

**УСТРОЙСТВА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ  
КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ  
«ЭНЕРГОМЕРА» УКЗВ**

**УКЗВ**

---

Руководство по эксплуатации САНТ.674712.001 РЭ

---

Предприятие-изготовитель:  
АО «Электротехнические заводы «Энергомера»  
355029, Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415  
тел.: (8652) 35-75-27, факс: 56-66-90,  
Бесплатная горячая линия: 8-800-200-75-27  
e-mail: [concern@energomera.ru](mailto:concern@energomera.ru)  
[www.energomera.ru](http://www.energomera.ru)



**ЭНЕРГОМЕРА**



## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	4
1.1 Назначение изделия .....	4
1.2 Технические характеристики .....	6
1.3 Состав изделия .....	8
1.3.1 Конструкция изделия .....	8
1.3.2 Размещение дополнительного оборудования .....	9
1.3.3 Совместная работа с другими устройствами .....	11
1.4 Устройство и работа .....	11
1.4.1 Принцип работы .....	11
1.4.2 Устройство и работа составных частей .....	11
1.4.2.1 Общие сведения .....	11
1.4.2.2 Устройство и работа КВВ .....	11
1.4.2.3 Устройство и работа РУВН .....	11
1.4.2.4 Устройство и работа РУНН .....	12
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	13
1.6 Маркировка и пломбирование .....	13
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	13
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	13
2.2 Подготовка устройства к использованию .....	14
2.2.1 Меры безопасности при подготовке устройства к использованию .....	14
2.2.2 Указания по установке .....	14
2.2.3 Подготовка к работе .....	16
2.3 Использование устройства .....	16
2.3.1 Порядок работы .....	17
2.3.2 Перечень возможных неисправностей .....	17
<b>3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	18
<b>4 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	19
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ ПО ТЕКСТУ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	19
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	20

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, составом, устройством, работой и порядком правильного использования устройств распределительных катодной защиты высоковольтных «ЭНЕРГОМЕРА» УКЗВ (далее по тексту – «устройства»).

Руководство по эксплуатации распространяется на все исполнения устройств, входящих в технические условия ТУ 3414-025-22136119-2008.

Перед установкой, монтажом и эксплуатацией устройств необходимо внимательно ознакомиться с прилагаемой эксплуатационной документацией.

Для правильной эксплуатации устройств обслуживающий персонал должен иметь специальную подготовку и допуск к работе в электроустановках напряжением свыше 1 кВ.

Прежде чем приступить к самостоятельной работе обслуживающий персонал должен пройти теоретическое и практическое обучение, после которого он должен:

- иметь специальную подготовку, обеспечивающую правильную и безопасную эксплуатацию электроустановок напряжением свыше 1 кВ и иметь квалификационную группу не ниже IV;

- твердо знать и выполнять требования настоящего руководства по эксплуатации, а также уметь пользоваться защитными средствами и приборами для измерения сопротивления изоляции;

- знать устройства в достаточной степени, для безошибочного определения узлов, которые должны быть отключены в период ремонтных работ, уметь найти любой из составных элементов устройств и выполнять меры безопасности, предусмотренные действующими «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» и настоящим руководством;

- знать правила оказания первой помощи пострадавшему от действия электрического тока и уметь практически оказывать первую помощь.

Небольшие расхождения между данным руководством по эксплуатации и устройствами возможны в связи с совершенствованием их схемы и конструкции.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 Назначение изделия**

1.1.1 Устройства предназначены для промышленного применения в системах катодной защиты подземных металлических (стальных) сооружений (ПМС): газопроводов, нефтепроводов, продуктопроводов, объектов коммуналь-ного хозяйства и других, аналогичных ПМС от электрохимической (грунтовой) коррозии и разрушительного влияния блуждающих токов, возникающих от рельсового электротранспорта и других энергетических сооружений. Устройства обеспечивают размещение составного оборудования для преобразования высокого напряжения 6 или 10кВ в напряжение 0,23кВ, преобразователей для катодной защиты (ПКЗ), блоков совместной защиты (БСЗ), а также других блоков для катодной защиты (БКЗ) и дополнительного оборудования (системы подогрева воздуха, аппаратуры телемеханики и т.п.) в одной металлической оболочке.

1.1.2 Устройства питаются от промышленной сети напряжением 6 или 10кВ. От линии электропередачи (ЛЭП) ввод питания в устройства осуществляется через внешний разьединитель и воздушный ввод. Выводы выходных линий постоянного тока – кабельные.

### **1.1.3 Условия эксплуатации устройств, по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89:**

- климатическое исполнение для разных типоразмеров – У, УХЛ;

- категория размещения – 1 (на открытом воздухе);

- диапазон рабочих температур окружающей среды:

- 1) для климатического исполнения У – от минус 45°С до 45°С;

- 2) для климатического исполнения УХЛ – от минус 60°С до 40°С;

- относительная влажность воздуха (при температуре 25°С): до 98%;

- атмосферное давление: 86,6-106,7 кПа (650-800 мм. рт. ст.);

- атмосфера типа I, II.

### **1.1.4 Размещение устройств на месте эксплуатации – стационарное.**

### **1.1.5 Рабочий режим устройств – продолжительный, непрерывный.**

1.1.6 Устройства предназначены для установки на открытом воздухе.

1.1.7 Охлаждение устройств – воздушное, естественное.

1.1.8 Суммарная мощность ПКЗ, БКЗ и дополнительного оборудования, размещённого в оболочке устройств (например, для обогрева, ремонтного освещения и др.) не должна превышать номинальную мощность силового высоковольтного трансформатора 10 кВА, размещённого в устройствах.

1.1.9 Заказ устройств может осуществляться в исполнениях, указанных в данном руководстве по эксплуатации и по опросному листу.

1.1.10 По отдельному заказу допускается комплектование устройств:

- аппаратурой телемеханики;
- дополнительным оборудованием для защиты обслуживающего персонала от насекомых и грызунов;
- другим дополнительным оборудованием, определяемым заказчиком.

1.1.11 Структура условного обозначения устройств.

