



УТВЕРЖДАЮ:

Операционный директор
ООО «ТМХ Интеллектуальные Системы»

В.М. Ионов

«19» декабря 2024 г.



ОБЪЕКТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР РЕЛЬСОВОЙ ЦЕПИ ОК.РЦ (ОС.ТС)

Руководство по эксплуатации

ТНВР.421416.008 РЭ

СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «ТМХ Интеллектуальные Системы»

Васильев А.Ю. Васильев
«19» декабря 2024 г.

Руководитель обособленного
подразделения

ООО «ТМХ Интеллектуальные Системы»

Пирогов Ю.Н. Пирогов
«19» декабря 2024 г.

Руководитель отдела качества и
безопасности

ООО «ТМХ Интеллектуальные Системы»

Рязанов В.Ю. Рязанов
«19» декабря 2024 г.

Распределение документа	Язык	Версия	Всего страниц
Внутренний	Русский	1.0	32

Все права защищены и принадлежат ООО «ТМХ Интеллектуальные Системы». Копирование, распространение, размножение и любой другой вид передачи данного документа без письменного разрешения правообладателя категорически запрещены.

Подп. и дата

Инв. № дубл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список используемых сокращений.....	3
Введение	4
1 Описание и работа ОК.РЦ.....	5
2 Использование по назначению	16
3 Техническое обслуживание.....	20
4 Транспортирование и хранение	25
5 Утилизация	26
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Перечень средств измерения и испытательного оборудования	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Возможные неисправности и методы устранения.....	28

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата																
					ТНВР.421416.008 РЭ															
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ОБЪЕКТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР РЕЛЬСОВОЙ ЦЕПИ ОК.РЦ (ОС.ТС) Руководство по эксплуатации					Лит.	Лист	Листов			
					Разраб.		Литвиненко А.Е.		12.12											
					Пров.		Пирогов Ю.Н.		15.12											
					Н.контр.		Рязанов В.Ю.		19.12											
					Утв.		Ионов В.М.		20.12											



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ

Список используемых сокращений

В настоящем документе применяются следующие сокращения и обозначения:

АЛС	—	автоматическая локомотивная сигнализация
АЛС-АРС	—	автоматическая локомотивная сигнализация с автоматическим регулированием скорости
АЛСН	—	автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного действия
АРМ ШН	—	автоматизированное рабочее место электромеханика
ЖД	—	железнодорожный
ИМАР	—	интерфейсный адаптер реле
ИО	—	испытательное оборудование
КЗ	—	короткое замыкание
КИП	—	контрольно-измерительный прибор
КПТШ	—	кодовые путевые транзиттеры
КРЦД	—	кассета объектных контроллеров рельсовых цепей с децентрализованным управлением
ЛАТР	—	лабораторный автотрансформатор регулируемый
МК	—	микроконтроллер
ОЗУ	—	оперативное запоминающее устройство
ПЗУ	—	постоянное запоминающее устройство
ПК	—	питающий конец (рельсовой цепи)
ПО	—	программное обеспечение
ПЭВМ	—	персональная электронно-вычислительная машина
СЛС	—	станционный локальный сервер
РК	—	релейный конец (рельсовой цепи)
РЦ	—	рельсовая цепь
СКЗ	—	среднеквадратичное значение
ТРЦ	—	тональная рельсовая цепь
ШИМ	—	шиотно-импульсная модуляция
CAN	—	Controller Area Network
DC	—	постоянный ток

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	ГД СКЗ ТРЦ ШИМ CAN DC	– рельсовая цепь – среднее квадратичное значение – тональная рельсовая цепь – широтно-импульсная модуляция – Controller Area Network – постоянный ток	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ		
					Лист		
					3		

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с основными техническими характеристиками, принципами действия, правилами проверки, условиями и правилами эксплуатации объектного контроллера рельсовой цепи ОК.РЦ (ОС.ТС), со встроенным программным обеспечением «Программа для объектного контроллера рельсовой цепи», которое является неотъемлемой частью ОК.РЦ, (далее по тексту – ОК.РЦ, контроллер или изделие), и распространяется на все варианты исполнения.

К эксплуатации ОК.РЦ должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ					Лист
										4

1.1 Назначение изделия

1.2 Область применения изделия

В соответствии с ГОСТ 27.003-2016 изделие классифицируется:

- по определенности назначения – изделие конкретного назначения;
- по режиму применения (функционирования) – изделие непрерывного длительного применения;
- по последствиям отказов – как изделие, отказы которого могут привести к последствиям катастрофического характера (к угрозе для жизни и здоровья людей, значительным экологическим или экономическим потерям);
- по возможности восстановления работоспособного состояния после отказа в процессе эксплуатации – изделие, восстанавливаемое после отказа в процессе эксплуатации;
- по характеру основных процессов, определяющих переход в опасное и предельное состояние – изделие стареющее и изнашиваемое одновременно;
- по возможности и способу восстановления технического ресурса путем проведения плановых ремонтов – как изделие неремонтируемое;
- по возможности технического обслуживания в процессе эксплуатации – изделие обслуживаемое;
- по возможности (необходимости) проведения контроля – изделие, контролируемое при применении периодически с отключением от технологического процесса.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	эксплуатации – изделие, восстанавливаемое после отказа в процессе эксплуатации; - по характеру основных процессов, определяющих переход в опасное и предельное состояние – изделие стареющее и изнашиваемое одновременно; - по возможности и способу восстановления технического ресурса путем проведения плановых ремонтов – как изделие неремонтируемое; - по возможности технического обслуживания в процессе эксплуатации – изделие обслуживаемое; - по возможности (необходимости) проведения контроля – изделие, контролируемое при применении периодически с отключением от технологического процесса.
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ
					Лист 5

1.3 Технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики ОК.РЦ

Параметр	Значение
Параметры генерируемых сигналов ТРЦ	
Частота сигнала ТРЦ несущая, Гц	420/425, 475/480, 565/575/580, 720/725, 775/780
Частота модуляции, Гц	8/12
Погрешность установки несущей частоты, не более, Гц	±1
Погрешность установки частоты модуляции, не более, Гц	±0,3
Выходное напряжение (СКЗ), В	3...70 (для метрополитенов) 3..115 (для магистрального ЖД транспорта)
Параметры генерируемых сигналов АЛС-АРС	
Частота сигнала АЛС-АРС, Гц	75, 125, 175, 225, 275, 325, CAO (275Гц, $T_{\text{мод}/2} = 1,8 \pm 0,2\text{с}$)
Погрешность установки частоты, не более, Гц	±1 Гц
Выходное напряжение (СКЗ), В	15...170
Параметры генерируемых сигналов АЛСН	
Частота сигнала АЛСН несущая, Гц	25, 50, 75
Погрешность установки несущей частоты, не более, Гц	±1
Выходное напряжение (СКЗ), В	15...250
Формируемые кодовые сигналы АЛСН	З, Ж, КЖ
Типы эмулируемых трансмиттеров АЛСН	КПТШ-5, КПТШ-7
Общие параметры генератора	
Суммарное выходное напряжение генерируемых сигналов (действующее значение), В	265
Шаг установки выходного напряжения, В	1
Погрешность установки выходного напряжения, не более, %	5
Номинальное сопротивление нагрузки, Ом	240
Порог срабатывания защиты по выходному току (пиковое значение), А	1
Порог срабатывания защиты при отклонении действующего значения выходного напряжения от запрограммированного значения, %	±10
Порог срабатывания защиты при отклонении частоты от установленной:	
Частоты несущей, более, Гц	±1
Частоты модуляции, более, Гц	±0,3
Параметры принимаемых сигналов ТРЦ	
Число независимых каналов приема	2
Частота ТРЦ, несущая, Гц	420/425, 475/480, 565/575/580, 720/725, 775/780
Частота модуляции, Гц	8/12
Номинальное входное сопротивление, Ом	1±1%
Номинальная чувствительность по каждому из каналов (порог свободы РЦ), мВ	4,7±0,5 (для метрополитенов) 3,1±0,3 (для магистрального ЖД транспорта)
Порог фиксации занятости РЦ, мВ	3,3±0,3 (для метрополитенов) 2,2±0,2 (для магистрального ЖД транспорта)
Максимальное напряжения сигнала ТРЦ на частоте настройки, измеряемое на входном шунте приемника, (действующее значение), мВ	100

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата
------	-------	----------	-------	------

ТНВР.421416.008 РЭ

шаг настройки – 1 В.

ОК.РЦ обеспечивает одновременный прием и измерение напряжения двух сигналов ТРЦ с несущими частотами 420, 425, 475, 480, 565, 575, 580, 720, 725, 775, 780 Гц и частотами модуляции 8 или 12 Гц в условиях помех рельсовой цепи (сигналы АРС, ТРЦ, гармоники тягового тока). Напряжение измеряется на внешнем шунтирующем резисторе сопротивлением 1 Ом $\pm$ 1%.

Номинальные пороги срабатывания приемника (фиксации свободности/занятости РЦ):

- для применения на магистральных железных дорогах:

– порог занятости: $2,2 \pm 0,2$ мВ;

– порог свободности: $3,1 \pm 0,3$ мВ;

- для применения на метрополитенах:

– порог занятости: $3,3 \pm 0,3$ мВ;

– порог свободности: $4,7 \pm 0,4$ мВ.

ОК.РЦ обеспечивает возможность увеличения (относительно номинальных) порогов срабатывания на коэффициент уравнивания, заданный системой верхнего уровня.

