ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника Управления
автоматики и телемеханики
Центральной дирекции
инфраструктуры –
филиала ОАО «РЖД»

_____С.Н.Шехирев

«___» _____2022 г.

С Б О Р Н И К

методик и алгоритмов
поиска и устранения неисправностей в устройствах СЦБ

Начальник отделения
автоматики и телемеханики
Проектно-конструкторского бюро
по инфраструктуре –
филиала ОАО «РЖД»

_____В.М.Кайнов

«____»_____2022 г

2022 г.

Оглавление

Введение 4
Область применения 4
Термины, определения и сокращения 4
Обеспечение требований охраны труда 10
РАЗДЕЛ I 12
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 12
1. Общий порядок расследования случаев отказа устройств ЖАТ 12
2. Алгоритм поиска и устранения неисправностей централизованной стрелки 23
3. Алгоритм поиска и устранения отказов рельсовой цепи на станции 31
РАЗДЕЛ II 39
Системы электрической централизации 39
1. Общий алгоритм поиска и устранения неисправностей в системах электрической централизации 39
2. Алгоритмы поиска неисправностей в МРЦ-9, МРЦ-13 46
3. Алгоритм поиска неисправности МРЦ-15 75
4. Алгоритм поиска неисправностей ЭЦ-4, ЭЦ-9 92
5. Алгоритм поиска неисправностей ЭЦ-12-90 112
6. Алгоритм поиска неисправностей ЭЦИ 148
7. Алгоритм поиска и устранения неисправностей УКСПС 177
8. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в переездной автоматике 181
РАЗДЕЛ III 196
СИСТЕМЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ 196
1. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в системах микропроцессорной централизации. ЭЦ-ЕМ 196
2. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в системе микропроцессорной централизации EBILock 950 215
3. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в системе МПЦ-ЭЛ 301
4. Алгоритм поиска неисправностей в системе микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ-И 357
5. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в системе электрической централизации типа ЭЦ-МПК 419
6. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в системе микропроцессорной централизации типа МПЦ-МПК 456
РАЗДЕЛ IV 476
ЭЛЕКТРОПИТАЮЩИЕ УСТАНОВКИ 476
1. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях питания устройств ЖАТ. ПВ-60 476

2. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях питания устройств ЖАТ. ПВ1-ЭЦК 481
3. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях ПВ-ЭЦК 488
4. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях П25-ЭЦК 492
5. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях ПР2-ЭЦ 493
6. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях ПСТН-ЭЦК-1,2,3 494
7. Алгоритм поиска неисправностей в ЩВПУ 499
РАЗДЕЛ V 501
СИСТЕМЫ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ 501
1. Алгоритмы поиска неисправностей в устройствах релейно-контактной автоблокировки 501
2. Алгоритм поиска и устранения отказов устройств автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты АБТ 502
3. Алгоритм поиска и устранения отказов устройств автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты и централизованным размещением оборудования АБТЦ 511
4. Алгоритм поиска и устранения отказов устройсив унифицированной системы автоблокировки УСАБ 520
5. Алгоритм поиска и устранения отказов устройсив импульсно-проводной автоблокировки ИПАБ 526
6. Методика поиска причин сбоев АЛСН и их устранение 531
7. Алгоритм поиска и устранения отказов устройств автоблокировки АБТЦ-МШ 542
Библиография 570

Введение

Сборник методик и алгоритмов поиска и устранения неисправностей в устройствах СЦБ (далее – Сборник) предназначен для оказания помощи эксплуатационному персоналу дистанций СЦБ (инфраструктуры) в поиске и устранении неисправностей в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики и формирования системного подхода к обеспечению технологического процесса устранения неисправностей устройств с учетом применения в устройствах СЦБ новой аппаратуры, приборов, использования систем диагностики, внедрения новых систем ЖАТ, выполнения требований актуализированной нормативно-технической документации.

В документе приводятся методические указания и рекомендации для исключения возникновения ошибок и нерационального использования ресурсов в процессе поиска и устранения неисправностей. Дано краткое описание принципов работы, разновидностей устройств и систем ЖАТ, норм содержания элементов и системы в целом, технологии технического обслуживания и ремонта устройств применительно к типовому алгоритму действий по поиску и устранения неисправностей. Определены рекомендации по применению типового алгоритма действий в практических условиях.

Область применения

Настоящий Сборник предназначен для проведения технической учебы с эксплуатационным штатом дистанций СЦБ (инфраструктуры), а также в качестве практического пособия при устранении неисправностей в действующих устройствах ЖАТ. В процессе внедрения новых устройств, технологий, систем диагностики, Сборник может дополняться новыми алгоритмами поиска неисправностей.

Рекомендации настоящего документа примененяются для устранения неисправностей в устройствах ЖАТ, выполненных по всем ранее применявшимся типовым техническим решениям, а также в устройствах, в которых не внесены в полном объеме все дополнительные указания возможно с учетом имеющихся схемотехнических особенностей, а также применяемой элементной базы.

Термины, определения и сокращения

В настоящем Сборнике применены следующие термины с соответствующими определениями:

аларм – тревожное сообщение от системы об отступлении от нормы;

дамп – архив с файлами, содержащими диагностическую информацию центрального процессора на определённый момент времени;

интерфейс – промежуточное устройство между центральным

процессором и объектом управления (стрелка, светофор, переезд, рельсовая цепь и т.п.);

кросс – коммутация постовых и напольных устройств;

неисправное состояние (неисправность) – состояние объекта, в котором он не соответствует хотя бы одному из требований, установленных в документации на него

[ГОСТ Р 27.102-2021];

отказ – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта

[ГОСТ Р 27.102-2021];

перезапуск ОК – выполнение набора тестовых процедур с целью проверки правильности работы ОК, при котором объект управления находится в безопасном состоянии;

перемежающий отказ – многократно возникающий самоустраняющийся отказ одного и того же характера

[ГОСТ Р 27.102-2021];

повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния

[ГОСТ Р 27.102-2021];

проверить со стороны кросса – исключая постовые устройства;

сбой – самоустраняющийся отказ или однократный отказ, устраняемый незначительным вмешательством оператора

[ГОСТ Р 27.102-2021];

сбой кодов – прекращение приема кодов АЛСН бортовыми устройствами безопасности или смена показания бортового блока индикации на несоответствующее фактическому состоянию впереди лежащих блок-участков;

скрытый отказ – отказ, не обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, но выявляемый при проведении технического обслуживания или специальными диагностирования

[ГОСТ Р 27.102-2021];

хартинг – розетка для локальной сети (RJ-45), устанавливаемая на DIN-рейке;

явный отказ – отказ, обнаруживаемый визуально или штатными методами контроля и диагностирования при подготовке объекта к применению или в процессе его применения

[ГОСТ Р 27.102-2021];

Ethernet – сеть передачи данных;

В настоящем Сборнике применены следующие сокращения:

АБ – автоблокировка;

АБТЦ-ЕМ – система микропроцессорной автоблокировки с тональными

рельсовыми цепями, централизованным размещением оборудования на базе управляющего вычислительного комплекса УВК РА;

АВР – автоматический ввод резерва;

АВ – автоматический выключатель;

АЛС – автоматическая локомотивная сигнализация;

АЛСН – автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного действия;

АПС – автоматическая переездная сигнализация;

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АРМ ДСП – автоматизированное рабочее место дежурного по станции;

АРМ ШН – автоматизированное рабочее место электромеханика;

АСК-ПС – автоматизированная система контроля подвижного состава;

АСУ – автоматизированноая система управления;

АСУ-Ш – автоматизированная система управления хозяйством сигнализации, централизации и блокировки. В настоящее время используется 2 версия системы АСУ-Ш2;

БВК – безопасный вычислительный комплект;

БВМШ – блок выдержки времени;

БЛУ – безопасное логическое устройство;

БКК – безопасный контроллер комплектов;

БФРЧ – блок формирования рельсовых частот;

БПС – блок питания сетевой;

ВОХР – военизированная охрана;

ВУФ – вводное устройство линии электроснабжения;

ДБК – дублированный безопасный контроллер;

ДИСК-Б – дистанционно-информационная система контроля букс;

ДК – диспетчерский контроль;

ДНЦ – диспетчер поездной;

ДСП – дежурный по станции;

ДТ – дроссель - трансформатор;

ДУ-46, журнал осмотра – журнал осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети;

ДЦ – диспетчерская централизация;

ГАЦ – горочная автоматическая централизация;

ДГА - дизель-генераторный агрегат;

ЖАТ – железнодорожная автоматика и телемеханика;

ЗИП – запасные инструменты и принадлежности;

EBILock 950 – система микропроцессорной централизации с электронными объектными контроллерами;

КБСО – контроллер безопасного сопряжения.

КБСО-К – контроллер безопасного сопряжения для контроля внешних устройств.

КБСО-С – контроллер безопасного сопряжения со светофорами.

КБСО-СТ – контроллер безопасного сопряжения для контроля и управления стрелками.

КБСО-У – контроллер безопасного сопряжения для управления внешними устройствами;

КВФ – контроллер вспомогательных функций.

КЗ АЛСН – комплексная задача учета отказов и сбоев АЛС, один из компонентов системы АСУ-Ш2;

КЛЦ – контроллер логики централизации;

КЛУБ – комплексное локомотивное устройство безопасности. На локомотивах ОАО «РЖД» используются несколько модификаций этого устройства, например, КЛУБ-У;

КПТ – кодовый путевой трансмиттер;

КПТШ – кодовый путевой трансмиттер штепсельный:

КРЛ – контроль рельсовой линии;

КСС - концентратор связи сетевой;

КСУ РА – контрольно-связующее устройство;

КТП – комплектная трансформаторная подстанция;

КТСМ – комплекс технических средств для модернизации аппаратуры ПОНАБ-3 и ДИСК-Б;

КТС УК – комплекс технических средств управления и контроля;

КЦ – контроллер централизации;

КЯ – кабельный ящик;

ЛВС – локальная вычислительная сеть;

ЛОВД – линейный отдел внутренних дел;

ЛЭП – линия электропередачи;

МБКО – модуль безопасного контроля и отключения;

МВ – модуль выпрямления;

МВУ – модуль выходных усилителей;

МГКС – модуль генратора комплексного сигнала;

МИП – модуль источника питания;

МКПН – модуль контроля питающих напряжений;

МКРЦ – модуль контроля рельсовой цепи;

МКС-МУ - модуль коммуникационный сетевой для модулей управления;

МОХА – концентратор;

МПИ – модуль последовательного интерфейса;

МПЦ – микропроцессорная централизация;

МПЦ-МПК –микропроцессорная централизация на базе микроЭВМ и

программируемых контроллеров.

МПК - модуль процессора и контроля;

МПР-МУ – модуль питания и расширения модулей управления;

МПЦ-ЭЛ – микропроцессорная централизация стрелок и светофоров разработки ОАО «ЭЛТЕЗА»;

МР – модуль реле;

МРЦ – маршрутно-релейная централизация;

МСИ – модуль сбора информации;

МУКС – модуль управления коммутационными сигналами;

МУОР – модуль управления ответственными реле;

МУОС – модуль управления огнями светофора;

МУЭП – модуль управления стрелочным электроприводом;

МУН – модуль управления нитями;

МУС – модуль управления стрелками;

МФ – модуль функциональный;

МФИ – модуль формирования импульсов;

МФСВ – модуль формирования сигналов управления светофорами;

МФСТ – модуль формирования сигналов управления стрелками;

МЦП – модуль центрального процессора;

ОК – объектный контроллер – устройство, обеспечивающее увязку (интерфейс) между центральным процессором и объектами на станции (стрелка, светофор, переезд и т.п.);

ОУ – основное управление;

ПАБ – полуавтоматическая блокировка;

ПАУК – плата адреса, уставок и конфигурации;

ПБО – плата безопасного отключения;

ПВМ-Е – щит вводный в составе УЭП-У-М;

ПО – программное обеспечение;

ПП – путевой приемник;

ПТ – путевой трансформатор;

ПУО – платы управления одноканальные;

ПФЧ – плата формирования частоты;

ПЧ – преобразователь частоты;

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;

ПЯ – путевой ящик;

РПЦ – релейно-процессорная централизация;

РРЦ – ремонтно-ревизионный цех;

РТУ – ремонтно-технический участок;

РЦ – рельсовая цепь;

РШ – релейный шкаф;

РЩ – распределительный щит;

СБС – субблок блока связи;

СБСБК – субблок блока связи для бесконтактного контроля и управления сигналами (огнями) светофоров и стрелочными электроприводами;

СГП – система гарантированного электропитания;

СЗ – сигнализатор заземления;

СПУ-М – установка совмещенная питающая модульная;

ССС – светодиодная светооптическая система;

СТ-1-2 – силовой модуль управления стрелкой;

СЦБ – сигнализация, централизация и блокировка;

СЦПУ – субблок центрального постового устройства;

С-4-2 – силовой модуль управления показанием светофора.

ТДМ – техническая диагностика и мониторинг;

ТРЦ – рельсовая цепь тональной частоты;

ТС – телесигнализация;

ТУ – телеуправление;

УБВ – устройство безопасного ввода;

УБП – устройство бесперебойного питания;

УВЗФ – устройство ввода и защиты фидера;

УВК РА – управляющий вычислительный комплекс;

УД – управляющая директива;

УЗИП – устройство защиты от импульсного перенапряжения;

УЗО – устройство защитного отключения;

УЗП – устройства заграждения переезда;

УКСПС – устройство контроля схода подвижного состава;

УКЦ – управляющий контроллер централизации;

УГ – управляемый генератор;

УК – управляющий коммутатор;

УРП – устройство резервирования предохранителей;

УСО – устройство связи с объектом;

УСОБК – бесконтактное устройство связи с напольными объектами;

УСО-БР-03 – устройство сопряжения с объектами без релейное тип 3;

УЭП-У-М – устройство электропитания унифицированное;

ЧДК – частотный диспетчерский контроль;

ЦПУ-ЭЛ – центральное процессорное устройство разработки ОАО «ЭЛТЕЗА»;

ЦПУ – центральное постовое устройство;

ЦВС – центральная вычислительная система МПЦ-МПК;

ШКГ – шкаф кроссовый и грозозащиты МПЦ-МПК;

ШУС – шкаф устройств сопряжения МПЦ-МПК;

ШКРЦ – шкаф кодирования рельсовых цепей;

ШЛ – дорожная лаборатория автоматики и телемеханики;

ШН – электромеханик по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ;

ШТК – шкаф телекоммуникационный;

ШТЦ – технический центр автоматики и телемеханики;

ШЧ – дистанция СЦБ;

ШЧД – диспетчер дистанции СЦБ;

ШЧУ – начальник участка дистанции СЧБ;

ЩАО – щиток аварийного отключения электропитания;

ЩВУ – щиток вспомогательного управления;

ЩЭУВК – щит электропитания УВК;

ЭЦ – электрическая централизация;

ЭЧ – дистанция электроснабжения;

ЭЦ-ЕМ – микропроцессорная централизация стрелок и сигналов, разработанная ОАО «Радиоавионика»;

ЭЦ-МПК – система электрической централизации стрелок и сигналов на базе микроЭВМ и программируемых контроллеров;

YARD1, YARD2 – сетевой интерфейс для подключения сети объектных контроллеров;

DSW – концентратор данных для внутреннего соединения полукомплектов EBILock 950 R4N;

CTA, CTB (Cycle time A/B – время цикла (специальное поле в телеграмме, передаваемой по линии связи);

DC – постоянный ток;

FSW (Field SWitch) – коммутатор системы передачи данных ОК;

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) – платформонезависимый набор протоколов для коммуникации в глобальных вычислительных сетях, локальных сетях или во взаимосвязанных комплексах сетей.

Обеспечение требований охраны труда

При поиске и устранении неисправностей, следует руководствоваться требованиями, изложенными в Правилах [2] и Инструкции [3].

При нахождении на железнодорожных путях все работники, включая руководящий состав, должны быть одеты в сигнальные жилеты со световозвращающими полосами. Нахождение работников на станции должно быть согласовано с поездным диспетчером станций, а также согласовано с дежурными по станциям, с целью информирования машинистов подвижного состава о нахождении на путях работников; также при необходимости

выдаются предупреждения на поезда в соответствии с единым порядком выдачи предупреждений ОАО «РЖД». Работы должны проводиться не менее чем двумя работниками (при необходимости с привлечением работников смежных служб), на железнодорожных путях необходимо осуществлять взаимоконтроль и наблюдение за перемещением подвижных единиц, предупреждая друг друга о приближении подвижного состава.

РАЗДЕЛ I

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Общий порядок расследования случаев отказа устройств ЖАТ

1.1. Восстановление исправного состояния или замена неисправных элементов производится при условии обеспечения безопасности движения поездов и маневровой работы в соответствии с требованиями Инструкции [1].

Работы по устранению неисправностей, ремонту и замене устройств ЖАТ на станции и перегоне должны производиться с разрешения дежурного по станции или диспетчера поездного на участках с ДЦ, с выключением или без выключения устройств.

Дежурный по железнодорожной станции, поездной диспетчер (на участках с ДЦ), установив наличие нарушения нормальной работы устройств ЖАТ по показаниям контрольных приборов или по сообщению машиниста, обязан немедленно сделать запись в журнале формы ДУ-46, сообщить об этом поездному диспетчеру, электромеханику и диспетчеру дистанции сигнализации и связи и, при необходимости, работникам других причастных служб (бригадиру пути, энергодиспетчеру и т.д.).

В случае выявления неисправности, угрожающей безопасности движения поездов или жизни и здоровью людей, устройства ЖАТ должны выключаться в порядке, установленном Инструкцией [1]. Для устранения неисправности или ее последствий должно предоставляться «окно». В любых случаях запрещается производить указанные работы на перегонах без согласия дежурных по станциям, ограничивающим перегон, и диспетчера поездного на участках с ДЦ, а на станциях без согласия дежурного по станции.

Запрещается при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств ЖАТ, не выключенных установленным порядком, создавать искусственные цепи подпитки приборов с помощью переворачивания реле, установки временных перемычек, или любым другим способом.

Расследование случаев отказов устройств ЖАТ рекомендуется вести в следующем порядке:

получение сообщения о появлении нарушения нормальной работы устройств ЖАТ от ДСП, ДНЦ, машиниста поезда, дежурного по переезду, электромеханика СЦБ, работника службы пути, ЭЧ, а также от систем ТДМ и др.;

доставка работников соответствующих причастных служб и необходимого оборудования к месту нарушения;

оформление необходимых действий для устранения нарушения;

поиск и определение отказавшего элемента, вызвавшего нарушение нормальной работы;

формирование передачи сообщения о порядке пользования устройствами ЖАТ и организация движения поездов на период устранения нарушения нормальной работы;

устранение нарушения нормальной работы устройств ЖАТ;

проверки действия устройств ЖАТ после устранения нарушения их нормальной работы;

передача и оформление сообщения об устранении нарушения нормальной работы устройств ЖАТ.

1.2. Информация, передаваемая диспетчеру дистанции СЦБ (ИЧ) при расследовании отказов устройств ЖАТ

1.2.1. Общие данные, передаваемые для всех случаев отказов:

дорога, регион, ШЧ №;

участок, одно/двухпутный, электрифицированный/ неэлектрифицированный;

станция (перегон);

номер типового альбома системы ЖАТ (ЭЦ, МПЦ, РПЦ, АБ, ПАБ, ДЦ, УКСПС, КТСМ и т.д.);

год ввода системы ЖАТ в эксплуатацию;

количество стрелок, ордината УКСПС, КТСМ;

начало, конец, фактическая длительность отказа;

утвержденный регламент устранения отказа;

должности и фамилии лиц, устранявших отказ;

ответственный за устранение и расследование отказа представитель ШЧ (приказ №, от _____г.);

хроника устранения и расследования отказа;

задержки поездов.

1.2.2. Ложная занятость РЦ на станции (перегоне)

Передаваемая информация:

причина;

наименование РЦ;

тип РЦ (однониточная, 2-х ниточная, ТРЦ), вид тяги;

длина РЦ, нормаль;

состояние РЦ (исправность соединителей всех типов (основные, дублирующие, дата последней приварки, наличие графитовой смазки);

состояние перемычек (тип, крепление на ж/б или деревянной шпале, соответствие ТО-139, наличие изолирующих стыков, тип);

дата последней проверки заземлений контактных опор, групповых заземлений с работниками ЭЧ;

наличие дренажных и других подключений от газопроводов и т.п.,

утверждены ли подключения на путевом плане;

проверка стрелочной гарнитурной изоляции;

состояние балласта (сухой, мокрый, мерзлый), материал балласта (щебень, асбест), сопротивление балласта (норма/факт), наличие подрезки;

соответствие междупутных и тяговых соединителей канализации тягового тока;

напряжение на питающем трансформаторе (норма/факт, утверждена ли норма?);

уровень питающего напряжения 220 В;

тип путевого реле, генератора, путевого приемника ТРЦ, наличие путевых реле на параллельных ответвлениях;

напряжение на путевом реле при свободной РЦ;

наличие защитного стабилитрона в цепи реле ИВГ;

дата последней проверка РЦ электромехаником (график/факт), что установлено при осмотре;

кто расследовал случай;

наличие асимметрии тягового тока (величина);

при неисправности ДТ отразить характер неисправности, наличие масла в ДТ, внешние и внутренние повреждения, сопротивление изоляции дополнительной обмотки (Rиз с монтажом) и основной обмотки к корпусу, исправность уплотнения, наличие влаги внутри корпуса, дата проверки;

при неисправности соединителя выяснить: характер неисправности, место завышенного переходного сопротивления и завод-изготовитель; копия рекламации на завод;

при потере шунтовой чувствительности: дата последней проверки (график/факт), замечания при последней проверке, записи в журнале формы ДУ-46, дата комиссионного месячного осмотра, замечания;

при сбое АЛСН: величина тока АЛСН в рельсах, временные параметры кода, указать дату последнего проезда мобильными средствами и данные по измерениям.

1.2.3. Обрыв кабеля строительной организацией или при производстве путевых работ

1.2.3.1. Передаваемая информация и перечень документов на этапе согласования проекта проведения строительно-монтажных и ремонтно-путевых работ:

наличие и дата последней сверки с натуры исполненной кабельной трассы и схемы кабельной сети с указанием исполнителей сверки;

назначение кабеля;

год укладки;

глубина укладки фактическая;

марка кабеля, завод-изготовитель;

наличие письменного согласования проведения работ, условия согласования проекта работы с ШЧ, дата согласования, ФИО, должность руководителя ШЧ.

1.2.3.2. Перечень контролируемой информации и документов на этапе согласования «окна» по проведению строительно-монтажных и ремонтно-путевых работ:

организация, проводящая работу, характер работы, используемые механизмы и средства;

наличие разрешения, акта-допуска, наряда-допуска на производство работ;

копия телеграммы – разрешения на «окно»;

наличие разрешения или запрета на производство работ;

ФИО, должность представителя ШЧ на месте работ;

приказ по ШЧ о назначении ответственного за сохранность кабелей, дата, № приказа, ФИО ответственного;

разрешение на производство работ на станции, оформленное в журнале ДУ-46, при работе на перегоне – разрешение ДНЦ;

проведение инструментальной проверки трассы кабеля, шурфление или выноска кабеля;

наличие и дата последней сверки с натуры исполненной кабельной трассы и схемы кабельной сети с указанием исполнителей сверки;

наличие указателей на трассе кабелей;

проверка наличия наземных и подземных соединительных муфт с откопкой;

наличие письменного согласования, условия согласования проекта работы с ШЧ, дата согласования, ФИО, должность руководителя ШЧ.

наличие достаточного технологического запаса материалов в течение всего ремонтного периода.

1.2.3.3. Перечень передаваемой информации и документов при повреждении кабеля при проведении строительно-монтажных и ремонтно-путевых работ:

количество кабелей;

марка кабеля, завод-изготовитель;

назначение кабеля;

год укладки;

глубина укладки фактическая;

организация, проводящая работу, характер работы, используемые механизмы и средства, подтверждающие документы о сдаче ПТЭ;

копия телеграммы – разрешения на «окно»;

наличие разрешения или запрета на производство работ;

ФИО, должность представителя ШЧ на месте работ;

приказ по ШЧ об ответственном за сохранность, дата, № приказа, ФИО ответственного;

разрешение на производство работ на станции, оформленное в журнале ДУ-46; при работе на перегоне – разрешение ДНЦ;

проведение инструментальной проверки трассы кабеля, шурфление или выноска кабеля;

наличие и дата последней сверки с натуры исполненной кабельной трассы и схемы кабельной сети с указанием исполнителей сверки;

наличие указателей на трассе кабелей;

копия приказа по ШЧ об ответственном за сохранность кабелей в месте проведения строительных работ, дата, №, ФИО подписавшего;

способ восстановления (укладка «времянки», установка наружных групповых или подземных муфт);

наличие в ШЧ кабельной бригады СЦБ;

объяснения ответственных лиц и других причастных работников;

адреса направленных писем о нарушении правил производства работ (прокуратура, организация);

нанесенный материальный ущерб (ед.);

нанесенный финансовый ущерб (руб.).

1.2.4. Выход из строя кабеля из-за пониженного сопротивления изоляции жил или внутреннего обрыва жил

Перечень передаваемой информации:

марка кабеля, завод-изготовитель;

назначение кабеля;

год укладки;

глубина укладки фактическая, глубина в месте порыва (в переходе, вдоль пути, в междупутье), расстояние от концов шпал, какие цепи не работают;

наличие контроля изоляции рабочих цепей сигнализатором заземления (СЗИ);

при отсутствии СЗИ: когда, кем и какими техническими средствами в последний раз проводилась проверка изоляции кабеля;

при обрыве – сколько свободных (незадействованных) жил и сколько из них неисправно (имеет обрыв, короткое, пониженное сопротивление изоляции жил);

величина сопротивления изоляции жил кабеля, зафиксированная в журнале за последние 3 месяца;

при коротком замыкании жил указать дату последней проверки межжильной изоляции (шахматка) в одном кабеле (в том числе и запасных) с минимальным отключением и результаты измерений;

сопротивление изоляции жил к «земле» и между собой на момент повреждения;

был ли на контроле в ШЧ, Ш;

имеется ли запись (дата) в журнале ШЧД о пониженной изоляции кабеля;

каким образом произведено восстановление;

наличие контроля СЗ в системе ДК, ДЦ.

1.2.5. Не переводится стрелка

Перечень передаваемой информации:

номер стрелки;

характер неисправности;

тип электродвигателя, год выпуска, завод-изготовитель и дата проверки в РТУ;

дата последней проверки электродвигателя электромехаником в соответствии с графиком технологического обслуживания(для двигателя типа ЭМСУ версия прошивки);;

тип стрелочного перевода;

напряжение и ток нормального перевода и ток фрикции (норма и факт) измеренные на электродвигателе (соответствие показаниям амперметра на пульте), дата последней проверки;

величина переводного усилия (норма и факт – при завышении переводного усилия и тока фрикции расследовать причину) и дата последней проверки;

установлены ли конденсаторы в электроприводе (в случае 2-х проводной схемы управления);

наличие схемы автоматического отключения электродвигателя при длительной работе на фрикцию;

тип дисков фрикционного сцепления;

тип, год выпуска, установки электропривода, завод-изготовитель;

дата последнего внутреннего осмотра;

характеристика стрелочного перевода;

фото места излома ножевой колодки и т.д.;

копия рекламации на завод.

При неисправности электродвигателя постоянного тока R щеточного узла.

1.2.6. Перегорание или обрыв нити предохранителя

Перечень передаваемой информации:

причина перегорания;
тип и номинал предохранителя;
назначение предохранителя;
ток нагрузки фактический;
ток нагрузки по журналу замены при последнем измерении;
дата последнего измерения;
наличие контроля перегорания (куда выведен, сработал или нет);
наличие резервирования (УРП, лампа ПЖ);
дата проверки в РТУ и срок проверки по приказу ШЧ.
При перегорании рабочего предохранителя в схеме управления стрелкой:
тип стрелочного перевода;
схема управления стрелкой;
тип электропривода, электродвигателя;
ток нормального перевода и ток работы на фрикцию;
величина переводного усилия (норма и факт) и дата последней проверки;
фактически потребляемый ток стрелки на момент расследования;
причина перегорания (неисправность электропривода, стрелочного перевода, другие причины).

1.2.7. Потеря контроля стрелки

Перечень передаваемой информации:
номер стрелки;
потеря контроля под поездом, без поезда или при переводе в «плюсовое» или в « минусовое» положение;
тип стрелки;
тип электропривода, (дата выпуска (дата ввода в эксплуатацию),схема управления стрелкой (двухпроводная, пятипроводная и т.д.);
причина потери контроля (потеря контакта в автопереключателе, заметён снегом, наличие льда, песок, посторонние предметы, обрыв монтажного провода и т.д.);
наличие и работа электрообогрева электропривода;
дата последней проверки электропривода и гарнитуры (при необходимости, данные по содержанию электропривода и стрелочного перевода).

1.2.8. Отказ аппаратуры

Перечень передаваемой информации:
схемное обозначение и место установки аппаратуры;
тип аппаратуры;
№ аппаратуры, год выпуска, завод-изготовитель;
дата проверки в РТУ и дата установки;

характер и причина выхода из строя;

техническое заключение (РТУ, ШЛ, ШТЦ, сервисной организации, представительства разработчиков системы);

копия рекламационного акта (по необходимости);

при потере контакта в реле или плате: результаты измерений (напряжение, ток);

дата отправки аппаратуры для технического заключения разработчиков аппаратуры.

1.2.9. Отказ аппаратуры по причине атмосферных и коммутационных перенапряжений

Перечень передаваемой информации:

перечень отказавшей аппаратуры;

характер повреждения вышедшей из строя аппаратуры;

наличие приборов защиты в объекте ЖАТ (в РШ, на посту ЭЦ);

схема заземления по проекту и фактически (номер и лист нормативного документа);

способ заземления объекта ЖАТ – на среднюю точку ДТ, собственный контур заземления или комбинированный вариант;

наличие защитных устройств в цепи заземления;

фактическая величина сопротивления заземления;

наличие шины заземления от разрядников на корпус объекта ЖАТ, сечение (по проекту и фактически);

наличие заземления КЯ и его разделение с заземлением трансформатора ОМ; наличие разрядников в цепях ПХ – ОХ;

соответствие защиты высоковольтной линии типовым решениям;

используемые типы приборов грозозащиты (по высоковольтной и низковольтной стороне) данного устройства;

дата проверки в РТУ (РРЦ) приборов грозозащиты;

правильность фазирования основного и резервного напряжений на сигнальной установке;

при срабатывании защиты БВ (ГВ) на электровозах, измерить величину импульсного напряжения в рельсах на питающем и релейном конце, на входе и выходе ЗБФ или (ФП-25), наличие и исправность элементов защиты со стороны рельсовой цепи;

схема цепи воздействия и прохождения тока перенапряжения.

Сопротивление изоляции цепей в РШ: основного, резервного электропитаний, питающего и релейного концов рельсовой цепи, цепей светофора, линейных цепей (ЗС-ОЗС, И-ОИ, К-ОК, Н-ОН), МСХ, СХ-16, СХ-20, СХ-12).

заземление светофора через искровой промежуток??;

заземление опор контактныхсетей групповое или одиночное, глухое или через искровой промежуток;

заземление роговых разрядников и секционных разъединителей групповое или одиночное, глухое или через искровой промежуток.

1.2.10. Перегорание лампы на светофоре

Перечень передаваемой информации:

наименование светофора;

характер неисправности;

напряжение на лампе (норма, факт),

мощность лампы;

сколько нитей горения на лампе (одна, две);

когда проверялась в РТУ;

наличие схемы переключения зеленой лампы на желтую;

наличие схемы переключения на резервную нить при 2-х нитевой лампе;

завод-изготовитель (дата изготовления);

дата установки лампы на светофор.

1.2.11. Неисправность смены направления 2-х сторонней АБ

Перечень передаваемой информации:

характер неисправности;

наименование типового проекта; технические решения, по которым выполнена схема смены направления;

тип линии (воздушная или кабельная);

наличие схемы вспомогательной смены направления;

дата последней проверки вспомогательной смены направления;

дата проведения контрольной проверки смены направления (в полном объёме) по плану и перед проведением «окон»;

дата и время последней смены направления фактически;

величина тока в цепях Н-ОН и К-ОК;

сопротивление изоляции цепей Н-ОН и К-ОК факт/норма;

наличие сигнализатора заземления в цепи смены направления, данные о срабатывании;

наличие постоянно действующей схемы смены направления автоблокировки по одному пути или по обоим путям;

технические решения, по которым выполнена временная схема смены направления.

1.2.12. Отказ аккумуляторной батареи

Перечень передаваемой информации:

назначение батареи;

тип аккумуляторов (с указанием количества), завод-изготовитель, год выпуска;

температура воздуха на момент отказа (для батареи с внешней установкой);

плотность электролита на момент отказа (дополнительно указать состояние батареи с измерением напряжения на каждой банке);

плотность электролита в полностью заряженной батарее;

напряжение на банках в буферном режиме и без него (факт/норма);

тип зарядного устройства;

величина тока заряда и тока нагрузки;

год установки батареи;

наличие контроля разряда батареи у ДСП, в системе ДК, ДЦ;

дата последней проверки плотности электролита и напряжения на банках (в том числе нагрузочной вилкой), результаты проверки за последние 3 месяца;

уровень электролита в банках;

время нахождения батареи без заряда в случае отключения внешнего электроснабжения. Когда и на какое время последний раз выключалась внешнее электроснабжение. Сколько раз и на какое время выключалось электроснабжение за последний месяц.

1.2.13. Наезд поезда на автомашину на переезде

Перечень передаваемой информации и документов:

обстоятельства случая;

№ или наименование переезда;

станционный (указать количество пересекаемых путей) или перегонный (указать тип системы интервального регулирования и характеристику участка);

расчетная и измеренная длина участков приближения;

видимость переездных светофоров на момент схода и при последней проверке;

дата последней проверки работы автоматики на переезде по графику и фактически;

схема переезда;

вид и номер поезда, марка автомобиля, принадлежность автомобиля, ФИО водителя;

наличие контроля исправности АПС у ДСП станции, на которую выведен контроль;

акт о состоянии АПС до момента схода и на момент схода;

поврежденные при наезде устройства ЖАТ;

последствия наезда;

список лиц проводивших расследование;

акт оперативного служебного расследования столкновения на железнодорожном переезде формы ПУ-70, утвержденной ОАО «РЖД» в 2004 г. с подписью сотрудника ГИБДД и указанием состояния АПС;

номер альбома, по которому выполнено схемное решение АПС и выкопировка принципиальной электрической схемы;

материальный и финансовый ущерб по хозяйству Ш;

исправность УЗП (при его наличии).

1.2.14. Отказ аппаратуры контроля состояния буксовых узлов подвижного состава на ходу поезда

Перечень передаваемой информации

характер отказа;

тип аппаратуры контроля; КТСМ-01Д, КТСМ-02 + ПКЛ);

завод-изготовитель; дата выпуска;

место установки напольного оборудования (ордината, км), направление контроля (чет., нечет.);

место приема информации с перегонного оборудования (ДСП, оператору, ДНЦ);

наличие и тип речевого информатора;

данные по температурной настройке аппаратуры;

информация, выданная прибором контроля: («Тревога», «Тревога-0», «Тревога-1» или «Тревога-2»);

отсутствие сбоя в счете вагонов;

распечатка контрольной программы;

причина ложного срабатывания (пропуска);

Дата проверки калибровки, ориентации.

Скриншоты прохода подвижного состава через участок контроля.

Наличие контроля в АСК ПС.

1.2.15. Отказ устройств контроля схода подвижного состава

Перечень передаваемой информации

характер отказа;

тип УКСПС (завод изготовитель);

год установки УКСПС

ордината и место установки;

какой светофор перекрылся на запрещающее показание;

дата последней проверки ШН, ШЧ (совместно с работниками смежных служб).

Наличие контроля в системе ДЦ

1.2.16. Отказ устройств вследствие хищения или порчи оборудования

Перечень передаваемой информации

характер отказа;

характер повреждения устройств;

наличие защиты и мероприятий по сохранности устройств по конкретному случаю;

дата, регистрационный номер, телефон, ФИО сотрудника ЛОВД и ВОХР, принявшего заявку;

ФИО сотрудников выезжавших на место;

положение дел по уровню вандализма на данном участке и проводимые мероприятия по сохранности устройств в целом (состояние защиты устройств, количество обращений в правозащитные органы, результаты проводимой работы);

материальный и финансовый ущерб;

копии обращений ШЧ, Ш в правоохранительные органы;

фото с места хищения или порчи.

2. Алгоритм поиска и устранения неисправностей централизованной стрелки

2.1. Характерные неисправности централизованной стрелки

Централизованная стрелка включает в себя собственно стрелочный перевод, электропривод и схему управления им. Неисправности стрелочного перевода обычно связаны с его некачественным содержанием. Наиболее характерные отказы на стрелочном переводе и причины их возникновения представлены на рисунке № 1.

2.2. Неисправности электропривода

Электропривод включает в себя автопереключатель, редуктор и электродвигатель.

Наибольшее число отказов электропривода приходится на потерю контакта в автопереключателе. Большинство этих случаев происходит зимой и связано с появлением инея на контактах. Для предотвращения таких случаев применяется электропроводящая смазка (графитовая смазка, глицерин и т.п.), электрообогрев и т.д. Излом контактной колодки автопереключателя происходит обычно из-за неправильной регулировки врубания ножей. Излом контакта автопереключателя может быть из-за неправильной регулировки контактов (загнутые концы контактных пружин должны находиться на одной прямой без перегибов). Неправильная регулировка контактов заключается в первую очередь в несоблюдении расстояния глубины врубания ножей и максимального и минимального расстояний между контактными пружинами колодок (соответственно: не менее 7 мм, 6,4 мм и 12,5 мм; 5,7 мм и 11,6 мм, измеряемые изоляционными шаблонами). Излом может произойти также ввиду

частой регулировки контактной губки.

Причиной недостаточного врубания ножей автопереключателя могут быть следующие неисправности:

зуб ножевого рычага автопереключателя упирается в контрольную линейку вследствие неправильной ее регулировки. Обнаружить это можно нажатием на контрольную тягу. Контрольная линейка, препятствующая западанию кулачка, в этом случае будет перемещать ножи автопереключателя;

во взрезных приводах ось валика, на который опирается переключающий рычаг, находится ниже поверхности корпуса взрезного механизма из-за ослабления взрезной пружины или нарушений размеров валика;

неплотная осадка основания автопереключателя за счет ослабления крепящих болтов или нарушений его размеров.

При замыкании контрольных контактов автопереключателя необходимо, чтобы подвижной нож не ударялся о колодку с контактными пружинами. Удары о колодку могут произойти из-за ослабления болтов, крепящих основание автопереключателя, нарушений его размеров или вследствие износа стержня, в который упирается зуб ножевого рычага.

Значительное число отказов приходится на стрелочный электродвигатель типа МСП.

Перед установкой электродвигателя следует проверить наличие бирки РТУ, притерты ли щетки к коллектору и отсутствуют ли видимые повреждения. Расположение щеток по коллектору должно быть строго диаметральным. Особое внимание необходимо обратить на отсутствие заклинивания и свободный ход щеток в гнездах. Проверить сопротивление изоляции электродвигателя (R изоляции: не менее 100 МОм).

Наряду со слабым нажатием щеток на коллектор, причиной нарушения контакта с образованием искрения может быть загрязнение коллектора угольной пылью от щеток. Коллектор чистят тканью, смоченной в бензине.

Наиболее характерные отказы стрелочного электропривода и электродвигателя с указанием вероятных причин указаны на рисунке 2.

2.3. Неисправности в схеме управления стрелкой

Наряду с неисправностями стрелочного электропривода в условиях эксплуатации могут происходить отказы в схеме управления стрелкой. В отличие от неисправностей самого привода отказы электрической схемы требуют для отыскания предварительного анализа схемы. Такой анализ удобно производить с помощью алгоритма поиска неисправностей. Алгоритмы поиска отказов в двухпроводной, четырехпроводной, пятипроводной и девятипроводной схемах управления стрелкой приведены на рисунках 3, 4, 5 и 6 соответственно.

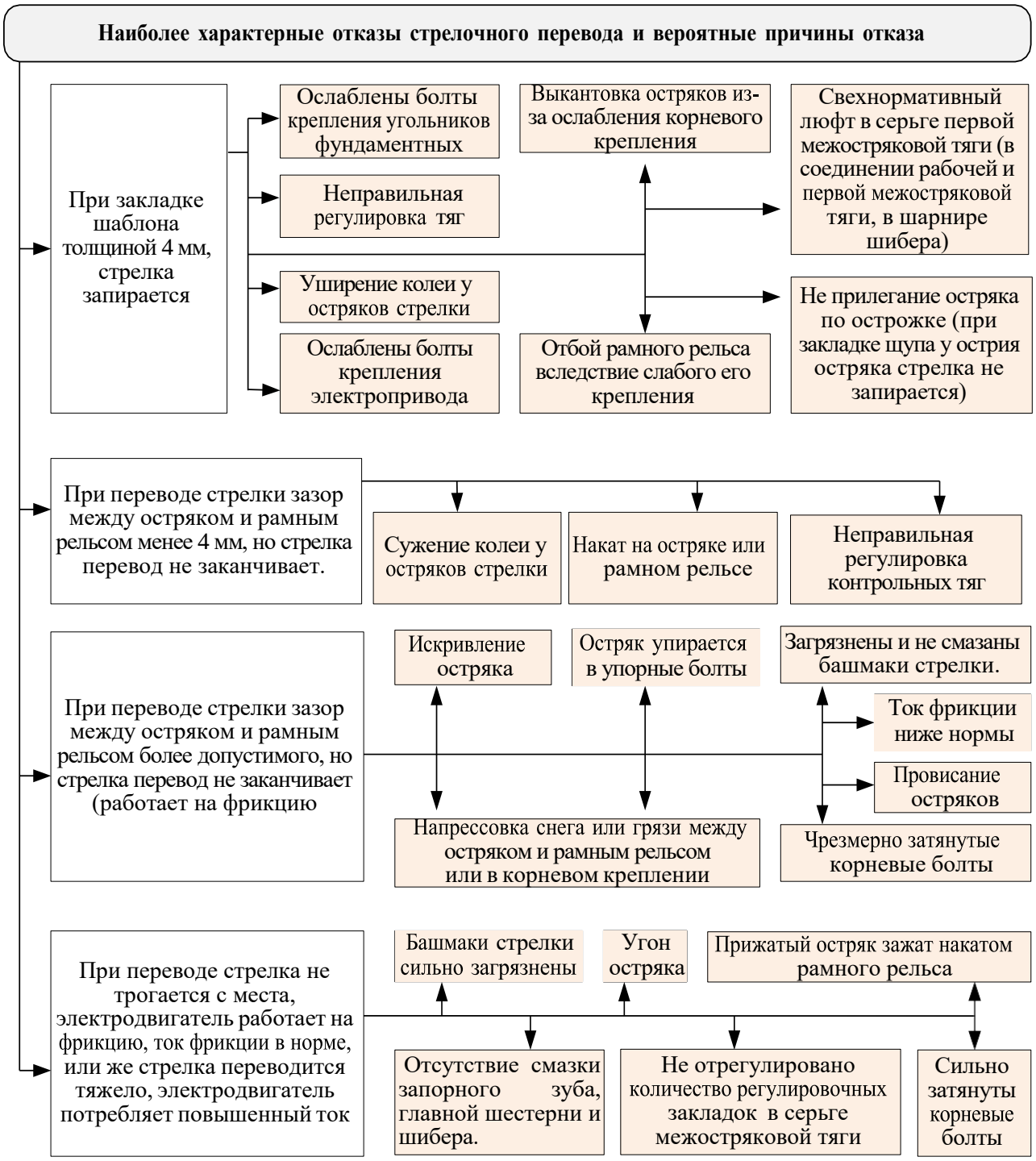


Рисунок 1 – Наиболее вероятные причины отказа стрелочного перевода

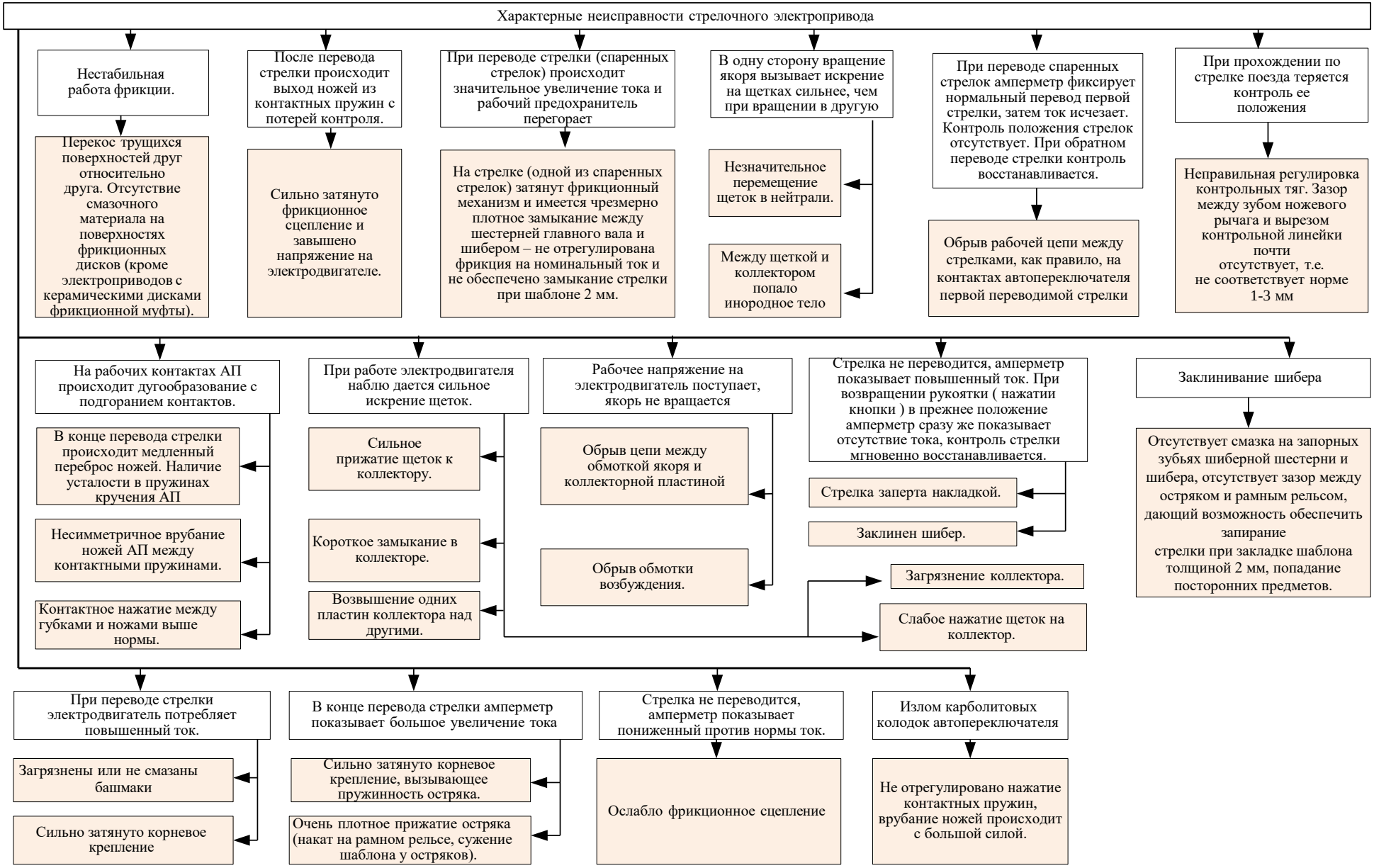


Рисунок 2 – Характерные неисправности стрелочного электропривода

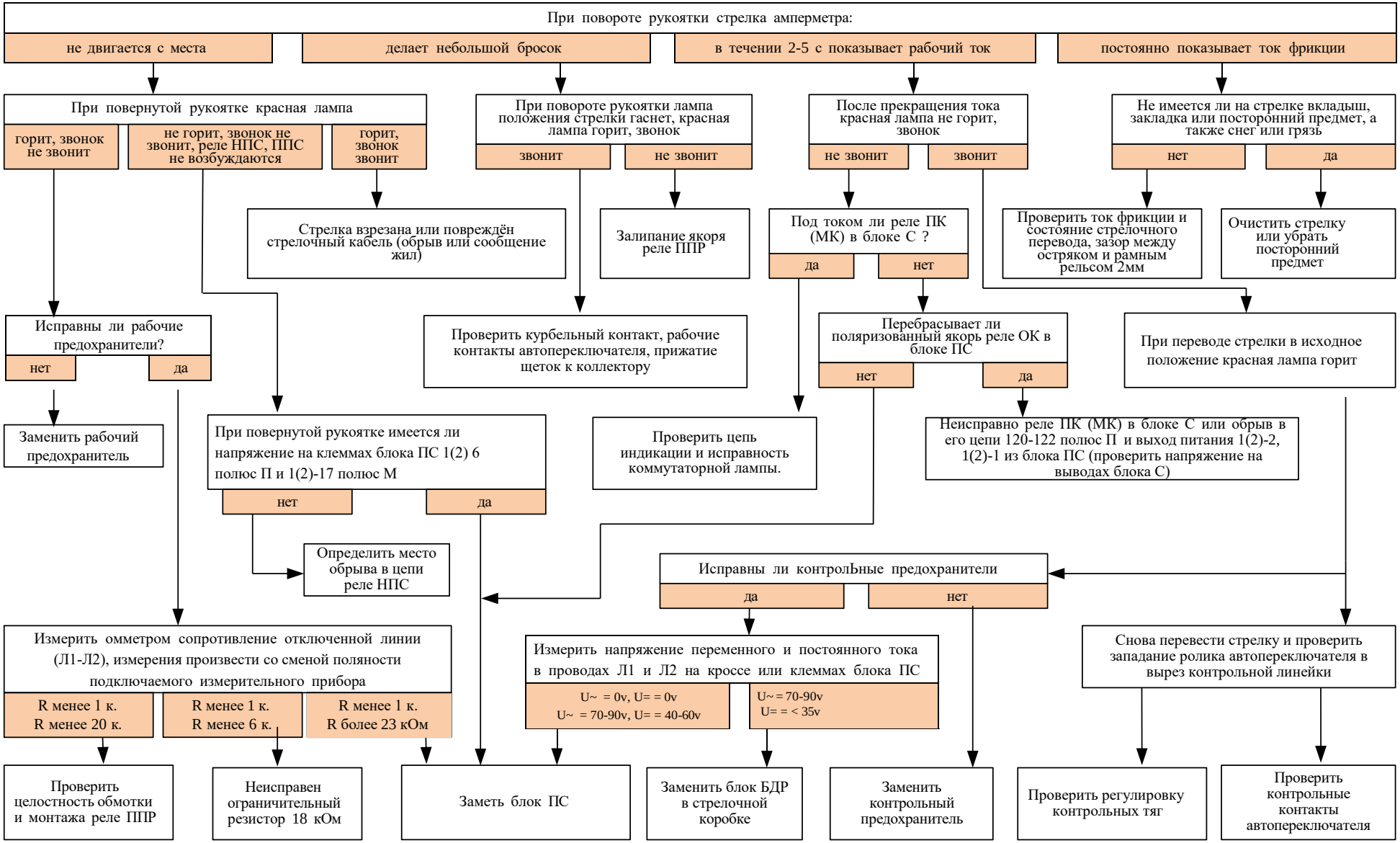


Рисунок 3 – Алгоритм поиска отказов в двухпроводной схеме управления стрелкой

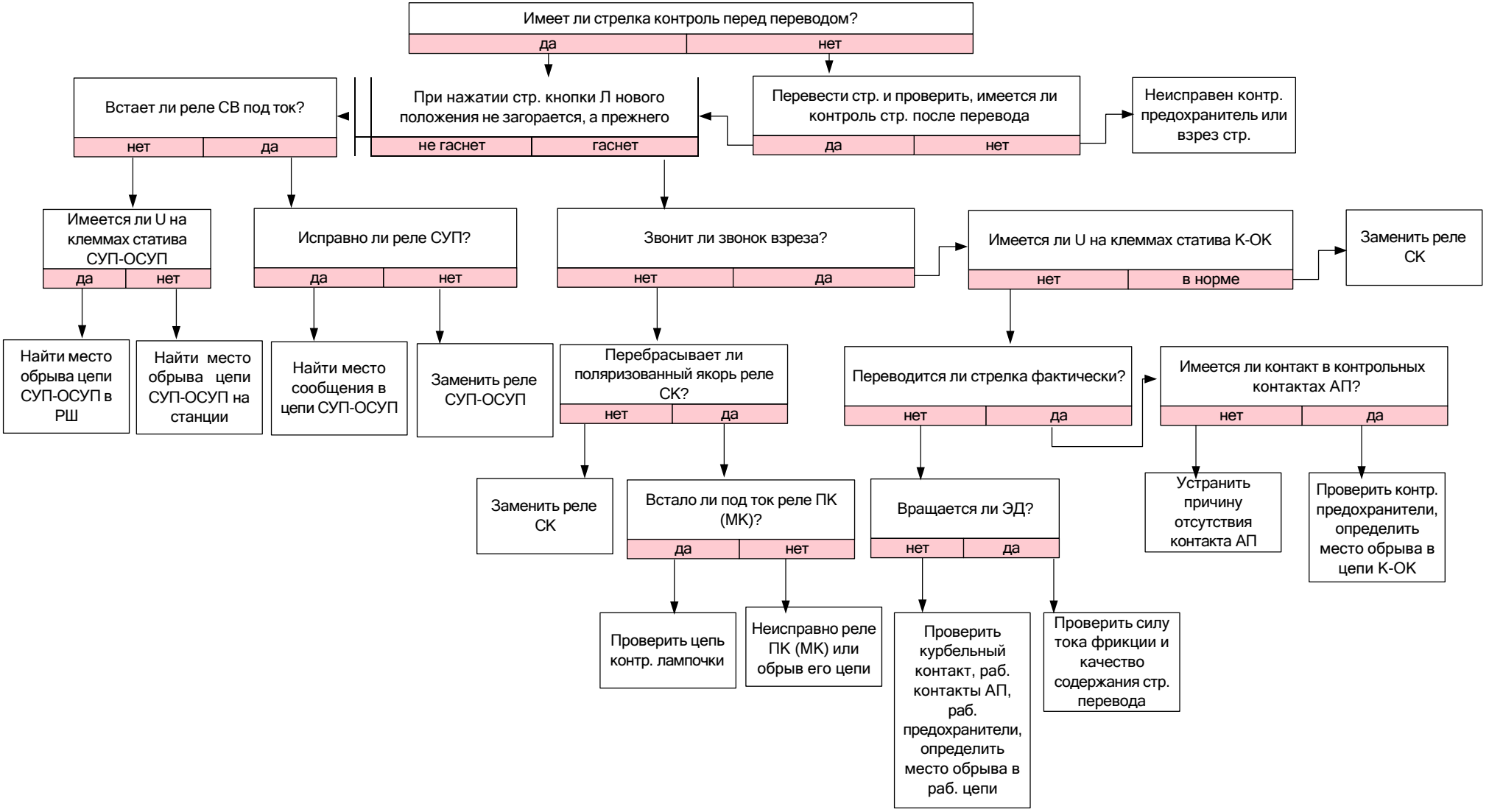


Рисунок 4 – Алгоритм поиска отказов в четырехпроводной схеме управления стрелкой

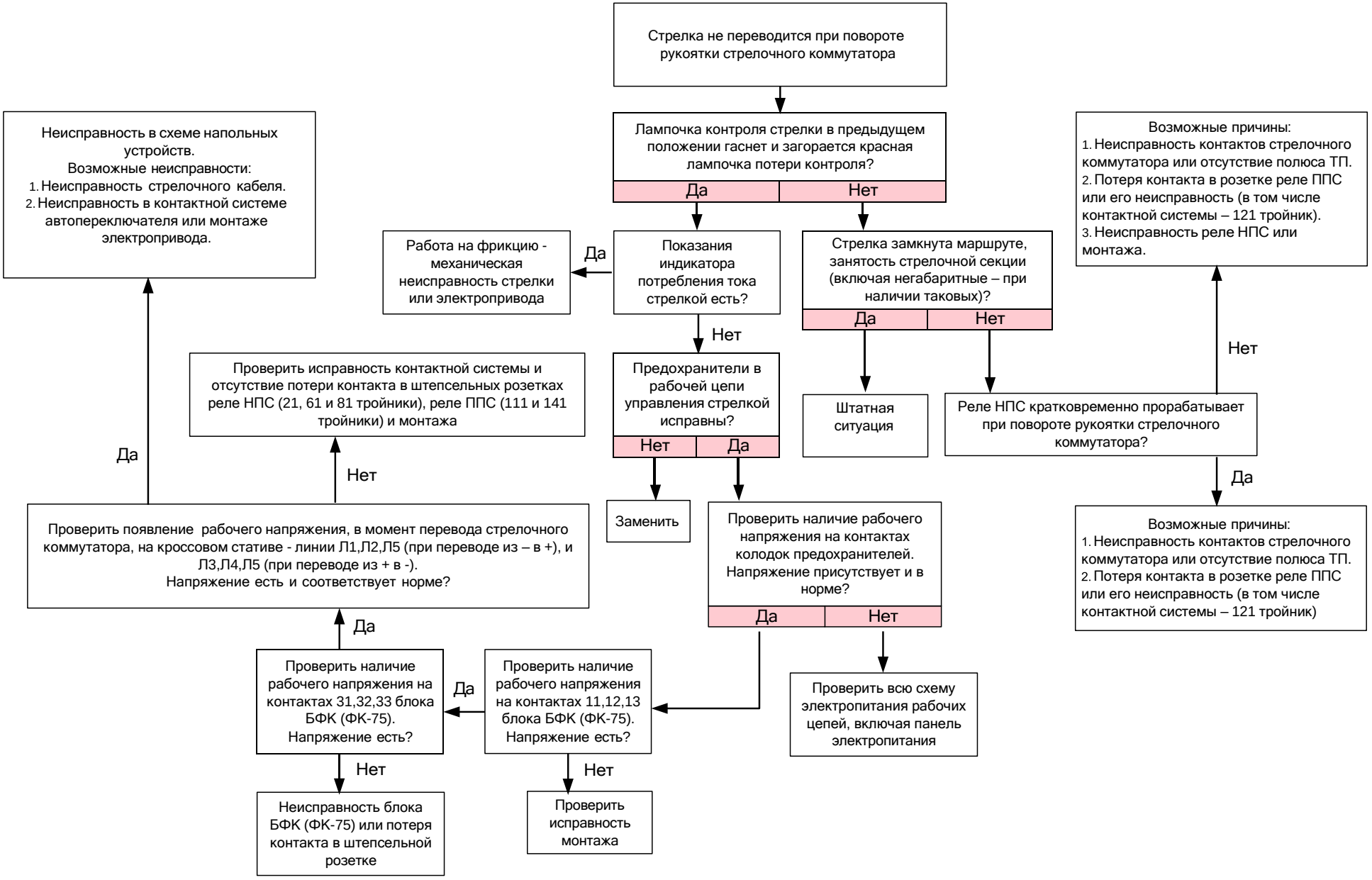


Рисунок 5 – Алгоритм поиска отказов в пятипроводной схеме управления стрелкой

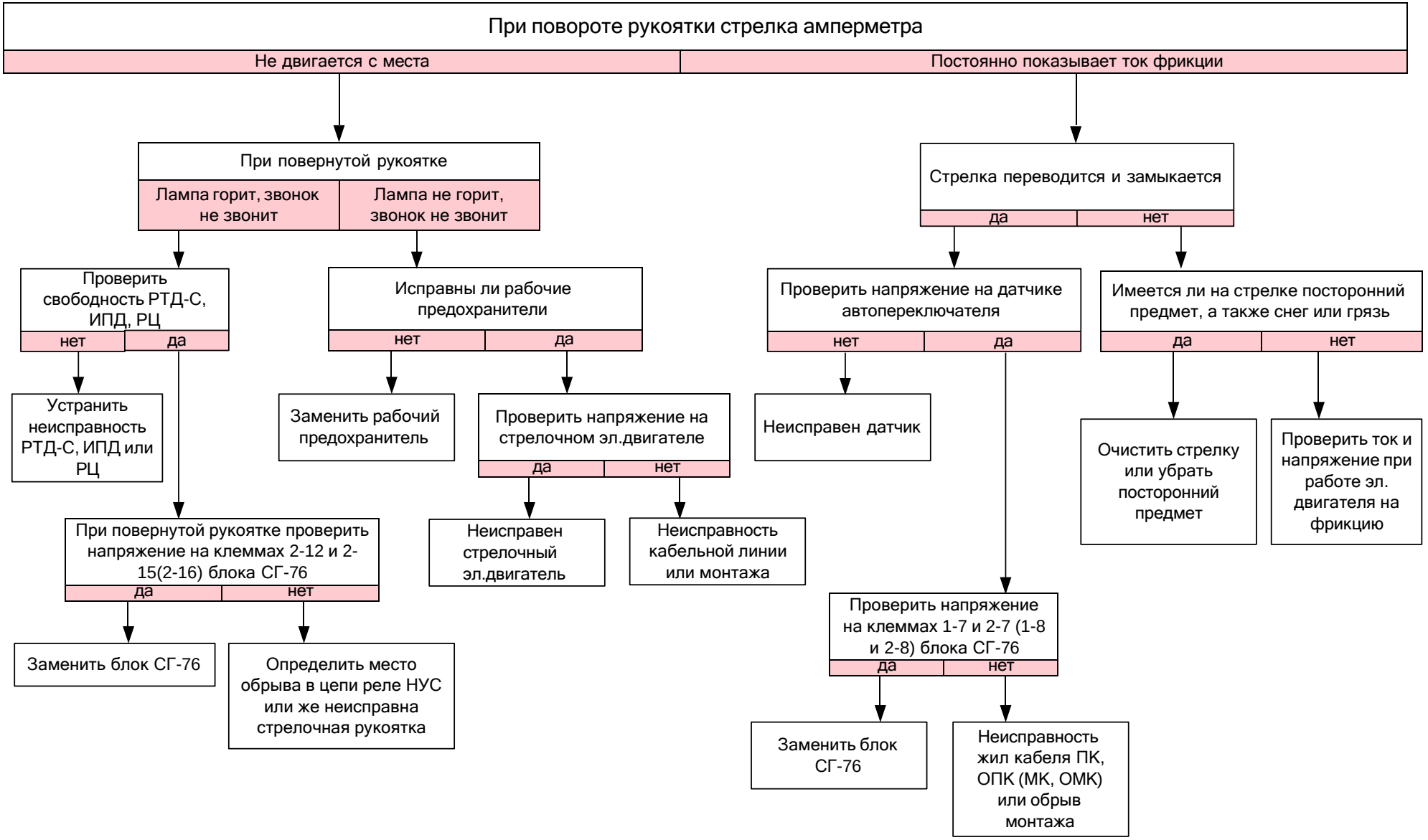


Рисунок 6 – Алгоритм поиска отказов в девятипроводной схеме управления стрелкой

3. Алгоритм поиска и устранения отказов рельсовой цепи на станции

Подавляющее большинство отказов в рельсовых цепях происходит из-за повышенного затухания в рельсовой цепи, которое может быть вызвано полным обрывом или повышением сопротивления в цепи (стыковые соединители, джемпера, перемычки), или же уменьшенным сопротивлением изоляции вплоть до полного короткого замыкания (изоляция на стрелке, изолирующие стыки, балласт, посторонние предметы). Таким образом, поиск отказов в рельсовой цепи обычно сводится к определению места обрыва или короткого замыкания. Несмотря на то, что отказы в аппаратуре питающего и релейного концов составляют малую долю отказов рельсовой цепи, при выяснении причины отказа вначале следует проверить именно эти элементы, тем более что их проверка занимает незначительное время.

Алгоритм поиска отказов в тональной рельсовой цепи приведен на рисунке 7. Обобщенный алгоритм проверки тональной рельсовой цепи на уровне релейной с учетом индикации на аппаратуре ТРЦ приведен на рисунке 8.

На рисунке 9 представлен алгоритм поиска отказов в разветвленной рельсовой цепи.

Поиск отказов фазочувствительной рельсовой цепи с реле типа ДСШ представлен на рисунке 10.

Поиск отказов перегонной РЦ частотой 25 Гц (питающий конец) представлен на рисунке 11.

Алгоритм поиска отказов перегонной РЦ частотой 25 Гц на релейном конце представлен на рисунке 12.

Разветвленная 2-ниточная рельсовая цепь частотой 25 Гц с указанием напряжений в контрольных точках исправной, работоспособной рельсовой цепи представлена на рисунке 13.

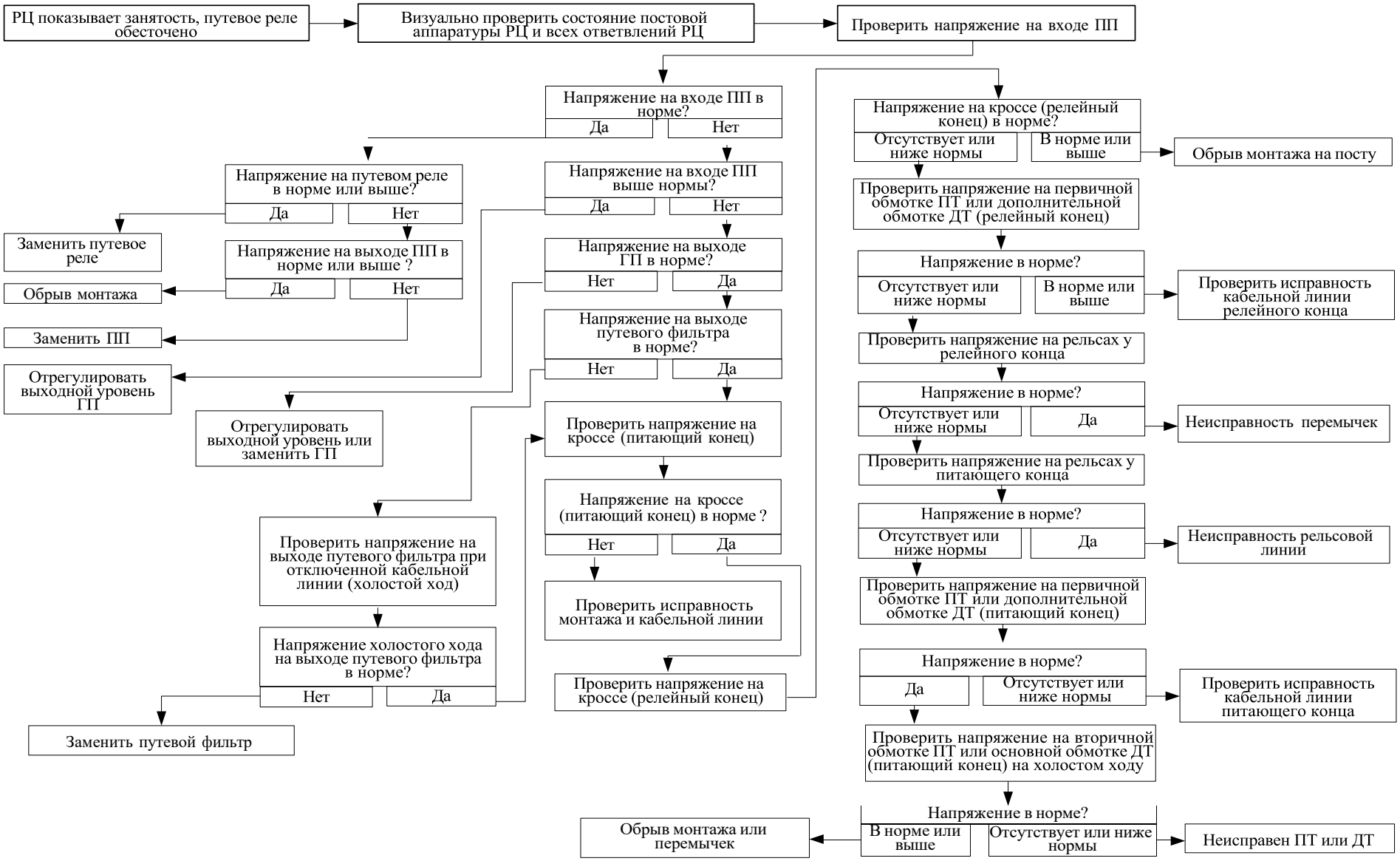


Рисунок 7 – Алгоритм поиска отказов в ТРЦ (индикация на аппаратуре ТРЦ приведена на рисунке 8)

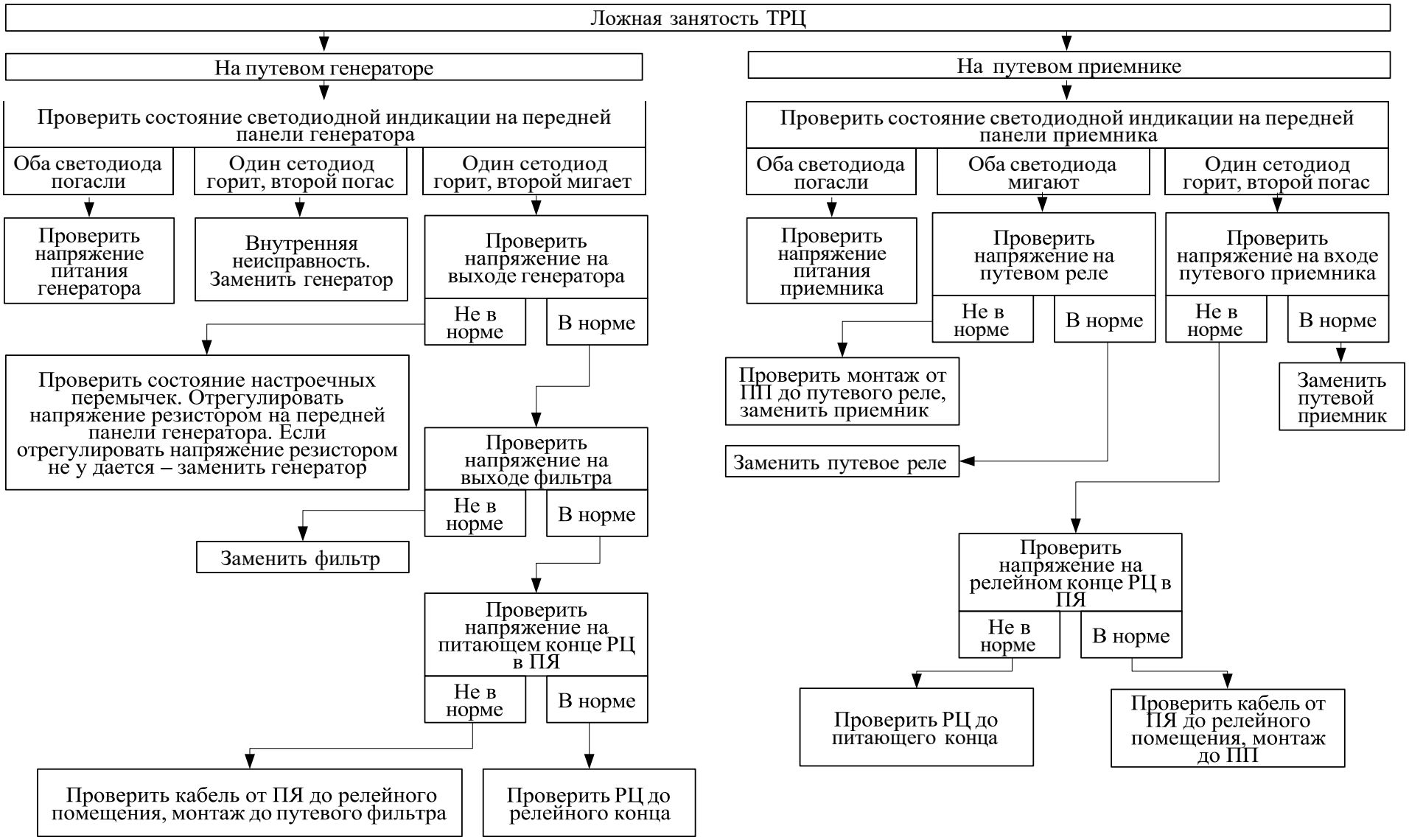


Рисунок 8 – Дополнение алгоритма (рисунок 7) с учетом индикации на аппаратуре ТРЦ. (при производстве измерений руководствоваться индивидуальными нормалями на каждую РЦ выданными проектным институтом)

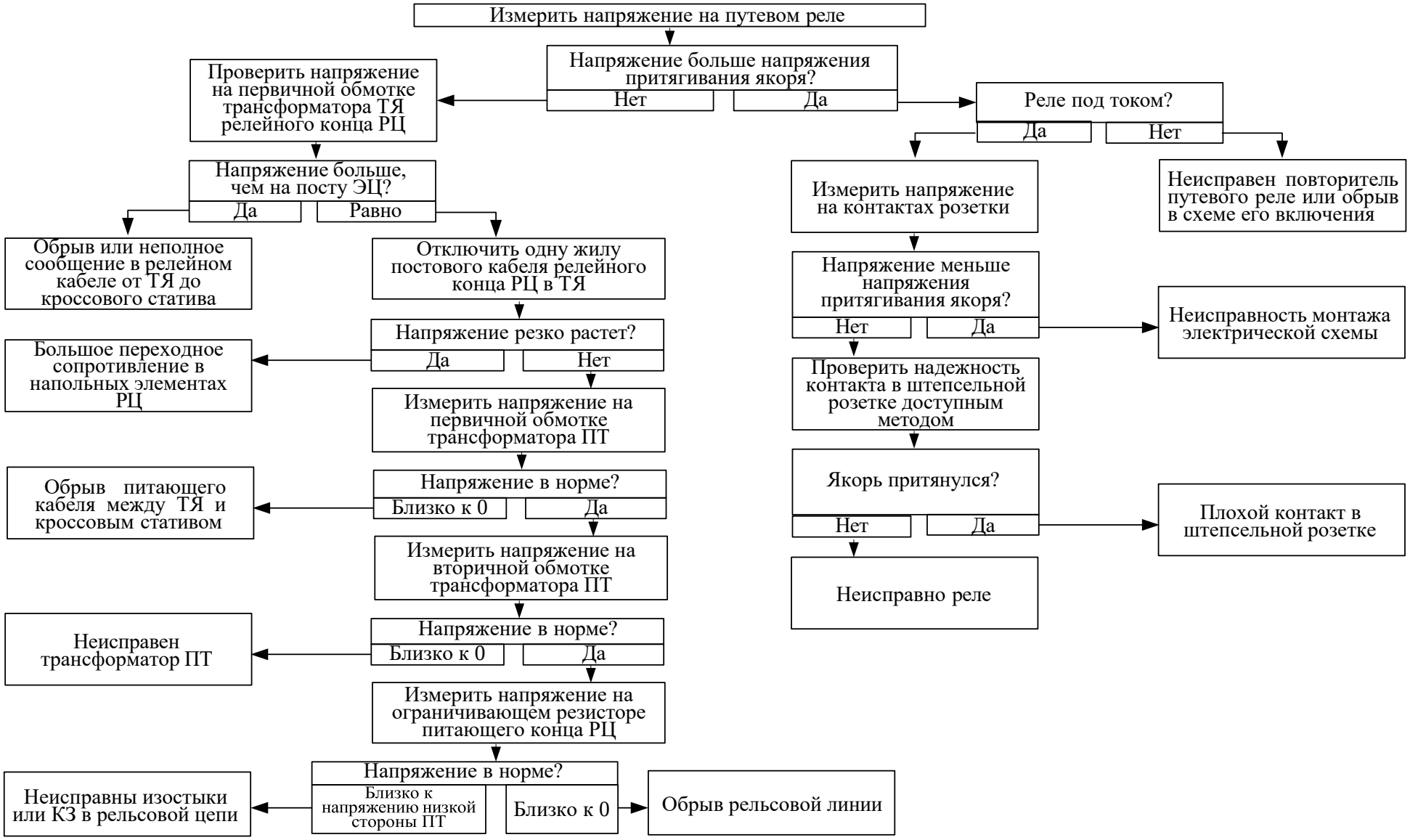


Рисунок 9 – Алгоритм поиска отказов в разветвлённой рельсовой цепи переменного тока

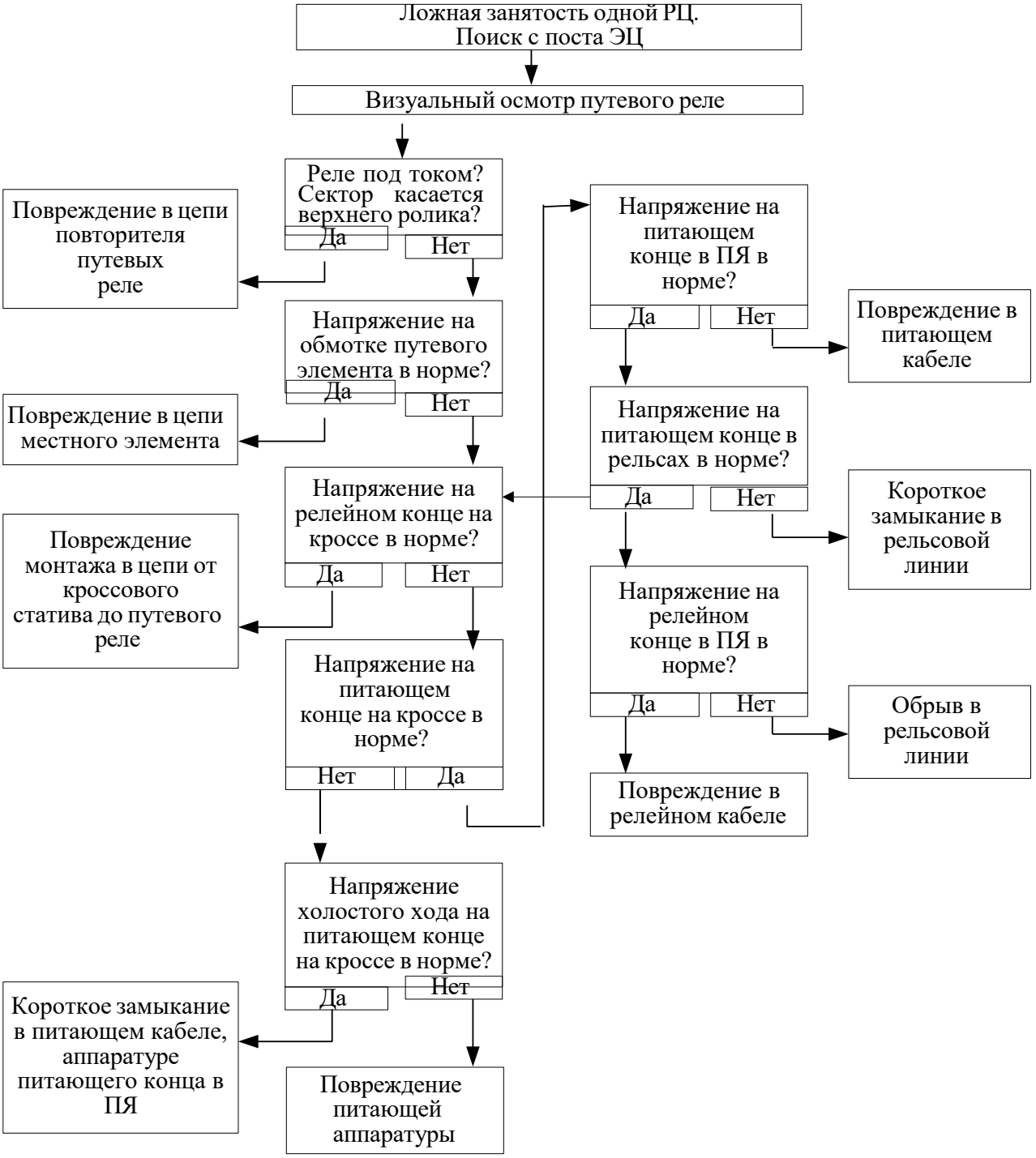


Рисунок 10 – Алгоритм поиска отказов в фазочувствительной рельсовой цепи с реле типа ДСШ

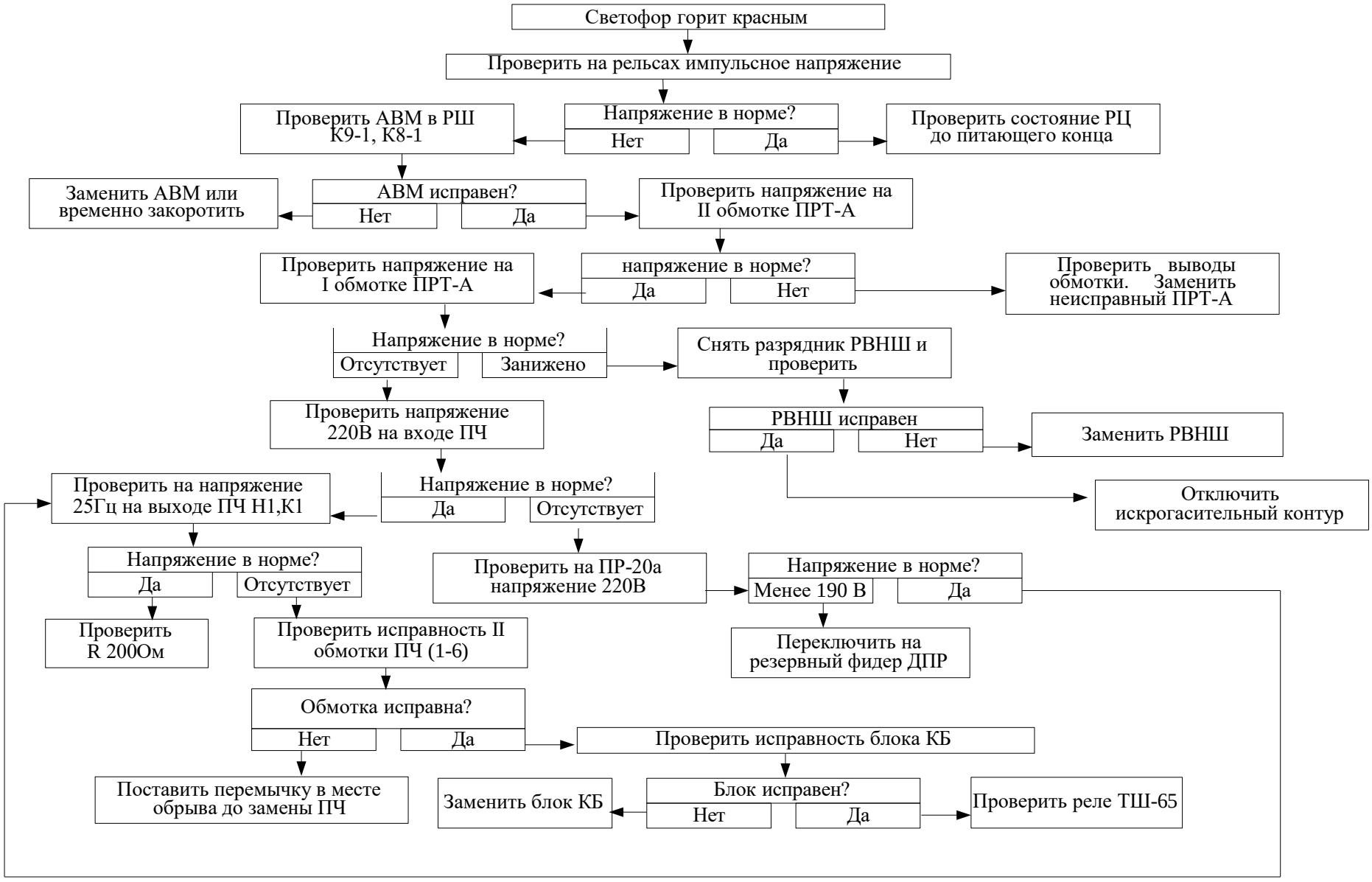


Рисунок 11 – Алгоритм поиска отказов перегонной РЦ частотой 25 Гц, питающий конец

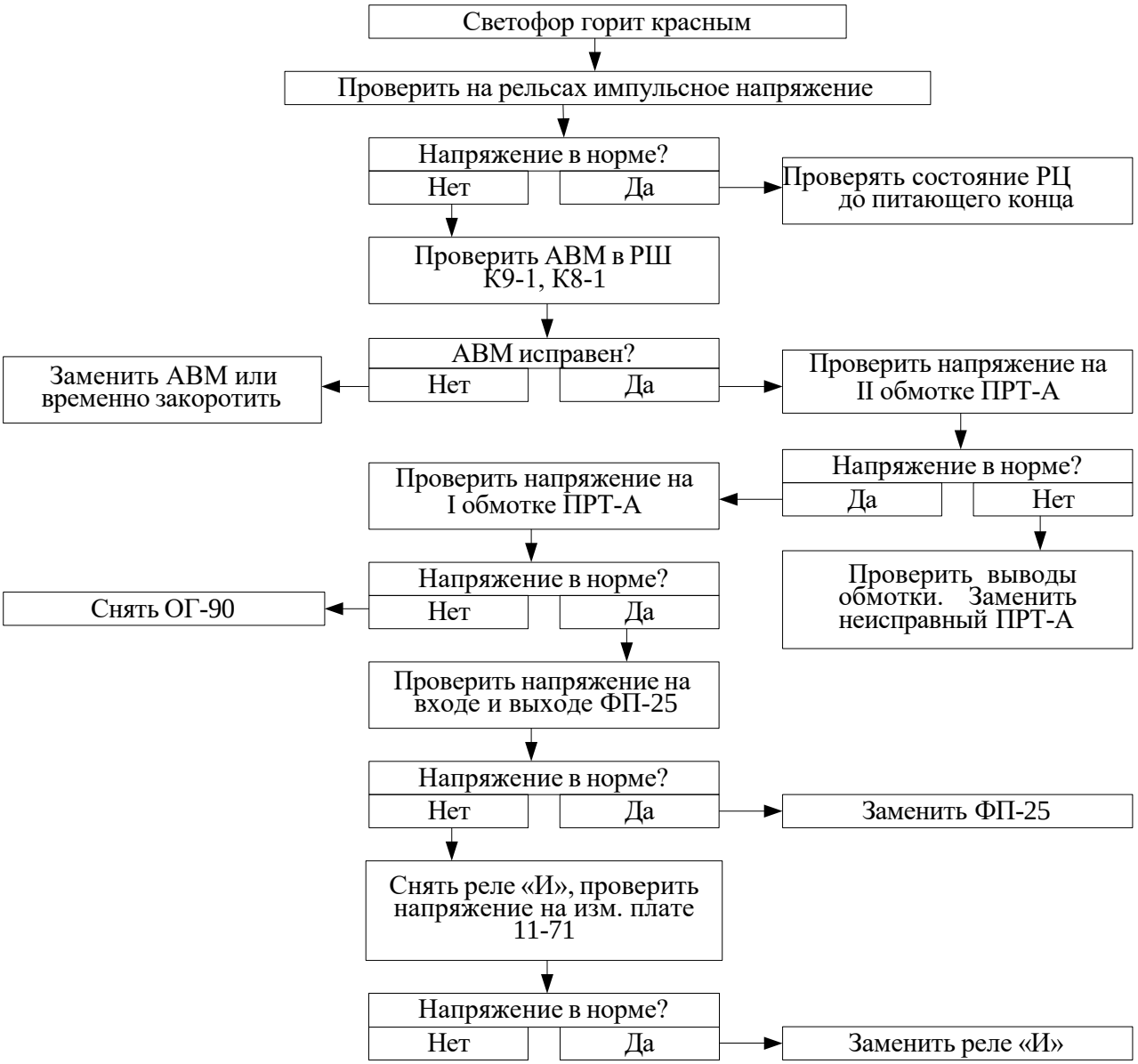


Рисунок 12 – Алгоритм поиска отказов перегонной РЦ частотой 25 Гц, релейный конец.

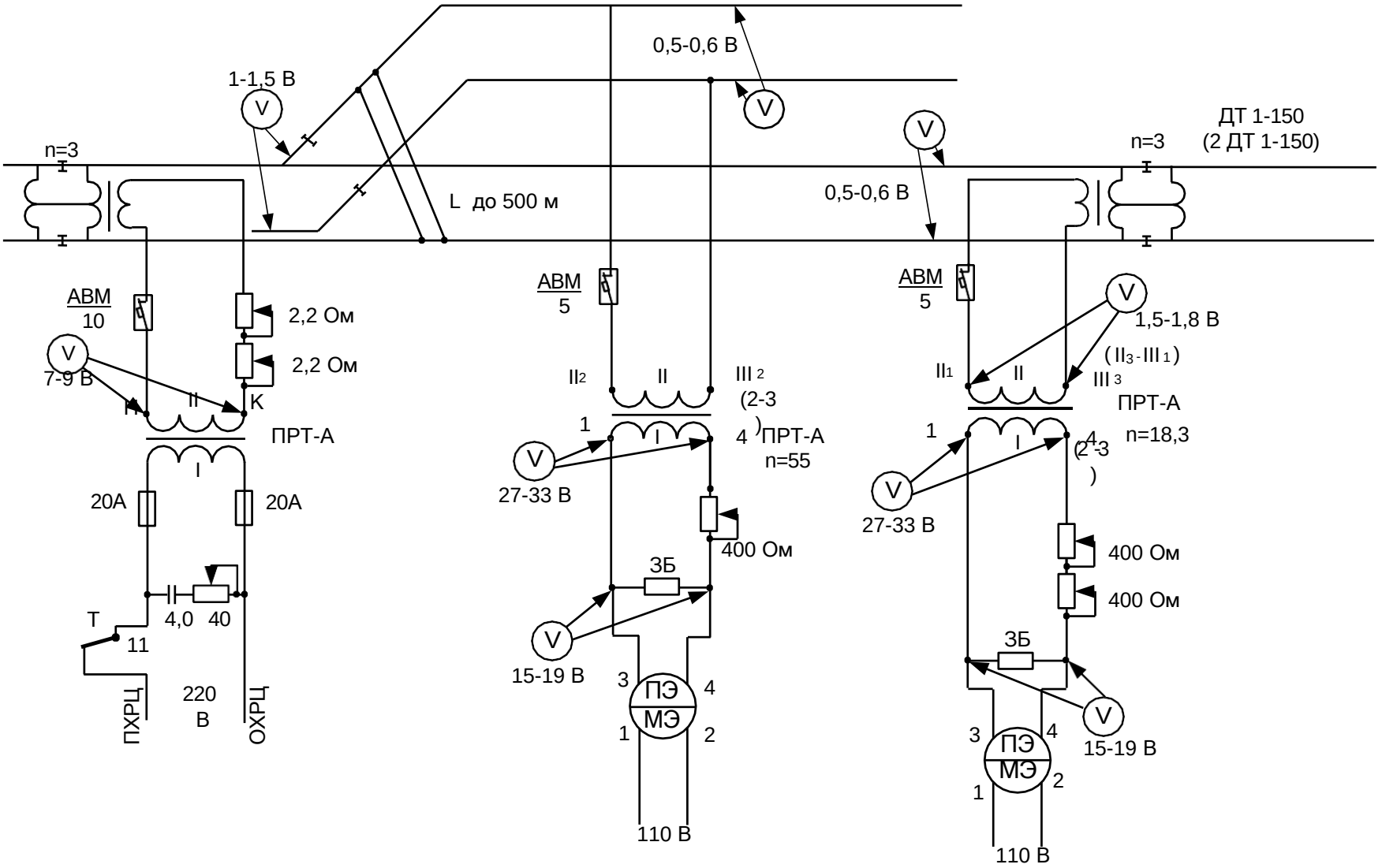


Рисунок 13 – Разветвленная двухниточная РЦ 25 Гц, напряжения в контрольных точках исправной, работоспособной рельсовой цепи

РАЗДЕЛ II

Системы электрической централизации

1. Общий алгоритм поиска и устранения неисправностей в системах электрической централизации

При устранении повреждения все действия, связанные с работой в релейной, переводом стрелок и открытием сигналов, должны выполняться по согласованию с ДСП, с оформлением записи в журнале ДУ-46 и соблюдением технологической дисциплины.

В системах маршрутно релейной централизации задание маршрутов осуществляется последовательным нажатием кнопок начала, конца маршрута и промежуточной кнопки при вариантных маршрутах. При нажатии кнопок срабатывают определеные участки электрической схемы с включением соответствующей индикации, определяющей последовательность процесса установки и замыкания маршрута. Размыкание маршрута в нормальном режиме происходит автоматически после прохода подвижной единицы и полном использовании маршрута или с применением алгоритмов отмены маршрута и искусственного размыкания рельсовых цепей в соответствующих ситуациях. Алоритм задания маршрута состоит из следующих составляющих:

1) установка маршрута, при этом включается индикация работы реле наборной группы;

2) замыкание маршрута, при этом включается индикация белого цвета всех рельсовых цепей входящих в данный маршрут;

3) открытие светофора, при этом на аппарате дежурного по станции светофор загорается соответствующи светом, определяющим его разрешающее показание.

Алгоритмы поиска неисправностей в системах маршрутно релейной централизации строятся на определении правильности включения, той или иной индикации, визуальном определении состояния приборов, участвующих в соответствующих схемах, определении параметров электрических характеристик, как измерительными приборами, так и средствами технической диагностики и мониторинга (СТДМ).

При необходимости правильность срабатывания соответствующей индикации определяется с использованием архива СТДМ.

На рисунках 14, 15, 16, 17 представлены алгоритмы поиска неисправностей при задании, отмене и размыкании маршрута соответственно. На рисунках 18 и 19 – алгоритмы поиска неисправностей в схеме управления маневровым и поездным светофором.

