

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

Управления автоматики и телемеханики  
Центральной дирекции инфраструктуры -  
филиала ОАО «РЖД»

Г. Д. Казиев

12 2011 г.



**ЦИФРОВОЙ МОДУЛЬ КОНТРОЛЯ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ  
ЦМ КРЦ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕИУС.468172.001 РЭ

СОГЛАСОВАНО

Письмом зам. директора  
ПКТБ ЦШ ОАО «РЖД»  
Исх. № 2073 от 05.12.2011 г.

Главный инженер  
ООО НПП «Стальэнерго»

Петров В.М. Петров  
« 1 » 12 2011 г.

2011 г.

## Содержание

Определения и сокращения	4
1 Описание и работа	8
1.1 Назначение изделия	8
1.2 Состав и назначение оборудования ЦМ КРЦ	9
1.3 Конструктивное исполнение	15
1.4 Технические характеристики ЦМ КРЦ	17
1.5 Технические характеристики оборудования ЦМ КРЦ	20
1.6 Устройство и работа	26
1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности	29
2 Использование по назначению	30
2.1 Эксплуатационные ограничения	30
2.2 Подготовка ЦМ КРЦ к использованию	30
2.3 Действия в экстремальных условиях	31
3 Техническое обслуживание	43
3.1 Общие указания	43
3.2 Меры безопасности	43
3.3 Порядок проведения работ по контролю параметров	43
4 Текущий ремонт	48
5 Хранение, транспортирование, утилизация	49
5.1 Транспортирование изделия	49
5.2 Условия транспортирования	49
5.3 Условия хранения	49
5.4 Утилизация	49
Приложение А (обязательное) Габаритные размеры ЦМ КРЦ	50
Приложение Б (обязательное) Внешний вид оборудования	53
Приложение В (обязательное) Генератор тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ГПЗС-Е	56
Приложение Г (обязательное) Панель измерительная ПИ-Г	67
Приложение Д (обязательное) Фильтр путевой ФПМ-Е	69
Приложение Е (обязательное) Модуль резистора кабельный МРК	75

Приложение Ж (обязательное) Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е	76
Приложение И (обязательное) Панель измерительная ПИ-П	85
Приложение К (обязательное) Уравнивающий трансформатор УТ-Е	87
Приложение Л (обязательное) Генератор кода АЛСН с цифровой обработкой сигналов ГКЛС-Е	90
Приложение М (обязательное) Модуль реле АКРЦ	114
Приложение Н (обязательное) Модуль конденсаторов МК4	116
Приложение П (обязательное) Концентратор связи нижнего уровня КСн	117
Приложение Р (обязательное) Объектный контроллер дискретный ОКД-Е и ОКД-Е-В	121
Приложение С (обязательное) Аппаратура сопряжения АС	129
Приложение Т (обязательное) Ядро логики ЯЛ	137
Приложение У (обязательное) Концентратор связи верхнего уровня КСв	141
Приложение Ф (обязательное) Варисторный модуль ВМ-250	145
Приложение Х (обязательное) Варисторный модуль ВМ-320	148
Приложение Ц (обязательное) Модуль защиты МЗ-250	151
Приложение Ш (обязательное) Выпрямительная система ВС24/70-2/2	154
Приложение Щ (обязательное) Шкаф распределения лучей питания ШРЛП	169

## Определения и сокращения

АБ	– автоблокировка;
АКБ	– аккумуляторная батарея;
АБАВТ	– автоблокировка на участках с автономной тягой;
АБЭЛ	– автоблокировка на участках с электротягой;
АКРЦ	– аппаратура кодирования рельсовых цепей сигналами АЛСН;
АЛСН	– автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа;
АМ	– амплитудно-модулированный (манипулированный);
АОД	– аппаратура обмена данными;
АПК ТРЦ	– аппаратура питающих концов тональных рельсовых цепей;
АРК ТРЦ	– аппаратура релейных концов тональных рельсовых цепей;
АРМ ДСП	– автоматизированное рабочее место дежурного по станции
АРМ ШН	– автоматизированное рабочее место электромеханика;
АРМ СТДМ	– автоматизированное рабочее место СТДМ;
АС	– аппаратура сопряжения;
ВЗУ-ЭЦС	– устройство вводно-защитное постов ЭЦ;
ВМ-250, ВМ-320	– варисторный модуль;
ВРЦ	– реле восстановления питания рельсовых цепей;
ГКЛС-Е	– генератор кода АЛСН с цифровой обработкой сигналов;
ГПЗС-Е	– генератор тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием;
ДК	– диспетчерский контроль;
ЖАТ	– железнодорожная автоматика
ЗИП	– запасные части, инструменты и принадлежности;
ИП	– источник питания
КВР	– кодеровключающие реле;
КЗ	– короткое замыкание;
КЗО	– контроль занятия ответвлений;
КПТ	– кодовый путевой трансмиттер;
КСв	– концентратор связи верхнего уровня;
КСн	– концентратор связи нижнего уровня;

МЗ-250	–	модуль защиты;
МДК	–	медиаконвертор;
МК4	–	модуль конденсатора;
МРК	–	модуль резистора кабельный;
НКУ	–	нормальные климатические условия по ГОСТ 15150-69
ННД	–	неправильное направление движения;
ОЗУ	–	оперативное запоминающее устройство
ОК	–	объектный контроллер;
ОКД	–	объектный контроллер дискретный;
ОКД-Е	–	объектный контроллер дискретный;
ОКД-Е-В	–	объектный контроллер дискретный с выходами;
ПИ-Г	–	панель измерительная генераторов;
ПИ-П	–	панель измерительная приемников;
ПНД	–	правильное направление движения;
ППЗС-Е	–	приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием;
РЛ	–	рельсовая линия;
РЦ	–	рельсовая цепь;
РЭ	–	руководство по эксплуатации;
СК	–	сетевой коммутатор;
СКЗ	–	среднеквадратичное значение;
СТДМ	–	система технического диагностирования и мониторинга;
СЦБ	–	сигнализация, централизация и блокировка;
ТМП	–	типовые материалы для проектирования;
ТРЦ	–	тональная рельсовая цепь;
ТЭЗ	–	типовой элемент замены;
УС	–	управляющая система;
УТ-Е	–	уравнивающий трансформатор;
ФПМ-Е	–	фильтр путевой;
ЦАБ	–	цифровая автоблокировка;
ЦМ КРЦ	–	цифровой модуль контроля рельсовых цепей;
ЦМ КРЦ–ПК	–	цифровой модуль контроля рельсовых цепей, стойка питающих концов;

- |           |   |   |
|-----------|---|---|
| ЦМ КРЦ–РК | – | цифровой модуль контроля рельсовых цепей, стойка релейных концов; |
| ШРЛП      | – | шкаф распределения лучей питания;                                 |
| ЭЦ        | – | электрическая централизация стрелок и сигналов;                   |
| ЯЛ        | – | ядро логики.  |

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с основными техническими характеристиками, принципом работы, конструкцией, условиями эксплуатации, транспортировки, хранения, утилизации, с целью правильной эксплуатации ЦМ КРЦ и его составных частей.

Обслуживающий персонал, производящий проверку ЦМ КРЦ перед началом эксплуатации и в процессе технического обслуживания должен быть ознакомлен и руководствоваться следующими документами:

- настоящим РЭ ЕИУС.468172.001РЭ в полном объеме;
- правилами по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденными Распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р;
- инструкцией по охране труда для электромеханика и электромонтёра устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утверждённой Распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11.2015 № 2616р;
- Правилами устройства электроустановок (ПУЭ);
- утверждённой проектной документацией объекта эксплуатации.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 ЦМ КРЦ представляет собой функционально законченную подсистему контроля и/или кодирования рельсовых цепей с защитой от грозовых и коммутационных перенапряжений, с контролем работоспособного состояния входящих в него устройств, а так же с приемом и передачей информации через цифровой и/или релейный интерфейс. Областью применения устройств ЦМ КРЦ являются существующие и вновь строящиеся системы ЭЦ и АБ при централизованном размещении аппаратуры.

1.1.2 ЦМ КРЦ, в зависимости от проектных решений, предназначен для выполнения следующих функций:

- контроль свободности (целостности) и занятости рельсовых цепей и передачи информации об этом в системы ЭЦ и АБ;
- формирование, синхронизация и передача в РЦ сигналов АЛСН;
- автоматическое диагностирование состояния устройств, входящих в его состав, с регистрацией отказов;
- обмен данными с микропроцессорными системами СЦБ по цифровому интерфейсу;
- формирование аналоговых сигналов управления электромагнитными реле и мониторинга (опроса состояния) тройниковых контактов реле (при увязке по релейному интерфейсу с системами СЦБ);
- комплексная защита от грозовых и коммутационных перенапряжений аппаратуры, установленной внутри стоек ЦМ КРЦ;
- реализация логических зависимостей для обеспечения управления аппаратурой кодирования рельсовых цепей.

1.1.3 В соответствии с классификацией по СТО «РЖД» 1.19.010-2009 ЦМ КРЦ относится к изделиям:

- конкретного назначения, имеющим один основной вариант применения по назначению;



- непрерывного длительного применения;
- отказы которых могут привести к последствиям катастрофического характера;
- восстанавливаемым в процессе эксплуатации, путем замены из состава ЗИП;
- стареющим;
- ремонтируемым по факту нарушения работоспособности, путем замены из состава ЗИП;
- необслуживаемым;
- контролируемым перед применением путем внешнего осмотра.

## **1.2 Состав и назначение оборудования ЦМ КРЦ**

1.2.1 ЦМ КРЦ состоит из следующих составных частей:

- стойки ЦМ КРЦ-ПК;
- стойки ЦМ КРЦ-РК;
- ШРЛП;
- ВЗУ-ЭЦС.

В состав стойки ЦМ КРЦ-ПК входят (при необходимости, в соответствии с проектными решениями) АПК ТРЦ, АКРЦ, АОД, АС, вторая ступень защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений, оборудование интерфейсной связи и электропитания, извещатель пожарный.

В состав стойки ЦМ КРЦ-РК входят (при необходимости, в соответствии с проектными решениями) АРК ТРЦ, АКРЦ, АОД, АС, вторая ступень защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений, оборудование интерфейсной связи и электропитания, извещатель пожарный.

ШРЛП представляет собой шкаф одностороннего обслуживания для постового размещения и предназначен для распределения напряжения переменного тока по лучам электропитания. Состав и назначение ШРЛП приведены в приложении Щ.

ВЗУ-ЭЦС, в зависимости от исполнения, представляет собой шкаф или шасси (для установки на кроссовые стивы). ВЗУ-ЭЦС для ЦМ КРЦ является применяемым оборудованием, предназначенным для разделки напольных кабелей, подключения (отключения) кабельных жил к постовому оборудованию и его защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений. При работе с ВЗУ-ЭЦС следует пользоваться документом «Устройства вводно-защитные постов ЭЦ ВЗУ-ЭЦС. Руководство по эксплуатации. ЕИУС.468243.004РЭ».

Состав ЦМ КРЦ приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Состав ЦМ КРЦ

	Наименование составляющих частей	Обозначение
1	Стойка ЦМ КРЦ-ПК, в том числе:	ЕИУС.468364.015
1.1	Аппаратура питающих концов тональных рельсовых цепей АПК ТРЦ	ЕИУС.469431.003
1.2	Аппаратура кодирования рельсовых цепей сигналами АЛСН АКРЦ	ЕИУС.469431.002
1.3	Аппаратура обмена данными АОД	ЕИУС.465275.002-03
1.4	Аппаратура сопряжения АС	ЕИУС.467442.002
2	Стойка ЦМ КРЦ-РК, в том числе:	ЕИУС.468364.015-01
2.1	Аппаратура релейных концов тональных рельсовых цепей АРК ТРЦ	ЕИУС.469431.001
2.2	Аппаратура кодирования рельсовых цепей сигналами АЛСН АКРЦ	ЕИУС.469431.002
2.3	Аппаратура обмена данными АОД	ЕИУС.465275.002-03
2.4	Аппаратура сопряжения АС	ЕИУС.467442.002
3	Шкаф распределения лучей питания ШРЛП	ЕИУС.656.325.002
4	Устройство вводно-защитное постов ЭЦ ВЗУ-ЭЦС	ЕИУС.468243.004
Примечание – состав и количество стоек ЦМ КРЦ-ПК, ЦМ КРЦ-РК, ШРЛП и ВЗУ-ЭЦС определяются проектом на конкретный объект.		

1.2.2 АПК ТРЦ предназначена для формирования амплитудно-манипулированных сигналов для ТРЦ с одной из несущих частот 420, 480, 580, 720, 780 Гц и частотами манипуляции 8 и 12 Гц.

Состав АПК ТРЦ приведен в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Состав АПК ТРЦ

Наименование составляющих	Обозначение
Кассета АПК ТРЦ	ЕИУС.469431.003.400
Генератор тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ГПЗС-Е	ЕИУС.469431.003.100
Панель измерительная ПИ-Г	ЕИУС.469431.003.200
Фильтр путевой ФПМ-Е	ЕИУС.469431.003.600
Модуль резистора кабельный МРК	ЕИУС.468243.010

1.2.3 АРК ТРЦ предназначена для контроля состояния рельсовых цепей с помощью амплитудно-манипулированных сигналов ТРЦ, с несущими частотами 420, 480, 580, 720, 780 Гц, частотами манипуляции 8 и 12 Гц и выполнения режимов работы РЦ (нормальный, шунтовой, контрольный).

Состав АРК ТРЦ приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Состав АРК ТРЦ

Наименование составляющих	Обозначение
Кассета АРК ТРЦ	ЕИУС.469431.001.600
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-8/8	ЕИУС.469431.001.100
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-8/12	ЕИУС.469431.001.100-01
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-9/8	ЕИУС.469431.001.100-02
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-9/12	ЕИУС.469431.001.100-03
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-11/8	ЕИУС.469431.001.100-04
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-11/12	ЕИУС.469431.001.100-05
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-14/8	ЕИУС.469431.001.100-06
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-14/12	ЕИУС.469431.001.100-07
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-15/8	ЕИУС.469431.001.100-08
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е-15/12	ЕИУС.469431.001.100-09

Наименование составляющих	Обозначение
Панель измерительная ПИ-П	ЕИУС.469431.001.200
Уравнивающий трансформатор УТ-Е	ЕИУС.469431.001.500
Модуль резистора кабельный МРК	ЕИУС.468243.010

1.2.4 АКРЦ предназначена для формирования и передачи в рельсовую линию сигналов АЛСН с несущими частотами 25, 50 или 75 Гц.

Состав аппаратуры АКРЦ приведен в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Состав аппаратуры АКРЦ

Наименование составляющих	Обозначение
Кассета АКРЦ	ЕИУС.469431.002.400
Генератор кода АЛСН с цифровой обработкой сигналов ГКЛС-Е	ЕИУС.469431.002.100
Модуль реле АКРЦ	ЕИУС.469431.002.310
Модуль конденсаторов МК4	ЕИУС.468243.008

1.2.5 АОД предназначена для:

- обмена данными с микропроцессорными системами СЦБ по цифровому интерфейсу;

- обмена данными по релейному интерфейсу с системами СЦБ через электромагнитные реле:

- по передаче данных – путем генерации напряжения постоянного тока на соответствующем выходе из ЦМ КРЦ;

- по приему – путем опроса тройниковых контактов реле;

- опроса состояния выходов ППЗС-Е и передачи информации об их состоянии по каналам RS-422.

Состав аппаратуры АОД приведен в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Состав аппаратуры АОД

Наименование составляющих	Обозначение
Кассета АОД	ЕИУС.465275.002.450-03
Концентратор связи нижнего уровня КСн	ЕИУС.465275.002.100
Объектный контроллер дискретный ОКД-Е	ЕИУС.465275.002.200
Объектный контроллер дискретный ОКД-Е-В	ЕИУС.465275.002.200-01

1.2.6 Состав и назначение АС приведены в приложении С.

1.2.7 Вторая ступень защиты предназначена для комплексной защиты от остаточных (после первой ступени) грозовых и коммутационных перенапряжений цепей электропитания 220 В (МЗ-250), цепей питающих и релейных концов РЦ совместно с цепями кодирования (ВМ-250, ВМ-320).

Состав второй ступени защиты приведен в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Состав второй ступени защиты

Наименование составляющих	Обозначение
Модуль защиты МЗ-250	ЕИУС.646181.025
Варисторный модуль ВМ-250	ЕИУС.646181.023
Варисторный модуль ВМ-320	ЕИУС.646181.036

1.2.8 Оборудование интерфейсной связи предназначено для обмена данными по оптическим и/или проводным линиям связи RS-422 и/или Ethernet между управляющей системой и ЦМ КРЦ, а также между оборудованием ЦМ КРЦ.

Состав оборудования интерфейсной связи определяется проектными решениями и может содержать медиаконверторы (преобразователи проводной линии связи в оптическую), коммутаторы Ethernet (в том числе с оптическими портами), проводные и оптические кабели.

1.2.9 Оборудование электропитания предназначено для:

– электропитания аппаратуры ЦМ КРЦ напряжением постоянного тока (источники питания);

– резервирования источников питания постоянного тока (модули резервирования);

- обеспечения устойчивости к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания (буферные модули);
- включения/отключения электропитания стойки, аппаратуры (автоматические выключатели)
- обеспечения бесперебойным электропитанием аппаратуры ЦМ КРЦ (выпрямительная система, АКБ).

Состав оборудования электропитания определяется проектными решениями и может содержать источники питания постоянного тока, модули резервирования, буферные модули, автоматические выключатели, выпрямительную систему, АКБ.

Состав и назначение выпрямительной системы приведены в приложении Ш.

1.2.10 Извещатель пожарный предназначен для обнаружения возгораний в стойках ЦМ КРЦ, сопровождающихся появлением дыма, и передачи информации об этом в СТДМ. Извещатель пожарный реагирует на появление дыма малой концентрации.

1.2.11 В комплект поставки ЦМ КРЦ входят:

- стойки ЦМ КРЦ (в соответствии с проектными решениями);
  - ШРЛП (в соответствии с проектными решениями);
  - шкафы ВЗУ-ЭЦС (в соответствии с проектными решениями);
  - комплект ЗИП (в соответствии с проектными решениями);
  - комплект документации (в соответствии с проектными решениями):
- 1) Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Руководство по эксплуатации. ЕИУС.468172.001РЭ;
  - 2) Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Инструкция по монтажу. ЕИУС.468172.001 ИМ1;
  - 3) Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Паспорт. ЕИУС.468172.001ПС;
  - 4) Стойка ЦМ КРЦ-ПК. Паспорт. ЕИУС.468364.015ПС (на каждую стойку в соответствии с проектной документацией);
  - 5) Стойка ЦМ КРЦ-РК. Паспорт. ЕИУС.468364.015-01ПС (на каждую стойку в соответствии с проектной документацией);

- 6) схемы электрические соединений (Э4);
- 7) схемы электрические расположений (Э7);
- 8) перечени элементов (ПЭ4);
- 9) таблицы соединений (ТЭ4);
- 10) таблицы конфигурационных перемычек;
- 11) таблицы адресации объектов управления в ЦМ КРЦ;
- 12) таблица принадлежности оборудования к РЦ;
- 13) таблица соединений и подключений ЦМ КРЦ;
- 14) ведомость ЗИП.

1.2.12 Комплект поставки ЦМ КРЦ указывается в «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Паспорт. ЕИУС.468172.001ПС».

1.2.13 Количество стоек ЦМ КРЦ и состав входящего в них оборудования зависит от количества контролируемых РЦ, количества кодируемых РЦ, наличия или отсутствия резервирования приборов, количества защищаемых цепей и определяется проектными решениями для оборудуемого ЦМ КРЦ объекта.

### **1.3 Конструктивное исполнение**

1.3.1 ЦМ КРЦ представляет собой набор стоек ЦМ КРЦ-ПК, ЦМ КРЦ-РК (далее по тексту – стойки ЦМ КРЦ), ШРЛП, ВЗУ-ЭЦС.

1.3.2 Каждая стойка представляет собой набор аппаратуры, установленной в шкафу монтажном 19-дюймовом (МЭК 297). В базовой комплектации стойка ЦМ КРЦ состоит из шкафа монтажного 19-дюймового с навесом, второй ступени защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений, оборудования электропитания, извещателя пожарного.

1.3.3 Габаритно-установочные размеры стойки ЦМ КРЦ приведены на рисунках А.1–А.3. Стойка представляет собой сборную стальную конструкцию закрытого типа. Передняя дверь стойки – обзорная (стеклянная, рисунки А.2 и А.3), задняя – глухая (рисунки А.1 а) или в виде двух створок (рисунок А.1 б).

1.3.4 Аппаратура (АПК ТРЦ, АРК ТРЦ, АКРЦ, АОД и АС) выполнена в виде кассет, которые устанавливаются в стойку. В кассеты устанавливаются приборы, выполненные в виде ТЭЗ.

1.3.5 Приборы ФПМ-Е и УТ-Е выполнены в виде модулей и устанавливаются с монтажной стороны стойки ЦМ КРЦ на панель ФПМ-Е/УТ-Е.

1.3.6 Модуль реле АКРЦ выполнен в виде платы печатного монтажа с элементами и разъёмами, и устанавливается на кросс-плату АКРЦ.

1.3.7 Модули МРК и МК4 устанавливаются с монтажной стороны стойки ЦМ КРЦ на DIN-рейку.

1.3.8 Вторая ступень защиты, оборудование интерфейсной связи, оборудование электропитания выполнены в виде отдельных модулей и устанавливаются с монтажной стороны стойки на DIN-рейку. Кроме того оборудование электропитания может устанавливаться в устройстве в вводном с лицевой стороны стойки.

1.3.9 Конструктивное исполнение выпрямительной системы приведено в приложении Ш.

1.3.10 Извещатель пожарный представляет собой конструкцию, состоящую из блока электронного и базы, установленных в верхней части стойки на специальном кронштейне. В пластмассовом корпусе блока электронного размещены оптическая система, электронный модуль обработки сигналов и управления индикацией состояния извещателя.

1.3.11 Конструктивное исполнение ШРЛП приведено в приложении Щ.



## 1.4 Технические характеристики ЦМ КРЦ

### 1.4.1 Основные технические данные

Напряжение питания переменного тока, В	220 <sup>+10%</sup> <sub>-10%</sub>
Размеры стойки, не более (ВхШхГ), мм	2360×620×640
Масса стойки, не более, кг	260
Частота сети питания, Гц	50±1
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP30
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ4

Мощность, потребляемая оборудованием ЦМ КРЦ, зависит от количества и состава оборудования и может быть рассчитана исходя из таблицы 1.7.

Таблица 1.7 – Максимальная мощность, потребляемая оборудованием ЦМ КРЦ

Наименование	Канал	Р, Вт		I, А		P220, Вт	ΣP220, Вт
		24 В	220 В	24 В	220 В		
ГПЗС-Е	Осн.	26	0	1,083	0	33	35
	Рез.	1,5	0	0,063	0	2	
ППЗС-Е	Осн.	3,2	0	0,133	0	4	8
	Рез.	3,2	0	0,133	0	4	
ОКД-Е	Осн.	4,6	0	0,192	0	6	12
	Рез.	4,6	0	0,192	0	6	
ОКД-Е-В	Осн.	18,7	0	0,779	0	24	34
	Рез.	7,5	0	0,313	0	10	
КСн	Первый	11	0	0,458	0	14	28
	Второй	11	0	0,458	0	14	
ГКЛС-Е*	Осн.	5	300	0,208	1,364	307	337
	Рез.	5	23	0,208	0,105	30	
МДК	Осн.	4,1	0	0,17	0	5,2	10,4
	Рез.	4,1	0	0,17	0	5,2	
АС	Первый	39	0	1,625	0	49	98
	Второй	39	0	1,625	0	49	
Примечание	ориентировочный $\cos\gamma=0,7$ (емкостной) * – ориентировочный $\cos\gamma=0,65$ (емкостной)						

Данные общего энергопотребления в таблице 1.7 приведены в пересчете на линию электропитания 220 В (столбцы Р220, ΣР220) и представляют собой максимальные значения, полученные при условиях максимального уровня выходного сигнала, максимального количества включенных управляющих сигналов, минимального значения сопротивления нагрузки и пр.

Необходимо учитывать, что приборы ППЗС-Е и ГПЗС-Е содержат основной и резервный каналы в одном ТЭЗ. Для остальных приборов следует учесть наличие или отсутствие резервирования.

При наличии резерва для каждой пары приборов «основной/резервный» следует использовать суммарную мощность основного и резервного каналов (ΣР220 в таблице 1.7). При отсутствии резерва следует использовать мощность основного канала (Осн., Р220 в таблице 1.7).

1.4.2 Пусковой ток ЦМ КРЦ не превышает трёхкратное значение тока в установившемся режиме.

1.4.3 Цикл обмена данными между устройствами ЦМ КРЦ и управляющей микропроцессорной системой СЦБ определяется характеристиками управляющей системы, но должен быть не менее 100 мс и не более 1000 мс.

1.4.4 Прочность изоляции электрических цепей ЦМ КРЦ относительно корпуса выдерживает без пробоя в течение 60 с эффективное напряжение переменного тока частотой 50 Гц при мощности источника испытательного напряжения не менее 0,5 кВА:

- для цепей питания 380 В (ШРЛП):
  - в нормальных климатических условиях – 2500 В;
- для цепей питания 220 В:
  - при нормальных климатических условиях – 1880 В;
- для цепей постоянного/переменного напряжения до 60 В (действующее значение):
  - при нормальных климатических условиях – 630 В;
- для интерфейсных цепей обмена данными с микропроцессорными и релейными системами СЦБ:

- при нормальных климатических условиях – 380 В;
- для цепей, подключаемых к рельсовым линиям:
  - при нормальных климатических условиях – 1880 В.

1.4.5 Величина электрического сопротивления изоляции электрических цепей ЦМ КРЦ относительно корпуса составляет:

- для цепей питания 380 В (ШРЛП):
  - при нормальных климатических условиях – не менее 1000 МОм;
  - при верхнем значении рабочей температуры – не менее 200 МОм;
- для цепей питания 220 В:
  - при нормальных климатических условиях – не менее 200 МОм;
  - при верхнем значении рабочей температуры – не менее 40 МОм;
- для цепей постоянного/переменного напряжения до 60 В (действующее значение):
  - при нормальных климатических условиях – не менее 100 МОм;
  - при верхнем значении рабочей температуры – не менее 20 МОм;
- для интерфейсных цепей обмена данными с микропроцессорными и релейными системами СЦБ:
  - при нормальных климатических условиях – не менее 40 МОм;
  - при верхнем значении рабочей температуры – не менее 10 МОм;
- для цепей, подключаемых к рельсовым линиям:
  - при нормальных климатических условиях – не менее 200 МОм;
  - при верхнем значении рабочей температуры – не менее 40 МОм.

1.4.6 Полный средний срок службы ЦМ КРЦ (стоек с внутренним монтажом) до списания – не менее 25 лет, для ТЭЗ (приборов) – не менее 15 лет.

1.4.7 ЦМ КРЦ в части устойчивости к воздействию электромагнитных помех соответствует требованиям ГОСТ Р 55176.4.1-2012. Для прерываний и провалов напряжений питания по ГОСТ 30804.4.11-2013 при определении критерия качества функционирования А допускается прекращение формирования сигналов АЛСН.

1.4.8 По помехозащиты ЦМ КРЦ соответствует требованиям п. 4.3 ГОСТ Р 55176.4.1-2012 для постовых технических средств ЖАТ.

1.4.9 ЦМ КРЦ является вибростойким в условиях воздействия вибрации в горизонтальном и вертикальном направлении с параметрами:

- диапазон частот от 5 до 55 Гц;
- амплитудное значение ускорения – 0,2 g.

1.4.10 ЦМ КРЦ является стойким к воздействию верхнего значения предельной рабочей температуры плюс 50 °С.

1.4.11 ЦМ КРЦ является стойким к воздействию нижнего значения предельной рабочей температуры минус 5 °С.

## 1.5 Технические характеристики оборудования ЦМ КРЦ

1.5.1 Аппаратура питающих концов тональных рельсовых цепей АПК ТРЦ

Состав и максимальная конфигурация АПК ТРЦ (рисунок Б.1) представлены в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Состав аппаратуры АПК ТРЦ

Наименование	Количество, шт.
Кассета АПК ТРЦ	1
Генератор тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ГПЗС-Е	6
Панель измерительная ПИ-Г	1
Фильтр путевой ФПМ-Е	6
Модуль резистора кабельный МРК	6

### 1.5.1.1 Кассета АПК ТРЦ

Кассета АПК ТРЦ состоит из каркаса и кросс-платы АПК ТРЦ.

На кросс-плате АПК ТРЦ на разъемах установки и подключения ТЭЗ установлены механические кодировщики для исключения возможности установки приборов ЦМ КРЦ не соответствующих требуемому типу приборов. С монтажной стороны кросс-платы АПК ТРЦ (рисунок Б.2) для каждого генератора ГПЗС-Е

установлены конфигурационные переключки в соответствии с проектной документацией, отвечающие за настройку несущих и модулирующих частот соответствующих ГПЗС-Е.

На лицевой стороне кассеты в верхней и нижней частях имеется возможность установки пломбировочной планки для исключения возможности бесконтрольного изъятия приборов.

1.5.1.2 Технические характеристики ГПЗС-Е приведены в приложении В.

1.5.1.3 Технические характеристики ПИ-Г приведены в приложении Г.

1.5.1.4 Технические характеристики ФПМ-Е приведены в приложении Д.

1.5.1.5 Технические характеристики МРК приведены в приложении Е.

1.5.2 Аппаратура релейных концов тональных рельсовых цепей АРК ТРЦ

Состав и максимальная конфигурация АРК ТРЦ (рисунок Б.3) представлены в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Состав АРК ТРЦ

Наименование	Количество, шт.
Кассета АРК ТРЦ	1
Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е	6
Панель измерительная ПИ-П	1
Уравнивающий трансформатор УТ-Е	6
Модуль резистора кабельный МРК	6

1.5.2.1 Кассета АРК ТРЦ

Кассета АРК ТРЦ состоит из каркаса и кросс-платы АРК ТРЦ.

На кросс-плате АРК ТРЦ (рисунок Б.4) на разъемах установки и подключения ТЭЗ установлены механические кодировщики для исключения возможности установки приборов ЦМ КРЦ, не соответствующих требуемому типу приборов. С монтажной стороны кросс-платы АРК ТРЦ для каждого приемника ППЗС-Е установлена конфигурационная переключка в соответствии с проектной документацией, соответствующая несущей частоте сигнала ТРЦ.

На лицевой стороне кассеты в верхней и нижней частях имеется возможность установки пломбировочной планки для исключения возможности бесконтрольного изъятия приборов.

1.5.2.2 Технические характеристики ППЗС-Е приведены в приложении Ж.

1.5.2.3 Технические характеристики ПИ-П приведены в приложении И.

1.5.2.4 Технические характеристики УТ-Е приведены в приложении К.

1.5.2.5 Технические характеристики МРК приведены в приложении Е.

1.5.3 Аппаратура кодирования тональных рельсовых цепей сигналами

#### АЛСН АКРЦ

Состав и максимальная конфигурация АКРЦ (рисунок Л.2) представлены в таблице 1.10.

Таблица 1.10 – Состав АКРЦ

Наименование	Количество, шт.
Кассета АКРЦ	1
Генератор кода АЛСН с цифровой обработкой сигналов ГКЛС-Е	6
Модуль реле АКРЦ	3
Модуль конденсатора МК4	3

#### 1.5.3.1 Кассета АКРЦ

Кассета АКРЦ состоит из каркаса и кросс-платы АКРЦ.

На кросс-плате АКРЦ (рисунок Л.4) на разъемах установки и подключения ТЭЗ установлены механические кодировщики для исключения возможности установки приборов ЦМ КРЦ не соответствующих требуемому типу приборов.

С монтажной стороны кросс-платы АКРЦ для каждого ГКЛС-Е установлены конфигурационные переключки в соответствии с проектной документацией, отвечающие за конфигурирование ГКЛС-Е. Назначение переключек приведено в п. Л.2.2.

На лицевой стороне кассеты в верхней и нижней частях имеется возможность установки пломбировочной планки для исключения возможности бесконтрольного изъятия приборов.

1.5.3.2 Технические характеристики ГКЛС-Е приведены в приложении Л.

1.5.3.3 Технические характеристики модуля реле АКРЦ приведены в приложении М.

1.5.3.4 Технические характеристики МК4 приведены в приложении Н.

1.5.4 Аппаратура обмена данными АОД

Состав и максимальная конфигурация АОД (рисунок Б.5) представлены в таблице 1.11.

Таблица 1.11 – Состав АОД

Наименование	Количество, шт.
Кассета АОД	1
Концентратор связи нижнего уровня КСн	2
Объектный контроллер дискретный ОКД-Е	6
Объектный контроллер дискретный ОКД-Е-В	

1.5.4.1 Кассета АОД

Кассета АОД состоит из каркаса и кросс-платы КСн+ОКД-Е.

На кросс-плате КСн+ОКД-Е (рисунок Б.6) на разъемах установки и подключения ТЭЗ установлены механические кодировщики для исключения возможности установки приборов ЦМ КРЦ, не соответствующих требуемому типу приборов. С монтажной стороны кросс-платы КСн+ОКД-Е для каждого прибора установлены конфигурационные переключки в соответствии с проектной документацией, отвечающие за следующее:

– для КСн:

- 1) скорость передачи данных по линиям связи RS-422 с управляющей системой;

– для ОКД-Е и ОКД-Е-В:

- 1) резервный прибор (для основного не устанавливается);
- 2) индивидуальный интерфейсный адрес в соответствии с проектной документацией;

- 3) контрольная сумма для проверки достоверности вышеуказанной информации.

На лицевой стороне кассеты в верхней и нижней частях имеется возможность установки пломбировочной планки для исключения возможности бесконтрольного изъятия приборов.

1.5.4.2 Технические характеристики КСн приведены в приложении П.

1.5.4.3 Технические характеристики ОКД-Е и ОКД-Е-В приведены в приложении Р.

1.5.5 Аппаратура сопряжения АС

1.5.5.1 Технические характеристики АС приведены в приложении С.

1.5.5.2 Технические характеристики ЯЛ приведены в приложении Т.

1.5.5.3 Технические характеристики КСв приведены в приложении Х.

1.5.6 Вторая ступень защиты

Состав и количество модулей второй ступени защиты: ВМ-250, ВМ-320 и МЗ-250 – определяются проектной документацией.

1.5.6.1 Технические характеристики ВМ-250 приведены в приложении Ф.

1.5.6.2 Технические характеристики ВМ-320 приведены в приложении Х.

1.5.6.3 Технические характеристики МЗ-250 приведены в приложении Ц.

1.5.7 Оборудование интерфейсной связи

Электропитание оборудования интерфейсной связи осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $24\text{ В}^{+20\%}_{-10\%}$ . Потребляемая мощность не более 4,1 Вт.

Для организации оптических линий связи применяются дуплексные кабели с многомодовым оптическим волокном и медиаконветоры (преобразователи проводной линии связи в оптическую, в том числе коммутаторы с оптическими портами).

Для организации связи по интерфейсам RS-422 и Ethernet в ЦМ КРЦ применяются симметричные экранированные кабели категории 5 или 5е с волновым сопротивлением 100 – 150 Ом.



Состав оборудования интерфейсной связи и организация линий связи между ЦМ КРЦ и управляющей системой, между стойками ЦМ КРЦ с помощью проводных и/или оптических кабелей определяется проектными решениями.

#### 1.5.8 Оборудование электропитания

Аппаратура электропитания стойки ЦМ КРЦ состоит из:

- источников питания постоянного тока;
- модулей резервирования;
- буферных модулей;
- двухполюсных автоматических выключателей;
- однополюсных автоматических выключателей с контролем срабатывания;
- выпрямительной системы и АКБ.

Электропитание источников питания постоянного тока осуществляется напряжением переменного тока  $220\text{ В}$   $\begin{smallmatrix} +10\% \\ -10\% \end{smallmatrix}$  с частотой  $(50\pm 1)$  Гц.

Электропитание буферных модулей и модулей резервирования производится постоянным напряжением  $24\text{ В}$   $\begin{smallmatrix} +20\% \\ -10\% \end{smallmatrix}$  (выходное напряжение источников питания постоянного тока).

Источники питания постоянного тока имеют функцию стабилизации номинального выходного напряжения, защиту от перегрузки и перегрева.

Источники питания имеют одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности источников питания. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы источников питания и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более  $30\text{ В}$  и тока не более  $20\text{ мА}$ .

Модули резервирования имеют две группы дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о наличии напряжения от каждого из источников питания. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы модулей резервирования и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более  $30\text{ В}$  и тока не более  $20\text{ мА}$ .

Однополюсные автоматические выключатели имеют контакт контроля срабатывания, что позволяет дистанционно диагностировать состояние выключателей.

Технические характеристики выпрямительной системы приведены в приложении Ш.

#### 1.5.9 Извещатель пожарный

Электропитание извещателя пожарного осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $(12 \pm 1,8)$  В.

Ток потребления в дежурном режиме не более 0,1 мА.

Ток потребления в режиме «ПОЖАР» не более 35 мА.

В извещателе предусмотрены:

- индикация аварийной ситуации (пожар, дым и т.д.);
- индикация дежурного режима работы;
- возможность проверки работоспособности.

Извещатель рассчитан на непрерывную, круглосуточную работу.

Подключение извещателя в стойке ЦМ КРЦ и передача информации о срабатывании осуществляется посредством базы по четырехпроводной схеме.

Масса извещателя не более 0,15 кг.

Габаритные размеры извещателя (ВхШхГ), не более, мм – 85х85х37.

1.5.10 Технические характеристики ШРЛП приведены в приложении Щ.

### 1.6 Устройство и работа

#### 1.6.1 Стойки ЦМ КРЦ

1.6.1.1 С лицевой стороны стоек в верхней части расположены индикаторы НОРМА – зеленого цвета, и АВАРИЯ – красного цвета.

Работа индикаторов определяется проектными решениями.

В общем случае:

– индикатор НОРМА включен, а АВАРИЯ выключен, когда в стойке средствами встроенной диагностики не обнаружено неисправностей и/или срабатывания автоматических выключателей;

– индикатор НОРМА выключен, а АВАРИЯ включен, когда в стойке средствами встроенной диагностики обнаружена неисправность и/или срабатывание автоматических выключателей.

Перечень контролируемых устройств для вывода на индикацию стойки и в СТДМ определяется проектными решениями. В этот перечень могут входить следующие устройства:

- автоматические выключатели с контролем срабатывания;
- источники питания;
- модули резервирования;
- извещатели пожарные;
- приборы – ГПЗС-Е, ППЗС-Е, ГКЛС-Е, ОКД-Е, ОКД-Е-В, КС<sub>н</sub>, ЯЛ, КС<sub>в</sub>;
- модули защиты ВМ-250, ВМ-320, МЗ-250;
- выпрямительная система.

1.6.1.2 На лицевых панелях приборов ЦМ КРЦ, выполненных в виде ТЭЗ, размещаются органы управления, индикации и контрольные гнезда для проведения измерений.

1.6.1.3 ЦМ КРЦ, в объёме проектных решений, обеспечивает подключение к СТДМ следующих аналоговых сигналов:

- выходное напряжение переменного тока ГПЗС-Е;
- выходное напряжение переменного тока ФПМ-Е;
- выходное напряжение переменного тока ГКЛС-Е;
- входное напряжение переменного тока ППЗС-Е;
- выходное напряжение постоянного тока ППЗС-Е.

1.6.1.4 Диагностическая информация о состоянии устройств в составе ЦМ КРЦ может передаваться в СТДМ и/или в управляющую систему.

В СТДМ диагностическая информация передаётся путем подключения к дискретным диагностическим выходам приборов в составе стоек ЦМ КРЦ.

В управляющую систему диагностическая информация о состоянии устройств передаётся по цифровому интерфейсу. Передача дискретных

диагностических сигналов ЦМ КРЦ в управляющую систему при увязке по цифровому интерфейсу производится с помощью ОКД-Е-В.

#### 1.6.1.5 Увязка ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ

Увязка ЦМ КРЦ по релейному интерфейсу представляет собой передачу информации в виде совокупности дискретных сигналов управления релейными схемами и сигналов, полученных от свободных контактов на переключение, входящих в состав релейных схем, подключенных к дискретным входам ЦМ КРЦ.

Увязка ЦМ КРЦ по релейному интерфейсу может осуществляться, как с управляющими системами релейного типа (МРЦ-13, ЭЦ-12-03, АБТЦ-03 и т.д.), так и с микропроцессорными системами, имеющими релейный интерфейс увязки с оборудованием контроля и кодирования ТРЦ (Еbilock 950 и т.д.).

Увязка ЦМ КРЦ с управляющими системами СЦБ по цифровому интерфейсу со стороны ЦМ КРЦ осуществляется с помощью КСн (входит в состав аппаратуры АОД) или АС.

Для взаимодействия ЦМ КРЦ и управляющей системы используются две или четыре (в случае резервирования каналов передачи информации) оптических или проводных линий связи (определяется проектными решениями). Для организации линий оптической связи используются медиаконверторы, которые устанавливаются на конце каждой интерфейсной линии связи, как со стороны ЦМ КРЦ (КСн, АС), так и со стороны управляющей системы. Медиаконверторы со стороны управляющей системы должны устанавливаться максимально близко к аппаратуре обмена данными в составе управляющей системы.

1.6.2 Устройство и работа ГПЗС-Е приведены в приложении В.

1.6.3 Устройство и работа ФПМ-Е приведены в приложении Д.

1.6.4 Устройство и работа ППЗС-Е приведены в приложении Ж.

1.6.5 Устройство и работа УТ-Е приведены в приложении К.

1.6.6 Устройство и работа ГКЛС-Е приведены в приложении Л.

1.6.7 Устройство и работа КСн приведены в приложении П.

1.6.8 Устройство и работа ОКД-Е и ОКД-Е-В приведены в приложении Р.

