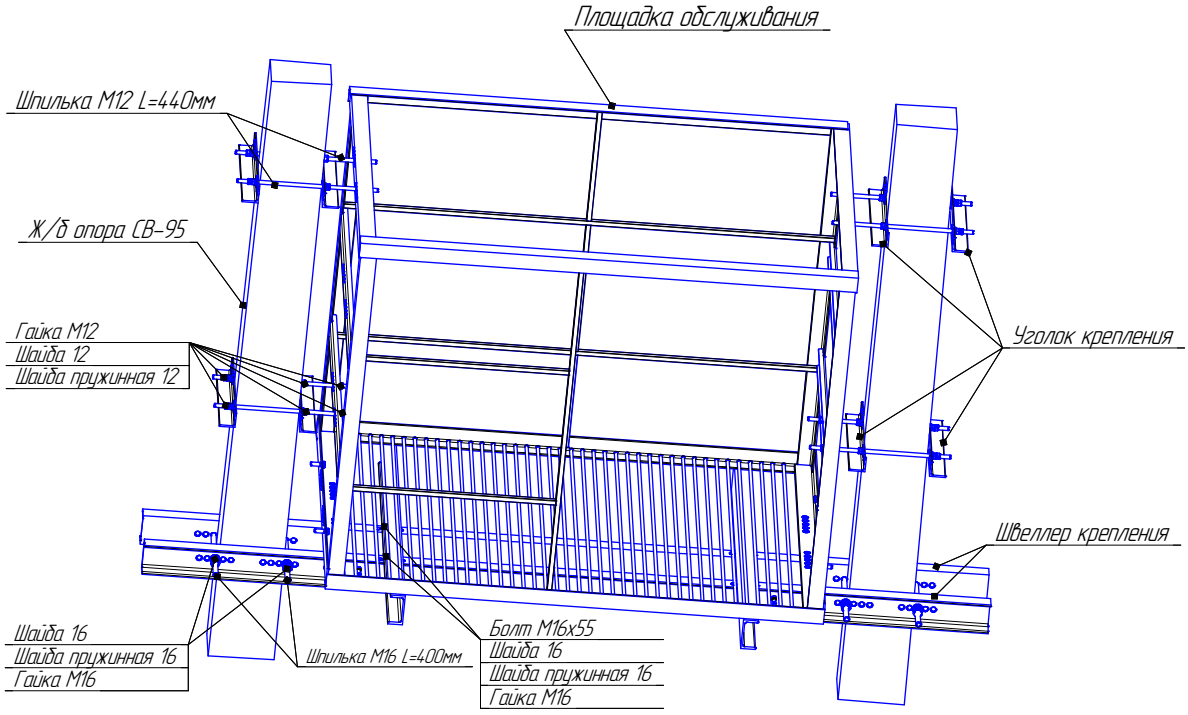
Габаритные и установочные размеры низковольтного модуля