«ЭНЕРГОМЕРА»	У	К	З	В	X(X)/	0,23	- 10	СХ	X(XX) 1	X
Наименование (торговая марка)	Устройство распределительное	катодной	защиты	высоковольтное	Напряжение питающей сети (ВН), кВ	Напряжение на выходе силового трансформатора (НН), кВ	Мощность силового трансформатора, кВА	Наличие и число тарифов счетчика электроэнергии	Климатическое исполнение и категория размещения, по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89	Серия

Примечание – В структуру условного обозначения устройств не входят обозначения типа, количества и отличительных свойств ПКЗ, БСЗ и БКЗ, размещаемых в устройствах.

Пример обозначения устройства распределительного катодной защиты высоковольтного, с напряжением питающей сети на вводе ВН – 10 кВ, с напряжением на выходе силового трансформатора НН – 0,23 кВ, мощностью установленного силового трансформатора – 10 кВА, с однотарифным счётчиком электрической энергии, климатического исполнения для умеренного климата – У, категории размещения – 1 (на открытом воздухе), серии А, при заказе в проектной документации:

- для поставок на территории Российской Федерации:  
«УКЗВ 10/0,23-10 С1 У1-А. ТУ 3414-025-22136119-2008»
- для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):  
«УКЗВ 10/0,23-10 С1 У1-А. ЭКСПОРТ».

То же, с напряжением питающей сети на вводе (ВН) – 6 кВ с многотарифным (трёхтарифным) счётчиком электрической энергии, климатического исполнения для умеренно и холодного климата – УХЛ:

- для поставок на территории Российской Федерации:  
«УКЗВ 6/0,23-10 С3 УХЛ1-А. ТУ 3414-025-22136119-2008»
- для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):  
«УКЗВ 6/0,23-10 С3 УХЛ1-А. ЭКСПОРТ».

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основная номенклатура выпускаемых устройств указана в Таблице 1.

Таблица 1— Основные типоразмеры устройств

Обозначение конструкторской документации	Наименование устройств	Напряжение ВН/НН, кВ/кВ	Климатическое исполнение
САНТ.674712.001	УКЗВ 6/0,23-10 С1 У1-А	6/0,23	для умеренного климата
САНТ.674712.001-01	УКЗВ 6/0,23-10 С1 УХЛ1-А	6/0,23	для умеренного и холодного климата
САНТ.674712.001-02	УКЗВ 10/0,23-10 С1 У1-А	10/0,23	для умеренного климата
САНТ.674712.001-03	УКЗВ 10/0,23-10 С1 УХЛ1-А	10/0,23	для умеренного и холодного климата
САНТ.674712.001-04	УКЗВ 6/0,23-10 С3 У1-А	6/0,23	для умеренного климата
САНТ.674712.001-05	УКЗВ 6/0,23-10 С3 УХЛ1-А	6/0,23	для умеренного и холодного климата
САНТ.674712.001-06	УКЗВ 10/0,23-10 С3 У1-А	10/0,23	для умеренного климата
САНТ.674712.001-07	УКЗВ 10/0,23-10 С3 УХЛ1-А	10/0,23	для умеренного и холодного климата

*Примечания*

1 Обозначению С1 в наименовании устройств соответствует установка в устройстве од-нотарифного счётчика электрической энергии.

2 Обозначению С3 в наименовании устройств соответствует установка в устройстве многотарифного (трёхтарифного) счётчика электрической энергии.

1.2.2 Основные параметры и характеристики устройств должны соответствовать значениям, указанным в Таблице 2.

Таблица 2 — Основные параметры и характеристики устройств

Наименование характеристики	Значение параметров (для основных типоразмеров <sup>1)</sup> )
1	2
1 Мощность силового трансформатора устройств, кВА	10
2 Номинальное напряжение устройств, кВ - на стороне высокого напряжения (ВН) - на стороне низкого напряжения (НН)	6; 10 0,23
3 Номинальный ток главной цепи устройств, А, не более - на стороне высокого напряжения (ВН): - 6 кВ - 10 кВ - на стороне низкого напряжения (НН)	1,7 1,0 50

Наименование характеристики	Значение параметров (для основных типоразмеров <sup>1)</sup> )
1	2
4 Ток динамической стойкости УКЗВ, кА - при номинальном напряжении на стороне ВН – 6 кВ - при номинальном напряжении на стороне ВН – 10 кВ	21 32
5 Ток термической стойкости УКЗВ, кА - при номинальном напряжении на стороне ВН – 6 кВ - при номинальном напряжении на стороне ВН – 10 кВ	8, 12,5
6 Время действия тока термической стойкости УКЗВ, с	1
7 Номинальное напряжение питания вспомогательных цепей устройств, однофазное, переменное, В	220
8 Вид изоляции устройств	комбинированный
9. Уровень изоляции устройств	«б»
10 Способ обслуживания главных цепей устройств	одностороннее
11 Способ обслуживания вспомогательных цепей внутри низковольтного отсека устройств	двустороннее
12 Рабочая температура окружающей среды, °С - для климатического исполнения У - для климатического исполнения УХЛ	от минус 45 до 45 от минус 60 до 40
13 Относительная влажность, при температуре окружающей среды +25 °С, %, не более	98
14 Высота над уровнем моря, м, не более <sup>2)</sup>	1000
15 Степень защиты оболочки устройств, по ГОСТ 14254-96, сверху, боковая поверхность / снизу	IP44 / IP31
16 Количество преобразователей катодной защиты, (ПКЗ), размещаемых в устройстве З)	1, 2
17 Номинальная выходная мощность преобразователей катодной защиты (ПКЗ), размещаемых в устройстве, кВт <sup>3)</sup>	0,3 – 5,0
18 Количество блоков совместной защиты (БСЗ), размещаемых в устройстве З)	1, 2
19 Габаритные размеры основных составных частей устройства при поставке (длина, ширина, высота), мм, не более: - корoba воздушного ввода (КВВ) - шкафа	(1213 ± 10)х (523,5 ± 3) х 527 ± 5); (1202 ± 5)х (1016 ± 7) х (2413 ± 5)

Наименование характеристики	Значение параметров (для основных типоразмеров) <sup>1)</sup>
1	2
20 Габаритные размеры устройства в сборе (длина, ширина, высота), мм 5)	(1202 ± 5)х (2030 ± 10) х (4940 ± 10)
21 Масса основных составных частей, кг, не более	125
- коробка воздушного ввода (КВВ)	460
- шкафа ( без вложенного монтажного комплекта, с вложенными козырьками)	520
- шкафа (с вложенным монтажным комплектом и козырьками)	
22 Общая масса устройства в сборе (без ПКЗ и БСЗ), кг, не более <sup>5)</sup>	645

<sup>1)</sup> Допускается изменение технических характеристик устройств по согласованию между изготовителем и потребителем, при условии проведения типовых испытаний устройств.

