

Общество с ограниченной ответственностью «Завод  
взрывозащищенного и общепромышленного оборудования «Горэкс-  
Светотехника»



**АППАРАТ ЗАЩИТЫ ОТ ТОКОВ УТЕЧКИ  
РУДНИЧНЫЙ УНИФИЦИРОВАННЫЙ АЗУР.3**  
Руководство по эксплуатации (совмещено с паспортом)  
0.06.466.262 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом, предназначено для изучения обслуживающим персоналом конструкции, технических характеристик и работы аппарата защиты от токов утечки унифицированного рудничного АЗУР.3, в дальнейшем именуемый «аппарат», и содержит сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации аппарата.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ**

1.1 Аппарат предназначен для защиты людей от поражения электрическим током и других опасных последствий утечек тока на землю в электрических сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 380 и 660 В с изолированной нейтралью трансформатора, применяемый в подземных выработках и на поверхности угольных и горнорудных предприятий, в соответствии с маркировкой взрывозащиты.

1.2 Аппарат рассчитан для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом. Климатическое исполнение УХЛ1 категория размещения 5 по ГОСТ 15150-69 и должен обеспечивать работу при следующих климатических факторах:

- температура окружающей среды от минус 40 до 65°С;
- относительная влажность до  $(98 \pm 2) \%$  при  $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$  (с конденсацией влаги).

1.3 Аппарат должен нормально функционировать, при изменении угла наклона в любую сторону относительно вертикальной оси не более 15°С.

1.4 Степень защиты аппарата от внешних воздействий IP54 по ГОСТ 14254-96

1.5 Сертификат соответствия № ТС RU C-RU.

Срок действия по

1.6 Условное обозначение аппарата при заказе:

Аппарат АЗУР.3 УХЛ1\* ТУ3148-016-50578968-2014

Код ОКП 31 4873      Код ТН ВЭД ТС 8536 30 100 0

## **2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2.1 Основные технические характеристики аппарата указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование основных параметров и размеров	Норма
	АЗУР.3
1 Маркировка взрывозащиты	PB ExdI
2 Номинальное напряжение защищаемой трехфазной сети переменного тока частотой 50 Гц, В	380/660
3 Отклонения напряжения от номинальной величины, %	От 85 до 110
4 Потребляемая мощность, кВА, не более	0,1
5 Сопротивление срабатывания при симметричной трехфазной утечке (критическое сопротивление изоляции) и емкости сети от 0 до 1 мкФ на фазу, кОм на фазу, не менее: - при напряжении 380 В - при напряжении 660 В	10 30
6 Сопротивление срабатывания при однофазной утечке и емкости сети от 0 до 1 мкФ на фазу, кОм, не более: - при напряжении 380 В - при напряжении 660 В	12 20
7 Собственное время срабатывания аппарата при сопротивлении однофазной утечки 1 кОм и емкости сети от 0 до 1 мкФ на фазу, а также при снижении напряжения на зажимах аппарата до 0,6 номинального значения, обусловленного возникновением междуфазных дуговых замыканий с касанием дугой стенки оболочки электрооборудования, с., не более:	0,1
8 Длительный ток утечки при изменении емкости сети от 0 до 1 мкФ на фазу, А, не более	0,25
9 Кратковременный ток через однофазную утечку сопротивлением 1 кОм в диапазоне изменения сопротивления изоляции от $\infty$ до критического значения и емкости сети от 0 до 1 мкФ на фазу, А, не более	0,1
10 Минимальное напряжение сети при котором обеспечивается нормальное функционирование компенсации от номинального, не более	0,5 $U_n$

## Продолжение таблицы 1

Наименование основных параметров и размеров	Норма
	АЗУР.3
11 Габаритные размеры, мм, не более	615x485x440
12 Масса, кг, не более	70
13 Срок службы, лет, не менее	5
14 Ресурс, час.	40000

2.2 Аппарат обеспечивает нормальную работу при отклонениях напряжения в сети от 85 до 110% его номинального значения.

2.3.3 Схема контроля изоляции и защитного отключения составлена таким образом, чтобы при выходе из строя элементов цепей контроля изоляции и защитного отключения происходило отключение сети или изменение сопротивления срабатывания, приводящее к сохранению величины длительного тока утечки не более 0,025 А, таким образом вышеуказанная функция является функцией самоконтроля.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки аппарата должна соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество
<u>Оборудование</u>	
Аппарат АЗУР.3 УХЛ5*	1
Лампа неоновая ТН-0,3-3	1
<u>Эксплуатационная документация</u>	
Руководство по эксплуатации (совмещено с паспортом)	1
Сертификат соответствия (по заказу потребителя)	1 на партию

### 4 УСТРОЙСТВО

4.1 Аппарат (рисунок 1) конструктивно выполнен в отдельной взрывонепроницаемой оболочке и может воздействовать на независимый расцепитель автоматического выключателя. Аппарат не обеспечивает функцию БРУ.

Взрывонепроницаемая оболочка состоит стального корпуса и двух крышек.