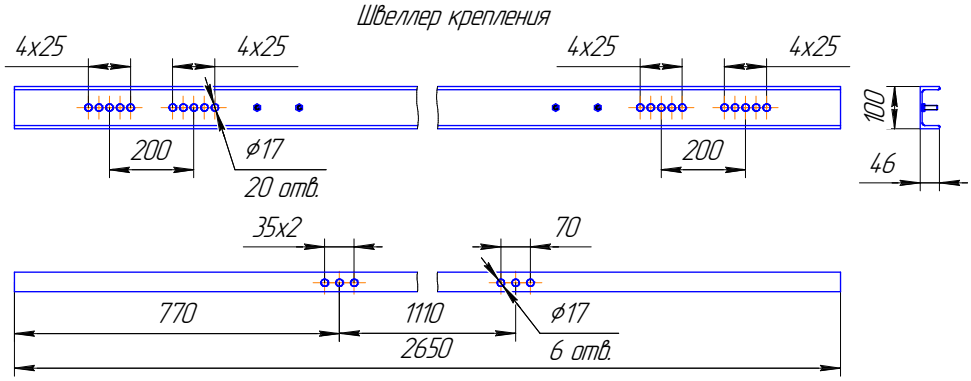


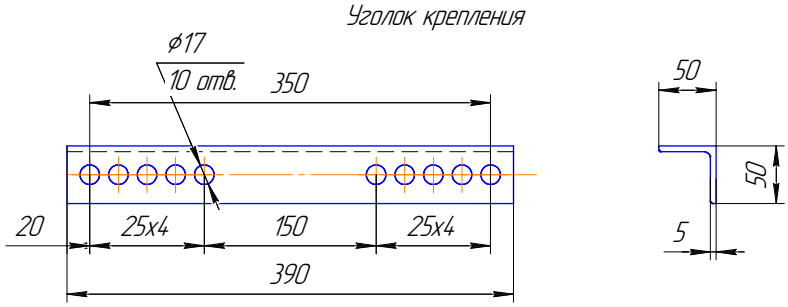


ПРИЛОЖЕНИЕ 3

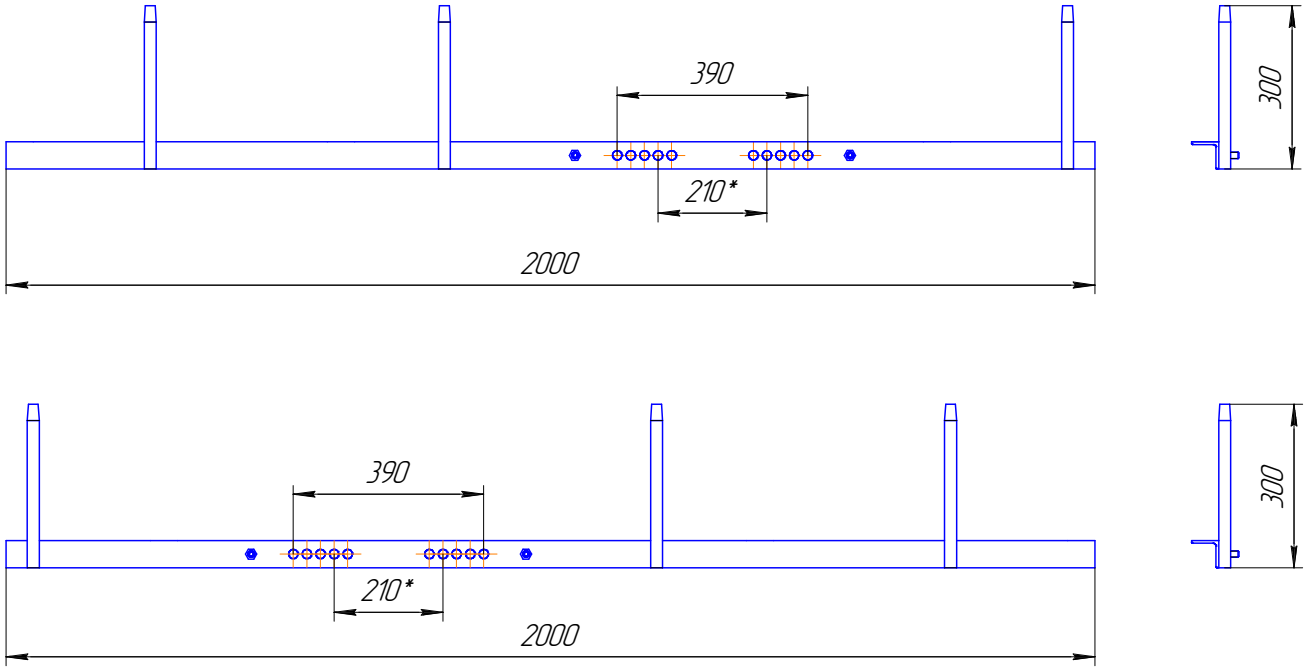
Монтажный комплект для установки на одну опору



