

ООО “ЦИТ-Э.С.”
341521

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ
ПКЗ-АР**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ФСКЕ.436237.028.00.000 РЭ



2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Описание и работа	3
2. Использование по назначению	12
3. Техническое обслуживание	16
4. Текущий ремонт	20
5. Хранение	22
6. Транспортирование	22

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Эскиз внешнего вида и габаритные размеры ПКЗ	23
Приложение 2. Эскиз внешнего вида и габаритные размеры ПКЗ резервированием	24
Приложение 3. Варианты заземления ПКЗ-АР	25
Приложение 4. Схема подключения к ПКЗ внешних кабелей	26
Приложение 5. Схема проверки ПКЗ на работоспособность	27
Приложение 6. Протокол информационного обмена по интерфейсу RS485	28

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации преобразователя для катодной защиты ПКЗ-АР, ознакомления потребителя с его конструкцией и принципом работы. Настоящее руководство распространяется на все модификации ПКЗ-АР.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.

1.1. Назначение ПКЗ-АР.

Преобразователь для катодной защиты ПКЗ-АР, далее по тексту ПКЗ предназначен для электрохимической защиты от почвенной коррозии подземных металлических сооружений.

Условия эксплуатации

Эксплуатация ПКЗ-АР допускается как на открытом воздухе, так и в помещениях, соответствующих категории Д и выше по взрывопожарной и пожароопасной опасности

Температура окружающего воздуха, С.....от -45 до +45

Верхнее значение относительной влажности воздуха при $t = +25$ С., %.....98

Атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.).....от 84 до 106,7 (630-800)

Напряжение сети переменного однофазного тока частотой 50Гц(± 5 Гц), В.....180...253

Диапазон значений напряжения сети, при котором ПКЗ-АР должен сохранять безаварийное функционирование без сохранения номинальных выходных параметров, В,.....150-264

1.2. Технические характеристики

Выходные и энергетические параметры

1.2.1 Номинальное значение выходной мощности в зависимости

от исполнения входящих в состав ПКЗ базовых модулей, кВт, не менее

ПКЗ-АР-Е2-1-У1.....	0,96
ПКЗ-АР-Е2-2-У1.....	1,92
ПКЗ-АР-Е2-3-У1.....	2,88
ПКЗ-АР-Е2-4-У1.....	3,84
ПКЗ-АР-Е2-5-У1.....	4,8

1.2.2. Полная мощность, потребляемая от сети в режиме холостого хода, в зависимости от исполнения входящих в состав ПКЗ базовых модулей, кВт.А, не более

ПКЗ-АР-Е2-1-У1.....	0,1
ПКЗ-АР-Е2-2-У1.....	0,15
ПКЗ-АР-Е2-3-У1.....	0,21
ПКЗ-АР-Е2-4-У1.....	0,27
ПКЗ-АР-Е2-5-У1.....	0,33

1.2.3. Полная мощность, потребляемая от сети при максимальной выходной мощности, в зависимости от исполнения входящих в состав ПКЗ базовых модулей, кВт.А, не более

ПКЗ-АР-Е2-1-У1.....	1,15
ПКЗ-АР-Е2-2-У1.....	2,37
ПКЗ-АР-Е2-3-У1.....	3,55
ПКЗ-АР-Е2-4-У1.....	4,73
ПКЗ-АР-Е2-5-У1.....	5,92

1.2.4. Диапазоны рабочих значений выходного напряжения

-первый диапазон, В.....	0-48
-второй диапазон, В.....	0-96

1.2.5. Диапазоны рабочих значений суммарного выходного тока в диапазоне рабочих значений выходной мощности,

-для первого диапазона выходного напряжения в зависимости от исполнения входящих в состав ПКЗ базовых модулей, А, не менее

ПКЗ-АР-Е2-1	1-20
ПКЗ-АР-Е2-2	2-40
ПКЗ-АР-Е2-3	3-60
ПКЗ-АР-Е2-4	4-80

ПКЗ-АР-E2-5	5-100
-для второго диапазона выходного напряжения в зависимости от исполнения входящих в состав ПКЗ базовых модулей, А, не менее	
ПКЗ-АР-E2-1	0,5-10
ПКЗ-АР-E2-2	1-20
ПКЗ-АР-E2-3	1,5-30
ПКЗ-АР-E2-4	2-40
ПКЗ-АР-E2-5	2,5-50
1.2.6. КПД	
КПД при номинальной выходной мощности, не менее %,.....	85
1.2.7. Коэффициент мощности при номинальной выходной мощности, не менее.....	0,85
1.2.8. Коэффициент пульсаций выходного напряжения при номинальной выходной мощности на всех режимах работы, %, не более	3

Параметры назначения

1.2.9 Режимы работы.

1.2.9.1.Стабилизация защитного тока.

1.2.9.2.Стабилизация суммарного потенциала.

1.2.9.3.Стабилизация поляризационного потенциала.

1.2.9.4. Стабилизация выходного напряжения.

1.2.10.Режимы управления

1.2.10.1.Ручной режим.

Предполагает синхронную работу набора из базовых модулей во всех режимах стабилизации посредством органов управления и индикации, расположенных на передней панели блока управления (БУ).

1.2.10.2.Дистанционный режим.

Предполагает синхронную работу набора из базовых модулей во всех режимах стабилизации посредством технических средств системы телемеханики.

При этом должны быть предусмотрены два варианта реализации резидентных технических средств системы телемеханики.

1 вариант. Резидентные технические средства системы телемеханики (контроллер, модем, антенна) встроены в шкаф ПКЗ.

2 вариант. Резидентные технические средства системы телемеханики вынесены за пределы шкафа, в котором предусмотрена клеммная колодка для их подключения через стандартный интерфейс RS485 по протоколу Modbus.

1.2.11.Параметры режима стабилизации тока в диапазоне рабочих значений выходной мощности:

Диапазон уставки выходного тока равен соответствующему диапазону его рабочих значений.

Значение установившегося отклонения выходного тока при изменении сопротивления омической нагрузки в пределах $\pm 20\%$ от исходного значения, %, не более.....2,5

Параметры номинальной омической нагрузки должны соответствовать выражению

$R_{ном} = U_{ном} / I_{ном}$, где $U_{ном}$ и $I_{ном}$ номинальные значения напряжения и тока.

Параметры комплексной нагрузки должны соответствовать приведенным ниже значениям

-эквивалентная емкость, мкФ, 80-100

-эквивалентная индуктивность, мГн,..... 2,7-3,0

1.2.12.Параметры режима стабилизации потенциала в диапазоне рабочих значений выходной мощности:

Диапазон уставки суммарного потенциала, В, не менее от - 0,5 до - 3,5

Диапазон уставки поляризационного потенциала В, не менее от - 0,5 до - 1,3

Значение установившегося отклонения суммарного или поляризационного

потенциала при изменении омического сопротивления нагрузки в пределах

$\pm 20\%$ от исходного значения, %, не более..... 2,5

Входное сопротивление блока измерения защитного потенциала в нормальных климатических условиях по ГОСТ15150-69, МОм, не менее 10,0

Амплитудное значение сигнала помехи переменного синусоидального напряжения 50 Гц в цепи измерения защитного потенциала, при котором сохраняются параметры стабилизации потенциала, В, не менее.....	5
Параметры номинальной омической нагрузки должны соответствовать выражению $R_{ном} = U_{ном} / I_{ном}$, где $U_{ном}$ и $I_{ном}$ соответствуют значениям, приведенным в п.п.1.1.6,1.1.7.	
Параметры комплексной нагрузки должны соответствовать приведенным ниже значениям	
-эквивалентная емкость, мкФ,	80-100
-эквивалентная индуктивность, мГн,	2,7-3,0
1.2.13 Параметры режима стабилизации напряжения	
Диапазон уставки выходного напряжения первого диапазона, В,	2,4-48,0
Диапазон уставки выходного напряжения второго диапазона, В,	4,8-96,0
Значение установившегося отклонения суммарного или поляризационного потенциала при изменении омического сопротивления нагрузки в пределах +/- 20% от исходного значения, %, не более.....	2,5.

Требования к работе при нештатных ситуациях

- 1.2.14. Автоматический выход на рабочий режим после исчезновения и последующего возникновения напряжения в питающей сети.
- 1.2.15. Автоматический выход на рабочий режим после прерывания и восстановления тока нагрузки.
- 1.2.16. Автоматический выход на рабочий режим после возникновения и устранения короткого замыкания в цепи нагрузки.
- 1.2.17. Автоматическое переключение при возникновении обрыва в цепи электрода сравнения в режим поддержания защитного тока с восстановлением режима поддержания потенциала после устранения обрыва.
- 1.2.18. (Для модификации с резервированием базовых модулей) включение в работу резервных БМ при отказе основных.

Конструктивные параметры

1.2.19. Габаритные размеры ПКЗ-АР, встроенного в монтажный шкаф, для эксплуатации на открытом воздухе (без учета запирающих замков), должны быть, мм,	
- в рабочем состоянии, мм,	960x600x450
- ПКЗ-АР с резервированием в рабочем состоянии, мм,	1370x600x450
- в транспортном состоянии, мм,	1000x650x500
- ПКЗ-АР с резервированием в транспортном состоянии, мм,	1400x663x500
1.2.20. Масса ПКЗ-АР, встроенного в монтажный шкаф, в зависимости от исполнения по мощности, в рабочем состоянии, не более:	
ПКЗ-АР- E2-1-Y1.....	68
ПКЗ-АР- E2-2-Y1.....	72
ПКЗ-АР- E2-3-Y1.....	77
ПКЗ-АР- E2-4-Y1.....	82
ПКЗ-АР- E2-5-Y1.....	85
Для исполнений с резервом:	
ПКЗ-АР- E2-P-1-Y1	95
ПКЗ-АР- E2-P-2-Y1	105
ПКЗ-АР- E2-P-3-Y1	115
ПКЗ-АР- E2-P-4-Y1	124
ПКЗ-АР- E2-P-5-Y1	125
Масса ПКЗ-АР, встроенного в монтажный шкаф, в зависимости от исполнения по мощности, в транспортном состоянии, не более:	
ПКЗ-АР- E2-1-Y1.....	71
ПКЗ-АР- E2-2-Y1.....	75
ПКЗ-АР- E2-3-Y1.....	80
ПКЗ-АР- E2-4-Y1.....	85
ПКЗ-АР- E2-5-Y1.....	88

Для исполнений с резервом:

ПКЗ-АР- Е2-Р-1-У1	99
ПКЗ-АР- Е2-Р-2-У1	109
ПКЗ-АР- Е2-Р-3-У1	119
ПКЗ-АР- Е2-Р-4-У1	130
ПКЗ-АР- Е2-Р-5-У1	131

1.2.24. Требования к встроенному счетчику времени наработки

Максимальное индицируемое время наработки, час, не менее..... 999999

Диапазон программируемых пороговых значений автоматического отключения счетчика времени наработки в различных режимах работы:

- стабилизации выходного тока, А, от 0 до 100
- стабилизации суммарного потенциала, В,..... от минус 0,5 до минус 3,5
- стабилизации поляризационного потенциала В,..... от минус 0,5 до минус 1,3
- стабилизации напряжения, В..... от 0 до 96

Разрешающая способность счетчика времени наработки, ч1

1.2.25. Параметры встроенного счетчика электроэнергии

Паспортные данные установленного в шкаф промышленного счетчика электроэнергии

- диапазон измерения количества потребленной электроэнергии, кВт ч.....0-99999, 9
- разрешающая способность счетчика электроэнергии, кВт ч0,05
- класс точности счетчика электроэнергии Кл1

1.2.26. Параметры встроенных средств индикации выходного напряжения

Число разрядов цифрового индикатора выходного напряжения преобразователя.....3

Разрешающая способность цифрового индикатора выходного напряжения, В.....0.1

1.2.27.Параметры встроенных средств индикации выходного тока

Число разрядов цифрового индикатора суммарного выходного тока ,3

Разрешающая способность цифрового индикатора суммарного выходного тока ,А.....0.1

1.2.28.Параметры встроенных средств индикации защитного потенциала

Число разрядов цифрового индикатора суммарного потенциала,3

Разрешающая способность цифрового индикатора суммарного потенциала, В0,01

Число разрядов цифрового индикатора поляризационного потенциала,3

Разрешающая способность цифрового индикатора поляризационного потенциала, В0,01

1.2.29. Параметры встроенных средств защиты от перенапряжения.

