



РЫБИНСКЭЛЕКТРОЩИТ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### КТП\_В/РЭЦ «ИНТЕГРА»

внутренней установки



Комплектная трансформаторная подстанция

Устанавливаются непосредственно в здании (цехе), рядом с потребителями и технологическими установками

Повышенная степень автоматизации и высокая надежность электроснабжения



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. Описание и работа .....	6
1.1. Описание и работа изделия .....	6
1.2. Описание и работа составных частей .....	14
2. Использование по назначению .....	18
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	18
2.2. Подготовка изделия к использованию .....	19
2.3. Использование изделия .....	22
3. Техническое обслуживание .....	24
3.1. Техническое обслуживание изделия .....	24
3.2. Техническое обслуживание составных частей .....	27
4. Текущий ремонт.....	28
4.1. Текущий ремонт изделия .....	28
4.2. Текущий ремонт составных частей .....	31
5. Хранение .....	32
6. Транспортирование .....	34
7. Утилизация.....	35
7.1. Меры безопасности .....	35
7.2. Правила утилизации.....	35

## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, правилами монтажа, подключения, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта комплектных трансформаторных подстанций внутренней установки мощностью до 3150 кВА на номинальное напряжение до 20 кВ (КТП\_В/РЭЩ «ИНТЕГРА», далее КТП-В).

Данное РЭ распространяется на КТП-В следующих исполнений:

1. по количеству силовых трансформаторов: одно- или двухтрансформаторные;
2. по видам оборудования РУВН: КСО/РЭЩ-393 «ОПТИМА», КСО/РЭЩ-298 «УЛЬТРА», КРУ/РЭЩ «АНТАРЕС», КРУТ/РЭЩ «АЛЬТАИР».
3. по видам оборудования РУНН: НКУ/РЭЩ «АТЛАНТ», ЩО-70/РЭЩ «СОЛАРИС».

РЭ применяется при подготовке к монтажным работам, при ознакомлении с устройством КТП-В, при проведении ремонтных работ и операций технического обслуживания.

Настоящее РЭ не является исчерпывающим документом. При изучении КТП-В, при монтаже и эксплуатации следует дополнительно руководствоваться:

- Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ (ПТЭ РФ);
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП);
- Правилами устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ);
- эксплуатационной документацией на комплектующие изделия.

РЭ ориентировано на представителей монтажных организаций и обслуживающий персонал, которые:



- прошли соответствующую подготовку по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию изделия;
- имеют группу по электробезопасности не менее IV (ремонтный персонал – не менее III).

На КТП-В постоянно производятся изменения в связи с совершенствованием конструкции, заменой материалов, частичным изменением в наименовании комплектующих изделий и т.д. Изменения не ухудшают качества КТП-В и их эксплуатационные характеристики. В связи с этим возможны незначительные расхождения между текстом, рисунками и фактическим исполнением устройства. Все изменения учитываются при очередном переиздании документа и вносятся без дополнительного уведомления.

## Принятые сокращения

2КТП	Комплектная двухтрансформаторная подстанция
АСН	Автомат собственных нужд
БМЗ	Блочное-модульное здание
ВА	Выключатель автоматический
ВВ	Вакуумный выключатель
ВЛ	Воздушная линия электропередачи
ВН	Высокое напряжение
ЗИП	Запасные части, инструменты и принадлежности
КА	Коммутационный аппарат
КЗ	Короткое замыкание
КЛ	Кабельная линия
КРУ	Комплектное распределительное устройство
КСО	Камера сборная одностороннего обслуживания
КТП	Комплектная трансформаторная подстанция
НКУ	Низковольтное комплектное устройство
НН	Низкое напряжение
ОПН	Ограничитель перенапряжения нелинейный
ПКТ	Предохранитель кварцевый токоограничивающий
РВЗ	Разъединитель внутренней установки
РУВН	Распределительное устройство высокого напряжения
РУНН	Распределительное устройство низкого напряжения
РЭ	Руководство по эксплуатации
СН	Собственные нужды
ТТ	Трансформатор тока
ШОТ	Шкаф оперативного постоянного тока
ШПВ	Шкаф первого включения
ШСН	Шкаф собственных нужд
ШТМ	Шкаф телемеханики
ЩО	Щит одностороннего обслуживания
ЩУ	Щит учета

## Условные обозначения

	Принципиально важные моменты, требования или рекомендации
	Требования по обеспечению электробезопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, техническом обслуживании или ремонте КРУ, обязательные для выполнения

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1. Описание и работа изделия

### 1.1.1. Назначение изделия

КТП-В предназначена для приема электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц напряжением до 20 кВ, преобразования данной энергии на напряжение 0,4 кВ и распределения потребителям.

КТП-В производятся в проходном или тупиковом исполнении и предназначены для энергоснабжения промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных объектов, торгово-офисных центров, отдельных населенных пунктов и потребителей.

КТП-В производятся заводом-изготовителем в одно- или двухтрансформаторном исполнении.

КТП-В предназначена для эксплуатации на открытом воздухе. Условия эксплуатации приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Условия эксплуатации	Значение
Высота над уровнем моря	не более 1000 м
Температура окружающей среды	от минус 45°C до плюс 40°C
Температура воздуха внутри отапливаемого помещения	от плюс 5°C до плюс 18°C
Температура поверхности нагревательных элементов	не более 70°C
Относительная влажность воздуха при температуре +15°C	не более 80%
Климатическое исполнение	У (по ГОСТ 15150-69)
Категория размещения	3 (по ГОСТ 15543.1-89)
Окружающая среда	типа II (по ГОСТ 15150-69)
Степень огнестойкости	от II до IV
Сейсмостойкость	от 6 до 9 баллов по шкале MSK-64
Сейсмостойкость	до 6 баллов по шкале MSK-64
Степень огнестойкости	от II до IV
Сейсмостойкость	от 6 до 9 баллов по шкале MSK-64

### 1.1.2. Структура условного обозначения

#### КТП\_В/РЭЩ – X – X x X - X/XX - X «ИНТЕГРА»



Пример условного обозначения комплектной однострансформаторной подстанции тупикового исполнения с трансформатором мощностью 1250 кВА, номинальным напряжением на стороне ВН - 10 кВ, номинальным напряжением на стороне НН - 0,4 кВ, разработанной в 2023 году, для работы в закрытом помещении (категория размещения 3 по ГОСТ 15150-69) с умеренным климатом (климатическое исполнение У по ГОСТ 15150-69):

**КТП\_В/РЭЩ - Т - 1250 - 10 / 0,4 - У3 «ИНТЕГРА»**

### 1.1.3. Технические характеристики

Основные параметры и характеристики КТП\_В приведены в таблице 2.

Таблица 2.

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА
Мощность силового трансформатора, кВА	25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600; 2500; 3150
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10; 20
Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12; 24
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
Ток термической стойкости на стороне ВН, кА (1с)	20; 25; 31,5; 40; 50
Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	51; 63; 81; 102
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76	нормальная
По типу силового трансформатора	трехфазный масляный герметичный
	трехфазный сухой
По способу выполнения нейтрали трансформатора по стороне низшего напряжения	с глухозаземленной нейтралью
	с изолированной нейтралью
По числу применяемых силовых трансформаторов	однотрансформаторная
	двухтрансформаторная
Наличие изоляции шин в распределительном устройстве со стороны НН (РУНН)	с неизолированными шинами
По выполнению высоковольтного ввода	кабельный
По выполнению вывода (шинами и кабелями) в РУНН	кабельный
По климатическим исполнениям и месту размещения	климатическое исполнение - У
	категория размещения 3
По виду оболочек и степени защиты	IP20; IP31; IP41; IP42; IP54 по ГОСТ 14254-80
Габаритные размеры бетонного блока, мм: – длина – ширина – высота	зависят от применяемого оборудования

### 1.1.4. Состав изделия

#### 1.1.4.1. Состав КТП-В

В состав КТП-В входят:

- оборудование РУВН;
- оборудование РУНН;
- силовой трансформатор;
- дополнительное оборудование.

На рисунке 1 приведен пример однотрансформаторной КТП-В.

Комплекты ЗИП поставляются вместе с КТП-В согласно ведомости ЗИП.

Монтажные части поставляются вместе с КТП-В согласно ведомости МЧ.

#### 1.1.4.2. Состав РУВН

РУВН может состоять из следующих видов устройств высокого напряжения:

- КСО/РЭЩ-393 «ОПТИМА»;
- КСО/РЭЩ-298 «УЛЬТРА»;
- КРУ/РЭЩ «АНТАРЕС»;
- КРУТ/РЭЩ «АЛЬТАИР».

