



Код ОКПД2 27.11.42.000

ОЭТ.461.003 РЭ

УТВЕРЖДЕН

ОЭТ.461.012 РЭ ЛУ

ТРЕХФАЗНЫЕ ГРУППЫ ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ

Руководство по эксплуатации

ОЭТ.461.012 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ПЕРСОНАЛА	3
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТРАНСФОРМАТОРОВ	3
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	6
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	7
4 ХРАНЕНИЕ	9
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	9
6 УТИЛИЗАЦИЯ.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	
ПРИЛОЖЕНИЕ В	
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках трехфазных групп ЗхЗНОЛ(П)-СВЭЛ (далее – «трехфазных групп»), предназначенных для внутрироссийских поставок, необходимые для правильной их эксплуатации.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ПЕРСОНАЛА

Установка трехфазных групп в КРУ должна проводиться под руководством и наблюдением инженерно-технических работников рабочими, обученными выполнению необходимых операций и имеющими квалификационный разряд не ниже 3.

При техническом обслуживании трехфазных групп и проведении их испытаний работы должны проводиться обученным персоналом, прошедшим специальную подготовку и стажировку и допущенные к проведению испытаний в действующей электроустановке.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТРАНСФОРМАТОРОВ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ТРЕХФАЗНЫХ ГРУПП.

1.1.1 Трехфазные группы предназначены для применения в сетях переменного тока частоты 50 Гц с номинальными напряжениями 6 и 10 кВ и служат для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления.

1.1.2 Трехфазные группы предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) внутренней установки или другие закрытые распределительные устройства (ЗРУ).

1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

1.2.1 Трехфазные группы имеют климатическое исполнение «УХЛ» категории размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, с учетом перегрева воздуха внутри КРУ при нагрузке трансформаторов предельной мощностью, плюс 55 °С;

- нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации – минус 60 °С;
- относительная влажность, давление воздуха согласно ГОСТ 15543.1;
- высота установки над уровнем моря – не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия, металлы и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);
- отсутствие непосредственного воздействия солнечной радиации;
- рабочее положение трехфазных групп в пространстве – любое;
- трехфазные группы предназначены для эксплуатации в электроустановках, подвергающихся воздействию грозовых перенапряжений при обычных мерах грозозащиты, и имеют нормальную изоляцию уровня «б» по ГОСТ 1516.3, литую, класса нагревостойкости «В» по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости FH (ПГ) 1 по ГОСТ 28779;
- трехфазные группы соответствуют группе механического исполнения М6 по ГОСТ 30631.

Срок службы трехфазных групп – не менее 30 лет.

Трехфазные группы, соединенные по схемам, указанным в приложении А, выдерживают не менее 8 часов однофазные замыкания на землю при наибольшем рабочем напряжении.

При включении резисторов по схеме, указанной в приложении Д (рисунок Д.3), трехфазные группы ЗхЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)М-7 устойчивы к феррорезонансу сети.

1.2.2 Основные технические характеристики.

Основные технические характеристики трехфазных групп приведены в таблицах 1, 2 и 3.

1.3 УСТРОЙСТВО.

1.3.1 Трехфазные группы состоят из трех однофазных трансформаторов напряжения, изолированных друг от друга перегородками. Трансформаторы трехфазной группы устанавливаются на общей металлической раме. В трехфазных группах ЗхЗНОЛ(П)-СВЭЛ-10(М)-5 выполнены ответвления во вторичных обмотках трансформаторов для возможности изменения коэффициента

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРЕХФАЗНОЙ ГРУППЫ С ТРЕХОБМОТОЧНЫМИ ИСПОЛНЕНИЯМИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ.		
Наименование параметра	Значения исполнений 3хЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)(М)	
Класс напряжения, кВ	6	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
Номинальное линейное напряжение на выводах первичной обмотки, В	от 6000 до 6900	от 10000 до 11000
Класс точности вторичных обмоток: – для измерений – для защиты	0,2; 0,5; 1,0; 3,0 ЗР; 6Р	
Номинальная мощность основных вторичных обмоток с коэффициентом мощности активно-индуктивной нагрузки 0,8, В·А	от 3 до 300*	
Номинальное линейное напряжение на выводах основной вторичной обмотки, В	100; 110; 120; 127; 200; 220; 230	
Мощность нагрузки на выводах разомкнутого треугольника дополнительной вторичной обмотки при напряжении 100 В и коэффициенте мощности нагрузки 0,8 (характер нагрузки индуктивный), В·А	от 2 до 600	
Предельная мощность вне класса точности, В·А*	480; 750; 1200; 1890	
Напряжение на выводах разомкнутого треугольника дополнительных вторичных обмоток: – при симметричном режиме работы сети, В, не более – при замыкании одной из фаз на землю, В	3 от 90 до 110	
Схема и группа соединения обмоток группы	1/1/1-0-0	
Номинальная частота, Гц	50; 60**	

Таблица 2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРЕХФАЗНОЙ ГРУППЫ С ЧЕТЫРЕХОБМОТОЧНЫМИ ИСПОЛНЕНИЯМИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ		
Наименование параметра	Значения исполнений 3хЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)(М)-4	
Класс напряжения, кВ	6	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
Номинальное линейное напряжение на выводах первичной обмотки, В	от 6000 до 6900	от 10000 до 11000
Класс точности вторичных обмоток: – для измерений – для защиты	0,2; 0,5; 1,0; 3,0 ЗР; 6Р	
Номинальная мощность основных вторичных обмоток с коэффициентом мощности активно-индуктивной нагрузки 0,8, В·А	от 3 до 300*	
Номинальное линейное напряжение на выводах основной вторичной обмотки, В	100; 110; 120; 127; 200; 220; 230	
Мощность нагрузки на выводах разомкнутого треугольника дополнительной вторичной обмотки при напряжении 100 В и коэффициенте мощности нагрузки 0,8 (характер нагрузки индуктивный), В·А	от 2 до 600	
Предельная мощность вне класса точности, В·А*	480; 750; 1200; 1890	
Напряжение на выводах разомкнутого треугольника дополнительных вторичных обмоток: – при симметричном режиме работы сети, В, не более – при замыкании одной из фаз на землю, В	3 от 90 до 110	
Схема и группа соединения обмоток группы	1/1/1/1-0-0-0	
Номинальная частота, Гц	50; 60**	

Таблица 3

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРЕХФАЗНОЙ ГРУППЫ ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ С ПЕРЕКЛЮЧАЕМЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ТРАНСФОРМАЦИИ		
Наименование параметра	Значения исполнений ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-10(М)-5	
Класс напряжения, кВ	10	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
Номинальное линейное напряжение на выводах первичной обмотки, В	от 6000 до 6900	от 10000 до 11000
Класс точности вторичных обмоток: – для измерений – для защиты	0,2; 0,5; 1,0; 3,0 3Р; 6Р	
Номинальная мощность основных вторичных обмоток с коэффициентом мощности активно-индуктивной нагрузки 0,8, В·А	от 3 до 300*	
Номинальное линейное напряжение на выводах основной вторичной обмотки, В	100; 110; 120; 127; 200; 220; 230	
Мощность нагрузки на выводах разомкнутого треугольника дополнительной вторичной обмотки при напряжении 100 В и коэффициенте мощности нагрузки 0,8 (характер нагрузки индуктивный), В·А	от 2 до 600	
Предельная мощность вне класса точности, В·А*	480; 750; 1200; 1890	
Напряжение на выводах разомкнутого треугольника дополнительных вторичных обмоток: – при симметричном режиме работы сети, В, не более – при замыкании одной из фаз на землю, В	3 от 90 до 110	
Схема и группа соединения обмоток группы	1/1/1-0-0-0	
Номинальная частота, Гц	50; 60**	

Примечания к таблице 1, 2 и 3:

* В зависимости от подключения к контактам вторичной обмотки;

** Трехфазные группы изготавливаются с номинальной мощностью, соответствующей одному классу точности, в соответствии с заказом;

** Для поставок на экспорт.

трансформации и обеспечения двух номинальных напряжений первичных обмоток.

1.3.2 Трехфазные группы могут комплектоваться резисторами типа С5-35 В (установочный комплект включает в себя резисторы, элементы крепления резисторов и провод для присоединения резисторов), назначение и номинальные сопротивления которых уточняются в заводском заказе.

1.3.3 Трансформаторы в трехфазных группах ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)(М) комплектуются съемными предохранительными устройствами электромагнитного типа СПУЭ-СВЭЛ-10 и СПУЭ-СВЭЛ-10М соответственно (СПУЭ).

1.3.4 СПУЭ выполнено в виде неразборного электромагнитного устройства, многоразового действия. СПУЭ имеет индикатор срабатывания в виде подвижного стержня и устройство для перезарядки. После срабатывания СПУЭ подлежит перезарядке.

1.3.5 Выводы вторичных обмоток и заземляемый вывод «Х» первичной обмотки расположены

в передней торцевой части внизу литого блока трансформаторов. Вывод заземления ∇ – внизу на опорной плите группы трансформаторов.

Заземляемый вывод «Х» первичной обмотки трансформаторов имеет неполную изоляцию по ГОСТ 1983

1.3.6 Габаритные, установочные, присоединительные размеры, принципиальные электрические схемы, масса трехфазных групп и технические характеристики СПУЭ приведены в приложениях А, Г.