1.6.9 Устройство и работа АС приведены в приложении С.

#### 1.6.10 Вторая ступень защиты

1.6.10.1 Устройство и работа ВМ-250 приведены в приложении Ф.

1.6.10.2 Устройство и работа ВМ-320 приведены в приложении Х.

1.6.10.3 Устройство и работа МЗ-250 приведены в приложении Ц.

1.6.10.4 Устройство и работа выпрямительной системы приведены в приложении Ш.

1.6.11 Устройство и работа ШРЛП приведены в приложении Щ.

### **1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности**

1.7.1 Контроль сопротивления изоляции стоек ЦМ КРЦ проводится мегаомметром с испытательным напряжением 500 В.

1.7.2 Измерение напряжения на входе ППЗС-Е, на выходе ППЗС-Е, ГПЗС-Е, ФПМ-Е проводится прибором комбинированным ПК-РЦ, мультиметром цифровым В7-63/1 или аналогичным.

1.7.3 Измерение напряжения питания стойки ЦМ КРЦ проводится мультиметром цифровым В7-63 или аналогичным.

1.7.4 Контроль временных параметров кодового сигнала АЛСН проводится прибором ИВП-АЛСН или аналогичным. Измерение напряжения кодового сигнала АЛСН проводится прибором В7-63 или аналогичным. Измерение тока кодового сигнала АЛСН в РЛ проводится прибором А9-1 или аналогичным.

1.7.5 Проверка ЦМ КРЦ перед включением и в процессе эксплуатации проводится с использованием средств контроля, которые прошли поверку (калибровку), имеют соответствующие документы и поверочное клеймо (калибровочный знак), оформленные в установленном порядке.

1.7.6 Для подключения к измерительным гнездам на лицевых панелях приборов и измерительных панелях следует использовать кабель измерительный КИ-01 ЕИУС.468172.001.150 или КИ-02 ЕИУС.468172.001.150-01 из комплекта поставки (комплект ЗИП).

При выполнении монтажных работ по подключению к стойкам ЦМ КРЦ внешних цепей, и при установке/изъятии ТЭЗ (приборов) следует пользоваться отвертками из комплекта поставки (комплект ЗИП).

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 ЦМ КРЦ предназначен для работы в релейных помещениях постов ЭЦ и в транспортабельных модулях.

2.1.2 Электропитание ЦМ КРЦ осуществляется от источника переменного тока с частотой  $(50 \pm 1)$  Гц напряжением  $220 \text{ В} \begin{matrix} +10\% \\ -10\% \end{matrix}$ .

Допускается использование как бесперебойного, так и гарантированного источника электропитания.

2.1.3 ЦМ КРЦ предназначен для эксплуатации в условиях умеренного и холодного климата (исполнение УХЛ4) и соответствует классу К1 по ОСТ 32.146-2000.

2.1.4 Верхнее значение предельной рабочей температуры – плюс 50 °С.

2.1.5 Нижнее значение предельной рабочей температуры – минус 5 °С.

2.1.6 Максимальная длина перегона, оборудуемого ЦМ КРЦ, с учетом размещения аппаратуры на обеих станциях, ограничивающих перегон, не должна превышать 24 км. При длине свыше 24 км допускается установка дополнительных транспортабельных модулей на перегоне.

2.1.7 Эксплуатация ЦМ КРЦ должна осуществляться согласно требованиям соответствующих нормативных документов, а также в соответствии с требованиями настоящего РЭ. Применение ЦМ КРЦ для целей не указанных в п.1.1 без согласования с разработчиками не допускается.

### **2.2 Подготовка ЦМ КРЦ к использованию**

2.2.1 Способ установки, состав работ и последовательность технологических операций по проведению монтажных работ при установке стоек ЦМ КРЦ приведены в документе «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Инструкция по монтажу. ЕИУС.468172.001 ИМ1».

### 2.2.2 Меры безопасности при подготовке и эксплуатации ЦМ КРЦ

Организация и порядок выполнения работ по установке ЦМ КРЦ должны проводиться в соответствии с требованиями ПР 32 ЦШ 10.02 «Правила по монтажу устройств СЦБ».

Установка, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт ЦМ КРЦ должны проводиться при соблюдении требований безопасности, указанных в действующих на ОАО «РЖД» нормативных документах.

### 2.2.3 Перечень возможных неисправностей ЦМ КРЦ

Перечень возможных неисправностей и рекомендаций по действиям при их возникновении представлен в таблице 2.1.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ЗАМЕНЫ ОБОРУДОВАНИЯ С МОНТАЖНОЙ СТОРОНЫ СТОЙКИ, НА КОНТАКТАХ КОТОРОГО МОЖЕТ НАХОДИТЬСЯ ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА НАПРЯЖЕНИЕ, СЛЕДУЕТ ОТКЛЮЧИТЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ ДАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩИМИ АВТОМАТИЧЕСКИМИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ ИЛИ РАСЦЕПИТЕЛЯМИ.**

## 2.3 Действия в экстремальных условиях

При возникновении пожара, или других стихийных бедствий, происходящих на станции или перегонах, прилежащих к станции, необходимо действовать в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации.

Таблица 2.1 – Перечень возможных неисправностей ЦМ КРЦ

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
<p>Включен красный и выключен зелёный индикаторы стойки ЦМ КРЦ.</p>	<p>Короткое замыкание в приборе (приборах) или в цепях электропитания стойки ЦМ КРЦ, срабатывание автоматического выключателя.</p>	<p>При срабатывании автоматического выключателя необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- если срабатывание произошло в цепи питания 24 В – отключить с помощью клемм-расцепителей или изъять все приборы, защищаемые сработавшим автоматическим выключателем;</li> <li>- если срабатывание произошло в цепи питания ГКЛС-Е напряжением 220 В – изъять все соответствующие приборы ГКЛС-Е;</li> <li>- включить автоматический выключатель;</li> <li>- включать по одному прибору с помощью клемм-расцепителей и/или устанавливая по одному прибору назад в стойку, найти прибор с коротким замыканием или вызывающий перегрузку в цепях электропитания.</li> </ul> <p>Заменить неисправный прибор.</p> <p>При отрицательном результате замены прибора – повторном срабатывании автоматического выключателя, необходимо изъять в исследуемой цепи питания прибор и проверить сопротивление изоляции цепей электропитания на участке между срабатывающим автоматическим выключателем и приборами. Проверку выполнять между полюсами цепей электропитания и шиной защитного заземления. Выполнять проверку следует при отключенном электропитании стойки, установленном в положение «выключено», сработавшим автоматическом выключателе и установленной в замкнутое положение клемме-расцепителе (если таковая имеется в цепи питания).</p> <p>Устранить короткое замыкание, заниженное сопротивление изоляции.</p>



Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
	Формирование дымовым извещателем сигнала «ПОЖАР».	Осмотреть стойку на предмет пожароопасной обстановки и принять соответствующие меры. Проверить наличие включенной индикации «ПОЖАР» на дымовом извещателе. Привести извещатель в рабочее состояние выключением питающего напряжения на время не менее трех секунд. При отсутствии возврата дымового извещателя в рабочее состояние - заменить соответствующий извещатель.
Выключены красный и зелёный индикаторы стойки ЦМ КРЦ. На приборах присутствует штатная индикация.	Отсутствует напряжение питания 12 или 24 В (в соответствии с проектными решениями) дополнительного источника питания.	Проверить наличие и уровень напряжения питания 12 или 24 В (в соответствии с проектными решениями) на выходе дополнительного источника питания. Устранить причину вызвавшую снижение или пропадание напряжения питания 12 или 24 В (в соответствии с проектными решениями) дополнительного источника питания.
	Неисправен дополнительный источник питания.	Заменить дополнительный источник питания.
На лицевой панели приборов выключены все индикаторы.	Отсутствует напряжение питания 24 В.	Проверить наличие и уровень напряжения питания 24 В в следующих контрольных точках: – на выходе соответствующего источника (источников) питания; – на выходе соответствующего модуля резервирования (при наличии); – на соответствующих автоматических выключателях; – на соответствующих клеммах; – на соответствующем разъеме кросс-платы. Устранить причину, вызвавшую снижение или пропадание напряжения питания 24 В.
	Неисправен прибор.	Заменить прибор.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
На лицевой панели ГКЛС-Е включен индикатор ОТКАЗ, остальные индикаторы включены в соответствии с выбранным режимом, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Отсутствует или находится ниже допустимого предела напряжение питания 220 В, и/или находится ниже допустимого предела напряжение питания 24 В.	<p>Проверить наличие и уровень напряжения питания 24 В и 220 В в следующих контрольных точках:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на выходе соответствующего источника (источников) питания;</li> <li>– на выходе соответствующего модуля резервирования (при наличии);</li> <li>– на соответствующих автоматических выключателях;</li> <li>– на соответствующих клеммах;</li> <li>– на соответствующем разъеме кросс-платы.</li> </ul> <p>Устранить причину вызвавшую снижение или пропадание напряжения питания 220 В и/или снижение напряжения 24 В.</p>
	Неисправен прибор.	Заменить прибор.
На лицевой панели приборов ГКЛС-Е, ОКД-Е, ОКД-Е-В, ГПЗС-Е, ППЗС-Е включены индикаторы ОТКАЗ и ПИТАНИЕ, остальные выключены, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Прибор (для ГПЗС-Е и ППЗС-Е основной и/или резервный канал прибора) находится в защитном состоянии.	Заменить прибор.
На лицевой панели приборов ГКЛС-Е, ОКД-Е, ОКД-Е-В, ГПЗС-Е, ППЗС-Е включен индикатор ПИТАНИЕ, остальные выключены, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Прибор неисправен или находится в защитном состоянии (в приборе неисправен индикатор ОТКАЗ).	Заменить прибор.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
На лицевой панели ГПЗС-Е в основном канале включен индикатор ОТКАЗ, остальные индикаторы работают в штатном режиме, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА установлен в положение НАСТРОЙКА	По окончании регулировки резервного канала ГПЗС-Е <b>ОБЯЗАТЕЛЬНО</b> установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА.
Попеременное мигание индикаторов ГПЗС-Е АМ, БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Обнаружен некорректный вариант задания несущей или манипулирующей частот ГПЗС-Е.	Проверить надежность установки ГПЗС-Е в кассету АПК ТРЦ. Визуально проверить наличие правильно установленных перемычек на кросс-плате согласно проектной документации по таблице конфигурационных перемычек для соответствующей стойки ЦМ КРЦ.
После включения электропитания или установки приборов ГКЛС-Е, ОКД-Е, ОКД-Е-В в стойку – попеременное мигание индикаторов «RS1» и «RS2», включены индикаторы ПИТАНИЕ и ОТКАЗ, остальные индикаторы выключены, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Обнаружен некорректный вариант задания конфигурационных перемычек.	До истечения 25 – 30 с отключить питание прибора или изъять прибор. Проверить надежность установки прибора в кассету. Визуально проверить наличие правильно установленных перемычек на кросс-плате согласно проектной документации по таблице конфигурационных перемычек для соответствующей стойки ЦМ КРЦ.
	Неисправен прибор.	Заменить прибор.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
Индикаторы «RS1» и «RS2» на ГКЛС-Е без резерва работают как на пассивном приборе; при получении приказа (команды) на кодирование включаются индикаторы частоты и типа КПП, но кодирование не выполняется.	Неисправен прибор.	Заменить прибор.
На лицевой панели источников питания, модулей резервирования, буферных модулей отсутствует индикация питания, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Отсутствие входного напряжения питания либо входное напряжение находится ниже рабочего диапазона.	Проверить наличие и уровень входного напряжения питания. Устранить причину, вызвавшую снижение или отсутствие напряжения питания.
	Неисправен прибор.	Заменить прибор.
На передних панелях МЗ-250, ВМ-320 или ВМ-250 включена индикация красного цвета. Включена индикация срабатывания модуля защиты на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Срабатывание МЗ-250, ВМ-320, ВМ-250.	Заменить модуль.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
На передних панелях МЗ-250, ВМ-320 и ВМ-250 включена индикация зеленого цвета. Включена индикация срабатывания модуля защиты на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Обрыв в цепи контроля модулей.	Проверить целостность цепи контроля группы модулей. При необходимости восстановить цепь.
Непрерывное свечение одного или более индикаторов «RSn0»... «RSn15» на КСв, включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Обрыв одной или нескольких линий связи между КСв и ОК.	Прозвонить кабели в стойке ЦМ КРЦ между КСв и ОК. Устранить причину обрыва или короткого замыкания жил кабеля.
	Неисправен преобразователь интерфейса (при наличии) между КСв и ОК.	Заменить преобразователь интерфейса между КСв и ОК.
	Неисправен прибор.	Заменить прибор.
Включение/отключение индикатора ОТКАЗ на приборе ЯЛ с периодом 2,5 с. Переход канала АС в «безопасное состояние», включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Выход напряжение питания 24 В за допустимые пределы.	Привести напряжение питания 24 В в норму. После чего перезапустить одновременно оба прибора ЯЛ данного канала АС путем отключения питания двух ЯЛ данного канала с помощью клемм-расцепителей на время не менее 10 с.
	Обнаружен некорректный вариант задания конфигурационных перемычек при включении.	Визуально проверить правильно установленные перемычки на кросс-плате АЯЛ ОД. Проверить надежность установки приборов ЯЛ в кассету. После чего перезапустить одновременно оба прибора ЯЛ данного канала АС путем отключения питания двух ЯЛ данного канала с помощью клемм-расцепителей на время не менее 10 с.
	Неисправность приборов ЯЛ данного канала.	Перезапустить одновременно оба прибора ЯЛ данного канала АС путем отключения питания с помощью клемм-расцепителей на время не менее 10 с. При повторном выходе в безопасное состояние, необходимо заменить два прибора ЯЛ данного канала.




Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
Непрерывное свечение индикаторов ОТКАЗ на ЯЛ. Переход канала АС в «защитное состояние», включена соответствующая индикация на АРМ ДСП (АРМ ШН).	Неисправность приборов ЯЛ данного канала.	Заменить два ЯЛ канала АС, в котором произошел переход в «защитное состояние».
Включен индикатор ОТКАЗ на КСв	Неисправность прибора	Заменить прибор.
Отсутствие правильной индикации свободности/занятости РЦ на АРМ ДСП (АРМ ШН)	Неисправность ГПЗС-Е	С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала на выходе ГПЗС-Е соответствующей частоты и с уровнем напряжения, согласно регулировочной таблице, на соответствующих выводах панели ПИ-Г с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02. При отсутствии сигнала заменить прибор ГПЗС-Е, при наличии сигнала не в пределах нормы необходимо отрегулировать уровень согласно регулировочной таблице.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
	Неисправность ФПМ-Е	<p>С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала на выходе ФПМ-Е соответствующей частоты и с уровнем напряжения, согласно регулировочной таблице, на соответствующих выводах панели ПИ-Г с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02. При наличии сигнала не в пределах нормы необходимо проверить уровень сигнала на входе ФПМ-Е и настройку его в резонанс.</p> <p>При выполнении любого из ниже перечисленных условий необходимо заменить прибор ФПМ-Е:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие сигнала на выходе ФПМ-Е;</li> <li>- отсутствие возможности настройки ФПМ-Е в резонанс;</li> <li>- после настройки в резонанс сигнал на выходе ФПМ-Е находится не в пределах нормы согласно регулировочной таблице.</li> </ul>
	Неисправность УТ-Е	<p>При наличии УТ-Е в схеме РЦ, необходимо, с помощью измерительного прибора, проверить наличие сигнала соответствующей частоты на входе и выходе УТ-Е, проверить согласно проектной документации наличие правильного установленного коэффициента трансформации. При наличии сигнала на входе УТ-Е и отсутствии на выходе необходимо заменить УТ-Е.</p>

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
	Отсутствие сигнала на входе ППЗС-Е	<p>С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала на входе ППЗС-Е соответствующей частоты и с уровнем напряжения, согласно регулировочной таблице, на соответствующих выводах панели ПИ-П с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02.</p> <p>При отсутствии сигнала на входе ППЗС-Е проверить целостность и сопротивление изоляции для следующих концов цепей соответствующей РЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постового питающего конца;</li> <li>- постовых релейных концов;</li> <li>- напольного питающего конца;</li> <li>- напольных релейных концов.</li> </ul> <p>Проверку следует выполнять при изъятых соответствующих приборах ГПЗС-Е, ППЗС-Е, ГКЛС-Е.</p> <p>Устранить короткое замыкание, обрыв.</p>
	Отсутствие сигнала на выходе ППЗС-Е.	С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала на выходе ППЗС-Е на соответствующих выводах панели ПИ-П с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02. При отсутствии сигнала в пределах нормы необходимо заменить прибор ППЗС-Е.
	Неисправность прибора ОКД-Е, к которому подключен соответствующий ППЗС-Е.	Заменить соответствующий ОКД-Е.



Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
Отсутствие сигнала кодирования в РЦ	Отсутствие сигнала кодирования на выходе ГКЛС-Е.	С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала кодирования на выходе ГКЛС-Е на клеммах ВЫХОД, расположенных на лицевой панели прибора, с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02. При отсутствии сигнала кодирования на выходе необходимо заменить прибор ГКЛС-Е.
	Малый уровень сигнала на выходе ГКЛС-Е.	С помощью измерительного прибора проверить наличие сигнала кодирования на входном конце РЦ с уровнем напряжения согласно регулировочной таблице, при необходимости отрегулировать.
На АРМ ДСП (ШН) индикация неисправности прибора, срабатывания автоматического выключателя, модулей защиты, пожарного извещателя, неисправности ИП, при их фактически исправном состоянии (правильная индикация на этих приборах и правильная индикация состояния РЦ и кодирования на АРМ ДСП (ШН)).	Неисправен монтаж подключения диагностических контактов контролируемого прибора к ОКД-Е-В.	Определить место выхода из строя монтажа методом прозвонки и устранить, проверить правильность установки разъемов и ТЭЗ и исправить путем повторной установки и фиксации.
	Неисправен ОКД-Е-В.	Заменить соответствующий ОКД-Е-В, находящийся в активном состоянии.
Выключены индикаторы «~220В», «=24В» на блоке питания выпрямительной системы.	Нет напряжения сети переменного тока.	Выяснить причину отсутствия напряжения сети переменного тока и устранить.

Наименование неисправности и/или внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
Выключен индикатор «=24В», включен индикатор «  » на блоке питания выпрямительной системы.	Неисправен блок питания выпрямительной системы.	Заменить блок питания выпрямительной системы.
Включен индикатор «  », нет отображения на дисплее блока контроля и управления выпрямительной системы.	Неисправен блок контроля и управления выпрямительной системы.	Заменить блок контроля и управления выпрямительной системы.
Включен индикатор «  » на блоке контроля и управления выпрямительной системы. На дисплее в нижней строке отображаются аварийные сообщения: 1 «АКБ неисправ.»; 2 «Конт. АКБ неисправ.»; 3 «Недост. кол. БП»; 4 «ДТ АКБ неисправ.»; 5 «БКУ неисправ.»; 6 «Д. темп. неисправ.».	1 АКБ не подключена. 2 Неисправен контактор АКБ. 3 Неисправен блок питания. 4 Неисправен датчик тока в цепи АКБ. 5 Неисправен блок контроля и управления. 6 Датчик температуры не подключен.	1 Проверить подключение АКБ. 2 Обратиться на завод-изготовитель. 3 Заменить блок питания выпрямительной системы. 4 Обратиться на завод-изготовитель. 5 Заменить блок контроля и управления. 6 Проверить подключение датчика температуры.

### **3 Техническое обслуживание**

#### **3.1 Общие указания**

Допускается выполнение работ по контролю параметров без ухудшения функциональных характеристик и нарушения работоспособности ЦМ КРЦ.

Работы по контролю параметров ЦМ КРЦ (в случае необходимости) осуществляется эксплуатационным штатом дистанции СЦБ на месте эксплуатации в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации.

К работе с ЦМ КРЦ допускается эксплуатационный штат дистанции СЦБ прошедший техническую учебу, целью которой является ознакомление с принципами работы ЦМ КРЦ и эксплуатационной документацией.

#### **3.2 Меры безопасности**

Требования безопасности, которые следует соблюдать при выполнении работ с ЦМ КРЦ, изложены в п. 2.2.2.

#### **3.3 Порядок проведения работ по контролю параметров**

##### **3.3.1 Порядок проведения работ по контролю параметров ЦМ КРЦ**

Работы по контролю параметров ЦМ КРЦ включают в себя проверку работоспособности, периодическую проверку и регулировку (в случае необходимости) аппаратуры в составе ЦМ КРЦ в условиях эксплуатации.

Проверка работоспособности приборов и оборудования проводится по показаниям средств индикации. Описание режимов работы индикаторов приборов в составе ЦМ КРЦ приведено в п.1.6 и приложениях В – Ц.

Все приборы в составе ЦМ КРЦ рассчитаны на длительную непрерывную работу и не требуют периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

При внешнем и внутреннем осмотре стоек ЦМ КРЦ необходимо выполнить проверку качества заземления. Проверка сводится к осмотру состояния видимых

элементов заземляющих устройств, плотности прилегания и надежности затяжки крепления контактов заземляющих проводников.

Все выявленные недостатки необходимо устранить.

### 3.3.2 Измерение напряжения питания стоек ЦМ КРЦ

Норма напряжения питания на вводных клеммах стоек ЦМ КРЦ –  $220 \text{ В } \begin{matrix} +10\% \\ -10\% \end{matrix}$ . Для измерения напряжения питания стойки ЦМ КРЦ подключить измерительный прибор к вводным клеммам.

Норма напряжения на выходах источников питания постоянного тока в составе стоек ЦМ КРЦ  $24 \text{ В } \begin{matrix} +2,5\% \\ -2,5\% \end{matrix}$ . Для измерения напряжения на выходах источников питания постоянного тока необходимо измерительный прибор подключить к выходным контактам источников питания. Измерения проводить на работающих стойках без отключения нагрузок. При обнаружении несоответствия результатов измерений указанным нормам необходимо отрегулировать выходное напряжение источников питания с помощью регулировочного элемента, как правило, расположенного на лицевой панели источника питания.

### 3.3.3 Измерение напряжения на выходе ГПЗС-Е и ФПМ-Е

Для измерения напряжения переменного тока на выходе ГПЗС-Е, измерительный прибор подключать к измерительным клеммам на ПИ-Г с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02. В штатном режиме работы к выходу подключен основной канал ГПЗС-Е. Для измерения напряжения переменного тока на выходе резервного канала, необходимо установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение НАСТРОЙКА. При этом на основном канале включится индикатор ОТКАЗ и переключатся контакты реле ДК. После проведения измерений установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА.

Для измерения напряжения переменного тока на выходе ФПМ-Е, измерительный прибор подключить с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02 к соответствующим клеммам ФПМ на измерительной панели ПИ-Г.

Последовательность регулировки напряжения на выходе ГПЗС-Е приведена в приложении В.

### 3.3.4 Измерение напряжения на выходе ППЗС-Е

Для измерения напряжения переменного тока на входе ППЗС-Е измерительный прибор подключать с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02 на ПИ-П к клеммам ВХОД соответствующего ППЗС-Е.

Для измерения напряжения постоянного тока на основном и дополнительном выходах ППЗС-Е измерительный прибор поочередно подключать с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02 на ПИ-П к клеммам ВЫХОД: О и Д соответствующего ППЗС-Е.

### 3.3.5 Измерение параметров кодов АЛСН

Для измерения параметров (напряжение, временные параметры) кодового сигнала АЛСН, измерительный прибор подключать с помощью кабеля измерительного КИ-01 или КИ-02 к клеммам «Увых» соответствующего ГКЛС-Е. Измерения проводятся во время формирования кодового сигнала АЛСН на выходе ГКЛС-Е.

Последовательность регулировки напряжения на выходе ГКЛС-Е приведена в приложении Л.

Измерения производятся как для основного, так и резервного ГКЛС-Е.

### 3.3.6 Замена оборудования

**ВНИМАНИЕ: ЯЛ СЛЕДУЕТ ЗАМЕНЯТЬ ПАРАМИ (А1-В1 ИЛИ А2-В2). ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ЯЛ ОДНОГО КАНАЛА (А1-В1 ИЛИ А2-В2) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ИЛИ ИЗЪЯТИЕ УСТАНОВЛЕННЫХ ЯЛ В ТЕЧЕНИЕ ВРЕМЕНИ НЕ МЕНЕЕ 10 с.**

Порядок замены приборов установленных в кассетах следующий:

- отвернуть винты, крепящие лицевую панель прибора;
- потянув рычаги на лицевой панели, верхний – вверх, а нижний – вниз, изъять прибор;
- установить новый прибор на место изъятых, вставив его в направляющие с небольшим усилием в конце перемещения (состыковка разъемов прибора и кросс-платы) и зафиксировав его рычагами лицевой панели в направлениях, противоположных при изъятии;

- проконтролировать на установленном приборе включение индикации, соответствующей исправному состоянию (п.1.6 и приложения В – Щ);
- проверить параметры формируемого сигнала и при необходимости произвести регулировку;
- закрутить винты, крепящие лицевую панель прибора.

Порядок замены приборов устанавливаемых на DIN-рейках следующий:

- отключить питание стойки;
- отключить от заменяемого прибора все подключенные провода и/или разъемы (последним отключить заземление);
- демонтировать прибор путем отжатия крепежа (защелки) отверткой от DIN-рейки и отводом прибора со стороны крепежа от DIN-рейки;
- установить новый прибор на DIN-рейку до защелкивания крепежа;
- подключить к установленному прибору все провода и/или разъемы (начинать подключать с заземления);
- включить питание стойки.

После замены необходимо убедиться в работоспособности установленного прибора и при необходимости выполнить регулировку.

Порядок замены УТ-Е, ФПМ-Е следующий:

- отключить от заменяемого прибора все подключенные разъемы;
- демонтировать прибор путем отвинчивания фиксирующих невыпадающих винтов сверху и снизу на фланце прибора;
- установить новый прибор на место изъятых и зафиксировать его путём завинчивания невыпадающих винтов сверху и снизу на фланце прибора;
- подключить к установленному прибору все разъемы и зафиксировать их;
- проверить настройку ФПМ-Е в резонанс в соответствии с приложением Д.

### 3.3.7 Проверка ВМ-250, ВМ-320 и МЗ-250 второй ступени защиты

Проверка модулей второй ступени защиты выполняется с периодичностью не реже два раза в год (до наступления и после окончания грозового периода), а также в случае отказа элементов защиты или защищаемого оборудования вследствие воздействия перенапряжений.

Проверка на месте эксплуатации включает в себя визуальный контроль целостности цепей подключения модулей защиты, состояния модулей защиты и цепей заземления.

При визуальном осмотре обращают внимание на состояние следующих элементов конструкции:

- монтажные провода в месте подключения к модулям защиты (проверяется без вскрытия кабельных каналов) – не должны иметь локальных потемнений повреждений изоляции, оголения токопроводящих жил;

- корпуса модулей защиты – не должны содержать оплавлений, потемнений, трещин;

- заземляющие проводники – должны быть надежно соединены с болтами заземления и заземляющими шинами и не должны иметь механических повреждений, уменьшающих сечение проводника.

Порядок обслуживания и периодической проверки модулей защиты, входящих в состав изделия, определяется требованиями соответствующих технологических карт.

3.3.8 Оборудование интерфейсной связи и оборудование электропитания не подлежат техническому обслуживанию.

3.3.9 Период обслуживания и периодической проверки извещателя пожарного определяется требованиями сопроводительной документации или требованиями соответствующих технологических карт.

3.3.10 Проверка работоспособности извещателя пожарного проводится нажатием кнопки проверки работоспособности или введением стержня в отверстие в центре крышки извещателя. В исправном извещателе включится индикация срабатывания извещателя и СТДМ зафиксирует сигнал «ПОЖАР».

3.3.11 Проверка работоспособности ЦМ КРЦ в условиях эксплуатации

Проверка исправности приборов ЦМ КРЦ производится визуально по индикации стоек, индикации на лицевых панелях приборов, на АРМ ШН и/или на АРМ СТДМ.

При переходе прибора в защитное состояние, электромеханик обязан сделать соответствующую запись в журнале регистрации, доложить о случившемся диспетчеру дистанции СЦБ и принять меры по замене прибора на исправный.

#### **4 Текущий ремонт**

При отказе хотя бы одного прибора в составе ЦМ КРЦ выполняется его замена на исправный из комплекта ЗИП в соответствии с ведомостью ЗИП ЕИУ.468172.001-XXXXЗИ, где XXXX – шифр проекта в соответствии с проектной документацией.

Ремонт приборов, которые входят в состав ЦМ КРЦ осуществляется на заводе-изготовителе или в аккредитованном центре.



## **5 Хранение, транспортирование, утилизация**

### **5.1 Транспортирование изделия**

Транспортирование ЦМ КРЦ должно производиться в крытых вагонах и автомашинах, герметизированных отсеках самолетов и грузовых контейнерах при условии соблюдения требований, установленных манипуляционными знаками, нанесенными на транспортную тару. Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

### **5.2 Условия транспортирования**

Условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия климатических факторов категории «5 (ОЖ4)» по ГОСТ 15150-69, механических факторов – условиям «С» по ГОСТ 23216-78.

### **5.3 Условия хранения**

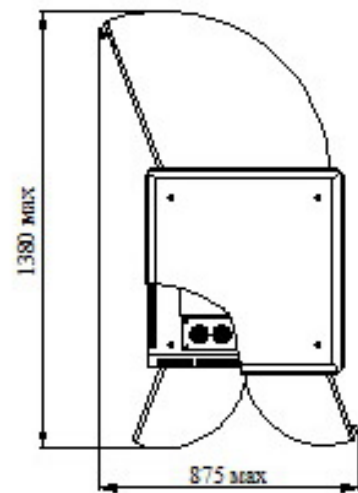
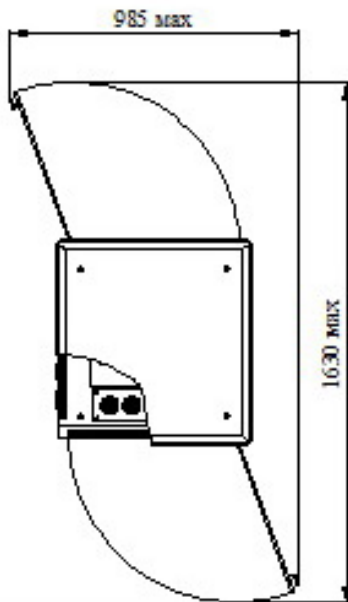
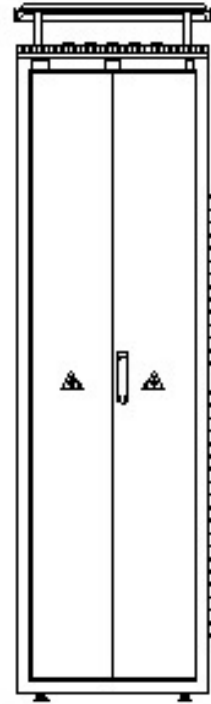
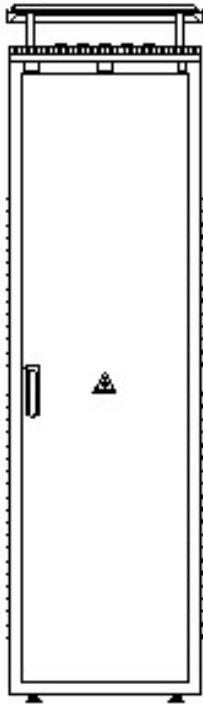
ЦМ КРЦ должен храниться в складских помещениях, защищающих его от воздействия атмосферных осадков, на стеллажах или в упаковке, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей. Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать категории «1 (Л)» по ГОСТ 15150-69.

### **5.4 Утилизация**

Утилизация должна осуществляться по правилам и в порядке, установленном потребителем, согласно инструкции ЦФ/4670 или документу ее заменяющему.

ЦМ КРЦ не содержит составные части, содержащие драгоценные материалы и цветные металлы в количествах, пригодных для сдачи.

Приложение А  
(обязательное)  
Габаритные размеры ЦМ КРЦ



а

б

а – одностворчатая задняя дверь; б – двухстворчатые задние двери.