На рисунке 2 приведен состав РУВН. Подробное описание каждого вида устройств высокого напряжения содержится в соответствующих руководствах по эксплуатации.



Рисунок 1 - Пример внешнего вида КТП В/РЭЩ «ИНТЕГРА»  
1 – КСО/РЭЩ-393; 2 – силовой трансформатор; 3 – НКУ/РЭЩ



Рисунок 2 - Состав РУВН

1 - КСО/РЭЩ-298 «УЛЬТРА»; 2 - КСО/РЭЩ-393 «ОПТИМА»; 3 - КРУТ/РЭЩ «АЛЬТАИР»; 4 - КРУ/РЭЩ «АНТАРЕС»; 5 - КРУЭ/РЭЩ «АЛЬКОР»

### 1.1.4.3. Состав РУНН

РУНН может состоять из следующих видов устройств низкого напряжения:

- НКУ/РЭЩ «АТЛАНТ»
- 

На рисунке 3 приведен состав РУНН. Подробное описание каждого вида устройств низкого напряжения содержится в соответствующих руководствах по эксплуатации.



Рисунок 3 - Состав РУНН

1 - НКУ/РЭЩ «АТЛАНТ»

### 1.1.4.4. Силовой трансформатор

В качестве силового трансформатора в КТП-В используются:

- трехфазные масляные герметичные;
- трехфазные сухие с литой изоляцией

Подробное описание силового трансформатора приведено в его руководстве по эксплуатации.

### 1.1.4.5. Дополнительное оборудование

В КТП-В помимо оборудования РУВН и РУНН опционально могут быть установлены:

- щит учета;
- шкаф телемеханики;
- шкаф оперативного постоянного тока;
- шкаф собственных нужд;
- шкаф первого включения.

Описание дополнительного оборудования приведено в п. 1.1.5.3.

## 1.1.5. Устройство КТП-В

### 1.1.5.1. Устройство изделия

КТП-В устанавливается внутри помещений, и представляет собой установку, которую условно можно разделить на 3 отсека:

- отсек высокого напряжения;
- отсек низкого напряжения;

- трансформаторный отсек.

На рисунке 4 приведен пример разделения КТП-В на отсеки. Описание отсеков приведено в п. 1.2.

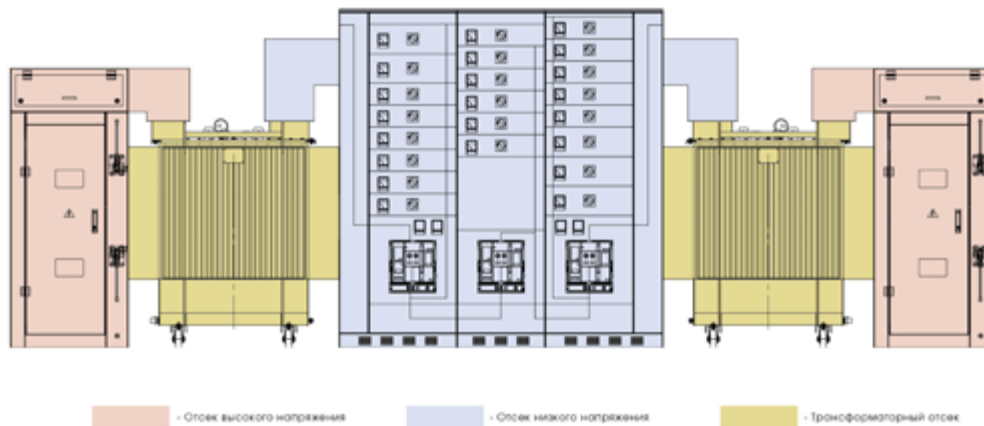


Рисунок 4 – Пример разделения КТП-В на отсеки

### 1.1.5.2. Дополнительное оборудование

#### Щит учета.

Щит учета (ЩУ) предназначен для размещения приборов учета в случае невозможного размещения их внутри ячеек отсеков РУВН и РУНН.

Щит учета может быть выполнен в виде:

- панели;
- навесного шкафа;
- напольного шкафа.

Панель учета устанавливается на стене БКТП-У. Может располагаться в несколько рядов. В панели можно разместить от 2 до 10 счетчиков.

Шкаф навесного исполнения устанавливается на стене БКТП-У на высоте 1800 мм от уровня пола до верхней точки крепления. В данном шкафу размещаются 1 или 2 счетчика.

Шкаф напольного исполнения устанавливается у стены и приваривается к полу БКТП-У. В данном шкафу можно разместить до 9 счетчиков.

#### Шкаф телемеханики.

Шкаф телемеханики (ШТМ) предназначен для сбора, обработки и передачи на верхний уровень сигналов и измерений о состоянии основного оборудования подстанции. Также шкаф предназначен для передачи сигналов телеуправления оборудованием.

#### Шкаф оперативного постоянного тока.

Шкаф оперативного постоянного тока (ШОТ) предназначен для обеспечения бесперебойного питания цепей управления, защиты, автоматики и сигнализации на подстанции при отключении сети. Бесперебойное питание выполняется за счет подключения резервного источника питания - аккумуляторной батареи.

#### Шкаф питания собственных нужд.

Шкаф питания собственных нужд (ШПСН) предназначен для обеспечения потребителей подстанции электропитанием напряжением 220 В и 24 В частотой 50 Гц переменного тока.

#### Шкаф тепловой защиты трансформатора.

Шкаф тепловой защиты трансформатора (ШТЗТ) предназначен для защиты от перегрева трансформаторов.

ШТЗТ осуществляет контроль текущего значения температуры обмоток трансформатора при помощи датчиков температуры, установленных в обмотках трансформатора. Данные от датчиков анализируются термоконтроллером, которые в зависимости от настроек выдают различные управляющие сигналы:

- сигнализация о перегреве трансформатора;

- аварийное отключение питания трансформатора.

Внутри шкафа расположены органы управления, термореле, аппараты защиты, устройства автоматики, клеммы внешних подключений, лампы индикации и сигнализации о состоянии устройства.

#### Щит аварийного питания.

Щит аварийного питания (ЩАП) предназначен для автоматического переключения на резервное электропитание приборов освещения и силового электрооборудования при исчезновении нормального сетевого напряжения и для возврата электроцепей в исходное состояние при восстановлении в сети нормального напряжения.

### 1.1.6. Средства измерения, инструменты и принадлежности

#### 1.1.6.1. Средства измерения

В процессе эксплуатации КТП-В измерение электрических величин осуществляется стационарными измерительными приборами. При их отсутствии необходимо использовать переносные измерительные приборы.

При выполнении приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний измерение электрических величин производить переносными измерительными приборами, поверенными и сертифицированными в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документацией.



**Переносные средства измерения, инструменты и средства защиты в комплект поставки изделия НЕ ВХОДЯТ!**

#### 1.1.6.2. Инструменты

Перечень слесарно-монтажных инструментов приведен в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование инструмента	Кол-во
Гаечные ключи 12-24 мм, комплект	2
Гаечные ключи (разводной), комплект	1
Шестигранник для винтов М6, шт	1
Отвертки, комплект	1
Молоток, шт	1
Плоскогубцы, шт	2
Линейка (металлическая) 0-500 мм, шт	1
Сверла (разные), комплект	1
Волосяная кисть КФ-25, шт	2
Волосяная кисть КФ-8, шт	2
Щетка металлическая, шт	2

#### 1.1.6.3. Принадлежности

Перечень средств защиты приведен в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование принадлежности	Кол-во
Перчатки диэлектрические, пары	2
Ковер диэлектрический 500x500 мм, шт	4
Плакаты безопасности, комплект	7

Светильник переносной 12 В РВО-42, шт	1
Указатель низкого напряжения ПИН-90М 50-1000 В, шт	1
Огнетушитель ОУ-5, шт	2
Боты диэлектрические, пара	2
Заземлитель переносной ЗПП-15 25 мм <sup>2</sup> 5 м штанга, шт	1
Заземлитель переносной ПЗРУ-1 16 мм <sup>2</sup> до 1 кВ, шт	1
Штанга оперирования ШО-1/3 до 1 кВ, шт	1

## 1.1.7. Маркировка и пломбирование

### 1.1.7.1. Маркировка

Паспортная табличка выполнена в соответствии с ГОСТ 12969-67 и содержит основные сведения о характеристиках КТП-В. Изображение паспортной таблички приведено на рисунке 5.