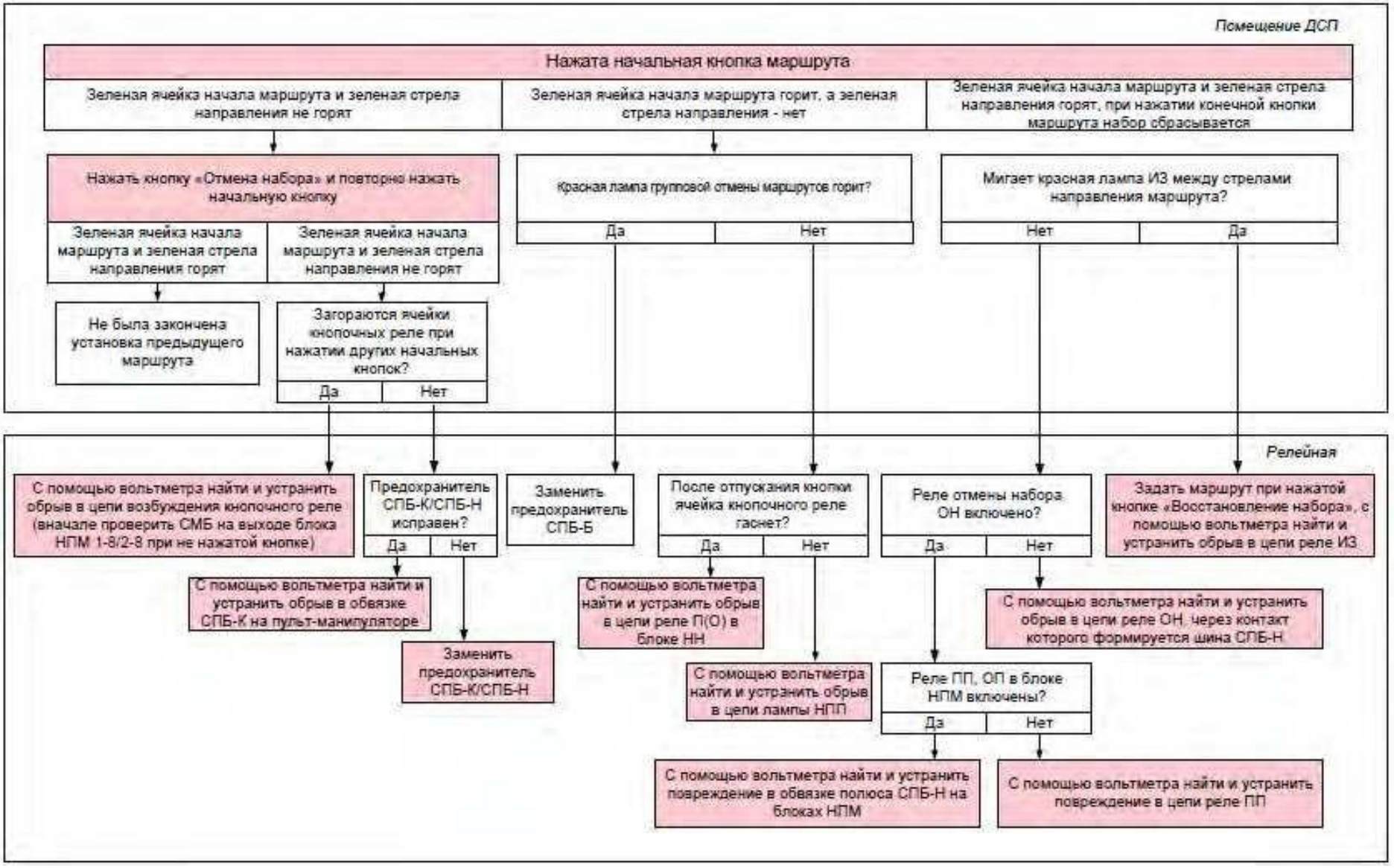


Рисунок 14 – Алгоритм отыскания неисправности при нажатии начальной кнопки маршрута

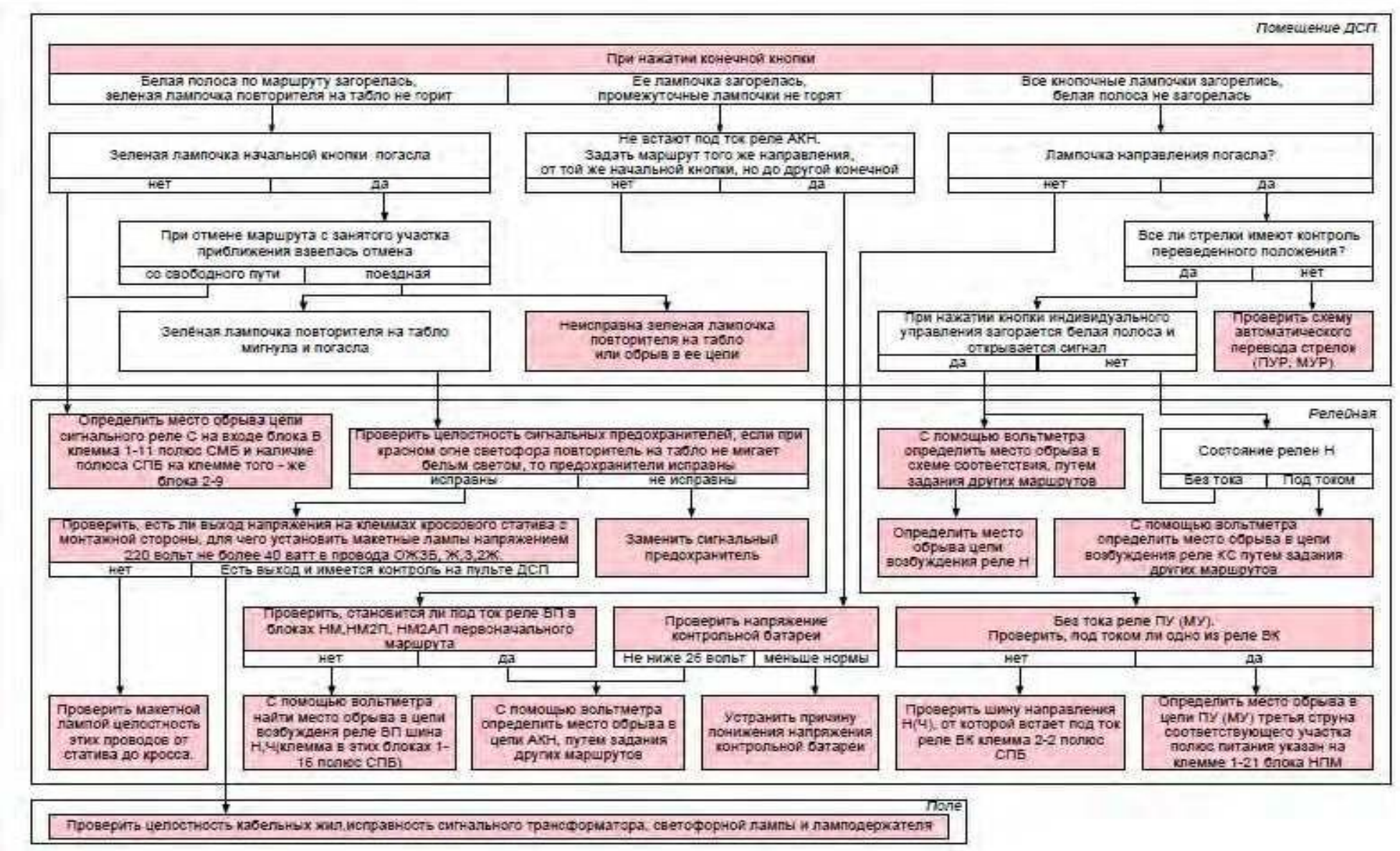


Рисунок 15 – Алгоритм отыскания неисправности при нажатии конечной кнопки маршрута

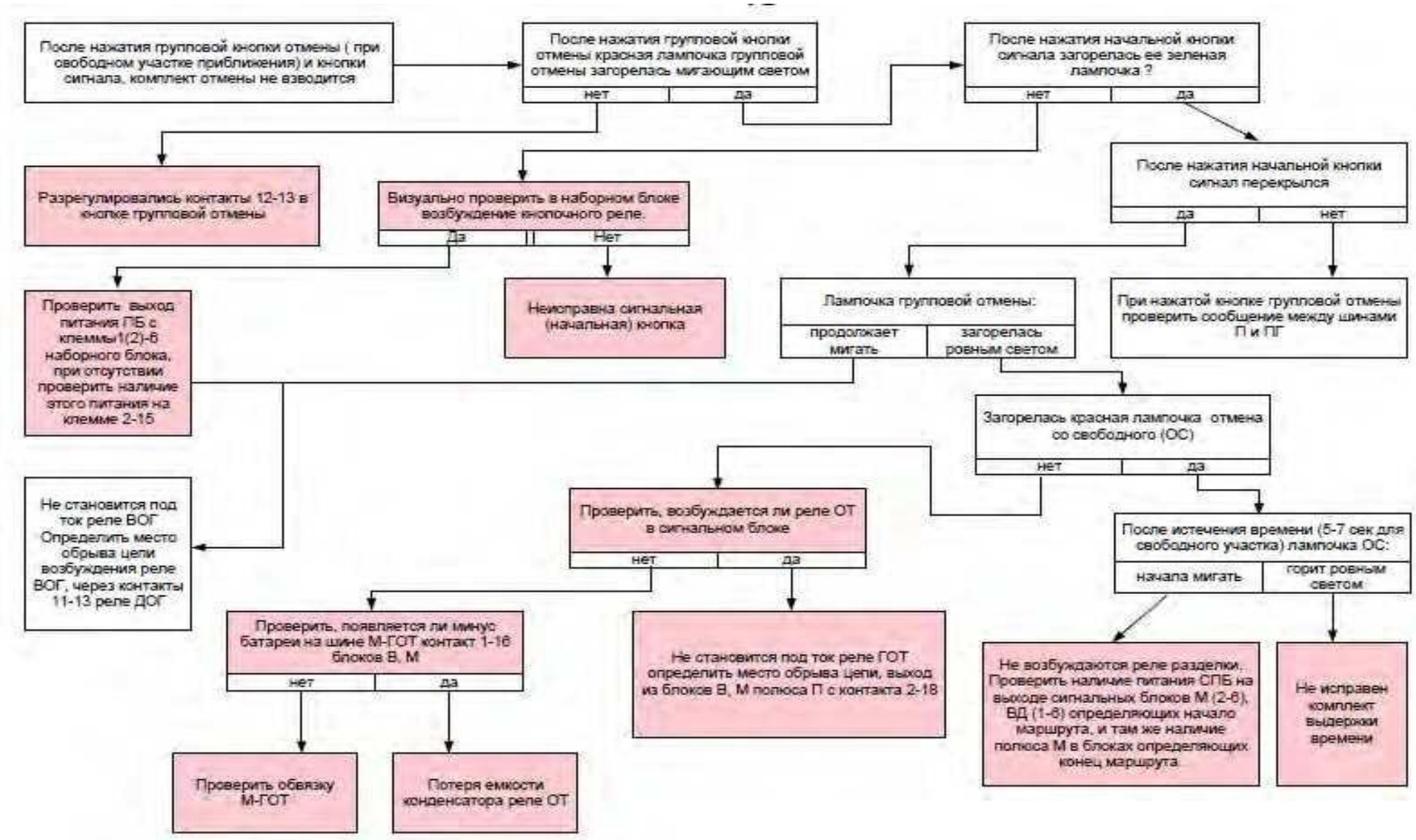


Рисунок 16 – Алгоритм отыскания неисправности при отмене маршрута

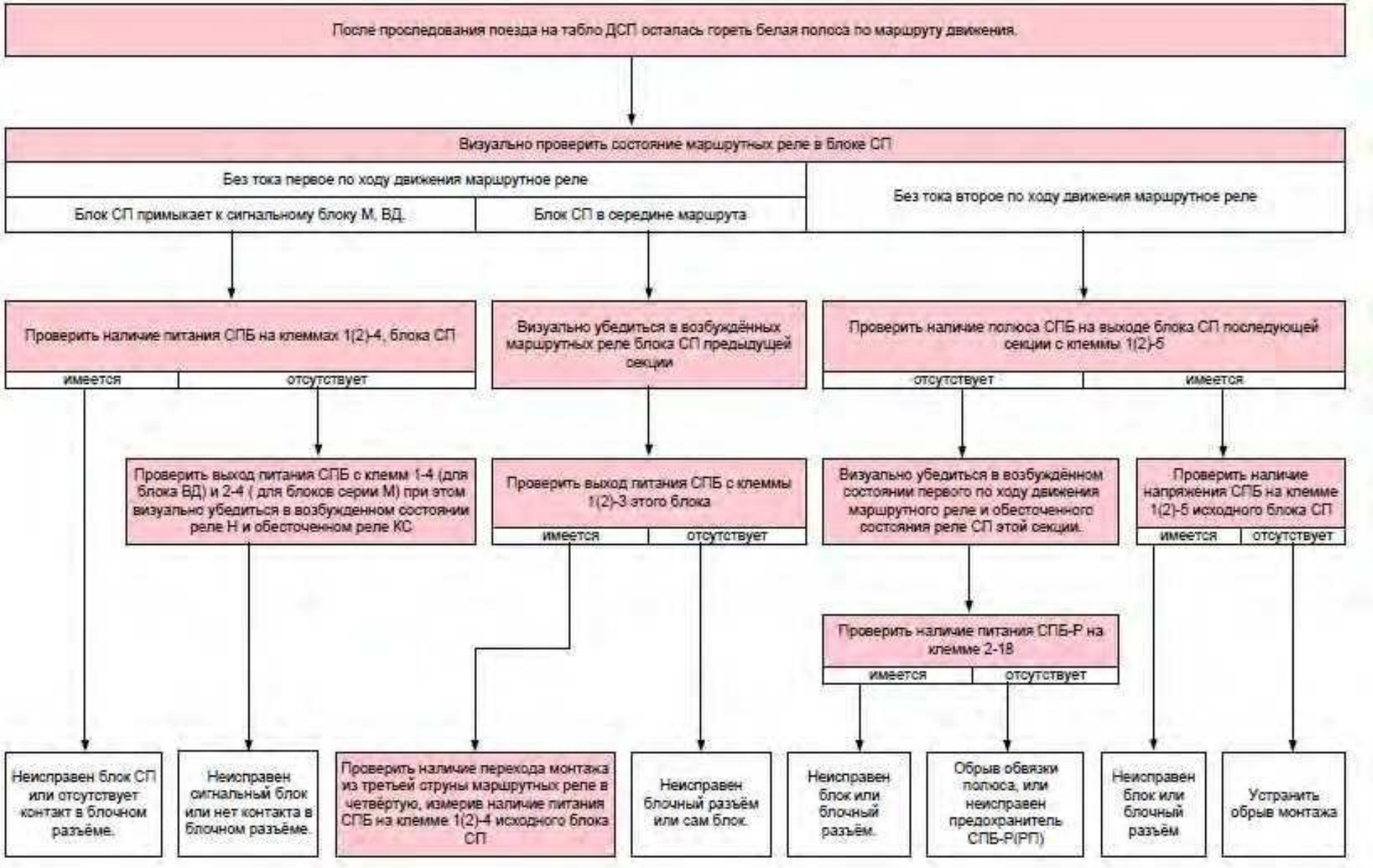


Рисунок 17 – Алгоритм отыскания неисправности при размыкании маршрута

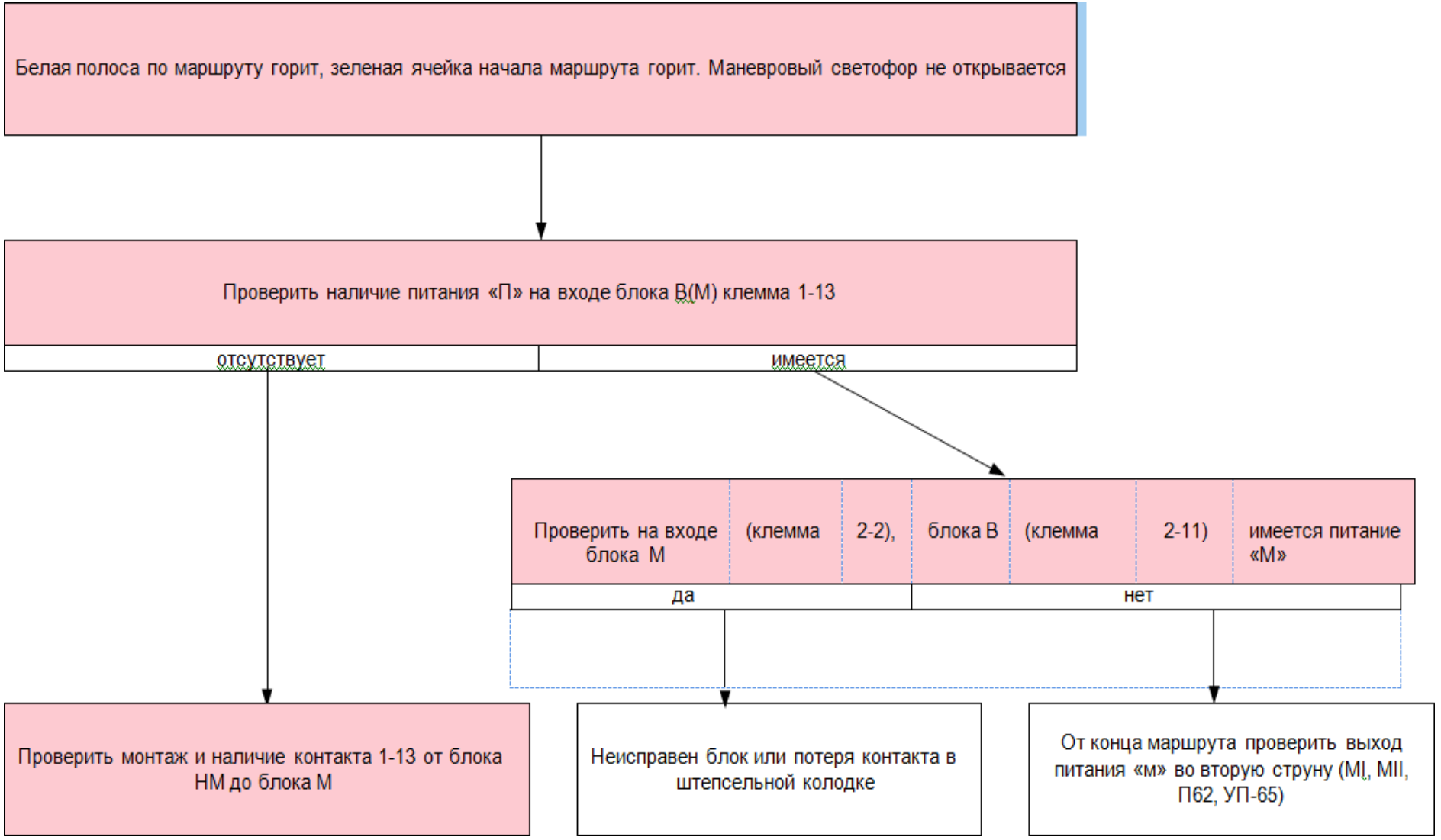


Рисунок 18 – Алгоритм отыскания неисправности в схеме маневрового светофора

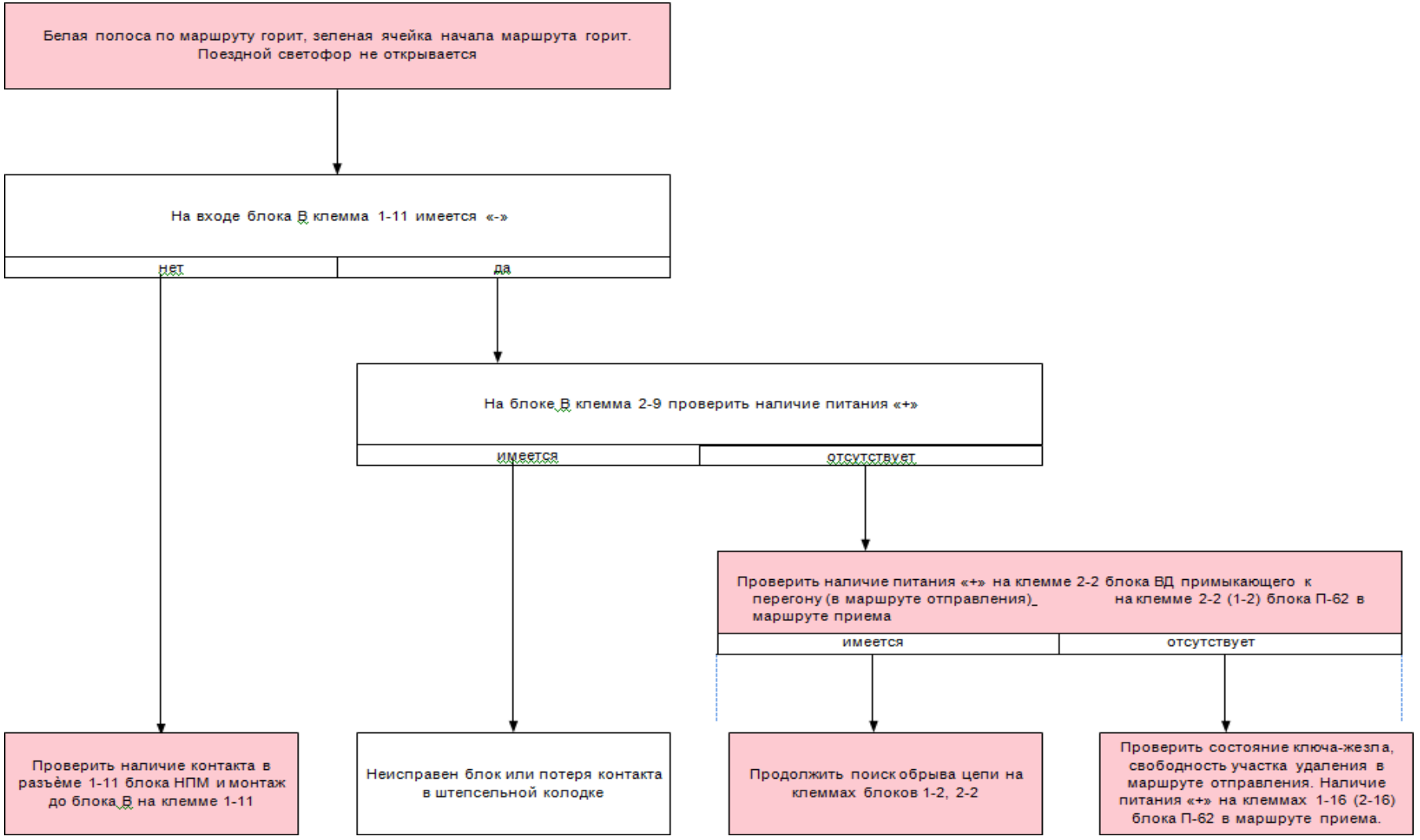


Рисунок 19 – Алгоритм отыскания неисправности в схеме поездного светофора

2. Алгоритмы поиска неисправностей в МРЦ-9, МРЦ-13

2.1. Общие сведения о системе МРЦ-9, МРЦ-13

Основные положения:

1) в схемах применяются двухпозиционные одноконтактные кнопки;

2) задание основного маршрута осуществляется нажатием кнопок начала и конца маршрута. Вариантный маршрут задается последовательным нажатием начальной, промежуточных и конечной кнопок маршрута;

3) приведение наборного комплекта реле в исходное состояние после неправильных манипуляций с маршрутными кнопками, а также отмена устанавливаемого маршрута осуществляется нажатием кнопки «Отмена набора»;

4) отмена установленного маршрута осуществляется последовательным нажатием двух кнопок: групповой кнопки «Отмена маршрута», а затем начальной кнопки отменяемого маршрута. При этом разрешающее показание светофора меняется на запрещающее, и после соответствующей выдержки времени происходит автоматическое размыкание маршрута;

5) после нажатия кнопки «Отмена маршрута» прерывается также задание всех маршрутов, установка которых не завершена;

6) повторное открытие светофора в замкнутом маршруте производится нажатием начальной кнопки установленного маршрута;

7) предусматривается возможность параллельного и последовательного перевода стрелок в задаваемом маршруте;

8) при повороте рукоятки стрелочного коммутатора всякое воздействие на схему управления стрелкой со стороны схем маршрутного набора исключается;

9) исключается возможность накопления враждебных маршрутов по секциям, занятым в другом маршруте;

10) предусматривается применение дополнительных кнопок на случай повреждения (отказа) некоторых наиболее сложных схем:

кнопки включения резервного блока реле направлений;

кнопки восстановления маршрутного набора;

кнопки вспомогательного управления;

11) для индикации нажатия маршрутных кнопок и трассы набираемого маршрута используются световые ячейки светосхемы путевого развития. Ячейки, соответствующие месту расположения маршрутных кнопок, имеют зеленый светофильтр. Лампочки горят ровным зеленым светом до открытия светофора;

12) род маршрута (поездной, маневровый) и его направление указывается светящейся стрелкой (зеленого и белого цвета соответственно), включаемой

комплектом реле направления;

13) блоки маршрутного набора устанавливаются на блочный статив совместно с блоками исполнительной группы реле.

Общий алгоритм работы наборной и исполнительной группы приведен на рисунке 20.

2.2. Классификация повреждений МРЦ-9, МРЦ-13

Отказы в устройствах ЭЦ можно классифицировать по способу их проявления:

в процессе установки маршрута;

в процессе размыкания маршрута;

при использовании устройств аварийного назначения (искусственная разделка, включение пригласительного сигнала, вспомогательный перевод стрелки);

отказы в статическом состоянии схем ЭЦ;

отказы, связанные с системами электропитания устройств;

отказы в схеме управления стрелками.

2.3. Отказы в процессе установки поездного и маневрового маршрута

Установка основного маршрута осуществляется нажатием кнопок начала и конца маршрута. Установка поездного или маневрового маршрута определяется нажатием первой кнопки.

Вариантный маршрут устанавливается последовательным нажатием начальной, промежуточной и конечной кнопок.

При нажатии кнопок установки маршрутов реле – повторители кнопок К и кнопочные реле КН, НКН в блоках маршрутного набора возбуждаются при наличии питания ПК, которое выключается после нажатия кнопок маршрута, и нажатие третьей кнопки не приводит к возбуждению кнопочного реле до момента выключения всех реле КН маршрута между двумя первыми кнопками.

Выключение кнопочных реле происходит после возбуждения пусковых управляющих реле ПУ (МУ). Выключение кнопочного реле при повторном открытии светофора происходит после возбуждения сигнального реле.

Для установки маршрута по основному варианту нажатием только двух кнопок (начало и конец маршрута) применяется схема автоматических кнопочных реле АКН.

Настройка схемы АКН происходит переключением схемы в углах на съездах (блоки НСС) контактами угловых реле УК, срабатывающих от кнопочного реле начала (или конца) задаваемого маршрута.

Питание в схему АКН подается после возбуждения кнопочных реле начала и конца маршрута и после возбуждения реле УК. Во все наборные сигнальные блоки со стороны нечетного направления подается полюс П, а со

стороны четного направления – полюс М.

Реле АКН самоблокируются после возбуждения промежуточных кнопочных реле. Выключение реле АКН происходит после выключения кнопочных реле.

Включение схемы автоматических кнопочных реле АКН и схемы стрелочных управляющих реле ПУ (МУ), производится контактами противоповторных, вспомогательных промежуточных и конечных реле. Контакты противоповторных и вспомогательных реле участвуют во включении контрольно-секционных и сигнальных реле. Для маневровых светофоров с блоками НМШП, НМШАП, НМІ – противоповторное реле МП (нормально находится без тока и возбуждается после срабатывания кнопочного реле и реле направления).

В блоке НПМ-69 вместо индивидуального противоповторного маневрового реле устанавливается реле ОП, которое является общим противоповторным реле поездных и маневровых маршрутов. Общее противоповторное реле ОП возбуждается, если поездная или маневровая кнопка нажимается в качестве начальной, включает цепи контрольно-секционных реле и выключается при возбуждении сигнального реле. Реле ПП возбуждается только при задании поездного маршрута и в цепях, включаемых общим противоповторным реле, выбирает цепи поездных маршрутов.

Выключение противоповторных реле происходит после возбуждения сигнальных реле.

Для включения конечных маневровых реле исполнительной группы в наборных схемах предусматриваются реле ВКМ, возбуждающиеся через контакт реле КН от шины направлений.

Для коммутации цепей маршрутного набора в поездных маршрутах служат специальные вспомогательные реле ВК (блок НПМ) и ВП (блоки НМІ, НМШП, НМШАП), включаемые аналогично реле ВКМ.

Контакты вспомогательных реле ВКМ, ВК и ВП участвуют в цепях включения конечных реле, реле АКН, ПУ (МУ) и в схеме соответствия.

Выключение вспомогательных реле происходит после замыкания маршрута.

Схема реле ПУ (МУ) нормально находится без тока и включается только после возбуждения реле МП, ВКМ – в маневровых маршрутах или ОП, ВК, ВП – в поездных.

Выключение реле ПУ (МУ) происходит после выключения реле ВКМ, ВП, ВК, которые, в свою очередь, выключаются контактами замыкающих реле, а при отмене неисполненного маршрута – выключением питания ПГ, МГ.

Схема соответствия служит для включения начальных реле и проверки соответствия положения стрелок устанавливаемому маршруту. Начало

маршрута в цепи соответствия определяется контактом противоповторного реле, а конец маршрута – контактом реле ВКМ или ВК.

Питание в схему соответствия подается с конца маршрута контактом возбужденного вспомогательного реле ВКМ или ВК.

Защита против установки (накопления) враждебных маршрутов через секции, используемые в ранее установленном маршруте, а также от перевода стрелок под хвостовой частью состава при кратковременной потере шунта на занятой секции маршрута осуществляется выключением маршрутного набора накопленного враждебного маршрута при вступлении поезда на ранее установленный маршрут. Указанная защита реализуется схемой реле ИЗ, монтируемой на каждый комплект маршрутного набора. При установке маршрута через занятую секцию цепь реле ИЗ выключается контактами реле ПУ (МУ) и, в свою очередь, выключает реле ОН. Контактами последнего выключается питание маршрутного набора. Следует отметить, что выключение реле ИЗ нарушает нормальную работу маршрутного набора, поэтому в схемных решениях МРЦ-9 предусмотрена отдельная пломбируемая кнопка ВН восстановления питания реле ИЗ.

В случае повреждения схемы соответствия предусмотрено вспомогательное управление. Действие схемы вспомогательного управления основано на использовании в работоспособном состоянии наименее сложных схем маршрутного набора – реле НКН, КН, ПП, МП, ВКМ, ВП, ВК и реле блока НН.

Порядок работы на вспомогательном управлении следующий:

все стрелки устанавливаемого маршрута вручную переводятся в необходимое положение (в случае, если не произошла их автоматическая установка);

при нажатой кнопке вспомогательного управления ВУ последовательно нажимаются начальная и конечная кнопки – на светофоре включается разрешающее показание.

При нажатии начальной кнопки включается кнопочное реле, реле направления и противоповторное реле. В случае поездного маршрута возбуждаются и реле включения вспомогательных реле (реле ВВ), через контакт которых в маршруте приема от нажатия конечной кнопки возбуждается реле ВОМ, а в маршруте отправления реле ВПМ в блоке НН.

Нажатие конечной кнопки поездного маршрута приводит к возбуждению второго вспомогательного реле в блоке НН и выключению питания ПК.

В маневровых маршрутах выключение питания ПК достигается возбуждением от первой кнопки реле ВПМ, ПМ (или ВОМ, ОМ) и от второй – возбуждением реле ВОМ (или ВПМ).

При выключении питания ПК выключается реле КПН, тыловым

контактом которого подается питание на шину вспомогательного управления и через фронтовой контакт кнопочного реле начальной кнопки возбуждается начальное реле. После открытия светофора кнопка ВУ отпускается, и все реле маршрутного набора выключаются.

Алгоритмы установки поездного, маневрового маршрута и устранения возможных неисправностей для примерной станции (рисунок 21) приведены на рисунках 22, 23 соответственно.

В случае с поездным маршрутом рассматривается вариант маршрута отправления по светофору Н на 1-й путь, с маневровым от М5 за М21.

Принципиальная схема блока НН, как основного в наборной группе, приведена на рисунке 24.

2.4. Отказы в процессе размыкания маршрута

2.4.1. Для маршрутов с рельсовыми цепями, выполненными по нормали РЦ50-ЭТ00-С-86 после прохода поезда по кодируемым путям осталась ложная занятость по всему маршруту. Возможной причиной данного отказа является неисправность схемы кодирования – дополнительно это предположение можно подтвердить информацией от машиниста поезда об отсутствии кодирования по всему маршруту. Предполагаемая причина неисправности схемы кодирования – перегорание предохранителя в цепи питания реле ТШ и, с меньшей степенью вероятности, выход из строя КПТШ

2.4.2. После прохода поезда часть изолированных участков в маршруте приема осталась неразомкнутой (горит белая полоса). Причинами данного повреждения могут являться:

появление кратковременной ложной занятости изолированных участков в маршруте движения поезда;

кратковременная потеря шунтовой чувствительности рельсовых цепей - характерно для коротких подвижных единиц;

потеря контроля стрелок в маршруте – в основном это происходит под поездом на конкретных стрелках из-за неправильной регулировки контрольных тяг электропривода. Следует иметь в виду, что при одновременном задании маршрутов по спаренным (съездовским) стрелкам (в плюсовом положении) потеря контроля на любой из стрелок, при движении поездов, приводит к потере контроля стрелок в обоих маршрутах;

потеря контакта в соответствующих цепях схемы размыкания маршрута.

Для анализа и поиска конкретного места повреждения электрической цепи следует воспользоваться принципиальными схемами, а также соответствующими схемами блоков исполнительной группы.

Оперативной мерой для устранения неразмыкания изолированных участков после прохода поезда является применение искусственной разделки.

Для анализа и точной оценки ситуации, при которой произошли сбои в работе схемы установки и размыкания маршрутов, следует воспользоваться архивом устройств СТДМ (при их наличии).

2.5. Самопроизвольное перекрытие поездных светофоров при нормальной работе напольных устройств

Перед началом определения причины повреждения необходимо проанализировать архив СТДМ (при их наличии) для подтверждения информации о нормальной работе напольных устройств.

Основной причиной данного повреждения является кратковременное пропадание электрического контакта в цепи контрольно-секционных реле или сигнального реле. В первую очередь, необходимо определить в какой именно струне происходит разрыв. Самым надежным способом для проверки этих цепей является следующий этап (выполняется в два лица):

1) используя принципиальные схемы, проанализировать построение схем в маршруте и сделать выборку монтажных адресов всех составляющих этой цепи, начиная от шин питания.

2) включить в цепь контрольно-секционных (или сигнальных) реле миллиамперметр и задать маршрут, в котором происходит перекрытие светофоров.

3) последовательно проверить надежность контактов в данных цепях (начиная от шин питания) путем проверки крепления и качества пайки. При этом один из работников непрерывно контролирует показания миллиамперметра – малейшее их изменение указывает на нарушение контакта в проверяемом, на данный момент, элементе схемы.

4) следует отметить, что наиболее распространенной причиной пропадания электрической цепи в указанных схемах является большое переходное сопротивление тыловых контактов приборов (реле и блоков), особенно имеющих значительный срок эксплуатации.

Работы, выполняемые по предлагаемому способу, должны производиться по согласованию с ДСП в отсутствие движения поездов с оформлением соответствующей записи в журнале ДУ-46.

2.6 Неисправности схем увязки с автоблокировкой

Нарушение работы схем увязки с автоблокировкой в основном связано с неисправностями в работе рельсовых цепей участков удаления и приближения.

Особенности работы данной схемы определяются путевым развитием конкретного перегона и типом устройств автоблокировки.

2.7. Не отменяются поездные и маневровые маршруты

Отмена установленного маршрута производится двумя действиями:

нажимается групповая кнопка отмены ОГ;

нажимается кнопка начала маршрута.

При нажатии групповой кнопки отмены выключается реле ОГ, которое выключает реле ОН. Реле ОН выключает питание схем маршрутного набора. С проверкой выключенного состояния всех кнопочных реле выключается медленнодействующий повторитель реле ДОГ, после чего схема подготовлена для отмены маршрута.

Нажимается кнопка светофора. Кнопочное реле, возбуждаясь, обрывает цепь питания сигнального реле (питание на шинах ПГ и МГ отсутствует). Через 231-232 контакт НКН и контакт 41-43 (61-63) ОГ, если отменяется поездной маршрут или контакт 21-23 ОГ, 3П-3П2 ВПМ (ВОМ), если отменяется маневровый маршрут, и далее через контакт 11-13 ДОГ возбуждается реле отмены ВОГ. Последнее своими контактами подает на обмотку реле ОТ. Соответственно питание от шин МГОТ, ММВ, МПВ (в зависимости от типа отменяемого маршрута), а кнопочное реле контактом 221-222 подключает к реле отмены маршрута ОТ питание П. Реле ОТ возбуждается, и своими контактами подключает схему реле РР к соответствующим вышеупомянутым шинам питания.

Если при отмене маршрута реле ДОГ осталось в возбужденном состоянии через контакт запавшей сигнальной кнопки, то реле направления остается под током по цепи: контакт реле 231-232 НКН, 41-42 (61-62) контакт реле ДОГ в поездном маршруте и 21-22 реле ДОГ в маневровом маршруте. На табло продолжает гореть лампа, указывающая направление и род задаваемого маршрута, и, кроме того, мигающим светом горит лампа «групповая отмена», что сигнализирует о неисправности схемы.

Если при отмене маршрута кнопку у сигнала еще не нажали, действие нажатия групповой кнопки отмены можно отменить. Для этого кнопку ОГ нажимают второй раз.

От первого нажатия кнопки ОГ выключаются реле ОГ и ДОГ и подготавливают цепь возбуждения реле сброса отмены СОГ и реле ВОГ. После отпускания кнопки ОГ реле сброса отмены СОГ возбуждается и, в свою очередь, подготавливает цепь возбуждения ОГ через фронтовой контакт (12) кнопки ОГ. От второго нажатия кнопки ОГ реле ОГ возбуждается, самоблокируется через контакт 81-82 и подготавливает цепь возбуждения реле ДОГ.

После отпускания кнопки ОГ возбуждается реле ДОГ и, сбрасывая реле СОГ, приводит всю схему сброса в нормальное состояние.

Нажатие групповой кнопки отмены маршрутов дает на табло индикацию мигающим красным светом. Последующее нажатие кнопки у сигнала сменит индикацию с мигающего на непрерывный красный свет.

Отмена незаконченного установкой маршрута действия производятся нажатием кнопки отмены маршрутного набора ОН.

При нажатии кнопки отмены набора выключается реле отмены маршрутного набора ОН и своими контактами выключает питание схем маршрутного набора.

Схемными решениями предусмотрена отмена маршрута при свободном участке приближения к светофору (ОС), отмена поездного маршрута при занятом участке приближения (ОП) и отмена маневрового маршрута при занятом участке приближения (ОМ). На табло имеются соответствующие лампочки красного цвета для индикации режима отмены.

После включения режима ОГ (отмена групповая) для отмены установленного поездного маршрута нажимается и удерживается кнопка соответствующего светофора, при этом контактами кнопочного реле питание сигнального реле переключается на полюс ПГ («+» батареи с полюса ПГ выключается контактами реле ОН) – сигнального реле выключается, в блоке В включается реле ОТ. В зависимости от состояния участка приближения перед светофором включается один из двух режимов отмены – на табло загорается ровным светом одна из соответствующих красных лампочек. По истечении установленного времени включается исполнительное реле комплекта выдержки времени ОВ (ПВ), в шине ПОВ (111 ІВ) появляется плюс батареи, включается реле Р (в блоках УП и СП), происходит размыкание установленного маршрута и схема приходит в исходное состояние.

Возможные неисправности схемы отмены маршрута:

по истечении нормативного времени не происходит отмены маршрута – лампочка индикации соответствующего режима отмены горит ровным светом. Наиболее вероятная причина – неисправность комплекта выдержки времени. Для устранения неисправности требуется заменить блок БВМШ;

по истечении нормативного времени лампочка индикации режима отмены включается в мигающий режим – это указывает на отсутствие цепи возбуждения реле РР в релейных блоках отменяемого маршрута. Возможные причины – перегорание предохранителя в цепи соответствующей шины выдержки времени или потеря контакта в цепи возбуждения реле РР по данному маршруту. Поиск места разрыва цепи возбуждения реле РР осуществляется последовательным измерением напряжения относительно плюсовой шины статива на соответствующих контактах блоков по данному маршруту.

Типовая схема отмены маршрутов приведена на рисунке 25.

Алгоритм поиска неисправности в процессе отмены маршрутов приведен на рисунке 26.

2.8. Возможные неисправности схемы искусственной разделки маршрута

1) при нажатии кнопки искусственной разделки конкретного путевого участка не включается в мигающий режим лампочка «Искусственная разделка» и белая полоса индикации этого участка в маршруте (на табло). Это обстоятельство указывает на несрабатывание реле РИ данной секции. Наиболее вероятные причины это отсутствие полюса МИВ вследствие перегорания предохранителя или неисправность кнопки ИР конкретной секции;

2) при нажатии групповой кнопки «Искусственная разделка» одноименная лампочка на табло не включается в режим непрерывного горения. Это указывает на несрабатывание реле ГРИ1. Возможная причина – неисправность кнопки «ГИР»;

3) в отсутствие действий ДСП по искусственной разделке маршрута лампочка «Искусственная разделка» мигает. Данное обстоятельство, с большой степенью вероятности, указывает на пропадание электрической цепи реле ГРИ – данная цепь проходит через все блоки путевых секций станции. Место разрыва этой цепи определяется измерением напряжения на соответствующих выводах блоков относительно минусовой шины статива;

4) по истечении нормативного времени не происходит размыкания маршрута, и лампочка «Искусственная разделка» горит ровным светом. Это обстоятельство, с большой степенью вероятности, указывает на неисправность соответствующего блока БВМШ, который следует заменить;

5) по истечении нормативного времени не происходит размыкания маршрута, и лампочка «Искусственная разделка» горит мигающим светом. Это обстоятельство указывает на несрабатывание реле ГРИ. Вероятная неисправность – отсутствие цепи его возбуждения вследствие несрабатывания реле РР в одном из блоков в искусственно размыкаемом маршруте вследствие пропадания контакта. Несрабатывание реле РР во всех блоках указывает на отсутствие полюса ПИВ. В типовой схеме этот полюс формируется контактами 61-62 реле ИВ.

Схема искусственной разделки и алгоритм поиска неисправностей приведены на рисунках 27 и 28 соответственно.

2.9. Неисправности схемы включения пригласительного сигнала на выходных и маршрутных светофорах

Основой схемой включения пригласительных огней на входных, маршрутных, выходных светофорах является комплект мигания (один на всю станцию). Основным элементом комплекта мигания является маятниковый трансмиттер МТ2 или ДИМ1.2. От корректной работы данного комплекта, в основном, зависит надежность работы пригласительных огней.

При нажатии кнопки пригласительного огня включается соответствующее реле ПС, контактами которого включаются повторители трансмиттера МГ.

Штатная работа комплекта мигания в целом контролируется схемой реле ВМГ – при нарушениях в работе последнее выключается и включает на табло красную лампочку контроля «Мигающая сигнализация» вместо белой. После выключения работу схемы реле ВМГ можно восстановить только кратковременной установкой предохранителя в гнезда возбуждения (после включения реле ВМГ предохранитель изымается). Импульсная работа повторителей МГ, в свою очередь, контролируется схемой реле КМГ.

Включение непосредственно пригласительного сигнала осуществляется контактами реле МГ, включенными в цепь питания светофорной лампы. Схема включения этого контакта через контакты реле ПС и ограничивающие резисторы обеспечивает удержание под током огневого реле ПСО и погасание лампы пригласительного сигнала в интервале между миганиями.

Показателем исправной работы пригласительного сигнала на вышеупомянутых светофорах является мигающее показание его повторителя на табло (для выходных светофоров повторителем работы пригласительного сигнала является зеленая лампочка разрешающего показания). Переключение лампы повторителя зеленого огня на мигающий режим работы через контакты МГ и ПСО выполняется контактом реле ПС. Если, при нажатии кнопки пригласительного сигнала, последний не включается в мигающий режим, то это указывает на неисправность схемы пригласительного сигнала.

Возможные неисправности:

не включается соответствующее реле ПС. Возможные причины – неисправность кнопки или неисправность предохранителя (нет полюса ВПП);

неисправность комплекта мигания – выключенное состояние реле КМГ. Причиной последнего состояния может быть неисправность (или остановка) маятникового трансмиттера (и прекращение импульсной работы реле МГ) и потеря емкости конденсаторного блока;

неисправна лампа огня пригласительного сигнала конкретного светофора или, с меньшей степенью вероятности, схема его включения (включая неисправность соединительных жил кабеля).

Схема включения пригласительного сигнала приведена на рисунке 29.

2.10. Неисправности схемы включения пригласительного сигнала на входном светофоре

Показателем работы пригласительного сигнала на входном светофоре является горение ровным светом лампочки его повторителя на табло.

При нажатии кнопки пригласительного сигнала включается реле ПС, контактами которого включается комплект мигания его повторитель ПС в шкафу входного светофора. Через контакт реле ПС и МГ1 (повторитель импульсной работы МТ2 (ДИМ1.2)) в шкафу входного светофора включается повторитель реле МГ1 – реле М. Импульсная работа последнего

контролируется схемой реле КМ. Реле КМП (в шкафу входного светофора) включается контактами реле КМ, БО и контролирует импульсную работу светофорной лампы. Контактами реле КМП на посту ЭЦ включается его повторитель реле КМ, контакты которого включены в цепь лампы повторителя пригласительного сигнала.

Возможные неисправности:

1) при нажатии кнопки пригласительного сигнала повторитель последнего не включается – неисправность схемы пригласительного сигнала:

не включается соответствующее реле ПС – неисправность кнопки или неисправные предохранители;

2) не включился комплект мигания:

не включился повторитель М в шкафу входного, возможная неисправность - повреждение жилы кабеля;

выключенное состояние реле КМ, возможная причина – неисправность конденсаторного блока;

не включилось реле КМ на посту ЭЦ, возможная неисправность – повреждение жилы кабеля;

неисправна лампа огня пригласительного сигнала конкретного светофора.

Схема входного светофора приведена на рисунках 30 а и 30 б. Алгоритм работы схемы и поиска возможных неисправностей приведены на рисунке 31.

2.11. Неисправности в схеме автодействия

Условием возбуждения реле автоматического действия является открытие всех поездных ссветофоров по маршруту, имеющему режим автодействия и нажатием кнопки «Автодействие нечетное (или четное)» с фиксацией нажатого положения.

Индикация перевода светофоров на автоматическое действие контролируется горением лампочки НАС (или ЧАС). Мигающим светом при нажатии кнопки и ровным светом после возбуждения реле НАС (или ЧАС).

Для того, чтобы схема автодействия не нарушалась после использования маршрута, но при занятом приемном пути (участке удаления), контактом реле НАС (ЧАС) исключается перевод стрелок, входящих в маршруты и исключается возбуждение начальных и конечных реле маршрутов, совпадающих по положению стрелок с маршрутами, переведенными на автодействие.

Автоматическое открытие светофоров после проследования поезда осуществляется контактами вспомогательных противоповторных реле (НАПП, Н1АПП или ЧАПП, ЧПАПП).

Для того, чтобы иметь возможность перекрыть светофор и отменить маршрут при установленном автодействии в тех случаях, когда дежурный

забыл предварительно отменить автодействие, предусмотрено групповое реле отмены ОТА.

Для повторного включения режима автодействия нужно предварительно вернуть кнопку автодействия в исходное положение, а затем повторить все действия по установке режима автодействия.

Возможные неисправности в режиме автодействия:

не включается режим автодействия – лапочки индикации режима «НАС» («ЧАС») не горят. В первую очередь необходимо проверить условие выполнения включения данного режима – открытое состояние входных и выходных светофоров по маршруту, имеющему функцию автодействия. Если при выполнении этого условия и нажатии соответствующих кнопок НАС (ЧАС) автодействие не включается, то необходимо проверить схему возбуждения реле НАС (ЧАС).

не открывается автоматически входной (выходной) светофор при свободном пути (или участке удаления). Наиболее вероятная причина – нарушение работы схемы противоповторных реле НАПП (Н1АПП), в частности отсутствие минусового полюса М со стороны реле ППВ. Необходимо проверить наличие вышеуказанного полюса М и работу схемы реле НАПП (ЧАПП) или НІ АПП (41АПП).

Принципиальная схема включения автодействия светофоров (для примерной станции) приведена на рисунке 32.

2.12. Входной светофор не открывается на показания два желтых огня – белая полоса по маршруту проходит

Причиной неисправности может быть перегорание одной из ламп желтых огней или неисправность схемы их включения (принимая во внимание возможность выхода из строя сигнальных жил кабеля).

2.13. Разряд контрольной батареи станции

Данное повреждение является достаточно распространенным и приводит, как правило, к полному прекращению действия устройств ЭЦ при несвоевременном его выявлении – вызывается прекращением работы соответствующего зарядного устройства.

2.14. Отказы в схемах управления стрелками

В рамках данного сборника рассмотрена двухпроводная схема управления стрелкой с центральным питанием и двигателем МСП-0,25.

Алгоритм, работа и возможные неисправности рассматриваются исключительно с точки зрения текущей эксплуатации и не отражают возможность возникновения специфических ситуаций при ремонте кабельных линий (монтажа) и замене напольных приборов. Алгоритм работы схемы управления стрелкой рассматривается для варианта с нажатой кнопкой

подсвета ламп стрелочных коммутаторов в течение всего процесса перевода стрелки при ручном и автоматическом режимах.

Схема управления стрелками и алгоритмы поиска возможных неисправностей приведены на рисунках 33 и 34 соответственно.

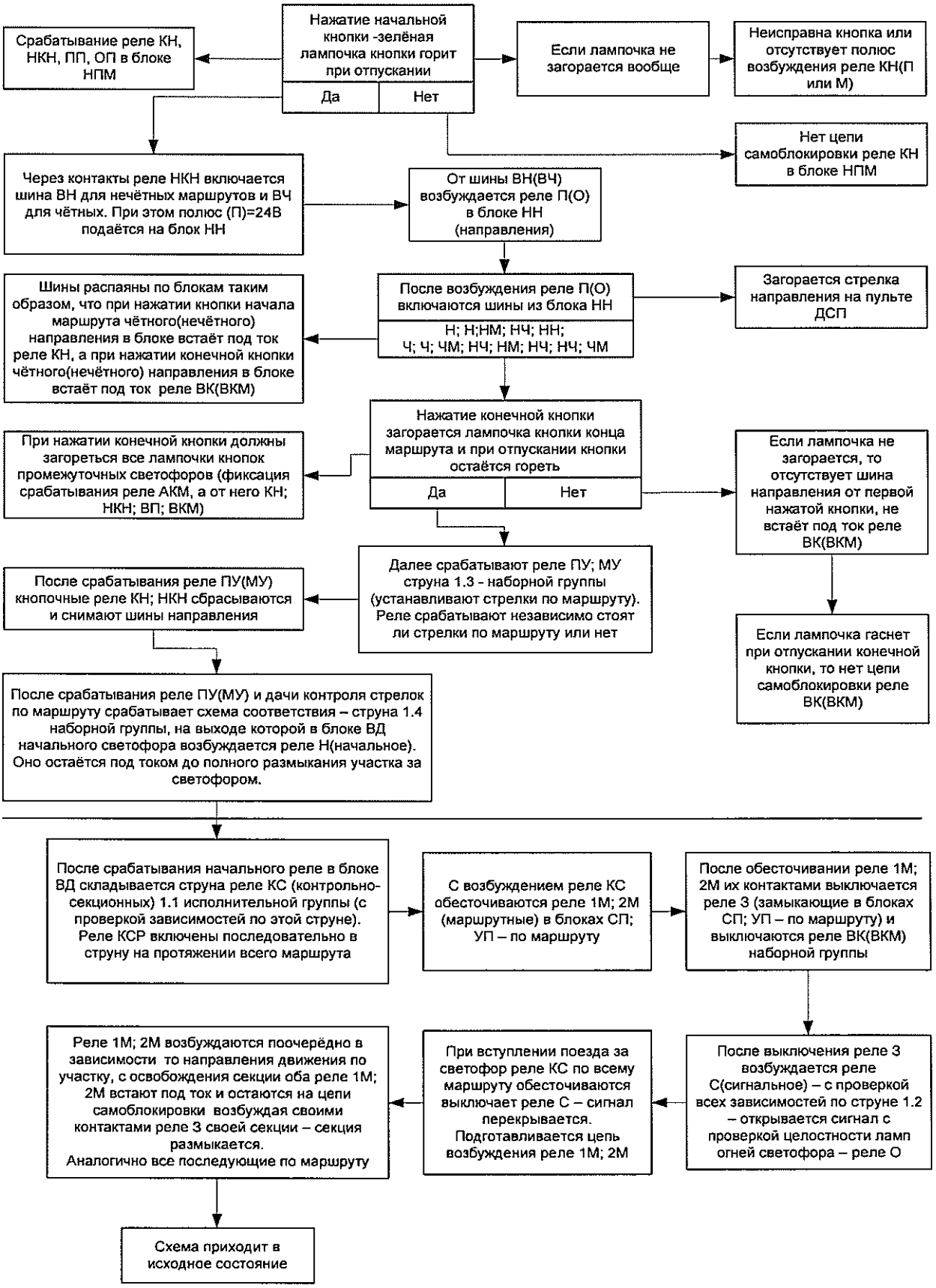


Рисунок 20 – Информационная диаграмма срабатывания реле наборной и исполнительной группы для поездного маршрута с промежуточными маневровыми светофорами – для МРЦ-9

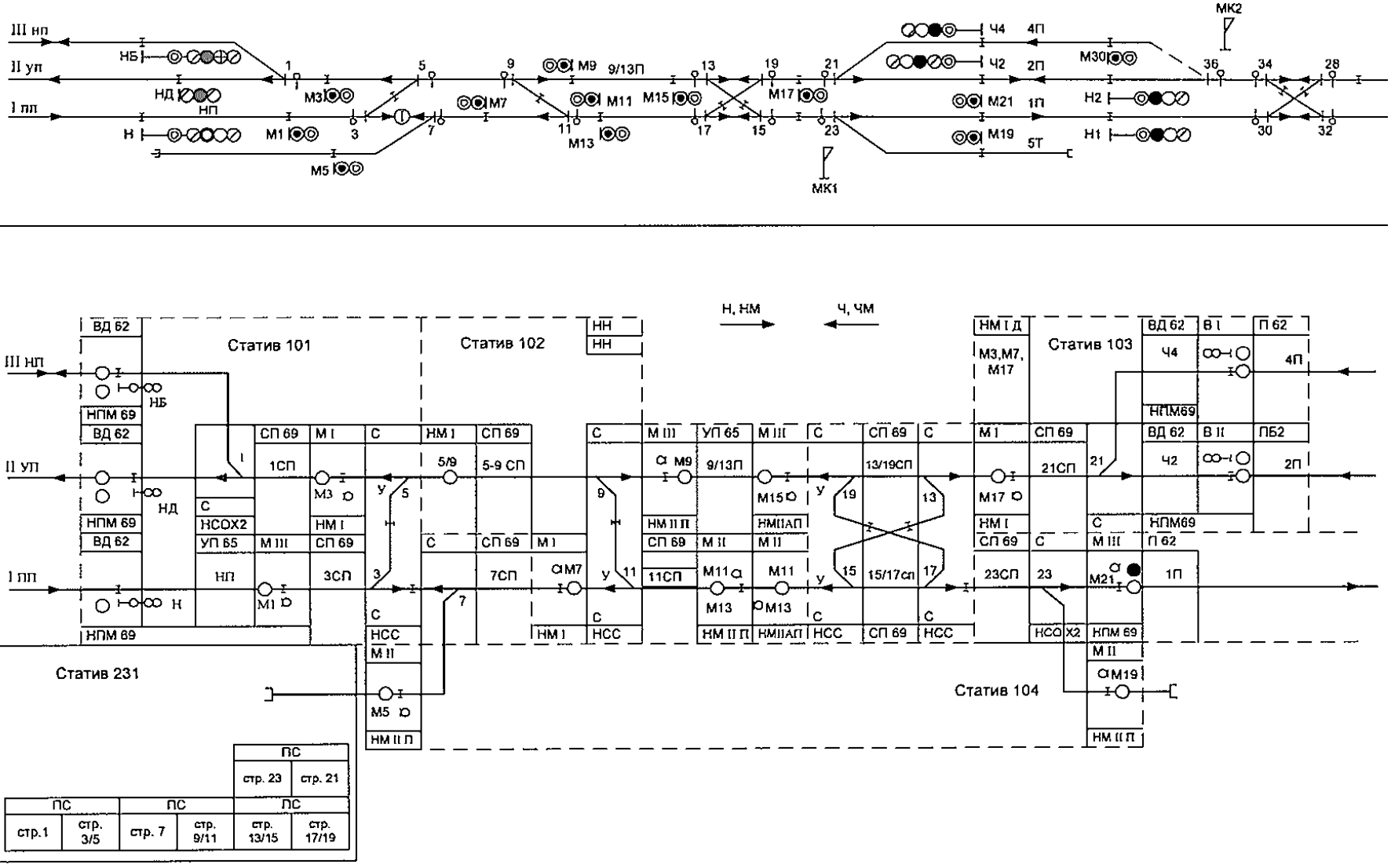


Рисунок 21 – Схематический план и расположение блоков по плану станции (примерный)

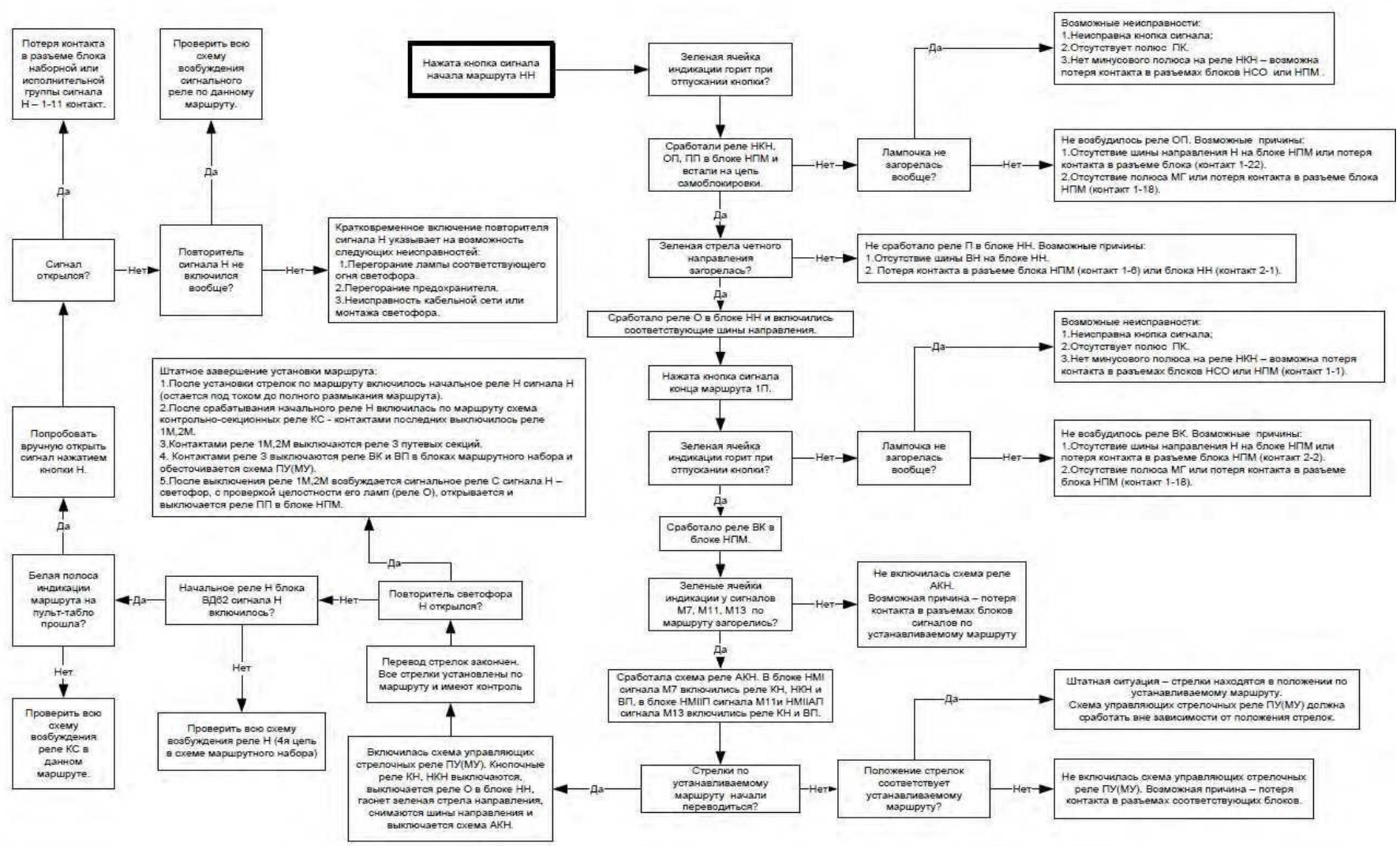


Рисунок 22 – Алгоритм установки поездного маршрута с промежуточными маневровыми светофорами и возможные неисправности — альбом МРЦ-9, МРЦ-13

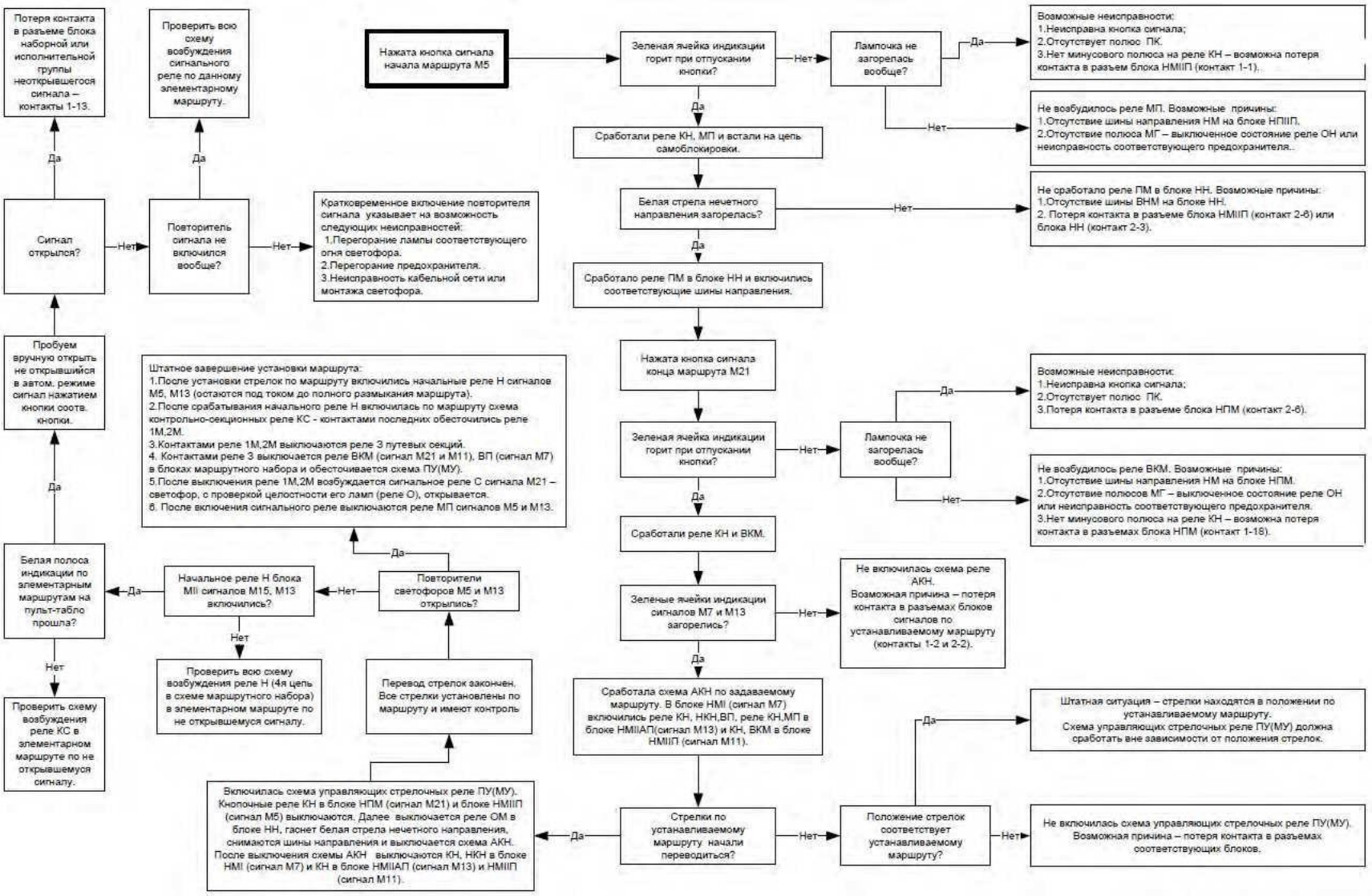


Рисунок 23 – Алгоритм установки маневрового маршрута с автоматическим открытием промежуточных попутных светофоров и возможные неисправности – альбом МРЦ-9, МРЦ-13

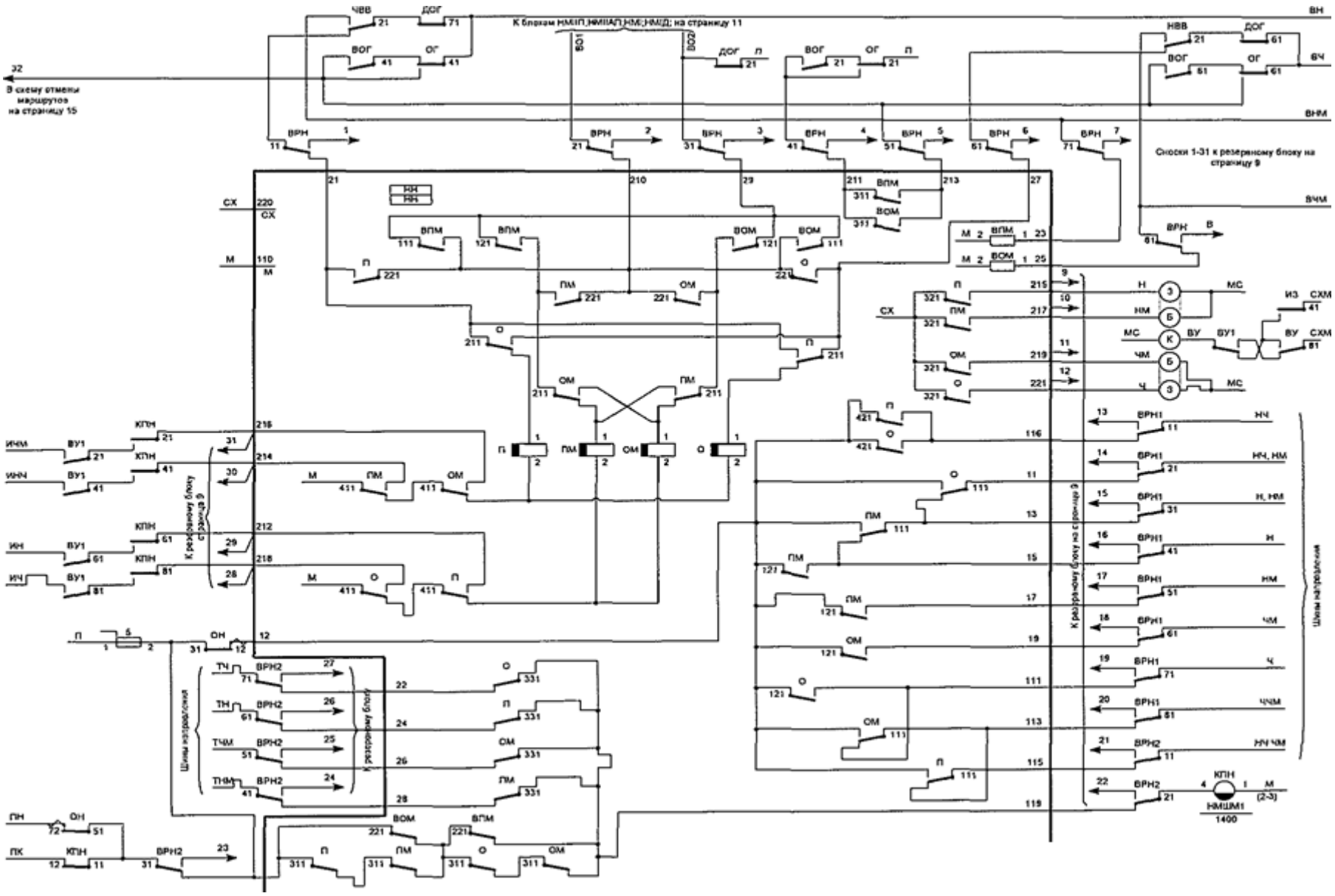


Рисунок 24 – Принципиальная схема блока НН

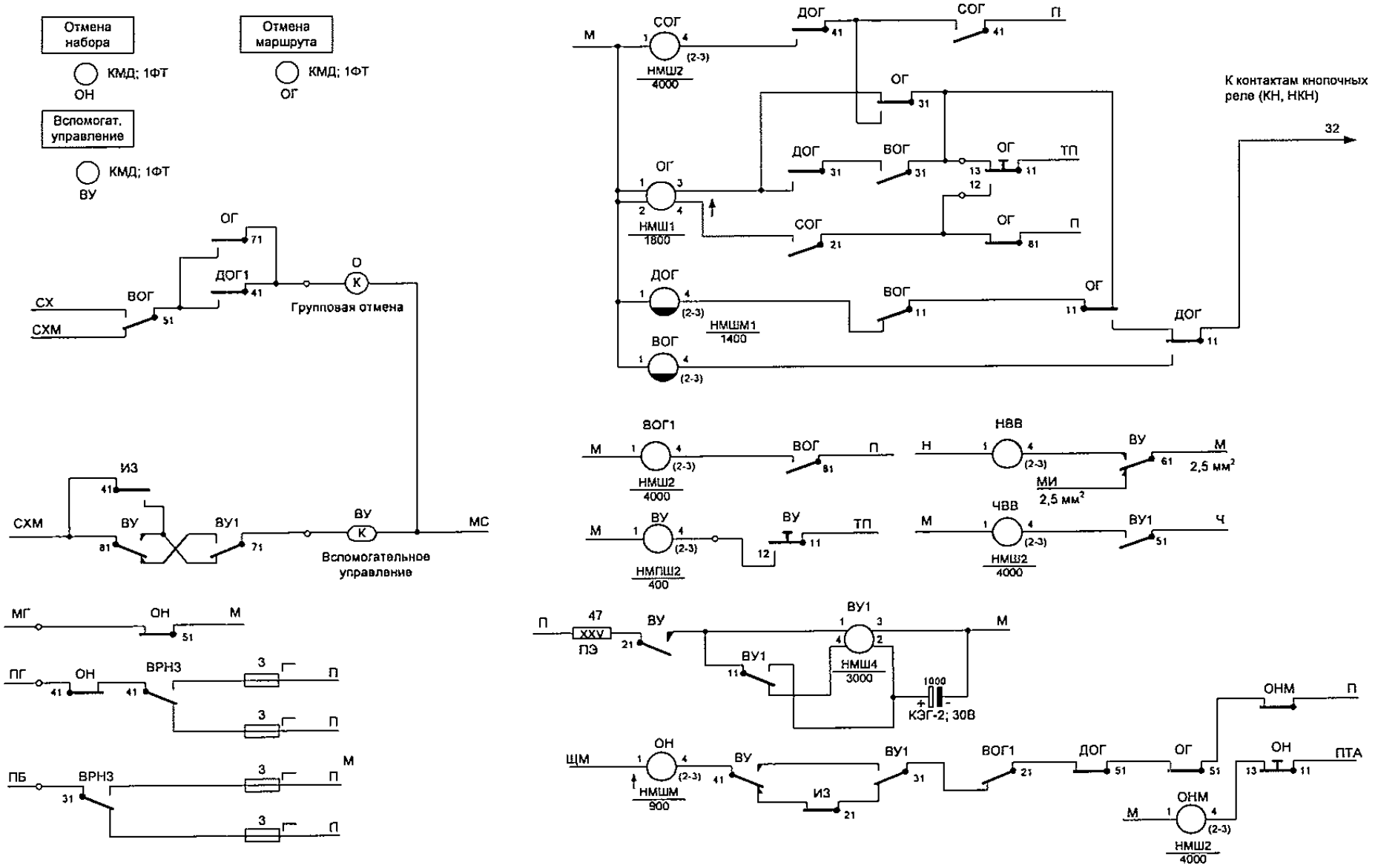


Рисунок 25 – Типовая схема отмены маршрутов

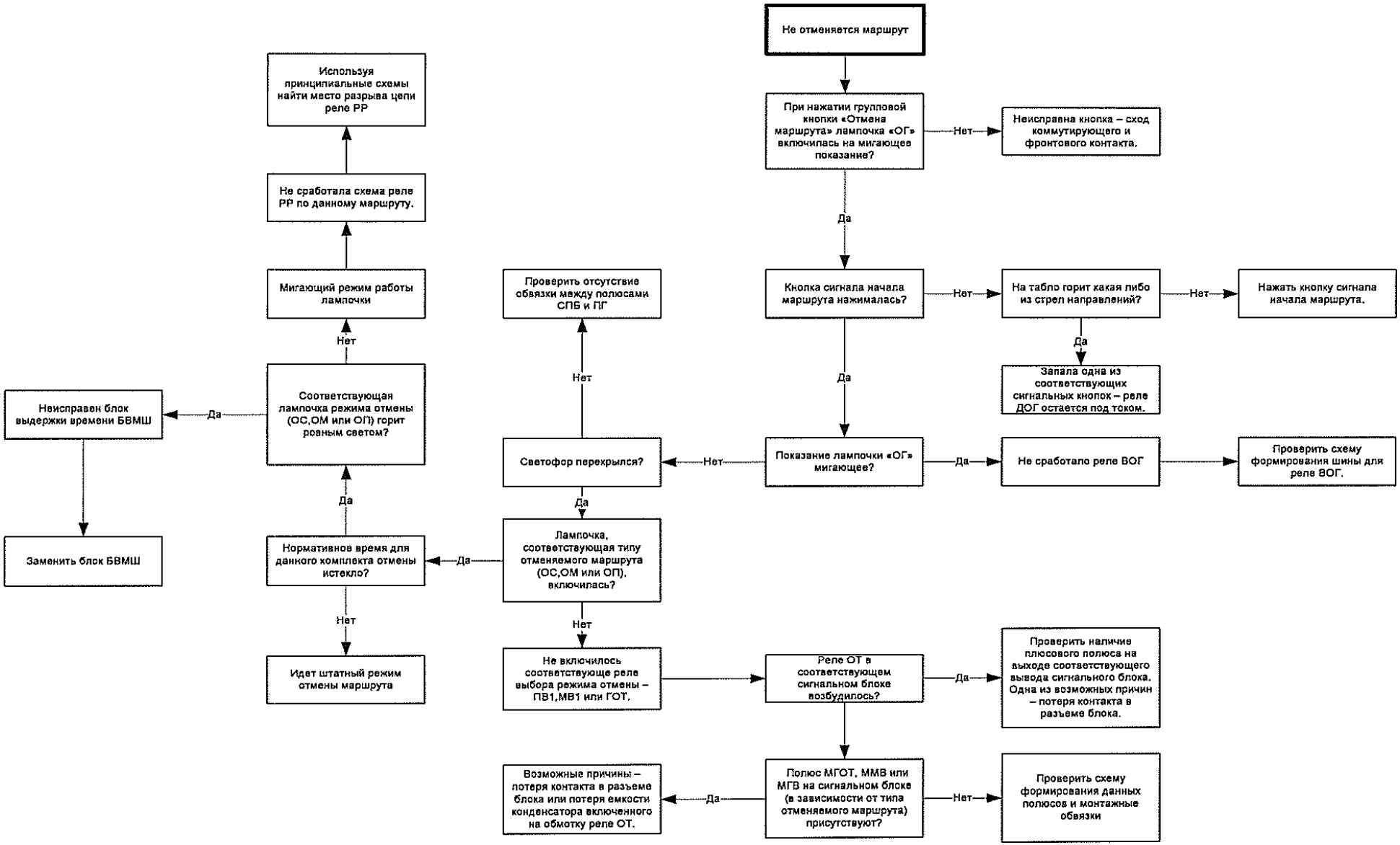


Рисунок 26 – Информационная диаграмма поиска неисправностей в схеме отмены маршрутов

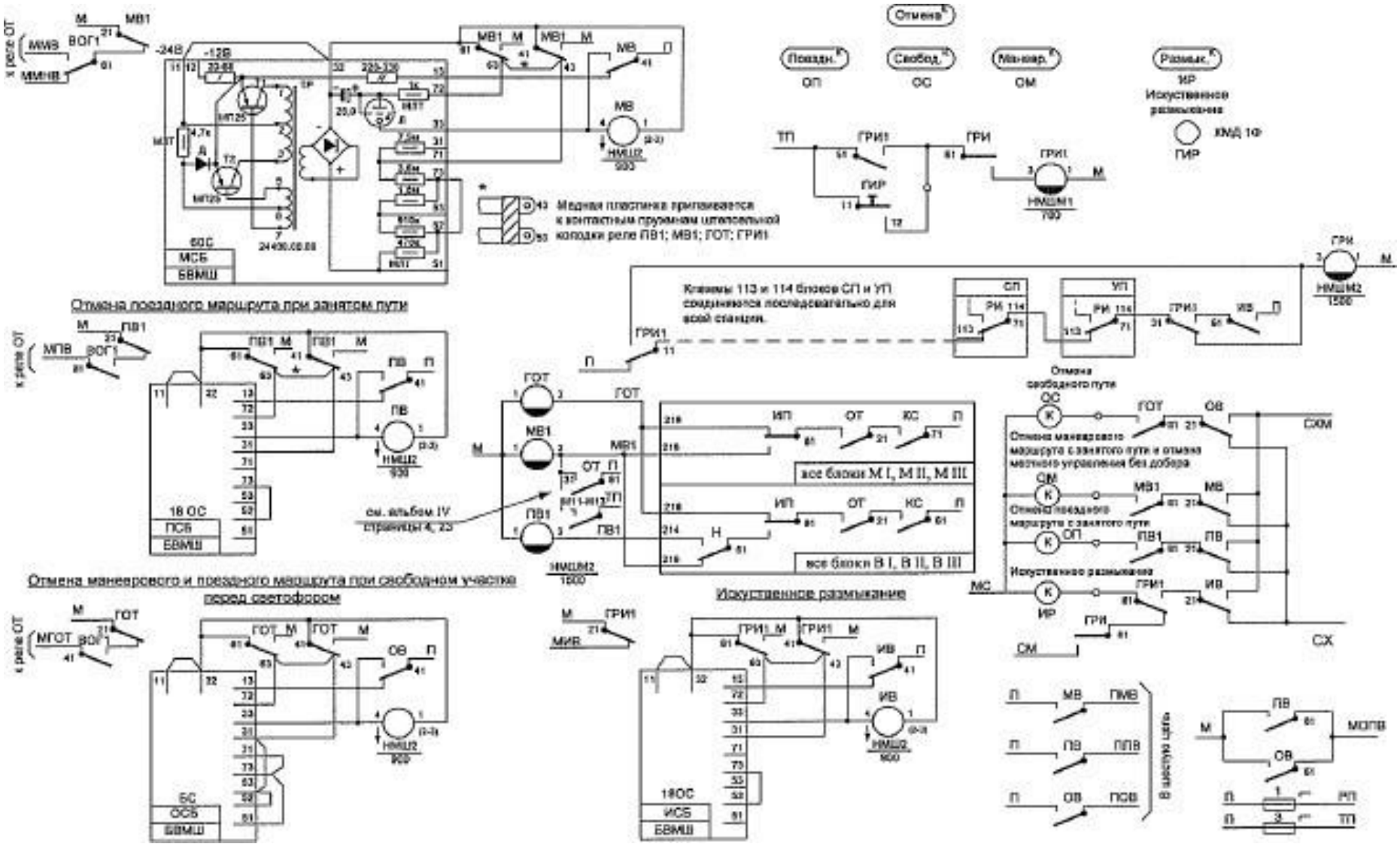


Рисунок 27 – Отмена маневрового маршрута при занятом участке перед светофором

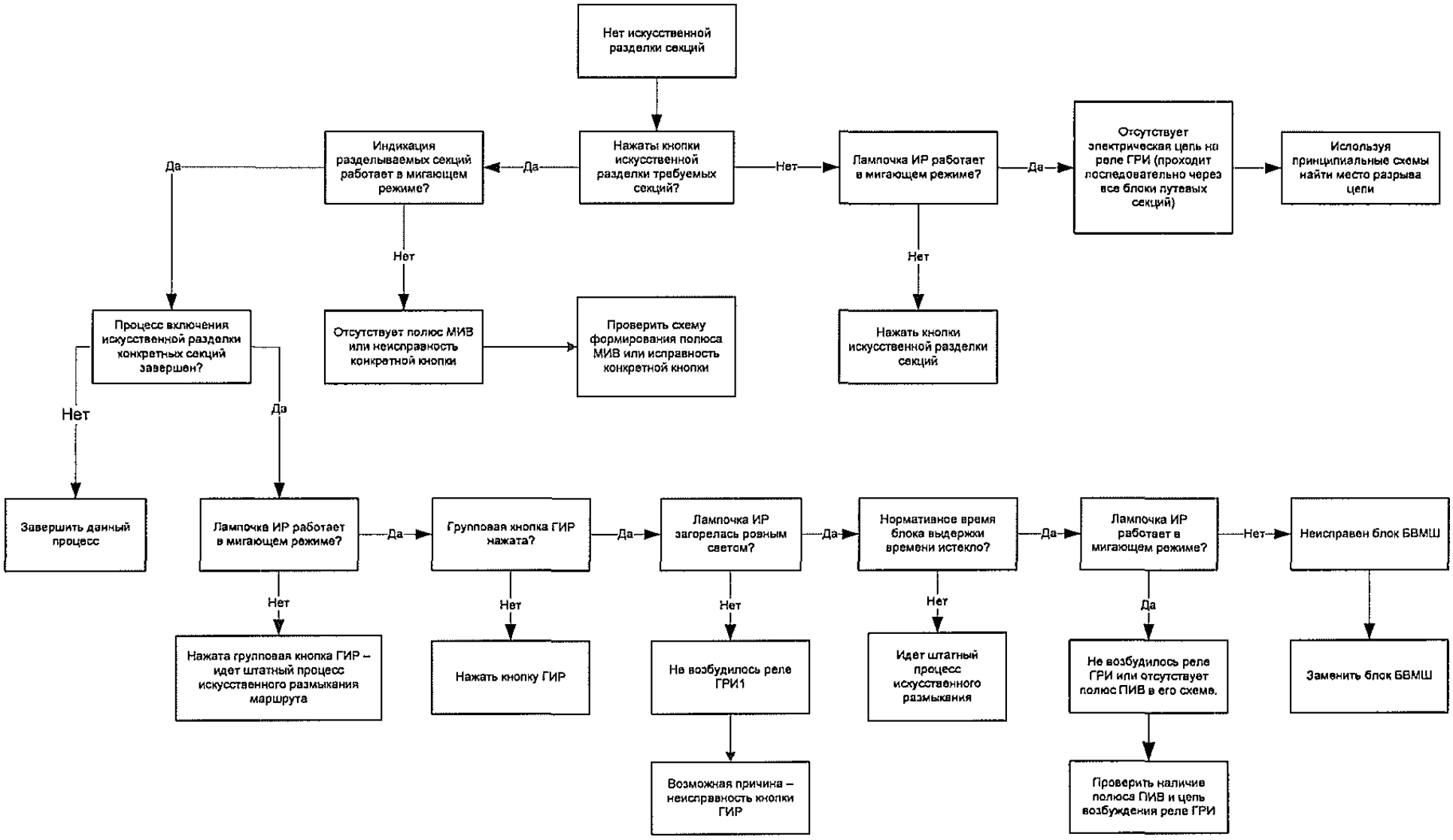


Рисунок 28 – Информационная диаграмма поиска неисправностей в режиме искусственной разделки

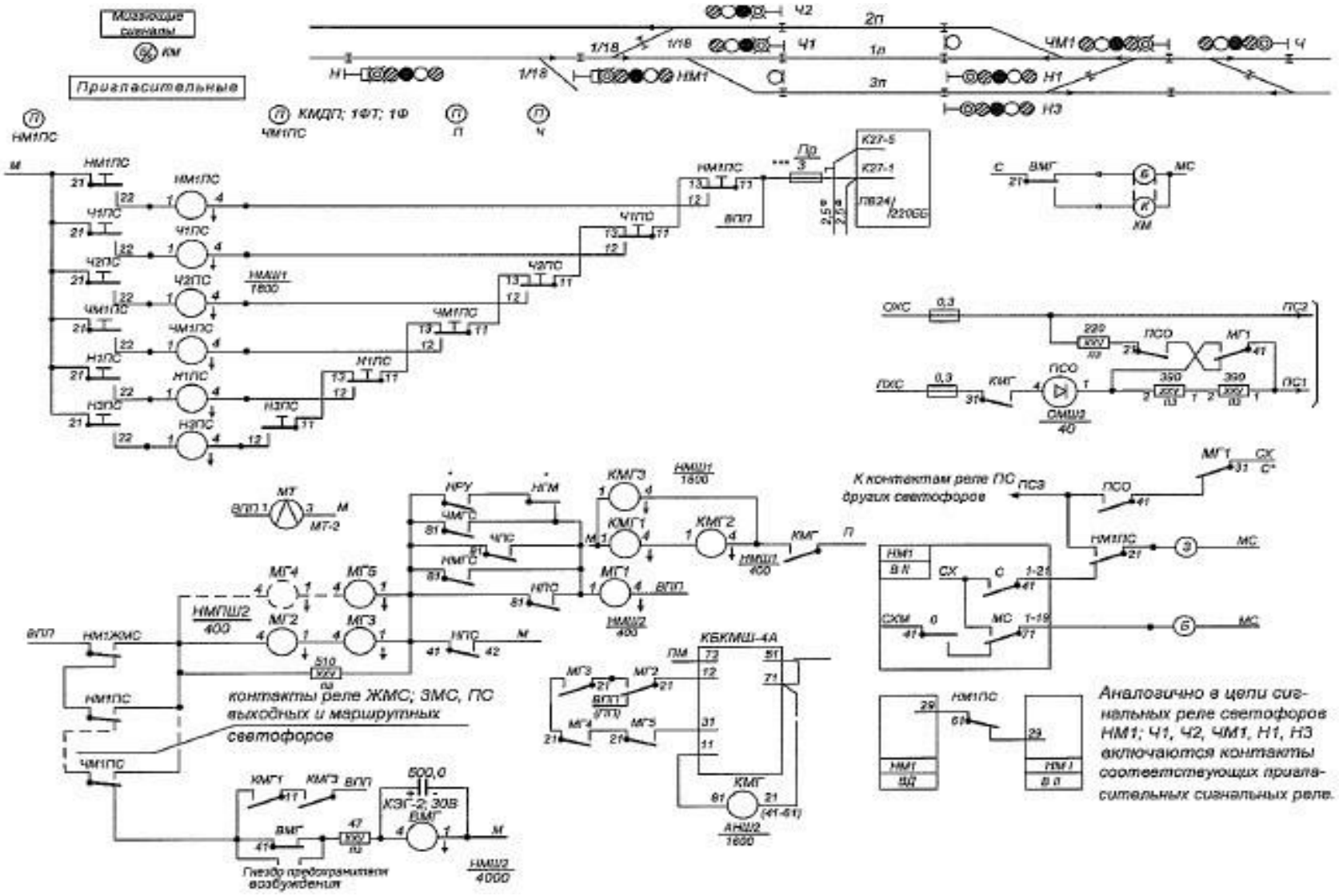


Рисунок 29 – Комплект мигания входных, маршрутных и выходных светофоров

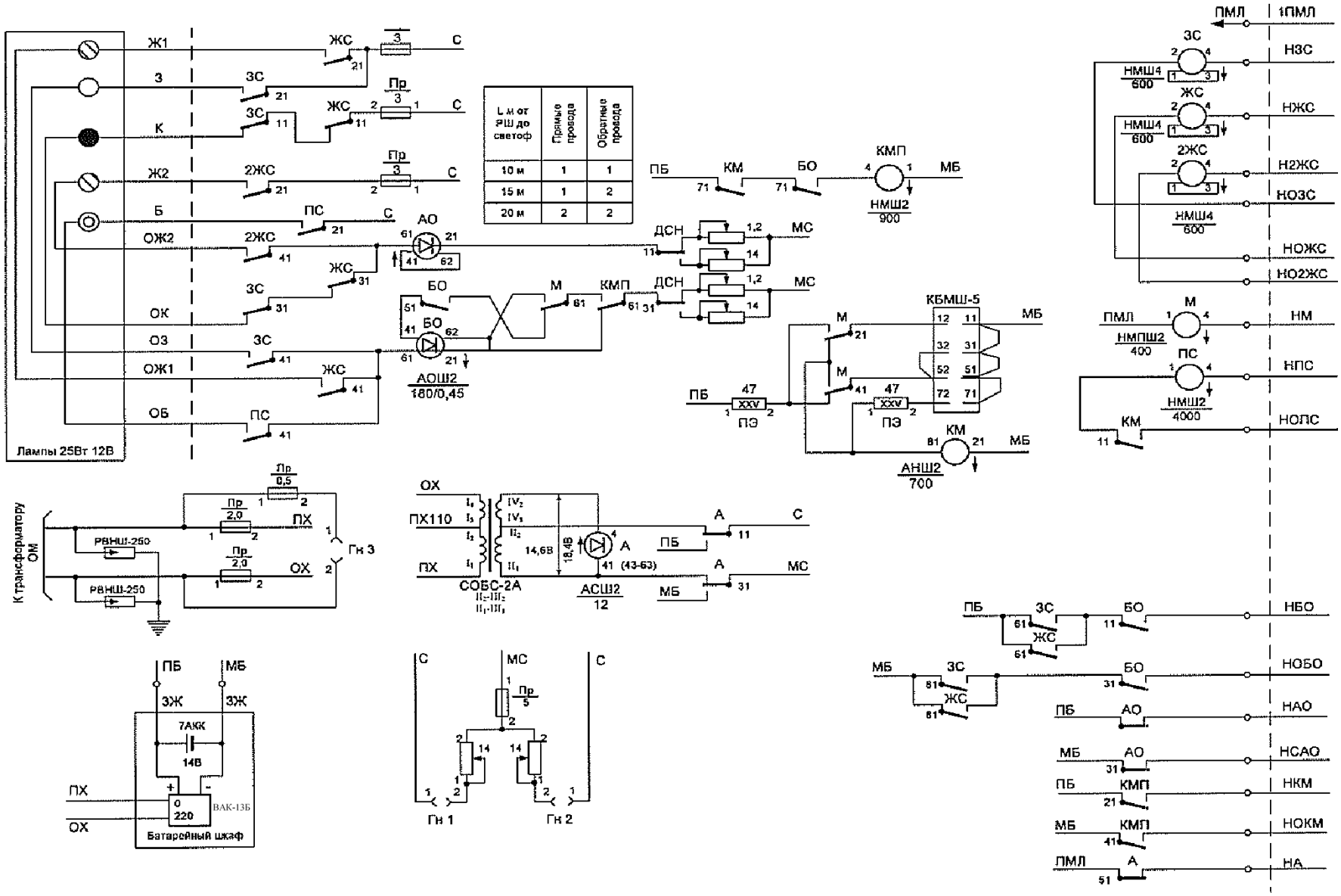


Рисунок 30а – Релейный шкаф входного светофора «Н»

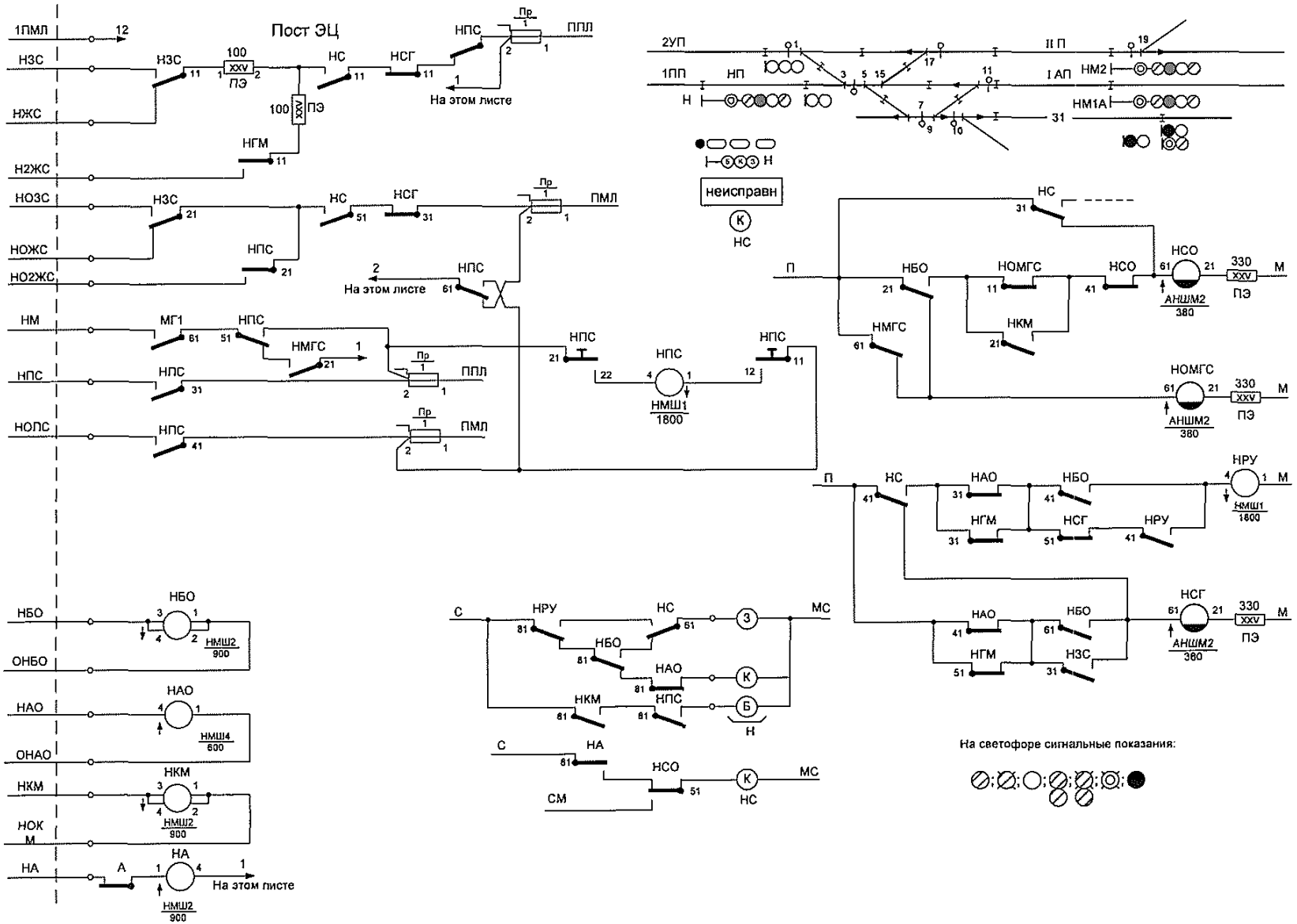


Рисунок 30б – Управление огнями входного светофора. Трехзначная сигнализация

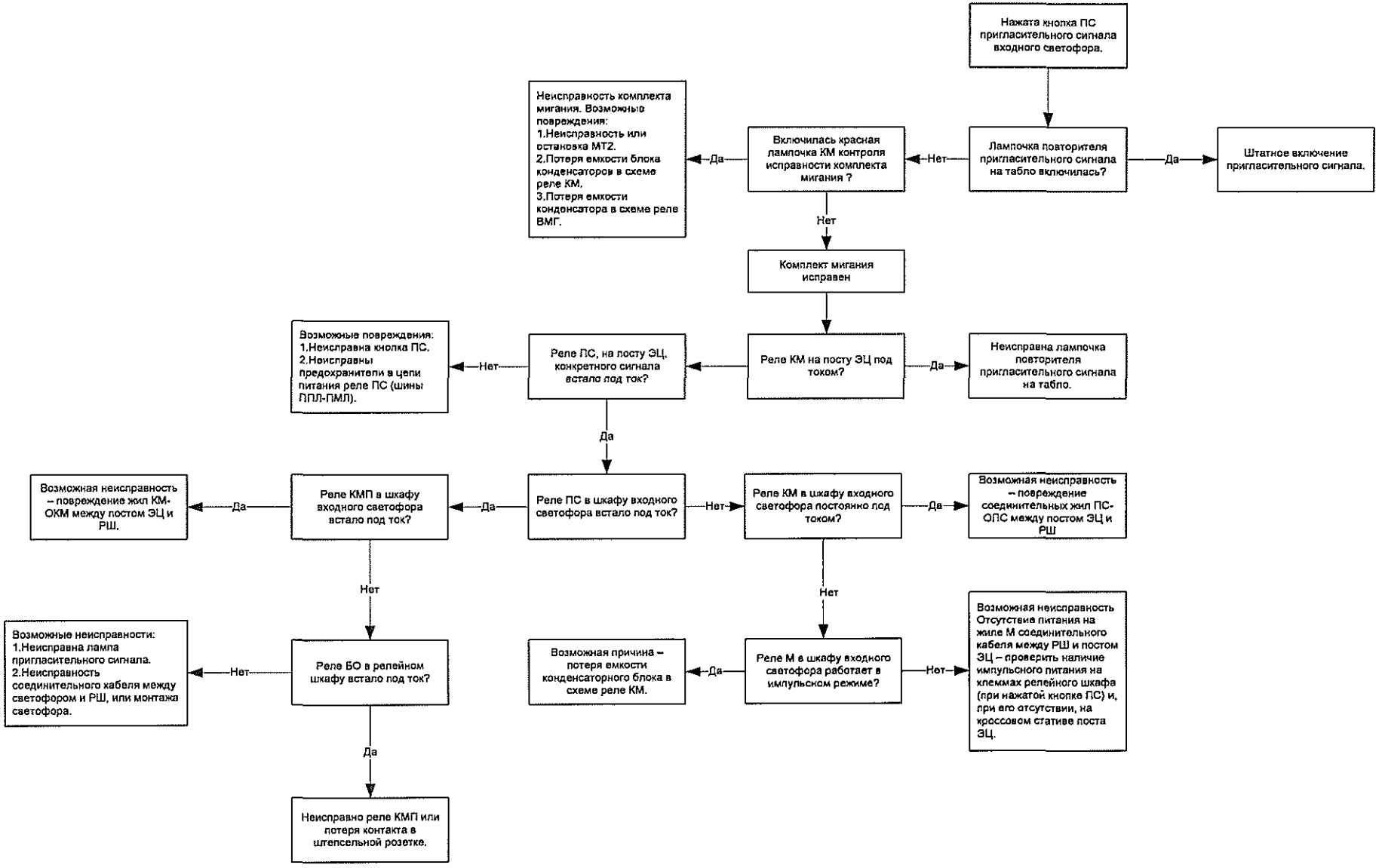


Рисунок 31 – Информационная диаграмма поиска неисправностей при включении пригласительного сигнала на входном светофоре

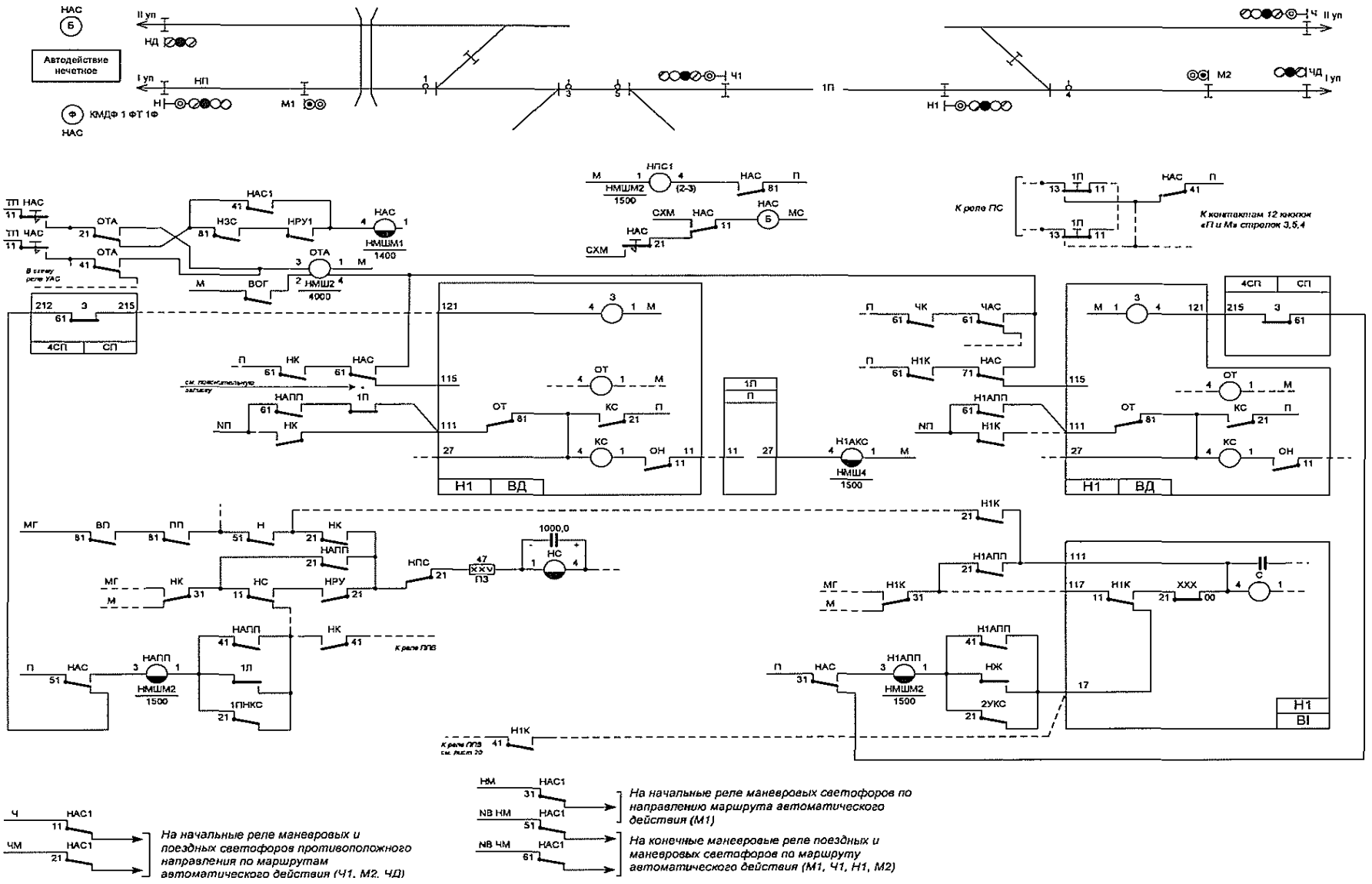


Рисунок 32 – Светофоры с автодействием

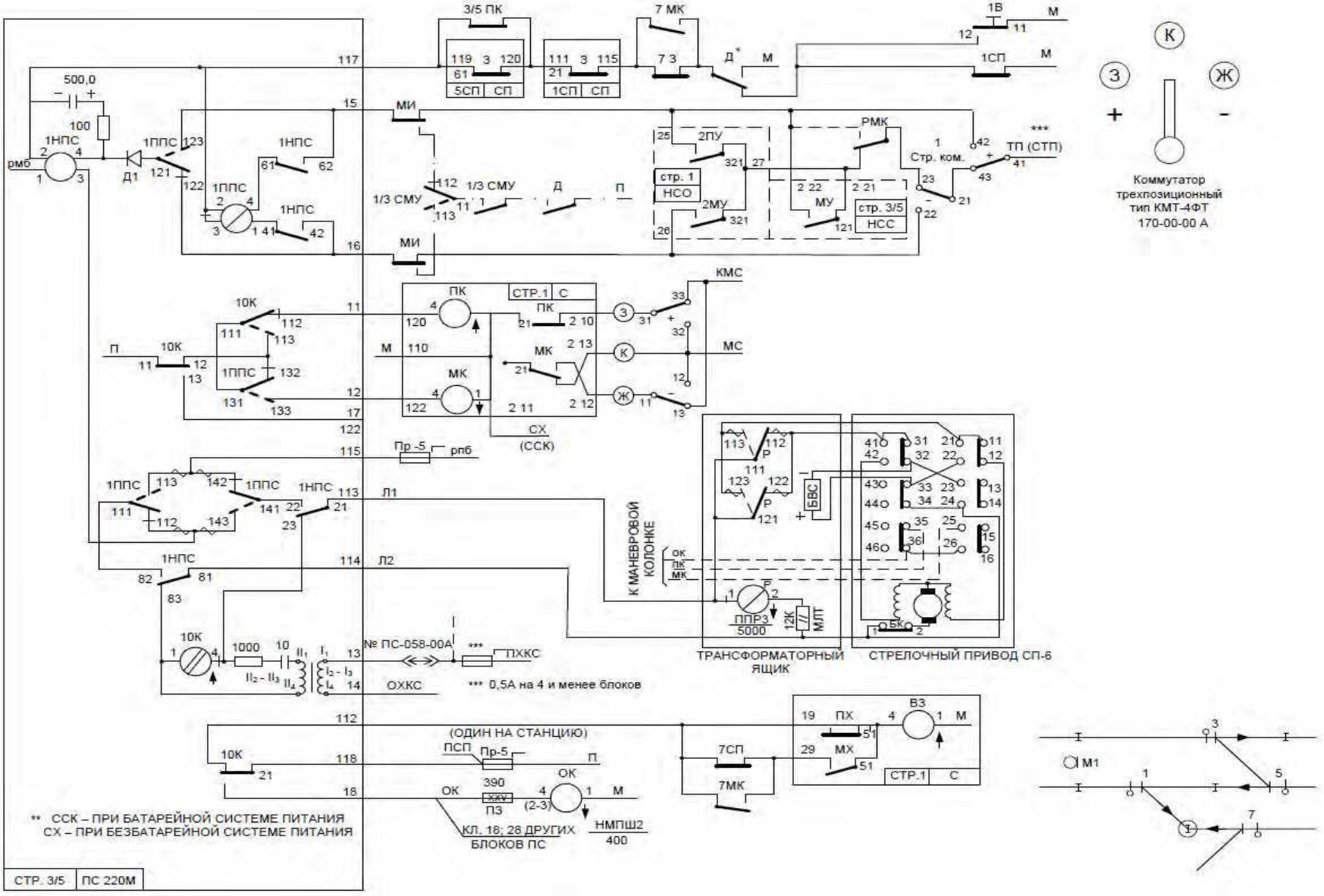


Рисунок 33 – Схема управления стрелкой

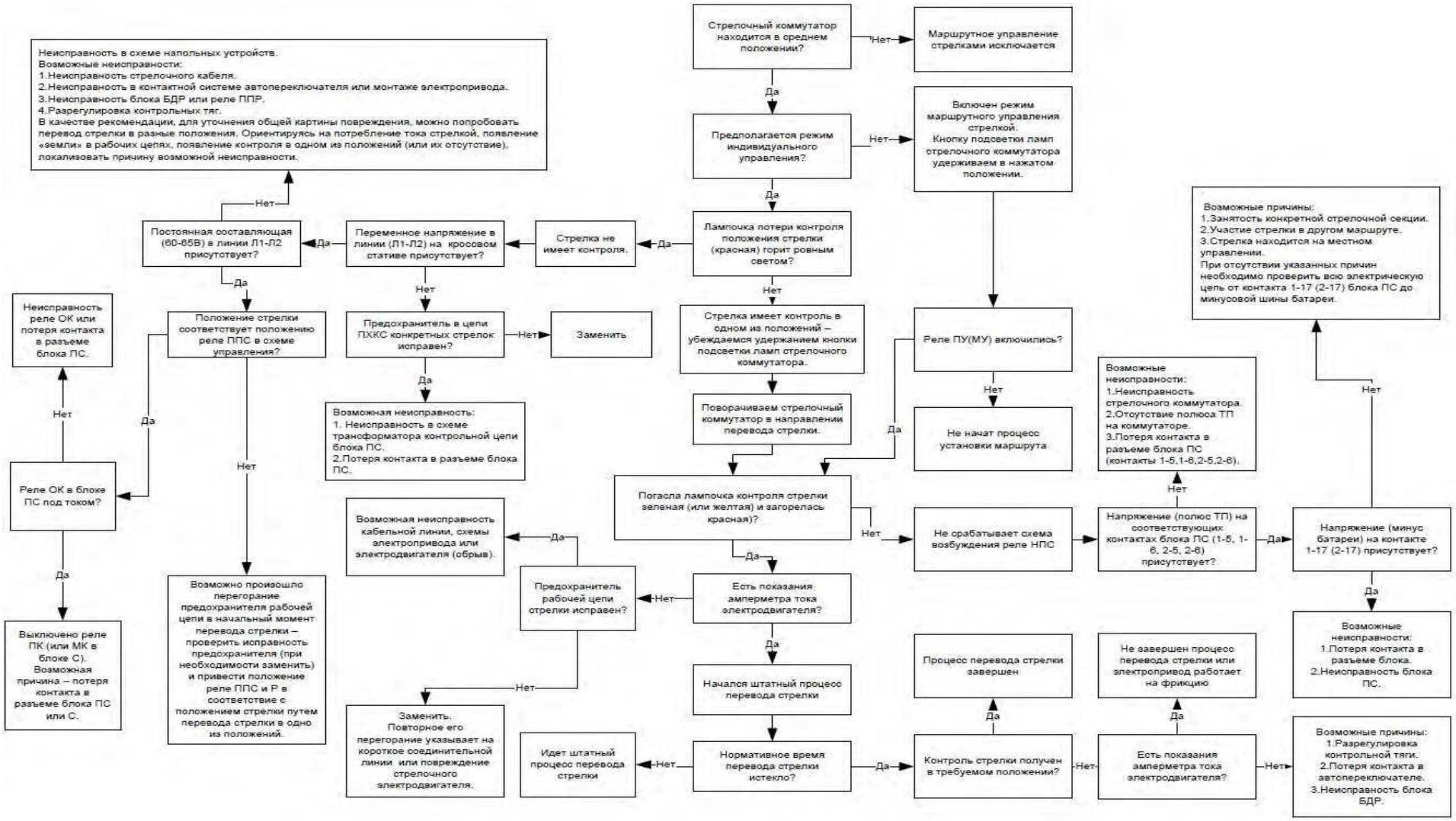


Рисунок 34 – Диаграмма перевода стрелки с 2-х проводной схемой управления и возможные неисправности – типовой альбом МРЦ-9

3. Алгоритм поиска неисправности МРЦ-15

3.1. Общие сведения о системе МРЦ-15

Типовые проектные решения «Увязка электрической централизации блочной системы с различными устройствами» МРЦ-15-78 разработаны взамен типовых проектных решений по альбому МРЦ-8. Дальнейшее развитие альбом МРЦ-15-78 получил в альбоме МРЦ-15-80.