Соединение основных и дополнительных вторичных обмоток трансформаторов группы в необходимые схемы производится при монтаже трехфазных групп в электроустановках.

1.4 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.

1.4.1 Маркировка выводов первичной и вторичных обмоток, а также знака заземления трансформаторов трехфазной группы расположена на литом блоке трансформаторов и выполнена при заливке трансформаторов.

1.4.2 Выводы трансформаторов трехфазной группы имеют следующую маркировку:

- высоковольтный вывод первичной обмотки – «А»;
- заземляемый вывод первичной обмотки – «Х»;
- для исполнений ЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)(М)-4 выводы первой основной вторичной обмотки – «а1» и «х1», выводы второй основной вторичной обмотки – «а2» и «х2»;
- для исполнений с переключаемым коэффициентом трансформации ЗНОЛ(П)-СВЭЛ-10(М)-5 вывод основной вторичной обмотки, соответствующий напряжению 6 кВ – «а2», вывод основной вторичной обмотки, соответствующий напряжению 10 кВ – «а1» заземляемый вывод основной вторичной обмотки – «х»;
- выводы дополнительной вторичной обмотки – «ад» и «хд»;
- для исполнений с переключаемым коэффициентом трансформации ЗНОЛ(П)-СВЭЛ-10(М)-5 вывод дополнительной вторичной обмотки, соответствующий напряжению 6 кВ – «ад2», вывод дополнительной вторичной обмотки, соответствующий напряжению 10 кВ – «ад1», заземляемый вывод дополнительной вторичной обмотки – «хд»;
- узел заземления – со знаком « ⏏ » (с тыльной стороны трансформатора).

1.4.3 На трансформаторах имеется табличка технических данных с указанием основных технических характеристик, расположенная на одной из сторон металлической рамы.

1.4.4 Пломбирование выводов основных вторичных измерительных обмоток (обеих для четырехобмоточных исполнений) производится после монтажа вторичных соединений уполномоченной на это службой.

Для трансформаторов трехфазной группы ЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М пломбирование СПУЭ производится на предприятии-изготовителе.

1.5 УПАКОВКА.

Трехфазные группы отправляются с предприятия-изготовителя в тарных ящиках или контейнерах. При распаковке трансформаторов должны быть приняты меры против возможных повреждений.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.

2.1.1 Эксплуатация трансформаторов должна производиться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» при следующих ограничениях:

- номинальные и предельные мощности, наибольшее рабочее напряжение не должны превышать значений, указанных в таблицах 1 и 2;
- значения механических внешних воздействующих факторов не должны превышать установленных ГОСТ 30631 для группы механического исполнения М6;
- качество электроэнергии должно соответствовать требованиям ГОСТ 32144.

2.1.2 Рекомендуется установка предохранительного устройства на стороне высоковольтных выводов трансформаторов трехфазной группы, например, СПУЭ-СВЭЛ-10(М).

2.1.3 Для повышения устойчивости в трехфазных сетях к феррорезонансу и воздействию перережающей дуги в дополнительные обмотки трансформаторов, соединенные в разомкнутый треугольник, используемые для контроля изоляции сети, должен быть включен резистор (группа резисторов) сопротивлением 25 Ом, рассчитанный на длительное протекание тока 4 А.

2.1.4 Для ограничения тока в цепи высокого напряжения в нейтраль первичной обмотки рекомендуется установка резисторов, суммарное сопротивление которых 1 кОм и 0,8 кОм для 6 и 10 кВ соответственно.

Схемы установки и подключения резисторов приведены в приложении Д.

2.2 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2.2.1 По прибытии на место установки осуществить разгрузку, распаковку и проверку комплектности трехфазных групп.

Перед установкой удалить консервирующую смазку и очистить трансформатор от пыли и грязи сухой ветошью, не оставляющей ворса или смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134.

Произвести внешний осмотр каждого трансформатора трехфазной группы для проверки отсутствия трещин и сколов изоляции, коррозии на металлических деталях.

2.2.2 Для исполнений 3хЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М проверить крепление СПУЭ. В случае слабой фиксации подтянуть от руки за латунный наколочник устройства.

Трехфазную группу установить на опорную конструкцию. Место для установки должно обеспечивать удобный доступ к панелям контактов выводов вторичных обмоток.

2.2.3 Перед вводом в эксплуатацию трехфазные группы подвергаются испытаниям в соответствии с разделом «Техническое обслуживание» настоящего РЭ.

2.2.4 Методы испытаний трансформаторов, входящих в состав трехфазной группы, должны соответствовать ГОСТ 1983.

2.3 МОНТАЖ ТРЕХФАЗНОЙ ГРУППЫ.

2.3.1 При монтаже трансформаторов необходимо учитывать требования ГОСТ 10434 по моменту затяжки контактных соединений.

2.3.2 Подвести кабель к выводам вторичных обмоток и произвести необходимые электрические соединения, предварительно очистив все контактные поверхности от загрязнений сухой ветошью.

Для трансформаторов трехфазной группы 3хЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М при подключении к выводу «А» удерживать контакт СПУЭ от проворачивания для исключения выкручивания устройства из крепления.

2.3.3 Заземлить трехфазную группу, присоединив к болту заземления металлической рамы контур заземления.

2.3.4 Схема включения должна предусматривать обязательное заземление плиты к контуру заземления КРУ.

Вариант заземления вторичных обмоток определяется потребителем в соответствии со схемой вторичных присоединений.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 При проведении всех работ должны выполняться правила техники безопасности, действующие на данном предприятии.

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

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

3.3 Производство работ на трехфазных группах без снятия напряжения с первичных обмоток не допускается.

3.4 При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

- очистка трехфазных групп от грязи и пыли сухой ветошью, не оставляющей ворса;
- внешний осмотр каждого трансформатора трехфазной группы для проверки отсутствия на поверхности изоляции трещин и сколов;
- проверка крепления трансформаторов к раме;
- проверка надежности контактных соединений;
- испытания, объем и нормы которых установлены СТО 34.01-23.1-001-2017.

Методы испытаний – в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и с учетом дополнительных указаний настоящего РЭ.

3.5 Работы по техническому обслуживанию следует проводить в сроки, установленные для устройства, в котором эксплуатируются трансформаторы.

3.6 Каждый трансформатор, входящий в состав трехфазной группы, поверяется в соответствии с ГОСТ 8.216. Рекомендуемый межповерочный интервал – 8 лет.

3.7 Указания и рекомендации по методам проведения испытаний и оценке их результатов каждо-

го трансформатора трехфазной группы в отдельности (при испытаниях электрической прочности изоляции трансформаторов и при определении тока холостого хода вывод «Х» первичной обмотки должен быть заземлен):

- измерение сопротивления обмоток постоянному току должно производиться прибором, имеющим класс точности не ниже 0,5. Значения сопротивления обмоток приведены в паспорте на изделие. Измеренное значение не должно отличаться от указанного в паспорте более чем на $\pm 10\%$;
- измерение сопротивления изоляции первичной обмотки должно производиться мегаомметром на 1000 В, при этом напряжение прикладывается между соединенными вместе и изолированными от земли выводами «А» и «Х» и соединенными вместе заземленными выводами всех вторичных обмоток. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1000 МОм;
- измерение сопротивления изоляции вторичных обмоток должно производиться мегаомметром на 1000 В, при этом напряжение прикладывается к соединенным вместе выводами каждой из вторичных обмоток и заземленными выводами всех остальных вторичных обмоток. Сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм;
- измерение тока холостого хода должно производиться со стороны основной (первой для четырехобмоточных исполнений) вторичной обмотки при напряжении, равном 1,2 номинального. Измеренное значение не должно отличаться от указанного в паспорте более чем на $\pm 10\%$.

- испытание электрической прочности изоляции вторичных обмоток одноминутным приложенным напряжением. Напряжение 3 кВ частотой 50 Гц прикладывается в течение 1 минуты к соединенным вместе выводам каждой из вторичных обмоток, замкнутых накоротко, и заземленными выводами других обмоток (приложение В, рисунок В.1);
- испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки трансформатора индуктированным напряжением, частотой 400 Гц в течение 15 секунд должно проводиться при значениях напряжений, указанных в таблице 3, соответственно (приложение В, рисунок В.2).

При отсутствии источника напряжения частоты 400 Гц, испытание трансформаторов допускается проводить напряжением 1,3 номинального частотой 50 Гц, приложенным к выводу «А» от постороннего источника в течение 1 минуты в соответствии с таблицей 4. Вторичные обмотки при этом разомкнуты. Все выводы с обозначениями «х» («х1» и «х2» – для четырехобмоточных исполнений), «хд», «Х» и знаком заземления заземляются (приложение В, рисунок В.3).

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПЫТЫВАТЬ ИЗОЛЯЦИЮ ПЕРВИЧНОЙ ОБМОТКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПРИЛОЖЕННЫМ ПОСТОЯННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

По усмотрению предприятия, эксплуатирующего трансформаторы, объем работ по техническому обслуживанию может быть сокращен.

3.8 Консервация

Консервацию проводить по ГОСТ 9.014 консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877 или другим методом из предусмотренных ГОСТ 23216.