Рисунок А.1 – Габаритно-установочные размеры стойки ЦМ КРЦ

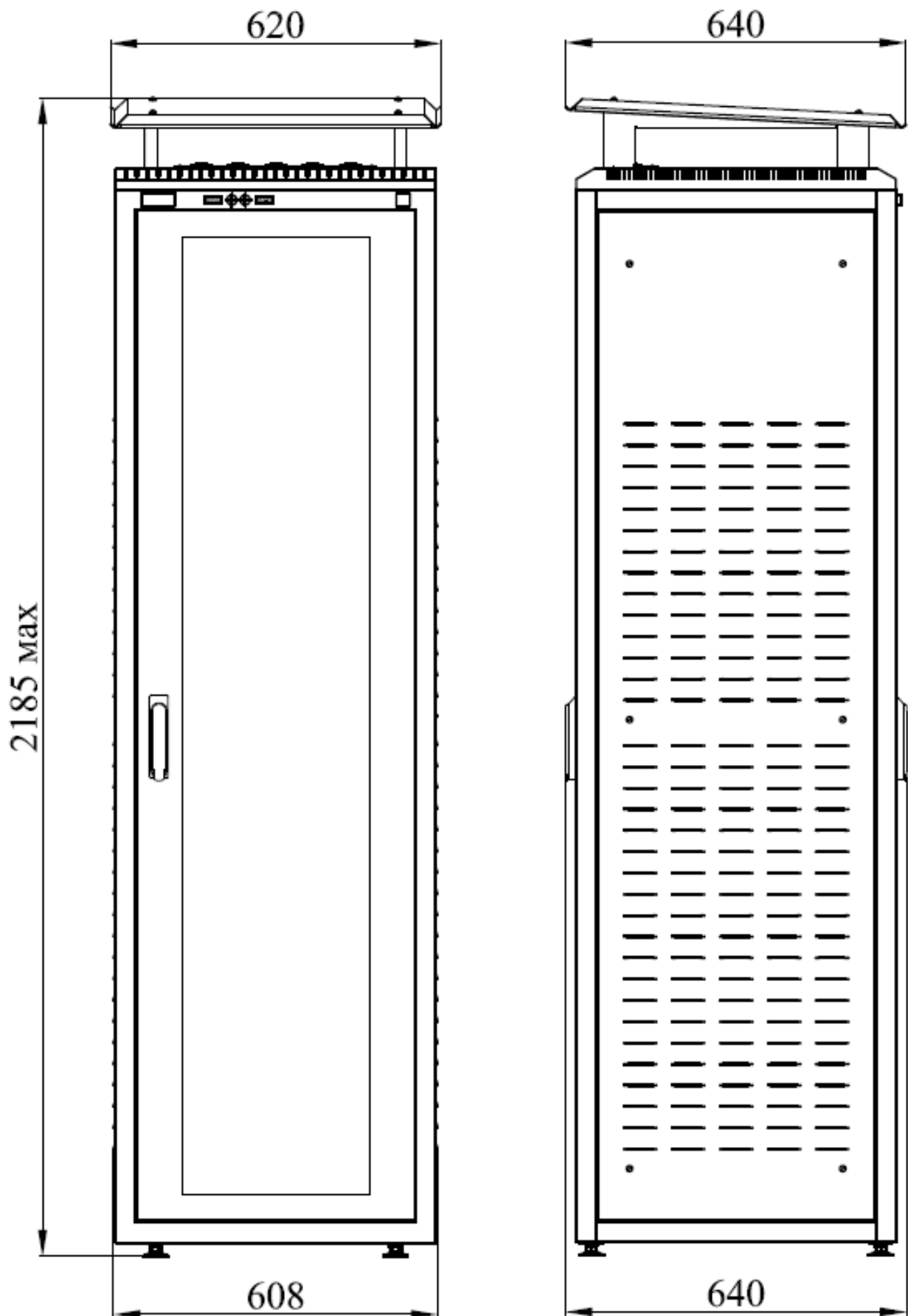


Рисунок А.2 – Габаритные размеры ЦМ КРЦ с навесом

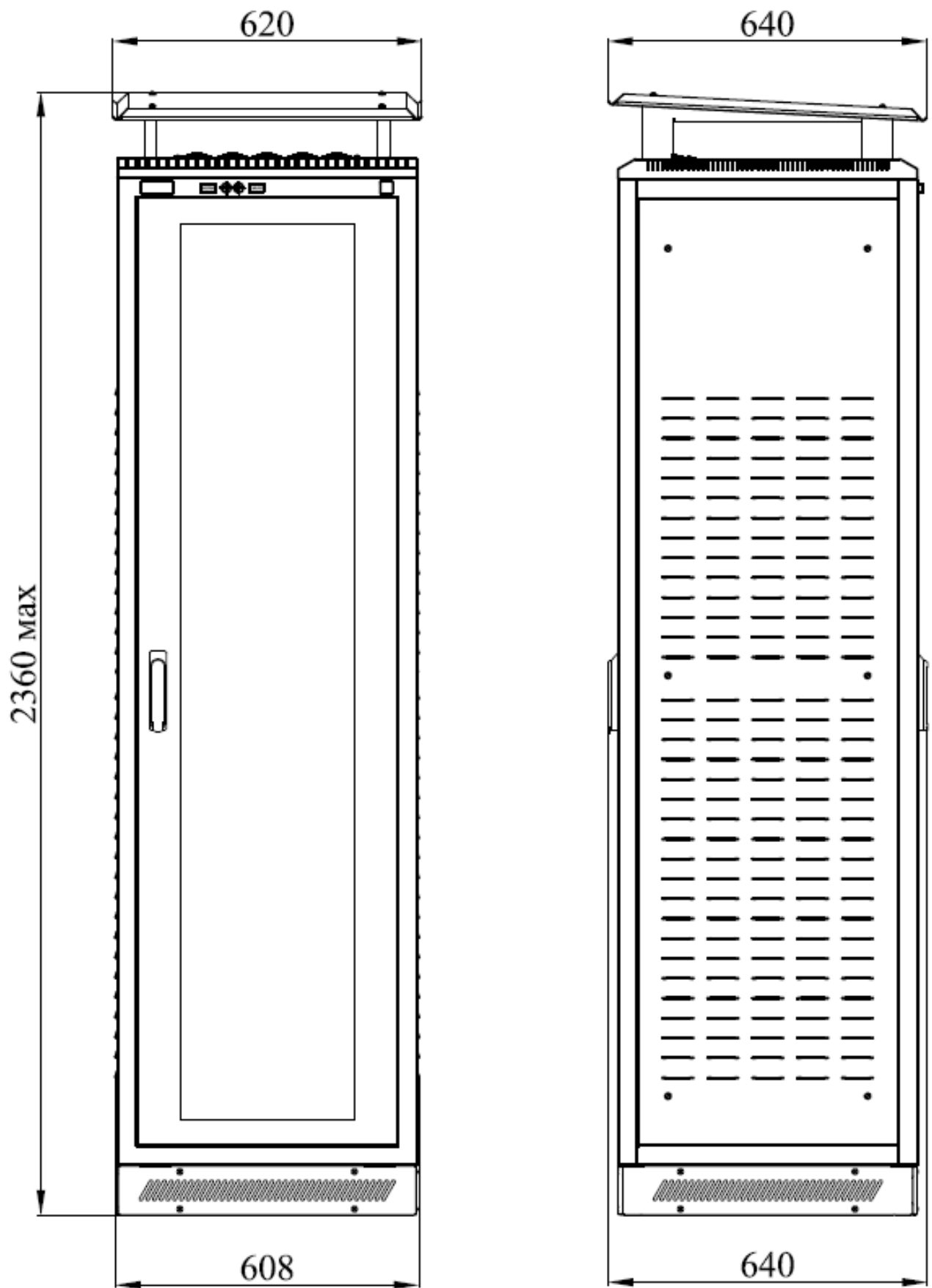


Рисунок А.3 - Габаритные размеры ЦМ КРЦ с цоколем и навесом

Приложение Б  
(обязательное)  
Внешний вид оборудования

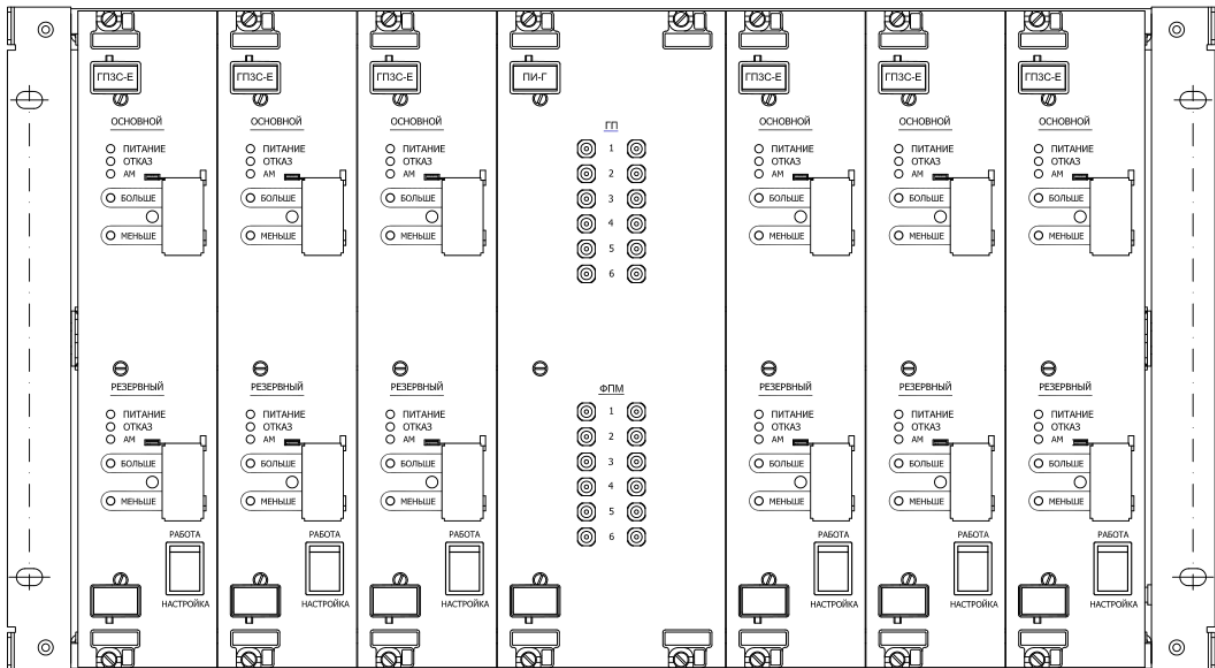


Рисунок Б.1 – Внешний вид АПК ТРЦ с лицевой стороны

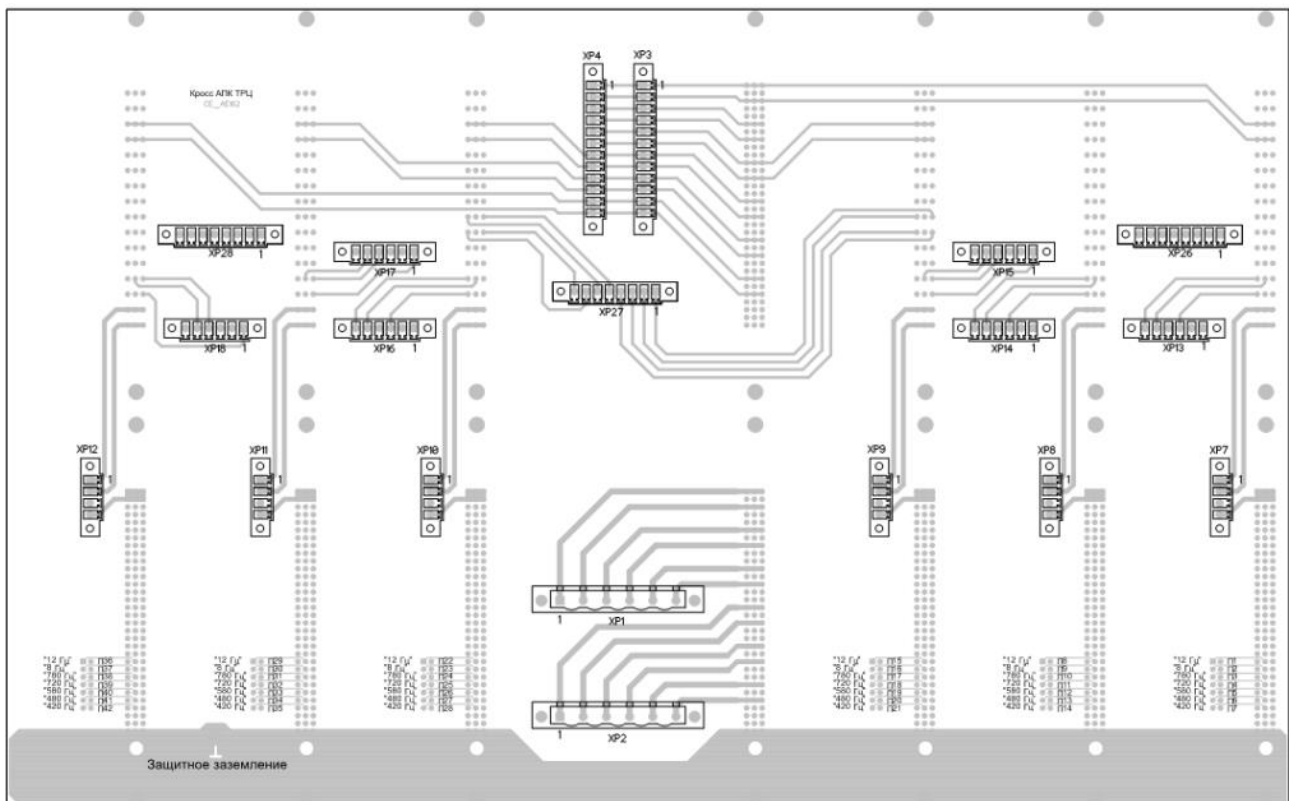


Рисунок Б.2 – Внешний вид кросс-платы АПК ТРЦ с монтажной стороны

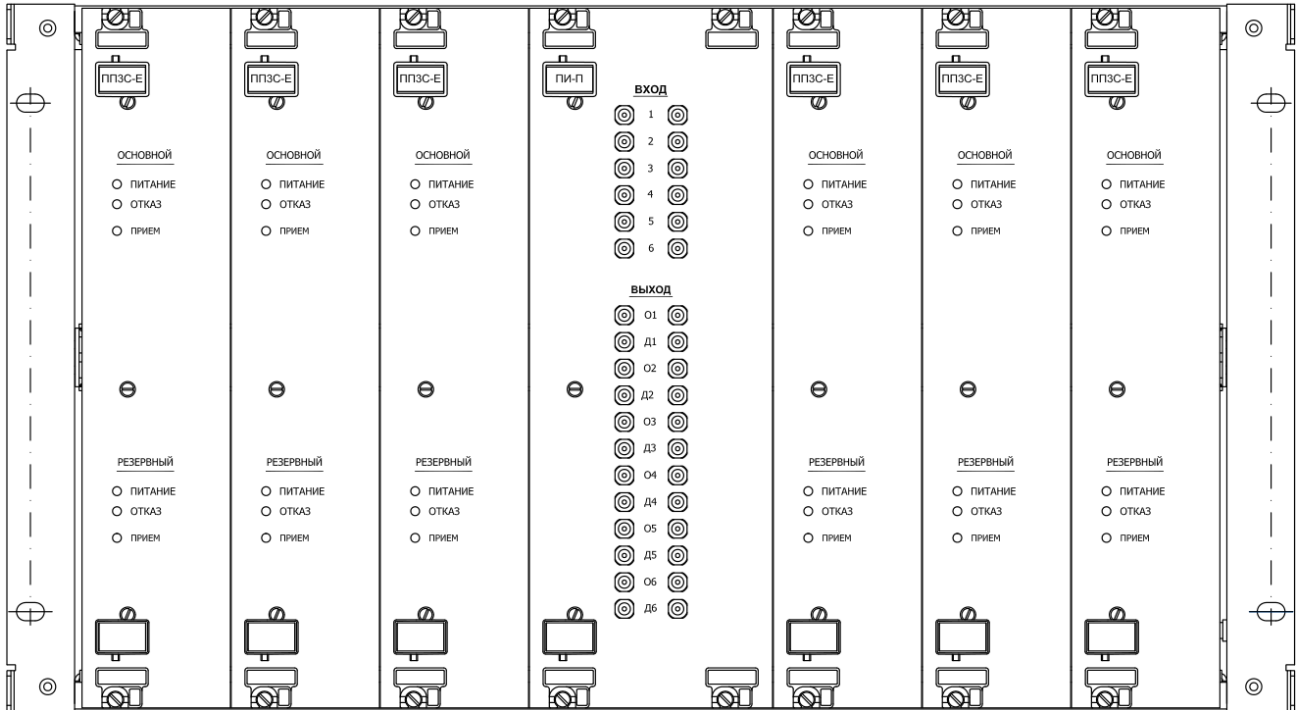


Рисунок Б.3 – Внешний вид АРК ТРЦ с лицевой стороны

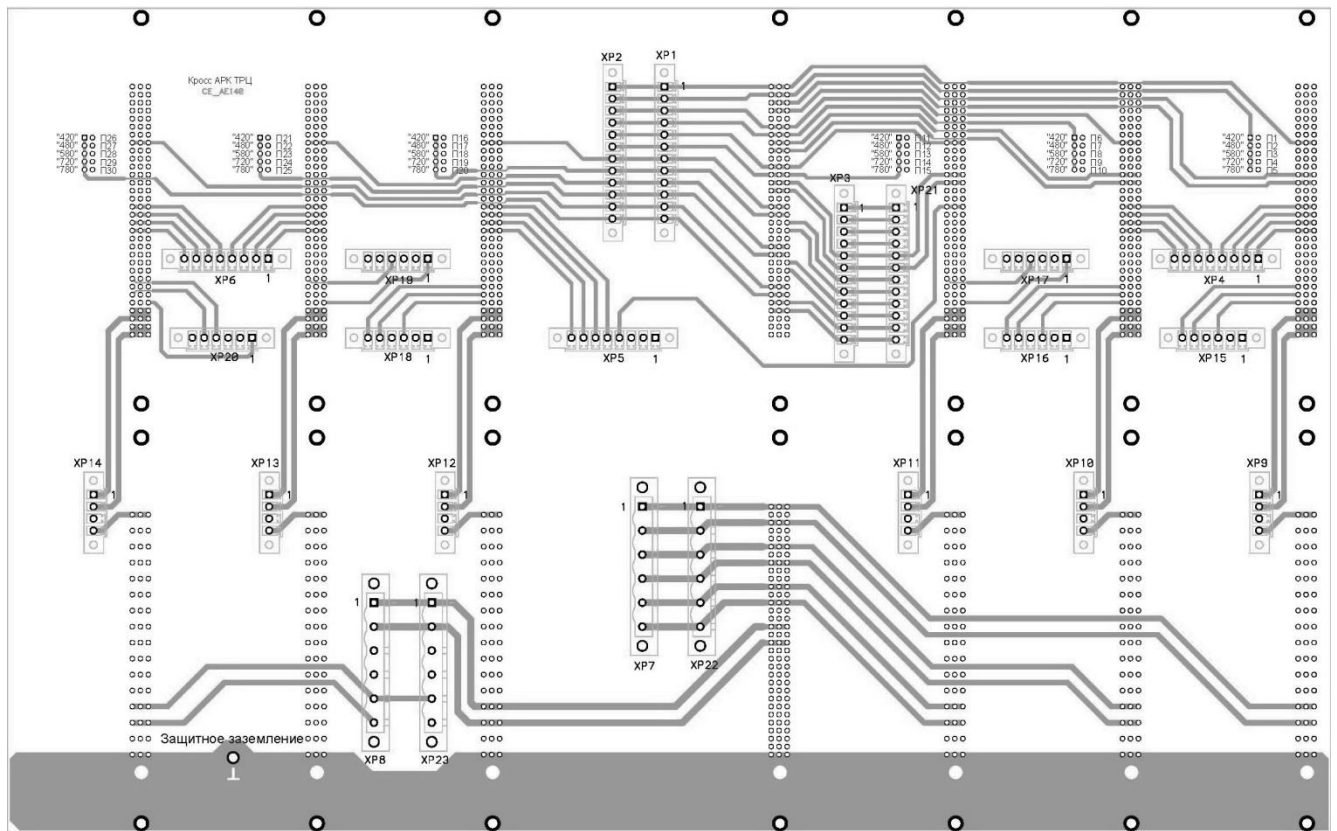


Рисунок Б.4 – Внешний вид кросс-платы АРК ТРЦ с монтажной стороны



Приложение В  
(обязательное)

Генератор тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ГПЗС-Е

В.1 Описание и работа

В.1.1 Назначение ГПЗС-Е

Генератор предназначен для формирования АМ сигналов тональных рельсовых цепей с несущими частотами 420, 480, 580, 720 и 780 Гц и частотами манипуляции 8 и 12 Гц.

Областью применения генератора являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги поездов и возможностью размещения в составе ЦМ КРЦ, в релейных помещениях станций и транспортабельных модулях.

Генератор ГПЗС-Е выполнен в виде ТЭЗ размером 6U для установки в шкафы монтажные 19-дюймовые.

В.1.2 Технические характеристики

Электропитание ГПЗС-Е осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $24 \text{ В}^{+20\%}_{-10\%}$ . Потребляемая мощность (основной + резервный) не более 27,5 Вт.

ГПЗС-Е обеспечивает формирование АМ сигнала с одной из несущих частот 420, 480, 580, 720, 780 Гц и частотой манипуляции 8 или 12 Гц в соответствии с параметрами, приведенными в таблицах В.1 и В.2 в НКУ.

Таблица В.1 – Параметры несущей частоты формируемого сигнала

Несущая частота формируемого сигнала, Гц	Отклонение частоты, Гц
420	±1
480	±1
580	±1,5
720	±2
780	±2



Таблица В.2 – Параметры частоты манипуляции формируемого сигнала

Манипулирующая частота формируемого сигнала, Гц	Длительность периода манипулирующего сигнала, мс	Длительность импульсов, мс
8	124,0...126,0	61,8...64,0
12	82,5...84,0	41,3...43,0

При подключенной к выходу ГПЗС-Е нагрузке сопротивлением 6,8 Ом обеспечивается регулировка среднеквадратического значения выходного напряжения АМ сигнала в диапазоне от 1,3 до 8 В с шагом не более 0,1 В. ГПЗС-Е обеспечивает стабильное напряжение на выходе при изменении напряжения питания в допустимых пределах во всем диапазоне нагрузки (от 5 до 7 Ом).

Каждый канал ГПЗС-Е (основной и резервный) имеет две группы дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности/неработоспособности каждого из каналов в отдельности. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы ГПЗС-Е и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

ГПЗС-Е устанавливается в кассету АПК ТРЦ. Конструкция ГПЗС-Е предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ГПЗС-Е. На приборе предусмотрена возможность пломбирования кнопок регулировки уровня выходного сигнала основного и резервного каналов. Для этого в комплекте поставки стойки для каждого прибора поставляется крышка защитная в количестве 2 шт.

Масса ГПЗС-Е – не более 1,7 кг.

Габаритные размеры ГПЗС-Е (В×Ш×Г), мм, не более – 263×56×255.

### В.1.3 Устройство и работа

ГПЗС-Е (рисунок В.1) имеет два независимых канала формирования АМ сигнала, один из которых является основным, а другой – резервным, при этом реализовано «горячее» ненагруженное резервирование. В случае обнаружения встроенными аппаратными и программными средствами контроля неисправности основного канала и перевода его в защитное состояние, производится

автоматическое подключение к РЛ резервного канала с выдачей соответствующего сигнала в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ.

Основной и резервный каналы ГПЗС-Е конструктивно выполнены в одном ТЭЗ.

На лицевой панели ГПЗС-Е расположены следующие органы индикации и управления (рисунок В.1):

– два индикатора зеленого цвета наличия питания основного и резервного каналов – ПИТАНИЕ;

– два индикатора красного цвета перехода основного или резервного каналов в защитное состояние – ОТКАЗ;

– два индикатора синего цвета формирования выходного сигнала основного и резервного каналов – АМ;

– по две кнопки регулировки уровня выходного сигнала основного и резервного каналов БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ и соответствующие им индикаторы жёлтого цвета – 4 шт.;

– переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА, используемый в процессе регулировки РЦ и служащий для «ручного» подключения к РЦ основного или резервного каналов ГПЗС-Е. В положении РАБОТА к РЦ подключен основной канал. В положении НАСТРОЙКА к РЦ подключен резервный канал для регулировки и контроля уровня сигнала на выходе ГПЗС-Е, при этом в основном канале, включается индикатор ОТКАЗ и выдается соответствующая информация на диагностические выходы в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ.



Рисунок В.1 – Вид ГПЗС-Е со стороны лицевой панели

Несущая и манипулирующая частоты формируемого сигнала задаются переключками на кросс-плате АПК ТРЦ для каждого ГПЗС-Е отдельно. Для

основного и резервного канала перемычки являются общими. Корректным заданием несущей и манипулирующей частот является наличие одной перемычки для несущей частоты и одной перемычки для манипулирующей. Все прочие варианты являются некорректными – выходной сигнал формироваться не будет. Перемычки устанавливаются (запаиваются) на заводе-изготовителе в соответствии с проектной документацией.

Уровень сигнала устанавливается кнопками БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ на лицевой стороне ГПЗС-Е. После установки необходимого уровня сигнала в РЦ, кнопки БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ, при необходимости, закрываются крышками, входящими в комплект поставки, и пломбируются.

Порядок регулировки уровня напряжения на выходе ГПЗС-Е приведен в В.2.2.

ГПЗС-Е, а также каждый из каналов формирования АМ сигнала, могут находиться в одном из двух состояний – работоспособном или защитном (таблица В.3).

Таблица В.3 – Возможные состояния ГПЗС-Е

Состояние ГПЗС-Е	Состояние основного канала формирования АМ сигналов	Состояние резервного канала формирования АМ сигналов
работоспособное	работоспособное	работоспособное
	работоспособное	защитное
	защитное	работоспособное
защитное	защитное	защитное

Работоспособное состояние ГПЗС-Е характеризуется его способностью формировать и выдавать АМ сигнал в РЛ. Таким образом, переход в защитное состояние одного из каналов не нарушает работоспособности ГПЗС-Е в целом: формирование и выдачу АМ сигнала осуществляет канал, находящийся в работоспособном состоянии, при этом в систему диагностики передаётся информация о переходе другого канала в защитное состояние.

Защитное состояние ГПЗС-Е характеризуется тем, что в защитном состоянии находятся оба канала формирования выходного сигнала, т.е. АМ сигнал в РЛ не выдаётся.

Перевод каждого из каналов из работоспособного в защитное состояние осуществляется встроенными программно-аппаратными средствами контроля при обнаружении неисправностей. Обратный автоматический переход из защитного состояния в работоспособное – невозможен.

Каждый из каналов формирования АМ сигналов, находящийся в работоспособном состоянии, может функционировать в одном из режимов:

- формирования на выходе АМ сигнала (основной режим работы);
- регулировки уровня выходного сигнала (при этом формирование выходного сигнала продолжается);
- обнаружения некорректного варианта задания несущей или манипулирующей частот (формирование выходного сигнала не выполняется; генератор анализирует в течение 25 – 30 с конфигурационные переключки на предмет корректного варианта, после чего переходит в защитное состояние);
- в режиме ожидания корректного задания несущей и манипулирующей частот или обнаружения напряжения питания ниже нормы (формирование выходного сигнала не производится; генератор находится в данном режиме:
  - в течение 25 – 30 с, если перед включением напряжения питания установлен некорректный вариант задания частот и далее переходит в режим обнаружения некорректного варианта задания несущей или манипулирующей частот;
  - если напряжение питания генератора ниже нормы).

Если некорректный вариант задания несущей или манипулирующей частот обнаружен непосредственно после подачи на прибор питания, то в течение 25 – 30 с постоянно включены все индикаторы, после чего ГПЗС-Е переходит в защитное состояние с соответствующей индикацией.

Состояние индикации ГПЗС-Е, в зависимости от состояния канала формирования АМ сигнала и режима его работы, представлены в таблице В.4.

Таблица В.4 – Состояние индикации ГПЗС-Е

		Состояние канала (основного или резервного) формирования АМ сигнала					Защитное
		Работоспособное					
Режим работы канала	формирование на выходе АМ сигнала			регулировка уровня выходного сигнала		обнаружение некорректного варианта задания несущей или манипулирующей частот	ожидание корректного задания несущей и манипулирующей частот или обнаружение напряжения питания ниже нормы
	$U_{\text{вых}} = \text{мин}$	$\text{мин} < U_{\text{вых}} < \text{макс}$	$U_{\text{вых}} = \text{макс}$	$U_{\text{вых}} = \text{мин}$	$\text{мин} < U_{\text{вых}} < \text{макс}$		
Состояние индикатора	выходной сигнал не формируется					-	
ПИТАНИЕ	●					●	
АМ	⊙			мигает с частотой 1 Гц		мигает попеременно с индикаторами БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ	●
ОТКАЗ	○			○		○	●
БОЛЬШЕ	○	●		мигает при удержании или каждом нажатии на кнопку БОЛЬШЕ		●	●
МЕНЬШЕ	●	○		●	мигает при удержании или каждом нажатии на кнопку МЕНЬШЕ		●

состояние индикатора: ● - включен постоянно; ⊙ - мигает с частотой манипуляции; ○ - выключен;

$U_{\text{вых}}$  – установленное значение выходного напряжения генератора;

*мин* – значение выходного напряжения при установке минимально возможного уровня;

*макс* – значение выходного напряжения при установке максимально возможного уровня.

Для передачи информации о работоспособности/неработоспособности в основном и резервном каналах формирования АМ сигнала ГПЗС-Е имеются по две группы дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики. В одной группе дискретных выходов выведены нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты реле, а в другой – только нормально разомкнутые контакты.

В рабочем состоянии ГПЗС-Е (оба канала ГПЗС-Е исправны, переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА установлен в положении РАБОТА) к выходу ГПЗС-Е подключен основной канал формирования АМ сигнала, при этом информация о работоспособности основного и резервного каналов формирования АМ сигнала передается в систему диагностики путём постановки под ток встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы.

В случае перехода основного канала формирования АМ сигнала в защитное состояние выход основного канала формирования АМ сигнала отключается от выходных контактов ГПЗС-Е, а выход резервного канала формирования АМ сигнала подключается к выходным контактам ГПЗС-Е. При этом информация о неисправности основного канала формирования АМ сигнала передается в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы основного канала формирования АМ сигнала.

В случае перехода резервного канала формирования АМ сигнала генератора в защитное состояние, информация о неисправности резервного канала формирования АМ сигнала передается в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы резервного канала формирования АМ сигнала.

## В.2 Использование по назначению

### В.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

ГПЗС-Е может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АПК ТРЦ, т. к. настройки несущей и манипулирующей частот задаются перемычками на кросс-плате АПК ТРЦ (см. В.1.3).

Перед установкой ГПЗС-Е в кассету АПК ТРЦ следует установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА.

Установить ГПЗС-Е в направляющие в кассете АПК ТРЦ и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели ГПЗС-Е прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели ГПЗС-Е.

Убедиться, что соответствующие индикаторы ПИТАНИЕ основного и резервного каналов постоянно включены, а состояние остальных индикаторов в зависимости от состояния генератора и режима его работы соответствуют таблице В.4. В случае отсутствия включения индикаторов ПИТАНИЕ, АМ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

### В.2.2 Регулировка

Регулировка уровня напряжения на выходе ГПЗС-Е осуществляется отдельно для основного и резервного каналов.

Для регулировки уровня напряжения на выходе ГПЗС-Е, основного канала, необходимо установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА. Переход в режим регулировки осуществляется одновременным удержанием кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ не менее двух секунд. Индикаторы возле кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ до перехода в режим регулировки выключены, кроме случаев, когда установлен минимальный или максимальный уровень сигнала на выходе. При одновременном удержании кнопок индикаторы начинают мигать жёлтым цветом, что свидетельствует о переходе в режим регулировки и продолжают мигать до отпускания кнопок. Мигание индикатора АМ с частотой 1 Гц свидетельствует о переводе канала в режим регулировки уровня выходного АМ сигнала.

При нажатии (или нажатии и удержании) на любую из кнопок БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ изменяется уровень выходного сигнала. При каждом нажатии на любую из кнопок мигает соответствующий индикатор БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ, которые при установке максимально возможного или минимально возможного уровней выходного сигнала будут включены постоянно, как в режиме регулировки, так и после выхода из него.



**ВНИМАНИЕ: НЕПРЕРЫВНО УДЕРЖИВАТЬ ЛЮБУЮ ИЗ КНОПОК БОЛЬШЕ ИЛИ МЕНЬШЕ, ИЛИ ОДНОВРЕМЕННО ДВЕ КНОПКИ РАЗРЕШАЕТСЯ В ТЕЧЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 25 с. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ПРИБОР ПЕРЕЙДЕТ В ЗАЩИТНОЕ СОСТОЯНИЕ.**

При отсутствии в течение 30 с воздействия на кнопки происходит запись установленного значения уровня напряжения выходного АМ сигнала в энергонезависимую память, и основной канал автоматически выходит из режима регулировки.

Контроль напряжения выходного сигнала производить на соответствующих клеммах ГП ПИ-Г.

Для регулировки уровня напряжения на выходе ГПЗС-Е, резервного канала, необходимо установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение НАСТРОЙКА. Переход в режим регулировки резервного канала сопровождается включением индикатора ОТКАЗ основного канала. Далее процесс регулировки аналогичен основному каналу.

**ВНИМАНИЕ: НАПРЯЖЕНИЕ ВЫХОДНОГО АМ СИГНАЛА РЕЗЕРВНОГО КАНАЛА НЕ ДОЛЖНО ОТЛИЧАТЬСЯ ОТ НАПРЯЖЕНИЯ ВЫХОДНОГО АМ СИГНАЛА ОСНОВНОГО КАНАЛА БОЛЕЕ ЧЕМ НА 5%!**

После завершения регулировки резервного канала ГПЗС-Е установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА.

### В.2.3 Действия в экстремальных условиях

При получении информации о переходе одного из каналов генератора в защитное состояние, принять меры к его выводу из эксплуатации в течение не более 12 ч.

### В.3 Техническое обслуживание

Генератор рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

При использовании генератора по назначению рекомендуется производить периодическую (не реже одного раза в год) проверку работоспособности схемы перехода на резервный канал. Указанная проверка выполняется на месте

эксплуатации и не требует отключения генератора от питающего напряжения и от внешних устройств и выполняется в следующем порядке:

– подключить измерительный прибор к соответствующим контактам ПИ-Г и проконтролировать значение напряжения выходного АМ сигнала основного канала;

– установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение НАСТРОЙКА;

– проконтролировать значение напряжения выходного АМ сигнала резервного канала, которое должно отличаться от значения напряжения основного канала не более чем на 5%;

– связаться с диспетчером дистанции (технологом системы диспетчерского контроля) и убедиться в том, что системой диагностики зафиксирована неисправность основного канала генератора;

– установить переключатель РАБОТА/НАСТРОЙКА в положение РАБОТА;

– связаться с диспетчером дистанции (технологом системы диспетчерского контроля) и убедиться в том, что системой диагностики фиксируется исправность обоих каналов генератора.

Приложение Г  
(обязательное)  
Панель измерительная ПИ-Г

### Г.1 Описание и работа

ПИ-Г (рисунок Г.1) предназначена для выполнения технологических операций по измерению выходного напряжения ГПЗС-Е и ФПМ-Е в кассете АПК ТРЦ.

ПИ-Г устанавливается в кассету АПК ТРЦ. На ПИ-Г установлен механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ПИ-Г.

### Г.2 Использование по назначению

Назначение измерительных гнезд на передней панели ПИ-Г (рисунок Г.1) следующее:

– «1», «2»,..., «6» группы ГП – предназначены для подключения измерительного прибора и измерения напряжения переменного тока на выходах соответствующих ГПЗС-Е в составе кассеты АПК ТРЦ;

– «1», «2»,..., «6» группы ФПМ – предназначены для подключения измерительного прибора и измерения напряжения переменного тока на выходах соответствующих ФПМ-Е.

Измерительные гнезда предназначены для подключения щупов диаметром 1,6 мм.

### Г.3 Технические характеристики

Масса ПИ-Г – не более 0,7 кг.

Габаритные размеры ПИ-Г (В×Ш×Г), мм, не более – 263×92×255.

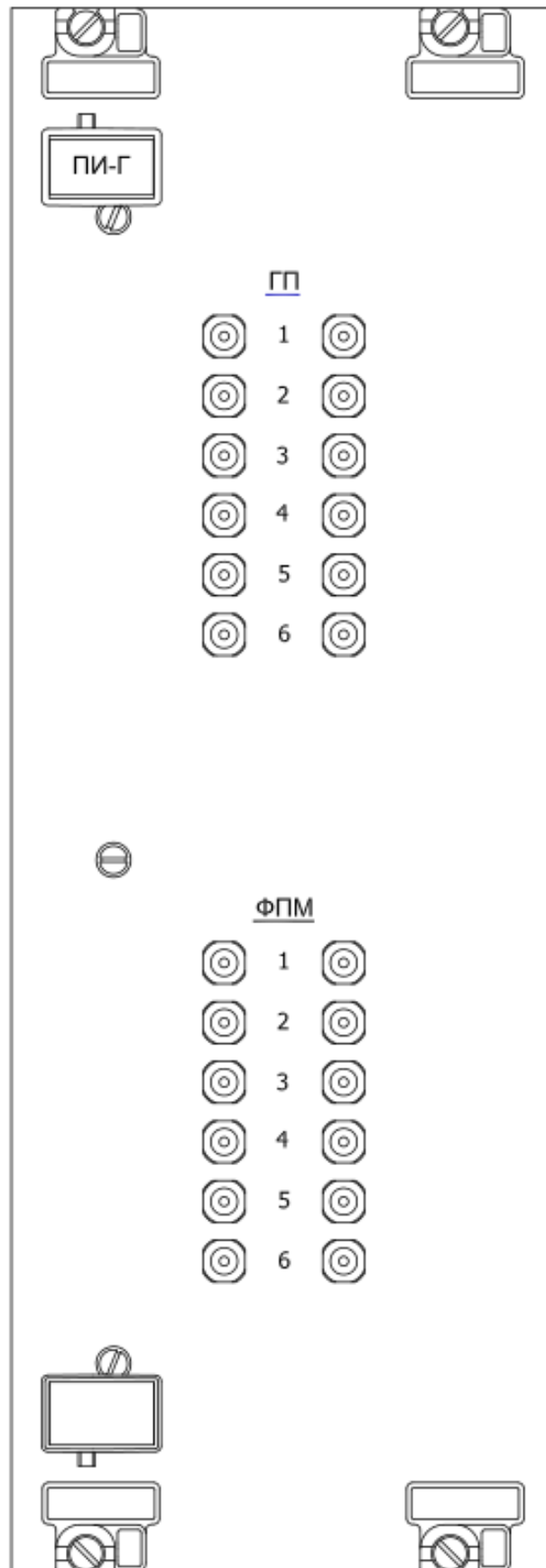


Рисунок Г.1 – Внешний вид ПИ-Г со стороны лицевой панели

Приложение Д  
(обязательное)  
Фильтр путевой ФПМ-Е

Д.1 Описание и работа

Д.1.1 Назначение ФПМ-Е

ФПМ-Е предназначен для обеспечения требуемого обратного входного сопротивления питающего конца рельсовой цепи; защиты выходных цепей генератора от влияния токов локомотивной сигнализации, тягового тока и атмосферных перенапряжений, поступающих с рельсовой линии. Кроме этого он служит для гальванического разделения выходной цепи генератора от кабеля и получения на нем требуемого уровня напряжения при относительно низких выходных напряжениях генератора.

Д.1.2 Конструктивное исполнение ФПМ-Е

Путевые фильтры выпускаются двух исполнений – ФПМ-Е 8,9,11 (настраиваемый на частоты 420, 480, 580 Гц) и ФПМ-Е 11,14,15 (настраиваемый на частоты 580, 720, 780 Гц).

Конструкция ФПМ-Е состоит из металлического корпуса, обеспечивающего его установку в шкафах монтажных 19-дюймовых (МЭК 297) на панель ФПМ-Е/УТ-Е, которая крепится в стойке ЦМ КРЦ с монтажной стороны. Максимальное количество ФПМ-Е, которое можно установить на одну панель – 6 шт.

Д.1.3 Технические характеристики ФПМ-Е

Технические характеристики ФПМ-Е приведены в НКУ.

Сопротивление входной обмотки трансформатора:

- на частоте  $(420 \pm 2)$  Гц –  $(75 \pm 5)$  Ом;
- на частоте  $(580 \pm 2)$  Гц –  $(65 \pm 5)$  Ом.

Входное сопротивление настроенного в резонанс и ненагруженного ФПМ-Е на несущих частотах 420, 480, 580, 720 и 780 Гц (между ХР1.6 и одним из ХР1.1 – ХР1.5 в зависимости от резонансной частоты) –  $(6 \pm 1)$  Ом.

Обратное входное сопротивление настроенного в резонанс ненагруженного ФПМ-Е на частотах 420, 480, 580, 720, 780 Гц на выходах:

- (800±200) Ом – на выходе, предназначенном для ЦАБ;
- (400±100) Ом – на выходе, предназначенном для АБАВТ (АБАВТ);
- (140±35) Ом – на выходе предназначенном для АБЭЛ (АБЭЛ);

Эквивалентная добротность (отношение уровня выходного напряжения ко входному) настроенного в резонанс ненагруженного ФПМ-Е:

- не менее 10 – на выходе предназначенном для ЦАБ;
- не менее 7 – на выходе предназначенном для АБАВТ (АБАВТ);
- не менее 4 – на выходе предназначенном для АБЭЛ (АБЭЛТ).

Максимальное входное напряжение ФПМ-Е на рабочих частотах – 8 В.

Емкость конденсаторов ФПМ-Е приведена в таблице Д.1.

Таблица Д.1 – Емкость конденсаторов ФПМ-Е

Контакты соединителя ВХОД (ХР1)	6-7	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16
Емкость конденсаторов, мкФ	3,01±0,15	1,0±0,05	0,22±0,01	0,15±0,008	0,1±0,005	1,0±0,05

Масса ФПМ-Е – не более 1,5 кг.

Габаритные размеры ФПМ-Е (ВхШхГ), мм, не более – 125×70×135.

#### Д.1.4 Устройство и работа ФПМ-Е

Структурная схема ФПМ-Е приведена на рисунке Д.1.

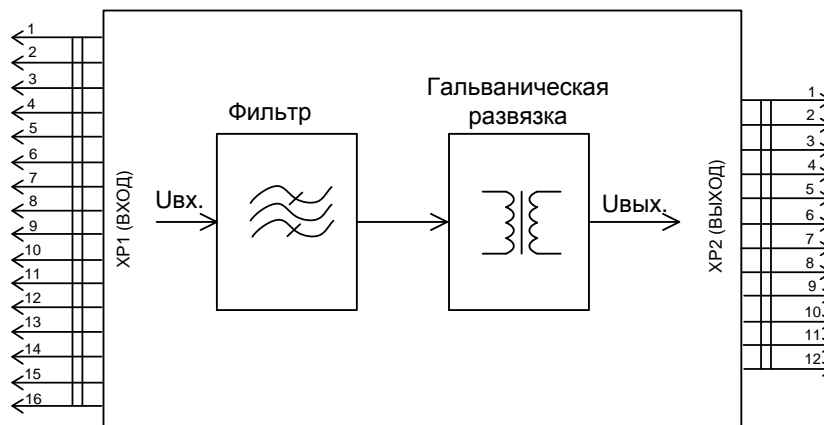


Рисунок Д.1 - Структурная схема ФПМ-Е

Вид ФПМ-Е со стороны соединителей приведен на рисунке Д.2.

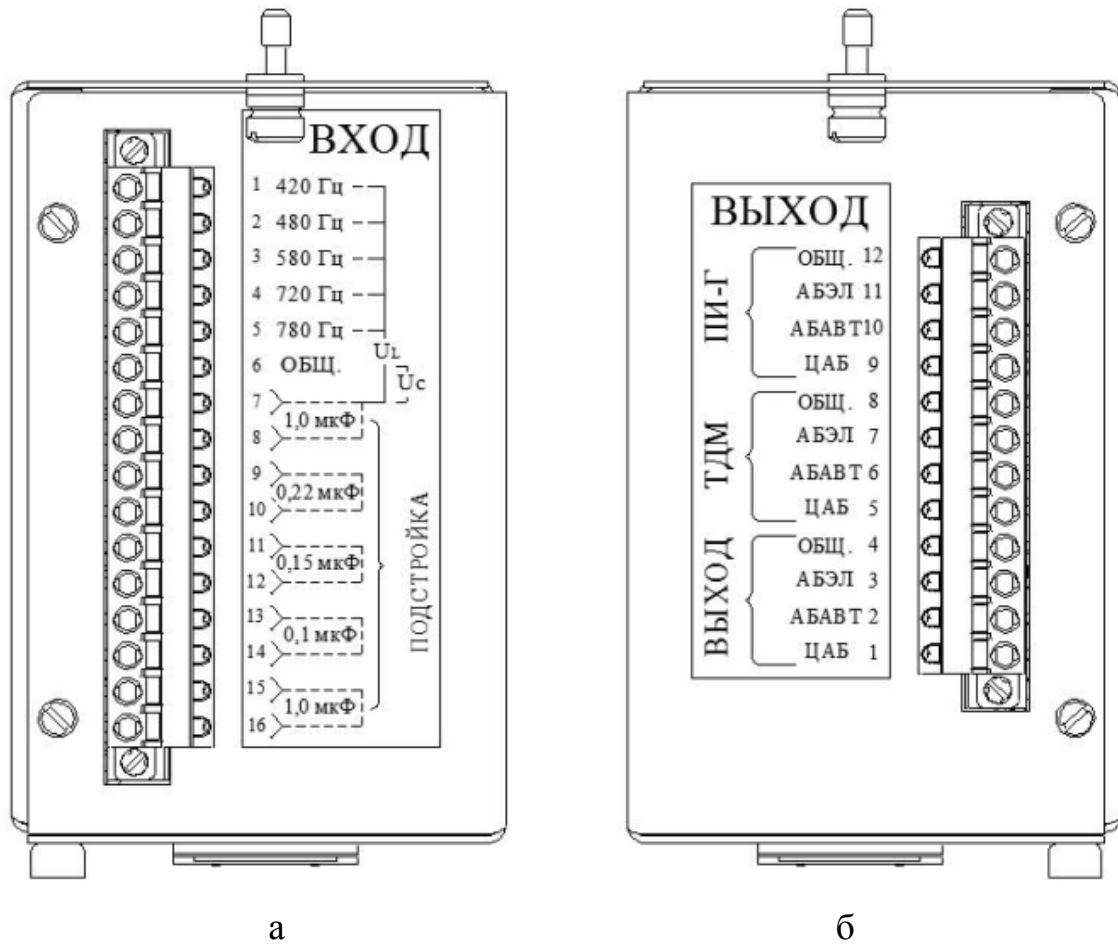


Рисунок Д.2 – Вид ФПМ-Е со стороны соединителей

Внешний вид ФПМ-Е 8,9,11 и ФПМ-Е 11,14,15 приведен на рисунках Д.3 а и Д.3 б соответственно.

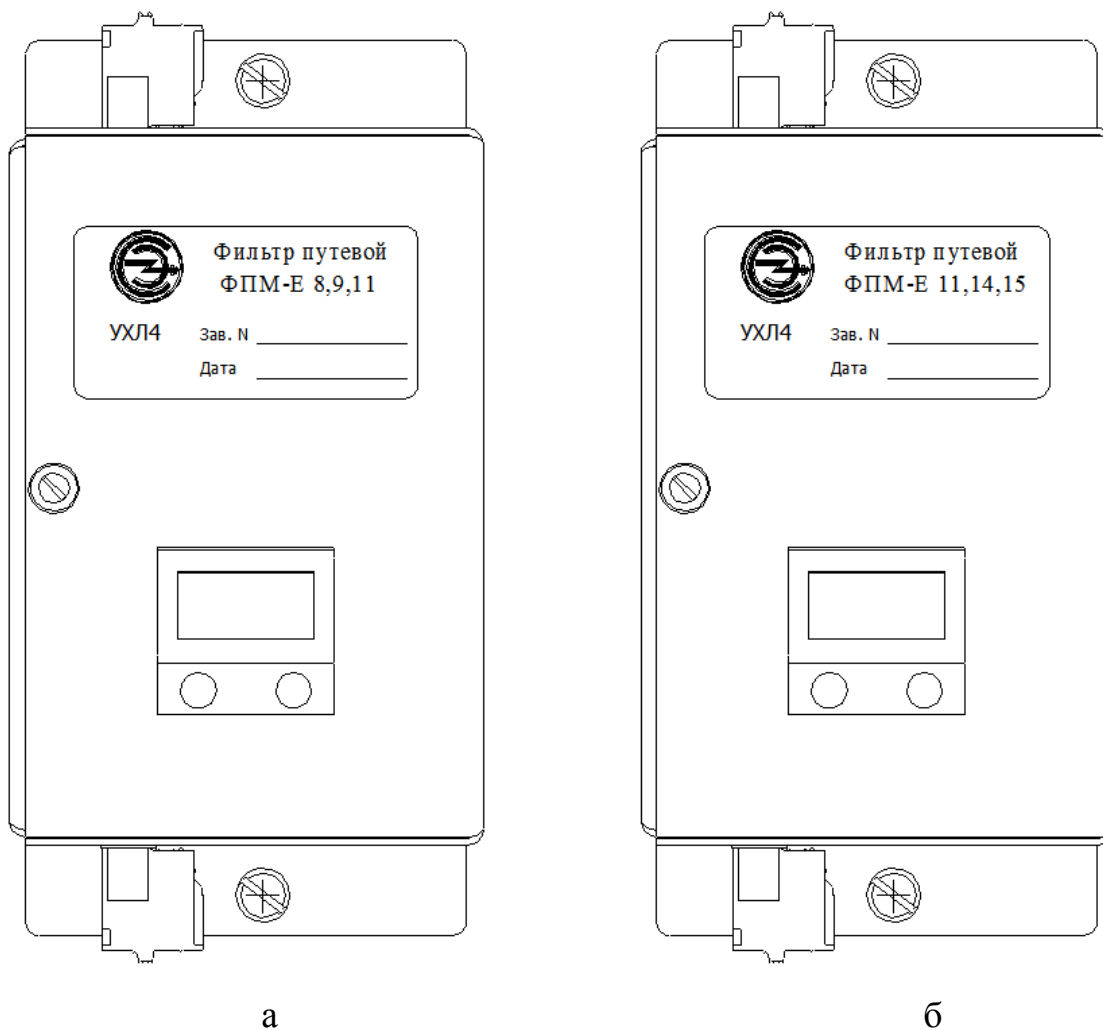


Рисунок Д.3 - Внешний вид ФПМ-Е 8,9,11 и ФПМ-Е 11,14,15

Фильтр ФПМ-Е представляет собой последовательный колебательный контур, состоящий из трансформатора, использованного в качестве индуктивности, и набора конденсаторов.

ФПМ-Е настраивается на требуемую частоту ТРЦ (в резонанс напряжений) для получения максимума напряжения на выходе, при одновременном контроле равенства напряжений на индуктивности и емкости. Для этой цели на соединителе ВХОД (ХР1) добавляют или снимают перемычки, идущие от конденсаторов.