В рамках данных методических указаний рассматриваются следующие схемы увязки:

стрелка с автоматическим возвращением остряков в плюсовое положение;

контроль перегона при полуавтоматической блокировке (РПБ-ГТСС);

увязка с однопутной блокировкой без перегонных светофоров;

увязка между постами при разграничении зон управления по приемоотправочным путям;

увязка между постами при разграничении зон управления по съезду.

3.2. Классификация повреждений

Отказы в схемах увязки можно классифицировать по способу их проявления:

в процессе установки маршрута;

отказы в статическом состоянии схем ЭЦ;

отказы, связанные с системами электропитания устройств;

отказы в схеме управления стрелками с автовозвратом.

3.3. Стрелка с автоматическим возвращением остряков в плюсовое положение

В устройствах электрической централизации для отдельных стрелок предусматривается автоматическое возвращение остряков в плюсовое положение, после использования стрелки в маршруте в минусовом положении.

С целью защиты от преждевременного перевода стрелки под составом при нарушении поездного шунта размыкание стрелки производится с выдержкой времени. Выдержка времени принимается 15 секунд после освобождения составом изолированного участка данной стрелки.

Защиту от преждевременного перевода стрелки выполняет медленно-действующий повторитель путевого реле – МСП. Фронтовой контакт реле МСП вводится в цепь пусковых реле. Реле МСП обесточившись снова встает под ток при свободности стрелочных путевых реле после срабатывания блока выдержки времени (БВМШ).

После размыкания маршрута по минусовому положению стрелки на табло начинает мигать красная лампочка, указывающая, что данная стрелка имеет автоматический возврат. Если по истечении 15 секунд возврат стрелки в плюсовое положение не состоялся, ДСП должен вручную выполнить перевод

стрелки.

Основным характерным отказом в вышеупомянутой схеме управления стрелкой является выход из строя блока БВМШ.

Схема управления стрелкой с автовозвратом приведена на рисунке 35.

3.4. Неисправности в схеме контроля перегона при полуавтоматической блокировке (РПБ-ГТСС)

При примыкании к станции с электрической централизацией перегонов, оборудованных устройствами релейной полуавтоматической блокировки, необходимо осуществление контроля свободности перегона.

Для этих целей перегон оборудуется рельсовыми цепями и предусматривается подвеска 2-х сигнальных проводов. Принципиальная схема контроля перегона приведена на рисунке 36.

При прибытии поезда на станцию в цепи возбуждения реле прибытия фронтовым контактом реле НКП проверяется свободность перегона.

На табло предусмотрено включение белой и красной лампочек контроля занятости перегона при установке станции на прием.

Питание линейных цепей контроля перегона предусматривается от отдельных преобразователей типа ППШ-3.

Основные неисправности в схеме контроля перегона следующие:

неисправность рельсовых цепей;

неисправность линейных цепей (КП-ОКП) – обрыв или короткое замыкание;

выход из строя источника питания линейных цепей (ППШ-3).

3.5. Увязка с однопутной блокировкой без перегонных светофоров

Увязка с однопутной блокировкой без перегонных светофоров выполняется на основании типовой схемы увязки с 4-х проводной схемой смены направления. Схемными решениями предусмотрено оборудование перегона, как кодовыми рельсовыми цепями, так и рельсовыми цепями без наложения на них локомотивной сигнализации.

Вторым блок-участком приближения при открытом выходном светофоре является блок-участок от входного до выходного светофора станции отправления.

В блоке ВД (клемма 122) входного светофора предусматривается выключение известителя приближения при отправлении поезда с соседней станции в тех случаях, когда длина участка ГП менее требуемого тормозного пути при движении поездов по телефонным средствам связи.

Для такого выключения реле известителя предусматривается реле АИ (БИ), возбуждающееся только при установке маршрута отправления с соседней станциии.

Выключение известителя приближения к входному светофору при

расстоянии между выходным по главному пути станции отправления и входным светофором станции приема менее тормозного пути осуществляется за два блок-участка.

При этом, если расстояние между всеми выходными светофорами с боковых путей станции отправления и входным светофором станции приема более тормозного пути, контакт реле 2-го участка приближения Н2ИП шунтируется контактом реле маршрутов с бокового пути АIМ (Б1М).

В маршрутах отправления информация о свободности первого участка удаления дается контактом реле Нл (Чл).

Ввиду отсутствия второго участка удаления дежурным дается информация об открытии входного светофора соседней станции.

В маршрутах отправления линейные реле возбуждаются только при открытии входного светофора соседней станции по главному пути для включения на выходных светофорах зеленого огня. При установке маршрута приема на боковой путь на станции отправления линейное реле остается без тока, и возбуждается реле включения мигающего желтого огня.

Следует иметь в виду, что в определенных ситуациях схема смены направления на смежных станциях может оказаться в несогласованном положении (например, обе станции на приеме или отправлении). Поэтому, при нарушениях в работе схемы увязки с автоблокировкой, в первую очередь, необходимо проверить состояние приборов в схеме смены направления обеих станций и, в случае несогласованного положения реле, привести последние в состояние, соответствующее поездной ситуации.

Типовая схема увязки с однопутной блокировкой без перегонных светофоров приведена на рисунках 39, 40, 41.

Возможные неисправности для примерных станций и установленного нечетного направления движения (станция А на отправлении, станция Б на приеме) следующие:

3.5.1. При отсутствии подвижного состава на перегоне горит красная лампочка контроля его занятости. Возможные причины:

Неисправность перегонной рельсовой цепи. Заниженное напряжение на реле НЖ, с большой степенью вероятности, указывает на неисправность стыковых соединителей или путевых перемычек. В случае если на реле НЖ полностью отсутствует напряжение, то необходимо проверить наличие питания на обмотке трансформатора питающего конца р.ц. ГП (станция Б) и исправность предохранителей. Отсутствие питающего напряжения при его наличии на кроссовом стативе станции А указывает на неисправность соответствующих соединительных жил в кабеле.

Для станции А данная неисправность может быть вызвана выключенным состоянием реле НзП и выключенным состоянием реле НКП для станции Б -

возможной причиной этого может быть неисправность соединительных линий (К-ОК или Н-ОН) между постами или неисправность блоков ШИП (питание вышеупомянутых цепей).

3.5.2. При открытом входном светофоре на станции Б не включается его повторитель на станции А – с большой степенью вероятности неисправна соединительная линия (3 – 03) между постами.

3.5.3. При открытом входном светофоре (например Ч — станция А) выходные светофор (например Ч3 – станция Б) открывается на менее разрешающий огонь. Данная ситуация с большой степенью вероятности указывает на выключенное состояние реле ЛС в блоке В1 светофора Ч3. Возможные неисправности:

Выключенное состояние реле ЧЛ на станции Б – неисправность предохранителя в цепи 5-й струны устройств ЭЦ или неисправность соединительной линии (Л-ОЛ) между постами;

Выключенное состояние реле ЧКз. Возможные причины – нет блокировки реле по обмотке 2-4.

3.6. Увязка между постами при разграничении зон управления по приемоотправочным путям

Примерные станции (посты централизации № 1 и № 2) с границей централизуемых районов постов централизации по путям 1, 2, 3 показаны на рисунках 42, 43.

На оси путей табло поста №1 и №2 для 1, 2, 3 путей устанавливаются две лампочки: красная - контроля установки маршрута приема, белая – контроля установки маневрового маршрута. Аналогичная индикация предусматривается на табло поста ЭЦ №2.

Принцип построения схемы исключения установки враждебных встречных маршрутов аналогичен принципу схемы исключения на приемо-отправочных путях, расположенных в районе одного поста.

Так как исключающие и конечные маневровые реле одного направления оказываются на одном посту, а другого направления на другом, то для выполнения враждебности на обоих постах устанавливаются реле ЧИ (НИ), выполняющие функции повторителей исключающих и конечных маневровых реле другого поста.

При задании поездных маршрутов исключение со встречным маршрутом выполняется контактом реле НПИ (ЧПИ) повторителя контактов нейтрального якоря реле НИ (ЧИ), а при установке маневрового маршрута исключение со встречным поездным маршрутом выполняется контактом поляризованного якоря реле НИ (ЧИ).

Установка медленнодействующего повторителя на контакт нейтрального якоря реле НИ производится для исключения разрыва цепи реле КС в момент

смены полярности реле НИ (ЧИ) при установке маневрового маршрута на путь, на который уже установлен маневровый маршрут с соседнего поста ЭЦ.

Для осуществления взаимозависимостей между светофорами, включение реле известителей приближения и индикации по путям безостановочного пропуска устанавливаются реле ВИП и УИП.

Выключение реле ИП в блоке выходного сигнала происходит при условии установки поездного маршрута на путь и вступления поезда на маршрут - выключение реле ВИП.

Дежурному поста ЭЦ для своевременной установки маршрута отправления при установке маршрута приема на путь безостановочного пропуска соседним постом дается индикация о наличии поезда на участке приближения к маршруту приема. Эта индикация дается контактом реле УИП (Ч2УИП, Н2УИП).

Основные повреждения данной схемы увязки связаны, в основном, с неисправностями линейных цепей и источников их питания.

Одновременное горение лампочек ЗИП, 2НП, 1НМ на табло поста ЭЦ №1, например, с большой степенью вероятности указывает на неисправностьпредохранителя в цепи трансформатора МПТ или выход из строя блока ВУС-1,3 на посту ЭЦ-2.

Одиночное загорание вышеупомянутых лампочек в отсутствие действий ДСП поста ЭЦ №2 по установке маршрутов на пути разграничения, указывает на возможную неисправность линейных цепей повторителей исключающих реле.

Включение входного сигнала Ч, например, на менее разрешающее показание при установленном маршруте сквозного пропуска (открыт сигнал Ч2, например) с большой степенью вероятности указывает на повреждение в цепи возбуждения реле Н2ВИП.

3.7. Увязка между постами при разграничении зон управления по съезду

Для установки поездных маршрутов, а при разграничении зон управления по съезду и маневровых маршрутов, в каждом парке устанавливаются блоки фиктивных сигналов.

При установке сложного маршрута первыми нажимаются кнопки начальной части маршрута, при этом на табло ДСП соседнего поста начинает мигать зеленая (поездной маршрут) или белая (маневровый) лампы, установленные у фиктивного светофора, начинающего конечную часть маршрута.

Шильдики ламп снабжены стрелками, указывающими направление маршрута.

После установки конечной части маршрута и включения фиктивного сигнального реле открывается основной сигнал – лампа фиктивного сигнала загорается ровным светом.

Отмена неиспользованного маршрута производится ДСП обоих постов. Причем сначала перекрывается светофор и отменяется начальная часть маршрута с определенной выдержкой времени в зависимости от состояния участка приближения, затем отменяется конечная часть маршрута.

Ячейка белого света указывает на установку маршрута, красного – вступление поезда на маршрут.

Для возможности экстренного перекрытия светофора ДСП, устанавливающим конечную часть маршрута, на каждом посту предусмотрена установка пломбируемой кнопки «Гашение сигналов», при нажатии которой выключается реле НЭГС (ЧЭГС) на обоих постах ЭЦ.

Контактами этих реле обесточиваются соответствующие сигнальные реле: фиктивное - конечной части маршрута и основное – начальной части маршрута, а также на обоих постах включаются контрольные лампочки «Гашение сигналов».

При разграничении зон управления между постами одного ведомства по съезду стрелки 5/7 (примерная станция) устанавливаются спаренными Управление (коммутатор) и схема управления находятся в помещении ДСП поста ЭЦ №1.

Перевод съезда 5/7 в плюсовое положение и установка маршрута по плюсовому положению стрелки 5 осуществляется набором маршрута (или коммутатором) ДСП поста №1.

Установка маршрута по плюсовому положению стрелки 7 ДСП поста №2 возможна только после получения разрешения на движение с поста №1.

Для случая увязки между постами по съезду, для защиты от схода стыков на границе питания рельсовых цепей постов №1 и №2 рельсовая цепь 7СП предусматривается импульсной.

Все основные нарушения работы данной схемы увязки связаны с повреждениями в схеме линейных элементов – повреждение линейных цепей (жил кабеля) между постами ЭЦ или источника их питания (полюса ЛП1-ЛМ1 или ЛП2-ЛМ2). В последнем случае наиболее частой причиной повреждения становится перегорание предохранителя в цепи трансформатора МПТ и, более редкая, выход из стоя блока ВУС-1,3.

Принципиальная схема увязки для постов ЭЦ примерных станций приведена на рисунках 44, 45.

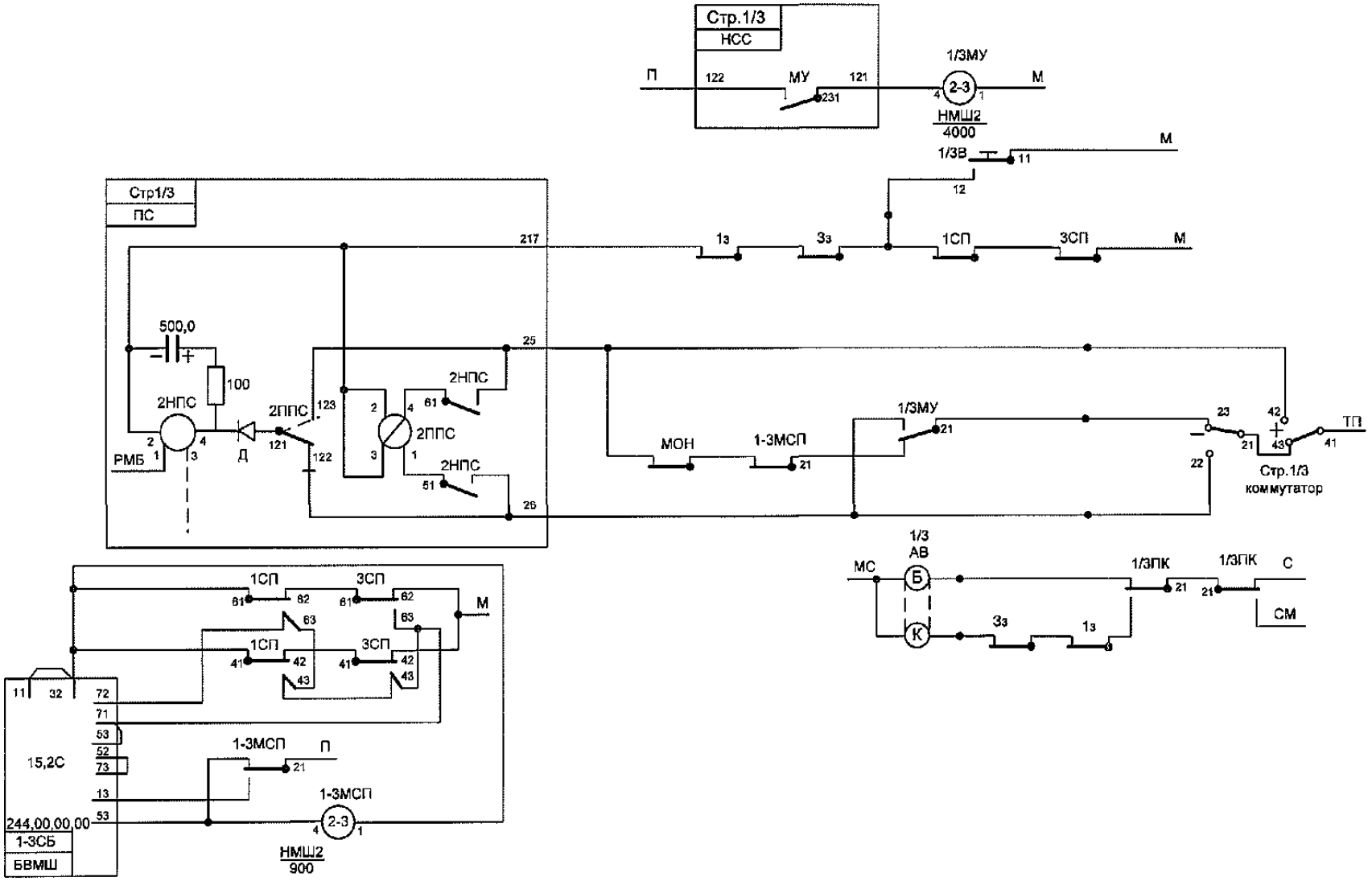


Рисунок 35 – Схема стрелки с автоматическим возвращением остряков в плюсовое положение

Контроль перегона при полуавтоматической блокировке

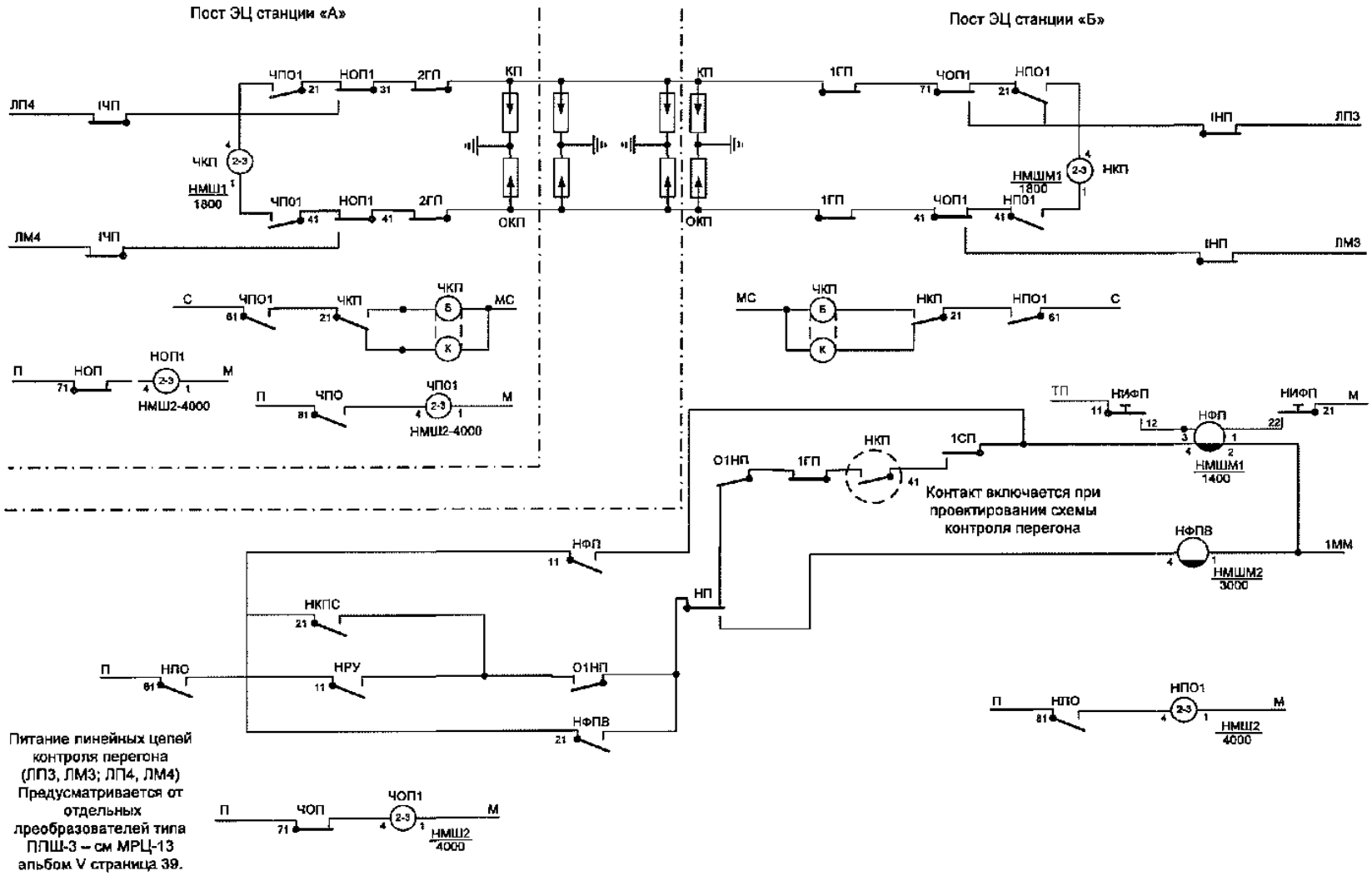


Рисунок 36 – Принципиальная схема контроля перегона

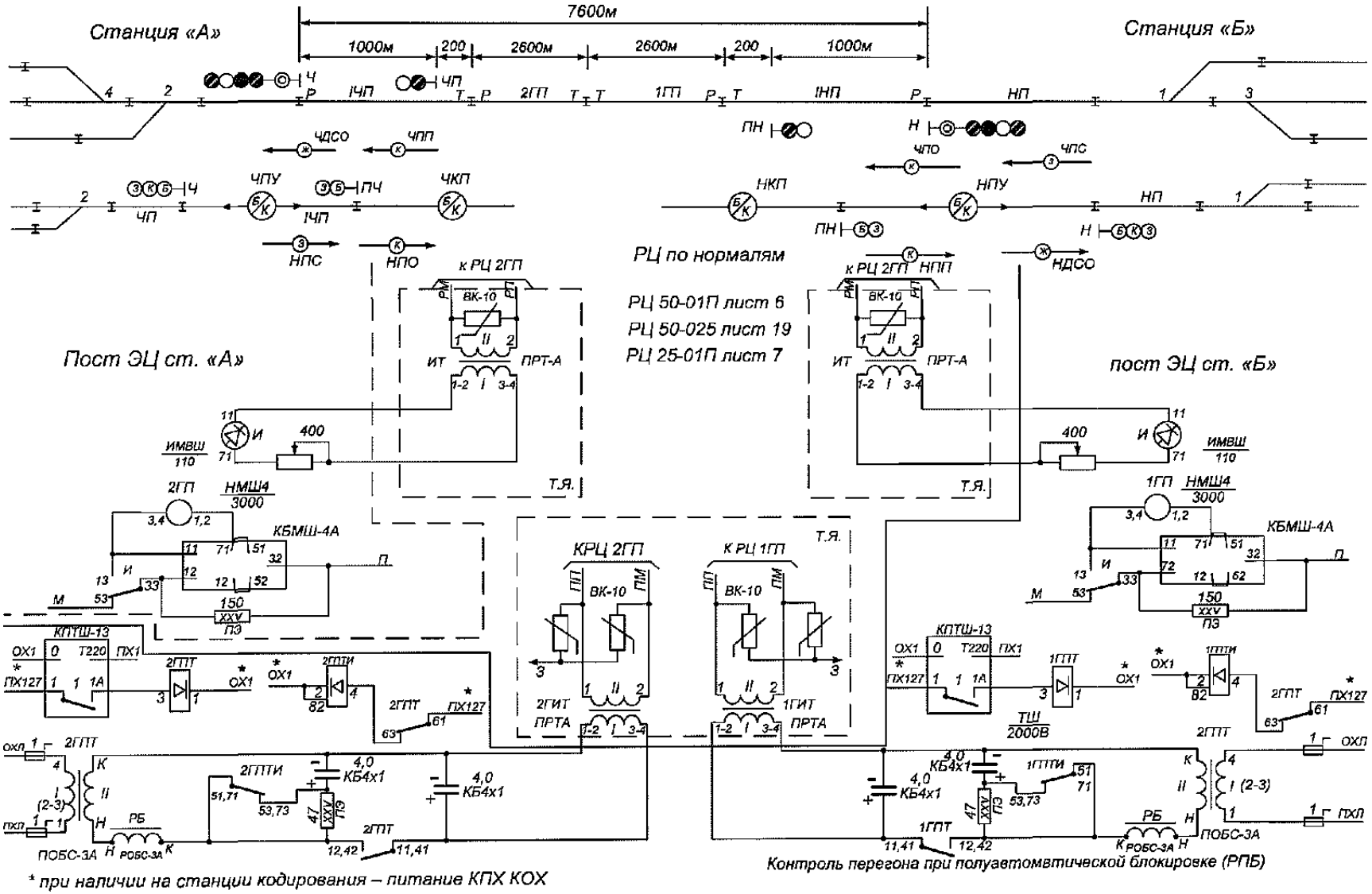


Рисунок 37 – Контроль перегона при полуавтоматической блокировке (разделение перегона на 1ГП, 2ГП)

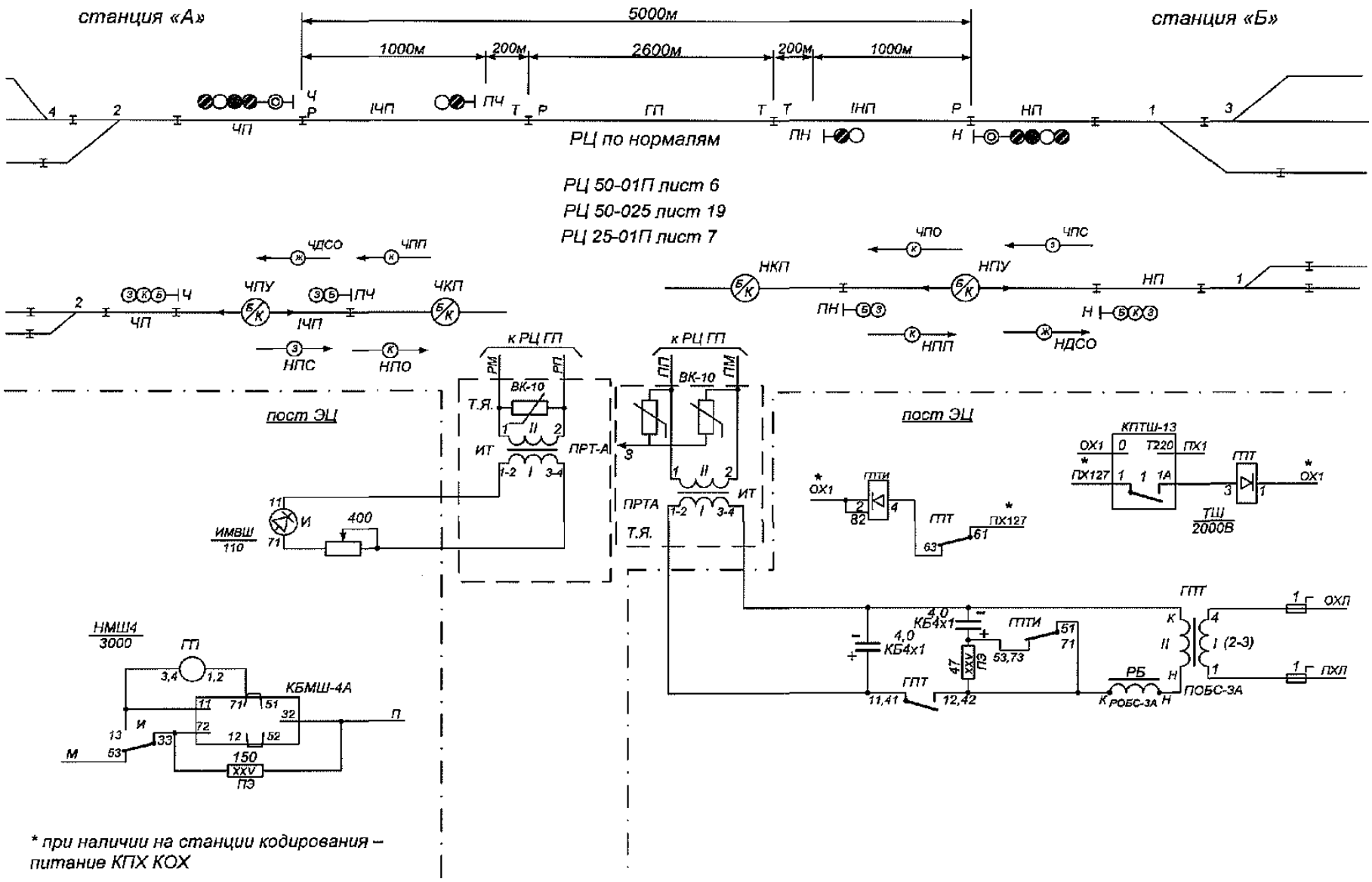


Рисунок 38 – Контроль перегона при полуавтоматической блокировке

Увязка с однопутной автоблокировкой без перегонных светофоров

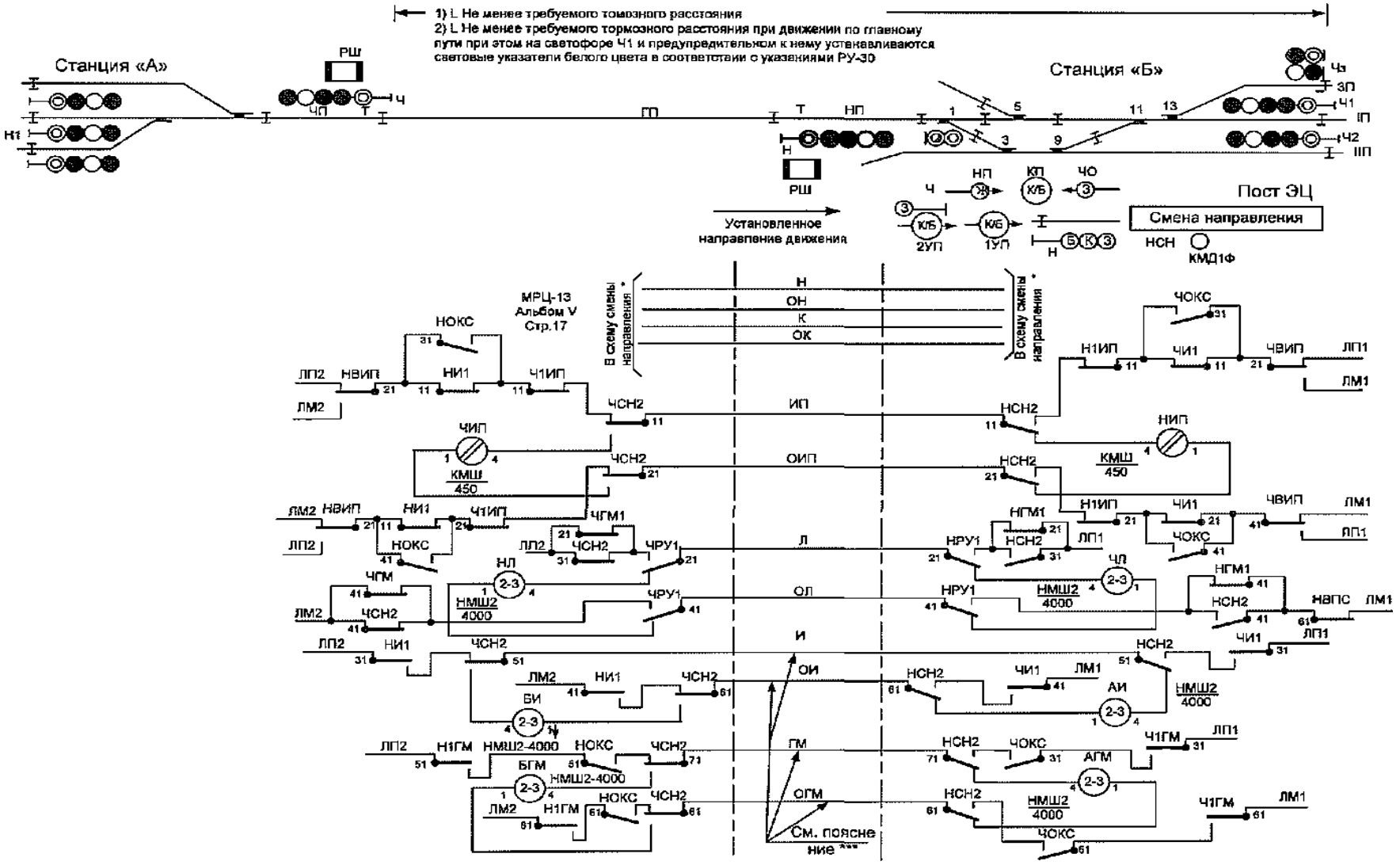


Рисунок 39 – Схема увязки с однопутной автоблокировкой без перегонных светофоров

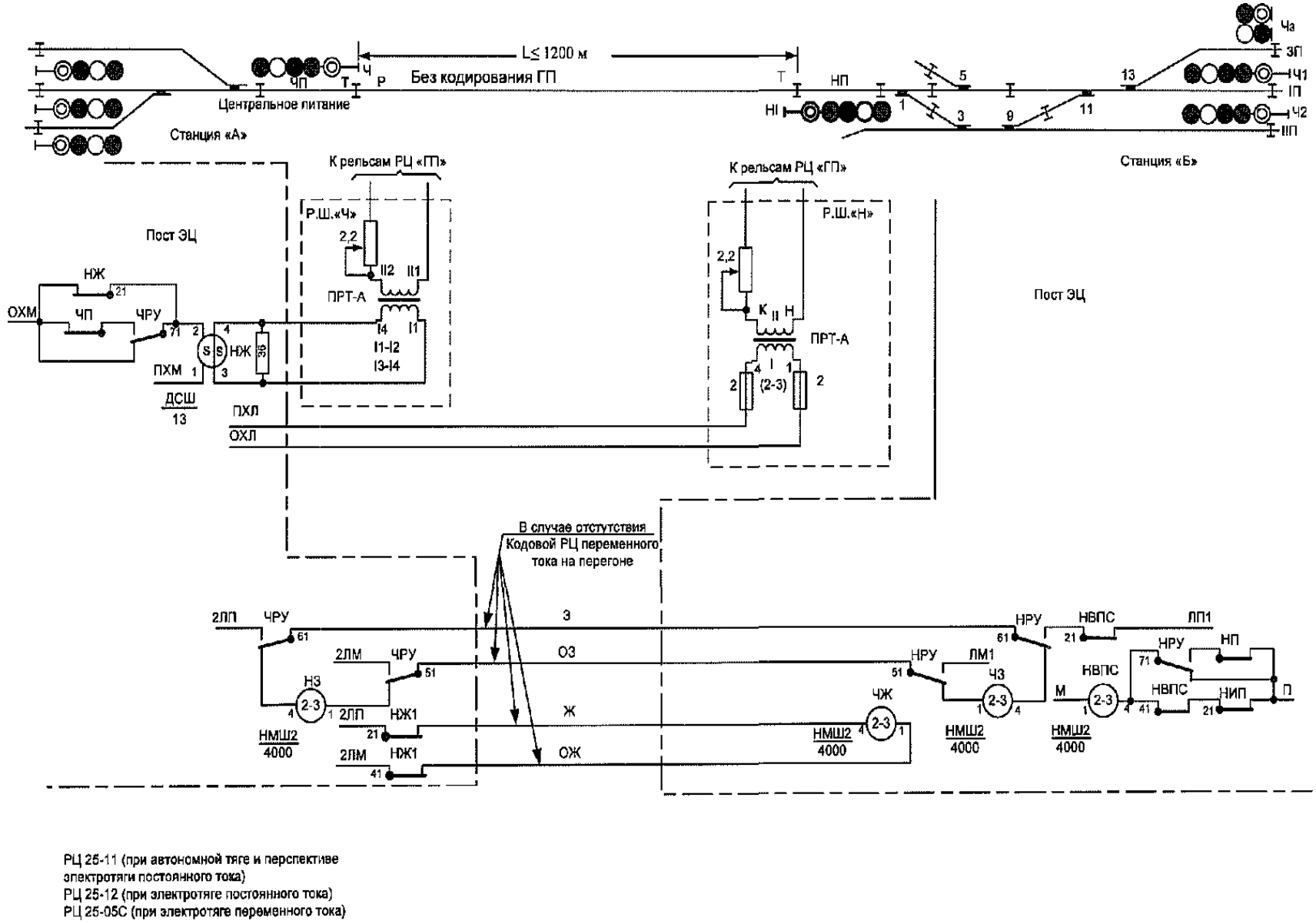


Рисунок 40 – Схема увязки с однопутной автоблокировкой без перегонных светофоров при отсутствии кодирования ГП

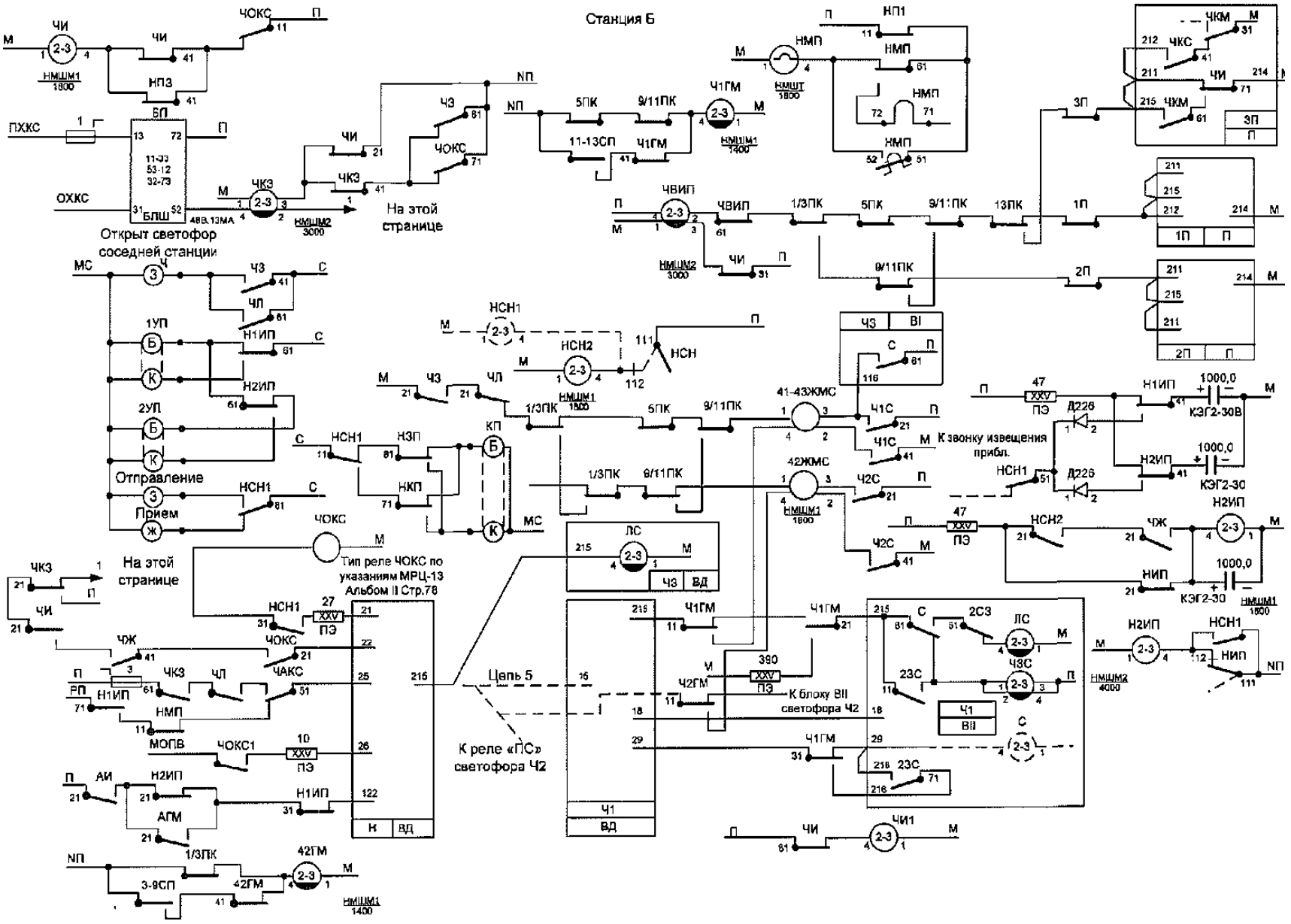


Рисунок 41 – Схема увязки с перегоном. Станция Б

Увязка между постами при разграничении зон управления по приемо-отправочным путям

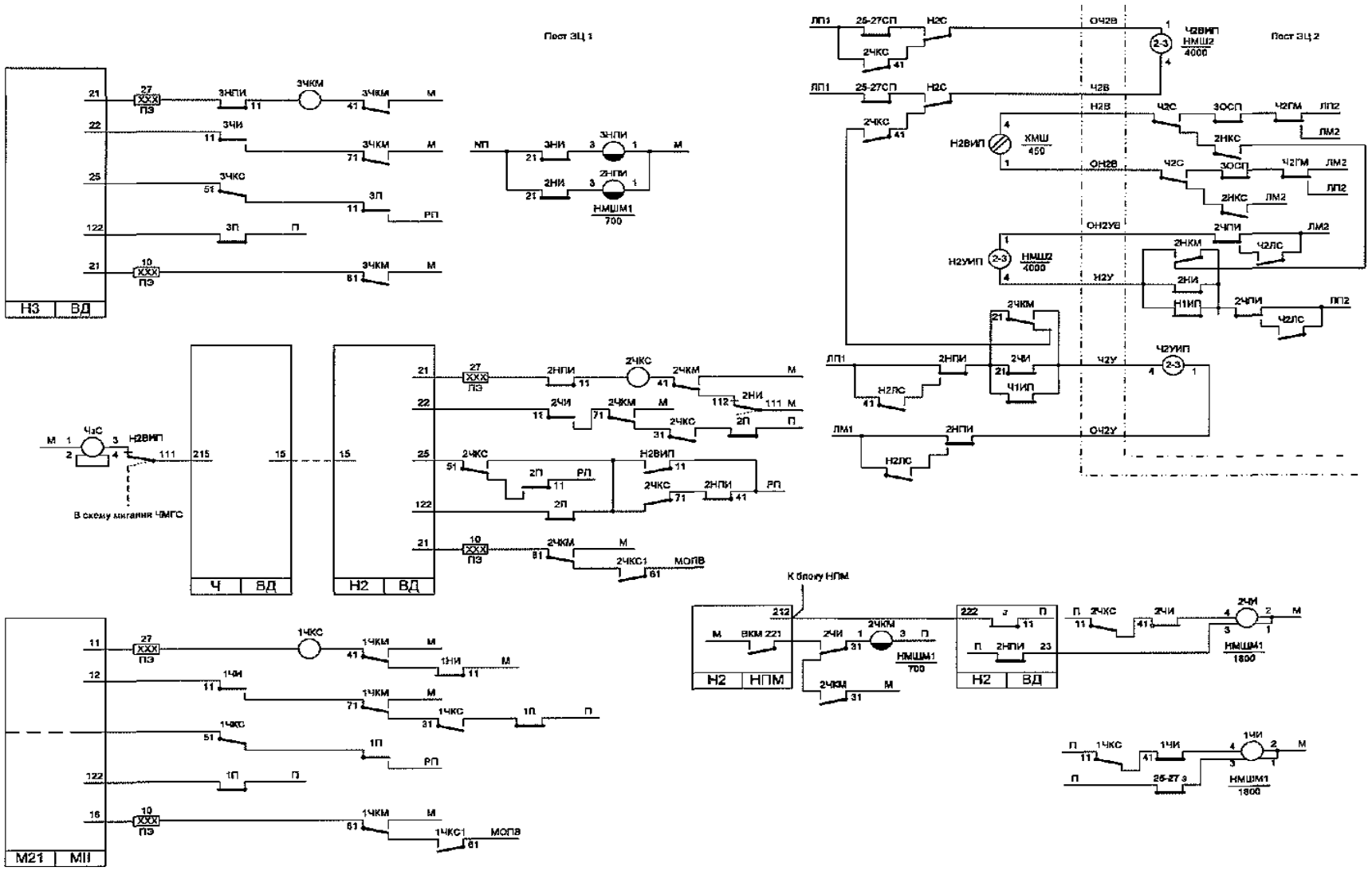


Рисунок 42 – Схема увязки между постами

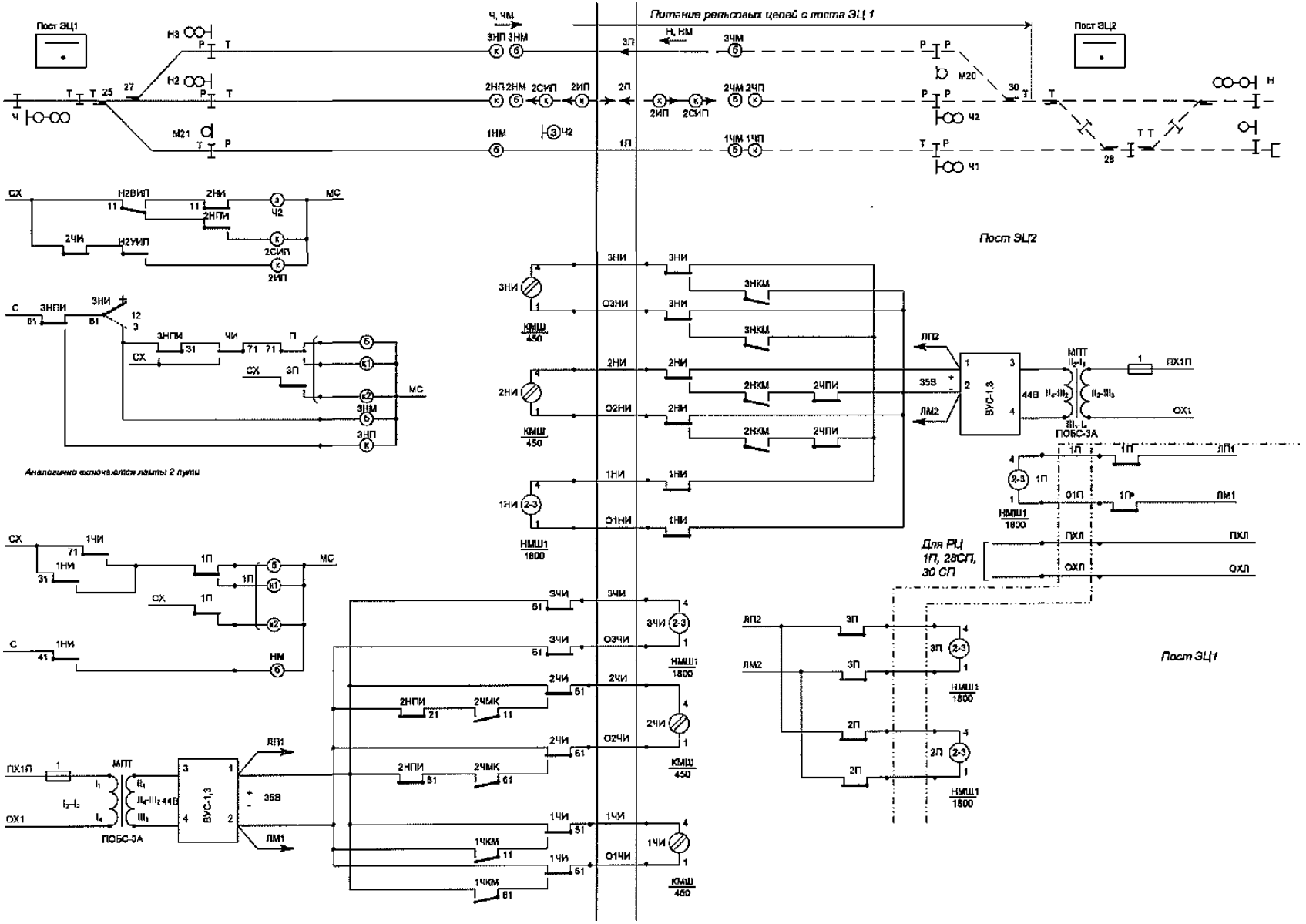


Рисунок 43 – Схема увязки между постами

Увязка между постами при разграничении зон управления по съезду

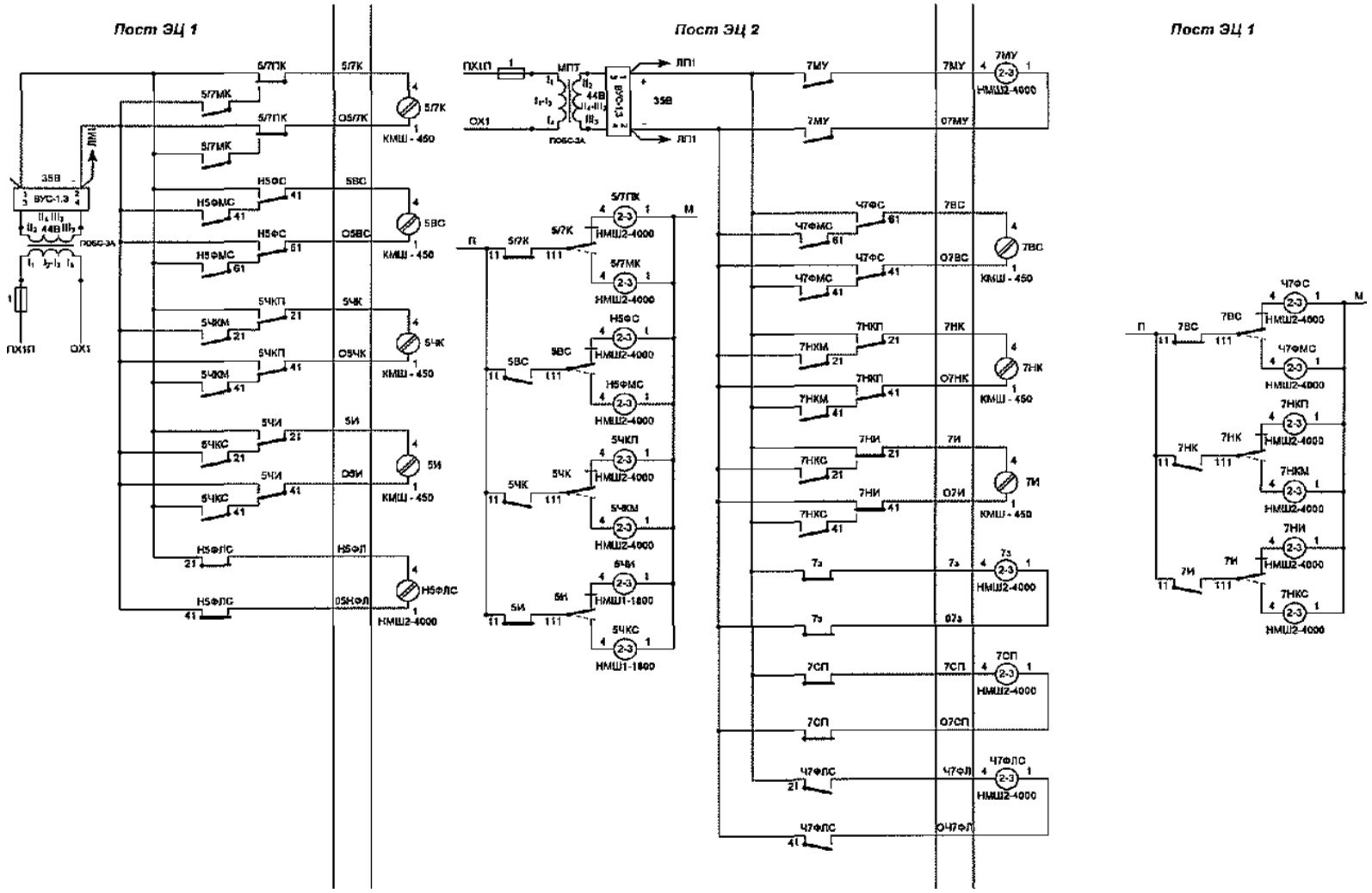


Рисунок 44 – Схема увязки между постами при разграничении зон управления по съезду

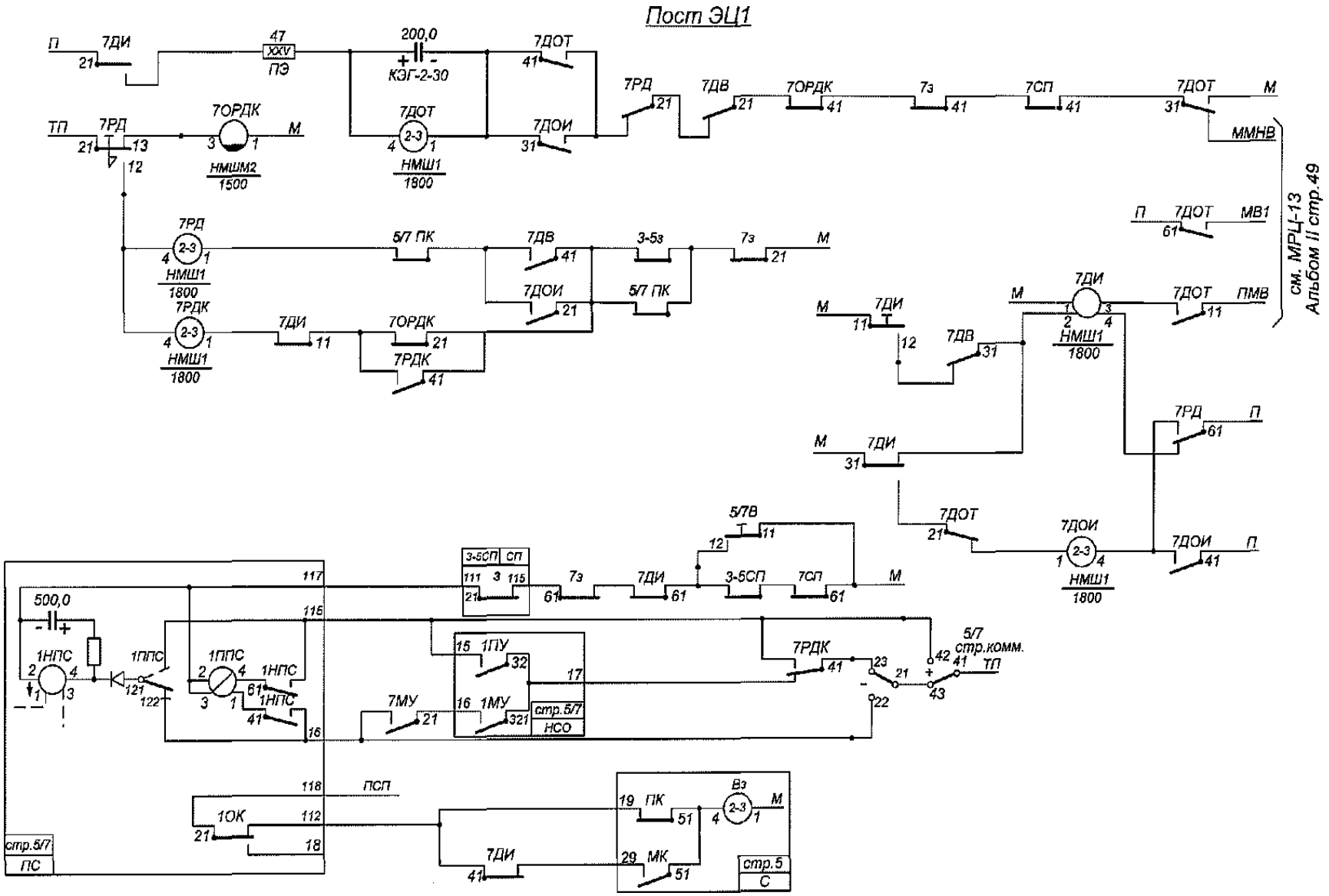


Рисунок 45 – Схема увязки между постами при разграничении зон управления по съезду. Пост ЭЦ1.

4. Алгоритм поиска неисправностей ЭЦ-4, ЭЦ-9

4.1. Общие сведения о системе ЭЦ-4, ЭЦ-9

Система ЭЦ-4 предназначена для раздельного управления стрелками и сигналами с общим числом стрелок не более 30. Раздельное управление привязано к исполнительным схемам альбома схем маршрутно-релейной централизации ТР-66.

Для станций, имеющих до 15 стрелок, обычно применяется стативный монтаж, от 15 до 30 стрелок – блочный монтаж. Пульт-табло применяется со светосхемой желобкового типа и сигнальными одноконтактными двухпозиционными кнопками, располагаемыми у повторителей сигналов.

4.2. Классификация повреждений

Отказы в устройствах ЭЦ можно классифицировать по способу их проявления:

в процессе установки маршрута;

в процессе размыкания маршрута;

при использовании устройств аварийного назначения (искусственная разделка, включение пригласительного сигнала, вспомогательный перевод стрелки);

отказы в статическом состоянии схем ЭЦ;

отказы, связанные с системами электропитания устройств;

отказы в работе схем управления стрелками.

4.3. Отказы в процессе установки поездного и маневрового маршрута

4.3.1. При установленном маршруте не открывается входной (выходной) или маневровый светофор, и не проходит белая полоса по маршруту на табло.

Последовательность действий:

проверить срабатывание реле направления при нажатии кнопки данного светофора. Если при ее нажатии не загорается зеленая (белая) стрелка соответствующего направления, проверить работу схемы реле направлений нажимая кнопки других поездных (маневровых) светофоров, в первую очередь, этого же направления и, затем, противоположного – при этом на пульт-табло должна загораться зеленая (белая) стрелка соответствующего направления. Если не происходит включения индикации при нажатии любых поездных и маневровых кнопок, то это указывает на неисправность схемы кнопочных реле и реле направлений, наиболее вероятная причина – перегорание предохранителя стативного полюса ТСПБ. Неисправный предохранитель подлежит замене.

В случае, если при нажатии кнопки конкретного поездного (маневрового) светофора зеленая (белая) стрелка-указатель на пульте-манипуляторе не загорается, то это, с большой степенью вероятности, указывает на

неисправность самой кнопки – необходимо почистить контакты и отрегулировать. Если кнопка исправна, то необходимо проверить исправность соответствующего кнопочного реле измерением напряжения на его обмотке – при неисправности реле следует заменить.

В случае, если не включается соответствующая индикация при нажатии кнопок поездных (маневровых) светофоров только одного направления, то это указывает на несрабатывание конкретного реле направления Н, Ч (НМ, ЧМ). В этой ситуации необходимо убедиться в присутствии полюса СМБ на контакте № 1 данного реле – при его отсутствии последовательно проверить всю цепочку питания для данного контакта.

Схема кнопочных реле и реле направлений приведена на рисунке 46.

4.3.2. При установленном маршруте, исправной схеме кнопочных реле и реле направлений (при нажатии кнопок поездных и маневровых светофоров загорается соответствующая стрелка) не открывается светофор и не проходит белая полоса. Последовательность действий следующая:

убедиться, что заданный маршрут является штатным (предусматривается таблицей зависимостей станции), в маршруте нет занятых рельсовых цепей, стрелок, не имеющих контроль, и выполняются прочие условия, описанные в таблице зависимостей (при наличии таковых – охранное положение стрелок и негабаритные изостыки).

выполнение всех вышеизложенных условий указывает на отсутствие электрической цепи возбуждения контрольно-секционных реле данного маршрута. С целью локализации места разрыва полезно, в пределах данного маршрута (особенно длинного), задать более короткие маршруты или другой маршрут, частично совпадающий с требуемым – это позволит сузить границы поиска и уменьшить время устранения неисправности.

для поиска конкретного адреса разрыва электрической цепи контрольно секционных реле следует воспользоваться принципиальными схемами. В зависимости от ситуации может проверяться ее фрагмент или полностью весь маршрут. Достаточно часто причиной повреждения является потеря контакта в штепсельном разъеме блока.

Следует отметить, что надежное врубание нонтактных ножей блока обеспечивается, если зазор между стопорной гайкой крепления блока на раме и задним выступом скобы крепления винта на блоке менее 16 мм.

4.3.3. При правильно установленном маршруте, исправной схеме кнопочных реле и реле направлений (при нажатии кнопок поездных и маневровых светофоров загорается соответствующая стрелка), на табло загорается белая полоса по маршруту и не открывается светофор. Такое повреждение с большой степенью вероятности указывает на неисправность схемы сигнальных реле или напольных устройств. Кратковременное включение

лампочки повторителя светофора на табло с последующим погасанием, с большой степенью вероятности, указывает на перегорание ламп разрешающего огня соответствующего светофора, при исправной схеме сигнальных реле (или неисправность цепей их питания). Последовательность действий, в случае неисправности схемы сигнальных реле, аналогична вышеизложенным:

с целью локализации места обрыва сигнальной струны полезно, в пределах данного маршрута задать другой маршрут, состоящий из нескольких элементарных маршрутов – это позволит сузить границы поиска и уменьшить время устранения неисправности;

для поиска конкретного адреса обрыва электрической цепи сигнальных реле следует воспользоваться принципиальными схемами. В зависимости от ситуации может проверяться ее фрагмент или полностью весь маршрут. Достаточно часто причиной повреждения является потеря контакта в штепсельном разъеме блока.

Алгоритм поиска неисправностей в процессе установки маршрута приведен на рисунке 47, отказы в процессе установки маршрута показаны на рисунке 48.

4.4. Отказы в процессе размыкания маршрута

Для маршрутов с рельсовыми цепями, выполненными по нормали РЦ 50-ЭТ00-С-86 после прохода поезда по кодируемым путям осталась ложная занятость по всему маршруту. Возможной причиной данного отказа является неисправность схемы кодирования – дополнительно это предположение можно подтвердить информацией от машиниста поезда об отсутствии кодирования по всему маршруту. Предполагаемая причина неисправности схемы кодирования – перегорание предохранителя в цепи питания реле ТШ и, с меньшей степенью вероятности, выход из строя КПТШ.

После прохода поезда по кодируемым путям осталась ложная занятость по всему маршруту. Причиной данного отказа является неисправность схемы кодирования – дополнительно это предположение можно подтвердить информацией от машиниста поезда об отсутствии кодирования по всему маршруту. Предполагаемая причина неисправности схемы кодирования - перегорание предохранителя в цепи питания реле ТШ и, с меньшей степенью вероятности, выход из строя КПТШ в этой схеме (для маршрута приема).

После прохода поезда часть изолированных участков в маршруте приема осталась замкнутой в маршруте (горит белая полоса). Причинами данного повреждения могут быть:

появление кратковременной ложной занятости изолированных участков в маршруте движения поезда;

кратковременная потеря шунтовой чувствительности рельсовых цепей – характерно для коротких поездных единиц;

потеря контроля стрелок в маршруте – в основном это происходит под поездом на конкретных стрелках из-за неправильной регулировки контрольных тяг электропривода. Следует иметь в виду, что при одновременном задании маршрутов по спаренным (съездовским) стрелкам (в плюсовом положении) потеря контроля на любой из стрелок, при движении поездов, приводит к потере контроля стрелок в обоих маршрутах;

потеря контакта в соответствующих цепях схемы размыкания маршрута. Для анализа и поиска конкретного места повреждения электрической цепи следует воспользоваться принципиальными схемами, а также соответствующими схемами блоков исполнительной группы.

Оперативной мерой для разделки замкнутых в маршруте изолированных участков после прохода поезда является применение искусственной разделки. Для анализа и точной оценки ситуации, при которой произошли сбои в работе схемы установки и размыкания маршрутов, следует воспользоваться данными «черного ящика» устройств СТДМ.

4.5. Самостоятельное перекрытие поездных светофоров при нормальной работе напольных устройств

Данное повреждение является относительно распространенным и достаточно сложным для выявления причины перекрытия. Основной причиной является, чаще всего, кратковременное пропадание электрического контакта в цепи контрольно-секционных реле или сигнального реле – в первую очередь необходимо определить, в какой именно струне происходит разрыв. Самым надежным способом, для проверки этих цепей, является следующий (выполняется в два лица):

используя принципиальные схемы проанализировать построение

схем в конкретном маршруте и сделать выборку ее монтажных адресов всех составляющих этой цепи, начиная от шин питания;

включить в цепь контрольно-секционных (или сигнального реле) миллиамперметр и задать маршрут, в котором происходит перекрытие светофоров;

последовательно проверить надежность контактов в цепях (начиная от шин питания) путем легкого простукивания реле и блоков (входящих в данный маршрут), продергивания монтажа и шевеления разъемов блоков. При этом один из работников непрерывно контролирует показания миллиамперметра – малейшее их изменение указывает на плохой контакт в проверяемом, на данный момент, элементе схемы.

Следует отметить, что наиболее распространенной причиной пропадания электрической цепи в вышеупомянутых схемах является большое переходное сопротивление тыловых контактов приборов (реле и блоков), особенно имеющих значительный срок эксплуатации.

4.6. Не отменяются поездные и маневровые маршруты

Схемными решениями предусмотрена отмена маршрута при свободном участке приближения к светофору (ОС), отмена поездного маршрута при занятом участке приближения (ОП) и отмена маневрового маршрута при занятом участке приближения (ОМ). На табло имеются соответствующие лампочки красного цвета для индикации режима отмены.

Для отмены маршрута нажимается групповая кнопка отмены маршрута «ОГ», включается реле ОГ и при этом на табло красная лампочка «Отмена» начинает мигать. После возврата кнопки «ОГ» в исходное состояние возбуждается реле ВГ и лампочка «Отмена» загорается ровным светом. Для отмены режима «Отмена» кнопка групповой отмены нажимается еще раз, схема приходит в исходное состояние и лампочка гаснет.

После включения режима ОГ для отмены конкретного маршрута нажимается кнопка соответствующего сигнала, при этом контактами соответствующего кнопочного реле питание сигнального реле переключается на шину СМБ-Г (питание с нее снимается контактами реле ВГ) – последнее выключается и перекрывает сигнал и далее в блоке срабатывает реле ОТ. В зависимости от состояния участка приближения, перед светофором, включается один из двух режимов отмены – на табло загорается ровным светом одна из соответствующих красных лампочек. По истечении установленного времени прорабатывает исполнительное реле конкретного комплекта выдержки времени (ОВ, МВ, ПВ), происходит отмена маршрута и схема приходит в исходное состояние.

Возможные неисправности схемы отмены маршрута:

по истечении нормативного времени не происходит отмены маршрута – лампочка индикации соответствующего режима отмены горит ровным светом. Наиболее вероятная причина – неисправность комплекта выдержки времени – требуется заменить блок БВМШ;

по истечении нормативного времени лампочка индикации режима отмены включается в мигающий режим – это указывает на отсутствие цепи возбуждения реле РР в релейных блоках отменяемого маршрута. Возможные причины – перегорание предохранителя в цепи соответствующей шины выдержки времени или потеря контакта в цепи возбуждения реле РР по данному маршруту.

Поиск места разрыва цепи возбуждения реле РР осуществляется последовательным измерением напряжения относительно плюсовой шины статива на соответствующих контактах блоков по данному маршруту.

Типовая схема отмены маршрутов приведена на рисунке 49. Алгоритм поиска неисправности в процессе отмены маршрутов приведен на рисунке 50.

4.7. Возможные неисправности схемы искусственной разделки маршрута

4.7.1. При нажатии кнопки искусственной разделки конкретного путевого участка не включается в мигающий режим лампочка «Искусственная разделка» и белая полоса индикации маршрута на табло. Это обстоятельство указывает на несрабатывание реле РИ конкретной секции. Наиболее вероятные причины – это отсутствие полюса СМБ-ИВ вследствие перегорания предохранителя или неисправность кнопки ИР.

4.7.2. При нажатии групповой кнопки «Искусственная разделка» одноименная лампочка на табло не включается в режим непрерывного горения. Это указывает на несрабатывание реле ГРИ1. Возможная причина – неисправность кнопки «ГИР».

4.7.3. В отсутствие действий ДСП по искусственной разделке маршрута лампочка «Искусственная разделка» имеет мигающее показание. Данное обстоятельство, с большой степенью вероятности, указывает на пропадание электрической цепи реле ГРИ – данная цепь проходит через все блоки путевых секций станции. Место разрыва вышеупомянутой электрической цепи определяется измерением напряжения на соответствующих выводах блоков относительно минусовой шины статива.

4.7.4. По истечении нормативного времени не происходит размыкания маршрута и лампочка «Искусственная разделка» горит ровным светом. Это обстоятельство, с большой степенью вероятности указывает на неисправность блока БВМШ – заменить.

4.7.5. По истечении нормативного времени не происходит размыкания маршрута и лампочка «Искусственная разделка» горит мигающим светом. Это обстоятельство указывает на несрабатывание реле ГРИ. Вероятная неисправность – отсутствие цепи его возбуждения вследствие несрабатывания реле РР в одном из блоков в искусственно размыкаемом маршруте вследствие пропадания контакта. Несрабатывание реле РР во всех блоках указывает на отсутствие полюса СПБ-ИВ.

4.7.6. Схема искусственной разделки и алгоритм поиска неисправностей приведен на рисунках 51 и 52 соответственно.

4.8. Неисправности схемы включения пригласительного сигнала на выходных и маршрутных светофорах

Показателем исправной работы пригласительного сигнала на выходных и маршрутных светофорах является мигающее показание повторителя светофора на табло (для выходных светофоров повторителем работы пригласительного сигнала является зеленая лампочка разрешающего показания). Если при нажатии кнопки пригласительного сигнала его повторитель не включается в мигающий режим, то это указывает на неисправность схемы пригласительного сигнала. Возможные неисправности:

не включается реле ЧПС (НПС). Возможные причины – неисправность

кнопки или выключенное состояние противоповторного реле ПСПП.

неисправность комплекта мигания – выключенное состояние реле КМГ. В этом случае при нажатии кнопки пригласительного сигнала, контактами реле ВМГ на табло включается красная лампочка «Контроль мигания». Причиной неисправности может быть неисправность в схеме реле МГ – в частности выход из строя конденсатора, включенного на обмотку данного реле.

Неисправна лампа огня пригласительного сигнала конкретного светофора или, с меньшей степенью вероятности, схема его включения (включая неисправность соединительных жил кабеля).

Схема включения пригласительного сигнала приведена на рисунке 53.

4.9. Неисправности схемы включения пригласительного сигнала на входном светофоре

Показателем исправной работы пригласительного сигнала на входном светофоре является горение ровным светом лампочки его повторителя на табло. Если при нажатии кнопки пригласительного сигнала последний не включается, то это указывает на неисправность схемы пригласительного сигнала.

Возможные неисправности:

не включается реле ЧПС (НПС). Возможные причины – неисправность кнопки или выключенное состояние противоповторного реле ЧПП (НПП);

неисправна лампа огня пригласительного сигнала конкретного светофора или, с меньшей степенью вероятности, схема его включения (включая неисправность соединительных жил кабеля).

Если при нажатии кнопки пригласительного сигнала одновременно на табло загорается красная лампочка «Неисправность входного светофора», то это указывает на неисправность комплекта мигания (выключенное состояние реле КМ). Причиной неисправности может быть прекращение работы маятникового трансмиттера МТ (в шкафу входного светофора) или неисправность его повторителя (реле М).

Схемы включения пригласительного сигнала приведены на рисунках 54, 55.

4.10. Неисправности в схеме управления стрелочным переводом

В рамках данного сборника рассматривается 2-х проводная схема управления стрелочным переводом.

Принципиальная схема и информационная диаграмма при поиске возможных повреждений приведена на рисунках 56 и 57 соответственно.

4.11. Входной светофор не открывается на показания два желтых огня – белая полоса по маршруту проходит

Причиной неисправности может быть перегорание одной из ламп желтых огней или неисправность схемы их включения (принимая во внимание возможность выхода из строя сигнальных жил кабеля).

4.12. Разряд контрольной батареи станции

Данное повреждение является достаточно распространенным и приводит, как правило, к полному прекращению действия устройств ЭЦ при несвоевременном его выявлении – вызывается прекращением работы соответствующего зарядного устройства.

Внешнее проявление этого повреждения следующее (зависит от степени разряда батареи и электрических характеристик конкретных реле):

могут не переводиться стрелки и не открываться светофоры;

может происходить самопроизвольное замыкание секций;

после прохода поезда может оставаться ложная занятость и замкнутое состояние секций.

Как правило, на данный момент, все станции оборудованы схемой контроля разряда батареи. Поэтому очень важно раннее обнаружение этой неисправности, как визуально (по индикации на табло), так и средствами СТДМ.

Для оперативного устранения данной неисправности необходимо иметь в аварийно-восстановительном запасе станции резервное зарядное устройство. При его отсутствии необходимо, с использование любого выпрямителя достаточной мощности восстановить электроснабжение релейной.

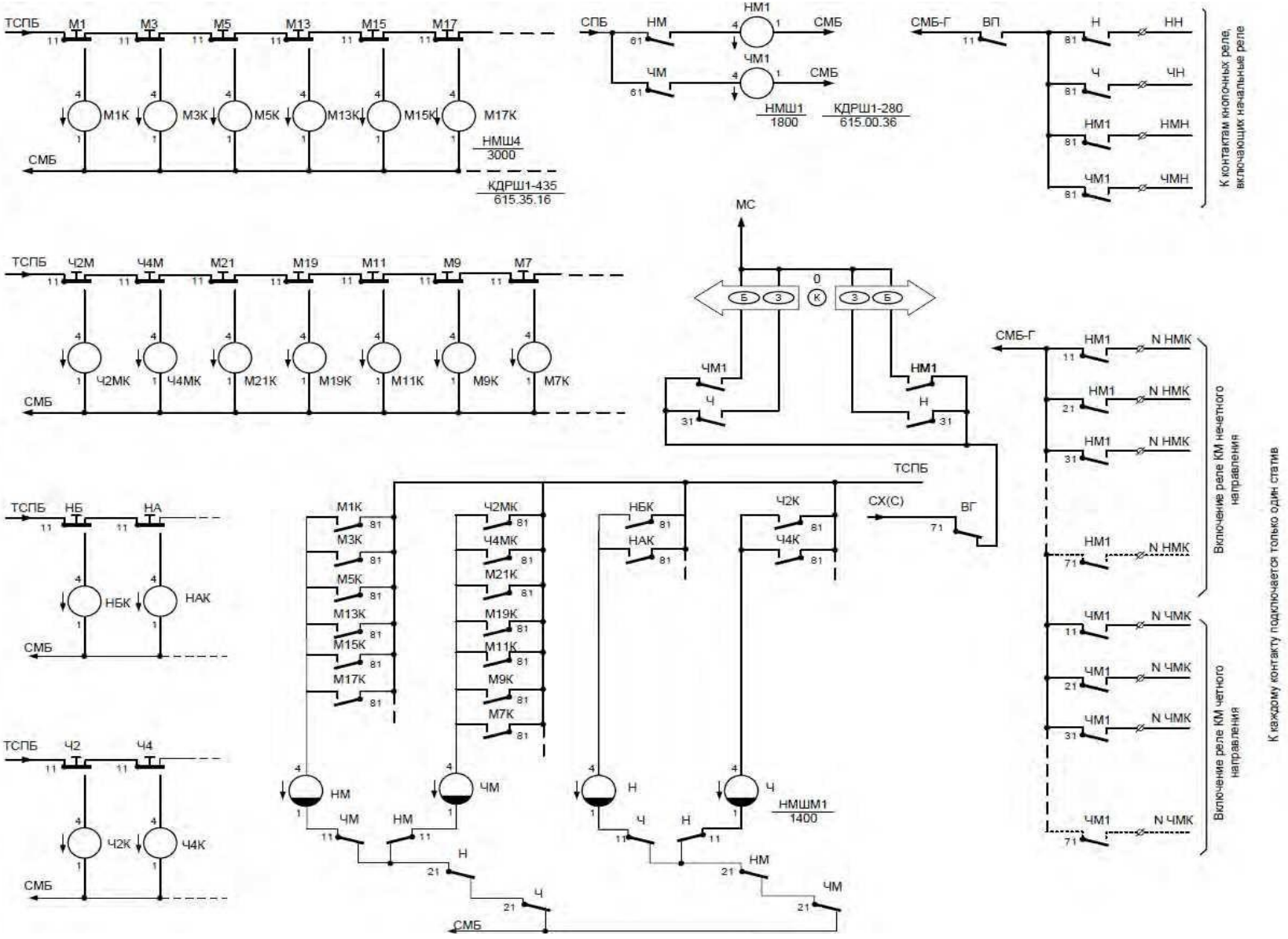


Рисунок 46 – Схема кнопочных реле и реле направлений

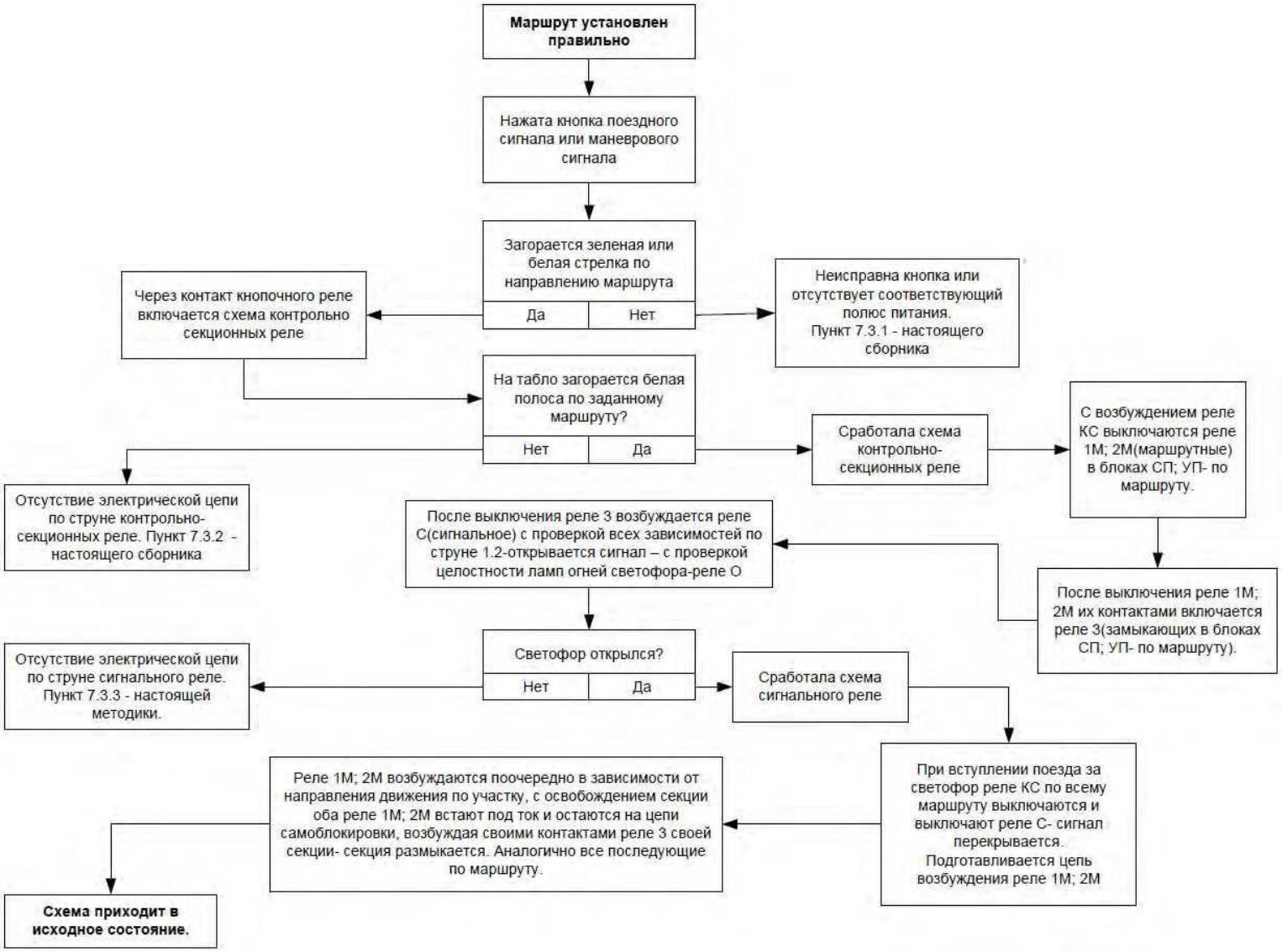


Рисунок 47 – Алгоритм поиска неисправностей в процессе установки маршрута

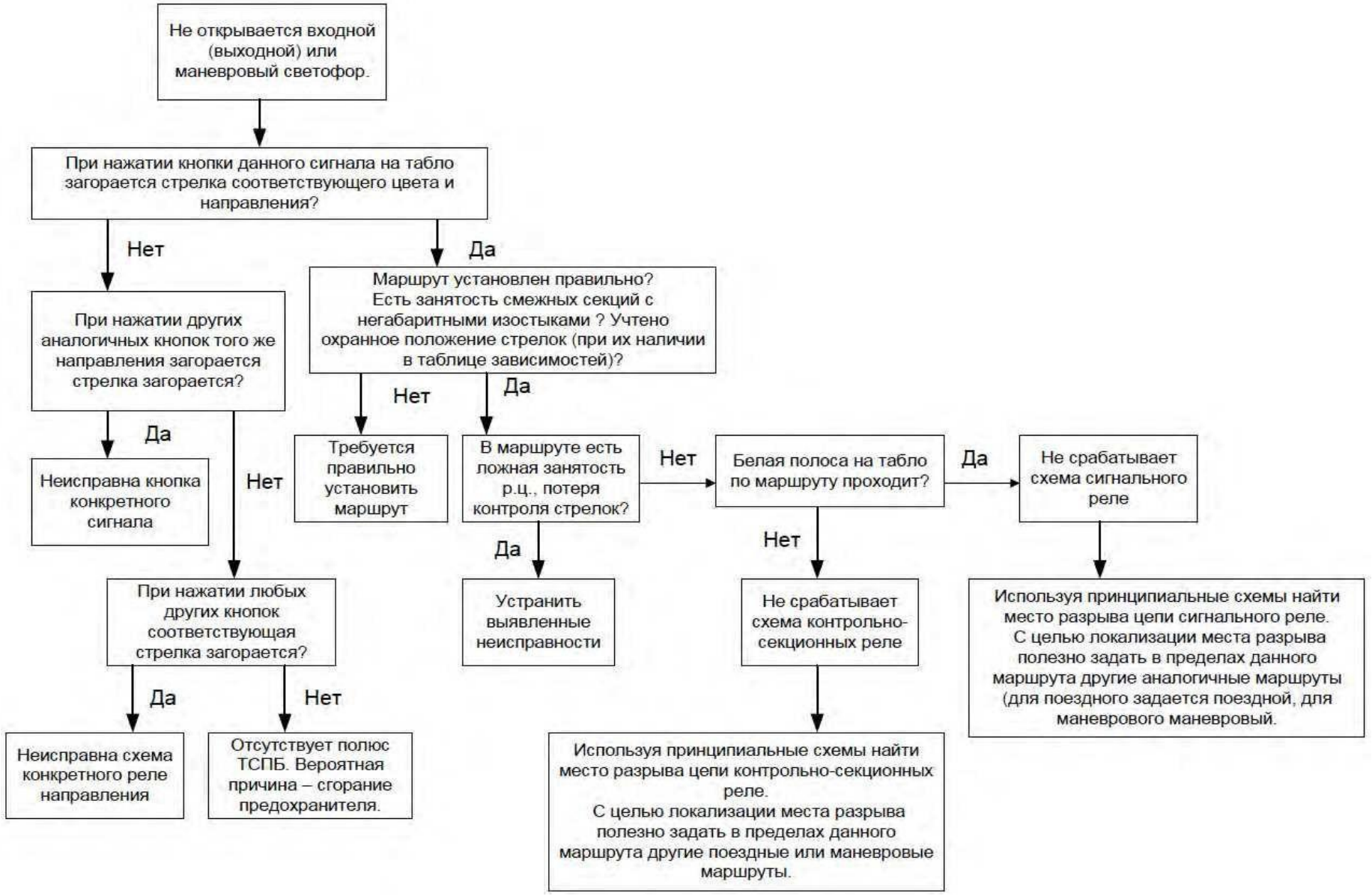


Рисунок 48 – Отказы в процессе установки поездного и маневрового маршрута

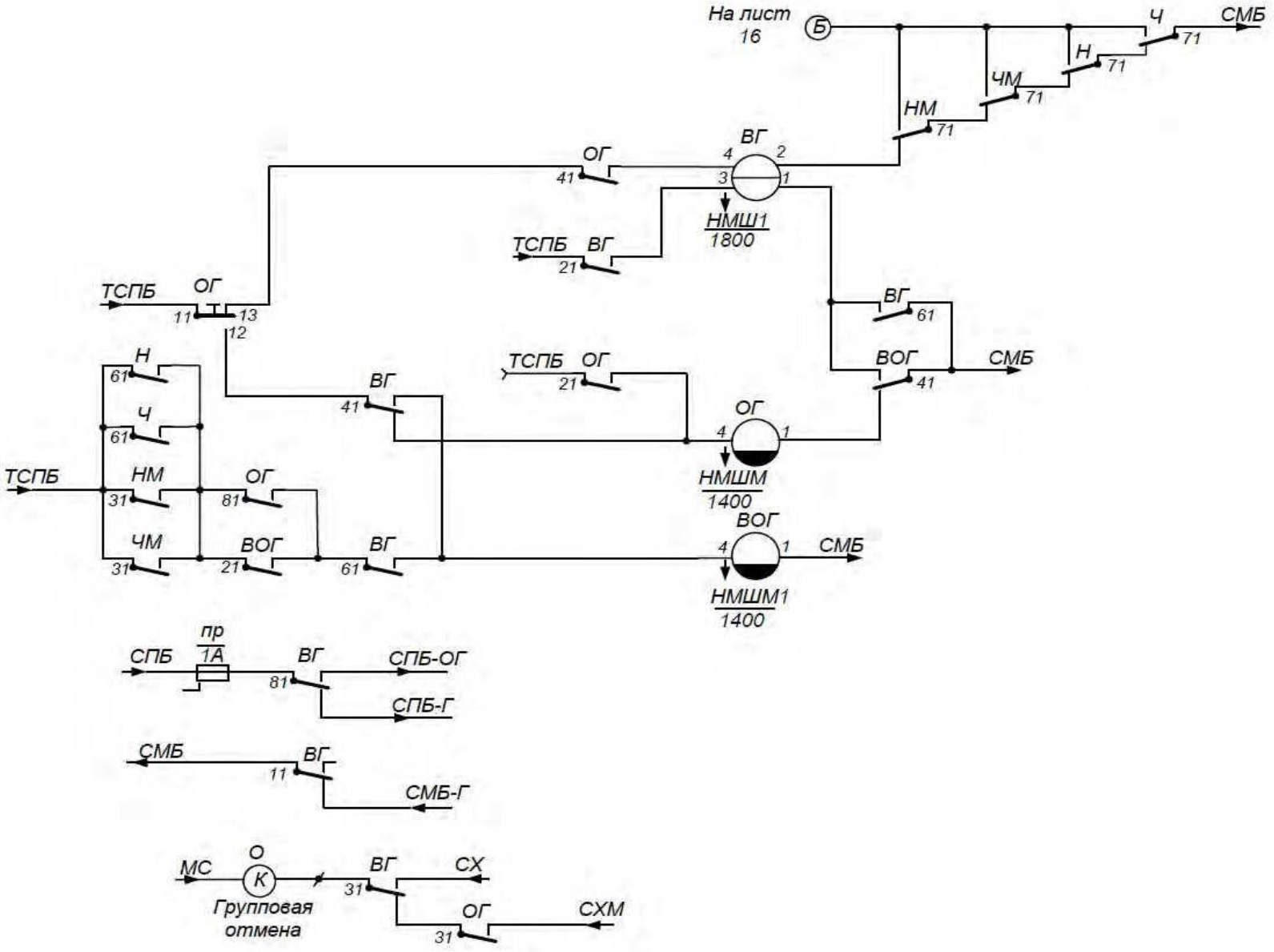


Рисунок 49 – Типовая схема отмены маршрутов

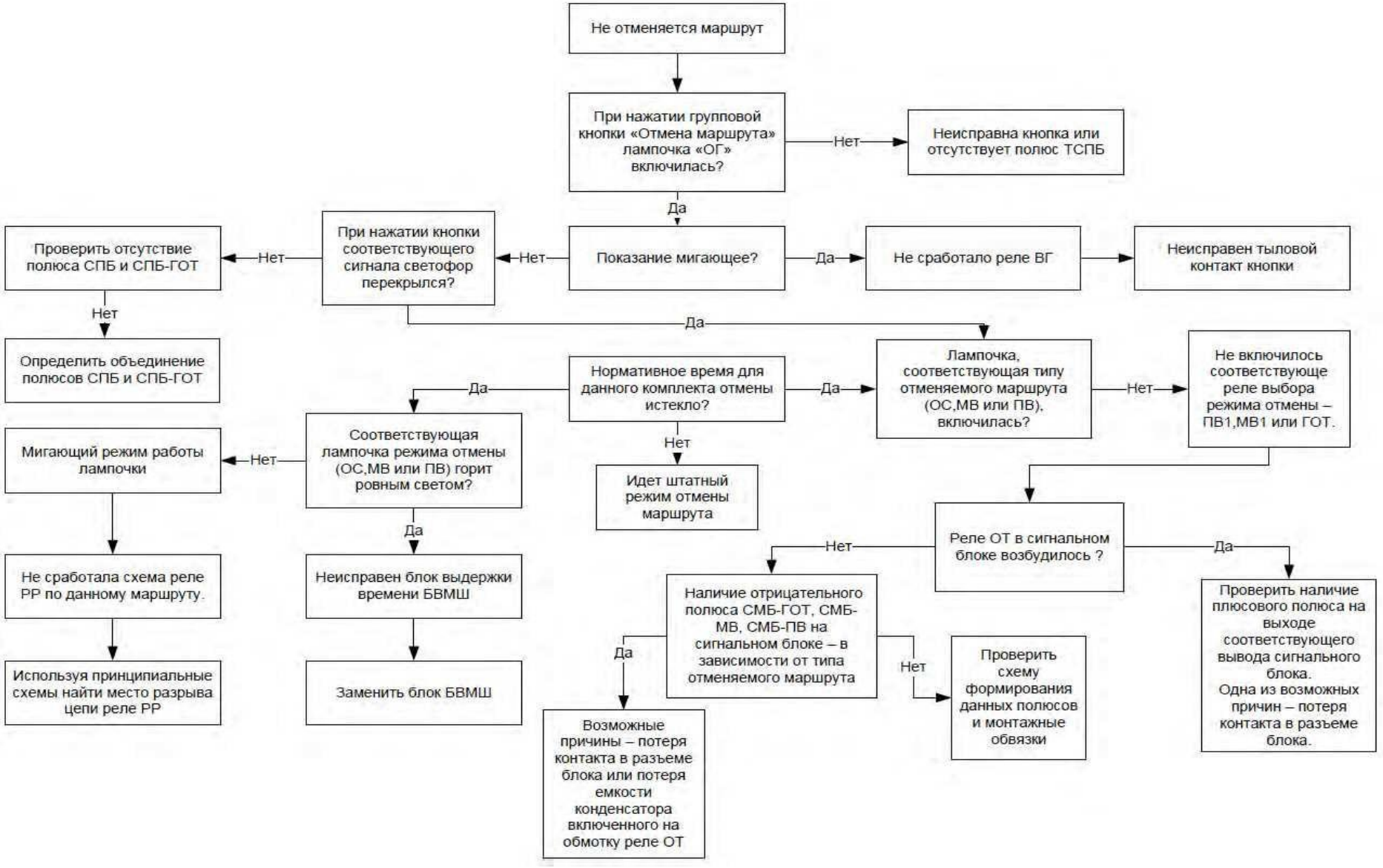


Рисунок 50 – Алгоритм поиска неисправности в процессе отмены маршрутов

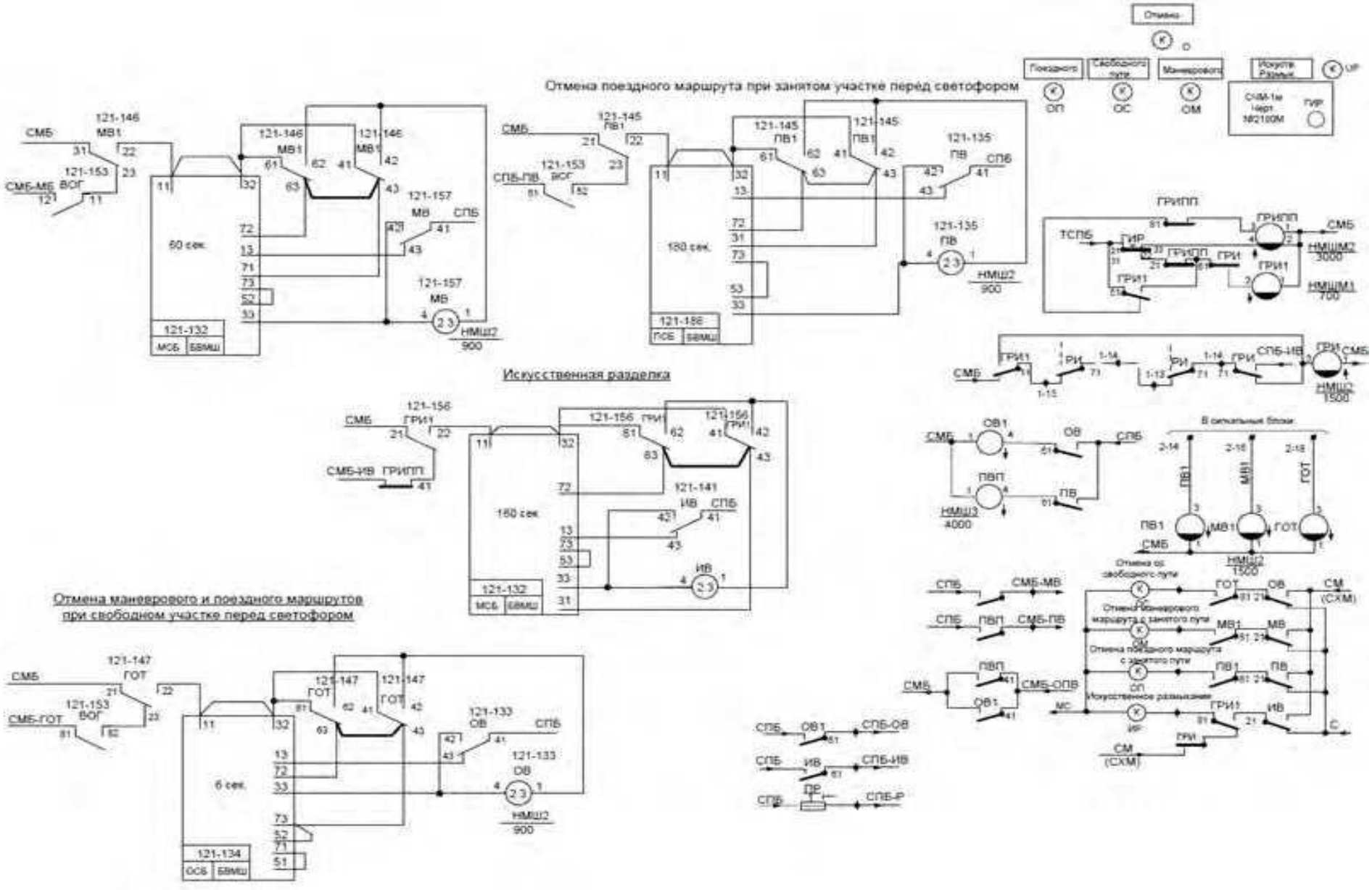


Рисунок 51 – Схема искусственной разделки

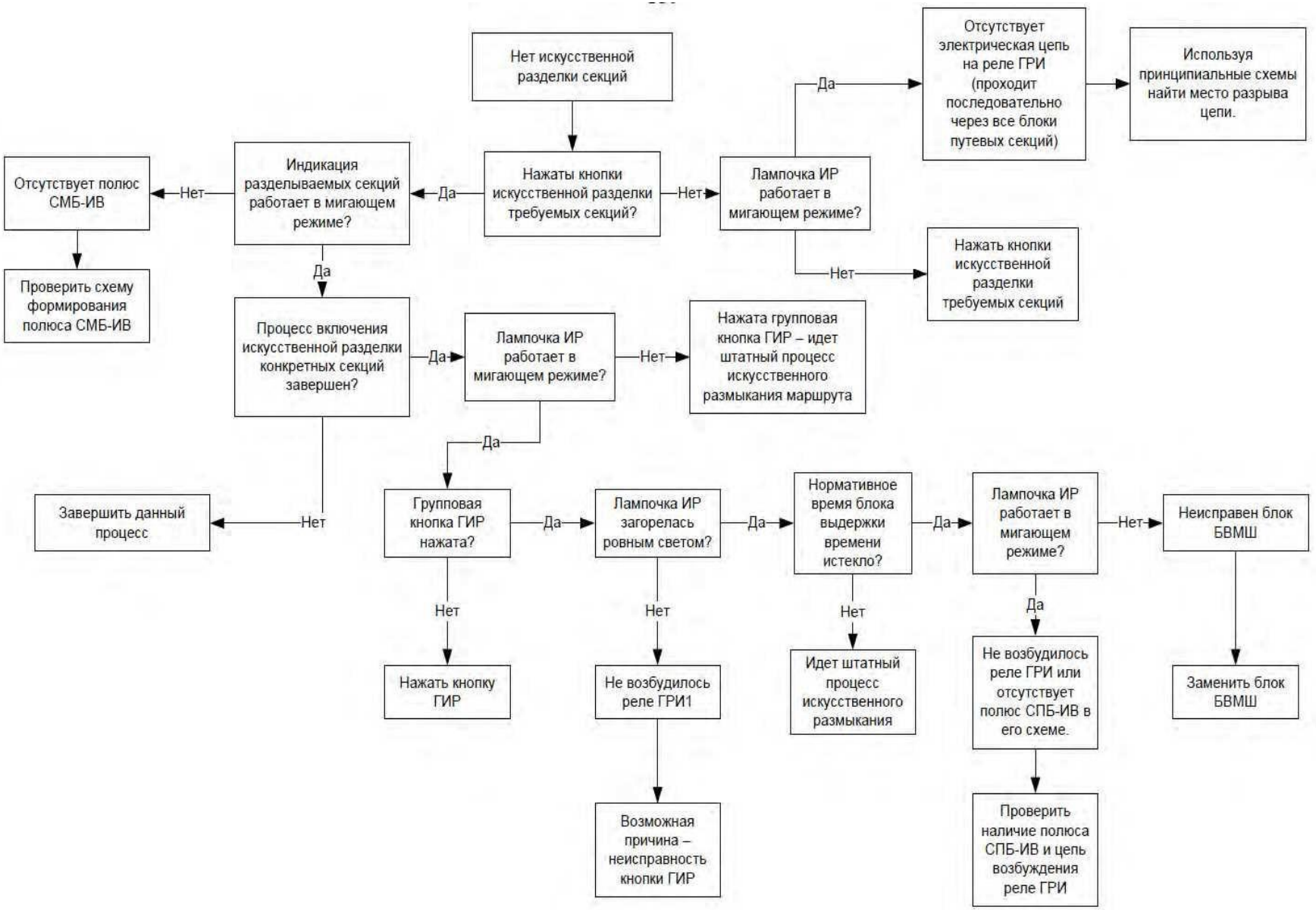


Рисунок 52 – Алгоритм поиска неисправностей в процессе искусственной разделки маршрутов