Таблица 4

НАПРЯЖЕНИЯ, ПРИКЛАДЫВАЕМЫЕ К ИСПЫТУЕМОЙ ОБМОТКЕ, ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ			
Класс напряжения трансформаторов, кВ	Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	Испытательное индуктированное напряжение, кВ*	Испытательное напряжение ($1,3U_{ном.}$), кВ
6	6/ $\sqrt{3}$	28,8	4,5
	6,3/ $\sqrt{3}$		4,7
	6,6/ $\sqrt{3}$		5,1
	6,9/ $\sqrt{3}$		5,2
10	10/ $\sqrt{3}$	37,8	7,5
	10,5/ $\sqrt{3}$		7,8
	11/ $\sqrt{3}$		8,2

Примечание к таблице 4:

* Трансформаторы должны возбуждаться со стороны одной из вторичных обмоток.

3.9 Трансформаторы в трехфазной группе относятся к неремонтируемым изделиям. При несоответствии технических параметров трехфазной группы настоящему РЭ, необходимо заменить трехфазную группу или отдельный трансформатор, на котором обнаружено несоответствие.

В трансформаторах трехфазных групп 3хЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М СПУЭ-СВЭЛ-10М является ремонтируемым. В целях защиты от несанкционированного вскрытия в предохранительном устройстве установлены пломбы (приложение Г).

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Хранение трехфазных групп климатического исполнения «УХЛ» в части воздействия климатических факторов – по условиям хранения 5 (ОЖ4) в соответствии с ГОСТ 15150. Хранение трансформаторов, предназначенных для поставок на экспорт, климатического исполнения «Т» в части воздействия климатических факторов – по условиям хранения 3 (ЖЗ) ГОСТ 15150.

4.2 Хранение и складирование трехфазных групп может производиться в закрытых помещениях в упаковке или без нее.

При хранении трехфазных групп без упаковки должны быть приняты меры против возможных повреждений.

4.3 Срок защиты трехфазных групп консервационной смазкой, нанесенной на предприятии – изготовителе, составляет три года.

Срок исчисляется от даты консервации, указанной в паспорте на изделие.

По истечении указанного срока металлические части подлежат переконсервации в соответствии с п. 3.8 настоящего РЭ с предварительным удалением старой консервационной смазки.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортирование трехфазных групп возможно любым закрытым видом транспорта на любые расстояния в условиях транспортирования «Ж» согласно ГОСТ 23216.

5.2 Трехфазные группы транспортируются в вертикальном положении.

5.3 Допускается транспортирование трехфазных групп без упаковки в контейнерах, а также в закрытых видах транспорта (вагонах, автомашинах, самолетах) при условии принятия необходимых мер против возможных повреждений.

5.4 При транспортировании трехфазных групп в таре или без нее они должны быть предохранены от падений и ударов.

5.5 Условия транспортирования трансформаторов в части воздействия климатических факторов – по условиям хранения 9 (ОЖ1) в соответствии с ГОСТ 15150.

5.6 Подъем и перемещение трехфазной группы производить согласно схеме строповки (приложение Б). **СТРОПОВКА ЗА ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ВЫВОД «А» ТРАНСФОРМАТОРОВ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

При проведении такелажных работ необходимо принять меры против возможных повреждений поверхности трехфазной группы. Стропы должны иметь резиновую или иную мягкую оболочку, не повреждающую поверхность трехфазной группы.

Трехфазную группу установить на фундамент или опорные конструкции и закрепить с помощью анкерных болтов.

Примечания:

- анкерные болты для крепления трехфазной группы в комплект поставки не входят;
- анкерные болты не являются заземляющим элементом.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

По истечению указанного срока службы трансформаторов производится их списание и утилизация.

Соблюдая соответствующие меры безопасности, требуется механически освободить от литой изоляции комплектующие изделия из черного и цветного металлов. Лом черного и цветного металлов должны быть сданы на предприятия втормета. Фрагменты литой изоляции, межслойной изоляции и другие составные части должны быть отправлены на полигон твердых бытовых отходов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, МАССА И ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТРЕХФАЗНОЙ ГРУППЫ ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)(М)

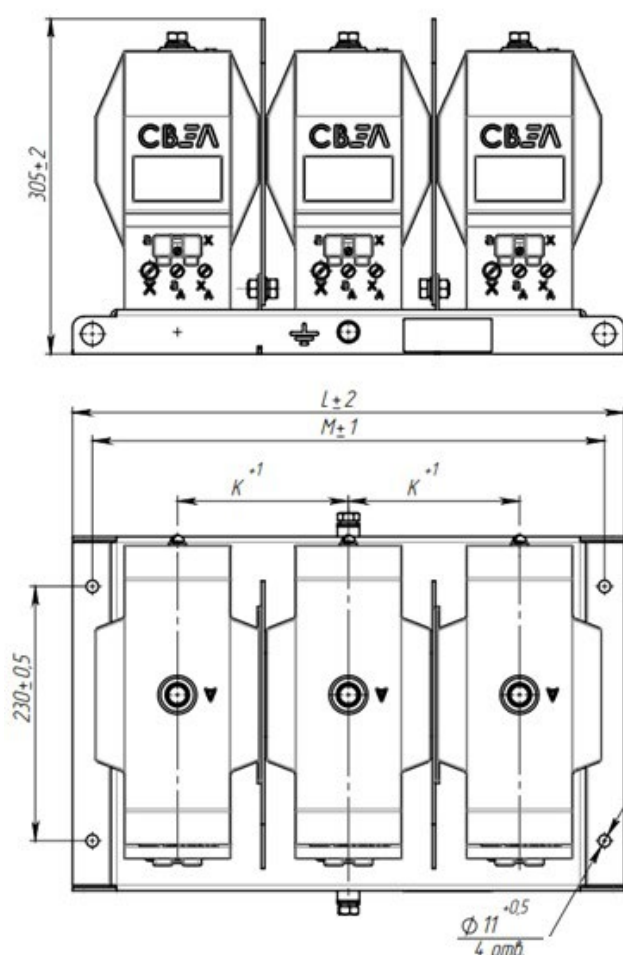


Рис. А.1 – Общий вид трехфазной груп-пы ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)

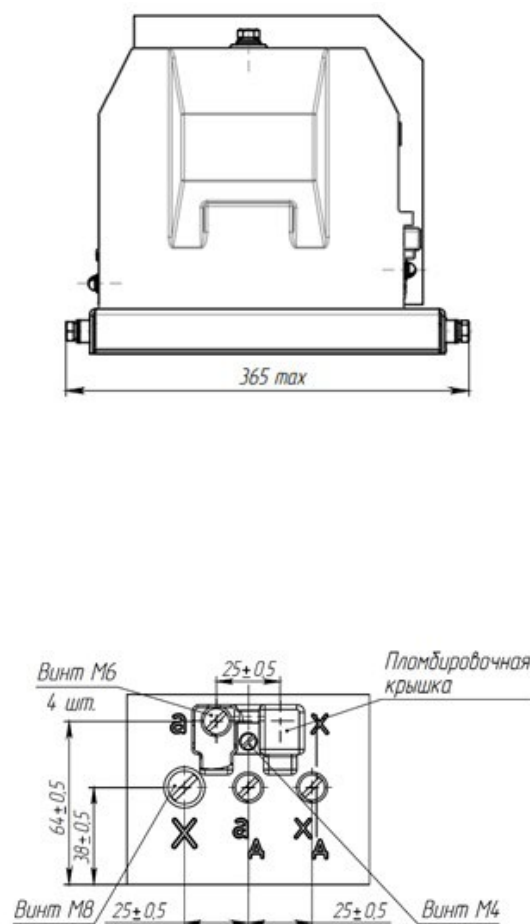


Рис. А.2 – Панель контактов трансформатора ЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)
Остальное см. рис.А.1

Таблица А.1

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ РАМЫ ТРЕХФАЗНОЙ ГРУППЫ ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)			
Варианты исполнения рамы	L, мм	M, мм	K, мм
	500	464	155
	565	515	165

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

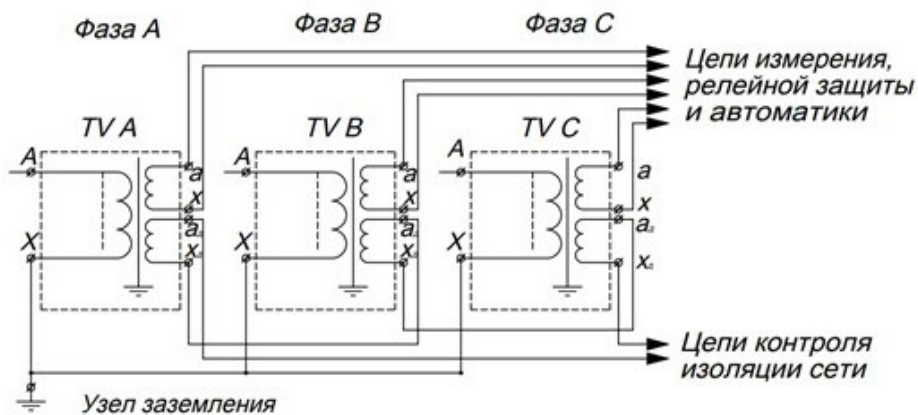


Рис. А.3 – Принципиальная электрическая схема трехфазной группы ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)