Пороги срабатывания приемника с учетом коэффициента уравнивания приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Пороги срабатывания приемника с учетом коэффициента уравнивания

№ п/п	Коэффициент уравнивания	Порог свободности для магистральных дорог, мВ	Порог занятости для магистральных дорог, мВ	Порог свободности для метрополитенов, мВ	Порог занятости для метрополитенов, мВ
1	1,00	3,1	2,2	4,7	3,3
2	1,11	3,4	2,4	5,2	3,7
3	1,24	3,8	2,7	5,8	4,1
4	1,38	4,3	3,0	6,5	4,6
5	1,54	4,8	3,4	7,2	5,1
6	1,71	5,3	3,8	8,0	5,7
7	1,90	5,9	4,2	8,9	6,3
8	2,12	6,6	4,7	10,0	7,0
9	2,36	7,3	5,2	11,1	7,8
10	2,63	8,2	5,8	12,4	8,7
11	2,92	9,1	6,4	13,7	9,6
12	3,26	10,1	7,2	15,3	10,8
13	3,62	11,2	8,0	17,0	12,0
14	4,03	12,5	8,9	19,0	13,3
15	4,49	13,9	9,9	21,1	14,8
16	5,00	15,5	11,0	23,5	16,5

Для применения на магистральных железных дорогах ОК.РЦ обеспечивает кодирование РЦ сигналами АЛСН с параметрами:

- несущие частоты сигнала АЛСН, Гц: 25, 50, 75;
- значение выходного напряжения АЛСН (СКЗ) – 15...250 В;
- шаг установки выходного напряжения АЛСН – 1 В;
- формируемые кодовые сигналы АЛСН: 3, Ж, КЖ;
- типы эмулируемых трансмиттеров АЛСН: КПТШ-5, КПТШ-7;
- длительности импульсов, пауз, период согласно таблице 3;
- отклонение длительности импульсов или интервалов кодов АЛСН от заданных значений, не более 7,5 мс.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ	Лист
						8

Таблица 3 – Временные параметры генерируемых кодов АЛСН

Тип транмиттера/ несущие частоты	Код	Длит. имп, мс	Пауза, мс	Длит. имп, мс	Пауза, мс	Длит. имп, мс	Пауза, мс	Период, мс
КПТШ-5/ 25Гц, 50Гц, 75Гц	"З"	320	160	180	160	180	600	1600
	"Ж"	340	160	340	760			1600
	"КЖ"	200	600	200	600			1600
КПТШ-7/ 25Гц, 50Гц, 75Гц	"З"	320	140	200	140	200	800	1800
	"Ж"	300	140	560	800			1800
	"КЖ"	260	640	260	640			1800

Для применения на метрополитенах ОК.РЦ обеспечивает кодирование РЦ сигналами АЛС-АРС с параметрами:

- несущая частота АЛС-АРС: 75, 125, 175, 225, 275 и 325 Гц, а также САО – 275 Гц с амплитудной модуляцией глубиной 100% и периодом $1,8 \pm 0,1$ с;
- значение выходного напряжения АЛС-АРС (СКЗ) – 15...170 В;
- шаг установки выходного напряжения АЛС-АРС – 1 В.

ОК.РЦ обеспечивает возможность формирования как одного сигнала АЛС-АРС, так и комплексного сигнала АЛС-АРС, представляющего собой сумму двух сигналов.

ОК.РЦ обеспечивает возможность формирования как одного вида сигнала ТРЦ, АЛС-АРС или АЛСН так и комплексного сигнала ТРЦ, АЛС-АРС (АЛСН) представляющего собой сумму сигналов, с напряжением суммарного сигнала до 265В (СКЗ), при токе не более 1 А.

ОК.РЦ обеспечивает аппаратную защиту от короткого замыкания и превышения тока на выходе генератора. После устранения причин, вызвавших возникновение неисправности, нормальное функционирование ОК.РЦ восстанавливается автоматически.

Конструктивно ОК.РЦ выполнен в формате вставного модуля стандарта IEEE/ANSI-1101 (Евромеханика) для установки в типовые 19" кассеты (крейты): ширина модуля – 12НР, высота – 6U, глубина – 230 мм. В кассету устанавливается до 7 шт. ОК.РЦ.

Внешний вид ОК.РЦ показан на рисунке 1.

Внешний вид кассеты объектных контроллеров РЦ показан на рисунке 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ					9

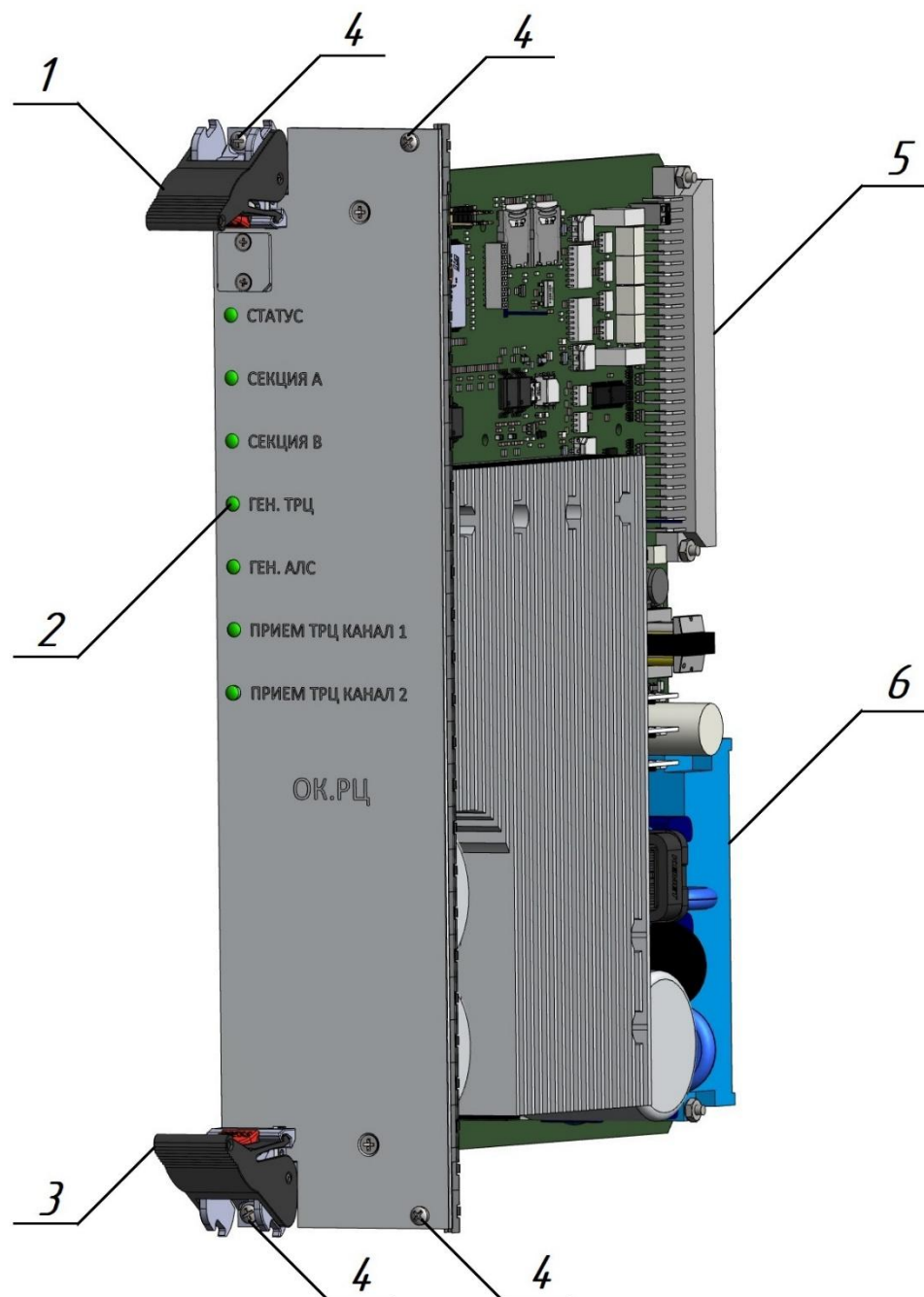


Рисунок 1 - Внешний вид и расположение элементов ОК.РЦ

На рисунке обозначены:

- 1 – верхний экстрактор;
- 2 – индикаторы состояния и режима работы;
- 3 – нижний экстрактор;
- 4 – винты крепления к кассете;
- 5 – разъем интерфейсов данных;
- 6 – разъем интерфейсов подключения к РЦ, питания и заземления

Подп. и дата	Инв. № дубл	Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
										10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ					



Рисунок 2 - Внешний вид кассеты объектных контроллеров РЦ

ОК.РЦ подключается к объединительной плате (бэкплейн) кассеты объектных контроллеров РЦ через два разъема.

Через разъем интерфейсов данных (поз. 5 на рисунке 1) осуществляется подключение CAN интерфейсов системной шины данных, CAN интерфейсов шины взаимодействия с резервным комплектом оборудования, интерфейса задания адреса контроллера. Назначение контактов разъема приведено в таблице 4.

Уникальный адрес контроллера в рамках системы состоит из адреса положения в кассете и адреса кассеты в системе. Адрес положения контроллера в кассете задан аппаратно на объединительной плате кассеты. Адрес положения кассеты в системе задается микропереключателями, расположенными на объединительной плате кассеты, согласно проектной документации для объекта внедрения системы.

Через разъем (поз.6 на рисунке 1) осуществляется подключение к РЦ выхода генератора, входов приемника, а также питание и заземление контроллера. Назначение контактов разъема приведено в таблице 5.

