



ОАО "Свердловский завод трансформаторов тока"

27.12.23.000

Утвержден

ДЕНР.674 361.002 РЭ-ЛУ

## УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ФЕРРОРЕЗОНАНСА

### **СЗТн-2**

Руководство по эксплуатации

ДЕНР.674 361.002 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках устройств защиты от феррорезонанса СЗТн-2 (далее устройств) и указания, необходимые для их правильной эксплуатации.

## **1 Нормативные ссылки**

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.014-78 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС).  
Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 3134-78 Уайт-спирит. Технические условия

ГОСТ 8865-93 (МЭК 85-84) Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация

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

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

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 33757-2016 Поддоны плоские деревянные. Технические условия

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 15.12.2020 г. № 903н)

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. Шестое издание

## **2 Требования безопасности**

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

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

2.2 Производство работ на устройствах, без снятия напряжения с первичных обмоток трехфазной группы – не допускается.

## **3 Описание и работа**

3.1 Устройства представляют собой приборы, предназначенные для защиты измерительных трехфазных трансформаторов напряжения от вредного воздействия феррорезонанса в распределительных сетях высокого напряжения (6 – 35) кВ, переменного тока частотой 50 Гц с изолированной или эффективно заземленной нейтралью. Феррорезонанс возникает между индуктивностью трансформатора и емкостью сети или её элементов. Источником феррорезонанса могут стать коммутационные перенапряжения в сети, однофазные замыкания на землю или другие переходные явления. При возникновении феррорезонанса через обмотку ВН трансформатора напряжения, протекают сверхтоки, которые могут привести к его повреждению.

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

– высота установки над уровнем моря – не более 1000 м. По согласованию с потребителем возможно изготовление устройств для работы на высоте свыше 1000 м;

– верхнее значение температуры окружающего воздуха, с учетом перегрева воздуха внутри помещения или КРУ, 55 °С;

– относительная влажность воздуха не более 98 % при 25 °С;

– нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха по ГОСТ 15150;

– окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и агрессивных паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);

– рабочее положение в пространстве – любое.

Устройства имеют литую изоляцию класса нагревостойкости «В» по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости FH(ПГ) 2 по ГОСТ 28779.

Устройства соответствуют группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 30631.

3.3 Устройства выполнены в виде опорной конструкции. Устройства содержат группы резисторов, магнитопроводы и обмотки.

3.4 Выводы расположены в верхней части устройства

3.5 Габаритные, установочные, присоединительные размеры приведены в приложении А.

3.6 Клеммы для присоединения вторичных обмоток трансформаторов напряжения, соединенных в схему треугольника, обозначены «ад» и «хд».

3.7 Комплект поставки

В комплект поставки входит:

Устройство, шт	-1.
Эксплуатационные документы, экз.:	
этикетка	-1;
руководство по эксплуатации (РЭ)	-1 (на партию поставки).

#### 4 Назначение

4.1 Устройства обеспечивают защиту измерительных трансформаторов напряжения от феррорезонансных явлений в сети при возникновении напряжения на разомкнутом треугольнике свыше 3 В. Устройства гасят возникающие при феррорезонансе субгармоники с частотой 25 Гц и выше.

4.2 Устройства включаются в схему разомкнутого треугольника, образованного дополнительными вторичными обмотками трехфазных измерительных трансформаторов напряжения. Один полюс нагрузки необходимо заземлить. Устройства можно применять одновременно с защитным реле. Параллельное подключение не влияет на защитные функции реле.

#### 5 Технические характеристики

Основные технические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Класс напряжения, кВ	0,66
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	0,72
Номинальное напряжение, В	100
Рабочее напряжение, В	100..110
Частота, Гц	50
Испытательное напряжение, кВ	3
Масса, кг, не более	12

#### 6 Эксплуатация устройств

6.1 Должны быть проведены испытания в объеме, установленном предприятием-изготовителем КРУ, а также согласно пункту 8.3 настоящего РЭ.

6.2 Устройства включаются в разомкнутый треугольник, образованный дополнительными вторичными обмотками трансформаторов напряжения. Рекомендуется применить гибкий изолированный медный проводник с сечением не менее (2 - 2,5) мм<sup>2</sup>.

6.3 Схема включения устройств приведена в приложении Б.

6.4 Перед подключением проверить заземление и убедиться, что оно не дублировано на стороне трансформаторов и нагрузки. В противном случае мо-

жет произойти короткое замыкание в обмотках измерительных трансформаторов и их повреждение.

## **7 Подготовка к эксплуатации**

7.1 Произвести внешний осмотр каждого устройства для проверки отсутствия трещин и сколов на корпусе, коррозии на металлических деталях.

7.2 Перед установкой тщательно протереть сухой ветошью для удаления пыли, грязи и влаги.

7.3 Устройство установить на опорные конструкции. Место для установки должно обеспечивать удобный доступ к выводам.

7.4 Подвести кабель к выводам устройства от дополнительных вторичных обмоток трансформаторов напряжения и произвести необходимые электрические соединения, предварительно очистив все контактные поверхности от загрязнений сухой ветошью.