<sup>2)</sup> Допускается эксплуатация устройств на высоте более 1000 м над уровнем моря, с соблюдением требований ГОСТ 15150-69, ГОСТ 1516.1-76, ГОСТ 8024-90.

<sup>3)</sup> Суммарная мощность преобразователей катодной защиты и вспомогательного оборудования, размещённого в оболочке устройств (например, для обогрева, ремонтного освещения и др.) не должна превышать номинальную мощность силового высоковольтного трансформатора 10кВА, размещённого в устройствах.

<sup>4)</sup> Общий вид устройств с нанесёнными размерами указан на Рисунке А.1 Приложения А, в руководстве по эксплуатации, часть 2, САНТ.674712.001 РЭ01.

<sup>5)</sup> Масса ПКЗ и БСЗ должна быть указана в паспорте на конкретный тип преобразователя (выпрямителя) катодной защиты и блока совместной защиты.

1.2.3 Устройства имеют следующие защиты:

- на стороне ВН:

- 1) от атмосферных и внутренних перенапряжений;
- 2) от междуфазных коротких замыканий.

- на стороне НН:

- 1) от перегрузки трансформатора;
- 2) от коротких замыканий цепей низкого напряжения.

1.2.4 Устройства соответствуют требованиям пожарной безопасности, по ГОСТ 12.1.004-91.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Конструкция изделия

1.3.1.1 Устройство представляет собой металлический шкаф, размещённый на транспортных салазках и состоящий из двух отсеков: распределительного устройства высокого напряжения (РУВН) и распределительного устройства низкого напряжения (РУНН), выполненных в виде единой конструкции, и коробка воздушного ввода (КВВ).

1.3.1.2 На крыше устройства над отсеком РУВН устанавливается КВВ в сборе с кронштейном под штыревые (опорные) изоляторы и ограничители перенапряжения. КВВ присоединяется к крыше РУВН с помощью разъёмного болтового соединения. В местах соединения имеется резиновое уплотнение для обеспечения необходимой степени защиты оболочки устройства.

1.3.1.3 Ввод питания в устройство осуществляется от воздушной линии электропередач (ЛЭП) 6 или 10кВ, в зависимости от типоразмера устройства, через разъединитель, устанавливаемый на опоре ЛЭП. Разъединитель в комплект поставки устройства не входит.

1.3.1.4 Для присоединения к воздушной линии комплектно с устройствами поставляются

опорные и проходные изоляторы, а также ограничители перенапряжения, с монтажным комплектом, включающим крепёжные изделия, для сборки воздушного высоковольтного ввода на месте эксплуатации устройства.

1.3.1.5 Внутри КВВ размещены:

- два проходных изолятора;
- два держателя предохранителей с опорными изоляторами;
- два съёмных высоковольтных предохранителей (вставки плавкие);
- четыре соединительные шины.

1.3.1.6 В РУВН установлен силовой трансформатор напряжением 6/0,23кВ или 10/0,23кВ, в зависимости от типоразмеров устройств, мощностью 10 кВА.

1.3.1.7 В РУНН устройства размещён распределительный щит. Конструктивно предусмотрены места для размещения ПКЗ и БСЗ, согласно 1.3.2.

1.3.1.8 В левой нижней части устройства, в РУНН предусмотрены вводы для подвода дренажных и контрольно-измерительных кабелей от защищаемого сооружения, анодно-го заземления, электрода сравнения и других внешних устройств.

1.3.1.9 В правой нижней части устройства, в РУНН предусмотрены вводы для подвода кабеля питания и контрольного кабеля к дополнительному устройству УКЗН, при его применении.

1.3.1.10 В салазках расположен клапан сброса давления, предназначенный для сброса избыточного давления газов, которое может возникнуть в шкафу, например при коротком замыкании.

1.3.1.11 На шкафу устройства имеются два зажима для присоединения к контуру заземления на месте эксплуатации устройств.

1.3.1.12 Устройства имеют две двери, открывающиеся наружу и снабженные двумя антивандальными замками.

1.3.1.13 Для доступа к высоковольтным предохранителям на двери КВВ установлен замок с секретом отличным от замка РУНН.

1.3.1.14 Для подъема устройств и их транспортирования в верхней части шкафа и на крыше КВВ имеются транспортные петли.

1.3.1.15 На дверях шкафа устройства установлены замки под ключ с одинаковым секретом.

1.3.1.16 Двери имеют уплотнения, обеспечивающие необходимую степень защиты от проникновения внутрь пыли и влаги.

1.3.1.17 На дверях шкафа устройств установлены болтовые зажимы для электрического соединения с шкафом.

1.3.1.18 В распределительном щите, размещённом в РУНН, установлена электрическая розетка для подключения, например, ремонтного электроинструмента и стандартного светильника с лампами для освещения, напряжением 220 В.

1.3.1.19 В устройствах климатических исполнений У1 и УХЛ1, в отсеке РУНН, размещены два нагревательных элемента и температурное реле для регулирования температуры внутри шкафа устройства.

1.3.2 Размещение дополнительного оборудования

1.3.2.1 Устройства рассчитаны для совместного использования с ПКЗ, БСЗ и другими блоками для катодной защиты (БКЗ) типа «ЭНЕРГОМЕРА», рекомендуемый перечень которых приведен в Приложении Б руководства по эксплуатации, часть 2, САНТ.674712.001 РЭ01.