Назначение выводов ФПМ-Е (рисунок Д.2):

- настройка фильтра в резонанс перемычками (ПОДСТРОЙКА на соединителе ВХОД, рисунок Д.2 а);
- выбор частоты (рисунок Д.2 а);
- выбор одного из выходов – ЦАБ, АБАВТ или АБЭЛ, при подключении к РЦ (соединитель ВЫХОД, рисунок Д.2 б).



Контакты подключения к соединителям ВХОД (ХР1) и ВЫХОД (ХР2) ФПМ-Е приведены в таблицах Д.2 и Д.3.

Таблица Д.2 – Контакты подключения к соединителю ВХОД (ХР1) ФПМ-Е

Частота сигнала, Гц	420	480	580	720	780
Контакты подключения к входному соединителю	1 – 6	2 – 6	3 – 6	4 – 6	5 – 6

Таблица Д.3 – Контакты подключения к соединителю ВЫХОД (ХР2) ФПМ-Е

Исполнение ФПМ-Е		ФПМ-Е 8,9,11			ФПМ-Е 11,14,15		
Рабочие частоты, Гц		420 - 580			580 - 780		
Название выхода		ЦАБ	АБАВТ	АБЭЛ	ЦАБ	АБАВТ	АБЭЛ
Контакты подключения к выходному соединителю	ВЫХОД	1-4	2-4	3-4	1-4	2-4	3-4
	ТДМ	5-8	6-8	7-8	5-8	6-8	7-8
	ПИ-Г	9-12	10-12	11-12	9-12	10-12	11-12

Назначение выходных контактов ФПМ-Е (таблица Д.3):

- ВЫХОД – подключение к РЛ;
- ТДМ – выход в систему диагностики;
- ПИ-Г – выход на измерительную панель.

## Д.2 Использование по назначению

### Д.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

Установить ФПМ-Е на панель внутри стойки ЦМ КРЦ и зафиксировать невыпадающими винтами.

Подключить к ФПМ-Е ответные соединители и зафиксировать их винтами.

### Д.2.2 Настройка ФПМ-Е

Настройка ФПМ-Е в резонанс на несущую частоту сигнального тока осуществляется подключением соответствующих конденсаторов в составе ФПМ-Е с помощью внешних перемычек. Рекомендуемые перемычки приведены в таблице Д.4.

Таблица Д.4 – Рекомендуемые перемычки для настройки в резонанс на рабочих частотах

Частота сигнала, Гц	ФПМ-Е 8,9,11			ФПМ-Е 11,14,15		
	420	480	580	580	720	780
Перемычки между контактами соединителя ВХОД (ХР1)	7-8 15-16	11-12 15-16	13-14 15-16	13-14 15-16	11-12	11-12 13-14

Проверка правильности настройки ФПМ-Е, выполняется следующим образом:

- подать на вход сигнал  $U_{вх} = (1,5 \pm 0,2)$  В требуемой частоты;
- измерить напряжения сигналов  $U_c$  (ХР1.7 - ХР1.6) и  $U_L$  (между ХР1.7 и одним из ХР1.1 - ХР1.5 в зависимости от установленной рабочей частоты);
- сравнить значения измеренных напряжений  $U_c$  и  $U_L$ , их разница не должна превышать 0,5 В.

Если ФПМ-Е не настроен в резонанс, то провести дополнительную настройку:

- при незначительном отличии (до 1,0 В) напряжений  $U_c$  и  $U_L$  добавить или снять перемычки на соединителе ВХОД ФПМ-Е, коммутирующие конденсаторы меньшей емкости: 0,1 мкФ (13-14), 0,15 мкФ (11-12) или 0,22 мкФ (9-10);
- при значительном отличии (более 1,0 В) напряжений  $U_c$  и  $U_L$  добавить или снять перемычки на соединителе ВХОД ФПМ-Е, коммутирующие конденсаторы с большей емкостью: 1 мкФ (7-8, 15-16).

### Д.3 Техническое обслуживание

ФПМ-Е рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания.

Приложение Е  
(обязательное)  
Модуль резистора кабельный МРК

Е.1 Описание и работа

МРК предназначен для защиты аппаратуры от тягового тока при его асимметрии и обеспечения требуемых обратных входных сопротивлений по концам рельсовых линий.

МРК устанавливается на DIN-рейку с монтажной стороны стойки ЦМ КРЦ.

Е.2 Технические характеристики

В состав МРК (рисунок Е.1) входит резистор С5-35В-50 Вт номиналом от 20 до 200 Ом. Сопротивление резистора определяется проектными решениями.

Масса МРК – не более 0,3 кг.

Габаритные размеры МРК (ВхШхГ), мм, не более – 99×35×125.

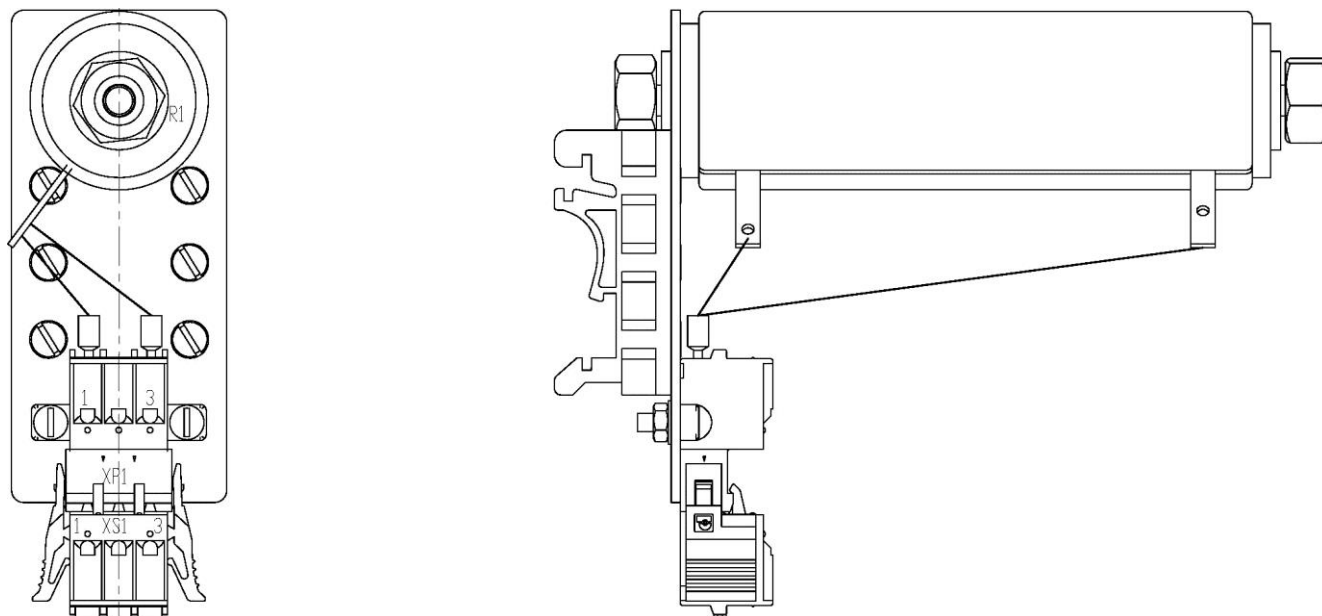


Рисунок Е.1 – Внешний вид МРК

Приложение Ж  
(обязательное)

Приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием ППЗС-Е

Ж.1 Описание и работа

Ж.1.1 Назначение ППЗС-Е

ППЗС-Е предназначен для работы с АМ сигналами тональных рельсовых цепей с несущими частотами 420, 480, 580, 720 и 780 Гц и частотами манипуляции 8 и 12 Гц.

Областью применения ППЗС-Е являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги поездов и возможностью размещения в составе ЦМ КРЦ, в релейных помещениях станций и транспортабельных модулях.

ППЗС-Е выполнен в виде ТЭЗ размером 6U для установки в шкафы монтажные 19-дюймовые.

Ж.1.2 Технические характеристики

Электропитание ППЗС-Е осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $24 \text{ В}^{+20\%}_{-10\%}$ . Потребляемая мощность (основной + резервный) не более 6,4 Вт.

ППЗС-Е обеспечивает прием АМ сигналов с одной из несущих частот  $(420 \pm 2)$  Гц,  $(480 \pm 2)$  Гц,  $(580 \pm 3)$  Гц,  $(720 \pm 4)$  Гц,  $(780 \pm 4)$  Гц и частотой манипуляции 8 или 12 Гц.

Входное сопротивление ППЗС-Е на средней частоте полосы пропускания составляет от 120 до 160 Ом.

ППЗС-Е имеет два выхода – основной и дополнительный, к каждому из которых в качестве нагрузки могут подключаться:

- исполнительное реле типа АНШ2-310 с последовательно соединенными обмотками;
- вход ОКД-Е;
- вход ГКЛС-Е;
- две различные вышеперечисленные нагрузки в любой комбинации.

Информация о свободности/занятости РЦ передается следующими способами:

– при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу, путем подключения выхода ППЗС-Е к исполнительному реле АНШ2-310 с последовательно соединенными обмотками;

– при увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, путем подключения выхода ППЗС-Е к одному из входов ОКД-Е.

Чувствительность ППЗС-Е при нормальных климатических условиях составляет:

- по напряжению АМ сигнала на входе  $U_{нор}$ : 0,37 – 0,45 В (СКЗ);
- по току АМ сигнала  $I_{нор}$ : 1,76 – 2,03 мА (в селективном режиме).

Под селективным режимом следует понимать специальный режим измерений сигналов РЦ сложной формы в диапазоне частот  $F_n \pm 15$  Гц (где  $F_n$  – несущая частота сигнала).

Коэффициент возврата приемника – от 0,8 до 0,9. Коэффициент возврата определяется как отношение среднеквадратических значений напряжений входного АМ сигнала, при которых исполнительное реле на основном выходе отпускает и притягивает свой якорь соответственно.

Максимальное действующее значение рабочего напряжения на входе ППЗС-Е  $U_{макс}$  составляет  $(2,0 \pm 0,2)$  В.

В случае превышения входным АМ сигналом значения  $U_{макс}$  ППЗС-Е по требованиям безопасности переходит в режим работы, соответствующий отсутствию АМ сигнала на входе.

Задержка отключения основного и дополнительного исполнительных реле при ступенчатом уменьшении напряжения входного АМ сигнала от величины, соответствующей максимальному среднеквадратическому значению рабочего напряжения на входе приемника до 0 В составляет не более 0,8 с.

Задержка включения основного и дополнительного исполнительных реле при ступенчатом увеличении напряжения входного АМ сигнала  $U_{вх}$  от 0 В до величины, соответствующей чувствительности приемника  $U_{нор}$ , составляет не более 1,2 с.

Каждый канал ППЗС-Е (основной и резервный) имеет две группы дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности/неработоспособности каждого из каналов в отдельности. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы ППЗС-Е и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

ППЗС-Е устанавливается в кассету АРК ТРЦ. Конструкция ППЗС-Е предусматривает индивидуальный механический ключ для каждого исполнения ППЗС-Е (в зависимости от несущей частоты и частоты манипуляции – см. таблицу 1.3) для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ППЗС-Е конкретного исполнения (с соответствующей несущей частотой и частотой манипуляции).

Масса ППЗС-Е – не более 1,25 кг.

Габаритные размеры ППЗС-Е (ВхШхГ), мм, не более – 263×56×255.

### Ж.1.3 Устройство и работа

ППЗС-Е (рисунок Ж.1) имеет два канала обработки сигналов – основной и резервный. Основной и резервный каналы обработки сигналов ППЗС-Е идентичны. Оба канала, основной и резервный, работают одновременно, независимо друг от друга.

Основной и резервный каналы ППЗС-Е конструктивно выполнены в одном ТЭЗ.

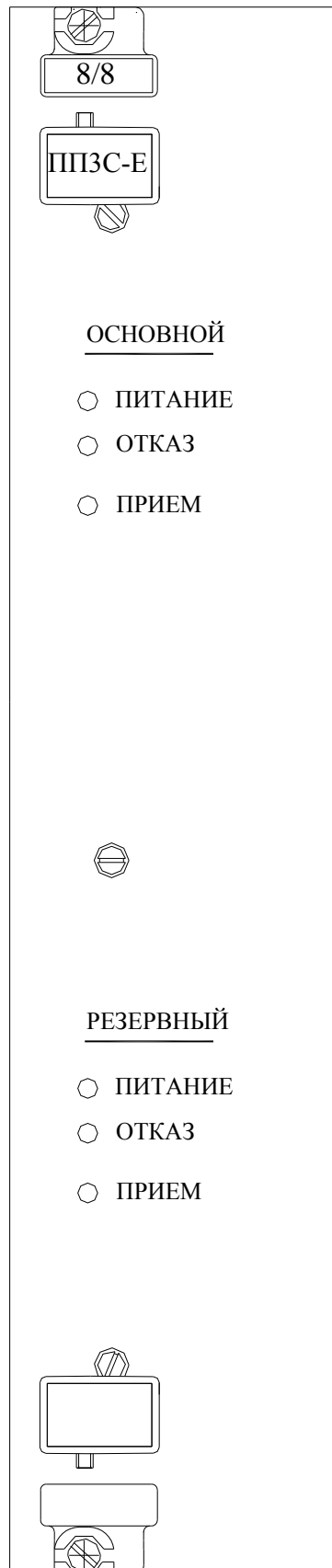


Рисунок Ж.1 – Внешний вид ППЗС-Е со стороны лицевой панели

В исправном состоянии управление выходами осуществляется одновременно основным и резервным каналами, которые находятся относительно друг друга в

«горячем» нагруженном резерве. При переходе одного из каналов в защитное состояние управление внешними устройствами осуществляется одним каналом, находящимся в рабочем состоянии.

**ВНИМАНИЕ: В СЛУЧАЕ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ВЫХОДНЫХ КОНТАКТОВ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОСНОВНОГО ИЛИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО РЕЛЕ, ППЗС-Е ПЕРЕХОДИТ В ЗАЩИТНОЕ СОСТОЯНИЕ!**

На лицевой панели ППЗС-Е расположены одноименные индикаторы основного и резервного каналов (рисунок Ж.1):

– два индикатора зеленого цвета наличия питания основного и резервного каналов – ПИТАНИЕ;

– два индикатора красного цвета перехода основного или резервного каналов в защитное состояние – ОТКАЗ.

– два индикатора синего цвета приема входного сигнала основного и резервного каналов – ПРИЕМ.

Несущая частота принимаемого сигнала задается переключками на кросс-плате АРК ТРЦ для каждого ППЗС-Е отдельно и должна соответствовать исполнению ППЗС-Е. Для основного и резервного канала переключки являются общими. Установка более одной переключки для каждого ППЗС-Е недопустима. Переключки устанавливаются (запаиваются) на заводе-изготовителе в соответствии с проектной документацией и не подлежат изменению в процессе эксплуатации.

ППЗС-Е, а также каждый из каналов обработки сигналов, могут находиться в одном из двух состояний – работоспособном или защитном (таблица Ж.1).

Таблица Ж.1 – Возможные состояния ППЗС-Е

Состояние ППЗС-Е	Состояние основного канала	Состояние резервного канала
работоспособное	работоспособное	работоспособное
	работоспособное	защитное
	защитное	работоспособное
защитное	защитное	защитное

Работоспособное состояние ППЗС-Е характеризуется его способностью принимать и обрабатывать входной сигнал и формировать напряжение на своих



выходах. Таким образом, переход в защитное состояние одного из каналов не нарушает работоспособности ППЗС-Е в целом: приём и обработку входного сигнала и формирование напряжения на выходах осуществляет канал, находящийся в работоспособном состоянии, при этом в систему диагностики передаётся информация о переходе другого канала в защитное состояние.

В защитном состоянии прием сигнала из РЦ не осуществляется и напряжение на выходе не формируется.

Перевод каждого из каналов из работоспособного в защитное состояние осуществляется встроенными программно-аппаратными средствами контроля при обнаружении неисправностей. Обратный автоматический переход из защитного состояния в работоспособное – невозможен.

Значения напряжений постоянного тока, формируемых на выходах ППЗС-Е в работоспособном и защитном состояниях в зависимости от значения напряжения входного АМ сигнала  $U_{вх}$ , а также соответствующее состояние индикации, приведены в таблице Ж.2.

Таблица Ж.2 – Значения напряжений постоянного тока, формируемых на выходах ППЗС-Е, и состояние индикации

Напряжение входного АМ сигнала $U_{вх}$	Состояние ППЗС-Е																											
	Работоспособное																		Защитное									
	Напряжение на выходе подключения исполнительных реле, В		Состояние индикаторов при состояниях каналов приемника																		Напряжение на выходе подключ. исполнительного реле, В		Состояние индикаторов					
			оба канала – в работоспособном состоянии						основной канал – в работ. состоянии, резервный канал – в защитном состоянии						основной канал – в защитном состоянии, резервный канал – в работ. состоянии													
	основного	дополнительного	основной канал			резервный канал			основной канал			резервный канал			основной канал			резервный канал			основного	дополнительного	основной канал			резервный.. канал		
ПИТАНИЕ			ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ	ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ	ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ	ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ	ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ	ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ			ОТКАЗ	ПРИЕМ	ПИТАНИЕ	ОТКАЗ	ПРИЕМ	
$U_{нор} \leq U_{вх} \leq U_{макс}$	от 4,6 до 7	от 4,6 до 7	●	○	⊙	●	○	⊙	●	○	⊙	●	●	○	●	●	○	●	○	⊙	не более 0,1		●	●	○	●	●	○
$U_{вх} < U_{нор}$ или $U_{вх} > U_{макс}$	не более 0,1*	не более 0,1*	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	○	●	не более 0,1		●	●	○	●	●	○

$$U_{нор} = \begin{cases} U_{нор} & \text{– при переходе рельсовой цепи из шунтового (контрольного) в нормальный режим} \\ U_{нор} * K_B & \text{– при переходе рельсовой цепи из нормального в шунтовой (контрольн.) режим} \end{cases}$$

$U_{нор}$  – чувствительность ППЗС-Е по напряжению;  $K_B$  – коэффициент возврата;  $U_{макс}$  – максимальное значение рабочего напряжения на входе ППЗС-Е.

Состояние индикатора: ● - включен постоянно; ⊙ - мигает с частотой манипуляции; ○ - выключен.

\* при подключении в качестве нагрузки дискретного входа ОКД-Е или дискретного входа ГКЛС-Е – не более 0,6 В.

Для передачи информации о работоспособности/неработоспособности в основном и резервном каналах ППЗС-Е имеются по две группы дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики. В одной группе дискретных выходов выведены нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты реле, а в другой – только нормально разомкнутые контакты.

В рабочем состоянии ППЗС-Е (оба канала ППЗС-Е исправны) информация о работоспособности основного и резервного каналов передается в систему диагностики путём постановки под ток встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы.

В случае перехода основного канала ППЗС-Е в защитное состояние приём и обработку входного сигнала ТРЦ выполняет только резервный канал. При этом информация о неисправности основного канала передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы основного канала.

В случае перехода резервного канала ППЗС-Е в защитное состояние приём и обработку входного сигнала ТРЦ выполняет только основной канал. При этом информация о неисправности резервного канала передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы резервного канала.

## Ж.2 Использование по назначению

### Ж.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

ППЗС-Е можно устанавливать только в посадочное место в кассете АРК ТРЦ, предназначенное для конкретного исполнения (несущая и манипулирующая частота), т. к. настройки несущей частоты задаются перемычками на кросс-плате АРК ТРЦ (см. Ж.1.3).

Установить ППЗС-Е в направляющие в кассете АРК ТРЦ и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели ППЗС-Е прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели ППЗС-Е.

Убедиться, что соответствующие индикаторы ПИТАНИЕ основного и резервного каналов постоянно включены, а состояние остальных индикаторов в зависимости от состояния приемника и режима его работы соответствуют таблице Ж.2. В случае отсутствия включения индикаторов ПИТАНИЕ, ПРИЕМ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

#### Ж.2.2 Действия в экстремальных условиях

При получении информации о переходе одного из каналов приемника в защитное состояние, принять меры к его выводу из эксплуатации в течение не более 12 ч.

#### Ж.3 Техническое обслуживание

Приемник рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Приложение И  
(обязательное)  
Панель измерительная ПИ-П

### И.1 Описание и работа

ПИ-П (рисунок И.1) предназначена для выполнения технологических операций по измерению напряжения на входе, основном и дополнительном выходах ППЗС-Е в кассете АРК ТРЦ.

ПИ-П устанавливается в кассету АРК ТРЦ. На ПИ-П установлен механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для установки измерительной панели данного типа.

### И.2 Использование по назначению

Назначение измерительных гнезд на передней панели ПИ-П (рисунок И.1) следующее:

– «1», «2»,..., «6» группы ВХОД – предназначены для подключения измерительного прибора и измерения напряжения переменного тока на входах соответствующих ППЗС-Е;

– «О1», «Д1», «О2», «Д2»,..., «О6», «Д6» группы ВЫХОД - предназначены для подключения измерительного прибора и измерения напряжения постоянного тока на основном и дополнительном выходах соответствующих ППЗС-Е.

Измерительные гнезда предназначены для подключения щупов диаметром 1,6 мм.

### И.3 Технические характеристики

Масса ПИ-П – не более 0,7 кг.

Габаритные размеры ПИ-П (ВхШхГ), мм, не более – 263×92×255.



Рисунок И.1 – Внешний вид ПИ-П со стороны лицевой панели

Приложение К  
(обязательное)

Уравнивающий трансформатор УТ-Е

К.1 Описание и работа

К.1.1 Назначение УТ-Е

УТ-Е предназначен для выравнивания уровней напряжения на приемных концах ТРЦ, питающихся от одного генератора, при значительной разнице длин этих ТРЦ. УТ-Е устанавливается в стойку ЦМ КРЦ и подключается к входу путевого приемника рельсовой цепи меньшей длины.

К.1.2 Конструктивное исполнение УТ-Е

Конструкция УТ-Е состоит из металлического корпуса, обеспечивающего его установку в шкафах монтажных 19-дюймовых (МЭК 297) на панель ФПМ-Е/УТ-Е, которая крепится в стойке ЦМ КРЦ с монтажной стороны. Максимальное количество УТ-Е, которое можно установить на одну панель ФПМ-Е/УТ-Е – 6 шт.

К.1.3 Технические характеристики УТ-Е

Допустимый ток через обмотки трансформатора – не более 0,5 А.

Значение входного сопротивления УТ-Е (контакты 1-2 соединителя ВЫХОД (ХР2)) при значениях сигналов 0,5 В с частотами и установленными перемычками согласно таблице К.1 при нормальных климатических условиях – не менее 2000 Ом.

Таблица К.1 – Перемычки выбора частоты

Частота сигнала, Гц	420	480	580	720	780
Перемычки между контактами разъема ВХОД	8–9	8–10	8–11	8–12	8–13 14–15

Коэффициенты трансформации УТ-Е относительно выводов 1–2 разъема ВЫХОД (ХР2, рисунок К.2 б) и соответствующие номера выводов разъема ВХОД (ХР1, рисунок К.2 а) подключения кабельной линии приведены в таблице К.2.

Таблица К.2 – Коэффициенты трансформации УТ-Е

Коэффициент трансформации	1,2 ±0,06	1,37 ±0,07	1,65 ±0,08	1,85 ±0,09	2,03 ±0,1	2,44 ±0,12	2,9 ±0,14	3,39 ±0,17	4,16 ±0,21	4,36 ±0,22	5,08 ±0,25
Выводы разъема ВХОД	1–7	2–7	3–7	1–6	4–7	5–7	1–4	6–7	2–4	1–3	6–4

Масса УТ-Е – не более 1,0 кг.

Габаритные размеры УТ-Е (ВхШхГ), мм, не более – 125×65×135.

#### К.1.4 Устройство и работа УТ-Е

Структурная схема УТ-Е приведена на рисунке К.1.

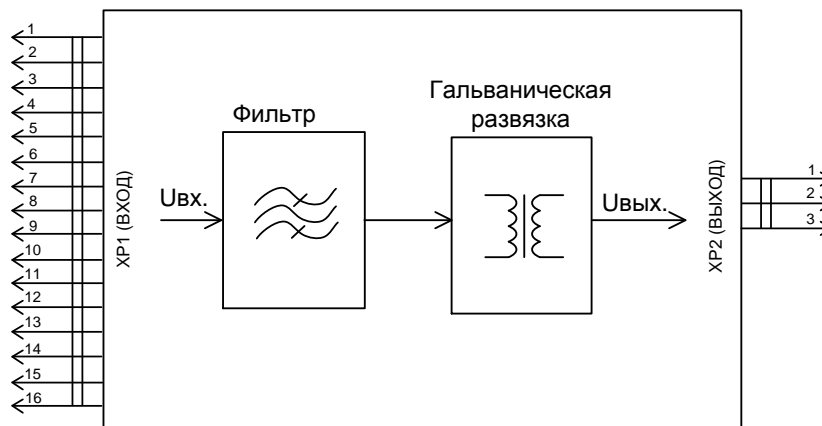


Рисунок К.1 - Структурная схема УТ-Е

Вид УТ-Е со стороны соединителей приведен на рисунке К.2.

Назначение выводов УТ-Е (рисунок К.2):

- выбор частоты сигнала с помощью установки перемычек на выводы 8-15 (ЧАСТОТА на рисунке К.2 а);
- задание коэффициента трансформации путем подключения к соответствующим контактам («К-Т ТРАНСФОРМАЦИИ» на рисунке К.2 а);
- подключение выходных цепей (рисунок К.2 б).



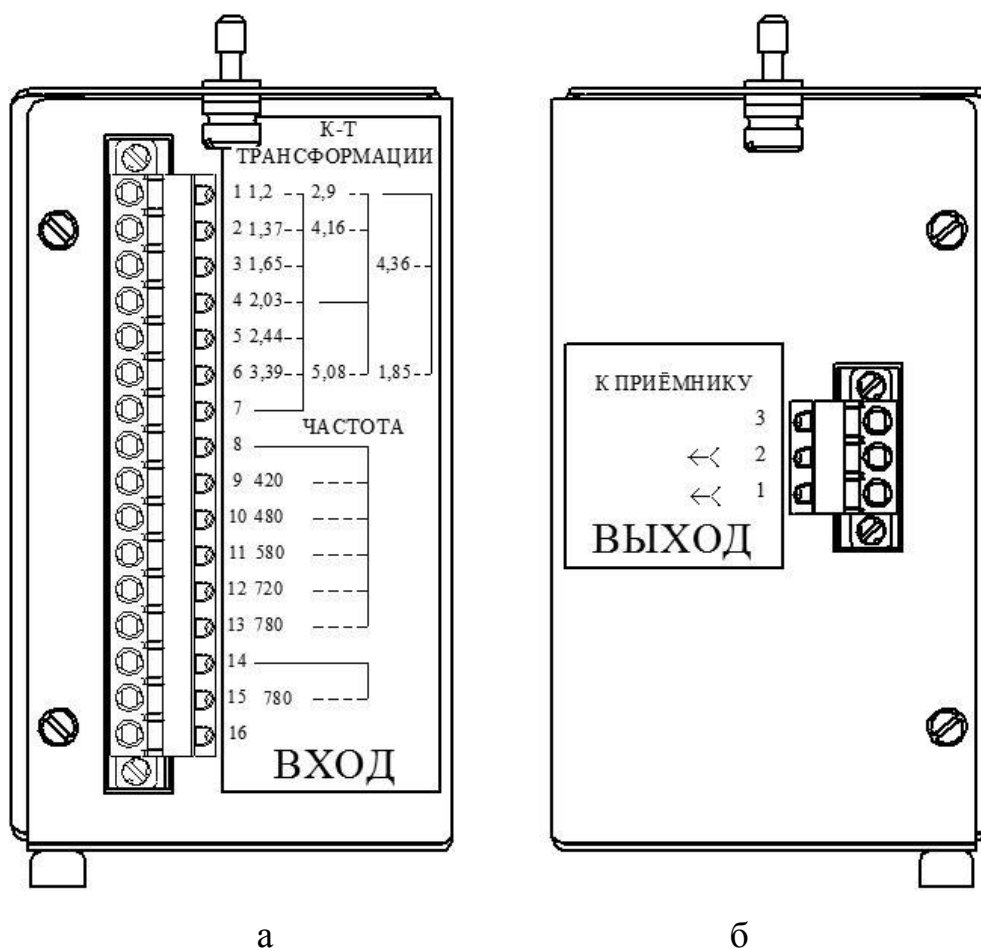


Рисунок К.2 – Внешний вид УТ-Е со стороны соединителей

УТ-Е представляет собой параллельный колебательный контур, состоящий из трансформатора, использованного в качестве индуктивности, и набора конденсаторов.

## К.2 Использование по назначению

### К.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

Установить УТ-Е на панель внутри стойки ЦМ КРЦ и зафиксировать невыпадающими винтами.

Подключить к УТ-Е ответные соединители и зафиксировать их винтами.

## К.3 Техническое обслуживание

УТ-Е рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания.

Приложение Л  
(обязательное)

Генератор кода АЛСН с цифровой обработкой сигналов ГКЛС-Е

Л.1 Описание и работа

Л.1.1 Назначение ГКЛС-Е

Генератор предназначен для формирования кодов АЛСН в аппаратуре рельсовых цепей в составе систем электрической централизации и автоблокировки при централизованном размещении аппаратуры с приёмом управляющей информации через цифровой или релейный интерфейс. Генератор входит в состав аппаратуры кодирования рельсовых цепей сигналами АЛСН – АКРЦ.

Областью применения генератора являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги поездов. Генератор предназначен для размещения в шкафах монтажных, расположенных в релейных помещениях станций и в транспортабельных модулях.

Генератор выполнен в виде ТЭЗ размером 6U для установки в шкафы монтажные 19-дюймовые.

Л.1.2 Технические характеристики

Электропитание ГКЛС-Е осуществляется от источника переменного тока с частотой  $(50 \pm 1)$  Гц напряжением  $220 \text{ В}_{-1.5\%}^{+1.0\%}$  и источника постоянного тока напряжением  $24 \text{ В}_{-1.0\%}^{+2.0\%}$ . Потребляемая мощность (суммарная, приведенная к 220 В) при максимальной нагрузке – не более 310 Вт.

ГКЛС-Е обеспечивает формирование сигналов АЛСН, соответствующих кодам «З», «Ж», «КЖ» транзиттеров КПТ-5 и КПТ-7, «защитному коду» и сигнала непрерывной несущей частоты с несущей частотой, выбранной из ряда  $(25 \pm 0,5)$  Гц,  $(50 \pm 1)$  Гц,  $(75 \pm 1)$  Гц и их передачу в РЦ.

Максимальное выходное действующее напряжение в импульсе кода при токе до 1 А:

- для частоты 25 Гц – 120 В;
- для частот 50 и 75 Гц – 250 В.

Минимальное выходное действующее напряжение в импульсе кода не более 35 В.

ГКЛС-Е обеспечивает стабильное напряжение на выходе при изменении напряжения питания в допустимых пределах.

Изменение уровня выходного действующего напряжения от минимального до максимального осуществляется дискретно, с количеством шагов – 64.

Временные параметры сигналов АЛСН и «защитного кода» представлены в таблицах Л.1 и Л.2 соответственно.

Таблица Л.1 – Временные параметры сигналов АЛСН

Режим работы	Тип кода	Длительность кода, мс						Цикл
		1 <sup>й</sup> импульс	1 <sup>й</sup> интервал	2 <sup>й</sup> импульс	2 <sup>й</sup> интервал	3 <sup>й</sup> импульс	Большой интервал	
КПТ-5	«З»	320±10	160±10	200±10	150±10	200±10	590±10	1620±20
	«Ж»	360±10	160±10	360±10	–	–	740±10	1620±20
	«КЖ»	200±10	–	–	–	–	610±10	810±20
КПТ-7	«З»	320±10	160±10	200±10	160±10	200±10	820±10	1860±20
	«Ж»	320±10	160±10	560±10	–	–	820±10	1860±20
	«КЖ»	260±10	–	–	–	–	670±10	930±20

Таблица Л.2 – Временные параметры «защитного кода»

Длительность импульса, мс	Длительность интервала, мс	Цикл
1180±10	440±10	1620±20

ГКЛС-Е имеет одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности/неработоспособности. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы ГКЛС-Е и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

Увязка ГКЛС-Е с управляющей системой возможна как по цифровому интерфейсу, так и по релейному (в дальнейшем микропроцессорный и релейный режим работы соответственно).

Увязка с управляющей системой по цифровому интерфейсу осуществляется через две линии интерфейса RS-422 для приема информации о типе формируемого кода АЛСН, типе КПТ, частоте выходного сигнала, включении/выключении ГКЛС-Е, выдачи статусной информации о соответствии параметров сформированного кода принятому приказу, а также диагностической информации о состоянии ГКЛС-Е. Адрес ГКЛС-Е, задаваемый конфигурацией адресных переключателей на кросс-плате, состоит из 16-ти линий адреса, защищенных восьми битной контрольной суммой CRC8, так же задаваемой переключателями на кросс-плате.

Выбор режима работы релейный/микропроцессорный осуществляется так же установкой соответствующей переключателя на кросс-плате, так же защищенной контрольной суммой.

Увязка с управляющей системой по релейному интерфейсу осуществляется через семь дискретных входов, путем опроса состояния контактов реле в схеме выбора кода, определяющих тип формируемого кода АЛСН – «З», «Ж», «КЖ», «ЗК» (защитный код).

Назначение входов в зависимости от способа увязки с управляющей системой приведено в Л.2.2.

Дискретные входы выполнены так, что к ним возможно подключение как источника напряжения, например, выходов приемников ППЗС-Е, так и контактов реле.

Опрос состояния контактов внешних реле выбора кода осуществляется при помощи встроенного источника питания постоянного тока напряжением 12 В. Ток через контакты ограничен входным сопротивлением дискретных входов ГКЛС-Е и составляет не более 10 мА.

Выбор типа трансмиттера – КПТ-5 или КПТ-7, несущей частоты 25, 50, 75 Гц осуществляется адресными переключателями. Выбранная комбинация также защищена контрольной суммой CRC8.

ГКЛС-Е устанавливается в кассету АКРЦ. Конструкция ГКЛС-Е предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ГКЛС-Е.

Масса ГКЛС-Е – не более 2 кг.

Габаритные размеры ГКЛС-Е (ВхШхГ), мм, не более – 263×72×255.

### Л.1.3 Устройство и работа

На лицевой панели ГКЛС-Е (рисунок Л.1) расположены:

- индикатор зеленого цвета наличия питания – ПИТАНИЕ;
- индикатор красного цвета перехода в защитное состояние – ОТКАЗ;
- два индикатора желтого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 – «RS1» и «RS2»;
- три индикатора зеленого цвета значения несущей частоты АЛСН – «25 Гц», «50 Гц» и «75 Гц»;
- индикатор синего цвета наличия кода АЛСН – КОД;
- два индикатора зеленого цвета значения типа КПТ – «КПТ-5» и «КПТ-7»;
- две кнопки регулировки уровня выходного сигнала с соответствующими индикаторами желтого цвета – БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ;
- контрольные гнезда для подключения измерительного прибора – «Uвых».

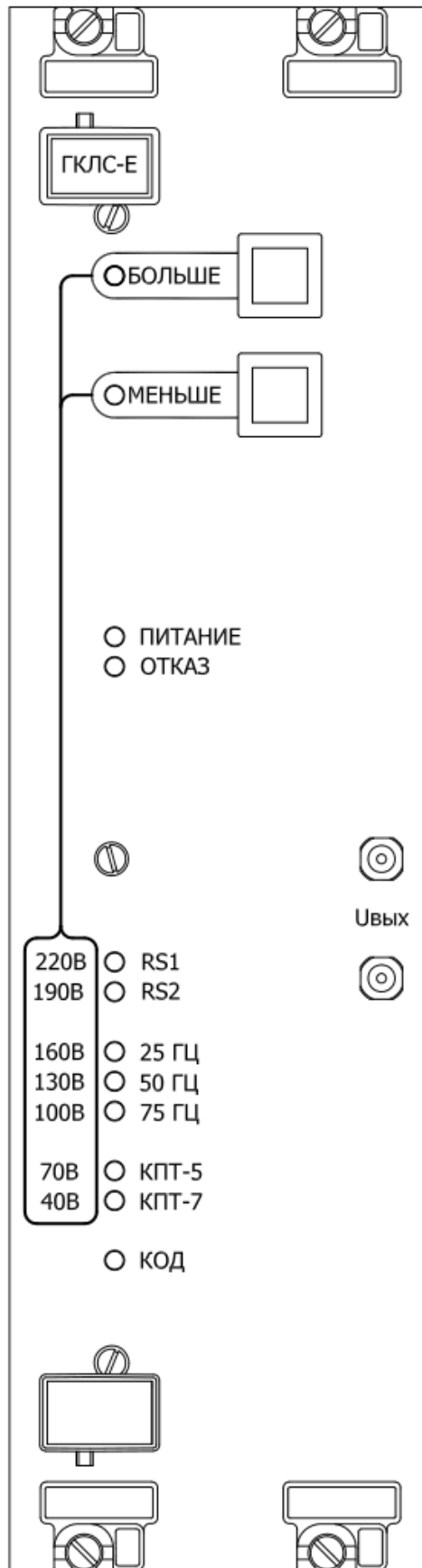


Рисунок Л.1 – Внешний вид ГКЛС-Е со стороны лицевой панели

ГКЛС-Е устанавливается в кассету АКРЦ совместно с Модулем реле АКРЦ (см. приложение М).

ГКЛС-Е имеет один канал формирования сигнала АЛСН. Поэтому ГКЛС-Е можно использовать как с резервом, так и без резерва. В качестве резерва рядом с основным ГКЛС-Е устанавливается второй ГКЛС-Е (в той же кассете АКРЦ), который выполняет функции резервного канала. В одну кассету АКРЦ можно установить до шести ГКЛС-Е. Как в режиме с резервированием, так и без, к одной кассете АКРЦ можно подключить до трех кодируемых РЦ.

**ВНИМАНИЕ: ДАЛЬНЕЙШЕЕ ИЗЛОЖЕНИЕ В ЧАСТИ РАБОТЫ ГКЛС-Е – ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГКЛС-Е С РЕЗЕРВОМ.**

При включении ГКЛС-Е с резервированием активный ГКЛС-Е (основной/резервный) подключен к РЦ, а пассивный (основной/резервный) работает в режиме «горячего» ненагруженного резерва. Включение основного или резервного каналов в одну точку кодирования РЦ выполняется с помощью Модуля реле АКРЦ. К нагрузке, через Модуль реле АКРЦ, в определенный момент времени может быть подключен только один из каналов (основной/резервный) – активный.

Внешний вид кассеты АКРЦ с установленными ГКЛС-Е приведен на рисунке Л.2.

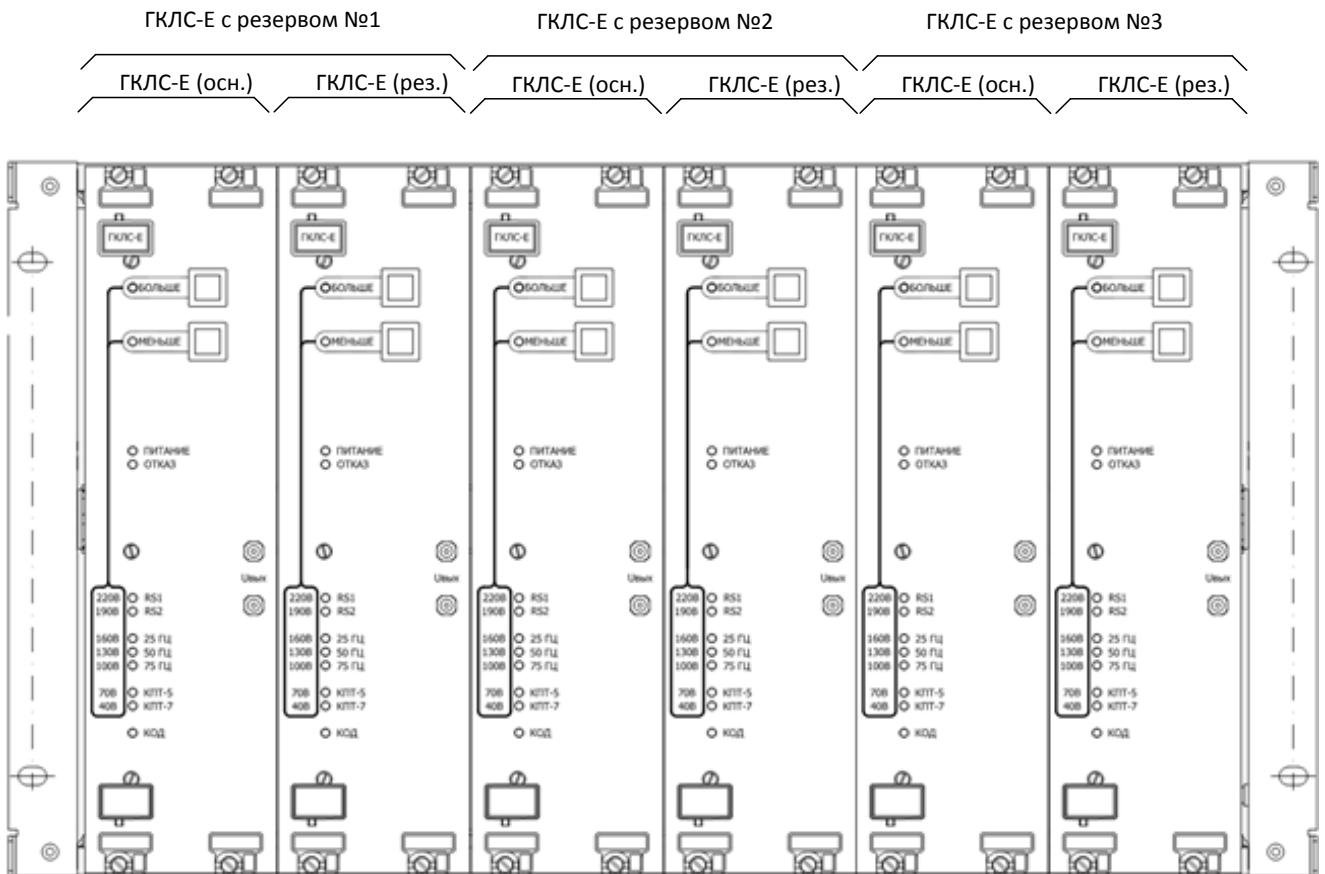


Рисунок Л.2 – Внешний вид кассеты АКРЦ с установленными ГКЛС-Е

Каждый ГКЛС-Е может находиться в работоспособном, безопасном или защитном состоянии (таблица Л.3).