## **8 Техническое обслуживание**

8.1 При техническом обслуживании устройств необходимо соблюдать требования, указанные в разделе «Требования безопасности» настоящего РЭ.

8.2 При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

– очистка устройства от пыли и грязи сухой ветошью, не оставляющей ворса или смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134;

– внешний осмотр с целью проверки отсутствия на поверхности изоляции трещин и сколов;

– проверка крепления устройства;

– проверка надежности контактных соединений;

– провести испытания по пункту 8.3.

8.3 Указания и рекомендации по методу проведения испытаний устройств и оценке их результатов:

– для измерения токов намагничивания к выводам прикладывается напряжение. При этом должен использоваться вольтметр эффективных значений

класса точности 0,5 с входным сопротивлением не менее 10 МОм. При напряжении 30 В ток намагничивания - не более 2 А;

– при испытании электрической прочности изоляции повышенным напряжением промышленной частоты между соединенными вместе выводами устройства и заземленной плитой подается напряжение 3 кВ в течение одной минуты;

– для проверки изоляции используется мегаомметр на 1000 В, присоединяемый к соединенным вместе выводам устройства и заземленной плите. Значение сопротивления изоляции обмоток в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 должно быть не менее 20 МОм.

При проведении всех испытаний плата устройства должна быть заземлена!

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

## **9 Требования к подготовке персонала**

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

9.2 При техническом обслуживании устройства и совместно эксплуатируемой трехфазной группы, и проведении испытаний, работы должны проводиться обученным персоналом, прошедшим специальную подготовку и стажировку и допущенным к проведению испытаний в действующей электроустановке.

9.3 Бригада, проводящая техническое обслуживание и испытания, должна состоять не менее чем из двух человек, из которых производитель работ должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV, а остальные члены бригады не ниже III.

## **10 Гарантии изготовителя**

10.1 Гарантийный срок эксплуатации – пять лет со дня ввода устройств в эксплуатацию, но не более пяти с половиной лет с момента отгрузки с предприятия-изготовителя.

10.2 Устройства неремонтопригодны. При несоответствии технических параметров устройств настоящему РЭ, устройства необходимо заменить.

## **11 Упаковка. Хранение**

11.1 Устройства отправляются с предприятия - изготовителя в тарных ящиках или контейнерах.

11.2 До установки устройства должны храниться в условиях, соответствующих условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

11.3 При хранении устройств без тары должны быть приняты меры против возможных повреждений.

11.4 Срок защиты устройств консервационной смазкой, нанесенной на предприятии-изготовителе, составляет три года.

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

11.5 По истечении указанного срока металлические части подлежат пере-консервации с предварительным удалением старой консервационной смазки.

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

11.6 При хранении устройств необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

## **12 Транспортирование**

12.1 Транспортирование устройств возможно любым закрытым видом транспорта с любым количеством перевозок и на любые расстояния в условиях транспортирования “Ж” по ГОСТ 23216.

Допускается транспортирование без индивидуальной упаковки в контейнерах и в закрытых автомашинах. При этом устройства должны быть жестко



закреплены на месте установки с зазором не менее 10 мм от других устройств и трансформаторов.

12.2 Погрузку, доставку и выгрузку устройств рекомендуется производить с укрупнением грузовых мест – в транспортных пакетах. Для пакетирования применять деревянные поддоны по ГОСТ 33757.

12.3 При транспортировании должны быть приняты меры против возможных повреждений.

12.4 Транспортирование в самолетах должно проводиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

12.5 При транспортировании устройств необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

12.6 Климатические факторы при транспортировании должны соответствовать условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

### **13 Утилизация**

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

13.2 После окончания срока службы устройства подлежат списанию и утилизации.

13.3 При утилизации должны быть выполнены следующие рекомендации:

– металлические составные части устройства (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;

- 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.

Приложение А  
(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры  
устройства