На перегородке, разделяющей корпус на два отделения (аппаратное и вводное), расположены проходные зажимы. В отделении вводов размещено два кабельных ввода, один с раструбом, позволяющий ввести кабель ГРШЭ диаметром от 24 до 40 мм – для подключения цепей управления и сети, второй, позволяющий ввести кабель КРПСН диаметром от 16 до 24 мм. – для подключения дополнительного заземлителя. Аппарат подключается согласно схеме соединений, приведенной на рисунке 2.

**ВНИМАНИЕ:** в случае работы аппарата в комплекте с автоматическим выключателем серии АВ, АВМ (АВМУ) установить перемычку в вводном отделении между ОК1 и любой фазой сети (А, В, С).

С одним концом отключающей катушки автоматического выключателя соединить вторую часть замыкающего контакта (ОК) исполнительного реле КЗ.1, второй конец отключающей катушки соединить с фазой сети. В случае работы аппарата в комплекте с автоматическими выключателями серии А-3700 контакт исполнительного реле КЗ.1 (ОК и ОК1) соединить последовательно с независимым расцепителем указанного автоматического выключателя.

Передняя крышка аппарата снабжена блокировочным устройством, состоящим из блокировочного кольца, закрывающего головки болтов крепления передней крышки при включенном аппарате, блокировочного винта, закрытого скобой, блокировочной ручки, соединенной с разъединителем. Блокировочное устройство препятствует открытию передней крышки при включенном разъединителе. Винт блокировочный и скоба имеют отверстия для пломбирования аппарата во включенном положении.

На передней крышке располагаются кнопка «Проверка» и смотровое окно для наблюдения за показаниями килоомметра.

4.2 Схема электрическая принципиальная аппарата показана на рисунке 2. Перечень элементов приведен в таблице 3.

Аппарат состоит из устройства контроля сопротивления изоляции, устройства автоматической компенсации емкостной составляющей тока утечки. В трансформаторе TV1 используются отводы для питания через тумблер SA2.1 в положении 660 и 380 В от присоединительного дросселя-трансформатора TV2.

Устройство контроля сопротивления изоляции состоит из

источников питания эталонного и оперативного напряжения, генератора повышенной частоты, измерительной схемы, исполнительных реле К3.1, К2.1. Источник питания состоит из трансформатора TV1 (обмотка W2), диода VD4, конденсатора C5.

Источник эталонного напряжения состоит из трансформатора TV1 (обмотка W2), диода VD5, конденсатора C6, формирователя прямоугольных импульсов, собранного на транзисторе VT4, управляемый вход которого связан с генератором повышенной частоты через резистор R17 и диод VD14.

Генератор повышенной частоты состоит из колебательного контура TV3, C13, резисторов R31, R33, R27, диодов VD23, VD24, транзистора VT9.

Источник оперативного напряжения состоит из трансформатора TV1 (обмотки W3 и W4), диодов VD2 и VD3, конденсаторов C2, C3 и C4. Измерительная схема состоит из элемента сравнения транзистора VT7, усилителя составного транзистора VT5, VT6, к выходу которого через конденсатор C7 подключено исполнительное реле К2.2.

Источник оперативного напряжения представляет собой два источника (основной и дополнительный), соединенные последовательно. Основной источник включен в компенсирующую цепь между нулевой точкой присоединительную дросселя – трансформатора TV2 и разделительным конденсатором C12, а дополнительный к выходу RC-фильтра, состоящего из резисторов R18, R19, R23, R24, R25, R26 и конденсатора C9.

Источники эталонного и оперативного напряжений подключены встречно к элементу сравнения – транзистору VT7, стоящему на входе усилителя VT5, VT6. Источником питания исполнительного реле К2.2 является заряженный конденсатор C7. Заряд конденсатора C7 осуществляется по цепи: «плюс» конденсатора C5, стабилитрон VD7, резистор R13, конденсатор C7, диод VD6, коллектор-эмиттерный переход открытого составного транзистора VT5, VT6, «минус» конденсатора C5.

Разряд конденсатора C7 осуществляется по цепи: «плюс» конденсатора C7, диод VD12, обмотка реле К2.2, резистор R12, коллектор-эмиттерный переход составного транзистора VT2, VT3, «минус» конденсатора C7.

Когда оперативный ток ( $I_{опер}$ ) меньше амплитудного значения эталонного тока ( $I_{этал.}$ ), через переход база-эмиттер усилителя VT5,

VT6 протекает импульсный ток, обусловленный разностью Iэтал. и Iопер.

В связи с этим усилитель периодически открывается и закрывается, что определяет заряд и разряд конденсатора C7. Среднее значение разрядного тока конденсатора C7 через обмотку реле K2.2 обеспечивает срабатывание K2.2. При бесконечно большей величине сопротивления изоляции контролируемой сети оперативный ток Iопер замыкается в цепи: «плюс» конденсатора C2, резисторы R26, килоомметр PR, R25, R24, R23, R19, R18, параллельное соединение база-эмиттерных переходов VT5, VT6, и база-коллекторного перехода VT7, замкнутый контакт K4.4, земля «З», дополнительный заземлитель «Дз», резистор R22, рабочая обмотка компенсирующего дросселя L1, минус конденсаторов C3, C4.

