

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ филиала ОАО «РЖД»



В.В.Аношкин

2020 г.

Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»
Управление автоматике и телемеханики

КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦШ 1254-2019

Микропроцессорная автоблокировка АБТЦ-МШ.

Проверка постовых устройств контроля/управления системы ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ средствами диагностирования

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Техническое обслуживание с периодическим контролем

(вид технического обслуживания (ремонта))

Модуль, крейт

(единица измерения)

21

(количество листов)

1

(номер листа)

Разработал:

Проектно-конструкторское
бюро по инфраструктуре
филиал ОАО «РЖД» (ПКБ И)

Заместитель начальника отделения АиТ

 В.И.Логвинов

« 10 » 02 2020 г.

1 Состав исполнителей

Электромеханик, инженер сервисного центра.

2 Условия производства работ

2.1 Работа выполняется при наличии сформированного рабочего задания в автоматизированной системе (ЕК АСУИ);

2.2 Настоящая карта технологического процесса распространяется на оборудование устройств системы ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ – модули МУ, МКРЦ, МГКС, МЦИ-422, CAN-R, шлюз сервисного терминала МШС, сервисный терминал, крейты электропитания шкафов МКУ-АБ, ШИО.

2.3 Проверка управляющего комплекса средствами встроенного диагностирования должна производиться без прекращения функционирования системы ТРЦ средствами встроенной диагностики без оформления записи в Журнале формы ДУ-46.

2.4 Работу по проверке следует выполнять в порядке текущей эксплуатации с оформлением записи в оперативном журнале электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже II, перед началом работ проинструктированным в установленном порядке.

2.5 **ВНИМАНИЕ!** Все работы, связанные с изъятием, заменой или перемещением плат, при которых возможно прикосновение к крейтам, ячейкам и модулям, производить только с надетым на запястье руки антистатическим браслетом!

2.6 Место работ должно иметь достаточное освещение. При необходимости следует применять переносные осветительные приборы или фонари с автономным электропитанием.

2.7 Замену выявленных при проверке неисправных крейтов, модулей, ячеек производить в соответствии с Руководством по эксплуатации системы ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ 41581-000-00-02 РЭ с обязательной записью в Журнале формы ДУ-46.

3 Средства защиты, измерений, технологического оснащения; монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы

- мобильное рабочее место «МРМ» (при наличии);
- набор отвёрток;
- набор специальных ключей от шкафов системы ТРЦ;

- чистящие салфетки;
- мягкая сухая ткань;
- лестница-стремянка;
- переносной осветительный прибор;
- антистатический браслет;
- комплект технической документации;
- руководство по эксплуатации 41581-000-00-02 РЭ на систему ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ.

4 Подготовительные мероприятия

4.1 Подготовить требуемые приборы и инструменты для проведения работ в соответствии с разделом 3 настоящей карты технологического процесса.

5 Обеспечение безопасности движения поездов

5.1 Работы необходимо проводить с разрешения ДСП без предварительной записи в Журнале формы ДУ-46 в процессе текущей эксплуатации.

6 Обеспечение требований охраны труда

6.1 При выполнении технологических операций (7.1 – 7.9) следует руководствоваться требованиями, изложенными в разделах 1 и 4.4 «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» (ПОТ РЖД–4100612–ЦШ–74–2015), утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 26 ноября 2015г. №2765р;

Примечание:

При замене или переработке указанных в данной КТП документов, следует руководствоваться положениями соответствующих разделов действующих нормативных документов (новой редакцией).

7 Технология выполнения работ

Перед началом работ специальным ключом открыть шкаф с выполнением требований подраздела 2.4 настоящей КТП.

По показаниям средств индикации убедиться в исправном работоспособном состоянии крейтов, модулей и ячеек в соответствии с подразделами настоящей КТП. При индикации соответствующей нормальному режиму работы системы ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ закрыть шкаф специальным ключом. Если индикация не соответствует нормальному режиму работы устройств системы ТРЦ необходимо согласно руководству по эксплуатации системы ТРЦ определить и устранить причину неисправности. При этом следует использовать информацию, которая

появляется при неисправностях (сбоях) на экране монитора АРМ системы ТДМ АПК-ДК.

7.1 Модуль управления (МУ)

7.1.1 МУ, предназначен для выполнения логических функций по сбору, обработке и передаче в МПЦ информации о состоянии рельсовых цепей на контролируемом участке пути перегона и станции.