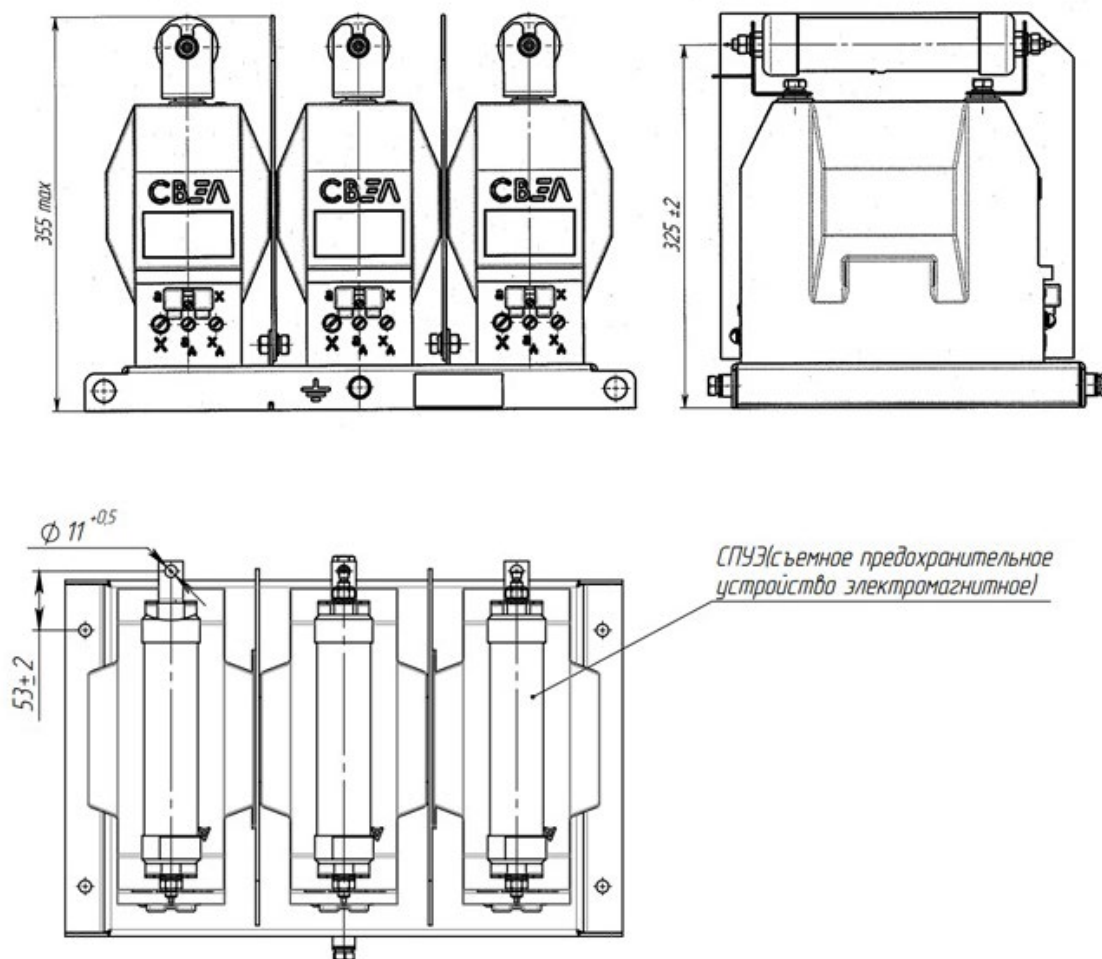


Рис. А.4 – Общий вид трехфазной группы ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)
Остальное см. рис. А.1

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

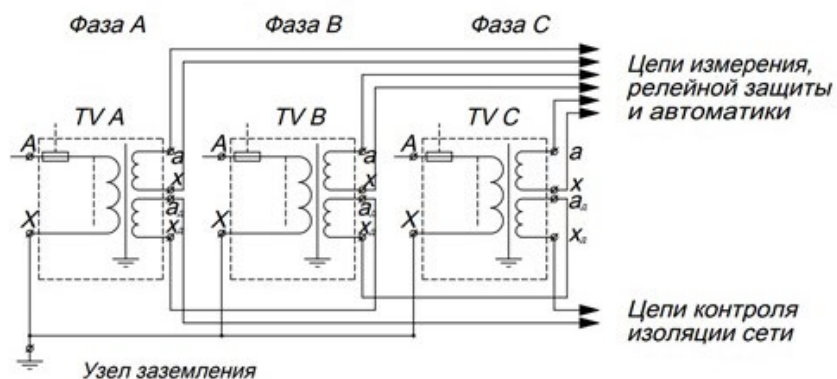


Рис. А.5 – Принципиальная электрическая схема
трехфазной группы ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М

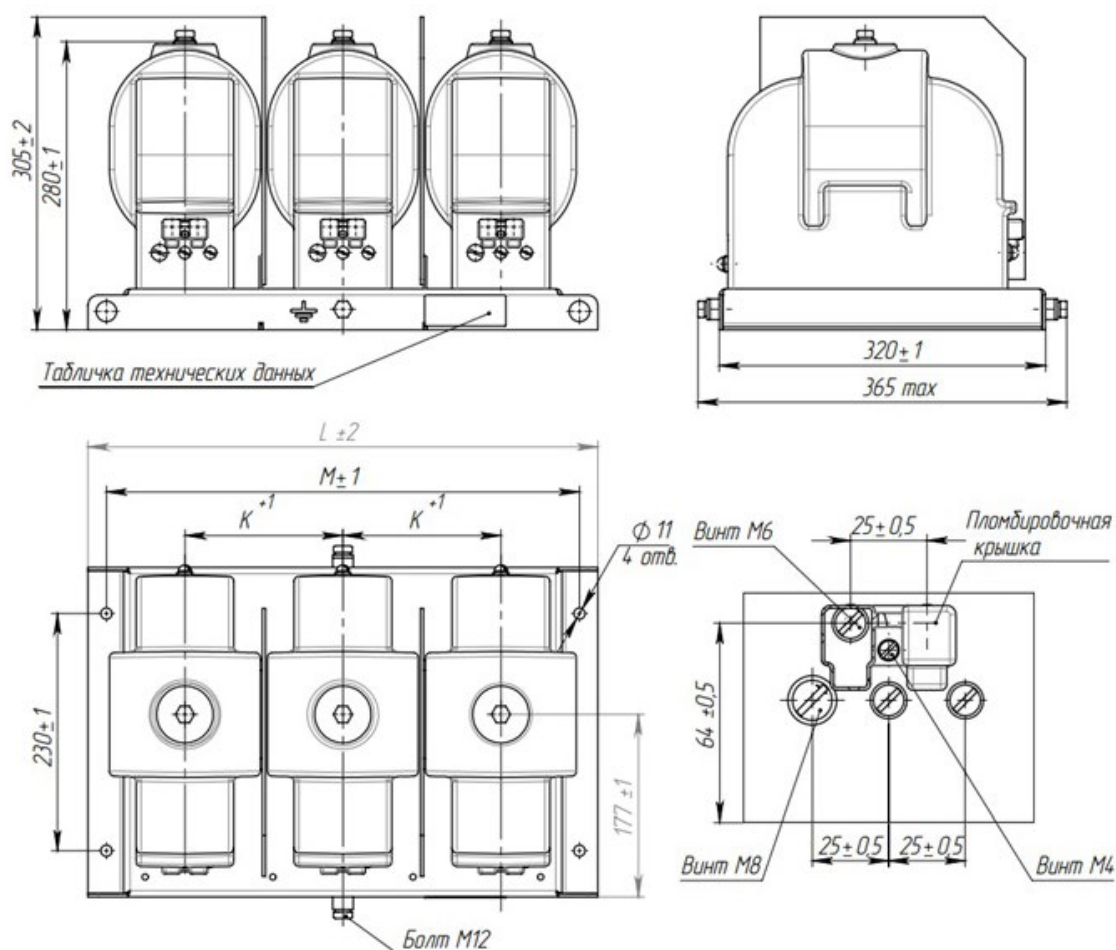


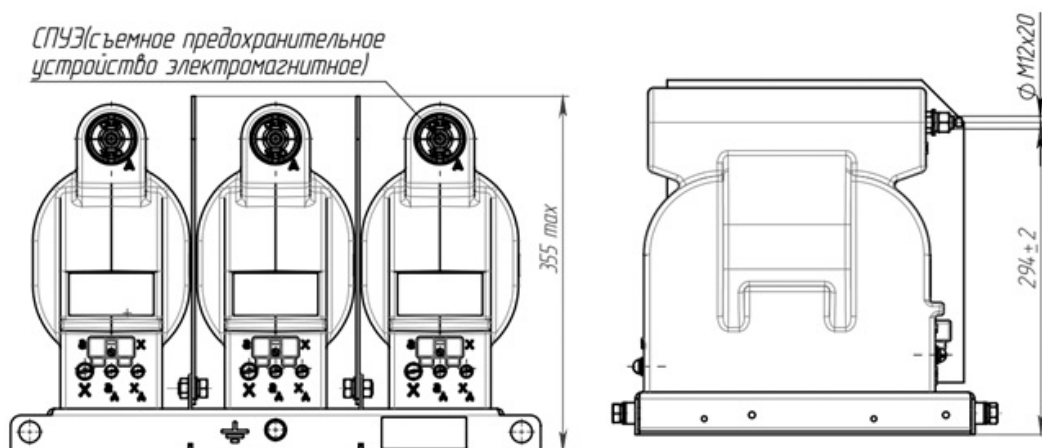
Рис. А.6 – Общий вид трехфазной группы ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)М
Остальное см. рис. А.1