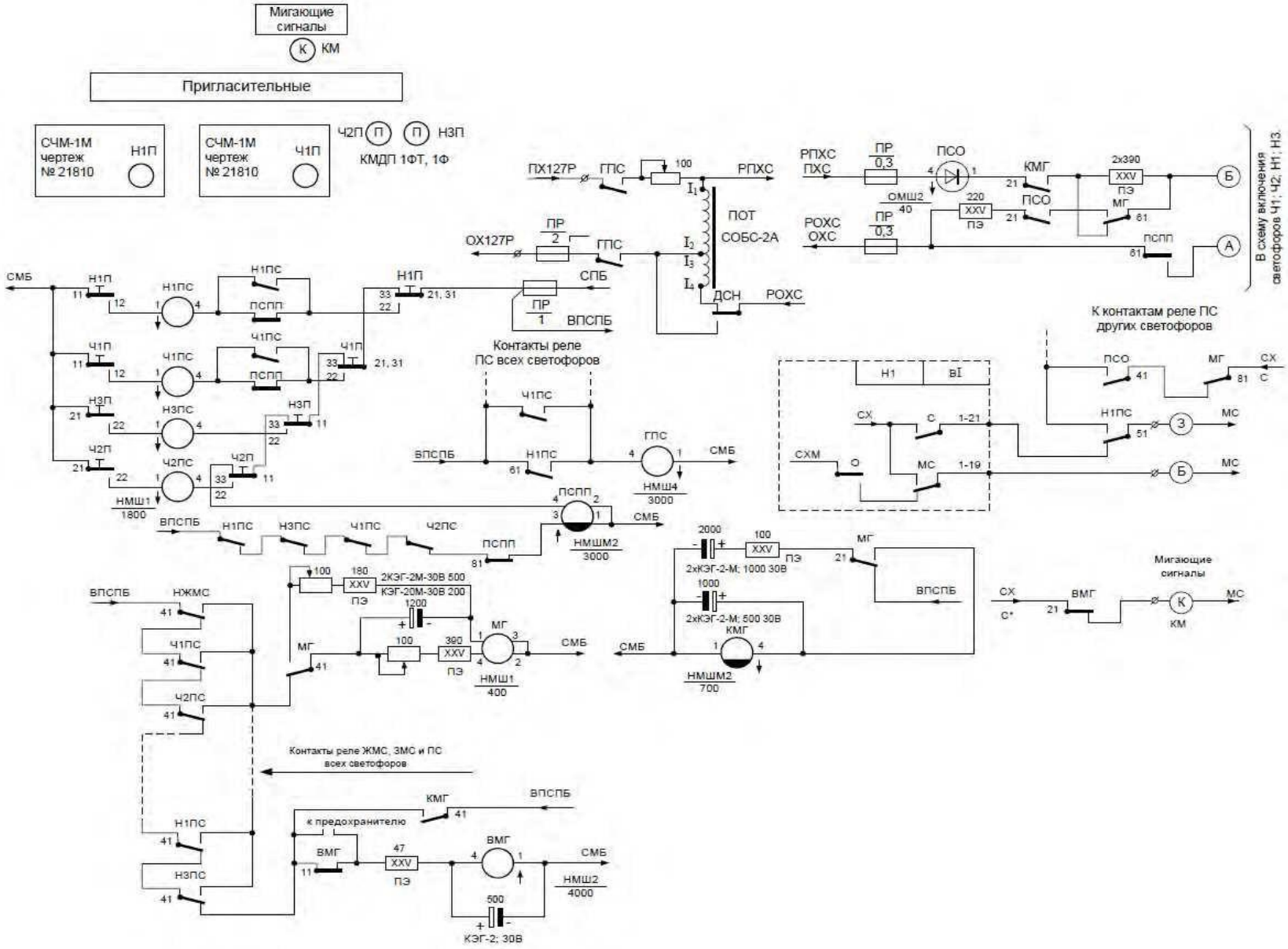


Рисунок 53 – Схема включения пригласительного сигнала на выходных и маршрутных светофорах

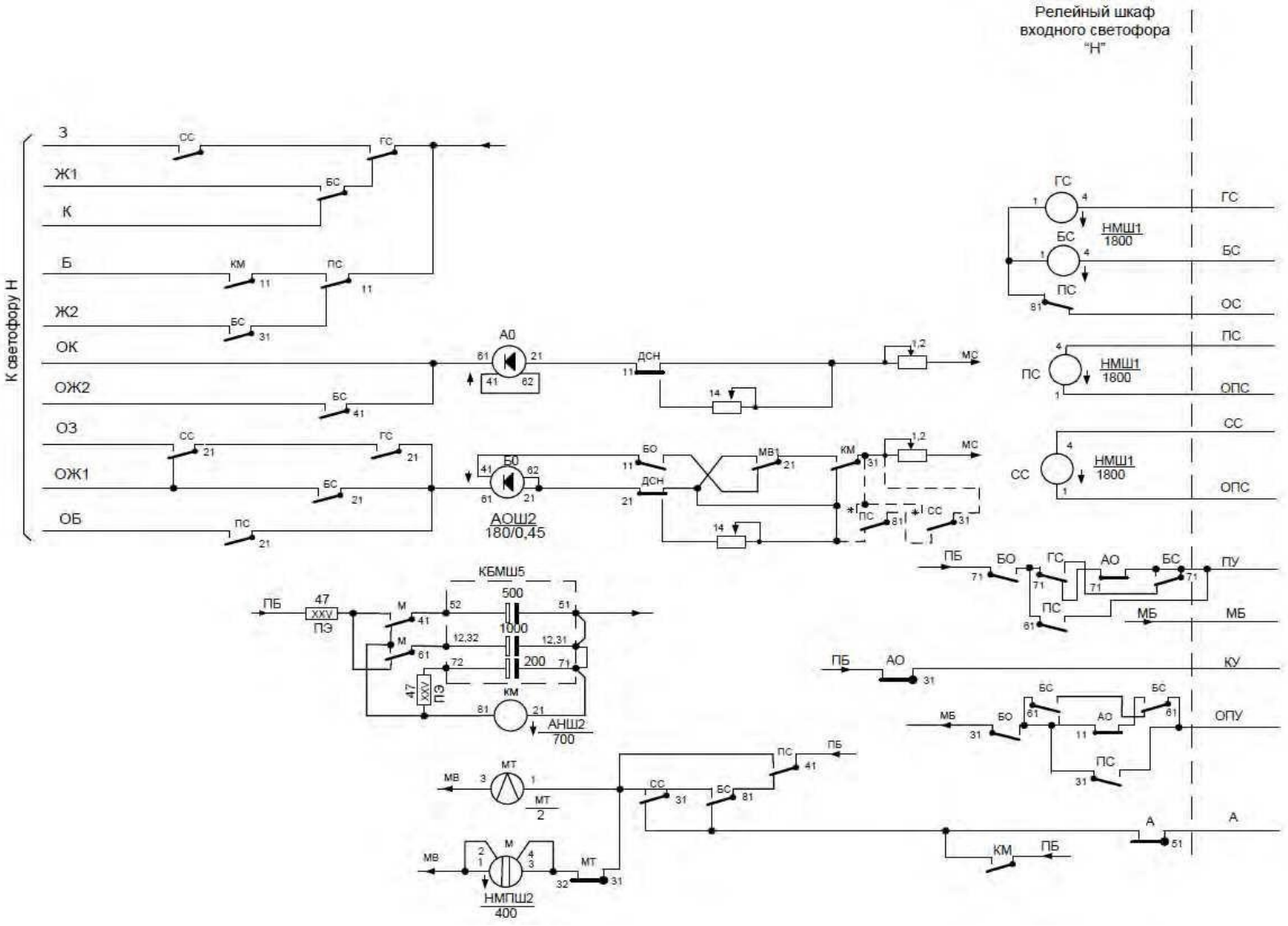


Рисунок 54 – Схема включения пригласительного сигнала на входном светофоре, РШ

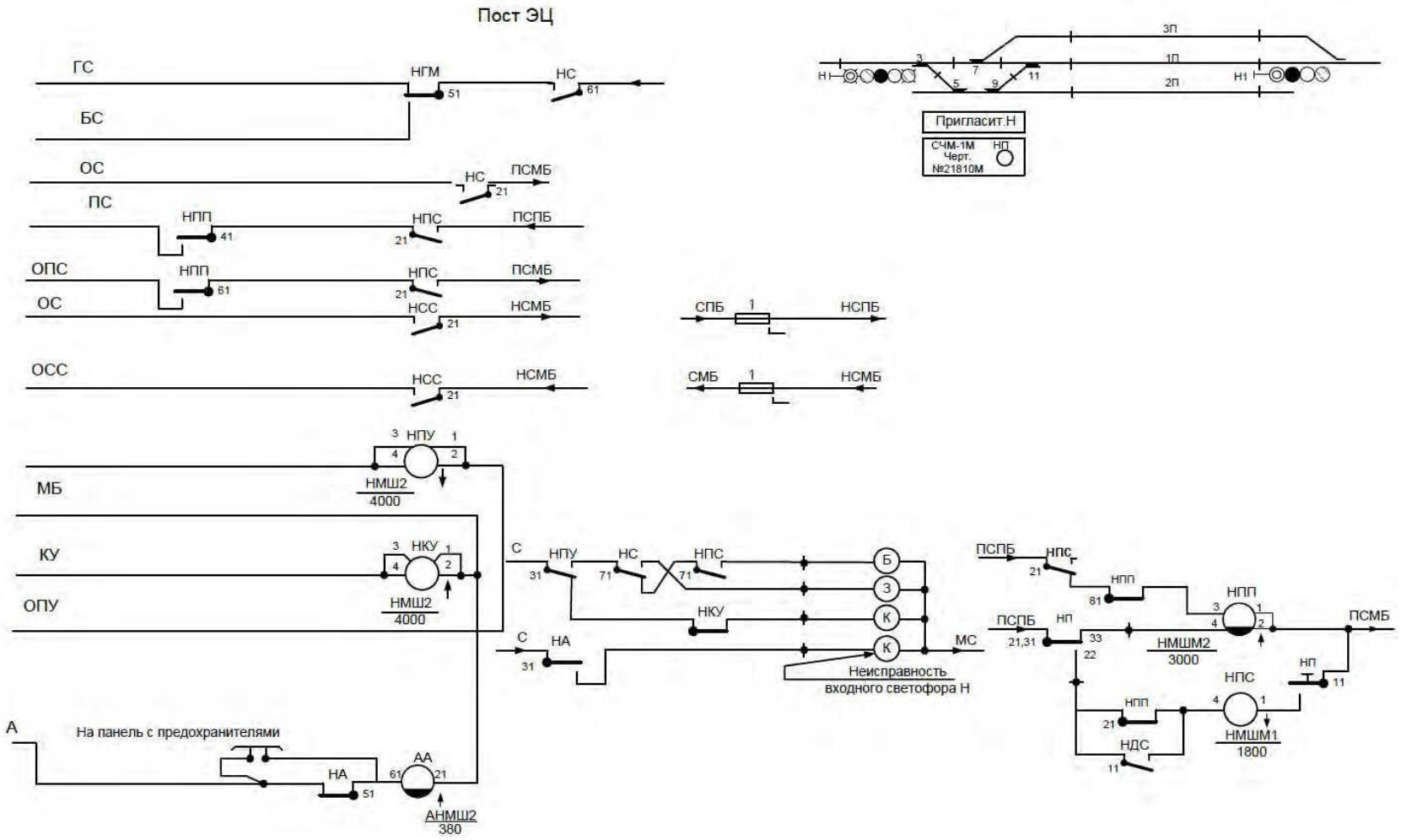


Рисунок 55 – Схема включения пригласительного сигнала на входном светофоре, пост ЭЦ

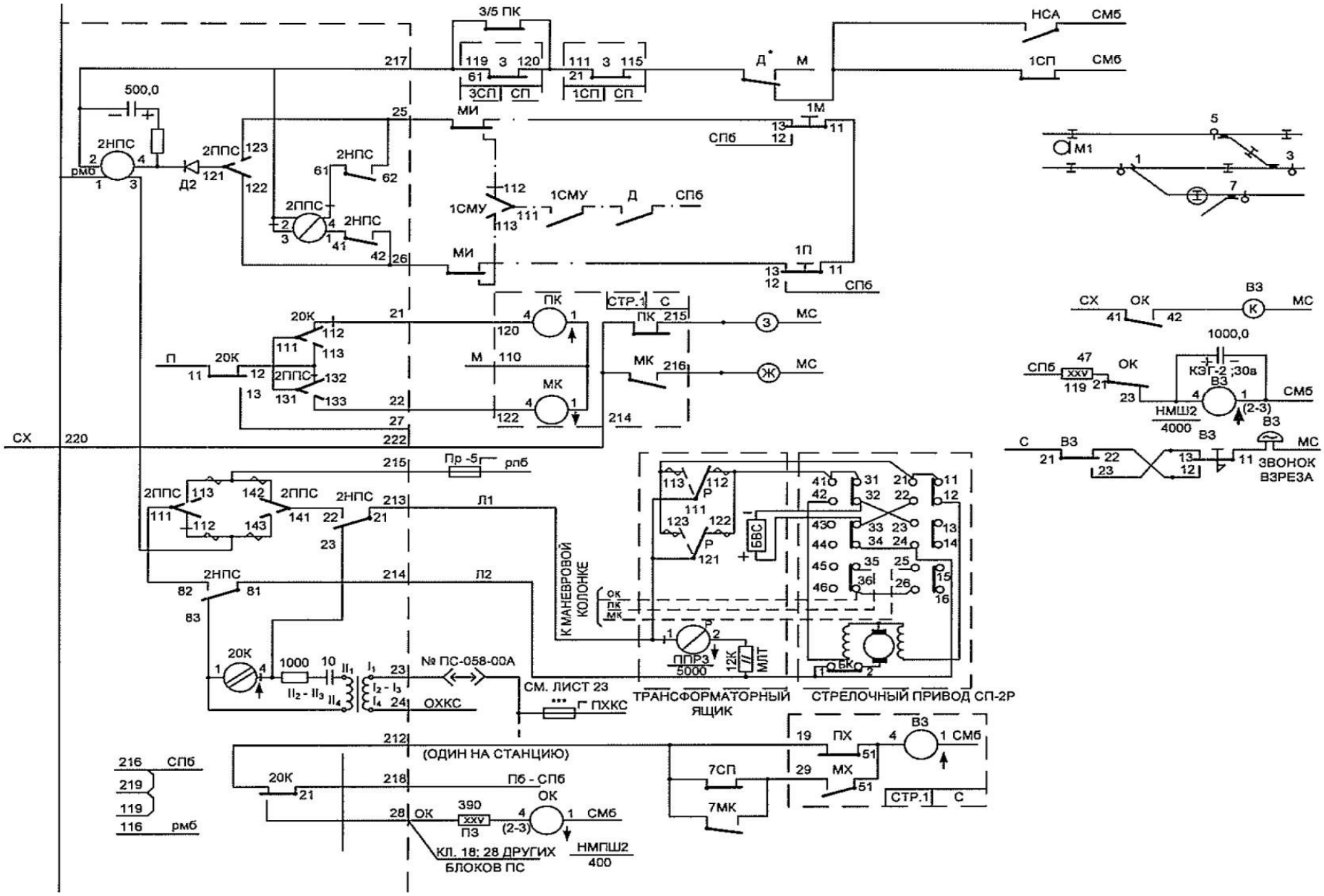


Рисунок 56 – Схема управления стрелочным переводом

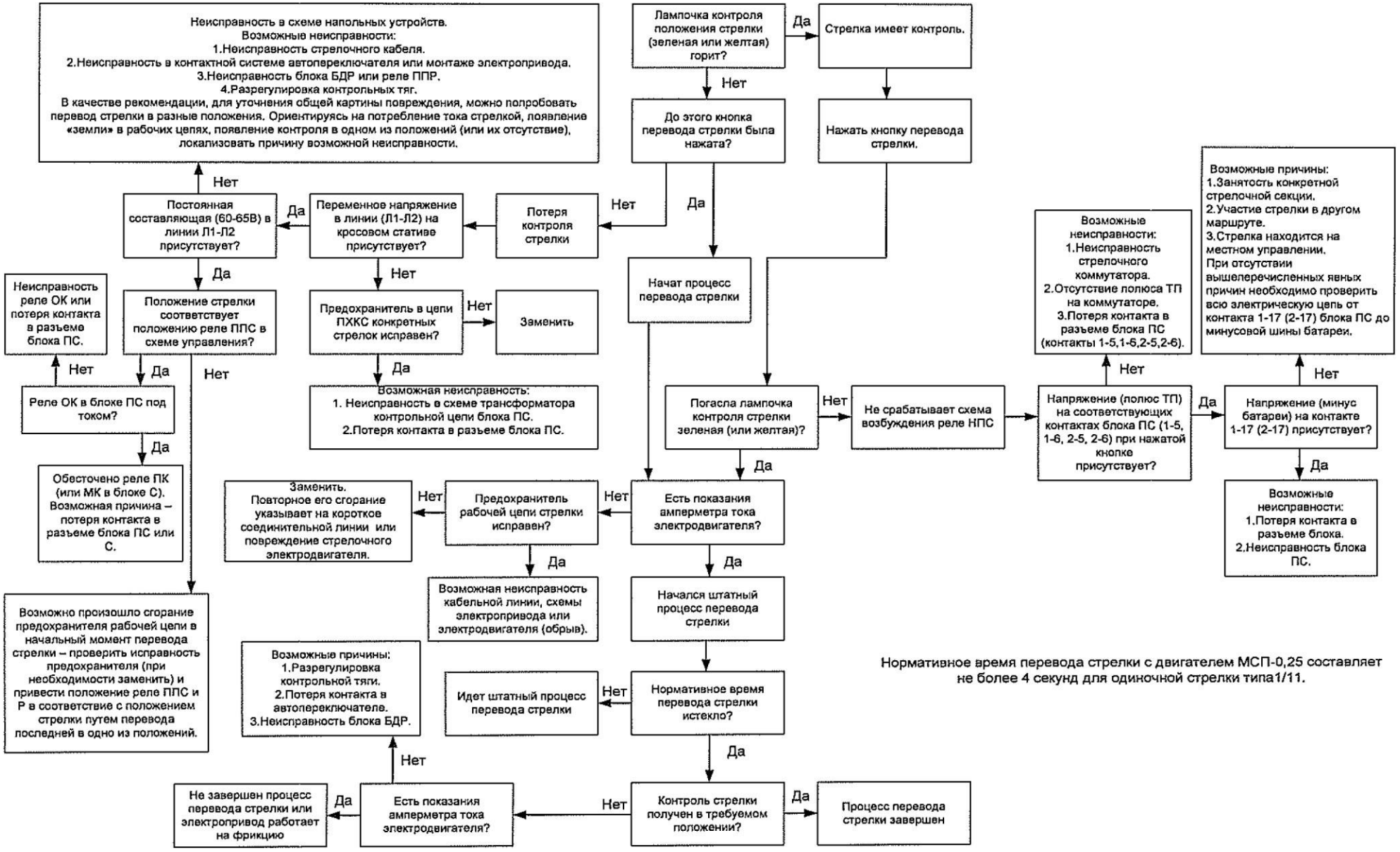


Рисунок 57 – Диаграмма поиска неисправности в 2-х проводной схеме управления стрелочным переводом

5. Алгоритм поиска неисправностей ЭЦ-12-90

5.1. Общие сведения о системе ЭЦ-12-90

Даная система разработана взамен типового альбома Электрическая централизация промежуточных станций с маневровой работой ЭЦ-12-83.

Система является неблочной, со штепсельным включением реле и использованием единой элементной базы для наборной и исполнительной групп (реле РЭЛ или НМШ), пультов управления типа ППНБ и двумя вариантами схемы маршрутного набора (упрощенный маршрутный набор и маршрутный набор с накоплением).

Способ управления объектами централизации – маршрутный или раздельный.

Схемными решениями ЭЦ-12-90 предусмотрено:

накопление маршрутов, враждебных заданному (для случая маршрутного набора с накоплением);

возможность передачи отдельных стрелок на местное управление

с маневровых колонок;

немаршрутизированные маневры по запертым стрелкам;

автоматическое отключение стрелочных электродвигателей при длительной работе на фрикцию с двухкратной попыткой перевода стрелки при недоходе остряков в переводимое положение.

Для каждого светофора устанавливается только одна кнопка, которая при нажатии определяет направление движения.

Для выбора категории (рода) маршрута на пульт-табло имеются три кнопки категории маршрута – поездная, маневровая и маневровая для движения по двум белым огням.

Задание любого основного маршрута осуществляется последовательным нажатием соответствующей кнопки категории маршрута, кнопок начала и конца маршрута.

Вариантный набор (для набора с накоплением) устанавливается нажатием соответствующей кнопки категории маршрута и последовательным нажатием начальной, промежуточной и конечной кнопок.

Начальной кнопкой маршрута является кнопка светофора, по которому устанавливается маршрут.

Кнопкой, определяющей конец маршрута, является:

при задании маршрута отправления – кнопка входного светофора соответствующего направления;

при задании маршрута приема – кнопка выходного светофора

встречного направления;

при задании маршрута до светофора в горловине, а также на путь с

примыкающими к нему стрелками – кнопка светофора до которого устанавливается маршрут;

при задании маневрового маршрута на участок пути за входным светофором – кнопка входного светофора.

Повторное открытие светофора в замкнутом маршруте производится последовательным нажатием кнопок категории маршрута и начальной.

Световые ячейки начала маршрута горят зеленым мигающим светом, ячейки конца и промежуточных светофоров по трассе набираемого маршрута горят ровным зеленым светом – гаснут после установки (замыкания) маршрута.

Предусматриваются следующие режимы использования маршрутного набора:

без накопления маршрутов и автоматического открытия попутных светофоров;

с накоплением маршрутов и автоматическим открытием попутных светофоров.

При неправильных манипуляциях с маршрутными кнопками приведение группового комплекта набора в исходное состояние (выключение реле категории маршрута, реле направления и вспомогательных реле), а также отмена незаконченных действий на пульте осуществляется нажатием групповых кнопок «Отмена» (ОГ) или «Нормализация» (Н).

Отмена установленного маршрута осуществляется одновременным нажатием двух кнопок – кнопки «Отмена» (ОГ) и начальной кнопки отменяемого маршрута. Кнопки должны удерживаться в нажатом состоянии до перекрытия светофора на запрещающее показание.

Отмена накопленных маршрутов осуществляется нажатием одной кнопки «Нормализация» или одновременным нажатием кнопки «Отмена» и начальной кнопки.

Отменить установленный маршрут с помощью кнопки «Нормализация» невозможно.

Резервное перекрытие светофора и подготовка к искусственному размыканию секций достигается одновременным нажатием двух кнопок – групповой кнопки «ГКМ» и кнопки конца маршрута.

Для индивидуального перевода стрелки нажимается индивидуальная кнопка вызова «СВ» и необходимую кнопку перевода («+ » или «–»).

Для отключения стрелки от управления нажимается конкретная кнопка СВ и групповая кнопка «ОТК».

Для подключения стрелки к управлению нажимается конкретная кнопка «СВ» и кнопка подключения к управлению «ВКЛ».

5.2. Классификация повреждений

Отказы в устройствах ЭЦ можно классифицировать по способу их проявления:

в процессе установки маршрута;

в процессе размыкания маршрута;

при использовании устройств аварийного назначения (искусственная разделка, включение пригласительного сигнала, вспомогательный перевод стрелки);

отказы в статическом состоянии схем ЭЦ;

отказы, связанные с системами электропитания устройств.

5.3. Отказы в схемах реле общего комплекта – для упрощенного маршрутного набора

5.3.1. При нажатии конкретной кнопки выбора категории маршрута стрелки направлений не включаются в мигающий режим.

Если при нажатии других кнопок выбора категории маршрута стрелки направлений включаются в мигающий режим, то наиболее вероятной причиной является неисправность соответствующей кнопки.

В случае если нет реакции схемы индикации на нажатие других кнопок, то это, с большой степенью вероятности указывает на выключенное состояние реле ОГ («Отмена») – отсутствует полюс МГ. На выключенное состояние реле ОГ должно указывать мигающее показание лампочки «ОГ» на пульт-табло. Наиболее вероятной причиной выключения реле ОГ является неисправность кнопки ОГ.

5.3.2. При нажатии начальной кнопки маршрута стрелки направлений остаются в мигающем режиме работы.

Это указывает на срабатывание реле выбора категории маршрута и отсутствие возбуждения реле направлений и реле ВПМ. В первую очередь необходимо убедиться в срабатывании кнопочного реле КН. На его срабатывание указывает загорание соответствующей зеленой световой ячейки у сигнала. В случае отсутствия этой индикации необходимо убедиться в возбуждении реле К (повторитель кнопки сигнала). Наиболее вероятной причиной отказа схемы кнопочных реле является неисправность кнопки. Если не происходит срабатывания реле К, КН и других сигналов, то это с большой степенью вероятности указывает на пропадание плюсового полюса из-за перегорания стативного предохранителя – в данном случае должна сработать сигнализация перегорания предохранителей.

Если схема кнопочных реле исправна, то необходимо проверить наличие соответствующих шин (при ее срабатывании) ВЧН (или ВНН), схему возбуждения реле 1С, соответствующих реле направлений и реле ВПМ.

5.3.3. При нажатии кнопки конца маршрута не выключается индикация

соответствующей стрелки направления.

Это обстоятельство с большой степенью вероятности указывает на отсутствие срабатывания реле 2С – необходимо проверить всю схему его возбуждения.

Алгоритм работы комплекта и устранения возможных неисправностей, принципиальные схемы группового комплекта и формирования соответствующих шин приведены на рисунках 58 – 60.

5.4. Отказы в схемах реле общего комплекта – для маршрутного набора с накоплением

В схемах общего комплекта включение и работа реле категории маршрута, направления, включения шин и индикации задания маршрута аналогичны схемам с упрощенным набором и принципиальных отличий не имеют. Возможные неисправности общего комплекта и их причины также соответствуют описанным в пункте 5.3 раздела 2.

Алгоритм работы комплекта и устранения возможных неисправностей приведены на рисунке 61. На рисунках 62, 63 приведены принципиальные схемы группового комплекта и формирования соответствующих шин.

5.5. Отказы в процессе установки поездного и маневрового маршрута при упрощенном маршрутном наборе

5.5.1. При штатной работе общего комплекта и нажатии кнопки начала маршрута световая ячейка у начального светофора не включается мигающим светом.

В случае нажатия кнопки выходного сигнала это указывает на несрабатывание реле ОП. В свою очередь его несрабатывание может быть вызвано отсутствием возбуждения реле ПВ. Необходимо проверить схему возбуждения реле ОП, обратив внимание на присутствие шины ВПП.

В случае нажатия кнопки входного сигнала это указывает на несрабатывание противоповторного реле ПП. Необходимо проверить схему возбуждения реле ПП, обратив внимание на присутствие шины ПВ.

В случае нажатия кнопки маневрового сигнала это указывает на несрабатывание соответствующего противоповторного реле МП. Необходимо проверить схему возбуждения реле МП, обратив внимание на присутствие шины МВ.

5.5.2. Отсутствие включения ячейки индикации конца маршрута (после нажатия кнопки соответствующего сигнала) может указывать на несрабатывание реле К, КН или схемы управляющих стрелочных реле ПУ (МУ).

5.5.3. При включении мигающим светом ячейки сигнала начала маршрута и ровным светом ячейки сигнала конца маршрута не проходит белая полоса на табло по данному маршруту – все стрелки имеют контроль положения,

стрелочных секций и участков пути с ложной занятостью по маршруту нет, дополнительные требования зависимостей выполняются.

Причины могут быть следующими:

при проработавшей схеме стрелочных управляющих реле не включилось начальное реле Н в схеме соответствия – проверить всю схему возбуждения этого реле. В начале маршрута начальное реле подключается контактом противоповторного реле через фронтовой контакт замыкающего реле первой по маршруту секции. В конце маршрута питание через тыловой контакт противоповторного реле встречного светофора подается питание ВН (если нет маневровых маршрутов) или ВНМ. Отсутствие возбуждения данной схемы в других маршрутах с большой степенью вероятности указывает на отсутствие вышеупомянутых шин питания;

при сработавшей схеме начального реле не проработала схема контрольно-секционных реле. Необходимо проверить всю цепь возбуждения вышеупомянутых реле.

Алгоритм установки маршрута и устранения возможных неисправностей приведены на рисунке 64.

5.6. Отказы в процессе установки поездного и маневрового маршрута при маршрутном наборе с автоматическим открытием попутных светофоров

5.6.1. Причины отказа в случае отсутствия мигающей индикации ячейки сигнала начала маршрута после нажатия соответствующей кнопки идентичны указанным в пункте 5.5.1.

5.6.2. Отсутствие включения ячейки индикации конца маршрута после нажатия кнопки соответствующего сигнала указывает на несрабатывание реле ВП, В ,ПВ, ВКМ или ВКП (зависит от категории маршрута и сигнала конца маршрута) или отсутствие схемы их блокировки по причине несрабатывания схемы управляющих стрелочных реле ПУ(МУ).

5.6.3. При мигании ячейки сигнала начала маршрута и свечении ровным светом ячейки сигнала конца маршрута не проходит белая полоса на табло по данному маршруту – все стрелки имеют контроль положения, стрелочные секции и участки пути с ложной занятостью по маршруту отсутствуют, дополнительные требования зависимостей выполняются.

Причины могут быть следующими:

при проработавшей схеме стрелочных управляющих реле не включилось начальное реле Н в схеме соответствия. Следует проверить всю схему возбуждения этого реле. В начале маршрута начальное реле подключается контактом противоповторного реле через фронтовой контакт замыкающего реле первой по маршруту секции. В конце маршрута питание через тыловой контакт противоповторного реле встречного светофора подается питание через контакты реле В, ВКМ или ВКП. Отсутствие возбуждения данной схемы в

других маршрутах с большой степенью вероятности указывает на отсутствие шин питания;

при сработавшей схеме начального реле не проработала схема контрольно-секционных реле. Необходимо проверить всю цепь возбуждения вышеупомянутых реле.

Алгоритм установки маршрута и устранения возможных неисправностей приведены на рисунке 65.

5.7. Неисправности схемы управления стрелкой

В типовом альбоме ЭЦ-12 используется два варианта схем управления стрелками – двухпроводная схема управления электроприводами с электродвигателями постоянного тока и пятипроводная схема управления электроприводами с трехфазными электродвигателями переменного тока. Поскольку принципиальные отличия эти схемы имеют только в рабочих цепях, то в рамках настоящего сборника рассматривается пятипроводная схема управления.

Схема управления обеспечивает двухкратную попытку перевода стрелки в случае недохода ее остряков до рамного рельса в направлении перевода. Расчетное время перевода стрелки определяется замедлением реле СФ и СБ. Следует отметить, что потеря емкости конденсаторов, подключаемых к обмотке реле СФ и СБ, является достаточно распространенным повреждением и приводит к выключению рабочей цепи стрелок до истечения нормативного времени перевода.

Индивидуальное управление стрелкой достигается одновременным нажатием индивидуальной кнопки управления стрелкой СВ и соответствующей кнопки перевода («+» или «-»).

Для отключения стрелки от управления одновременно нажимается групповая кнопка ОТК и индивидуальная кнопка СВ. В результате этого выключается реле ОСВ данной стрелки. Реле ОСВ своим контактом размыкает пусковую цепь стрелки. Для подключения стрелки к управлению одновременно нажимается групповая кнопка ВКЛ и индивидуальная кнопка СВ.

Контроль положения стрелки появляется при нажатии кнопки СВ (лампы контроля горят ровным светом) и при отключении стрелки от управления (лампы контроля горят мигающим светом).

При маршрутном управлении последовательность включения и выключения реле следующая:

после включения стрелочных управляющих реле ПУ (МУ) возбуждаются реле ВУ стрелок входящих в маршрут. Реле ВУ включаются последовательно с пусковыми реле НПС, но из-за малой величины тока, ограниченной сопротивлением реле ВУ, реле НПС не срабатывает;

в цепи реле ВУ контролируется свободность стрелочно-путевого участка

контактами медленнодействующего повторителя путевого реле, отсутствие замыкания стрелок контактом реле З, а также отсутствие отключение стрелки от управления (контакт реле ОСВ);

реле ВУ включает реле ВСК и выключает реле ГУ. После выключения реле ГУ (ГУ1) реле ВУ стрелок, участвующих в маршруте, переключаются на цепь самоблокировки;

реле ГУ своим тыловым контактом замыкает цепь включения одного из реле ПВУ (последовательность включения реле ПВУ и, следовательно, порядок перевода стрелок в маршруте определяется построением схемы), а реле ПВУ своим фронтовым контактом включает реле ВПС;

реле ВПС включает реле ВЦ, которое своим фронтовым контактом замыкает цепь включения реле СБ. Реле СБ срабатывает через свой тыловой контакт;

реле СБ включает реле СБ1, контактами которого замыкается цепь срабатывания реле СЗ, реле ВЗ переключается на цепь самоблокировки до конца перевода стрелки;

в пусковой цепи стрелок контактом реле СЗ через фронтовой контакт реле ПВУ подается минус батареи параллельно обмотке реле ВУ, шунтируя ее, и на обмотку реле НПС;

реле НПС включается, а реле ВУ с замедлением отпускает якорь.

Реле ПВУ остается под током по цепи самоблокировки. Реле НПС обрывает цепь контрольного реле ОК и подготавливает цепь для перевода стрелки, а также своим контактом параллельно обмотке подключает обмотку реле ППС;

перебросив поляризованный якорь, реле ППС отключает питание от обмотки 2-4 реле НПС и подключает рабочую цепь – начинается перевод стрелки. Для удержания якоря реле ВПС на время после включения реле НПС и до начала перевода стрелки реле ВУ и ВСК имеют замедление на отпадание;

после завершения перевода стрелки реле НПС и ВПС тпускают свои якоря. Контактом реле ВПС на реле СБ накладывается шунт – выключаются реле СЗ, СБ1, ПВУ. Реле ВСК выключается во время перевода стрелки.

При недоходе стрелки в крайнее положение за время замедления на отпадание реле СФ, последнее выключится и выключит свой повторитель СФ1. Контактом реле СФ1 замкнется цепь для возбуждения реверсивного реле РЕВ. Через тыловой контакт реле ОК, фронтовой контакт реле РЕВ1 и поляризованный контакт реле ОК подается питание на обмотку реле ППС. Реле ППС меняет полярность, и стрелка возвращается в первоначальное положение.

Время перевода стрелки ограничивается замедлением на отпадание реле СБ, которое приблизительно равно времени замедления на отпадание реле СФ.

Если за это время стрелка не дойдет до первоначального положения, то отпустит якорь реле СБ, а за ним все остальные реле. Цепь электродвигателя стрелки будет оборвана контактом реле СЗ. Реле Ч(Н)СС, лишившись питания, включит на табло контроль аварии.

Если стрелка дойдет до первоначального положения, то контактами автопереключателя стрелки оборвется рабочая цепь, реле НПС и ВПС лишаются питания, в результате чего стрелочное реле ОК через контакты реле НПС получит контроль положения стрелки. Реле ВПС выключит реле СЗ.

После этого через фронтовые контакты реле РЕВ и ОК включится реле ВСК. Последнее включит реле СФ. Реле СФ оборвет цепь блокировки реле ВЦ. После выключения реле ВЦ лишатся питания реле РЕВ и РЕВ1.

Вновь создастся цепь для включения реле НПС, после срабатывания, которого перебросит якорь реле ППС (реле ВПС и СЗ выключаются вслед за реле ВСК). Стрелка начинает переводиться второй раз, но в отличие от первого перевода реле ВЦ находится без тока.

В третий раз стрелка переводиться не будет, т.к. после возвращения в первоначальное положение отсутствует цепь включения реле СФ из-за выключенного состояния реле ВЦ.

Наиболее распространенными повреждениями схемы перевода стрелки являются:

неисправность кнопок перевода;

перегорание предохранителей в рабочей цепи стрелок,

потеря емкости конденсаторов в цепи реле СФ, СБ и НПС.

Диаграмма перевода стрелки и устранения возможных неисправностей приведены на рисунке 66. Схема управления стрелочным электроприводом переменного тока приведена на рисунках 67, 68. Схема управления стрелочным электроприводом постоянного тока приведена на рисунках 69, 70.

5.8. Возможные неисправности схемы отмены поездных и маневровых маршрутов

Схемными решениями предусмотрена отмена маршрута при свободном участке приближения к светофору (ОВ), отмена поездного маршрута при занятом участке приближения (ПВ) и отмена маневрового маршрута при занятом участке приближения (МВ). На табло имеются соответствующие лампочки красного цвета для индикации режима отмены.

Для отмены маршрута нажимается групповая кнопка отмены маршрута

«ОГ» и, одновременно, кнопка начала маршрута - при этом красная лампочка

«ОГ» (на табло) включается на мигающее показание. Кнопки удерживаются до перекрытия сигнала отменяемого маршрута.

После выключения сигнального реле образуется цепь питания реле ОТ

светофора начала маршрута. Реле ОТ включается с проверкой свободности комплекта выдержки времени (наличие питания в шине СВВ) и фронтовым контактом подключает минус батареи к шине ВВ, в результате чего , после отпускания групповой кнопки и кнопки сигнала, включается реле ВВ (лампочка «ОГ» загорается ровным светом).

Реле ВВ тыловым контактом отключает питание от шины СВВ, а фронтовым контактом подает питание в обмотку реле ВВ1, которое подключает питание ко всем блокам выдержки времени (БВМШ).

Работа комплектов выдержки времени контролируется на табло горением красных лампочек в шильдиках соответствующей выдержки времени ОВ, МВ и ПВ. После срабатывания реле ВВ1 загораются ровным светом одновременно все лампочки. По мере срабатывания комплектов соответствующая лампочка начинает гореть в мигающем режиме.

После появления питания в соответствующих шинах ПОВ, ПМВ или ППВ включаются реле Р в схемных узлах секций маршрута, контактами которых разрывается цепь контрольно-секционных реле КС, которое отключит питание в шине ВВ. Выключатся реле ВВ и ВВ1, в результате все комплекты выдержки времени приходят в исходное состояние.

С начала маршрута цепь разделки подключается контактом начальных реле, реле отмены и реле известителя приближения (ИП).

Чаще всего встречаются следующие повреждения в схемах отмены маршрута:

неисправность соответствующих кнопок;

неисправность блоков БВМШ;

отсутствие соответствующих шин (в основном из-за перегорания предохранителя).

Алгоритм работы схемы отмены маршрута и поиска возможных неисправностей приведен на рисунке 71.

5.9. Возможные неисправности схемы искусственной разделки маршрута

Искусственное размыкание секций осуществляется путем нажатия кнопки искусственного размыкания (РИ) секций подлежащих искусственному размыканию, после чего нажимается групповая кнопка искусственного размыкания «ГРИ».

При нажатии секционной кнопки РИ в схемном узле секции по шине СИВ с проверкой свободности комплекта выдержки времени искусственного размыкания (при запуске комплекта ИСБ питание с шины СИВ снимается) возбуждается реле РИ и блокируется по другой обмотке до размыкания секции.

При нажатии кнопки «ГРИ» с проверкой размыкания тылового контакта кнопки (реле ГРИПП выключается) и замыкания фронтового контакта (возбуждается реле ОГРИ) срабатывает реле ГРИ и самоблокируется по второй

обмотке до включения комплекта выдержки времени ИСБ и реле ИВ.

Контактами реле ГРИ запускается комплект выдержки времени ИСБ и снимается питание с шины СИВ.

По истечении установленного времени срабатывает комплект выдержки времени ИСБ, возбуждается реле ИВ и его повторитель ИВ1, который подает питание в шины ПИВ и МИВ. По этим шинам через фронтовые контакты реле РИ возбуждаются замыкающие реле. Тыловым контактом реле ИВ сбрасывается с блокировки реле ГРИ и схема искусственного размыкания приходит в исходное состояние. После возбуждения замыкающих реле выключается реле РИ.

При искусственном размыкании на табло ровным светом горит красная лампочка «ГРИ», лампочки в ячейках секций горят мигающим светом. После срабатывания блока выдержки времени ИСБ лампочка «ГРИ» будет некоторое время гореть в мигающем режиме, затем гаснет.

Алгоритм срабатывания схемы искусственной разделки и устранения возможных неисправностей приведены на рисунке 73. Схема искусственной разделки приведена на рисунке 72.

5.10. Отказы в процессе размыкания маршрута

5.10.1. После прохода поезда осталась ложная занятость по всему маршруту.

Причиной данного отказа является неисправность схемы кодирования – дополнительно это предположение можно подтвердить информацией от машиниста поезда об отсутствии кодирования по всему маршруту. Предполагаемая причина неисправности схемы кодирования – перегорание предохранителя в цепи питания реле ТШ и, с меньшей степенью вероятности, выход из строя КПТШ в этой схеме (для маршрута приема).

Схемы кодирования строятся индивидуально для конкретной станции, в зависимости от вида тяги, типа рельсовых цепей и в соответствии с типовыми материалами.

5.10.2. После прохода поезда часть изолированных участков в маршруте приема осталась замкнутой в маршруте (горит белая полоса).

Причиной данного повреждения могут являться следующие причины:

появление кратковременной ложной занятости изолированных участков в маршруте движения поезда;

кратковременная потеря шунтовой чувствительности рельсовых цепей – характерно для коротких поездных единиц;

потеря контакта в соответствующих цепях схемы размыкания маршрута. Для анализа и поиска конкретного места повреждения электрической цепи следует воспользоваться принципиальными схемами, а также соответствующими схемами блоков исполнительной группы;

несрабатывание медленнодействующего повторителя путевого реле МСП вследствие неисправности схемы реле ПМ или нарушение работы схемы формирования импульсов (реле 1М и 2М).

Оперативной мерой для разделки замкнутых в маршруте изолированных участков после прохода поезда является применение искусственной разделки. Для анализа и точной оценки ситуации, при которой произошли сбои в работе схемы установки и размыкания маршрутов, следует воспользоваться данными «черного ящика» устройств СТДМ.

5.11. Неисправности в схеме медленнодействующих повторителей путевых реле МСП

Для питания медленнодействующего на подъем повторителя путевого реле МСП предусмотрен групповой комплект, схема которого построена на основе двух блоков типа БВМШ. Включаются блоки (1М и 2М) поочередно контактами управляющих реле 1У и 2У. Управляющие реле срабатывают по шине ВЗУ из схемных узлов маршрутных секций. Питание в шине ВЗУ, в свою очередь, появляется только при свободном групповом комплекте выдержки времени (наличие питания в шине ВСП) через тыловые контакты реле 1У, 2У и ПМ.

В штатном режиме (при обоих исправных блоках 1М и 2М) реле 1У и 2У работают в режиме пульс-пары.

Для индикации срабатывания группового комплекта на табло установлена лампа «ВМП». При включении блока БВМШ последняя горит ровным светом. При срабатывании блока, через 4-6 секунд, лампочка кратковременно гаснет.

В случае неисправности одного из блоков БВМШ (реле 1У (2У) остается под током более 10 секунд и столько же отсутствует питания в шине МСП), выключается реле ОУ и оба блока включаются на параллельную работу.

Формируемые схемой шины питания ВСП и МСП используются также, для обеспечения работы других схем – в частности схемы автодействия.

Алгоритм работы схемы медленнодействующих повторителей путевых реле и устранения возможных неисправностей приведен на рисунке 74. Схема медленнодействующих повторителей путевых реле МСП приведена на рисунке 75.

5.12. Самостоятельное перекрытие поездных светофоров

Данное повреждение является относительно распространенным и достаточно сложным для выявления причины перекрытия. Основной причиной является, чаще всего, пропадание электрического контакта в цепи контрольно-секционных реле или сигнального реле – в первую очередь необходимо определить, какая именно струна разрывается. Самым надежным способом, для проверки этих цепей, является следующий (выполняется в два лица):

используя принципиальные схемы проанализировать построение схем

сигналов в маршруте и сделать выборку монтажных адресов всех составляющих этой цепи, начиная от шин питания;

включить в цепь контрольно-секционных (или сигнального реле) миллиамперметр и задать маршрут, в котором происходит перекрытие светофоров;

последовательно проверить надежность контактов в данных цепях (начиная от шин питания) путем легкого простукивания реле и блоков (входящих в данный маршрут), продергивания монтажа и шевеления разъемов блоков. При этом один из работников непрерывно контролирует показания миллиамперметра – малейшее их изменение указывает на плохой контакт в проверяемом, на данный момент, элементе схемы.

Следует отметить, что наиболее распространенной причиной пропадания электрической цепи является большое переходное сопротивление тыловых контактов приборов (реле и блоков), особенно имеющих значительный срок эксплуатации.

5.13. Неисправности схем увязки с автоблокировкой

Нарушение работы схем увязки с автоблокировкой в основном связано с неисправностями в работе рельсовых цепей участков удаления и приближения.

Особенности работы данной схемы определяются путевым развитием конкретного перегона и типом устройств автоблокировки.

5.14. Неисправности схемы включения пригласительного сигнала на входных светофорах и выходных светофорах

В состав схем управления пригласительным сигналом входят схема группового комплекта и схема включения реле ПС светофоров, на которых предусмотрен пригласительный сигнал.

Для открытия пригласительного сигнала нажимается последовательно групповая кнопка «ГПС» и кнопка начала маршрута – после включения пригласительного сигнала кнопку «ГПС» можно отпустить.

После срабатывания реле ДПС отключается питание в шине МГН, но реле КН светофора, на котором включается пригласительный сигнал, будет оставаться под током, т.к. фронтовым контактом включившегося реле ПС на обмотку реле КН будет вместо питания МГН подаваться минус батареи.

Схема включения пригласительного сигнала на входном светофоре показано на рисунке 76. Схема включения пригласительного сигнала на выходном светофоре показано на рисунке 77.

Схемы включения пригласительных огней являются относительно простыми и основные неисправности этим схем являются классическими. Общим повреждением для всех данных схем является неисправность кнопки «ГПС» и, соответственно, не включение реле ГПС или несоблюдение последовательности нажатия групповой и сигнальной кнопок. Для выходного

светофора основные повреждения этой схемы следующие:

неисправность предохранителей в цепи питания лампы пригласительного огня;

неисправность лампы пригласительного огня;

неисправность кабельной сети, монтажа или трансформатора.

Для входного светофора основные повреждения схемы включения пригласительного сигнала следующие:

не включается реле ПМГ в релейном шкафу вследствии неисправности предохранителей в цепи питания (полюса ППЛМ и ПМЛМ – импульсное питание);

неисправность лампы пригласительного огня;

неисправность схемы возбуждения реле ФКМ (контроль мигания);

неисправность кабельной сети и монтажа.

5.15. Неисправности в схеме автодействия

Для каждого поездного светофора, работающего в режиме автодействия, предусмотрены реле АС (автодействие сигнала), ППА (противоповторное автодействия), ГСП (групповое путевое, повторитель медленнодействующий на подъем путевых реле входящих в маршрут на данной станции).

Установка режима автодействия осуществляется после открытия светофора повторным нажатием начальной кнопки и групповой кнопки «АВ». При этом срабатывает реле АС, которое после отпускания кнопок самоблокируется. Фронтовыми контактами реле АС подготавливаются цепи включения противоповторного реле и реле ГСП.

После проследования поезда по маршруту и освобождения участка удаления (или пути приема) при условии свободности комплекта выдержки времени, от шины ВСП срабатывает групповое реле. Через 5 секунд срабатывает комплект выдержки времени и в шине МСП появляется питание, в результате чего возбуждается противоповторное реле ППА. Реле ППА подает питание в цепь контрольно-секционных реле и сигнального реле. Тыловым контактом сигнальное реле сбрасывает с цепи самоблокировки реле ППА и ГСП – схема автодействия приходит в исходное состояние.

В режиме автодействия маршрут, по мере проследования поездом, не размыкается и стрелки остаются замкнутыми. Для этого цепь второго по ходу маршрутного реле в начале маршрута разомкнута тыловым контактом реле автодействия (АС).

Отмена автодействия осуществляется последовательным нажатием групповой кнопки отмены («ОГ») и кнопки светофора, находящегося в режиме автодействия. Если был открыт светофор, в этот момент, маршрут также отменяется. Отменить автодействие можно и без отмены маршрута

одновременным нажатием кнопки отмены и автодействия.

Последовательность работы элементов схемы автодействия приведена на рисунке 78. Схема включения режима автодействия приведена на рисунке 79.

5.16. Разряд контрольной батареи станции

Данное повреждение является достаточно распространенным и приводит, как правило, к полному прекращению действия устройств ЭЦ при несвоевременном его выявлении – вызывается прекращением работы соответствующего зарядного устройства.

Внешне это повреждение проявляется следующим образом (зависит от степени разряда батареи и электрических характеристик конкретных реле):

могут не переводиться стрелки и не открываться светофоры.

может происходить замкнутость маршрутов.

после прохода поезда может оставаться ложная занятость и замкнутость маршрутов.

Как правило, на данный момент, все станции оборудованы схемой контроля разряда батареи. Поэтому очень важно раннее обнаружение этой неисправности, как визуально (по индикации на табло), так и средствами СТДМ.

Для оперативного устранения данной неисправности необходимо иметь в аварийно-восстановительном запасе станции резервное зарядное устройство. При его отсутствии необходимо, с использование любого выпрямителя достаточной мощности восстановить питание релейной.

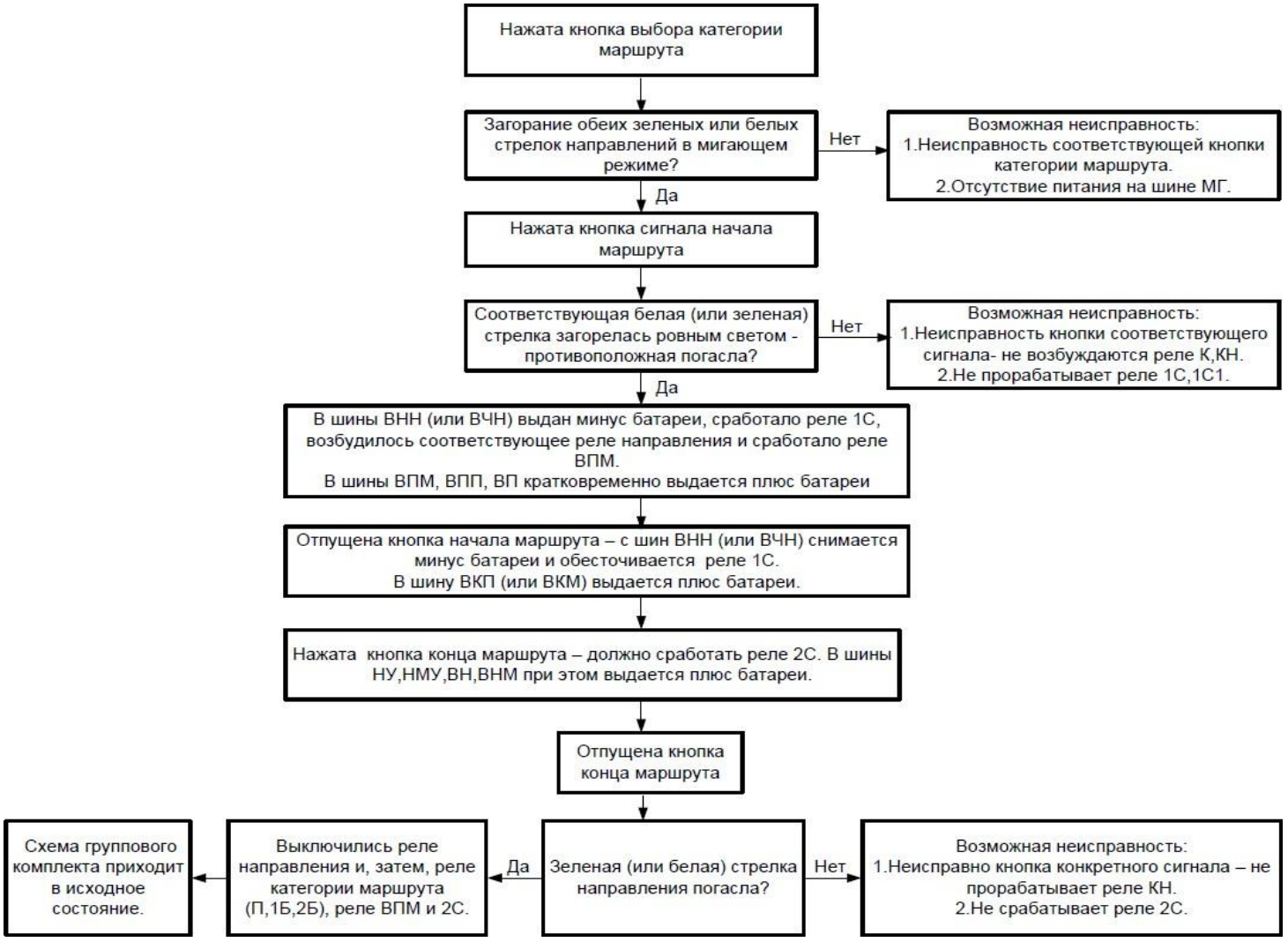


Рисунок 58 – Алгоритм работы схемы группового комплекта при упрощенном маршрутном наборе – альбом ЭЦ-12

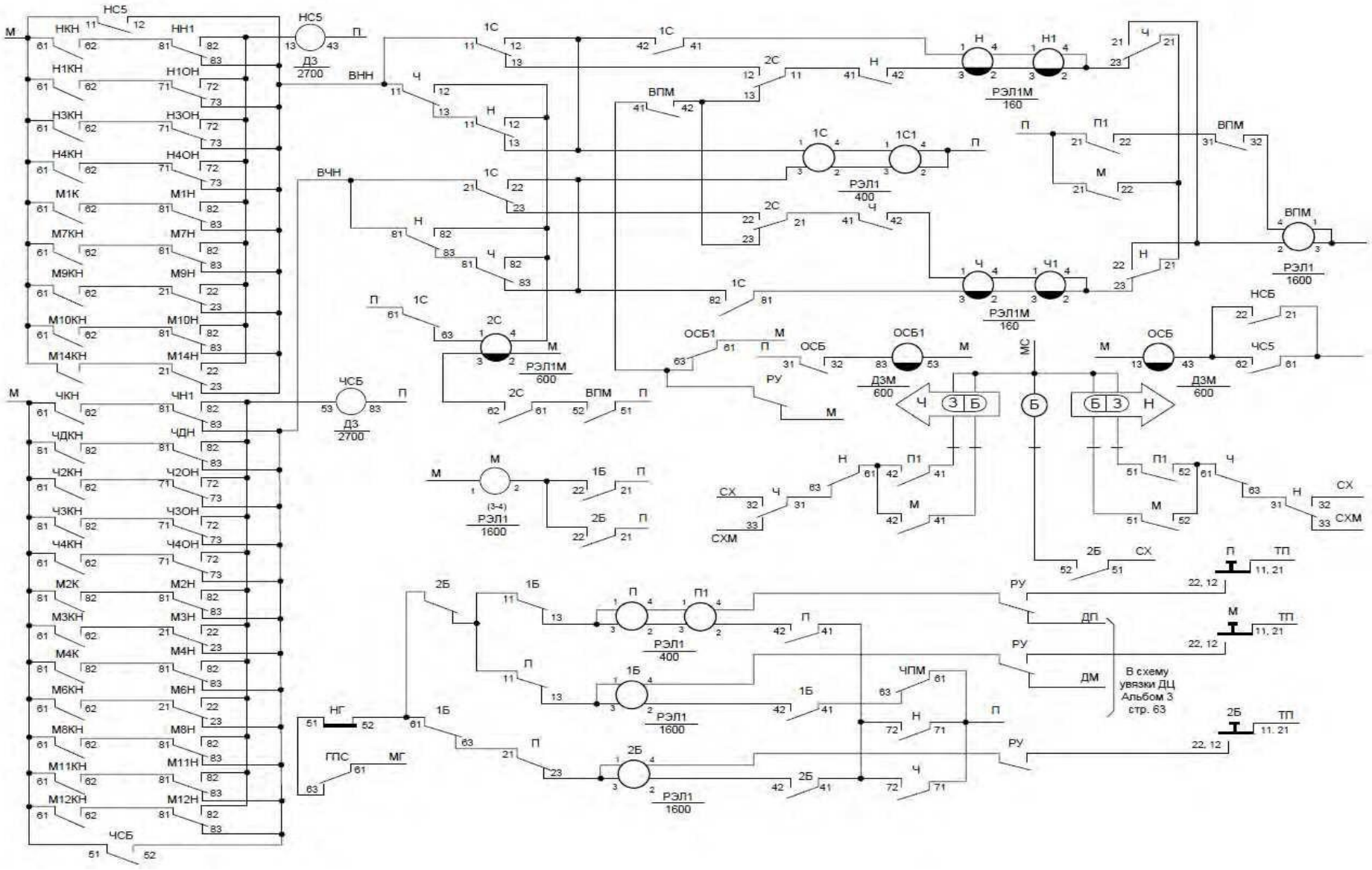
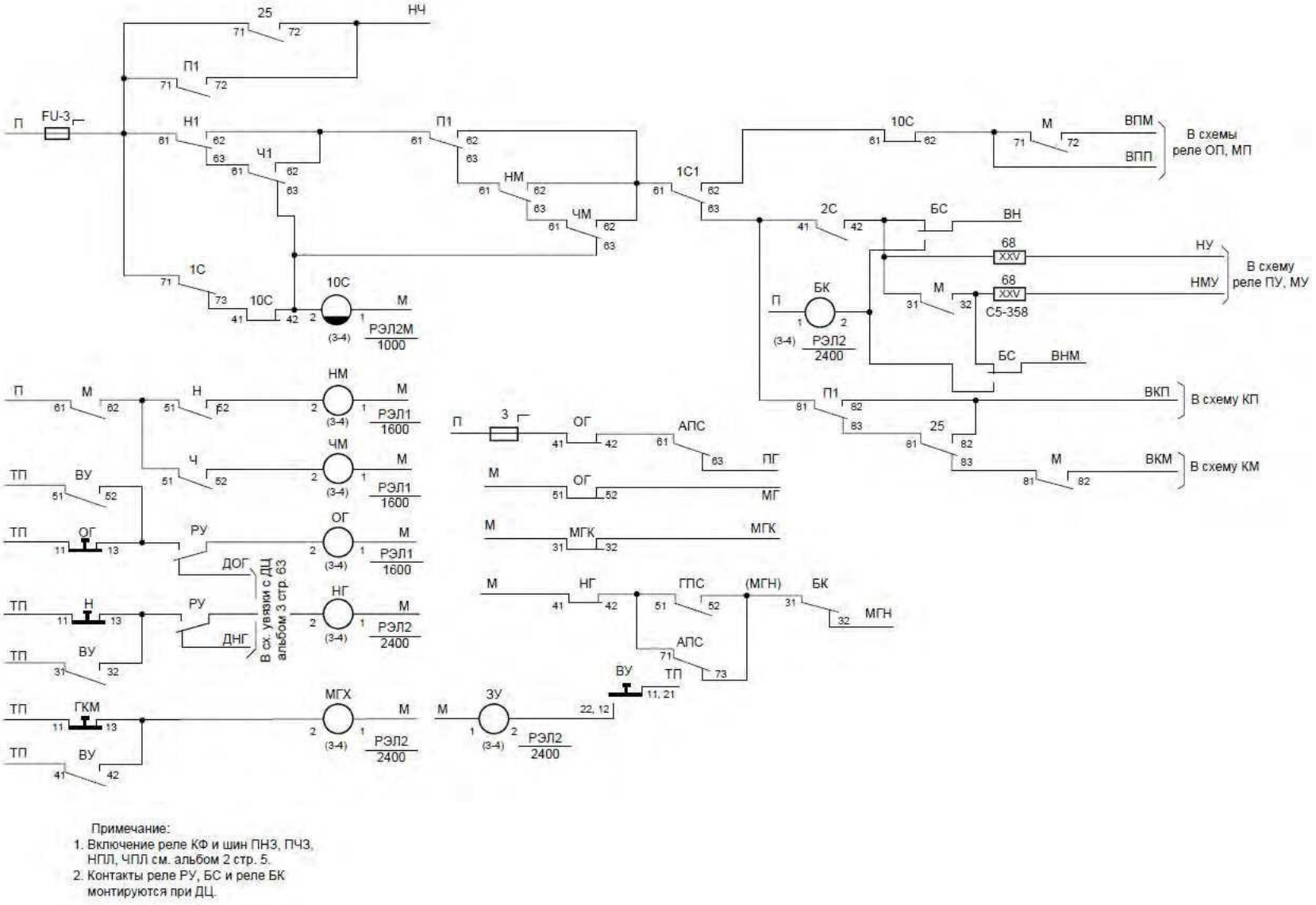


Рисунок 59 – Упрощенный маршрутный набор, раздельное управление. Реле направления и рода маршрутов



Примечание:
1. Включение реле КФ и шин ПНЗ, ПЧЗ, НПЛ, ЧПЛ см. альбом 2 стр. 5.
2. Контакты реле РУ, БС и реле БК монтируются при ДЦ.

Рисунок 60 – Задание маршрутов. Упрощенный маршрутный набор. Раздельное управление

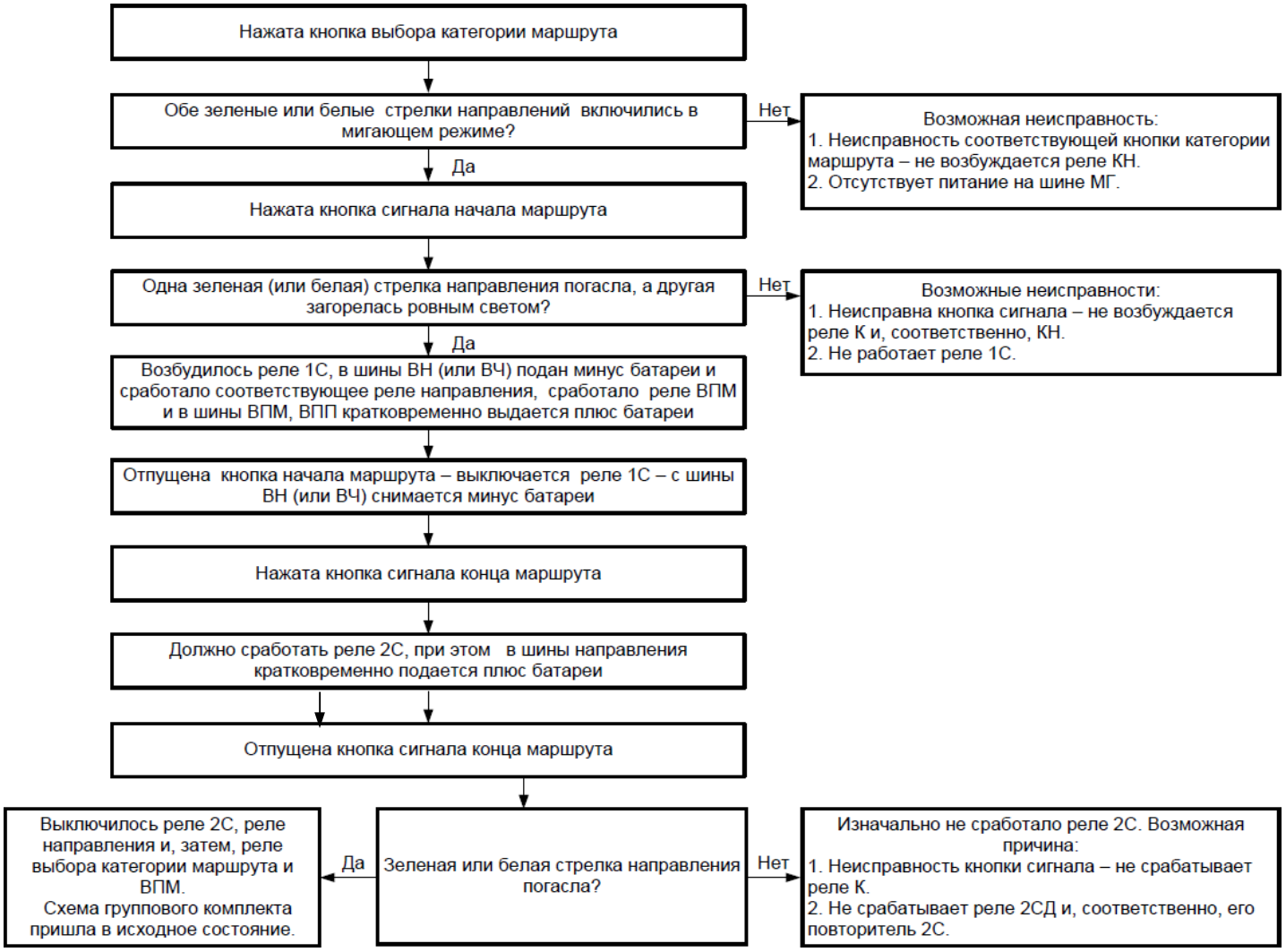


Рисунок 61 – Алгоритм работы схемы группового комплекта при маршрутном наборе с накоплением – альбом ЭЦ-12

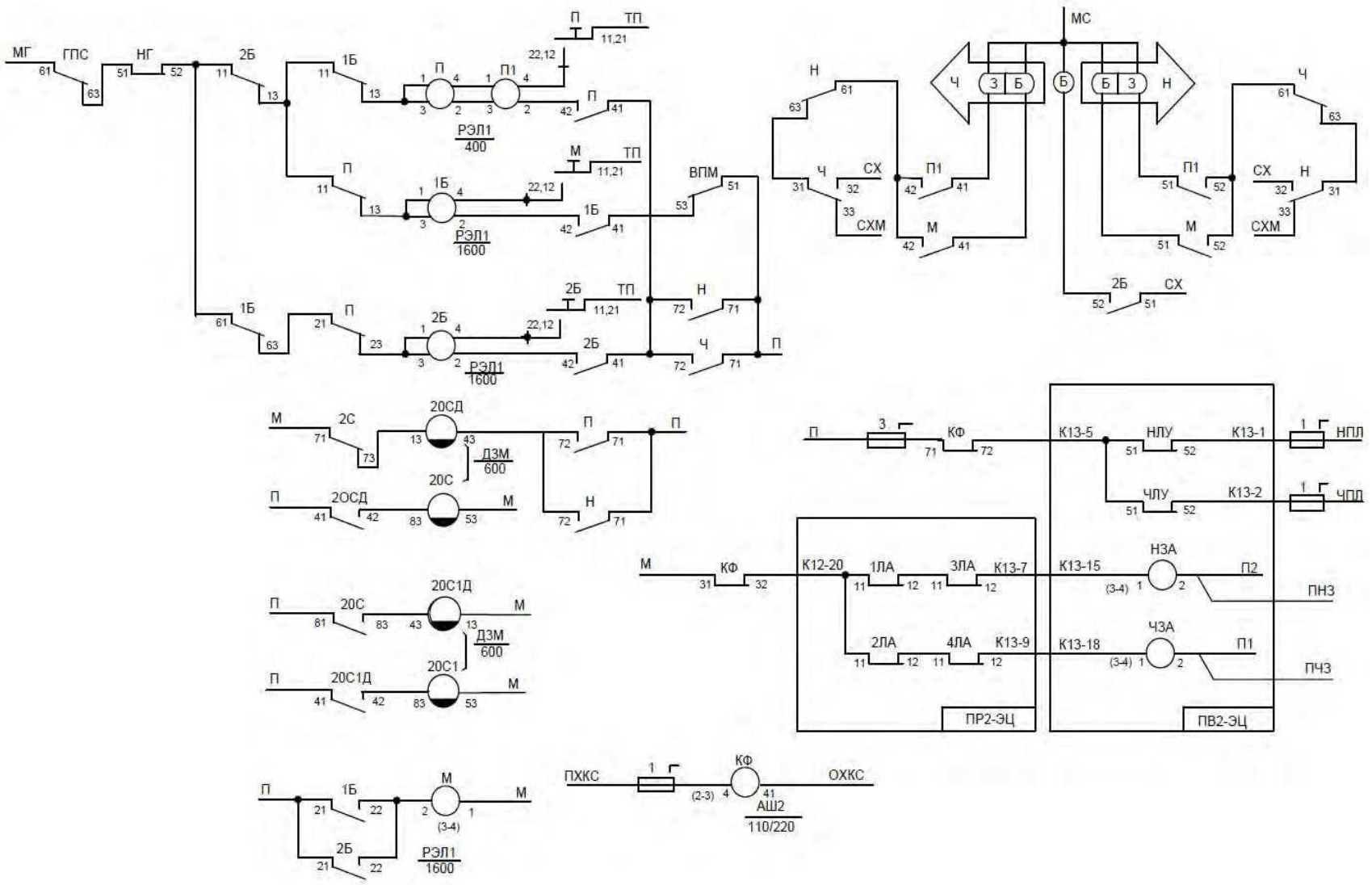


Рисунок 62 – Маршрутный набор реле рода маршрута

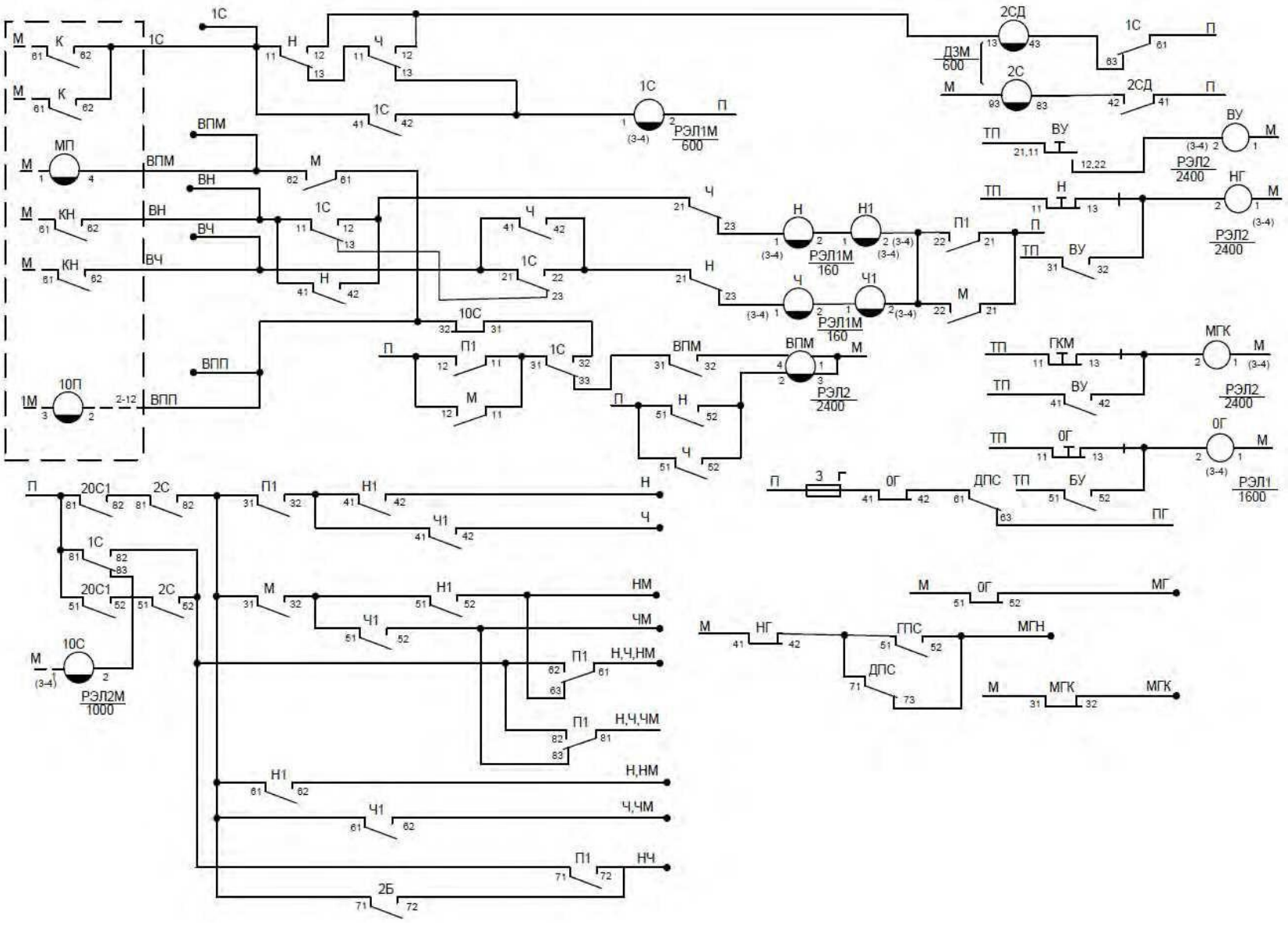


Рисунок 63 – Маршрутный набор реле рода маршрута, шины питания

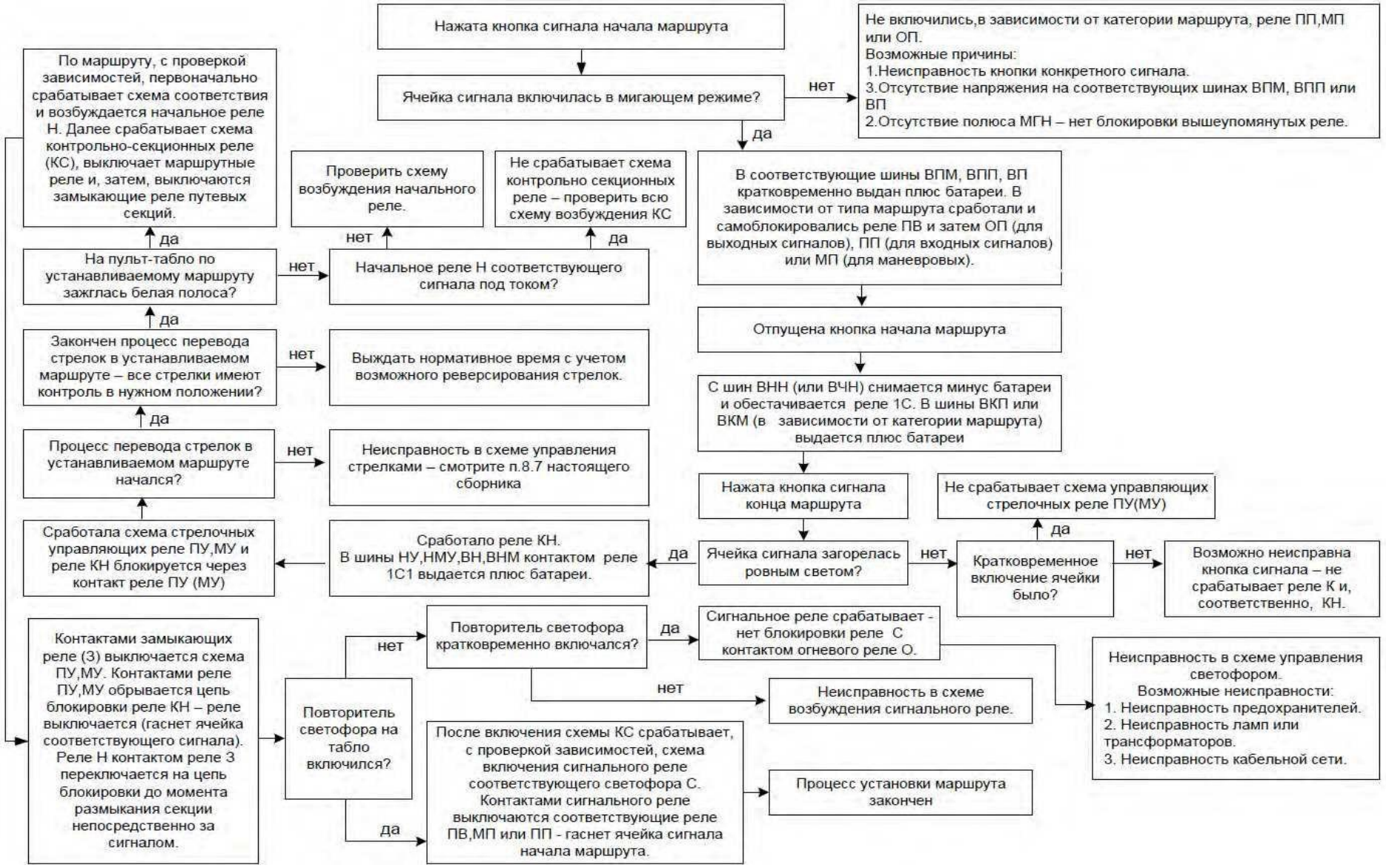


Рисунок 64 – Алгоритм установки маршрута при упрощенном маршрутном наборе – альбом ЭЦ-12

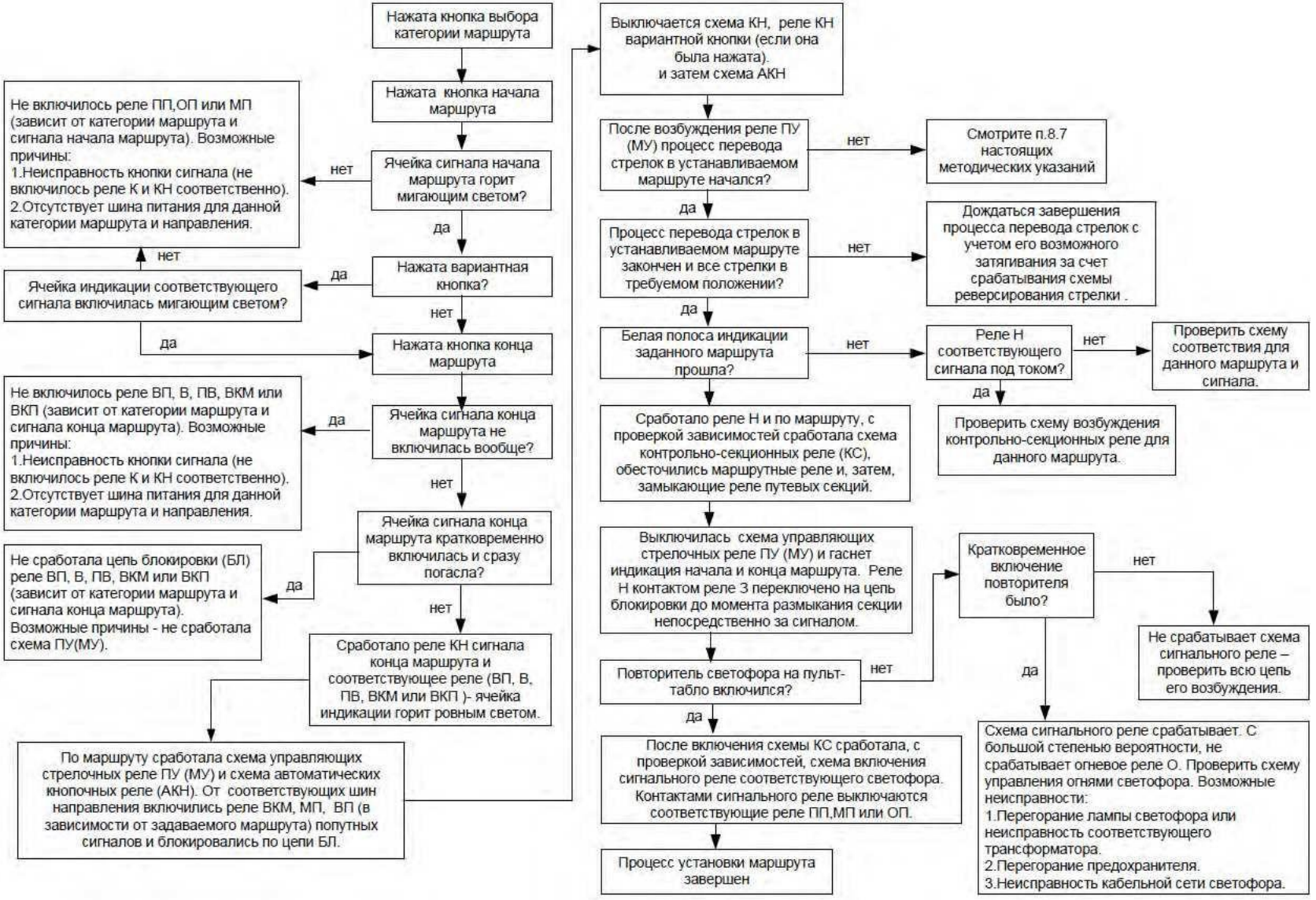


Рисунок 65 – Алгоритм установки маршрута при маршрутном наборе с автоматическим открытием попутных светофоров – альбом ЭЦ-12-90

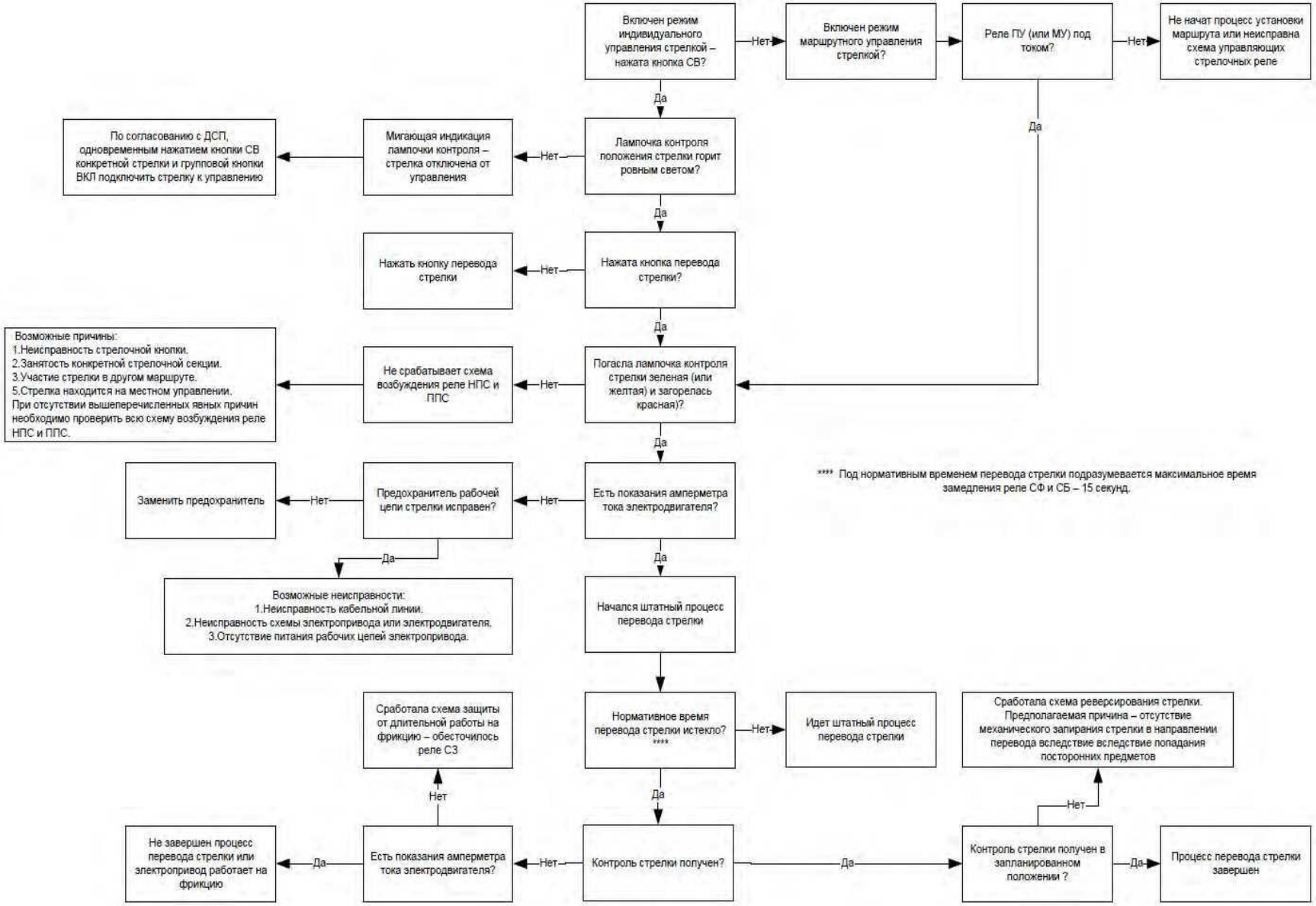


Рисунок 66 – Диаграмма перевода стрелки - типовой альбом ЭЦ-12

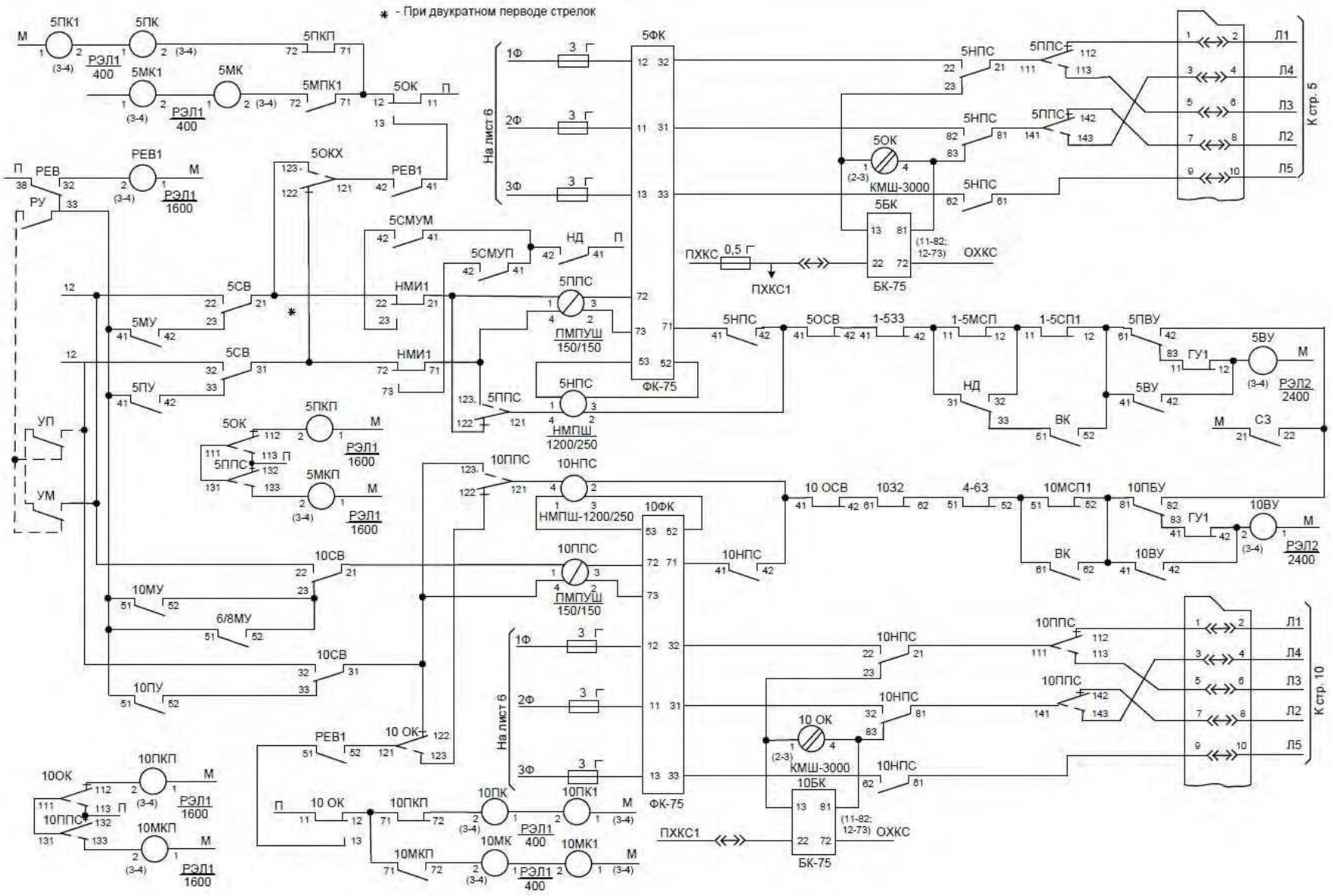


Рисунок 67 – Схема управления стрелочным электроприводом переменного тока

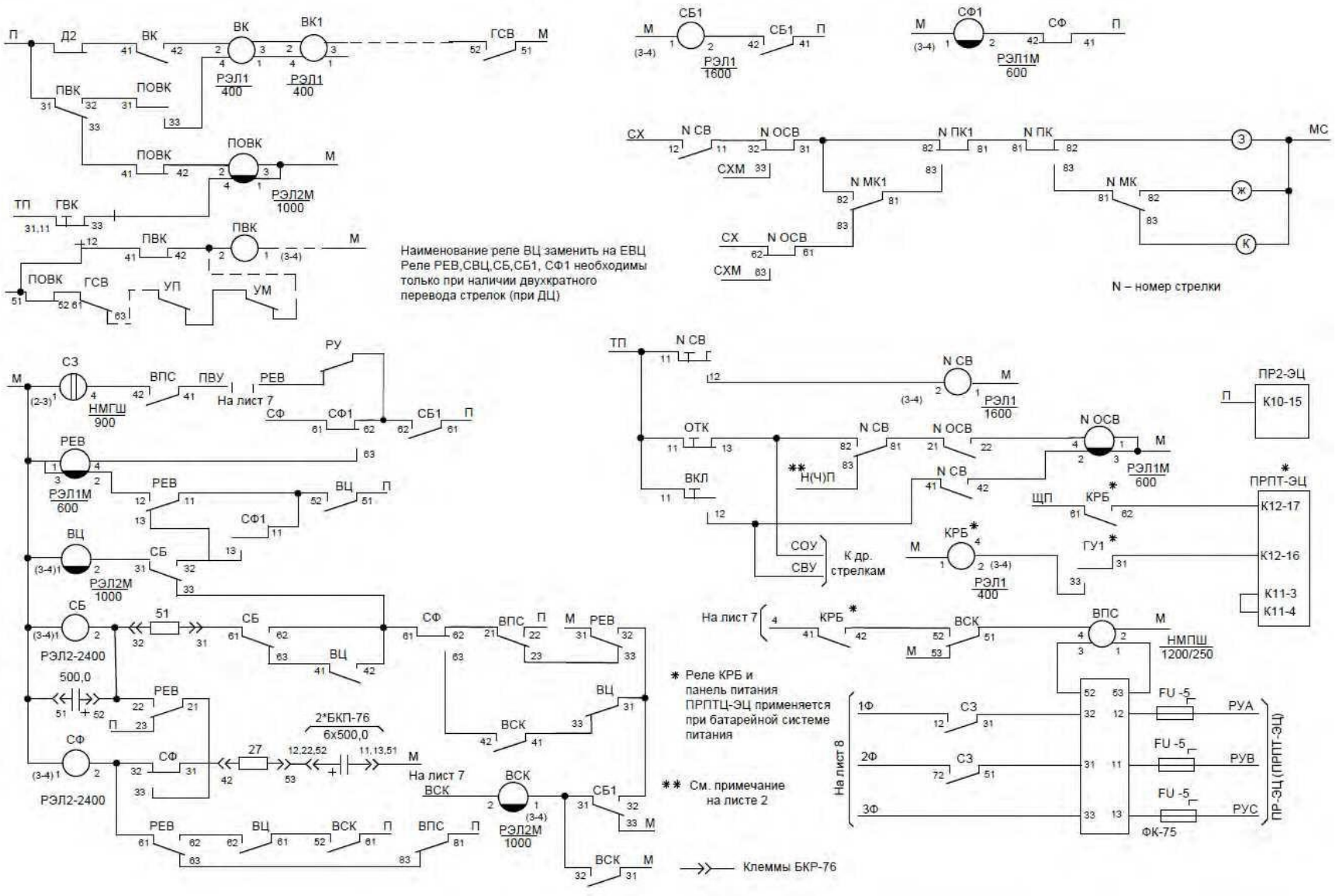


Рисунок 68 – Схема управления стрелочным электроприводом переменного тока

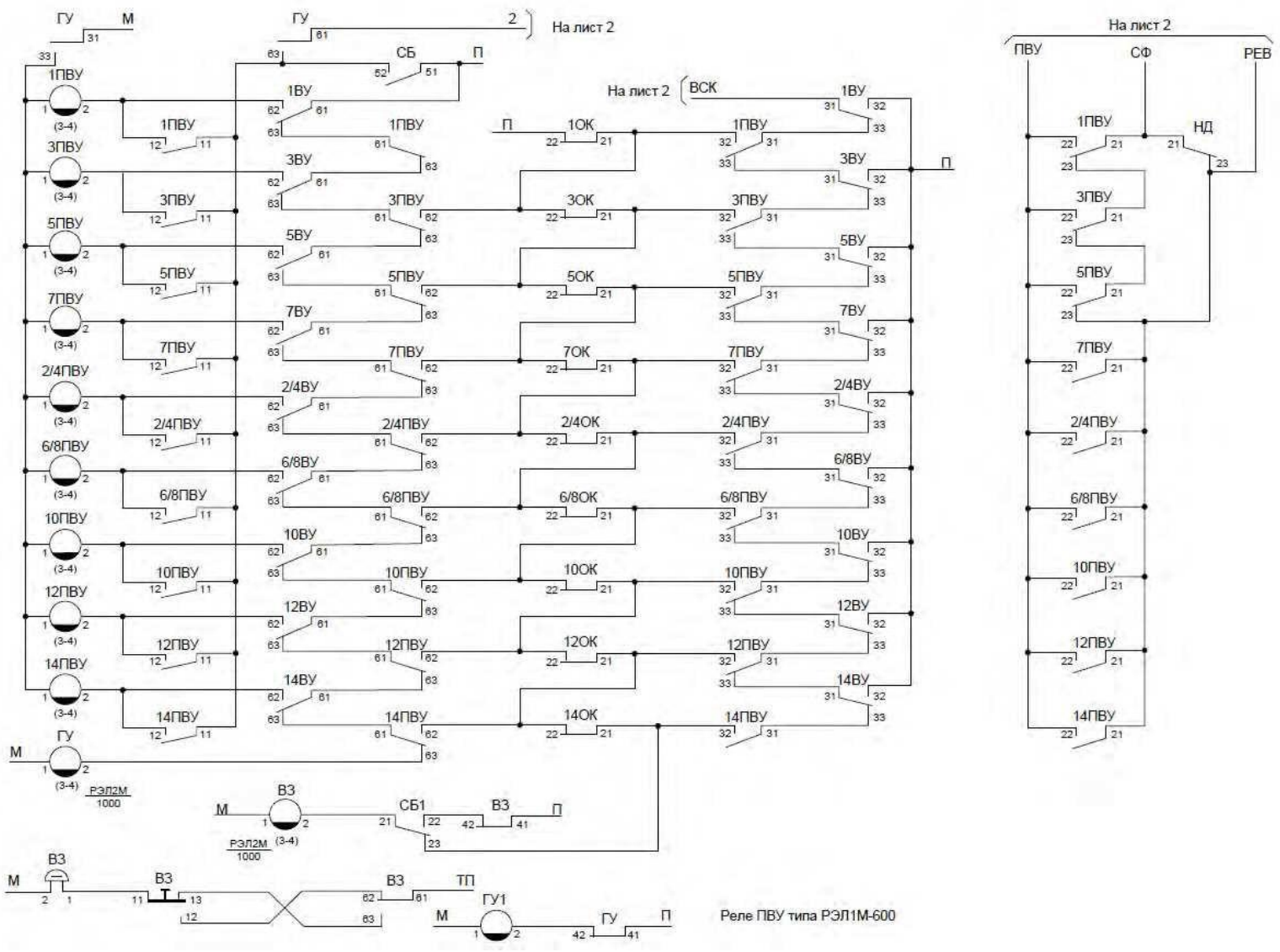


Рисунок 69 – Схема управления стрелочным электроприводом постоянного тока

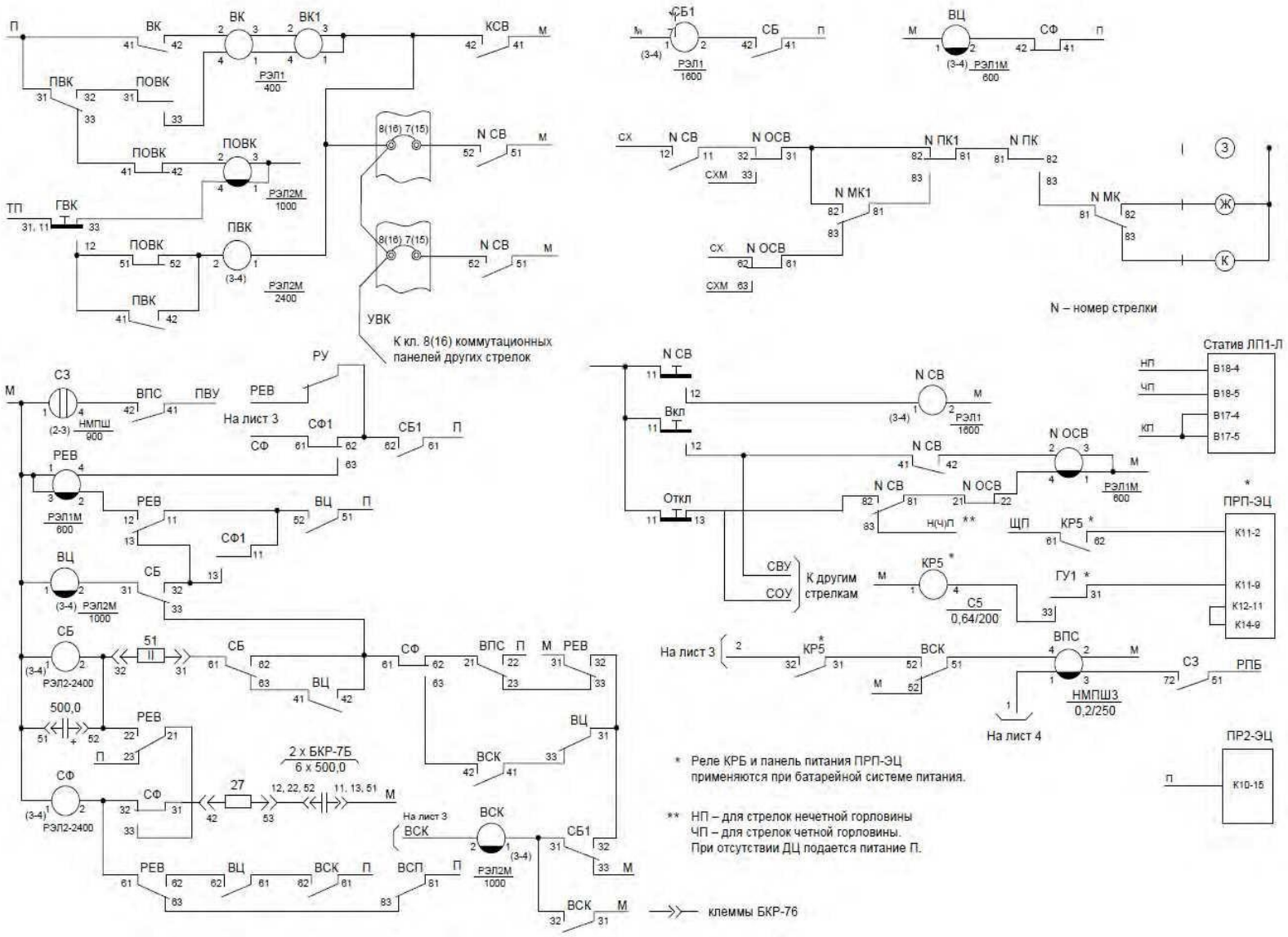


Рисунок 70 – Схема управления стрелочным электроприводом постоянного тока

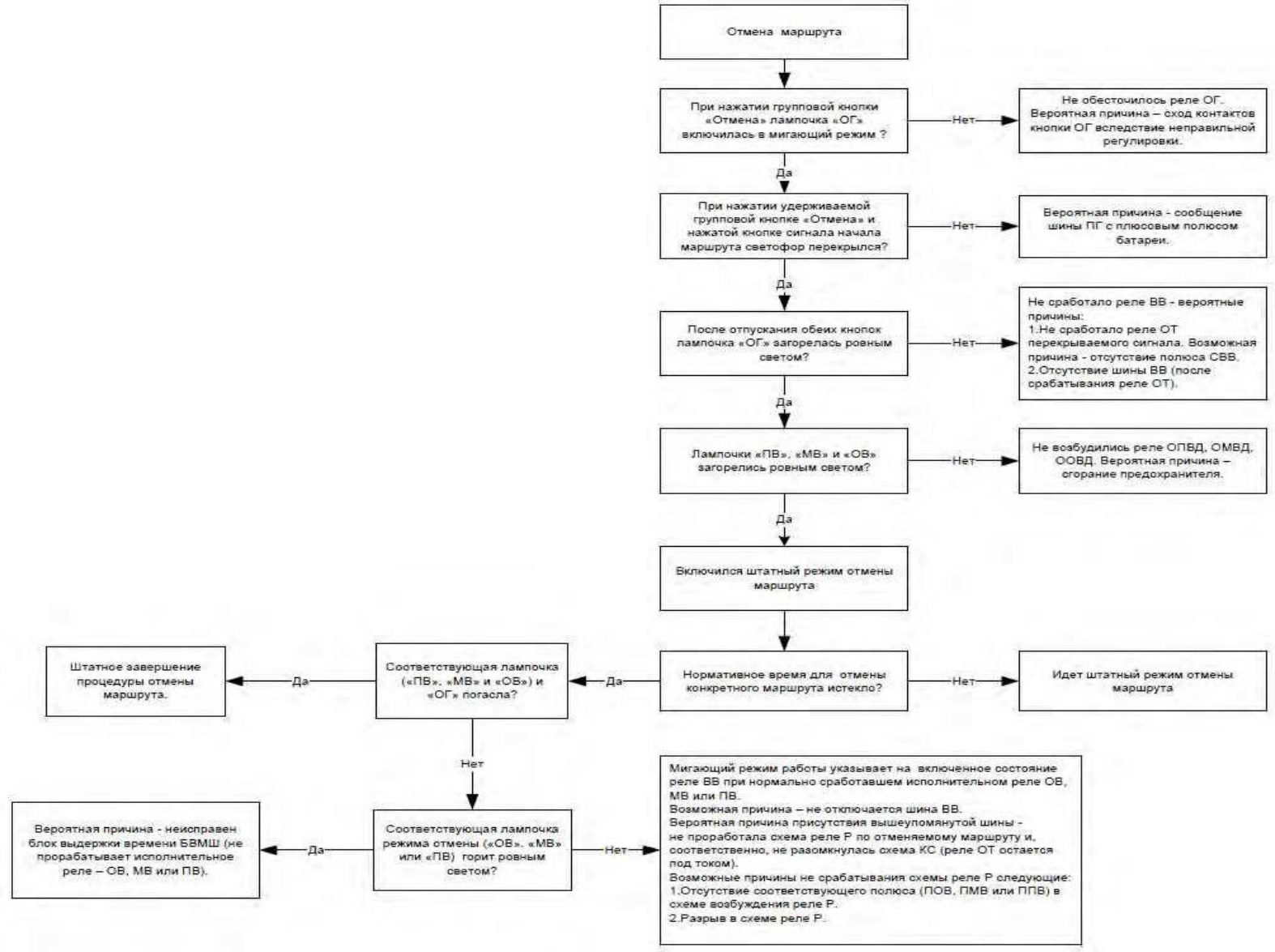


Рисунок 71 – Информационная диаграмма поиска неисправностей при отмене маршрутов – типовой альбом ЭЦ-12-90