Таблица 4 – Назначение контактов интерфейсов данных

№ контакта	Наименование сигнала	Назначение в Системе
A6, C6, A10, C10	P_GND	Защитное заземление
A4	CAN_RSV_L_A	Подключение шины взаимодействия с резервным комплектом can_rsv_A
C4	CAN_RSV_H_A	
A5	CAN_RSV_L_B	Подключение шины взаимодействия с резервным комплектом can_rsv_B
C5	CAN_RSV_H_B	
A8	CAN_L_P	Подключение системной шины canP
C8	CAN_H_P	
A12	CAN_L_S	Подключение системной шины canS
C12	CAN_H_S	
A15	S_ADDR_15	Задание адреса ОК.РЦ, бит S_ADDR_15
C15	S_ADDR_14	Задание адреса ОК.РЦ, бит S_ADDR_14
A16	S_ADDR_7	Задание адреса ОК.РЦ, бит S_ADDR_7
C16	S_ADDR_6	Задание адреса ОК.РЦ, бит S_ADDR_6
A17	S_ADDR_13	Задание адреса ОК.РЦ, бит S_ADDR_13
C17	S_ADDR_12	Задание адреса ОК.РЦ, бит S_ADDR_12
A18	S_ADDR_5	Задание адреса ОК.РЦ, бит S_ADDR_5

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Взаим. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата	Лист

C18	S_ADDR_4	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_4
A19	S_ADDR_11	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_11
C19	S_ADDR_10	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_10
A20	S_ADDR_3	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_3
C20	S_ADDR_2	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_2
A21	S_ADDR_9	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_9
C21	S_ADDR_8	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_8
A22	S_ADDR_1	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_1
C22	S_ADDR_0	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_0
A23	S_ADDR_16	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_16
C23	S_ADDR_17	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_17
A24	M_ADDR_7	Задание адреса ОК.ПЦ, бит M_ADDR_7
C24	M_ADDR_6	Задание адреса ОК.ПЦ, бит M_ADDR_6
A25	S_ADDR_18	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_18
C25	S_ADDR_19	Задание адреса ОК.ПЦ, бит S_ADDR_19
A26	M_ADDR_5	Задание адреса ОК.ПЦ, бит M_ADDR_5
C26	M_ADDR_4	Задание адреса ОК.ПЦ, бит M_ADDR_4
A28	M_ADDR_3	Задание адреса ОК.ПЦ, бит M_ADDR_3
C28	M_ADDR_2	Задание адреса ОК.ПЦ, бит M_ADDR_2
A30	M_ADDR_1	Задание адреса ОК.ПЦ, бит M_ADDR_1
C30	M_ADDR_0	Задание адреса ОК.ПЦ, бит M_ADDR_0
A32, C32	ADR_GND	Земля интерфейса задания адреса

Таблица 5 – Назначение контактов разъема интерфейсов подключения к ПЦ, питания и заземления

№ контакта	Наименование сигнала	Назначение в Системе
Z4	RCV_CS_IN_A_N	Вход приемника ОК.ПЦ секция А
D6	RCV_CS_IN_A_P	
Z8	RCV_CS_IN_B_N	Вход приемника ОК.ПЦ секция В
D10	RCV_CS_IN_B_P	
Z12	GEN_OUT_A	Выход генератора ОК.ПЦ
D14	GEN_OUT_B	
D26	L1	Питание ~220 В
Z28	L2	
D30, Z32	P_GND	Защитное заземление

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						Лист 12
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ					

1.4 Состав изделия

В комплект поставки входят:

• ТНВР.421416.008 Объектный контроллер рельсовой цепи ОК.РЦ (ОС.ТС) – количество по заказу;

• ТНВР.421416.008 РЭ Руководство по эксплуатации – 2 шт. на объект внедрения;

• ТНВР.421416.008 ПС Паспорт – 1 шт. на каждое изделие.

1.5 Устройство и работа

Функциональная схема ОК.РЦ показана на рисунке 3.

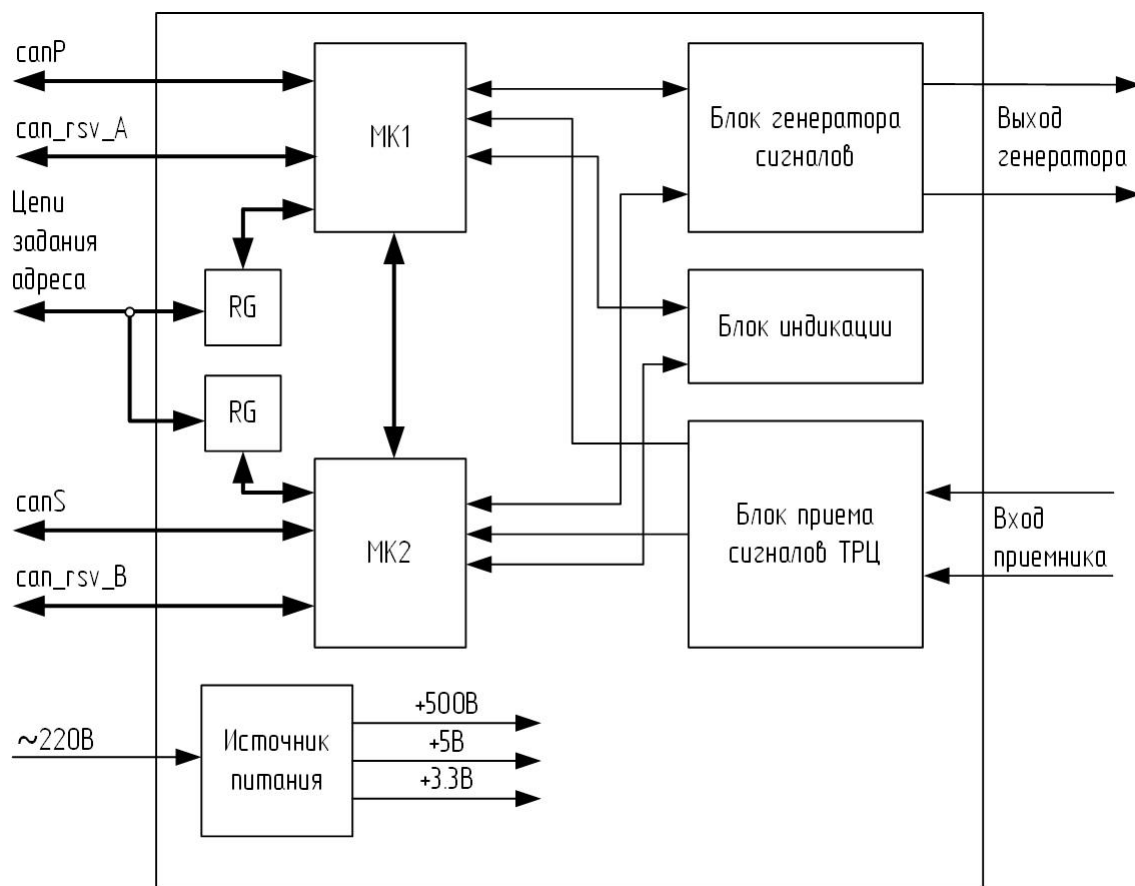


Рисунок 3 - Функциональная схема ОК.РЦ

ОК.РЦ состоит из следующих функциональных блоков:

- блок процессоров (МК1 и МК2);
- источник питания;
- блок генератора сигналов;
- блок приема сигналов ТРЦ;
- блок считывания географического адреса (RG);
- блок индикации.

ОК.РЦ содержит два микроконтроллера МК1 и МК2. МК1 генерирует динамические сигналы для контроля внутренних узлов ОК.РЦ, формирует ШИМ-сигналы для блока генератора. МК2 принимает динамические сигналы, формирует сигналы управления источником питания драйверов блока генератора. Каждый микроконтроллер принимает поток оцифрованных данных для выделения ТРЦ сигнала с блока приема ТРЦ, осуществляет контроль сигналов на выходе генератора, напряжений источников питания. Взаимный контроль между МК1 и МК2 осуществляется по каналам межпроцессорного обмена. Каждый микроконтроллер имеет два гальванически изолированных интерфейса CAN:

canP (S) – интерфейс связи с системой верхнего уровня;

can_rsv_A (B) – интерфейс связи с резервным контроллером.

Подп. и дата					
Инв. № дубл		Рисунок 3 - Функциональная схема ОК.РЦ ОК.РЦ состоит из следующих функциональных блоков: • блок процессоров (МК1 и МК2); • источник питания; • блок генератора сигналов; • блок приема сигналов ТРЦ; • блок считывания географического адреса (RG); • блок индикации. ОК.РЦ содержит два микроконтроллера МК1 и МК2. МК1 генерирует динамические сигналы для контроля внутренних узлов ОК.РЦ, формирует ШИМ-сигналы для блока генератора. МК2 принимает динамические сигналы, формирует сигналы управления источником питания драйверов блока генератора. Каждый микроконтроллер принимает поток оцифрованных данных для выделения ТРЦ сигнала с блока приема ТРЦ, осуществляет контроль сигналов на выходе генератора, напряжений источников питания. Взаимный контроль между МК1 и МК2 осуществляется по каналам межпроцессорного обмена. Каждый микроконтроллер имеет два гальванически изолированных интерфейса CAN: canP (S) – интерфейс связи с системой верхнего уровня; can_rsv_A (B) – интерфейс связи с резервным контроллером.			
Взаим. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ	Лист
						13

Источник питания состоит из выпрямителя сетевого напряжения, импульсного DC/DC преобразователя с гальванической развязкой и набора вторичных источников питания. Импульсный преобразователь формирует постоянное напряжение 500 В для питания силовой части контроллера. Вторичные источники формируют напряжения 3,3 и 5 В для питания низковольтных блоков ОК.РЦ.

Блок генератора сигналов представляет собой ШИМ преобразователь, выполненный по полномостовой схеме.