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

Таблица А.2

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ РАМЫ ТРЕХФАЗНОЙ ГРУППЫ ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)М			
Варианты исполнения рамы	L, мм	M, мм	K, мм
	500	464	155
	520	484	165
	556	515	183
	590	550	200



Остальное см. рис. А.6

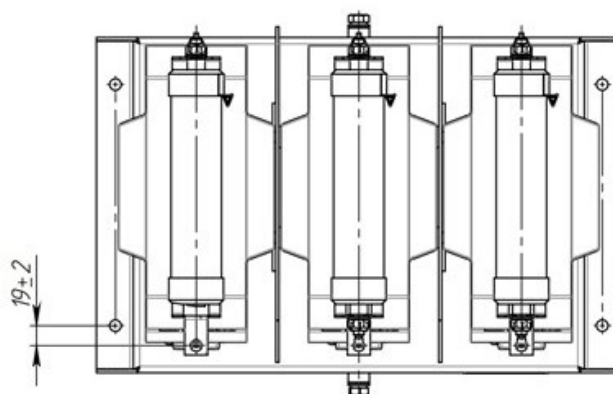


Рис. А.8 – Общий вид трехфазной группы ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-3.2(4.2)

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

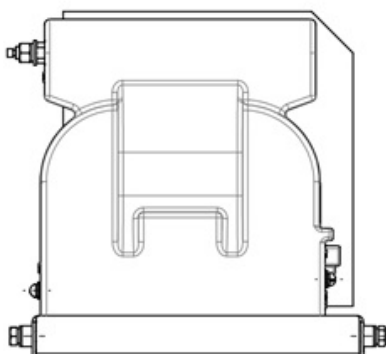


Рис. А.9 – Общий вид трехфазной группы ЗхЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-3.2(4.2)
Остальное см. рис. А.7

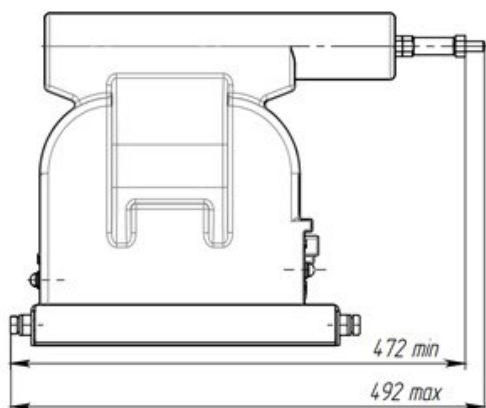


Рис. А.10 – Общий вид трехфазной группы
ЗхЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-3.3(4.3)
Остальное см. рис. А.7

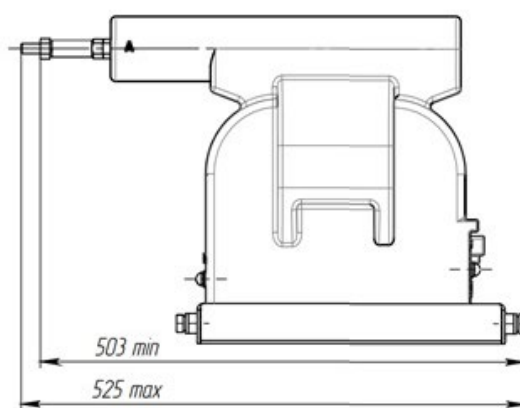


Рис. А.11 – Общий вид трехфазной группы
ЗхЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-3.4(4.4)
Остальное см. рис. А.7

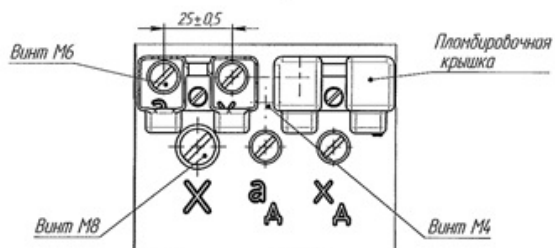


Рис. А.12 – Панель контактов трансформатора
ЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)М-4
Остальное см. рис. А.4

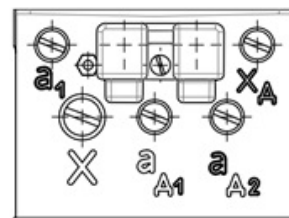


Рис. А.13 – Панель контактов транс-форматора
ЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)М-5
Остальное см. рис. А.4

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

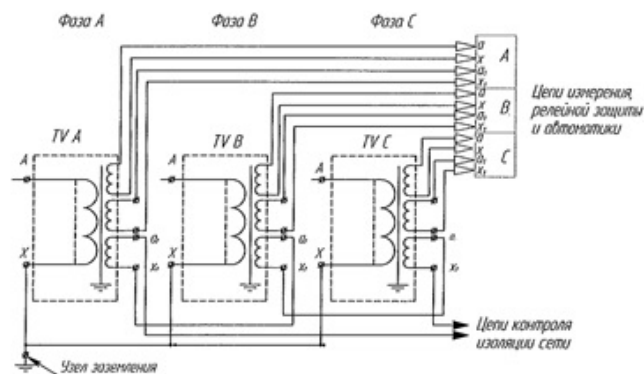


Рис. А.14 – Принципиальная электрическая схема
трехфазной группы ЗхЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)(М)-4

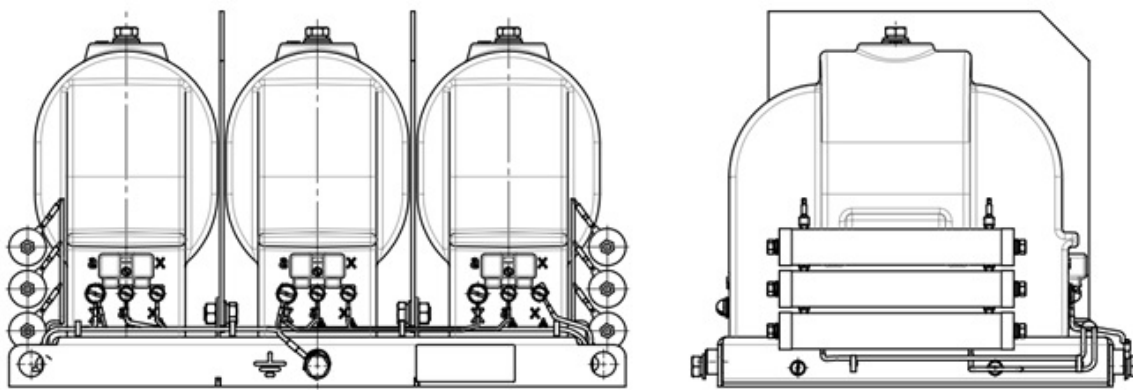


Рис. А.15 – Расположение резисторов на раме
трехфазных групп ЗхЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)(М)

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

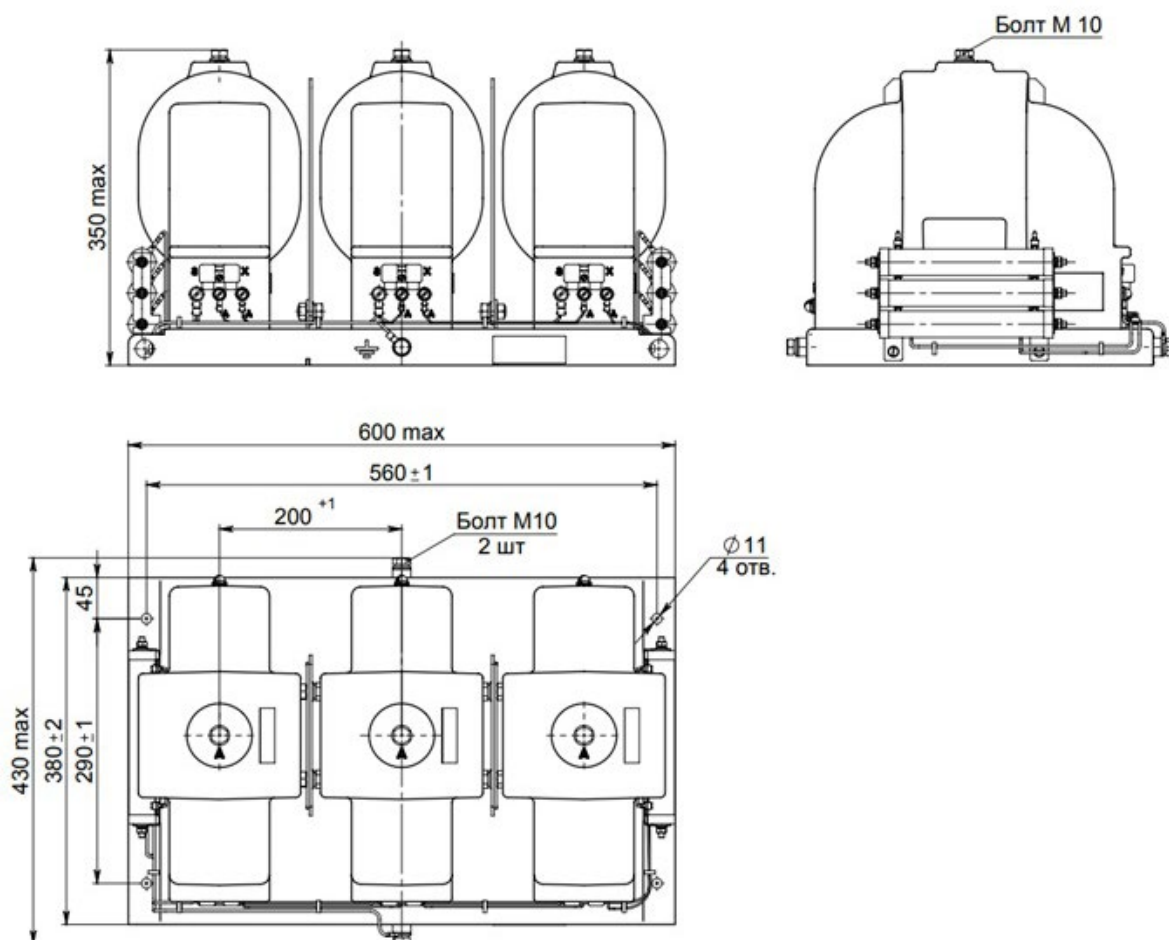


Рис. А.16 – Общий вид трехфазной группы ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)М-7 с резисторами

