



ОАО "Свердловский завод трансформаторов тока"

ОКПД2 26.51.45.190

Утвержден

ДЕНР.674512.004 РЭ-ЛУ

ПУНКТ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДЕНР.674512.004 РЭ

Россия, 620043, г. Екатеринбург, ул. Черкасская, 25
факс: (343) 212-52-55; тел.: (343) 234-31-02

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о технических характеристиках, устройстве и правилах эксплуатации пунктов коммерческого учета (далее ПКУ) в составе:

- модуля высоковольтного (далее МВ) – основной элемент ПКУ;
- модуля низковольтного (далее МН) – наличие этого модуля указывается дополнительно при необходимости в заказе.

РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший соответствующую подготовку и проверку знаний по «Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» и «Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок».

В РЭ приведены основные технические данные, состав, краткое описание устройства и принцип работы ПКУ, а также указания по его эксплуатации, транспортированию, монтажу и хранению.

При монтаже и эксплуатации следует дополнительно руководствоваться монтажным чертежом пункта коммерческого учета и эксплуатационной документацией на входящие в состав ПКУ трансформаторы тока и напряжения, электрические счетчики (при наличии в заказе).

1 Нормативные ссылки

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 1516.2-97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции.

ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.

ГОСТ 10877-76 Масло консервационное К-17. Технические условия.

ГОСТ 12971-67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры.

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

ГОСТ 14694-76 Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Методы испытаний.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

- Правила устройства электроустановок. Седьмое издание.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 15 декабря 2020 г. №903н)

2 Описание и работа

2.1 Назначение

Пункты коммерческого учета предназначены для работы в воздушных распределительных сетях (6-15) кВ, частотой 50 Гц. И используются для коммерческого (расчетного) учета потребляемой активной и реактивной электрической энергии.

ПКУ устанавливается на столбовые опоры линий электропередач (6-15) кВ на границе балансовой принадлежности.

Область применения – системы электроснабжения объектов электроэнергетики в районах с умеренно-холодным климатом.

Пункты коммерческого учета имеют климатическое исполнение УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

Температура окружающей среды от минус 60 °С до плюс 40 °С по ГОСТ 15543.1

Высота установки над уровнем моря до 1000 м. При установке на высотах более 1000 м испытательное напряжение внешней изоляции и токовая нагрузка должны быть снижены на 1,25 % на каждые 100 м, в соответствии с ГОСТ 15150.

2.2 Основные технические характеристики

2.2.1 Основные технические характеристики модуля высоковольтного приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение		
	Номинальное напряжение, кВ	6	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	6,9	12	17,5
Класс точности ТН	0,2; 0,5; 1; 3		
Номинальный первичный ток трансформатора тока, А	5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000		
Номинальный вторичный ток трансформатора тока, А	1 или 5		
Класс точности вторичной обмотки ТТ	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S		
Частота сети, Гц	50		
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP43		
Масса, кг:			
- для трансформаторов наружной установки	220		
- для трансформаторов внутренней установки	191		
Срок службы, лет	25		
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет		

Примечание - Допускается изготовление высоковольтного модуля с трансформаторами тока, имеющими характеристики, отличающиеся от указанных в таблице.

2.2.2 Основные стандартные технические характеристики модуля низковольтного приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, В	220
Напряжение цепи управления, В	220
Ток силовой цепи, А	5
Частота сети, Гц	50
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP54
Срок службы, лет	25
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет

3 Устройство

3.1 Общие сведения и конструкция высоковольтного модуля

3.1.1 Конструктивно высоковольтный модуль выполнен на металлическом основании (для трансформаторов наружной установки), или изготовлен в виде металлического шкафа (для трансформаторов внутренней установки) и состоит из блоков трансформаторов тока и напряжения или из блоков трансформаторов тока и силового трансформатора в зависимости от схемы измерения (рис.1).

Габаритные и установочные размеры исполнений высоковольтного модуля приведены в приложении А.

В таблице 3 представлено описание схем возможных исполнений ВМ.