Таблица Л.3 – Возможные состояния ГКЛС-Е

Состояние ГКЛС-Е с резервом	Состояние основного ГКЛС-Е	Состояние резервного ГКЛС-Е
работоспособное	работоспособное	работоспособное
	работоспособное	безопасное
	работоспособное	защитное
	безопасное	работоспособное
	защитное	работоспособное
безопасное	безопасное	безопасное
	безопасное	защитное
	защитное	безопасное
защитное	защитное	защитное



Работоспособное состояние ГКЛС-Е характеризуется его способностью формировать и выдавать сигнал АЛСН в РЛ. Таким образом, переход в безопасное или защитное состояние основного или резервного ГКЛС-Е не нарушает работоспособности ГКЛС-Е с резервом в целом: формирование и выдачу сигнала АЛСН осуществляет ГКЛС-Е, находящийся в работоспособном состоянии, при этом в систему диагностики передаётся информация о переходе другого ГКЛС-Е в безопасное или защитное состояние.

Безопасное состояние ГКЛС-Е характеризуется его исправным состоянием и наличием внешних условий, не позволяющих ему корректно функционировать.

В защитном состоянии не выполняется формирование на выходах ГКЛС-Е каких-либо сигналов, прекращается обмен данными с управляющей системой. При этом информация о неисправности ГКЛС-Е передается в систему диагностики. Обратный автоматический переход из защитного состояния в работоспособное или безопасное – невозможен.

ГКЛС-Е переходит из работоспособного в безопасное состояние в случае выполнения одного из условий:

- при увязке с управляющей системой по цифровому интерфейсу – отсутствие связи более чем на 1,5 с по обеим линиям RS-422 одновременно;
- снижение напряжения питания постоянного тока 24 В ниже допустимого уровня;
- снижение ниже допустимого уровня или отсутствие напряжения питания переменного тока 220 В.

При снижении ниже допустимого уровня напряжений питания 24 В и/или 220 В, или отсутствии напряжения питания переменного тока 220 В, ГКЛС-Е прекращает формирование на выходе кодов АЛСН, поддерживает связь с управляющей системой (при наличии связи). При этом информация о состоянии ГКЛС-Е передается в систему диагностики. ГКЛС-Е переходит автоматически обратно в работоспособное состояние при восстановлении связи с управляющей системой и наличии требуемых уровней напряжений питания переменного и постоянного тока.

При переходе активного ГКЛС-Е в безопасное или защитное состояние – работоспособный пассивный ГКЛС-Е становится активным.

Для передачи информации о работоспособности/неработоспособности в ГКЛС-Е имеется одна группа дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики. На дискретные выходы выведены нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты реле.

В рабочем состоянии ГКЛС-Е информация о работоспособности основного и резервного ГКЛС-Е передается в систему диагностики путём постановки под ток встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы.

В случае перехода основного ГКЛС-Е в защитное состояние выход основного ГКЛС-Е отключается от РЦ, а выход резервного ГКЛС-Е подключается к РЦ. При этом информация о неисправности основного ГКЛС-Е передается в систему диагностики путём обесточивания встроенного реле диагностики, выведенного на дискретные выходы основного канала.

В случае перехода резервного ГКЛС-Е в защитное состояние, информация о неисправности резервного ГКЛС-Е передается в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы резервного канала.

## Л.2 Использование по назначению

### Л.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

Установить ГКЛС-Е в направляющие в кассете АКРЦ и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели ГКЛС-Е прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов сверху и внизу лицевой панели ГКЛС-Е.

Убедиться, что индикатор ПИТАНИЕ постоянно включен, а состояние остальных индикаторов в зависимости от состояния генератора и режима его работы соответствуют таблице Л.4. В случае отсутствия включения индикатора ПИТАНИЕ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

Таблица Л.4 – Состояние индикаторов ГКЛС-Е

Состояние ГКЛС-Е	Состояние индикаторов ГКЛС-Е											
	ПИТАНИЕ (зеленый)	ОТКАЗ (красный)	БОЛЬШЕ (желтый)	МЕНЬШЕ (желтый)	«RS1» (желтый)	«RS2» (желтый)	«25 Гц» (зеленый)	«50 Гц» (зеленый)	«75 Гц» (зеленый)	«КПТ-5» (зеленый)	«КПТ-7» (зеленый)	КОД (синий)
Работоспособное	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>2</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>2</sup>	Мигает <sup>1</sup>	Мигает <sup>1</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3,4</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3,4</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает <sup>5</sup>
Безопасное	ВКЛ	<b>ВКЛ</b>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>2</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>2</sup>	Мигает <sup>1</sup>	Мигает <sup>1</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3,4</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3,4</sup>	<b>ВЫКЛ</b>
Защитное	ВКЛ	<b>ВКЛ</b>	<b>ВЫКЛ</b>	<b>ВЫКЛ</b>	<b>ВЫКЛ</b>	<b>ВЫКЛ</b>	<b>ВЫКЛ</b>	<b>ВЫКЛ</b>	<b>ВЫКЛ</b>	<b>ВЫКЛ</b>	<b>ВЫКЛ</b>	<b>ВЫКЛ</b>
Регулировка	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает <sup>2</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает <sup>2</sup>	<b>Мигают<sup>6</sup></b>							ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает <sup>5</sup>
					«220В»	«190В»	«160В»	«130В»	«100В»	«70В»	«40В»	
Ограничение тока при КЗ	ВКЛ	ВЫКЛ	<b>Часто мигает<sup>7</sup></b>	ВКЛ/ ВЫКЛ/ Мигает <sup>2</sup>	Мигает <sup>1</sup>	Мигает <sup>1</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3,4</sup>	ВКЛ/ ВЫКЛ <sup>3,4</sup>	ВЫКЛ/ Мигает <sup>8</sup>

Примечание:

1 – мигания «RS1» и «RS2» могут быть не синхронны;

при увязке ГКЛС-Е с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу:

- в активном состоянии ГКЛС-Е мигает два раза с длительностью импульса и паузой между импульсами 300 мс в течение периода длительностью 2000 мс;
- в пассивном состоянии ГКЛС-Е мигает один раз с длительностью импульса 300 мс в течение периода длительностью 2000 мс;

при увязке ГКЛС-Е с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу:

- в активном состоянии ГКЛС-Е мигает с длительностью импульса 50 мс в течение периода длительностью 100 мс;
- в пассивном состоянии ГКЛС-Е мигает с длительностью импульса 300 мс в течение периода длительностью 600 мс;
- при отсутствии приказов ГКЛС-Е от управляющей системы - мигание осуществляется как при увязке ГКЛС-Е с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу;

2 – БОЛЬШЕ включен при установленном максимальном уровне выходного сигнала АЛСН;

– МЕНЬШЕ включен при установленном минимальном уровне выходного сигнала АЛСН;

– в режиме регулировки мигает при нажатии на кнопки;

3 – при увязке ГКЛС-Е с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу:

- включены, в соответствии с параметрами сигнала АЛСН, заданными в проектной документации;

при увязке ГКЛС-Е с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу:

- включены – при наличии приказов ГКЛС-Е от управляющей системы;
- выключены – при отсутствии приказов ГКЛС-Е от управляющей системы в течение 1,5 с;

4 – выключены при формировании непрерывного сигнала несущей частоты;

5 – мигает в соответствии с формируемым кодом АЛСН, при кодировании РЦ;

- включен, при формировании непрерывного сигнала;
- выключен, при отсутствии кодирования РЦ;
- 6 – в режиме регулировки часть или все синхронно мигают, отображая текущий уровень напряжения;
- 7 – при отсутствии кодирования часто мигает с периодом 10 с в течение 4 с;
  - при наличии кодирования мигает с периодом 2,5 с в течение 2 с;
- 8 – выключен, при отсутствии кодирования РЦ;
  - кратковременно мигает, при наличии приказов на кодирование.

### Л.2.2 Конфигурация режимов работы

ГКЛС-Е можно использовать как с резервированием, так и без. При использовании без резервирования ГКЛС-Е (рез.) (рисунок Л.2) не устанавливается.

ГКЛС-Е может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АКРЦ, т.к. настройки задаются переключками на кросс-плате АКРЦ, рисунок Л.4. Переключки устанавливаются (запаиваются) на заводе-изготовителе в соответствии с проектной документацией и не подлежат изменению в процессе эксплуатации.

Внешний вид места установки переключек для первого ГКЛС-Е и обозначение на кросс-плате АКРЦ приведено на рисунке Л.3.

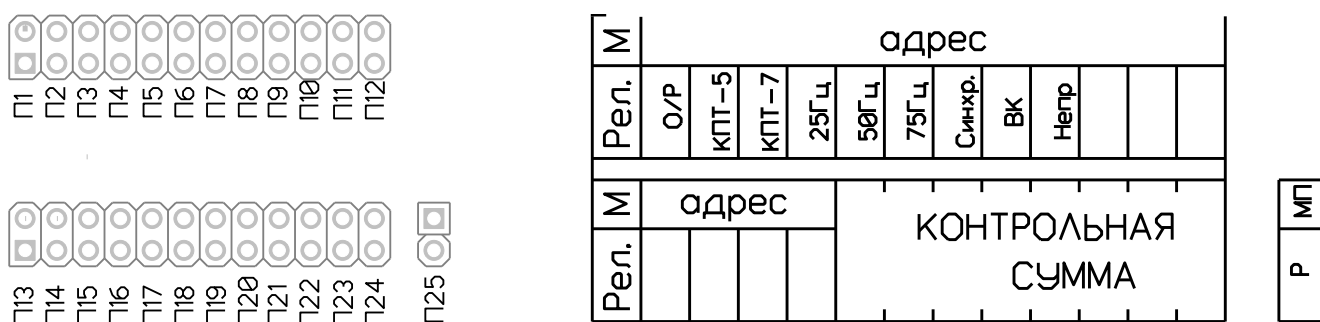


Рисунок Л.3 – Назначение переключек для ГКЛС-Е (осн.) №1 в АКРЦ

Назначение переключек при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу приведено в таблице Л.5. Назначение переключек при увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу приведено в таблице Л.6.

Режимы работы и допустимые сочетания переключек при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу приведены в таблице Л.7.

При этом должна быть установлена переключатель «Р» и переключатели контрольной суммы.

В случае некорректного варианта задания конфигурационных переключателей, ГКЛС-Е анализирует в течение 25 – 30 с конфигурационные переключатели на предмет корректного варианта, после чего переходит в защитное состояние.

Если некорректный вариант задания конфигурационных переключателей обнаружен непосредственно после подачи на прибор питания, то включается индикатор ОТКАЗ и в течение 25 – 30 с по очереди мигают индикаторы «RS1» и «RS2» с периодом порядка 1 с, после чего ГКЛС-Е переходит в защитное состояние.



Таблица Л.5 – Назначение перемычек при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу

Обозначение на кросс-плате для каждого ГКЛС-Е в кассете						Название	Назначение
1	2	3	4	5	6		
П1	П26	П51	П76	П101	П126	О/Р	Резервный ГКЛС-Е (для основного не устанавливается)
П2	П27	П52	П77	П102	П127	КПТ-5 <sup>1</sup>	Формирование кода КПТ-5
П3	П28	П53	П78	П103	П128	КПТ-7 <sup>1</sup>	Формирование кода КПТ-7
П4	П29	П54	П79	П104	П129	25Гц <sup>2</sup>	Формирование кода на частоте 25 Гц
П5	П30	П55	П80	П105	П130	50Гц <sup>2</sup>	Формирование кода на частоте 50 Гц
П6	П31	П56	П81	П106	П131	75Гц <sup>2</sup>	Формирование кода на частоте 75 Гц
П7	П32	П57	П82	П107	П132	Синхр. <sup>3</sup>	Наличие синхронизации кода (при отсутствии синхронизация не выполняется)
П8	П33	П58	П83	П108	П133	ВК	Назначение дискретного входа № 7 – включение кодирования (при отсутствии перемычки – вход предназначен для включения защитного кода)
П9	П34	П59	П84	П109	П134	Непр. <sup>1,3</sup>	Формирование непрерывной несущей частоты
П10-П16	П35-П41	П60-П66	П85-П91	П110-П116	П135-П141	–	не используются – не устанавливаются
П17-П24	П42-П49	П67-П74	П92-П99	П117-П124	П142-П149	Контрольная сумма	Контрольная сумма для проверки достоверности установленных перемычек
П25	П50	П75	П100	П125	П150	Р	Режим управления по релейному интерфейсу (при управлении по цифровому интерфейсу не устанавливается)

Примечание:

1, 2 – допускается устанавливать одну из перемычек;

3 – в режиме формирования непрерывной несущей частоты наличие перемычки «Синхр.» приводит к дополнительной задержке включения сигнала на выходе.



Таблица Л.6 – Назначение перемычек при увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу

Обозначение на кросс-плате для каждого ГКЛС-Е в кассете						Название	Назначение
1	2	3	4	5	6		
П1	П26	П51	П76	П101	П126	О/Р	Резервный ГКЛС-Е (для основного не устанавливается)
П2-П16	П27-П41	П52-П66	П77-П91	П102-П116	П127-П141	адрес	Индивидуальный интерфейсный адрес в соответствии с проектной документацией
П17-П24	П42-П49	П67-П74	П92-П99	П117-П124	П142-П149	Контрольная сумма	Контрольная сумма для проверки достоверности установленных перемычек
П25	П50	П75	П100	П125	П150	Р	Режим управления по релейному интерфейсу (при управлении по цифровому интерфейсу не устанавливается)

Таблица Л.7 – Режимы работы и допустимые сочетания перемычек при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу

Режим работы	Название перемычки								
	О/Р	КПТ-5	КПТ-7	25Гц	50Гц	75Гц	Синхр.	ВК	Непр
Основной, КПТ-5, 25 Гц		✓		✓					
Основной, КПТ-5, 50 Гц		✓			✓				
Основной, КПТ-5, 75 Гц		✓				✓			
Основной, КПТ-7, 25 Гц			✓	✓					
Основной, КПТ-7, 50 Гц			✓		✓				
Основной, КПТ-7, 75 Гц			✓			✓			
Основной, непрерывный, 25 Гц				✓					✓
Основной, непрерывный, 50 Гц					✓				✓
Основной, непрерывный, 75 Гц						✓			✓
Основной, КПТ-5, 25 Гц, синхронизация		✓		✓			✓		
Основной, КПТ-5, 50 Гц, синхронизация		✓			✓		✓		
Основной, КПТ-5, 75 Гц, синхронизация		✓				✓	✓		
Основной, КПТ-7, 25 Гц, синхронизация			✓	✓			✓		
Основной, КПТ-7, 50 Гц, синхронизация			✓		✓		✓		
Основной, КПТ-7, 75 Гц, синхронизация			✓			✓	✓		
Основной, КПТ-5, 25 Гц, включение кодирования		✓		✓				✓	
Основной, КПТ-5, 50 Гц, включение кодирования		✓			✓			✓	
Основной, КПТ-5, 75 Гц, включение кодирования		✓				✓		✓	
Основной, КПТ-7, 25 Гц, включение кодирования			✓	✓				✓	
Основной, КПТ-7, 50 Гц, включение кодирования			✓		✓			✓	
Основной, КПТ-7, 75 Гц, включение кодирования			✓			✓		✓	
Основной, КПТ-5, 25 Гц, синхронизация, включение кодирования		✓		✓			✓	✓	
Основной, КПТ-5, 50 Гц, синхронизация, включение кодирования		✓			✓		✓	✓	
Основной, КПТ-5, 75 Гц, синхронизация, включение кодирования		✓				✓	✓	✓	
Основной, КПТ-7, 25 Гц, синхронизация, включение кодирования			✓	✓			✓	✓	
Основной, КПТ-7, 50 Гц, синхронизация, включение кодирования			✓		✓		✓	✓	
Основной, КПТ-7, 75 Гц, синхронизация, включение кодирования			✓			✓	✓	✓	
Резервный, КПТ-5, 25 Гц	✓	✓		✓					
Резервный, КПТ-5, 50 Гц	✓	✓			✓				

Режим работы	Название перемычки								
	О/Р	КПТ-5	КПТ-7	25Гц	50Гц	75Гц	Синхр.	ВК	Непр
Резервный, КПТ-5, 75 Гц	✓	✓				✓			
Резервный, КПТ-7, 25 Гц	✓		✓	✓					
Резервный, КПТ-7, 50 Гц	✓		✓		✓				
Резервный, КПТ-7, 75 Гц	✓		✓			✓			
Резервный, непрерывный, 25 Гц	✓			✓					✓
Резервный, непрерывный, 50 Гц	✓				✓				✓
Резервный, непрерывный, 75 Гц	✓					✓			✓
Резервный, КПТ-5, 25 Гц, синхронизация	✓	✓		✓			✓		
Резервный, КПТ-5, 50 Гц, синхронизация	✓	✓			✓		✓		
Резервный, КПТ-5, 75 Гц, синхронизация	✓	✓				✓	✓		
Резервный, КПТ-7, 25 Гц, синхронизация	✓		✓	✓			✓		
Резервный, КПТ-7, 50 Гц, синхронизация	✓		✓		✓		✓		
Резервный, КПТ-7, 75 Гц, синхронизация	✓		✓			✓	✓		
Резервный, КПТ-5, 25 Гц, включение кодирования	✓	✓		✓				✓	
Резервный, КПТ-5, 50 Гц, включение кодирования	✓	✓			✓			✓	
Резервный, КПТ-5, 75 Гц, включение кодирования	✓	✓				✓		✓	
Резервный, КПТ-7, 25 Гц, включение кодирования	✓		✓	✓				✓	
Резервный, КПТ-7, 50 Гц, включение кодирования	✓		✓		✓			✓	
Резервный, КПТ-7, 75 Гц, включение кодирования	✓		✓			✓		✓	
Резервный, КПТ-5, 25 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓	✓		✓			✓	✓	
Резервный, КПТ-5, 50 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓	✓			✓		✓	✓	
Резервный, КПТ-5, 75 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓	✓				✓	✓	✓	
Резервный, КПТ-7, 25 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓		✓	✓			✓	✓	
Резервный, КПТ-7, 50 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓		✓		✓		✓	✓	
Резервный, КПТ-7, 75 Гц, синхронизация, включение кодирования	✓		✓			✓	✓	✓	
Примечание: ✓ – наличие перемычки									

Переключатель «ВК» изменяет назначение входа №7 «ЗК/ВК». При отсутствии переключателя – вход предназначен для включения защитного кода. При наличии – для управления включением кодирования, при этом исключается возможность включения защитного кода. В таблице Л.8 приведено допустимое сочетание сигналов на входе ГКЛС-Е.

Таблица Л.8 – Формируемый сигнал в зависимости от переключателей и сигналов на входах при увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу

Формируемый сигнал	Направление движения <sup>1</sup>	Название переключки		Номер входа (обозначение на кросс-плате)						
		ВК	Непр.	1	2	3	4	5	6	7
				(з1)	(ж1)	(кж1)	(з2)	(ж2)	(кж2)	(ЗК/ВК)
З	ПНД			✓						
Ж					✓					
КЖ							✓			
З	ННД						✓			
Ж							✓			
КЖ									✓	
ЗК										✓
З	ПНД	✓		✓						✓
Ж		✓			✓					✓
КЖ		✓				✓				✓
З	ННД	✓					✓			✓
Ж		✓						✓		✓
КЖ		✓							✓	✓
Непрерывная несущая частота			✓							✓
Примечание:										
✓ – наличие переключки или замкнутых контактов реле на входе;										
1 – условное значение для совместимости с существующими системами.										

Распределение дискретных входов по контактам разъемов кросс-платы и обозначение на кросс-плате приведено на рисунке Л.5.



Таблица Л.9 – Назначение входов ГКЛС-Е при увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу

Номер входа	1	2	3	4	5	6	7
КЗО	А	Б	В	Г	–	–	–
Непосредственное кодирование	–	–	–	–	ПП-2	ПП-1	–
Номер входа или направление в приказе	0	1	2	3	«Нечётное»	«Чётное»	–

Возможно применение двух вариантов работы ГКЛС-Е в режиме КЗО:

- непосредственное кодирование в режиме КЗО;
- предварительное кодирование в режиме КЗО.

При непосредственном кодировании в режиме КЗО управляющая система передает приказ с номером ответвления, по которому ожидается вступление головы поезда. В таком режиме ГКЛС-Е включит кодирование РЦ при получении корректных приказов от управляющей системы и только в том случае, если первым сработает ППЗС-Е на указанном в приказе ответвлении.

При предварительном кодировании в режиме КЗО управляющая система передает приказ на включение кодирования с номером ответвления, по которому ожидается вступление головы поезда. В таком режиме ГКЛС-Е включит кодирование сразу после получения корректного приказа и выключит, если ППЗС-Е, на указанном ответвлении, сработает не первым.

В режиме непосредственного кодирования управляющая система передает приказ с указанием направления движения («Нечётное», «Чётное» – условные названия), по которому следует включить кодирование при занятии РЦ. В таком режиме ГКЛС-Е включит кодирование РЦ при получении корректных приказов от управляющей системы и только в том случае, если первым сработает ППЗС-Е с указанного в приказе направления.

Формирование сигналов АЛСН для различных РЦ может выполняться:

- без синхронизации ГКЛС-Е – в таком случае каждый из ГКЛС-Е работает независимо и сбои кодов при прохождении поездной единицей нескольких точек

кодирования устраняются путем последовательного подключения одного ГКЛС-Е в несколько РЦ с помощью схемы индивидуальных КВР;

– с синхронизацией ГКЛС-Е – в таком случае каждый из ГКЛС-Е подключён к схеме синхронизации, которая реализована по интерфейсу RS-422 с помощью КСн или АС, что исключает сбои кодов при прохождении поездной единицей нескольких точек кодирования, т.к. сигнал АЛСН, формируемый различными ГКЛС-Е для локомотивного приемника, является непрерывным во времени.

Для контроля работоспособности каналов связи основного и резервного ГКЛС-Е и для равномерной выработки ресурса в ГКЛС-Е предусмотрено периодическое переключение основного/резервного каналов из активного состояния в пассивное состояние и наоборот. Переключение каналов, при условии, что оба канала находятся в работоспособном состоянии, происходит по истечению восьми часов работы активного канала при отсутствии приказов на включение кодирования от управляющей системы.

### Л.2.3 Регулировка

Для регулировки уровня выходного сигнала ГКЛС-Е один из ГКЛС-Е (основной или резервный) необходимо перевести в режим регулировки с помощью одновременного удержания кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ в течение 2 – 5 с. Индикаторы возле кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ до перехода в режим регулировки выключены, кроме случаев, когда установлен минимальный или максимальный уровень сигнала на выходе. При одновременном удержании кнопок индикаторы включаются жёлтым цветом, что свидетельствует о переходе в режим регулировки и остаются включенными 1,5 – 2 с или до отпускания кнопок. При этом ГКЛС-Е становится активным.

В режиме регулировки назначение группы индикаторов «RS1», «RS2», «25 Гц», «50 Гц», «75 Гц», «КПТ-5», «КПТ-7» изменяется на отображение текущего уровня напряжения выходного сигнала.

При нажатии на любую из кнопок БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ, мигает соответствующий индикатор, который сигнализирует об изменении уровня выходного сигнала. Мигающие индикаторы из группы «RS1», «RS2», «25 Гц», «50 Гц», «75 Гц», «КПТ-5», «КПТ-7» отображают текущий уровень напряжения в

соответствии с обозначениями «40В», «70В», «100В», «130В», «160В», «190В», «220В». Индикатор «40В» мигает, даже когда установлен уровень напряжения менее 40 В. В случае установки максимально возможного или минимально возможного уровней выходного сигнала, соответствующий индикатор БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ остается включенным, как в режиме регулировки, так и после выхода из него.

**ВНИМАНИЕ:** ИНДИКАЦИЯ УРОВНЯ В РЕЖИМЕ РЕГУЛИРОВКИ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРИМЕРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ. ДЛЯ ТОЧНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР.

**ВНИМАНИЕ:** ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ (УМЕНЬШЕНИИ) УРОВНЯ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА РАЗРЕШАЕТСЯ НЕПРЕРЫВНО УДЕРЖИВАТЬ КНОПКУ БОЛЬШЕ (МЕНЬШЕ) В НАЖАТОМ ПОЛОЖЕНИИ В ТЕЧЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 25 с! В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ПРИБОР ПЕРЕЙДЕТ В ЗАЩИТНОЕ СОСТОЯНИЕ.

Выход из режима регулировки происходит автоматически при:

- отсутствию нажатия на кнопки БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ более 30 с;
- переходе смежного (основного/резервного) канала в режим регулировки;
- пропадании питания 24 или 220 В (без сохранения установленного уровня выходного сигнала);
- потере связи с управляющей системой (без сохранения установленного уровня выходного сигнала).

При выходе из режима регулировки:

- в случае увязки с управляющей системой по цифровому интерфейсу, ГКЛС-Е выдает соответствующий статус для сохранения нового значения уровня напряжения выходного сигнала в управляющей системе (при использовании КСн) или в аппаратуре сопряжения;



– в случае увязки с управляющей системой по релейному интерфейсу, происходит запись значения уровня напряжения выходного сигнала в энергонезависимую память ГКЛС-Е.

Регулировка уровня выходного напряжения ГКЛС-Е при увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу невозможна при отсутствии связи с управляющей системой.

Уровень напряжения выходного сигнала обновляется в микропроцессорной системе СЦБ или в АС при выходе ГКЛС-Е из режима регулировки. В дальнейшем, в каждом приказе управляющей системы присутствует информация о требуемом уровне напряжения выходного сигнала, как для основного, так и для резервного канала. Таким образом, достаточно настроить один из каналов ГКЛС-Е. Алгоритм работы ГКЛС-Е предполагает хранение значения уровня выходного сигнала в ОЗУ ГКЛС-Е. С целью исключения повторной регулировки всех ГКЛС-Е в случае перезапуска управляющей системы, протоколом обмена предусмотрено считывание установленного уровня напряжения выходного сигнала из ОЗУ ГКЛС-Е.

В случае увязки с управляющей системой по релейному интерфейсу, значения уровней напряжения выходного сигнала ГКЛС-Е хранятся в энергонезависимой памяти прибора и не могут быть переданы от одного канала к другому, и как следствие, требуется регулировка обоих каналов (основного и резервного) в соответствии с регламентом обслуживания.

#### Л.2.4 Техническое обслуживание

Генератор рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Приложение М  
(обязательное)  
Модуль реле АКРЦ

М.1 Описание и работа

Модуль реле АКРЦ (рисунок М.1) предназначен для коммутации сигналов АЛСН. Через модуль реле АКРЦ выполняется подача электропитания 220 В на ГКЛС-Е.

М.2 Использование по назначению

Модуль реле АКРЦ устанавливается на кросс-плату АКРЦ (максимум 3 шт.) для каждого ГКЛС-Е с резервом или без резерва и имеет исполнения:

- без конденсатора, с реле;
- с конденсатором, с реле;
- без конденсатора, без реле;
- с конденсатором, без реле.

Исполнения модуля реле АКРЦ без конденсатора предназначены для подачи сигнала кодирования в РЦ с помощью кодововключающих реле – в таком случае используется конденсатор расположенный на релейных стативах или в составе ЦМ КРЦ (МК4). В остальных случаях используются исполнения модуля реле АКРЦ с конденсатором.

Исполнения модуля реле АКРЦ без реле предназначены для случая применения ГКЛС-Е без резерва.

Управление обмоткой реле осуществляется от основного ГКЛС-Е.

М.3 Технические характеристики

В состав модуля входят два конденсатора номиналом 2,2 мкФ 1000 В каждый, параллельно соединенные между собой.

Суммарная ёмкость конденсатора – 4,4 мкФ±5%.

Масса модуля реле АКРЦ – не более 0,3 кг.

Габаритные размеры модуля реле АКРЦ (В×Ш×Г), мм, не более – 129×106×42.

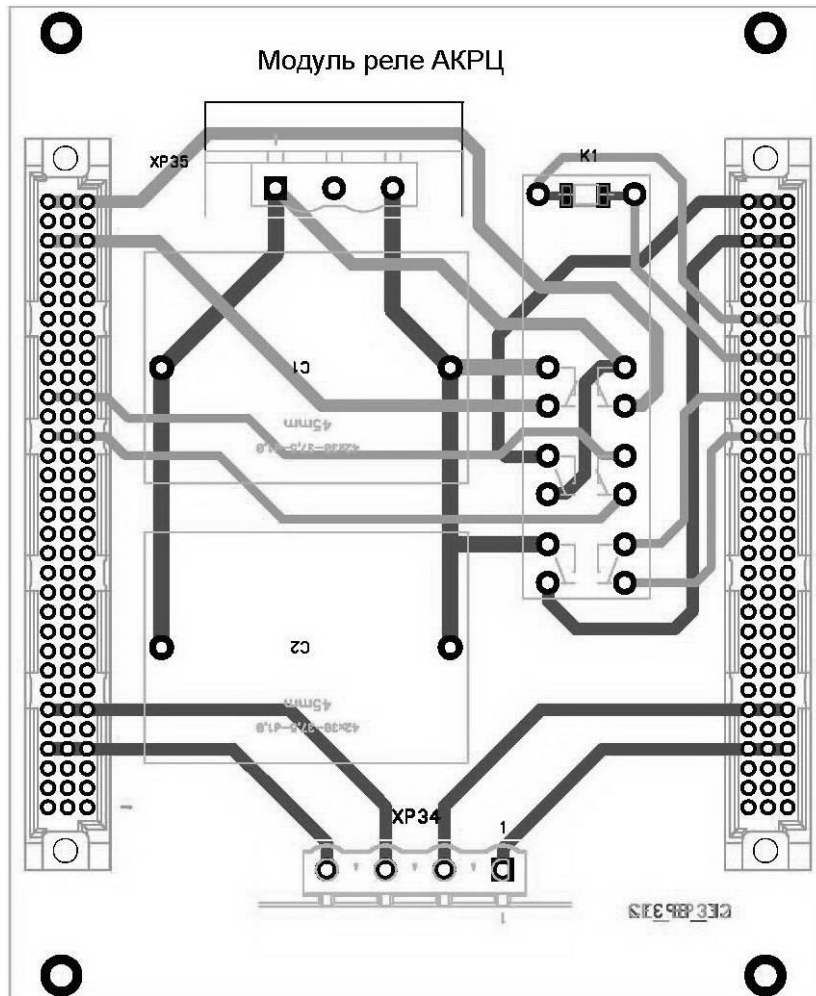


Рисунок М.1 – Внешний вид модуля реле АКРЦ

Приложение Н  
(обязательное)  
Модуль конденсаторов МК4

### Н.1 Описание и работа

МК4 предназначен для сопряжения аппаратуры формирования сигналов автоматической локомотивной сигнализации и аппаратуры формирования сигналов тональных рельсовых цепей.

### Н.2 Использование по назначению

МК4 используется при подаче сигнала кодирования в РЦ с помощью кодеровключающих реле.

МК4 устанавливается на DIN-рейку с монтажной стороны стойки ЦМ КРЦ.

### Н.3 Технические характеристики

В состав МК4 (рисунок Н.1) входят два конденсатора номиналом 2,2 мкФ 1000 В каждый, параллельно соединенные между собой.

Суммарная ёмкость конденсатора – 4,4 мкФ±5%.

Масса МК4 – не более 0,15 кг.

Габаритные размеры МК4 (В×Ш×Г), мм, не более – 119×33×78.

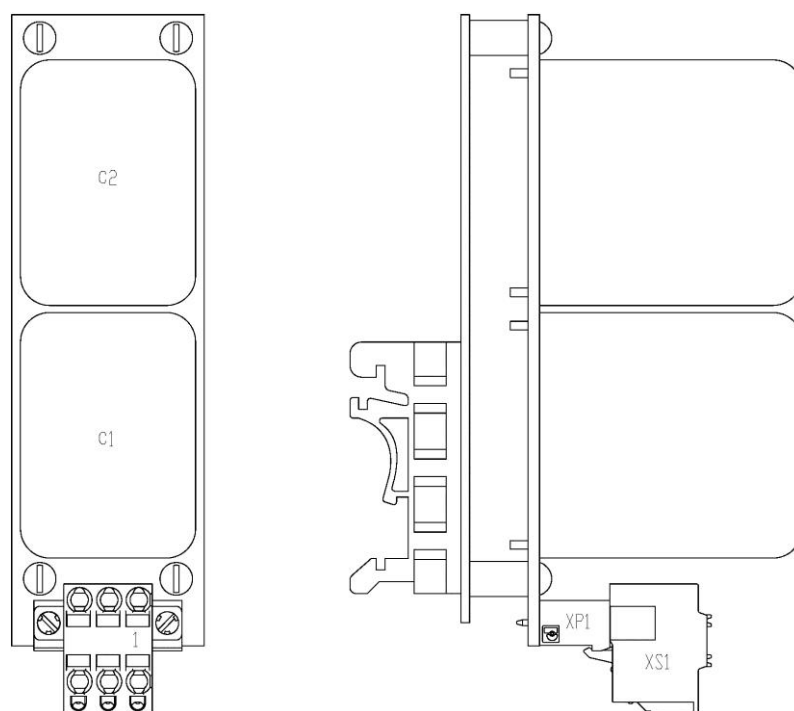


Рисунок Н.1 – Внешний вид МК4

Приложение П  
(обязательное)

Концентратор связи нижнего уровня КСн

П.1 Описание и работа

П.1.1 Назначение КСн

КСн предназначен для:

- приема данных: команд от управляющей системы, информации о состоянии объектных контроллеров и объектов управления;
- передачи данных: команд в объектные контроллеры и объекты управления, информации о состоянии объектных контроллеров и объектов управления в управляющую систему.

П.1.2 Технические характеристики

Электропитание КСн осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $24 \text{ В}^{+20\%}_{-10\%}$ . Потребляемая мощность при максимальной нагрузке – не более 11 Вт.

КСн по интерфейсу RS-422 обеспечивает:

- обмен данными с управляющей системой по двум гальванически развязанным каналам со скоростью обмена 115200 бит/с или 460800 бит/с;
- обмен данными с ОК по восьми гальванически связанным каналам со скоростью обмена 263314 бит/с;
- синхронизацию кодов АЛСН, формируемых аппаратурой АКРЦ.

При увязке с управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу к каждому из восьми портов КСн для обмена информацией и синхронизации по интерфейсу RS-422 допускается подключение не более восьми адресуемых устройств. Суммарное количество адресуемых устройств, подключаемых к КСн, зависит от скорости передачи информации и цикла обмена данными с управляющей системой, но не должно превышать 64-х.

При увязке с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу к каждому из восьми портов КСн для синхронизации ГКЛС-Е по интерфейсу RS-422 допускается подключение не более 32-х ГКЛС-Е.

КСн имеет одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности КСн. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы КСн и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

КСн устанавливается в кассету АОД. Конструкция КСн предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения КСн.

Масса КСн не более 0,7 кг.

Габаритные размеры КСн (В×Ш×Г), мм, не более – 263×41×255.

### П.1.3 Устройство и работа

КСн (рисунок П.1) может применяться как в одноканальном, так и двухканальном вариантах. Для выполнения функций второго канала параллельно первому КСн устанавливается второй КСн. Оба канала, первый и второй, работают одновременно, независимо друг от друга.

На лицевой панели КСн (рисунок П.1) расположены:

- индикатор зеленого цвета наличия питания – ПИТАНИЕ;
- технологический индикатор красного цвета – ОТКАЗ (используется только на этапе регулировки изделия при изготовлении);
- два индикатора зеленого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 с управляющей системой – «RSв1» и «RSв2»;
- восемь индикаторов зеленого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 с ОК – «RSн1» – «RSн8».

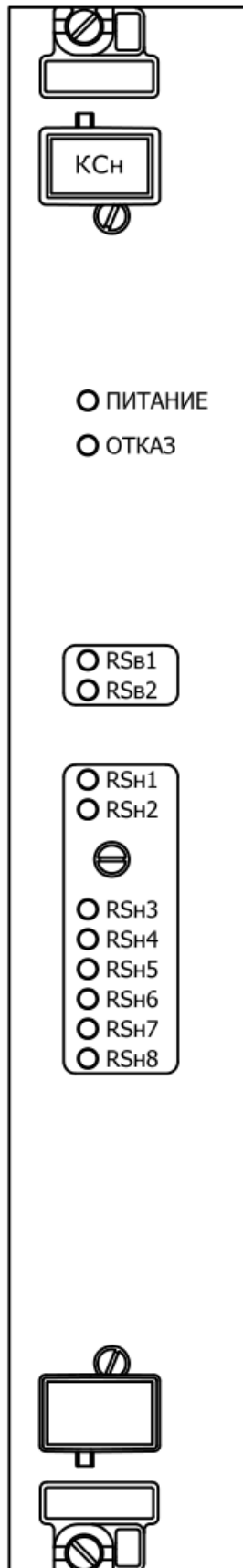


Рисунок П.1 – Внешний вид КЧн со стороны лицевой панели

## П.2 Использование по назначению

### П.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

КСн может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АОД, предназначенное для установки КСн, т. к. параметры работы КСн (скорость обмена данными с управляющей системой) задаются переключками на кросс-плате кассеты АОД.

Установить КСн в направляющие в кассете АОД и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели КСн прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели КСн.

Убедиться, что индикатор ПИТАНИЕ постоянно включен. В случае отсутствия включения индикатора ПИТАНИЕ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.



Приложение Р  
(обязательное)

Объектный контроллер дискретный ОКД-Е и ОКД-Е-В

Р.1 Описание и работа

Р.1.1 Назначение ОКД-Е и ОКД-Е-В

ОКД предназначен для обмена данными с релейными системами СЦБ через электромагнитные реле (ОКД-Е-В) и для контроля состояния путевых приемников ППЗС-Е, входящих в состав ЦМ КРЦ (ОКД-Е).

Областью применения ОКД являются участки железнодорожных линий с любым видом тяги поездов и возможностью размещения в составе ЦМ КРЦ в релейных помещениях станций и транспортабельных модулях.

ОКД выполнен в виде ТЭЗ размером 6U для установки в шкафы монтажные 19-дюймовые.

Р.1.2 Технические характеристики

ОКД имеет два исполнения:

– ОКД-Е – имеет 12 гальванически развязанных дискретных входов для опроса выходов ППЗС-Е и четыре гальванически связанных дискретных входа для опроса контактов реле с передачей информации об их состоянии в управляющую систему СЦБ по цифровому интерфейсу;

– ОКД-Е-В – имеет 16 дискретных входов (две гальванически развязанные группы по восемь гальванически связанных входов в каждой группе) для опроса контактов реле с передачей информации об их состоянии в управляющую систему СЦБ по цифровому интерфейсу, а также – восемь гальванически развязанных дискретных выходов для управления электромагнитными реле в соответствии с приказами от управляющей системы.

Электропитание ОКД осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $24 \text{ В} \begin{matrix} +20\% \\ -10\% \end{matrix}$ .

Потребляемая мощность при максимальной нагрузке составляет:

- для ОКД-Е не более 4,6 Вт;
- для ОКД-Е-В не более 18,7 Вт.

Ток на входах ОКД-Е, предназначенных для подключения выходов ППЗС-Е, ограничен входным сопротивлением данных входов и составляет не более 6 мА, при максимальном входном напряжении 7 В (постоянного тока).

Для опроса контактов внешних реле в ОКД-Е/ОКД-Е-В предусмотрены встроенные источники (в ОКД-Е-В два гальванически развязанных источника) питания постоянного тока напряжением 12 В.

Ток на входах ОКД-Е/ОКД-Е-В, предназначенных для опроса контактов реле, ограничен входным сопротивлением данных входов и составляет не более 8 мА, при максимальном входном напряжении 13 В (постоянного тока).

Напряжение постоянного тока на включенных выходах управления реле, при сопротивлении нагрузки от 500 до 8000 Ом – от 22 до 27 В.

Напряжение постоянного тока на выключенных выходах управления реле, при сопротивлении нагрузки от 500 до 8000 Ом – не более 0,5 В.

ОКД имеет одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности/неработоспособности. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы ОКД и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

При увязке с микропроцессорной системой СЦБ, в случае отсутствия корректных приказов от управляющей системы в течение 1,5 с, ОКД-Е-В прекращает формирование управляющих сигналов на своих выходах.

ОКД устанавливается в кассету АОД. Конструкция ОКД-Е и ОКД-Е-В предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ОКД-Е и ОКД-Е-В соответственно (на ОКД-Е и ОКД-Е-В разные ключи, т.е. на место ОКД-Е нельзя устанавливать ОКД-Е-В и, соответственно, на место ОКД-Е-В нельзя устанавливать ОКД-Е).

Масса ОКД-Е – не более 0,6 кг.

Масса ОКД-Е-В – не более 0,9 кг.

Габаритные размеры ОКД (ВхШхГ), мм, не более – 263×41×255.

### Р.1.3 Устройство и работа

ОКД (рисунок Р.1) имеет один канал опроса входов и управления выходами (только ОКД-Е-В). Поэтому ОКД можно использовать как с резервом, так и без резерва. В качестве резерва рядом с основным ОКД устанавливается второй ОКД (в той же кассете АОД), который выполняет функции резервного канала. Оба канала, основной и резервный, работают одновременно, независимо друг от друга. При этом соответствующие входы и выходы управления реле, на основном и резервном ОКД, соединяются параллельно (реализовано на кросс-плате кассеты АОД).