1.3.2.2 Указанные ПКЗ, БСЗ и БКЗ не входят в основной комплект поставки устройств. ПКЗ, БСЗ и БКЗ могут быть размещены в шкафу устройств потребителем и поставляются отдельно от устройств, по согласованию с потребителями.

1.3.2.3 Рекомендуемые основные варианты размещения ПКЗ, БСЗ и БКЗ в устройствах приведены в Таблице 3.

Таблица 3 – Основные варианты размещения ПКЗ, БСЗ и БКЗ в устройствах

Тип ПКЗ	Количество размещаемых ПКЗ, шт., в зависимости от номинальной выходной мощности ПКЗ, кВт										Количество БСЗ, шт.		Кол-во АВРП (БКЗ), шт.
	0,35	0,6	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	1*	2**		
В-ОПЕ-М1серияВ В-ОПЕ-М2серияВ В-ОПЕ-М3серияВ	1,2	1,2	1,2	1,2	-	1,2	1,2	-	-	-	-	-	
	1	1	1	1	-	1	1	-	-	1	-	-	
	1	1	1	1	-	1	1	-	-	1	1	-	
В-ОПЕ-М4	1,2	1,2	1,2	-	-	1,2	1,2	-	-	-	-	-	
	1	1	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-	
	1	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	
В-ОПЕ-М5серияВ В-ОПЕ-М6серияВ В-ОПЕ-М7серияВ	1,2	1,2	1,2	1,2	-	1,2	1,2	1	1	-	-	-	
	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	-	
	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	-	
ПНКЗ-ППЧ-М10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	-	-	-	-	-	-	
	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	
	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-	
	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	1	
ПН-ОПЕ-М11	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	-	-	-	-	-	-	
	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	
	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-	

\* Могут использоваться блоки совместной защиты с числом каналов от двух до четырёх.

\*\* Могут использоваться блоки совместной защиты с числом каналов от одного до двух.

*Примечание* - Возможны иные сочетания ПКЗ, БСЗ и БКЗ (АВРП), по согласованию с потребителями.

### 1.3.3 Совместная работа с другими устройствами

1.3.3.1 Устройства УКЗВ рассчитаны для совместного использования с «Устройствами распределительными катодной защиты низковольтными типа «ЭНЕРГОМЕРА» УКЗН-К» (с кабельным вводом), ТУ 3431-026-22136119-2008.

1.3.3.2 Совместное использование устройств УКЗВ и УКЗН-К применяется при необходимости размещения большего количества ПКЗ, БСЗ и БКЗ, чем указано в Таблице 3, для обеспечения катодной защиты объекта. При этом устройство УКЗН-К является дополнительным модулем по отношению к устройству УКЗВ.

1.3.3.3 Конструкция, габаритные и установочные размеры шкафов устройств УКЗВ и УКЗН-К одинаковы. Это обеспечивает возможность их размещения на одном фундаменте или постаменте в виде набора функциональных модулей. При этом электрическое питание устройства УКЗН-К осуществляется от устройства УКЗВ через кабельный ввод устройства УКЗН-К, механически сочленяемый с вводом в устройстве УКЗВ. Общий вид размещения УКЗВ совместно с УКЗН-К приведен в Приложении В руководства по эксплуатации, часть 2, САНТ.674712.001 РЭ01.

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Принцип работы

1.4.1.1 Принцип работы устройства основан на получении высокого напряжения (ВН) от ЛЭП 6 или 10кВ, трансформировании его в низкое напряжение (НН) 0,23 В и передаче низкого напряжения к ПКЗ и БКЗ, при помощи которых осуществляется катодная защита подземного стального сооружения путём смещения электрического потенциала защищаемого объекта до значения, обеспечивающего эффективную защиту от грунтовой коррозии.

1.4.1.2 Принцип работы ПКЗ и БКЗ, входящих в комплект устройств, приводится в руководствах по эксплуатации на соответствующий тип используемого оборудования.

1.4.1.3 ПКЗ с автоматическим поддержанием защитного потенциала отличаются от ПКЗ с ручным регулированием возможностью подключения к ним электрических цепей от электрода сравнения и защищаемого сооружения и обеспечивают более эффективную защиту сооружений от грунтовой коррозии путём поддержания стабильного потенциала при воздействии различных факторов.

### 1.4.2 Устройство и работа составных частей

#### 1.4.2.1 Общие сведения

При рассмотрении работы составных частей устройств (КВВ, РУВН и РУНН) необходимо одновременно руководствоваться схемой электрической принципиальной и перечнем элементов, приведенных в Приложениях Г и Д руководства по эксплуатации, часть 2, САНТ.674712.001 РЭ01.

#### 1.4.2.2 Устройство и работа КВВ

КВВ представляет собой металлический шкаф без дна. На крыше КВВ имеются транспортные петли для перемещения грузоподъемными механизмами.

Подача питания на устройство осуществляется через воздушный ввод от ЛЭП, для чего на крыше КВВ установлен кронштейн со штыревыми изоляторами и ограничителями перенапряжений FV1, FV2, служащими для защиты электрических цепей и составных частей устройства от атмосферных (грозовых) перенапряжений.

Для ввода питания в КВВ в верхней части КВВ установлены проходные изоляторы Y1 и Y2, к которым одной стороной крепятся две шины. Второй стороной шины крепятся к держателям предохранителей FU1, FU2.

Внутри КВВ размещены два съёмных предохранителя FU1, FU2, устанавливаемые в держатели предохранителей.

Держатели предохранителей крепятся к шкафу КВВ через опорные изоляторы.

#### 1.4.2.3 Устройство и работа РУВН

РУВН предназначено для приема, преобразования и передачи электро-энергии в отсек РУНН.

РУВН выполнено в виде отсека в шкафу устройства, механически отделённого от отсека РУНН съёмными перфорированными перегородками.

Шкаф устройства закрывается двумя одностворчатыми дверями, которые имеют уплотнение, обеспечивающее защиту от атмосферных осадков (дождя, снега) и механических частиц (пыли) отсеков РУВН и РУНН.

Внутри отсека РУВН установлен силовой трансформатор TV1 с напряжениями ВВ/НН 6/0,23 или 10/0,23кВ, в зависимости от типоразмера устройства.