При снижении сопротивления изоляции контролируемой сети до величины ниже допустимого значения по условиям безопасности амплитудное значение Iопер., проходящее через база-коллекторный переход транзистора VT7, превысит амплитудное значение Iэтал, проходящее через база-эмиттерный переход транзистора VT7, и усилитель VT5, VT6 будет находиться только в открытом состоянии. Поэтому разрядный ток конденсатора C7 уменьшается до нуля. В результате якорь реле K2.2 отпадает и реле своими контактами K2.4 и K2.1 воздействует на промежуточное реле K3.1 и на нулевой расцепитель автоматического выключателя А-3700. Реле K3.1 воздействует контактом K3.2 как на независимый расцепитель автоматического выключателя АВ или АВМ, так и А 3700, отключая четь с поврежденной изоляцией.

Порог срабатывания усилителя на транзисторах VT5, VT6, а следовательно, и величина контролируемого сопротивления изоляции регулируется резистором R10 при напряжении сети 660В и резистором R11 при напряжении 380В. Реле напряжения K4.1 присоединено через выпрямительный мост VD17...VD22 к обмоткам трехфазного дросселя трансформатора TV2.

При снижении сопротивления изоляции магистрального кабеля оперативный ток увеличивается и при достижении величины амплитудного значения импульсов эталонного тока оперативное реле K2.1 отпадает и не дает возможности включить автоматический выключатель подстанции, что не позволяет падать напряжение на магистральный кабель при низком его сопротивлении изоляции.

Для предотвращения неустойчивой работы исполнительного реле К2.2 при перемеживающихся утечках и сопротивлении изоляции близком к сопротивлению срабатывания аппарата, разделительные конденсаторы С8, С10 шунтируются последовательно соединенными контактами К4.3, К3.3 и дросселем L2.

Устройство автоматической компенсации емкостной составляющей тока утечки аппарата состоит из дроссель-трансформатора TV2, компенсирующего дросселя L1, разделительные конденсаторы С8, С10 и электронной схемы настройки.

Компенсирующий дроссель L1 представляет собой дроссель насыщения, который через присоединительный дроссель-трансформатор и разделительные конденсаторы С8, С10 подключаются параллельно емкости сети, образуя с последней параллельный колебательный контур.

Индуктивность компенсирующего дросселя L1 регулируется изменением постоянного тока подмагничивания, протекающего по обмотке управления.

Регулирование величины тока управления компенсирующего дросселя L1 выполняется электронной схемой настройки.

Настроенный в резонанс параллельный колебательный контур обеспечивает снижение емкостной составляющей токов утечки. Электронная схема настройки состоит из блока измерения емкости сети и усилителя постоянного тока (УПТ).

Усилитель постоянного тока собран на транзисторах VT10, VT11, VT12, в выходную цепь которого включена обмотка управления Wу зашунтированная диодом VD30.

Блок измерения емкости сети состоит из генератора повышенной частоты, трансформатора TV4, присоединительного фильтра С17, С18, С19, катушки индуктивности L3. Присоединительный фильтр подключен к выходу генератора повышенной частоты, вторичная обмотка трансформатора TV4 подключена к эмиттер-базовому переходу транзистора VT13. Ток, пропорциональный напряжению на контуре TV4, проходит через база-эмиттерный переход транзистора VT13, к база-коллекторному переходу, которого подключены входы эмиттерных повторителей VT14, VT15. Ток от источника питания генератора (транзистор VT8) проходит через эмиттер-базовый переход транзисторов VT10, VT11 и открытый этим током эмиттер-коллекторный переход эмиттерного



повторителя VT14. Выбором соотношений резисторов R45, R46 регулируется открыванием второго VT15 эмиттерного повторителя. Ток через вход УПТ увеличивается в связи с уменьшением сопротивления в цепи источника генератора повышенной частоты, так как резисторы R42, R46 включаются параллельно между собой. Эмиттеры транзисторов VT9, VT12 подключены к источнику питания через резисторы R38, R39, R40, R41 соответственно, которые выполняют роль делителя тока и своим соотношением величины задают коэффициент усиления составного транзистора VT10, VT11. При изменении распределительной емкости сети меняется собственная частота колебательного контура, образованного присоединительным фильтром C17, C18, C19, L3, первичной обмоткой трансформатора TV4. По мере приближения собственной частоты колебательного контура к частоте задающего генератора VT9 напряжение на вторичной обмотке трансформатора TV4 возрастает. Это напряжение выпрямляется и подается на вход УПТ, на выходе которого включена обмотка управляющего компенсирующего дросселя L1.