Рисунок 5 - Паспортная табличка КТП\_В/РЭЩ «ИНТЕГРА»

В соответствии с ГОСТ 14192-77 на корпус КТП-В наносятся манипуляционные знаки. Основные манипуляционные знаки приведены в таблице 5.

Таблица 5.



Обозначение	Название	Описание
	«Осторожно хрупкое»	Требуется осторожное обращение с грузом»
	«Центр тяжести»	Указывает место центра тяжести КТП
	«Верх»	Указывает правильное вертикальное положение груза
	«Место строповки»	Указывает место расположения канатов и цепей для подъема груза

На дверях оборудования каждого отсека устанавливается предупреждающая табличка «Осторожно! Высокое напряжение!».

Табличка «Заземление» устанавливается на местах установки бобышек заземления (для подключения к контуру внешнего заземления).

Знаки электробезопасности приведены в таблице 6.

Таблица 7.

Наименование знака	Изображение знака
Опасность поражения электрическим током	
Заземление	

Запасные части, инструменты и принадлежности не маркируются.

Маркировка на ячейках отсеков РУВН и РУНН выполняется в соответствии с руководствами по эксплуатации на соответствующие ячейки.

На шкафах ШОТ, ШТМ и т.д. размещаются диспетчерские и паспортные таблички.

### 1.1.7.2. Пломбирование

КТП-В поставляется не запломбированной.

### 1.1.8. Упаковка

КТП-В поставляется заказчику упакованной специальными транспортными чехлами. Допускается осуществление транспортировки без соответствующей упаковки при обеспечении защиты оборудования от воздействия атмосферных осадков.

Комплект эксплуатационной документации упаковывается в герметичный полиэтиленовый пакет.

## 1.2. Описание и работа составных частей

### 1.2.1. Устройство отсека РУВН

Количество ячеек в отсеке РУВН и их компоновка зависит от особенностей заказа. В случае двухрядного расположения ячеек переход главных и вспомогательных цепей выполняется с помощью ШМ или кабелей.

В КСО-393 могут использоваться ячейки с одним или несколькими коммутационными аппаратами. В камере с одним КА устанавливается выключатель нагрузки или разъединитель. В ячейке с двумя КА устанавливаются два выключателя нагрузки. В ячейке с ВВ устанавливаются шинный и линейный разъединители совместно с ВВ.

Подробная информация об устройстве и работе ячеек КСО/РЭЩ-393 «ОПТИМА» приведена в руководстве по эксплуатации ЯРЭЩ.670221.201 РЭ.

В КСО-298 могут использоваться ячейки с разъединителями, выключателями нагрузки и вакуумными выключателями. В ячейке с ВВ устанавливаются шинный и линейный разъединители совместно с ВВ.

Подробная информация об устройстве и работе ячеек КСО/РЭЩ-298 «УЛЬТРА» приведена в руководстве по эксплуатации ЯРЭЩ.670221.202 РЭ.

В КРУ/РЭЩ «АНТАРЕС» в качестве КА используются вакуумные выключатели. ВВ устанавливаются на специальной тележке и в процессе эксплуатации могут занимать рабочее, контрольное или ремонтное положение.

Подробная информация об устройстве и работе ячеек КРУ/РЭЩ «АНТАРЕС» приведена в руководстве

по эксплуатации ЯРЭЩ.670221.203 РЭ.

В КРУТ/РЭЩ «АЛЬТАИР» в качестве КА используются коммутационные модули в твердой изоляции МКТ/РЭЩ.

Подробная информация об устройстве и работе ячеек КРУ/РЭЩ «АЛЬТАИР» приведена в руководстве по эксплуатации ЯРЭЩ.670221.207 РЭ.

### 1.2.2. Устройство отсека РУНН

Количество ячеек в отсеке РУНН и их компоновка зависит от особенностей заказа. В случае двухрядного расположения ячеек переход главных и вспомогательных цепей выполняется с помощью ШМ.

НКУ ЩО-70/РЭЩ изготавливается в оцинкованном каркасе. Выполняется в виде панели с одной дверью.

В качестве КА используются:

- автоматические выключатели;
- разъединители;
- РПС.

Номинальный ток главных цепей до 3150 А включительно.

Подробная информация об устройстве и работе ячеек НКУ ЩО-70/РЭЩ приведена в руководстве по эксплуатации ЯРЭЩ.650320.301 РЭ.

НКУ/РЭЩ изготавливается в виде шкафа с функциональными блоками. Внутреннее разделение шкафа соответствует формам секционирования согласно ГОСТ Р 51321.1-2007.

В качестве КА используются автоматические выключатели и выключатели нагрузки.

Номинальный ток главных цепей до 6300 А включительно.

Подробная информация об устройстве и работе ячеек НКУ/РЭЩ приведена в руководстве по эксплуатации КТЦФ.650320.303 РЭ.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

#### 2.1.1. Условия эксплуатации

##### 2.1.1.1. Требования к строительной части

Место установки подстанции и расстояние до соседних сооружений должны соответствовать правилам пожарной безопасности и Правилам устройства электроустановок.

Строительная площадка должна быть полностью готова для монтажа КТП-В. Необходимо выполнение всех подготовительных работ.

Фундамент должен быть спроектирован по условиям строительства на площадке со спокойным рельефом.

Отметка фундамента должна быть от плюс 0,2 м до плюс 1,5 м над уровнем земли. Потребитель с учетом 50% запаса определяет количество и порядок размещения закладных труб для прохода кабелей.

Устройство заземления должно быть выполнено в соответствии с ПУЭ гл. 1.7, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», Техническим циркуляром № 11/2006 «О заземляющих электродах и заземляющих проводниках».

Внешний контур заземления должен состоять из замкнутого контура, который представляет собой горизонтальный заземлитель и четыре вертикальных электрода.

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом в любое время года.

В случае отсутствия замеров удельного сопротивления грунта на площадке, где устанавливается КТП-В, и невозможности вследствие этого выполнения точного расчета сопротивления устройства заземления, рекомендуется следующий порядок выполнения работ:

- выполните устройство заземления из вертикальных электродов и полосы заземления;
- произведите замер сопротивления растеканию тока (если сопротивление растеканию тока больше 4 Ом, забейте дополнительные электроды заземления).

ВЛ 10 кВ и 0,4 кВ должны быть расположены так, чтобы обеспечить доступ к концевым опорам для подключения КТП-В.

##### 2.1.1.2. Требования к климатическим условиям

Требования к климатическим условиям приведены в п. 1.1.1, блок «Условия эксплуатации».

#### 2.1.2. Качество электроэнергии

Значения напряжений и частоты тока согласно ГОСТ 32144-13 приведены в таблице 8.

Таблица 8.

Обозначение	Величина	Нормально допустимое значение отклонения	Предельно допустимое значение отклонения
Номинальная частота (f), Гц	50	± 0,2 Гц	± 0,4 Гц
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	10	± 0,5 кВ	± 1 кВ

#### 2.1.3. Требования к персоналу

К эксплуатации КТП-В допускается персонал, который знает требования следующих документов:

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ (ПТЭ РФ);
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП);
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ);
- данное РЭ;
- эксплуатационную документацию на комплектующие изделия.

К эксплуатации и обслуживанию изделия допускается персонал, который имеет группу по технике безопасности не менее IV.

К ремонту изделия допускается персонал, который имеет группу по технике безопасности не менее III.

## 2.2. Подготовка изделия к использованию

### 2.2.1. Меры безопасности

Требования безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.4-75. При этом по способу защиты от поражения электрическим током - 1 класса по ГОСТ Р МЭК 60536-2-2001.

КТП-В относится к электроустановкам напряжением до и выше 1000 В. При их обслуживании необходимо соблюдать действующие правила техники безопасности, которые предусмотрены для установок напряжением до и выше 1000 В.

### 2.2.2. Приемка изделия

При приемке объекта под монтаж обратите особое внимание на:

1. состояние подъездных путей и площадки монтажа;  
2. отсутствие препятствий для работы грузоподъемных механизмов: ВЛ, котлованы, зеленые насаждения и т.д.;

3. выполнение строительной части согласно стройзаданию и проекту:

- готовность площадки или фундамента;
- выполнение кабельной канализации.

Приемка оборудования в монтаж производится с оформлением соответствующего акта.