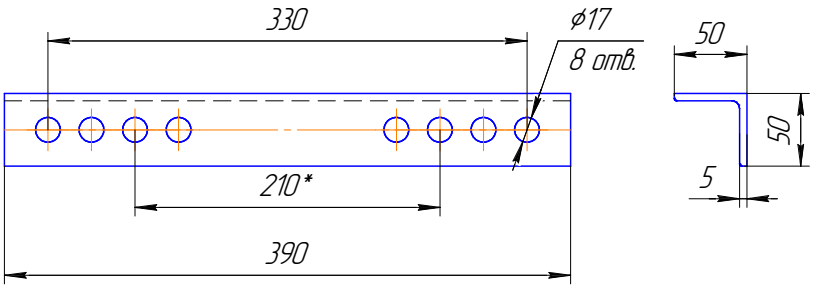




Траверса

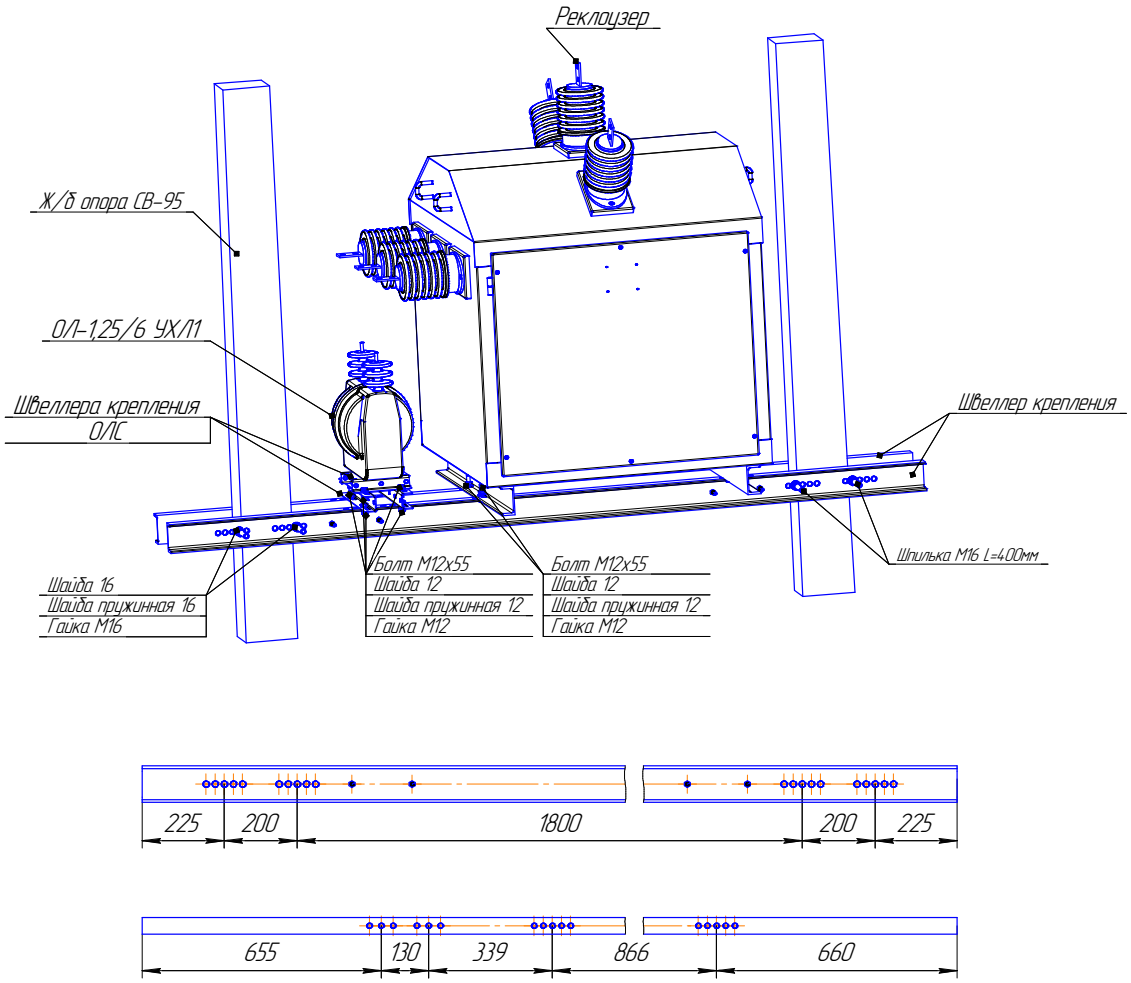


Уголок крепления



ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Вариант установки КСО/ПКУ на одной опоре.