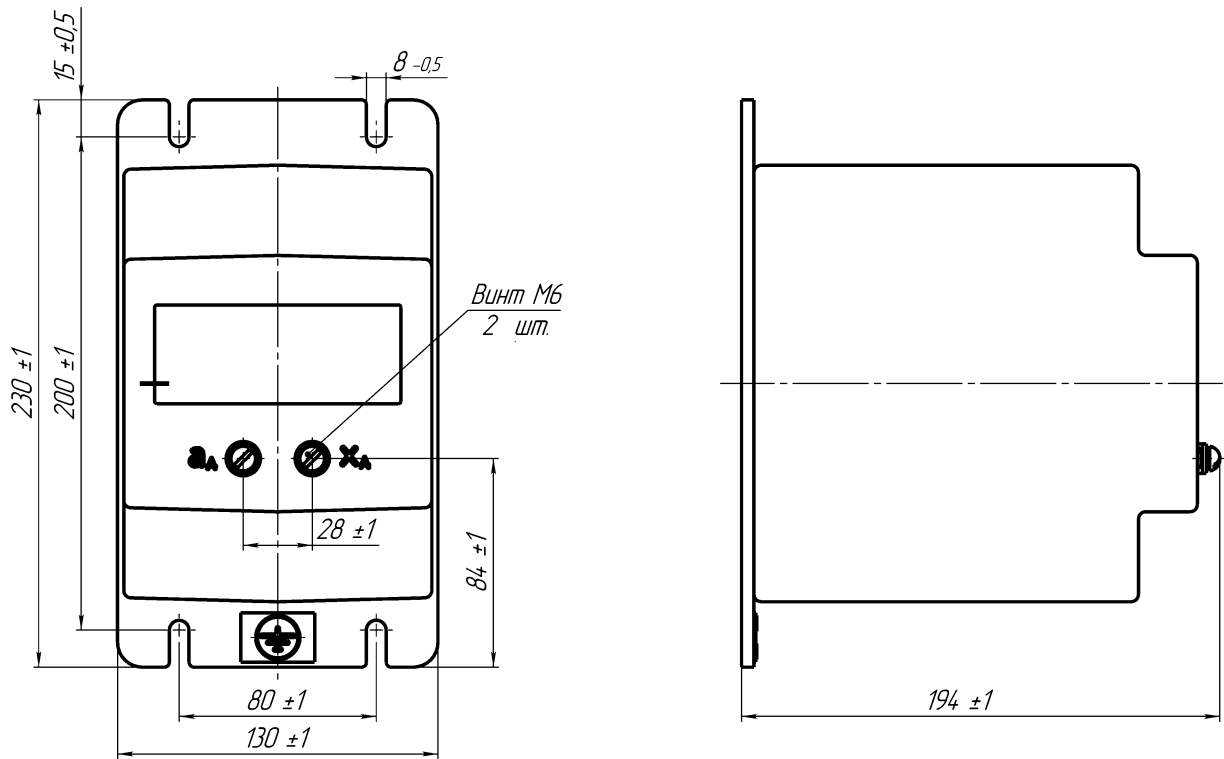


Рисунок А.1

Приложение Б  
(обязательное)

Схема включения устройства СЗТн-2 в разомкнутый треугольник

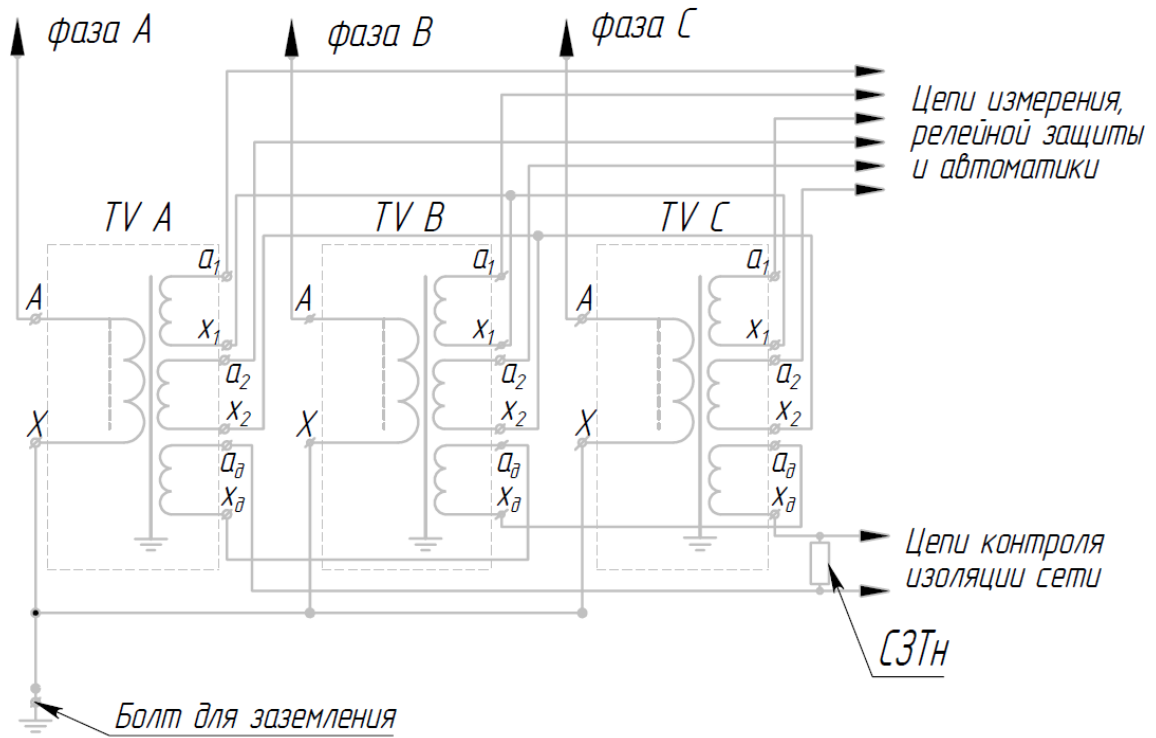


Рисунок Б.1