Питание из КВВ подводится к первичной обмотке силового трансформатора TV1 («А» и «Х») через две шины. Предохранители FU1 и FU2, установленные в КВВ, обеспечивают защиту в цепи первичной обмотки трансформатора TV1 от перегрузок и токов короткого замыкания.

Трансформатор TV1 устанавливается на несущие конструкции шкафа устройства и крепится с помощью болтового соединения.

#### 1.4.2.4 Устройство и работа РУНН

Отсек РУНН расположен в шкафу устройства и предназначен для приема и распределения электрической энергии низкого напряжения 0,23 кВ.

В отсеке РУНН размещены:

- щит распределительный ЩР-1, с регулятором температуры внутри шкафа;
- два электронагревателя, установленные вдоль боковых стенок.

Предусмотрены места и конструкции для размещения оборудования для катодной защиты, ПКЗ, БСЗ и БКЗ, согласно 1.3.2.

В углах дверных проёмов отсека РУНН установлены датчики SF1 и SF2, для сигнализации о несанкционированном доступе внутрь шкафа устройства.

На передней панели распределительного щита ЩР-1 расположены ручки низковольтных коммутационных и защитных аппаратов.

Внутри распределительного щита ЩР-1 размещены следующие основные элементы:

- счётчик электроэнергии PI1, однотарифный или многотарифный (для разных типов исполнений устройств) – для учёта потребляемой электроэнергии;
- щитовой стрелочный вольтметр PV1 «Напряжение РУНН» – для измерения низкого напряжения (0,23кВ), подаваемого на ПКЗ и БКЗ;
- автоматический выключатель QF1 «РУНН» – для подачи и отключения низкого напряжения в электрические цепи РУНН вручную или дистанционно;
- автоматический выключатель QF3 «Обогрев» – для подачи и отключения напряжения на температурное реле КК1;
- выключатели нагрузки SA1 «ПКЗ 1» и SA2 «ПКЗ 2» – для отдельного включения и отключения каждого из двух ПКЗ, которые могут быть размещены в отсеке РУНН устройства;
- тумблер SA3 «Вольтметр» – для подключения вольтметра PV1 на период проведения измерений напряжения РУНН и отключения его во время эксплуатации;
- температурное реле КК1 – для установки и поддержания температуры внутри отсеков РУВН и РУНН в заданных пределах;
- промежуточное реле КМ1 – для включения и отключения нагревателей ЕК1 и ЕК2 по сигналу с реле КК1;
- предохранитель FU4 «1А» – для защиты электрических цепей реле КК1;
- электрическая розетка XS1 «230В» – для присоединения внешних технологических устройств (освещения, электроинструмента и т.п.);
- блок зажимов X1 «ТМ 1» - для присоединения внешних электрических цепей к системе телемеханики;

С вторичной обмотки силового трансформатора TV1 (выходы «а» и «х») питание по двухпроводному кабелю поступает на контакты автоматического выключателя QF1. Кабель проложен в проёме перегородки, разделяющей отсеки РУВН и РУНН, у левой боковой стенки. С выключателя QF1 напряжение поступает на счетчик электрической энергии PI1, с выхода которого далее подается на выключатели нагрузки SA1, SA2, вольтметр PV1, цепи температурного реле КК1 и электронагревателей ЕК1, ЕК2.

К выключателям нагрузки SA1, SA2 напряжение 0,23кВ присоединяются ПКЗ, размещаемые в РУНН.

При открывании дверей устройства, в т.ч. и несанкционированном, размыкаются контакты соответствующего датчика SF1 или SF2, и осуществляется сигнализация в аппаратуру телемеханики.

При подключении к устройствам аппаратуры телемеханики осуществляется дистанционное управление автоматическим выключателем QF1 и контроль его положения (включённого или отключённого). Цепи от катушки независимого расцепителя и дополнительных контактов выключателя QF1 присоединяются к аппаратуре телемеханики через соответствующие зажимы 7 и 8, 9 и 10 блока зажимов X1 «ТМ 1».

Температурное реле КК1 осуществляет включение и отключение электронагревателей EK1 и EK2 через промежуточное реле КМ1. При подаче напряжения на катушку реле КМ1 его контакты замыкаются и включают электронагреватели EK1 и EK2. При снятии напряжения с катушки реле его контакты размыкаются, отключая при этом электронагреватели EK1 и EK2.

Включение и отключение электронагревателей EK1 и EK2 осуществляется по сигналу автоматического датчика температуры ВК1, входящего в состав температурного реле КК1. Уставка температуры, при которой включаются электронагреватели EK1 и EK2 выбирается на передней панели температурного реле КК1. Рекомендуемое значение уставки – 0 оС.

#### 1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.5.1 Перечень рекомендуемых средств измерения, инструмента, вспомогательного оборудования и принадлежностей, необходимых для периодического контроля работоспособности устройства приведен в Приложении Е руководства по эксплуатации, часть 2, САНТ.674712.001 РЭ01.

#### 1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Устройство имеет маркировку по ГОСТ 18620-86, которая сохраняется в процессе транспортирования, хранения и эксплуатации.

1.6.2 На лицевой (фасадной) стороне двери устройства расположена металлическая табличка, на которую нанесены следующие данные:

- наименование и товарный знак изготовителя;
- наименование устройства;
- дата изготовления (месяц, год);
- заводской номер;
- номинальное напряжение (на сторонах ВН и НН), кВ;
- номинальный ток главных цепей (на стороне ВН), А;
- частота питающей сети, Гц;
- обозначение технических условий (кроме экспортного исполнения);
- степень защиты;
- масса, кг;
- надпись «СДЕЛАНО В РОССИИ» (только для экспортного исполнения).

1.6.3 Все зажимы, электротехнические выводы, элементы, монтажные провода промаркированы в соответствии с электрической принципиальной схемой.

1.6.4 Возле зажимов заземления размещены нестираемые знаки заземления.