Блок приема сигналов ТРЦ включает два независимых сигма-дельта модулятора, которые производят оцифровку сигналов со входа приемника и передают данные каждый на свой микроконтроллер МК1 или МК2.

Блок считывания географического адреса осуществляет опрос входов задания адреса и передачу информации в каждый микроконтроллер МК1 и МК2. Задание адреса осуществляется на объединительной плате кассеты коммутацией необходимых сигналов на «землю».

Блок индикации осуществляет управление набором светодиодов, расположенных на лицевой панели ОК.РЦ для отображения состояния, режима работы контроллера.

Порядок работы

После включения питания ОК.РЦ производит тестирование внутренних блоков, производит тест ПЗУ и ОЗУ, считывает географический адрес контроллера в системе. При соответствии адреса разрешенным комбинациям и при успешном внутреннем тестировании, происходит переход в основной цикл работы.

В рабочем цикле МК1 и МК2 выдают разрешающий сигнал на драйвер ШИМ и разрешающий сигнал на включение источника питания 500 В.

В каждом цикле обмена от системы верхнего уровня к ОК.РЦ передается пакет данных (приказ), содержащий требуемое состояние, режим работы и требуемые коды генерируемых сигналов ТРЦ, АЛС-АРС или АЛСН. В соответствии с принятыми приказами генератор ОК.РЦ формирует сигналы на выходе.

При работе в режиме релейного узла, оба МК считывают потоки данных со своего сигма-дельта модулятора, осуществляют обработку принятого сигнала и вычисляют напряжение заданного сигнала ТРЦ. МК1 и МК2 в каждом цикле межпроцессорного обмена производят сравнение вычисленного напряжения сигнала ТРЦ, и при отсутствии расхождения, в соответствии с заданными порогами срабатывания принимается решение о занятости/свободности РЦ.

В каждом цикле обмена от ОК.РЦ к системе верхнего уровня отправляется пакет данных (статус), содержащий текущее состояние, текущий режим работы, коды и напряжения генерируемых сигналов, данные диагностики, состояния (занятости/свободности) рельсовых цепей, сформированное на основе вычисленных уровней приема ТРЦ.

По межпроцессорному каналу обмена МК1 и МК2 сравнивают параметры, принятые в последнем приказе от системы верхнего уровня. При несовпадении заданного состояния, кодов задаваемых сигналов, текущих настроек осуществляется переход в пассивное состояние, в котором генерация сигналов прекращается.

В процессе работы оба МК контролируют выходное напряжение (СКЗ на заданной частоте) и выходной ток СКЗ. При снижении напряжения меньше заданного более чем на 10%, при превышении током значения в 1 А, либо срабатывании аппаратной защиты от КЗ происходит переход в пассивное состояние.

При переходе в пассивное состояние в систему верхнего уровня выдается сообщение с кодом ошибки. После устранения причин, вызвавших переход в пассивное состояние, работоспособность контроллера восстанавливается автоматически.

При обнаружении в процессе работы отклонения контролируемых параметров либо отказов внутренних узлов, влияющих на безопасность функционирования изделия, ОК.РЦ переводится в защитное состояние. В защитном состоянии в систему верхнего уровня и резервирующему ОК.РЦ передается код критической ошибки, производится выключение источника питания 500 В, отключается работа внутреннего ШИМ контроллера, оба МК останавливают межпроцессорный обмен

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ив. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Ив. № дубл	Подп. и дата	модулятора, осуществляют обработку принятого сигнала и вычисляют напряжение заданного сигнала ТРЦ. МК1 и МК2 в каждом цикле межпроцессорного обмена производят сравнение вычисленного напряжения сигнала ТРЦ, и при отсутствии расхождения, в соответствии с заданными порогами срабатывания принимается решение о занятости/свободности РЦ. В каждом цикле обмена от ОК.РЦ к системе верхнего уровня отправляется пакет данных (статус), содержащий текущее состояние, текущий режим работы, коды и напряжения генерируемых сигналов, данные диагностики, состояния (занятости/свободности) рельсовых цепей, сформированное на основе вычисленных уровней приема ТРЦ. По межпроцессорному каналу обмена МК1 и МК2 сравнивают параметры, принятые в последнем приказе от системы верхнего уровня. При несовпадении заданного состояния, кодов задаваемых сигналов, текущих настроек осуществляется переход в пассивное состояние, в котором генерация сигналов прекращается. В процессе работы оба МК контролируют выходное напряжение (СКЗ на заданной частоте) и выходной ток СКЗ. При снижении напряжения меньше заданного более чем на 10%, при превышении током значения в 1 А, либо срабатывании аппаратной защиты от КЗ происходит переход в пассивное состояние. При переходе в пассивное состояние в систему верхнего уровня выдается сообщение с кодом ошибки. После устранения причин, вызвавших переход в пассивное состояние, работоспособность контроллера восстанавливается автоматически. При обнаружении в процессе работы отклонения контролируемых параметров либо отказов внутренних узлов, влияющих на безопасность функционирования изделия, ОК.РЦ переводится в защитное состояние. В защитном состоянии в систему верхнего уровня и резервирующему ОК.РЦ передается код критической ошибки, производится выключение источника питания 500 В, отключается работа внутреннего ШИМ контроллера, оба МК останавливают межпроцессорный обмен		
Ив. № подл. Подп. и дата Взаим. инв. № Ив. № дубл Подп. и дата										Изм. Лист № докум. Подп. Дата	ТНВР.421416.008 РЭ	Лист 14

и обмен по всем CAN шинам. Выход из защитного состояния возможен только при полном перезапуске с отключением питания.

1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень средств измерения и оборудования, необходимых для проверки нормируемых параметров ОК.РЦ, приведен в **Приложении А**. Допускается замена средств измерения и оборудования на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность.

1.7 Маркировка и пломбирование

ОК.РЦ имеет адгезивную маркировку или лазерную гравировку на основной плате, содержащую информацию о типе изделия, заводском, серийном номере изделия.

1.8 Упаковка

Упаковка производится по документации завода-изготовителя, разработанной в соответствии с требованиями действующих стандартов на упаковку и обеспечивает сохраняемость в условиях транспортирования по механическим воздействиям в соответствии с ГОСТ 23216-78.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ					Лист
										15

2.3.4 Для индикации состояния и режима работы на лицевой панели ОК.РЦ имеется семь трехцветных (зеленый, желтый, красный) светодиодных индикаторов:

- СТАТУС – отображает состояние контроллера;
- СЕКЦИЯ А – отображает состояние канала связи с системой верхнего уровня по каналу, обслуживаемому секцией А;
- СЕКЦИЯ В – отображает состояние канала связи с системой верхнего уровня по каналу, обслуживаемому секцией В;
- ГЕНЕРАТОР ТРЦ – отображает работу в режиме генератора ТРЦ;
- ГЕНЕРАТОР АЛС – отображает работу в режиме генератора АЛС-АРС или АЛСН;
- ПРИЕМ ТРЦ КАНАЛ 1 – отображает детектируемое состояние (занятость/свободность) РЦ для 1 канала приема ТРЦ;
- ПРИЕМ ТРЦ КАНАЛ 2 – отображает детектируемое состояние (занятость/свободность) РЦ для 2 канала приема ТРЦ.

2.3.5 Индикация общего состояния объектного контроллера осуществляется светодиодами «СТАТУС», «СЕКЦИЯ А», «СЕКЦИЯ В» в соответствии с перечнем таблицы 7.

Таблица 7 – Индикация состояния ОК.РЦ

Состояние ОК.РЦ	Светодиод		
	«СТАТУС»	«СЕКЦИЯ А»	«СЕКЦИЯ В»
ОК обесточен, либо неисправен	погашен	погашен	погашен
Активное состояние	зелёный	зелёный мигает	зелёный мигает
Активное предотказное состояние	красный	зелёный мигает	зелёный мигает
Активное состояние, нет обмена в секции А	красный	жёлтый мигает	зелёный мигает
Активное состояние, нет обмена в секции В	красный	зелёный мигает	жёлтый мигает
Пассивное состояние	желтый	зелёный мигает	зелёный мигает
Пассивное предотказное состояние	красный	зелёный мигает	зелёный мигает
Пассивное состояние, нет обмена в секции А	желтый	жёлтый мигает	зелёный мигает
Пассивное состояние, нет обмена в секции В	желтый	зелёный мигает	жёлтый мигает
Пассивное состояние, есть устранимые ошибки	красный	жёлтый мигает	жёлтый мигает
Неустраняемая ошибка (защитное состояние)	красный	красный мигает	красный мигает

Примечание. Неустраняемая ошибка (защитное состояние) – нормальное функционирование ОК.РЦ не может быть восстановлено без вмешательства обслуживающего персонала. При возникновении неустраняемой ошибки дальнейшая эксплуатация ОК.РЦ запрещается, изделие должно быть направлено в ремонт. В систему верхнего уровня передается код ошибки. Перечень и расшифровка кодов неустраняемых ошибок приведен в **Приложении Б**.

Примечание. Устранимая ошибка – неисправность, которая может иметь внешнюю причину. Нормальное функционирование ОК.РЦ восстанавливается автоматически при устранении причины, вызвавшей возникновение ошибки. В систему верхнего уровня передается код ошибки. Перечень устранимых ошибок, возможных причин возникновения приведен в **Приложении Б**.

Примечание. Предотказное состояние – ошибка, требующая вмешательства обслуживающего персонала, но не влияющая на работу ОК.РЦ до его перезагрузки. В систему верхнего уровня передается код ошибки. Перечень ошибок, возможных причин возникновения приведен в **Приложении Б**.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ	Лист
						17

Примечание. Алгоритм светодиодной индикации состояния ОК.РЦ определяется протоколом взаимодействия ОК.РЦ с системой верхнего уровня и зависит, в частности, от особенностей системы верхнего уровня.