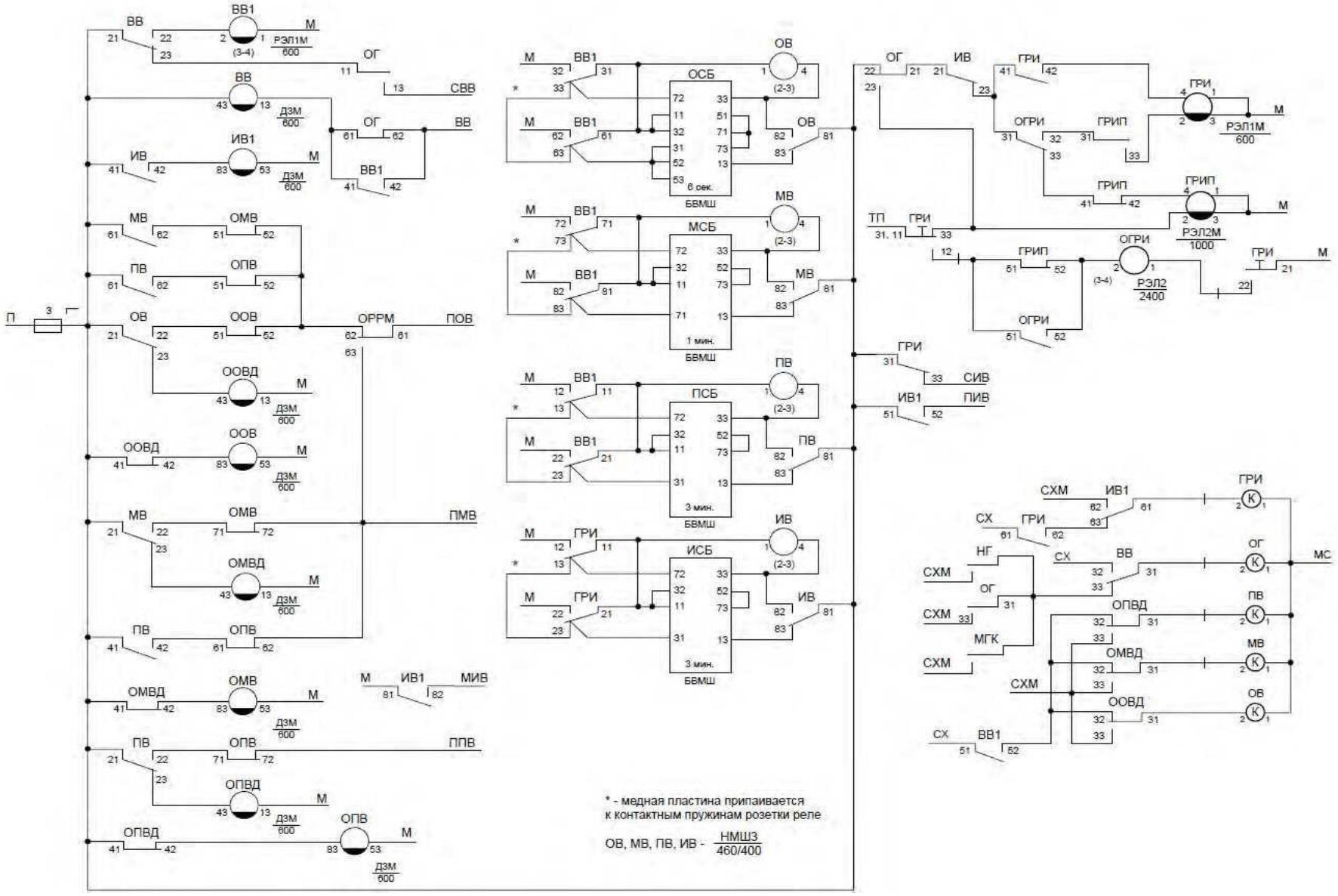


Рисунок 72 – Блоки выдержки времени, шины питания

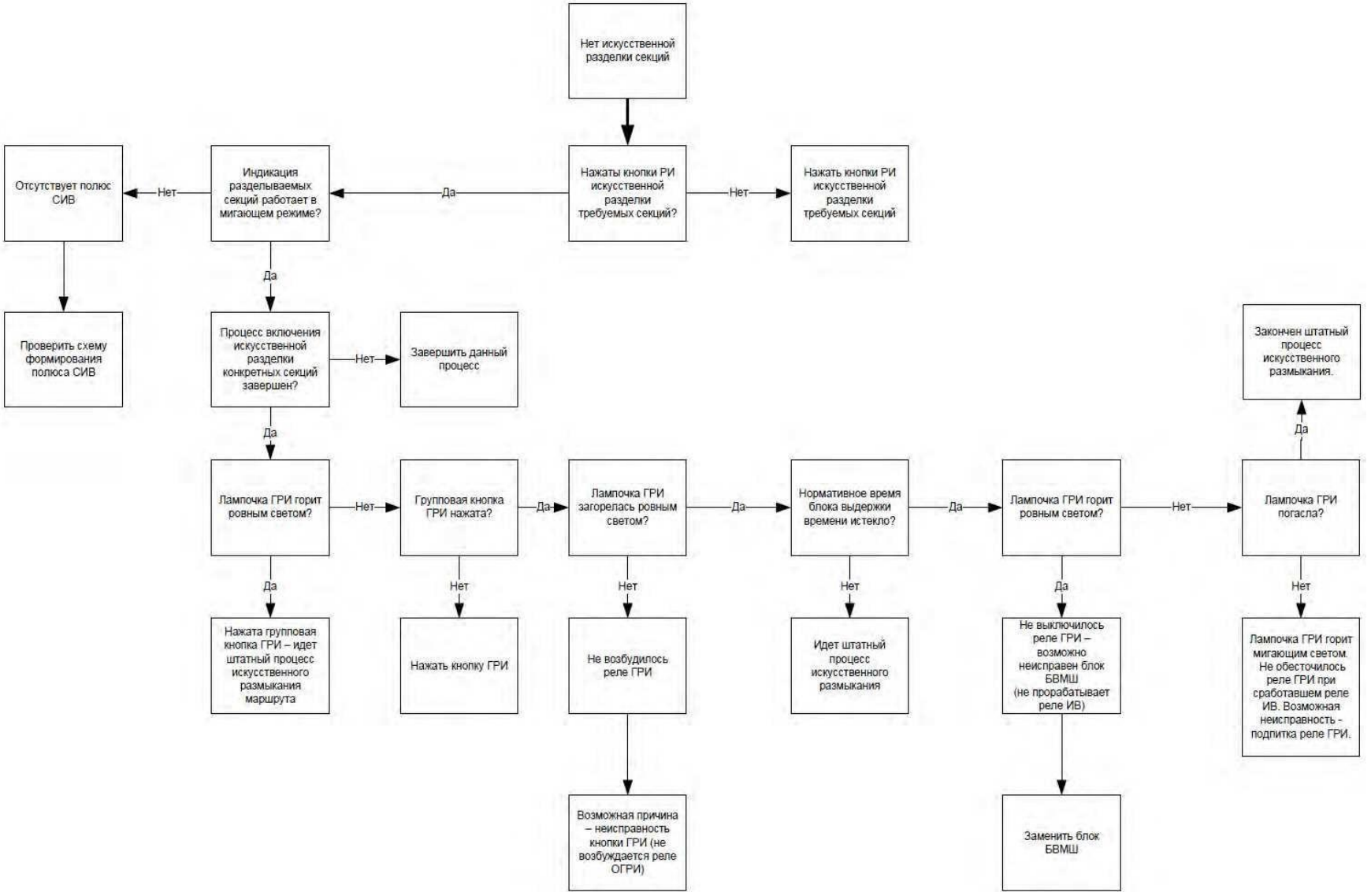


Рисунок 73 – Информационная диаграмма поиска неисправностей в режиме искусственной разделки – альбом ЭЦ-12-90

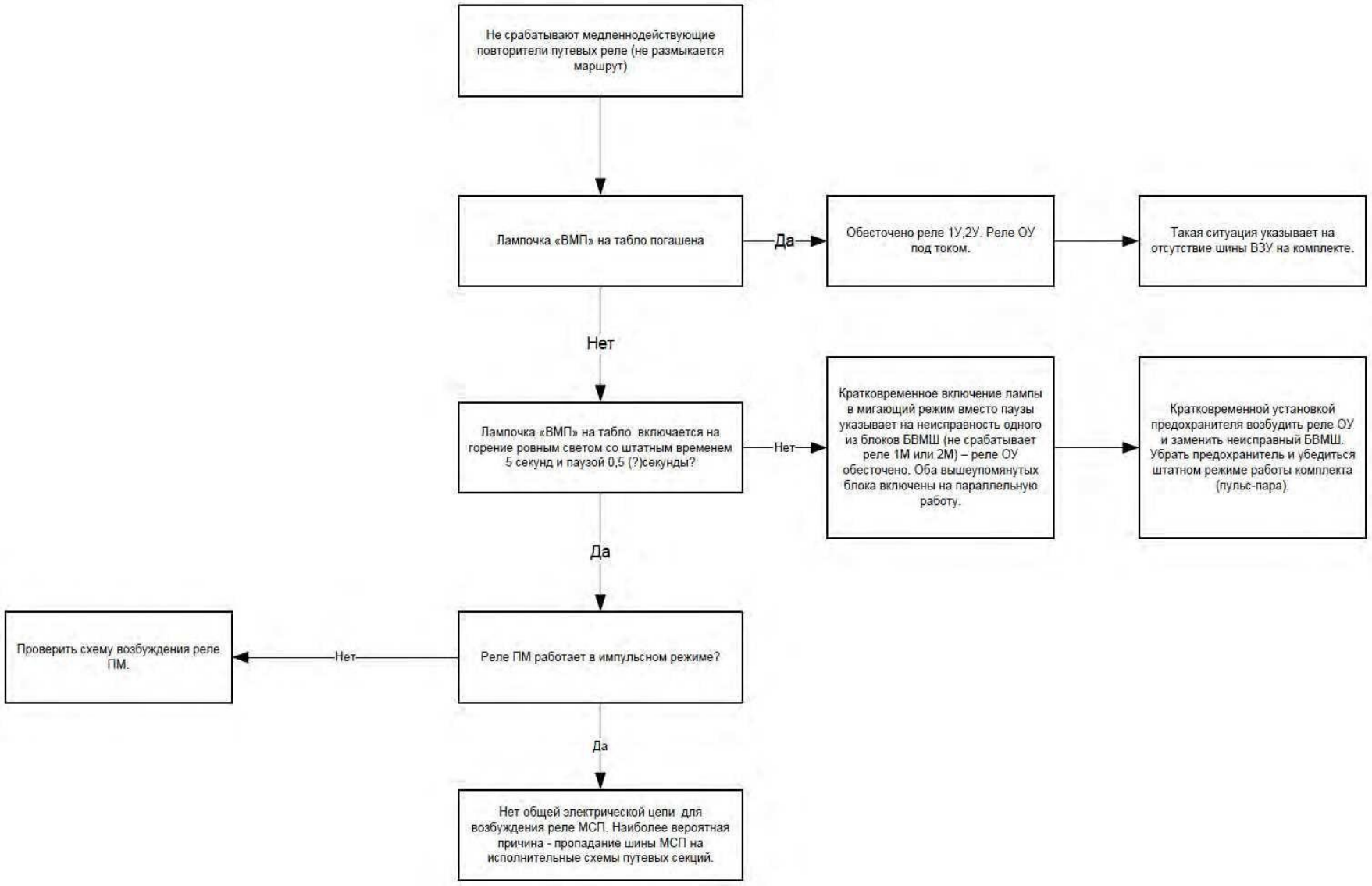


Рисунок 74 – Алгоритм поиска неисправности в схеме шины питания медленнодействующих путевых реле – альбом ЭЦ-12

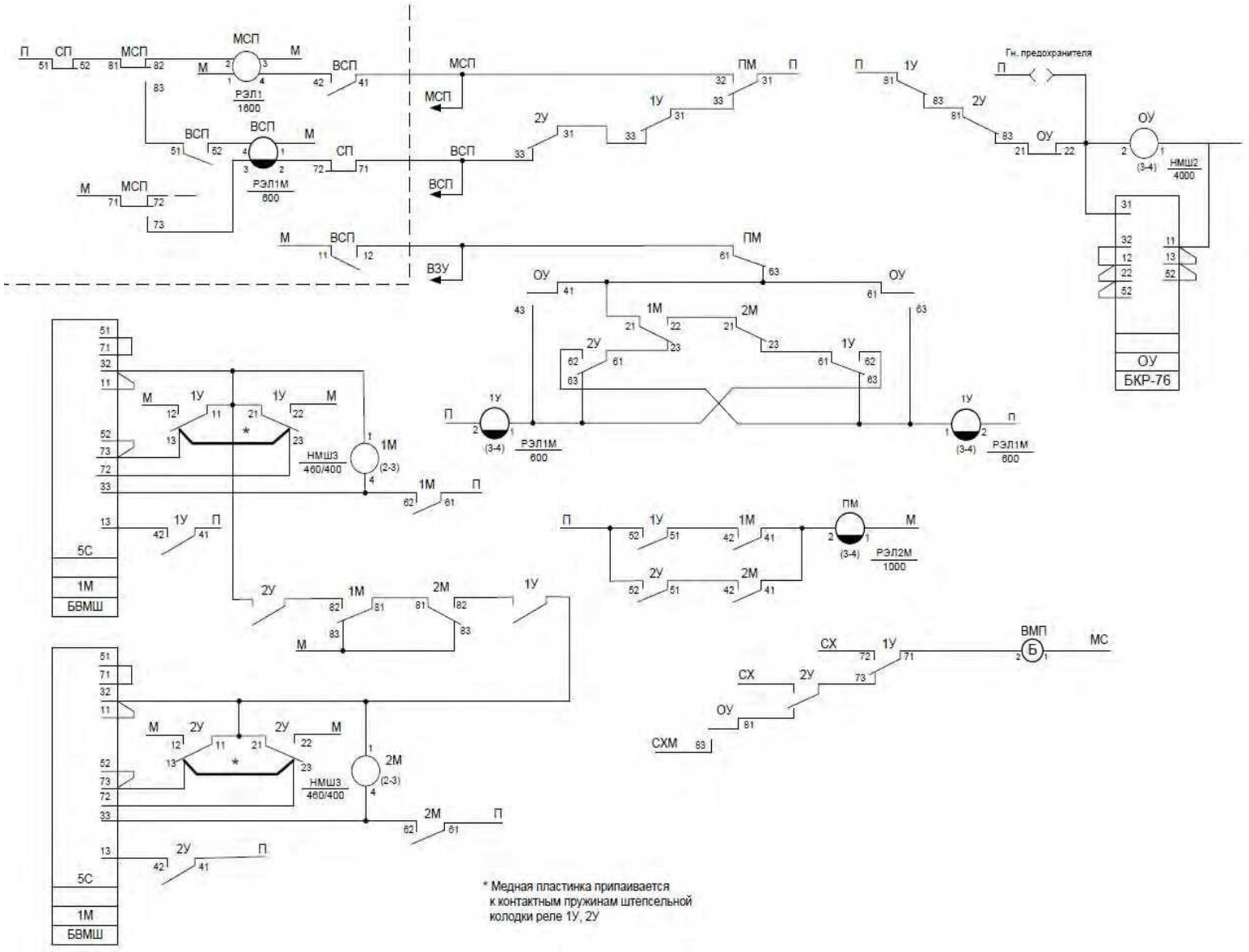


Рисунок 75 – Шины питания медленнодействующих путевых реле

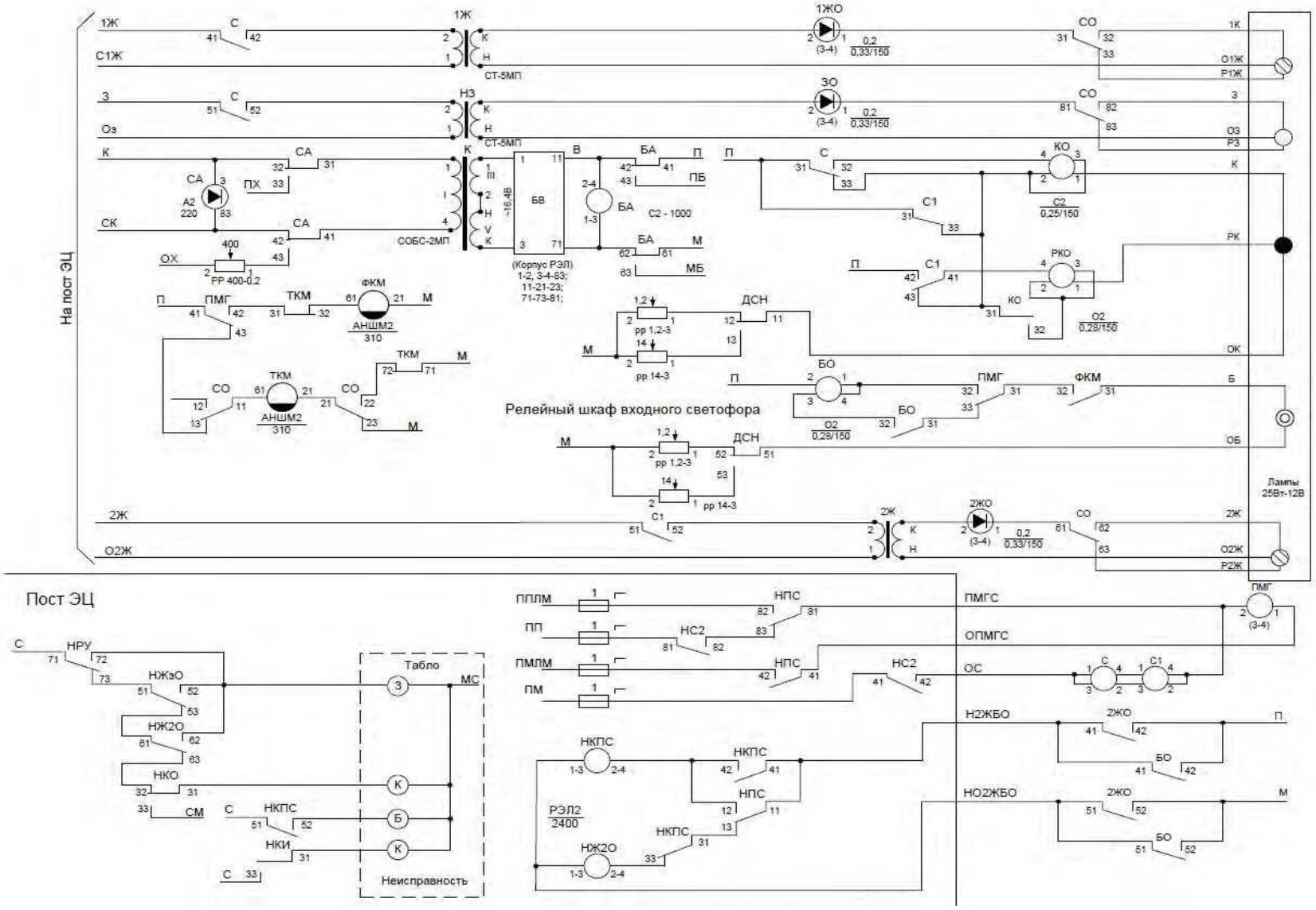


Рисунок 76 – Схема управления огнями входных светофоров

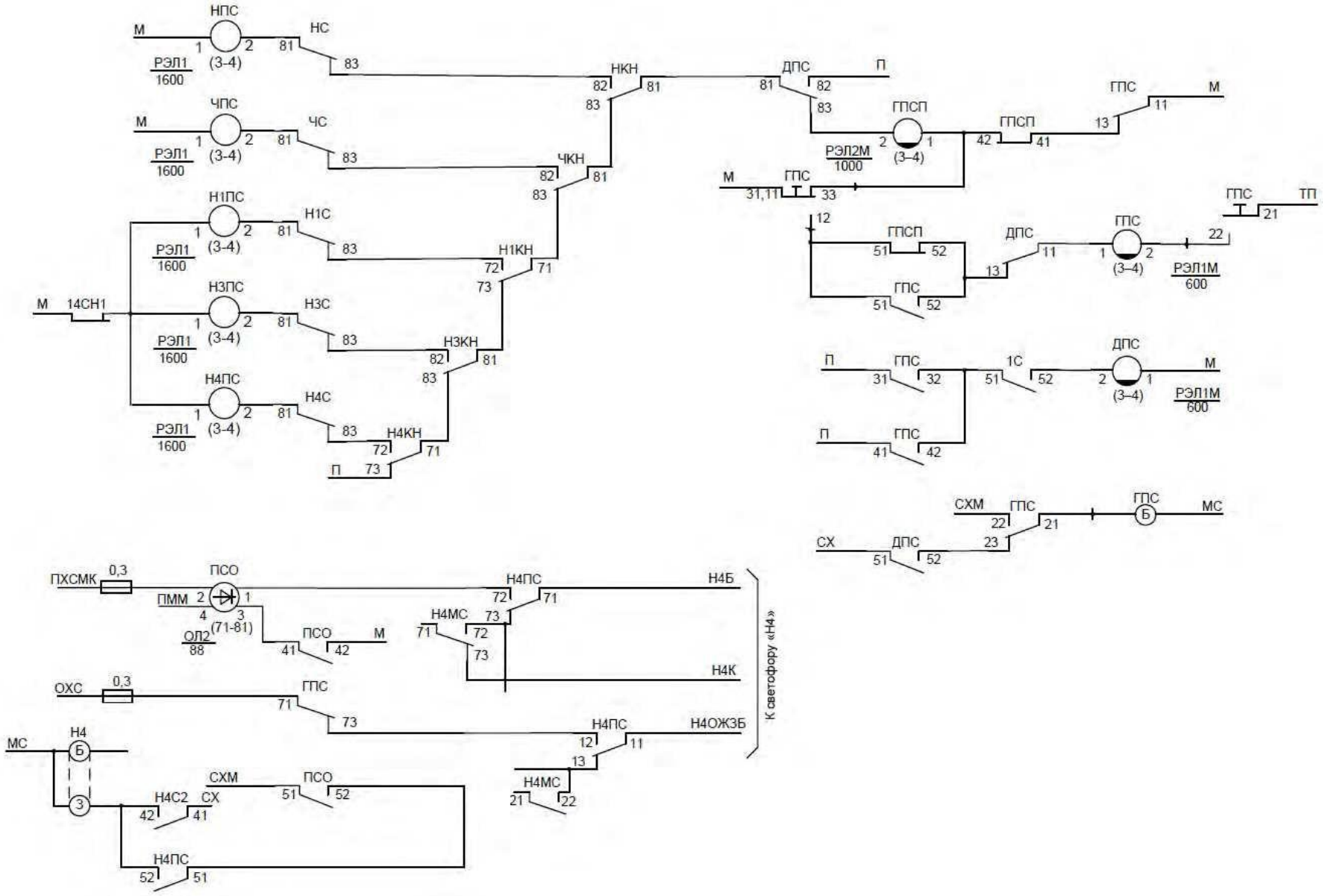


Рисунок 77 – Схема включения пригласительного огня на выходных светофорах

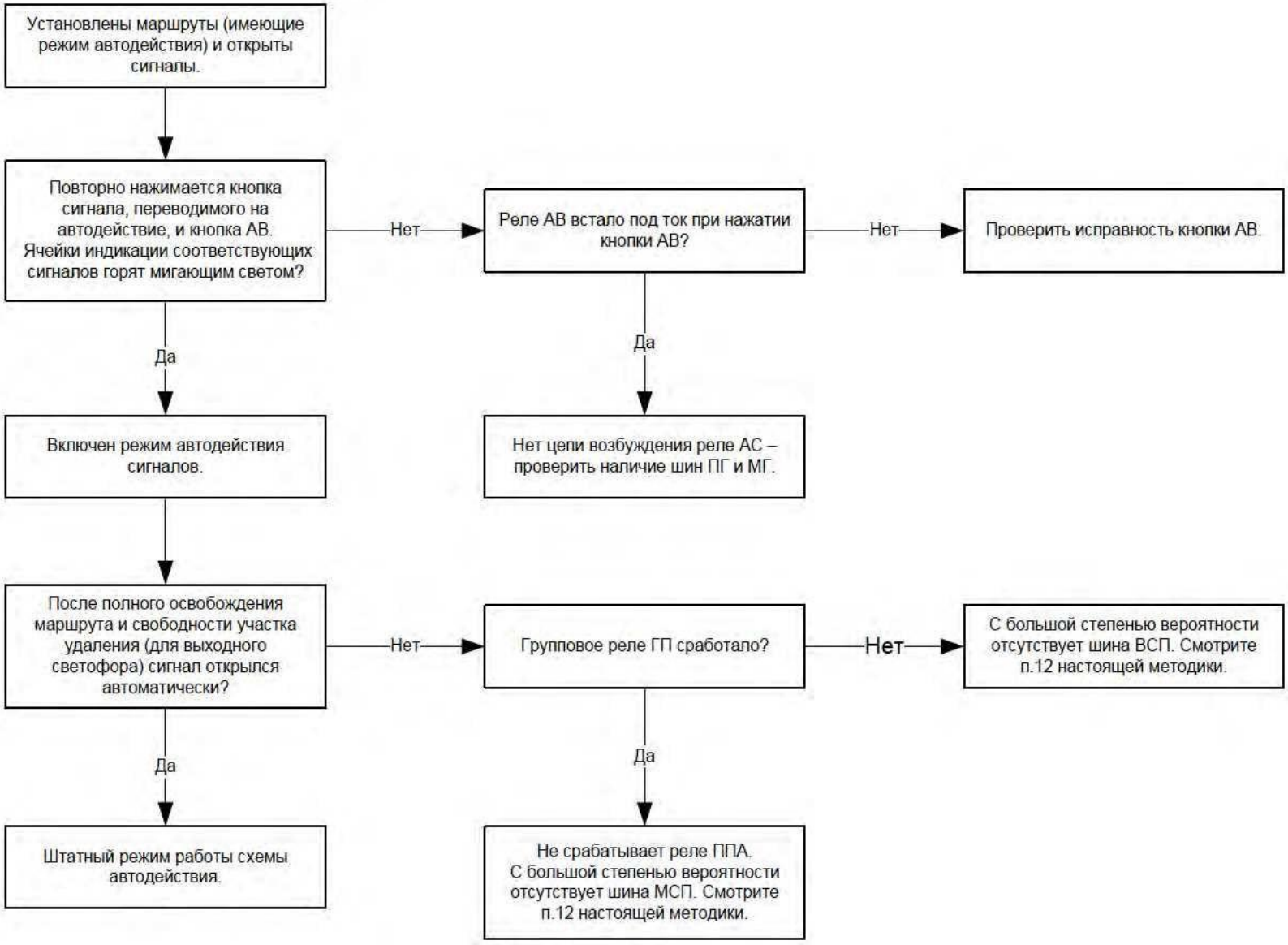


Рисунок 78 – Диаграмма работы схемы автодействия и возможные неисправности – альбом ЭЦ-12

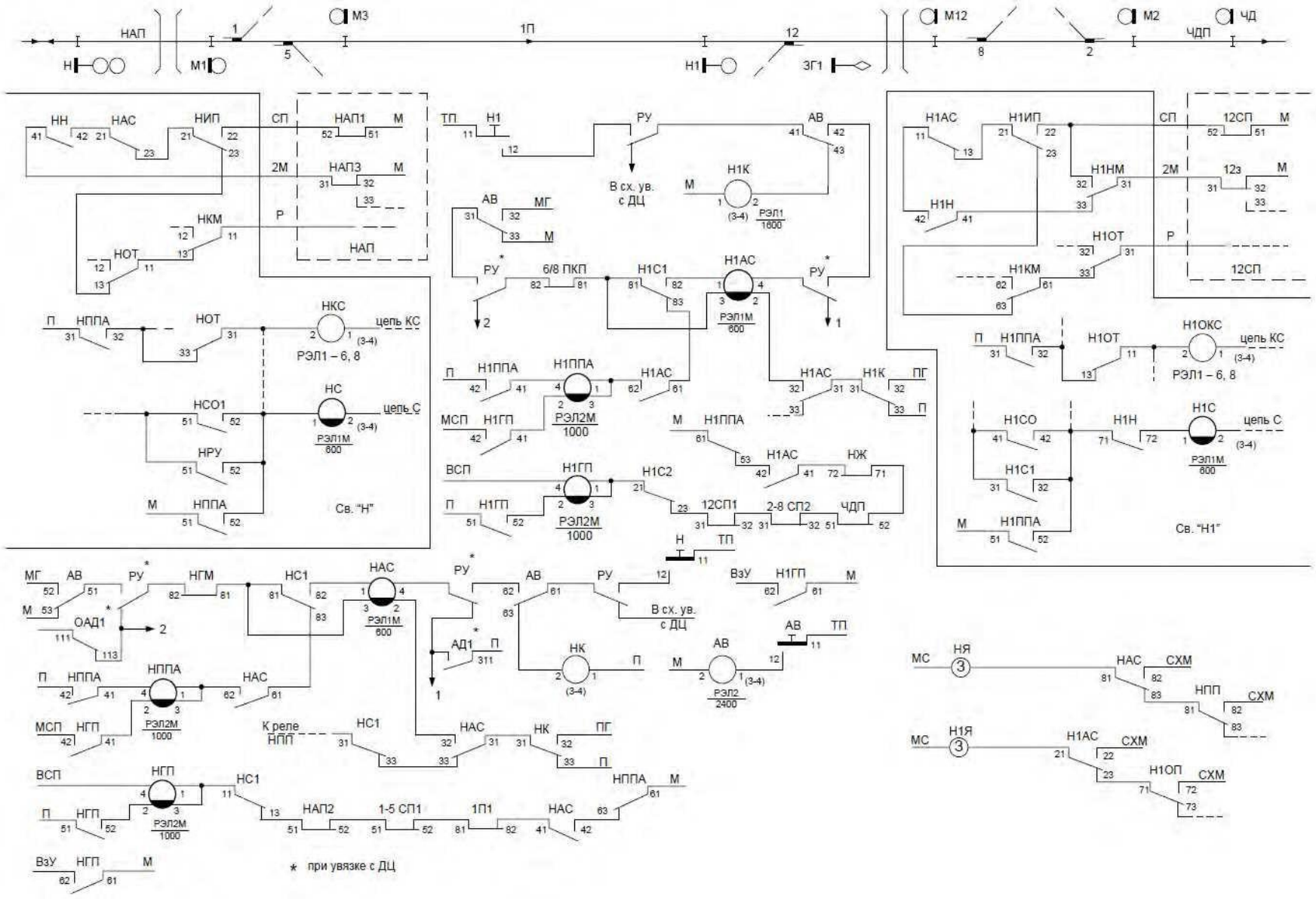


Рисунок 79 – Схема включения реле автодействия

6. Алгоритм поиска неисправностей ЭЦИ

6.1. Общие сведения о системе ЭЦИ (И-195-90)

Электрическая централизация с индустриальной системой монтажа разработана в соответствии с техническим заданием, утвержденным главным управлением сигнализации, связи и вычислительной техники МПС 6 марта 1985 г.

6.2. Назначение и область применения

Электрическая централизация с индустриальной системой монтажа предназначена для управления станционными стрелками и сигналами, установки поездных и маневровых маршрутов с пульта дежурного по станции или с пульта поездного диспетчера по кодовой линии с целью организации движения поездов и маневровой работы при обеспечении безопасности движения и предоставления информации оперативному персоналу и системам более высокого уровня.

Система ЭЦИ может применяться на всех видах раздельных пунктов железных дорог, но наиболее эффективно ее применение для станций с числом стрелок 30 и более.

6.3. Состав и структура ЭЦИ

Постовые устройства ЭЦИ включают в себя следующие изделия:

типовые релейные блоки;

блочные стойки для установки типовых релейных блоков;

стативы для установки штепсельных реле и нештепсельной аппаратуры (релейные стативы);

стативы кроссирования;

распределительные стативы;

аппараты управления и контроля;

кабельные соединители;

питающая установка;

кабельрост.

Разработан 31 тип релейных блоков (см. таблицу 1), с помощью которых осуществляется управление всеми основными объектами электрической централизации: выходными, маршрутными и маневровыми светофорами, стрелочными электроприводами с моторами постоянного (2-х проводная схема стрелки) и переменного тока (5-ти проводная схема), переездами в горловине станции, пунктами ПТО, стрелками в пути, устройствами кодирования, местное управление стрелками, ограждение составов на путях и оповещение работников пути.

Блоки выходных светофоров позволяют выполнить осигнализирование

для увязки с трехзначной, четырехзначной и централизованной автоблокировкой ЦАБ, полуавтоматической блокировкой.

Таблица 1

Типы релейных блоков

№пп	Тип блока	Кол-во реле в блоке	Кол-во вилок соединителей	Кол-во блоков на одну стрелку	Назначение блоков
1	ВДП-И	12	4	0,44	Выходной светофор с изолированного пути
2	ВД-И	9	5	0,16	Выходной светофор в горловине станции или с не изолированного пути
3	ВГ-И	11	6/1/	0,12	Осигнализование главного пути
4	ВБ-И	9	4	0,43	Осигнализование бокового пути
5	ВЧ-И	10	4	0,43	Четырехзначная сигнализация
6	ВЦ-И	12	4	0,43	Осигнализование на ЦАБ
7	М1-И	10	4	0,30	Маневровый светофор в горловине станции
8	М2-И	9	5	0,20	Маневровый светофор в створе
9	М3-И	9	4	0,30	Маневровый светофор с участка пути
10	МТ-И	11	2	0,12	Маневровый светофор из тупика
11	С-И	12	6/1/	0,70	Коммутационный блок стрелки
12	СД-И	12	6	0,30	Коммутационный блок 2-ой спаренной стрелки
13	СП-И	12	4	0,81	Стрелочный изолированный участок

№ пп	Тип блока	Кол-во реле в блоке	Кол-во вилок соединителей	Кол-во блоков на одну стрелку	Назначение блоков
14	УП-И	12	3	0,19	Участок пути в горловине станции
15	ОГХЗ-И	10	2	0,073	Ограждение составов на путях/3комплекта/
16	МУПх2-И	12	6	0,075	Местное управление пути /2 комплекта/
17	МУСІ-И	12	6	0,15	Местное управление противошерстной стрелкой
18	МУС2-И	12	6	0,10	Местное управление пошерстной стрелкой
19	МУСО-И	6	5	-	Блок охранных стрелок при местном управлении
20	МПхЗ-И	12	5/1/	0,27	Оповещение монтеров пути /3 комплекта/
21	ПИ-И	11	5	0,06	Извещение на переезд
22	НПМх2-И	11	5	0,30	Набор для поездного светофора /2 комплекта/
23	НМх2-И	12	3	0,40	Набор для маневрового Светофора /2комплекта/
24	ПС-И	5	2	0,70	Пусковой блок стрелки
25	ПСТ-И	5	2	0,70	Пусковой блок стрелки трехфазного тока
26	ДВД-И	12	6/1/	0,06	Дополнительный блок поездного светофора в горловине станции
27	СВ-И	7	3	0,02	Блок стрелки в середине пути
28	СВД-И	12	6	0,04	Дополнительный к блоку СВ-И
29	МУС2Дхх2-И	6	1	0,05	Дополнительный блок к МУС2-И
30	К-И	12	1	0,21	Контроль неисправности
31	МПУ-И	11	4	-	Блок-макет путевого участка

Примечание. В скобках указано количество вилок соединителей из общего числа соединителей для настройки схемы блока.

Схемы включения входных светофоров, групповых комплектов шин питания маршрутного набора, отмены маршрутов, местного управления, монтеров пути, макета выключения стрелок из зависимости и переезда выполняются на типовых панелях или релейных стативах свободного монтажа.

На релейных стативах размещается в основном аппаратура рельсовых цепей, увязок с маневровыми районами, с горкой, немаршрутизированных маневров, предохранители, увязки с перегонными устройствами, очистки стрелок, устройство резервирования предохранителей и другие реле необходимые для построения нетиповых решений.

Типовыми блоками собираются следующие электрические схемы ЭЦ:

маршрутный набор;

установка и размыкание маршрутов;

управление сигналами и взаимозависимости сигнальных показаний;

управление и контроля стрелок;

контроля свободности или занятости рельсовых цепей;

контроль горения и перегорания ламп светофоров;

переключение с перегоревшей лампы зеленого огня на лампу желтого огня или резервную нить лампы зеленого огня;

включение двухнитевых ламп;

управление пригласительными огнями;

двойное управление стрелками;

управление переездной сигнализацией;

оповещение монтеров пути;

управление поездными светофорами в горловине станции;

управление стрелками, примыкающих к приемо-отправочному пути;

автоматический возврат остряков стрелок;

кодирование рельсовых цепей;

автодействие светофоров;

фиксации неисправностей.

С помощью настроечных штепсельных разъемов электрические схемы блоков ВГ-И, С-И, МПХЗ-И, ДВД-И могут видоизменяться в зависимости от путевого развития станции, от схемы увязки с перегонными устройствами.

Для построения схем электрической централизации, типовые релейные блоки соединяются между собой кабельными соединителями.

Соединение типовых релейных блоков с аппаратами управления, выносного табло, напольными устройствами, питающей установкой осуществляется через распределительные стативы кабельными соединителями.

На распределительных стативах выполняется концентрация и

кроссировка шин кабелей с аппаратов управления, выносного табло, стативов кроссирования напольных кабелей, распределение питаний шин схемных обвязок по типовым релейным блокам и осуществление защиты схем групповыми предохранителями (П, СХ, СХМ, РСХМ, КСХ).

Индивидуальные предохранители управления стрелочными электроприводами, контроля стрелок и выключения огней светофоров размещаются на релейных стативах. Для резервирования основных предохранителей предусматривается применение устройства резервирования предохранителей УРП.

Соединения распределительных и релейных стативов с аппаратом управления и выносным табло выполняется кабельными соединителями с штепсельными розетками по изоляции.

Соединения распределительных стативов между собой и с релейными стативами нетиповых схем, для передачи шин схемных обвязок выполняется кабельными соединителями. Монтаж электрической схемы распределительного статива выполняется на заводе в соответствии с проектом.

6.4. Преимущества и функциональные возможности ЭЦИ

Преимуществами ЭЦИ в сравнении с аналогичными системами являются:

высокий уровень и полнота схемных решений, реализующих необходимые эксплуатационные требования;

возможность накопления маршрутов, враждебных заданному маршруту;

защита от преждевременного размыкания стрелок в маршруте в условиях различных нарушений;

фиксация кратковременных отказов устройств в установленном маршруте;

возможность открытия пригласительного сигнала на однопутный перегон с контролем исключения встречного движения;

возможность установки маршрута без открытия светофора, с движением по замкнутым стрелкам по приказу при следующих видах повреждений: ложная занятость рельсовой цепи по маршруту, ложная занятость негабаритного участка, отсутствие контроля положения одиночной стрелки;

защита от перекрытия светофоров при ошибочном нажатии кнопок искусственного размыкания секций в установленных маршрутах;

блочное местное управление стрелками и сигналами с избирательным набором вариантов;

индустриализация монтажа постовых устройств путем соединения аппаратуры ЭЦИ кабельными 30-жильными соединителями со штепсельными разъемами по концам;

повышение надежности действия устройств за счет ликвидации электролитических конденсаторов и уменьшения количества штепсельных

соединений;

сокращение органов управления (стрелочных коммутаторов, кнопок и др.);

технология монтажа постовых устройств обеспечивает снижение трудоемкости и сроков проектирования, строительства, наладки и пуска устройств;

возможность более быстрого перемонтажа устройств при изменении путевого развития станции;

высокий уровень типизации проектных работ.

Схемы ЭЦИ выполняют функции управления объектами (стрелка, светофор, переезд и др.), контроля состояния объектов, проверку условий обеспечения безопасности движения поездов, отображения на табло состояния объектов управления и контроля децентрализации управления (двойное управление) в необходимых случаях, связи с вышестоящими уровнями управления и контроля (диспетчерская централизация, программное управление).

Для построения схем дополнительной и наборной групп применены реле первого класса надежности РЭЛ, ПЛ, ОЛ, ДЗ, НМШ и т. д.

Блочные схемы исполнительной и наборной групп выполнены с учетом соединения блоков по географическому плану станции.

Для эффективного использования кабельного соединения цепи исполнительной и наборной групп проходят в одном кабельном соединителе (при этом предусматривается транзит цепей через блоки).

С целью сокращения размеров аппарата управления схемы индивидуального управления стрелками разработаны с учетом замены коммутаторов на кнопки и использования групповых кнопок, перевод в плюсовое (минусовое) положение, отключение от управления, восстановление цепи управления, перевод стрелки при неисправности рельсовой цепи (со счетчиком числа нажатий) вместо двух маршрутных кнопок на каждый поездной светофор на прямоугольной секции манипулятора устанавливается одна маршрутная кнопка, установка маршрута производится нажатием кнопки рода маршрута (поездной/ маневровый), а затем маршрутных кнопок начала и конца маршрута.

Предусмотрена возможность открытия пригласительного сигнала на однопутный перегон с контролем исключения встречного движения.

Разработанные блоки поездных светофоров позволяют осуществлять увязку с полуавтоматической блокировкой, с трехзначной и четырехзначной автоблокировкой, с централизованной автоблокировкой (АЛСО).

Для исключения перекрытия светофора при ошибочном нажатии кнопки искусственной разделки секции, входящей в маршрут, в схему реле

искусственной разделки маршрутных секций введен тыловой контакт контрольно-секционных реле.

С целью возможности искусственного размыкания при не выключении контрольно-секционных реле, вызванного, например, несрабатыванием кнопочного реле в наборном блоке светофора отменяемого маршрута или несрабатыванием комплекта выдержки времени отмены маршрута и др., предусмотрена возможность выключения цепи контрольно-секционных реле нажатием групповой кнопки «ГКМ» и кнопки, определяющей конец маршрута.

Для повышения безотказности работы схем и удлинения межремонтного срока проверки блоков исключены электролитические конденсаторы в схемах сигнальных реле и реле отмены. Необходимое время замедления сигнальных реле на время переключения фидеров и замедление реле отмены обеспечивается схемным путем с помощью специальных шин.

Предусмотрена возможность установки маршрута без открытия сигнала через ложно занятую секцию маршрута путем нажатия групповой кнопки снятия контроля изоляции и соответствующих маршрутных кнопок.

Разделка маршрута при проследовании поезда проходит только по ложно занятой рельсовой цепи. Для размыкания ложно занятой секции и остальной части маршрута после проследования поезда ДСП должен снова задать маршрут через неразомкнутые секции, затем нажать кнопки ложно занятых маршрутных секций (этим достигается усиление защищенности схемы отмены маршрута от ошибочных действий ДСП) и после этого отменить маршрут обычным порядком.

Предусмотрен постоянный активный контроль свободности пути исключением белой лампы индикации свободности пути.

Электрические схемы блоков исполнительной и наборной групп разделены «по путям» для возможности питания от раздельных источников при наличии двух аккумуляторных батарей.

Электрические схемы блоков предусматривают вывод свободных контактов реле для использования в схемах свободного монтажа и системах более высокого уровня управления и контроля.

6.5. Отказы в схемах реле общего комплекта

6.5.1. При нажатии кнопки выбора категории маршрута стрелки направлений не включаются в мигающий режим.

Если при нажатии других кнопок выбора категории маршрута стрелки направлений включаются в мигающий режим, то наиболее вероятной причиной является неисправность соответствующей кнопки.

В случае, если нет реакции схемы индикации на нажатие других кнопок, то это, с большой степенью вероятности указывает на выключенное состояние реле ОГ («Отмена») – отсутствует полюс МГ. На выключенное состояние реле

ОГ должно указывать мигающее показание лампочки «ОГ» на пульт табло. Наиболее вероятной причиной выключения реле ОГ является неисправность кнопки ОГ.

6.5.2. При нажатии начальной кнопки стрелки направлений остаются в мигающем режиме работы. Это указывает на срабатывание реле выбора категории маршрута и отсутствие возбуждения реле направлений и реле ВПМ. В первую очередь необходимо убедиться в срабатывании конкретного кнопочного реле КН. На его срабатывание указывает загорание соответствующей зеленой световой ячейки у сигнала. В случае отсутствия этой индикации необходимо убедиться в возбуждении реле К (повторитель кнопки сигнала). Наиболее вероятной причиной отказа схемы кнопочных реле является неисправность кнопки. Если не происходит срабатывания реле К, КН и других сигналов, то это с большой степенью вероятности указывает на пропадание плюсового полюса из-за перегорания стативного предохранителя – в данном случае должна сработать сигнализация перегорания предохранителей.

Если схема кнопочных реле исправна, то необходимо проверить наличие соответствующих шин (при ее срабатывании) ВЧН (или ВНН), схему возбуждения реле 1С, соответствующих реле направлений и реле ПМ.

6.5.3. При нажатии кнопки конца маршрута не выключается индикация соответствующего указателя направления.

Это обстоятельство с большой степенью вероятности указывает на отсутствие срабатывания реле 2С – необходимо проверить всю схему его возбуждения.

Схема общего комплекта приведена на рисунке 80. Алгоритм работы комплекта и возникновение возможных неисправностей приведены на рисунке 81.

6.6. Отказы в процессе установки поездного и маневрового маршрута

6.6.1. При штатной работе общего комплекта и нажатии кнопки начала конкретного маршрута световая ячейка у начального светофора не включается мигающим светом.

В случае нажатия кнопки входного или выходного светофора это указывает на несрабатывании противоповторного реле ОП. Его несрабатывание может быть вызвано отсутствием возбуждения реле К (возможная причина неисправность кнопки или потеря контакта в разъеме) и соответственно КН. Необходимо проверить схему возбуждения реле ОП, обратив внимание на наличие шины ВПП.

В случае нажатия кнопки маневрового светофора это указывает на несрабатывание противоповторного реле МП. Аналогично это несрабатывание может быть вызвано отсутствием возбуждения реле К (возможная причина неисправность кнопки или потеря контакта в разъеме) и соответственно КН.

Необходимо проверить схему возбуждения реле МП, обратив внимание на наличие шины ВПМ.

Отсутствие блокировки реле КН после отпускания кнопки (реле К выключается) с большой степенью вероятности указывает на несрабатывание реле ОП, В, ПВ, МП, ВКМ (в зависимости от типа задаваемого маршрута и сигнала) или, при их включении, на отсутствие обратной цепи через контакты реле ПУ (МУ).

6.6.2. Отсутствие включения ячейки индикации конца поездного маршрута (после нажатия кнопки соответствующего сигнала) указывает на несрабатывание реле В для выходного сигнала, ПВ для входного сигнала и ВКМ для маневрового. Причиной этого может быть неисправность соответствующей кнопки, потеря контакта в разъеме или отсутствие соответствующих шин направлений.

Отсутствие включения ячеек индикации промежуточных сигналов в маршруте указывает на несрабатывание реле В и ВП соответствующих блоков - причиной может быть несрабатывание схемы реле АКН.

6.6.3. При включении мигающим светом ячейки сигнала начала маршрута и ровным светом ячейки сигнала конца маршрута и промежуточных сигналов (при их наличии в маршруте) не проходит белая полоса на табло по данному маршруту – все стрелки имеют контроль, секций и путей с ложной занятостью по маршруту нет, дополнительные требования зависимостей выполняются.
Причины могут быть следующими:
не отработала схема стрелочных управляющих реле;

при отработавшей схеме стрелочных управляющих реле и наличии контроля положения стрелок в соответствующем положении, причиной может быть отсутствие возбуждения начального реле Н в схеме соответствия

необходимо проверить всю схему включения этого реле;

при сработавшей схеме начального реле не отработала схема контрольно-секционных реле. Необходимо проверить всю цепь возбуждения данных реле.

Алгоритмы установки маршрута для примерной станции и устранения возможных неисправностей приведены на рисунках 82, 83 и 84. Рассматривается вариант установки поездного маршрута по входному светофору Н на путь 1П и маневрового от М5 за М7 соответственно.

6.7. Неисправности схемы управления стрелкой

Для управления стрелками применяется два типа блоков:

ПС-И – блок для 2-х проводной схемы управления с электродвигателями постоянного тока;

ПСТ-И – блок для 5ти проводной схемы управления с 3х фазными электродвигателями переменного тока.

Для индивидуального перевода стрелки с помощью кнопок в блоках ПС-

И и ПСТ-И установлены реле вызова стрелки СВ и реле отключения стрелки от управления ОСВ.

При необходимости индивидуального перевода стрелки, необходимо нажать кнопку СВ стрелки и одна из кнопок «+» или «-».

Для отключения стрелки от управления необходимо нажать групповую кнопку отключения ОТК и кнопку СВ, в результате в пусковом блоке отключается реле ОСВ, которое фронтовыми контактами размыкает пусковые цепи стрелок.

Чтобы подключить схему стрелки к управлению, необходимо нажать кнопку СВ и групповую кнопку подключения к управлению ВКЛ.

Индикация контроля положения стрелки появляется при нажатии кнопки СВ (лампа контроля соответствующего положения горит ровным светом) и при отключении от управления (лампа контроля соответствующего положения горит мигающим светом).

В остальном принципы работы схем управления сохраняются и особенностей не имеют.

Схема управления стрелкой (с блоком ПСТ-И) и алгоритм ее работы приведен на рисунках 85 и 86 соответственно.

6.8. Режим вспомогательного управления, установка и размыкание маршрута через ложно занятые секции

Режим вспомогательного управления применяется для задания маршрута, в котором не выполняются условия замыкания стрелочных секций (отсутствует контроль охранного положения стрелок, свободность негабаритных участков), или для задания маршрута по использованному маршруту через ложно-занятые секции без открытия сигнала, а также для повторного задания маршрута через ложно-занятые секции, когда разомкнуты первые по ходу стрелочные секции, а остальные, начиная с ложно-занятой секции, остаются замкнутыми (это необходимо для последующей его отмены).

Задание маршрута в режиме вспомогательного управления осуществляется так же, как и задание маршрута в обычном режиме с последующим дополнительным нажатием кнопки вспомогательного управления ВУ совместно с кнопкой начала маршрута. Стрелки ложно- занятой секции при необходимости переводятся в нужное положение путем одновременного нажатия групповой кнопки «ГВК» и индивидуальной стрелочной кнопки вызова «СВ», последующего отпускания кнопки «ГВК» и нажатия кнопки перевода в «+» или «-».

Через фронтовые контакты реле ВУ и реле первого счета IC подается питание в шину ВУ для включения вспомогательного реле ВУМ. От шины ВУ в начале маршрута, минуя схему соответствия, через фронтовой контакт противоповторного реле наборного блока срабатывает начальное реле в

исполнительном блоке. Тыловыми контактами реле ВУМ отключается питание ПГ и МГ, в результате чего выключается противоповторное реле. При срабатывании реле ВУМ на табло загорается красная лампочка «ВУМ».

В блоке ложно-занятой секции срабатывает реле БИ от шины ВУ через тыловой контакт реле СП и фронтовой контакт реле З. Контакты реле БИ шунтируют разомкнутый фронтовой контакт в цепи реле КС. После включения реле БИ остается под током по цепи самоблокировки через тыловой контакт реле З. Фронтовым контактом реле БИ к цепи индикации подключается питание РСХМ, красные лампочки в ячейке ложно-занятой секции будут гореть в режиме редкого мигания. Сигнальная цепь в блоке секции остается разомкнутой контактом реле ОЗ, которое является повторителем реле З и БИ.

Наиболее вероятные причины отказа в работе схемы вспомогательного управления:

Отсутствие возбуждения реле ВУ вследствие неисправности одноименной кнопки;

не срабатывает реле РИ соответствующей секции – неисправна кнопка, отсутствует полюс СИВ или потеря контакта в разъеме;

не срабатывает реле БИ в соответствующем блоке – отсутствует

шина ВУ или потеря контакта в разъеме.

В состав схем отмены маршрутов входят реле ОТ, устанавливаемые в блоках МІ-И, М2-И, М3-И, МТ-И, ВД-И, ВДП-И и реле разделки Р – в блоках СП-И, УП-И.

В цепи реле разделки проверяется свободность секций фронтовыми контактами медленнодействующих на притяжение повторителей путевых реле МСП, которыми исключается размыкание маневрового маршрута после выхода состава на первый участок маршрута и кратковременной потере шунта. Контакт реле МСП в цепи реле Р зашунтирован последовательно включенными фронтовыми контактами реле БИ и В в блоке СП-И или контактами БИ и ВП в блоке УП-И для возможности отмены маршрутов, заданных через ложно-занятую секцию.

Схемными решениями предусмотрена отмена маршрута при свободном участке приближения к светофору (ОВ), отмена поездного маршрута при занятом участке приближения (ПВ) и отмена маневрового маршрута при занятом участке приближения (МВ). На табло имеются соответствующие лампочки красного цвета для индикации режима отмены.

При отмене маршрутов по шине ВВ одновременно включаются все комплекты выдержки времени.

Для отмены маршрута нажимается групповая кнопка отмены маршрута «ОГ» и, одновременно, кнопка начала маршрута – при этом красная лампочка «ОГ» (на табло) включается на мигающее показание. Кнопки удерживаются до

перекрытия сигнала отменяемого маршрута.

После выключения сигнального реле образуется цепь питания реле ОТ светофора начала маршрута. Реле ОТ включается с проверкой свободности комплекта выдержки времени (наличие питания в шине СВВ) и фронтовым контактом подключает минус батареи к шине ВВ, в результате чего , после отпускания групповой кнопки и кнопки сигнала, включается реле ВВ (лампочка «ОГ» загорается ровным светом).

Реле ВВ тыловым контактом отключает питание от шины СВВ, а фронтовым контактом подает питание в обмотку реле ВВ1, которое подключает питание ко всем блокам выдержки времени (БВМШ).

Работа комплектов выдержки времени контролируется на табло горением красных лампочек в шильдиках соответствующей выдержки времени ОВ, МВ и ПВ. После срабатывания реле ВВ1 загораются ровным светом одновременно все лампочки. По мере срабатывания комплектов (по очереди) соответствующая лампочка начинает гореть в мигающем режиме.

Если отменяется маршрут с меньшей выдержкой времени, то срабатывают не все комплекты, т.к. отмена произойдет раньше, и отсутствие питания в шине ВВ приведет к выключению реле ВВ и ВВ1, в результате чего комплекты нормализуются.

После появления питания в соответствующих шинах ПОВ, ПМВ или ППВ включаются реле Р в схемных узлах секций маршрута, контактами которых разрывается цепь контрольно-секционных реле КС, которое отключит питание в шине ВВ. Выключатся реле ВВ и ВВ1, в результате все комплекты выдержки времени приходят в исходное состояние.

С начала маршрута цепь разделки подключается контактом начальных реле, реле отмены и реле известителя приближения (ИП).

Перед отменой маршрута, установленного через ложно-занятые секции, дается подтверждение особенности установленного маршрута путем нажатия кнопки искусственного размыкания «РИ» данной секции. В результате, в блоке СП-И ложно-занятой секции срабатывает вспомогательное реле В. Красные лампочки в ячейках секции начинают гореть ровным светом, показывая, что маршрут подготовлен к производству его отмены.

После срабатывания реле В создается цепь для возбуждения реле разделки Р (фронтовой контакт реле МСП ложно-занятой секции шунтируется последовательно включенными фронтовыми контактами реле БИ и В). После отпускания кнопки РИ реле В самоблокируется через фронтовые контакты реле В и БИ посредством шины ВО.

После того, как красные лампочки в ячейке ложно-занятой секции загорятся ровным светом производится отмена маршрута обычным порядком. Включаются реле разделки Р по маршруту и включают замыкающие реле.

Замыкающее реле ложно занятой секции выключает реле БИ, а реле БИ выключает реле В.

Питание в шине ВО сохраняется до срабатывания блока общей выдержки ОСБ или до возбуждения реле ГРИ, или до срабатывания блока маневровой выдержки времени МСБ.

Наиболее частые повреждения в схемах отмены маршрута следующие:неисправность соответствующих кнопок;

неисправность блоков БВМШ;

отсутствие соответствующих шин (в основном из-за перегорания предохранителя).

Алгоритм работы схемы отмены маршрута и ее возможных неисправностей приведен на рисунке 86. Типовая схема отмены маршрутов приведена на рисунке 87.

6.9. Возможные неисправности схемы искусственной разделки маршрута

Искусственное размыкание секций осуществляется путем нажатия кнопки искусственного размыкания (РИ) секций подлежащих искусственному размыканию, после чего нажимается групповая кнопка искусственного размыкания ГРИ.

При нажатии секционной кнопки РИ в схемном узле секции по шине СИВ с проверкой свободности комплекта выдержки времени искусственного размыкания (при запуске комплекта ИСБ питание с шины СИВ снимается) возбуждается реле РИ и блокируется по другой обмотке до размыкания секции.

При нажатии кнопки ГРИ с проверкой размыкания тылового контакта кнопки (реле ГРИПП выключается) и замыкания фронтового контакта (возбуждается реле ОГРИ) срабатывает реле ГРИ и самоблокируется по второй обмотке до включения комплекта выдержки времени ИСБ и реле ИВ.

Для исключения перекрытия сигнала при ошибочном нажатии кнопки РИ, через которую задан маршрут, реле РИ включается через тыловой контакт контрольно-секционного реле КС.

Для резервного перекрытия сигнала на пульте предусмотрена групповая кнопка конца маршрута ГКМ. Перекрытие светофора осуществляется одновременным нажатием двух кнопок: групповой ГМК и кнопки конца маршрута. В результате этого снимается питание с шины МГК, которое подключено в конце маршрута к цепи контрольно-секционных реле фронтовым контактом кнопочного реле. В блоках этого маршрута реле КС выключается, и сигнал перекрывается на запрещающее показание.

Контактами реле ГРИ запускается комплект выдержки времени ИСБ, и снимается питание с шины СИВ.

На табло загорается ровным светом красная лампочка искусственного размыкания ГРИ.

По истечении установленного времени срабатывает комплект выдержки времени ИСБ, возбуждается реле ИВ и его повторитель ИВ1, который подает питание в шины ПИВ и МИВ. По этим шинам через фронтовые контакты реле РИ возбуждаются замыкающие реле. Тыловым контактом реле ИВ сбрасывается с блокировки реле ГРИ и схема искусственного размыкания приходит в исходное состояние. После возбуждения замыкающих реле выключается реле РИ.

При искусственном размыкании на табло ровным светом горит красная лампочка ГРИ, лампочки в ячейках секций горят мигающим светом. После срабатывания блока выдержки времени ИСБ лампочка ГРИ будет некоторое время гореть в мигающем режиме, затем гаснет.

Алгоритм срабатывания схемы искусственной разделки и устранения возможных неисправностей приведены на рисунке 89. Схема искусственной разделки приведена на рисунке 88.

6.10. Неисправности в схеме медленнодействующих повторителей путевых реле МСП

Для питания медленнодействующего на подъем повторителя путевого реле МСП предусмотрен групповой комплект, схема которого построена на основе двух блоков типа БВМШ. Включаются блоки (1МБ и 2МБ) поочередно контактами управляющих реле 1У и 2У. Управляющие реле срабатывают по шине ВЗУ из схемных узлов маршрутных секций. Питание в шине ВЗУ, в свою очередь, появляется только при свободном групповом комплекте выдержки времени (наличие питания в шине ВСП) через тыловые контакты реле 1У, 2У и ПМ.

В штатном режиме (при обоих исправных блоках 1М и 2М) реле 1У и 2У работают в режиме пульс-пары.

Для индикации срабатывания группового комплекта на табло установлена лампа ВМП. При включении блока БВМШ эта лампа горит ровным светом. При срабатывании блока, через 4-6 секунд, лампа ВМП кратковременно гаснет.

В случае неисправности одного из блоков БВМШ (реле 1У (2У) остается под током более 10 секунд и столько же отсутствует питание в шине МСП), выключается реле ОУ и оба блока включаются на параллельную работу - лампочка ВМП включается в мигающий режим работы. После устранения неисправности реле ОУ возбуждают кратковременной установкой предохранителя в технологическую колодку и, убедившись в нормальной работе схемы пульс-пары, изымают этот предохранитель.

Формируемые схемой шины питания ВСП и МСП используются также, для обеспечения работы других схем – в частности, схемы автодействия.

Алгоритм работы схемы медленнодействующих повторителей путевых реле и устранения возможных неисправностей приведен на рисунке 90. Схема

медленнодействующих повторителей путевых реле МСП приведена на рисунке 91.

6.11. Самостоятельное перекрытие поездных светофоров при нормальной работе напольных устройств

Данное повреждение является относительно распространенным и достаточно сложным для выявления причины перекрытия. Основной причиной является, чаще всего, пропадание электрического контакта в цепи контрольно-секционных реле или сигнального реле - в первую очередь необходимо определить, какая именно струна разрывается. Самым надежным способом, для проверки этих цепей, является следующий (выполняется в два лица):

используя принципиальные схемы проанализировать построение

схем сигналов в маршруте и сделать выборку монтажных адресов всех составляющих этой цепи, начиная от шин питания;

включить в цепь контрольно-секционного (или сигнального) реле миллиамперметр и задать маршрут, в котором происходит перекрытие свеофоров;

последовательно проверить надежность контактов в цепях (начиная от шин питания) путем легкого простукивания реле и блоков (входящих в данный маршрут), продергивания монтажа и шевеления разъемов блоков. При этом один из работников непрерывно контролирует показания миллиамперметра – малейшее их изменение указывает на плохой контакт в проверяемом, на данный момент, элементе схемы.

Следует отметить, что наиболее распространенной причиной пропадания электрической цепи является большое переходное сопротивление тыловых контактов приборов (реле и блоков), особенно имеющих значительный срок эксплуатации.

6.12. Неисправности схем увязки с автоблокировкой

Нарушение работы схем увязки с автоблокировкой в основном связано с неисправностями в работе рельсовых цепей участков удаления и приближения.

Особенности работы данной схемы определяются путевым развитием конкретного перегона и типом устройств автоблокировки

6.13. Неисправности схемы включения пригласительного сигнала на входных светофорах и выходных светофорах

В состав схем управления пригласительным сигналом входят схема группового комплекта и схема включения реле ПС светофоров, на которых предусмотрен пригласительный сигнал.

Для открытия пригласительного сигнала последовательно нажимаются групповая кнопка ГПС и кнопка начала маршрута – после включения пригласительного сигнала кнопку ГПС можно отпустить.

После срабатывания реле ДПС отключается питание в шине МГН, но реле

КН светофора, на котором включается пригласительный сигнал, будет оставаться под током, т.к. фронтовым контактом включившегося реле ПС на обмотку реле КН будет вместо питания МГН подаваться минус батареи.

Схемы включения пригласительных огней относительно просты. Общим повреждением для всех схем сигналов является неисправность кнопки ГПС и, соответственно, не включение реле ГПС или не соблюдение последовательности нажатия групповой и сигнальной кнопок. Для выходного светофора основные повреждения этой схемы следующие:

неисправность предохранителей в цепи питания лампы пригласительного огня;

неисправность лампы пригласительного огня;

неисправность кабельной сети, монтажа или трансформатора.

Для входного светофора основные повреждения схемы включения пригласительного сигнала следующие:

не включается реле ПМГ в релейном шкафу вследствие неисправности предохранителей в цепи питания (полюса ППЛМ и ПМЛМ - импульсное питание);

неисправность лампы пригласительного огня;

неисправность схемы возбуждения реле ФКМ (контроль мигания);

неисправность кабельной сети и монтажа.

Схема включения пригласительных сигналов приведена на рисунке 92.

6.14. Разряд контрольной батареи станции

Данное повреждение является достаточно распространенным и приводит, как правило, к полному прекращению действия устройств ЭЦ при несвоевременном его выявлении - вызывается прекращением работы соответствующего зарядного устройства.

Внешнее проявление этого повреждения следующее (зависит от степени разряда батареи и электрических характеристик конкретных реле):

могут не переводиться стрелки и не открываться светофоры;

может происходить замкнутость маршрутов (горит белая полоса);

после прохода поезда может оставаться ложная занятость и замкнутость маршрутов (горит белая полоса).

Как правило, на данный момент, все станции оборудованы схемой контроля разряда батареи. Поэтому очень важно раннее обнаружение этой неисправности, как визуально (по индикации на табло), так и средствами СТДМ.

Для оперативного устранения данной неисправности необходимо иметь в аварийно-восстановительном запасе станции резервное зарядное устройство. При его отсутствии необходимо, с использование любого выпрямителя достаточной мощности восстановить питание релейной.

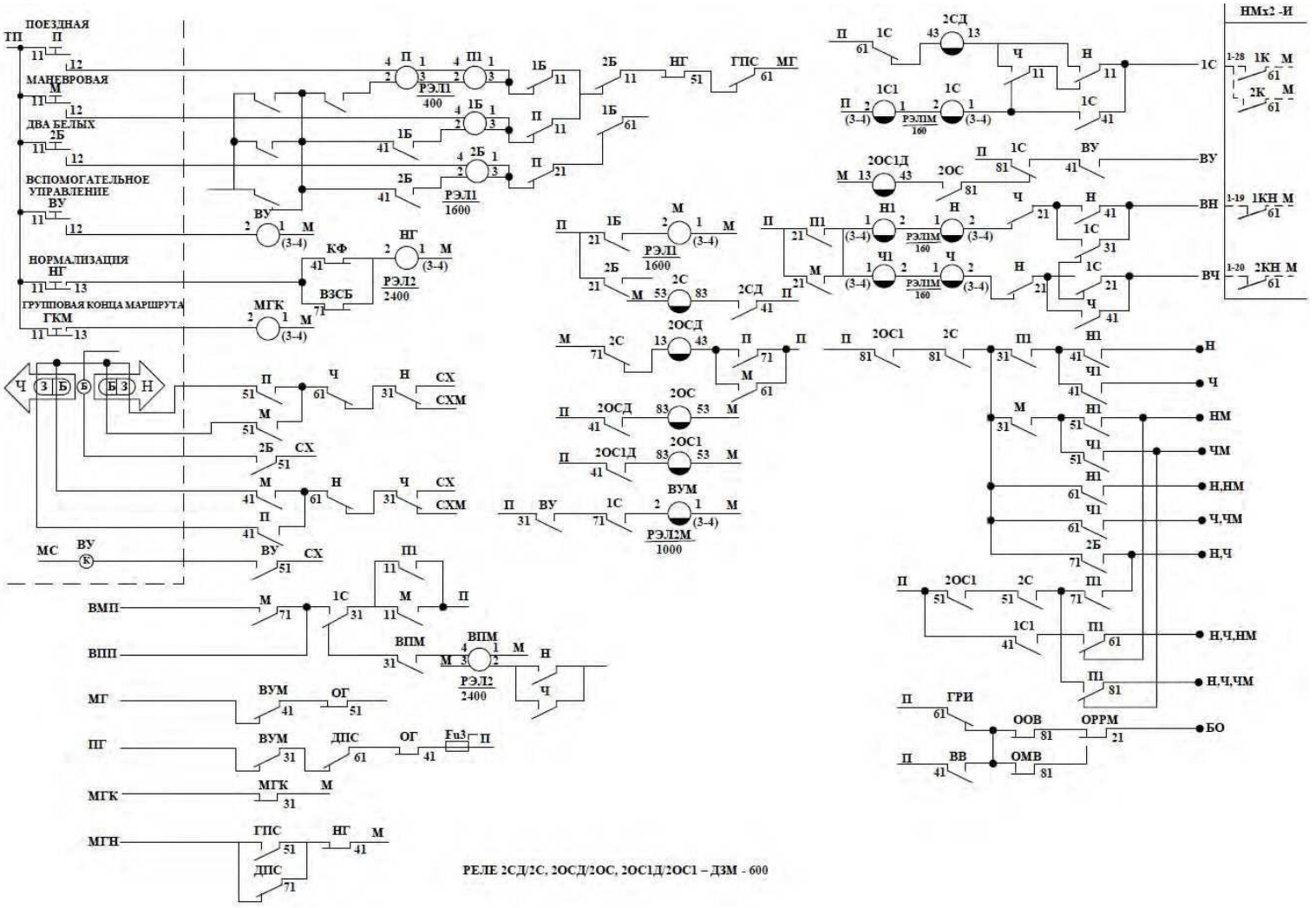


Рисунок 80 – Схема реле направления, индикация маршрутного набора

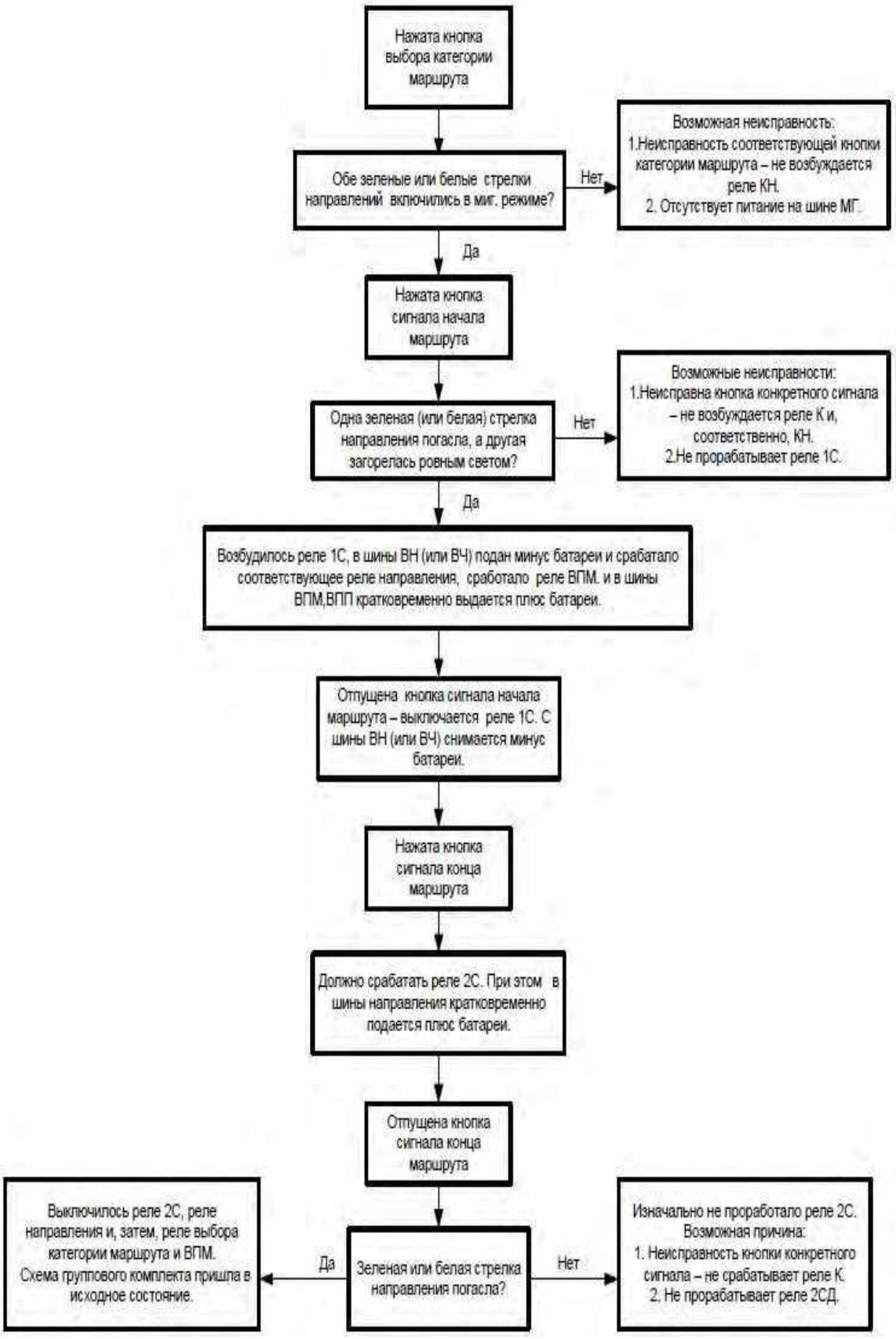


Рисунок 81 – Алгоритм работы схемы группового комплекта при маршрутном наборе – ЭЦИ (альбом И-195-90)

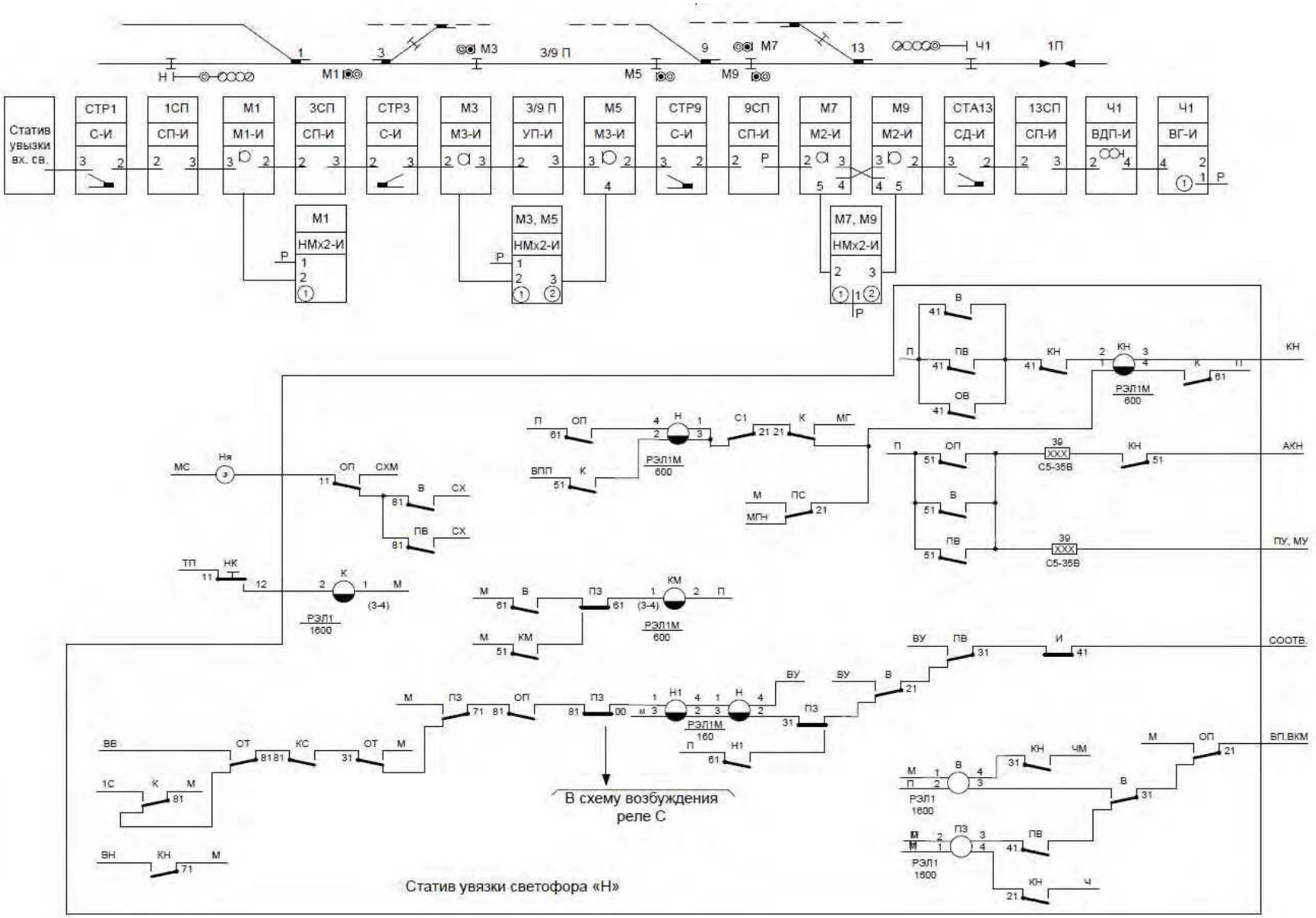


Рисунок 82 – Маршрутный набор для примерной станции

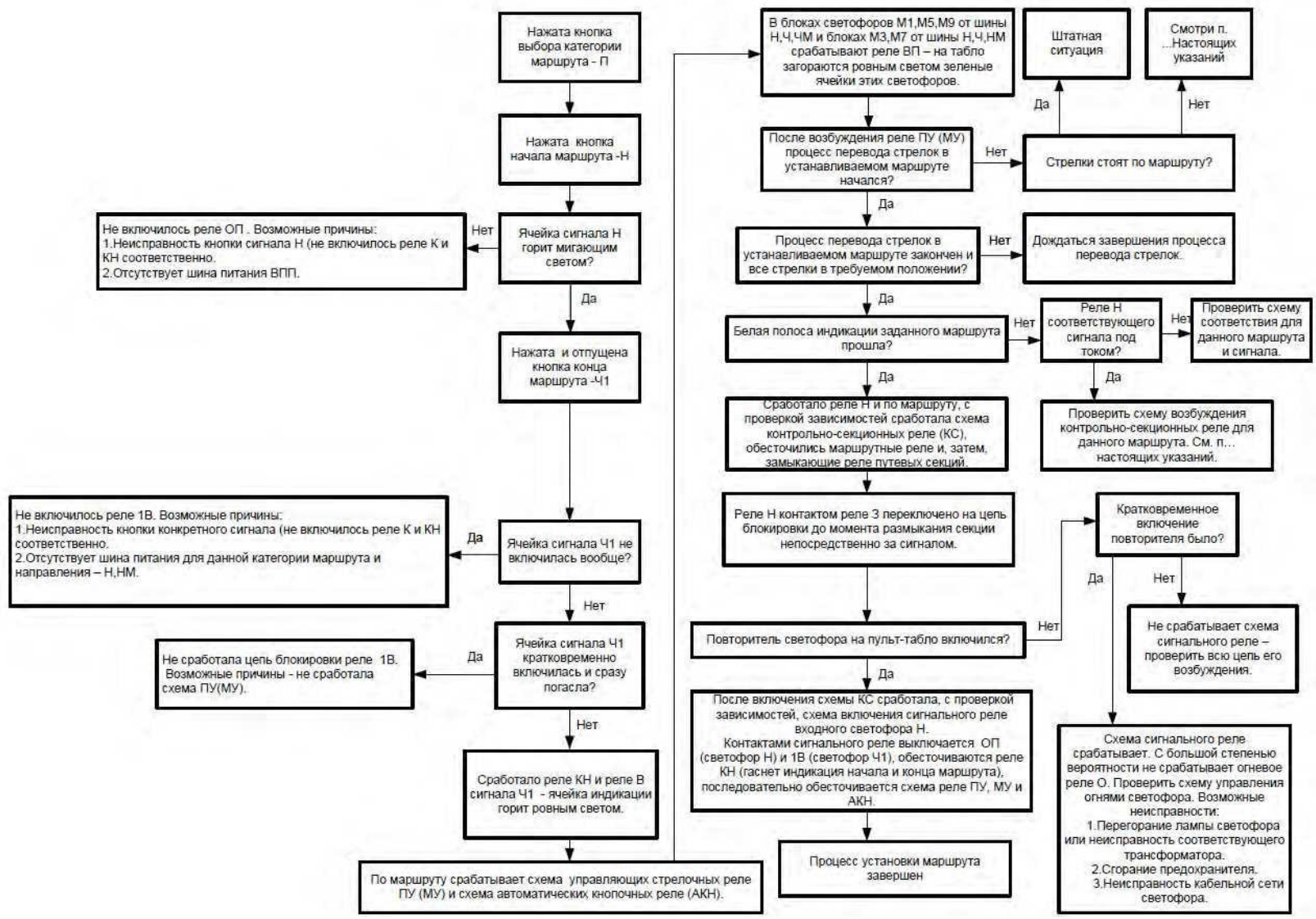


Рисунок 83 – Алгоритм установки поездного маршрута при маршрутном наборе – ЭЦИ (альбом И-195-90)

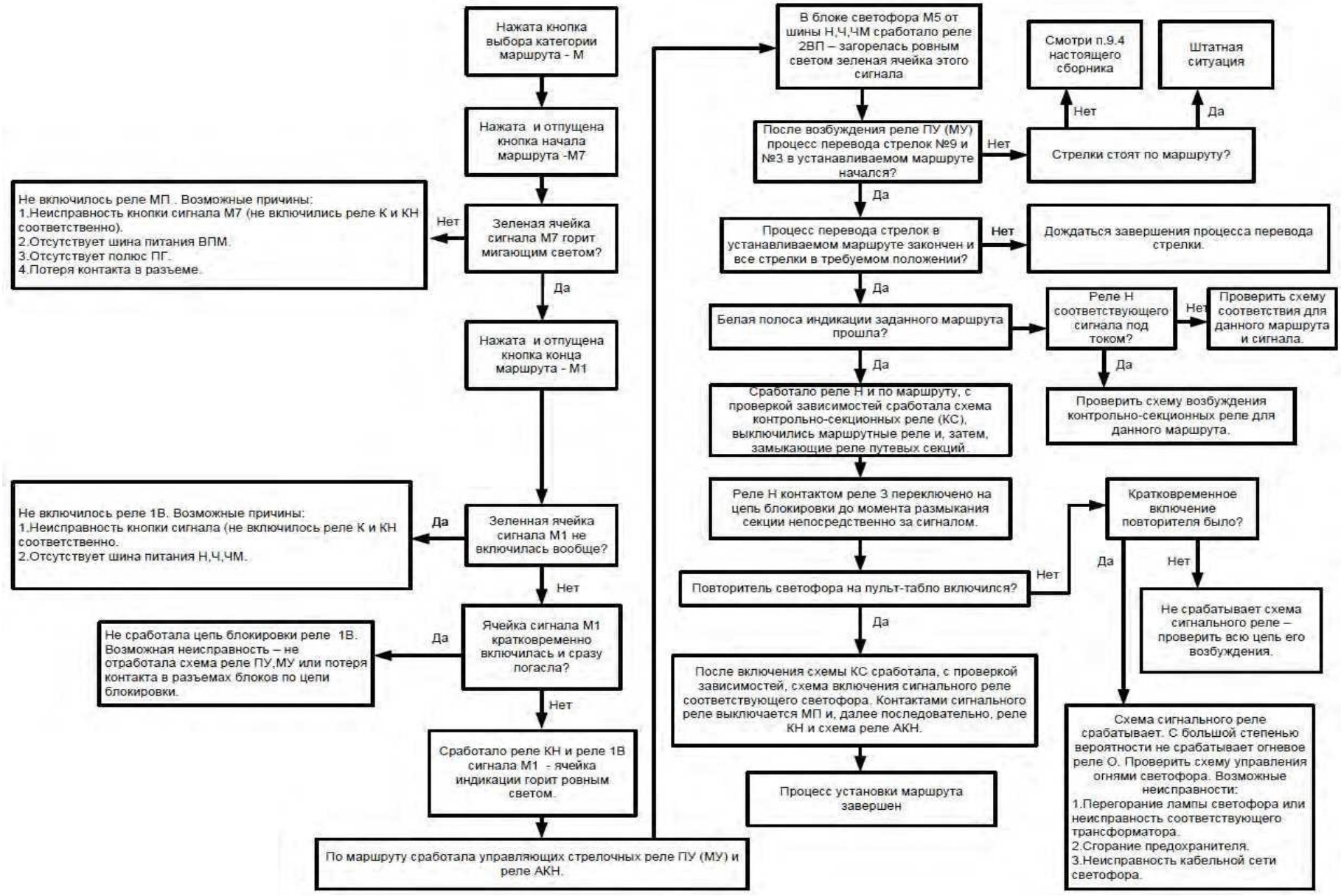


Рисунок 84 – Алгоритм установки маневрового маршрута при маршрутном наборе – ЭЦИ (альбом И-195-90)

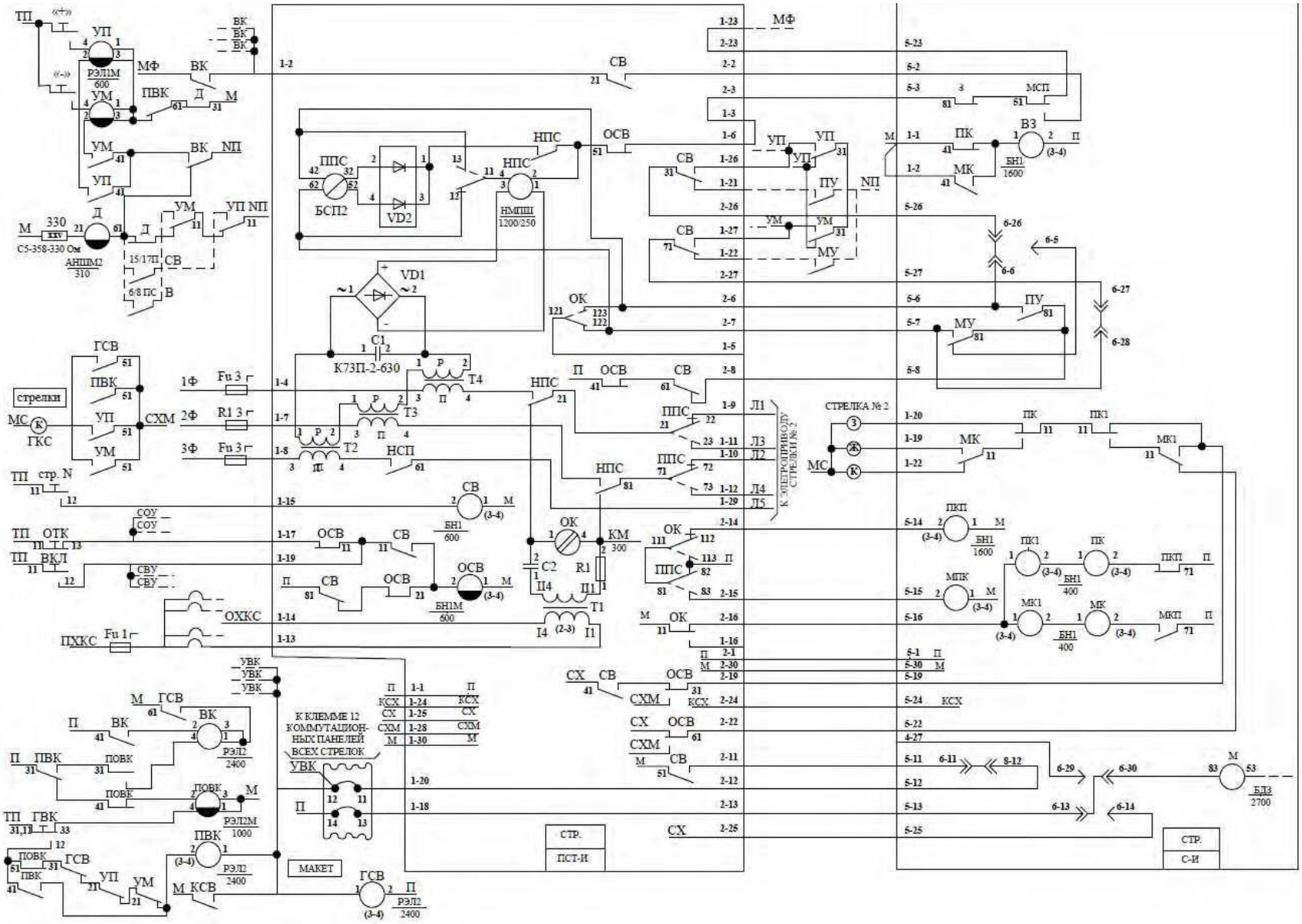


Рисунок 85 – Схема управления одиночной стрелкой

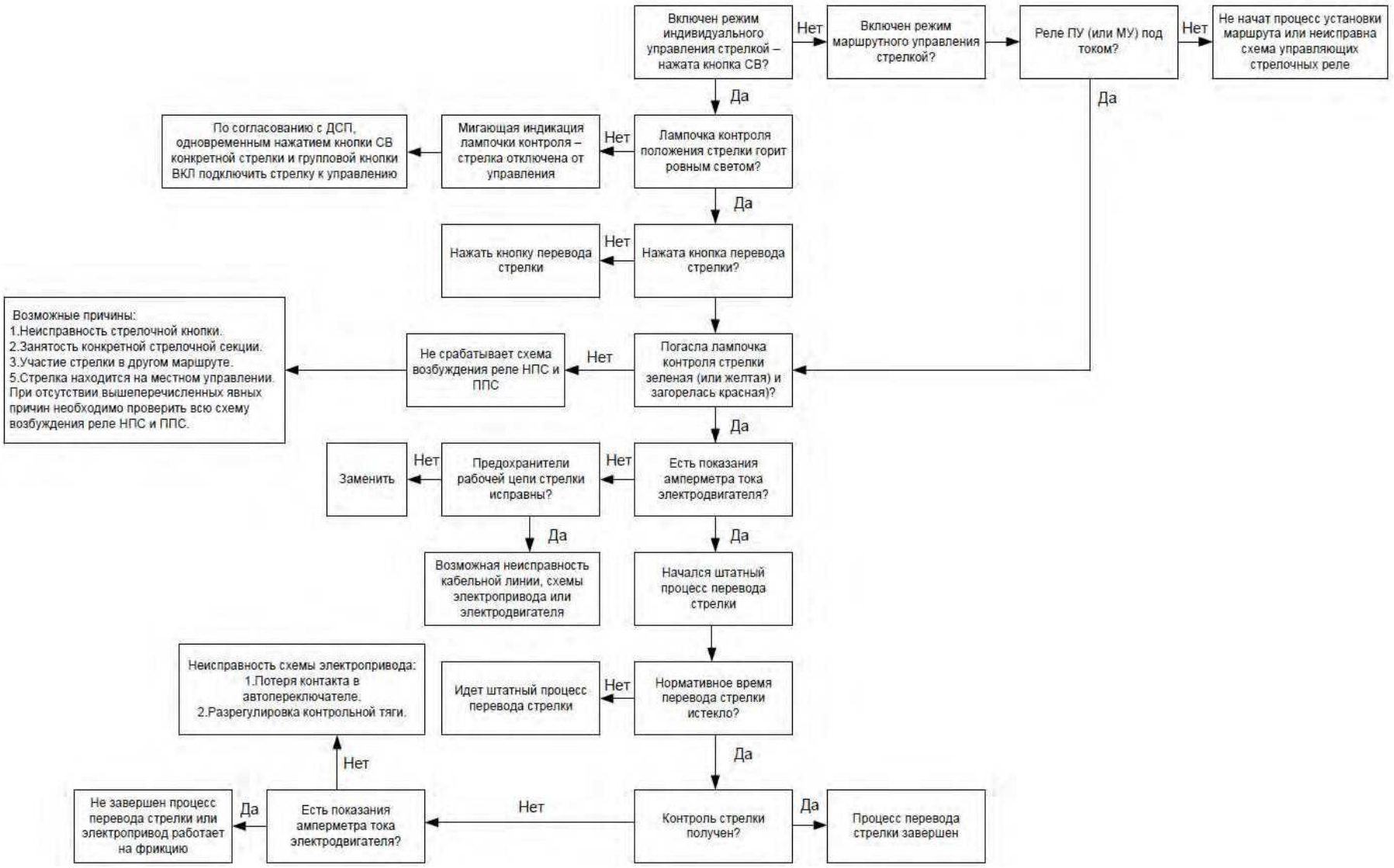


Рисунок 86 – Диаграмма перевода стрелки – ЭЦИ типовой альбом И-195-90

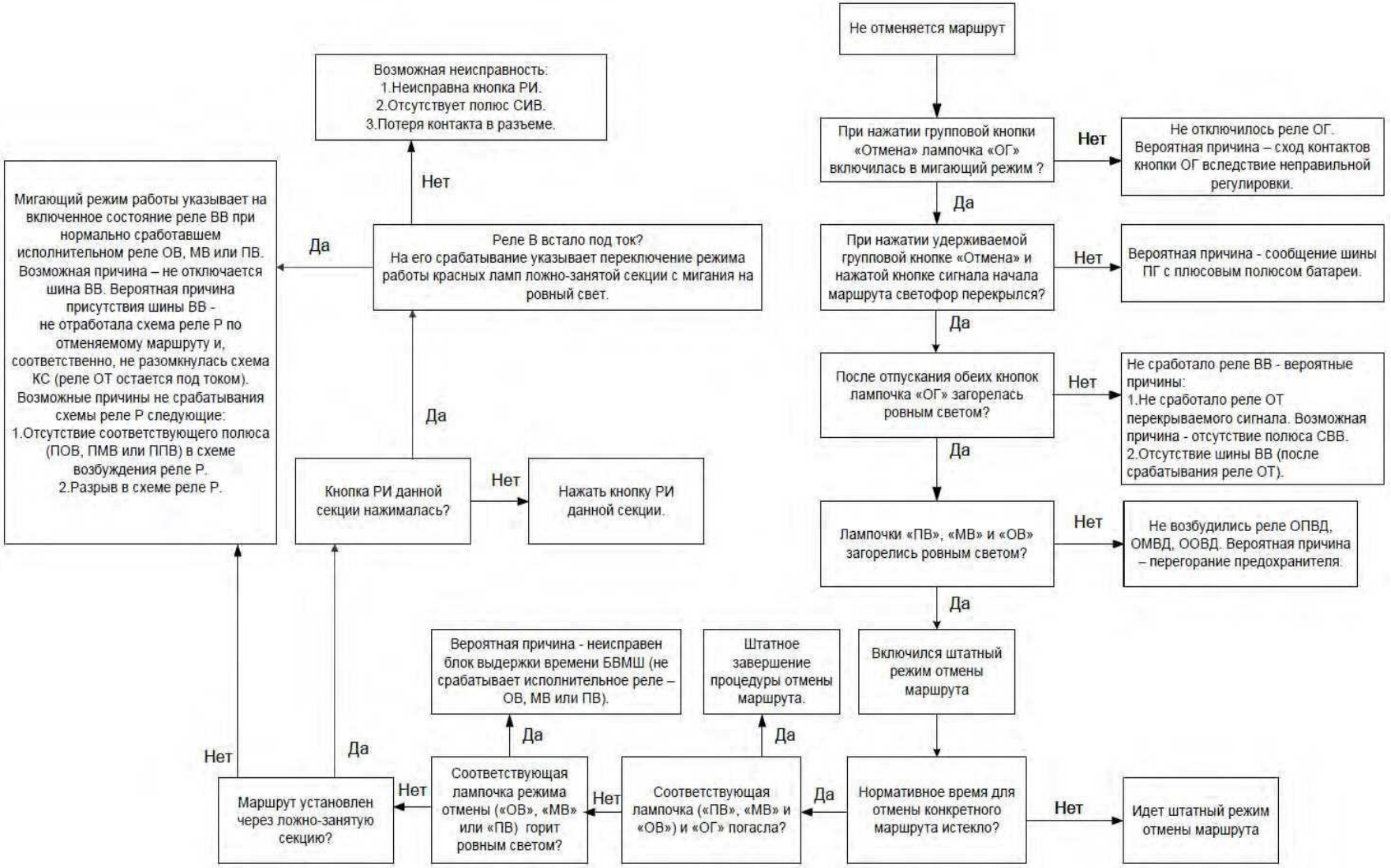


Рисунок 87 – Информационная диаграмма поиска неисправностей при отмене маршрутов – ЭЦИ - альбом И-195-90