7.1.2 Проверку работы и состояния МУ следует оценивать по индикации на лицевой панели модуля в соответствии с таблицей 1 Приложения А.

7.2 Модуль контроля рельсовых цепей (МКРЦ)

7.2.1 МКРЦ предназначен для приема и обработка сигнала контроля рельсовой линии (КРЛ) из двух смежных рельсовых цепей и передачи информации о состоянии контролируемых рельсовых цепей в модуль управления системы ТРЦ (МУ).

7.2.2 Проверку работы и состояния МКРЦ следует оценивать по индикации:

- ячейки предварительной фильтрации ПФ;
- ячейки формирователя комплексного сигнала ФКС-М.

7.2.3 Ячейка ПФ предназначена для предварительной фильтрации рабочей полосы частот сигналов КРЛ и согласования их по уровням и динамическому диапазону с последующими устройствами обработки. Ячейка ПФ обеспечивает подавление сигналов с частотами, находящимися за пределами рабочего диапазона, для одной рельсовой цепи.

Оптическая индикация на лицевой панели ячейки ПФ должна отображать информацию в соответствии с таблицей 2 Приложения А.

7.2.4 Ячейка ФКС-М должна иметь один канал (один независимый приемник) и обеспечивать прием и логическую обработку сигналов частотных каналов КРЛ, оценку уровня пилот - сигнала, формирование сообщений о «свободности-занятости-целостности» рельсовых линий и кодов самодиагностики, а так же обмена информацией по сети CAN с модулем управления МУ. На ячейке ФКС-М расположена схема безопасности, предназначенная для выявления опасных отказов в работе ячейки ФКС-М и исключения накопления отказов путем принудительного перезапуска.

7.2.5 Индикация режимов работы (Рис.1) схемы безопасности и режимов работы МКРЦ на лицевой панели ячейки ФКС-М должна соответствовать данным таблицы 3 Приложения А.

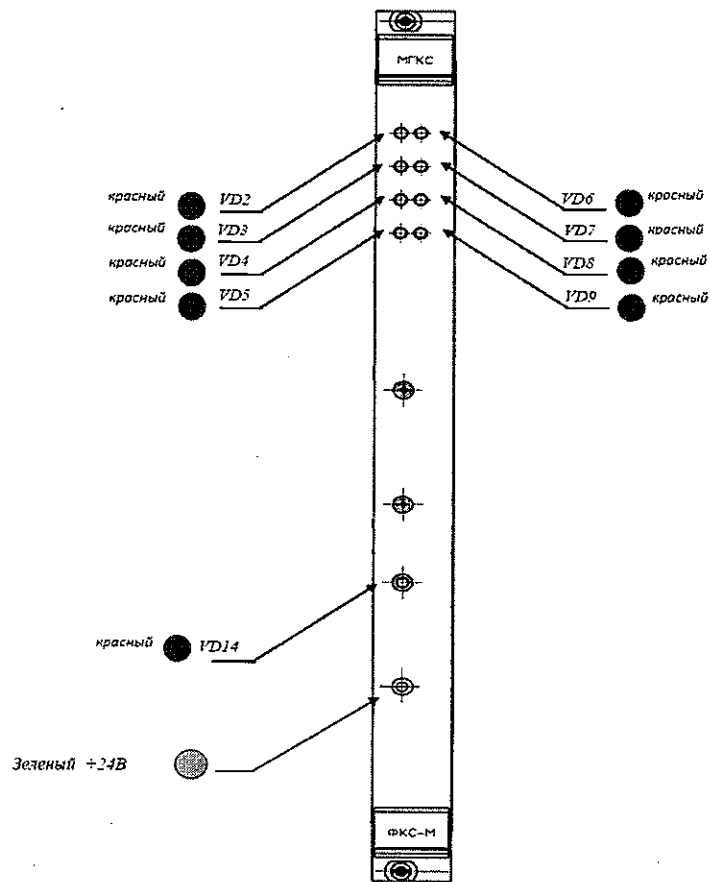


Рис.1 – Лицевая панель ячейки ФКС-М модуля МГКС

7.3 Модуль генератора комплексного сигнала (МГКС)

7.3.1 МГКС предназначен для формирования и передачи в рельсовую линию сигналов контроля рельсовой линии КРЛ, а также сигналов кодирования РЦ кодами АЛСН и/или АЛС-ЕН по командам от МУ.

7.3.2 Исправность МГКС необходимо оценивать по индикации:

- ячейки формирователя комплексного сигнала ФКС-М;
- ячейки усилительного каскада УК-600.