Электромонтажная группа обеспечивается:

- инструментом;
- приспособлениями и средствами малой механизации согласно ППР;
- оборудованием, материалами и местами для их хранения;
- средствами оказания первой медицинской помощи;
- питьевой водой;
- противопожарным оборудованием.

До начала работ электромонтажная группа совместно с руководителем изучает ПД и ППР, проводится инструктаж по технологии выполнения электромонтажных работ и по технике безопасности на рабочем месте.

Проведите внешний осмотр КТП-В в следующем порядке:

- осмотрите трансформатор на наличие сколов и трещин;
- осмотрите целостность оборудования в РУНН;
- осмотрите целостность КА, главных и заземляющих ножей, предохранителей в РУВН;
- осмотрите целостность секционных переходов РУВН и РУНН (2КТП).

Проверьте наличие всего комплекта КТП-В согласно комплектовочной ведомости:

- оборудование РУВН;
- оборудование РУНН;
- силовой трансформатор (устанавливается на месте эксплуатации КТП-В);
- ЗИП и монтажные части;
- техническая документация (в кармане с надписью «Документы здесь» около двери).

Проверьте наличие технической документации согласно комплектовочной ведомости:

- комплектовочная ведомость;
- ведомость ЗИП;
- ведомость монтажных частей;
- паспорта и РЭ на составные части изделия;
- схема блокировок (при наличии);
- протоколы испытаний;
- схема главных цепей;
- сертификат соответствия;
- декларация о соответствии;
- упаковочный лист.

## 2.2.3. Монтажные работы

### 2.2.3.1. Установка КТП-В на монтажную площадку

В случае наличия маслоприемника вместимостью до 100% трансформаторного масла необходимо выполнить его монтаж до установки КТП-В на монтажную площадку. Монтаж маслоприемника необходимо выполнять в следующей последовательности:

1. Установите раму маслоприемника на подготовленную ровную площадку внутри фундамента и закрепите ее основание;
2. Установите бак маслоприемника на раму и приварите его по углам к раме;
3. Насыпьте на решетку бака маслоприемника щебень с фракцией 20х40 до верхнего края бака.

В случае наличия в фундаменте маслоприемника из бетона необходимо переходить сразу к установке КТП-В на монтажную площадку.

Монтаж оборудования РУВН и РУНН, а также силового трансформатора, необходимо выполнять в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

### 2.2.3.2. Подключение КЛ-10(6) кВ и КЛ-0,4 кВ

Подключение КЛ-10(6) кВ и КЛ-0,4 кВ описано в руководствах по эксплуатации на соответствующее оборудование. Данные руководства входят в комплект поставки к заказу.

## 2.2.4. Приемно-сдаточные (пусконаладочные) испытания

До начала монтажа электрооборудования распределительных устройств и подстанций заказчиком должны быть поставлены специальные инструменты и приспособления. Инструмент и приспособления, которые необходимы для ревизии и регулировки (передаются на период монтажа), поступают в комплекте с оборудованием в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.

При приемке в монтаж комплектных трансформаторных подстанций должна быть проверена комплектность технической документации предприятия-изготовителя (см. комплект технической документации).

При вводе в эксплуатацию все элементы КСО или КРУ (выключатели, разъединители и т.п.) должны быть подвергнуты испытаниям согласно:

- ПУЭ глава 1.8;
- РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

Объем приемно-сдаточных испытаний:

- внешний осмотр (проверка состояния защитных лакокрасочных покрытий, изоляционных поверхностей, защитных покрытий контактных поверхностей главной цепи и соответствия требованиям сборочного чертежа, комплектности, спецификации, маркировки);
- измерение электрических сопротивлений (главная цепь, заземлитель);
- измерение сопротивления изоляции и испытание электрической прочности изоляции главной цепи и вторичных цепей;
- проверка работоспособности вторичных цепей согласно принципиальной электрической схеме ЭЗ в комплекте и инструкциям по эксплуатации на комплектующие изделия;
- проверка механической работоспособности элементов КСО или КРУ.

Все трансформаторы должны допускать включение их в эксплуатацию без осмотра активной части при условии транспортирования и хранения трансформаторов в соответствии с требованиями ГОСТ 11677—75\*.

Трансформаторы, которые поставляется заказчик на территорию подстанции, должны быть при транспортировке ориентированы относительно фундаментов в соответствии с рабочими чертежами. Скорость перемещения трансформатора в пределах подстанции на собственных катках не должна превышать 8 м/мин.

При вводе в эксплуатацию трансформаторы должны быть подвергнуты испытаниям согласно:

- ПУЭ глава 1.8 (п. 1.8.16. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы, масляные реакторы и заземляющие дугогасящие реакторы (дугогасящие катушки));
- РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (п. 6. Силовые трансформаторы, автотрансформаторы и масляные реакторы).

Шафы РУНН должны быть выверены по отношению к основным осям помещений, в которых они устанавливаются. Панели при установке должны быть выверены по уровню и отвесу. Крепление к закладным деталям должно выполняться сваркой или разъемными соединениями. Допускается установка панелей без крепления к полу, если это предусмотрено рабочими чертежами. Панели должны быть скреплены

между собой болтами.

При вводе в эксплуатацию все оборудование РУНН (АВ, рубильники и т.п.) должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с главой 1.8 ПУЭ.

Изоляторы перед монтажом должны быть проверены на целостность фарфора (быть без трещин и сколов). Подкладки под фланцы изоляторов не должны выступать за пределы фланцев.

До начала монтажа все элементы разрядников следует подвергнуть осмотру на отсутствие трещин и сколов в фарфоре и на отсутствие раковин и трещин в цементных швах. Должны быть измерены токи утечки и сопротивления рабочих элементов разрядников согласно требованиям инструкции предприятия-изготовителя.

При сборке разрядников на общей раме должна быть обеспечена соосность и вертикальность изоляторов.

После окончания монтажа кольцевые просветы в колоннах между рабочими элементами и изоляторами должны быть зашпатлеваны и покрашены.

До начала монтажа все элементы ОПН следует подвергнуть осмотру на отсутствие трещин и сколов на корпусе и на отсутствие раковин и трещин в цементных швах. Должны быть измерены токи утечки, токи проводимости, сопротивления рабочих элементов ОПН согласно требованиям инструкции предприятия-изготовителя.

При сборке ОПН на общей раме должна быть обеспечена соосность и вертикальность изоляторов.

ОПН должны быть присоединять к заземляющему устройству КТП-В.

Неиспользуемые вторичные обмотки трансформаторов тока должны быть закорочены на их зажимах. Один из полюсов вторичных обмоток трансформаторов тока и трансформаторов напряжения должен быть заземлен во всех случаях (кроме специально оговоренных в рабочих чертежах).

## 2.3. Использование изделия

### 2.3.1. Меры безопасности

Для работы в КТП-В допускаются лица, которые:

- изучили данное руководство;
- прошли инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками;
- имеют квалификацию не ниже IV группы для работы в электроустановках свыше 1000 В.

Обслуживающий персонал должен знать правила оказания первой помощи пострадавшему при поражении электрическим током, ожогах и уметь практически оказывать первую помощь.

Во время работы КТП-В соблюдайте следующие условия:

- не прикасайтесь во время работы изделия к зажимам и неизолированным токоведущим частям;
- производите отключение и подключение проводов и кабелей нагрузки только при снятом напряжении;
- периодически проверяйте индивидуальные защитные средства;
- не допускайте к работающей установке посторонних лиц.

Перед эксплуатацией при отключенном питании убедитесь в наличии и надежности заземления.

### 2.3.2. Исходное положение

Исходное положение (подстанция отключена):

1. отключены КА во вводных ячейках КСО (КРУ);
2. отключены заземляющие ножи во вводных ячейках КСО (КРУ);
3. отключены КА в ячейках отходящей линии КСО (КРУ) (при наличии ячеек отходящей линии);
4. отключены заземляющие ножи в ячейках отходящей линии КСО (КРУ) (при наличии ячеек отходящей линии);
5. отключены КА в ячейке подключения трансформатора;
6. отключены заземляющие ножи в ячейке подключения трансформатора;
7. отключен вводной рубильник РУНН и/или вводной ВА;
8. отключен в РУНН АСН;
9. отключены ВА отходящих линий РУНН.

Помимо условий для однострансформаторной КТП-В исходным положением для 2КТП является:

1. отключены КА в секционных камерах;
2. отключены заземляющие ножи в секционных камерах;
3. отключены в РУНН секционный ВА (при наличии секционного ВА);

4. отключены в РУНН секционный рубильник (при наличии секционного рубильника);
5. отключены ВА отходящих линий РУНН.