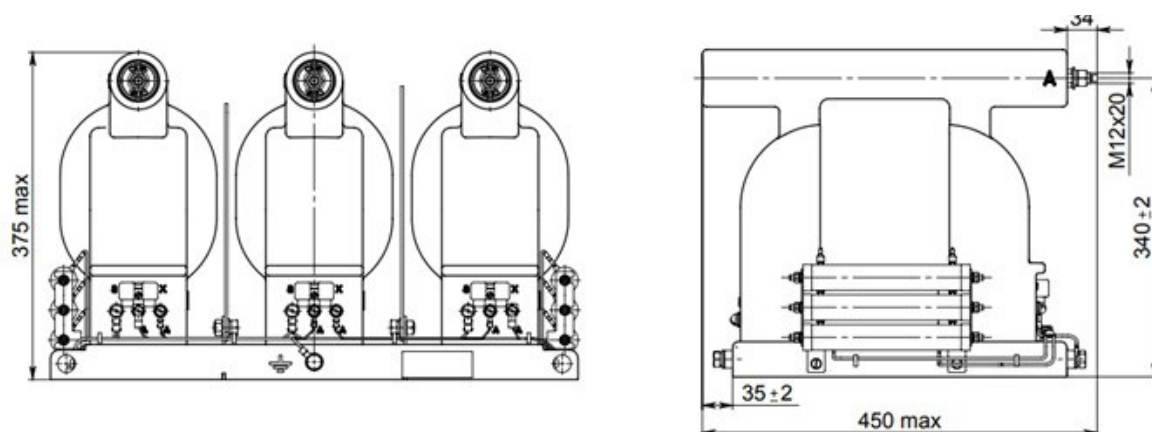


Рис. А.17 – Общий вид трехфазной группы ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-7 с резисторами
Остальное см. рис. А.16

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

Таблица А.3

МАССЫ ТРЕХФАЗНЫХ ГРУПП ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)(М)			
Конструктивное исполнение трансформатора	Номинальное первичное напряжение, В	Рис.	Мас-са тах, кг
ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)	6000/100 – 11000/100	А.1; А.2	81,0
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)		А.1; А.2; А.4	92,0
ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)М		А.1; А.2; А.6	88,0
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М		А.6; А.7	90,6
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)(М)-3.2		А.7; А.8; А.9	92,0
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-3.3		А.7; А.10	85,0
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-3.4		А.7; А.11	87,0
ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)-4		А.4; А.12	92,0
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)(М)-4.2		А.7; А.8; А.9	97,0
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-4.3		А.7; А.10	90,0
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-4.4		А.7; А.11	90,0
ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-10-5	10000/100	А.4; А.13	81,0
ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-10М-5			
ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)М-7	6000/100 – 11000/100	А.16	130,0
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-7		А.17	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

СХЕМА СТРОПОВКИ ТРЕХФАЗНОЙ ГРУППЫ

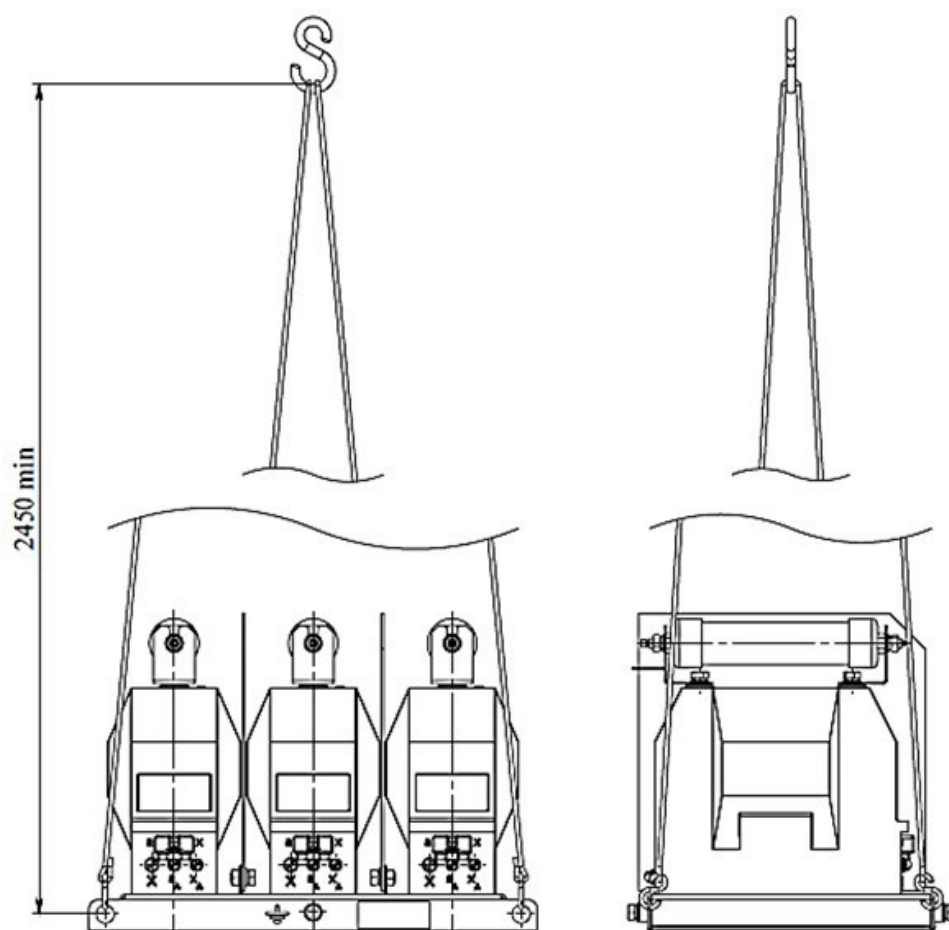


Рис. Б.1 – Схема строповки трехфазной группы

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

СХЕМА ИСПЫТАНИЙ ТРАНСФОРМАТОРОВ

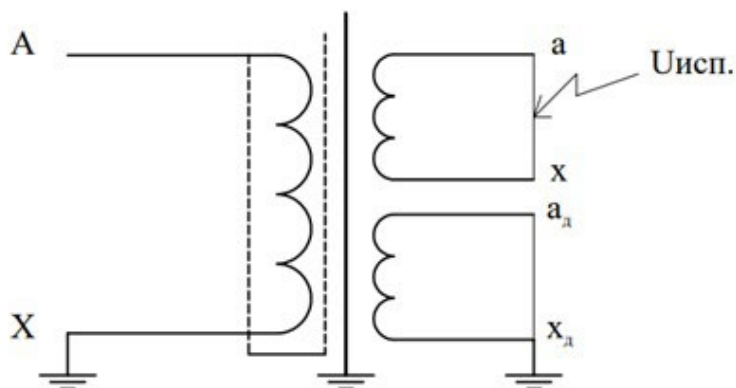


Рис. В.1 – Схема испытания электрической прочности изоляции вторичных обмоток трансформатора приложенным напряжением 3 кВ при частоте 50 Гц

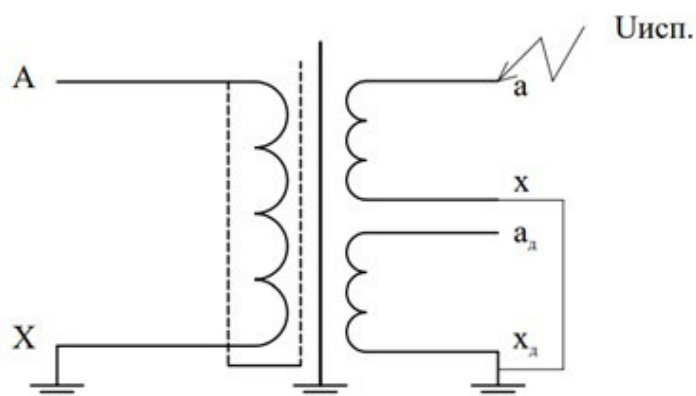


Рис. В.2 – Схема испытания электрической прочности изоляции первичной обмотки трансформатора индуктированным напряжением при частоте 400 Гц

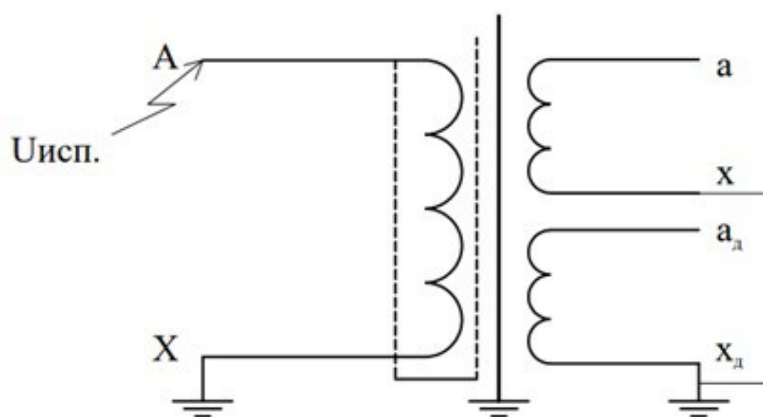


Рис. В.3 – Схема испытания электрической прочности изоляции первичной обмотки трансформатора приложенным напряжением 1,3 номинального при частоте 50 Гц

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ, МАССА И ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА СПУЭ-СВЭЛ-10(20)(М)

Съемное предохранительное устройство электромагнитного типа СПУЭ-СВЭЛ-10(20)(М) предназначено для защиты от короткого замыкания в цепи вторичной обмотки трансформатора, а также для защиты первичной обмотки трансформатора от перегрузок. Устройство не предназначено для отключения токов короткого замыкания в цепи первичной обмотки трансформатора.