7.3.3 Ячейка ФКС-М должна обеспечивать формирование комплексного (группового) сигнала, представляющего собой сумму сигналов АЛСН, АЛС-ЕН и КРЛ; контроль выходных сигналов каждого из каналов по величине напряжения и в случае превышения заданных величин прекращает их формирование.

На ячейке ФКС-М расположена схема безопасности, которая предназначена для выявления опасных отказов в работе ФКС-М и исключения накопления отказов путем принудительного перезапуска.

Оптическая индикация режимов работы схемы безопасности и режимов работы МГКС на лицевой панели ячейки ФКС-М должна соответствовать информации таблицы 4 Приложения А.

7.3.4 Ячейка УК-600 должна обеспечивать преобразование постоянного входного напряжения $(220\pm 8)\text{В}$ в постоянное напряжение питания 600В, которое необходимо для выходных каскадов модуля усилителя мощности УМ-М, при наличии импульсного сигнала частотой 46,875кГц от схемы безопасности ячейки ФКС-М. В случае отсутствия импульсного сигнала питание выходных каскадов УМ-М не производится.

Уровни сигналов и частоты несущих задаются по команде от МУ.

Ячейка должна обеспечивать формирование суммарного сигнала, состоящего из независимых сигналов:

- АЛСН, амплитудно-манипулированного с частотами 25, 50 или 75 Гц и временными параметрами КПТ-5 или КПТ-7;
- АЛС-ЕН, фазоманипулированного с частотой 174,38 Гц;
- КРЛ.

Индикация наличия электропитания на лицевой панели ячейки УК-МГКС должна соответствовать таблице 5 Приложения А.

7.3.5 УМ-М предназначен для усиления гармонических и групповых сигналов, состоящих из суммы сигналов АЛСН, АЛС-ЕН, КРЛ подаваемых на вход модуля от ячейки ФКС-М при наличии постоянного напряжения питания 600В от ячейки УК-600. Сигнал с выхода модуля УМ-М с необходимым ослаблением поступает на вход обратной связи ячейки ФКС-М.

Индикация на лицевой панели модуля УМ-М отсутствует.

Контроль исправности УМ-М осуществляется по АРМ ТДМ АПК-ДК в индикационном поле МГКС.

7.4 Модуль преобразования интерфейсов (МЦИ422)

7.4.1 МЦИ422 должен осуществлять обмен данными системы ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ с системой «EVIlock950» с применением цифровой передачи данных по физическому интерфейсу стандарта RS-422.

7.4.2 Модуль должен содержать два независимых канала обработки информации.

Каждый канал должен включать в себя:

- узел, реализующий интерфейс RS-422 с 2-мя приёмо-передатчиками;
- микроконтроллер МК1 (МК2);
- формирователь CAN-шины;

- тактовый генератор частотой 18432 кГц для микроконтроллера;
- опторазвязку;
- внешний Watchdog.

Индикаторы активности приёма и передачи линий канала А и канала В на лицевой панели модуля должны соответствовать данным таблицы 6 Приложения А.

7.5 Модуль CAN-репитор

7.5.1 Модуль CANR должен осуществлять двухстороннюю синхронную ретрансляцию данных между двумя сегментами CAN с функцией отключения ретрансляции при повреждении в одном из сегментов.

CANR обеспечивает поддержку протокола физического уровня CAN ISO 11898 при скорости CAN до 100 кБит/с.

7.5.2 Модуль CANR должен содержать два одинаковых канала ретрансляции данных (соответственно для каналов А и В двух соединяемых сегментов CAN), общими узлами которых являются только источники питания шинных формирователей CAN.

Каждый канал:

- должен иметь три шинных формирователя, разделённых оптронными развязками;
- между двумя шинными формирователями должна включаться схема отключаемого повторителя сигналов;
- третий шинный формирователь должен обеспечивать передачу данных на сервисный терминал.

На плате CANR установлены три вторичных источника электропитания с номинальным напряжением на выходе 5 В.

7.5.3 Индикация наличия питания и режимов работы модуля должна соответствовать информации таблицы 7 Приложения А.

7.6 Модуль шлюза сервисного терминала (МШС)

7.6.1 Состав аппаратуры системы ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ должен включать в себя два модуля МШС, которые предназначены для разделения двух сегментов сети CAN:

- подключение сервисного терминала нижнего уровня к системе ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ должно осуществляться по линии связи CANIII через МШСн нижнего уровня, который обеспечивает информационный обмен с CAN-интерфейсом нижнего уровня CANII;
- подключение сервисного терминала верхнего уровня к системе ТРЦ

на базе аппаратуры АБТЦ-МШ должно осуществляться по линии связи CANIV через верхний шлюз МШСв, который обеспечивает информационный обмен с CAN-интерфейсом верхнего уровня CAN.