Паспортные данные установленных в ПКЗ промышленных средств защиты преобразователя от перенапряжений как промышленного, так и атмосферного характера.

- паспортное значение действующего напряжения срабатывания встроенного узла защиты в цепи питания, В,от 280 до 320
- паспортное значение действующего напряжения срабатывания встроенного узла защиты в цепи нагрузки, В, от 120 до 144
- паспортное значение номинального разрядного тока, при длительности импульса 8\20 мкс, узлов защиты, установленных в ПКЗ как со стороны питающей сети, так и со стороны нагрузки, кА, не менее..... 20

Для выхода интерфейса RS-485:

-значение действующего напряжения срабатывания элемента защиты, В 90±20%

-значение номинального разрядного тока при длительности импульса 8\20 мкс, кА, не менее 20

Для цепей измерения потенциала:

-значение действующего напряжения срабатывания элемента защиты, В 90±20%

-значение номинального разрядного тока при длительности импульса 8\20 мкс, кА, не менее 20

1.3. Состав.

ПКЗ выполнен в виде набора модулей преобразования напряжения, именуемых базовыми модулями, далее по тексту БМ, имеющих исполнения по выходной мощности (1,0 кВт, 1,2кВт), и управляемых блоком управления, далее БУ.

Суммарная выходная мощность ПКЗ определяется общим числом составляющих его модулей. Для эксплуатации на открытом воздухе ПКЗ поставляется в комплекте с защитным шкафом, именуемым шкаф монтажный ШМ, который имеет степень защиты от внешних влияний IP34. Конструкция ШМ позволяет разместить от одного до четырех модулей, либо до 8 модулей при необходимости резервирования БМ.

В ПКЗ обеспечена возможность дистанционного управления его работой либо от встроенного комплекса телемеханики, либо от внешнего комплекса телемеханики.

При работе от встроенного комплекса телемеханики каждый ПКЗ комплектуется модулем модема, встроенным в БУ, антенной и резидентным программным обеспечением, установленным при изготовлении в память БУ, а в пункте сбора и обработки информации системы мониторинга организуется рабочее место диспетчера, которое содержит компьютер, в память которого устанавливается программный компонент ПК "Система дистанционного мониторинга и управления Феникс-сервер" ФСКЕ.424348.005.00.000 ПК-СРВ и программный компонент ПК "Система дистанционного мониторинга и управления Феникс-клиент" ФСКЕ.424348.005.00.000 ПК-КЛТ, а также блок интерфейса (БИН) ФСКЕ.424348.005.10.000. При работе от внешнего комплекса телемеханики в память БУ при изготовлении ПКЗ устанавливается резидентное программное обеспечение, позволяющее обеспечить обмен ПКЗ с контроллером комплекса телемеханики по интерфейсу RS485, протоколу Modbus. ПКЗ комплектуется съемным модулем измерения электрических параметров МИ-ЦИТ-ЭС, далее по тексту МИ, который содержит измерители входных электрических величин, соответствует техническим условиям ТУ4362-016-13766904-2009 (ФСКЕ 436237.016 ТУ), свидетельство об утверждении типа средств измерений №40141/1.

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Устройство ПКЗ в целом.

Конструктивно ПКЗ выполнен в виде модульного источника тока, состоящего из набора силовых модулей, именуемых базовыми модулями (БМ). Суммарная выходная мощность ПКЗ определяется общим количеством входящих в него модулей. Кроме базовых модулей ПКЗ имеет в своем составе блок управления БУ и панель соединений ПС для подключения внешних кабелей от сооружения, анодного заземлителя и датчиков потенциала.

Защита от внешних воздействий осуществляется с помощью монтажного шкафа (ШМ).

Боковые и тыльная стороны шкафа закрыты сплошными панелями. Верхняя сторона закрыта двухскатной крышей с наклоном 5 градусов каждого ската в сторону боковой стенки. Фронтальная сторона имеет дверь, открывающуюся вправо. На внутренней стороне фронтальной двери расположен карман для документации.

ШМ обеспечивает размещение в нем от одного до четырех базовых модулей. Суммарная выходная мощность ПКЗ определяется числом и модификацией установленных в шкаф базовых модулей. Минимальная мощность ПКЗ (1кВт) обеспечивается установленным в шкафу одним модулем 1кВт, а максимальная мощность (4,8кВт) обеспечивается установленными в шкафу четырьмя модулями по 1,2кВт каждый. В модификации с резервированием базовые модули устанавливаются в 2 яруса.

Монтажный шкаф имеет приспособление для его подъема (опускания) во время транспортирования.

1.4.2. Расположение составных частей ПКЗ.

Вариант расположения узлов ПКЗ внутри шкафа ШМ приведен в приложении 1.

Обязательным должно быть наличие

- от одного до четырех (восьми в варианте с резервированием) базовых модулей (БМ)
- панели соединений (ПС)
- блока управления БУ
- счетчика электроэнергии (СЧЭ),
- вводного автомата защиты сети - выключателя ПКЗ (АЗС),
- сервисной розетки (СР)
- автоматического выключателя сервисной розетки (ВСР)
- узлов защиты от атмосферных перенапряжений (УЗГ1, УЗГ2, УЗГ3, УЗГ4)
- клеммной колодки для подключения внешней телемеханики ТМХ
- клеммной колодки для реализации дополнительных опций РЗВ
- датчика открытия двери.

В дно шкафа, вдоль фронтальной его стороны встроены,

- кабельный ввод «АНОД»
- кабельный ввод «ТРУБА»
- кабельный ввод «СЕТЬ»
- кабельный ввод «ДП/ТМХ»

Базовые модули задвигаются до рабочего положения по горизонтальным направляющим, установленным на опорной раме.

1.4.3. Устройство составных частей ПКЗ.

Панель соединений (ПС) имеет в своем составе

- датчик общего тока, в виде шунта 75мВ, установленного на тыльной стороне ПС
- зажимы для соединения с выводами Анод и Труба базовых модулей
- зажимы Анод и Труба для подключения внешних кабелей от анодного заземлителя и от сооружения.
- болтовые клеммы МСЭ, ДП, ТРИ для подключения внешних кабелей от датчиков потенциала

В состав блока управления (БУ),

- плата управления ПУ
- модуль управления (МУ),
- модуль измерения электрических параметров МИ-ЦИТ-ЭС (МИ)
- модуль модема (ММ)

На тыльной стороне ПУ располагаются трансформатор питания и аккумулятор, а на ее фронтальной стороне располагаются разъемы для подключения к ней МУ, МИ, ММ. В рабочем состоянии, когда к ПУ подстыкованы МУ, МИ, ММ, их передние панели образуют переднюю панель блока управления. При этом обеспечена независимая отстыковка любого из узлов (МУ, МИ, ММ) от платы управления.

Модуль управления (МУ) имеет в своем составе

- трехразрядный цифровой индикатор выходного напряжения "Uвых"
- трехразрядный цифровой индикатор выходного тока "Iвых"
- трехразрядный цифровой индикатор суммарного потенциала "UпотС"
- трехразрядный цифровой индикатор поляризационного потенциала "UпотП"
- кнопка "Пороги" (счетчика времени наработки)
- кнопка "Уставки"
- переключатель "Режим работы" (ток, суммарный потенциал (СП), поляризационный потенциал (ПП))
- регулятор (энкодер) "Уставка".

Модуль измерения (МИ) имеет защитный кожух, оснащенный конструктивными элементами для опломбирования. В нижней части МИ расположена клеммная колодка для подключения кабеля от датчиков контролируемых параметров, в том числе:

- от датчика выходного тока ПКЗ (шунт +, шунт -)
- от датчика выходного напряжения ПКЗ (анод, труба силовая)
- от датчика потенциала (мсэ, дп, три),

а также следующие индикаторы

- режим стабилизации суммарного потенциала
- режим стабилизации поляризационного потенциала
- обрыв в цепи медносульфатного электрода сравнения
- обрыв в цепи датчика потенциала
- обрыв в цепи силового фидера
- короткое замыкание в цепи нагрузки

Модуль модема (ММ) имеет в своем составе

- сотовый модем.
- контроллер связи модема с ПУ
- управляемый нагреватель.
- разъем для подключения антенны
- держатель для SIM-карты

На передней панели ММ расположен светодиод для индикации состояния модема (непрерывное свечение – нет регистрации в сети, прерывистое свечение – есть регистрация).

Подключение БУ к другим узлам ПКЗ осуществляется через разъемы, расположенные на его нижней стороне.

Базовый модуль (БМ) имеет в своем составе:

- плату драйвера (ПДР)
- плату ключей (ПКЛ)
- панель переднюю (ПП)
- панель верхнюю (ПВ)

На ПДР расположен узел управления силовым каскадом базового модуля, а сам силовой каскад расположен на ПКЛ.

На передней панели БМ расположены:

- индикатор наличия питания
- потенциометр " Огр. ток"
- цифровой индикатор «Ток»
- болтовые клеммы АНОД и ТРУБА (для соединения с соседними базовыми модулями и с панелью соединительной)
- болтовые клеммы МСЭ и ТРИ (для подключения внешних измерительных проводников при использовании БМ в качестве автономного преобразователя для катодной защиты)
- разъем "Сеть" для подключения кабеля питания
- сетевые предохранители "10А"
- сетевой выключатель "Сеть"
- разъем для подключения кабеля управления от БУ

На верхней панели БМ расположены

-болтовые клеммы с маркировкой « Увых», «48В», «96В», для выбора номинального значения выходного напряжения путем установки переключки.