Основные технические характеристики устройства приведены в таблице Г.1.

По требованию заказчика возможно изготовление устройств с техническими параметрами, отличающимися от стандартных значений.

Таблица Г.1 – Основные параметры съемного предохранительного устройства электромагнитного типа СПУЭ-СВЭЛ-10(20)(М)

Наименование параметра	СПУЭ-СВЭЛ-10(М)	СПУЭ-СВЭЛ-20(М)
Класс напряжения, кВ	10	20
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	24
Номинальный ток, А*	0,2	
Максимальный ток отключения, А	7	
Сопротивление постоянному току, Ом	4±1	
Номинальная частота, Гц	50 или 60**	
Коммутационный ресурс, не менее отключений	100	
Механический ресурс, не менее отключений	300	

Примечание к таблице Г.1:

* Отключающая способность устройства проверяется при токе 1 А и должна соответствовать ампер-секундой характеристике (рисунок Г.3);

** Для трансформаторов, предназначенных для поставок на экспорт.

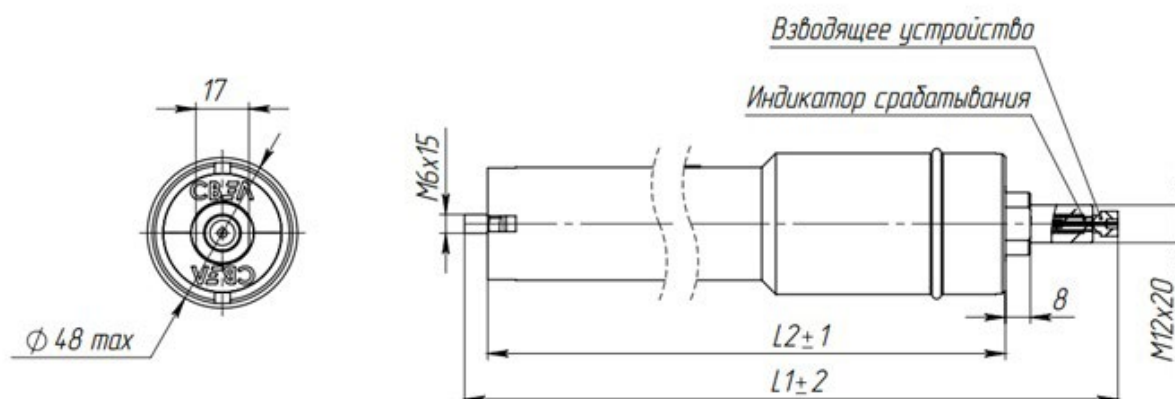


Рис. Г.1 – Общий вид СПУЭ-СВЭЛ-10(20)М

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

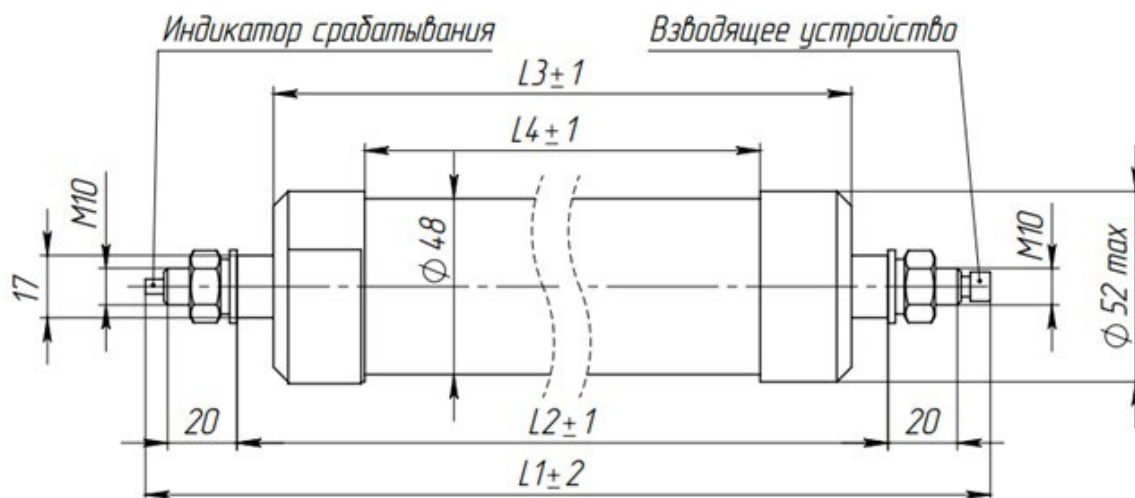


Рис. Г.2 – Общий вид СПУЭ-СВЭЛ-10(20)

Таблица Г.2 – Габаритные размеры и массы СПУЭ-СВЭЛ-10(20)(М)

Обозначение	L1, мм	L2, мм	L3, мм	L4, мм	Рис.	Масса, кг
СПУЭ-СВЭЛ-10М	282	390	-	-	Г.18	0,45
СПУЭ-СВЭЛ-20М	426	390	-	-		0,55
СПУЭ-СВЭЛ-10	296	244	223	173	Г.19	1,20
СПУЭ-СВЭЛ-20	464	411	391	341		1,40

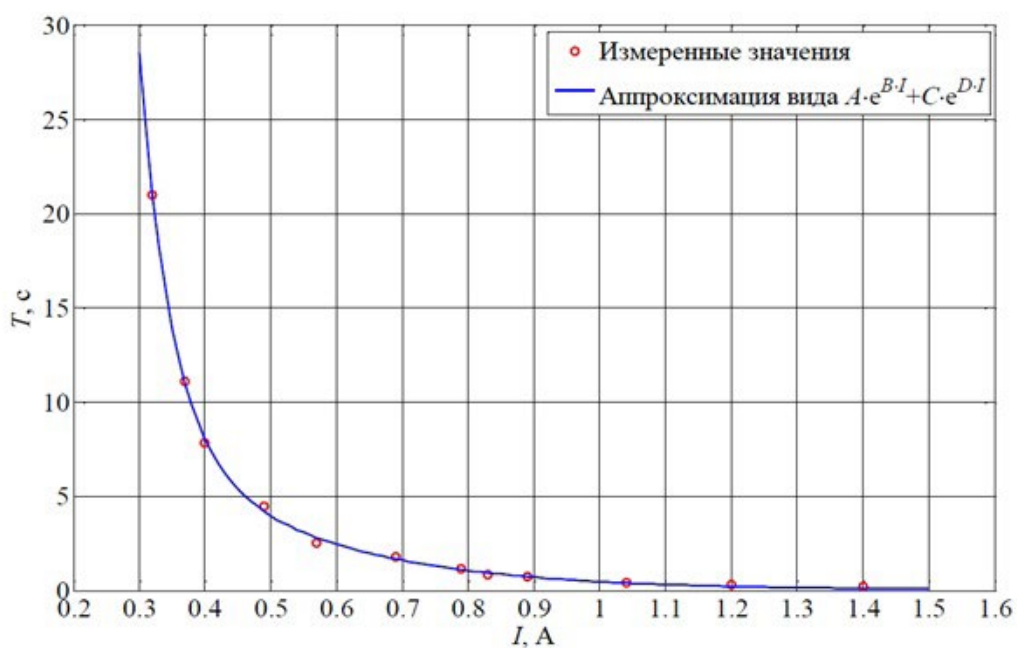


Рис. Г.3 – Ампер-секундная характеристика СПУЭ-СВЭЛ-10(20)(М)