### 2.3.3. Первое включение

При пробном пуске КТП-В проведите следующие операции:

1. убедитесь в отсутствии влаги на токоведущих проводниках, изоляторах и электрических элементах. При необходимости проведите сушку или протирку;
2. проверьте готовность к работе силового трансформатора;
3. подайте напряжение на линию 10(6) кВ;
4. включите КА во вводной ячейке КСО (КРУ);
5. включите КА в ячейках отходящей линии (при наличии ячеек отходящей линии);
6. включите КА в ячейке подключения трансформатора;
7. проведите испытание силового трансформатора включением толчком на номинальное напряжение (включение на холостой ход). Повторите включение силового трансформатора не менее трех раз;
8. включите в РУНН вводной КА;
9. включите в РУНН АСН;
10. включите в РУНН ВА цепей измерения напряжения;
11. включите ВА отходящих линий;
12. проверьте значения фазных и линейных напряжений по показаниям щитового вольтметра PV1. Коммутационный переключатель SA1 выполняет выбор фазы.

## 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1. Техническое обслуживание изделия

#### 3.1.1. Общие указания

Проведение технического обслуживания необходимо для нормальной работы КТП-В.

Полный объем технического обслуживания устанавливает эксплуатирующая организация с учетом требований настоящего РЭ.

Техническое обслуживание обеспечивает:

- постоянную техническую готовность;
- устранение причин, которые вызывают неисправности или выход из строя отдельных узлов.

Соблюдение сроков и порядка проведения технического обслуживания - обязательное условие длительной эксплуатации.

К проведению технического обслуживания в КТП-В допускаются лица, которые:

- изучили данное руководство;
- прошли инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками;
- имеют квалификацию не ниже IV группы для работы в электроустановках свыше 1000 В.

Электромонтеры, которые производят техническое обслуживание, должны быть оснащены:

- инструментом;
- защитными средствами;
- средствами связи;
- технической документацией;
- производственными должностными инструкциями;
- инструкциями по безопасному производству работ.

КТП-В должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий ТУ 27.11.43-003-04874471-2020 - КТП по рабочим чертежам и схемам главных и вспомогательных цепей.

#### 3.1.2. Меры безопасности



**Производите профилактические работы и техническое обслуживание КТП-В только после отключения КА РУВН и КА на вводе и отходящих линиях РУНН.**

При работах со снятием напряжения должны быть выполнены в указанном порядке следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, которые препятствуют подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационной аппаратурой вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- наложено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, установлены переносные заземления);
- вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты;
- ограждены при необходимости рабочие места и токоведущие части, которые остались под напряжением. В зависимости от местных условий токоведущие части ограждаются до или после наложения заземлений.

#### 3.1.3. Порядок технического обслуживания

##### 3.1.3.1. Осмотр и проверка

Осмотр установок проводит электротехнический персонал в соответствии с утвержденным в организации графиком. Результаты осмотра и принятые меры по ликвидации неисправностей заносятся в журнал работы установки. При осмотре следует обращать внимание на следующее:

- безотказность работы всех блокирующих устройств (главных и заземляющих ножей разъединителя, выключателя нагрузки). Блокировки обеспечивают безопасные условия труда персонала и необходимую четкость и очередность включения всех технологических и электрических элементов установки;
  - надежность экранирования и заземления отдельных отсеков КТП;
  - чистоту контактов пускорегулирующей аппаратуры, которая имеет наибольшее количество включений и отключений;
  - правильность работы контактов с гашением дуги;
  - отсутствие сколов и трещин силовых трансформаторов;
  - целостность всех шин и кабелей;
  - надежность болтовых соединений;
  - состояние поверхности ОПН (разрядника), поверхность ОПН (разрядника) не должна иметь трещин и отслоений;
  - состояние штыревых и проходных изоляторов, поверхность не должна иметь сколов и трещин;
  - отсутствие повреждений трансформатора напряжения (при наличии);
  - отсутствие повреждений трансформаторов тока и вспомогательных цепей (цепи СН, учета и измерения и т.д.);
  - отсутствие пыли на частях установки.
- В таблице 8 приведено наименование работ и периодичность их выполнения.

Таблица 9.

Наименование работ	Периодичность проведения	Примечание
<b>Очередные осмотры</b>		
1 Осмотр КТП электромонтерами	Один раз в год	Заполняется лист осмотра
2 Осмотр инженерно-техническим персоналом выборочного числа КТП	Один раз в год	Заполняется лист осмотра
3 Осмотр КТП, включенных в годовой план-график ремонтов, инженерно-техническим персоналом	В течение года, предшествующего году проведения ремонта КТП	По результатам осмотра составляется ведомость ремонтных работ
<b>Внеочередные осмотры</b>		
1 Осмотр после стихийных явлений (осматриваются все КТП, находящиеся в зоне стихийных явлений)	По окончании внеочередного ремонта или на следующий день	Заполняется лист осмотра
2 Осмотр КТП после каждого случая: - срабатывания выключателей КТП на отключение КЗ (включение на КЗ) - перегорания предохранителей	При устранении причины и последствия или на следующий день При замене патрона с плавкой вставкой	Заполняется лист осмотра
3 Осмотр жизненно важных объектов (ЖВО)	Перед началом отопительного сезона	По результатам осмотра составляется ведомость ремонтных работ
<b>Проверки</b>		
1 Проверка строительной части КТП	В процессе осмотра (п.3)	Заполняется лист осмотра
2 Проверка целостности заземления КТП	В процессе осмотра (п.3)	Заполняется лист осмотра

### 3.1.3.2. Регулирование и испытание

Регулирование и испытание следует проводить согласно таблице 10.

Таблица 10.

Наименование работ	Периодичность проведения	Примечание
1 Измерение токовой нагрузки на вводах 0,4 кВ силового трансформатора и отходящих линий	2 раза в год (в периоды минимальных и максимальных нагрузок)	Заполняются ведомости измерений
2 Измерение напряжения на шинах 0,4 кВ	Совмещается с замерами нагрузок	Заполняются ведомости измерений
3 Измерение уровня тока КЗ или сопротивления цепи «фаза-ноль» отходящих линий 0,4 кВ	По мере необходимости, но не реже 1 раза в 6 лет	Заполняются ведомости измерений
4 Измерение сопротивления изоляции РУ 10(6) кВ и 0,4 кВ	В сроки проведения ремонта КТП, но не реже 1 раза в 6 лет	Заполняется журнал испытаний оборудования КТП
5 Измерение сопротивления ОПН (вентильных разрядников)	В сроки проведения ремонта КТП, но не реже 1 раза в 6 лет	Заполняется журнал испытаний оборудования КТП
6 Измерение тока проводимости ОПН (вентильных разрядников)	В сроки проведения ремонта КТП, но не реже 1 раза в 6 лет	Заполняется журнал испытаний оборудования КТП
7 Измерение сопротивления заземления или напряжения прикосновения к оболочкам и заземленным элементам	В сроки проведения ремонта КТП, но не реже 1 раза в 6 лет	Заполняется журнал испытаний оборудования КТП
8 Измерение сопротивления изоляции обмоток силовых трансформаторов	1 раз в 3 года	Заполняется журнал испытаний оборудования КТП
9 Испытание оборудования и изоляции 6-10 кВ повышенным напряжением промышленной частоты 50 Гц	1 раз в 6 лет	Заполняется журнал испытаний оборудования КТП
10 Испытание трансформаторного масла силовых трансформаторов мощностью более 630 кВА	1 раз в 6 лет	Заполняется журнал испытаний оборудования КТП
11 Проверка релейной защиты	1 раз в 3 года	Заполняется журнал испытаний оборудования КТП

### 3.1.3.3. Очистка и окраска

По мере необходимости производите очистку изоляции оборудования КТП-В, аппаратов, баков и арматуры от пыли и грязи, окраску облупившихся деталей КТП-В.

### 3.1.4. Проверка работоспособности

Проведите проверку работоспособности согласно эксплуатационной документации на комплектующие изделия.

### 3.1.5. Техническое освидетельствование

По истечении установленного нормативно-технической документацией срока службы все технологические системы и электрооборудование должны подвергаться техническому освидетельствованию комиссией. Это необходимо для оценки состояния изделия, установления сроков дальнейшей работы и условий эксплуатации. Комиссия возглавляется техническим руководителем Потребителя.