1.4.4. Описание работы преобразователя.

В основу работы ПКЗ заложен принцип многоступенчатого преобразования напряжения и частоты. Первая ступень преобразования заключается в преобразовании переменного однофазного напряжения 230В 50 Гц в напряжение постоянного тока, равное 400В, с осуществлением коррекции коэффициента мощности. С помощью инвертора напряжение постоянного тока преобразуется в переменное высокочастотное напряжение с амплитудой 96/48В. В результате третьего преобразования (выпрямления) формируется постоянное напряжение, максимальный уровень которого равен 96/48В, которое и является выходным напряжением преобразователя.

Функционально и конструктивно ПКЗ выполнен в виде модульного источника тока, суммарная выходная мощность которого определяется общим количеством базовых модулей, подключенных к сооружению. Базовый модуль имеет 2 исполнения по выходной мощности - 1кВт, 1,2кВт. При этом конкретное исполнение преобразователя может состоять из модулей

разной мощности. Минимальная конфигурация ПКЗ включает в себя один БМ. Максимальная конфигурация ПКЗ включает в себя четыре модуля БМ.

В режиме поддержания потенциала измеряется фактическое значение защитного потенциала сооружения, сравнивается с заданным значением и путем изменения выходного тока ПКЗ поддерживается фактическое значение потенциала на уровне заданного значения.

В режиме поддержания защитного тока измеряется фактическое значение суммарного выходного тока ПКЗ, сравнивается с заданным значением и изменяется таким образом, чтобы его фактическое значение было равно заданному.

В режиме поддержания выходного напряжения измеряется фактическое значение выходного напряжения ПКЗ, сравнивается с заданным значением и путем изменения выходного тока изменяется таким образом, чтобы его фактическое значение было равно заданному.

В режиме ручного управления выбор режима работы (ток, суммарный потенциал, поляризационный потенциал) обеспечивается переключателем «Режим», а значение уставки параметра, которое необходимо поддерживать, обеспечивается энкодером «УСТАВКА», расположенными на панели БУ.

При обрыве в цепи электрода сравнения, во время работы в режиме автоматического поддержания потенциала, включается индикатор "ОБРЫВ ЭС" и обеспечивается автоматическое переключение ПКЗ в режим поддержания защитного тока, предварительно установленного в режиме "Ток" энкодером (регулятором) «УСТАВКА».

При возникновении короткого замыкания в цепи нагрузки выходное напряжение устанавливается равным нулю, а значение выходного тока в режиме поддержания тока остается без изменения, а в режиме поддержания потенциала ограничивается значением, установленным регулятором ограничения "Уст.Ток" на лицевой панели БМ. После устранения перегрузки автоматически восстанавливается режим ПКЗ, в котором он находился до возникновения перегрузки.

При исчезновении и последующем возникновении напряжения в питающей сети автоматически восстанавливается режим ПКЗ, в котором он находился до отключения сети.

При возникновении перенапряжения в цепи питания ПКЗ от сети переменного тока защиты БУ отключает все базовые модули от сети 230В на время действия напряжения перегрузки. После исчезновения напряжения перегрузки БУ автоматически восстанавливает сетевое питание модулей.

В модификации с резервированием БМ в станцию установлены 2 идентичных по мощности набора базовых модулей; при включении станции питание подается на основной (нижний) блок БМ; при возникновении неисправности основного набора БМ он отключается от сооружения и питающей сети, а включается резервный (верхний) набор БМ.

В режиме дистанционного управления выбор режима работы и значение потенциала или тока, которое необходимо поддерживать, осуществляется техническими средствами пульта дистанционного управления, именуемого пультом диспетчера.

При работе от встроенного комплекса телемеханики каждый ПКЗ комплектуется модулем модема ММ, встроенным в БУ, антенной и резидентным программным обеспечением, установленным при изготовлении в память БУ, а в пункте сбора и обработки информации системы мониторинга организуется рабочее место диспетчера, которое содержит компьютер, в память которого устанавливается программный компонент ПК "Система дистанционного мониторинга и управления Феникс-сервер" ФСКЕ.424348.005.00.000 ПК-СРВ номер свидетельства о государственной регистрации №2010615835 и программный компонент ПК "Система дистанционного мониторинга и управления Феникс-клиент" ФСКЕ.424348.005.00.000 ПК-КЛТ номер свидетельства о государственной регистрации №2010615834, а также блок интерфейса (БИН) ФСКЕ.424348.005.10.000, жгут "БИН-КОМП" ФСКЕ.424348.005.90.100 и антенна с кабелем AN-GSM-05-SMA-STRAIGHT-2500.

Для работы от внешнего комплекса телемеханики в память БУ при изготовлении ПКЗ устанавливается резидентное программное обеспечение, позволяющее обеспечить обмен ПКЗ с контроллером комплекса телемеханики по интерфейсу RS485, протоколу Modbus.

Как в режиме ручного, так и в режиме дистанционного управления результат измерения фактического значения контролируемых параметров отображается на четырех цифровых индикаторах, расположенных на передней панели БУ.

При этом предусмотрено несколько режимов индикации.

В основном режиме индикации, который сопровождает работу ПКЗ по своему назначению, на индикаторах отображаются текущие значения

- выходного напряжения $U_{\text{вых}}$,
- выходного тока $I_{\text{вых}}$,
- суммарного потенциала $U_{\text{сумм}}$,
- поляризационного потенциала $U_{\text{пол}}$.

При нажатии кнопки "Уставки" устанавливается режим индикации уставок, который сопровождает настройку и контроль уставок,

При этом на индикаторах $I_{\text{вых}}$, $U_{\text{потС}}$, $U_{\text{потП}}$, при неподвижном положении ручки "Уставка", отображаются значения уставок по току, по суммарному потенциалу, по поляризационному потенциалу, которые были установлены ранее, а при вращении ручки "Уставка", отображаются текущие значения уставок. Изменяется уставка того режима, который выбран положением переключателя «Режимы». Уставка вводится в действие однократным нажатием на ручку «Уставки»

При кратковременном нажатии кнопки "Пороги" устанавливается режим индикации текущих значений времени наработки СВН; верхний индикатор отображает значение пороговой наработки, нижний - значение общей наработки. При повторном нажатии указанной кнопки, устанавливается режим индикации и изменения порогов СВН по выходному току (I), напряжению (U), суммарному (C) и поляризационному (П) потенциалам. Выход из данного режима осуществляется нажатием и удержанием кнопки «Пороги» более 5 сек.

1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для проверки работоспособности ПКЗ необходимы следующие приборы и оснастка:

- вольтметр постоянного тока любого типа с максимальным пределом шкалы не менее 200В, класс точности КЛ 1.;
- амперметр постоянного тока любого типа с максимальным пределом шкалы не менее 150А, класс точности КЛ 1.;
- цифровой мультиметр класс точности КЛ 1.
- эквивалент нагрузки ЭН в виде омического сопротивления 5 Ом , 500Вт с выводами сечением не менее 4мм² , длиной выводов не менее 1м.;
- делитель напряжения с параметрами, приведенными в приложении 5.

1.6. Маркировка и пломбирование.

Содержание таблички состоит из следующих знаков:

- наименование изделия;
- тип изделия и его заводской номер;
- товарный знак и наименование предприятия – изготовителя;
- напряжение и частота питающей сети;
- номинальное выходное напряжение;
- номинальный выходной ток;
- климатическое исполнение и категория размещения;
- дата изготовления;
- страна – изготовитель;
- масса изделия;
- степень защиты оболочки;
- единый знак обращения продукции на рынке Таможенного союза.

При упаковке ПКЗ на поверхности тары маркируется:

- получатель;
- место назначения;
- отправитель;
- место отправления;

- масса брутто;
- масса нетто;
- размер грузового места наносится силами транспортной компании;
- положение центра тяжести;
- предупредительные знаки и надписи:
 - "Хрупкое. Осторожно" номер знака 1;
 - "Место строповки" номер знака 9;
 - "Верх" номер знака 11;
 - "Не кантовать" номер знака 18.

1.7. Упаковка

ПКЗ соответствует варианту временной противокоррозионной защиты ВЗ-1 ГОСТ 9.014, категории упаковки КУ-3А ГОСТ 23216, типу внутренней упаковки ВУ-ША-2, типу упаковочного средства УМ-4.

ПКЗ обертывается в полиэтиленовую пленку М 0,15 ГОСТ 10354-82.

Запасные части и принадлежности завернуты в один слой полиэтиленовой пленки М 0,15 ГОСТ 10354-82.

Эксплуатационная документация вложена в герметичный полиэтиленовый пакет из пленки М 0,15 ГОСТ 10354-82.

2. Использование по назначению.

2.1. Эксплуатационные ограничения.

Заявленные значения параметров обеспечиваются при условиях эксплуатации, указанных в разделе 1.1.

Монтаж ПКЗ в составе шкафа производить на высоте не менее 0,6 м от уровня грунта.

Подключение корпуса ПКЗ к заземлению необходимо производить по одной из схем, приведенных в приложении 4.

Подключение к ПКЗ внешних кабелей производить в соответствии с приложением 5.

Технологические перемычки на панели соединительной между зажимами Анод и Труба, а также между зажимами МСЭ, ДП, ТРИ, Труба, необходимо снять.

2.2. Подготовка к работе.

2.2.1. Подготовка ПКЗ к работе в режиме ручного управления

При подготовке выполнить следующие операции:

Установить входной "АЗС" ПКЗ в положение "ОТКЛ".

Заземлить корпус ПКЗ в соответствии с рекомендациями приложения 4.

Проверить все болтовые соединения, выполняющие функцию электрического соединения, на наличие жесткой фиксации относительно панели и относительно подсоединенных к ним проводников, а также на отсутствие короткого замыкания на корпус;

Проверить все переключатели на четкую фиксацию в каждом из положений

Проверить движки всех потенциометров на плавность вращения во всем диапазоне их положений;

Установить на верхней панели каждого БМ

- перемычку "48/96" в положение "48В".

Установить на передней панели каждого БМ

- тумблер "Сеть" в положение "ОТКЛ"

- потенциометр Огр.Ток - в крайнее правое положение;

Установить на передней панели БУ

- переключатель «Режим» - в положение «Ток»

Подключить внешние кабели к болтам АНОД, ТРУБА, ТРИ, МСЭ, ДП, расположенным на ПС, руководствуясь приложением 5.

При отсутствии внешних кабелей, подключаемых к болтам ТРИ, МСЭ, ДП, указанные болты должны быть замкнуты накоротко технологическими перемычками.

Подключить к входному "АЗС" ПКЗ внешний кабель питающей сети.