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

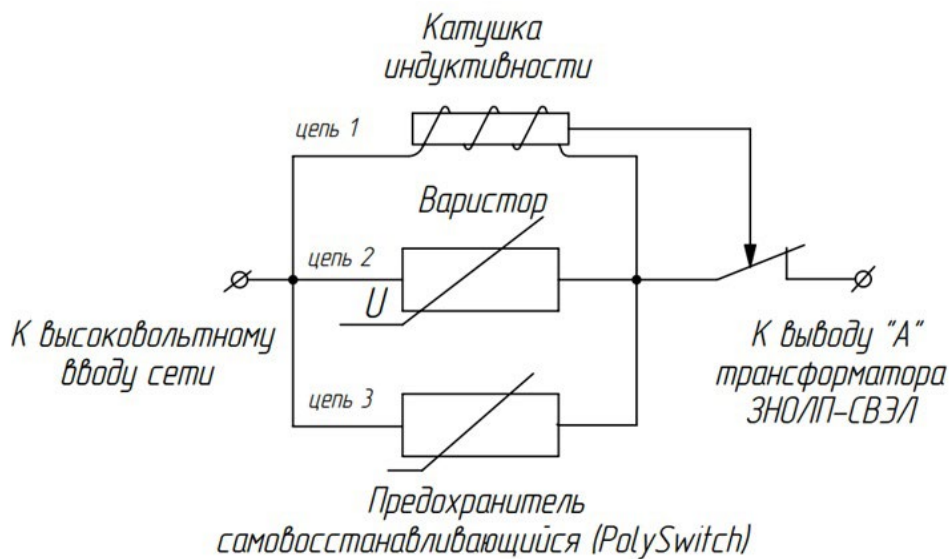


Рис. Г.4 – Принципиальная электрическая схема СПУЭ-СВЭЛ-10(20)(М)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

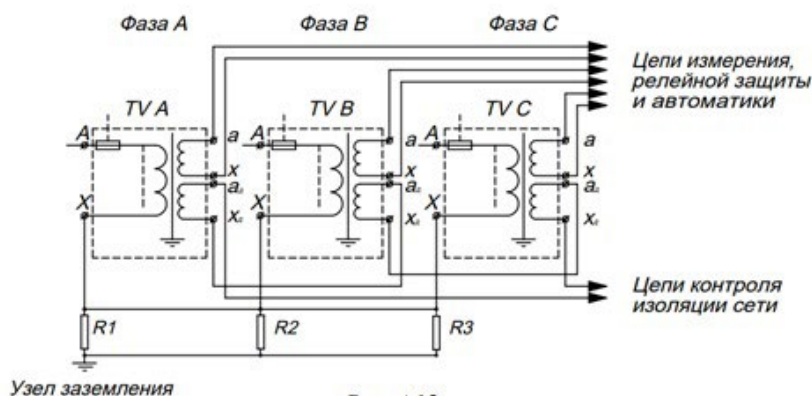


Рис. А12

Рис. Д.1 – Принципиальная электрическая схема трехфазных групп ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)(М) с резисторами в нейтрали первичной цепи

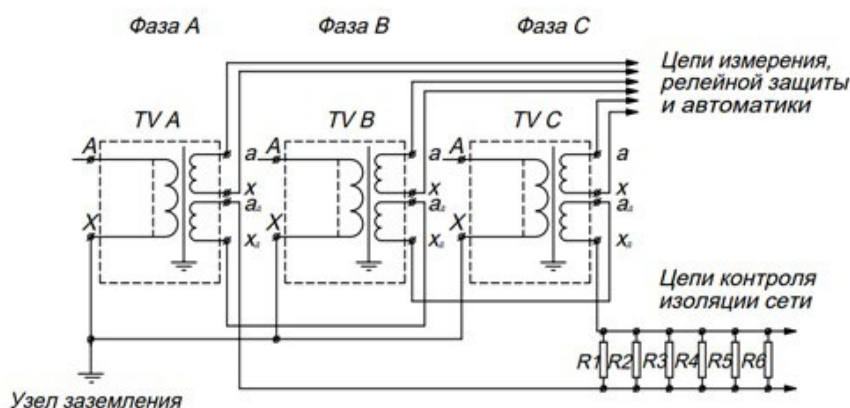


Рис. Д.2 – Принципиальная электрическая схема трехфазных групп ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)(М) с резисторами в дополнительной обмотке

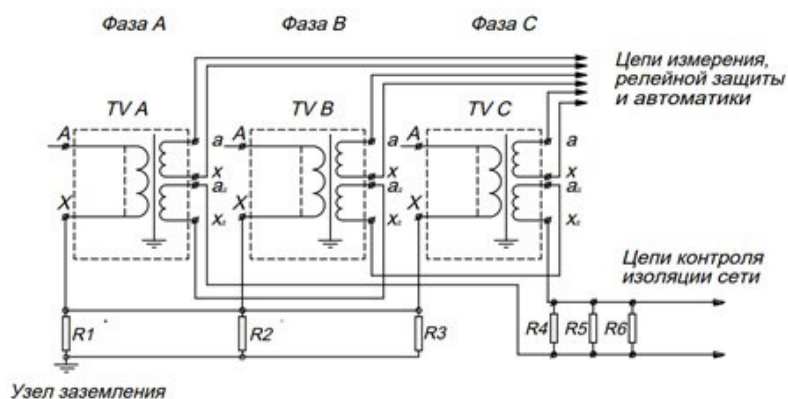


Рис. Д.3 – Принципиальная электрическая схема трехфазных групп ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)(М) с резисторами в нейтрали первичной цепи и дополнительной обмотке

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Д

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

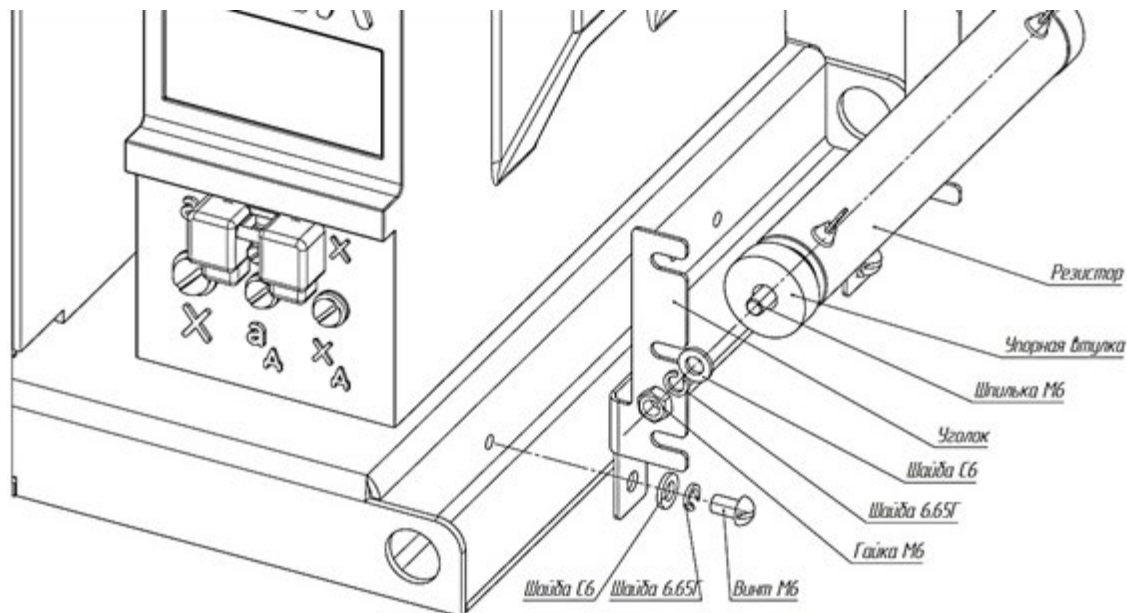


Рис. Д.4 – Схема установки резисторов на раму
трехфазной группы ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)(М)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

Таблица Е.1

СПИСОК КОНСТРУКТИВНЫХ ИСПОЛНЕНИЙ ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)М					
Конструктивное исполнение трансформатора	Кол-во обмоток	Инверсный высоко-вольтовый вывод	Для выкатного эл-та	Габаритные размеры, мм	Переключение 10/6 кВ
ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)	3	-	-	565х365х305	-
ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)				565х365х355	
ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)М				590х365х305	
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М		+	-	590х365х355	
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-3.2					
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-3.3					
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-3.4					
ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)-4	4	-	-	565х365х355	
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-4.2		+	-	590х365х355	
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-4.3		-	+		
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-4.4		+	+		
ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-10-5	3	-	-	565х365х305	+
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-10(М)-5.2		+	-	590х365х305	
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-10М-5.3		-	+		
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-10М-5.4		+	+		
ЗХЗНОЛ-СВЭЛ-6(10)М-7	3	-	-	600х430х350	-
ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)М-7				600х450х375	
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-7.3.2		+	-		
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-7.3.3		-	+		
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-7.3.4		+	+		
ЗХЗНОЛ(П)-СВЭЛ-6(10)-7.4	4	-	-		
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-7.4.2		+	-		
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-7.4.3		-	+		
ЗХЗНОЛП-СВЭЛ-6(10)М-7.4.4		+	+		

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)

Таблица Ж.1

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	
Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 8.216-2011	Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.
ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
ГОСТ 1516.3-96	Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.
ГОСТ 1983-2015	Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
ГОСТ 3134-78	Уайт-спирит. Технические условия.
ГОСТ 8865-93	Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация.
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.
ГОСТ 10877-76	Масло консервационное К-17. Технические требования.
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. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита и упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 28779-90	Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания.
ГОСТ 30631-99	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации.
ГОСТ 32144-2013	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
СТО 34.01-23.1-001-2017	Объем и нормы испытаний электрооборудования.
	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 24 июля 2013 года N 328н).
	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (от 19 июня 2003 года N 229).
	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (от 13 января 2003 года N 6).
	Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. 2004 г.