7.6.2 Индикация питания «+5 V» должна соответствовать таблице 8 Приложения А.

7.7 Модуль «сервисный терминал»

7.7.1 Модуль «Сервисный терминал» верхнего уровня системы ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ должен обеспечивать функции передачи данных на АРМ АПК ДК по интерфейсу Ethernet, для ведения архива CAN-сообщений верхнего уровня в шкаф МКУ-АБ.

7.7.2 Модуль «Сервисный терминал» нижнего уровня системы ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ должен обеспечивать функции передачи данных на АРМ АПК ДК по интерфейсу Ethernet; ведение архива CAN-сообщений нижнего уровня (CANII) и для программирования и настройки параметров МКРЦ и МГКС путем передачи данных в МУ шкафа МКУ-АБ.

7.7.3 Индикация активности сервисного терминала приведена в таблице 9 Приложения А.

7.8 Проверка параметров электропитания шкафов МКУ-АБ

7.8.1 Шкаф МКУ-АБ для электропитания крейтов, модулей и ячеек шкафа должен комплектоваться двумя группами источников питания. В первой группе должны применяться два источника ВИП2000/220 (В1 и В2) с выходным напряжением 220 В постоянного тока мощностью 2000 Вт, во второй три источника ВИП150/24 (В3-В5) с выходным напряжением 24 В постоянного тока мощностью 150 Вт. Каждая группа имеет структуру с избыточностью (N+1) и остается работоспособной при отказе одного из источников в каждой группе. Выходная мощность, обеспечиваемая источниками, должна составлять 2000 Вт для нагрузок 220 В постоянного тока и 300 Вт для нагрузок 24 В постоянного тока.

7.8.2 Входное напряжение шкафа должно быть в пределах от 160 В до 260 В переменного тока или от 180 В до 250 В постоянного тока.

7.8.3 Выходное напряжение номиналом 220 В постоянного тока должно иметь отклонение ± 8 В. Выходное напряжение номиналом 24 В постоянного тока имеет отклонение ± 1 В. По выходу источники объединены в сборные шины П220, М220, П24 и М24.

7.8.4 Контроль параметров электропитания должен осуществляться модулем ПРИМА, который контролирует входное напряжение, выходные напряжения номиналом 24 В и 220 В, осуществлять контроль сигнала

неисправности каждого из источников и контролировать срабатывание автоматических выключателей отдельно по цепям 24 В, 220 В и входным цепям.

7.8.5 Оптическая индикация крейтов электропитания и модуля ПРИМА должна соответствовать таблице 10 Приложения А.

7.9 Проверка параметров электропитания шкафов ШИО

Электропитание шкафов ШИО должно производиться тремя источниками (В1-В3) с выходным напряжением 24 В постоянного тока мощностью 150 Вт. Источники должны образовывать структуру с избыточностью (N+1), что обеспечивает работоспособность при отказе одного из источников. Полная выходная мощность должна составлять 300 Вт.

Входное напряжение источников питания должно быть в пределах от 160 В до 260 В переменного тока или от 180 В до 250 В постоянного тока.

Выходное напряжение номиналом 24 В постоянного тока должно иметь отклонение ± 1 В. По выходу источники объединены в шины П24 и М24.

Контроль параметров электропитания шкафа ШИО должен осуществляться модулем ПРИМА, который измеряет входное напряжение, выходное напряжение номиналом 24 В, осуществляет контроль сигнала неисправности каждого из источников и контролирует срабатывание автоматических выключателей отдельно по входным цепям и цепям 24 В.

Оптическая индикация крейтов электропитания и модуля ПРИМА должна соответствовать таблице 10 Приложения А.

8 Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

8.1 О выполненной работе сделать запись в Журнале формы ШУ-2, а также сделать отметку о выполнении рабочего задания в автоматизированной системе (ЕК АСУИ).

8.2 При невозможности измерения параметров или обнаружении ошибок при выполнении данных проверок в графе «Примечание» журнала проверки сделать запись: «не соответствует требованиям».

8.3 Неисправную аппаратуру отправить на предприятие-изготовитель или в специальный сервисный центр.