1.6.5 На транспортную тару нанесена маркировка по ГОСТ 14192-96, при этом на каждое устройство, кроме маркировки согласно 1.6.2, нанесены манипуляционные знаки: «МЕСТО СТРОПОВКИ», «ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ», «ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ», «ОСТОРОЖНО, ХРУПКОЕ».

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Необходимо присоединять устройство к ЛЭП с напряжением, соответствующим номинальному высокому напряжению (ВН), указанному в Таблице 2.

2.1.2 На опоре ЛЭП должен быть установлен разъединитель согласно действующим «Правилам устройства электроустановок». Рекомендуемый тип разъединителя – РЛНД.1-2-10Б/400 У1 с приводом ПРНЗ-10 У1 (с двумя блок-замками).

2.1.3 Эксплуатация устройств допускается при воздействии внешних климатических факторов, указанных в 1.1.3 и Таблице 2.

2.1.4 Суммарная мощность ПКЗ, БКЗ и дополнительного оборудования, (например, аппаратуры телемеханики, технологического освещения и т.п.) размещённых в шкафе устройств не должна превышать номинальную мощность силового высоковольтного трансформатора 10 кВА, размещённого в устройствах, и должна быть не более 8 кВА.

2.1.5 Схемы электроснабжения, в которых применяются устройства, должны исключать подключение других, сторонних источников питания со стороны низкого напряжения.

2.1.6 Устройства должны устанавливаться на заранее подготовленную площадку с фундаментом или постаментом, обеспечивающим отвод талых и дождевых вод, высотой не менее 0,2 м. Для районов с высоким уровнем снежного покрова допускается установка устройств на постамент высотой до 1,5 м.

2.1.7 Устройства, необходимо располагать на фундаменте или постаменте, вблизи опоры ЛЭП таким образом, чтобы расстояние от поверхности земли до нижней токоведущей части проходных изоляторов соответствовало требованиям раздела 4 «Правил устройства электроустановок» и составляло не менее 4,5 м.

2.1.8 Проектирование фундамента или постаментов для установки устройств должна выполнять проектная организация или служба заказчика. Фундамент или постамент должен быть рассчитан на массу устройства в сборе, указанную в Таблице 2, и предусматривать свободный доступ к клапану сброса избыточного давления на салазках.

## 2.2 Подготовка устройства к использованию

### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке устройства к использованию

2.2.1.1 При подготовке устройств к эксплуатации и в процессе эксплуатации необходимо соблюдать действующие «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», а также выполнять указания настоящего руководства по эксплуатации и эксплуатационных документов на силовой трансформатор, размещаемое оборудование ЭХЗ и аппаратуру, входящие в комплект устройства.

2.2.1.2 При периодическом обслуживании или техническом осмотре, а также после ремонта или длительных перерывов в работе, перед включением следует измерять сопротивление изоляции.

Величина сопротивления изоляции аппаратов, цепей измерения, защиты, а также электрических цепей высокого и низкого напряжения должна соответствовать требованиям «Правил эксплуатации электроустановок потребителей», техническим условиям на устройство и составлять:

- цепей ВН относительно корпуса, при нормальных климатических условиях, не менее 1000 МОм;

- электрически изолированных цепей РУНН, относительно корпуса, при нормальных климатических условиях, не менее 1 МОм.

2.2.1.3 При обслуживании устройств необходимо помнить, что открытие двери КВВ и снятие перегородок для доступа к отсеку РУВН допустимо только после отключения наружного разъединителя. При этом следует учитывать, что на неподвижных контактах отключенного разъединителя остается напряжение ВН 6 или 10кВ. Для обеспечения безопасности выполнения работ необходимо пользоваться защитной каской с сигнализатором напряжения.

2.2.1.4 Для выполнения операций управления устройствами при температуре внутри шкафа, превышающей плюс 45°С, следует пользоваться средствами индивидуальной защиты рук.

Примечание – Средства индивидуальной защиты рук в комплект поставки устройства не входят.

### 2.2.2 Указания по установке

#### 2.2.2.1 Перед установкой произведите распаковку и внешний осмотр устройства:

- освободите от упаковки изготовителя КВВ, шкаф и комплект ЗИП;
- удалите с наружных частей пыль, следы масла, посторонние предметы;
- убедитесь в отсутствии механических повреждений наружных частей;
- откройте обе наружные двери шкафа устройства ключом, прикреплённым к одной из транспортных петель шкафа;

- убедитесь в надёжности присоединения проводов и кабелей в РУНН, а также в исправности заземления дверей;
- убедитесь в отсутствии утечки масла из силового трансформатора;
- проверьте состояние и надёжность крепления всех механических узлов и деталей шкафа устройства;

- проверьте состояние изоляции, согласно 2.2.1.2;

- проверьте четкость фиксации органов управления на распределительном щите и отсутствие механических заеданий;

- проверьте установку стрелки вольтметра в нулевом положении;

- проверьте надёжность подключения всех электрических соединений;

- проверьте наличие необходимых средств безопасности на рабочем месте.

2.2.2.2 Установите устройство в месте, отвечающем требованиям условий эксплуатации, изложенным в настоящем руководстве по эксплуатации. Устройство должно быть установлено на заранее подготовленном фундаменте или постаменте, выполненном из кирпича, бетона или металла, с учётом требований 2.1.5, 2.1.6.

2.2.2.3 Для крепления устройства к фундаменту или постаменту в основании должны быть предусмотрена установка четырёх анкерных болтов с разметкой согласно Приложению Ж руководства по эксплуатации, часть 2, САНТ.674712.001 РЭ01, с выступающей резьбовой частью на верхнюю поверхность основания 80-100мм.

2.2.2.4 При подъеме устройства стропы грузоподъёмного механизма зацепляйте за транспортные петли согласно схеме строповки, прикрепленной к наружной (фасадной) стороне двери устройства.

2.2.2.5 Подъем и установку составных частей устройства осуществляйте в два этапа: вначале устанавливайте шкаф до установки на него КВВ, а затем на крышу шкафа устанавливайте и закрепляйте КВВ.

2.2.2.6 Установку шкафа выполните таким образом, чтобы выступающие резьбовые части анкерных болтов в основании фундамента или постамента попали в отверстия на салазках. Перед установкой шкафа на анкерные болты установите по одной втулке из прилагаемого монтажного комплекта. Закрепите шкаф к основанию с использованием крепёжных изделий (гаек, шайб) из прилагаемого монтажного комплекта.