2.2.2. Подготовка ПКЗ к работе в режиме дистанционного управления от встроенного комплекса телемеханики.

В дополнение к п. 2.2.1. необходимо установить в ММ SIM-карту, для чего открутить крепежные винты на передней панели ММ и отстыковать его от БУ.

Установить SIM-карту в SIM-держатель «Основной», расположенный на внутренней стороне ММ.

Установить ММ на свое рабочее место в БУ, установить крепежные винты.

Загрузить в РС пульта диспетчера, расположенного в пункте сбора и обработки информации, программный продукт "Феникс-сервер" ФСКЕ.424348.005.00.000 ПК-СРВ и программный продукт "Феникс-клиент" ФСКЕ.424348.005.00.000 ПК-КЛТ.

Для этого необходимо использовать указания, изложенные в руководстве оператора программного продукта "Феникс-клиент" ФСКЕ.424348.005.00.000 РО,

2.2.3. Подготовка ПКЗ к работе в режиме дистанционного управления от внешнего комплекса телемеханики.

Подключить в соответствии с приложением 2 двухпроводный кабель интерфейса RS485 к контроллеру внешнего комплекса телемеханики. Настроить обмен данными, используя описание адресного пространства последовательного канала в приложении 6.

2.3. Работа.

2.3.1. Порядок включения.

При первоначальном включении и включении после ремонта ПКЗ.

Важно! Убедиться, что переключки 48В/96В на верхних панелях **всех** БМ находятся в положении 48В. При необходимости использовать диапазон 96В переставить переключки **всех** БМ в положение 96В, предварительно убедившись в работоспособности ПКЗ в диапазоне 48В. Подать на ПКЗ сетевое напряжение.

Установить входной "АЗС" ПКЗ в положение "ВКЛ".

Поочередно установить выключатель СЕТЬ каждого БМ в положение ВКЛ.

Важно! При работе в диапазоне выходного напряжения 0-96В, ручками "Огр.Ток" на передних панелях всех БМ установить ограничение тока. Для БМ-1.0 ограничение для режима "0-96В" составляет 10А; для БМ-1.25 ограничение для режима "0-96В" составляет 12,5А.

При включении в ходе дальнейшей эксплуатации

Подать на ПКЗ сетевое напряжение.

Установить входной "АЗС" ПКЗ в положение "ВКЛ".

Выключатель СЕТЬ каждого БМ может быть постоянно включен.

2.3.2. Порядок работы.

2.3.2.1. Режим управления – «Ручное управление».

Режим работы - «Поддержание тока».

Выполнить подготовку по п.2.2.1.

Установить переключатель "Режим" на панели БУ в положение "Ток".

Вращая вал ручки энкодера «УСТАВКА» на панели БУ, установить по индикатору "I вых." значение выходного тока, которое необходимо стабилизировать.

Записать в память БУ выбранное значение уставки тока кратковременным нажатием на вал энкодера "Уставка".

Для установки порога счетчика времени наработки:

Нажать кнопку "Порог" на панели БУ. Второй раз нажать и отпустить кнопку "Пороги" на передней панели БУ.

В 4-м индикаторе нижнего ряда отображается мигающий символ, показывающий выбор изменяемого порога ("I" - выходной ток, "С" - суммарный потенциал, "П" - поляризационный потенциал, "U" - выходное напряжение).

Вращением вала регулятора "Уставка" выбрать символ "I" и кратковременно нажать на вал регулятора "Уставка".

На верхнем индикаторе отображаются пороги отключения СВН по текущему значению суммарного и поляризационного потенциала, а на нижнем индикаторе отображается порог отключения СВН по текущему значению тока и напряжению.

Вращением вала регулятора "Уставка" на передней панели МУ установить по нижнему индикатору требуемое значение порога отключения СВН. Записать в память БУ установленное значение порога отключения СВН кратковременным нажатием на вал регулятора "Уставка".

Убедиться, что индикаторы перешли в режим отображения текущих значений основных параметров (выходного напряжения, выходного тока, суммарного и поляризационного потенциала).

2.3.2.2. Режим управления – «Ручное управление».

Режим работы - «Поддержание суммарного потенциала».

Выполнить подготовку по п.2.2.1.

Установить переключатель "Режим" на панели БУ в положение "СП".

Вращая вал энкодера «УСТАВКА» на панели БУ, установить по индикатору "УпотС" значение суммарного потенциала, которое необходимо стабилизировать.

Записать в память БУ выбранное значение уставки суммарного потенциала, кратковременным нажатием на вал энкодера "Уставка".

Для установки порога счетчика времени наработки:

Нажать кнопку "Порог" на панели БУ. Второй раз нажать и отпустить кнопку "Пороги" на передней панели БУ.

В 4-м индикаторе нижнего ряда отображается мигающий символ, показывающий выбор изменяемого порога ("I" - выходной ток, "С"- суммарный потенциал, "П" - поляризационный потенциал, "U" - выходное напряжение).

Вращением вала регулятора "Уставка" выбрать символ " С " и кратковременно нажать на вал регулятора "Уставка".

На верхнем индикаторе отображаются пороги отключения СВН по текущему значению суммарного и поляризационного потенциала.

Вращением вала регулятора "Уставка" установить по верхнему индикатору требуемое значение порога отключения СВН. Записать в память БУ установленное значение порога отключения СВН кратковременным нажатием на вал регулятора "Уставка".

Убедиться, что индикаторы перешли в режим отображения текущих значений основных параметров (выходного напряжения, выходного тока, суммарного и поляризационного потенциала).

2.3.2.3. Режим управления – «Ручное управление».

Режим работы - «Поддержание поляризационного потенциала».

Выполнить подготовку по п.2.2.1.

Установить переключатель "Режим" на панели БУ в положение "ПП".

Вращая вал энкодера «УСТАВКА» на панели БУ, установить по индикатору "УпотП" значение поляризационного потенциала, которое необходимо стабилизировать.

Записать в память БУ выбранное значение уставки поляризационного потенциала, кратковременным нажатием на вал энкодера "Уставка".

Для установки порога счетчика времени наработки:

Нажать кнопку "Порог" на панели БУ. Второй раз нажать и отпустить кнопку "Пороги" на передней панели БУ.

В 4-м индикаторе нижнего ряда отображается мигающий символ, показывающий выбор изменяемого порога ("I" - выходной ток, "С"- суммарный потенциал, "П" - поляризационный потенциал, "U" - выходное напряжение).

Вращением вала регулятора "Уставка" выбрать символ " П " и кратковременно нажать на вал регулятора "Уставка".

На верхнем индикаторе отображаются пороги отключения СВН по текущему значению суммарного и поляризационного потенциала.

Вращением вала регулятора "Уставка" установить по верхнему индикатору требуемое значение порога отключения СВН. Записать в память БУ установленное значение порога отключения СВН кратковременным нажатием на вал регулятора "Уставка".

Убедиться, что индикаторы перешли в режим отображения текущих значений основных параметров (выходного напряжения, выходного тока, суммарного и поляризационного потенциала).

2.3.2.4. Режим управления – «Дистанционное управление от встроенного комплекса телемеханики»

Режим работы - «Поддержание тока».

Перед началом работы в режиме дистанционного управления ПКЗ должна быть проверена в режиме ручного управления.

Выполнить подготовку по п.2.2.2.

В соответствии с указаниями руководства пользователя ФСКЕ.424348.005.00.000 РП включить ПКЗ в комплект удаленных объектов, обслуживаемых пультом диспетчера.

Для обмена данными между РС и ПКЗ использовать SMS-сообщение, CSD передачу или GPRS передачу данных.

В соответствии с указаниями руководства пользователя ФСКЕ.424348.005.00.000РП установить на мониторе РС режим стабилизации тока.

Установить на мониторе РС значение уставки выходного тока (I_{вых.уст}), которое необходимо стабилизировать.

В соответствии с указаниями руководства пользователя "Феникс-клиент"

ФСКЕ.424348.005.00.000РП осуществить опрос параметров ПКЗ.

Считать на мониторе РС фактическое значение выходного тока ПКЗ (I_{вых.факт}).

Примечание. В режиме управления от встроенной телемеханики, параллельно возможно управление и с ручек управления на панели БУ.

2.3.2.5. Режим управления – «Дистанционное управление от встроенного комплекса телемеханики»

Режим работы - «Поддержание суммарного потенциала».

Перед началом работы в режиме дистанционного управления ПКЗ должна быть проверена в режиме ручного управления.

Выполнить подготовку по п.2.2.2.

В соответствии с указаниями руководства пользователя ФСКЕ.424348.005.00.000 РП включить ПКЗ в комплект удаленных объектов, обслуживаемых пультом диспетчера.

Для обмена данными между РС и ПКЗ использовать SMS-сообщение, CSD передачу или GPRS передачу данных.

В соответствии с указаниями руководства пользователя ФСКЕ.424348.005.00.000РП установить на мониторе РС режим стабилизации суммарного потенциала.

Установить на мониторе РС значение уставки суммарного потенциала (U_{сумм.уст}), которое необходимо стабилизировать.

В соответствии с указаниями руководства пользователя "Феникс-клиент"

ФСКЕ.424348.005.00.000РП осуществить опрос параметров ПКЗ.

Считать на мониторе РС фактическое значение суммарного потенциала тока ПКЗ (U_{сумм.факт}).

2.3.2.6 Режим управления – «Дистанционное управление от встроенного комплекса телемеханики»

Режим работы - «Поддержание поляризационного потенциала».

Перед началом работы в режиме дистанционного управления ПКЗ должна быть проверена в режиме ручного управления.

Выполнить подготовку по п.2.2.2.

В соответствии с указаниями руководства пользователя ФСКЕ.424348.005.00.000 РП включить ПКЗ в комплект удаленных объектов, обслуживаемых пультом диспетчера.

Для обмена данными между РС и ПКЗ использовать SMS-сообщение, CSD передачу или GPRS передачу данных.

В соответствии с указаниями руководства пользователя ФСКЕ.424348.005.00.000РП установить на мониторе РС режим стабилизации поляризационного потенциала.

Установить на мониторе РС значение уставки суммарного потенциала (Упол.уст), которое необходимо стабилизировать.

В соответствии с указаниями руководства пользователя "Феникс-клиент" ФСКЕ.424348.005.00.000РП осуществить опрос параметров ПКЗ.

Считать на мониторе РС фактическое значение поляризационного потенциала тока ПКЗ (Упол.факт).

2.3.2.7. Режим управления – «Дистанционное управление от внешнего комплекса телемеханики»

Режим работы - «Поддержание тока».

Режим работы - «Поддержание суммарного потенциала».

Режим работы - «Поддержание поляризационного потенциала».

Выполнить подготовку по п.2.2.3.

Руководствоваться указаниями, приведенными в эксплуатационной документации на конкретный комплекс телемеханики. Настройку адресного пространства проводить в соответствии с Приложением 6.