Приложение А
(обязательное)

Таблица 1 - Индикация на лицевой панели МУ, п.7.1.2

Оптическая индикация МУ				
Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
«А»	Состояние канала А	Красный	Нет аппаратной готовности к работе узла CAN или имеется ошибка в работе данного канала CANII	Вкл. в непрерывном режиме
			Отсутствие обмена с CAN при включении (перезапуске) модуля	Мигает: 0,75с – вкл. 0,25с – выкл.
			Отсутствие обмена с CAN II при невозможности определения адреса модуля на шине по кросс - перемычкам	Мигает: 0,75с – выкл. 0,25с – вкл.
«А»	Состояние канала А	Красный	Узел CAN II работает в соответствии с заданными требованиями	Выкл.
«А»	Состояние канала А	Зеленый	Неисправность канала А	1) Вкл. в непрерывном режиме. 2) Выкл.
			Наличие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с -вкл; 0,25с –выкл.
			Отсутствие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с –выкл; 0,25с –вкл.
В	Состояние канала В	Красный	Нет аппаратной готовности к работе узла CAN или имеется ошибка в работе данного канала CANII	Вкл. в непрерывном режиме
			Отсутствие обмена с CAN при включении (перезапуске)	Мигает: 0,75с – вкл.; 0,25с – выкл.

Оптическая индикация МУ				
Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
			модуля	
			Отсутствие обмена с CAN II при невозможности определения адреса модуля на шине по кросс-перемычкам	Мигает: 0,75с – выкл; 0,25с – вкл.
			Узел CAN II работает в соответствии с заданными требованиями	Выкл.
«В»	Состояние канала В	Зеленый	Неисправность канала А	1) Вкл. в непрерывном режиме 2) Выкл.
			Наличие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – вкл. 0,25с – выкл.
«В»	Состояние канала В	Зеленый	Отсутствие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – выкл. 0,25с – вкл.
«Р»	Работа ячейки	Зеленый	Ячейка работает и управляет системой (активна)	Вкл. в непрерывном режиме
«РЕЗ»		Желтый		
«Р»	Работа ячейки	Зеленый	Ячейка работает в режиме горячего резерва, системой не управляет (пассивна)	Вкл. в непрерывном режиме
«РЕЗ»		Желтый		
«Р»	Работа ячейки	Зеленый	Ячейка не работает или находится в режиме	Выкл.
«РЕЗ»		Желтый		
«Р»	Работа ячейки	Зеленый	перезапуска. Ячейка не работает или находится в режиме перезапуска	Выкл.
«РЕЗ»		Желтый		
«3,3V A»	Электропитание канала А ячейки	Зеленый	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выкл.

Оптическая индикация МУ				
Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
«3,3V B»	Электропитание канала B ячейки	Зеленый	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выкл.
«5V CAN1»	Электропитание шинного формирователя CANI	Зеленый	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выкл.
«5V CAN2» «5V CAN2»	Электропитание шинного формирователя CANII	Зеленый	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном режиме
		Зеленый	Электропитание выключено.	Выкл.

Примечание – Условия индикации режимов работы каждого из каналов А и В проверяются, если это необходимо, последовательно (построчно), как это указано в таблице сверху вниз.

Таблица 2 - Индикация на лицевой панели ячейки ПФ МКРЦ, п.7.2.3

Оптическая индикация ячейки ПФ МКРЦ				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
«12V »	Электропитание ячейки	Зеленый	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выкл.

Таблица 3 - Индикация режимов работы схемы безопасности и режимов работы МКРЦ на лицевой панели ячейки ФКС-М, п.7.2.5

Оптическая индикация ячейки ФКС-М МКРЦ				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
VD2	Сигнал в РЦ1 выше порога срабатывания канала А	Красный	Уровень выше порога	Вкл. в непрерывном режиме
			Уровень ниже порога	Выкл.
VD6	Сигнал в РЦ1 выше порога срабатывания канала В	Красный	Уровень выше порога	Вкл. в непрерывном режиме
			Уровень ниже порога	Выкл.
VD3	Сигнал в РЦ2 выше порога срабатывания		Уровень выше порога	Вкл. в непрерывном режиме