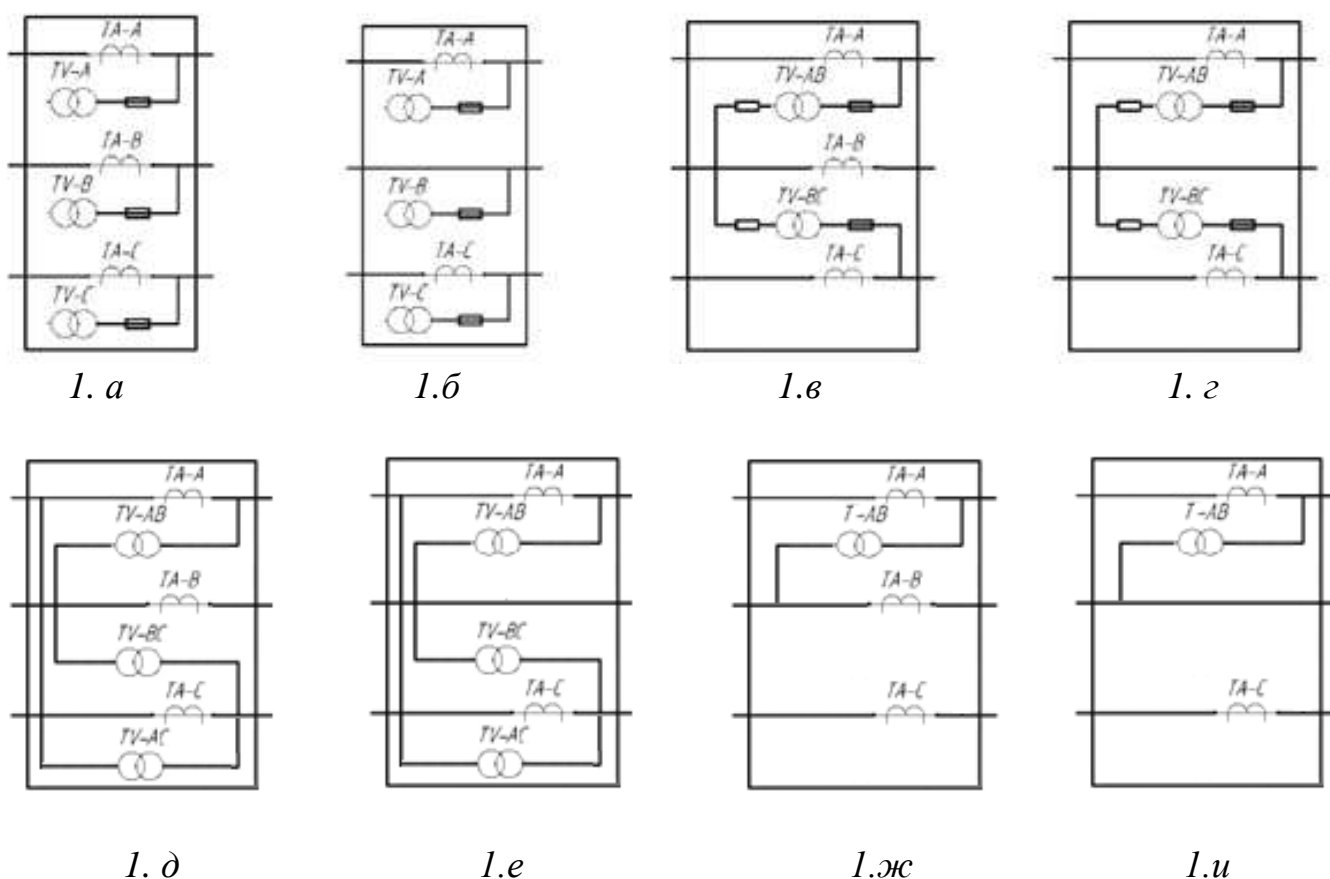


Рис. 1 - Варианты исполнения высоковольтного модуля.

Таблица 3.

Номер схемы	Описание схемы	Трансформаторы напряжения
1.а	3хТТ+3хТН	ЗНОЛП-3(6.10); ЗНОЛПМ-6(10);
1.б	2хТТ+3хТН	
1.в	3хТТ+2хТН	НОЛП-6(10), НОЛП-6(10)М, НОЛП.3-6(10)М*
1.г	2хТТ+2хТН	
1.д	3хТТ+3хТН	НОЛ.08-3(6,10,15); НОЛ.08-6(10)М; НОЛ.08.3-6(10)М*
1.е	2хТТ+3хТН	
1.ж	3хТТ+1хОЛС	ОЛС-0,63(1,25); ОЛС-0,63М
1.и	2хТТ+1хОСЛ	

* Только при выборе этого типа ТН возможна установка обогрева в модуле низковольтном.