Результаты работы комиссии должны отражаться в акте и технических паспортах электрооборудования и технологических систем с обязательным указанием срока последующего освидетельствования.

Техническое освидетельствование может также производиться специализированными организациями.

## 3.2. Техническое обслуживание составных частей

ТО выполняется согласно РЭ на соответствующее оборудование отсека РУВН и отсека РУНН.

ТО силового трансформатора выполняется согласно прилагаемой инструкции завода-изготовителя.

## 4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 4.1. Текущий ремонт изделия

#### 4.1.1. Общие указания

Для нормальной работы КТП-В предусматривается проведение текущего и капитального ремонтов. Полный объем всех видов ремонта устанавливает эксплуатирующая организация с учетом требований настоящего РЭ.

Проведение текущего ремонта предусматривается при выходе из строя оборудования КТП-В.

Текущий ремонт обеспечивает устранение неисправностей, которые возникают при эксплуатации КТП-В.

Текущий ремонт проводится на месте эксплуатации КТП-В (если ремонт оборудования не требует транспортировки в ремонтную организацию).

Перед выводом КТП-В в ремонт должны быть выполнены подготовительные работы и согласования с заинтересованными службами эксплуатирующей и сторонних организаций.

##### 4.1.1.1. Квалификация персонала

Квалификация персонала описана в п. 3.1.1.

##### 4.1.1.2. Диагностика

Ежегодно инженерно-технический персонал эксплуатирующей организации должен определять техническое состояние КТП-В и назначать плановый срок ремонта. В КТП-В, ремонт которых намечен в планируемом году, необходимо определить объем ремонтных работ для составления ведомости ремонтов.

##### 4.1.1.3. Поиск отказов и повреждений

Перечень основных отказов и повреждений приведен в таблице 11.

Таблица 11.

Неисправность	Причина неисправности	Действия персонала для устранения неисправности
<b>Строительная часть</b>		
1 Контур заземления: повреждение; сопротивление выше нормы	Разрыв мест крепления (сварки) горизонтальной полосы и вертикальных электродов; сухой грунт, отсутствие искусственных заземлителей в грунте	Проверка состояния внешнего контура заземления, соединение мест разрыва контура, установка дополнительных вертикальных электродов
2 Двери КТП: повреждение, коррозия	Механическое повреждение дверей КТП, коррозия под воздействием окружающей среды	Ремонт/замена двери, подкраска двери
3 Повреждение крыши здания КТП	Механические повреждения (падение деревьев, опор ВЛ и др. на КТП)	Ремонт/замена крыши
4 Повреждение ПП 10(6) кВ и/или ПП 0,4 кВ	Механические повреждения (падение деревьев, опор ВЛ и др. на КТП)	Ремонт/замена составных частей ПП 10(6) кВ/ПП 0,4 кВ или всего ПП 10(6) кВ/ПП 0,4 кВ
<b>РУ 10(6) кВ</b>		
1 Штыревые изоляторы: сколы; загрязнения; разрушение	Воздействие атмосферных осадков, воздействие перепада температур, пробой изолятора, разрушение из-за натяжения провода, механические повреждения и т.д.	Очистка/замена изоляторов
2 Проходные изоляторы: сколы; загрязнения; разрушение	Воздействие атмосферных осадков, воздействие перепада температур, пробой изолятора, разрушение из-за тяжения провода, механические повреждения и т.д.	Очистка/замена изоляторов

3 Опорные изоляторы: сколы; загрязнения; разрушение	Воздействие перепада температур, пробой изолятора, разрушение из-за тяжения провода, механические повреждения и т.д	Очистка/замена изоляторов
4 Повреждение корпуса муфты кабеля	Механическое повреждение, воздействие на муфту тока КЗ или перегрузки	Ремонт/замена корпуса муфты
5 Повреждение контактов разъединителя или выключателя нагрузки	Механическое повреждение, воздействие на разъединитель тока КЗ или перегрузки	Ремонт/замена разъединителя или выключателя нагрузки
6 Повреждение контактов предохранителя	Механическое повреждение, воздействие на контакт тока КЗ или перегрузки	Ремонт/замена контактов предохранителя
7 Повреждение оболочки плавкой вставки предохранителя	Механическое повреждение	Замена плавкой вставки предохранителя
8 Повреждение тяги привода разъединителя или выключателя нагрузки	Механическое повреждение	Ремонт/замена тяги привода разъединителя или выключателя нагрузки
9 Повышенный нагрев болтовых соединений ошиновки	Слабый контакт болта и шины	Проверка болтовых соединений, затягивание болтовых соединений
10 Повреждение ошиновки	Механическое повреждение, воздействие на шины токов КЗ и перегрузки	Замена ошиновки
11 Повреждение блокировки разъединителя, выключателя нагрузки	Механическое повреждение	Ремонт/замена блокировки разъединителя или выключателя нагрузки
12 Повреждение вентильного разрядника (ограничителя перенапряжения)	Механическое повреждение, воздействие на вентильный разрядник повышенных токов КЗ и перегрузки	Замена вентильного разрядника (ограничителя перенапряжения)
<b>Силовой трансформатор</b>		
1 Повреждение ввода 10(6) кВ	Разрушение, трещины в фарфоровых изоляторах; разрушение токоведущих частей	Замена фарфоровых изоляторов, ремонт/замена токоведущих частей
2 Повреждение корпуса трансформатора, течь трансформаторного масла	Механическое повреждение корпуса трансформатора	Устранение дыр в корпусе трансформатора /замена корпуса трансформатора
3 Повышенный шум трансформатора	Магнитострикция, электромагнитные силы магнитной системе, электродинамические силы в обмотках трансформатора	Ремонт трансформатора в ремонтной организации (завод-изготовитель силового трансформатора)
4 Повреждение ввода 0,4-0,23кВ	Трещины в вводах, разрушение низковольтных контактов	Замена фарфоровых изоляторов, ремонт/замена токоведущих частей
5 Повреждение опорной части трансформатора	Механическое повреждение колес тр-ра, механическое повреждение швеллеров основания	Ремонт/замена колес, швеллеров основания трансформатора
6 Повреждение указателя уровня масла	Механическое повреждение штампованного корпуса маслоуказателя, механическое повреждение поплавка	Ремонт/замена маслоуказателя ремонтной организацией (заводом-изготовителем силового трансформатора)
7 Обрыв в цепи заземления корпуса	Механическое повреждение заземления корпуса	Проверка цепи заземления корпуса и устранение разрыва цепи
8 Обрыв (отсоединение) шины нейтрали	Механическое повреждение заземления нейтрали трансформатора	Проверка цепи заземления нейтрали устранение разрыва цепи
9 Недостаточный уровень масла	Повышенное нагрев обмоток (испарение масла), наличие течи масла	Проверка цепи заземления корпуса и устранение разрыва цепи

РУ 0,4 кВ		
1 Скол опорного или проходного изолятора (втулки), разрушение опорного или проходного изолятора (втулки)	Механическое повреждение опорного или проходного изолятора	Замена опорного/проходного изолятора
2 Разрушение покрытия изолированного провода	Механическое повреждение покрытия изолированного провода	Применение дополнительных изолирующих материалов
3 Повреждение контактов рубильника	Механическое повреждение рубильника, превышение коммутационного ресурса, повреждение контактов после воздействия на него тока КЗ или перегрузки	Ремонт/замена рубильника
4 Повреждение контактов предохранителя	Механическое повреждение контактов, повреждение контактов после КЗ или перегрузки	Ремонт/замена контактов предохранителя
5 Повреждение оболочки плавкой вставки предохранителя	Механическое повреждение оболочки плавкой вставки предохранителя	Замена предохранителя
6 Повреждение рукоятки, тяги рубильника (выключателя)	Механическое повреждение рукоятки, тяги рубильника (выключателя)	Проверка рукоятки и тяги рубильника, ремонт/замена тяги и рукоятки рубильника (выключателя)
7 Повышенный нагрев болтовых соединений шин	Ослабление болтовых соединений, наличие на стороне НН нагрузки, выше номинальной	Проверка болтовых соединений, затягивание болтовых соединений
8 Повреждение шин	Механическое повреждение шин, повреждение шин после воздействия на них токов КЗ или перегрузки	Замена шин
9 Повреждение трансформатора тока	Механическое повреждение, несрабатывание средств защиты от токов КЗ	Согласно эксплуатационной документации на трансформатор тока
10 Повреждение автоматического выключателя	Механическое повреждение выключателя, повреждение выключателя после воздействия тока КЗ и перегрузки	Согласно эксплуатационной документации на автоматический выключатель
11 Повреждение разрядника (ограничителя перенапряжения)	Механическое повреждение разрядника	Замена разрядника (ограничителя перенапряжения)
12 Повреждение счетчика электроэнергии	Механическое повреждение счетчика электроэнергии, несрабатывание средств защиты от токов КЗ	Согласно эксплуатационной документации на счетчик электроэнергии
13 Повреждение устройства включения уличного освещения	Обрыв цепи ФУО, выход из строя магнитного пускателя, ламп освещения, фотореле с фотодатчиком и коммутационного переключателя	Проверка целостности цепи ФУО и устранение разрыва цепи. Ремонт/замена оборудования согласно требований их эксплуатационной документации
14 Повреждение устройств внутреннего освещения	Обрыв цепи внутреннего освещения, перегорание ламп внутреннего освещения, выход из строя выключателей системы внутреннего освещения	Проверка целостности цепи внутреннего освещения и устранение разрыва цепи. Проверка работоспособности ламп