Оптическая индикация ячейки ФКС-М МКРЦ				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
	канала А	Красный	Уровень ниже порога	Выкл.
VD7	Сигнал в РЦ2 выше порога срабатывания канала В	Красный	Уровень выше порога	Вкл. в непрерывном режиме
			Уровень ниже порога	Выкл.
VD4	РЦ1 свободна канал А	Красный	Р.ц. свободна	Вкл. в непрерывном режиме
			Р.ц. занята	Выкл.
VD8	РЦ1 свободна канал В	Красный	Р.ц. свободна	Вкл. в непрерывном режиме
			Р.ц. занята	Выкл.
VD5	РЦ2 свободна канал А	Красный	Р.ц. свободна	Вкл. в непрерывном режиме
			Р.ц. занята	Выкл.
VD9	РЦ2 свободна канал В	Красный	Р.ц. свободна	Вкл. в непрерывном режиме
			Р.ц. занята	Выкл.
VD10 («24В»)	Электропитание в ячейке 24В	Зеленый	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выкл.
VD1	Информация поступает по двум каналам А и В схемы безопасности	Красный	При совпадении информации в каналах А и В	Вкл. в непрерывном режиме
			При несовпадении информации в каналах А и В	Выкл.

Таблица 4 - Индикация режимов работы схемы безопасности и режимов работы МГКС на лицевой панели ячейки ФКС-М, п.7.3.3

Оптическая индикация ячейки ФКС-М МГКС				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
VD2	При применении по назначению не учитывается (резерв)	Красный	Режим работы индикации при применении по назначению не рассматривается	
VD6		Красный		
VD3		Красный		
VD7		Красный		
VD4		Красный		
VD8		Красный		
VD5		Красный		
VD9		Красный		
+24V	Электропитание	Красный	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном

Оптическая индикация ячейки ФКС-М МГКС				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
	ячейки 24В			режиме
			Электропитание выключено	Выкл.
VD14	Информация поступает по двум каналам А и В схемы безопасности	Красный	При совпадении информации в каналах А и В	Вкл. в непрерывном режиме
			При несовпадении информации в каналах А и В	Выкл.

Таблица 5 - Индикация наличия электропитания на лицевой панели ячейки УК-МГКС, п.7.3.4

Оптическая индикация ячейки УК-600				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
VD1	Электропитание ячейки 600В	Зеленый	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выкл.

Таблица 6 - Индикаторы активности приёма и передачи линий канала А и канала В на лицевой панели МЦИ422, п.7.4.2

Оптическая индикация МЦИ422				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
«А»	Состояние канала А	Красный	Нет аппаратной готовности к работе узла CAN или имеется ошибка в работе данного канала CAN	Вкл. в непрерывном режиме
			Отсутствие обмена с CAN при включении (перезапуске) модуля	Мигает: 0,75 с – вкл. 0,25 с – выкл.
			Отсутствие обмена с CAN при невозможности определения адреса модуля на шине по кросс-перемычкам	Мигает: 0,75 с – вкл. 0,25 с – выкл.
			Узел CAN работает в соответствии с заданными	Выкл.

Оптическая индикация МЦИ422				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
			требованиями	
«А»	Состояние канала А	Зеленый	Неисправность канала А	1) Вкл. в непрерывном режиме; 2) Выкл.
			Наличие входящего потока CAN	Мигает: 0,75 с – вкл. 0,25 с – выкл.
			Отсутствие входящего потока CAN	Мигает: 0,75 с – вкл. 0,25 с – выкл.
«В»	Состояние канала В	Красный	Нет аппаратной готовности к работе узла CAN или имеется ошибка в работе данного канала CAN	Вкл. в непрерывном режиме
			Отсутствие обмена с CAN при включении (перезапуске) модуля	Мигает: 0,75 с – вкл. 0,25 с – выкл.
	Состояние канала В	Красный	Отсутствие обмена с CAN при невозможности определения адреса модуля на шине по кросс-перемычкам	Мигает: 0,75 с – вкл. 0,25 с – выкл.
			Узел CAN работает в соответствии с заданными требованиями	Выкл.
«В»	Состояние канала В	Зеленый	Неисправность канала А	1) Вкл. в непрерывном режиме; 2) Выкл.
			Наличие входящего потока CAN	Мигает: 0,75 с – вкл. 0,25 с – выкл.
			Отсутствие входящего потока CAN	Мигает: 0,75 с – вкл. 0,25 с – выкл.
«Р»	Работа ячейки	Зеленый	Ячейка работает	Вкл. в непрерывном режиме
			Ячейка не работает или находится в режиме	Выкл.