1 – высоковольтный модуль

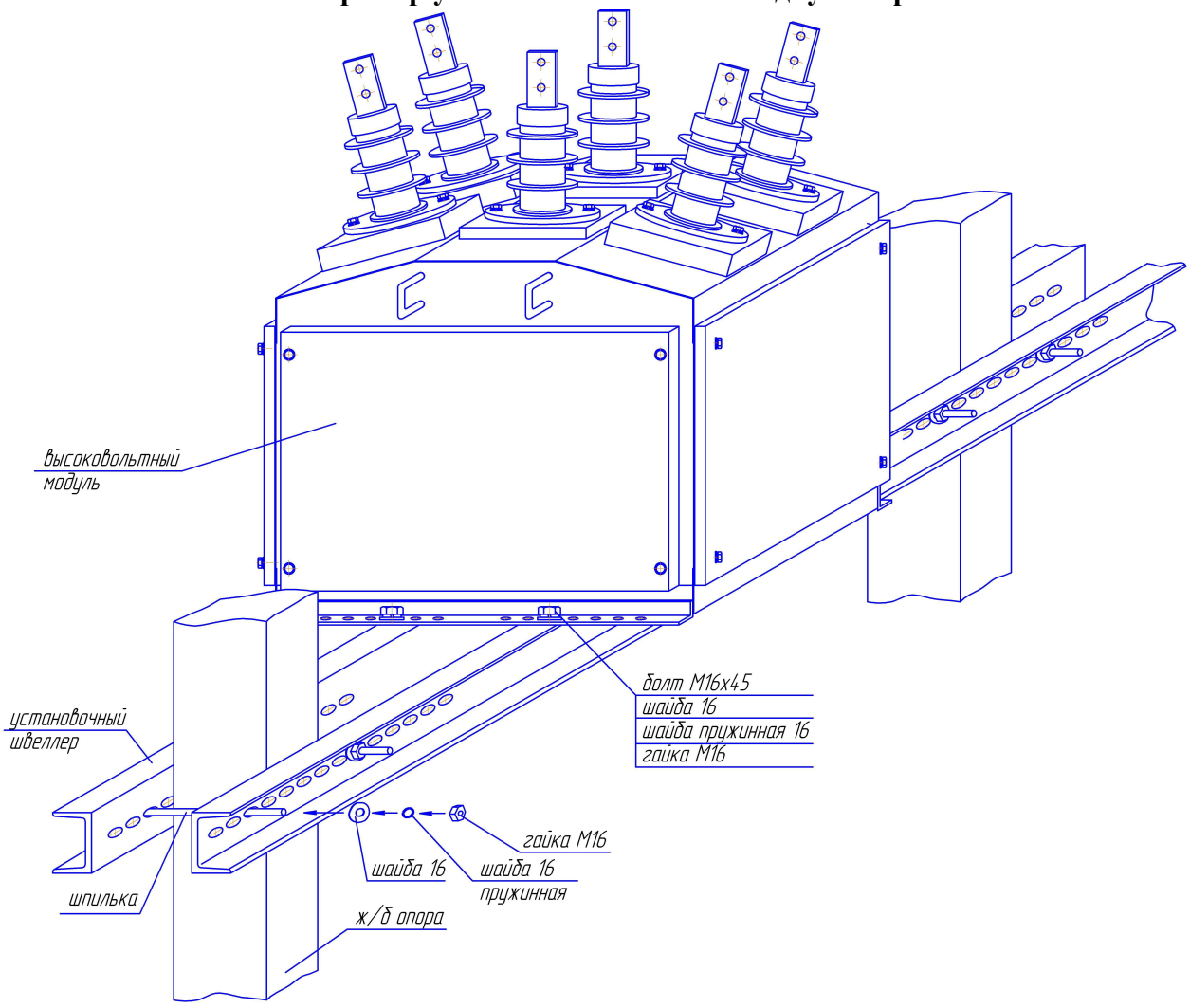
2 – низковольтный модуль

3– ОПН

4– штыревой изолятор

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Пример установки КСО/ПКУ на двух опорах.



ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Форма опросного листа для заказа КСО/ПКУ

1. Параметры сети.

Класс напряжения, кВ		Наибольшее рабочее напряжение, кВ	
6	☐		☐
10	☐		☐

2. Схема подключения трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН).

3ТТ и 3 ТН ☐

2ТТ и 3 ТН ☐

2ТТ и 2 ТН ☐

3. Крепление ПКУ.

На опоре ☐ Тип опоры _____

Крепление по специальному заказу ☐ _____

Площадка обслуживания ☐

4. Трансформатор напряжения (со встроенными предохранителями).

Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ

$6\sqrt{3}$ ☐ $6{,}3\sqrt{3}$ ☐ $6{,}6\sqrt{3}$ ☐ $6{,}9\sqrt{3}$ ☐ $10\sqrt{3}$ ☐ $10{,}5\sqrt{3}$ ☐ $11\sqrt{3}$ ☐

5. Трансформаторы тока.

Номинальный первичный ток: 30 ☐ 50 ☐ 75 ☐ 100 ☐ 150 ☐ 200 ☐ 300 ☐ 400 ☐ 500 ☐ 600 ☐ 1000 ☐ Другой ☐ _____

Класс точности вторичной обмотки ТТ: 0,2S ☐ 0,5S ☐ Другой ☐ _____

6. Разъединитель.

Тип _____

Рама для установки разъединителя на опоре да ☐ нет ☐

7. ОПН.

Количество комплектов ОПН один ☐ два ☐

Рама для установки на опоре да ☐ нет ☐

8. Счетчик электроэнергии.

Тип _____

Измеряемая мощность активная ☐ реактивная ☐ активно-реактивная ☐

9. Класс точности

0,2 ☐ 0,5 ☐ 1,0 ☐ 2,0 ☐ Другой ☐ _____

Тип интерфейса: RS-485 ☐ RS-232 ☐ токовая петля ☐ нет ☐

Дополнительные требования

_____

_____

_____

10. Способ передачи данных.

Интеграция в АСКУЭ да ☐ нет ☐

Тип модема _____

Способ передачи данных GSM ☐ GPRS ☐ радиомодем ☐

ВОЛС ☐ ☐ ТфОП

11. Количество однотипных устройств _____ шт.

12. Дополнительные требования

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Сведения о заказчике:

Организация _____

Объект _____

Тел. (факс) _____

_____ _____

(Ф.И.О) (Подпись)