Примечание. В режиме управления от внешнего контроллера телемеханики, параллельно возможно управление и с ручек управления на панели БУ.

2.3.2.8. Описание алгоритма работы ПКЗ с резервированием.

Модификация ПКЗ с резервированием обеспечивает возможность автоматического ввода в работу резервного набора БМ при неисправности основного. Блок управления непрерывно анализирует работу базовых модулей, и отключает от нагрузки и питающей сети основной набор БМ и включает резервный при выполнении перечисленных условий.

Обеспечивается переход на резервную линию питания при отключении или выходе за пределы напряжения основной линии, при условии, что напряжение резервной линии питания в допустимых пределах. При возобновлении напряжения основной питающей линии обеспечивается переход на основную линию питания, с задержкой не более 10с.

Выключается основной набор БМ и включается резервный, если:

В режиме стабилизации выходного тока

- в течение 2 мин. выходной ток ПКЗ $I_{вых}$ менее чем уставка $I_{уст}$ на величину 5,0А:

$$I_{вых} < (I_{уст} - 5A)$$

В режиме стабилизации суммарного потенциала

- в течение 2 мин. потенциал сооружения $U_{сумм}$ менее чем уставка $U_{уст}$ на величину 0,5В:

$$U_{сумм} < (U_{уст} - 0,5B)$$

В режиме стабилизации поляризационного потенциала

- в течение 2 мин. потенциал сооружения $U_{поляр}$ меньше чем уставка $U_{уст}$ на 0,5В:

$$U_{поляр} < (U_{уст} - 0,5B)$$

Для всех режимов, при значении уставки, равном 0, переход на резерв не происходит.

По системе телемеханики передается сигнал о переходе на резерв. При переходе на резерв на табло БУ на короткое время появится надпись «РЕЗЕРВ».

В случае возникновения отказа при работе резервного блока, будут предприняты 3 попытки перехода на основной по вышеприведенному алгоритму. Если ни в одну из этих попыток не будет восстановлен безаварийный режим основного либо резервного набора БМ, ПКЗ включит тот набор БМ, при работе которого обеспечивался режим неполной работоспособности, с наибольшей выходной мощностью. При этом на табло БУ с интервалом 1-2 сек будет попеременно отображаться надпись «АВАР.» и текущие параметры. По системе телемеханике должно быть отправлено сообщение о полном отказе.

После отключения ПКЗ согласно п.п. 2.3.3 состояние счетчиков перехода на резерв сбрасывается, и при включении ПКЗ начинает работу с основного набора БМ.

2.3.3 Порядок отключения.

Установить АЗС шкафа в положение ОТКЛ.

Удерживать 5 сек. кнопки «УСТАВКА» и «ПОРОГИ» на панели БУ для сброса контроллера.

Снять с ПКЗ сетевое напряжение.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

3.1. Общие указания.

Техническое обслуживание ПКЗ включает в себя:

1. Внешний осмотр каждого модуля на наличие повреждений и ослабленных крепежных винтов. Особое внимание обратить на болтовые соединения, выполняющие функцию электрического соединения в том числе:

- болтовые соединения +, -, передней панели БМ,
- болтовые соединения 96В, 48В, Увых. на верхней панели БМ,
- болтовые соединения АНОД, ТРУБА, МСЭ, ДП, ТРИ панели соединений ПС;
- винтовые соединения на узлах защиты от грозы УЗГ1-УЗГ4,
- винтовые соединения на счетчике электроэнергии СЧЭ,

2. Проверка всех переключателей на четкую фиксацию в каждом из положений;

3. Проверка движков всех потенциометров и энкодеров на плавность вращения во всем диапазоне их положений;

4. Проверка омметром болтовых соединений, выполняющих функцию электрического соединения, на отсутствие короткого замыкания на корпус.

К техническому обслуживанию ПКЗ допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации на ПКЗ, прошедшие медицинский осмотр и инструктаж по технике безопасности, имеющие допуск к работе с электроустановками до 1000В.

3.2. Меры безопасности.

Запрещается:

- подключение ПКЗ к электросети без заземления его корпуса*.
- подключение внешних кабелей к ПКЗ, а также выполнение межмодульных соединений во время работы ПКЗ.

* В приложении 3 приведены варианты подключения ПКЗ к защитному заземлению.

3.3. Порядок технического обслуживания.

В таблице №3.1 приведен перечень узлов ПКЗ, подлежащих техническому обслуживанию, вид обслуживания, его периодичность.

Таблица №3.1

Наименование объекта	Перечень работ	Периодичность
Передняя панель БМ	1. Проверить болтовые соединения АНОД, ТРУБА - на наличие жесткой фиксации относительно панели и относительно подсоединенных к ним проводников; - на отсутствие короткого замыкания на корпус; 2. Проверить потенциометр Огр.ТОК на плавность вращения вала во всем диапазоне положений. 3. Проверить цифровой индикатор на отсутствие внешних повреждений. 4. Проверить переключатель СЕТЬ на четкую фиксацию в каждом из положений. 5. Проверить сетевые предохранители на целостность вставки плавкой и наличие жесткой ее фиксации и в держателе,	1 раз в 6 месяцев.
Верхняя панель БМ	1.Проверить болтовые соединения «96В», «48В», «Увых»: - на наличие жесткой фиксации относительно панели и относительно подсоединенных к ним проводников; - на отсутствие короткого замыкания на корпус.	1 раз в 6 месяцев.
Корпус БМ	Проверить жесткость крепления панелей, а также боковых стенок, к каркасу модуля. Проверить жесткость крепления каркаса БМ к общему основанию.	1 раз в 6 месяцев.
БУ	1. Проверить жесткость крепления входящих в БУ модулей МИ, МУ, ММ. 2. Проверить кнопки и переключатели на передних панелях МУ и ММ на четкость фиксации в каждом положении. 3. Проверить энкодер на передней панели МУ на плавность вращения вала во всем диапазоне положений. 4.Проверить цифровые индикаторы на отсутствие внешних повреждений. 6.Проверить единичные индикаторы на панелях БУ, МИ, ММ на отсутствие внешних повреждений .	1 раз в 6 месяцев.
ПС	Проверить болтовые соединения АНОД, ТРУБА, МСЭ, ДП, ТРИ, - на наличие жесткой фиксации относительно панели	

	и относительно подсоединенных к ним проводников; - на отсутствие короткого замыкания на корпус	
Шкаф монтажный,	Проверить винтовые соединения на узлах защиты от грозы УЗГ1-УЗГ4, на счетчике электроэнергии СЧЭ, на входном "АЗС", на автоматическом выключателе сервисной розетки, на болтах заземления, на наличие жесткой фиксации относительно подсоединенных к ним проводников	1 раз в 6 месяцев.

3.4. Проверка работоспособности.

Проверка работоспособности ПКЗ осуществляется в режиме ручного управления с использованием эквивалента нагрузки ЭН.

Собрать схему в соответствии с приложением 6.

Подключить к ПКЗ эквивалент нагрузки и установить между болтами Анод, Труба на ПС технологическую перемычку "КЗ.НАГР" .

Подготовить ПКЗ к включению, используя указания п.2.2.1.

Установить входной "АЗС" ПКЗ в положение "ВКЛ".

Установить выключатель СЕТЬ каждого БМ в положение ВКЛ.

Установить переключатель "Режим" на панели БУ в положение "Ток".

Вращая вал энкодера «УСТАВКА» на панели БУ, установить по индикатору "I вых." номинальное для данного исполнения ПКЗ значение выходного тока.

Записать в память БУ выбранное значение уставки тока кратковременным нажатием на вал энкодера "Уставка".

Убедиться по индикатору "I вых." на панели БУ, что выходной ток ПКЗ принял заданное значение.

Вращая вал энкодера «УСТАВКА» на панели БУ, установить по индикатору "I вых." нулевое значение выходного тока.

Записать в память БУ выбранное значение уставки тока кратковременным нажатием на вал энкодера "Уставка".

Убедиться по индикатору "I вых." на панели БУ, что выходной ток ПКЗ принял заданное значение.

Установить входной "АЗС" ПКЗ в положение "ОТКЛ".

Отстыковать от болтов Анод и Труба на ПС технологическую перемычку "КЗ.НАГР" .

Установить входной "АЗС" ПКЗ в положение "ВКЛ".

Установить переключатель "Режим" на панели БУ в положение "СП".

Вращая вал энкодера «УСТАВКА» на панели БУ, установить по индикатору "UпотС" значение суммарного потенциала, равное 2.0В.

Записать в память БУ выбранное значение уставки суммарного потенциала, кратковременным нажатием на вал энкодера "Уставка".

Убедиться по индикатору "UпотС" на панели БУ, что суммарный потенциал принял заданное значение.

Вращая вал энкодера «УСТАВКА» на панели БУ, установить по индикатору "UпотС" нулевое значение суммарного потенциала.

Записать в память БУ выбранное значение уставки суммарного потенциала, кратковременным нажатием на вал энкодера "Уставка".

Убедиться по индикатору "UпотС" на панели БУ, что суммарный потенциал принял заданное значение.

Установить переключатель "Режим" на панели БУ в положение "ПП".

Вращая вал энкодера «УСТАВКА» на панели БУ, установить по индикатору "UпотП" значение поляризационного потенциала, равное 0.9В.

Записать в память БУ выбранное значение уставки поляризационного потенциала, кратковременным нажатием на вал энкодера "Уставка".

Кратковременно нажать кнопку "Уставка" на панели БУ.

Вращая вал энкодера «УСТАВКА» на панели БУ, установить по индикатору "УпотП" нулевое значение поляризационного потенциала.

Записать в память БУ выбранное значение уставки поляризационного потенциала, кратковременным нажатием на вал энкодера "Уставка".

Установить входной "АЗС" ПКЗ в положение "ОТКЛ".

Снять с ПКЗ сетевое напряжение.

Выполнить подключение к ПКЗ внешних кабелей в соответствии с предполагаемым режимом эксплуатации.

3.5. Консервация

Консервация ПКЗ соответствует варианту защиты ВЗ-1 ГОСТ 9.014-78. Консервацию производят упаковкой в полиэтиленовую пленку М 0,15 ГОСТ 10354-82. Запасные части и принадлежности заворачивают в один слой полиэтиленовой пленки М 0,15 ГОСТ 10354-82. Эксплуатационную документацию укладывают в полиэтиленовый пакет из пленки М 0,15 ГОСТ 10354-82.

Расконсервация производится протиркой наружных поверхностей ПКЗ сухой или смоченной в неэтилированном бензине ветошью.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.

4.1. Общие указания.

4.1.1. Требования к квалификации персонала.

Лица, осуществляющие ремонт, должны иметь навыки работы с источниками вторичного электропитания мощностью до 5 кВт и током нагрузки до 100А, построенными на базе импульсных высокочастотных преобразователей.

4.1.2. Системы встроенного контроля.