Таблица 3

Поз. Обоз.	Наименование	Кол	Примечание
L1	Дроссель 6.06.271.015	1	
L2	Катушка 5.06.520.133	1	
L3	Катушка 5.06.520.133-02	1	
TV1	Трансформатор 6.06.170.055	1	
TV2	Трансформатор 6.06.170.054	1	
TV3	Катушка 5.06.520.132	1	
TV4	Трансформатор 6.06.172.007	1	
PR	Миллиамперметр М1001М мА ТУ25-7539.0002-87	1	
	<u>Резисторы</u> МЛТ ОЖО.467.180ТУ ПЭВ ОЖО.467.576ТУ ППЗ ОЖО.468.565ТУ		
R1	МЛТ-1-6,2 кОм±10%-А-В	1	
R2,R3	МЛТ-0,5-200 кОм±5%-А-В	2	

Поз. Обоз.	Наименование	Кол	Примечание
R5	МЛТ-2-330 Ом±5%-А-В	1	
R6	ППЗ-43-4,7 кОм±10%-А-В	1	
R7	МЛТ-1-1,8 кОм±10%-А-В	1	
R8	МЛТ-1-1,6 кОм±10%-А-В	1	
R9	МЛТ-0,5-30 кОм±10%-А-В	1	
R10,R11	ППЗ-43-2,2 кОм±10%-А-В	2	
R12	МЛТ-2-200 Ом±10%-А-В	1	
R13	МЛТ-1-110 Ом±10%-А-В	1	
R16	МЛТ-2-300 Ом±5%-А-В	1	

Продолжение таблицы 3

Поз. Обоз.	Наименование	Кол	Примечание
R17	МЛТ-0,5-18 кОм±10%-А-В	1	
R18,R19	МЛТ-2-3,9 кОм±5%-А-В	2	
R20,R21	ПЭВ-10-4,7 кОм±10%	2	
R22	МЛТ-2-200 кОм±5%-А-В	1	
R23	МЛТ-2-3,9 кОм±5%-А-В	1	
R24	МЛТ-2-2,2 кОм±5% А-В	1	
R25	МЛТ-2-3,0 кОм±5% А-В	1	
R26	МЛТ-2-1,2 кОм±5%-А-В	1	
R27	МЛТ-0,5-18 кОм±10%-А-В	1	
R28	МЛТ-0,5-1,5 кОм±10%	1	
R36	МЛТ-0,5-330 Ом±10%-А-В	1	
R31	МЛТ-0,5-1,0 кОм		
R32	МЛТ-2-1,5 кОм±10%-А-В	1	
R33	МЛТ-1-1,1 кОм±5%-А-В	1	
R34	МЛТ-0,5-470 Ом±5%-А-В	1	
R35	МЛТ-2-6,2 кОм±5%-А-В	1	
R37	МЛТ-0,5-62 кОм±5%-А-В	1	
R38	МЛТ-2-24 Ом±5%-А-Д-В	1	
R39	ППЗ-43-22 Ом±10%	1	
R40	ППЗ-43-47 Ом±10%	1	
R41	МЛТ-1-1,2 кОм±5%-А-В	1	
R42	МЛТ-0,5-4,3 кОм±5%-А-В	1	
R43	МЛТ-0,5-15 кОм±5%-А-В	1	

Поз. Обоз.	Наименование	Кол	Примечание
R44	МЛТ-2-680 Ом±5%-А-В	1	
R45	МЛТ-0,5-8,2 кОм±5%-А-В	1	
R46	МЛТ-0,5-3,0 кОм±10%-А-В	1	
R47	МЛТ-0,5-3,6 Ом±10%-А-Д-В	1	
	<u>Конденсаторы</u>		
C1	К50-20-100В-10 мкФ	1	
C2	К50-20-100В-50 мкФ	1	
C3,C4	К50-20-300В-20 мкФ	2	
C5	К50-20-100В-50 мкФ	1	
C6, C12	К50-20-50В-100 мкФ	2	

Продолжение таблицы 3

Поз. Обоз.	Наименование	Кол	Примечание
C7	К73ПЗ-1 мкФ±10%	1	
C8	МБГЧ-1-2А-250В-4мкФ±10%	1	
C9	К73-17-250В-1,0 мкФ±10%	4	параллельно
C11	К50-20-50В-200 мкФ	1	
C10	МБГН-2-220В-9 мкФ±10%	1	
C13, C24	К73ПЗ-0,5 мкФ±10%	2	
C14	К50-20-50В-200 мкФ	1	
C15	К50-20-50В-50 мкФ	1	
C16	К73ПЗ-1 мкФ±10	1	
C17...C19	МБГ4-1-2А-750-0,25±10%	3	
C20...C24	К73ПЗ-1 мкФ±10%	5	
	<u>Установочные изделия</u>		
H1	Лампа ТН-0,3-3 ОДО.337.020 ТУ	1	
K1.1, K2.2	Реле РЭС-32 РФ4.500.335.0402 РФО.450.034 ТУ	2	
K3.1	Реле 6.06.230.000	1	
K4.1	Реле РЭС-22 РФ4 583.023.0602 РФО.450.006ТУ	1	
SA1...SA4	Тумблер ТП1-2 УСМ.360.075 ТУ	4	
SA5	Кнопка КЕ031Т исп.4 черный	1	