3.1.2 Для варианта высоковольтного модуля с трансформаторами наружной установки: трансформаторы тока и напряжения закреплены на сварной металлической раме, заземляемой с помощью болта М12×35, приваренного к одной из боковых поверхностей рамы. По торцам рамы установлены уголки с отверстиями для установки на монтажные швеллеры, которые в свою очередь крепятся к железобетонным опорам при помощи шпилек и уголков.

Обслуживание модуля возможно с четырех сторон.

Подъем и перемещение модуля при погрузочно-разгрузочных работах и монтаже на опоре производится за петли, прикреплённые к корпусу рамы.

Для подключения соединительного кабеля вторичных цепей к высоковольтному модулю используются герметичные контактные площадки трансформаторов тока и напряжения, конструкция которых исключает попадание влаги на контакты.

3.1.3 Для варианта высоковольтного модуля с трансформаторами внутренней установки: высоковольтный модуль (ВМ) представляет собой металлический каркас с дверками с трех сторон (спереди, справа, слева). На передней и задней стенках каркаса установлены съемные рым-болты. Степень защиты обеспечивается применением уплотнений, фиксация дверок – замками (не входит в объём поставки).

Трансформаторы тока (проходные) и проходные изоляторы установлены на крыше каркаса, трансформаторы напряжения (или силовой трансформатор в зависимости от схемы) расположены внутри каркаса. На дне каркаса через сальники предусмотрен выход кабеля низковольтных цепей и место заземления ВМ. ВМ устанавливается непосредственно на опору воздушной линии (ВЛ) на

проектной высоте (не менее 4,5 м от земли до токоведущих частей) и крепится четырьмя шпильками.

3.2 Комплектование ВМ

Комплектование ВМ измерительными трансформаторами тока и напряжения осуществляется в соответствии с заказом и опросным листом.

3.2.1 Для варианта высоковольтного модуля с трансформаторами внутренней установки:

Перечень возможных для установки проходных изоляторов показан в таблице 4. По умолчанию в конструкции МВ используются фарфоровые изоляторы, иные указываются в опросном листе.

Таблица 4

Номинальное напряжение, кВ	Материал корпуса	Тип изолятора
До 10	Полимер	ИПОЛ-10 Ш
	Фарфор	ИПУ-10/630
15	Полимер	ИПЛ-15 I

В качестве измерительных трансформаторов тока используются трансформаторы тока ТПОЛ-10 Ш (для 6-10 кВ) или ТПЛ-15 I (для 15 кВ).

Трансформатор выполнен в виде опорной конструкции. Корпус трансформатора выполнен из 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.

В качестве трансформаторов напряжения используются:

1. ЗНОЛП-3(6.10); ЗНОЛПМ-6(10):

Трансформаторы являются однофазными трехобмоточными электромагнитными устройствами с заземляемым выводом «Х» высоковольтной обмотки и представляют собой литой блок, в котором залиты обмотки и магнитопровод. Трансформаторы выполнены с неполной изоляцией заземляемого вывода «Х» первичной обмотки.

Основная вторичная обмотка предназначена для измерения, учета электроэнергии, дополнительная вторичная обмотка – для питания цепей защиты, автоматики, управления, сигнализации и для контроля изоляции сети.

Для более устойчивой работы этого типа трансформаторов возможна установка устройства защиты СЗТн от вредного воздействия феррорезонанса в

распределительных сетях.

2. НОЛП-6(10), НОЛП-6(10)М, НОЛП.3-6(10)М:

Трансформаторы выполнены однофазными двух- или трехобмоточными (НОЛП.3-6(10)М) незаземляемыми выводами.

Дополнительная вторичная обмотка трансформаторов НОЛП.3-6(10)М(И) предназначена для питания цепей собственных нужд (подключение обогрева для модуля низковольтного).

Высоковольтные выводы «А» и «Х» первичной обмотки выполнены со встроенными защитными предохранительными устройствами.

3. НОЛ.08-3(6,10,15); НОЛ.08-6(10)М; НОЛ.08.3-6(10)М:

Трансформаторы выполнены однофазными двухобмоточными или трехобмоточными с незаземляемыми выводами.