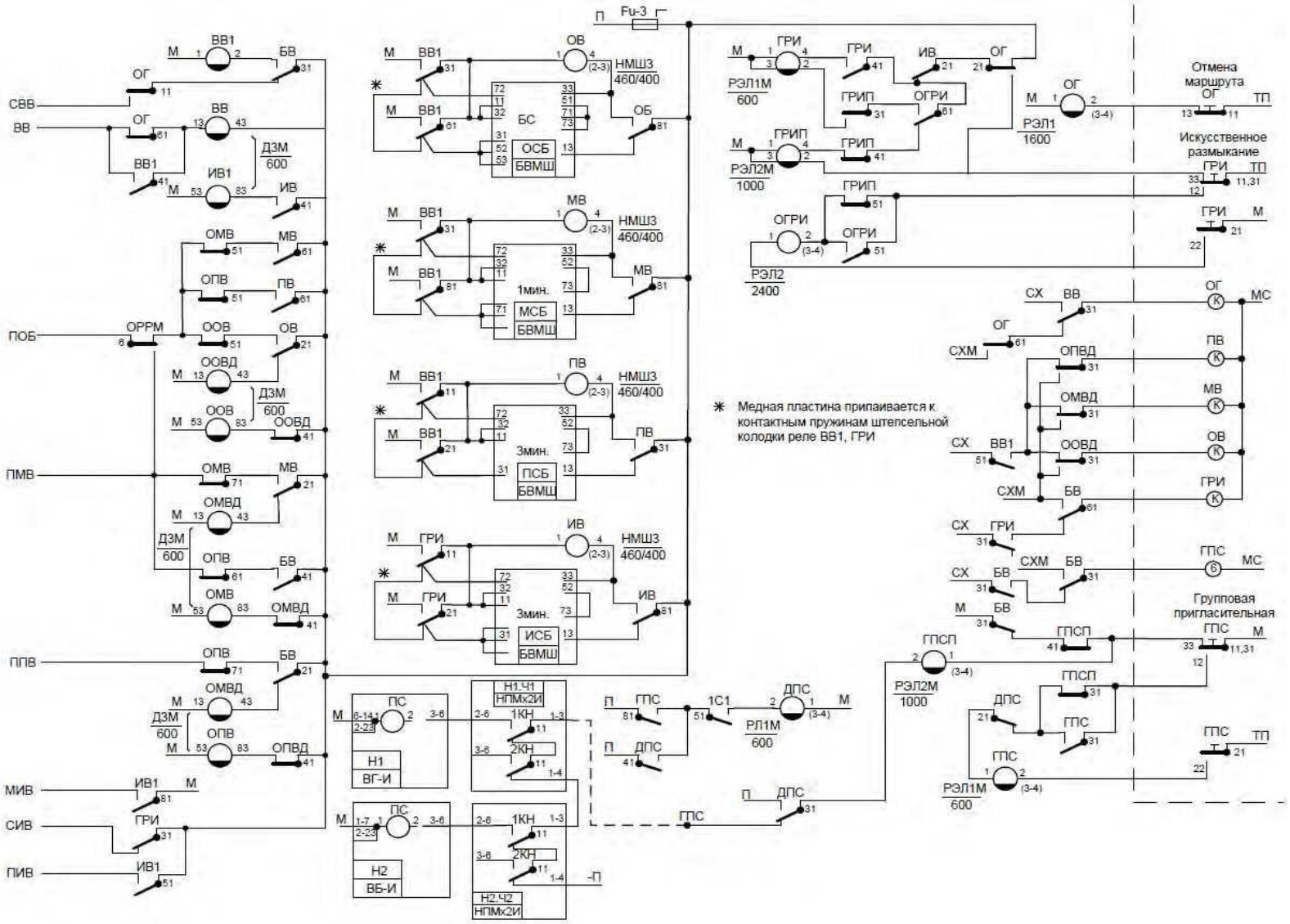


Рисунок 88 – Включение реле выдержки времени

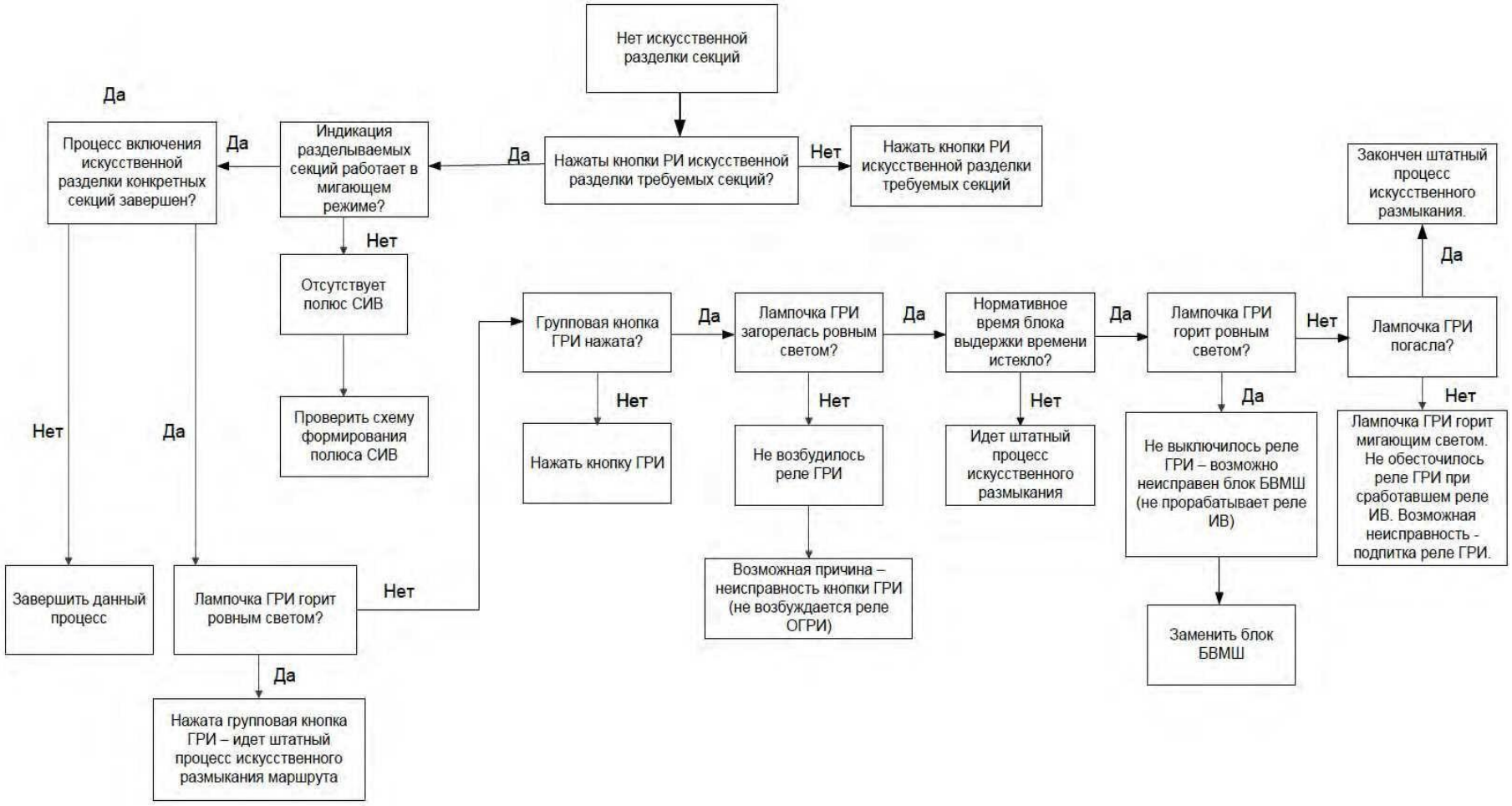


Рисунок 89 – Информационная диаграмма поиска неисправностей в режиме искусственной разделки – ЭЦИ - альбом И-195-90

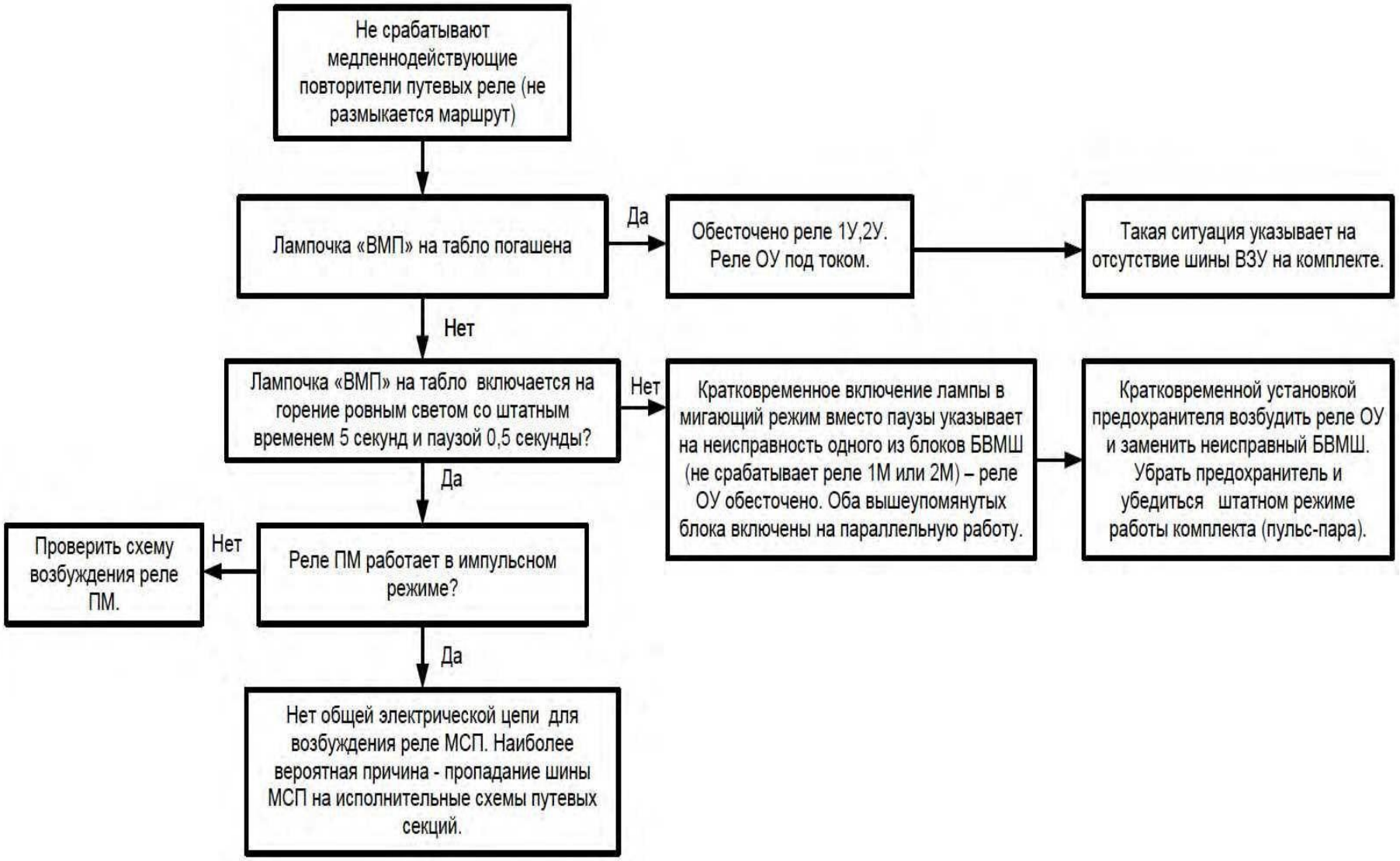


Рисунок 90 – Алгоритм поиска неисправности в схеме шины питания медленнодействующих путевых реле – альбом ЭЦ-12

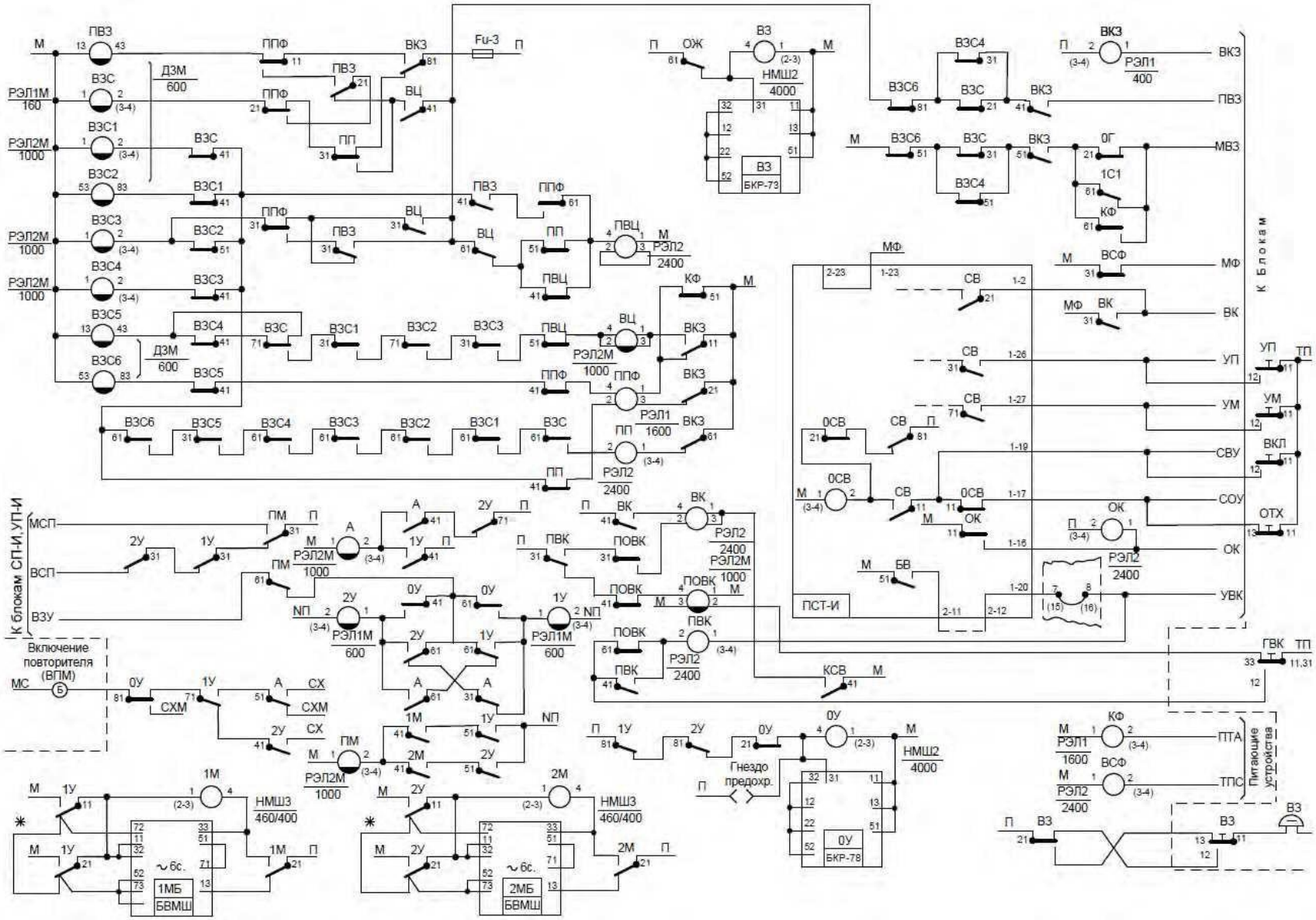


Рисунок 91 – Включение реле выдержки времени

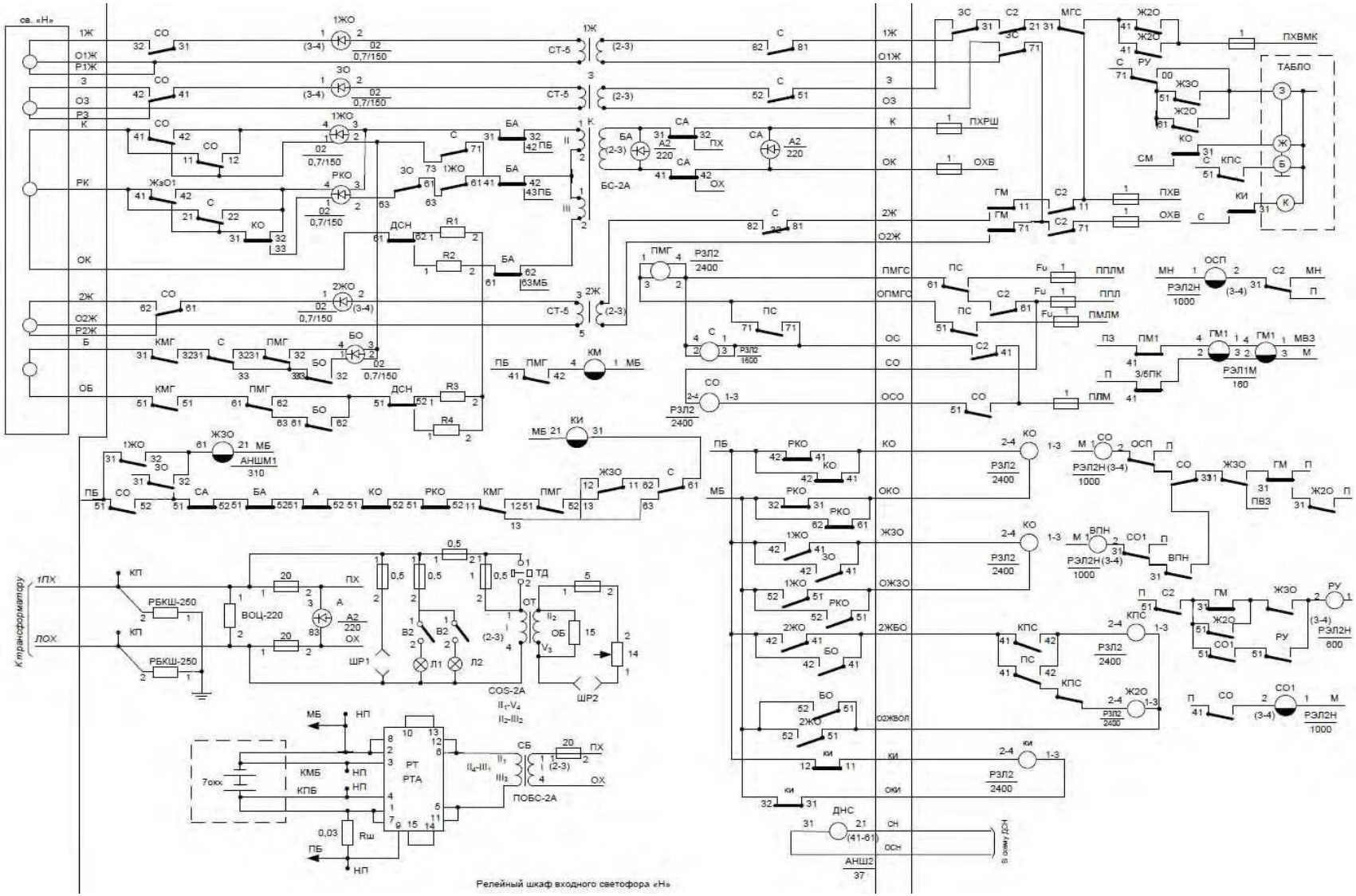


Рисунок 92 – Релейный шкаф входного светофора «Н»

7. Алгоритм поиска и устранения неисправностей УКСПС

7.1. Принцип действия, виды и основные элементы устройств контроля схода подвижного состава

УКСПС предназначены для контроля схода подвижного состава, а также обнаружения волочения деталей подвижного состава и груза, выступающих за нижний габарит подвижного состава с выработкой и передачей сигнала на устройства интервального регулирования движения поездов с целью запрещения поезду следовать на станцию, со станции на перегон, мосты, тоннели.

Контроль схода осуществляется за счет нарушения целостности цепи контрольного реле из-за излома датчиков, установленных в пути.

Устройства УКСПС состоят из датчика, фиксирующего нарушение и схем увязки с устройствами СЦБ.

Информация о срабатывании устройств поступает как визуальная дежурному по станции (ДСП) диспетчеру поездному (ДНЦ), так и в виде голосового сообщения с передачей через речевой информатор на локомотивы поездов и срабатывания звуковой сигнализации.

В зависимости от применяемых систем интервального регулирования движения поездов, схемы увязки с устройствами СЦБ могут применяться с центральным и местным питанием датчиков УКСПС. По количеству комплектов УКСПС могут применяться с дублирующими датчиками.

Алгоритмы поиска неисправностей применимы для устройств контроля схода выполненных по типовым материалам для проектирования 411312-ТМП. Для комплектов с дублирующими датчиками по 481901-02-ТР.

7.2. Анализ первичной информации о неисправности

Первичная информация поступает:

от ДСП по индикации на аппаратах управления о комплекте сработавшего датчика, о неисправности кабеля при центральном питании;

от машиниста поезда о наличии или отсутствии фактического схода подвижного состава;

от средств СТДМ о срабатывании датчика под поездом или без поезда. Косвенное определение времени срабатывания для уточнения под какой частью поезда сработал УКСПС.

7.3. Алгоритм поиска неисправности

При срабатывании УКСПС и наличии информации об отсутствии схода подвижного состава по индикации на аппарате управления определяется номер комплекта сработавших устройств.

В схемах с центральным питанием по индикации на аппарате управления проверяется отсутствие срабатывания реле контроля короткого замыкания в

кабеле. При его срабатывании одновременно появляется индикация сработавшего комплекта УКСПС и мигающая желтым светом (нормально, горящая ровным желтым светом) индикация контроля короткого замыкания в кабеле. Принимаются меры к восстановлению нормальной работы кабеля.

Во всех случаях срабатывания УКСПС звонит звонок неисправности устройств и, через речевой информатор, сообщение передается по поездной радиосвязи на локомотивы поездов.

Измеряется напряжение на обмотках контрольных реле КС. При наличии напряжения на реле и его состоянии без тока, реле считается неисправным и подлежит замене. При отсутствии напряжения на реле для схем с местным питанием проверяется работоспособность блока БВ. При этом если на входе в блок переменное напряжение ПХ-ОХ присутствует, а на выходе постоянное напряжение ПК-МК отсутствует, блок БВ считается неисправным и подлежит замене.

Во всех случаях при замене неисправных блоков и реле проверяется наличие контакта в штепсельных разъемах.

Далее проверяется отсутствие переходного сопротивления всей цепи включения датчиков: на клеммах включения кабельных жил, производится осмотр датчиков на излом, отсутствие трещин, целостности болтовых соединений. При выявлении узла дающего переходное сопротивление произвести зачистку, перемонтаж и протяжку болтовых соединений, производится замена неисправного датчика.

В устройствах с дублирующими датчиками алгоритм поиска неисправностей аналогичен, как и без дублирующих. При этом перекрытие сигналов, срабатывание речевого информатора происходит при условии срабатывания основного и дублирующего комплектов. Сработавшие комплекты определяются по состоянию контрольных реле (без тока). Звуковая сигнализация срабатывает при неисправности хотя бы одного комплекта.

Алгоритм поика неисправности в УКСПС показан на рисунке 93 а.

Алгоритм поиска неисправности схемы увязки УКСПС с устройствами ЭЦ по техническим решениям 411312-ТМП с учетом указания ГТСС № 1247/1883 от 27 апреля 2016 г. приведен на рисунке 93 б.

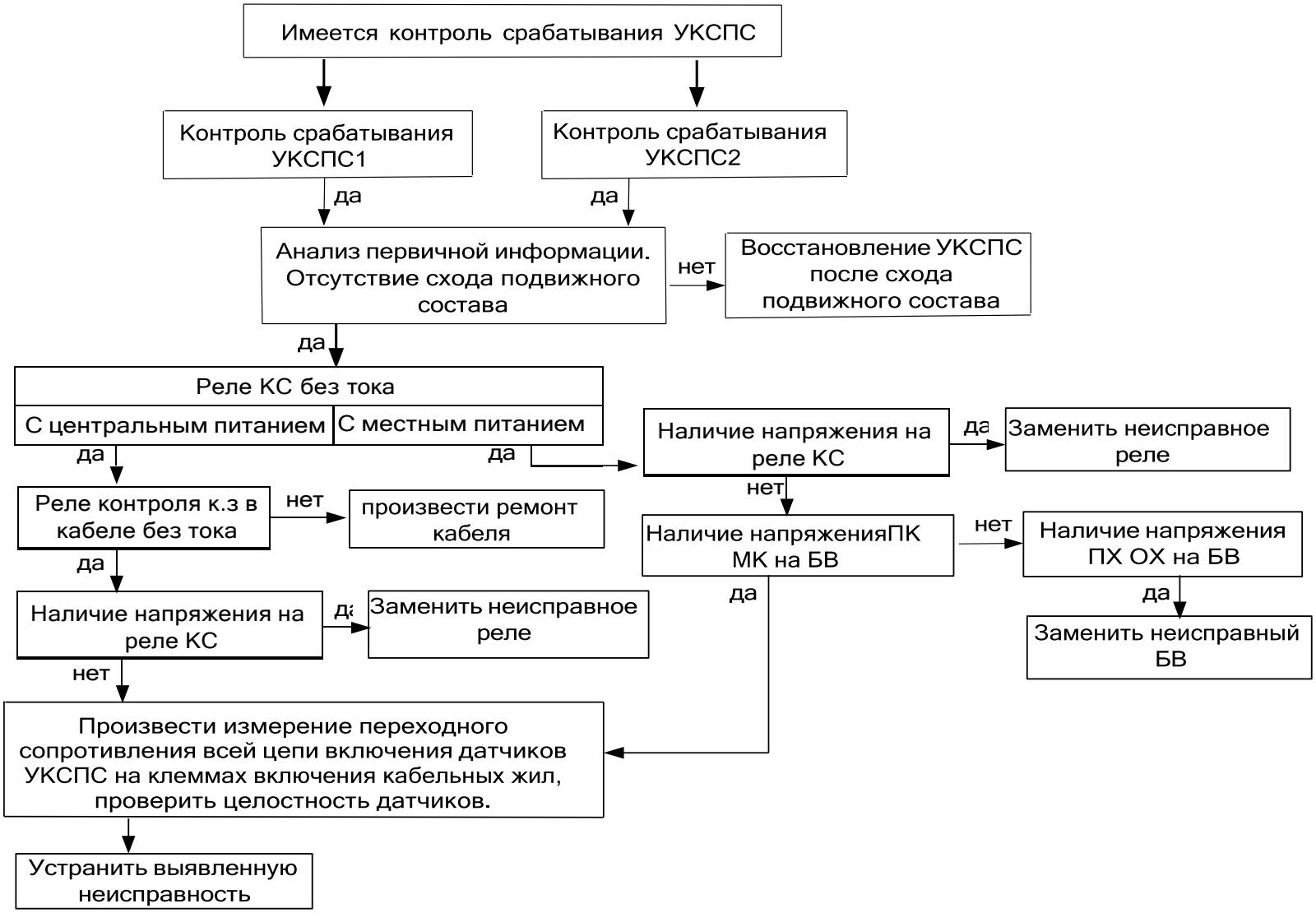


Рисунок 93 а – Алгоритм поиска неисправности в УКСПС



Рисунок 93 б – Алгоритм поиска неисправности в схеме увязки УКСПС с устройствами ЭЦ

8. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в переездной автоматике

8.1. Область применения

Алгоритм адаптирован для применения в устройствах автоматической переездной сигнализации со шлагбаумами и устройствами заграждения на станции и перегонах при любых средствах сигнализации и связи.

При восстановлении исправного состояния или замены неисправных элементов АПС безусловно должна обеспечиваться безопасность движения поездов и автотранспорта на железнодорожном переезде в соответствии с требованиями Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ ЦШ-530-11, утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 20 сентября 2011 г. № 2055р.

Работы по устранению неисправностей, ремонту и замене устройств АПС на железнодорожном переезде должны производиться с разрешения дежурного по переезду, дежурного по станции, на которую выведен контроль переезда без дежурного работника, диспетчера поездного на участках с диспетчерской централизацией с выключением или без выключения устройств.

Запрещается при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств АПС, не выключенных установленным порядком, создавать искусственные цепи подпитки приборов с помощью переворачивания реле, установки временных перемычек, или любым другим способом.

Закончив работу, электромеханик СЦБ в зависимости от характера выполненной работы проводит проверки согласно Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ ЦШ-530-11, утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 20 сентября 2011 г. № 2055р.

8.2. Методика поиска и устранение неисправностей в устройствах автоматической переездной сигнализации

8.2.1. Принцип действия, виды и основные элементы автоматической переездной сигнализации

Железнодорожный переезд это место пересечения в одном уровне автомобильной дороги с железнодорожными путями, оборудованное устройствами, обеспечивающими безопасные условия пропуска подвижного состава железнодорожного транспорта и транспортных средств.

Алгоритмы поиска неисправностей применимы для устройств переездной сигнализации, выполненных по типовым материалам для проектирования 410407-ТМП альбом АПС-04. Основные методы поиска неисправностей применимы и для технических решений, выполненных по альбому АПС-93.

В зависимости от функционального назначения автоматическая переездная сигнализации состоит из следующих элементов:

автоматическая светофорная сигнализация том числе с бело-лунным мигающим огнем;

автоматические (полуавтоматические) шлагбаумы;

оповестительная сигнализация;

устройство заграждения железнодорожного переезда – УЗП;

щитки управления и контроля АПС;

заградительные сигналы;

устройства электропитания.

Аппаратура АПС размещается в релейных шкафах переезда.

Контроль отключения сигнализации или ее неисправности автоматически подается дежурному ближайшей железнодорожной станции или диспетчеру поездному на участках с диспетчерской централизацией.

Извещение «Авария» свидетельствует о погасшем состоянии всех ламп красных огней хотя бы одного из светофоров для автотранспорта а также при отсутствии основного и резервного электроснабжения автоматической переездной сигнализации. Дополнительно на переездах без дежурных работников, оборудованных автошлагбаумами, передается информация об отсутствии контроля закрытого положения бруса и отсутствии контроля целостности бруса.

Извещение "Неисправность" свидетельствует о погасшем состоянии одной из ламп светофора для автотранспорта, а также об отсутствии одного из источников электроснабжения автоматической переездной сигнализации. Дополнительно на переездах без дежурных работников, оборудованных автошлагбаумами, передается информация отсутствие контроля открытого положения бруса.

Контроль приближения поезда к железнодорожному переезду осуществляется путем подачи извещения при вступлении поезда на участок приближения. В качестве участков извещения используются как существующие рельсовые цепи, так и собственные тональные рельсовые цепи или устройства счета осей (ЭССО). Длина участков извещения строго регламентирована расчетами параметров работы переездной сигнализации соответствии с методическими указаниями И-276-00 (с

учетом изменений, принятых Указаниями ГТСС № 1247/1498, 1247/1512).

8.2.2. Анализ первичной информации о неисправности

8.2.2.1. Источники первичной информации

Длительность поиска и устранения неисправности напрямую зависит от своевременности поступления и объема исходной информации.

В устройствах ЖАТ применяются два способа получения информации о неисправности:

непосредственно в момент отказа (по индикации на аппаратах управления или средствами СТДМ);

в момент использования устройства (например, по сообщению машиниста поезда).

Возможно использование дополнительной информации, получаемой с места неисправности:

от дежурных работников по переезду (об индикации на щитках управления, наличие/отсутствие акустической сигнализации);

от работников смежных хозяйств (энергодиспетчера, диспетчера ПЧ, от работников смежных хозяйств, находящихся на месте отказа);

машинистов поездов, следующих через железнодорожный переезд.

Основными задачами анализа первичной информации является определение следующего:

характера неисправности и вероятного списка причин;

вероятного неисправного элемента (узла) АПС;

количества работников, направляемых для устранения отказа и маршрута их следования;

необходимости доставки дополнительных запасных материалов и оборудования;

необходимости привлечения сотрудников смежных подразделений (пути, электроснабжения, охраны и полиции);

необходимости передачи исходной информации сотрудникам, направляющимся к месту отказа.

После анализа информации рекомендуется проверить полученные данные по таблице характерных признаков основных неисправностей.

Совпадение результатов дает основание для определения вероятных причин и места отказа, что используется для построения оптимального маршрута следования, доставки дополнительных запасных материалов и оборудования, направления специалистов смежных хозяйств.

8.2.2.2. Таблица характерных признаков основных неисправностей

Таблица 2

Характерный признак	**Возможная неисправность**
На пульте управления ДСП станции горит индикация «Авария»	В погасшем состоянии находятся все лампы красных огней хотя бы одного из светофоров для автотранспорта Отсутствует основное и резервное электроснабжения автоматической переездной сигнализации Отсутствует контроль закрытого положения бруса и контроль целостности бруса на переездах без дежурных работников, оборудованных автошлагбаумами
На пульте управления ДСП станции горит индикация «Неисправность»	В погасшем состоянии находится одна из ламп светофора для автотранспорта Отсутствие одного из источников электроснабжения автоматической переездной сигнализации Неисправность комплекта мигающей аппаратуры Отсутствие контроля открытого положения бруса на переездах без дежурных работников, оборудованных автошлагбаумами Неисправность акустического извещателя Контроль разряда батареи Включение форсированного заряда (при наличии)
При отсутствии извещения на переезд и нажатии кнопки «Открытие», шлагбаум не поднимается	Отсутствие контроля опущенного положения плит УЗП Отсутствие напряжения или неисправность цепи питания электромагнитной муфты, неисправность самой муфты Отсутствие напряжения на электродвигателях шлагбаумов неисправность цепи питания электродвигателей, неисправность электродвигателей
При подаче извещения на переезд шлагбаум не опускается	Механическая неисправность электромагнитной муфты Неисправность включающего реле
При снятии извещения на переезд красные огни	Отсутствие контакта в автопереключателе

Характерный признак	Возможная неисправность
светофоров со стороны автотранспорта не гаснут	
После опускания шлагбаумов плиты УЗП не поднимаются	Неисправность кнопки «Нормализация» или в цепи реле ВУЗ, ПВ (ОПВ), Ф Неисправность блока базового контроля ББК Неисправность в схеме питания электродвигателей
При нажатии кнопки «Открытие» плиты УЗП не опускаются	Неисправность кнопки «Закрытие» или в цепи реле ВУЗ, ПВ (ОПВ), Ф Неисправность в схеме питания электродвигателей

8.2.3. Алгоритмы поиска неисправности

8.2.3.1. На пульте управления ДСП станции горит индикация «Авария», «Неисправность»

Поиск причины появления индикации «Авария», «Неисправность» на пульте управления ДСП (рисунок 94) необходимо начинать с анализа первичной информации:

от дежурного работника по переезду получить информацию о состоянии устройств: светофоров – их погашенное состояние при подаче извещения на переезд, отсутствие режима мигания, состояние индикации на щитке управления;

от энергодиспетчера о наличии основного и резервного электропитания на переезде;

от машинистов проходящих поездов о состоянии устройств на переезде, целостности брусьев шлагбаума, светофоров, и т.д.;

от средств СТДМ – уровень напряжения основного и резервного питания, уровни напряжений аккумуляторной батареи, информацию о состоянии приборов, контролирующие работу отдельных участков схем (состояние огневых реле, аварийных реле и т.д.).

После анализа первичной информации и определении места неисправности на переезде поиск производится визуальным осмотром состояния устройств, приборов контроля с измерением электрических характеристик на измерительной панели, контактных колодках, контактах приборов.

Наличие основного и резервного питания проверяется на предохранителях в цепи электропитания переезда и визуально по состоянию аварийных реле. В соответствии с разграничением зон

обслуживания неисправность устраняется работниками дистанций электроснабжения (ЭЧ) или работниками дистанций сигнализации, централизации и блокировки, инфраструктуры (СЦБ, ИЧ).

Возможные причины неисправности в зоне ответственности дистанций СЦБ:

перегорание предохранителей;

нарушение целостности монтажа;

неисправность аварийных реле.

Наличие постоянного напряжения измеряется на аккумуляторной батарее, проверяется состояние реле контроля разряда батареи. Возможные причины неисправности: выход из строя аккумуляторной батареи, неисправность приборов и цепи заряда аккумуляторной батареи, неисправность приборов и цепи контроля разряда батареи

При погасшем состоянии огней светофоров для автотранспорта проверяется наличие напряжения на светооптической системе.

Возможные причины неисправности:

выход из строя светооптической системы;

отсутствие напряжения на трансформаторах, питающих светооптическую систему или их неисправность;

нарушена целостность цепи питания огней светофоров.

В данном случае огневые реле, контролирующие целостность цепи питания огней светофоров, находятся в состоянии без тока.

При неисправности комплекта мигания светофоры для автотранспорта горят ровным светом при подаче извещения о приближении поезда.

Возможная причина неисправности, это выход из строя приборов схемы мигания – датчик импульсов, конденсаторный блок, реле схемы мигания. Определяется визуально по их состоянию и измерением напряжения на них.

Отсутствие контроля закрытого, открытого положения бруса, его целостность определяется состоянием самого бруса, соответствием его положения, целостностью контрольной цепи и приборов.

Переход на резервный комплект акустического извещателя определяется по состоянию реле ИСП, которое находится в состоянии без тока.

8.2.3.2. При отсутствии извещения на переезд и нажатии кнопки «Открытие», шлагбаум не поднимается (рисунок 95).

Анализ первичной информации проводится аналогично пункту 8.2.3.1.

На щитке управления УЗП проверяется наличие контроля

поднятого состояния плит УЗП.

При наличии контроля поднятого состояния плит УЗП проверяется наличие напряжения на электродвигателе. Если напряжение отсутствует, проверяется исправность цепи питания. Визуально определяется состояние реле, участвующих в цепи питания электродвигателя при подъеме бруса. При определении несоответствующего состояния определяется причина несоответствия.

Возможные причины неисправности:

неисправность реле, конденсаторов, резисторов, осуществляющих замедление времени на отпадание определенных реле;

неисправность монтажа.

Если реле открытия шлагбаумов находится в состоянии под током, а напряжение на электродвигатель не поступает, то проверяется целостность предохранителя на электродвигателе, монтажа, исправность контактов автопереключателя. Выявленная неисправность устраняется.

При наличии напряжения на электродвигателе проверяется исправность конденсаторов на электродвигатель и сам электродвигатель. Выявленное неисправное устройство заменяется.

Если электродвигатель вращается, а шлагбаум не поднимается, необходимо произвести проверку исправности электромагнитной муфты. Проверяется наличие постоянного напряжения на электромагнитной муфте. Если в момент подключения электромагнитной муфты напряжение падает, а муфта не срабатывает, и при этом срабатывает контроль разряда батареи, необходимо устранить неисправность в аккумуляторной батарее, при необходимости батарея заменяется.

Если напряжение на электромагнитной муфте отсутствует, проверяется исправность цепи питания. Визуально проверяется состояние реле, участвующих в процессе включения муфты, целостность монтажа. Выявленная неисправность устраняется.

При наличии напряжения на электромагнитной муфте и отсутствии срабатывания неисправная муфта заменяется.

8.2.3.3. При подаче извещения на переезд шлагбаум не опускается (рисунок 96).

При поиске причины неисправности проверяется отсутствие напряжения на электромагнитной муфте. Если напряжение отсутствует, а муфта защелкнута, то это указывает на механическую неисправность муфты, которую необходимо заменить.

При наличии напряжения на электромагнитной муфте проверяется состояние реле включения электромагнитной муфты, которое должно

соответствовать состоянию без тока. Если указанное реле находится в состоянии под током, то проверяется отсутствие напряжения на обмотках реле. Отсутствие напряжения в состоянии реле под током говорит о его механической неисправности и требует его замены.

При наличии напряжения на обмотках реле проверяется исправность схемы его включения. Контакты всех реле, участвующих в цепи реле выключения электромагнитной муфты должны находиться в состоянии без тока. Выявленная неисправность в цепи реле выключения электромагнитной муфты устраняется.

8.2.3.4. При снятии извещения на переезд красные огни светофоров со стороны автотранспорта не гаснут (рисунок 97).

Снятие извещения на переезд определяется визуально по индикации на щитке управления, отсутствию звуковой сигнализации, состоянию реле включения переездной сигнализации, которые должны находиться в состоянии под током. Если при выполнении указанных условий огни светофоров со стороны автотранспорта не гаснут, то проверяется состояние реле контроля поднятого состояния, которое должно находиться в состоянии под током.

Если указанное реле находится в состоянии без тока, то проверяется наличие напряжения на обмотках реле. Наличие напряжения на обмотках реле говорит о его неисправности и требуется замена реле. При отсутствии напряжения на обмотках реле проверяется исправность цепи. При этом проверяется целостность монтажа и наличие контакта в автопереключателях. Выявленная неисправность устраняется, неисправный автопереключатель заменяется.

8.2.3.5. После опускания шлагбаумов плиты УЗП не поднимаются (рисунок 98).

На щитке управления УЗП проверяется положение кнопки «Нормализация» – нажата, не нажата, и состояние реле Н. В релейном шкафу УЗП проверяется состояние реле ПВ (ОПВ) которое должно находиться под током и включить блок базового контроля ББК и датчики КЗК. После опускания шлагбаумов должно включиться реле ВУЗ (реле включения заградительного устройства), которое блокируется через собственные контакты. Через 3 – 6 секунд срабатывает блок выдержки времени, возбуждается реле подъема крышек заградительных устройств УП и затем реле ВУЗМ. После проверяют срабатывание фрикционного реле Ф и комплектов реле НПС и ППС, управляющие электроприводами устройств заграждения. Необходимо учесть, что срабатывание реле НПС каждого из приводов возможно при отсутствии в зоне крышек транспортного средства.

8.2.3.6. При нажатии кнопки «Открытие» плиты УЗП не опускаются (рисунок 99).

На щитке управления УЗП проверяется положение кнопки «Закрытие» – нажата, не нажата и состояние реле ПВ в релейном шкафу АПС. В релейном шкафу УЗП проверяется состояние реле ВУЗ, ПВ (ОПВ) которые должны находиться без тока. Реле Ф через тыловые контакты ВУЗ и фронтовой контакт медленнодействующего на отпадание реле ВУЗМ получает питание, а реле ППС получают питание прямой полярности, возбуждается реле НПС. Электродвигатели при наличии напряжения питания начинают работать на опускание крышек УЗП.

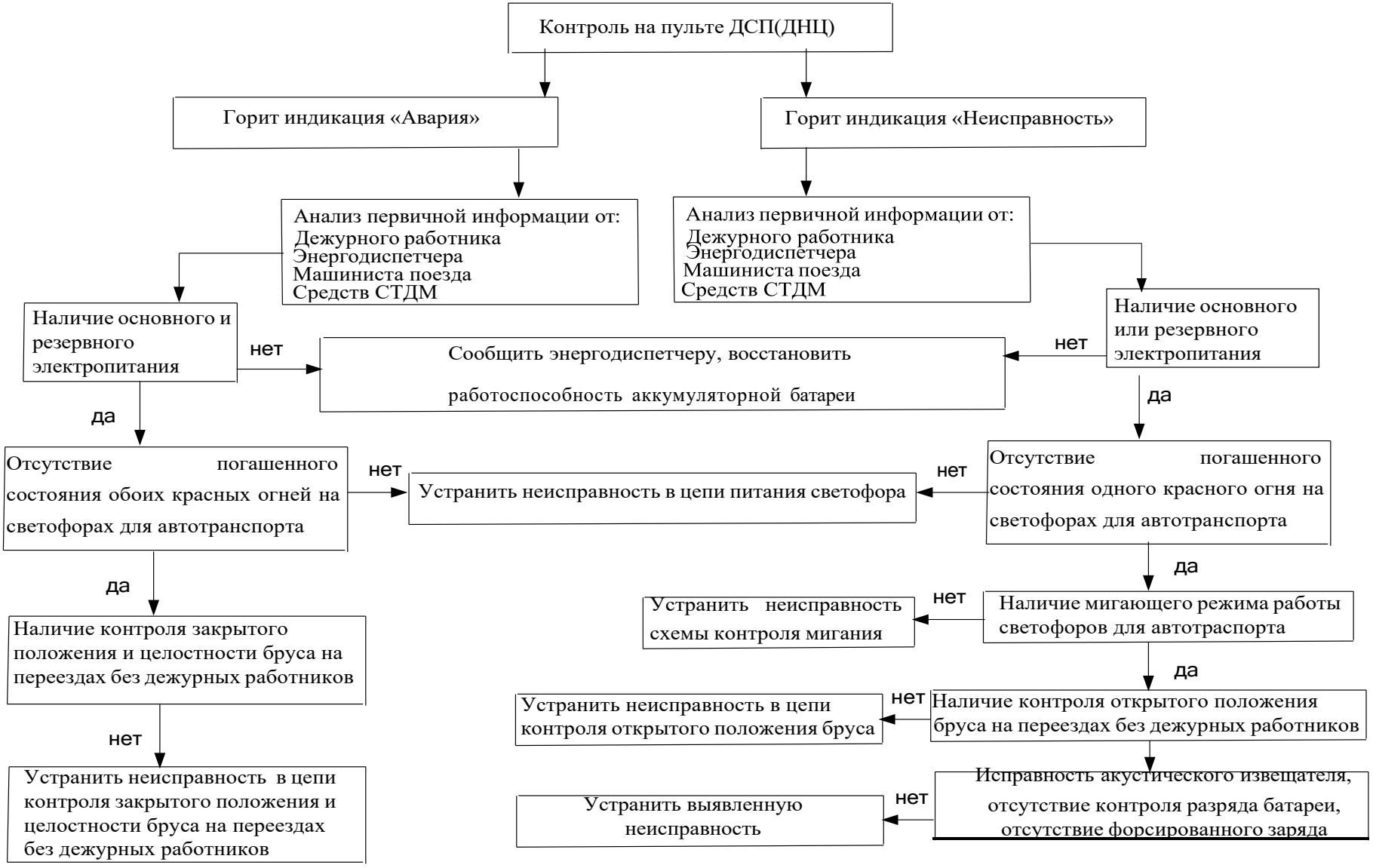


Рисунок 94 – Индикация на табло «Авария» и «Неисправность»



Рисунок 95 – Алгоритм выявления неисправости, если не поднимается шлагбаум



Рисунок 96 – Алгоритм выявления неисправости, если не опускается шлагбаум

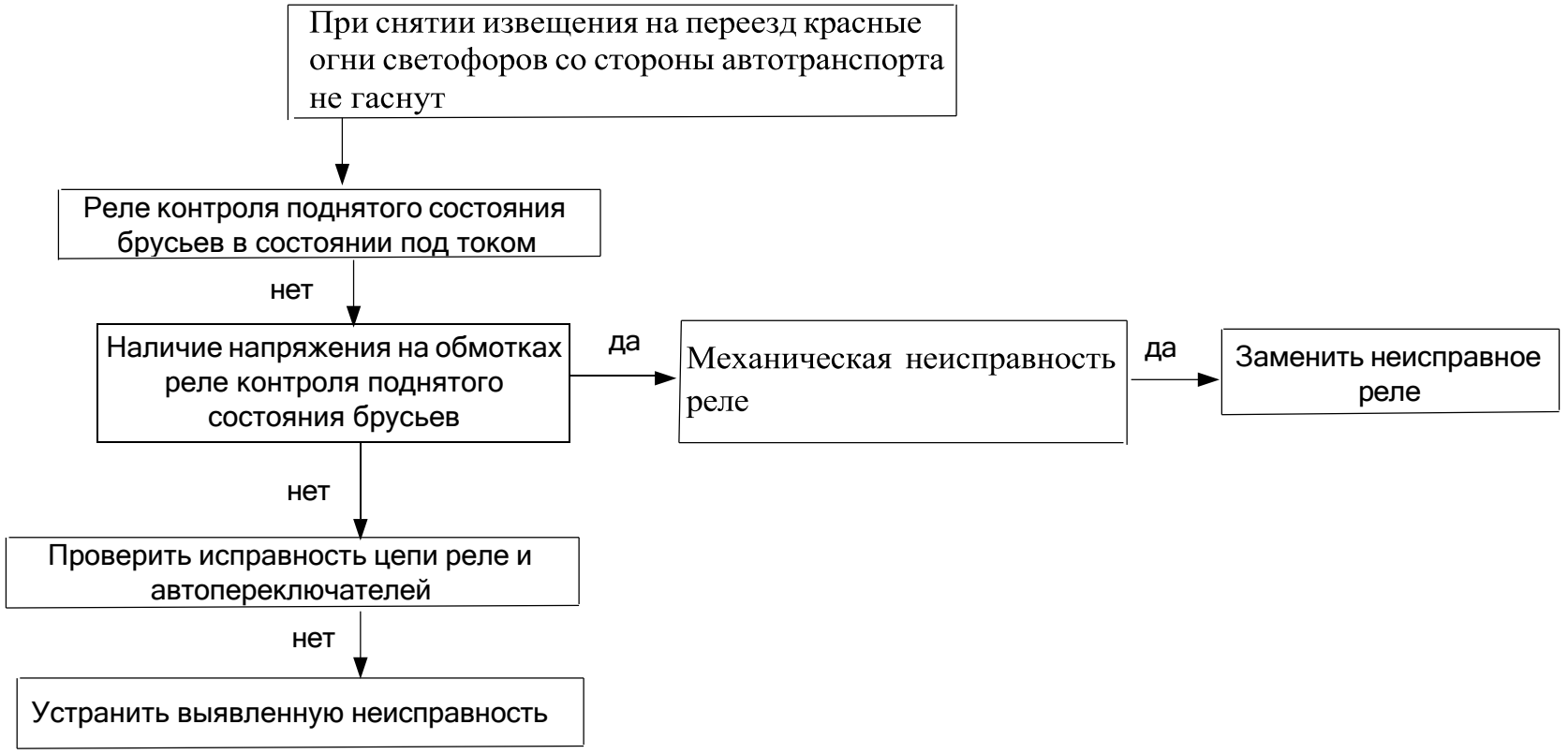


Рисунок 97 – Алгоритм выявления неисправости, если не гаснут красные огни светофоров со стороны автотранспорта

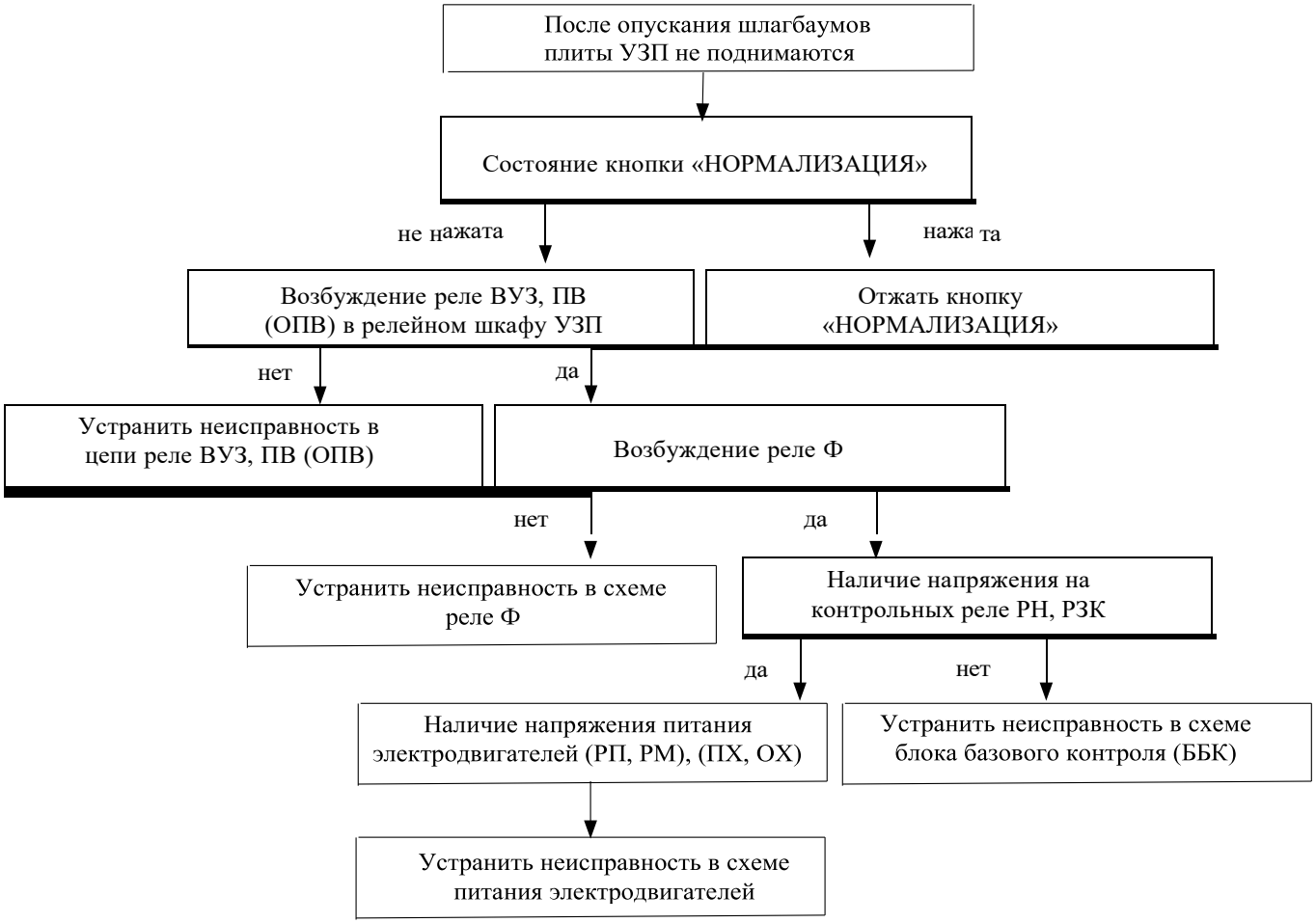


Рисунок 98 – Алгоритм выявления неисправости, если после опускания шлагбаумов плиты УЗП не поднимаются

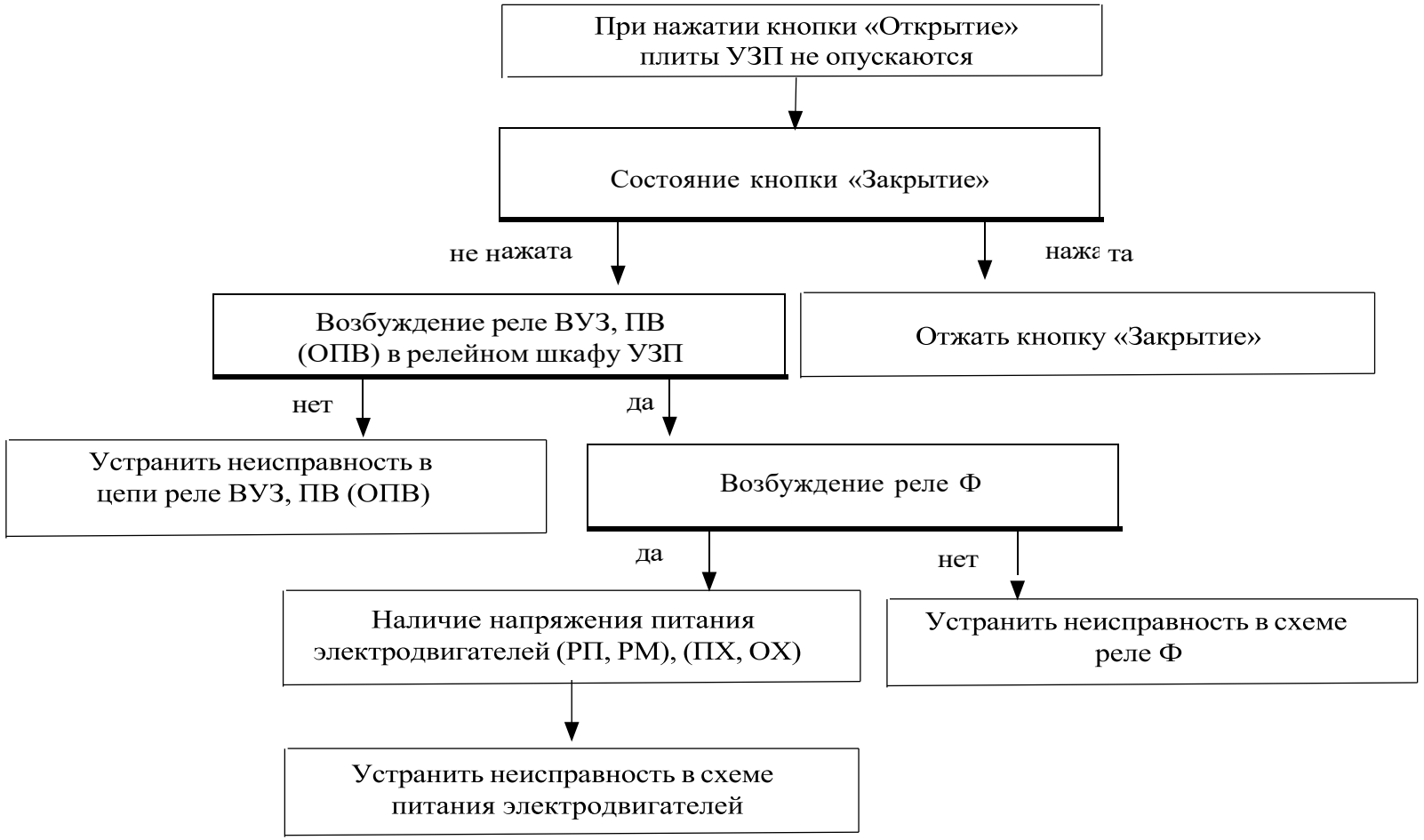


Рисунок 99 – Алгоритм выявления неисправости, если при нажатии кнопки «Открытие» плиты УЗП не опускаются

РАЗДЕЛ III

СИСТЕМЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

1. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в системах микропроцессорной централизации. ЭЦ-ЕМ.

1.1. Общие положения

ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ с применением бесконтактных устройств связи с напольными объектами по расположению аппаратуры может быть централизованной или децентрализованной с расположением основной части устройств на опорной станции, а другой части устройств на посту ЭЦ удаленной станции (рисунок 100).

1.2. Описание структуры и особенностей системы

На посту ЭЦ располагаются следующие устройства системы:

1) УВК РА в составе:

шкаф ЦПУ для безопасной реализации взаимозависимостей устройств ЖАТ (отсутствует на удалённом посту ЭЦ);

шкафы УСО для контроля и управления безопасными реле;

шкафы УСОБК;

АРМ ДСП;

2) ЩВУ для расположения электромеханических устройств управления ЭЦ-ЕМ (ключей-жезлов перегонных блокировок и систем ДЦ; переключателей схемного макета стрелки и т.п.);

3) КСУ РА для увязки с системами ДЦ, СТДМ и ведения детального архива событий (на удалённом посту ЭЦ отсутствует);

4) АРМ ШН;

5) устройства электропитания в составе:

ВУФ;

СПУ-М;

ЩАО для выключения напряжения в релейной при аварийных ситуациях;

6) релейно-контактный интерфейс (РКИ) – безопасные реле схем управления и контроля устройствами ЖАТ.

В качестве объектов низовой и локальной автоматики в системе применяется напольное оборудование: стрелочные электроприводы, светофоры, устройства рельсовых цепей, переезды и т.п.

Система осуществляет в реальном времени сбор, обработку и хранение информации о текущем состоянии объектов ЭЦ. На основании полученной информации реализуются технологические алгоритмы централизованного управления станционными объектами низовой и локальной автоматики с формированием и выдачей управляющих воздействий. При необходимости ДСП могут выдаваться пояснительные сообщения о результатах процесса

управления. Одновременно производится непрерывная диагностика состояния системы с её отображением на мониторе АРМ ДСП.

Централизованное управление объектами станции на базе УВК РА обеспечивается возможностью совмещения в одном комплексе технологических функций в ЦПУ, УСО, УСОБК, АРМ ДСП, АРМ ШН.

Для связи с постовыми безопасными реле в УВК применяются УСО, которые предназначены для управления объектами и контроля за ними с помощью МВУ, МСИ через интерфейсные реле. Один МСИ содержит 56 дискретных входов, а МВУ содержит 48 дискретных выходов. В одном шкафу УСО может содержаться до 558 входов и до 382 выходов. Контролируемые параметры являются дискретной информацией, принимающей значения «0»/«1». В качестве датчиков используются контакты реле. Выходная управляющая информация выдается на обмотки реле с сопротивлением не менее 1600 Ом (например, Д3-2700, РЭЛ1-1600 или РЭЛ2-2400). Измерение и выдача аналоговых сигналов в УСО не производится.

УСОБК предназначен для бесконтактного управления стрелками, светофорами и УКСПС. Один шкаф УСОБК может содержать не более 32 силовых модулей, каждый из которых может управлять не более чем одним стрелочным приводом и не более чем пятью огнями светофоров.

Полные технические характеристики системы приводятся в эксплуатационных документах на её составные части.

УВК РА выполняет основные функции непрерывно и циклически в реальном масштабе времени, длительность цикла ЦПУ составляет 0,25 с или 1 с в зависимости от проекта станции. Максимальное количество одновременно обрабатываемых УВК РА усредненных маршрутов в любой стадии обработки (установка, поддержание, отмена маршрутов и т.д.) составляет не менее 15.

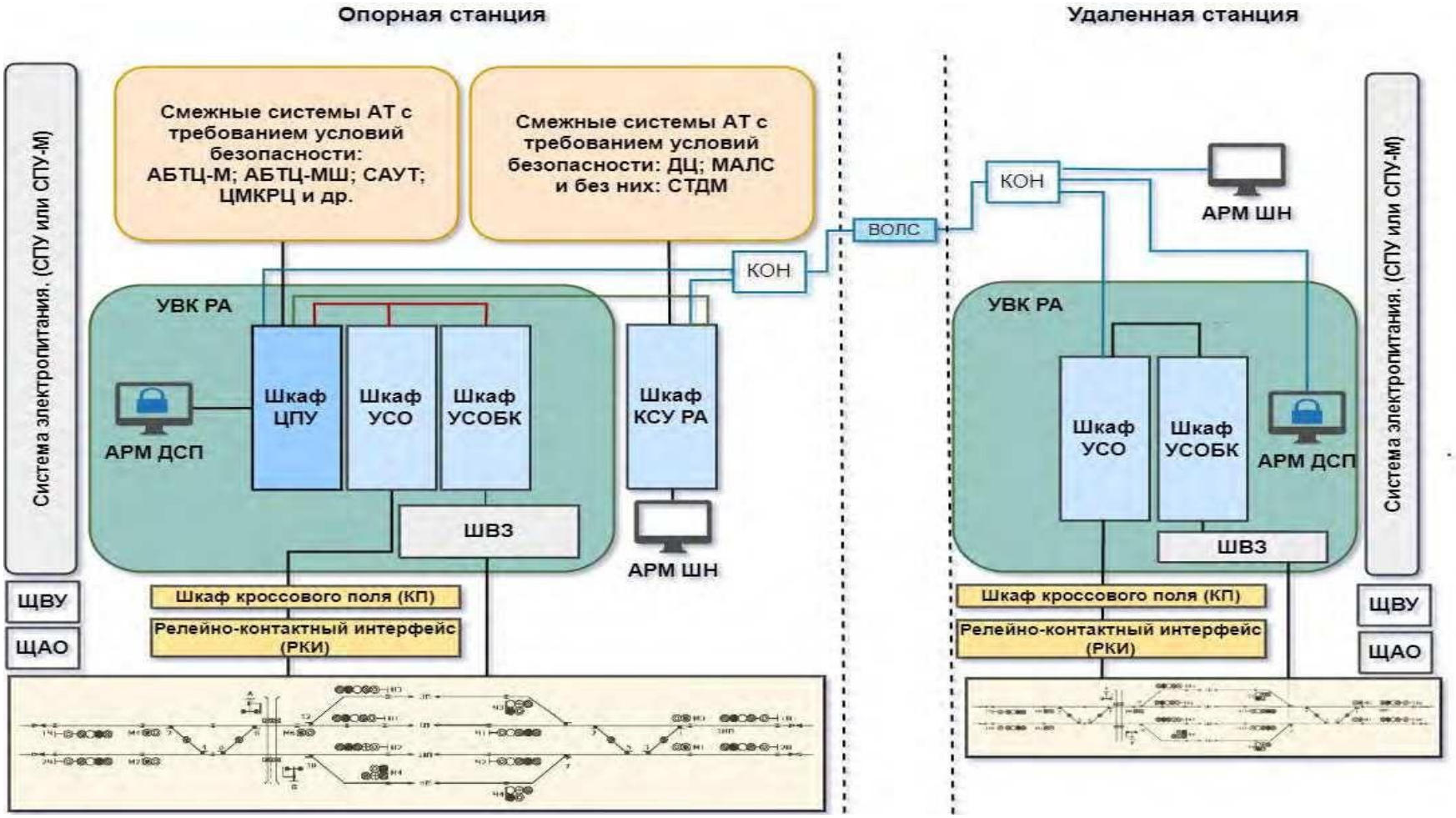


Рисунок 100 – Общая структурная схема системы ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ с УСОБК

1.3. Действия эксплуатационного штата при неисправностях систем

В процессе функционирования системы происходит постоянная автоматическая самодиагностика её состояния. Выявление нарушения работоспособности компонентов системы производится ДСП по индикации и сообщениям, выдаваемым на монитор АРМ ДСП. При этом автоматически контролируется как исправность напольного оборудования, так и состояние постовых устройств системы (АРМ ДСП, шкафов ЦПУ, УСО, УСОБК в составе УВК РА, СПУ-М, релейных схем увязки с объектами железнодорожной автоматики).

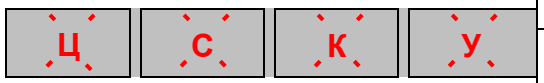
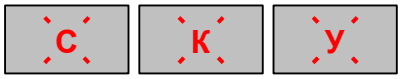
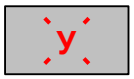
Установив наличие нарушения нормальной работы системы, ДСП обязан немедленно сделать соответствующую запись в Журнале осмотра, сообщить об этом работнику подразделения СЦБ и при необходимости работникам других причастных подразделений в порядке, установленном владельцем инфраструктуры или владельцем железнодорожных путей необщего пользования, и руководствоваться требованиями Приложения №13 к Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах РФ.

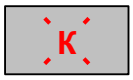
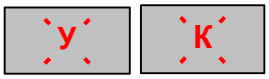
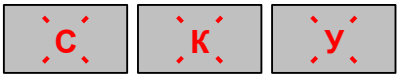
1.4. Возможные неисправности УВК РА и действие эксплуатационного штата по их устранению

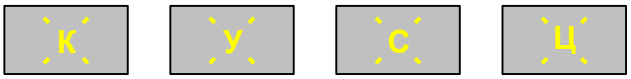
1.4.1. Возможные неисправности УВК РА

Возможные основные неисправности УВК РА и действия эксплуатационного штата приведены в таблице 3.

Таблица 3

Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
На экранах мониторов всех АРМ ДСП мнемосхема плана станции неактивна (отображается серым цветом). Индикация неработоспособности ЦПУ. Система остановлена. 	Неисправны два и более СЦПУ	Поставить в известность ШН и ШЧД. Система остановлена.	Заменить неисправные СЦПУ
	Неисправны два и более МИП СЦПУ		Заменить неисправные МИП
	Отсутствует электропитание шкафа ЦПУ		Восстановить электропитание
отсутствие двух и более каналов связи ЦПУ↔ СБС; 	Неисправны два и более СБС в одном шкафу УСО	Поставить в известность ШН и ШЧД. Сохраняется возможность управления частью устройств.	Заменить неисправные СБС
	Неисправны два и более МИП СБС в одном шкафу УСО		Заменить неисправные МИП
Индикация отключения группы цепей управления Невозможность управления путем посылки УД с АРМ ДСП всеми объектами или их частью 	Неисправность двух и более МВУ в одной триаде	Поставить в известность ШН и ШЧД. Сохраняется возможность управления частью устройств.	Заменить неисправные МВУ
	Неисправность двух и более МБКО в триаде		Заменить неисправные МБКО

Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
	Неисправность МИП для электропитания МВУ		Заменить неисправные МИП
Индикация отключения группы цепей контроля на АРМ ДСП всех объектов или их части 	Неисправность двух и более МСИ в одной триаде	Поставить в известность ШН и ШЧД. Сохраняется возможность управления частью устройств.	Заменить неисправные МСИ
	Неисправность МИП для электропитания МСИ		Заменить неисправные МИП
Индикация отключения группы цепей контроля и управления на АРМ ДСП всех объектов или их части 	Неисправность одного или более МУН или МУС или МКПН	Поставить в известность ШН и ШЧД. Сохраняется возможность управления частью устройств.	Заменить неисправные МУС или МУН
	Неисправность двух и более МФСВ или МФСТ		Заменить неисправные МФСВ или МФСТ
	Отсутствие электропитания УСОБК (силового или 24 В)		Восстановить электропитание
Индикация отключения группы цепей контроля и управления на АРМ ДСП всех объектов или их части 	Неисправность двух или более модулей МФИ или СБС в УСО БК		Заменить неисправные МФИ или СБС БК
	Неисправны МИП в двух и более каналах УСО БК		Заменить неисправные МИП
Отсутствие связи ЦПУ↔ АРМ ДСП по обеим линиям. Мнемосхема плана станции неактивна, серая 	Отсутствуют связи ПЭВМ АРМ ДСП с УВК РА (нет связи по линиям А и В).	Поставить в известность ШН и ШЧД. Использовать резервную ПЭВМ	Выявить неисправность и устранить

Индикация желтого цвета  на мониторе АРМ ДСП и звуковое сообщение «Отсутствует резерв …..» свидетельствует об отказе только одного модуля (субблока) в триаде (МСИ, МВУ, МБКО, МКПН, СЦПУ, СБС, МФИ, МФСТ, МФСВ, СБС БК). Система при этом выполняет все свои функции по назначению.

1.4.2. Действие электромеханика при устранении неисправностей УВК РА

Обнаружение и устранение неисправностей системы электромеханику СЦБ рекомендуется проводить в следующей последовательности:

Прибыв на станцию для устранения неисправности, электромеханик должен:

1) оценить информацию, полученную от ДСП и указанную в Журнале осмотра;

2) проанализировать индикацию на АРМ ДСП;

3) локализовать и устранить неисправность, основываясь на информации, указанной ниже или в эксплуатационной документации.

Локализация неисправностей в шкафах УВК РА производится по изменению характера индикации общих сигнальных светодиодов, расположенных в верхней части шкафов ЦПУ, УСО, УСОБК. В штатном режиме работы УВК РА сигнальный светодиод горит ровным зеленым цветом с промаргиванием. При возникновении любой неисправ-ности УВК РА светодиод шкафа, в котором она обнаружена, начинает мигать или гаснет, что является сигналом электромеханику о необходимости открыть дверь шкафа УВК РА и проанализировать работу отдельных элементов по индикаторам состояния на их лицевых панелях. Горение красного сигнального светодиода на каком-либо субблоке или модуле означает его неисправность и требует его замены из комплекта ЗИП.

При этом следует учитывать особенности включения некоторых компонентов:

1) после замены или перезапуска СЦПУ, СБС, СБСБК для восстановления штатной работы УВК РА требуется не менее трех минут;

2) после замены (перезапуска) модулей МВУ или МБКО для восстановления штатной их работы требуется нажать кнопку «Запуск МБКО» на ЩВУ, или соответствующие кнопки на лицевых панелях МБКО.

Наиболее детальная информация о неисправности УВК РА передаётся и архивируется в КСУ РА для дальнейшего отображения на мониторе АРМ ШН. В случаях, когда визуально не удаётся определить неисправный элемент или неисправность проявляется эпизодически, следует пользоваться индикацией и архивными данными в АРМ ШН согласно руководства оператора.

В УСОБК реализована функция контроля сопротивления изоляции в цепях управления следующих напольных устройств:

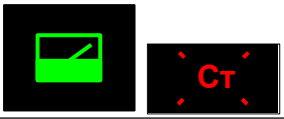
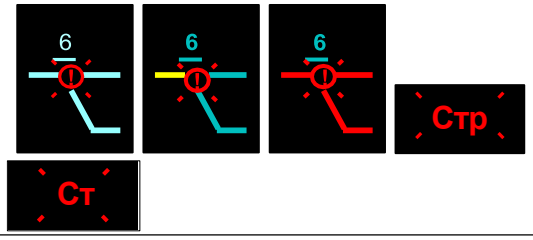
1) для погашенных огней светофоров;
2) для рабочих цепей стрелок, находящихся в статическом состоянии;
3) для каналов контроля контактов реле;
4) каналов контроля УКСПС.

1.5. Возможные неисправности в схеме управления стрелкой и действия эксплуатационного штата по их устранению

1.5.1. Возможные неисправности в схеме управления стрелкой

Основные возможные неисправности в схеме управления стрелкой и действия эксплуатационного штата приведены в таблице 4.

Таблица 4

Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
Стрелка не переводится УД с АРМ ДСП. Отсутствует на мониторе АРМ ДСП индикация наличия рабочего тока перевода стрелки. 	Неисправность модулей МУС или монтажа в УВК РА. Неисправность в линиях напольных устройств	Поставить в известность ШН и ШЧД	Определить и устранить неисправность
Отсутствует контроль крайнего положения остряков стрелки. Индикация на мониторе АРМ ДСП отсутствие контроля крайнего положения остряков стрелки и звуковое сообщение «Потеря контроля стрелки» 	Неисправность модулей МУС или монтажа в УВК РА. Неисправность в линиях напольных устройств	Поставить в известность ШН и ШЧД	Определить и устранить неисправность

1.5.2. Действие электромеханика при устранении неисправностей в схеме управления стрелкой

Поиск и устранение неисправности проводить в следующей последовательности:

1) При наличии на экране монитора АРМ ДСП наряду с индикацией о невозможности перевода стрелки (п.1 табл.4) или отсутствия контроля положения остряков стрелки (п.2 табл4) также и индикации «К, У» (красным цветом) с большой долей вероятности неработоспособен силовой модуль МУС в шкафу УСОБК. В этом случае по индикации ламп на крышах шкафов УСОБК и по индикации МУС определить неработоспособный модуль и заменить его. Перед заменой проверить отсутствие короткого замыкания в линейных проводах.

Оценить информацию о состоянии силовых модулей по монитору АРМ ШН в окне «Состояние силовых модулей и цепей напольных устройств» (вид окна приведен на рисунке 101). Затем по таблице соответствия (таблица 5) определить причину неработоспособности МУС и выполнить действия по её устранению (заменить неисправный модуль, восстановить силовое электропитание и т.д.).

2) При отсутствии на экране монитора АРМ ДСП индикации «К, У» оценить информацию о состоянии каналов соответствующей стрелки по монитору АРМ ШН в окне «Каналы УСО» (вид окна приведен на рисунке 102). Затем по таблице соответствия (таблица 6) определить характер неисправности схемы управления стрелкой (обрыв или КЗ).

3) В случае короткого замыкания или обрыва в линейных проводах – устранить причины их появления. Измерения в рабочих цепях схемы

управления стрелкой производить прибором типа Ц-4380 или аналогичным. Действующее напряжение переменного тока должно быть в пределах от 198 до 242 В между проводами рабочей цепи.

Диаграмма поиска неисправности в схеме управления стрелкой при отсутствии или потере контроля показана на рисунке 104.

Диаграмма поиска неисправности в схеме управления стрелкой при отсутствии перевода показана на рисунке 105.

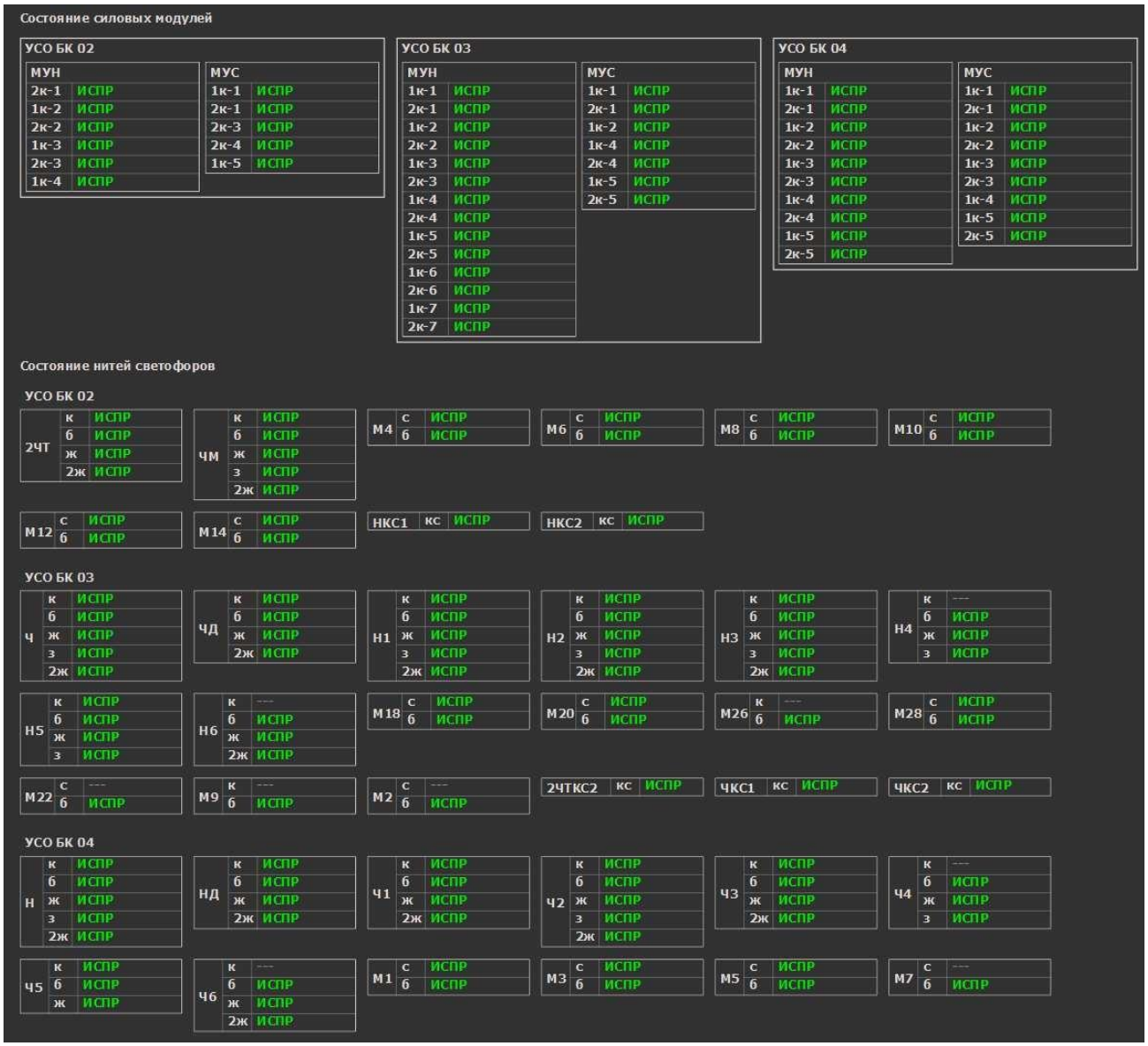


Рисунок 101 – Пример вкладки «Состояние силовых модулей и цепей напольных устройств» на АРМ ШН

Индикация состояния силовых модулей УСОБК в АРМ ШН на вкладке «Состояние силовых модулей и цепей напольных устройств»

Таблица 5

Состояние устройств	Индикация на мониторе АРМ ШН
МУН (МУС) исправен	**ИСПР**
МУН (МУС) изъят или неисправен	**ИЗ ИЛИ НЕИСПР**
МУН (МУС) неисправен	**НЕИСПР**
Нет силового электропитания	**НЕТ СИЛ ПИТ**
МУН (МУС) исправен, уровень изоляции понижен	**ИЗОЛ**
МУН (МУС) исправен, кнопка МКПН нажата	**МКПН**
Нет данных о состоянии (ошибка)	**ОШИБКА**

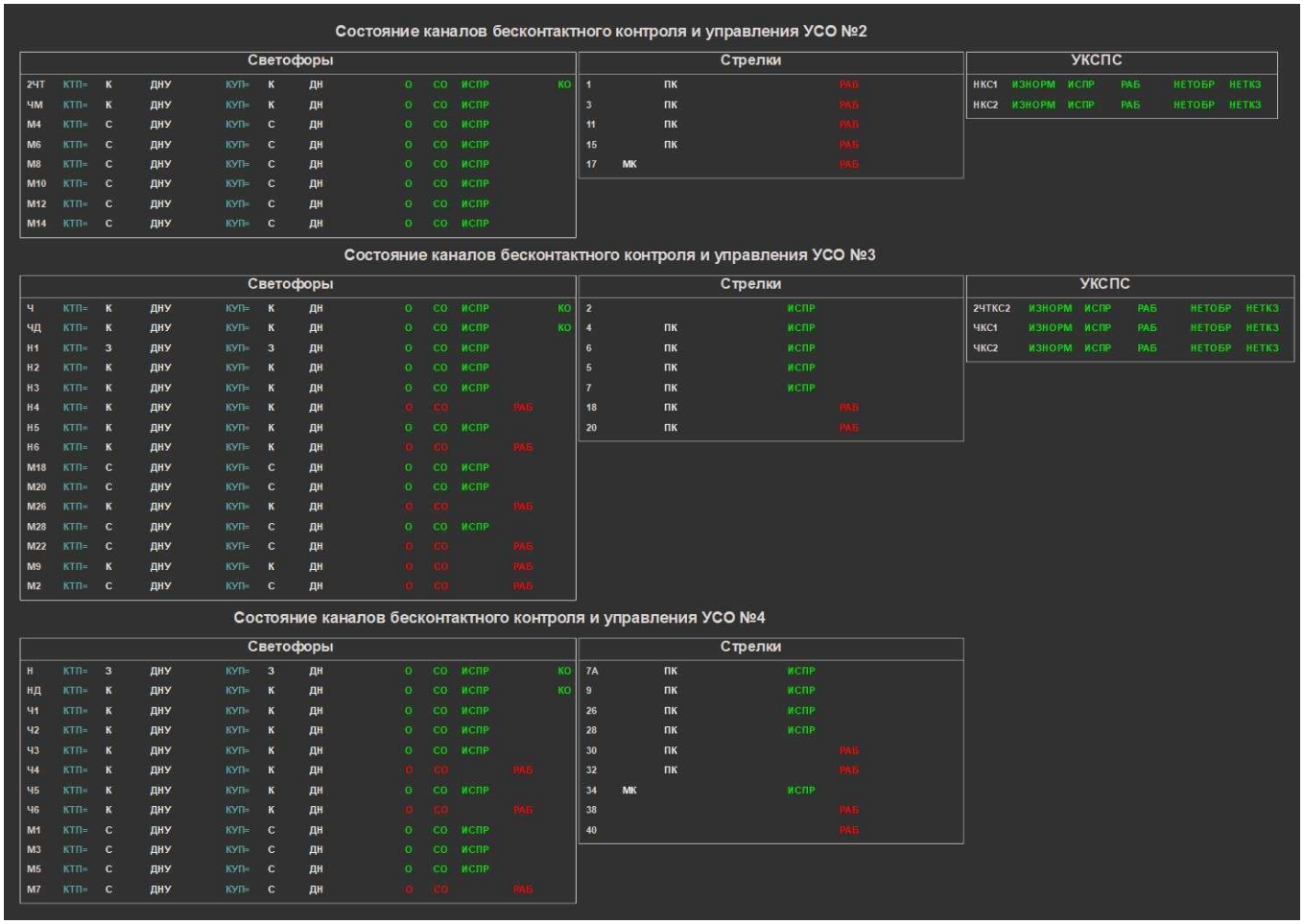


Рисунок 102 – Пример вкладки «Каналы УСО»

Варианты соответствия индикации на вкладке «Каналы УСО» в АРМ ШН и состояний линейных проводов схемы управления стрелкой

Таблица 6

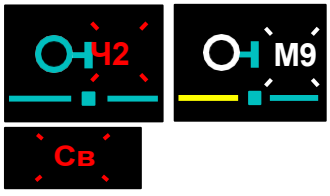
Состояние устройств	Индикация на мониторе АРМ ШН
Стрелка в плюсе и исправна.	**ПК , ИСПР**
Стрелка в плюсе. Уровень сопротивления изоляции линейных проводов схемы управления стрелкой ниже нормы, обрывов проводов нет	**ПК , ИСПР, ИЗНОРМ**
Стрелка в плюсе. Обрыв хотя бы одного провода Л1, Л2; либо короткое замыкание Л1, Л2; либо неисправность БДР в электроприводе (пробой диода, обрыв)	**ИСПР**
Стрелка в плюсе. Обрыв хотя бы одного провода Л3, Л4, Л5	**ПК , РАБ**
Стрелка в плюсе. Обрыв хотя бы одного провода Л1, Л2 и хотя бы одного провода Л3, Л4, Л5	**РАБ**
Стрелка в плюсе. Отказ МУС	**РАБ**
Стрелка в минусе и исправна.	**МК , ИСПР**
Стрелка в минусе. Уровень сопротивления изоляции линейных проводов схемы управления стрелкой ниже нормы, обрывов проводов нет	**МК , ИСПР, ИЗНОРМ**
Стрелка в минусе. Обрыв хотя бы одного провода Л1, Л2; либо короткое замыкание Л1, Л2; либо неисправность БДР в электроприводе (пробой диода, обрыв)	**ИСПР**
Стрелка в минусе. Обрыв хотя бы одного провода Л3, Л4, Л5	**МК , РАБ**
Стрелка в минусе. Обрыв хотя бы одного провода Л1, Л2 и хотя бы одного провода Л3, Л4, Л5	**РАБ**
Стрелка в плюсе. Отказ МУС	**РАБ**

1.6. Возможные неисправности в схеме управления светофором и действия эксплуатационного штата по их устранению

1.6.1. Возможные неисправности в схеме управления светофором

Основные возможные неисправности в схеме управления светофором и действия эксплуатационного штата приведены в таблице 7.

Таблица 7

Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
Светофор перекрылся или его невозможно открыть при соблюдении всех условий открытия. Индикация на мониторе АРМ ДСП неисправного светофора. Выдается звуковое сообщение: *«перекрылся или не открыть …»; «- неисправность …».* 	Неисправность модулей МУН или монтажа в УВК РА. Неисправность в линиях напольных устройств	Поставить в известность ШН и ШЧД	Определить и устранить неисправность

1.6.2. Действие электромеханика при устранении неисправности в схеме управления светофором

Поиск и устранение неисправности проводить в следующей последовательности:

1) При наличии на экране монитора АРМ ДСП наряду с индикацией о неисправности светофора также и индикации «К, У» (красным цветом) с большой долей вероятности неработоспособен силовой модуль МУН в шкафу УСОБК. В этом случае по индикации ламп на крышах шкафов УСОБК и по индикации МУС определить неработоспособный модуль и заменить его. Перед заменой проверить отсутствие короткого замыкания в линейных проводах.

Оценить информацию о состоянии силовых модулей по монитору АРМ ШН в окне «Состояние силовых модулей и цепей напольных устройств» (вид окна приведен на рисунке 101). Затем по таблице соответствия (таблица 5) определить причину неработоспособности МУН и выполнить действия по её устранению (заменить неисправный модуль, восстановить силовое электропитание и т.д.).

2) При отсутствии на экране монитора АРМ ДСП индикации «К, У» оценить информацию о состоянии каналов управления соответствующим светофором по монитору АРМ ШН в окнах «Каналы УСО» (вид окна приведен на рисунке 102) и «Состояние силовых модулей и цепей напольных устройств» (вид окна приведен на рисунке 101). Затем по таблицам соответствия 8, 9 и 10 определить характер неисправности схемы управления светофором (обрыв или КЗ).

3) В случае короткого замыкания или обрыва в линейных проводах – устранить причины их появления. Измерения в цепях схемы управления светофором производить прибором типа Ц-4380 или аналогичным. Действующее напряжение переменного тока должно быть в пределах от 198 до 242 В.

Диаграмма поиска неисправности в схеме управления светофором показана на рисунке 106.

Варианты соответствия индикации на вкладке «Каналы УСО» в АРМ ШН и состояния линий управления огнями светофоров

Таблица 8

Состояние устройств		Индикация на мониторе АРМ ШН
Установлено показание «Зеленый» (аналогично для других разрешающих показаний)	Установлено показание «Красный» (аналогично для других запрещающих показаний)	
На светофоре горит требуемое показание; обрывов и коротких замыканий нет		КТП=З, ДНУ, КУП=З, ДН, О, СО, ИСПР
	На светофоре горит требуемое показание; обрывов и коротких	КТП=К, ДНУ, КУП=К, ДН, О, СО, ИСПР

	замыканий нет	
На светофоре горит требуемое показание; обрывов и коротких замыканий нет; нарушение изоляции кабельной линии		КТП=З, ДНУ, КУП=З, ДН, О, СО, ИСПР, ИЗНОРМ
	На светофоре горит требуемое показание; обрывов и коротких замыканий нет; нарушение изоляции кабельной линии	КТП=З, ДНУ, КУП=З, ДН, О, СО, ИСПР, ИЗНОРМ
Обрыв кабеля, горит резервное показание		КТП=З, ДНУ, КУП=Ж ДН, О, СО, ИСПР
	Обрыв кабеля	КТП=З, ДНУ, КУП=Ж ДН, О, СО, РАБ
КЗ в кабеле, горит резервное показание		КТП=З, ДНУ, КУП=Ж ДН, О, СО, ИСПР
	КЗ в кабеле	КТП=З, ДНУ, КУП=Ж ДН, О, СО, РАБ
Обрыв или КЗ в кабеле; на светофоре включилось запрещающее показание		КТП=К ДНУ, КУП=К, ДН, О, СО, ИСПР
	Отказ МУН	КТП=К ДНУ, КУП=К ДН, О, СО, РАБ
Отказ МУН		КТП=К ДНУ, КУП=К ДН, О, СО, РАБ

Индикация состояния огней светофоров на основе ССС УСОБК в АРМ ШН на вкладке «Состояние силовых модулей и цепей напольных устройств»

Таблица 9

Состояние устройств	Индикация на мониторе АРМ ШН
МУН исправен ; Огонь горит штатно или не горит штатно (тёмный)	**ИСПР**
Неисправен МУН	**НЕИСПР, АСМТОК**
Значение тока превышает порог (короткое замыкание)	**КЗ**
Значение тока ниже порога (обрыв кабеля до сигнального трансформатора)	**ОБ П**
Значение тока ниже порога (обрыв кабеля после сигнального трансформатора)	**ОБ В**
Нет данных о состоянии	---

Индикация состояния каналов контроля целостности цепей (КО, ЗПО) в АРМ ШН на вкладке «Состояние силовых модулей и цепей напольных устройств»

Таблица 10

Состояние устройств	Индикация на мониторе АРМ ШН
МУН исправен и есть контроль	**ИСПР**
Неисправен МУН	**НЕИСПР, АСМТОК**
Значение тока превышает порог (короткое замыкание)	**КЗ**
Значение тока ниже порога (обрыв)	**ОБ П**
Нет данных о состоянии	---

1.7. Возможные неисправности в схеме УКСПС и действия эксплуатационного штата по их устранению

1.7.1. Возможные неисправности в схеме УКСПС

Основные возможные неисправности в схеме УКСПС и действия эксплуатационного штата приведены в таблице 11.

Таблица 11

Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
Индикация на мониторе АРМ ДСП короткого замыкания или обрыва в линии передачи контрольных сигналов от УКСПС. Выдается звуковое сообщение: «Перекрылся или не открыть ...», «нарушение габарита ...». «перекрылся или не открыть …»; «- неисправность …». 	Неисправность модулей МУН или монтажа в УВК РА. Неисправность в линиях напольных устройств.	Поставить в известность ШН и ШЧД	Определить и устранить неисправность

1.7.2. Действие электромеханика при устранении неисправности в схеме УКСПС

Поиск и устранение неисправности проводить в следующей последовательности:

1) При наличии на экране монитора АРМ ДСП наряду с индикацией о неисправности УКСПС также и индикации «К, У» (красным цветом) с большой долей вероятности неработоспособен силовой модуль МУН УКСПС в шкафу УСОБК. В этом случае по индикации ламп на крышах шкафов УСОБК и по индикации МУС определить неработоспособный модуль и заменить его. Перед заменой проверить отсутствие короткого замыкания в линейных проводах.

Оценить информацию о состоянии силовых модулей по монитору АРМ ШН в окне «Состояние силовых модулей и цепей напольных устройств» (вид окна приведен на рисунке 101). Затем по таблице соответствия (таблица 5) определить причину неработоспособности МУН и выполнить действия по её устранению (заменить неисправный модуль, восстановить силовое электропитание и т.д.).

2) При отсутствии на экране монитора АРМ ДСП индикации «К, У» оценить информа-цию о состоянии каналов контроля соответствующего УКСПС по монитору АРМ ШН в окнах «Каналы УСО» (вид окна приведен на рисунке 102) и «Состояние силовых модулей и цепей напольных устройств» (вид окна приведен на рисунке 101). Затем по таблицам соответствия 12, 13 определить характер неисправности схемы контроля УКСПС (обрыв или КЗ).

3) В случае короткого замыкания или обрыва в линейных проводах – устранить причины их появления.

Варианты соответствия индикации на вкладке «Каналы УСО» в АРМ ШН и состояния линий контроля УКСПС

Таблица 12

Состояние устройств	Индикация на мониторе АРМ ШН
УКСПС исправен; обрывов и коротких замыканий нет	**НЕТОБР, НЕТКЗ, ИСПР**
УКСПС исправен; обрывов и коротких замыканий нет; нарушение изоляции	**НЕТОБР, НЕТКЗ, ИСПР, ИЗНОРМ**
Обрыв УКСПС	**НЕТОБР, НЕТКЗ, РАБ**
КЗ в кабеле УКСПС	**НЕТОБР, НЕТКЗ, РАБ**
Сообщения жил кабеля цепи УКСПС с жилами кабеля цепи огня светофора или цепью другого УКСПС	**НЕТОБР, НЕТКЗ, РАБ**
Отказ МУН	**НЕТОБР, НЕТКЗ, РАБ**

Индикация состояния каналов УКСПС в АРМ ШН на вкладке «Состояние силовых модулей и цепей напольных устройств»

Таблица 13

Состояние устройств	Индикация на мониторе АРМ ШН
МУН исправен ; Огонь горит штатно или не горит штатно (тёмный)	**ИСПР**
Неисправен МУН	**НЕИСПР, АСМТОК**
Значение тока превышает порог (короткое замыкание)	**КЗ**
Значение тока ниже порога (обрыв кабеля до сигнального трансформатора)	**ОБ П**
Значение тока ниже порога (обрыв кабеля после сигнального трансформатора)	**ОБ В**
Нет данных о состоянии	---

1.8. Действия эксплуатационного штата при неисправностях СПУ-М

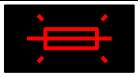
При наличии индикации неисправность (перегорание) предохранителя или авария питающей установка на экране монитора АРМ ДСП необходимо по индикации на дверцах шкафов СПУ-М определить элемент, вызвавший срабатывание индикации и определить причину срабатывания или заменить неисправный из комплекта ЗИП.

Если по индикации на шкафах СПУ-М причину неисправности определить не удается, то поиск неисправности продолжить по индикации состояния СПУ-М на мониторе АРМ-ШН.

Соответствие индикации на мониторе АРМ ДСП и состояние оборудования СПУ-М приведено в таблице 14.

Пример окна состояния схемы СПУ на АРМ ШН приведен на рисунке 103.