Поз. Обоз.	Наименование	Кол	Примечание
	ТУ16-642.015-84		
	<u>Полупроводниковые изделия</u>		
VD1...VD6	Диод КД105Б ТР3.362.060ТУ	6	
VD7	Стабилитрон Д816Г аА0.336.545ТУ	1	
VD8...VD14	Диод КД105Б ТР3.362.060 ТУ	7	
VD15,VD16	Стабилитрон Д814Г1 аА0.336.207 ТУ	2	
VD17...VD26	Диод КД105Б ТР3.362-060 ТУ	10	
VD27...VD29	Стабилитрон Д814Г1 аА0.336.207 ТУ	3	
VD30...VD32	Диод КД105Б ТР3 362.060 ТУ	3	
VD33	Стабилитрон Д814Г1 аА0.336.207 ТУ	1	
VD34,VD35	Стабилитрон КС 168 А СМ3.362.812ТУ	2	

Продолжение таблицы 3

Поз. Обоз.	Наименование	Кол	Примечание
VD34,VD35	Стабилитрон КС 168 А СМ3.362.812ТУ	2	
VT1...VT3	Транзистор КТ602БМ ЩБ3.365.037	3	
VT4	Транзистор КТ203АМ ЩЫ0.336.001ТУ	1	
VT5...VT7	Транзистор КТ602БМ ЩБ3.365.037 ТУ	3	
VT8	Транзистор КТ817Б аА0.336.187ТУ	1	
VT9	Транзистор КТ315В ЖК3.365.200ТУ	1	
VT10	Транзистор КТ805А аА0.336.341ТУ	1	
VT11	Транзистор КТ602БМ ЩБ3.365.037ТУ	1	
VT13	Транзистор КТ203АМ ЩЫ0.336.001ТУ	1	
VT12, VT14,VT15	Транзистор КТ315В ЖК3.365.200ТУ	3	

Таблица 4 - Обмоточные данные катушек, дросселей и трансформаторов

L1	Дроссель	W1=2200 W2=W3-1150±13	ПЭТВ-2 ПЭТВ-2	0,355 0,40
----	----------	--------------------------	------------------	---------------

L2	Катушка	W=250	ПЭТВ-2	0,40
L3	Катушка	W=1000	ПЭТВ-2	0,25
TV1	Трансформатор	W1=1090 Отвод 190; 40 Отвод=160 Отвод=170 W2=340 Отвод=110 W3=870 W4=220 W5=210	ПЭТВ-2	0,45 0,35 0,25 0,25 0,25 0,14 0,14 0,25
TV2	Трансформатор	W1=2300±10 W2=160±2	ПЭТВ-2 ПЭТВ-2	0,315 0,56
TV3	Трансформатор	W1=W2=900	ПЭТВ-2	0,16
TV4	Трансформатор	W1=W2=600	ПЭТВ-2	0,40

## 5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1 На передней крышке расположена табличка фирменная содержащая:

- наименование и товарный знак завода-изготовителя;
- условное обозначение аппарата;
- климатическое исполнение и категорию размещения;
- обозначение технических условий;
- маркировку взрывозащиты;
- номер сертификата соответствия;
- номинальное напряжение сети;
- степень защиты;
- диапазон температур окружающей среды;
- специальный знак взрывобезопасности;
- единый знак обращения продукции
- заводской номер;
- месяц и год выпуска;
- массу.

Внутри на крышке расположена табличка схемы.

На задней крышке расположена предупредительная табличка «Открывать, отключив от сети».

5.3 На корпусе аппарата над блокировочной ручкой расположена

табличка «Откл-Вкл»

5.2 Крышка, закрывающая тумблеры на выемной части, опломбирована в двух местах составом МБ-90/75 ГОСТ 6997-77.

## **6 КОНСЕРВАЦИЯ**

6.1 Наружные металлические поверхности аппарата, имеющие гальванические покрытия, взрывозащитные неокрашенные поверхности должны быть законсервированы смазкой ЗТ5/5-5 ГОСТ 19537.

6.2 Срок консервации аппарата 1 год.

6.3 В случае переконсервации удалить остатки смазки ветошью, смоченной в уайт-спирите, и нанести новый слой смазки ЗТ5/5-5 ГОСТ 19537-83.

## **7 УПАКОВКА**

7.1 Аппарат должен быть упакован в индивидуальную тару из гофрированного картона по ГОСТ 7376-96.

7.2 Эксплуатационная документация должна быть упакована в пакет из полиэтиленовой плёнки ГОСТ 10354-82 и уложена во внутрь аппарата.

## **8 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

8.1 При подготовке и проведении работ с аппаратом должны быть соблюдены требования эксплуатационных документов и других нормативных документов, устанавливающих требования мер безопасности на конкретном предприятии.