2.3.6 Индикация режима работы ОК.РЦ осуществляется светодиодами «ПРИЕМ ТРЦ КАНАЛ 1 (2)», «ГЕНЕРАТОР ТРЦ», «ГЕНЕРАТОР АЛС» в соответствии с перечнем таблиц 8, 9, 10.

Таблица 8 – Индикация режима приема сигналов ТРЦ

Режим работы	Светодиод «ПРИЕМ ТРЦ КАНАЛ 1 (2)»
Состояние РЦ свободна	зеленый горит
Состояние РЦ занята	желтый горит
Неустраняемая ошибка в определении состояния РЦ	красный горит
Режим приема сигнала ТРЦ выключен	погашен

Таблица 9 – Индикация режима генерации сигнала ТРЦ

Режим работы	Светодиод «ГЕНЕРАТОР ТРЦ»
Генерация сигнала ТРЦ	зеленый горит
Наличие устранимых ошибок при генерации ТРЦ	желтый горит
Неустраняемая ошибка при генерации сигнала ТРЦ	красный горит
Режим генерации сигнала ТРЦ выключен, пассивное состояние	погашен

Таблица 10 – Индикация режима генерации сигналов АЛС

Режим работы	Светодиод «ГЕНЕРАТОР АЛС»
Генерация сигнала АЛС-АРС	зеленый горит
Генерация сигнала АЛСН	зеленый горит синхронно с выдачей посылок кода
Наличие устранимых ошибок при генерации АЛС	желтый горит
Неустраняемая ошибка при генерации сигнала АЛС	красный горит
Режим генерации сигнала АЛС выключен, пассивное состояние	погашен

2.3.7 В каждом цикле обмена от ОК.РЦ к системе верхнего уровня отправляется пакет данных (статус), содержащий текущее состояние, текущий режим работы, состояния (занятости/свободности) рельсовых цепей, диагностируемые параметры. Данная информация отображается в АРМ системы и сохраняется в журналах работы системы. Для передачи системе верхнего уровня доступны следующие параметры:

- код текущего состояния;
- код текущего режима работы;
- текущий коэффициент уравнивания для канала 1 приемника;
- текущий коэффициент уравнивания для канала 2 приемника;
- принимаемый в настоящий момент код сигнала ТРЦ (канал 1);
- принимаемый в настоящий момент код сигнала ТРЦ (канал 2);
- состояние РЦ, вычисленное для канала 1 приемника;
- состояние РЦ, вычисленное для канала 2 приемника;
- измеренное значение напряжения принимаемого сигнала ТРЦ для канала 1 приемника;
- измеренное значение напряжения принимаемого сигнала ТРЦ для канала 2 приемника;
- флаг общего состояния приемника, 1 если не диагностировано ошибок;
- код выдаваемого в настоящий момент сигнала ТРЦ;
- код выдаваемого в настоящий момент сигнала АЛС-АРС основной частоты;
- код выдаваемого в настоящий момент сигнала АЛС-АРС предупредительной частоты;

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата

ТНВР.421416.008 РЭ

- код выдаваемого в настоящий момент сигнала АЛСН;
- напряжение выдаваемого в настоящий момент сигнала ТРЦ;
- напряжение выдаваемого в настоящий момент сигнала АЛС-АРС основной частоты;
- напряжение выдаваемого в настоящий момент сигнала АЛС-АРС предупредительной частоты;

- напряжение выдаваемого в настоящий момент сигнала АЛСН;
- фаза выдаваемого в настоящий момент сигнала АЛСН;
- измеренный ток сигнала ТРЦ на выходе генератора;
- измеренный ток сигнала АЛС на выходе генератора;
- флаг состояния генератора;
- флаг состояния выходных цепей;
- флаг корректности выходного тока;
- флаг короткого замыкания в выходных цепях;
- флаг обрыва в кабельных линиях рельсовой цепи;
- измеренную температуру платы;
- версии аппаратного и программного обеспечения;
- заводской номер изделия.

Примечание. Набор передаваемых параметров определяется протоколом взаимодействия ОК.РЦ с системой верхнего уровня и зависит, в частности, от особенностей системы верхнего уровня.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ					Лист
										19

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническим обслуживанием изделия считается:

– 1 раз в неделю: проверка работы оборудования системы средствами встроенной диагностики, просмотр и анализ информации системных журналов АРМ ШН и устранение отклонений в работе устройств от заданных параметров по итогам анализа;

– 2 раза в год или при замене контроллера: измерение и при необходимости регулировка напряжения на входе приемника ТРЦ, напряжения на выходе генератора ТРЦ, тока в РЦ сигнала АЛС.

3.1.2 При выходе из строя изделие подлежит замене. Ремонт осуществляется стационарно в специальных мастерских или в условиях завода изготовителя.

3.1.3 Отправляемое на техническое обслуживание или ремонт изделие должно быть укомплектовано паспортом. О выполненном техническом обслуживании или ремонте должна быть сделана отметка в паспорте.

3.1.4 Техническое содержание ОК.РЦ должно производиться с соблюдением правил технической эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Обслуживание и ремонт производить с соблюдением правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

3.2.2 Максимальным переменным напряжением в ОК.РЦ является напряжение 265 В на выходе генератора.

3.2.3 Изъятие ОК.РЦ из кассеты объектных контроллеров РЦ должно производиться не ранее чем через 30 сек после отключения питания контроллера (время разрядки конденсаторов контроллера до безопасного напряжения).

3.3 Проверка работоспособности изделия

3.3.1 Проверка работоспособности изделия выполняется на стенде функционального тестирования ОК.РЦ. Испытания ОК.РЦ производятся в эквивалентной схеме, моделирующей работу аппаратуры в рельсовых цепях.

Структурная схема стенда показана на рисунке 4.

ОК.РЦ устанавливаются в позиции 03, 06, 09 кассеты объектных контроллеров рельсовых цепей с децентрализованным управлением КРЦД АТМН.301243.004. В позиции 05, 08, 11 устанавливаются интерфейсные адаптеры реле ИМАР АТМН.421416.006.

В качестве эквивалента нагрузки применяется испытательный стенд РЦ АТМН.441329.002.

Задание конфигурации, режима работы, выходных параметров сигналов ТРЦ, АЛСН, осуществляется с Станционного Локального Сервера СЛС АТМН.426471.002, работающего под управлением типового ПО СЛС системы Ctrl@Track100. На терминал выводится типовой интерфейс АРМ ШН системы Ctrl@Track100.

Контроль регистрируемых ОК.РЦ параметров осуществляется на АРМ ШН.

Регулировка напряжения питания производится с помощью ЛАТРа.

Контроль параметров сигналов ТРЦ, АЛСН, АЛС-АРС (напряжения, частоты, длительности импульсов) производится прибором комбинированным ПК-РЦ. Контроль формы сигнала – осциллографом. Измерительное оборудование подключается к гнездам «Ген. выход» испытательного стенда РЦ.

Задание кодирования производится переключателями испытательного стенда РЦ.

Перечень средств измерения и оборудования, необходимых для проверки нормируемых параметров ОК.РЦ, приведен в **Приложении А**. Допускается замена средств измерения и оборудования на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ	Лист					
ИЗМ. № подл.						20					
Подп. и дата											
Взаим. инв. №											
Инв. № дубл											
Подп. и дата											

Испытания ОК.ПЦ производятся в эквивалентной схеме, моделирующей работу аппаратуры в рельсовых цепях.
Структурная схема стенда показана на рисунке 4.
ОК.РЦ устанавливаются в позиции 03, 06, 09 кассеты объектных контроллеров рельсовых цепей с децентрализованным управлением КРЦД АТМН.301243.004. В позиции 05, 08, 11 устанавливаются интерфейсные адаптеры реле ИМАР АТМН.421416.006.
В качестве эквивалента нагрузки применяется испытательный стенд РЦ АТМН.441329.002.
Задание конфигурации, режима работы, выходных параметров сигналов ТРЦ, АЛСН, осуществляется с Станционного Локального Сервера СЛС АТМН.426471.002, работающего под управлением типового ПО СЛС системы Ctrl@Track100. На терминал выводится типовой интерфейс АРМ ШН системы Ctrl@Track100.
Контроль регистрируемых ОК.РЦ параметров осуществляется на АРМ ШН.
Регулировка напряжения питания производится с помощью ЛАТРа.
Контроль параметров сигналов ТРЦ, АЛСН, АЛС-АРС (напряжения, частоты, длительности импульсов) производится прибором комбинированным ПК-РЦ. Контроль формы сигнала – осциллографом. Измерительное оборудование подключается к гнездам «Ген. выход» испытательного стенда РЦ.
Задание кодирования производится переключателями испытательного стенда РЦ.
Перечень средств измерения и оборудования, необходимых для проверки нормируемых параметров ОК.РЦ, приведен в Приложении А. Допускается замена средств измерения и оборудования на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность.