Таблица 14

Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
 Неисправность (перегорание) предохранителя	Неисправность (перегорание) предохранителя. Выключен QF1 или QS1 или QF3 или неисправен FV1 в ВУФ1 или ВУФ2 или ВУФ3, или - выключен хотя бы один из автоматов в РЩ, УБП, ЩЭУВК имеющий контроль, или выключено УЗО в РЩ.	Поставить в известность ШН и ШЧД	Определить и устранить неисправность
 Авария питающей установка	Авария питающей установка. В ЩАО выключено реле К1 или К2 или К3 или К4 (при 4-х ВУФ), или - в РЩ неисправен разрядник FV1 или FV2 или FV3 или выключено реле К5 или реле К6, или выключен рубильник QS1 или QS2, или - в УБП напряжение или ток по выходу одного из преобразователей DC/DC (полюс П-М) не в норме или выключено реле KV3 или KV4 или KV5 (полюс ЩЭУВК), или неисправен контроллер КВ1 или разрядник FV1 или разрядник FV2 или разрядник FV3, или выключен преобразователь UZ1 или UZ2 в УБП, или напряжение не в норме хотя бы на одном постоянном или переменном входе или выходе инвертора, или выключено реле К1 или К2 или КА, или КМ1, или выключен QS1 или -в ЩЭУВК или в РЩ температура трансформатора или выпрямителя не в норме, или ток на одном из токовых датчиков не в норме, или неисправен вентилятор	Поставить в известность ШН и ШЧД	Определить и устранить неисправность

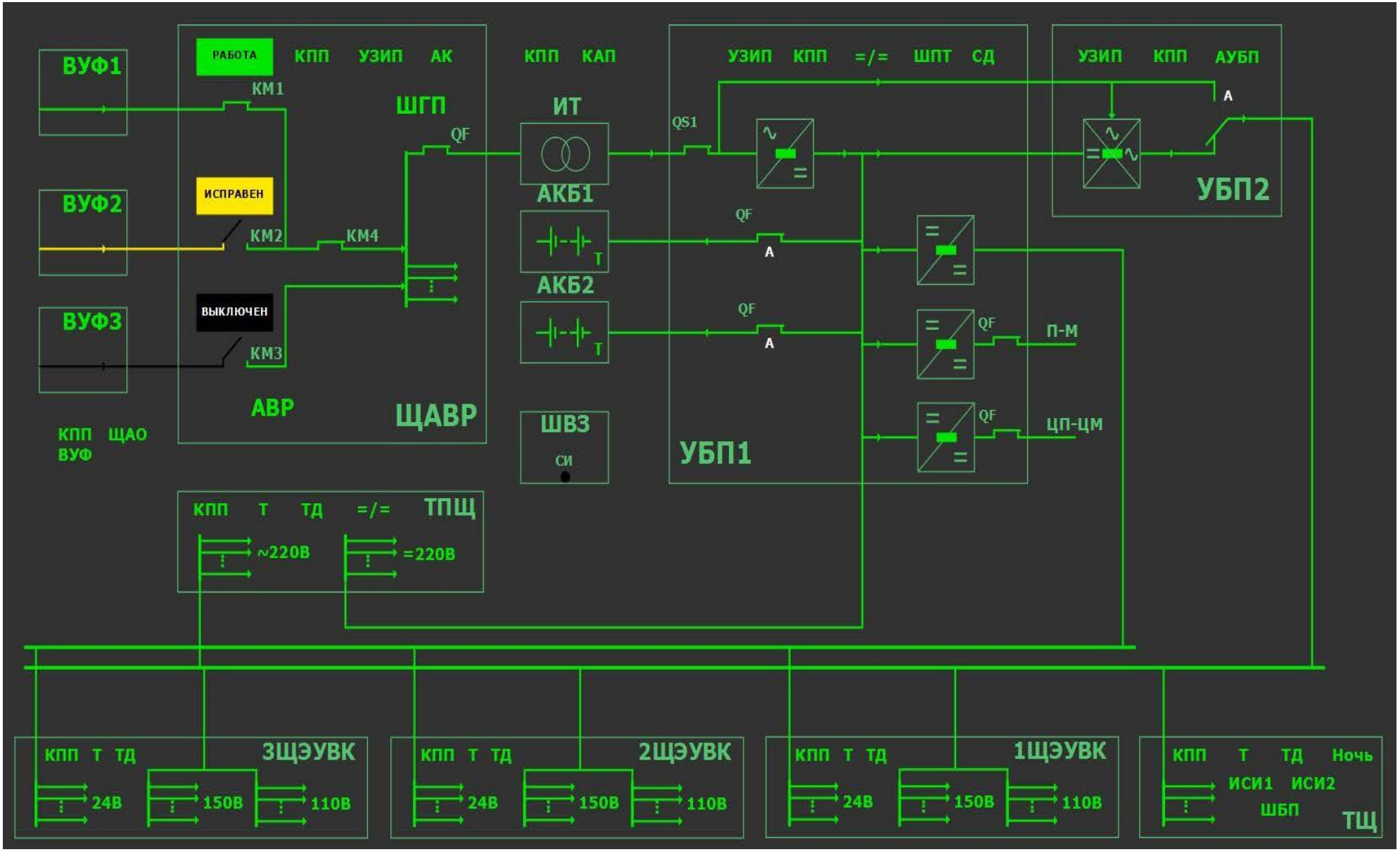


Рисунок 103 – Пример окна «Схема СПУ» на АРМ ШН при исправной работе СПУ-М

Информационные диаграммы поиска отказов

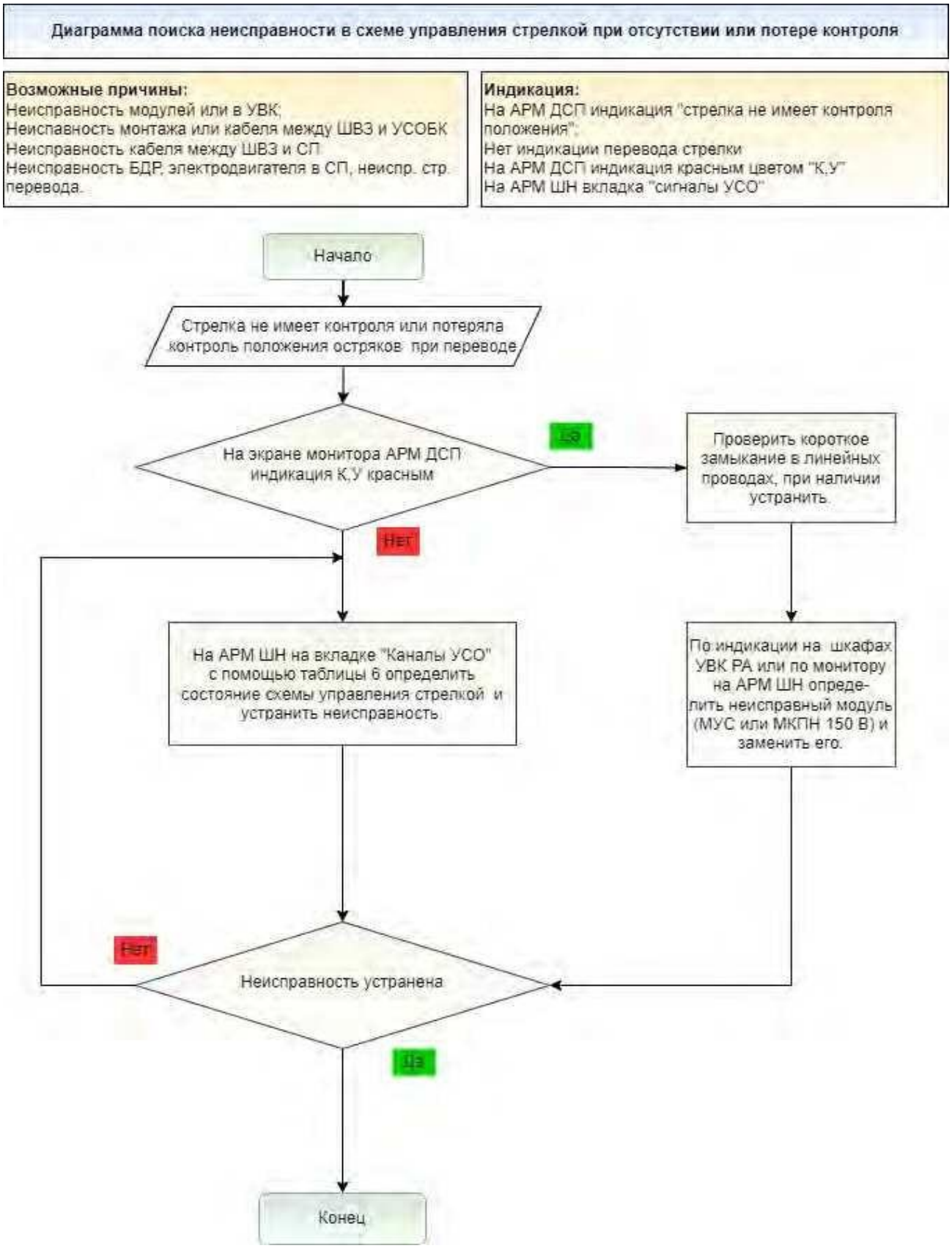


Рисунок 104 – Диаграмма поиска неисправности в схеме управления стрелкой при отсутствии или потере контроля

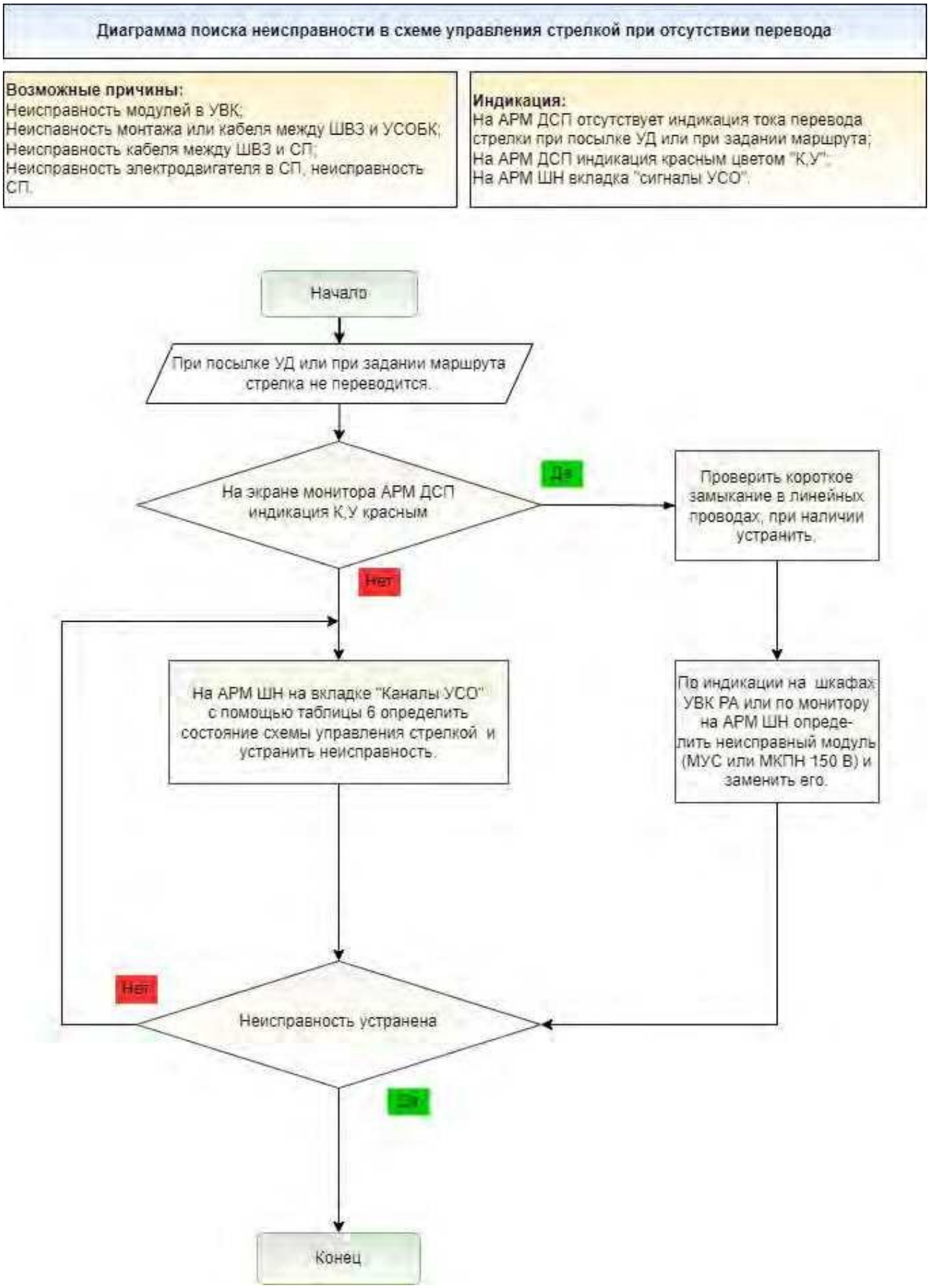


Рисунок 105 – Диаграмма поиска неисправности в схеме управления стрелкой при отсутствии перевода

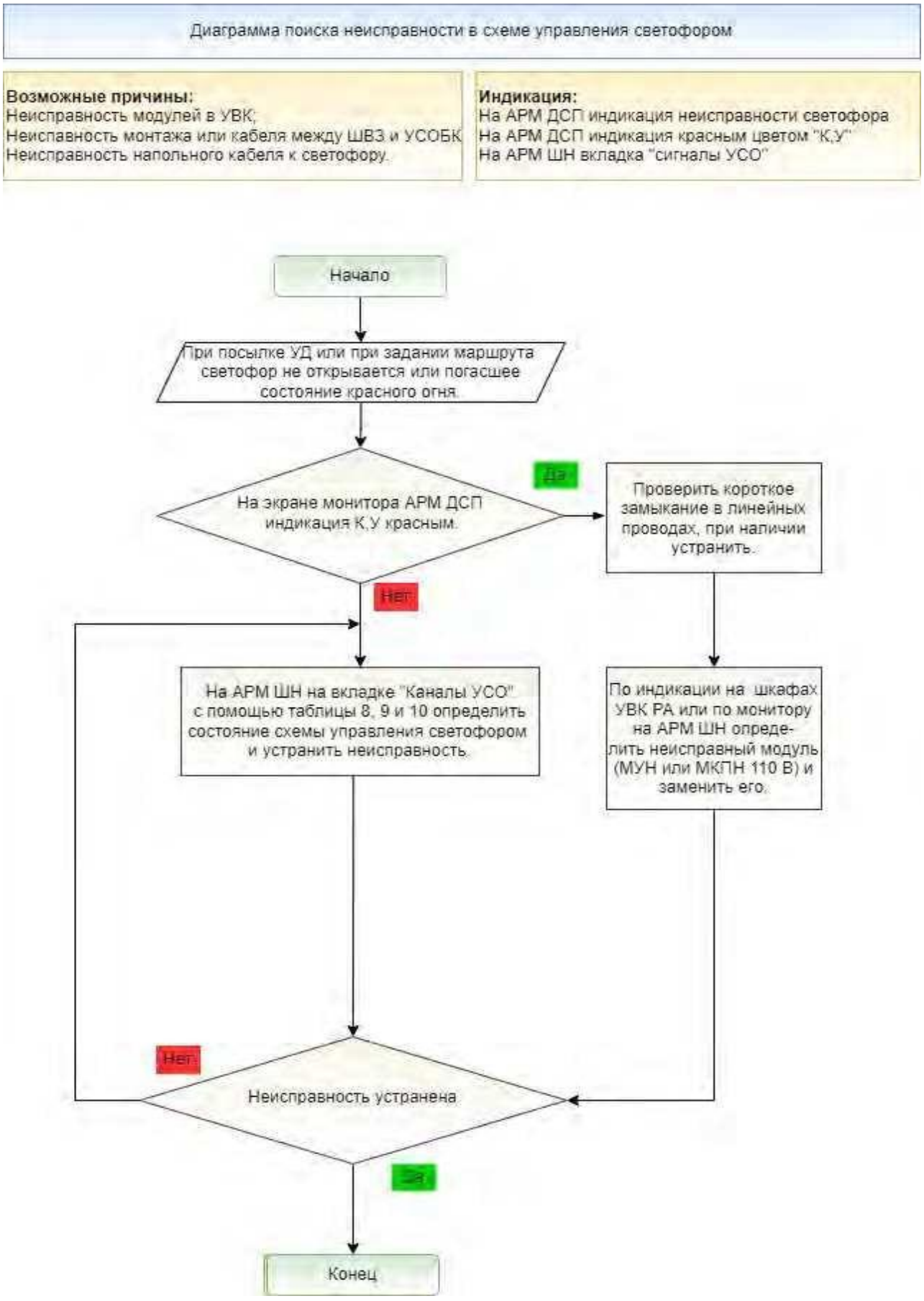


Рисунок 106 – Диаграмма поиска неисправности в схеме управления светофором

2. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в системе микропроцессорной централизации EBILock 950

2.1. Общие положения

МПЦ является расширяемой электронной компьютерной системой, предназначенной для управления станциями с любыми типами путевого развития независимо от количества управляемых объектов СЦБ и используемых перегонных устройств, при обеспечении безопасности движения поездов. Аппаратная платформа IPU950 использует самую современную технологию, которая гарантирует, что модульная программная система, созданная из общих и централизованных данных, имеет высокую надежность.

В управление с помощью МПЦ можно включать проходные светофоры и переездную сигнализацию на перегонах.

В МПЦ используется напольное оборудование СЦБ, кабели, шкафы для размещения процессорного оборудования и объектных контроллеров, аппаратные средства МПЦ (центральное процессорное устройство, объектные контроллеры, концентраторы информации, персональные компьютеры для автоматизированных рабочих), программное обеспечение для автоматизированного рабочего места ДСП и ЦП, реле и релейные стативы, а также оборудование для организации локальных вычислительных сетей (коммутаторы, концентраторы, мультиплексоры, трансиверы, модемы, оптические и медные линии связи).

2.2. Состав МПЦ

МПЦ состоит из следующих основных составных частей:

управляющая и контролирующая система (автоматизированные рабочие места дежурного по станции (АРМ ДСП), электромеханика (АРМ ШН), пункта технического обслуживания вагонов (АРМ ПТО), местного управления стрелками (АРМ МУ);

система обработки зависимостей централизации (центральное процессорное устройство - ЦП);

система объектных контроллеров (интерфейсные устройства к напольным объектам СЦБ) и концентраторы связи;

управляемые и контролируемые объекты СЦБ (стрелочные электроприводы, светофоры, переезды, рельсовые цепи и др.);

стативы с релейным оборудованием, генераторами и приемниками рельсовых цепей, трансформаторами и т.п., для увязки с напольными устройствами СЦБ;

петли связи с концентраторами между центральным процессором и объектными контроллерами;

локальные вычислительные сети и соотв. оборудование для связи между центральным процессором и автоматизированными рабочими местами;

устройства электропитания (первичные и вторичные источники);

устройства защиты (заземления, разрядники, предохранители, устройства контроля сопротивления изоляции монтажа, встроенные в объектные контроллеры и индивидуальные, устройства защиты от импульсного перенапряжения);

кабельные сети, состоящие из кабелей от объектных контроллеров к стрелочным электроприводам и светофорам и кабелей к рельсовым цепям, переездам и другим напольным устройствам СЦБ;

устройства диагностики МПЦ, позволяющие локализовать отказы комплектующих элементов до отдельной печатной платы, что упрощает процесс устранения таких отказов;

системное программное обеспечение центрального процессора, автоматизированных рабочих мест, адаптированное применительно к техническим условиям и технологии работы российских железных дорог;

комплексная система повышения киберзащищённости КСПК-ЭЛ.

Прикладное программное обеспечение состоит из двух составляющих:

программного обеспечения, разрабатываемого в качестве типового, для реализации различных функций МПЦ, составляющих основу компьютерной централизации;

программного обеспечения, разрабатываемого при проектировании каждого конкретного объекта (станция, перегон) в зависимости от его конфигурации (загрузочные файлы), на основе ранее разработанных типовых решений.

2.3. Устройство и работа МПЦ

Управление устройствами, включенными в МПЦ, осуществляется с АРМ ДСП, устроенного на базе типовой ПЭВМ в промышленном исполнении. Работа устройств МПЦ контролируется по отображению состояния объектов на мониторах АРМов ДСП или ДНЦ. Управление объектами осуществляется дежурным по станции с помощью клавиатуры и мыши рабочих мест АРМ ДСП. Часть функций по управлению объектами СЦБ может быть передана оператору поста местного управления или оператору пункта технического обслуживания вагонов. Возможна передача управления всей станцией поездному диспетчеру ДНЦ. Перечень передаваемых объектов определяется при разработке проектной документации. Контроль технических параметров объектов МПЦ осуществляется с помощью АРМ ШН. Этот же АРМ позволяет анализировать протокол действий дежурного по станции и результаты работы МПЦ.

Структурная схема МПЦ показана на рисунке 107.

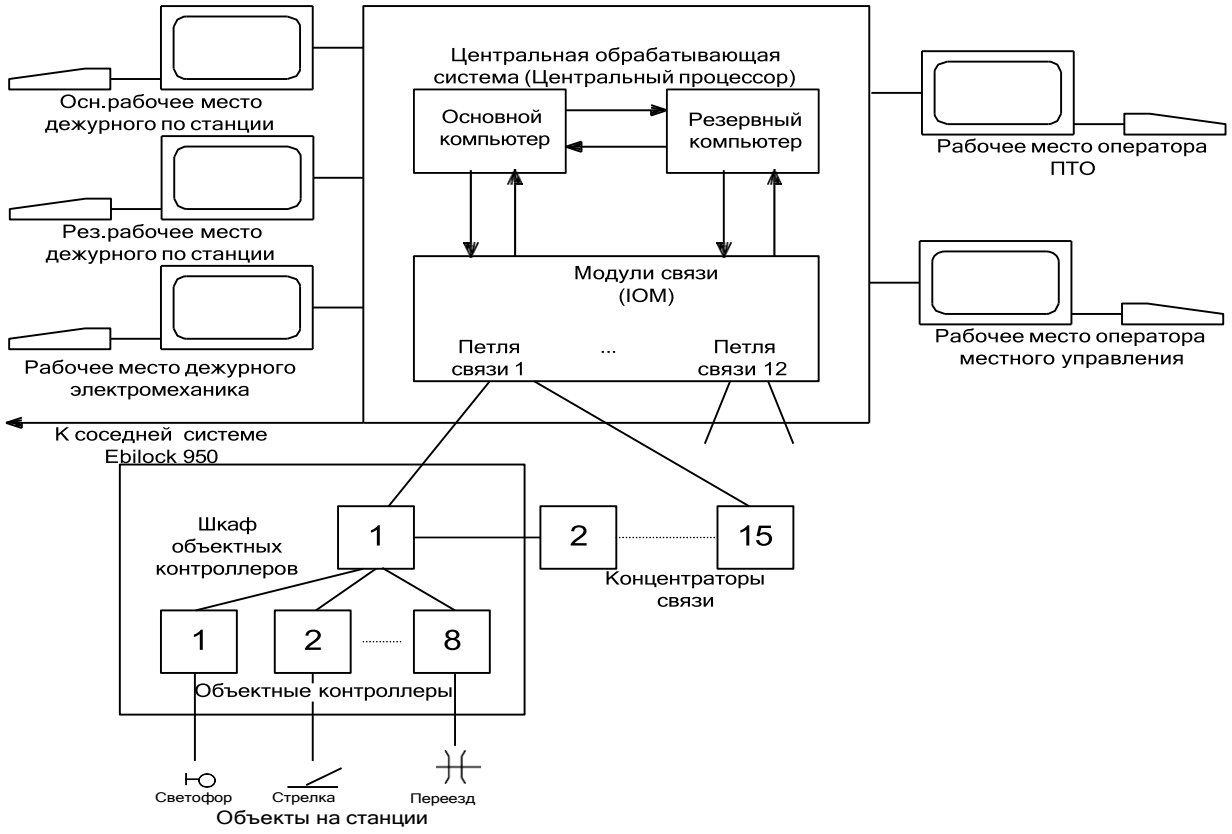


Рисунок 107 – Структурная схема МПЦ

2.4. Система микропроцессорной централизации EBILock 950 с типом центрального процессора R3.

Действия эксплуатационного штата при неисправностях в системе

2.4.1. Не задается ни одна команда

Возможная причина – запущена программа multiRcosPlayback.

Если в правом верхнем углу мигает буква “R”, выйти из программы MultiRcosPlayback, с рабочего стола запустить MultiRcos и зарегистрироваться (рисунок 108, 109)

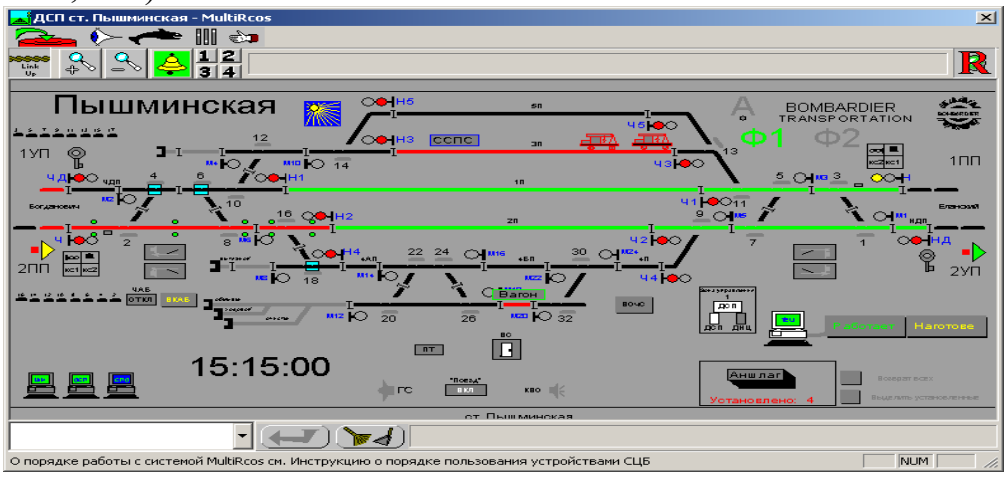


Рисунок 108

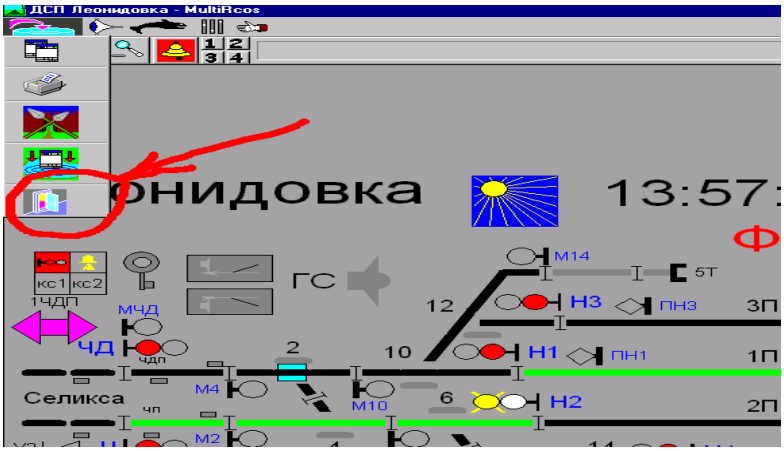


Рисунок 109

Запустить программу MultiRcos с рабочего стола дважды кликнув левой кнопкой мыши на ярлык



Зарегистрироваться в АРМ ДСП под своим именем и паролем. Реакция: в окне событий появится надпись «Добро пожаловать дсп…»

Возможная причина – Дежурный не зарегистрирован или ввел неправильные имя и/или пароль.

Схематическое изображение рабочего места ДСП синего цвета.

Действия ДСП: необходимо зарегистрироваться.

В окне регистрации выбрать свой логин (например дсп3; «маленькими буквами без пробела»)

Ввести свой пароль (шесть или семь цифр).

Левой кнопкой манипулятора «мышь» нажать на «Зарегистрироваться с этим именем пользователя и паролем».

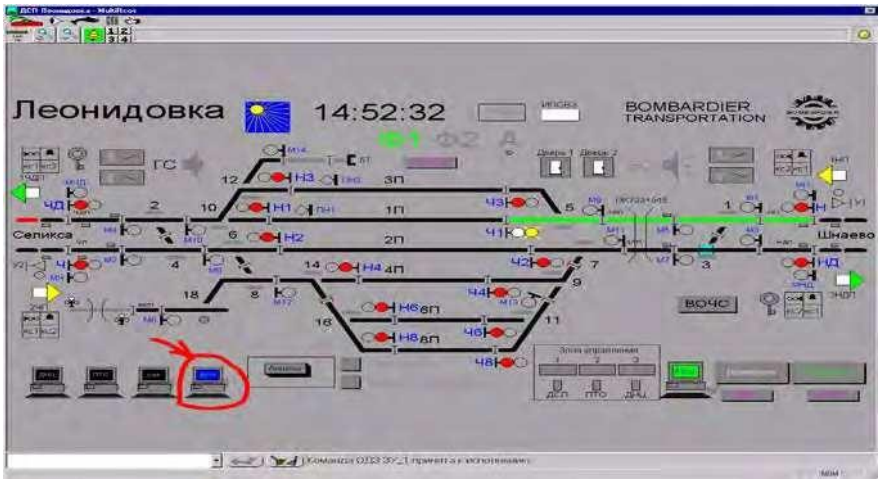
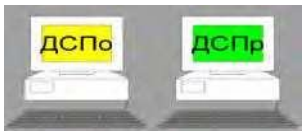


Рисунок 110

Возможная причина – дежурный зарегистрирован на резервном рабочем месте.

Схематическое изображение основного рабочего места ДСП желтого цвета, схематическое изображение резервного рабочего места ДСП зеленого цвета.



Действия ДСП: необходимо или перейти на резервное рабочее место и продолжить управление станцией с него или перерегистрироваться на основном рабочем месте:

В окне регистрации выбрать свой логин (например дсп3; «маленькими буквами без пробела»).

Ввести свой пароль (шесть или семь цифр).

Левой кнопкой манипулятора «мышь» нажать на «Зарегистрироваться с этим именем пользователя и паролем».

При появлении на резервном рабочем месте диалогового окна с просьбой подтвердить перевод активности на основное рабочее место – нажать в этом окне соответствующую кнопку.

Возможная причина – Зона управления не принадлежит ДСП или свободна.

Зона управления не принадлежит никому или принадлежит оператору ДНЦ, или принадлежит другому оператору (при наличии других операторов управления).

Действия ДСП: необходимо взять управление зоной. (В соответствии с Инструкцией о порядке пользования устройствами СЦБ на станции.)

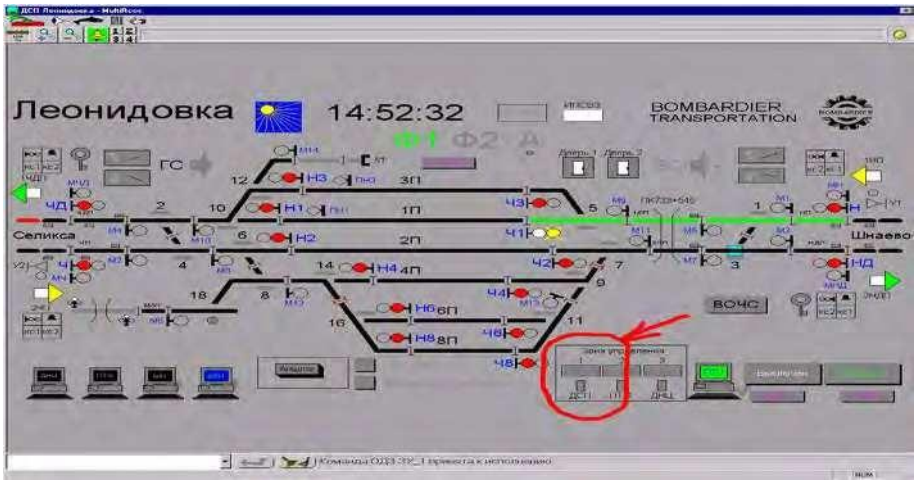


Рисунок 111

В случае невозможности взятия командами зоны управления при наличии ключа РУЗ (резервное управление) на пульте ключей-жезлов следует

распломбировать его с оформлением соответствующей записи и повернуть ключ в положение резервного управления станцией



Возможная причина – не работает мышь и клавиатура.

Не работает мышь: при перемещении мыши, указатель на мониторе не появляется, при нажатии любой кнопки мыши ничего не изменяется.

Не работает клавиатура: при нажатии Ctrl+ Alt+Del, ничего не происходит.

Действия ДСП:

1. Необходимо перейти на резервный компьютер, зарегистрироваться и продолжать работу на нем.

2. Проверить отсутствие посторонних предметов на поверхности клавиатуры, наличие разъемов мыши/клавиатуры на своих посадочных местах и плотность контакта в разъемах. Перезагрузить проблемный системный блок АРМ включением/выключением кнопки питания. Если после перезагрузки АРМ работает нормально, можно сделать вывод, что проблема была в зависании компьютера. В этом случае механик должен осмотреть компьютер на предмет работоспособности вентиляторов охлаждения и отсутствие пыли и грязи на рабочих элементах, выполнить продувку от пыли или заменить неработающие вентиляторы.

3. Если мышь или клавиатура по прежнему не работают, надо ВЫКЛЮЧИТЬ системный блок и выполнить замену мыши или клавиатуры.

Порядок задания команд с клавиатуры:

Если мышь вышла из строя, надо переходить на резервный АРМ ДСП.

Но если надо срочно пропустить поезда, то есть возможность работать только с клавиатурой, для этого надо:

1. Нажать и держать клавишу Alt, нажимать и отпускать Tab до тех пор пока не активируется окно ДСП. Затем отпустить Alt. Реакция: шапка окна станет синего цвета.

2. Нажать клавишу F12. Реакция: курсор переместится в окно отдачи команд (появится мигающий курсор).

3. Набрать мнемонику команды и объект. Перечень команд и мнемоника их приведена в «Инструкции о порядке пользования устройствами МПЦ». Реакция: появится текст в окне отдачи команд.

4. Нажать клавишу Enter. Реакция: команда отправляется на исполнение, в окне событий появляется сообщение от ЦП о выполнении команды.

5. При выполнении ответственной команды, появится окно подтверждения ответственной команды, чтобы подтвердить ответственную

команду надо нажать стрелку <- и нажать Enter. Реакция: команда отправляется на исполнение, в окне событий появляется сообщение от ЦП о выполнении команды.

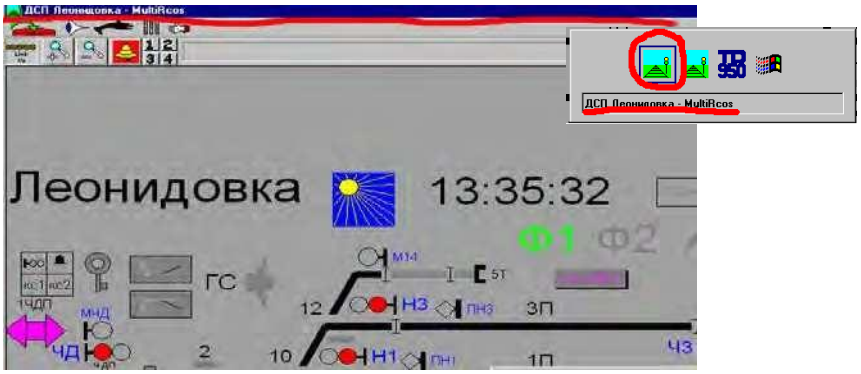


Рисунок 112 – Работа с клавиатурой – выбор окна

Пока окно с планом станции не будет активным, команды задавать нельзя.

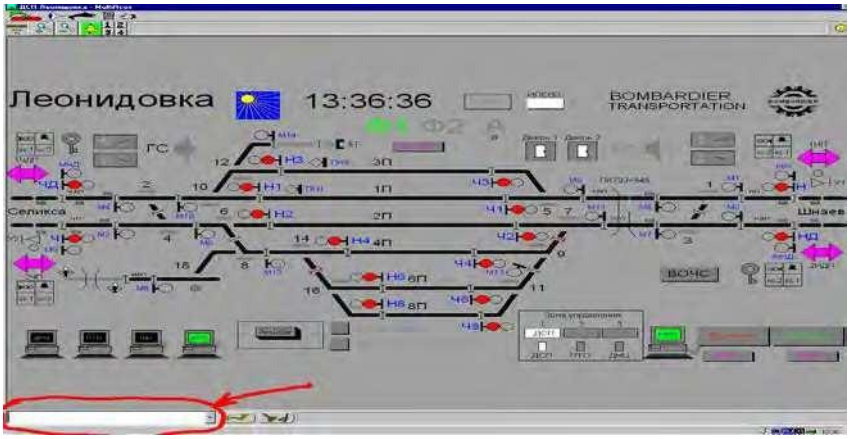


Рисунок 113 – Работа с клавиатурой – перемещение курсора в окно отдачи команд



Рисунок 114 – Работа с клавиатурой – набор мнемоники команды с клавиатуры

Возможная причина – Ввод команд блокирован.

На плане станции присутствует надпись «Ввод команд блокирован». Одна из половинок ЦП перезапускается. Команды нельзя задавать в течение 3 минут.

Действия ДСП: **п**одождать 3 минуты. Если надпись «Ввод команд блокирован» не пропала вызвать электромеханика СЦБ.

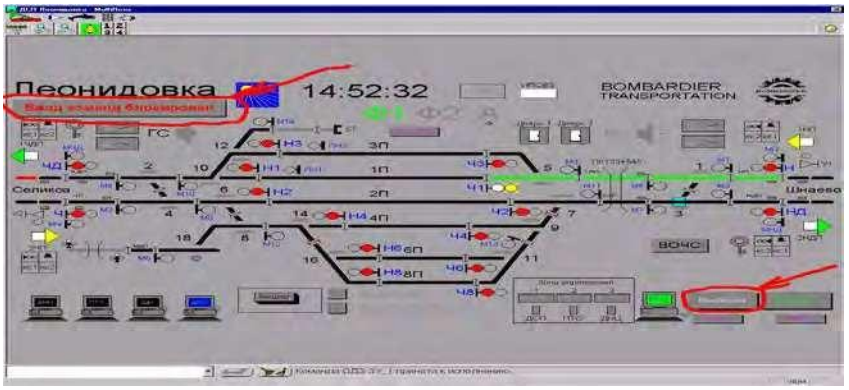


Рисунок 115

Возможная причина - «Завис» системный блок.

Часы на плане станции не идут. Индикатор в правом верхнем углу не изменяет цвет.

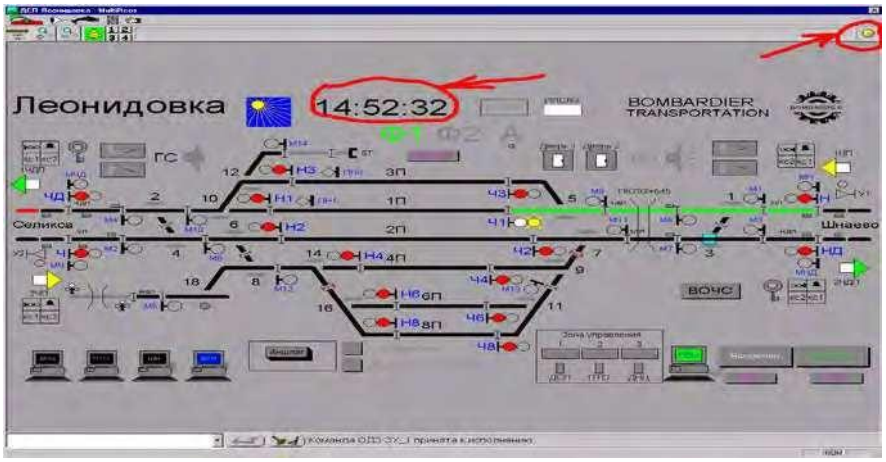


Рисунок 116

Действия ДСП: необходимо перейти на резервный АРМ ДСП резерв, зарегистрироваться и продолжать работу на нем.

Перезагрузить проблемный системный блок с помощью кнопки выключения питания на системном блоке.

2.4.2. Не устанавливается маршрут:

Возможная причина - Перегон стоит на прием или занят первый участок удаления.

Действия ДСП: убедиться на АРМ ДСП, что перегон стоит на отправление, первый участок удаления свободен. Если первый участок удаления ложно занят, вызвать электромеханика.

Возможная причина – Секция занята, ложно занята или нарушены

условия габаритности.

Действия ДСП: проверить на АРМ ДСП, что условия габаритности соблюдены, секции входящие в маршрут свободны.

Возможная причина – Стрелка в маршруте не имеет контроль.

Действия ДСП: проверить на АРМ ДСП, что стрелки входящие в маршрут имеют контроль.

Возможная причина - Потерял контроль запрещающего огня сигнал из неконтролируемого тупика или подъездного пути.

Действия ДСП: убедиться на АРМ ДСП, что сигнал из неконтролируемого тупика или подъездного пути потерял контроль. Дать ответственную команду СИИП. Повторно задать маршрут.

Возможная причина – Виртуальная секция осталась замкнута в маршруте.

Действия ДСП: для проверки состояния виртуальных секций нужно открыть соответствующее окно.

Для этого указатель мыши надо подвести к дельфину и выбрать нужное окно.

Чтобы вернуться к стандартному размещению окон, надо нажать F5, F6, F7, F8, или выбрать строку «Основной вид». Если виртуальная секция осталась замкнута в маршруте, то необходимо в основном окне на этой секции (хотя она там выглядит свободной) задать команду СЕИР (искусственного размыкания секции).

Через 3 минуты можно задавать маршрут.

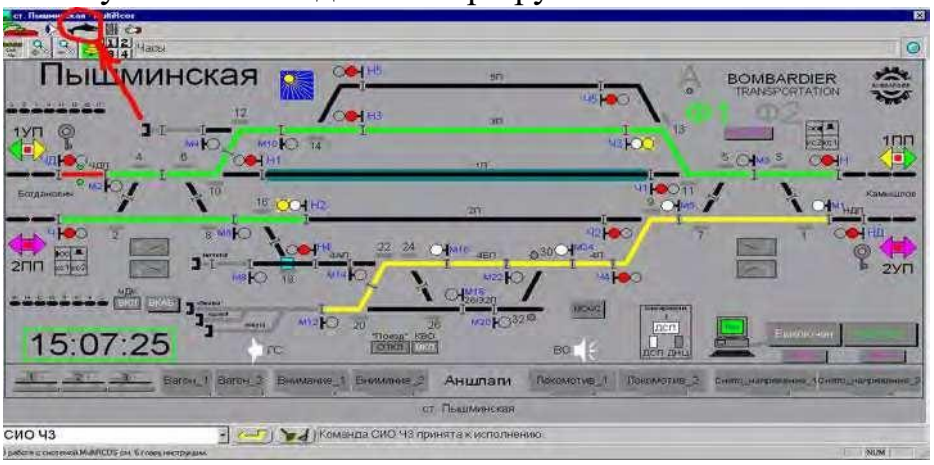


Рисунок 117

Если маршрут не устанавливается обыкновенной маршрутной командой, надо попытаться установить маршрут без открытия УПБ.

2.4.3. Не открывается сигнал:

Возможная причина - Неисправен один из датчиков УКСПС.

Действия ДСП: проверить на АРМ ДСП контроль датчиков УКСПС. При неисправности датчиков УКСПС, задать маршрут можно задать, исключив датчики ответственной командой ИКС.

Возможная причина – Перегорели все лампы разрешающего огня на светофоре.

Действия ДСП: проверить наличие алармов о перегорании нитей ламп светофора. Вызвать электромеханика для устранения неисправности.

Возможная причина - Если сигнал выходной, проверить направление.

Действия ДСП: проверить установленное направление на АРМ ДСП.

2.4.4. План станции фиолетовый:



Рисунок 118

Возможная причина – Нет питания в шкафу ЦП (выключены обе половинки ЦП).

Действия ШН: проверить наличие внешнего питания в шкафу ЦП, работоспособность ИБП1, ИБП2, работоспособность плат РСМ центрального процессора.

Возможная причина – Нет связи серверов с ЦП (проблемы локальной сети).

Действия ШН: проверить кабели, разъемы, розетки, патч-корды, коммутаторы и модемы физической линии (при их наличии) сети АРМ.

Часть станционных объектов потеряло контроль:

Возможная причина – Разделена петля.

Действия ДСП: необходимо попытаться соединить петлю связи ЦП с ОК. Соединение петли производить только с работающего порта. Если петля не соединилась вызвать электромеханика.

Возможная причина – Выключен концентратор.

Действия ДСП: проверить в окне «стативы объектных контроллеров» индикацию петель связи и концентраторов. Вызвать электромеханика.



Рисунок 119

2.4.5. Пропало окно с планом станции

Возможная причина – Программа MultiRcos была закрыта.

Действия ДСП: на панели задач нет иконок с MultiRcos. Запустить программу MultiRcos с рабочего стола дважды кликнув левой кнопкой мыши на ярлык



После открытия плана станции зарегистрироваться со своим именем и паролем в программе MultiRcos.

Возможная причина – Сдвинуто окно с планом станции за область экрана.

Действия ДСП: на панели задач есть иконки с MultiRcos. Активировать щелчком мыши любое окно MultiRcos или нажать клавиши F5, F6, F7, F8 (или Alt+F5, …, Alt+F8, Ctrl+F5, …, Ctrl +F8).

Нет связи центрального процессора с сервером

Возможная причина – Нет связи АРМ ДСП с половинкой центрального процессора.

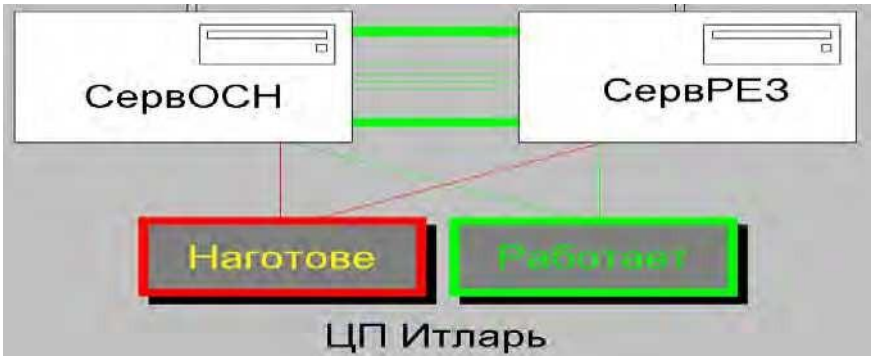


Рисунок 120

1. Красная рамка на обеих половинах ЦП возможна при переключении

АРМов ДСП.

2. Красная рамка на одной из половин указывает на потерю ее связи с серверами АРМ.

Действия ШН: если через несколько минут соответствующая индикация не снялась, проверить командой ping -t ip-адрес половины в сети АРМ (пример ping -t 192.1.1.130 на рисунке 120).

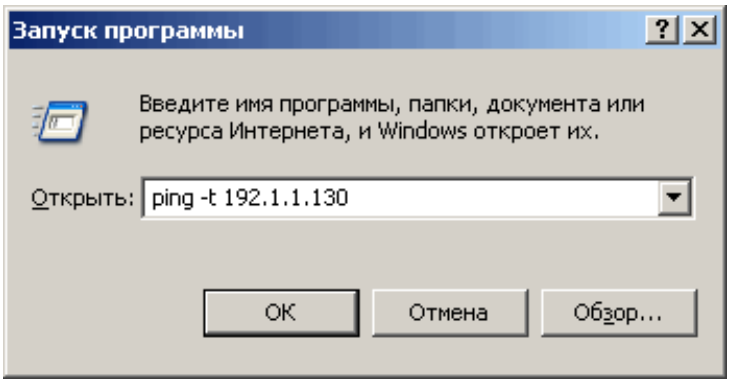


Рисунок 120

При наличии связи с половинкой ЦП, отобразится получение ответа.

Если связи с половинкой ЦП нет, то в строке появится «Превышен интервал ожидания для запроса».

3. Если нет связи с сервером, необходимо проверить локальную сеть (смотри пункт 2.3.4.2)

Перезапуск половины центрального процессора

Возможная причина – Сбой центрального процессора.

1. Перезапуск резервной половины центрального процессора не влияет на **процесс** управления движением поездов.

2. При перезапуске активной половины центрального процессора происходит 3-х минутное блокирование ввода команды для ДСП.

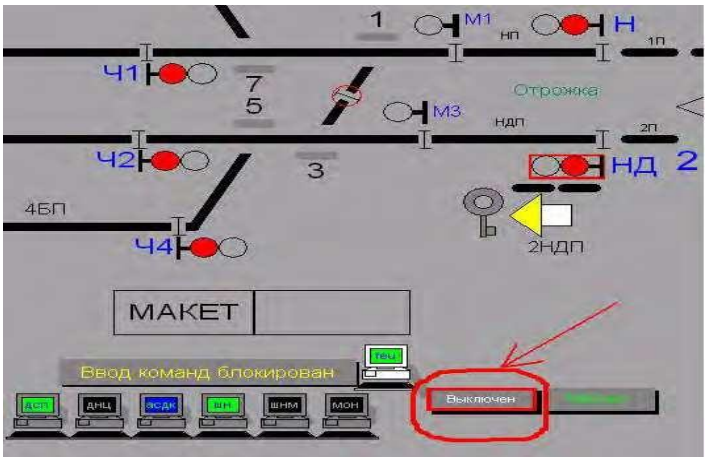


Рисунок 121

Действия ШН: для выяснения причины перезапуска необходимо

посмотреть коды сбоя.

Для этого необходимо подключиться к половине ЦП командой telnet (пример telnet 192.9.100.244 на рисунке 122)

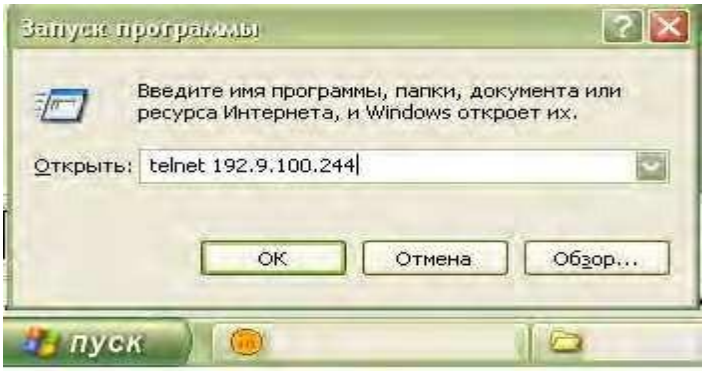


Рисунок 122

В появившемся диалоговом окне необходимо набрать латинскими буквами слово tech в строках login и password (в пароле буквы не отображаются), ввод в строках подтверждается клавишей ENTER.

При правильном вводе логина и пароля, в окне появиться строка с названием половины ЦП. В этой строке ввести команду getPcode 2.

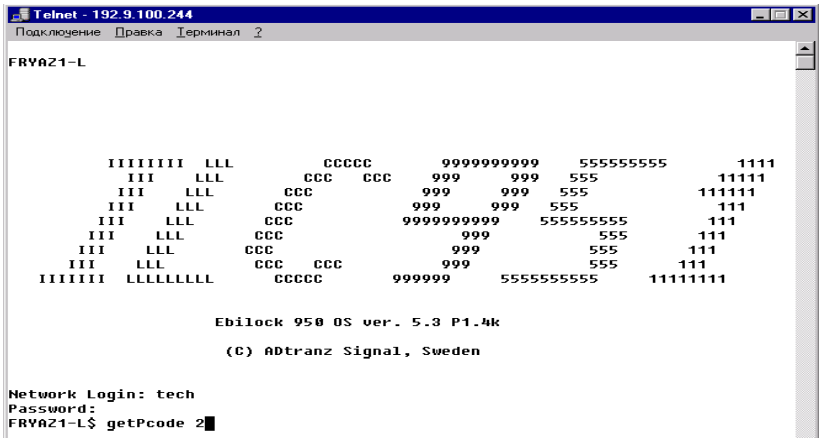


Рисунок 123

Подтвердить команду клавишей ENTER. При правильном вводе команды в диалоговом окне появятся коды сбоев.



Полученные коды сбоев необходимо сообщить в службу технической поддержки ООО «1520 Сигнал».

2.4.6. Нет индикации петель связи, нет алармов от системы ОК.

Возможная причина – Отключение канала FEU

По каналу FEU передается информация о состоянии петель связи и

«алармы» от ЦП. Отключение канала FEU сопровождается потерей индикации петель связи и не отображаются алармы приходящие от ЦП в окне «алармы» АРМов. На процесс управления движения поездов канал FEU не влияет.

Действия ШН: **е**сли канал FEU автоматически не восстановился, необходимо переподключить канал FEU с АРМ ШН. (команды ОТКЛ, ПОДКЛ, вызываются нажатием правой кнопки манипулятора «мышь» при наведении на монитор указанный на рисунках 124, 125.)

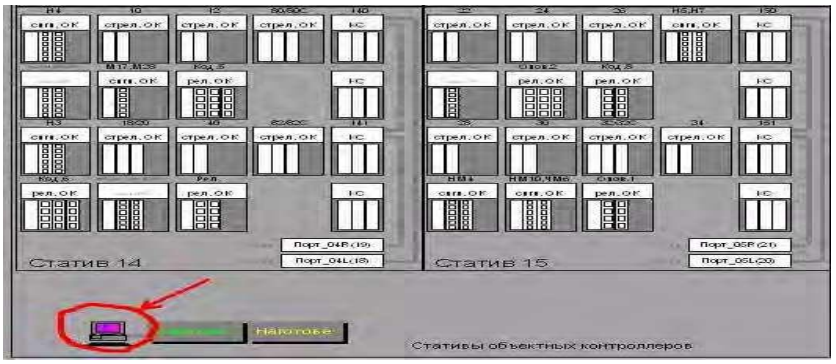


Рисунок 124

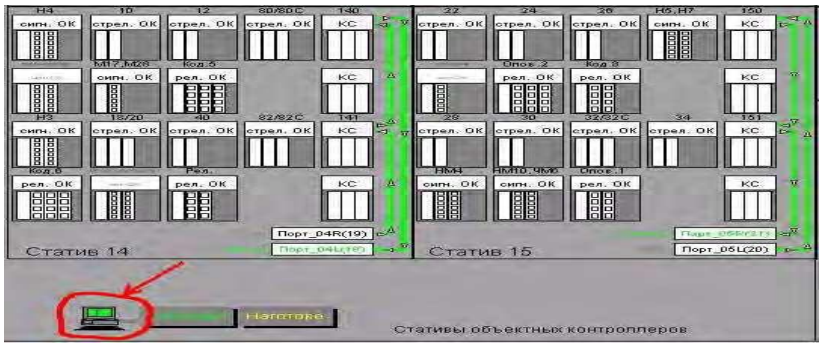


Рисунок 125 – Стандартная индикация подключенного канала FEU.

2.4.7. Потеря связи с ИБП

Возможная причина – Потеря связи с ИБП

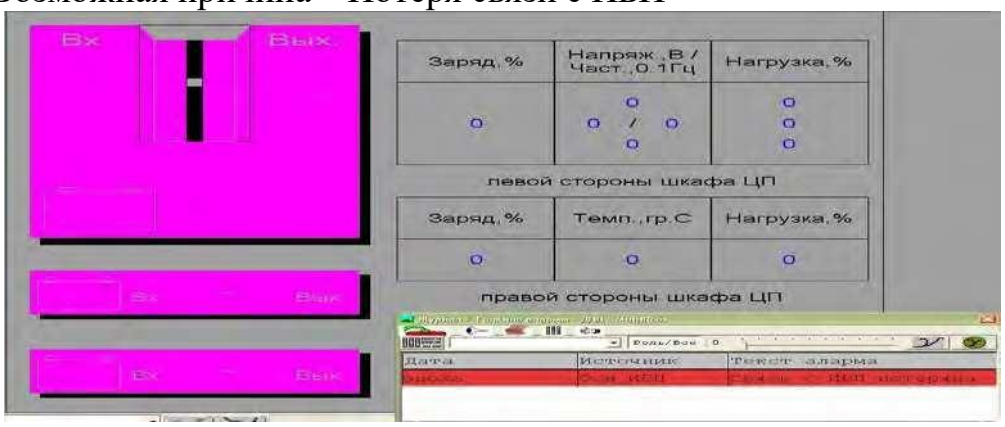


Рисунок 126

Действия ШН:

1. Перезагрузить АРМ ДСП;

2. Перезапустить плату SNMP на ИБП (кнопка reset на плате; нажимать аккуратно, однократно т.к. имеется риск повреждения кнопки);

3. Проверить локальную сеть (разъемы, розетки, патч корды).

2.4.8. Основные неисправности системы объектных контроллеров (ОК) и возможные способы их устранения

Отсутствие информации от контактов.

В случае отсутствия информации от какого-либо контакта, следует проверить с помощью омметра его состояние непосредственно с клемм ОК. Следует обратить внимание на то, что проверка состояния контакта с платы ССМ (МОТ) происходит с помощью подачи кратковременных импульсов. Таким образом, следует обращать внимание на показание омметра. Контакт считается замкнутым, если стрелка прибора (индикация на дисплее) показывает стабильное сопротивление менее 10 Ом.

Неисправности сигнального ОК.

Обрыв в цепи лампы (Аларм 50) и снижение показаний на более запрещающие.

Снижение показаний на более запрещающие происходит из условий безопасности при неисправности в цепи лампы. Основные возможные причины снижения сигнального показания на более запрещающее это:

неисправность лампы;

неисправность платы LMP;

обрыв кабеля;

перегорание предохранителя для разрешающих показаний.

Обрыв в цепи лампы определяется с помощью измерения тока в этой цепи. Величины токов определены для каждого типа лампы (в режиме «день» 57 – 100 мА для ламп мощностью 15Вт; 95 – 170 мА для ламп мощностью 25 Вт).

В случае перегорания лампы объектный контроллер генерирует аларм 50 (обрыв в цепи лампы) и аларм, указывающий номер выхода, к которому подключена данная лампа (А1 – АС).

В сигнальном объектном контроллере используется тест холодных нитей, проводящийся для всех выходов, задействованных в данном светофоре, не горящих в данный момент. Тест холодных нитей представляет собой кратковременный (85 – 130 мс) импульс напряжения амплитудой 220 В, периодически подаваемый на каждый выход объектного контроллера, задействованный под светофор. Импульс такой маленькой длительности не позволяет лампе накаливания зажечься, в силу инерционности. В случае прохождения токового импульса не менее заданной величины при тесте холодных нитей, контроллер считает цепь целой и может выдавать напряжение

на данный выход. Периодичность прохождения теста холодных нитей – каждые 25 секунд.

Процедура снижения сигнальных показаний на более запрещающие определена для всех типов сигнальных объектных контроллеров. Она указывает на какой именно выход будет подаваться напряжение, в случае выхода из строя данного выхода.

Контрольные параметры светофора по первичной стороне трансформатора

Таблица 15.

Параметр	Значение
Первичное напряжение	220V
Токи для лампы 15 Вт	
Лампа погашена, верхний предел	30 мА
Лампа горит, нижний предел, режим ДСН	40 мА
Лампа горит, верхний предел, режим ДСН	70 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «ночь»	50 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «ночь»	85 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «день»	57 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «день»	100 мА
Максимальный ток при включении лампы	470 мА
Максимальная относительная разность тока прямого и обратного провода в цепи лампы	26%
Токи для лампы 25 Вт	
Лампа погашена, верхний предел	47 мА
Лампа горит, нижний предел, режим ДСН	65 мА
Лампа горит, верхний предел, режим ДСН	110 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «ночь»	80 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «ночь»	130 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «день»	95 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «день»	170 мА
Максимальный ток при включении лампы	706 мА
Максимальная относительная разность тока прямого и обратного провода в цепи лампы	26%
Токи для зелёной полосы (3×25 Вт)	
Лампа погашена, верхний предел	110 мА
Лампа горит, нижний предел, режим ДСН	200 мА
Лампа горит, верхний предел, режим ДСН	330 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «ночь»	250 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «ночь»	390 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «день»	290 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «день»	500 мА
Максимальный ток при включении лампы	800 мА

Регулировка напряжения на лампе.

В системе объектных контроллеров определены пределы токов, в которых работа ОК считается нормальной. Эти пределы записываются на ПЗУ, определены для каждой индивидуализации отдельно и не могут изменяться в процессе эксплуатации.

Для нормальной работы сигнального ОК на этапе станционных испытаний проводится регулировка напряжения, подаваемого на лампу. Нормальным считается напряжение в пределах 10,5 – 12 Вольт для ламп ЖЛС 12 15+15 и ЖЛС 12 25+25. В случае расположения сигнала на большом расстоянии от объектного контроллера, напряжение на лампе может быть ниже нормы, даже при нормальном выходном напряжении ОК (220 В).

В этом случае предпочтительна регулировка напряжения, подаваемого на светофор по «высокой стороне», т.е. на объектный контроллер подаётся повышенное питающее напряжение (240 или 260 В). Регулировка напряжения «по низкой стороне» (т.е. включением дополнительных витков вторичной обмотки сигнального трансформатора) нежелательна, т.к. в этом случае возрастают токи в сигнальном кабеле, увеличивая таким образом электромагнитные влияния в кабеле, что может привести к ухудшению работы контроллера.

Короткое замыкание (Аларм 52).

В случае если ток, протекающий через какой-либо выход платы LMP, будет превышать верхний предел (например: при повреждении кабеля), происходит снижение сигнального показания на более запрещающее и генерируется аларм 52 (короткое замыкание в цепи лампы). Короткое замыкание в цепи лампы может приводить к перегоранию питающего предохранителя или выходу из строя платы LMP до того, как программное обеспечение контроллера отреагирует на ситуацию и снимет напряжение с проблемного выхода. Аларм генерируется совместно с алармом, указывающим проблемный выход (A1 – AC). В случае перегорания предохранителя, схема питания сигнального ОК переходит в состояние обрыва и генерируется либо аларм 56 (напряжение не соответствует норме), в случае перегорания предохранителя запрещающих огней, либо аларм 50 (обрыв в цепи лампы) для всех выходов разрешающих огней, в случае перегорания предохранителя разрешающих огней.

При коротком замыкании, в отличие от обрыва в цепи лампы, объектный контроллер автоматически не восстанавливает сигнальное показание в случае устранения неисправности, т.к. не проводит тест холодных нитей по неисправному выходу. Исключением является случай, при котором короткое замыкание произошло на выходе запрещающего сигнального показания. В этом случае контроллер каждые 25 секунд будет выдавать напряжение на выход

запрещающего огня в течение 1 секунды. Если неисправность не устранена – напряжение с выхода будет сниматься. Восстановление работоспособности объектного контроллера после устранения неисправности «короткое замыкание в цепи лампы» может быть произведено двумя способами:

а) выдать новый приказ на открытие светофора (например: вновь задать маршрут от данного светофора);

б) перезапустить объектный контроллер с помощью соответствующей кнопки на плате ОСТ.

Нити ламп, не горящие в данный момент, подвергаются т.н. тесту холодных нитей, заключающемуся в кратковременной выдаче импульсов 220 В на все выходы платы LMP. Поэтому короткое замыкание по высоковольтной стороне цепи негорящей нити способно вызвать выход из строя безопасных реле платы LMP.

Изъятие предохранителей

Изъятие предохранителей объектного контроллера может повлечь за собой перезапуск ОК, сопровождающийся кратковременной потерей информации от объектов, подсоединённых к нему (светофоров, стрелок, рельсовых цепей и т.д.). Поэтому замену предохранителей следует производить с разрешения дежурного по станции.

Сигнальный объектный контроллер контролирует наличие питающего напряжения на входе платы LMP. В случае отсутствия напряжения, ОК выдаёт аларм 56 (напряжение не соответствует норме), обесточиваются безопасные реле на плате LMP. Контроль напряжения осуществляется только в цепи питания запрещающих огней. Следовательно, в случае обрыва предохранителя разрешающих огней – аларм 56 генерироваться не будет. В данном случае будет генерироваться аларм 50 (обрыв в цепи лампы) с указанием всех выходов, к которым подсоединены нити разрешающих огней.

Перегорание предохранителя может также сопровождаться алармом 5В (частота входного напряжения не соответствует норме), и, иногда, алармом 50 (обрыв в цепи лампы) с указанием какого-либо выхода. Аларм 5В может появляться также при установке предохранителей. В этих случаях данный аларм следует игнорировать.

Частота входного напряжения не соответствует норме (5В).

Этот аларм выдаётся в случае, если частота питающего напряжения на плате LMP выходит за допустимые пределы (50 Гц ± 10%). Данная неисправность не должна появляться в нормально работающей системе МПЦ. Возникновение данной неисправности возможно, например: в случае перехода основного ИБП в режим «в обход батареи» и выходе частоты напряжения на питающем фидере за пределы нормы. Следует устранить причину возникновения данного аларма.

Понижение изоляции кабеля (Аларм 5D).

Плата LMP производит измерение сопротивления изоляции по всем выходам. Измерение проходит раз в 5 минут. В случае понижения сопротивления изоляции ниже 20 кОм, контроллер генерирует аларм 5D (обнаружено понижение изоляции кабеля). Тестирование проводится при помощи постоянного тока и аларм 5D будет выдаваться всеми объектными контроллерами, запитанными от одной обмотки источника питания PSU61.

Сигнальный ОК перезапускается через 24 часа после появления аларма 5D (понижение изоляции кабеля)

Внутренний тест аппаратуры (Аларм 59).

Каждые 24 часа сигнальный ОК проводит внутренний тест аппаратуры. Внутренний тест аппаратуры проводится только при запрещающем показании светофора и сопровождается обесточиванием безопасных реле на плате LMP и, как следствие подачей напряжения 220 В на оба запрещающих выхода платы. В случае если объектный контроллер управляет несколькими светофорами – внутренний тест проводится тогда, когда все светофоры, подключённые к данному контроллеру, имеют запрещающее показание. Внутренний тест аппаратуры позволяет определить неисправность выходных схем платы LMP. В случае выхода из строя семистора на какой-либо плате – выдаётся аларм 59 (внутренний тест аппаратуры не проходит), с указанием выхода, на котором обнаружена неисправность (например 59, А4). Неисправную плату следует заменить.

Однако, появление аларма 59 (внутренний тест аппаратуры не проходит) без указания конкретного выхода платы LMP может быть обусловлено электрическими наводками внутри сигнального кабеля, или нарушением монтажа сигнала (вследствие обрыва кабеля, понижения изоляции и т.п.).

Повторное появление аларма 59 в таком случае вызовет перезапуск объектного контроллера. Для ликвидации аларма, электромеханик должен выполнить следующие действия:

проверить соответствие существующей схемы включения светофора проектной документации;

проверить электрические параметры кабеля (сопротивление изоляции; целостность экрана, заземление экрана только со стороны кросса).

Одна из основных причин появления аларма 59 (внутренний тест аппаратуры не проходит) – электрические наводки внутри сигнального кабеля. Для их минимизации следует строго соблюдать парность жил подключаемого кабеля. Провода запрещающих огней (К, РК, ОК, С, ОС) не должны идти в одной паре с проводами разрешающих огней. Если это условие не выполняется – следует подключить запрещающие огни к парным проводам, взятым из запаса, следующим образом: К-ОК (С-ОС) – 1 пара; РК – запасная жила – 2

пара.

Расхождение прямого и обратного токов (Аларм 5Е).

Сигнальный объектный контроллер непрерывно ведёт измерение токов по всем задействованным в данной индивидуализации выходам. Причём происходит измерение как исходящих токов (токов в прямом проводе) так и приходящих (токов в обратном проводе). В случае если расхождение исходящих и приходящих токов составляет более 26 %, контроллер генерирует аларм 5Е (расхождение прямого и обратного токов) и перезапускается.

Для ликвидации аларма, электромеханик должен выполнить следующие действия:

проверить соответствие существующей схемы включения светофора – проектной документации;

проверить электрические параметры кабеля (сопротивление изоляции; целостность экрана, заземление экрана только со стороны кросса).

На станциях с удалённым расположением светофоров от поста МПЦ аларм 5Е (расхождение прямого и обратного токов) может быть вызван токами, наводимыми от светофоров, идущих в одном кабеле с данным светофором. В этом случае необходимо максимально развести жилы от разных светофоров по разным кабелям.

Предохранители на плате LMP.

Питание на плату LMP подаётся через предохранители. Причём питание разделяется на питание запрещающих огней и питание разрешающих огней. Поэтому на каждую плату LMP используется по 2 предохранителя: один на запрещающие, один на разрешающие огни. Предохранители используются типа FF (быстродействующие), номинал – 2 А. В системе МПЦ Ebilock-950 применяются предохранители с индикацией перегорания.

Порядок замены предохранителей следующий:

изъять картридж с перегоревшим предохранителем;

вскрыть картридж и изъять предохранитель;

вставить новый предохранитель, обращая внимание на тип и номинал;

убедившись в отсутствии короткого замыкания на выходе контроллера – вставить картридж на место.

Практические рекомендации по поиску неисправностей.

Определить местоположение неисправности можно, отключив с кросса неисправный светофор, в свободное от движения поездов время, в жилы кабеля подать напряжение 220 В и измерить ток в цепи лампы. В случае. если ток не будет укладываться в нормируемые пределы. следует проверить полевой кабель, сигнальные трансформаторы, монтаж, лампы. Если ток не выходит за указанные пределы – неисправность на участке цепи от объектного контроллера

до кросса, либо в самом ОК. Ниже приведены нормы токов в зависимости от применяемого оборудования.

Таблица 16

Тип	Нормируемый предел тока (мА)		
	день	ночь	ДСН
ЖС12 15х15	57 – 100	50 – 85	40 – 70
ЖС12 25х25	95 – 170	80 – 130	65 – 110
ССС светофор (НКМР)	60 – 110	49 – 94	-
ССС МУ (НКМР)	50 – 80	-	-
ССС зелёная полоса (НКМР)	60 – 110	49 – 94	-
ССС светофор (РОС АТ)	50 – 90	33 - 60	-

ССС – система светооптическая светодиодная.

Следует отметить, что, используя цифровые измерительные приборы, можно не заметить прохождения теста холодных нитей, ввиду инерционности цифровых приборов и кратковременности тестового импульса. Поэтому предпочтительней использовать аналоговые приборы.

Примечание: если сигнальный ОК не связан с ЦП (нет связи с ЦП) – безопасные реле на плате LMP в этом случае обесточены, и тест холодных нитей не выполняется.

В виду того, что на плате LMP используются различные семисторы (электронные ключи) для рабочей цепи каждого выхода и для теста холодных нитей – прохождение теста холодных нитей не гарантирует исправность семистора рабочей цепи. В случае неисправности рабочего семистора плата LMP должна быть заменена.

Неисправности стрелочного ОК.

Неисправность при запуске электродвигателя (Аларм 20).

В случае если после получения приказа на перевод стрелки (спаренных стрелок) в течение 3,5 секунд не произошло размыкание контактов автопереключателя, объектный контроллер генерирует аларм 20 (при запуске электродвигателя обнаружена неисправность), снимает напряжение с рабочей цепи стрелки (стрелок), статус стрелки (стрелок) меняется на «без контроля». Спустя 10 секунд выдаётся аларм 21 (положение электропривода 1 не соответствует последнему приказу) – для одиночной стрелки или алармы 21,22 (положение электропривода 1 и 2 не соответствует последнему приказу) – для спаренных стрелок. Данная неисправность может быть вызвана потерей контакта в курбельном контакте или нарушением чередования фаз электродвигателя (работа на фрикцию). Необходимо проверить стрелочный привод (в части правильности подключения рабочей цепи), кабельную сеть рабочих цепей стрелки (стрелок), плату(ы) MOT1

Ток перевода выходит за допустимые пределы (Аларм 24).

Данный аларм генерируется стрелочным ОК в случае выхода тока перевода по одной из фаз двигателя за допустимые пределы. Как правило, имеется в виду, что ток ниже нормы. После появления данного аларма контроллер снимает напряжение с рабочей цепи стрелки, и статус стрелки меняется на FF (без контроля). Спустя 10 секунд выдаётся аларм 21/22 (положение электропривода 1/2 не соответствует последнему приказу). Следует проверить целостность рабочих цепей стрелки, надёжность врубания контактов курбельной заслонки. Наиболее простой способ проверки – «прозвонка» шлейфа рабочих цепей с кросса. Сопротивление шлейфа любых жил нормально работающей стрелки с подключёнными к ним обмотками двигателя не должно превышать 100 Ом. На удалённых стрелках, для уменьшения потерь в кабеле применяют дублирование рабочих цепей стрелок.

Неисправность схемы опроса диода (Аларм 26).

Данный аларм может появляться в случае неисправности в монтаже от ОК до привода, повышенного сопротивления шлейфа контрольной цепи, ненадёжного врубания контактов автопереключателя, «дребезг» контактов автопереключателя. Следует проверить монтаж до привода, надёжность всех соединений в муфтах, заменить БДР, включить электрообогрев (зимой). Также аларм может быть вызван неисправностью в схеме CMD на плате МОТ. В данном случае следует заменить плату МОТ.

Понижение изоляции кабеля (Аларм 2F)

Плата МОТ1 оборудована схемой измерения сопротивления изоляции. Измерение сопротивления изоляции (измерение утечки на землю) проводится только по рабочим цепям стрелки. В случае понижения сопротивления изоляции ниже 20 кОм, объектный контроллер генерирует аларм 2F (понижение изоляции кабеля силовых проводов Л1, Л2, Л3). Измерения проводятся каждые 5 минут.

В случае если в течение 12 часов после появления аларм 2F не будет устранён – объектный контроллер перезапустится. Во время перезагрузки в течение короткого времени пропадёт информация от всех объектов, подключённых к данному ОК (стрелки, контакты реле).

Для проверки работы схемы измерения изоляции необходимо измерить постоянное напряжение между рабочими жилами (на клеммах шкафа ОК) к земле. Напряжение должно быть 40 вольт постоянного тока.

Программа управления стрелкой A/B17INIT.

Хотя работа стрелочного ОК предусматривает прерывание процесса перевода стрелки (например: выдачу приказа «стрелку в плюс» сразу же после приказа «стрелку в минус»), тем не менее данная операция является грубым прерыванием программы управления стрелки A/B17INIT. В случае многократного перевода стрелки за короткий промежуток времени возможен перезапуск объектного контроллера. В данном случае генерируется аларм E0

(программа управления стрелкой A/B17INIT обнаружила сбой). Следует избегать выдачи приказов на стрелку в процессе её перевода.

Внутренний тест аппаратуры стрелочного ОК (без аларма)

Стрелочный объектный контроллер производит тестирование состояния безопасных реле на предмет сваривание контактов. В случае обнаружения данной неисправности стрелке, подсоединённой к данному ОК, присваивается статус «без контроля». В данной ситуации необходима замена платы MOT1. Работа объектного контроллера в этом случае не останавливается, и возможен перевод стрелки по команде ДСП даже при наличии данной неисправности.

Предохранители на плате MOT1.

Питание на рабочие цепи стрелочного ОК подаётся через предохранители. Используются предохранители типа T, номиналом 6,3 А с индикацией перегорания, по одному на каждую фазу каждой платы MOT1. В случае перегорания предохранителя ОК генерирует аларм 2D (нет входного, 3*220 В, питания на плате MOT). Порядок замены предохранителей аналогичен замене предохранителей на плате LMP.

Статус «без контроля».

Стрелочный объектный контроллер непрерывно посылает в ЦП телеграммы статуса стрелки, проводя постоянное сканирование контрольной цепи. В то же время приказ на перевод стрелки приходит однократно и запоминается контроллером. В случае несоответствия положения стрелки полученному приказу контроллер присваивает стрелке статус «без контроля». Подобный статус присваивается стрелке также в случае реальной потери контроля, появления некоторых алармов (напр. 26, 29 и т.д.).

Нормально работающий контроллер должен выдавать контроль, если напряжение в контрольных цепях стрелки, измеренное на клеммах статива ОК:

в положении «плюс» (Л5-Л7 17-27В =; плюс на Л5);

в положении «минус» (Л4-Л6 17-27В=; плюс на Л6).

Контроль положения стрелки после его потери восстанавливается только после выдачи соответствующего приказа с АРМ ДСП.

Неисправности релейного ОК.

В случае если при получении соответствующего приказа и выполнении всех условий, интерфейсное реле не встаёт под ток, следует проверить напряжение непосредственно на клеммах ОК. В случае отсутствия напряжения – напряжение на входе ОК, целостность предохранителя, напряжение на проводах КП и КМ. Если все указанные напряжения присутствуют и предохранители целы – заменить плату SRC.

Неисправности источника питания.

В случае пропадания питания части объектов системы ОК следует проверить состояние выходных автоматических выключателей, состояние

входных автоматов. Проверить отсутствие короткого замыкания в выходной цепи источника питания, после этого включить автомат.

Неисправности петли связи.

Основная неисправность петли связи – её обрыв. При обрыве петли следует выполнить следующие действия:

проверить целостность кабеля;

проверить целостность экрана кабеля, парность жил в соответствии с проектом;

проверить сопротивление изоляции кабеля;

проверить работоспособность концентраторов, входящих в данную петлю связи, надёжность крепления разъёмов;

перезапустить концентраторы, входящие в данную петлю;

В случае реализации петли с использованием оптического кабеля следует проверить:

вносимое затухание оптических волокон, используемых для данной петли;

надёжность креплений в оптических кроссах, надёжность креплений разъёмов на ЦП, концентраторах, оптических модемах;

работоспособность оптических модемов.

2.4.9. Перечень основных кодов сбоев, кратковременных отказов и неисправностей ОК, концентраторов и напольных устройств

В перечне приводятся коды сбоев, отказов и неисправностей, получаемых от объектных контроллеров и концентраторов. Все коды, передаваемые объектными контроллерами и концентраторами, поступают в центральный компьютер и далее передаются на АРМ ШН.

В приложении описаны коды сбоев, кратковременных отказов и неисправностей (далее по тексту – коды сбоев/неисправностей), которые могут быть получены от системы объектных контроллеров (в том числе индикация режимов день/ночь/ДСН). Также приводятся рекомендуемые варианты действий электромеханика при получении данных кодов.

Коды сбоев передаются в В-части телеграммы состояния объектного контроллера. Индикация день/ночь/ДСН передается в А-части.

Коды сбоев/неисправностей могут быть разделены на пять классов по убыванию важности.

Класс А – система неработоспособна. Необходимо немедленное вмешательство персонала.

Класс В – вмешательство персонала необходимо, но не немедленное. Необходимо вручную перезапустить ОК. Если код сбоя вновь повторяется – заменить ОК, часть ОК или связанное с ним оборудование.

Класс С – вмешательство персонала не требуется. Информация полезна

при текущем обслуживании.

Класс D – информация о работе системы. Для текущего обслуживания и статистики.

Класс E – никакого вмешательства не требуется. Информация для технического персонала.

В некоторых случаях значение имеет комбинация двух или более кодов, передаваемых в последовательных телеграммах. Вместе эти коды дают более точное представление о сбое/неисправности. Один из кодов указывает собственно на сбой/неисправность, другие помогают локализовать сбой/неисправность.

Пример:

получена последовательность кодов 50, A1 или A1, 50. (см. таблицы для этих кодов соответственно): 50 – тип отказа (в этом случае "Обрыв в цепи лампы"), A1 – место отказа (в этом случае "Выход номер 1").

Примечания:

коды представлены в 16-тиричной системе счисления;

однократное появление какого-либо кода может быть обусловлено случайными причинами. Поэтому при однократном появлении следует взять соответствующий объект под наблюдение и принимать меры в случае повторного появления кода в течение 1 часа;

при перезапуске или отключении/включении ОК могут наблюдаться коды некоторых сбоев/неисправностей. Это нормально. Меры следует принимать в случае повторного появления кода в течение 1 часа;

в таблицах приведены рекомендуемые варианты действий электромеханика;

для определения станционного объекта по его адресу необходимо пользоваться таблицей адресов ОК, прилагаемой к рабочему проекту.

2.4.9.1. Коды сбоев/неисправностей стрелки: 20-2F.

Эти коды относятся только к стрелочному ОК. Коды 20, 27 всегда сочетаются с кодами A1-A2 и передаются только в процессе перевода стрелки. Максимальное время перевода ограничено 10 секундами; если стрелка не перевелась или по какой-либо другой причине не получила контроль требуемого положения в течение 10 сек., выдаются коды 21 и 22. Код 21 соответствует «первой» плате МОТ в ОК, код 22 соответствует «второй» плате МОТ в ОК. Стрелка в этой ситуации не имеет контроля положения.

Таблица 16

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Стр. ОК
20	При запуске электродвигателя	B	Возможно обрыв провода одной из фаз, опущена курбельная заслонка,	X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Стр. ОК
	обнаружена неисправность		существует препятствие при переводе, плохо отрегулирован привод.	
21	Положение электропривода 1 не соответствует последнему приказу	A/B	1. Выполнить несколько переводов стрелки. 2. Очистить стрелку от снега или посторонних предметов. 3. Отрегулировать стрелочный перевод. 4. Убедиться, что двигатель вращается в нужную сторону. 5. Замерить напряжение в контрольной цепи: в положении «плюс» (Л5-Л7 17-27В =; плюс на Л5); в положении «минус» (Л4-Л6 17-27В=; плюс на Л6 При отрицательном результате заменить плату МОТ	X
22	Положение электропривода 2 не соответствует последнему приказу	A/B	См. код 21,	X
23	Три значения: 1. Неправильные настройки на задней панели. 2. Телеграммы состояния A/B не синхронизированы. 3. Программная ошибка в стрелочном контроллере.	B	1. ОК постоянно перезапускается. Проверить/восстановить правильные настройки на задней панели, проверить крепление плат и разъёмов. 2-3. При частом появлении заменить плату ССМ с ПЗУ. При повторении связаться с сервисным центром.	X
24	Ток перевода выходит за допустимые пределы	B	Проверить электродвигатель, монтаж от ОК до привода (возможно обрыв провода одной из фаз, плохой контакт в курбельной заслонке). При повторном	X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Стр. ОК
			появлении в течение 1 часа, заменить плату МОТ.	
25	При неподвижной стрелке ток через семисторы платы МОТ выходит за пределы.	B	При повторном появлении в течение 1 часа, заменить плату МОТ.	X
26	Неисправность схемы опроса диода	A	Неисправность в монтаже от ОК до привода, повышенное сопротивление шлейфа контрольной цепи, ненадёжное врубание контактов авто-переключателя, «дребезг» контактов автопереключателя, неисправность в схеме CMD на плате МОТ. Проверить монтаж до привода. Заменить БДР, включить электрообогрев стрелок (зимой). Заменить плату МОТ.	X
27	Неисправен аналого-цифровой преобразова-тель на плате МОТ	B	При повторном появлении в течение 1 часа заменить плату МОТ.	X
29	Неисправность платы МОТ, ОК остановлен	A	Обобщенное сообщение. ОК передает этот код, когда плата МОТ неисправна и процессор остановлен. Заменить плату МОТ.	X
2A	Сбой платы МОТ, ОК продолжает работу	C	Обобщенное сообщение. ОК непрерывно передает этот код, для сообщения о том, что в процессе работы обнаружены сбои и/или неисправности.	X
2B	Схема (на плате МОТ) активизации безопас-ных реле неисправна	A	Заменить плату МОТ.	X
2D	Нет входного питания (3*220В) на	C	Проверить предохранитель, клеммы, провода.	X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Стр. ОК
	плате МОТ			
2E	Неисправность реле на плате МОТ	C	Заменить плату МОТ.	X
2F	Понижение изоляции кабеля (только для силовых проводов Л1, Л2, Л3)	A/B	При повторном появлении в течение 1 часа - проверить изоляцию кабеля с монтажом электропривода. Если изоляция кабеля в норме, но код повторяется – заменить плату МОТ.	X

2.4.9.2. Коды сбоев внутренней накачки: 40-4F

Термин «накачка» здесь обозначает активизацию выхода/выходов интерфейсных плат (LMP, MOT, SRC). При «накачке» необходимо подтверждение активизации выхода/выходов каждого внутреннего цикла ОК (~100мс), в противном случае выход/выходы переводятся в безопасное состояние (реле – обесточивается, светофор – перекрывается на запрещающее показание, прекращается вращение двигателя привода стрелки). Эти коды соответствуют сбоям внутренней накачки в объектном контроллере. Однофазная накачка используется для сигнальных ламп и обмоток реле, трехфазная накачка используется для управления двигателем электропривода.

Таблица 17

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стрелочн. ОК	Релейный ОК
40	Программа накачки AD06 обнаружила ошибку	B	Данные коды относятся к релейному контроллеру с интерфейсными платами SRC. При их повторном появлении в течение 1 часа попробовать заменить плату SRC. Если плат в контроллере несколько, то дефектная плата выявляется путем			X
41	Сбой/неисправность в адресации схемы накачки (от прогр. AD06)	B				X
42	Программа накачки BD06 обнаружила ошибку	B				X
43	Сбой/неисправность в адресации схемы накачки (от прогр. BD06)	B				X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стрелочн. ОК	Релейный ОК
44	Неправильное проверочное слово от схемы накачки (прогр. AD06)	B	замены исправной. В случае неудачи – связаться с сервисным центром.			X
45	Неправильное проверочное слово от схемы накачки (прогр. BD06)	B				X
46	Сбой в программе накачки	A	Перезапуск ОК. При многократном появлении в течение 1 часа заменить соответствующую интерфейсную плату (MOT или LMP).	X	X	
47	Сбой/неисправность в схемах накачки	A	Перезапуск ОК. При многократном появлении в течение 1 часа заменить соответствующую интерфейсную плату (MOT или LMP).	X	X	
48	Перевод стрелки прерван программой CD1711	C	При неоднократном появлении попытаться заменить платы MOT, при неудаче - CCM с ПЗУ. Связаться с сервисным центром.		X	
49	Сбой/неисправность в схемах накачки или в энергонезависимой памяти	B	Если код появится дважды от одного контроллера – связаться с сервисным центром.	X	X	

2.4.9.3. Коды сбоев/неисправностей от светофорного ОК: 50-5F

Эти коды соответствуют сбоям/неисправностям в сигнальном контроллере и сигнальных цепях. Коды A0-AC показывают выход, на котором произошла неисправность. По коду выхода и принципиальной схеме однозначно определяется лампа (основная или резервная нить).

Таблица 18

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК
50	Обрыв в цепи лампы	A	Проверить/заменить лампу. Проверить разъем, кабельные соединения, сигнальные трансформаторы, клеммы, предохранители перед платой LMP.	X
52	Короткое замыкание в цепи лампы	A	Проверить/заменить лампу. Проверить напряжение на лампе. Проверить/настроить входное напряжение на плате LMP. Проверить разъем, кабельные соединения, клеммы, включение сигнальных трансформаторов.	X
53	Неисправность схемы измерения тока на плате LMP (измерение с выпрямителем)	A	При повторном появлении в течение 1 часа – заменить плату LMP.	X
54	Неисправность источника опорного напряжения на плате LMP	A	При повторном появлении в течение 1 часа – заменить плату LMP.	X
55	Частота мигания не соответствует норме	C	Проверить питающее напряжение платы LMP. При повторном появлении в течение 1 часа – связаться с сервисным центром.	X
56	Напряжение не соответствует норме	C	Проверить предохранители. Проверить наличие и параметры питающего напряжения платы LMP.	X
57	Системная ошибка в сигнальном контроллере	A	За этим кодом следует перезапуск ОК. Аппаратная или программная ошибка. При двукратном и более появлении в течение 1 часа – заменить плату LMP.	X
58	Неправильный приказ на включение сигнального показания	C	При появлении связаться с сервисным центром. Программная ошибка.	X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК
59	Внутренний тест аппаратуры не проходит	A	Проверить соответствие существующей схемы включения сигнала проектной документации; проверить электрические параметры кабеля (сопротивление изоляции; целостность экрана, заземление экрана только со стороны кросса); В случае сопровождения аларма указанием конкретного выхода (A1 – AC) – заменить плату MOT	X
5A	Превышение предела расхождения токов ламп, используемых в одном сигнальном показании, (26%).	C	Проверить напряжение на лампах, задействованных в показании. Замерить ток в первичной цепи этих ламп. При различии более 26% выяснить причину и устранить.	X
5B	Частота входного напряжения не соответствует норме.	A	Проверить входное напряжение платы LMP. Возможно появление кода при питании от резервных генераторов (для входных светофоров.	X
5C	Сбой при контроле целостности холодных нитей ламп.	C	Проверить кабели до светофора. При двукратном и более появлении в течение 1 часа – заменить плату LMP.	X
5D	Обнаружено понижение изоляции кабеля или заземление.	B	Проверить изоляцию кабеля до светофора (с монтажом) для всех светофоров, подключенных к данной обмотке PSU61. Если сопротивление изоляции нормальное, а код появляется снова – заменить плату LMP. (см. п. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**	X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК
5E	Расхождение прямого и обратного токов.	A	За этим кодом следует перезапуск ОК. Проверить изоляцию кабеля до светофора. Особенно следует обратить внимание на сообщение жил идущих с разных плат LMP. На станциях с удалённым расположением сигналов от поста ЭЦ аларм может быть вызван токами, наводимыми от сигналов, идущих в одном кабеле с данным сигналом. В этом случае необходимо максимально развести жилы от разных сигналов по разным кабелям. Если кабель исправен – при двукратном и более появлении в течение 1 часа – заменить плату LMP.	X
5F	Ошибка в програм-ме сигнального ОК	A	При двукратном и более появлении в течение 1 часа – связаться с сервисным центром.	

2.4.9.4. Коды вспомогательной информации: E0-EF, F0-FF

Эти коды соответствуют сбоям запуска и исполнения различных программ, а также несоответствиям в частях А и В программ. В случае частого возникновения этих ошибок посылается код.

Таблица 19

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Светофор. ОК	Стрелочн. ОК	Релейный ОК
E0	Программа управления стрелкой A/B17INIT обнаружила сбой	B	Возможно появление в случае многократного перевода стрелки без перерыва. В случае повторного появления в течении 1 часа – заменить плату МОТ/связаться с сервисным центром.		X	
E1	ОК перезапущен	D	Нормальное сообщение в процессе перезапуска ОК	X	X	X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Светофор. ОК	Стрелочн. ОК	Релейный ОК
E5	Программа управле-ния стрелкой AD17 обнаружила сбой	B	В случае повторного появления в течение 1 часа связаться с сервисным центром.		X	
E6	Программа управления стрелкой BD17 обнаружила сбой	B			X	
E7	Перегрузка программы обработки прерываний CD00.	B		X	X	
E8	Переполнение стека	B		X		
E9	Тест памяти не проходит (от программы CD09)	B		X	X	X
EA	Неправильная работа программы обработки прерываний CD00	B		X		X
EB	Обнаружена ошибка в базовой программной платформе API	B		X	X	
EC	Обнаружена ошибка в базовой программной платформе (от программы VI2TC)	B		X	X	
F3	Программа AD61 управления выходами обнаружила сбой	C	От релейного контроллера. В случае повторного появления в течение 1 часа связаться с сервисным центром.			X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Светофор. ОК	Стрелочн. ОК	Релейный ОК
F4	Программа BD61 управления выходами обнаружила сбой	C				X
F5	Сбой при запуске контроллера	C				X
F6	Программа AD62 (подготовки кода состояния) обнаружила сбой	C				X
F7	Программа BD62 (подготовки кода состояния) обнаружила сбой	C				X

2.4.10. Действия эксплуатационного штата при неисправностях питающих устройств

Наиболее частым отказом питающей установки является сработавший автомат. Индикацию сработавшего автомата можно увидеть в АРМ механика в виде аларма о неисправности в питающей установке либо визуально. На двери шкафа при сработавшем автомате будет мигать красная лампочка. Отказ вызван перегрузкой в линии, которую защищает автомат. Для исключения повторного срабатывания автомата необходимо выяснить причину отказа, принять меры к устранению причины отказа. После повторного включения автомата рекомендуется замерить токовыми клещами фактический ток, проходящий по линии. При необходимости, если фактический ток превышает номинал автомата, рекомендуется заменить автомат на более мощный после согласования с проектной организацией.

Следующим по частоте отказом является невозможность переключения нагрузки на фидер. На дверь шкафа АВР выводится индикация о наличии фаз фидеров (желтые светодиоды). При индикации отсутствии фаз фидера следует проверить наличие и уровень напряжения на входных клеммах ВУФ, состояние вводных автоматов ВУФа, а так же автоматов ввода питания в АВР. При наличии фаз и напряжения на фидере необходимо проверить индикацию на реле контроля качества напряжения. При наличии индикации о

неудовлетворительном вводном питании следует принять меры к устранению отказа. При отсутствии перечисленных причин следует обратить внимание на положение ручек управления. Ручки должны быть установлены в требуемые положения четко, без промежуточных положений. Затем следует проверить контакты ручек, кнопок и колодку КАВР на предмет обрыва или плохого контакта. Так же рекомендуется просмотреть элементы шкафа на наличие видимых дефектов или повреждений. При обнаружении неисправного элемента его следует заменить исправным из состава ЗИПа РЩ. При отсутствии видимых неисправностей элементов для восстановления работы АВР рекомендуется попеременно заменять узлы системы. Заменяющий элемент или узел должен четко соответствовать заменяемому. Все манипуляции следует делать в строгом соответствии с правилами электробезопасности.

Неисправности УБП сводятся к двум основным состояниям:

устройство работает от батареи.

устройство работает на байпасе, т.е. нагрузка питается от вводного фидера, а не от инвертора.

Для выяснения причин неисправности следует определить аларм, по которому произошла неисправность. Алармы и сообщения источника находятся в меню ЖК-дисплея. Более подробную информацию по алармам и событиям можно найти в Руководстве по эксплуатации УБП, которое передается в составе документации к питающей установке.

При невозможности обеспечения штатной работы источника необходимо произвести перевод нагрузки на "Ручной Байпас" непосредственно в ИБП с помощью рубильника QS2, либо в РЩ посредством включения рубильника QS2, затем отключении рубильника QS1. Важно, чтобы инвертор ИБП в момент переключения был выключен. В результате перевода "на байпас", нагрузка окажется подключенной к внешнему фидеру питания, что позволит обеспечить электропитание критических нагрузок во время поиска неисправного оборудования питающей установки.

Информационные диаграммы поиска отказов

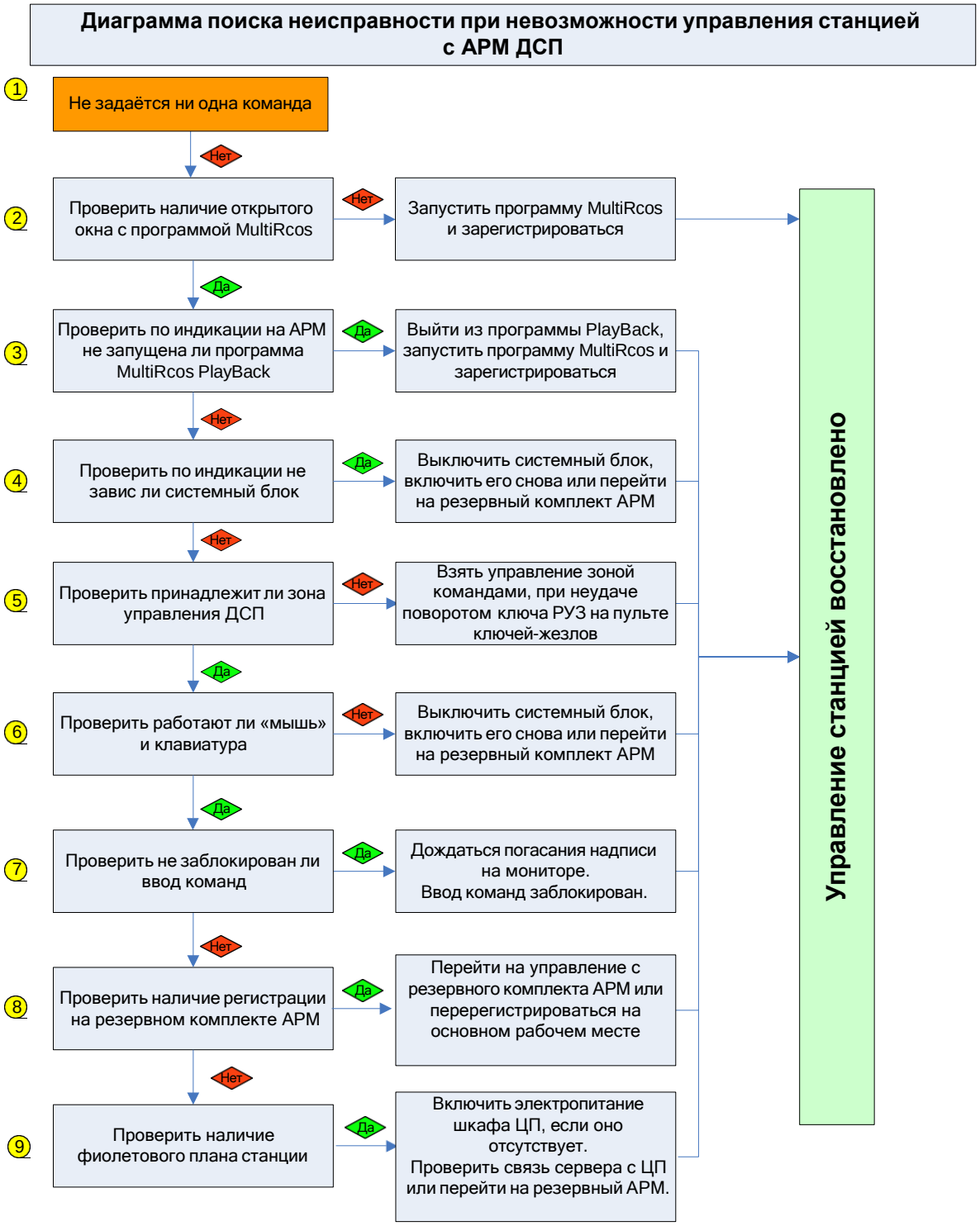


Рисунок 127

Диаграмма поиска неисправности системы Объектных контроллеров МПЦ EBILock 950
Разделение петли связи.

Возможные причины неисправности :
- воздействие помех на канал передачи информации;
- кратковременное пропадание питания;
- неисправность модема в шкафу центрального компьютера;
- неисправность модема на плате концентратора (COM);
- повреждение петлевого кабеля.

Индикация неисправности :
- сообщение на АРМ о разделении петли связи;
- индикация светодиодов на модемах установленных в шкафу центрального компьютера;
- индикация светодиодов на модемах связевых концентраторов, установленных в шкафах с ОК (платы COM) ;
- переключатели автоматических предохранителей установленны в положение "выключенно".

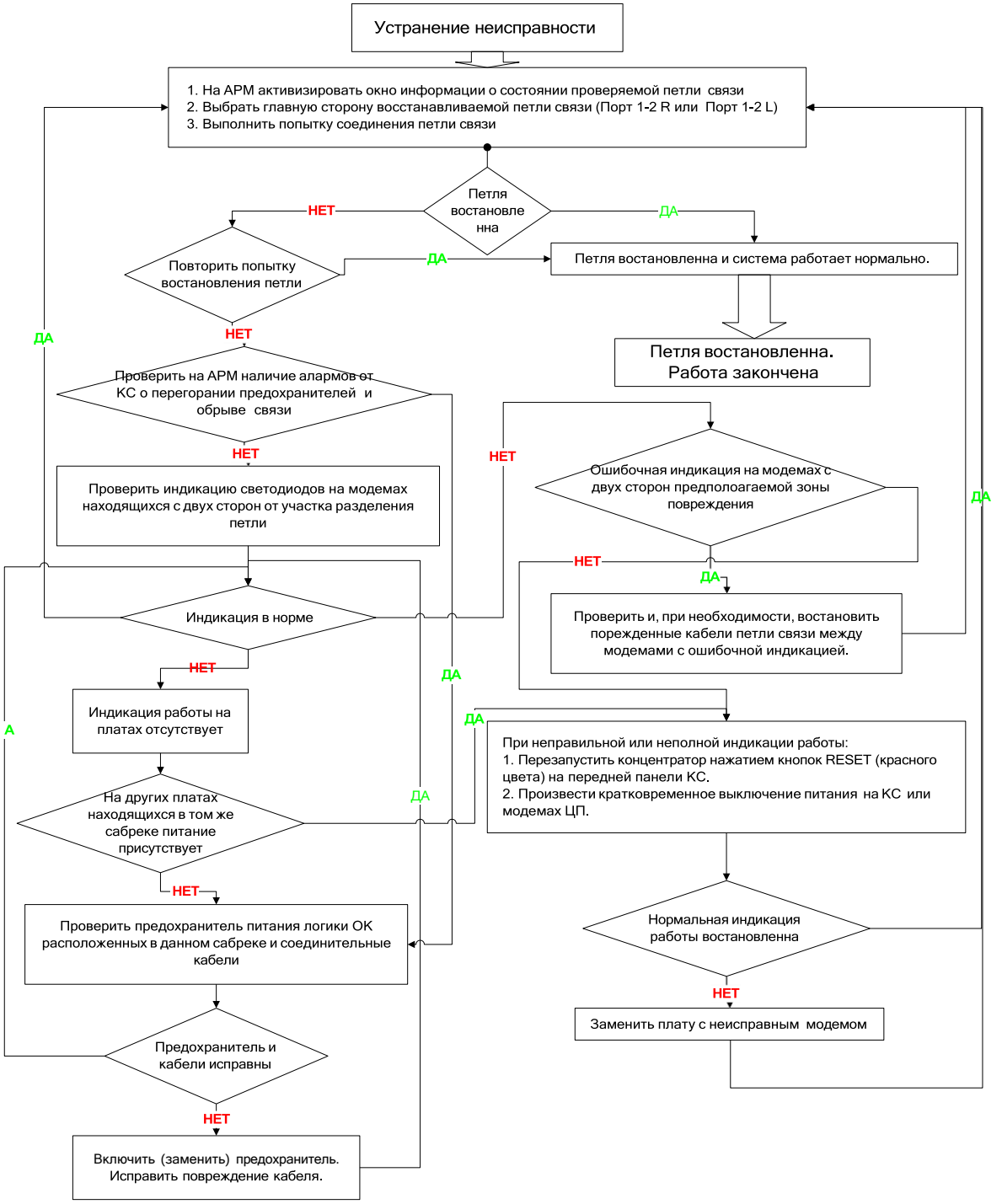


Рисунок 128

Диаграмма поиска неисправности системы Объектных контроллеров МПЦ EBILock 950
Отказ сигнального объектного контроллера.

Возможные причины неисправности :
- воздействие помех на ОК;
- кратковременное пропадание питания;
- неисправность платы CCM или LMP сигнального ОК;
- неисправность задней панели сабрека (полки) ОК;
- повреждение кабеля между ОК и сигналом.

Индикация неисправности :
- сообщение на АРМ о проблемах на проверяемом ОК;
- сообщение на АРМ об отсутствии связи с проверяемым ОК;
- индикация светодиодов на передней панели проверяемого ОК ;
- переключатели автоматических предохранителей установленны в положение "выключенно".