Оптическая индикация МЦИ422				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
			перезапуска	
«ПИТ А»	Электропитание канала А ячейки	Зеленый	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выкл.
«ПИТ В»	Электропитание канала В ячейки	Зеленый	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выкл.
«ПИТ 422»	Электропитание интерфейса RS-422	Зеленый	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выкл.
«ПИТ CAN»	Электропитание шинного формирователя CAN	Зеленый	Электропитание включено	Вкл. в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выкл.

Таблица 7 - Индикация наличия питания и режимов работы модуля CAN-репитора, п.7.5.3

Оптическая индикация модуля CANR				
Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
CAN1A/ CAN1B основной сегмент канала А/основной сегмент канала В	процесс мигания говорит о работе модуля CANR, а длительность свечения показывает наличие активности в сегменте CAN1A/ CAN1B	зеленый	ошибка контрольной суммы ПЗУ контроллера; контрольные суммы канала CANR заблокированы	быстрое мигание (4-6 циклов в секунду): 0,042с-вкл. 0,124с – выкл.
			отсутствие активности в сегменте	мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – вкл. 0,75с – выкл.
			наличие активности в сегменте	мигает; короткое погасание (1 цикл в секунду): 0,25с – выкл. 0,75с – вкл.
			неисправность или зависание модуля CANR	выкл. или вкл. в непрерывном режиме
CAN1A/ CAN1B основной сегмент канала А/основной сегмент канала В	работа сегмента CAN, а длительность свечения показывает состояние нагрузки на сегмент		нет никакой активности сегмента, решение о вероятном к.з.сегмента принято	быстрое мигание (4-6 циклов в секунду): 0,042с-вкл. 0,124с – выкл.

Оптическая индикация модуля CANR				
Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
		желтый	нет никакой активности на сегмент; решение о к.з. сегмента не принято	выкл.
			низкая нагрузка сегмента	мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – вкл. 0,75с – выкл.
			высокая нагрузка сегмента (но не критическая)	мигает; короткое погасание (1 цикл в секунду): 0,25с – выкл. 0,75с – вкл.
			нагрузка сегмента критическая	вкл. в непрерывном режиме
CAN1A/ CAN1B основной сегмент канала А/основной сегмент канала В	работа сегмента CAN1A/ CAN1B, а его свечение или мигание говорит об ошибках работы сегмента CAN1A/ CAN1B, связанных с недопустимой длительностью доминантного уровня	красный	нормальная работа сегмента CAN1A/ CAN1B	выкл.
			постоянный доминантный уровень сегмента CAN1A/ CAN1B	вкл. в непрерывном режиме
			наблюдаются длинные последовательности доминантных битов (нарушение протокола CAN), но решения о неисправности сегмента нет	мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – вкл. 0,75с – выкл.
			наблюдаются длинные последовательности доминантных битов (нарушение протокола CAN), принято решение о неисправности сегмента CAN1A/ CAN1B	мигает; короткое погасание (1 цикл в секунду): 0,25с – выкл. 0,75с – вкл.
CAN2A/ CAN2B резервный сегмент канала А/резервный сегмент канала В	процесс мигания говорит о работе модуля CANR, а	зеленый	ошибка контрольной суммы ПЗУ контроллера; контрольные суммы канала CANR	быстрое мигание (4-6 циклов в секунду): 0,042с-вкл. 0,124с – выкл.

Оптическая индикация модуля CANR				
Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
	длительность свечения показывает наличие активности в сегменте		заблокированы	
			отсутствие активности в сегменте	мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – вкл. 0,75с – выкл.
			наличие активности в сегменте	мигает; короткое погасание (1 цикл в секунду): 0,25с – выкл. 0,75с – вкл.
			неисправность или зависание модуля CANR	выкл. или вкл. в непрерывном режиме
CAN2A/ CAN2B резервный сегмент канала А/резервный сегмент канала В	работа сегмента, а длительность свечения показывает состояние нагрузки на сегмент	желтый	нет никакой активности сегмента, решение о вероятном к.з. сегмента принято	быстрое мигание (4-6 циклов в секунду): 0,042с-вкл. 0,124с – выкл.
			нет никакой активности сегмента; решение о к.з. не принято	выкл.
CAN2A/ CAN2B резервный сегмент канала А/резервный сегмент канала В	работа сегмента, а длительность свечения показывает состояние нагрузки на сегмент	желтый	низкая нагрузка сегмента	мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – вкл. 0,75с – выкл.
			высокая нагрузка сегмента (но не критическая)	мигает; короткое погасание (1 цикл в секунду): 0,25с – выкл. 0,75с – вкл.
			нагрузка сегмента критическая	вкл. в непрерывном режиме
CAN2A/ CAN2B резервный сегмент канала А/ резервный сегмент канала В	работа сегмента CAN, а его свечение или мигание говорит об ошибках работы сегмента, связанных с недопустимой длительностью доминантного уровня	красный	нормальная работа сегмента	выкл.
			постоянный доминантный уровень сегмента	вкл. в непрерывном режиме
		красный	наблюдаются длинные последовательности доминантных битов (нарушение протокола CAN), но решения о неисправности сегмента нет	мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – вкл. 0,75с – выкл.