В качестве встроенных средств диагностики можно использовать цифровые и единичные индикаторы, установленные на передней панели БУ, а также цифровые и единичные индикаторы, установленные на передней панели каждого БМ.

Перечень составных частей ПКЗ, ремонт которых предполагает применение специализированного оборудования и подготовленных специалистов.

- узлы, входящие в состав, блока управления (МУ, МИ, БУ, ММ)
- плата индикатора, входящая в состав БМ.

4.1.3. Перечень простейших неисправностей.

В табл. 4.1.приведены неисправности, которые могут быть устранены силами эксплуатирующей организации.

При возникновении неисправности необходимо установить режим ручного управления ПКЗ.

Таблица №4.1.

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указание по устранению последствий отказов и повреждений
Неисправности, характерные для любого режима работы.		
1.Отсутствует свечение индикаторов БУ и индикаторов всех БМ.	Отсутствие сетевого напряжения питания ПКЗ	1. Проверить наличие напряжения на выходе входного АЗС, на выходе СЧЭ, Заменить СЧЭ, АЗС при их неисправности.
2. Отсутствует свечение индикаторов БУ.	Отсутствие сетевого напряжения питания БУ	1.Проверить надежность контакта в разъеме питания БУ
3. Отсутствует свечение цифрового индикатора и индикатора «Сеть» на	Отсутствие сетевого напряжения	1.Проверить наличие сетевого напряжения на выходе разъема Сеть, целостность переключателя «Сеть», и

передней панели одного или нескольких базовых модулей.	питания БМ.	сетевых предохранителей данного модуля.
Режим автоматического поддержания защитного тока		
1. При вращении вала энкодера «УСТАВКА», расположенного на передней панели БУ, отсутствует изменение показаний цифрового индикатора «Iвых» на передней панели БУ.	1. Потенциометры «Огр. ТОК», на передних панелях базовых модулей установлены в крайнее левое положение. 2. Обрыв в цепи нагрузки. 4. Нарушение контакта в жгуте БУ-БМ.	1. Потенциометры «Огр. ТОК», на передних панелях базовых модулей установить в крайнее правое положение 2. Проверить исправность переключателя «РЕЖИМ» на передней панели БУ, надежность контакта подключенных БУ разъемов. 3. Проверить болтовые соединения АНОД, ТРУБА на наличие жесткой фиксации относительно панели и относительно подсоединенных к ним проводников, проверить наличие обрыва в цепи нагрузки. 4. Проверить целостность жгута БУ-БМ и надежность контакта в разъемах БУ и БМ.
Режим автоматического поддержания потенциала.		
1. При вращении вала потенциометра «УСТАВКА», расположенного на передней панели БУ, отсутствует изменение показаний цифрового индикатора «УпотС» или «УпотП» на передней панели БУ. Индикатор «ОБРЫВ ЭС» не светится.	1. Потенциометры «Огр. ТОК», на передних панелях базовых модулей установлены в крайнее левое положение. 2. Неисправность переключателя «Режим» расположенного на передней панели БУ 3. Обрыв в цепи нагрузки 4. Нарушение контакта в жгуте БУ-БМ.	1. Потенциометры «Огр. ТОК», на передних панелях базовых модулей установить в крайнее правое положение 2. Проверить исправность переключателя «Режим» на панели БУ, надежность контакта подключенных к БУ разъемов. 3. Проверить болтовые соединения АНОД, ТРУБА на наличие жесткой фиксации относительно панели и относительно подсоединенных к ним проводников, проверить наличие обрыва в цепи нагрузки. 4. Проверить целостность жгута БУ-БМ и надежность контакта в разъемах БУ и БМ.
2. При вращении вала потенциометра «УСТАВКА», расположенного на передней панели БУ, отсутствует изменение показаний цифрового индикатора «Упот» на передней панели БУ. Индикатор «ОБРЫВ ЭС» светится.	1. Обрыв в цепи электрода сравнения.	1. Проверить болтовые соединения МСЭ, ДП, ТРИ, на наличие жесткой фиксации относительно панели и относительно подсоединенных к ним проводников, проверить наличие обрыва в цепи электрода сравнения.

4.2. Меры безопасности.

При проведении ремонтных работ должны быть обеспечены технические и организационные меры, предусмотренные ГОСТ12.1.019-79 для обеспечения безопасного ведения работ в действующих электроустановках до 1000В без снятия напряжения.

5.Хранение.

5.1. Условия хранения ПКЗ, должны соответствовать условиям хранения 5 (ОЖ4), в южных районах - 6(ОЖ2) ГОСТ15150-69.

Упаковку для хранения производить в полиэтиленовую пленку М 0,15 ГОСТ 10354-82. Запасные части и принадлежности завернуть в один слой полиэтиленовой пленки М 0,15 ГОСТ10354-82. Эксплуатационную документацию вложить в полиэтиленовый пакет из пленки М 0,15 ГОСТ 10354-82

Предельный срок хранения без переконсервации - 36 месяцев.

6.Транспортирование.

6.1 Транспортирование ПКЗ должно осуществляться только в упакованном виде, на любые расстояния, любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

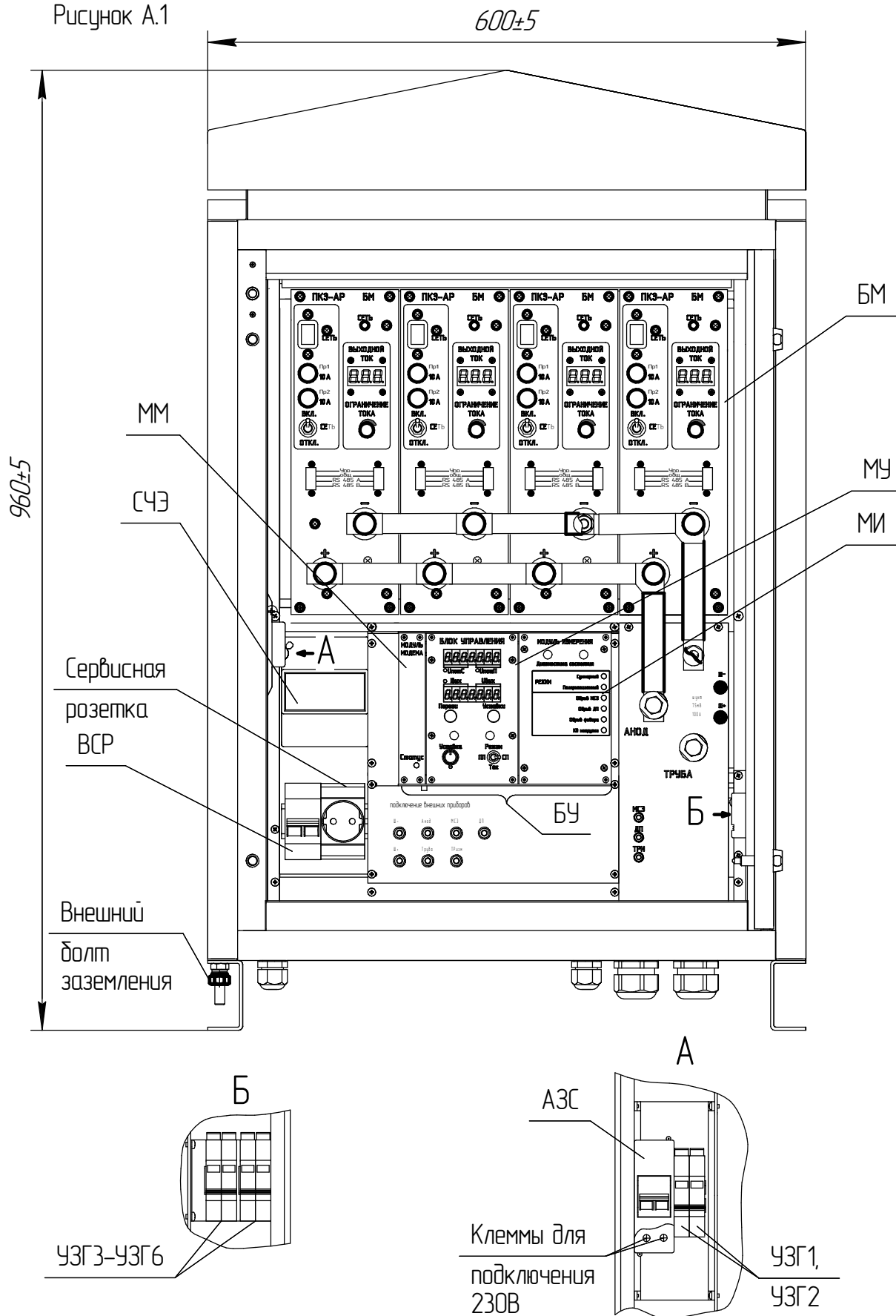
6.2. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 8 (ОЖЗ) ГОСТ 15150 при температуре от -50°С до +50°С, в части воздействия механических факторов должны соответствовать условиям С(2) по ГОСТ Р 51908, ГОСТ 23216.

6.3. После транспортирования при отрицательных температурах включение ПКЗ допускается только после выдержки в нормальных условиях в течение 24 часов.

Приложение 1

Эскиз внешнего вида и габаритные размеры ПКЗ-АР

Рисунок А.1



Ширина шкафа без учета выступающей части замка двери 450±5 мм

Инв. № подл.	0168
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дтол.	
Подп. и дата	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ФСКЕ.436237.028.00.000 РЗ