#### 4.1.1.4. Порядок проведения текущего ремонта

Необходимые операции:

- осмотр отсека РУВН;
- осмотр отсека силового трансформатора;
- осмотр отсека РУНН;
- устранение дефектов, которые выявлены при эксплуатации и занесены в журнал осмотров или дефектные ведомости;
  - проверка состояния и чистка высоковольтной изоляции;
  - проверка состояния токоведущих частей;
  - проверка состояния разборных контактных соединений главных и вспомогательных цепей;

- проверка и ремонт привода КА РУВН, смазка трущихся деталей;
- проверка и ремонт заземляющего разъединителя и его привода;
- проверка и ремонт блокировок (при наличии);
- проверка и ремонт силовых выключателей;
- проверка наличия и исправности внешнего и внутреннего контура заземления;
- проверка состояния крыши, стен, пола и дверей отсеков;
- проверка отсутствия коррозии и влаги;
- испытание изоляции;
- ремонт и испытание комплектующих изделий (ВНА, РВЗ, ВА, рубильник и т.д.) согласно эксплуатационной документации на них.

#### 4.1.2. Меры безопасности



**Запрещается производить ремонт и устранять неисправности элементов, которые находятся под напряжением!**

К проведению ремонтных работ в КТП-В допускаются лица, которые:

- изучили данное руководство;
- прошли инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками;
- имеют квалификацию не ниже IV группы для работы в электроустановках свыше 1000 В.

К началу ремонтных работ ремонтный персонал КТП-В должен ознакомиться с характером и объемом предстоящих работ и условиями их проведения. К КТП-В должны быть доставлены необходимые материалы, оборудование и спецмеханизмы.

При проведении ремонтов необходимо соблюдать требования безопасности:

- проводите операции по текущему ремонту только после наложения переносных заземлений;
- вывесите предупреждающие плакаты;
- ограничьте доступ к коммутационным аппаратам в КТП-В.

## 4.2. Текущий ремонт составных частей

Текущий ремонт выполняется согласно РЭ на соответствующее оборудование отсека РУВН и отсека РУНН.

Текущий ремонт силового трансформатора выполняется согласно прилагаемой инструкции завода-изготовителя.

## 5. ХРАНЕНИЕ

Хранение изделия допускается при условиях, которые приведены в таблице 12.

Таблица 12.

Условие	Значение
Условия хранения по ГОСТ 15150	Л, С или ЖЗ
Температура хранения	От плюс 50°С до минус 50°С
Относительная влажность	Не более 80%
Горизонтальное положение в пространстве	Наклон изделия не должен превышать 5 градусов
Вентиляция изделия	По периметру изделия должен быть проход шириной не менее 800 мм
Пространство для осмотра	Изоляция от грунта, закрытое помещение
Отведение влаги от изделия	Хранилище должно соответствовать действующим нормативным документам
Защита от вандализма	Охраняемая территория, закрытое помещение
Взрывопожарная безопасность	Хранилище должно соответствовать действующим нормативным документам

Виды хранилищ для КТП-В:

- Закрытое помещение с естественной вентиляцией;
- Закрытое помещение с искусственным регулированием климатических условий.

Срок хранения изделия в консервации изготовителя 1 год со дня приемки службой контроля качества. При хранении более 1 года изделия подлежат переконсервации.

В срок хранения изделия входит срок транспортирования и промежуточного хранения приведенные в таблице 13.

Таблица 13.

Условие по ГОСТ 23216	Краткая характеристика условий	Срок
Л	Дороги 1-й категории, расстояние до 1000 км, без перегрузок	1 месяц
С	Дороги 1-й категории, расстояние до 1000 км, не более четырех перегрузок	3 месяца
Ж	Дороги 1-й категории, расстояние свыше 1000 км, любое число перегрузок	6 месяцев

Постановка на постоянное место хранения должно производиться не позднее 1 месяца со дня поступления изделия на объект.

	<b>В процессе длительного хранения может наступить срок очередной поверки приборов измерения и учета.</b>
---	---

Сроки хранения составных частей изделия приведены в их эксплуатационных документах.

Погрузочно-разгрузочные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов.

При подготовке, хранении и снятии с хранения изделия необходимо соблюдать требования безопасности, которые изложены в ГОСТ 23216.

Постановка на хранение:

1. Выберите свободную, охраняемую площадку;
2. Выполните мероприятия по отведению влаги от изделия;



**Запрещается хранить изделие на открытой поверхности земли!**

3. Обеспечьте коридор по периметру изделия шириной 800 мм;
4. Установите изделие в горизонтальном положении;
5. Проверьте положение изделия по уровню и отвесу;



**Запрещается штабелировать изделия!**

6. Демонтируйте аккумуляторные батареи (при наличии);
7. Поставьте на хранение аккумуляторные батареи в закрытое помещение, которое обеспечивает защиту от влаги и температурный режим от плюс 5 до плюс 40°C;
8. Внесите запись о постановки на хранение в паспорт изделия.

Во время хранения изделия необходимо:

- проводить осмотр изделия на предмет образования конденсата 1 раз в месяц;
- проводить осмотр изделия на предмет образования коррозии 1 раз в 6 месяцев;
- выполнять проветривание изделий не реже 1 раза в месяц;
- производить переконсервацию изделия 1 раз в год, начиная с даты приемки, которая указана в паспорте;



**Запрещается использовать несколько консервационных смазок на один узел!**

- выполнить зарядный цикл аккумуляторных батарей в соответствии с требованиями и в сроки, указанные в их эксплуатационной документации;
- сведения о переконсервациях вносить в паспорт изделия.



**При нарушении или несоблюдении правил хранения изделие снимается с гарантии.**

## 6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

На время транспортирования некоторые элементы конструкции КТП-В переводятся в транспортное положение:

- силовые трансформаторы, оборудование РУВН и РУНН упаковываются и поставляются отдельными грузовыми местами;

- ошиновки силовых трансформаторов, защитные кожухи, ЗИП и МЧ упаковываются в стрейч-пленку.

КТП-В транспортируется в горизонтальном положении как автомобильным, так и железнодорожным транспортом на открытых платформах. Должна выполняться защита транспортных блоков от механических повреждений. Скорость транспортирования должна исключать повреждение изделия (согласно правил перевозок, которые действуют на транспорте данного вида).

На железнодорожных станциях погрузки/выгрузки запрещается:

- приближаться к контактной сети на расстояние ближе 2 м;
- прикасаться к электрическому оборудованию электроподвижного состава как непосредственно, так и через какие-либо предметы;
- подниматься на крышу вагонов, находиться или проводить работы на крышах вагонов и контейнеров;
- открывать люки (крышки) цистерн, изотермических и крытых вагонов;
- производить погрузку или разгрузку с открытого подвижного состава, когда сами работающие или применяемые ими приспособления могут во время работы приблизиться на расстояние менее 2 м к находящимся под напряжением частями контактной сети.

КТП-В может транспортироваться автотранспортом с еврофурой.

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться под руководством ответственного работника. Данный ответственный работник назначается приказом руководителя организации, которая производит погрузочно-разгрузочные работы.

Водитель обязан проверить соответствие укладки и надежность крепления грузов и тентов на подвижном составе требованиям безопасности перевозок.

В случае обнаружения нарушений в укладке и креплении груза и тентов - потребовать от работника, ответственного за погрузочные работы, устранить их.