В исправном состоянии опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В) осуществляется одновременно основным и резервным каналами, которые находятся относительно друг друга в «горячем» нагруженном резерве. При переходе одного из каналов в защитное состояние опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В) осуществляется одним каналом, находящимся в рабочем состоянии.

При включении ОКД с резервированием обмен данными с управляющей системой выполняет активный (основной/резервный) ОКД, а пассивный (основной/резервный) только принимает данные от управляющей системы.

**ВНИМАНИЕ: В СЛУЧАЕ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ВЫХОДНЫХ КОНТАКТОВ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ РЕЛЕ, ОКД-Е-В ПЕРЕХОДИТ В ЗАЩИТНОЕ СОСТОЯНИЕ!**

На лицевой панели ОКД расположены следующие органы индикации (рисунок Р.1):

- индикатор зеленого цвета наличия питания – ПИТАНИЕ;
- индикатор красного цвета перехода в защитное состояние – ОТКАЗ;
- два индикатора желтого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 – «RS1» и «RS2»;
- только для ОКД-Е-В – восемь индикаторов желтого цвета наличия на выходе напряжения постоянного тока – «ВЫХОД 1» – «ВЫХОД 8».

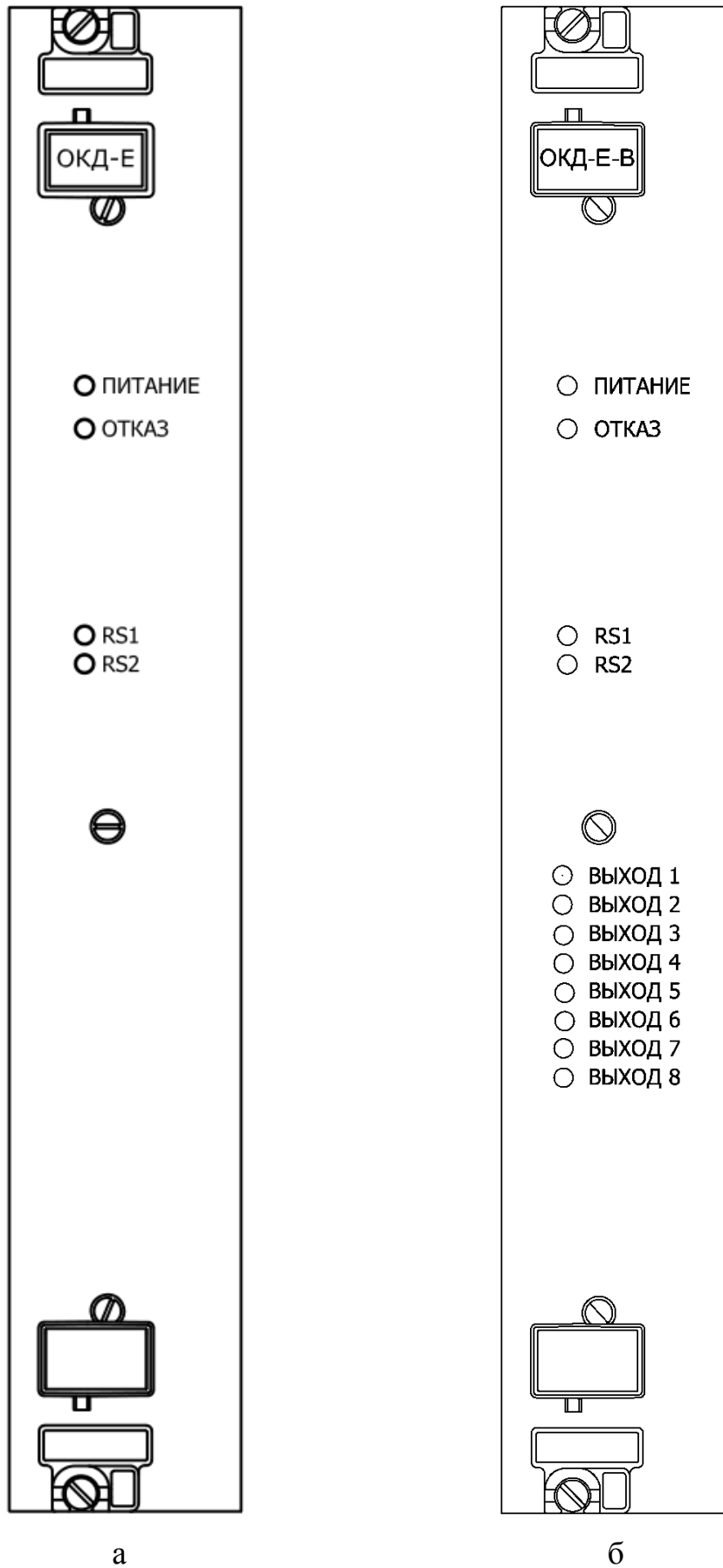


Рисунок Р.1 – Внешний вид ОКД-Е (а) и ОКД-Е-В (б) со стороны лицевой панели

Индикаторы ОКД «RS1» и «RS2» желтого цвета имеют следующие состояния (мигания могут быть не синхронны):

– при наличии обмена данных с управляющей системой:

- 1) в активном состоянии ОКД мигают с длительностью импульса 50 мс в течение периода длительностью 100 мс;
- 2) в пассивном состоянии ОКД мигают с длительностью импульса 300 мс в течение периода длительностью 600 мс;

– при отсутствии обмена данных с управляющей системой:

- 1) в активном состоянии ОКД мигают два раза с длительностью импульса и паузой между импульсами 300 мс в течение периода длительностью 2000 мс;
- 2) в пассивном состоянии ОКД мигают один раз с длительностью импульса 300 мс в течение периода длительностью 2000 мс.

Каждый из ОКД (основной/резервный) может находиться в работоспособном, безопасном или защитном состоянии. Возможные состояния ОКД-Е и ОКД-Е-В приведены в таблице Р.1.

Таблица Р.1 – Возможные состояния ОКД-Е и ОКД-Е-В

Состояние ОКД	Состояние основного ОКД	Состояние резервного ОКД
работоспособное	работоспособное	работоспособное
	работоспособное	безопасное
	работоспособное	защитное
	безопасное	работоспособное
	защитное	работоспособное
безопасное	безопасное	безопасное
	безопасное	защитное
	защитное	безопасное
защитное	защитное	защитное

Работоспособное состояние ОКД характеризуется его способностью выполнять опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В). Таким образом, переход в безопасное или защитное состояние основного или резервного ОКД не нарушает работоспособности ОКД (с резервом) в целом: опрос входов и управление

выходами (только ОКД-Е-В) осуществляет ОКД, находящийся в работоспособном состоянии, при этом в систему диагностики передаётся информация о переходе другого ОКД в безопасное или защитное состояние.

Безопасное состояние ОКД характеризуется его исправным состоянием и наличием внешних условий, не позволяющих ему корректно функционировать. ОКД переходит из работоспособного в безопасное состояние в случае выполнения одного из условий:

- отсутствие связи с управляющей системой более чем на 1,5 с;
- снижение напряжения питания постоянного тока 24 В ниже допустимого уровня.

В безопасном состоянии, ОКД прекращает опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В), в управляющую систему передаются статусы (при наличии связи) соответствующие отсутствию на входах сигналов – «нет данных». При этом информация о неисправности ОКД передается в систему диагностики. ОКД переходит автоматически обратно в работоспособное состояние при восстановлении связи с управляющей системой и наличии требуемого уровня напряжения питания постоянного тока.

При переходе активного ОКД в безопасное или защитное состояние – работоспособный пассивный ОКД становится активным.

В защитном состоянии прекращается обмен данными с управляющей системой, не выполняется формирование на выходах ОКД-Е-В каких-либо сигналов. При этом информация о неисправности ОКД передается в систему диагностики. Обратный автоматический переход из защитного состояния в работоспособное или безопасное – невозможен.

Для передачи информации о работоспособности/неработоспособности в ОКД имеется одна группа дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики. На дискретные выходы выведены нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты реле.

В рабочем состоянии ОКД информация о работоспособности основного и резервного каналов передается в систему диагностики путём постановки под ток встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы.

В случае перехода основного ОКД в защитное состояние опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В) выполняет только резервный ОКД. При этом информация о неисправности основного ОКД передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы основного ОКД.

В случае перехода резервного ОКД в защитное состояние опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В) выполняет только основной ОКД. При этом информация о неисправности резервного ОКД передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы резервного ОКД.

Для контроля работоспособности каналов связи основного и резервного ОКД предусмотрено периодическое переключение основного/резервного каналов из активного состояния в пассивное состояние и наоборот. Переключение каналов, при условии, что оба канала находятся в работоспособном состоянии, происходит по истечению восьми часов работы активного канала.

Каждый из ОКД (основной или резервный), находящийся в работоспособном состоянии, может функционировать в одном из режимов:

- опрос входов и управление выходами (только ОКД-Е-В) – является основным режимом работы;
- обнаружения некорректного варианта задания конфигурационных перемычек (ОКД анализирует в течение 25 – 30 с конфигурационные перемычки на предмет корректного варианта, после чего переходит в защитное состояние).

Если некорректный вариант задания конфигурационных перемычек обнаружен непосредственно после подачи на прибор питания, то включается индикатор ОТКАЗ и в течение 25 – 30 с по очереди мигают индикаторы «RS1» и «RS2» с периодом порядка 1 с, после чего ОКД переходит в защитное состояние с соответствующей индикацией.

## Р.2 Использование по назначению

### Р.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

ОКД-Е может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АОД, предназначенное для установки ОКД-Е. ОКД-Е-В может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АОД, предназначенное для установки ОКД-Е-В. Интерфейсный адрес ОКД задается переключками на кросс-плате кассеты АОД.

Установить ОКД в направляющие в кассете АОД и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели ОКД прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели ОКД.

Убедиться, что индикатор ПИТАНИЕ постоянно включен. В случае отсутствия включения индикатора ПИТАНИЕ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

### Р.2.2 Действия в экстремальных условиях

При получении информации о переходе одного из ОКД (основного или резервного) в защитное состояние, принять меры к его выводу из эксплуатации в течение не более 12 ч.

### Р.3 Техническое обслуживание

ОКД рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Проверка работоспособности ОКД в условиях эксплуатации осуществляется только по состоянию индикации на лицевой панели ОКД.



Приложение С  
(обязательное)  
Аппаратура сопряжения АС

С.1 Описание и работа

С.1.1 Назначение АС

АС представляет собой цифровую подсистему сбора, обработки и передачи информации через цифровой интерфейс и предназначена для применения в составе ЦМ КРЦ в системах электрической централизации и автоблокировки для обеспечения обмена данными между управляющей системой и приборами в составе ЦМ КРЦ.

Областью применения АС являются участки железных дорог с любым видом тяги поездов, на которых применяются системы микропроцессорной централизации и микропроцессорной автоблокировки совместно с ЦМ КРЦ.

АС предназначена для:

- обмена данными с управляющей системой через цифровой интерфейс;
- обмена диагностической информацией с управляющей системой через цифровой интерфейс;
- синхронизации кодов АЛСН аппаратуры кодирования рельсовых цепей;
- хранения уставок ЦМ КРЦ, в том числе при выключении электропитания;
- реализации логических зависимостей для обеспечения управления аппаратурой кодирования рельсовых цепей.

С.1.2 Состав АС и назначение приборов

Состав аппаратуры АС и назначение составных частей приведен в таблице С.1.

Таблица С.1 – Состав аппаратуры АС

Наименование составляющих	Обозначение	Количество, шт.	Назначение
Кассета	ЕИУС.467442.001.400	1	
ЯЛ	ЕИУС.467442.001.100	4	– обмен данными с управляющей системой; – обмен данными с КСв; – логические преобразования данных, полученных от КСв и управляющей системы; – самодиагностика; – сохранение необходимой информации в энергонезависимую память ЕЕПРОМ; – реализация логических зависимостей.
КСв	ЕИУС.467442.001.200	2	– получение телеграмм приказов от ЯЛ (телеграммы А – от ядер логики А1, А2 и телеграммы В от ядер логики В1, В2) и передача их в порты обмена данными с ОК; – получение телеграмм статусов от ОК и передача их в ЯЛ.

АС состоит из двух идентичных каналов: первого и второго, в состав каждого из которых входит два ЯЛ и один КСв.

#### С.1.2.1 Кассета АС

Кассета АС состоит из каркаса и кросс-платы АЯЛ ОД.

Вид кросс-платы АЯЛ ОД с монтажной стороны представлен на рисунке С.1. На кросс-плате на разъемах установки и подключения ТЭЗ установлены механические кодировщики для исключения возможности установки приборов ЦМ КРЦ не соответствующих требуемому типу приборов. С монтажной стороны кросс-платы АЯЛ ОД для каждого прибора установлены конфигурационные переключки в соответствии с проектной документацией, отвечающие за следующее:

- тип ядра (А1, В1, А2, В2) – переключки 1 – 4;
- идентификатор проекта (объекта ЖАТ) – переключки 5 – 16;
- контрольная сумма для проверки достоверности вышеуказанной информации – переключки 17 – 24.

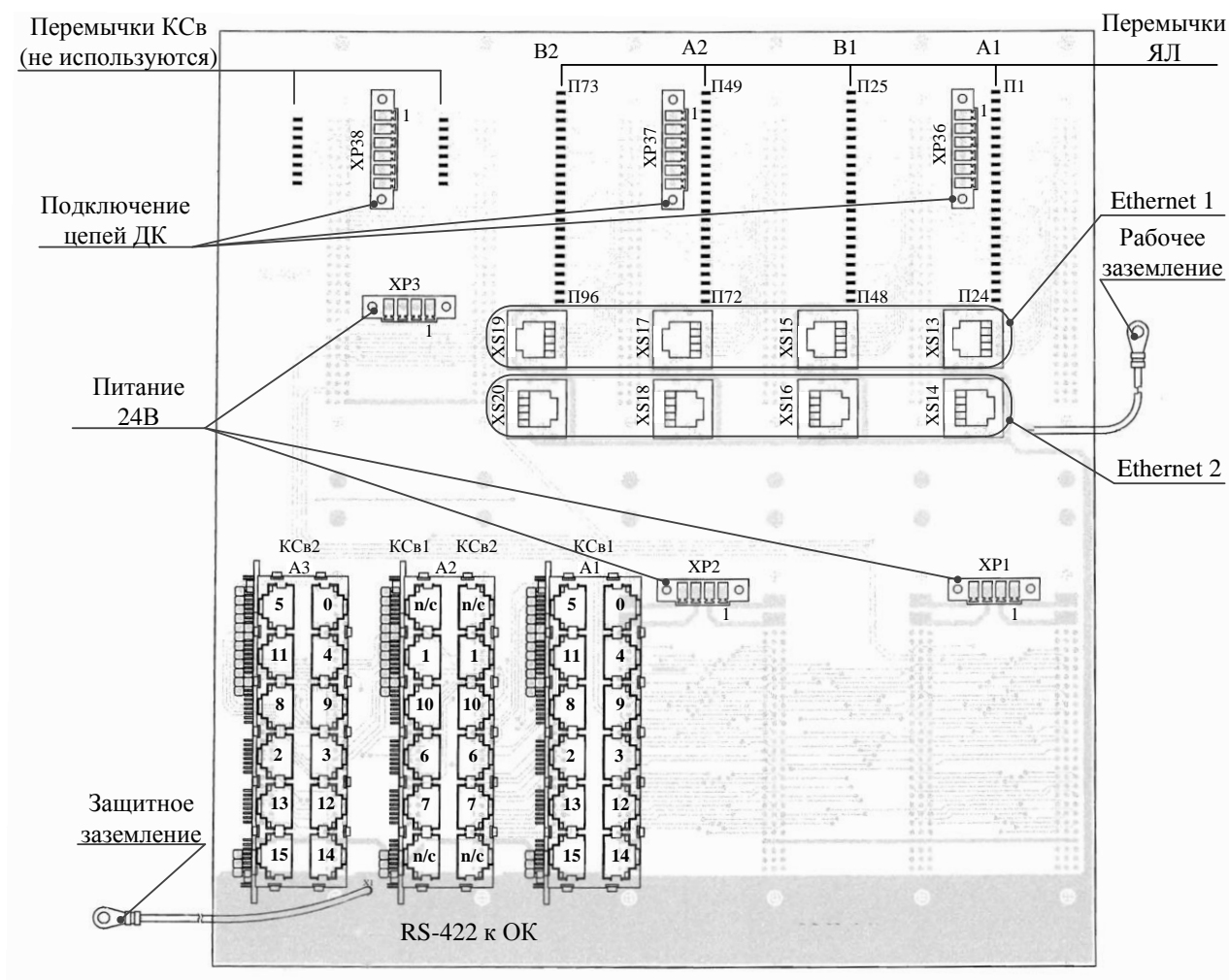


Рисунок С.1 – Внешний вид кросс-платы АЯЛ ОД с монтажной стороны

На лицевой стороне кассеты в верхней и нижней частях имеется возможность установки пломбировочной планки для исключения возможности бесконтрольного изъятия приборов.

### С.1.3 Технические характеристики

Электропитание АС осуществляется от источника напряжения постоянного тока номинальным напряжением  $24\text{ В} \begin{matrix} +20\% \\ -10\% \end{matrix}$ .

Потребляемая мощность (первый + второй каналы АС) не более 78 Вт.

Максимальная скорость обмена данными между АС (ЯЛ) и управляющей системой – 100 Мбит/с.

Скорость обмена данными между ЯЛ и КСв – 25 Мбит/с.

Скорость обмена данными между АС (КСв) и ОК – 263314 бит/с.

Максимальное количество объектных контроллеров подключенных к АС – 127 шт.

### С.1.4 Устройство и работа

Внешний вид АС с лицевой стороны приведен на рисунке С.2.

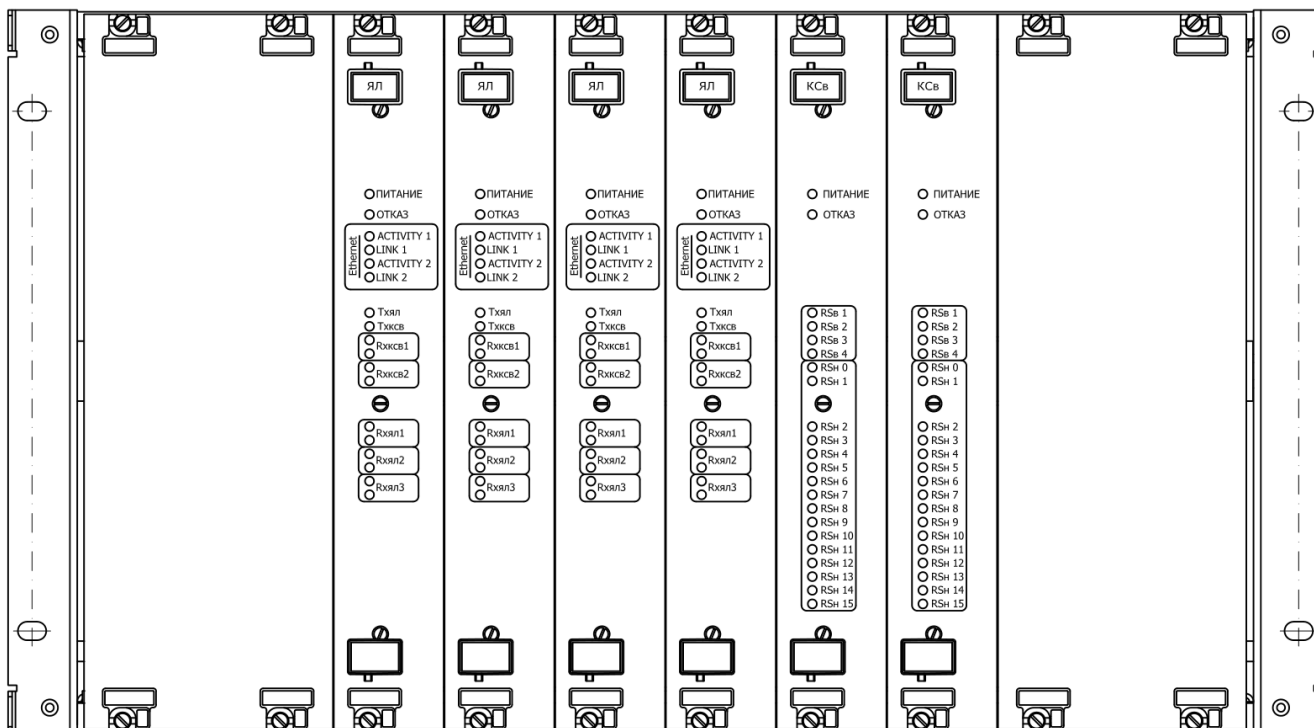


Рисунок С.2 – Внешний вид АС с лицевой стороны

Структурная схема увязки управляющей системы и АС приведена на рисунке С.3.

Обмен данными между управляющей системой и АС осуществляется по четырем гальванически развязанным интерфейсам Ethernet от каждого ЯЛ через сетевые коммутаторы (СК 1 и СК 2). Обмен данными между АС и ОК осуществляется по 16-ти гальванически связанным интерфейсам RS-422 с помощью КСв.



Актуальность информации о текущем состоянии ОК на уровне АС обеспечивается с помощью периодической рассылки (каждые 100 мс) приказов и получения статусов от каждого ОК.

В рамках АС предусмотрена синхронизация работы ГКЛС-Е.

В состав АС входят четыре ЯЛ, которые образуют четырёхъядерную структуру со схемой резервирования «один из двух дублированных каналов». Пара ЯЛ (А1-В1 или А2-В2), образует отказобезопасный канал АС со встроенной самодиагностикой. При обнаружении отказа оба ЯЛ канала переходят в защитное состояние с соответствующей индикацией на лицевых панелях. В защитном состоянии прекращается обмен данными по всем интерфейсам канала АС.

Разделяют одноканальный режим работы АС и двухканальный режим работы по схеме резервирования – один из двух дублированных каналов. В первом случае работает одна из пар ЯЛ (А1/В1 или А2/В2), во втором случае параллельно работают обе пары ЯЛ (А1/В1 и А2/В2).

С целью обеспечения безопасности, работа АС возможна только с заданной конфигурацией ЦМ КРЦ. Для этого в ПО ЯЛ предусмотрено поле идентификатора проекта, который сравнивается с заданным переключками на кросс-плате для каждого ЯЛ.

В случае двухканального режима работы АС, при уходе соседнего канала в защитное или безопасное состояние, предусмотрен автоматический переход в одноканальный режим работы по факту отсутствия межканальной связи.

При включении или переходе в работоспособное состояние канала АС предусмотрен алгоритм автоматического определения режимов работы и синхронизации актуальных данных. При включении двух ЯЛ одного канала вначале выполняется загрузка уставок из энергонезависимой памяти каждого ЯЛ, далее осуществляется проверка наличия второго канала. Если второй канал отсутствует, ЯЛ переходят в режим одноканальной работы. Если второй канал включен, осуществляется перегрузка текущего состояния программных модулей и уставок ОК из работающего канала во включаемый, после чего ЯЛ переходят в режим двухканальной работы. В случае одновременного включения двух каналов АС, производится проверка в ЯЛ идентичности уставок ОК и переход в работоспособное

состояние при совпадении значений или в «безопасное состояние» в противном случае.

Каждый канал АС может находиться в работоспособном, безопасном или защитном состоянии (таблица С.2).

Таблица С.2 – Возможные состояния АС

Состояние АС	Состояние первого канала АС	Состояние второго канала АС
работоспособное	работоспособное	работоспособное
	работоспособное	безопасное
	работоспособное	защитное
	безопасное	работоспособное
	защитное	работоспособное
безопасное	безопасное	безопасное
	безопасное	защитное
	защитное	безопасное
защитное	защитное	защитное

Работоспособное состояние характеризуется способностью выполнять заложенные функции. Таким образом, переход в безопасное или защитное состояние одного из каналов АС не нарушает работоспособности АС в целом: заложенные функции продолжает выполнять канал АС, находящийся в работоспособном состоянии, при этом в систему диагностики передаётся информация о переходе другого канала в безопасное или защитное состояние.

При потере связи с управляющей системой, АС сохраняет работоспособное состояние и передаёт приказы безопасного режима работы на ОК (выключение выходных сигналов).

При потере связи с ОК, АС сохраняет работоспособное состояние и передаёт в управляющую систему контрольную информацию с признаками неисправности ОК.

АС переходит из работоспособного в безопасное состояние при снижении напряжения питания постоянного тока 24 В ниже допустимых пределов. При этом информация о неисправности приборов в канале АС передается в систему

диагностики. АС переходит автоматически обратно в работоспособное состояние при наличии требуемого уровня напряжения питания постоянного тока.

В защитном состоянии прекращается обмен данными с управляющей системой и с ОК. При этом информация о неисправности приборов в канале АС передается в систему диагностики. Обратный переход из защитного состояния в работоспособное или безопасное состояние не происходит.

Для передачи информации о работоспособности/неработоспособности приборов АС в каждом приборе АС имеется одна группа дискретных выходов на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики. На дискретные выходы выведены нормально замкнутые и нормально разомкнутые контакты реле.

В рабочем состоянии приборов АС информация о работоспособности приборов АС передается в систему диагностики путём постановки под ток встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы.

В случае перехода приборов первого канала АС в защитное состояние функции АС выполняет только второй канал АС. При этом информация о неисправности приборов первого канала АС передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы приборов первого канала АС.

В случае перехода приборов второго канала АС в защитное состояние функции АС выполняет только первый канал АС. При этом информация о неисправности приборов второго канала АС передаётся в систему диагностики путём обесточивания встроенных реле диагностики, выведенных на дискретные выходы приборов второго канала АС.



Приложение Т  
(обязательное)  
Ядро логики ЯЛ

Т.1 Описание и работа

Т.1.1 Технические характеристики

Электропитание ЯЛ осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $24\text{ В}^{+20\%}_{-10\%}$ . Потребляемая мощность не более 13 Вт.

ЯЛ обеспечивает обмен с КСв и со смежными ЯЛ по двенадцати гальванически связанным каналам связи интерфейса RS-422 (реализовано в пределах кросс-платы АЯЛ ОД).

ЯЛ обеспечивает обмен с управляющей системой по каналу связи Ethernet со скоростью обмена 100 Мбит/с. Допускаются кратковременные автоматические переключения на скорость обмена 10 Мбит/с.

ЯЛ имеет одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности ЯЛ. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы ЯЛ и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

Конструкция ЯЛ предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения ЯЛ.

Масса ЯЛ – не более 0,7 кг.

Габаритные размеры ЯЛ (В×Ш×Г), мм, не более – 263×41×255.

Т.1.2 Устройство и работа

На лицевой панели ЯЛ расположены следующие органы индикации (рисунок Т.1):

- индикатор зеленого цвета наличия питания – ПИТАНИЕ;
- индикатор красного цвета перехода в защитное состояние – ОТКАЗ;
- два индикатора зеленого цвета наличия связи по интерфейсу Ethernet – «ACTIVITY 1», «ACTIVITY 2». Оба индикатора могут не использоваться –

определяется конфигурацией;

- два индикатора зеленого цвета наличия соединения с интерфейсом Ethernet – «LINK 1», «LINK 2». Оба индикатора могут не использоваться – определяется конфигурацией;

- индикатор зеленого цвета наличия передачи данных по интерфейсу RS-422 в остальные ЯЛ – «Тхял»;

- индикатор зеленого цвета наличия передачи данных по интерфейсу RS-422 в КСв1 и КСв2 – «Тхксв»;

- два индикатора зеленого цвета наличия приёма данных по интерфейсу RS-422 от КСв первого и второго каналов АС соответственно – «Рхксв1», «Рхксв2»;

- индикатор зеленого цвета наличия приёма данных по интерфейсу RS-422 от соседнего ЯЛ – «Рхял1»;

- два индикатора зеленого цвета наличия приёма данных по интерфейсу RS-422 от ЯЛ соседнего канала АС – «Рхял2», «Рхял3». Индикатор «Рхял2» отображает информацию о состоянии приема от одноименного ЯЛ (А1 и А2, В1 и В2), а «Рхял3» – от смежного (А1 и В2, А2 и В1).

Индикатор ОТКАЗ имеет следующие состояния:

- выключен – ЯЛ находится в работоспособном состоянии;
- включен – ЯЛ находится в защитном состоянии;
- включение/отключение с периодом 2,5 с – ЯЛ находится в безопасном состоянии;

- включение/отключение с периодичностью 20 раз в секунду – технологический режим очистки памяти EEPROM либо снятия защитного состояния.

Когда ЯЛ находится в защитном состоянии (включен индикатор ОТКАЗ), прочие индикаторы могут оставаться включенными.

Индикаторы «ACTIVITY 1», «ACTIVITY 2» имеют следующие состояния:

- включены – связь по каналу Ethernet установлена;
- выключены – связь по каналу Ethernet отсутствует.

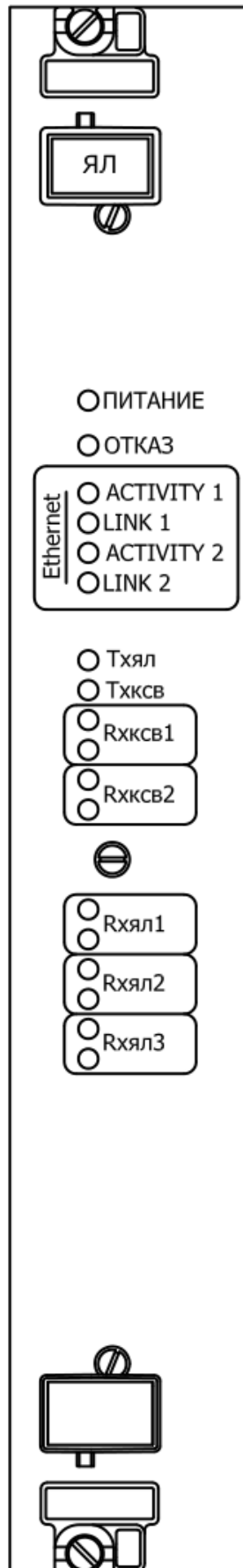


Рисунок Т.1 – Внешний вид ЯЛ со стороны лицевой панели

Индикатор «Тхял» имеет следующие состояния:

- мигание с периодом 0,05 с – передача данных осуществляется;
- включен – до момента обнаружения соседнего ЯЛ;
- выключен, когда передача данных отсутствует.

Индикатор «Тхксв» имеет следующие состояния:

- мигание с периодом 0,05 с – передача данных осуществляется;
- выключен, когда передача данных отсутствует.

Индикаторы «Рхксв1», «Рхксв2», «Рхял1», «Рхял2», «Рхял3» имеют следующие состояния:

- включены, когда осуществляется получение данных;
- выключены, когда получение данных отсутствует.

## Т.2 Использование по назначению

### Т.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

ЯЛ может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АС, предназначенное для установки ЯЛ. Конфигурация ЯЛ задается перемычками на кросс-плате кассеты АС.

Установить ЯЛ в направляющие в кассете АС и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели ЯЛ прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели ЯЛ.

Убедиться, что индикатор ПИТАНИЕ постоянно включен. В случае отсутствия включения индикатора ПИТАНИЕ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

**ВНИМАНИЕ: ЗАМЕНА, ОТКЛЮЧЕНИЕ/ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ЯЛ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ДЛЯ ОБОИХ ЯЛ В КАНАЛЕ АС (А1-В1 ИЛИ А2-В2).**

### Т.3 Техническое обслуживание

ЯЛ рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Проверка работоспособности ЯЛ в условиях эксплуатации осуществляется только по состоянию индикации на лицевой панели ЯЛ.

Приложение У  
(обязательное)  
Концентратор связи верхнего уровня КСв

## У.1 Описание и работа

### У.1.1 Технические характеристики

Электропитание КСв осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $24\text{ В } \begin{matrix} +20\% \\ -10\% \end{matrix}$ . Потребляемая мощность – не более 13 Вт.

КСв по интерфейсу RS-422 обеспечивает:

- обмен данными с ЯЛ – по четырем гальванически развязанным каналам;
- обмен данными с ОК – по шестнадцати гальванически связанным каналам;
- синхронизацию кодов АЛСН, формируемых аппаратурой АКРЦ.

К каждому из 16-ти портов КСв для обмена информацией и синхронизации по интерфейсу RS-422 допускается подключение не более восьми адресуемых ОК.

К каждому из шестнадцати портов КСв для синхронизации ГКЛС-Е по интерфейсу RS-422 допускается подключение не более 32-х ГКЛС-Е.

КСв имеет одну группу дискретных выходов, предназначенных для передачи в систему диагностики и/или в управляющую систему СЦБ информации о работоспособности КСв. Дискретные выходы цепей диагностики гальванически развязаны от остальной схемы КСв и рассчитаны на коммутацию постоянного напряжения не более 35 В и тока не более 20 мА.

Конструкция КСв предусматривает индивидуальный механический ключ для исключения возможности установки на место, не предназначенное для размещения КСв.

Масса ЯЛ – не более 0,7 кг.

Габаритные размеры ЯЛ (ВхШхГ), мм, не более – 263×41×255.

### У.1.2 Устройство и работа

На лицевой панели КСв расположены следующие органы индикации (рисунок У.1):

- индикатор зеленого цвета наличия питания – ПИТАНИЕ;
- индикатор красного цвета перехода в защитное состояние – ОТКАЗ;

– четыре индикатора зеленого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 с ЯЛ – «RSв1» – «RSв4». Индикатор «RSв1» отображает состояние обмена с ЯЛ А, а индикатор «RSв2» – с ЯЛ В канала в состав которого входит данный КСв. Индикатор «RSв3» отображает состояние обмена с ЯЛ А, а индикатор «RSв4» – с ЯЛ В канала, в состав которого не входит данный КСв;

– шестнадцать индикаторов зеленого цвета наличия связи по интерфейсам RS-422 с ОК – «RSн0» – «RSн15».

Индикатор ОТКАЗ имеет следующие состояния:

- выключен – КСв находится в работоспособном состоянии;
- непрерывное свечение – КСв находится в защитном состоянии.

Индикаторы «RSв1» – «RSв4» имеют следующие состояния:

- мигание с периодом 0,5 с – осуществляется обмен данными с ЯЛ;
- включены – КСв отправляет данные на ЯЛ, но не получает данных от ЯЛ;
- выключен – отсутствие обмена между КСв и ЯЛ.

Индикаторы «RSн0» – «RSн15» имеют следующие состояния:

– мигание с периодом 0,5 с – КСв отправляет данные на ОК и принимает данные от ОК;

– включены – КСв отправляет данные на ОК, но не получает данных от ОК;

– кратковременное включение каждые 16 и 18 с – КСв отправляет телеграммы синхронизации кодов АЛСН на ОК;

– выключены, (за исключением телеграмм синхронизации) – отсутствие обмена между КСв и ОК.

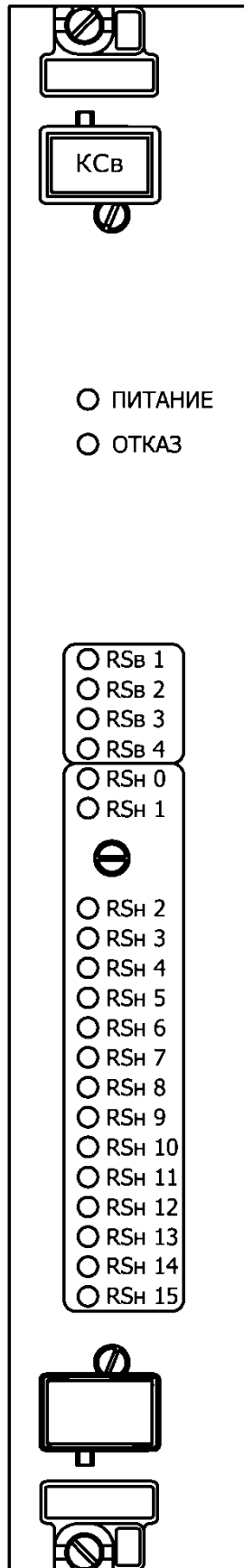


Рисунок У.1 – Внешний вид КСВ со стороны лицевой панели

## У.2 Использование по назначению

### У.2.1 Установка в стойку ЦМ КРЦ

КСв может устанавливаться на любое посадочное место в кассете АС, предназначенное для установки КСв.

Установить КСв в направляющие в кассете АС и задвинуть в кассету до момента зацепления рычагов с кассетой. С помощью рычагов на лицевой панели КСв прижать его к кассете, для этого верхний рычаг нажать вниз, а нижний – вверх. Закрепить лицевую панель с помощью винтов вверху и внизу лицевой панели КСв.

Убедиться, что индикатор ПИТАНИЕ постоянно включен. В случае отсутствия включения индикатора ПИТАНИЕ необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

### У.3 Техническое обслуживание

КСв рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения для обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Проверка работоспособности КСв в условиях эксплуатации осуществляется только по состоянию индикации на лицевой панели КСв.



Приложение Ф  
(обязательное)  
Варисторный модуль ВМ-250

Ф.1 Описание и работа

Ф.1.1 Назначение ВМ-250

Варисторный модуль ВМ-250 представляет собой устройство защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений.

Областью применения ВМ-250 являются устройства защиты фидеров электропитания напряжением 220 В, рельсовые цепи аппаратуры автоблокировки, каналы телеметрии и передачи данных.

Ф.1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики ВМ-250 приведены в таблице Ф.1.

Таблица Ф.1 – Основные технические характеристики ВМ-250

Наименование параметра	Единица измерен.	Величина
1 Максимальное рабочее напряжение переменного тока	В	275
2 Классификационное напряжение (при токе 1 мА)	В	430 ± 4,3
3 Номинальный разрядный ток (8/20 мкс)	кА	30
4 Максимальный разрядный ток (8/20 мкс)	кА	60
5 Уровень напряжения защиты при токе 1 кА, не более	В	850
6 Уровень напряжения защиты при максимальном импульсном токе, не более	В	1400
7 Время срабатывания, не более	нс	25
8 Сопротивление изоляции между выводами и элементом крепления на DIN-рейку, не менее	МОм	1000
9 Диапазон рабочих температур	°С	от-40 до +80
10 Сечение присоединительных проводников	мм <sup>2</sup>	от 1,5 до 10
11 Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	мм	98×18×68
12 Масса, не более	кг	0,2

### Ф.1.3 Устройство и работа

Модуль ВМ-250 (рисунок Ф.1) выполнен на основе энергоемкого варистора.

Варисторный модуль ВМ-250 содержит терморасцепитель, позволяющий исключить пожароопасную ситуацию, возникающую при перегреве варистора. При нагреве варисторного элемента до температуры 125 °С происходит его отключение от защищаемой цепи, о чем сигнализирует появление красного индикатора в окошке модуля. При размыкании терморасцепителя также переключается контакт диспетчерского контроля, что позволяет дистанционно диагностировать состояние варисторного модуля.

Варисторный модуль ВМ-250 устанавливается на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

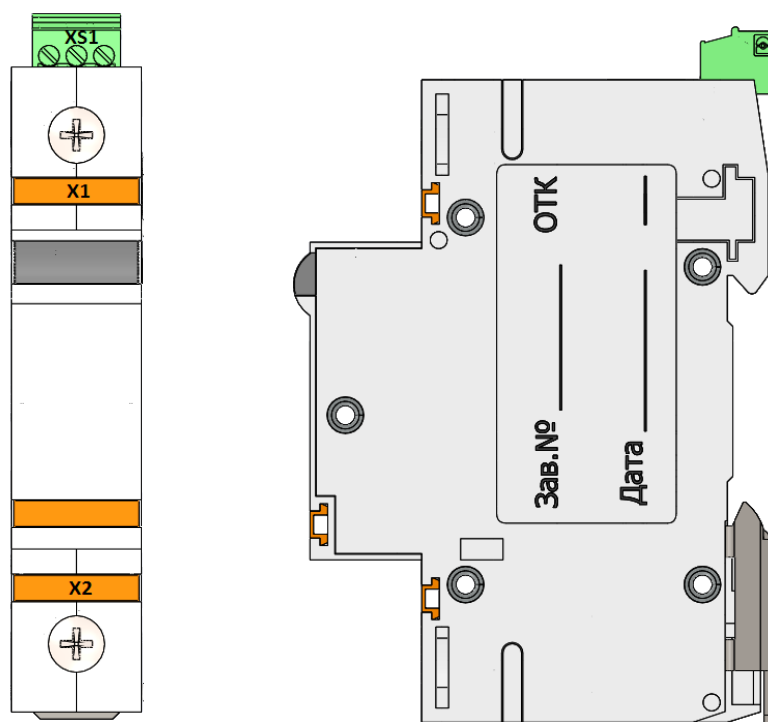


Рисунок Ф.1 – Внешний вид ВМ-250

Назначение цепей, подключаемых к ВМ-250, указано в таблице Ф.2.

Таблица Ф.2 – Назначение цепей ВМ-250

Номер контакта	Назначение
X1, X2	Защищаемая цепь
XS1-1	Диагностический контакт (нормально замкнутый)
XS1-3	Диагностический контакт (общий)

## Ф.2 Техническое обслуживание

Порядок технического обслуживания ВМ-250 приведен в 3.3.7.

В случае включения индикации о срабатывании терморасцепителя в модуле действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

ВМ-250 в котором сработал терморасцепитель подлежит утилизации.

Приложение X  
(обязательное)  
Варисторный модуль ВМ-320

### X.1 Описание и работа

#### X.1.1 Назначение ВМ-320

Варисторный модуль ВМ-320 представляет собой устройство защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений.

Областью применения ВМ-320 являются устройства защиты фидеров электропитания напряжением 220 В, рельсовые цепи аппаратуры автоблокировки, каналы телеметрии и передачи данных.