Копировал

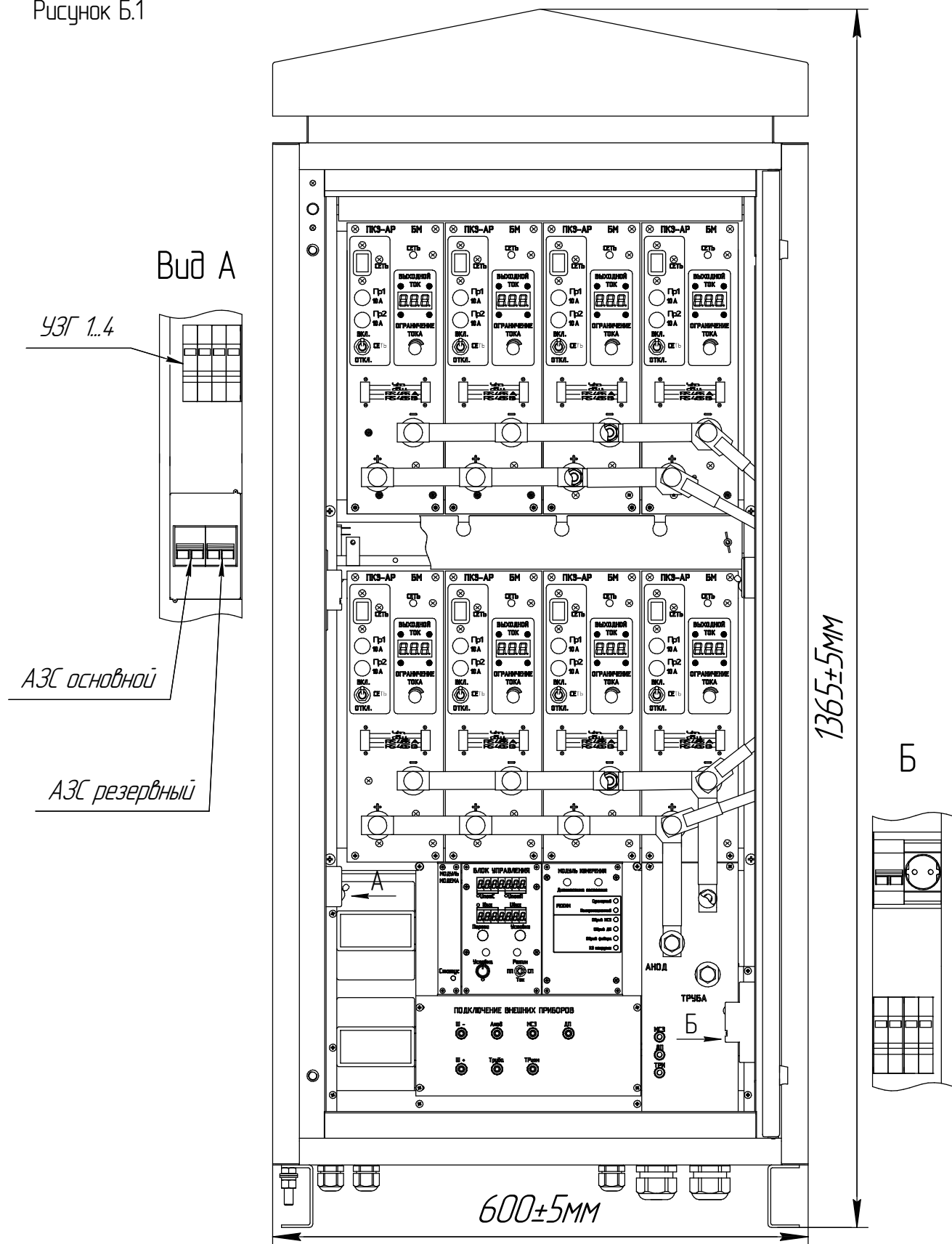
Формат А4

Лист
16

Приложение 2

Эскиз внешнего вида и габаритные размеры ПКЗ-АР с резервом

Рисунок Б.1



Ширина шкафа без учета выступающей части замка двери 450±5 мм

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дтол.	Подп. и дата
0168	21.03.2017	0146		

26	Зам.	АБЦС. 14-17		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

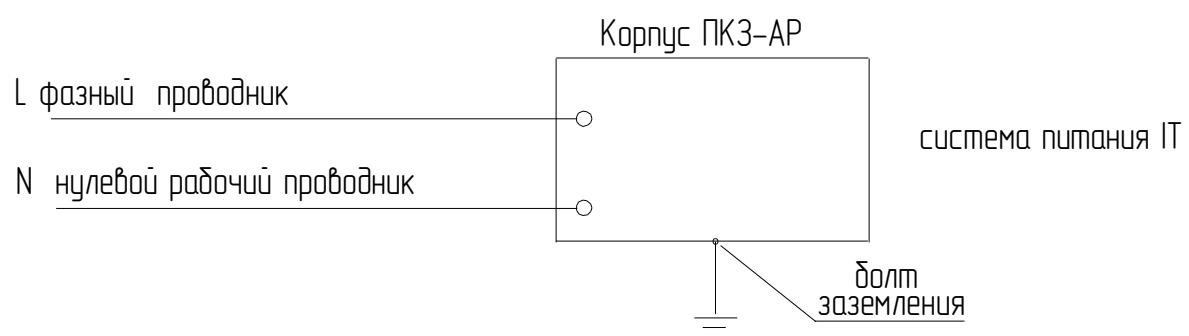
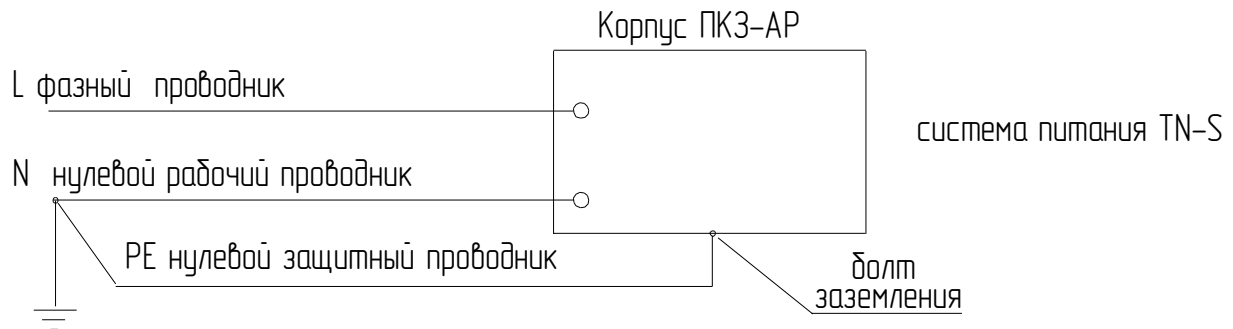
ФСКЕ.436237.028.00.000 РЭ

Копировал

Формат А4

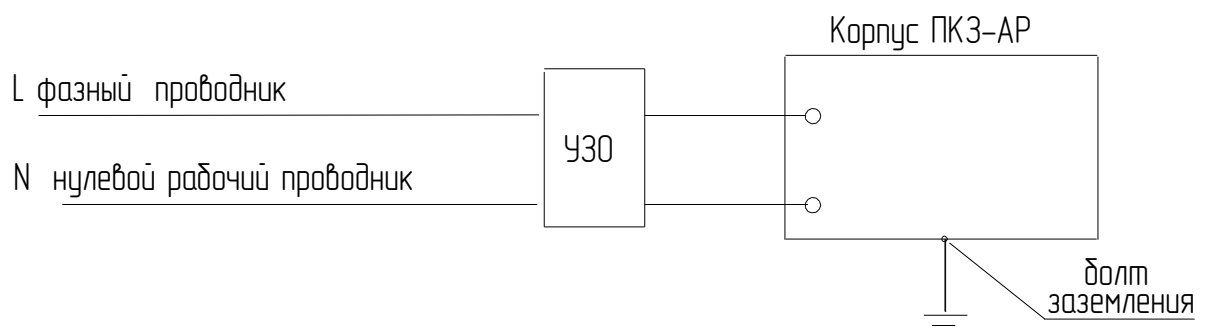
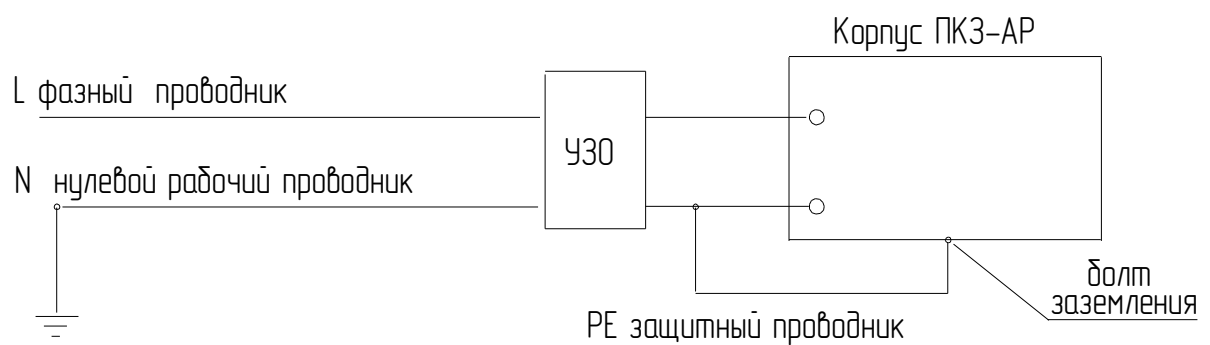
Лист
24

Варианты заземления корпуса ПКЗ-АР



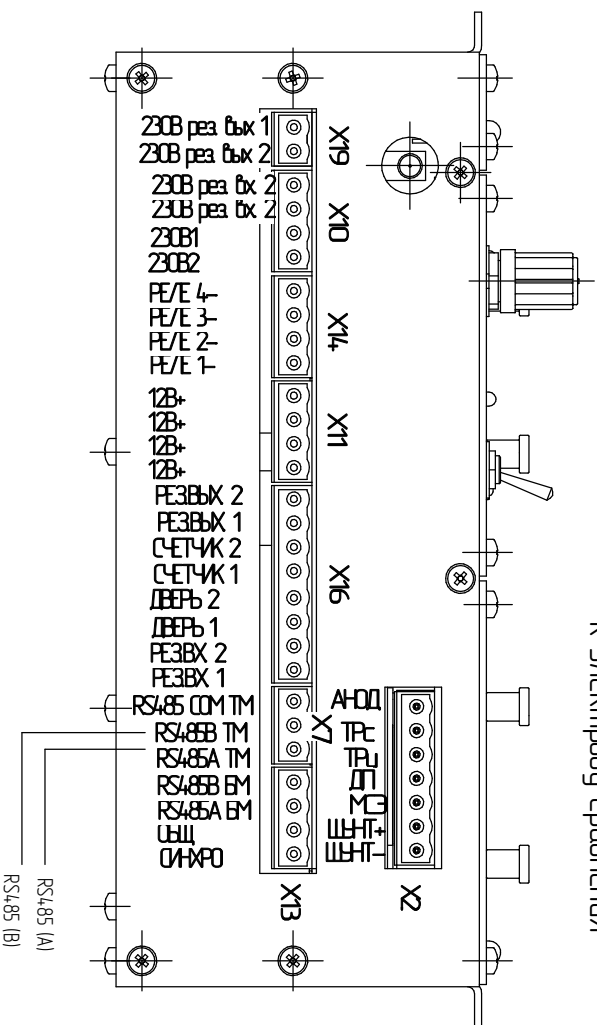
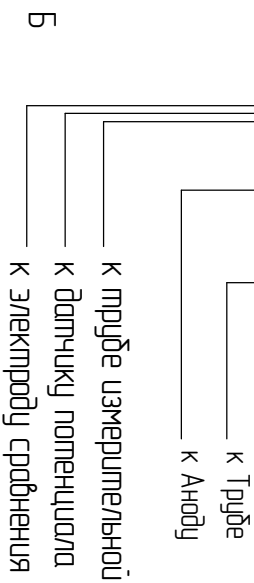
Варианты заземления