Первичная обмотка состоит из двух секций, соединенных между собой. Поверх каждой секции уложены экраны, которые соединены с высоковольтными выводами. Экраны служат для повышения электрической прочности трансформатора при воздействии на него грозовых импульсов напряжения. Вторичная обмотка предназначена для измерения, учета электроэнергии и питания цепей защиты. Дополнительная вторичная обмотка трансформаторов НОЛ.08.3-6(10)М предназначена для питания цепей собственных нужд (подключение обогрева для модуля низковольтного).

4. ОЛС-0,63(1,25); ОЛС-0,63М:

Трансформаторы являются однофазными двухобмоточными для питания собственных нужд пунктов секционирования и представляют собой литой блок, в котором залиты обмотки и магнитопровод.

3.2.2 Для варианта высоковольтного модуля с трансформаторами наружной установки:

В качестве измерительных трансформаторов тока используются трансформаторы тока наружной установки ТОЛ-10 III, а в качестве трансформаторов напряжения используются трансформаторы напряжения ЗНОЛ-10 III.

3.3 Монтажный комплект для установки высоковольтного модуля на опоре

3.3.1 Монтаж высоковольтного модуля осуществляется на опоре воздушной линии электропередачи при помощи монтажного комплекта.

Монтажный комплект предназначен для установки высоковольтного модуля на железобетонных опорах и представляет собой сварную окрашенную металлоконструкцию с необходимым монтажным комплектом (уголки, шпильки и т.д.) для крепления модуля к опоре.

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

Монтаж высоковольтного модуля на опоре производится в соответствии с разделом 4 настоящего руководства по эксплуатации.

3.4 Общие сведения и конструкция низковольтного модуля (МН):

3.4.1 Модуль низковольтный представляет собой металлический корпус бескаркасной или каркасной конструкции, с дверью (дверями), в котором устанавливаются приборы и аппараты. Исполнение навесное или утопленное. Ввод питающих и вывод отходящих проводников снизу;

МН изготавливаются на основании индивидуальных электрических схем, по специально разработанному комплекту конструкторской документации (КД) на базе унифицированных элементов конструкций, а также серийно выпускаемой аппаратуры.

Модуль низковольтный изготовлен из материалов, способных выдерживать механические, электрические и тепловые нагрузки, а также воздействие влажности, которые обычно имеют место при нормальных условиях эксплуатации по ГОСТ 15150.

3.4.2 Логика работы МН соответствует принципиальной электрической схеме ПКУ, согласованной с потребителем.

3.5 ОПН

3.5.1 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 ВМ. Также, по требованию заказчика, в комплекте с ОПН поставляется рама для их установки.

3.6 Разъединители

Разъединители совместно с приводом для управления поставляются дополнительно по требованию заказчика и в стандартную комплектацию не входят.

Тип разъединителя оговаривается в опросном листе на ВМ.

Также, по требованию заказчика, в комплекте с разъединителем поставляется комплект монтажных частей для его установки.

3.7 Комплектность

В состав ПКУ входят:

- высоковольтный измерительный модуль, шт -1;
- монтажный комплект для установки на опоре по ДЕНР.674512.004 ЛУ, шт -1;
- эксплуатационная документация по ДЕНР.674512.004 -1;

Примечание – При поставке в один адрес общее количество РЭ может быть уменьшено до 3-х экз. на партию ВМ в пятьдесят шт.

3.8 Маркировка

ВМ и МН имеют таблички технических данных по ГОСТ 12971 со стойкой к механическим и климатическим воздействиям маркировкой, содержащую:

- наименование предприятия-изготовителя или товарный знак;
- условное обозначение изделия;
- год изготовления;
- заводской номер;
- напряжение в киловольтах со стороны ВН;
- обозначение технических условий;
- знак соответствия;
- массу, кг.

4 Требования безопасности

4.1 Меры безопасности при монтаже

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

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

4.2 Меры безопасности при эксплуатации

4.2.1 При эксплуатации и проведении технического обслуживания должны соблюдаться «Правила устройства электроустановок», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

4.2.2 Обслуживающий персонал должен иметь IV группу по электробезопасности и ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

4.2.3 При эксплуатации необходимо соблюдать следующие основные правила техники безопасности:

- при работе все токоведущие части должны быть надежно защищены от случайного прикосновения к ним, двери и крышки закрыты;
- перед осмотром элементов подстанции необходимо убедиться в отсутствии напряжения на токоведущих частях;
- периодически при обслуживании, технических осмотрах, после ремонта или длительных перерывах в работе необходимо производить измерения сопротивления изоляции, которое должно быть не менее 1 МОм – для цепей низкого напряжения (НН), и 1000 МОм – для цепей высокого напряжения (ВН);
- вторичные обмотки трансформаторов тока при отключенной нагрузке должны быть закорочены;
- все металлические части, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены согласно существующим нормам и правилам эксплуатации.