Работник, ответственный за производство погрузочно-разгрузочных работ, обязан проверять перед началом работы исправность грузоподъемных механизмов, такелажного и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря.

Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны соответствовать требованиям действующих государственных стандартов.

В местах работы грузоподъемных механизмов, стропальщиков, такелажников и грузчиков, во избежание скольжения, трапы (подмости), платформы, пути прохода должны быть очищены от грязи, снега, льда и, в необходимых случаях, посыпаны песком или мелким шлаком.

К управлению автокраном допускаются только водители АТС, прошедшие обучение и имеющие при себе действующее удостоверение на право выполнения этой работы.

К выполнению работ по обвязке, зацепке, креплению груза и подвешиванию его на крюк грузоподъемного механизма при помощи строп и специальных грузозахватных приспособлений допускаются обученные и аттестованные стропальщики, которые прошли медицинский осмотр и назначены приказом по организации.

Подготовка к транспортированию включает соблюдение всех норм и правил техники безопасности.

Необходимо провести визуальный осмотр места погрузки/выгрузки, строповки, крюков и строп на отсутствие каких-либо дефектов. При обнаружении дефектов необходимо их устранить до начала погрузки/выгрузки.

При строповке должны выполняться следующие требования:

1. Для строповки оборудования КТП-В используйте канатные стропы четырехветвевые (4СК) с крюками;

2. Крюки строп должны быть снабжены предохранительными замками, которые перекрывают зев крюка при натяжении;

3. Крюк должен свободно входить в зев строповочной петли;

4. При строповке оборудования КТП-В со смещенным центром тяжести используйте уравнильные стропы;

5. Ветви строп должны иметь одинаковое натяжение и угол между ними не должен превышать 90°;

6. Во время строповки соблюдайте правила СНиП 12-03-99 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» и Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах ПОТ Р М-016-2001.

## 7. УТИЛИЗАЦИЯ

### 7.1. Меры безопасности

Электросварочные работы производите в соответствии с п. 48 Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ.

Работы с переносным электроинструментом производите в соответствии с п. 1.1-1.4 Инструкции по охране труда при работе с применением переносных электроинструментов ИОТ-041-2001.

Работы со слесарно-монтажным инструментом производите в соответствии с Инструкцией по охране труда для рабочего при работе со слесарно-монтажным инструментом, разработанной на основании требований законодательных и иных нормативных правовых актов в области охраны труда с учетом ПОТ РМ-006-97.

### 7.2. Правила утилизации

После окончания срока службы изделия проводится диагностика, по результатам которой принимается решение о целесообразности ремонта и его дальнейшего использования.

КТП-В подлежит утилизации при принятии решения о нецелесообразности ее ремонта по окончании срока службы. А также при принятии решения о нецелесообразности ремонта в случае выхода из строя основного оборудования.

Демонтаж КТП-В выполните в следующем порядке:

1. Отключите КЛ 10(6) кВ и КЛ 0,4 кВ;
2. Отсоедините кабели 10(6) кВ от вводной ячейки КСО/КРУ (при КЛ 10(6) кВ)
3. Отсоедините внешний контур заземления от внутреннего;
4. Демонтируйте провода (кабели) от нижних контактов ВА отходящих линий;
5. Демонтируйте ТТ на отходящих линиях (при наличии);
6. Демонтируйте ВА отходящих линий;
7. Демонтируйте приборы учета и измерения (амперметры, вольтметры, счетчики электроэнергии);
8. Демонтируйте АСН;
9. Демонтируйте секционный ВА и/или секционные рубильники;
10. Демонтируйте ТТ на вводе (при наличии);
11. Демонтируйте вводной ВА и/или вводной рубильник;
12. Демонтируйте ячейки РУНН;
13. Демонтируйте ВНА и/или РВЗ;
14. Демонтируйте предохранители ПКТ;
15. Демонтируйте ячейки РУВН;
16. Демонтируйте ошиновку силового трансформатора на стороне НН и ВН;
17. Демонтируйте силовой трансформатор.

Для утилизации РУВН и РУНН выполните следующее:

- сдайте металлические составные части РУВН и РУНН (каркас, стенки, шины и т.п.) на предприятия по переработке цветных и черных металлов;
- утилизируйте драгоценные металлы и материалы, которые содержатся в КА согласно перечню в их эксплуатационной документации;
- отправьте на полигон твердых бытовых отходов опорные, проходные и штыревые изоляторы;
- сдайте литиевые батареи и свинцовые пломбы счетчиков электроэнергии в пункты приема АКБ.

Для утилизации силового трансформатора выполните следующее:

- слейте отработанное трансформаторное масло в технологические емкости и направьте на регенерацию;
- сдайте металлические составные части трансформатора на предприятия по переработке цветных и черных металлов;
- отправьте на полигон твердых бытовых отходов фарфоровые изоляторы, электрокартон, резиновые уплотнения, пластмассовые материалы, силикагель.

## ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ N POCC RU Д-RU.РА01.В.31582/22

**ЗАЯВИТЕЛЬ** Общество с ограниченной ответственностью "РЫБИНСКЭЛЕКТРОЩИТ" (ООО "РЭЦ")

Место нахождения и адрес юридического лица, в соответствии с документом, подтверждающим факт внесения записи о государственной регистрации в Единый государственный реестр юридических лиц и адрес места осуществления деятельности: Российская Федерация, Ярославская область, 152931, Рыбинский район, город Рыбинск, улица Плеханова, дом 37, квартира 87.  
Основной государственный регистрационный номер: 1167627092665, Уникальный идентификационный номер налогоплательщика: 7610121739, телефон: +79301152435, адрес электронной почты: rybinsk.electric@yandex.ru

**В ЛИЦЕ** Директора Мирова Александра Алексеевича

### ЗАЯВЛЯЕТ, ЧТО ПРОДУКЦИЯ

Комплектные трансформаторные подстанции: Комплектная трансформаторная подстанция внутренней установки (без оболочки) на напряжение до 20 кВ (КТПВ/РЭЩ).

Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 27.11.43-003-04874471-2020 «Подстанции комплектные трансформаторные».

Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью "РЫБИНСКЭЛЕКТРОЩИТ".

Основной государственный регистрационный номер: 1167627092665;

Уникальный идентификационный номер налогоплательщика: 7610121739

Место нахождения и адрес юридического лица, в соответствии с документом, подтверждающим факт внесения записи о государственной регистрации в Единый государственный реестр юридических лиц и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Российская Федерация, Ярославская область, 152931, Рыбинский район, город Рыбинск, улица Плеханова, дом 37, квартира 87.

Серийный выпуск

Код ОКПД 2: 27.11.43

Код ТН ВЭД ЕАЭС: 8537209200

### СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

ГОСТ 14695-80, пп. 3.12, 3.14, 3.18, 3.19, 3.20, 3.25, 3.32, ГОСТ 1516.3-96, п. 4.14

### СХЕМА ДЕКЛАРИРОВАНИЯ СООТВЕТСТВИЯ

Схема декларирования 1д

### ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ПРИНЯТА НА ОСНОВАНИИ

Сертификата менеджмента качества ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2012) регистрационный № ИСО № ЕАС.04ИБН1.СМ.8989 от 31.08.2022 года выданного органом по сертификации Общества с ограниченной ответственностью «ПРОМОТЕСТ» аттестат аккредитации № POCC RU.31720 Заводского протокола испытаний № DFVT-U3 от 31.08.2022, выданный Обществом с ограниченной ответственностью "РЫБИНСКЭЛЕКТРОЩИТ", Российская Федерация, Ярославская область, 152931, Рыбинский район, город Рыбинск, улица Плеханова, дом 37, квартира 87

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции товаросопроводительной и/или эксплуатационной документации.

**СРОК ДЕЙСТВИЯ ДЕКЛАРАЦИИ О СООТВЕТСТВИИ с 31.08.2022 по 30.08.2025**

М.П.



Заявитель

*Мирова А.А.*  
подпись

Мирова А. А.

(фамилия, имя, отчество  
(последнее при наличии))

**ЗАЯВЛЕНИЕ:** продукция безопасна при ее использовании согласно указанному способу применения в соответствии с целевым назначением. Заявителем приняты меры по обеспечению соответствия продукции требованиям, установленным техническим регламентом (техническими регламентами) Российской Федерации.





8 (961) 027-63-73



[info@resh76.ru](mailto:info@resh76.ru)



г. Рыбинск, ул. Толбухина, д. 8