при обязательном требовании питания ПКЗ-АР через ЧЗО



Инв. № подл.	0168	Подп. и дата		Взам. инв. №	0146	Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Варианты заземления при обязательном требовании питания ПКЗ-АР через ЧЗО Л фазный проводник N нулевой рабочий проводник ЧЗО Корпус ПКЗ-АР PE защитный проводник доп. заземления Л фазный проводник N нулевой рабочий проводник ЧЗО Корпус ПКЗ-АР доп. заземления									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФСКЕ.436237.028.00.000 РЗ				
					Лист 25				

Схема подключения к ПКЗ внешних кабелей

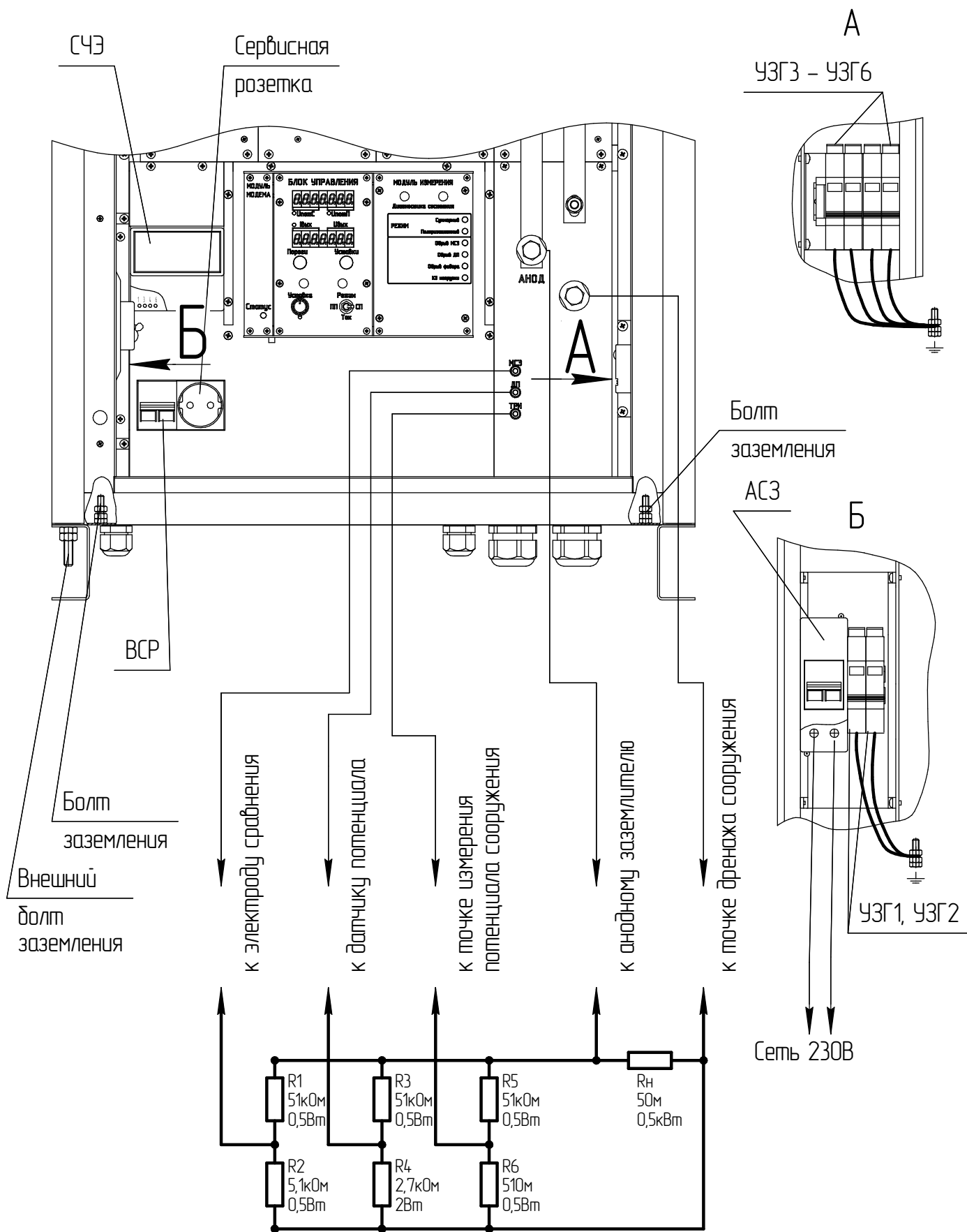


ΦCKE.436237.028.00.000 P3

26

Приложение 5

Схема проверки ПКЗ на работоспособность



ФСКЕ.436237.028.00.000 РЭ

Лист

27

Копировал

Формат А4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
0168		0146		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Протокол информационного обмена данными станции катодной защиты ПКЗ-АР-Е2

1. Общие сведения

- 1.1 Протокол логического обмена – «Modbus».
- 1.2 Режим функционирования – «Slave» (ведомый) - по умолчанию, «Master» (ведущий)
- 1.3 Режим передачи информации – «RTU» (бинарный режим).
- 1.4 Количество бит данных – 8 (9).
- 1.5 Количество стоповых бит – 1 (2).
- 1.6 Бит чётности – нет (even, odd).
- 1.7 Используемые функции (команды) обмена информацией:
 - код функции – 01 (чтение значений из нескольких регистров флагов Coil);
 - код функции – 03 (чтение значений из нескольких регистров хранения);
 - код функции – 05 (запись значений в один регистр флагов Coil);
 - код функции – 06 (запись значений в один регистр хранения);
 - код функции – 16 (запись группы значений в регистры хранения).
- 1.8 Протокол физического стыка – RS-485, двухпроводный, полудуплексный с гальванической развязкой.
- 1.9 Для информационных сигналов обмена выделены следующие адресные области:
 - для сигналов информационного пространства Input Registers и Holding Registers: 0...38;
 - для сигналов информационного пространства – Input Discrete и Coils: 0...10;
- 1.10 Скорость передачи данных 9600 бит/сек (1200...115200 бит/сек);
- 1.11 Modbus адрес устройства по умолчанию «1» (0...255).
- 1.12 Для многоканальных ПКЗ адресация отдельных каналов выполняется на основе основного адреса устройства + номер канала (1-й канал адрес+0, 2-й канал адрес+1 и т.д.)

2. Информационные сигналы (параметры) и регистры

2.1. Параметры совмещенного информационного пространства Input Registers и Holding Registers

(аналоговые сигналы и перечислимые типы, чтение, код функции – 03, запись, код функции – 06, 16)

Адрес регистра	Наименование сигнала (параметра)	Обозначение параметра	Диапазон контролируемых значений	Диапазон передаваемых значений	Дискретность	Тип данных	Операции
0	Напряжение питающей сети 1 (основное)	U _{с1}	0...300 (В)	0...3000	0,1 (В)	Int16	Чтение
1-ст 2-мл	Значение счетчика электроэнергии сети 1	Сч.ЭЭ.1	0...999999.9 (кВт*ч)	0...9999999	0,1 кВт*ч	Int32	Чтение
3	Напряжение питающей сети 2 (резервное)*	U _{с2}	0...300 (В)	0...3000	0,1 (В)	Int16	Чтение
4-ст 5-мл	Значение счетчика электроэнергии сети 2*	Сч.ЭЭ.2	0...999999.9 (кВт*ч)	0...9999999	0,1 кВт*ч	Int32	Чтение
6	Температура в шкафу СКЗ	T ⁰	-45...100 (°C)	-45...100	1 (°C)	Int16	Чтение
7-ст 8-мл	Время наработки	СВН	0...999999 (ч)	0...999999	1 (ч)	Int32	Чтение
9-ст 10-мл	Время защиты.	СВЗ	0...999999 (ч)	0...999999	1 (ч)	Int32	Чтение
11	Выходной ток	I _{вых}	0...100 (А) для ПКЗ 0...500 (А) для ПДЗ	0...1000 0...5000	0,1 (А)	Int16	Чтение
12	Выходное напряжение	U _{вых}	0...100 (В)	0...1000	0,1 (В)	Int16	Чтение
13	Защитный потенциал, суммарный	U _{сп}	-5...+5 (В)	-500...+500	0,01 (В)	Int16	Чтение
14	Защитный потенциал, поляризационный	U _{пп}	-5...+5 (В)	-500...+500	0,01 (В)	Int16	Чтение
15	Режим управления станцией, текущий	РУ	0- стабилизация тока 1- стабилизация сумм. потенциала 2- стабилизация поляр. потенциала 3- стабилизация напряжения	0...3		Int16	Чтение
16	Заданный режим управления станцией	Уст.РУ	0 - выходной ток 1 – сумм.потенц. 2 – пол.потенц. 3 – вых.напряжение	0...3		Int16	Чтение/ Запись

17	Задание выходного тока (уставка по току)	Уст. I	0...100 (А) для ПКЗ 0...500 (А) для ПДЗ	0...5000	0,1 (А)	Int16	Чтение/ Запись
18	Задание сумм. потенциала (уставка по сумм. потенциалу)	Уст. U _{сп}	-5...0 (В)	-500...0	0,01 (В)	Int16	Чтение/ Запись
19	Задание поляр. потенциала (уставка по поляр. потенциалу)	Уст. U _{пп}	-5...0 (В)	-500...0	0,01 (В)	Int16	Чтение/ Запись
38	Задание выходного напряжения (уставка по напряжению)	Уст. U	0...100 (В)	0...1000	0,1 (В)	Int16	Чтение/ Запись

* Используется для ПКЗ(ПДЗ) с резервным питанием, без резервного питания – резерв (информация доступна для чтения).

2.2. Параметры совмещенного информационного пространства – Input Discrete и Coils

(булевские типы, чтение, код функции – 01, запись, код функции - 05)

Адрес регистра (бита)	Наименование сигнала (параметра)	Условное обозначение	Тип данных	Код состояния	Операции
0	Несанкционированный доступ в шкаф станции (блок-бокс)	ТС1 (Дверь)	bool	0 – дверь закрыта 1 – дверь открыта	Чтение
1	Режим управления станцией: местный – дистанционный	ТС2 (ДУ)	bool	0 – местный 1 – дистанционный	Чтение
2	Неисправность станции	ТС3 (Неисп.СКЗ)	bool	0 – исправна (работа) 1 – неисправна (авария)	Чтение
3	Обрыв измерительных цепей от защищаемого сооружения или от электрода сравнения.	ТС4 (Обрыв ЭС/Т)	bool	0 – норма (нет обрыва) 1 – неисправна (авария)	Чтение
4	Включение группы основных или резервных силовых модулей (для СКЗ).	ТС5 (Осн.-Рез.)	bool	0 – основные 1 – резервные	Чтение
5	Дистанционное отключение и включение силовых модулей	ТУ1 (ДО СМ)	bool	0 – выключить 1 – включить	Чтение/ Запись
9	Включение резервной линии электропитания.	ТС6	bool	0 – основная линия 1 – резервная линия	Чтение
10	Нет питания	ТС7	bool	0 – есть питание 1 – нет питания	Чтение