5 Подготовка к эксплуатации

5.1 Монтаж ВМ должен производиться персоналом, имеющим необходимую квалификацию, имеющим квалифицированную группу по технике безопасности не ниже III, с соблюдением требований «Правил по охране труда 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.

5.2 Снятие транспортировочной упаковки и осмотр изделия на предмет внешних повреждений, испытание высоковольтного модуля повышенным напряжением согласно ГОСТ 14694 и ГОСТ 1516.2.

5.3 Монтаж высоковольтного модуля

5.3.1 Монтаж рамы под высоковольтный модуль, его фиксация на опоре при помощи монтажного крепежа и установка высоковольтного модуля.

5.3.2 Заземление металлических конструкций рамы высоковольтного модуля.

5.3.3 Монтаж проводов линий электропередач к изоляторам высоковольтного модуля.

Варианты установки ВМ на опоре приведены в приложении Б.

5.4 Заземление высоковольтного модуля должно производиться проводником сечением не менее 20 мм². Заземляющие проводники присоединяются к общему спуску заземления.

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

Установка дополнительного оборудования на корпус высоковольтного модуля недопустима.

Неиспользуемые измерительные обмотки ТТ должны быть закорочены и заземлены.

Заземляемые выводы первичных обмоток ТН «Х» (варианты подключения 3ТТ и 3ТН, 2ТТ и 3ТН) должны быть заземлены.

Переходное сопротивление между зажимом заземления и корпусом не должно превышать 0,5 Ом.

5.5 Возле узла заземления нанесен нестираемый при эксплуатации знак заземления по ГОСТ 21130.

6 Техническое обслуживание

6.1 В процессе эксплуатации высоковольтный модуль не требует проведения периодических (плановых), средних и капитальных ремонтов в течение всего срока службы.

6.2 Профилактический контроль технического состояния высоковольтного модуля допускается проводить в следующие сроки: при вводе в эксплуатацию, первую проверку - через год эксплуатации, последующие - через 5 лет.

Профилактический контроль включает в себя: проверку состояния ВМ (уровень загрязненности) и надежность контактных соединений.

6.3 В случае выхода из строя проходных трансформаторов тока, новые трансформаторы заказываются на ОАО «СЗТТ». При заказе обязательно указывается заводской номер ПКУ. Замену проходных ТТ производить с установкой прокладки и герметика типа пентэласт.

6.4 В случае выхода из строя трансформаторов напряжения, новые заказываются на ОАО «СЗТТ». При заказе обязательно указывается заводской номер ПКУ, так как трансформаторы корректируются по мощности дополнительных обмоток индивидуально для каждого заказа.

7 Транспортирование и хранение

7.1 ВМ допускается транспортировать любым видом транспорта: железнодорожным, автомобильным, речным, авиационным в соответствии с Руководствами по грузовым перевозкам, действующими на данном виде транспорта.

Условия транспортирования и хранения ВМ в части воздействия климатических факторов 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов - Ж по ГОСТ 23216.

7.2 ВМ транспортируют только в вертикальном положении на поддонах. Допускается транспортировка без упаковки, при этом необходимо ВМ жестко закрепить с зазором не менее 10 мм между изделиями.

7.3 На время транспортирования ВМ двери должны быть закрыты на замки.

7.4 При проведении такелажных работ следует принять меры против возможного повреждения.

Подъем следует производить без рывков и толчков с сохранением вертикального положения и соблюдением мер безопасности.

7.5 Схема строповки ВМ приведена в приложении В.

7.6 Срок защиты консервационной смазкой, нанесенной на предприятии-изготовителе – один год. Срок исчисляется от даты консервации, указанной в паспорте на изделие.

7.7 При длительном хранении, после истечения указанного срока, необходимо произвести переконсервацию.

7.8 При переконсервации, необходимо покрыть маслом К-17 ГОСТ 10877 или другим консервантом, из предусмотренных ГОСТ 23216:

- все контактные соединения;
- все резьбовые соединения;
- замки;
- металлическую табличку с техническими данными.