#### X.1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики ВМ-320 приведены в таблице X.1.

Таблица X.1 – Основные технические характеристики ВМ-320

Наименование параметра	Единица измерен.	Величина
1 Максимальное рабочее напряжение переменного тока	В	320
2 Классификационное напряжение (при токе 1 мА)	В	510 ± 5,1
3 Номинальный разрядный ток (8/20 мкс)	кА	30
4 Максимальный разрядный ток (8/20 мкс)	кА	60
5 Уровень напряжения защиты при токе 1 кА, не более	В	1000
6 Уровень напряжения защиты при максимальном импульсном токе, не более	В	1400
7 Время срабатывания, не более	нс	25
8 Сопротивление изоляции между выводами и элементом крепления на DIN-рейку, не менее	МОм	1000
9 Диапазон рабочих температур	°С	от -40 до +80
10 Сечение присоединительных проводников	мм <sup>2</sup>	от 1,5 до 10
11 Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	мм	98×18×68
12 Масса, не более	кг	0,2

### Х.1.3 Устройство и работа

Модуль ВМ-320 (рисунок Х.1) выполнен на основе энергоемкого варистора.

Варисторный модуль ВМ-320 содержит терморасцепитель, позволяющий исключить пожароопасную ситуацию, возникающую при перегреве варистора. При нагреве варисторного элемента до температуры 125 °С происходит его отключение от защищаемой цепи, о чем сигнализирует появление красного индикатора в окошке модуля. При размыкании терморасцепителя также переключается контакт диспетчерского контроля, что позволяет дистанционно диагностировать состояние варисторного модуля.

Варисторный модуль ВМ-320 устанавливается на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

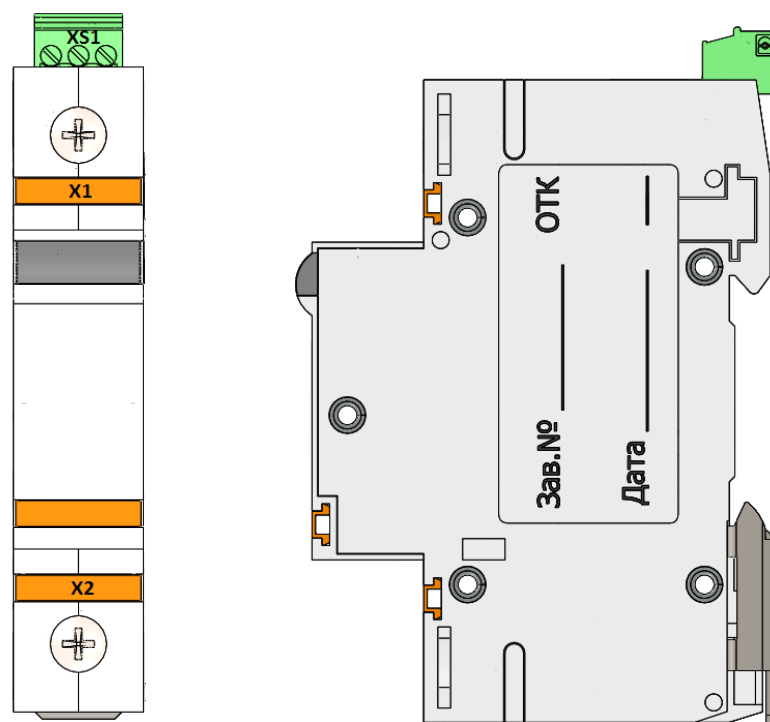


Рисунок Х.1 – Внешний вид ВМ-320

Назначение цепей, подключаемых к ВМ-320, указано в таблице Х.2.

Таблица Х.2 – Назначение цепей ВМ-320

Номер контакта	Назначение
X1, X2	Защищаемая цепь
XS1-1	Диагностический контакт (нормально замкнутый)
XS1-3	Диагностический контакт (общий)

## Х.2 Техническое обслуживание

Порядок технического обслуживания ВМ-320 приведен в 3.3.7.

В случае включения индикации о срабатывании терморасцепителя в модуле действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

ВМ-320 в котором сработал терморасцепитель подлежит утилизации.

Приложение Ц  
(обязательное)  
Модуль защиты МЗ-250

Ц.1 Описание и работа

Ц.1.1 Назначение МЗ-250

Модуль защиты МЗ-250 представляет собой комбинированное устройство защиты, предназначенное для защиты электрооборудования от поперечных и продольных перенапряжений грозового и коммутационного происхождения.

Областью применения МЗ-250 являются устройства защиты фидеров электропитания напряжением 220 В, каналы телеметрии и передачи данных. В устройствах защиты фидеров электропитания рекомендуется использовать в качестве второй ступени защиты.

Ц.1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики МЗ-250 приведены в таблице Ц.1.

Таблица Ц.1 – Основные технические характеристики МЗ-250

Наименование параметра	Единица измерен.	Величина
1 Максимально допустимое длительное напряжение переменного тока (X1-X2)	В	300
2 Максимально допустимое длительное напряжение постоянного тока (X1-X2)	В	420
3 Номинальный разрядный ток «провод-провод», «провод-земля» (8/20 мкс)	кА	10
4 Максимальный разрядный ток «провод-провод», «провод-земля» (8/20 мкс)	кА	20
5 Статическое напряжение срабатывания между клеммами X1 и X3 или X2 и X3	В	от 1150 до 1680
6 Уровень напряжения защиты на выводах X1 и X2 модуля защиты при токе 1 кА, не более	В	1000
7 Уровень напряжения защиты на выводах X1 и X3 или X2 и X3 модуля защиты при токе 1 кА, не более	В	1700
8 Время срабатывания, не более	нс	25
9 Сопротивление изоляции между выводами и элементом крепления на DIN-рейку, не менее	МОм	1000
10 Диапазон рабочих температур	°С	от -40 до +80

Наименование параметра	Единица измерен.	Величина
11 Сечение присоединительных проводников	мм <sup>2</sup>	от 1,5 до 10
12 Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более	мм	98x36x68
13 Масса, не более	кг	0,2

### Ц.1.3 Устройство и работа

Модуль защиты МЗ-250 (рисунок Ц.1) выполнен на основе варисторов и газонаполненного разрядника и предназначен для ограничения продольных и поперечных перенапряжений

Модуль защиты МЗ-250 содержит терморасцепители, позволяющие исключить пожароопасную ситуацию, возникающую при перегреве какого-либо варистора. При нагреве варисторного элемента до температуры 125 °С происходит его отключение от защищаемой цепи, о чем сигнализирует появление красного индикатора в окошке модуля. При размыкании терморасцепителя также переключается контакт диспетчерского контроля, что позволяет дистанционно диагностировать состояние варисторного модуля.

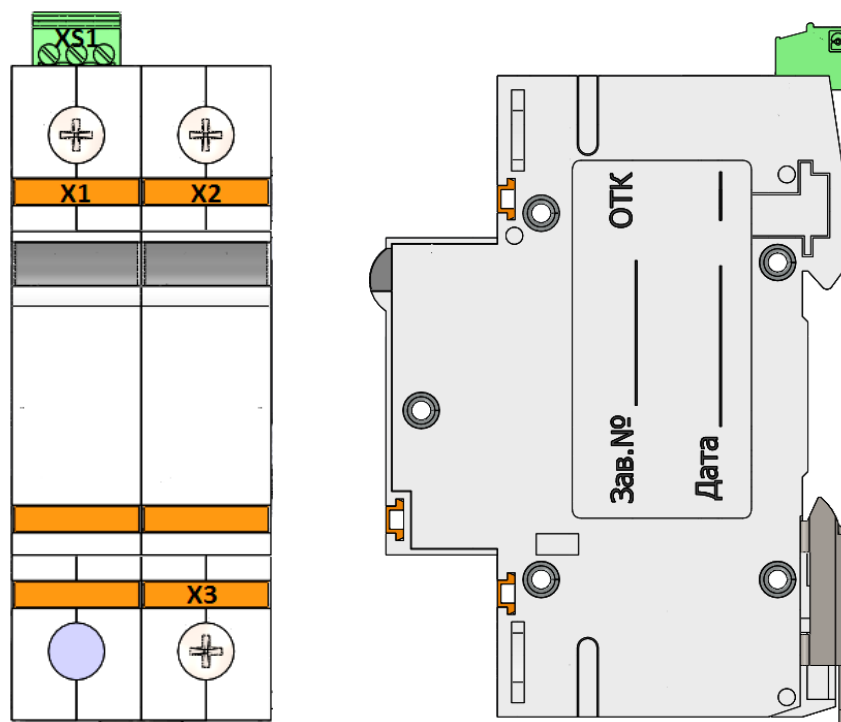


Рисунок Ц.1 – Внешний вид МЗ-250



Модуль защиты МЗ-250 устанавливается на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм.

Назначение цепей, подключаемых к МЗ-250, указано в таблице Ц.2.

Таблица Ц.2 – Назначение цепей МЗ-250

Номер контакта	Назначение
X1, X2	Защищаемая цепь
X3	Рабочее заземление
XS1-1	Диагностический контакт (нормально замкнутый)
XS1-3	Диагностический контакт (общий)

## Ц.2 Техническое обслуживание

Порядок технического обслуживания МЗ-250 приведен в 3.3.7.

В случае включения индикации о срабатывании терморасцепителя в модуле действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

МЗ-250 в котором сработал терморасцепитель подлежит утилизации.

Приложение Ш  
(обязательное)  
Выпрямительная система ВС24/ХХ-2/2

Ш.1 Описание и работа

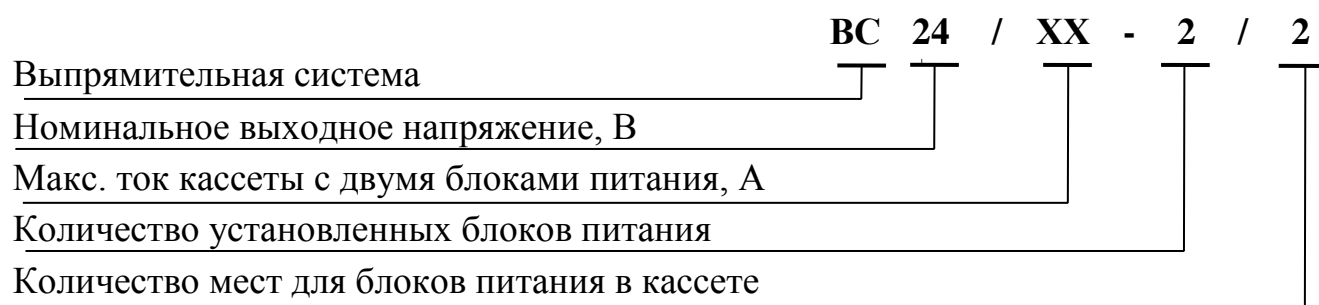
Ш.1.1 Назначение выпрямительной системы

Выпрямительная система предназначена для обеспечения бесперебойного электропитания оборудования ЦМ КРЦ постоянным током напряжением 24 В и заряда АКБ.

Выпрямительная система обеспечивает:

- электропитание нагрузки и заряд АКБ при наличии напряжения сети переменного тока;
- автоматическое переключение нагрузки на электропитание от АКБ при пропадании напряжения сети переменного тока;
- замену блоков в своем составе без отключения электропитания;
- режимы постоянного и форсированного заряда АКБ;
- защиту АКБ от глубокого разряда;
- контроль состояния АКБ, контактора АКБ (рисунок Ш.4), блоков питания в своем составе;
- настройку параметров, управление и отображение на дисплее контрольно-сервисной информации;
- передачу в управляющую систему и/или СТДМ, с помощью дискретных выходов, на которые выведены контакты встроенных электромеханических реле диагностики, информации о состоянии выпрямительной системы.

Структура условного обозначения выпрямительной системы:



### Ш.1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики выпрямительной системы приведены в таблице Ш.1.

Таблица Ш.1 – Технические характеристики выпрямительной системы

Наименование параметра	Значение параметра
<b>Входные характеристики</b>	
1 Номинальное входное напряжение сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220
2 Диапазон изменения входного напряжения сети переменного тока, В	от 160 до 260
3 Номинальное входное напряжение АКБ, В	24
<b>Выходные характеристики</b>	
4 Диапазон регулировки выходного напряжения постоянного тока, В	от 21 до 29
5 Максимальный выходной ток системы, А: - для выпрмительной системы ВС24/24-2/2 - для выпрмительной системы ВС24/70-2/2 - для выпрмительной системы ВС24/140-2/2	2 x 12 <sup>1</sup> 2 x 35 <sup>1</sup> 2 x 70 <sup>1</sup>
6 Диапазон установки тока заряда АКБ, А	от 5 до 40
<b>Диагностика</b>	
7 Сигналы, выведенные на дискретные выходы	«Авария ВС», «АКБ вкл.», программируемый контакт
Примечание: 1 – при использовании выпрямительной системы по схеме резервирования N+1 максимальный ток системы: -для ВС24/24-2/2 - 12 А (выходной ток одного блока питания); -для ВС24/70-2/2 - 35 А (выходной ток одного блока питания); -для ВС24/140-2/2 - 70 А (выходной ток одного блока питания).	

Масса выпрямительной системы (без АКБ) – не более 25 кг.

Габаритные размеры (ВхШхГ), мм, не более 508x485x89.

### Ш.1.3 Конструктивное исполнение

Выпрямительная система представляет собой кассету с блоками высотой 2U для установки в шкафы монтажные 19-дюймовые.

Вид передней и задней панелей выпрямительной системы приведены на рисунках Ш.1 и Ш.2 соответственно.

Габаритно-установочные размеры выпрямительной системы приведены на рисунке Ш.3.

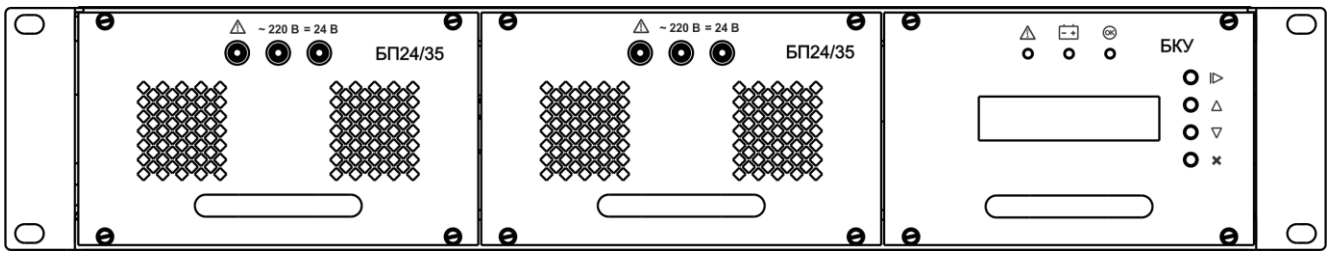


Рисунок Ш.1 – Передняя панель BC24/XX-2/2

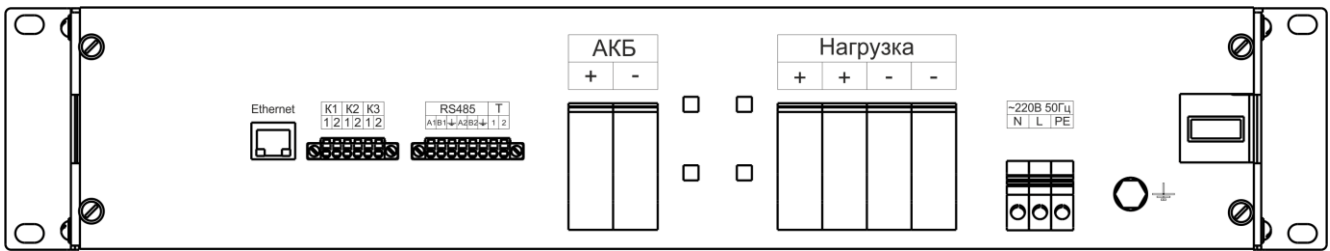


Рисунок Ш.2 – Задняя панель BC24/XX-2/2

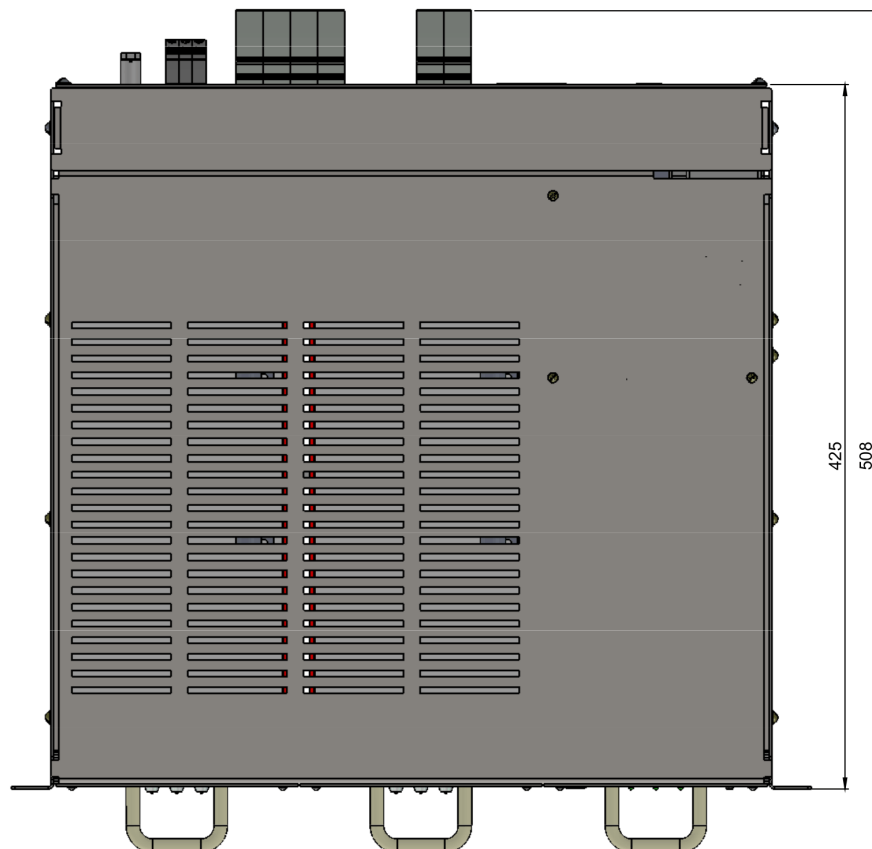
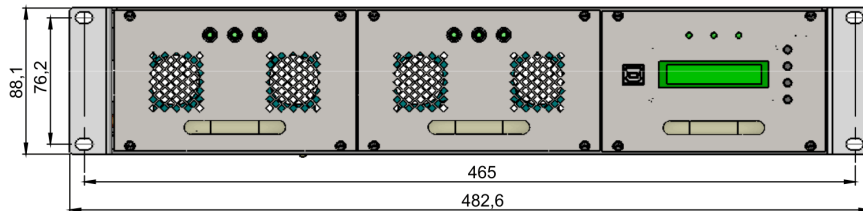


Рисунок Ш.3 – Габаритные размеры BC24/70-2/2

Ш.1.4 Устройство и работа

Структурная схема выпрямительной системы приведена на рисунке Ш.4.

Схема подключения выпрямительной системы приведена на рисунке Ш.5.

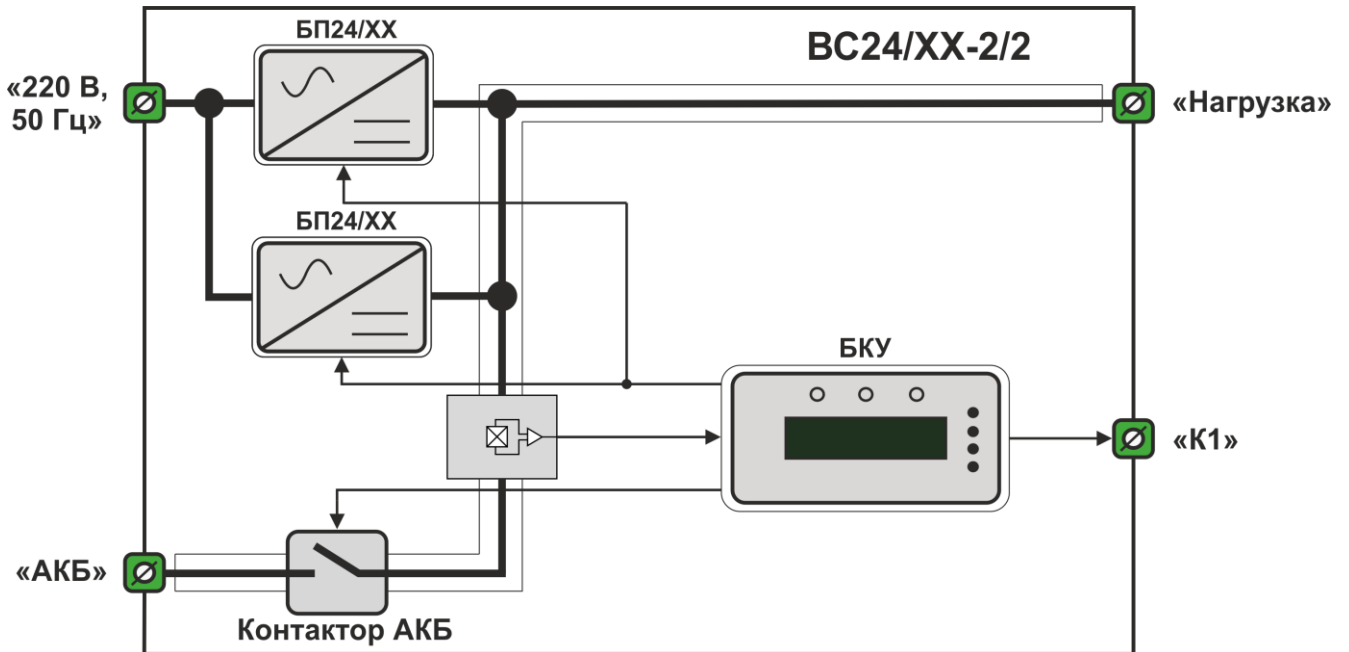


Рисунок Ш.4 – Структурная схема ВС24/XX-2/2

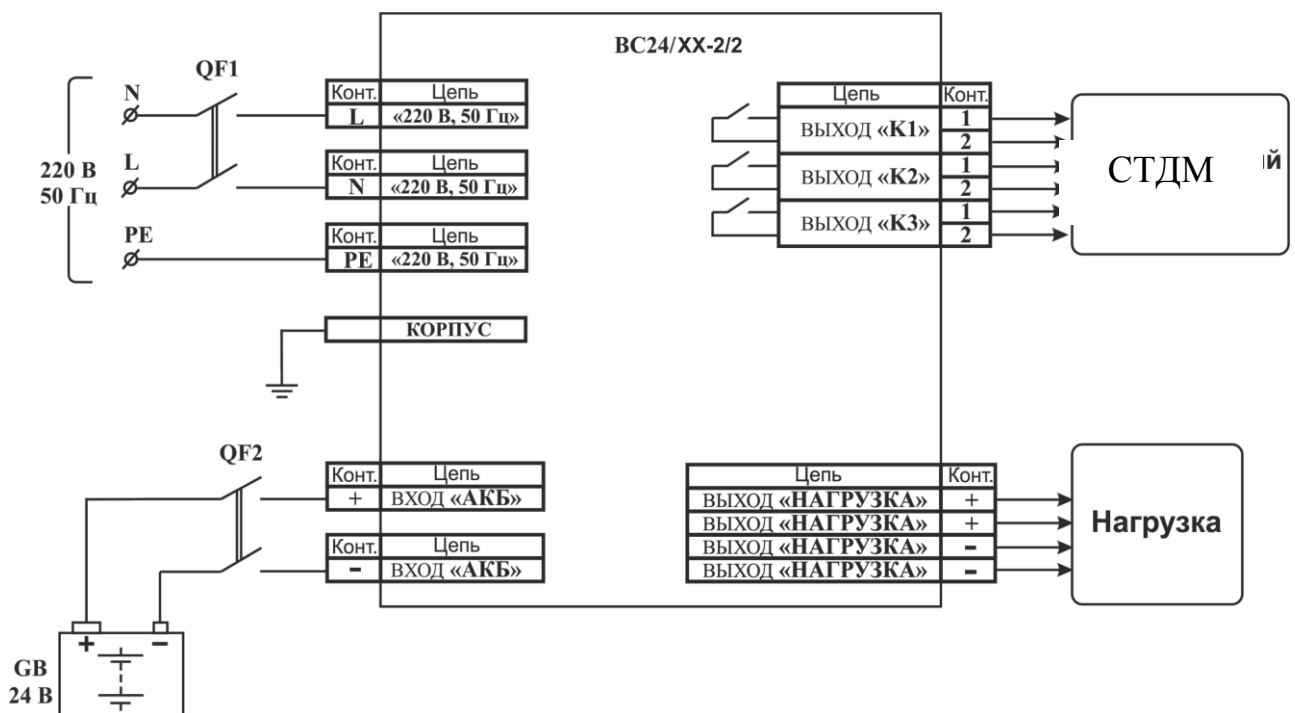


Рисунок Ш.5 – Схема подключения ВС24/XX-2/2

Электропитание выпрямительной системы осуществляется от двух источников:

- сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В, 50 Гц;
- источника постоянного тока – АКБ с номинальным напряжением 24 В.

Выпрямительная система обеспечивает работу в следующих режимах (отображаются на дисплее):

- ПЗ – работа от сети, режим постоянного заряда АКБ (заряд АКБ стабилизированным напряжением);
- ФЗ – работа от сети, режим форсированного заряда АКБ (заряд АКБ стабилизированным током);
- Сеть – работа от сети без АКБ;
- АКБ – работа от АКБ при отсутствии напряжения сети переменного тока.

Электропитание нагрузок от АКБ осуществляется при отсутствии напряжения сети переменного тока.

АКБ подключается к выходной шине блоков питания (БП24/ХХ на рисунке Ш.4) через контактор АКБ.

Блок питания представляет собой программно-управляемый блок, который преобразует напряжение сети переменного тока в стабилизированное напряжение постоянного тока.

Блок питания обеспечивает:

- работу в режимах стабилизации выходного напряжения и ограничения выходного тока;
- активное выравнивание тока между несколькими блоками питания в составе выпрямительной системы;
- прием информации от блока контроля и управления и установку параметров;
- индикацию наличия входного, выходного напряжения и сигнала аварии.

Блок контроля и управления (БКУ на рисунке Ш.4) представляет собой микропроцессорное устройство, которое предназначено для настройки параметров выпрямительной системы с помощью кнопок, управления оборудованием в составе


выпрямительной системы и отображения на дисплее контрольно-сервисной информации.

Блок контроля и управления обеспечивает:

- настройку параметров;
- формирование управляющих сигналов;
- контроль технического состояния;
- индикацию состояния;
- отображение на дисплее контрольно-сервисной информации;
- передачу в управляющую систему и/или СТДМ, с помощью дискретных выходов, информации о состоянии выпрямительной системы.


Блок контроля и управления имеет энергонезависимую память, в которой хранится информация о конфигурации выпрямительной системы и журнал событий.

Органы индикация блока питания:

- индикатор красного цвета «»;
- индикатор зеленого цвета «~220 В»;
- индикатор зеленого цвета «=24 В».

Состояние индикаторов блока питания приведено в таблице Ш.2.

Таблица Ш.2 – Состояние индикаторов блока питания

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние блока питания
«  »	Включен	Неисправен
«~220 В»	Включен	Наличие напряжения входной сети
«=24 В»	Включен	Наличие выходного напряжения

На задней панели выпрямительной системы расположен разъём «К1, К2, К3», на который с блока контроля и управления выведены дискретные выходы:

- обобщенный сигнал «Авария ВС»;
- сигнал «АКБ вкл.»;
- программируемый сигнал (см. таблицу Ш.9).




Назначение контактов разъёма дискретных выходов приведено в таблице Ш.3.

Таблица Ш.3 – Назначение контактов разъёма дискретных выходов

Наименование сигнала	Контакты	Состояние контактов	Состояние выпрямительной системы
Обобщенный сигнал «Авария ВС»	K1-1, K1-2	Разомкнут	В выпрямительной системе есть хотя бы один сигнал аварии
Сигнал «АКБ вкл.»	K2-1, K2-2	Замкнут	АКБ подключена (включен контактор АКБ)
Программируемый сигнал	K3-1, K3-2	Замкнут	см. таблицу Ш.9




На передней панели блока контроля и управления расположены:

- индикаторы;
- кнопки управления;
- светодиодный дисплей.

Для визуального контроля состояния выпрямительной системы используются индикаторы: «» (норма), «» (разряд АКБ), «» (авария).

Возможные состояния вышуказанных индикаторов приведены в таблице Ш.4.

Таблица Ш.4 – Состояние индикаторов блока контроля и управления

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние выпрямительной системы
«  »	Включен	Выпрямительная система работает в штатном режиме
«  »	Включен	Наличие тока разряда АКБ
«  »	Включен	В выпрямительной системе есть хотя бы один сигнал аварии

Для отображения текущих параметров и меню выпрямительной системы используется дисплей.

В штатном режиме работы на дисплее отображаются текущие параметры выпрямительной системы. Пример отображения приведен на рисунке Ш.6.

<b>ФЗ</b>	<b>28.0 В</b>	<b>25 А</b>
<b>50%</b>		<b>5 А</b>

Рисунок Ш.6 – Пример отображения на дисплее при работе в штатном режиме



Параметры, приведенные на рисунке Ш.6, имеют следующее значение:

- в первой строке дисплея отображаются:
  - «ФЗ» – режим работы выпрямительной системы;
  - «28.0 В» – напряжение на нагрузке, В;
  - «25 А» – ток нагрузки, А;
- во второй строке дисплея отображаются:
  - «50%» – загрузка выпрямительной системы, %;
  - «5 А» – ток заряда АКБ, А.

В режиме работы от АКБ на дисплее отображаются текущие параметры выпрямительной системы. Пример отображения приведен на рисунке Ш.7.

<b>АКБ</b>	<b>24.0 В</b>	<b>20 А</b>
<b>24.0 В</b>		<b>-20 А</b>

Рисунок Ш.7 – Пример отображения на дисплее при работе от АКБ

Параметры, приведенные на рисунке Ш.7, имеют следующее значение:

- в первой строке дисплея отображаются:
  - «АКБ» – режим работы выпрямительной системы;
  - «24.0 В» – напряжение на нагрузке, В;
  - «20 А» – ток нагрузки, А;
- во второй строке дисплея отображаются:
  - «24.0 В» напряжение на АКБ, В;
  - «-20 А» – ток разряда АКБ, А.

Если в выпрямительной системе возникает авария, то на дисплее отображается состояние выпрямительной системы, в соответствии с примером на рисунке Ш.8.

<b>АКБ</b>	<b>24.0 В</b>	<b>20 А</b>
<b>*АКБ неиспр.</b>		

Рисунок Ш.8 – Пример отображения на дисплее при наличии сигналов аварий

Параметры, приведенные на рисунке Ш.8, имеют следующее значение:

– в первой строке дисплея отображаются:

- «АКБ» – режим работы выпрямительной системы;
- «24.0 В » – напряжение на нагрузке, В;
- «20 А» – ток нагрузки, А;


– во второй строке дисплея отображаются последовательно с периодом в 3 с зафиксированный сигнал аварии и вторая строка текущих параметров выпрямительной системы (как на рисунках Ш.6 и Ш.7). Знак «\*» в начале строки говорит о наличии нескольких аварийных сообщений.

Просмотреть весь список текущих сигналов аварий можно путем нажатия кнопки «▲» или «▼».

Список и описание аварийных сообщений приведен в таблице Ш.5.


Таблица Ш.5 – Аварийные сообщения





Наименование сигнала	Описание
АКБ неиспр.	АКБ не подключена или неисправна
Конт. АКБ неиспр.	Контактор АКБ неисправен
Недост. кол. БП	Реальное количество блоков питания меньше номинального количества
ДТ АКБ неиспр.	Токовый датчик в цепи АКБ неисправен
БКУ неиспр.	Блок контроля и управления неисправен
БПN неиспр.	Блок питания неисправен, где N порядковый номер блока питания
Д. темп. неиспр.	Внешний датчик температуры не подключен или неисправен
Разряд АКБ	Выпрямительная система работает от АКБ, идет разряд АКБ
Прев. U .макс	Превышен порог срабатывания напряжения см. таблицу Ш.6
Прев. U .мин	Превышен порог срабатывания напряжения см. таблицу Ш.6
Прев. I макс	Превышен порог срабатывания тока см. таблицу Ш.6
Пред. отк. АКБ	Превышен порог срабатывания напряжения см. таблицу Ш.6

При появлении на дисплее аварийного сообщения и/или включения на одном из блоков индикатора «» необходимо действовать в соответствии с рекомендациями таблицы 2.1.

Выпрямительная система с завода-изготовителя поставляется сконфигурированной в соответствии с проектными решениями.

В выпрямительной системе предусмотрен просмотр параметров системы без возможности их редактирования. Для получения доступа к редактированию параметров системы необходимо обратиться на завод-изготовитель.

Вход в меню осуществляется кратковременным нажатием кнопки «» из основного режима.

Главное меню имеет подменю, которые выбираются кнопками «», «». Вход в выбранное подменю осуществляется нажатием кнопки «». Выход из главного меню и выход из подменю осуществляется кратковременным нажатием кнопки «».

В верхней строке дисплея отображается заголовок текущего меню, а в нижней – текущий пункт данного меню. Если пункт меню содержит подменю, то его заголовок заканчивается многоточием, например: «Статус...».

Главное меню содержит следующие подменю:

- «Статус...»;
- «Выпрямители...»;
- «Батареи...»;
- «Опции...»;
- «Заводские уст...».

Подменю «Статус...» предназначено для контроля и изменения основных параметров выпрямительной системы. Назначение пунктов подменю «Статус...» приведено в таблице Ш.6.

Таблица Ш.6 – Назначение пунктов подменю «Статус...»

Наименование пункта	Описание	Заводские установки
<b>1 Режим работы...</b>	Подменю режим работы выпрямительной системы	
1.1 Режим с АКБ	Работа выпрямительной системы с АКБ, при отсутствии АКБ будет формироваться аварийное сообщение	Работа с АКБ
1.2 Режим без АКБ	Работа выпрямительной системы без АКБ. АКБ не подключена к выпрямительной системе и не контролируется	
<b>2 Режим редактирования...</b>	Доступ к изменению параметров выпрямительной системы (пароль по умолчанию «1111»)	
<b>3 Уст. порогов...</b>	Подменю установки порогов	
3.1 Макс. ток	Предельный ток нагрузки, при превышении которого будет формироваться аварийное сообщение	75 А
3.2 Пред. напряжение...	Подменю предельные напряжения	
3.2.1 Напряжение макс...	Верхний предел выходного напряжения, при котором будет формироваться аварийное сообщение	30 В
3.2.2 Напряжение мин...	Нижний предел выходного напряжения, при котором будет формироваться аварийное сообщение	22 В
3.3 Пред. откл. АКБ...	Напряжение на АКБ, при котором будет формироваться аварийное сообщение предупреждения о возможном отключении АКБ	23 В
<b>4 Темпер. ВС...</b>	Внутренняя температура выпрямительной системы	
<b>5 Напряжение ВС...</b>	Выходное напряжение выпрямительной системы	24 В

Подменю «Выпрямители...» предназначено для установки количества блоков питания, используемых в выпрямительной системе, и контроля параметров блоков питания. Назначение пунктов подменю «Выпрямители...» приведено в таблице Ш.7.

Таблица Ш.7 – Назначение пунктов подменю «Выпрямители...»

Наименование пункта	Описание	Заводские установки
<b>1 Ном. кол...</b>	Номинальное количество блоков питания в выпрямительной системе	2
<b>2 Реал. кол...</b>	Реальное количество блоков питания в выпрямительной системе. Если реальное количество блоков питания меньше номинального количества блоков питания, то будет формироваться аварийное сообщение	
<b>3 Токи БП...</b>	Подменю токи блоков питания	
3.1 БП1	Ток нагрузки первого блока питания	
3.2 БП2	Ток нагрузки второго блока питания	
<b>4 Оптимизация...</b>	Режим оптимизации мощности блоков питания	Выкл.

Подменю «Батареи...» предназначено для установки режимов заряда и контроля параметров АКБ. Назначение пунктов подменю «Батареи...» приведено в таблице Ш.8.

Таблица Ш.8 – Назначение пунктов подменю «Батареи...»

Наименование пункта	Описание	Заводские установки
<b>1 Ток заряда...</b>	Тока заряда АКБ	5 А
<b>2 Упр. АКБ...</b>	Подменю управления АКБ	
2.1 U откл. АКБ	Нижний предел напряжения на АКБ, при котором АКБ будет отключена	21 В
2.2 U восст. АКБ	Нижний предел напряжения на АКБ, при котором АКБ будет подключена	24 В
<b>3 ФЗ...</b>	Верхний предел напряжения на АКБ, в режиме форсированного заряда	28 В
<b>4 ПЗ...</b>	Напряжения на АКБ в режиме постоянного заряда	27 В
<b>5 Напряжение АКБ...</b>	Напряжение АКБ	
<b>6 Темп. АКБ...</b>	Температура АКБ	
<b>7 Темп. комп...</b>	Подменю температурной компенсации АКБ	
7.1 Состояние....	Состояние режима температурной компенсации	Выкл.
7.2 К. комп...	Коэффициент температурной компенсации напряжения на АКБ, мВ/°С	5

Подменю «Опции...» предназначено для установки дополнительных возможностей. Назначение пунктов подменю «Опции...» приведено в таблице Ш.9.

Таблица Ш.9 – Назначение пунктов подменю «Опции...»

Наименование пункта	Описание	Заводские установки
<b>1 Язык...</b>	Выбор языка	Русский
<b>2 Дата и время...</b>	Подменю установки даты и времени часов реального времени	
<b>3 Авар. контакт...</b>	Подменю выбора событий для вывода на дисплейный выход «К3» («ФЗ», «Работа от АКБ», «Авария БП», «Пред. разряд»)	Выкл.
<b>4 Журнал событий...</b>	Подменю журнала событий. В журнале фиксируются в энергонезависимой памяти изменения режимов работы, аварийные события и их восстановления	
<b>5 Звук...</b>	Подменю управления звуковым сигналом	
5.1 Оповещ. аварий...	Звуковой сигнал при возникновении аварии	Выкл.
5.2 Нажатие кнопки...	Звуковой сигнала при нажатии кнопки	Выкл.

Подменю «Заводские установки...» предназначено для изменения пароля и сброса к заводским настройкам. Назначение пунктов подменю «Заводские установки» приведено в таблице Ш.10.

Таблица Ш.10 – Назначение пунктов подменю «Заводские установки...»

Наименование пункта	Описание	Заводские установки
<b>1 Изм. пароля...</b>	Изменение пароля доступа	
<b>2 Датчик темп...</b>	Внешний датчик температуры	Выкл.
<b>3 Сброс к зав.уст...</b>	Сброс к заводским установкам	

## Ш.2 Использование по назначению

### Ш.2.1 Эксплуатационные ограничения

Все работы, связанные с монтажом выпрямительной системы, должны проводиться при отключенном напряжении входной сети.

Запрещается подключение выпрямительной системы к входной сети без заземления корпуса выпрямительной системы.

Перед выполнением работ необходимо проконтролировать:

- комплектность выпрямительной системы;
- установку блоков питания и блока контроля и управления в cassette выпрямительной системы. Блоки должны быть вставлены в cassette до упора;
- отсутствие повреждений защитных, декоративных и специальных покрытий;
- отсутствие повреждений изоляции;
- целостность цепи защитного заземления.

При подключении к выпрямительной системе следует руководствоваться схемой подключения, приведенной на рисунке Ш.5.

Для подключения выпрямительной системы использовать медные провода сечением:

- провод защитного заземления (заземление cassette, клемма «РЕ») – не менее 2,5 мм<sup>2</sup>;
- цепи сети переменного тока (клеммы «N», «L») – не менее 2,5 мм<sup>2</sup>;
- цепи АКБ (клеммы «АКБ +, -») – не менее 6 мм<sup>2</sup>;


- цепи нагрузок (клеммы «Нагрузка +,-») – не менее 4 мм<sup>2</sup>;
- цепи сигнализации (клеммы «К1 ,К2, К3») – не менее 0,75 мм<sup>2</sup>.

АКБ к выпрямительной системе следует подключать через автоматический выключатель или предохранитель (рисунок Ш.5).




### Ш.2.2 Включение выпрямительной системы

Подключить к клеммам «N», «L» выпрямительной системы через автоматический выключатель типа С16А сеть переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц, а к клеммам «АКБ +», «АКБ –» через автоматический выключатель типа С63А АКБ с номинальным напряжением 24 В.

Включить автоматические выключатели.

Проверить, что на блоках БП24/ХХ (рисунок Ш.1) включены индикаторы «~220 В», «=24 В» и выключен индикатор «».

Проверить, что на блоке БКУ (рисунок Ш.1):

- включен индикатор «» и выключены индикаторы «», «»;
- на дисплей отображается состояние выпрямительной системы.

### Ш.2.3 Настройка параметров выпрямительной системы

Если заданные параметры заводских установок выпрямительной системы не удовлетворяют, то необходимо обратиться на завод-изготовитель.

### Ш.2.4 Замена блоков

Блоки выпрямительной системы допускается менять без отключения электропитания. Замену выполнять в следующей последовательности:

- открутить четыре винта, которые фиксируют блок в кассете;
- аккуратно потянуть за ручку блок на себя и извлечь блок из кассеты выпрямительной системы;
- аккуратно задвинуть до упора исправный блок из комплекта ЗИП в отсек кассеты выпрямительной системы;
- закрутить четыре винта, которые фиксируют блок в кассете;
- проверить, что на блоке включены соответствующие индикаторы (см. п. Ш.2.2).

### Ш.3 Использование по назначению

Техническое обслуживание изделия проводится электромехаником эксплуатирующей организации в соответствии с заранее утвержденным графиком.

Техническое обслуживание изделия необходимо выполнять согласно требованиям нормативных отраслевых правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств СЦБ с оформлением наряда-допуска (наряда) или по распоряжению руководства дистанции с записью в оперативном журнале.