8.2 Для обеспечения безопасности эксплуатации аппарата необходимо выполнить следующие правила:

- запрещается начинать работы, не убедившись в исправности аппарата;
- запрещается открывать крышки аппарата под напряжением;
- ширина взрывонепроницаемой щели в закрытом состоянии между корпусом и крышками не должна превышать 0,2 мм на длине не менее 25 мм;
- на взрывозащитных поверхностях не допускаются раковины, механические повреждения, ржавчина;
- кабельные вводы должны быть надежно уплотнены

резиновыми кольцами, а в неиспользованные вводы, кроме того, должны быть установлены заглушки;

- аппарат должен быть надежно заземлен;
- взрывозащищенность аппарата обеспечивается выполнением пунктов разделов 9 и 11.

## **9 СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ**

9.1 Взрывозащищенность аппарата обеспечивается заключением электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва внутри нее и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.

9.2 Оболочка аппарата имеет высокую степень механической прочности по ГОСТ 30852.1-2002. При изготовлении корпус и крышки испытаны гидравлическим давлением 1 МПа.

9.3 На чертеже средств взрывозащиты (рисунок 1) словом «Взрыв» обозначены все взрывонепроницаемые соединения и указаны параметры взрывозащиты всех взрывонепроницаемых соединений.

9.4 В плоских взрывонепроницаемых соединениях между крышкой и фланцем корпуса аппаратного отделения ширина щели должна быть не более 0,2 мм на длине не менее 25 мм.

9.5 Взрывозащитные поверхности должны быть покрыты смазкой ЗТ5/5-5 ГОСТ 19537.

9.6 Внутренняя поверхность отделения вводов аппарата, где производится подсоединение жил кабеля к проходным зажимам, покрывается дугостойкой эмалью.

9.7 Взрывонепроницаемость отделения вводов в месте прохода кабеля обеспечивается уплотнительным кольцом, имеющим кольцевые надрезы с шагом не более 2 мм. Высота уплотнительного кольца в сжатом состоянии не менее 12,5 мм.

На поверхности уплотнительного кольца имеется маркировка максимального и минимального диаметра кабеля. В неиспользуемые кабельные вводы устанавливается стальная заглушка.

9.8 Крепление плоских взрывонепроницаемых соединений осуществляется невыпадающими болтами, которые предохранены от самоотвинчивания пружинными шайбами.

9.9 На передней крышке аппаратного отделения имеется табличка с маркировкой взрывозащиты РВ ExdI.

9.10 Передняя крышка имеет блокировочное устройство, препятствующее доступ к токоведущим частям аппарата, находящимся под напряжением.

9.11 На задней крышке расположена табличка с предупредительной надписью «Открывать, отключив от сети».

9.12 Электрические зазоры, длина пути утечки по ГОСТ 30852.20-2002.

9.13 Аппарат имеет внутренние и наружные заземляющие зажимы и знаки заземления по ГОСТ 21130-75.

9.14 Аппарат имеет I класс защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75.

9.15 Пожаробезопасность обеспечивается отсутствием в аппарате легкогорючих материалов.

9.16 Электростатическая искробезопасность обеспечивается отсутствием наружных деталей оболочки из пластмассы.

9.17 Фрикционная искробезопасность обеспечивается отсутствием наружных деталей оболочки из сплавов легких металлов.

## **10 ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ**

Подключение и обслуживание аппарата должно производиться специально обученным персоналом, изучившим правила техники безопасности при работе с электроустановками до 1000 В и настоящее руководство по эксплуатации.

## **11 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ**

11.1 Заводом-изготовителем аппарат выпускается включенным на напряжение 660В. Переключение аппарата с напряжения 660В на 380В и обратно осуществляется с помощью тумблеров, установленных на выемной части.

11.2 Аппарат целесообразно располагать в камерах трансформаторных подстанций. При установке нескольких фидерных автоматов, присоединенных к одному трансформатору, аппарат присоединяется к общему фидерному автомату, от которого питаются все остальные. Перед спуском аппарата в шахту следует произвести внешний осмотр и проверку его работы. Один кабельный ввод



предназначен для соединения с фидерным автоматом гибким шестижильным кабелем, второй кабельный ввод предназначен для ввода кабеля, соединяющего зажим «Дз» аппарата с дополнительным заземлителем. Применение голого или изолированного провода для соединения аппарата с дополнительным заземлителем вместо провода – кабеля недопустимо.

11.3 Дополнительный заземлитель должен быть расположен на расстоянии не менее 5 метров от ближайшего местного заземления ка-кого-либо аппарата. Корпус аппарата должен быть заземлен к одному из расположенных вблизи него или специально устроенному заземлителю. **Присоединять корпус аппарата к добавочному заземлителю «Дз» запрещено!** На открытых горных работах допускается присоединять зажим "Дз" непосредственно к корпусу передвижной электроустановки гибким изолированным проводником с помощью отдельного болтового соединения. После окончания монтажа следует включать блокировочный разъединитель аппарата поворотом рукоятки до положения «Вкл.», включить автомат и подать питание в сеть. При этом аппарат окажется включенным, о чем можно судить по свечению шкалы, видимой через смотровое окно.