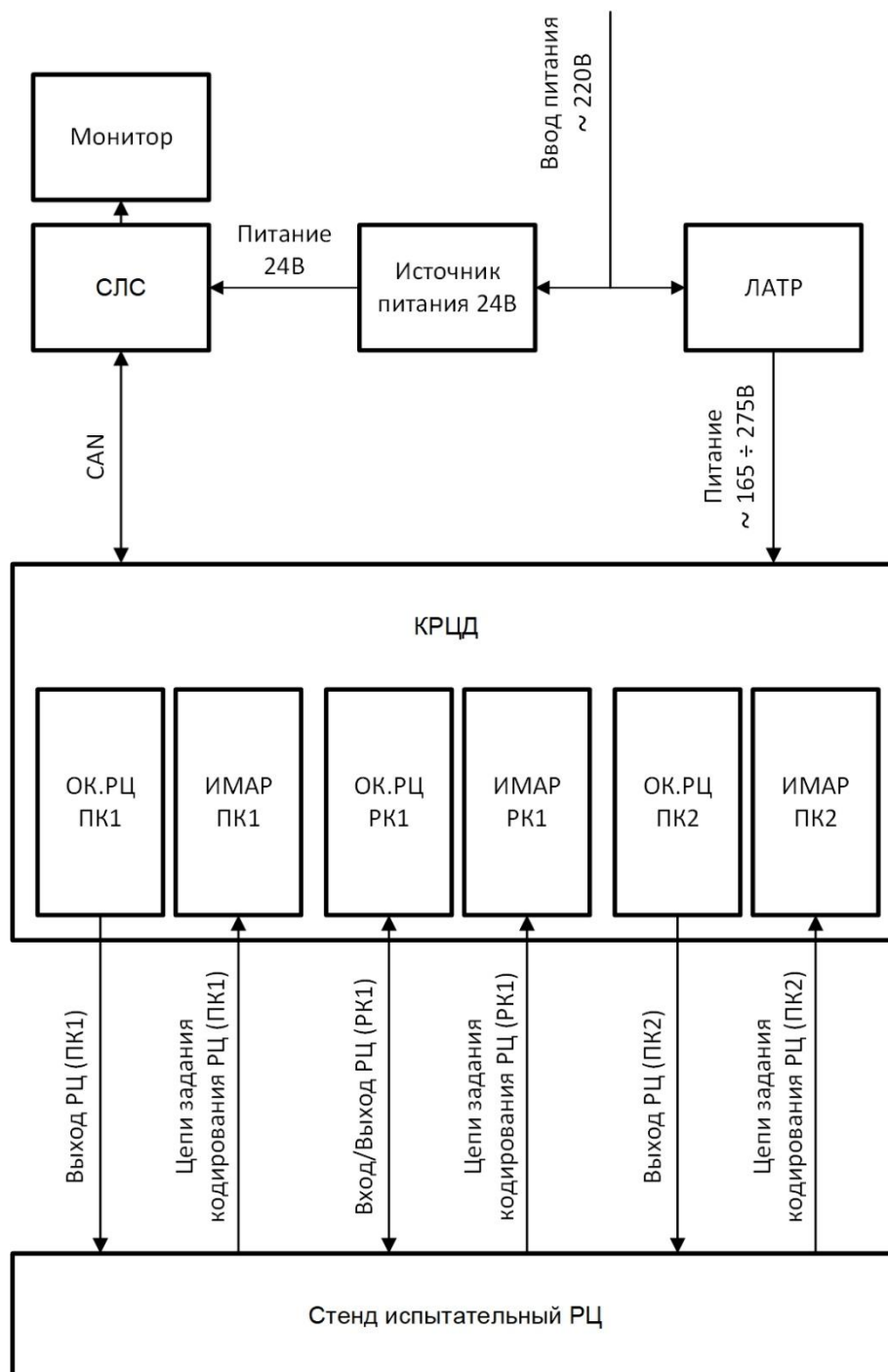


Рисунок 4 – Структурная схема испытательного стенда

3.4 Порядок проверки ОК.РЦ

3.4.1 Включение и настройка стенда

3.4.1.1 Включить монитор, СЛС. Дождаться загрузки ПО СЛС системы Ctrl@Track100.

3.4.1.2 К гнездам стенда РЦ «Ген. Выход ПК1» подключить прибор комбинированный ПК-РЦ и осциллограф.

3.4.1.3 На стенде РЦ тумблеры «РЦ1 Разрыв», «РЦ1 Шунт» перевести в положение «Свободна».

3.4.1.4 С помощью ЛАТРа установить напряжение питания кассеты КРЦД равным 230 В.

3.4.1.5 Включить питание кассеты КРЦД.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Рисунок 4 – Структурная схема испытательного стенда

3.4 Порядок проверки ОК.РЦ

3.4.1 Включение и настройка стенда

3.4.1.1 Включить монитор, СЛС. Дождаться загрузки ПО СЛС системы Ctrl@Track100.

3.4.1.2 К гнездам стенда РЦ «Ген. Выход ПК1» подключить прибор комбинированный ПК-РЦ и осциллограф.

3.4.1.3 На стенде РЦ тумблеры «РЦ1 Разрыв», «РЦ1 Шунт» перевести в положение «Свободна».

3.4.1.4 С помощью ЛАТРа установить напряжение питания кассеты КРЦД равным 230 В.

3.4.1.5 Включить питание кассеты КРЦД.

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ	Лист
						21

3.4.2 Проверка запуска ОК.РЦ

3.4.2.1 Установить проверяемый ОК.РЦ в позицию 03 (ПК1) кассеты КРЦД.

3.4.2.2 После инициализации контроллера и переключения в активное состояние проверить корректность индикации на лицевой панели. Светодиод «СТАТУС» должен гореть зеленым цветом, светодиоды «СЕКЦИЯ А», «СЕКЦИЯ В» мигать зеленым цветом.

3.4.2.3 Время инициализации и перехода в активное состояние не должно превышать 3 сек.

3.4.2.4 В АРМ ШН проконтролировать доступность диагностической информации от ОК.РЦ: состояние, режим работы контроллера, температуру, версии аппаратного и программного обеспечения, заводской номер.

3.4.2.5 В АРМ ШН проверить правильность версий аппаратного и программного обеспечения ОК.РЦ.

3.4.2.6 В АРМ ШН проверить соответствие заводского номера маркировке на плате контроллера.

3.4.2.7 В журнале АРМ ШН проверить отсутствие записей об ошибках.

3.4.3 Проверка ОК.РЦ в режиме генератора сигнала ТРЦ

3.4.3.1 Задать режим работы ОК.РЦ: несущая частота сигнала ТРЦ – 420 Гц, модуляция – 8 Гц, напряжение – 3 В.

3.4.3.2 Измерить ПК-РЦ параметры сигнала ТРЦ на выходе генератора: несущую частоту, частоту модуляции, напряжение. Отклонение несущей частоты от заданной не должно превышать 1 Гц, отклонение частоты модуляции от заданной не должно превышать 0,3 Гц, отклонение напряжения от заданного не должно превышать 1В в диапазоне заданных значений 3...10В, 10% – при заданном напряжении более 10В. Осциллографом проверить форму сигнала. Вид синусоиды не должен иметь видимых искажений. Проконтролировать индикацию генерации сигнала ТРЦ светодиодом «ГЕНЕРАТОР ТРЦ» на лицевой панели ОК.РЦ. Проконтролировать в АРМ ШН значения несущую частоту, частоту модуляции, напряжение. Отклонение измеренного ОК.РЦ напряжения от измеренного ПК-РЦ не должно превышать 5%.

3.4.3.3 На стенде тумблер «РЦІ Разрыв» перевести в положение «Занята» (режим «холостого хода»). Повторить проверки по п. 3.4.3.2.

3.4.3.4 На стенде тумблер «РЦП Разрыв» перевести в положение «Свободна», тумблер «РЦП Шунт» перевести в положение «Занята» (шунтовой режим). Повторить проверку по п. 3.4.3.2.

3.4.3.5 Повторить проверку по п.п 3.4.3.2 ÷ 3.4.3.4 для напряжения сигнала ТРЦ 115 В.

3.4.3.6 Повторить проверку по п.п 3.4.3.2 ÷ 3.4.3.5 для несущей частоты 780 Гц и частоты модуляции 12 Гц.

3.4.4 Проверка ОК.РЦ в режиме генератора сигнала АЛСН

3.4.4.1 Задать режим работы ОК.РЦ: несущая частота сигнала ТРЦ – 420 Гц, модуляция – 8 Гц, напряжение – 15 В.

3.4.4.2 Задать напряжение сигнала АЛСН – 15 В.

3.4.4.3 На стенде РЦ переключатель кодирования перевести в положение «З».

3.4.4.4 Измерить ПК-РЦ параметры сигнала АЛСН на выходе генератора: несущую частоту, напряжение, код. Отклонение несущей частоты от заданной не должно превышать 1 Гц, отклонение напряжения от заданного не должно превышать 10%. Осциллографом проверить форму сигнала. Вид синусоиды не должен иметь видимых искажений. Проконтролировать индикацию генерации сигнала ТРЦ светодиодом «ГЕНЕРАТОР АЛС» на лицевой панели ОК.РЦ. Проконтролировать в АРМ ШН значения несущую частоту, напряжение, код сигнала АЛСН. Отклонение измеренного ОК.РЦ напряжения от измеренного ПК-РЦ не должно превышать 5%.

3.4.4.5 На стенде тумблер «РЦ1 Разрыв» перевести в положение «Занята» (режим «холостого хода»). Повторить проверки по п. 3.4.4.4.

3.4.4.6 На стенде тумблер «РЦ1 Разрыв» перевести в положение «Свободна», тумблер «РЦ1 Шунт» перевести в положение «Занята» (шунтовой режим). Повторить проверку по п. 3.4.4.4.

3.4.4.7 Повторить проверку по п.п 3.4.4.4 ÷ 3.4.4.6 для напряжения сигнала АЛСН 250 В.

[illegible]

3.4.5 Проверка срабатывания защиты от превышения тока на выходе генератора

3.4.5.1 Задать режим работы ОК.РЦ: несущая частота сигнала ТРЦ – 420 Гц, модуляция – 8 Гц, напряжение – 3 В.

3.4.5.2 Задать напряжение сигнала АЛСН – 15 В.