8 Утилизация

8.1 При транспортировании, хранении, эксплуатации, испытании и утилизации ПКУ не представляют вреда для окружающей природной среды и здоровья человека.

8.2 После окончания срока службы ПКУ подлежат утилизации. При утилизации должны быть выполнены следующие рекомендации:

- металлические составные части (цветные и черные металлы) должны быть сданы на предприятия по переработке металлов;

- утилизация составных частей должна производиться в соответствии с рекомендациями, указанными в нормативной документации на эти комплектующие.

- отходы упаковочных картона, пленки и бумаги должны быть переданы на предприятия, производящие утилизацию данных видов отходов;

- отходы упаковочной деревянной тары подлежат как утилизации, так и размещению на полигоне промышленных или твердых бытовых отходов.

8.3 После окончания срока службы трансформаторы подлежат списанию и утилизации. При утилизации должны быть выполнены следующие рекомендации:

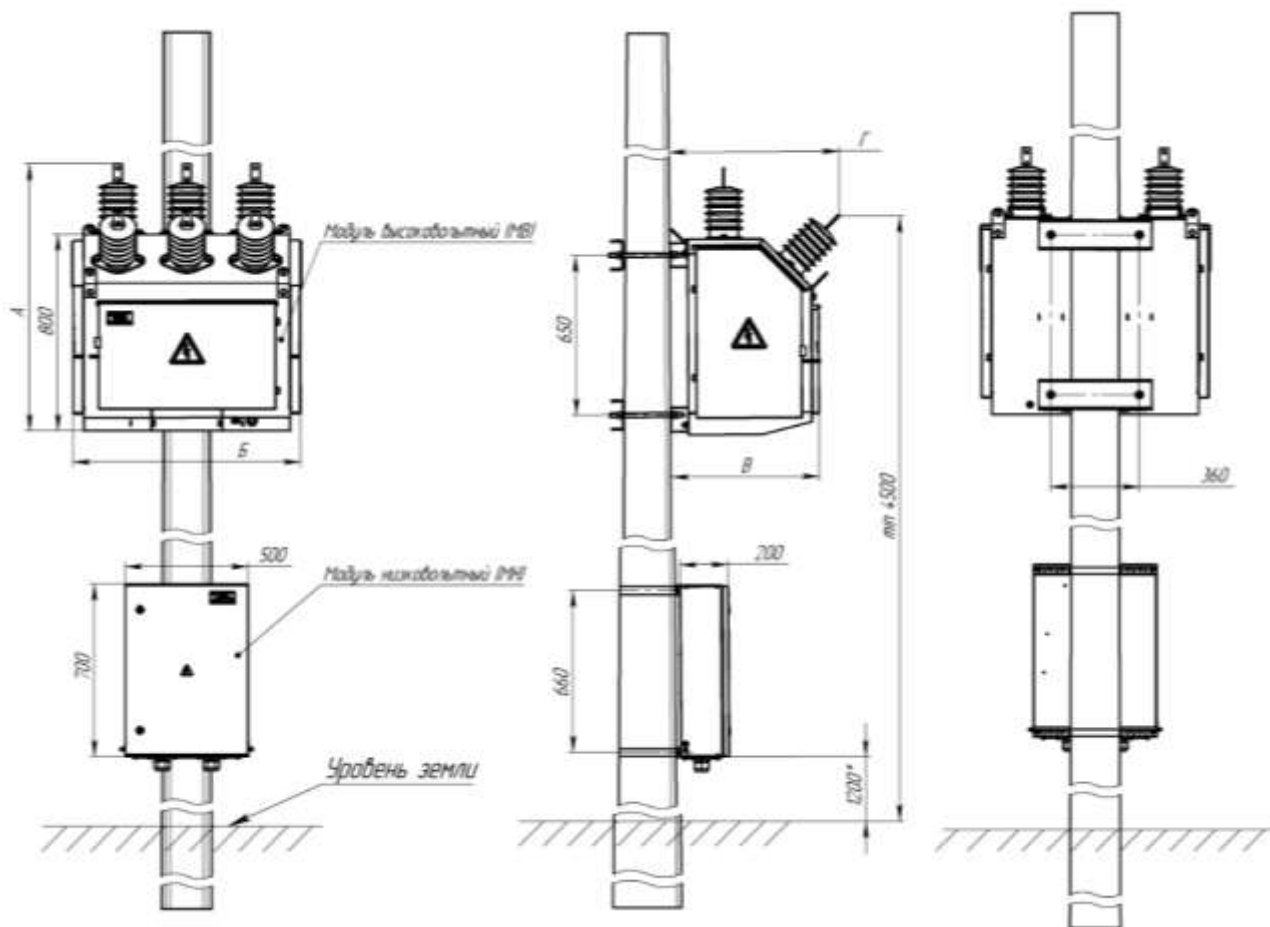
- металлические составные части трансформаторов (медь, сталь электротехническая и конструкционная), высвобожденные механическим путем, должны быть переданы на предприятия, производящие переработку (утилизацию) цветных и черных металлов;