11.4 Включенный аппарат пломбируется

## **12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПЛАНОВЫЙ ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

12.1 Аппарат имеет функцию самоконтроля. Раз в сутки обслуживающий персонал должен проводить проверку исправности аппаратов с помощью кнопки «Проверка». При неисправности аппарата проводивший проверку должен немедленно обесточить сеть и сообщить об этом горному диспетчеру.

В процессе технического обслуживания и планового технического ремонта производится диагностика средств взрывозащиты и безопасности аппарата в соответствии с требованиями раздела 9 настоящего руководства.

12.2 По истечению гарантийного срока, установленного заводом-изготовителем и в дальнейшем не реже 1 раза в 2 года, аппарат должен быть выдан на поверхность и проведена его полная проверка. При этом следует обращать внимание на внешнее состояние элементов электрической схемы. При необходимости допускается производить чистку контактов реле КЗ.1. После чистки контактов

проверка работы аппарата обязательна. При этом должно происходить четкое срабатывание защиты и отключение сети. Кроме того, необходимо в обязательном порядке произвести проверку шунтирования контактами реле К4.3 и К3.3 источники оперативного напряжения при срабатывании аппарата (проверка самоподхвата). Для этого при подключенном к сети аппарате нажимают на кнопку «Проверка». Аппарат должен четко срабатывать, а при отпуске кнопки «Проверка» находится в сработавшем состоянии до снятия напряжения 380/660 В. Результаты проверки должны регистрироваться в журнале, хранящемся в установленном порядке. Полная проверка аппарата включает в себя проверку исправности и состояния изоляции деталей аппарата, величины сопротивления при которой происходит срабатывание аппарата, длительного тока через сопротивление однофазной утечки и тока, протекающей через однофазную утечку сопротивлением 1 кОм при емкости между фазами и заземляющими зажимами-0...1 мкФ на фазу.

### 12.3 Проверка уставки

Аппарат, установленный на изолированную от земли подставку, подключается к сети зажимами А2, В2, С2. К этим же зажимам и корпусу подключаются три магазина емкостей и магазин сопротивлений. Подключение магазинов и аппарата выполнить при отключенной сети.

Регулируя сопротивление между фазой и корпусом аппарата, определяют сопротивление срабатывания аппарата, а также измеряют ток, протекающий через сопротивление однофазной утечки (длительный ток), вызвавший срабатывание аппарата. Длительный ток через указанное сопротивление не должен превышать 25 мА (0,025 А). В случае превышения величины 25 мА, необходимо повысить сопротивление срабатывания аппарата путем регулировки потенциометром R10 или R11, соответственно для напряжения сети 660 и 380 В. Измеряется ток через сопротивление однофазной утечки величиной 1 кОм (кратковременный ток).

Величина кратковременного тока не должна превышать 100 мА. В случае превышения величины 100 мА необходимо выполнить регулировку автоматического компенсатора 660 В и емкости сети «0» мкФ на фазу потенциометром R39 устанавливается кратковременный ток 40 мА. После чего при емкости сети 1 мкФ на фазу поворотом сердечника TV4 устанавливается минимальный кратковременный ток.

После чего производится контрольная проверка величины кратковременного тока во всем диапазоне изменения емкости сети от 0 до 1 мкФ на фазу.

Проверку времени срабатывания аппарата необходимо производить с помощью специальных приборов (например, ИВ-3) в соответствии с инструкцией на прибор не реже одного раза в 6 месяцев. Если результат проверки окажется отрицательным, то аппарат следует выдать на поверхность для ремонта.

12.4 Взрывозащитные поверхности аппарата необходимо содержать в чистоте, предохранять от повреждений, своевременно протирать и покрывать тонким слоем смазки. Смотровое окно должно быть чистым, блокировочное устройство исправным.

После каждого вскрытия взрывонепроницаемой оболочки контролировать ширину щели между корпусом и крышками при нормальной затяжке крепежных элементов. Этот контроль осуществляется с помощью набора щупов, выбрав щуп толщиной на 0,05 мм больше ширины щели, указанное на чертеже средств взрывозащиты. Щуп не должен входить в щель.

Цилиндрические соединения в процессе эксплуатации не контролируются. Сохранение параметров взрывозащиты этих соединений обеспечивается заводской сборкой на срок службы изделия.

При необходимости замены выемной части аппарат, в шахтах транспортировка выемной части должна производиться в доставочном контейнере.

### **13 ПАРАМЕТРЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ**

Параметры предельных состояний аппарата, при которых запрещается его эксплуатировать, изложены в разделе 8 настоящего руководства.

### **14 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

14.1 Автоматический выключатель подстанции невозможно включить как при низком уровне сопротивления изоляции магистрального кабеля, так и при выходе аппарата из строя. В обоих случаях горит неоновая лампа контроля срабатывания аппарата, расположенная на быстрооткрываемой крышке подстанции или на

лицевой панели аппарата.

Кроме того, автоматический выключатель невозможно включить при выходе из строя нулевого расцепителя или его блока питания, механизма свободного расцепления автоматического выключателя, большом переходном сопротивлении в цепи дополнительного заземлителя, обрыве его цепи или проводов заземлителя.