3.4.5.3 На стенде РЦ переключатель кодирования перевести в положение «3».

3.4.5.4 К гнездам стенда РЦ «Ген. Выход ПК1» подключить активную нагрузку сопротивлением R_H 15 Ом.

3.4.5.5 Результаты проверки считают удовлетворительными, если при превышении выходного тока прекращается генерация сигналов ТРЦ, АЛСН, на лицевой панели ОК.РЦ индикаторы «СТАТУС», «ГЕНЕРАТОР ТРЦ», «ГЕНЕРАТОР АЛС» горят желтым цветом, в АРМ ШН выдается сообщение об «ошибке выхода».

3.4.5.6 При отключении активной нагрузки от стенда РЦ нормальное функционирование ОК.РЦ должно восстановиться автоматически.

3.4.6 Проверка срабатывания защиты от короткого замыкания на выходе генератора

3.4.6.1 Задать режим работы ОК.РЦ: несущая частота сигнала ТРЦ – 420 Гц, модуляция – 8 Гц, напряжение – 3 В.

3.4.6.2 Задать напряжение сигнала АЛСН – 250 В.

3.4.6.3 На стенде РЦ переключатель кодирования перевести в положение «3».

3.4.6.4 К гнездам стенда РЦ «Ген. Выход ПК1» подключить активную нагрузку сопротивлением R_H 15 Ом.

3.4.6.5 Результаты проверки считают удовлетворительными, если при срабатывании аппаратной защиты от КЗ прекращается генерация сигналов ТРЦ, АЛСН, на лицевой панели ОК.РЦ индикаторы «СТАТУС», «ГЕНЕРАТОР ТРЦ», «ГЕНЕРАТОР АЛС» горят желтым цветом, в АРМ ШН выдается сообщение об «ошибке выхода».

3.4.6.6 При отключении активной нагрузки от стенда РЦ нормальное функционирование ОК.РЦ должно восстановиться автоматически.

3.4.7 Проверка устойчивости при отклонениях напряжения питания и потребляемой мощности

3.4.7.1 Задать режим работы ОК.РЦ: несущая частота сигнала ТРЦ – 780 Гц, модуляция – 12 Гц, напряжение – 15 В.

3.4.7.2 Задать напряжение сигнала АЛСН – 250 В.

3.4.7.3 На стенде РЦ переключатель кодирования перевести в положение «3».

3.4.7.4 Регулировкой ЛАТРа установить напряжение питания кассеты КРЦД 265 В. ПК-РЦ измерить напряжения сигналов ТРЦ, АЛСН на выходе генератора. Отклонение измеренных напряжений от заданных должно быть не более 10%. Должны отсутствовать сбои в работе ОК.РЦ, сообщения об ошибках.

Токовыми клещами измерить потребляемый ток в цепи питания кассеты КРЦД, который не должен превышать 1,13А.

3.4.7.5 Регулировкой ЛАТРа увеличить напряжение питания ОК.РЦ до срабатывания защиты от повышенного напряжения питания и перехода ОК.РЦ в пассивное состояние. Зафиксировать напряжение питания срабатывания защиты, которое не должно превышать 271 В. В АРМ ШН проконтролировать наличие сообщения об ошибке высоковольтного источника питания.

Регулировкой ЛАТРа снизить напряжение питания до восстановления работоспособности ОК.РЦ. Зафиксировать напряжение питания, которое не должно быть менее 265 В. ПК-РЦ проконтролировать наличие сигналов ТРЦ, АЛСН на выходе генератора.

3.4.7.6 Регулировкой ЛАТРа установить напряжение питания кассеты КРЦД 175 В. Повторить проверку аналогично п. 3.4.7.4. Потребляемый ток в цепи питания кассеты КРЦД не должен превышать 1,7А.

3.4.7.7 Регулировкой ЛАТРа снизить напряжение питания ОК.РЦ до срабатывания защиты от пониженного напряжения питания и перехода ОК.РЦ в пассивное состояние. Зафиксировать напряжение питания срабатывания защиты, которое должно быть не менее 165 В. В АРМ ШН

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	3.4.7 Проверка устойчивости при отклонениях напряжения питания и потребляемой мощности					
					3.4.7.1 Задать режим работы ОК.РЦ: несущая частота сигнала ТРЦ – 780 Гц, модуляция – 12 Гц, напряжение – 15 В.					
					3.4.7.2 Задать напряжение сигнала АЛСН – 250 В.					
					3.4.7.3 На стенде РЦ переключатель кодирования перевести в положение «3».					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	3.4.7.4 Регулировкой ЛАТРа установить напряжение питания кассеты КРЦД 265 В. ПК-РЦ измерить напряжения сигналов ТРЦ, АЛСН на выходе генератора. Отклонение измеренных напряжений от заданных должно быть не более 10%. Должны отсутствовать сбои в работе ОК.РЦ, сообщения об ошибках.					
					Токовыми клещами измерить потребляемый ток в цепи питания кассеты КРЦД, который не должен превышать 1,13А.					
					3.4.7.5 Регулировкой ЛАТРа увеличить напряжение питания ОК.РЦ до срабатывания защиты от повышенного напряжения питания и перехода ОК.РЦ в пассивное состояние. Зафиксировать напряжение питания срабатывания защиты, которое не должно превышать 271 В. В АРМ ШН проконтролировать наличие сообщения об ошибке высоковольтного источника питания.					
					Регулировкой ЛАТРа снизить напряжение питания до восстановления работоспособности ОК.РЦ. Зафиксировать напряжение питания, которое не должно быть менее 265 В. ПК-РЦ проконтролировать наличие сигналов ТРЦ, АЛСН на выходе генератора.					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	3.4.7.6 Регулировкой ЛАТРа установить напряжение питания кассеты КРЦД 175 В. Повторить проверку аналогично п. 3.4.7.4. Потребляемый ток в цепи питания кассеты КРЦД не должен превышать 1,7А.					
					3.4.7.7 Регулировкой ЛАТРа снизить напряжение питания ОК.РЦ до срабатывания защиты от пониженного напряжения питания и перехода ОК.РЦ в пассивное состояние. Зафиксировать напряжение питания срабатывания защиты, которое должно быть не менее 165 В. В АРМ ШН					
					ТНВР.421416.008 РЭ					Лист
										23
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата						

проконтролировать наличие сообщения об ошибке высоковольтного источника питания.

3.4.7.8 Регулировкой ЛАТРа увеличить напряжение питания до восстановления работоспособности ОК.РЦ. Зафиксировать напряжение питания, которое не должно превышать 175 В.

3.4.8 Проверка ОК.РЦ в режиме приемника сигнала ТРЦ

3.4.8.1 Установить проверяемый ОК.РЦ в позицию 06 (РК1) кассеты КРЦД.

3.4.8.2 На стенде тумблеры «РЦ 1Разрыв», «РЦ1 Шунт» перевести в положение «Свободна».

3.4.8.3 Задать режим работы ОК.РЦ питающего конца РЦ (ПК1): несущая частота сигнала ТРЦ – 420 Гц, модуляция – 8 Гц, напряжение – 15 В.

3.4.8.4 Задать режим работы проверяемого ОК.РЦ для каналов приема А, В: несущая частота сигнала ТРЦ – 420 Гц, модуляция – 8 Гц.

3.4.8.5 Омметром измерить суммарное сопротивление резисторов R12, R13 стенда РЦ. Измерить ПК-РЦ на резисторах R12, R13 параметры сигнала ТРЦ: несущую частоту, частоту модуляции, напряжение. Определить напряжение сигнала ТРЦ на входе приемника, для чего вычислить значение напряжения сигнала ТРЦ приведенное к сопротивлению шунта 1 Ом: $U_{пр} = U_{ПКРЦ} / (R12 + R13)$. В АРМ ШН проконтролировать соответствие измеренного ОК.РЦ напряжения сигнала ТРЦ показаниям ПК-РЦ. Допустимое отклонение не более 10%.

3.4.8.6 Проконтролировать индикацию свободности РЦ светодиодами «ПРИЕМ ТРЦ КАНАЛ 1 (2)» на лицевой панели ОК.РЦ. Проконтролировать в АРМ ШН статус состояния РЦ «свободна».

3.4.8.7 На стенде тумблер «РЦ1 Шунт» перевести в положение «Занята».

3.4.8.8 Проконтролировать индикацию занятости РЦ светодиодами «ПРИЕМ ТРЦ КАНАЛ 1 (2)» на лицевой панели ОК.РЦ. Проконтролировать в АРМ ШН статус состояния РЦ «занята».

3.4.8.9 Повторить проверку по п.п. 3.4.8.3 ÷ 3.4.8.8 для несущей частоты 780 Гц и частоты модуляции 12 Гц.

3.4.9 Проверка сопротивления изоляции

3.4.9.1 Проверку производить мегаомметром.

3.4.9.2 Испытательное напряжение 1000 В подать между клеммами Z4, D6, Z8, D10, Z12, D14 и клеммами D30, Z32 разъема интерфейсов подключения к РЦ, питания и заземления. Измерение проводится через 1 мин после установления устойчивых показаний. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренное сопротивление между указанными точками более 50 МОм.

3.4.9.3 Испытательное напряжение 500 В подать между клеммами D26, Z28 и клеммами D30, Z32 разъема интерфейсов подключения к РЦ, питания и заземления. Измерение проводится через 1 мин после установления устойчивых показаний. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренное сопротивление между указанными точками более 20 МОм.

3.5 Консервация

Консервация изделия не требуется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ					Лист
										24

4 Транспортирование и хранение

4.1 Транспортирование изделия может осуществляться любым видом крытого транспорта в соответствии с Правилами перевозки грузов, установленных на конкретном виде транспорта.