2.2.2.7 Перед установкой КВВ на шкаф предварительно снимите транспортную заглушку, установленную на крышу шкафа, и на ее место установите КВВ, используя для этого крепёжные изделия, которым ранее крепились заглушка.

2.2.2.8 Проложите подводящие кабели в специальном жёлобе или трубе. Введите соответствующие электрические кабели через соответствующие вводы (проходные сальники), предусмотренные в нижней части левой боковой стенке шкафа. Рекомендуемое назначение вводов кабелей от внешних устройств приведено в Приложении И руководства по эксплуатации, часть 2, САНТ.674712.001 РЭ01.

2.2.2.9 Установленное на месте устройство заземлите в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), например стальными заземляющими проводниками сечением не менее 48 мм<sup>2</sup> при толщине не менее 4 мм. Заземляющие проводники присоедините к контуру заземления, расположенному на месте эксплуатации устройства.

2.2.2.10 После размещения, сборки составных частей и заземления устройства выполните следующие работы, используя Рисунок А.1 Приложения А руководства по эксплуатации, часть 2, САНТ.674712.001 РЭ01:

- в КВВ:

- 1) снимите две транспортные заглушки, установленные на отверстия для проходных изоляторов и на их место установите два проходных изолятора, входящие в комплект поставки устройства;

- 2) установите на штатные места траверсы кронштейна два ограничителя перенапряжения и два штыревые изоляторы, входящие в комплект поставки устройства, при этом для установки штыревых изоляторов используйте колпачки К-6, входящие в комплект поставки устройства;

3) отходящие от разъединителя на опоре ЛЭП 6 или 10кВ провода механически закрепите на штыревых изоляторах, установленных на траверсе кронштейна, и присоедините к верхним контактам проходных изоляторов с помощью типовых кабельных наконечников;

Примечание – Кабельные наконечники в комплект поставки не входят;

4) соедините проходные изоляторы с ограничителями перенапряжения и с шинным мостом КВВ проводами, входящими в комплект поставки устройства;

5) установите предохранители, входящие в комплект поставки, в держатели;  
- в РУВН:

1) соедините держатели предохранителей в КВВ с зажимами «А» и «Х» силового трансформатора РУВН шинпроводами, входящими в комплект поставки устройства, с учётом цветовой маркировки шинпроводов: красная – в фазную цепь, чёрная – в нулевую цепь;

2) присоедините к зажимам силового трансформатора «а» и «х» проводники кабеля от распределительного щита РУНН, с учётом маркировки;

- в РУНН:

1) разместите оборудование ЭХЗ (ПКЗ, БСЗ и БКЗ), соответствующее проекту ЭХЗ, согласно Приложению К руководства по эксплуатации, часть 2, САНТ.674712.001 РЭ01, и с учётом Таблицы 3 данного руководства по эксплуатации;

2) присоедините кабели от трубопровода, анодного заземления, электрода сравнения непосредственно к соответствующим зажимам оборудования ЭХЗ (ПКЗ, БСЗ и БКЗ);

3) установите регулятор уставки температурного реле КК1 в рекомендуемое положение 0°C;

Примечание – Рекомендуемое значение уставки температурного реле может быть выбрано иным, если применяемое дополнительное оборудование (например, аппаратура телемеханики и др.) имеет большее или меньшее нижнее значение рабочей температуры окружающей среды.

- при использовании устройства УКЗН-К совместно с устройством УКЗВ:

1) проложите электрический двухпроводный кабель сечением не менее 6 мм<sup>2</sup> в соединительном патрубке и присоедините со стороны устройства УКЗВ – к зажимам 3 и 4 блока зажимов ХТ1, а со стороны устройства УКЗН-К – соответственно, к зажимам 1 и 3 блока зажимов ХТ10;

2) проложите электрический четырёхпроводный контрольный кабель сечением 0,5-2,5 мм<sup>2</sup> во втором соединительном патрубке и присоедините со стороны устройства УКЗВ – к зажимам 1-4 блока зажимов Х1 «ТМ 1», а со стороны устройства УКЗН-К – соответственно к зажимам 1-4 блока зажимов Х1 «ТМ 2»;

3) установите регулятор уставки температурного реле КК1 устройства УКЗН-К в рекомендуемое положение 0°C.

### 2.2.3 Подготовка к работе

#### 2.2.3.1 Перед началом использования устройства:

- откройте дверь шкафа с фасадной стороны;

- закройте дверь КВВ;

- вводной автоматический выключатель «РУНН» установите в положение «ОТКЛ»;

- тумблер «Вольтметр» установите в положение «ВКЛ»;

- выключатели нагрузки «ПКЗ 1» и «ПКЗ 2» установите в положения «ОТКЛ»;

- автоматический выключатель «Обогрев» установите в положение «ОТКЛ»;

- автоматический выключатель «220В» установите в положение «ОТКЛ»;

- отключите питание оборудования для катодной защиты (ПКЗ и БКЗ) соответствующими выключателями.

2.2.3.2 Первое включение устройства в рабочий режим разрешается производить после обязательного выполнения требований, указанных в данном руководстве по эксплуатации, руководствах по эксплуатации на комплектующую аппаратуру, действующих «Правил эксплуатации электроустановок потребителей», после приёма устройства соответствующим надзорным органом.

### 2.3 Использование устройства

### 2.3.1 Порядок работы

#### 2.3.1.1 Перед началом использования устройства:

- включите главные ножи разъединителя, расположенного до воздушного ввода питания от ЛЭП в устройство;
- вводной автоматический выключатель «РУНН» установите в положение «ВКЛ»;
- убедитесь в наличии низкого напряжения 0,23кВ по световому индикатору счётчика электрической энергии и вольтметру «Напряжение РУНН»;
- установите автоматический выключатель «220В» в положение «ВКЛ»;
- проверьте наличие и величину напряжения в розетке «220В»;
- включить в работу систему обогрева РУНН, при необходимости, установкой выключателя «Обогрев» в положение «ВКЛ»;
- для подачи напряжения к оборудованию ЭХЗ, установленному в отсеке РУНН установите пакетный выключатель «ПКЗ 1» и «ПКЗ 2» в положения «ВКЛ»;
- введите оборудование ЭХЗ в эксплуатацию согласно прилагаемому эксплуатационному документу;
- закройте обе двери шкафа устройства;
- закройте замки на дверях устройства прилагаемыми ключами.