Оптическая индикация модуля CANR				
Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
			наблюдаются длинные последовательности доминантных битов (нарушение протокола CAN), принято решение о неисправности сегмента	мигает; короткое погасание (1 цикл в секунду): 0,25с – выкл. 0,75с – вкл.
CAN2A/ CAN2B	передача данных между основным и резервным сегментами канала А/В	красный	передача данных заблокирована	вкл. в непрерывном режиме
			передача данных осуществляется	выкл.
			передача данных осуществляется	выкл.
5V2	источник питания шинных формирователей сегментов А и В резервного канала	зеленый	источник питания исправен	вкл. в непрерывном режиме
			источник питания не исправен	выкл.
5VCT	источник питания шинных формирователей сегментов А и В канала передачи данных на сервисный терминал	зеленый	источник питания исправен	вкл. в непрерывном режиме
			источник питания не исправен	выкл.
1,8VA/1,8VB	источник питания канала А/В и микроконтроллера	зеленый	источник питания канала А/В и микроконтроллера исправны	включен в непрерывном режиме
			источник питания канала А/В и микроконтроллера не исправны	выключен

Таблица 8 - Индикация питания «+5 V» модуля шлюза сервисного терминала (МШС), п.7.6.2

Оптическая индикация МШС				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
«+5V»	Электропитание модуля	Зеленый	Электропитание включено	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выключен

Таблица 9 - Индикация активности сервисного терминала, п.7.7.3

Оптическая индикация сервисного терминала				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
«POWER»	Электропитание компьютера сервисного терминала	Зеленый	Электропитание вкл.	Вкл. в непрер. режиме
			Электропитание выкл.	Выкл.
«HDD»	Обмен данными с жестким диском	Зеленый Зеленый	Идет циклический обмен данными	Периодическое вкл. с частотой 1 Гц
			Обмена данными нет	Выкл.

Таблица 10 - индикация крейтов электропитания и модуля ПРИМА, п.7.8.5 и 7.9

Оптическая индикация крейтов электропитания 24В и 220/24В				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
Источники ВИП 150/24 и ВИП 2000/220				
«Увых»	Наличие напряжения на вых.ВИП	Желтый	Наличие выходного напряжения источника	Вкл. в непрер. режиме
			Отсутствие выходного напряжения источника	Выкл.
Модуль ПРИМА				
«Токовая защита»	Срабатывание токовой защиты шкафа	Красный	Величина тока нагрузки в норме	Выкл.
			Режим перегрузки(срабатывание любого автоматического выключателя шкафа)	Вкл. в непрер. режиме
«Неисправность источников»	Отказ любого числа источников ВИП150/24 и/или ВИП2000/220 в пределах крейта	Красный	Все источники в пределах крейта исправны	Выкл.
			Неисправность одного или нескольких источников электропитания	Вкл. в непрер. режиме
«Увых» в норме	Наличие одновременно нормированных величин 24 и 220В на выходе крейта электропитания	Желтый	Уровень обоих вых.напряжений 24 и 220В крейта электропитания 220/24 шкафа МКУ-АБ или напряжения 24 крейта электропитания 24	Вкл. в непрер. режиме

	шкафа МКУ-АБ или величины 24В крейта электропитания шкафа ШИО		шкафа ШИО в норме	
			Пропадание одного из выходных напряжений или не соответствие норме	Выкл.

Модуль ПРИМА				
«Uвх» в норме	Величина входного напряжения крейта электропитания	Желтый	Величина входного напряжения крейта электропитания в заданных пределах	Вкл. в непрер. режиме
			Пропадание входного напряжения или не соответствие нормативным пределам	Выкл.
Оптическая индикация крейтов электропитания 24В и 220/24В				
Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
Модуль ПРИМА				
«Исправность модуля»	Исправность модуля ПРИМА	Желтый	Модуль ПРИМА исправен	Вкл. в непрер. режиме
			Модуль ПРИМА не исправен	Выкл.