В случае если горит неоновая лампа контроля срабатывания и нельзя включить автоматический выключатель подстанции, необходимо выполнить следующие операции:

- снять высокое напряжение с подстанции;
- открыть быстрооткрываемую крышку РУНН подстанции;
- отсоединить розетку силового штепсельного разъема Х1 на лицевой панели аппарата;
- выполнить перемычку между дополнительным заземлителем на вилке силового штепсельного разъема Х1 (рис.3) и заземляющим зажимом на аппарате;
- закрыть быстрооткрываемую крышку подстанции;
- подать высокое напряжение на подстанцию.

Погасшая контрольная лампа свидетельствует о работоспособности аппарата.

При проверке работоспособности аппарата на поверхности или в негазовых шахтах дополнительно можно при снятой розетке силового штепсельного разъема кратковременно соединить проводником одним из трех ножей вилки силового штепсельного разъема, подсоединяемых к фазам сети, с заземляющим зажимом аппарата. В это время слышен характерный щелчок срабатывания исполнительного реле КЗ-1, а на крайних клеммах в среднем ряду силового штепсельного разъема Х1 при бором можно определить замыкание контакта указанного реле. Эта кратковременная коммутация на силовом штепсельном разъеме совершенно безопасна, так как через указанную перемычку протекает искробезопасный ток в режиме блокировочного реле утечки. Переключающийся контакт реле КЗ.1 во время такой коммутации свидетельствует о работоспособности аппарата АЗУР.

После указанных операция необходимо отключить высоковольтный разъединитель подстанции, восстановить монтаж аппарата и закрыть быстрооткрываемую крышку подстанции. После

подачи напряжения на подстанцию и включения автоматического выключателя обязательно проверить работоспособность аппарата нажатием на кнопку «Проверка».

14.2 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Признак неисправности	Причина неисправности	Метод устранения неисправности
<p>1. Аппарат не срабатывает. Горит лампа Н1, автоматический выключатель в подстанции (фидерный автомат) взвести невозможно.</p>	<p>Некачественно выполнен дополнительный заземлитель, сопротивление между «Дз» и «З» увеличено.</p>	<p>Дополнительный заземлитель выполнить согласно установленным требованиям.</p>
<p>2. Автоматический выключатель не взводится</p>	<p>Не исправен блок питания. Обрыв в цепи катушки нулевого расцепителя</p>	<p>Устраняется в спец. Мастерской. Проверить цепь катушки расцепителя</p>
<p>3. Автоматический выключатель не взводится. Лампа Н1 горит.</p>	<p>Низкое сопротивление изоляции магистрального кабеля. Аппарат вышел из строя (осуществляется функция самоконтроля элементов схемы).</p>	<p>Проверить сопротивление изоляции магистрального кабеля. Устраняется в спец. Мастерской.</p>
<p>4. При монтаже выемной части аппарата при нажатии на кнопку «Проверка» аппарат не срабатывает</p>	<p>Снята розетка штепсельного разъема Х2</p>	<p>Подсоединить розетку штепсельного разъема Х2</p>
<p>5. При наладке аппарата на напряжение 660В длительный ток превышает величину 25 мА</p>	<p>Тумблер SA2, SA4 переключения напряжения 380/660 В установлены на напряжение 380 В.</p>	<p>Проверить по маркировке соответствие положение тумблеров напряжению сети.</p>

## **15 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

15.1 Аппарат может транспортироваться любым видом транспорта, кроме морского, на открытых палубах и в не герметизированных отсеках авиатранспорта в соответствии с действующими Правилами перевозок грузов.

15.2 Условия транспортирования аппарата в части воздействия климатических факторов, являются такими же, как по группе условий хранения 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150.

15.3 Условия хранения аппарата — 1 (Л) по ГОСТ 15150.

15.4 Срок хранения аппарата в упаковке 2 года.

## **16 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

Аппарат защиты от токов утечки рудничный АЗУР.3 УХЛ5 заводской номер: \_\_\_\_\_ соответствует ТУ3148-016-50578968-2014 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска: \_\_\_\_\_

Штамп ОТК

## **17 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Завод изготовитель гарантирует нормальную работу аппарата в течение 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня получения потребителем, при условии соблюдения правил хранения, транспортирования и эксплуатации, установленных техническими условиями ТУ3148-016-50578968-2014 и настоящим руководством по эксплуатации.

## **18 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ**

По окончании срока службы аппарат подлежит разборке и передаче в переработку соответствующим организациям.

ДЛЯ ЗАМЕТОК



## **19 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

Сведения о рекламациях, рекомендации по улучшению технических характеристик, конструкции направлять по адресу:  
Россия, 653024, Кемеровская обл., г. Прокопьевск, ул. Сафоновская, 28  
ООО «Завод взрывозащищенного и общепромышленного  
оборудования «Горэкс-Светотехника»  
Телефон: +7 (3846) 66-92-76