- фрагменты литой изоляции, электроизоляционный картон и другие изоляционные материалы, отходы упаковочной пены, не подлежащие переработке, должны быть переданы на полигон промышленных или твердых бытовых отходов для размещения;

Приложение А

(обязательное)

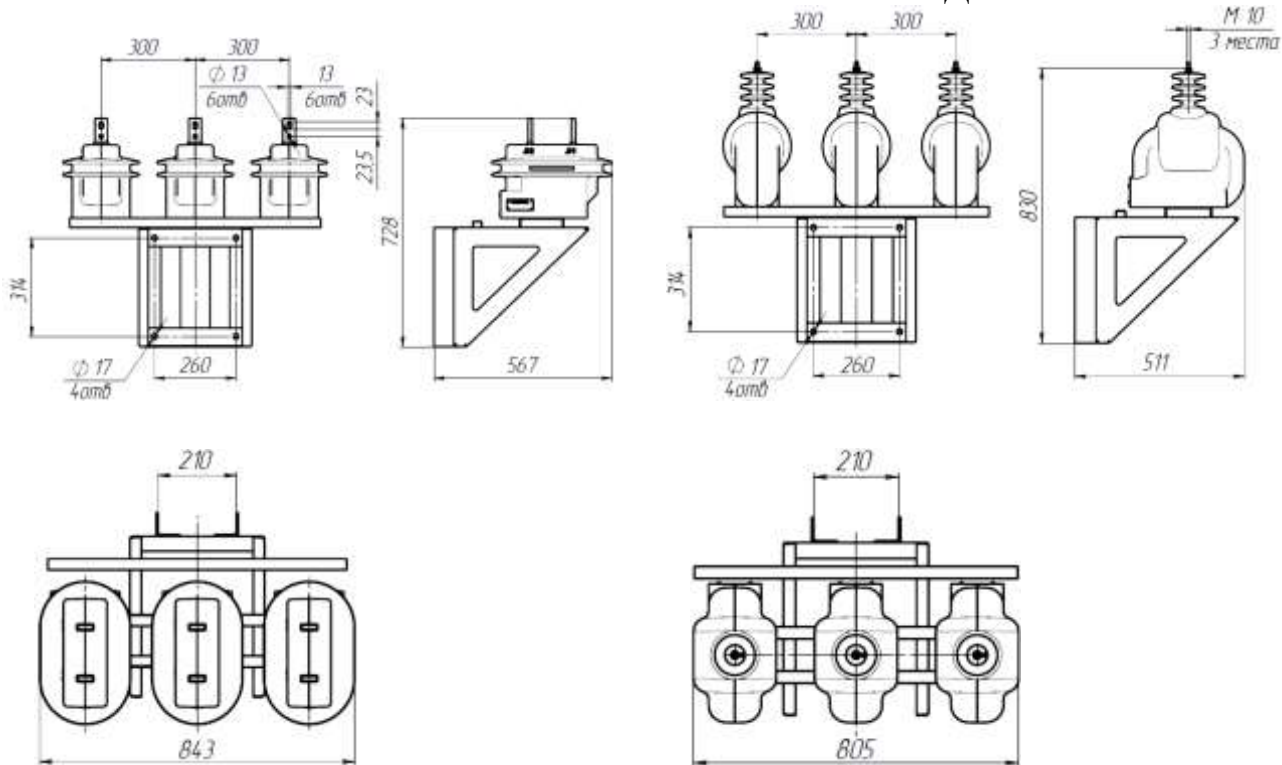
Габаритные и установочные размеры исполнений ПКУ



1. Размеры для справки.
2. *Размер уточнить по месту.