#### 2.3.2 Перечень возможных неисправностей

2.3.2.1 Неисправность устройства может быть вызвана отказом элементов схемы или нарушением соединений между ними.

2.3.2.2 Перечень возможных неисправностей устройств и способов их устранения обслуживающим персоналом приведён в Таблице 4.

Таблица 4

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1	2	3	4
1 Отсутствует низкое напряжение. Показания вольтметра отсутствуют. Световой индикатор на счётчике электроэнергии не светится	Отсутствует высокое напряжение с линии электропередачи	Убедиться в наличии высокого напряжения с линии электропередачи с соблюдением правил электробезопасности	
	Отключён разъединитель на опоре линии электропередачи	Выяснить причину отключения и включить разъединитель на опоре линии электропередачи	
	Вышел из строя один или оба предохранителя в КВВ	Заменить предохранители. При повторном выходе проверить сопротивление изоляции цепей ВН	

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1	2	3	4
2 Не работает система обогрева. Световой индикатор питающего напряжения на температурном реле не светится	Неисправен предохранитель «1А» (FU3)	Заменить предохранитель на исправный того же номинала	
	Отсутствует подача напряжения питания на температурное реле по причине срабатывания автоматического выключателя «Обогрев»	Выяснить возможную причину отключения автоматического выключателя «Обогрев» и включить его в рабочее положение	
3 Не работает система обогрева. Световой индикатор питающего напряжения на реле температурном светится	Неисправны электронагреватели EK1 и EK2		

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Эксплуатация и обслуживание устройств должны производиться в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», настоящим руководством по эксплуатации и эксплуатационными документами на комплектующую аппаратуру.

3.2 Осмотр, очистка изоляции и оборудования, планово–предупредительный ремонт и высоковольтные испытания должны проводиться в сроки, определяемые «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей».

Периодичность осмотров и очистки изоляторов должна устанавливаться эксплуатирующей организацией с таким расчетом, чтобы обеспечивалась нормальная работа изоляции (без пробоев и перекрытий).

3.3 Техническое обслуживание устройства проводите в следующем порядке:

- откройте дверь устройства со стороны расположения распределительного щита в отсеке РУНН;

- вводной автоматический выключатель «РУНН» установите в положение «ОТКЛ»;

- выключатели нагрузки «ПКЗ 1» и «ПКЗ 2» установите в положения «ОТКЛ»;

- автоматический выключатель «Обогрев» установите в положение «ОТКЛ»;

- автоматический выключатель «220В» установите в положение «ОТКЛ»;

- отключите питание оборудования ЭХЗ соответствующими выключателями;

- отключите разъединитель на опоре ЛЭП;

- откройте ключом дверь КВВ.

3.4 При осмотре особое внимание обратите на состояние контактных соединений,

исправность заземления, состояние изоляции (загрязненность, наличие трещин, следов разрядов и т.п.).

3.5 Загрязненную фарфоровую изоляцию предохранителей, ограничителей перенапряжений и изоляторов очищайте ветошью, смоченной в бензине или другом растворителе. Поверхности изоляторов после очистки вытрите насухо.

3.6 Общая нагрузка включенных переносных светильников и электроинструмента не должна превышать 250 ВА.

#### **4 ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ**

4.1 Устройства допускается хранить под навесом или в помещении, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе. Условия хранения устройств – 5 (ОЖ4), по ГОСТ 15150-69.

4.2 Допустимый срок хранения до ввода в эксплуатацию не более трех лет. При превышении указанного срока устройства подлежат переконсервации.

4.3 Устройства разрешается транспортировать любым видом транспорта при условии соблюдения правил транспортирования, установленных для данного вида транспорта.

4.4 Допускается транспортирование составных частей нескольких устройств в одном автотранспортном средстве, при условии закрепления их в один горизонтальный ряд, друг за другом. При этом должны быть приняты меры, исключающие повреждение лакокрасочного покрытия.

4.5 При высоте более 4 м от уровня дорожного покрытия до верхней точки упакованного и погруженного в автотранспорт устройства требуется разрешение Государственной автомобильной инспекции.

4.6 Двери всех составных частей устройства (шкафа и КВВ) должны быть закрыты на замки и зафиксированы специально предусмотренными транспортными болтами.

4.7 Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять, руководствуясь надписями и знаками, нанесенными на транспортной таре и на устройство. На время транспортирования штыревые и проходные изоляторы, ограничители перенапряжения, запасные предохранители, запасные ключи от дверей, крепежные изделия, упаковываются в комплект ЗИП и размещаются внутри оболочки РУНН, в отдельной транспортной таре. Вся документация, обозначенная в ведомости эксплуатационных документов, размещается внутри транспортной тары комплекта ЗИП.

4.8 При утилизации устройства необходимо принимать общие меры безопасности для предотвращения возможных травм персонала. Специальных мер безопасности при этом не требуется.

#### **Перечень принятых сокращений по тексту руководства по эксплуатации**

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения:

АВРП – устройство автоматического включения резервного преобразователя;

БКЗ – блок для катодной защиты;

БСЗ – блок совместной защиты;

ВН – высокое напряжение;

ЗИП – запасные части, инструмент и принадлежности;

КВВ – короб воздушного ввода;

ЛЭП – линия электропередач;

НН – низкое напряжение;

РУВН – распределительное устройство высокого напряжения;

РУНН – распределительное устройство низкого напряжения;

ПКЗ – преобразователь для катодной защиты;

ПМС – подземные металлические сооружения;

УКЗВ – устройство распределительное катодной защиты высоковольтное;

УКЗН – устройство распределительное катодной защиты низковольтное;

ЭХЗ – электрохимическая защита.