4.2 Условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия механических нагрузок – группе С по ГОСТ 23216-78; а в части воздействия климатических факторов климатических факторов – группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

4.3 Размещение и крепление упакованных изделий в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

4.4 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать указания предупредительной маркировки, нанесенной на изделия и тару, и производить их способом, обеспечивающим полную сохранность изделия.

4.5 Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ					Лист
										25

5 Утилизация

5.1 Утилизация изделия должна осуществляться по правилам и в порядке, установленным потребителем.

5.2 Изделие не содержит драгоценных материалов и цветных металлов в количестве, достаточном для сдачи в организации по их сбору и переработке, а также материалов, при утилизации которых могут возникать опасные и вредные производственные факторы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ					26

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Перечень средств измерения и испытательного оборудования

п/п	Наименование проверяемого параметра (вида испытаний)*	Наименование, тип (марка)	Метрологические характеристики СИ (диапазон измерений, класс точности, погрешность измерений)
1	Прибор комбинированный для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональный	ПК-РЦ-М	Напряжение переменного тока АЛСН – 0,1 ÷ 400 В, точность 1,5%; Частота несущей АЛСН – 20 ÷ 80 Гц, точность – 0,5 Гц; Напряжение переменного тока ТРЦ – 0,003 ÷ 250 В, точность 2,0%; Частота несущей ТРЦ – 405 ÷ 795 Гц, точность – 0,5 Гц; Частота модуляции ТРЦ – 6 ÷ 14 Гц, точность – 0,5 Гц
2	Мультиметр цифровой	FLUKE 289	Диапазон измеряемых переменных напряжений – до 1000 В, точность 0,3%; Диапазон измеряемого переменного тока – до 10 А, точность 0,8%; Диапазон измеряемых сопротивлений: 50 Ом ÷ 500 кОм, точность 0,05%; до 50 Мом, точность 1,5%.
3	Осциллограф цифровой	Rigol DS1052E	Диапазон измеряемых напряжений – до 400 В; Погрешность измерения амплитуды сигнала – не более 1,5%
4	Автотрансформатор лабораторный	SUNTEK 1000 BA	Диапазон регулировки напряжения – 0 ÷ 300 В
5	Установка для проверки электрической безопасности	GPT-79903	Измерительное напряжение до 1000 В: Измерение сопротивления изоляции до 50 ГОм

***П р и м е ч а н и е** - Допускается вместо указанных средств измерения и испытательного оборудования использовать другие с аналогичными характеристиками и функциями, обеспечивающими необходимую точность измерения

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл
	Взаим. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата
------	-------	----------	-------	------

ТНВР.421416.008 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

Возможные неисправности и методы устранения

Код ошибки/ Отображаемая в АРМ информация	Описание	Причина	Методы устранения
0X0001 / «Ошибка подключения ОК.РЦ к сети CAN»	Отсутствие приказов из протокольного модуля в течение заданного времени. ОК.РЦ переходит в пассивное состояние	Отсутствует связь контроллера с системой верхнего уровня, отказ каналов связи либо оборудования системы верхнего уровня	Устранить неисправность каналов связи либо оборудования системы верхнего уровня. При устранении неисправности нормальное функционирование ОК.РЦ восстанавливается автоматически
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0X0002 / «Ошибка подключения ОК.РЦ к сети CAN»	Ошибка содержимого приказа. ОК.РЦ переходит в пассивное состояние	Отказ в системе верхнего уровня	Устранить неисправность системы верхнего уровня. При устранении неисправности нормальное функционирование ОК.РЦ восстанавливается автоматически
0X0004 / «Ошибка подключения ОК.РЦ к сети CAN»	Ошибка сравнения приказов между секциями. ОК.РЦ переходит в пассивное состояние	Отказ в системе верхнего уровня	Устранить неисправность системы верхнего уровня. При устранении неисправности нормальное функционирование ОК.РЦ восстанавливается автоматически
0X0008 / «Ошибка считывания адреса»	Ошибка чтения адреса в процессе работы. Предотказное состояние, контроллер продолжает нормальное функционирование до перезапуска по питанию	Отказ в схеме задания адреса объединительной платы кассеты рельсовых цепей	Устранить неисправность в схеме задания адреса объединительной платы кассеты рельсовых цепей
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0X0010 / «Ошибка входного напряжения питания»	Напряжение питания контроллера за пределами допустимого диапазона 175÷265 В. ОК.РЦ переходит в пассивное состояние	Отказ в подсистеме питания	Устранить неисправность в подсистеме питания. При устранении неисправности нормальное функционирование ОК.РЦ восстанавливается автоматически
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ.
0X0020 / «Зафиксирована просадка напряжения блока питания ОК.РЦ»	Напряжение высоковольтного источника питания ниже 475 В. ОК.РЦ переходит в пассивное состояние	Отказ в подсистеме питания	Устранить неисправность в подсистеме питания. При устранении неисправности нормальное функционирование ОК.РЦ восстанавливается автоматически
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0X0040 / «Зафиксирован перегрев ОК.РЦ»	Температура контроллера выше 70 град. ОК.РЦ переходит в пассивное состояние	Перегрев оборудования	Устранить причины перегрева оборудования. При устранении неисправности нормальное функционирование ОК.РЦ восстанавливается автоматически
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата

ТНВР.421416.008 РЭ

Лист

28

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

0X0100 / «Зафиксировано короткое замыкание на выходе ОК.РЦ»	КЗ выхода генератора. ОК.РЦ переходит в пассивное состояние	Короткое замыкание в рельсовой цепи	Устранить неисправность в рельсовой цепи. При устранении неисправности нормальное функционирование ОК.РЦ восстанавливается автоматически
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ.
0X0200 / «Зафиксировано короткое замыкание на выходе ОК.РЦ»	Превышение выходного тока генератора более 1 А. ОК.РЦ переходит в пассивное состояние	Низкое сопротивление нагрузки в рельсовой цепи	Устранить неисправность в рельсовой цепи. При устранении неисправности нормальное функционирование ОК.РЦ восстанавливается автоматически
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0X0400 / «Зафиксирована просадка выходного напряжения ОК.РЦ»	Снижение напряжения сигналов ТРЦ, АЛС на выходе генератора более 10% относительно заданного. ОК.РЦ переходит в пассивное состояние	Низкое сопротивление нагрузки в рельсовой цепи	Устранить неисправность в рельсовой цепи. При устранении неисправности нормальное функционирование ОК.РЦ восстанавливается автоматически
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00000001	Сброс по сторожевому таймеру. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00000002	Ошибка декодирования адреса при запуске. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Отказ в схеме задания адреса объединительной платы кассеты рельсовых цепей	Устранить неисправность в схеме задания адреса объединительной платы кассеты рельсовых цепей
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00000004	Ошибка определения MCU_ID. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00000008	Ошибка теста ПЗУ. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00000010	Превышение времени теста ПЗУ. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00000020	Ошибка теста ОЗУ. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00000040	Превышение времени теста ОЗУ. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00000080	Ошибка динамического тестирования. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ

0x00000100	Ошибка контроля напряжения питания низковольтной части ШИМ преобразователя. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00000200	Ошибка контроля напряжения питания драйверов ШИМ преобразователя. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00000400	Ошибка контроля напряжения питания блока приема ТРЦ. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00000800	Ошибка контроля напряжения питания изоляторов измерителя выходного напряжения. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00001000	Ошибка контроля напряжения питания изоляторов измерителя напряжения на выходе ШИМ преобразователя. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00002000	Ошибка контроля напряжения питания блока считывания адреса. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00004000	Ошибка синхронизации динамического теста. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00008000	Превышение напряжения источника питания 500В более чем на 5%. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00010000	Ошибка контроля напряжения 3,3 В. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ

<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

0x00020000	Ошибка контроля напряжения 5 В. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00040000	Ошибка контроля прерываний внутреннего АЦП. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00080000	Ошибка контроля прерываний внешнего АЦП. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00100000	Ошибка контроля прерываний ШИМ контроллера. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00200000	Ошибка контроля напряжения выходного сигнала АЛС. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Некорректные настройки напряжения сигнала АЛС	В АРМ ШН задать/обновить настройки напряжений сигналов АЛС. Перезапустить ОК.РЦ
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00400000	Ошибка контроля кода сигнала АЛС. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x00800000	Ошибка контроля напряжения выходного сигнала ТРЦ. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Некорректные настройки напряжения сигнала ТРЦ	В АРМ ШН задать/обновить настройки напряжения сигнала ТРЦ. Перезапустить ОК.РЦ
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x01000000	Ошибка контроля модуляции сигнала ТРЦ. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x02000000	Наличие напряжения на выходе ШИМ преобразователя в пассивном состоянии. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x04000000	Ошибка таймаута межпроцессорных коммуникаций. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Считать код ошибки от другого процессора. Произвести действия рекомендованные для считанного кода

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата

ТНВР.421416.008 РЭ

Лист

31

0x08000000	Ошибка межпроцессорного сравнения адреса, MCU_ID. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x10000000	Расхождение принимаемого уровня ТРЦ при межпроцессорном сравнении. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Нестабильный шунт РЦ (легкий подвижной состав)	Перезапустить ОК.РЦ
		Внутренний отказ ОК.РЦ	Заменить ОК.РЦ
0x20000000	Ошибка межпроцессорного сравнения версии ПО. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Обновить программное обеспечение ОК.РЦ
0x40000000	Ошибка межпроцессорного сравнения версии HW. Критическая ошибка, ОК.РЦ переходит в защитное состояние	Внутренний отказ ОК.РЦ	Обновить программное обеспечение ОК.РЦ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	ТНВР.421416.008 РЭ					Лист
										32