Техническое обслуживание выпрямительной системы включает проверку:

- состояния и надежности монтажа;
- целостности проводов, наконечников и блоков зажимов;
- отсутствие неисправных блоков и узлов;
- целостности цепей заземления.

Пыль снаружи изделия удаляют мягкой тряпкой или щеткой. Внутри кассеты изделия и отдельно для каждого из изъятых из кассеты блоков пыль удаляют продувкой сжатым воздухом с давлением не более 5,5 бар (при 20°C).



Приложение Щ  
(обязательное)

Щкаф распределения лучей питания ШРЛП

Щ.1 Описание и работа

Щ.1.1 Назначение ШРЛП

ШРЛП предназначен для распределения напряжения переменного тока по лучам электропитания.

ШРЛП обеспечивает:

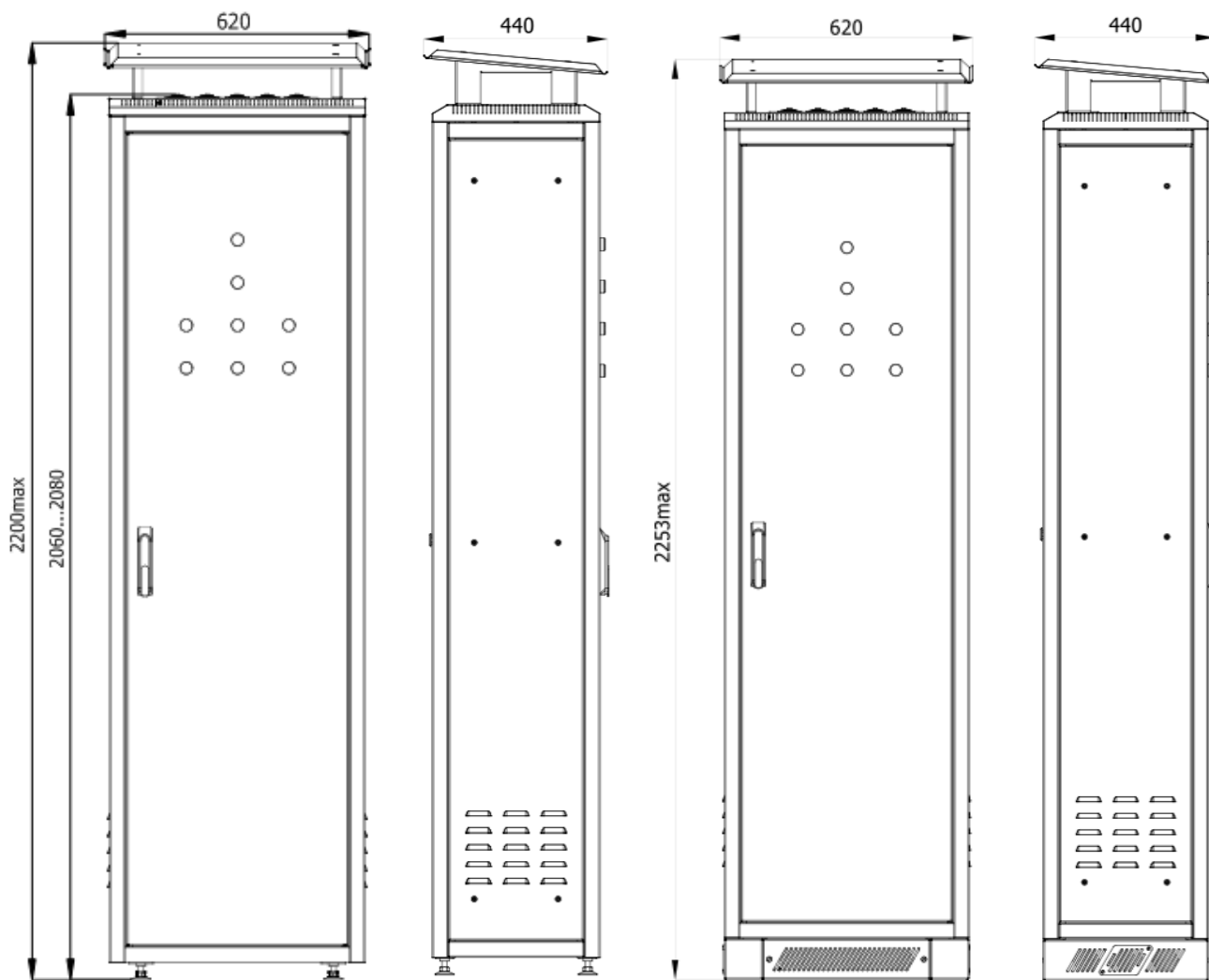
- ручное включение/отключение напряжения источника переменного тока;
- включение/отключение лучей питания по сигналам от внешних источников управления (ЦМ КРЦ, ВРЦ);
- защиту лучей питания от перегрузки по току и короткого замыкания;
- контроль параметров входного источника переменного тока;
- индикацию состояния («норма», «не норма») параметров входного источника переменного тока (при наличии питания в цепях дистанционного управления);
- индикацию наличия напряжения входного источника постоянного тока;
- индикацию включения каждого луча питания;
- передачу в управляющую систему и/или СТДМ, с помощью свободных контактов на переключение, информации о состоянии параметров входного источника переменного тока, пожарного извещателя, лучей питания и коммутационных аппаратов.

Щ.1.2 Конструктивное исполнение

ШРЛП представляет собой шкаф одностороннего обслуживания для постового размещения. Габаритно-установочные размеры ШРЛП приведены на рисунках Щ.1–Щ.4.

Ввод кабелей может быть как сверху, так и снизу ШРЛП. В конструкции ШРЛП предусмотрена возможность крепления подведенных кабелей.





а – без цоколя

б – с цоколем

Рисунок Ц.2 - Габаритные размеры ШРЛП глубиной 400 мм с навесом

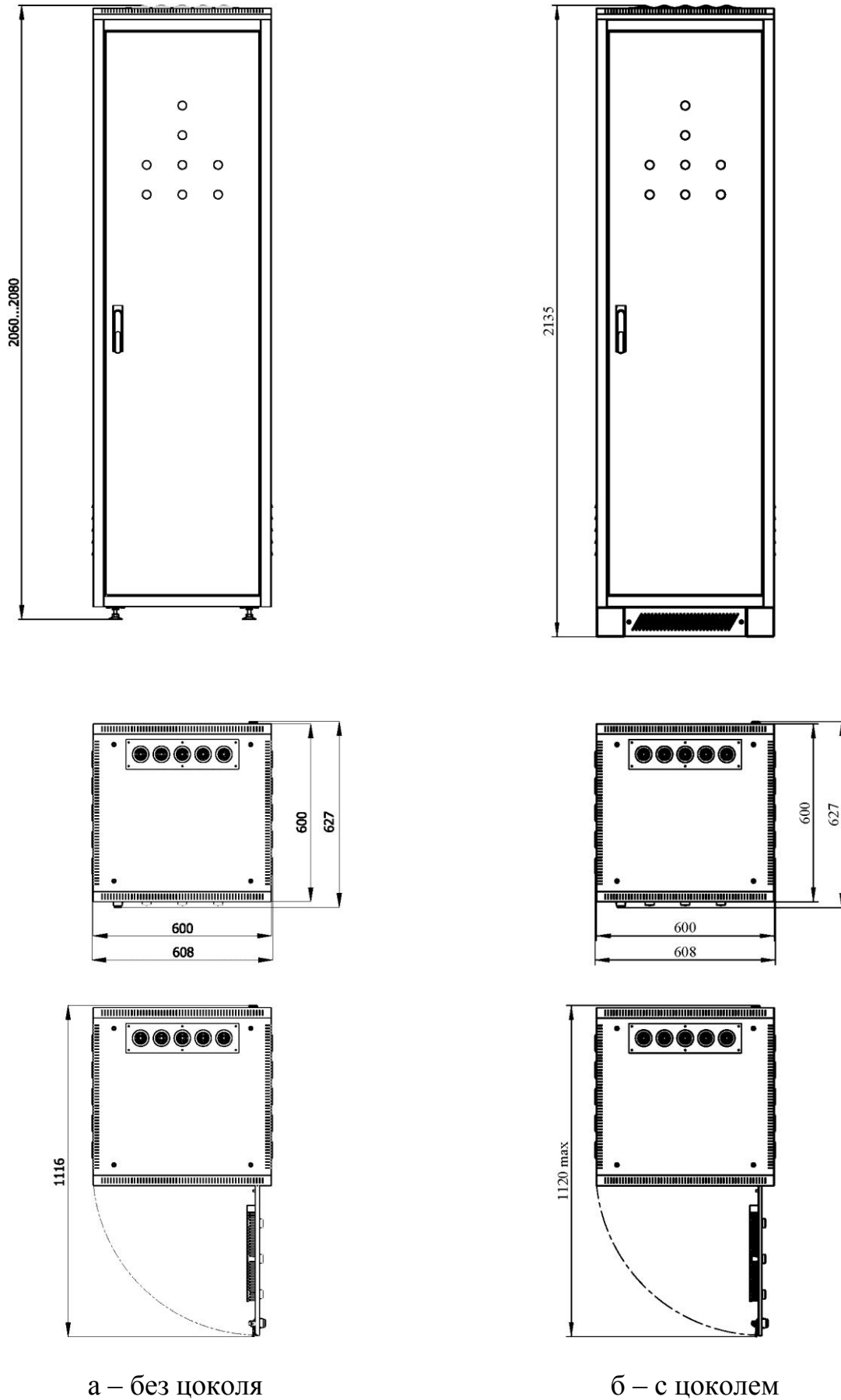
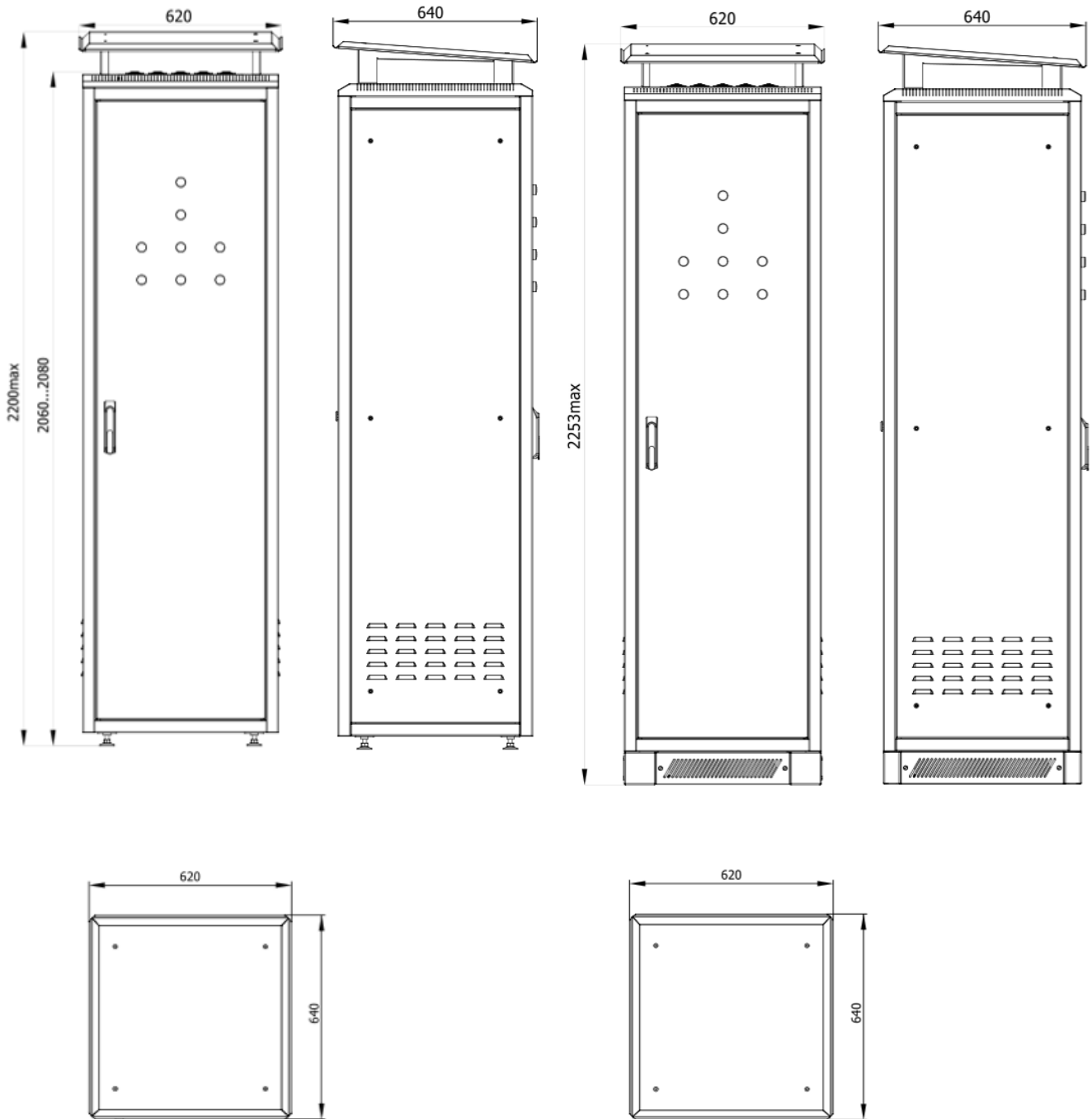


Рисунок Щ.3 - Габаритные размеры ШРЛП глубиной 600 мм без навеса



а – без цоколя

б – с цоколем

Рисунок Щ.4 - Габаритные размеры ШРЛП глубиной 600 мм с навесом

## Щ.1.3 Технические характеристики

Основные технические характеристики ШРЛП приведены в таблице Щ.1.

Таблица Щ.1 – Технические характеристики ШРЛП

Наименование параметра	Значение параметра
1 Тип входного источника переменного тока	Трехфазный/однофазный*
2 Номинальное напряжение входного источника переменного тока частотой 50 Гц, В	380/220*
3 Допустимое отклонение входного напряжения от номинального значения, %	+10 -15
4 Номинальное напряжение входного источника постоянного тока, В	24
5 Диапазон изменения входного напряжения источника постоянного тока, В	от 20 до 31
6 Количество лучей питания	6/9/12
7 Максимальная мощность, потребляемая лучом питания, кВА	4,5
8 Потребляемая мощность от источника постоянного тока на луч, Вт, не более	5
Примечание: * – выбор входного типа входного источника и напряжения должен соответствовать утвержденным ТМП	

Габаритные размеры и масса ШРЛП приведены в таблице Щ.2.

Таблица Щ.2 – Габаритные размеры и масса ШРЛП

Наименование параметра	ШРЛП глубиной 400 мм	ШРЛП глубиной 600 мм
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм, не более	2130х610х430	2130х610х630
Масса, кг, не более	100	120

## Щ.1.4 Устройство и работа

В зависимости от исполнения ШРЛП в шкафу устанавливаются модули в соответствии с таблицей Щ.3.

Таблица Щ.3 – Состав ШРЛП в зависимости от исполнения

Тип входного источника переменного тока	Однофазный			Трехфазный		
	ШРЛП-1-6 (ШРЛП-1-6-01)	ШРЛП-1-9 (ШРЛП-1-9-01)	ШРЛП-1-12 (ШРЛП-1-12-01)	ШРЛП-3-6 (ШРЛП-3-6-01)	ШРЛП-3-9 (ШРЛП-3-9-01)	ШРЛП-3-12 (ШРЛП-3-12-01)
Исполнение ШРЛП						
Модуль ввода и контроля	МВК-1	МВК-1	МВК-1	МВК-3	МВК-3	МВК-3
Модуль лучей основной	МЛО-6-1	МЛО-6-1	МЛО-6-1	МЛО-6-3	МЛО-6-3	МЛО-6-3
Модуль лучей дополнительный	–	МЛД-3-1	МЛД-6-1	–	МЛД-3-3	МЛД-6-3

## Щ.1.4.1 Модули МВК-1 и МВК-3 обеспечивают:

- подключение входного источника однофазного (МВК-1) или трехфазного (МВК-3) переменного тока;
- ручное включение/отключение входного источника переменного тока;
- контроль состояния входного источника переменного тока;
- индикацию состояния входного источника переменного тока;
- индикацию наличия напряжения входного источника постоянного тока;
- формирование напряжения питания для пожарного извещателя.

## Щ.1.4.2 Модули МЛО-6-1 и МЛО-6-3 обеспечивают:

- распределение напряжения входного источника однофазного (МЛО-6-1) или трехфазного (МЛО-6-3) переменного тока по шести лучам электропитания;
- включение/отключение лучей питания по сигналам от внешних источников управления;
- ручное включение/отключение лучей питания;
- защиту лучей электропитания от перегрузки по току и короткого замыкания;
- индикацию включения каждого луча питания.

Щ.1.4.3 Модули МЛД-3-1, МЛД-6-1, МЛД-3-3, МЛД-6-3 обеспечивают:

- распределение напряжения входного источника:
  - МЛД-3-1 – однофазного переменного тока по трем дополнительным лучам электропитания;
  - МЛД-6-1 – однофазного переменного тока по шести дополнительным лучам электропитания;
  - МЛД-3-3 – трехфазного переменного тока по трем дополнительным лучам электропитания;
  - МЛД-6-3 – трехфазного переменного тока по шести дополнительным лучам электропитания;
- включение/отключение лучей питания по сигналам от внешних источников управления;
- ручное включение/отключение дополнительных лучей питания;
- защиту лучей электропитания от перегрузки по току и короткого замыкания;
- индикацию включения каждого дополнительного луча питания.

Щ.1.4.4 Устройство модулей МВК-1 и МВК-3

Типовые схемы подключения ШРЛП-1-12 и ШРЛП-3-12 приведены на рисунках Щ.5 и Щ.6. Исполнения ШРЛП с меньшим количеством лучей подключаются аналогично.

Напряжение входного источника переменного тока «Ввод 220 В 50 Гц» (МВК-1) или «Ввод 380/220 В 50 Гц» (МВК-3) через контакты рубильника QS1 модуля поступает на шины переменного тока «L» и «N» модуля МЛО-6-1 или на шины переменного «А», «В», «С» и «N» модуля МЛО-6-3 тока для питания лучей.

Рубильник QS1 обеспечивает ручное включение/отключение входного источника переменного тока при техническом обслуживании и ремонтных работах.

Для питания цепей управления через АВ SF1 подается напряжение источника постоянного тока.

Передача информации в управляющую систему и/или СТДМ выполняется свободными контактами на переключение, выведенными на блоки зажимов модуля.



Позиционные обозначения блоков зажимов модуля, номера контактов и их назначение приведены в таблице Щ.4.

Таблица Щ.4 – Обозначения блоков зажимов внешнего подключения и их назначение

Исполнение ШРЛП	Блок зажимов/контакт	Назначение сигнала
Все исполнения	X1/1, X1/2	Напряжение сети в норме
	X1/3, X1/4	Контроль задымления
	X1/5, X1/6	Вводный рубильник включен
	X1/7, X1/8	Автоматические выключатели включены
	X1/9, X1/10	Контроль двери
	X2/1, X2/2	Луч 1 включен
	X2/3, X2/4	Луч 2 включен
	X2/5, X2/6	Луч 3 включен
	X2/7, X2/8	Луч 4 включен
	X2/9, X2/10	Луч 5 включен
	X2/11, X2/12	Луч 6 включен
ШРЛП-1-9 (ШРЛП-1-9-01), ШРЛП-3-9 (ШРЛП-3-9-01), ШРЛП-1-12 (ШРЛП-1-12-01), ШРЛП-3-12 (ШРЛП-3-12-01)	X2/13, X2/14	Луч 7 включен
	X2/15, X2/16	Луч 8 включен
	X2/17, X2/18	Луч 9 включен
ШРЛП-1-12 (ШРЛП-1-12-01), ШРЛП-3-12 (ШРЛП-3-12-01)	X2/19, X2/20	Луч 10 включен
	X2/21, X2/22	Луч 11 включен
	X2/23, X2/24	Луч 12 включен

#### Щ.1.4.5 Устройство модуля МЛЮ-6-1 и МЛЮ-6-3

Напряжение с шин переменного тока «L», «N» или «А», «В», «С» и «N» через контакторы и автоматические выключатели модуля распределяется по лучам питания «Луч 1» – «Луч 6», выведенным на клеммы ХТ1 – ХТ6 соответственно.

Автоматические выключатели осуществляют защиту лучей питания рельсовых цепей от перегрузок по току и короткого замыкания.

Контакты служат для дистанционного включения/выключения лучей питания по сигналам от внешних источников управления.

Сигналы включения/выключения лучей питания в виде свободного контакта от ЦМ КРЦ или от ВРЦ подаются на блоки зажимов модуля, обозначение которых приведено в таблице Щ.5.

Таблица Щ.5 – Обозначение блоков зажимов внешнего подключения и их назначение

Блок зажимов/контакт	Назначение	Источник сигнала
ХТ1/3, ХТ1/4	включить «Луч 1»	ЦМ КРЦ
ХТ1/5	включить «Луч 1»	ВРЦ
ХТ2/3, ХТ2/4	включить «Луч 2»	ЦМ КРЦ
ХТ2/5	включить «Луч 2»	ВРЦ
ХТ3/3, ХТ3/4	включить «Луч 3»	ЦМ КРЦ
ХТ3/5	включить «Луч 3»	ВРЦ
ХТ4/3, ХТ4/4	включить «Луч 4»	ЦМ КРЦ
ХТ4/5	включить «Луч 4»	ВРЦ
ХТ5/3, ХТ5/4	включить «Луч 5»	ЦМ КРЦ
ХТ5/5	включить «Луч 5»	ВРЦ
ХТ6/3, ХТ6/4	включить «Луч 6»	ЦМ КРЦ
ХТ6/5	включить «Луч 6»	ВРЦ

#### Щ.1.4.6 Устройство модулей МЛД-3-1, МЛД-6-1, МЛД-3-3, МЛД-6-3

Напряжение с шин переменного тока «L», «N» или «А», «В», «С» и «N» через контакты и автоматические выключатели модуля распределяется по лучам питания «Луч 7» – «Луч 12», выведенным на клеммы ХТ7 – ХТ12 соответственно.

Автоматические выключатели осуществляют защиту лучей питания рельсовых цепей от перегрузок по току и короткого замыкания.

Контакты служат для дистанционного включения/выключения лучей питания по сигналам от внешних источников управления.

Сигналы включения/выключения лучей питания в виде свободного контакта от ЦМ КРЦ или от ВРЦ подаются на блоки зажимов модуля, обозначение которых приведено в таблице Щ.6.

Таблица Щ.6 – Обозначение блоков зажимов внешнего подключения и их назначение

Исполнение ШРЛП	Блок зажимов/контакт	Назначение	Источник сигнала
ШРЛП-1-9 (ШРЛП-1-9-01), ШРЛП-3-9 (ШРЛП-3-9-01), ШРЛП-1-12 (ШРЛП-1-12-01), ШРЛП-3-12 (ШРЛП-3-12-01)	ХТ7/3, ХТ7/4	включить «Луч 7»	ЦМ КРЦ
	ХТ7/5	включить «Луч 7»	ВРЦ
	ХТ8/3, ХТ8/4	включить «Луч 8»	ЦМ КРЦ
	ХТ8/5	включить «Луч 8»	ВРЦ
	ХТ9/3, ХТ9/4	включить «Луч 9»	ЦМ КРЦ
	ХТ9/5	включить «Луч 9»	ВРЦ
ШРЛП-1-12 (ШРЛП-1-12-01), ШРЛП-3-12 (ШРЛП-3-12-01)	ХТ10/3, ХТ10/4	включить «Луч 10»	ЦМ КРЦ
	ХТ10/5	включить «Луч 10»	ВРЦ
	ХТ11/3, ХТ11/4	включить «Луч 11»	ЦМ КРЦ
	ХТ11/5	включить «Луч 11»	ВРЦ
	ХТ12/3, ХТ12/4	включить «Луч 12»	ЦМ КРЦ
	ХТ12/5	включить «Луч 12»	ВРЦ

#### Щ.1.4.7 Контроль положения двери, светильник, индикаторы

Контроль открытия двери ШРЛП выполняется при помощи концевого выключателя, контроль задымления – при помощи пожарного извещателя. Концевой выключатель и пожарный извещатель подключены к модулю МВК-1 или МВК-3.

Внутри ШРЛП установлен светильник, используемый при выполнении технического обслуживания и ремонта. Светильник включается при помощи выключателя «Освещение» на модуле МВК-1 или МВК-3.

На двери ШРЛП установлены индикаторы, назначение которых приведено в таблице Щ.7.

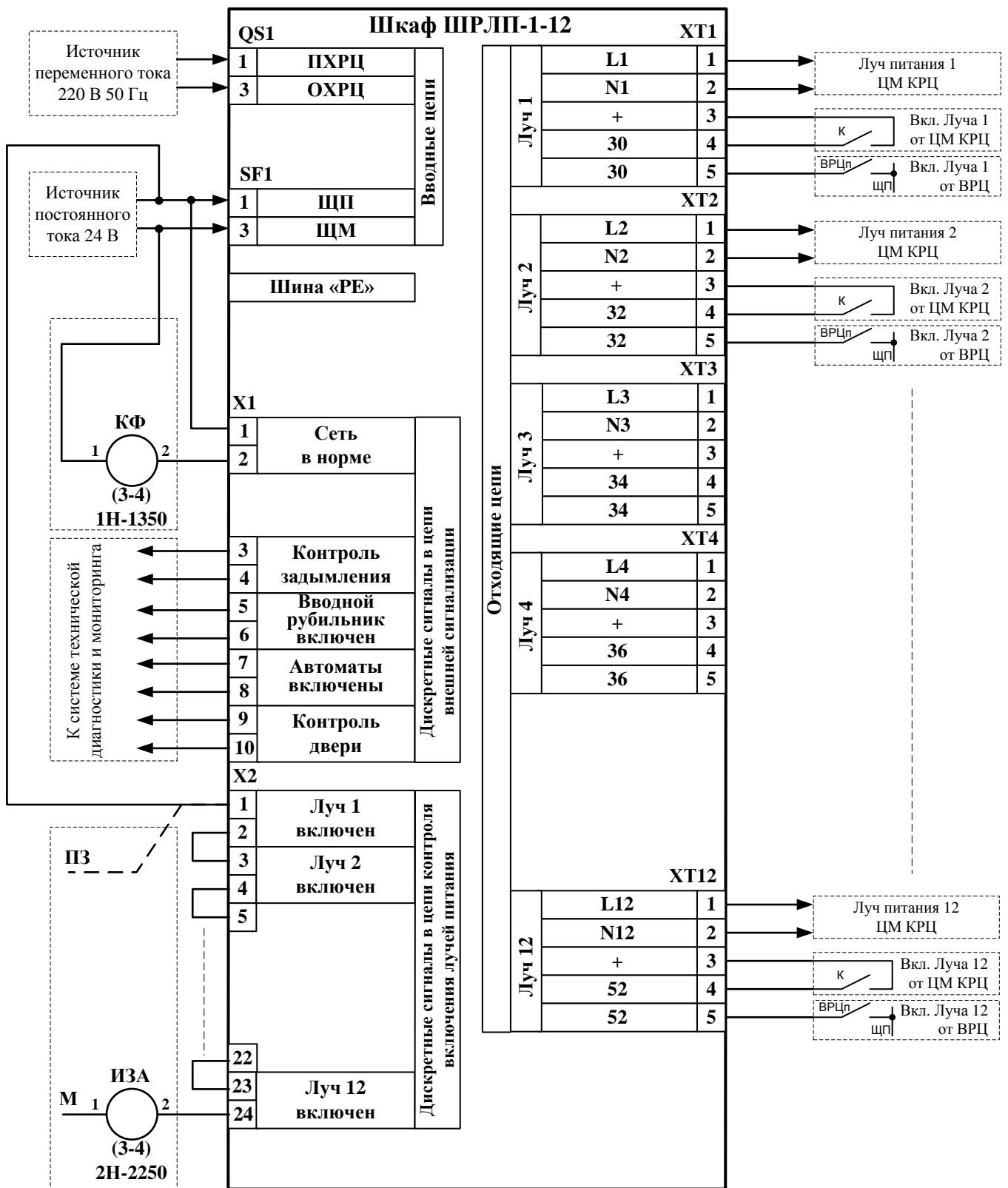
Таблица Щ.7 – Назначение индикаторов на двери ШРЛП

Исполнение ШРЛП	Маркировка индикатора	Назначение индикатора
Все исполнения	АВАРИЯ СЕТИ	Значение напряжения сети за пределами нормы
	«24 В»	Наличие напряжения 24 В
	«Луч 1»	Луч 1 включен
	«Луч 2»	Луч 2 включен
	«Луч 3»	Луч 3 включен
	«Луч 4»	Луч 4 включен
	«Луч 5»	Луч 5 включен
ШРЛП-1-9 (ШРЛП-1-9-01), ШРЛП-3-9 (ШРЛП-3-9-01), ШРЛП-1-12 (ШРЛП-1-12-01), ШРЛП-3-12 (ШРЛП-3-12-01)	«Луч 6»	Луч 6 включен
	«Луч 7»	Луч 7 включен
	«Луч 8»	Луч 8 включен
ШРЛП-1-12 (ШРЛП-1-12-01), ШРЛП-3-12 (ШРЛП-3-12-01)	«Луч 9»	Луч 9 включен
	«Луч 10»	Луч 10 включен
	«Луч 11»	Луч 11 включен
	«Луч 12»	Луч 12 включен

#### Щ.1.4.8 Пример работы ШРЛП по восстановлению питания луча 1

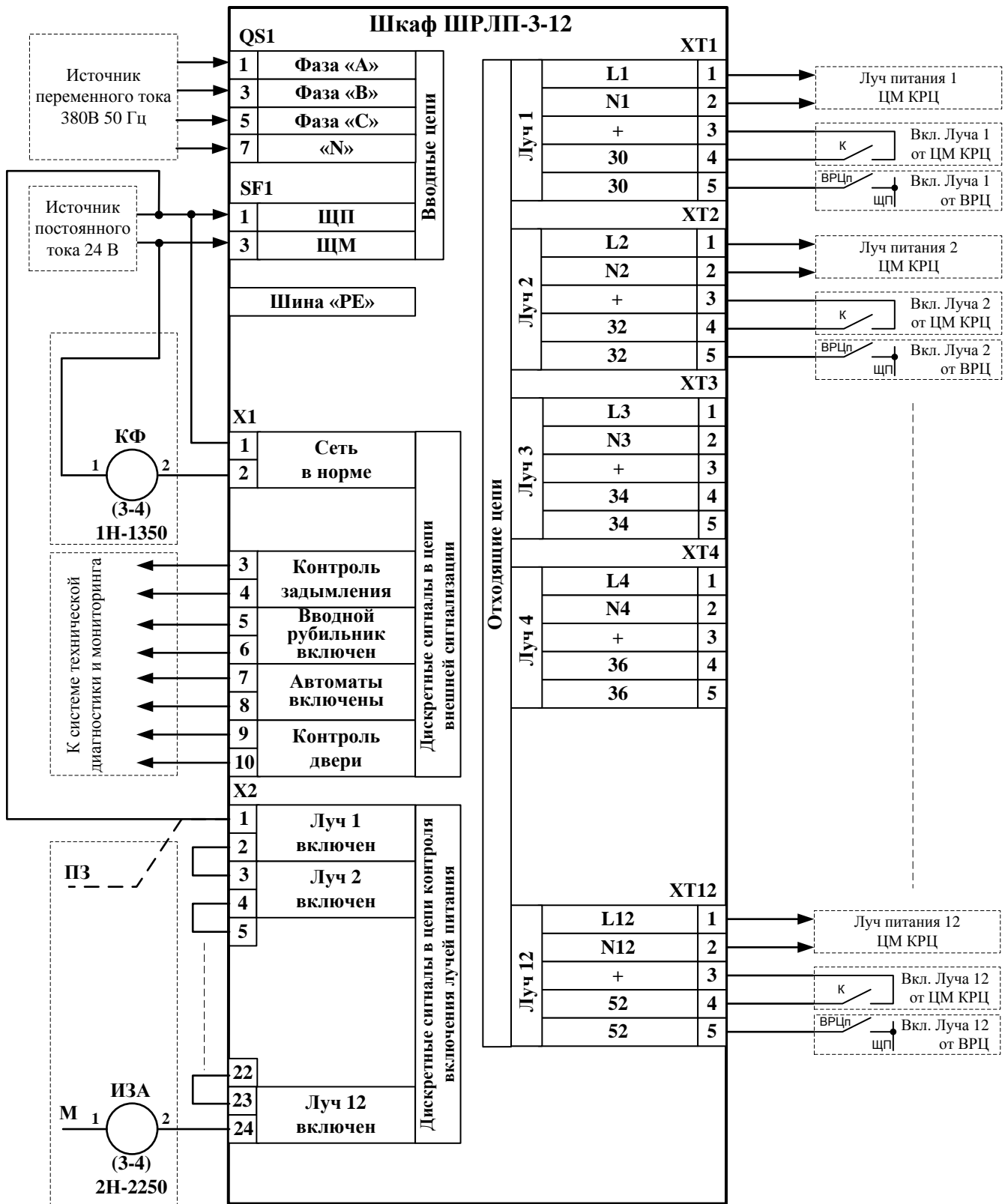
Типовые схемы подключения ШРЛП-1-12 и ШРЛП-3-12 приведены на рисунках Щ.5 и Щ.6. Исполнения ШРЛП с меньшим количеством лучей подключаются аналогично.

При пропадании питания луча 1, по какой-либо причине, в ЦМ КРЦ реле К обесточивается, в результате чего, размыкается цепь на блоке зажимов Х2. Данное событие вызывает срабатывание реле ИЗА, контакты которого передают в систему СЦБ сигнал на восстановление питания лучей. Далее, посредством системы СЦБ формируется сигнал ВРЦ, при помощи которого выполняется попытка восстановить питание лучей. Восстановление питания лучей может происходить как в автоматическом, так и в ручном режиме.



Примечание: контрольное реле ИЗА может быть подключено к шине ЩП источника постоянного тока 24В или к внешнему сигналу ПЗ (указано пунктиром).

Рисунок Щ.5 - Типовая схема подключения ШРЛП-1-12.



Примечание: контрольное реле ИЗА может быть подключено к шине ЩП источника постоянного тока 24В или к внешнему сигналу ПЗ (указано пунктиром).

Рисунок Щ.6 - Типовая схема подключения ШРЛП-3-12.

## Щ.2 Использование по назначению

### Щ.2.1 Эксплуатационные ограничения

После пребывания изделия в условиях, отличных от условий эксплуатации, перед включением изделия необходимо выдержать в нормальных условиях эксплуатации в течение не менее 3 часов.

### Щ.2.2 Подготовка к использованию

Перед выполнением монтажных работ необходимо проконтролировать внешним осмотром:

- комплектность изделия;
- отсутствие повреждений корпуса;
- отсутствие повреждений устройств из состава изделия;
- отсутствие повреждений изоляции;
- целостность цепи защитного заземления.

Убедиться в том, что монтаж изделия соответствует проектной документации.

Перед подачей входных напряжений питания переменного и постоянного тока необходимо убедиться в том, что:

- все коммутационные аппараты находятся в выключенном состоянии;
- органы управления реле контроля напряжения находятся в положении, указанном в таблице Щ.8 при подключении к однофазному источнику переменного тока и в таблице Щ.9 при подключении к трехфазному источнику переменного тока;
- отсутствуют обрывы в цепи между корпусом изделия и контуром заземления;
- отсутствуют некачественные контакты в заземляющих проводниках;
- отсутствуют повреждения аппаратов и проводов;
- внутри изделия отсутствуют посторонние предметы.

Таблица Щ.8 – Положения органов управления реле контроля напряжения при подключении к однофазному источнику переменного тока

Маркировка	Выполняемая функция	Положение
$U_{max}(В)$	Установка порога срабатывания по максимальному напряжению	242
$U_{min}(В)$	Установка порога срабатывания по минимальному напряжению	187
$U_{max}$ дип-переключатель	Включение режима контроля максимального напряжения	ВКЛ
$U_{min}$ дип-переключатель	Включение режима контроля минимального напряжения	ВКЛ
$T_{вкл}(с)$	Установка времени повторного включения реле	5

Таблица Щ.9 – Положения органов управления реле контроля напряжения при подключении к трехфазному источнику переменного тока

Маркировка	Выполняемая функция	Положение
$U_{min}(\%)$	Установка порога срабатывания по минимальному напряжению	15
$U_{max}(\%)$	Установка порога срабатывания по максимальному напряжению	10
ПФ(%)	Установка порога срабатывания по перекосу фазных/лин. напряжений	20
$T_{min}(с)$	Установка времени срабатывания реле по минимальному напряжению	0
$T_{ср}(с)$	Установка времени срабатывания реле по прочим видам аварий	0
$T_{вкл}(с)$	Установка времени повторного включения реле	0

### Щ.2.3 Порядок включения изделия

При включении ШРЛП необходимо соблюдать следующий порядок:

- включить рубильник QS1;
- включить автоматические выключатели модулей МЛО, МЛД и МВК;
- проверить, что индикатор «24 В» включен;
- проверить, что индикатор АВАРИЯ СЕТИ выключен;



– проверить, что при наличии сигнала включения луча питания от ЦМ КРЦ или ВРЦ соответствующий индикатор на передней панели шкафа включен.

#### Щ.2.4 Порядок выключения изделия

При выключении ШРЛП необходимо соблюдать следующий порядок:

- выключить автоматические выключатели модулей МЛЮ и МЛД;
- выключить автоматические выключатели МВК;
- выключить рубильник QS1.

Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении, приведены в таблице Щ.10.

Таблица Щ.10 – Перечень возможных неисправностей

Признаки неисправности	Неисправность	Методы устранения
Отсутствует индикация реле контроля напряжения, при наличии напряжения входного источника переменного тока	Неисправно реле контроля напряжения	Заменить реле
Индикатор АВАРИЯ СЕТИ включен, при наличии напряжения входного источника переменного тока, находящегося в пределах нормы от 187 до 242 В	а) пороги срабатывания реле контроля напряжения установлены не верно; б) неисправно реле контроля напряжения	а) установить пороги срабатывания реле контроля напряжения; б) заменить реле контроля напряжения
Выключен индикатор ЛУЧ, при поступлении сигнала управления на включение соответствующего луча питания	а) выключен автоматический выключатель луча; б) неисправен пускатель; в) неисправен индикатор	а) включить автоматический выключатель; б) заменить пускатель; в) заменить индикатор

#### Щ.2.5 Действия в экстремальных условиях

При возникновении задымления или возгорания в ШРЛП немедленно отключить внешние коммутационные аппараты, обеспечивающие питание ШРЛП.

### Щ.3 Техническое обслуживание

#### Щ.3.1 Общие указания

К работам по монтажу и техническому обслуживанию ШРЛП допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для установок до 1000 В.

Для поддержания ШРЛП в работоспособном состоянии рекомендуется планово-предупредительная система технического обслуживания.

### Щ.3.2 Меры безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током ШРЛП относится к классу 0I в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75.

Все работы, связанные с монтажом ШРЛП, должны проводиться при отключенных входных источниках питания переменного и постоянного тока.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШРЛП К ВХОДНЫМ ИСТОЧНИКАМ ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКА БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ КОРПУСА ИЗДЕЛИЯ!**

### Щ.3.3 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание изделия проводится электромехаником эксплуатирующей организации в соответствии с заранее утвержденным графиком.

Техническое обслуживание изделия необходимо выполнять согласно требованиям нормативных отраслевых правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств СЦБ с оформлением наряда-допуска (наряда) или по распоряжению руководства дистанции с записью в оперативном журнале.

Техническое обслуживание ШРЛП включает проверку:

- состояния и надежности монтажа;
- целостности проводов, наконечников и блоков зажимов;
- отсутствия повреждений аппаратов;
- целостности цепей заземления.

Пыль снаружи изделия удаляют мягкой тряпкой или щеткой. Внутри изделия пыль удаляют продувкой сжатым воздухом с давлением не более 5,5 бар (при 20°C).

### Щ.3.4 Проверка работоспособности изделия

Проверка проводится при условии подключения ШРЛП к управляющей системе и СТДМ.

Проверка ШРЛП заключается в подаче воздействия от управляющей системы и контроле состояния соответствующих аппаратов ШРЛП, приведенных в таблице Щ.11, посредством СТДМ.

Таблица Щ.11 – Перечень аппаратов ШРЛП, контролируемых посредством СТДМ

Название	Размещение (зависит от исполнения)
Вводный рубильник	МВК-1 или МВК-3
Автоматические выключатели	МВК-1 или МВК-3
Автоматические выключатели	МЛО-6-1 или МЛО-6-3
Автоматические выключатели	МЛД-3-1 или МЛД-3-3
Автоматические выключатели	МЛД-6-1 или МЛД-6-3
Контактор	МЛО-6-1 или МЛО-6-3
Контактор	МЛД-3-1 или МЛД-3-3
Контактор	МЛД-6-1 или МЛД-6-3
Концевой выключатель	ШРЛП
Извещатель пожарный	ШРЛП

Данные о состоянии аппаратов ШРЛП передаются в СТДМ при помощи свободных контактов на переключение.

#### Щ.4 Текущий ремонт

##### Щ.4.1 Общие указания

В условиях эксплуатации текущий ремонт изделия осуществляется работниками эксплуатирующей организации, изучившие настоящее руководство и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для установок до 1000 В.

Текущий ремонт изделия заключается в определении неисправного элемента и замены его на исправный.

При обнаружении неисправности необходимо произвести замену отказавшего элемента из комплекта ЗИП.

##### Щ.4.2 Замена аппаратов

При нарушениях в работе аппаратов изделия выполнить их замену. Замену аппарата производить в следующем порядке:

- обесточить ШРЛП при помощи рубильника QS1;
- отсоединить все монтажные провода и снять аппарат с DIN-рейки (монтажной панели, двери);
- установить новый аппарат на DIN-рейку (монтажную панель, дверь);
- подсоединить монтажные провода к соответствующим контактам;
- включить подводимое к аппарату напряжение.