Конфигурация	Тип проходных изоляторов	А, мм	Б, мм	В, мм	Г, мм	Примечание
ПКУ.01.00.00	ИПОЛ-10 III	1080	920	600	690	полимерные
ПКУ.10.00.00	ИПУ-10/630	1180			720	фарфоровые
ПКУ.20.00.00	ИПЛ-15 I	1080	1080	660	750	полимерные

Рис. А.1 ВМ с трансформаторами внутренней установки



Рама с трансформаторами тока.

Рама с трансформаторами напряжения.

Рис. А.2 ВМ с трансформаторами наружной установки

Приложение Б

(обязательное)

Варианты установки ВМ на опоре

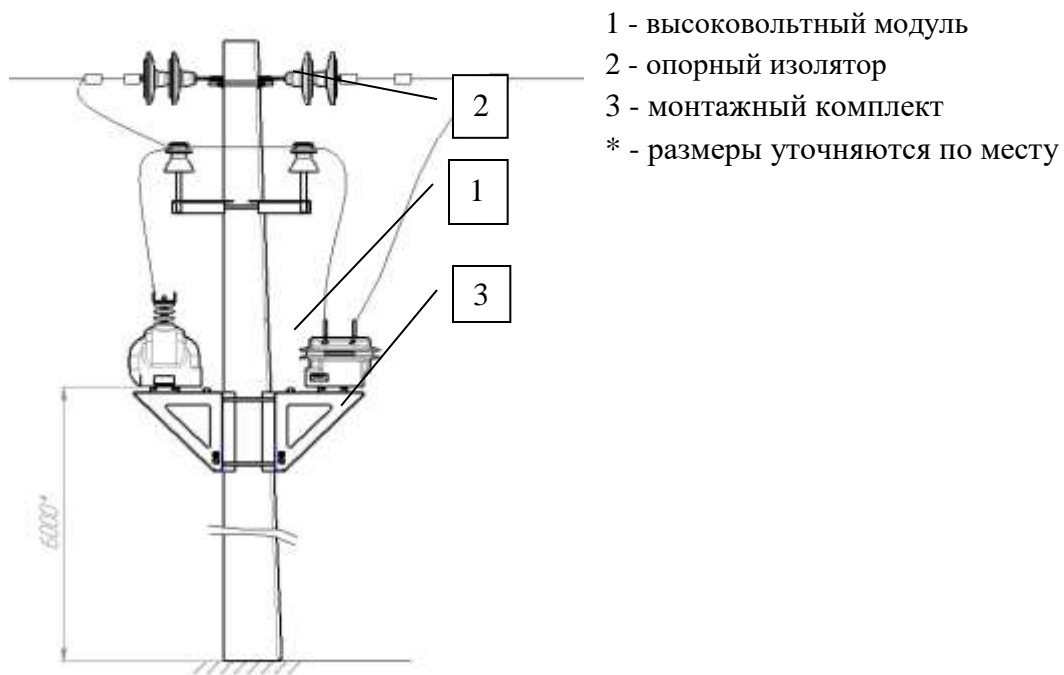


Рис. В.1 - ВМ с трансформаторами наружной установки

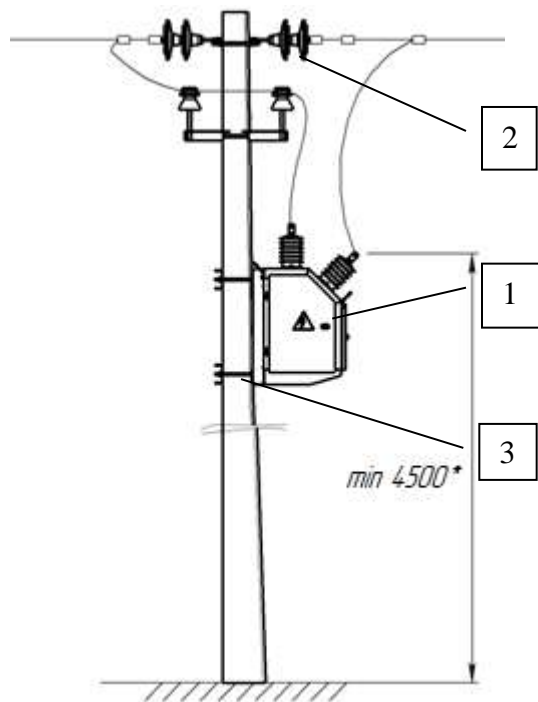


Рис. В.2 - ВМ с трансформаторами внутренней установки

Приложение В
(обязательное)
Схема строповки ВМ