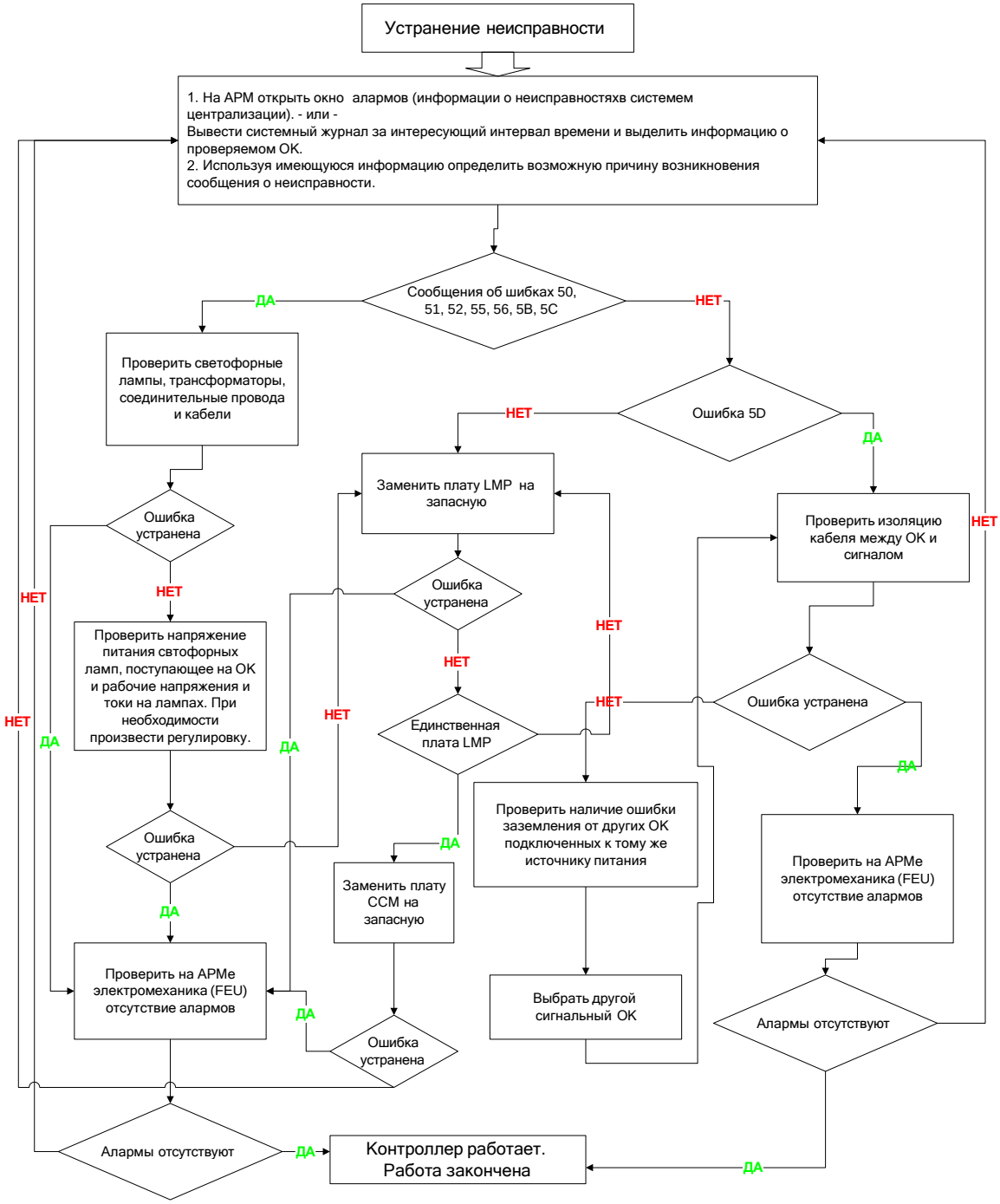


Рисунок 129

Диаграмма поиска неисправности системы Объектных контроллеров МПЦ EBILock 950
Отказ стрелочного объектного контроллера.

Возможные причины неисправности :
- воздействие помех на ОК;
- кратковременное пропадание питания;
- неисправность платы ССМ или МОТ стрелочного ОК;
- неисправность задней панели сабрека (полки) ОК;
- повреждение кабеля между ОК и стрелочным приводом.

Индикация неисправности :
- сообщение на АРМ о проблемах на проверяемом ОК;
- сообщение на АРМ об отсутствии связи с проверяемым ОК;
- индикация светодиодов на передней панели проверяемого ОК ;
- переключатели автоматических предохранителей установленны в положение "выключенно".

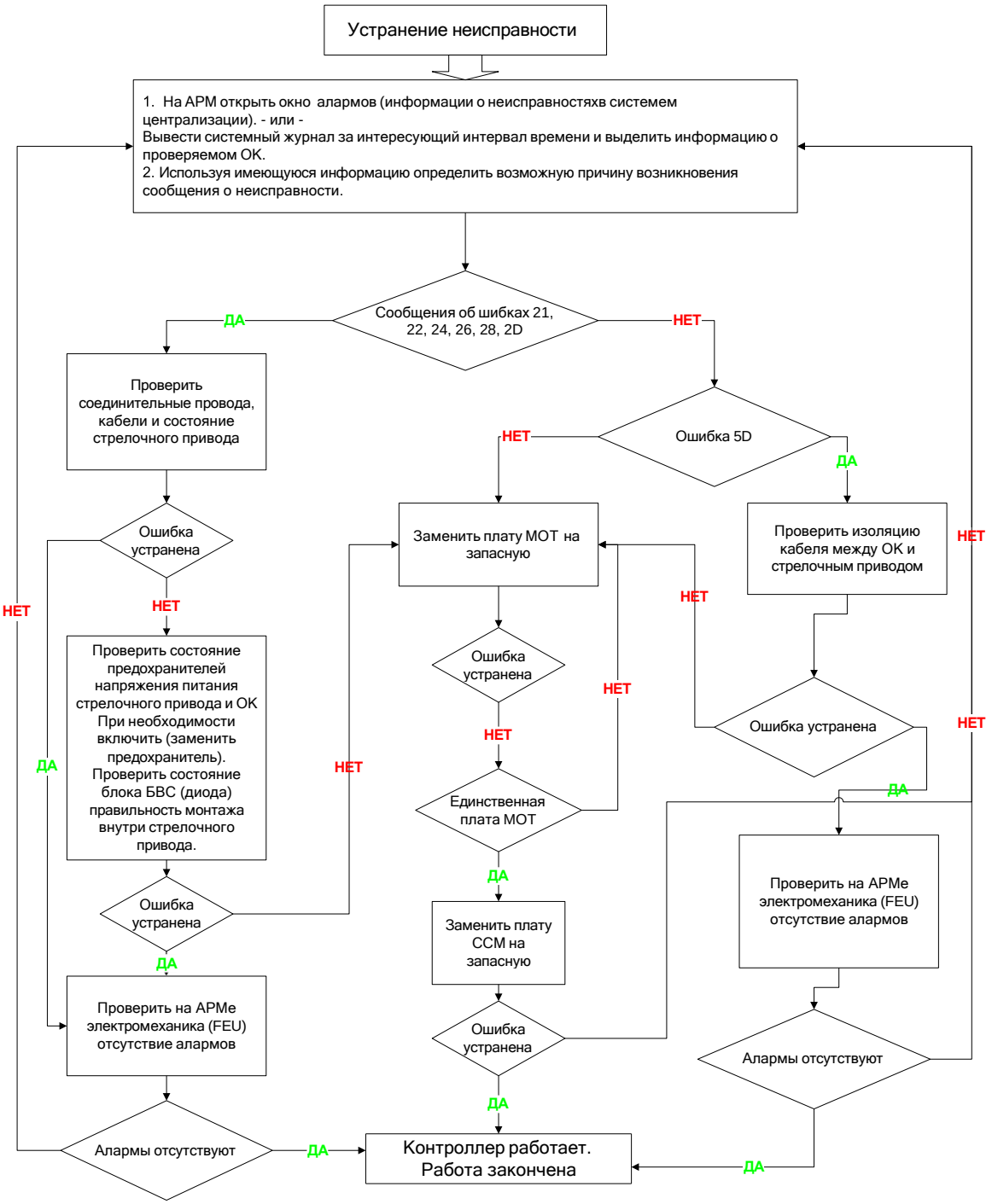


Рисунок 130

Диаграмма поиска неисправности системы Объектных контроллеров МПЦ EBILock 950
Отказ релейного объектного контроллера.

Возможные причины неисправности :
- воздействие помех на ОК;
- кратковременное пропадание питания;
- неисправность платы CCM или SRC релейного ОК;
- неисправность задней панели сабрека (полки) ОК;
- повреждение кабеля (соединительных проводов) между ОК и контролируемыми реле или контактами.

Индикация неисправности :
- сообщение на АРМ о проблемах на проверяемом ОК;
- сообщение на АРМ об отсутствии связи с проверяемым ОК;
- индикация светодиодов на передней панели проверяемого ОК ;
- переключатели автоматических предохранителей установленны в положение "выключенно".

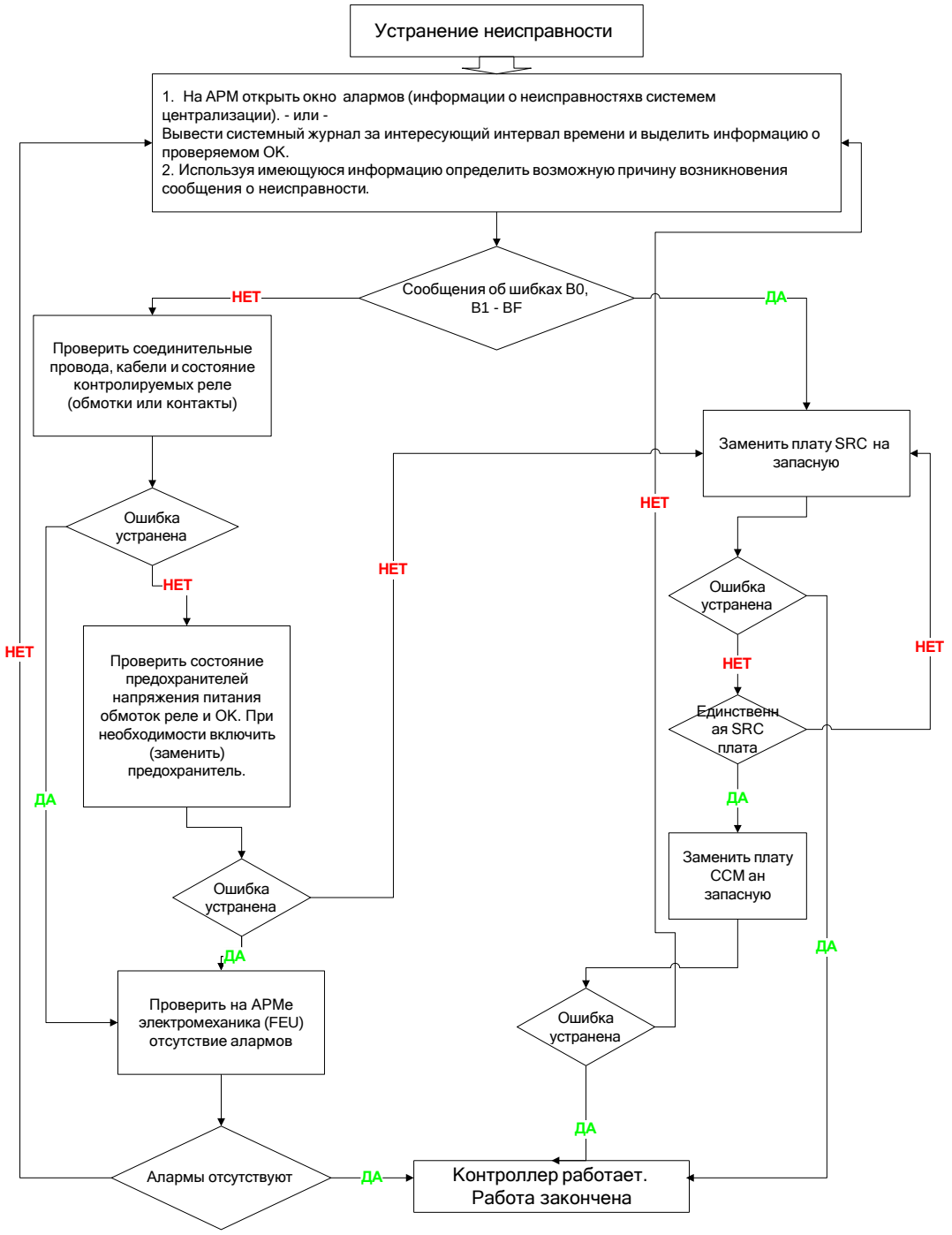


Рисунок 131

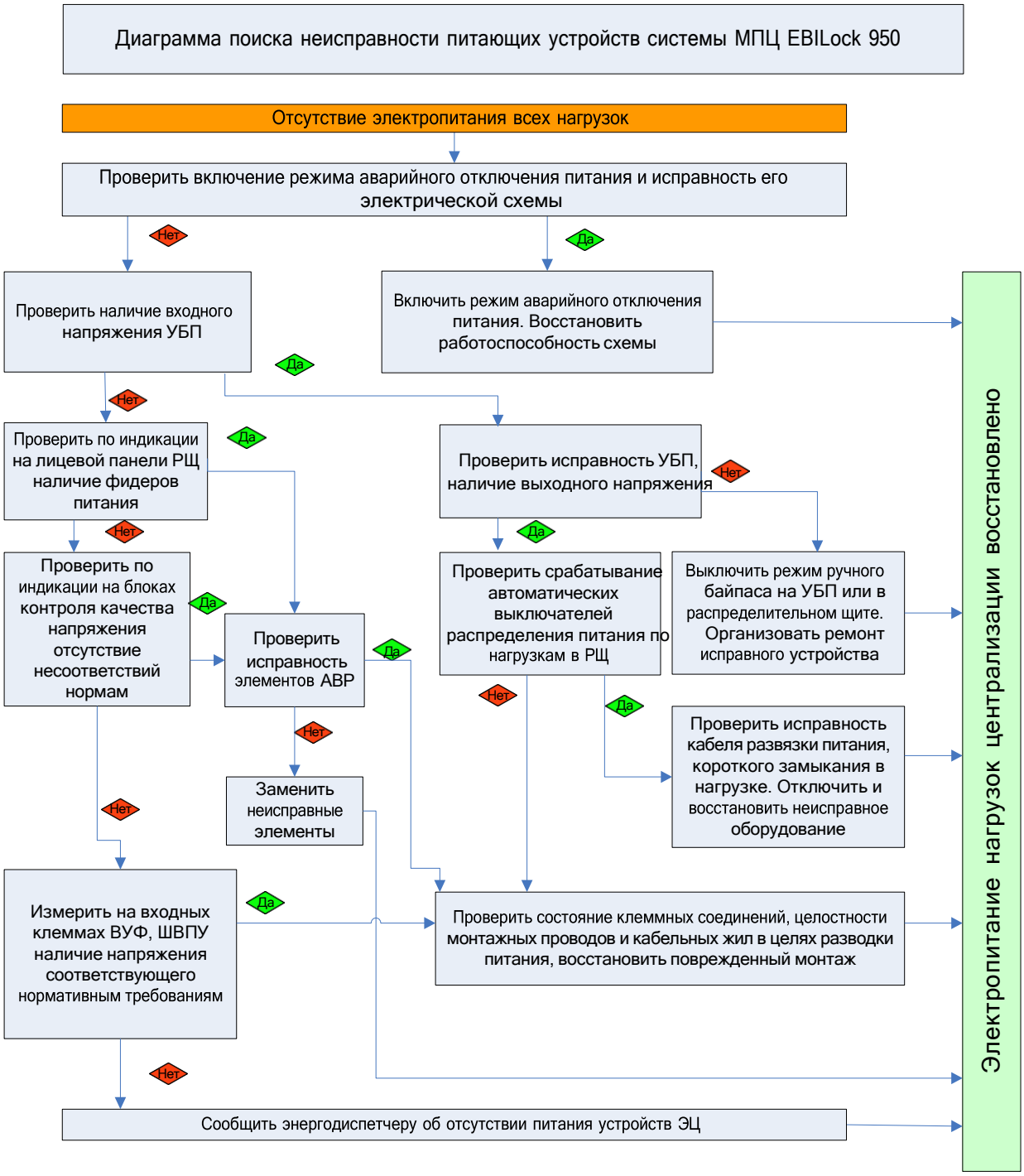

Диаграмма поиска неисправности питающих устройств системы МПЦ EBILock 950
Отсутствие электропитания всех нагрузок
Проверить включение режима аварийного отключения питания и исправность его электрической схемы
Нет
Да
Проверить наличие входного напряжения УБП
Включить режим аварийного отключения питания. Восстановить работоспособность схемы
Да
Нет
Проверить по индикации на лицевой панели РЩ наличие фидеров питания
Да
Проверить исправность УБП, наличие выходного напряжения
Нет
Нет
Да
Проверить по индикации на блоках контроля качества напряжения отсутствие несоответствий нормам
Да
Проверить исправность элементов АВР
Да
Проверить срабатывание автоматических выключателей распределения питания по нагрузкам в РЩ
Выключить режим ручного байпаса на УБП или в распределительном щите. Организовать ремонт исправного устройства
Нет
Нет
Да
Проверить исправность кабеля развязки питания, короткого замыкания в нагрузке. Отключить и восстановить неисправное оборудование
Заменить неисправные элементы
Нет
Нет
Измерить на входных клеммах ВУФ, ШВПУ наличие напряжения соответствующего нормативным требованиям
Да
Проверить состояние клеммных соединений, целостности монтажных проводов и кабельных жил в целях разводки питания, восстановить поврежденный монтаж
Нет
Сообщить энергодиспетчеру об отсутствии питания устройств ЭЦ
Электропитание нагрузок централизации восстановлено

Рисунок 132

2.5. Система микропроцессорной централизации EBILock 950 с типом центрального процессора R4N, R4M.

Действия эксплуатационного штата при неисправностях в системе.

2.5.1. Не задается ни одна команда на АРМ ДСП. Возможные причины и действия ДСП по устранению проводятся аналогично пункту 2.3.1 раздела 3.

2.5.2. Не устанавливается маршрут на выход со станции.

Возможная причина – Перегон стоит на прием или занят первый участок удаления.

Действия ДСП: убедиться на АРМ ДСП, что перегон стоит на отправление, первый участок удаления свободен. Если первый участок удаления ложно-занят, вызвать электромеханика СЦБ.

Возможная причина – Секция занята, ложно-занята или нарушены условия габаритности.

Действия ДСП: проверить на АРМ ДСП, что условия габаритности секции, входящие в маршрут свободны соблюдены.

Возможная причина – Стрелка в маршруте не имеет контроль.

Действия ДСП: проверить на АРМ ДСП, что стрелки, входящие в маршрут, имеют контроль.

Возможная причина – Потерял контроль запрещающего огня сигнал из неконтролируемого тупика или подъездного пути.

Действия ДСП: убедиться на АРМ ДСП, что сигнал из неконтролируемого тупика или подъездного пути потерял контроль. Дать ответственную команду СИИП. Повторно задать маршрут.

Возможная причина – Виртуальная секция осталась замкнута в маршруте.

Действия ДСП: для проверки состояния виртуальных секций нужно открыть соответствующее окно.

Для этого указатель «мыши» надо подвести к пиктограмме «дельфин» и выбрать нужное окно.

Чтобы вернуться к стандартному размещению окон, надо нажать F5, F6, F7, F8, или выбрать строку «Основной вид». Если виртуальная секция осталась замкнута в маршруте, то необходимо в основном окне на этой секции (хотя она там выглядит свободной) задать команду СЕИР (искусственного размыкания секции).

Через 3 минуты можно задавать маршрут.

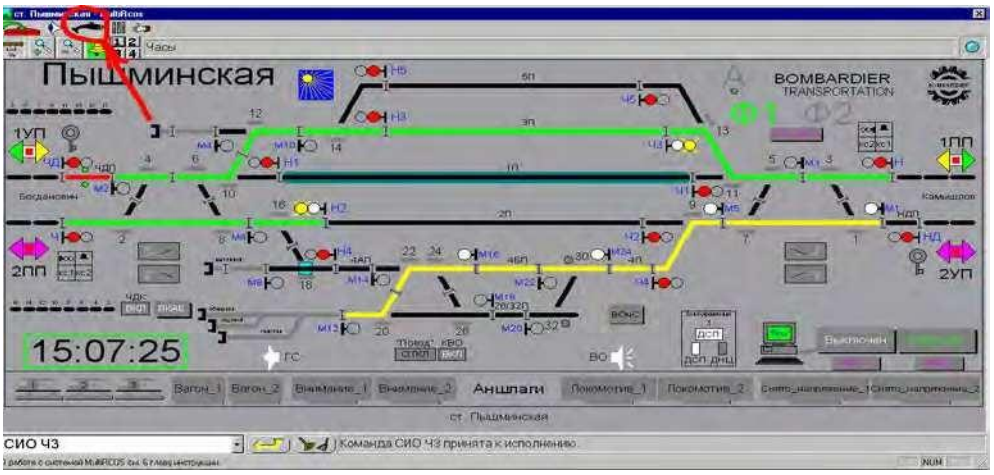


Рисунок 133

Если маршрут не устанавливается обыкновенной маршрутной командой, надо попытаться установить маршрут без открытия УПБ

2.5.3. Не открывается сигнал

Возможная причина – Неисправен один из датчиков УКСПС.

Действия ДСП: проверить на АРМ ДСП контроль датчиков УКСПС. При неисправности датчиков УКСПС задать маршрут возможно, исключив датчики ответственной командой ИКС.

Возможная причина – Перегорели все лампы разрешающего огня на светофоре.

Действия ДСП: проверить наличие алармов о перегорании нитей ламп светофора. Вызвать электромеханика СЦБ для устранения неисправности.

Возможная причина – Если сигнал выходной, проверить направление.

Действия ДСП: проверить установленное направление на АРМ ДСП.

2.5.4. Мнемонический план станции фиолетовый:



Рисунок 134

Возможная причина – Нет питания в шкафу ЦП (выключены обе половины ЦП).

Действия ШН: проверить наличие внешнего питания в шкафу ЦП, работоспособность ИБП1, ИБП2.

Возможная причина – Нет связи серверов с ЦП (проблемы локальной сети).

Действия ШН: проверить кабели, разъемы, розетки, патч-корды, коммутаторы и модемы физической линии (при их наличии) сети АРМ.

2.5.5. Часть станционных объектов потеряло контроль.

Возможная причина – проблемы в локальной сети ОК.

Действия ДСП: срочный вызов электромеханика СЦБ.

Действия ШН: проверка целостности оптических соединений и работоспособности коммутаторов FSW сети ОК. Мигание с красного на серый цвет определенных коммутаторов свидетельствует об отсутствии связи с ними – необходимо проверить наличие входного питания устройств и их исправность. Красные нитки связей между устройствами могут говорить о проблемах с оптическим кабелем или отдельными жилами кабеля.



Рисунок 135

При мигании с красного на серый цвет всех коммутаторов сети ОК дополнительно необходимо открыть окно диагностики ЦП и щелкнуть в этом окне левой клавишей мыши на ЦП проблемной станции:



После выбора ЦП в окне диагностики появятся данные по внутренним соединениям половин процессора.

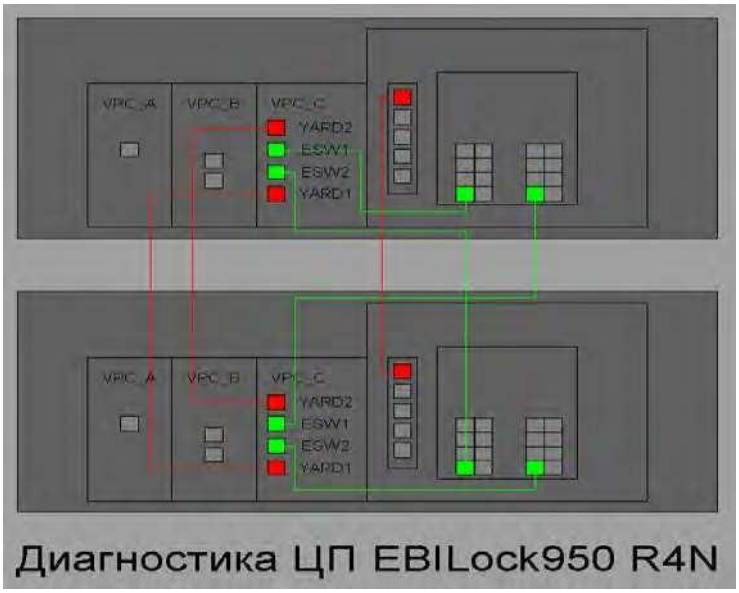


Рисунок 136

При наличии красных нитей связей между портами YARD1, YARD2 и/или DSW соответствующих половин следует проверить плотность установки одноименных разъемов в портах процессора и на коммутаторах сети ОК шкафа ЦП.

Возможная причина - Выключен концентратор.

Действия ДСП: проверить в окне «стативы объектных контроллеров» индикацию плат COM5 и концентраторов. При наличии красных фонов на концентраторах и платах вызвать электромеханика СЦБ.

Действия ШН: проверка патч-кордов на платах COM5 от платы до хартинга и от хартинга до коммутатора в шкафу ЦП, индикацию, исправность самих плат, наличия входного питания на проблемных концентраторах.

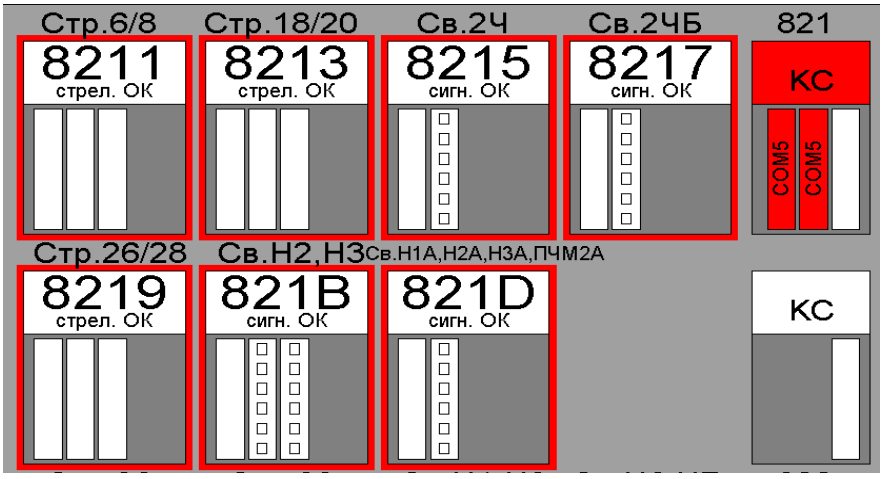


Рисунок 137

2.5.6 Пропало окно с планом станции

Возможная причина – Программа MultiRcos была закрыта.

Действия ДСП: на панели задач нет иконок с MultiRcos. Запустить программу MultiRcos с рабочего стола дважды кликнув левой кнопкой мыши на ярлык.

После открытия плана станции зарегистрироваться под своим именем пользователя и паролем в программе MultiRcos.

Возможная причина – Окно с планом станции сдвинуто за границы рабочего экрана.

Действия ДСП: на панели задач есть иконки с MultiRcos. Активировать щелчком «мыши» любое окно MultiRcos или нажать клавиши F5, F6, F7, F8 (или Alt+F5, …, Alt+F8, Ctrl+F5, …, Ctrl +F8)

2.5.7. Нет связи центрального процессора с сервером.

Возможная причина – Нет связи АРМ ДСП с половиной центрального процессора.



1. Красная рамка на обеих половинах ЦП возможна при переключении АРМов ДСП.

2. Красная рамка на одной из половин указывает на потерю ее связи с сервером.

Действия ШН: если через несколько минут соответствующая индикация не снялась, проверить командой ping -t ip-адрес половины в основной, а затем резервной сетях АРМ.

3. Если нет связи с сервером, необходимо проверить локальную сеть.

2.5.8. Перезапуск половины центрального процессора.

Возможная причина – Сбой центрального процессора.

1. Перезапуск резервной половины центрального процессора не влияет на процесс управления движением поездов.

2. При перезапуске активной половины центрального процессора происходит 3-х минутное блокирование ввода команды для ДСП.



Действия ШН: для выяснения причины перезапуска необходимо узнать коды сбоя.

Для этого необходимо с АРМ ШН подключиться к проблемной половине ЦП с помощью интернет-браузера (по одному из IP-адресов сетей АРМ

половинки ЦП, в нашем примере 192.1.1.130). В появившемся окне необходимо ввести в качестве имени и пароля один и тот же текст: **reader**

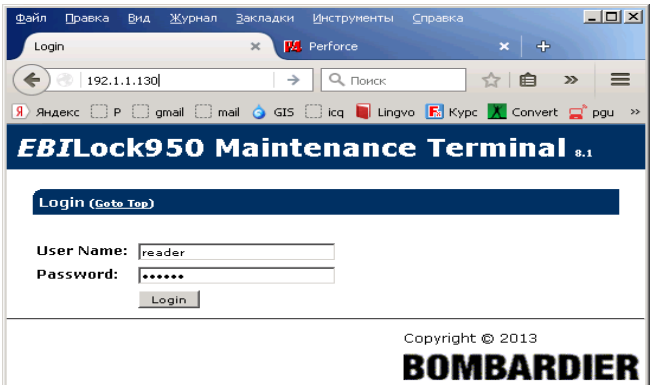


Рисунок 138

В следующем окне надо выбрать вкладку Dump Handling:

Вкладка позволяет оператору скачать файлы дампов («падение» системы). Для успешного скачивания файла дампов необходимо нажать правой клавишей мыши на необходимом файле, в появившемся меню выбрать пункт «Сохранить как».

Полученные файлы необходимо передать в службу технической поддержки ООО «1520 (Сигнал)».

2.5.9. Потеря связи с ИБП

Возможная причина – Потеря связи с ИБП.

Действия ШН: для восстановления мониторинга ИБП необходимо:

1. Перезапустить плату SNMP на основном ИБП (кнопка reset на плате; нажимать аккуратно, однократно, т.к. имеется риск повреждения кнопки)

2. Проверить локальную сеть (разъемы, розетки, патч-корды).

2.5.10. Основные неисправности системы объектных контроллеров (ОК) и возможные способы их устранения.

Отсутствие информации от контактов.

В случае отсутствия информации от какого-либо контакта, следует проверить с помощью омметра его состояние непосредственно с клемм ОК. Следует обратить внимание на то, что проверка состояния контакта с платы ССМ (МОТ) происходит с помощью подачи кратковременных импульсов. Таким образом, следует обращать внимание на показание омметра. Контакт считается замкнутым, если стрелка прибора (индикация на дисплее) показывает стабильное сопротивление менее 10 Ом.

2.5.10.1. Неисправности сигнального ОК.

Обрыв в цепи лампы (Аларм 50) и изменение сигнальных показаний на менее разрешающее.

Изменение сигнального показания на менее разрешающее происходит из условий безопасности при неисправностях в цепи лампы.

Основные возможные причины снижения сигнального показания:

неисправность лампы;

неисправность сигнального трансформатора;

неисправность платы LMP;

обрыв кабеля;

перегорание предохранителя для разрешающих ламп.

Обрыв в цепи лампы определяется объектным контроллером с помощью измерения тока в цепи данной лампы. Величины токов определены для каждого типа лампы (в режиме «день» 57 – 100 мА для ламп мощностью 15Вт; 95 - 170 мА для ламп мощностью 25 Вт. Более подробную информацию см. в таблице 18).

В случае перегорания лампы объектный контроллер генерирует аларм 50 (обрыв в цепи лампы) и уточняющий аларм, указывающий номер выхода, к которому подключена данная лампа (алармы A1 – AC).

В сигнальном объектном контроллере, управляющем ламповым светофором, используется тест холодных нитей, проводящийся для всех выходов, задействованных в данном светофоре, но не горящих в данный момент. Тест холодных нитей представляет собой кратковременный (85 - 130 мс) импульс напряжения амплитудой 220В, периодически подаваемый на выход объектного контроллера. Импульс такой маленькой длительности не позволяет лампе накаливания зажечься, в силу инерционности. В случае прохождения токового импульса при тесте холодных нитей, контроллер считает цепь целой и может выдавать напряжение на данный выход. Периодичность прохождения теста холодных нитей – каждые 30 секунд.

Процедура снижения сигнального показания на менее разрешающее показание определена для всех типов сигнальных ОК. В сигнальном ОК строго определено, на какой другой выход будет подаваться напряжение в случае выхода из строя данного выхода.

Контрольные параметры светофора по первичной стороне трансформатора

Таблица 20

Параметр	**Значение**
Первичное напряжение	220V
Токи для лампы 15 Вт	
Лампа погашена, верхний предел	30 мА
Лампа горит, нижний предел, режим ДСН	40 мА
Лампа горит, верхний предел, режим ДСН	70 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «ночь»	50 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «ночь»	85 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «день»	57 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «день»	100 мА

Параметр	Значение
Максимальный ток при включении лампы	470 мА
Максимальная относительная разность тока прямого и обратного провода в цепи лампы	26%
Токи для лампы 25 Вт	
Лампа погашена, верхний предел	47 мА
Лампа горит, нижний предел, режим ДСН	65 мА
Лампа горит, верхний предел, режим ДСН	110 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «ночь»	80 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «ночь»	130 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «день»	95 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «день»	170 мА
Максимальный ток при включении лампы	706 мА
Максимальная относительная разность тока прямого и обратного провода в цепи лампы	26%
Токи для зелёной полосы (3×25 Вт)	
Лампа погашена, верхний предел	110 мА
Лампа горит, нижний предел, режим ДСН	200 мА
Лампа горит, верхний предел, режим ДСН	330 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «ночь»	250 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «ночь»	390 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «день»	290 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «день»	500 мА
Максимальный ток при включении лампы	800 мА

Регулировка напряжения на лампе.

В системе объектных контроллеров определены пределы токов, в которых работа ОК считается нормальной. Эти пределы записываются на ПЗУ, определены для каждой индивидуализации отдельно и не могут изменяться в процессе эксплуатации.

Для нормальной работы сигнального ОК на этапе станционных испытаний проводится регулировка напряжения, подаваемого на лампу. Нормальным считается напряжение в пределах 10,0 – 12,0 Вольт для ламп ЖЛС 12 15+15 и ЖЛС 12 25+25. В случае расположения сигнала на большом расстоянии от объектного контроллера, напряжение на лампе может быть ниже нормы, даже при нормальном выходном напряжении ОК (220 В).

В этом случае предпочтительна регулировка напряжения, подаваемого на светофор по «высокой стороне», т.е. на объектный контроллер подаётся повышенное питающее напряжение (240 или 260 В). Регулировка напряжения «по низкой стороне» (т.е. включением дополнительных витков вторичной обмотки сигнального трансформатора) нежелательна, т.к. в этом случае

возрастают токи в сигнальном кабеле, увеличивая таким образом электромагнитные влияния в кабеле, что может привести к ухудшению работы контроллера.

Короткое замыкание (Аларм 52).

В случае если ток, протекающий через какой-либо выход платы LMP, будет превышать верхний предел, см. таблицу 2 (например, при повреждении кабеля, сигнального трансформатора или неисправности платы LMP), происходит переход на резервную нить или снижение сигнального показания на более запрещающее и генерируется аларм 52 (короткое замыкание в цепи лампы). Короткое замыкание в цепи лампы может приводить к перегоранию входного предохранителя или выходу из строя платы LMP до того, как программное обеспечение контроллера отреагирует на ситуацию и снимет напряжение с проблемного выхода. Аларм генерируется совместно с алармом, указывающим проблемный выход (алармы A1 – AC). В случае перегорания предохранителя запрещающих огней схема питания сигнального ОК переходит в состояние обрыва и генерируется аларм 56 (напряжение не соответствует норме), в случае перегорания предохранителя разрешающих огней генерируется аларм 50 (обрыв в цепи лампы) и уточняющие алармы (AX) для всех выходов разрешающих огней.

При коротком замыкании, в отличие от обрыва в цепи лампы, объектный контроллер автоматически не восстанавливает сигнальное показание в случае устранения неисправности, т.к. не проводится тест холодных нитей по неисправному выходу. Исключением является случай, при котором короткое замыкание произошло на выходе запрещающего сигнального показания. В этом случае контроллер каждые 30 секунд будет выдавать напряжение на выход запрещающего огня в течение 1 секунды. Если неисправность не устранена – напряжение с выхода будет сниматься. Восстановление работоспособности объектного контроллера после устранения неисправности «короткое замыкание в цепи лампы» для разрешающего показания может быть произведено двумя способами:

а) выдать новый приказ на открытие светофора (например, вновь задать маршрут от данного светофора);

б) перезапустить объектный контроллер с помощью соответствующей кнопки на плате ОСТ (если позволяет поездная обстановка).

Нити ламп, не горящие в данный момент, подвергаются тесту холодных нитей, заключающемуся в кратковременной выдаче импульсов 220В на выходы платы LMP. Поэтому короткое замыкание по высоковольтной обмотке сигнального трансформатора цепи негорящей лампы способно вызвать выход из строя предохранителей и неисправность платы LMP.

Изъятие предохранителей.

Изъятие предохранителей объектного контроллера может повлечь за собой перезапуск ОК, сопровождающийся кратковременной потерей информации от объектов, подсоединённых к нему (светофоров, стрелок, рельсовых цепей и т.д.). Поэтому замену предохранителей следует производить с разрешения дежурного по станции.

Сигнальный объектный контроллер контролирует наличие питающего напряжения на входе платы LMP. В случае отсутствия напряжения, ОК выдаёт аларм 56 (напряжение не соответствует норме), обесточиваются безопасные реле на плате LMP. Контроль напряжения осуществляется только в цепи питания запрещающих огней. Следовательно, в случае обрыва предохранителя разрешающих огней – аларм 56 генерироваться не будет. В данном случае будет генерироваться аларм 50 (обрыв в цепи лампы) с указанием всех выходов, к которым подсоединены нити разрешающих огней.

Перегорание предохранителя может также сопровождаться алармом 5B (частота входного напряжения не соответствует норме), и, иногда, алармом 50 (обрыв в цепи лампы) с указанием какого-либо выхода. Аларм 5B может появляться также при установке предохранителей. В этих случаях данный аларм следует игнорировать.

Частота входного напряжения не соответствует норме (5B).

Этот аларм выдаётся в случае, если частота питающего напряжения на плате LMP выходит за допустимые пределы (50 Гц ± 10%). Данная неисправность не должна появляться в нормально работающей системе МПЦ. Возникновение данной неисправности возможно, например, в случае перехода основного ИБП в режим «в обход батареи» и выходе частоты напряжения на питающем фидере за пределы нормы. Следует устранить причину возникновения данного аларма.

Понижение изоляции кабеля (Аларм 5D).

Плата LMP производит измерение сопротивления изоляции по всем выходам. Измерение проходит раз в 5 минут. В случае понижения сопротивления изоляции ниже порогового значения (220 кОм на одну плату), сигнальный ОК генерирует аларм 5D (обнаружено понижение изоляции кабеля или заземление). Тестирование проводится сигнальным ОК при помощи внутреннего источника постоянного тока, и аларм 5D будет выдаваться всеми сигнальными ОК, запитанными от одной обмотки источника питания PSU161 или всеми сигнальными ОК, запитанными от источника питания PSU410

Сигнальный ОК будет перезапущен через 24 часа после начала периодического (раз в 5 минут) появления аларма 5D.

В случае, если только один из подключенных к источнику питания

сигнальный ОК генерирует аларм 5D, то велика вероятность неисправности платы LMP.

Внутренний тест аппаратуры (Аларм 59).

Каждые 24 часа сигнальный ОК проводит внутренний тест аппаратуры. Внутренний тест аппаратуры проводится только при запрещающем показании светофора и сопровождается обесточиванием безопасных реле на плате LMP и, как следствие подачей напряжения 220В на оба запрещающих выхода платы. В случае если объектный контроллер управляет несколькими светофорами – внутренний тест проводится тогда, когда все светофоры, подключённые к данному контроллеру, имеют запрещающее показание. Внутренний тест аппаратуры позволяет определить неисправность выходных схем платы LMP. В случае выхода из строя семистора на какой-либо плате LMP – выдаётся аларм 59 (внутренний тест аппаратуры не проходит), с указанием выхода, на котором обнаружена неисправность (например, 59, A4). Неисправную плату следует заменить.

Однако, появление аларма 59 (внутренний тест аппаратуры не проходит) без указания конкретного выхода платы LMP может быть обусловлено электрическими наводками внутри сигнального кабеля, или нарушением монтажа сигнала (вследствие обрыва экрана кабеля, понижения изоляции и т.п.). Повторное появление аларма 59 в таком случае вызовет перезапуск объектного контроллера. Для ликвидации появления аларма 59 электромеханик должен выполнить следующие действия:

проверить соответствие существующей схемы включения светофора проектной документации;

проверить электрические параметры кабеля (сопротивление изоляции; целостность экрана, заземление экрана только со стороны кросса).

Одна из основных причин появления аларма 59 – электрические наводки внутри сигнального кабеля. Для их минимизации следует строго соблюдать парность жил подключаемого кабеля. Провода запрещающих огней (К, РК, ОК, С, ОС) не должны идти в одной паре с проводами разрешающих огней. Если это условие не выполняется – следует подключить запрещающие огни к парным проводам, взятым из запаса, следующим образом: К-ОК (С-ОС) – 1 пара; РК – запасная жила – 2 пара.

Также, одной из причин появления аларма 59 является объединение обратных проводов запрещающих и разрешающих огней светофора (например, Б-ОС, С-ОБ для маневрового светофора).

Расхождение прямого и обратного токов (Аларм 5E).

Сигнальный объектный контроллер непрерывно ведёт измерение токов по всем задействованным в данной индивидуализации выходам. Причём

происходит измерение как исходящих токов (токов в прямом проводе) так и приходящих (токов в обратном проводе). В случае если расхождение исходящих и приходящих токов составляет более 26%, контроллер генерирует аларм 5E (расхождение прямого и обратного токов) и перезапускается. Для ликвидации аларма, электромеханик должен выполнить следующие действия:

проверить соответствие существующей схемы включения светофора – проектной документации;

проверить электрические параметры кабеля (сопротивление изоляции; целостность экрана, заземление экрана только со стороны кросса).

На станциях с удалённым расположением светофоров от поста МПЦ аларм 5E (расхождение прямого и обратного токов) может быть вызван токами, наводимыми от светофоров, идущих в одном кабеле с данным светофором. В этом случае необходимо максимально развести жилы от разных светофоров по разным кабелям.

Предохранители на плате LMP.

Питание на плату LMP подаётся через предохранители. Причём питание разделяется на питание запрещающих огней и питание разрешающих огней. Поэтому на каждую плату LMP используется по 2 предохранителя: один на запрещающие, один на разрешающие огни. Предохранители используются типа FF (быстродействующие), номинал – 2 А. В системе МПЦ EBILock-950 применяются предохранители с индикацией перегорания.

Порядок замены предохранителей следующий:

изъять картридж с перегоревшим предохранителем;

вскрыть картридж и изъять предохранитель;

вставить новый предохранитель, обращая внимание на тип и номинал;

убедившись в отсутствии короткого замыкания на выходе контроллера – вставить картридж на место.

Практические рекомендации по поиску неисправностей.

Определить местоположение неисправности можно, отключив с кросса неисправный светофор, в свободное от движения поездов время, в жилы кабеля подать напряжение 220 В и измерить ток в цепи лампы. В случае если ток не будет укладываться в нормируемые пределы следует проверить полевой кабель, сигнальные трансформаторы, монтаж, лампы. Если ток не выходит за указанные пределы – неисправность на участке цепи от объектного контроллера до кросса, либо в самом ОК.Ниже приведены нормы токов в зависимости от применяемого оборудования

Тип	Нормируемый предел тока (мА)		
	день	ночь	ДСН
ЖС12 15х15	57 – 100	50 – 85	40 – 70
ЖС12 25х25	95 – 170	80 – 130	65 – 110
ССС светофор (НКМР)	60 – 110	49 – 94	-
ССС МУ (НКМР)	50 – 80	-	-
ССС зелёная полоса (НКМР)	60 – 110	49 – 94	-
ССС светофор (РОС АТ)	50 - 90	33 - 60	-

ССС – система светооптическая светодиодная

Следует отметить, что, используя цифровые измерительные приборы, можно не заметить прохождения теста холодных нитей, ввиду инерционности цифровых приборов и кратковременности тестового импульса. Поэтому предпочтительней использовать аналоговые приборы.

Примечание: если сигнальный ОК не связан с ЦП (нет связи с ЦП) - безопасные реле на плате LMP в этом случае обесточены, и тест холодных нитей не выполняется.

В виду того, что на плате LMP используются различные семисторы (электронные ключи) для рабочей цепи каждого выхода и для теста холодных нитей – прохождение теста холодных нитей не гарантирует исправность семистора рабочей цепи. В случае неисправности рабочего семистора плата LMP должна быть заменена.

2.5.10.2. Неисправности стрелочного ОК

Неисправность при запуске электродвигателя (Аларм 20).

В случае если после получения приказа на перевод стрелки (спаренных стрелок) в течение 3,5 секунд не произошло размыкание контактов автопереключателя, объектный контроллер генерирует аларм 20 (при запуске электродвигателя обнаружена неисправность), снимает напряжение с рабочей цепи стрелки (стрелок), статус стрелки (стрелок) меняется на «без контроля». Спустя 10 секунд выдаётся аларм 21 (положение электропривода 1 не соответствует последнему приказу) – для одиночной стрелки или алармы 21,22 (положение электропривода 1 и 2 не соответствует последнему приказу) – для спаренных стрелок. Данная неисправность может быть вызвана потерей контакта в курбельном контакте или нарушением чередования фаз электродвигателя (работа на фрикцию). Необходимо проверить стрелочный привод (в части правильности подключения рабочей цепи), кабельную сеть рабочих цепей стрелки (стрелок), плату(ы) МОТ1.

Ток перевода выходит за допустимые пределы (Аларм 24).

Данный аларм генерируется стрелочным ОК в случае выхода тока перевода стрелки (спаренных стрелок) за допустимые пределы, имеется ввиду

отсутствие тока в момент перевода. После появления данного аларма стрелочный ОК снимает напряжение с рабочей цепи стрелки, и статус стрелки (стрелок) меняется на «без контроля». Спустя 10 секунд выдаётся аларм 21 (положение электропривода 1 не соответствует последнему приказу) – для одиночной стрелки. Для спаренных стрелок статус меняется на «без контроля», и генерится аларм 21 или аларм 22 (положение электропривода 1 или 2 не соответствует последнему приказу).

Следует проверить целостность рабочих цепей стрелки, надёжность врубания курбельных контактов. Наиболее простой способ проверки – «прозвонка» шлейфа рабочих цепей с кросса. Сопротивление шлейфа любых жил нормально работающей стрелки с подключёнными к ним обмотками двигателя не должно превышать 100 Ом. На удалённых стрелках, для уменьшения потерь в кабеле применяют дублирование рабочих цепей стрелок.

Неисправность схемы опроса диода (Аларм 26).

Данный аларм может появляться в случае неисправности в кабельной сети контрольной цепи стрелки или в монтаже электропривода, повышенного сопротивления шлейфа контрольной цепи, неисправности блока БДР (БД-Е) ненадёжного врубания контактов автопереключателя (как следствие пониженное (менее 14В=) напряжение в контрольной цепи стрелки). Следует проверить монтаж до привода, надёжность всех соединений в муфтах, заменить блок БДР (БД-Е), включить электрообогрев (зимой). Также аларм 26 может быть вызван неисправностью в схеме опроса CMD каналов на плате МОТ1. В данном случае следует заменить плату МОТ1.

Понижение изоляции кабеля (Аларм 2F).

Плата МОТ1 оборудована схемой измерения сопротивления изоляции. Измерение сопротивления изоляции (измерение утечки на землю) проводится только по рабочим цепям стрелки. В случае понижения сопротивления изоляции ниже порогового значения (220 кОм на одну плату), объектный контроллер генерирует аларм 2F (понижение изоляции кабеля силовых проводов Л1, Л2, Л3). Измерения проводятся каждые 5 минут.

В случае если в течение 12 часов после появления аларм 2F не будет устранён – объектный контроллер перезапустится. Во время перезагрузки в течение короткого времени пропадёт информация от всех объектов, подключённых к данному ОК (стрелки, контакты реле).

Программа управления стрелкой A/B17INIT.

Хотя работа стрелочного ОК предусматривает прерывание процесса перевода стрелки (например, выдачу приказа «стрелку в плюс» сразу же после приказа «стрелку в минус»), тем не менее данная операция является грубым

прерыванием программы управления стрелкой A/B17INIT. В случае многократного перевода стрелки за короткий промежуток времени возможен перезапуск объектного контроллера.

В данном случае генерируется аларм E0 (программа управления стрелкой A/B17INIT обнаружила сбой). Также после перезапуска стрелочного ОК возможно появление аларма E0. Следует избегать многократной выдачи приказов на перевод стрелки в процессе её перевода.

Внутренний тест аппаратуры стрелочного ОК (без аларма).

Стрелочный объектный контроллер производит тестирование состояния безопасных реле на предмет сваривания контактов. В случае обнаружения данной неисправности в стрелочном ОК, – стрелке (спаренным стрелкам), подсоединённой(ым) к данному стрелочному ОК, присваивается статус «без контроля». В данной ситуации необходима замена платы MOT1. Работа объектного контроллера в этом случае не останавливается, и возможен перевод стрелки по команде ДСП даже при наличии данной неисправности при этом статус стрелки (стрелок) – всегда «без контроля».

Предохранители на плате MOT1.

Входное питание на рабочие цепи стрелочного ОК подаётся через три предохранителя. Используются предохранители типа T, номиналом 6,3 А с индикацией перегорания, по одному на каждую фазу каждой платы MOT1. В случае перегорания предохранителя ОК генерирует аларм 2D (нет входного (3*220В) питания на плате MOT1). При данной неисправности (если нет команды на перевод) потери контроля стрелки не происходит. Порядок замены предохранителей аналогичен замене предохранителей на плате LMP.

Статус «без контроля».

Стрелочный объектный контроллер непрерывно посылает в ЦП телеграммы статуса стрелки (спаренных стрелок), проводя постоянное сканирование контрольной цепи. В то же время приказ на перевод стрелки приходит однократно и запоминается контроллером. В случае несоответствия положения стрелки последнему полученному приказу стрелочный ОК присваивает стрелке (стрелкам) статус «без контроля». Подобный статус присваивается стрелке также в случае реальной потери контроля положения стрелки (стрелок).

Нормально работающий контроллер должен выдавать контроль положения стрелки, если напряжение в контрольных цепях стрелки, измеренное на клеммах стрелочного ОК (используя проектную документацию «Принципиальная схема статива, комплектация»):

в положении «плюс» (жилы Л5-Л7 (17-27В =); жилы Л4-Л6 (30-40В~));

в положении «минус» (жилы Л5-Л7 (30-40В ~); жилы Л4-Л6 (17-27В=)).

Контроль положения стрелки после его потери восстанавливается только после выдачи соответствующего приказа на перевод стрелки с АРМ ДСП.

Неисправности релейного ОК.

В случае если, при получении соответствующего приказа и выполнении всех условий, интерфейсное реле не встаёт под ток, следует проверить напряжение непосредственно на клеммах релейного ОК (используя проектную документацию «Принципиальная схема статива, комплектация»). В случае отсутствия напряжения на клеммах (данном выходе платы SRC) проверить: наличие напряжение на входе релейного ОК, целостность предохранителя. Если все указанные напряжения присутствуют и предохранители целы – заменить плату SRC.

Неисправности источника питания.

В случае пропадания питания для части объектов системы ОК следует проверить состояние входных и выходных автоматических выключателей, а также индикацию источников питания, состояние автоматических выключателей в щите распределения питания (РЩ). Проверить отсутствие короткого замыкания во входной и выходной цепи источника питания. При неисправности источника питания – заменить источник питания.

2.5.10.3. Перечень основных кодов сбоев, кратковременных отказов и неисправностей ОК, концентраторов и напольных устройств

В перечне приводятся коды сбоев, отказов и неисправностей, получаемых от объектных контроллеров и концентраторов. Все коды, передаваемые объектными контроллерами и концентраторами, поступают в центральный компьютер и далее передаются на АРМ ШН.

В приложении описаны коды сбоев, кратковременных отказов и неисправностей (далее по тексту – коды сбоев/неисправностей), которые могут быть получены от системы объектных контроллеров (в том числе индикация режимов день/ночь/ДСН). Также приводятся рекомендуемые варианты действий электромеханика при получении данных кодов.

Коды сбоев передаются в В-части телеграммы состояния объектного контроллера. Индикация день/ночь/ДСН передается в А-части.

Коды сбоев/неисправностей могут быть разделены на пять классов по убыванию важности.

Класс А – система неработоспособна. Необходимо немедленное вмешательство персонала.

Класс В – вмешательство персонала необходимо, но не немедленное. Необходимо вручную перезапустить ОК. Если код сбоя вновь повторяется –

заменить ОК, часть ОК или связанное с ним оборудование.

Класс C – вмешательство персонала не требуется. Информация полезна при текущем обслуживании.

Класс D – информация о работе системы. Для текущего обслуживания и статистики.

Класс E – никакого вмешательства не требуется. Информация для технического персонала.

В некоторых случаях значение имеет комбинация двух или более кодов, передаваемых в последовательных телеграммах. Вместе эти коды дают более точное представление о сбое/неисправности. Один из кодов указывает собственно на сбой/неисправность, другие помогают локализовать сбой/неисправность.

Пример:

получена последовательность кодов 50, A1 или A1, 50. (см. таблицы для этих кодов соответственно): 50 – тип отказа (в этом случае "Обрыв в цепи лампы"), A1 – место отказа (в этом случае "Выход номер 1").

Примечания:

коды представлены в 16-тиричной системе счисления;

однократное появление какого-либо кода может быть обусловлено случайными причинами. Поэтому при однократном появлении следует взять соответствующий объект под наблюдение и принимать меры в случае повторного появления кода в течение 1 часа;

при перезапуске или отключении/включении ОК могут наблюдаться коды некоторых сбоев/неисправностей. Это нормально. Меры следует принимать в случае повторного появления кода в течение 1 часа;

в таблицах приведены рекомендуемые варианты действий электромеханика;

для определения станционного объекта по его адресу необходимо пользоваться таблицей адресов ОК, прилагаемой к рабочему проекту.

2.5.10.4. Коды сбоев/неисправностей от объектных контроллеров

Коды сбоев при передаче телеграмм: 00-0F.

Коды соответствуют различным сбоям, возникающим в процессе приема телеграмм приказа, подготовки и передачи телеграмм статуса в объектном контроллере. Телеграммы приказа с ошибками не принимаются к исполнению.

Таблица 21

Код	Описание	К Класс	Объяснение/возможные действия	Свет. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
01	Программа обработки приказа BD01 обнаружила ошибку	B	Помеха при передаче данных по петле связи. Не требует никаких действий при однократном появлении. При повторном появлении в течение 1 часа, связаться с сервисным центром, перед этим проверив кабели петли связи, надежность контакта в клеммах.	X	X	X
02	Неполная телеграмма приказа	C		X	X	X
03	Неправильная длина телеграммы приказа (ML)	C		X	X	X
04	Программа обработки приказа и проверки передачи BD01 обнаружила ошибку	B			X	X
05	Программа подготовки телеграммы статуса AD03 обнаружила ошибку	B	Сбой/неисправность в ОК. При повторном появлении в течение 1 часа, связаться с отделом сервиса.	X	X	X
06	Программа подготовки телеграммы статуса BD03 обнаружила ошибку	B		X	X	X
07	Программа системной синхронизации AD07 обнаружила ошибку	B		X	X	X
08	Программа системной синхронизации BD07 обнаружила ошибку	B		X	X	X
09	Программа связи с концентратором CD08 обнаружила ошибку	B		X	X	X
0A	Ошибка синхронизации системного таймера (обнаружена программой AD07)	C	Обычно передается в течение нескольких циклов после перезапуска контроллера.	X	X	X

0B	Ошибка синхронизации системного таймера (обнаружена программой BD07)	C	Вмешательство не требуется.	X	X	X
0C	Неправильная проверочная сумма (CRC8)	C	Помеха при передаче. При повторном появлении в течение 1 часа, связаться с отделом сервиса.	X	X	X
0D	Неверный адрес приказа A/BD01	C	См. коды 01-04	X	X	X
0E	Неправильный номер последовательности (CTA, CTB)	C	Номер последовательности в телеграмме приказа не соответствует ожидаемому.	X	X	X
0F	Неправильное значение приказа (ошибка кода Хеминга)	C	Разные значения приказа в частях A и B телеграммы. См. коды 01-04	X	X	X

Коды сбоев при декодировании приказа: 10-1F.

Эти коды соответствуют различным сбоям при декодировании приказов. Приказы не принимаются к исполнению.

Таблица 22

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
110	Отсутствует приказ после получения предварительного (отпирающего) приказа для стрелочного контроллера.	C	Вероятно, по какой-либо причине временно увеличилось время цикла передачи. Не требует вмешательства при однократном появлении. При повторном появлении в течение 1 часа, связаться с отделом сервиса.		X	
112	Неправильный приказ для стрелочных ОК в режиме центрального или местного управления.	C	При повторном появлении в течение 1 часа – связаться с отделом сервиса.		X	
114	Программа управления	C	Старт электропривода		X	

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
	электродвигателем CD17 обнаружила ошибку		прерван. Возможно появление в случае многократного перевода стрелки без перерыва. При повторном появлении в течение 1 часа, заменить плату MOT1 или связаться с отделом сервиса.			
115	Программа обработки приказа BD01 обнаружила ошибку	C	См. код 01.	X	X	X
116	Программа обработки приказа и проверки передачи BD02 обнаружила ошибку	C	См. код 04		X	X
117	Неправильная команда C-типа обнаружена программой CD21	C	Принята неправильная команда из серии День/Ночь/ДСН. При повторном появлении в течение 1 часа, связаться с отделом сервиса.	X		
18	Программа CD21 обнаружила ошибку	C	При повторном появлении в течение 1 часа – связаться отделом сервиса.	X		
1D	Неправильный номер последовательности (CTA, CTB) (от релейного контроллера)	C	То же что и код 0E			X

Коды сбоев/неисправностей стрелки: 20-2F.

Эти коды относятся только к стрелочному ОК. Коды 20, 27 всегда сочетаются с кодами A1-A2 и передаются только в процессе перевода стрелки. Максимальное время перевода ограничено 10 секундами; если стрелка не перевелась или по какой-либо другой причине не получила контроль требуемого положения в течение 10 сек., выдаются коды 21 и 22. Код 21 соответствует «первой» плате MOT в ОК, код 22 соответствует «второй» плате MOT в ОК. Стрелка в этой ситуации не имеет контроля положения.

Таблица 23

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Стр. ОК
20	При запуске электродвигателя обнаружена неисправность	B	Возможно обрыв провода одной из фаз, опущена курбельная заслонка, существует препятствие при переводе, плохо отрегулирован привод.	X
21	Положение электропривода 1 не соответствует последнему приказу	A/B	1. Выполнить несколько переводов стрелки. 2. Очистить стрелку от снега или посторонних предметов. 3. Отрегулировать стрелочный перевод. 4. Убедиться, что двигатель вращается в нужную сторону. 5. Замерить напряжение в контрольной цепи: в положении «плюс» (Л5-Л7 17-27В =; плюс на Л5); в положении «минус» (Л4-Л6 17-27В=; плюс на Л6); При отрицательном результате заменить плату МОТ.	X
22	Положение электропривода 2 не соответствует последнему приказу	A/B	См. код 21.	X
23	Три значения: 1. Неправильные настройки на задней панели. 2. Телеграммы состояния A/B не синхронизированы. 3. Программная ошибка в стрелочном контроллере.	B	1. ОК постоянно перезапускается. Проверить/восстановить правильные настройки на задней панели, проверить крепление плат и разъёмов. 2-3. При частом появлении заменить плату ССМ с ПЗУ. При повторении связаться с сервисным центром.	X
24	Ток перевода выходит за допустимые	B	Проверить электродвигатель, монтаж от ОК до привода (возможно обрыв провода одной из	X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Стр. ОК
	пределы		фаз, плохой контакт в курбельной заслонке). При повторном появлении в течение 1 часа, заменить плату МОТ.**Ошибка! Источник ссылки не найден.**	
25	При неподвижной стрелке ток через семисторы платы МОТ выходит за пределы.	B	При повторном появлении в течение 1 часа, заменить плату МОТ.	X
26	Неисправность схемы опроса диода	A	Неисправность в монтаже от ОК до привода, повышенное сопротивление шлейфа контрольной цепи, ненадёжное врубание контактов авто-переключателя, «дребезг» контактов автопереключателя, неисправность в схеме CMD на плате МОТ. Проверить монтаж до привода. Заменить БДР, включить электрообогрев стрелок (зимой). Заменить плату МОТ.	X
27	Неисправен аналого-цифровой преобразователь на плате МОТ	B	При повторном появлении в течение 1 часа заменить плату МОТ.	X
29	Неисправность платы МОТ, ОК остановлен	A	Обобщенное сообщение. ОК передает этот код, когда плата МОТ неисправна и процессор остановлен. Заменить плату МОТ.	X
2A	Сбой платы МОТ, ОК продолжает работу	C	Обобщенное сообщение. ОК непрерывно передает этот код, для сообщения о том, что в процессе работы обнаружены сбои и/или неисправности.	X
2B	Схема (на плате МОТ) активизации безопасных реле неисправна	A	Заменить плату МОТ.	X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Стр. ОК
2D	Нет входного питания (3*220В) на плате МОТ	C	Проверить предохранитель, клеммы, провода.	X
2E	Неисправность реле на плате МОТ	C	Заменить плату МОТ.	X
2F	Понижение изоляции кабеля (только для силовых проводов Л1, Л2, Л3)	A/B	При повторном появлении в течение 1 часа - проверить изоляцию кабеля с монтажом электропривода. Если изоляция кабеля в норме, но код повторяется – заменить плату МОТ.	X

Коды сбоев при сканировании контактов: 30-3F.

Эти коды соответствуют различным сбоям при безопасном определении состояния контактов реле (в т.ч. рельсовых цепей).

Таблица 24

КК од	Описание	Класс	Объяснение/возмо жные действия	Сигн. ОК	Стрел очн. ОК	Релейн ый ОК
330	Программа сканирования контактов B обнаружила ошибку	B	При повторном появлении в течение 1 часа – связаться с отделом сервиса.	X	X	
331	Время измерения истекло в программе сканирования контактов B	B		X	X	
335	Программа управления стрелкой AD18 обнаружила ошибку	B			X	
336	Программа управления стрелкой BD18 обнаружила ошибку	B			X	
338	Программа сканирования контактов A обнаружила ошибку	B		X		

КК од	Описание	Класс	Объяснение/возмо жные действия	Сигн. ОК	Стрел очн. ОК	Релейн ый ОК
339	Время измерения истекло в программе сканирования контактов A	B		X		
33 A	Программой AD99 обнаружена ошибка	B	Сбой в таймере задержки срабатывания контактов (РЦ). При повторном появлении в течение 1 часа связаться с отделом сервиса.		X	
33 B	Программой BD99 обнаружена ошибка	B			X	
33 E	Программа активизации безопасных выходов AD61 обнаружила ошибку	C	При повторном появлении в течение 1 часа связаться с отделом сервиса.			X
33 F	Программа активизации безопасных выходов BD61 обнаружила ошибку	C				X

Коды сбоев внутренней накачки: 40-4F.

Термин «накачка» здесь обозначает активизацию выхода/выходов интерфейсных плат (LMP, MOT, SRC). При «накачке» необходимо подтверждение активизации выхода/выходов каждого внутреннего цикла ОК (~100мс), в противном случае выход/выходы переводятся в безопасное состояние (реле – обесточивается, светофор – перекрывается на запрещающее показание, прекращается вращение двигателя привода стрелки). Эти коды соответствуют сбоям внутренней накачки в объектном контроллере. Однофазная накачка используется для сигнальных ламп и обмоток реле, трехфазная накачка используется для управления двигателем электропривода.

Таблица 25

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стрелочн. ОК	Релейный ОК
40	Программа накачки AD06 обнаружила ошибку	B	Данные коды относятся к релейному контроллеру с интерфейсными платами SRC. При их повторном появлении в течение 1 часа попробовать заменить плату SRC. Если плат в контроллере несколько, то дефектная плата выявляется путем замены исправной. В случае неудачи – связаться с сервисным центром.			X
41	Сбой/неисправность в адресации схемы накачки (от прогр. AD06)	B				X
42	Программа накачки BD06 обнаружила ошибку	B				X
43	Сбой/неисправность в адресации схемы накачки (от прогр. BD06)	B				X
44	Неправильное проверочное слово от схемы накачки (прогр. AD06)	B				X
45	Неправильное проверочное слово от схемы накачки (прогр. BD06)	B				X
46	Сбой в программе накачки	A	Перезапуск ОК. При многократном появлении в течение 1 часа заменить соответствующую интерфейсную плату (MOT или LMP).	X	X	
47	Сбой/неисправность в схемах накачки	A	Перезапуск ОК. При многократном появлении в течение 1 часа заменить соответствующую интерфейсную плату	X	X	

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стрелочн. ОК	Релейный ОК
			(МОТ или LMP).			
48	Перевод стрелки прерван программой CD1711	C	При неоднократном появлении попытаться заменить платы МОТ, при неудаче □– ССМ с ПЗУ. Связаться с сервисным центром.		X	
49	Сбой/неисправность в схемах накачки или в энергонезависимой памяти	B	Если код появится дважды от одного контроллера – связаться с сервисным центром.	X	X	

Коды сбоев/неисправностей от сигнальных ОК: 50-5F

Эти коды соответствуют сбоям/неисправностям в сигнальном контроллере и сигнальных цепях. Коды A0-AC показывают выход, на котором произошла неисправность. По коду выхода и принципиальной схеме однозначно определяется лампа (основная или резервная нить).

Таблица 26

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК
50	Обрыв в цепи лампы	A	Проверить/заменить лампу. Проверить разъем, кабельные соединения, сигнальные трансформаторы, клеммы, предохранители перед платой LMP. (см. п. разрешающее).	X
52	Короткое замыкание в цепи лампы	A	Проверить/заменить лампу. Проверить напряжение на лампе. Проверить/настроить входное напряжение на плате LMP. Проверить разъем, кабельные соединения, клеммы, включение сигнальных трансформаторов.	X
53	Неисправность схемы измерения тока на плате LMP (измерение с выпрямителем)	A	При повторном появлении в течение 1 часа – заменить плату LMP.	X
54	Неисправность	A	При повторном появлении в течение 1	X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК
	источника опорного напряжения на плате LMP		часа – заменить плату LMP.	
55	Частота мигания не соответствует норме	C	Проверить питающее напряжение платы LMP. При повторном появлении в течение 1 часа – связаться с сервисным центром.	X
56	Напряжение не соответствует норме	C	Проверить предохранители. Проверить наличие и параметры питающего напряжения платы LMP.	X
57	Системная ошибка в сигнальном контроллере	A	За этим кодом следует перезапуск ОК. Аппаратная или программная ошибка. При двукратном и более появлении в течение 1 часа – заменить плату LMP.	X
58	Неправильный приказ на включение сигнального показания	C	При появлении связаться с сервисным центром. Программная ошибка.	X
59	Внутренний тест аппаратуры не проходит	A	Проверить соответствие существующей схемы включения сигнала проектной документации; проверить электрические параметры кабеля (сопротивление изоляции; целостность экрана, заземление экрана только со стороны кросса).	X
5A	Превышение предела расхождения токов ламп, используемых в одном сигнальном показании, (26%).	C	Проверить напряжение на лампах, задействованных в показании. Замерить ток в первичной цепи этих ламп. При различии более 26% выяснить причину и устранить.	X
5B	Частота входного напряжения не соответствует норме.	A	Проверить входное напряжение платы LMP. Возможно появление кода при питании от резервных генераторов (для входных светофоров).	X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК
5C	Сбой при контроле целостности холодных нитей ламп.	C	Проверить кабели до светофора. При двукратном и более появлении в течение 1 часа – заменить плату LMP.	X
5D	Обнаружено понижение изоляции кабеля или заземление.	B	Проверить изоляцию кабеля до светофора (с монтажом) для всех светофоров, подключенных к данной обмотке PSU61. Если сопротивление изоляции нормальное, а код появляется снова – заменить плату LMP.	X
5E	Расхождение прямого и обратного токов.	A	За этим кодом следует перезапуск ОК. Проверить изоляцию кабеля до светофора. Особенно следует обратить внимание на сообщение жил идущих с разных плат LMP. На станциях с удалённым расположением сигналов от поста ЭЦ аларм может быть вызван токами, наводимыми от сигналов, идущих в одном кабеле с данным сигналом. В этом случае необходимо максимально развести жилы от разных сигналов по разным кабелям. Если кабель исправен – при двукратном и более появлении в течение 1 часа – заменить плату LMP.	X
5F	Ошибка в программе сигнального ОК	A	При двукратном и более появлении в течение 1 часа – связаться с сервисным центром.	

Коды ошибок настройки ОК: 90-9F

Эти коды соответствуют ошибкам установки плат и разъемов. При любой из этих ошибок контроллеры постоянно перезапускаются и не работают нормально.

На полке ОК неправильно установлены платы и/или переключатели настройки. Необходимо проверить на соответствие проектной документации A1, A2, IND, CRC8 (выполнены переключателями на задней панели полки с ОК).

Таблица 27

ККод	Описание	Класс	Объяснения/возможные действия	Релейный ОК
993	Плата CCM/CCM-E настроена неправильно BD61	A	Связаться с отделом сервиса.	X
994	Плата CCM/CCM-E настроена неправильно AD61	A	Связаться с отделом сервиса.	X

Коды местонахождения неисправностей: A0-AF

Эти коды всегда сочетаются с кодами сбоев и неисправностей, см. п. 1 примера расшифровки этих кодов.

Коды неисправностей светофоров (плата LMP).

Код определяет номер выхода на плате LMP. См. принципиальные схемы светофоров для определения неисправной нити или лампы.

Таблица 28

ККод	Описание (номер выхода)	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигнальный. ОК
AA1	#1	D	Выход 1 первой платы LMP	X
AA2	#2	D	Выход 2 первой платы LMP	X
AA3	#3	D	Выход 3 первой платы LMP	X
AA4	#4	D	Выход 4 первой платы LMP	X
AA5	#5	D	Выход 5 первой платы LMP	X
AA6	#6	D	Выход 6 первой платы LMP	X
AA7	#7	D	Выход 1 второй платы LMP	X
AA8	#8	D	Выход 2 второй платы LMP	X
AA9	#9	D	Выход 3 второй платы LMP	X
AAA	#10	D	Выход 4 второй платы LMP	X
AAB	#11	D	Выход 5 второй платы LMP	X
AAC	#12	D	Выход 6 второй платы LMP	X

Коды неисправностей релейных выходов: B0-BF

Эти коды посылаются релейным контроллером с платами SRC. Один из способов определить неисправную плату SRC это, если возможно, поменять местами платы SRC одного контроллера на полке.

Таблица 29

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Рел. ОК
BB0	Неисправность на выходе, плата 1, выход 1	A	Убедиться в отсутствии короткого замыкания	X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Рел. ОК
BB1	Неисправность на выходе, плата 1, выход 2	A	на указанном выходе. Заменить плату SRC.	X
BB2	Неисправность на выходе, плата 1, выход 3	A		X
BB3	Неисправность на выходе, плата 1, выход 4	A		X
BB4	Неисправность на выходе, плата 2, выход 1	A		X
BB5	Неисправность на выходе, плата 2, выход 2	A		X
BB6	Неисправность на выходе, плата 2, выход 3	A		X
BB7	Неисправность на выходе, плата 2, выход 4	A		X
BB8	Неисправность на выходе, плата 3, выход 1	A		X
BB9	Неисправность на выходе, плата 3, выход 2	A		X
BBA	Неисправность на выходе, плата 3, выход 3	A		X
BBB	Неисправность на выходе, плата 3, выход 4	A		X

Коды, выдаваемые при неправильной установке плат: D0-DF

Эти коды соответствуют различным неисправностям, которые возникают при неправильной установке плат и/или потери контакта в разъемах (как на задней, так и на передней панели). В случае плохого контакта посылается код неисправности и контроллер перезапускается.

Таблица 30

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
D2	Ошибка соединения платы LMP	A	Уплотнить плату в разъемах и проверить подсоединение кабеля к плате. При неудаче попробовать заменить плату.	X		
D5	Ошибка соединения платы MOT1	A	Уплотнить плату в разъемах и проверить подсоединение кабеля к плате. При неудаче попробовать заменить плату.		X	

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
D6	Ошибка в проверочном слове платы (базовый пакет программ)	B	При повторении в течение 1 часа – заменить плату.	X	X	X
D7	Программный сбой	B	Обнаружена ошибка в базовом пакете программ. При повторении в течение 1 часа связаться с отделом сервиса.	X	X	X

Коды вспомогательной информации: E0-EF, F0-FF

Эти коды соответствуют сбоям запуска и исполнения различных программ, а также несоответствиям в частях программ A и B. В случае частого возникновения этих ошибок посылается код.

Таблица 31

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
E0	Программа управления стрелкой A/B17INIT обнаружила сбой	B	Возможно появление в случае многократного перевода стрелки без перерыва. В случае повторного появления в течении 1 часа – заменить плату МОТ/связаться с сервисным центром.		X	
E1	ОК перезапущен	D	Нормальное сообщение в процессе перезапуска ОК	X	X	X
E5	Программа управления стрелкой AD17 обнаружила сбой	B	В случае повторного появления в течение 1 часа связаться с сервисным центром.		X	

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
E6	Программа управления стрелкой BD17 обнаружила сбой	B			X	
E7	Перегрузка программы обработки прерываний CD00.	B		X	X	
E8	Переполнение стека	B		X		
E9	Тест памяти не проходит (от программы CD09)	B		X	X	X
EA	Неправильная работа программы обработки прерываний CD00	B		X		X
EB	Обнаружена ошибка в базовой программной платформе API	B		X	X	
EC	Обнаружена ошибка в базовой программной платформе (от программы VI2TC)	B		X	X	
F3	Программа AD61 управления выходами обнаружила сбой	C	От релейного контроллера. В случае повторного появления в течение 1 часа связаться с сервисным центром.			X

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
F4	Программа BD61 управления выходами обнаружила сбой	C				X
F5	Сбой при запуске контроллера	C				X
F6	Программа AD62 (подготовки кода состояния) обнаружила сбой	C				X
F7	Программа BD62 (подготовки кода состояния) обнаружила сбой	C				X

Коды сбоев и неисправностей связевого концентратора

Таблица 32

Код (дес.)	Парам. 1 (строка)	Парам. 2-n	Причина	Действие	Одиночный или повторяющийся аларм
1000	MAC адрес	P2: (строка)	Плата COM5 перезапущена (выполнена команда ‘Reboot’)	Связаться с отделом сервиса, если не было команды ‘Reboot’.	одиночный

Код (дес.)	Парам. 1 (строка)	Парам. 2-n	Причина	Действие	Одиночный или повторяющийся аларм
1001	“	P2: (число) номер сети значение: 1 или 2	DHCP сервер недоступен. Неисправность сети связи.	Проверить DHCP сервер. Проверить сеть связи.	одиночный
1002	“	-	Принята телеграмма от устройства с неопределенным IP адресом.	Проверить настройки IP адресов в CBI2. Проверить настройку IP адресов для всех устройств в сети. Несовместимые версии ПО в CCU5 и CBI2.	одиночный
1003	“	-	Идентификатор станции в телеграмме не соответствует значению в файле ccu_data .	Сравнить параметр‘SITE’ в файле ccu_data с проектной документацией.	одиночный
1004	“	-	Некорректный идентификатор получателя в принятой телеграмме.	Связаться с отделом сервиса. (несовместимые версии ПО в CCU5 и CBI2).	одиночный
1005	“	-	Некорректный идентификатор отправителя в принятой телеграмме.	-“-	одиночный
1006	“	-	Принято неопределенное сообщение.	-“-	одиночный

Код (дес.)	Парам. 1 (строка)	Парам. 2-n	Причина	Действие	Одиночный или повторяющийся аларм
1007	“	-	Принята короткая телеграмма.	Неисправность сети связи. Проверить настройку MTU для сети (>= 1500)	одиночный
1008	“	-	Некорректная длина принятой телеграммы приказа.	-“-	одиночный
1009	“	-	Некорректная длина поля приказа в принятой телеграмме приказа.	Связаться с отделом сервиса. (несовместимые версии ПО в CCU5 и CBI2).	одиночный
1010	“	-	Некорректная длина принятой телеграммы синхронизации.	-“-	одиночный
1011	“	-	Некорректная 32 битовая циклическая последовательность.	Проверить сеть связи. Возможно выключена плата COM5 или проблема с каналами DUAL CCU5.	одиночный
1012	“	-	Использованы разные версии протокола в CBI2 и CCU5	Сверить параметр ‘ProtocolVersion’ в файле ccu_data CCU5 и CBI2.	повторяющийся
1020	“	P2: (число) 0 => откл. 1 => вкл.	Состояние DUAL канала 1.	Отследить случай. Заменить платы COM5. Заменить сабрек.	Парам.2 = 0 повторяющийся Парам.2 = 1 одиночный.

Код (дес.)	Парам. 1 (строка)	Парам. 2-n	Причина	Действие	Одиночный или повторяющийся аларм
1021	“	P2: (число) 0 => откл. 1 => вкл.	Состояние DUAL канала 2.	Отследить случай. Заменить платы COM5. Заменить сабрек.	Парам.2 = 0 повторяющийся Парам.2 = 1 одиночный.
1022	“	P2: (число) 0 => откл. 1 => вкл.	Состояние DUAL платы COM5.	Определить причину выключения второй платы COM5.	одиночный.
1023	“	-	Разные версии ПО CCU5 на платах COM5.	Проверить, что ПО CCU5 одинаковое на обоих TFTP серверах.	повторяющийся
1030	“	P2: (число) 0 => не активный 1 => активный	Внешний аларм 1	Выяснить причину появления внешнего аларма (мониторинг внешнего оборудования, через разъем P4 платы OCT)	Парам.2 = 0 одиночный Парам.2 = 1 повторяющийся.
1031	“	P2: (число) 0 => не активный 1 => активный	Внешний аларм 2	“	Парам.2 = 0 одиночный Парам.2 = 1 повторяющийся.
1032	“	-	Нажата кнопка «Сброс».	Определить причину нажатия кнопки «Сброс».	одиночный

Код (дес.)	Парам. 1 (строка)	Парам. 2-n	Причина	Действие	Одиночный или повторяющийся аларм
1040	“	P2: (число) Номер ОК значение: 1 -> 8	ОК перезапущен.	Определить причину перезапуска ОК.	одиночный
1041	“	-	ОК не готов получить новую метку времени. (Время между двумя телеграммами приказа < 600ms).	Проверить пропускную способность сети.	одиночный
1042	“	P2: (число) время (мсек, умножить на 1.1)	ОК не готов получить новую телеграмму приказ. (Время между двумя телеграммами приказа < 600ms).	Проверить пропускную способность сети.	одиночный
1043	“	-	Неправильное значение поля «длина телеграммы» в телеграмме приказа.	Связаться с отделом сервиса.	одиночный
1044	“	-	Неправильное значение поля «тип телеграммы» в телеграмме приказа.	-“-	одиночный
1046	“	-	Нет связи ОК – CCU5 по протоколу OCLink.	Заменить плату COM5 на плату COM5.	одиночный

Код (дес.)	Парам. 1 (строка)	Парам. 2-n	Причина	Действие	Одиночный или повторяющийся аларм
1050	“	P2: (строка) RAM FLASH	Ошибка ключа 3Des.	Если P2 = RAM перезапустите плату COM5. Если P2 = FLASH замените плату COM5.	повторяющийся пока ошибка не устранена.

2.5.10.5. Действия эксплуатационного штата при неисправностях питающих устройств

Наиболее частым отказом питающей установки является сработавший автомат. Индикацию сработавшего автомата можно увидеть в АРМ механика в виде аларма о неисправности в питающей установке либо визуально. На двери шкафа при сработавшем автомате будет мигать красная лампочка. Отказ вызван перегрузкой в линии, которую защищает автомат. Для исключения повторного срабатывания автомата необходимо выяснить причину отказа, принять меры к устранению причины отказа. После повторного включения автомата рекомендуется замерить токовыми клещами фактический ток, проходящий по линии. При необходимости, если фактический ток превышает номинал автомата, рекомендуется заменить автомат на более мощный после согласования с проектной организацией.

Следующим по частоте отказом является невозможность переключения нагрузки на фидер. На дверь шкафа АВР выводится индикация о наличии фаз фидеров (желтые светодиоды). При индикации отсутствии фаз фидера следует проверить наличие и уровень напряжения на входных клеммах ВУФ, состояние вводных автоматов ВУФа, а также автоматов ввода питания в АВР. При наличии фаз и напряжения на фидере необходимо проверить индикацию на реле контроля качества напряжения. При наличии индикации о неудовлетворительном вводном питании следует принять меры к устранению отказа. При отсутствии перечисленных причин следует обратить внимание на положение ручек управления. Ручки должны быть установлены в требуемые положения четко, без промежуточных положений. Затем следует проверить контакты ручек, кнопок и колодку КАВР на предмет обрыва или плохого контакта. Так же рекомендуется просмотреть элементы шкафа на наличие видимых дефектов или повреждений. При обнаружении неисправного элемента его следует заменить исправным из состава ЗИПа РЩ. При отсутствии видимых неисправностей элементов для восстановления работы АВР

рекомендуется попеременно заменять узлы системы. Заменяющий элемент или узел должен четко соответствовать заменяемому. Все манипуляции следует делать в строгом соответствии с правилами электробезопасности.

Неисправности УБП сводятся к двум основным состояниям:

устройство работает от батареи.

устройство работает на байпасе, т.е. нагрузка питается от вводного фидера, а не от инвертора.

Для выяснения причин неисправности следует определить аларм, по которому произошла неисправность. Алармы и сообщения источника находятся в меню ЖК-дисплея. Более подробную информацию по алармам и событиям можно найти в Руководстве по эксплуатации УБП, которое передается в составе документации к питающей установке.

При невозможности обеспечения штатной работы источника необходимо произвести перевод нагрузки на "Ручной Байпас" непосредственно в ИБП с помощью рубильника QS2, либо в РЩ посредством включения рубильника QS2, затем отключении рубильника QS1. Важно, чтобы инвертор ИБП в момент переключения был выключен. В результате перевода "на байпас", нагрузка окажется подключенной к внешнему фидеру питания, что позволит обеспечить электропитание критических нагрузок во время поиска неисправного оборудования питающей установки.

Информационные диаграммы поиска отказов

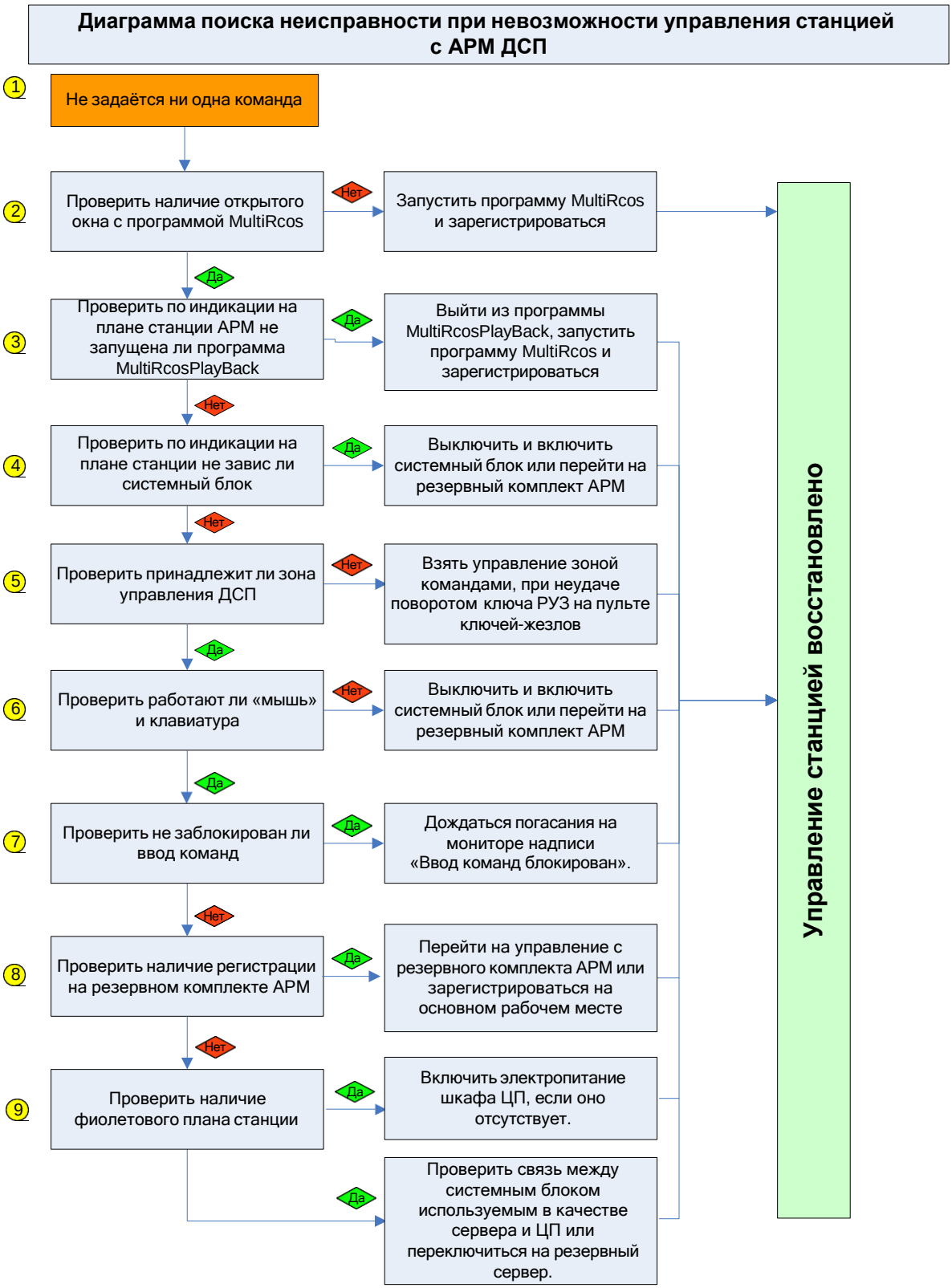


Рисунок 139

Диаграмма поиска неисправности системы Объектных контроллеров МПЦ EBILock 950
Отказ сигнального объектного контроллера.

Возможные причины неисправности :
- воздействие помех на ОК;
- кратковременное пропадание питания;
- неисправность платы CCM или LMP сигнального ОК;
- неисправность задней панели сабрека (полки) ОК;
- повреждение кабеля между ОК и сигналом.

Индикация неисправности :
- сообщение на АРМ о проблемах на проверяемом ОК;
- сообщение на АРМ об отсутствии связи с проверяемым ОК;
- индикация светодиодов на передней панели проверяемого ОК ;
- переключатели автоматических предохранителей установленны в положение "выключенно".

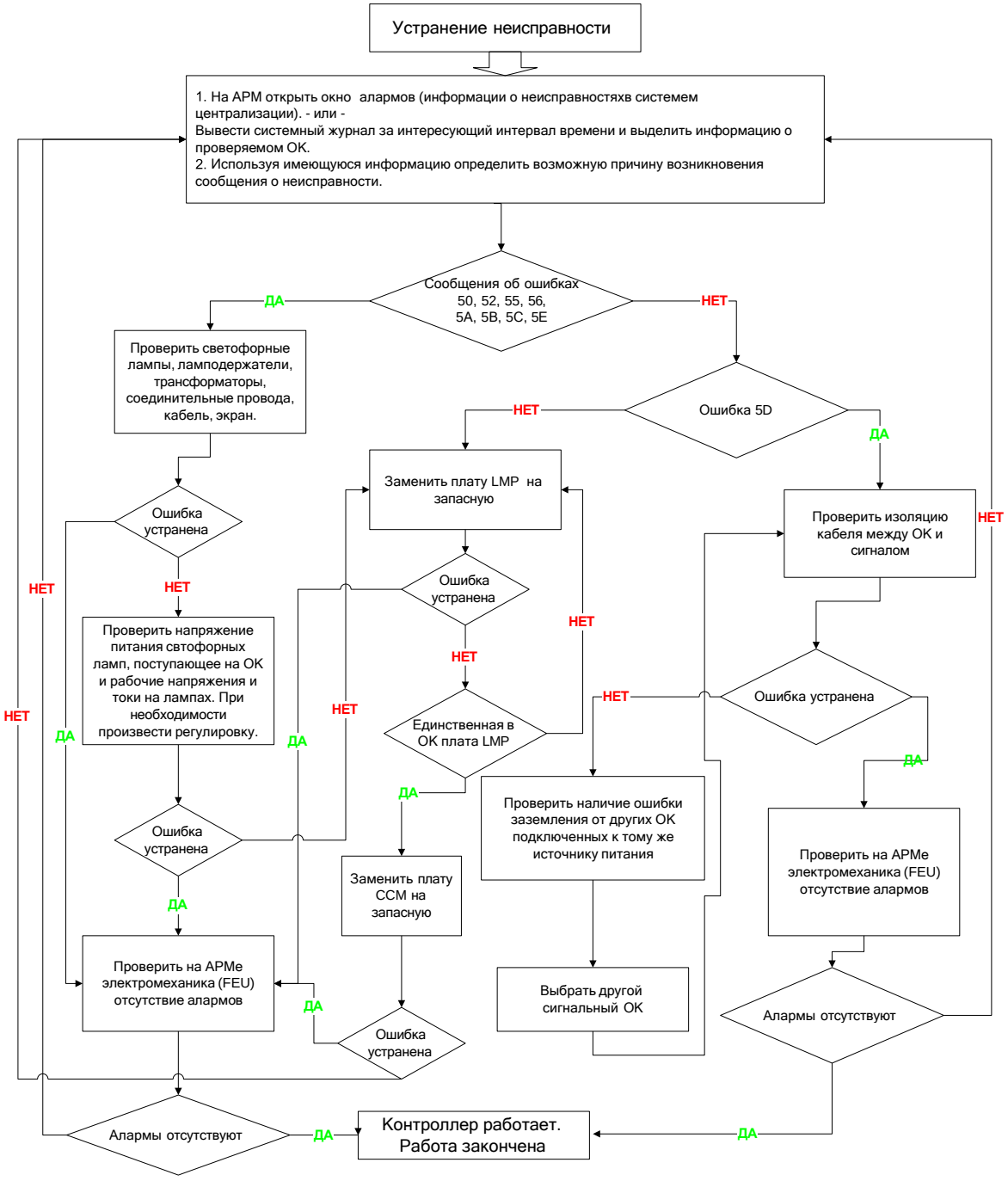


Рисунок 140

Диаграмма поиска неисправности системы Объектных контроллеров МПЦ EBILock 950
Отказ стрелочного объектного контроллера.

Возможные причины неисправности :
- воздействие помех на ОК;
- кратковременное пропадание питания;
- неисправность платы ССМ или МОТ стрелочного ОК;
- неисправность задней панели сабрека (полки) ОК;
- повреждение кабеля между ОК и стрелочным приводом.

Индикация неисправности :
- сообщение на АРМ о проблемах на проверяемом ОК;
- сообщение на АРМ об отсутствии связи с проверяемым ОК;
- индикация светодиодов на передней панели проверяемого ОК ;
- переключатели автоматических предохранителей установленны в положение "выключенно".

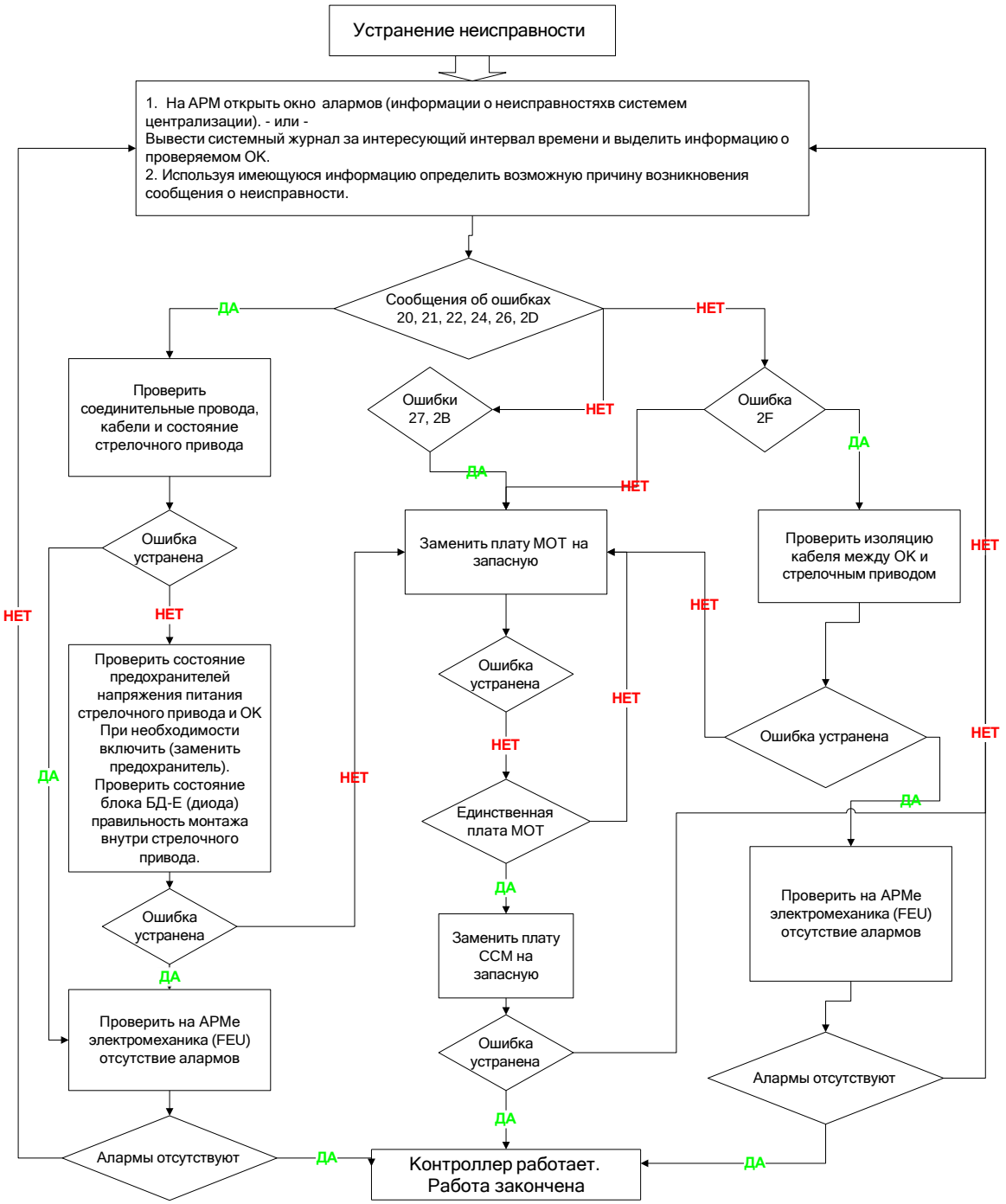


Рисунок 141

Диаграмма поиска неисправности системы Объектных контроллеров МПЦ EBILock 950
Отказ релейного объектного контроллера.

Возможные причины неисправности :
- воздействие помех на ОК;
- кратковременное пропадание питания;
- неисправность платы CCM или SRC релейного ОК;
- неисправность задней панели сабрека (полки) ОК;
- повреждение кабеля (соединительных проводов) между ОК и контролируемыми реле или контактами.

Индикация неисправности :
- сообщение на АРМ о проблемах на проверяемом ОК;
- сообщение на АРМ об отсутствии связи с проверяемым ОК;
- индикация светодиодов на передней панели проверяемого ОК ;
- переключатели автоматических предохранителей установленны в положение "выключенно".

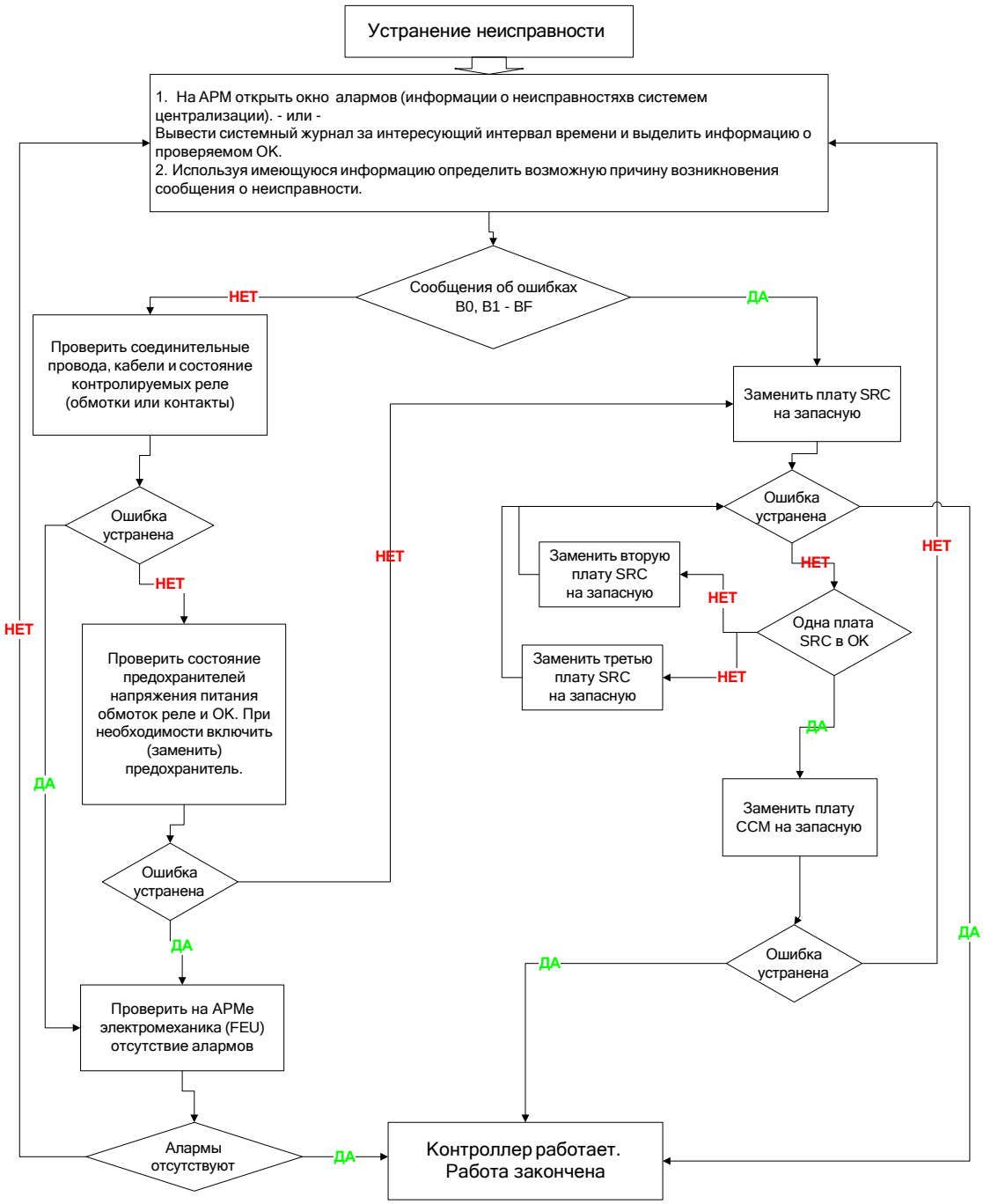


Рисунок 142

Диаграмма поиска неисправности системы Объектных контроллеров МПЦ EBILock 950
Контакты в платах, разъемах объектных контроллеров

Возможные причины неисправности :
- неправильная установка плат;
- потеря контакта в разъемах передней панели;
- потеря контакта в разъемах задней панели;
- неправильная настройка дип-переключателей в разъемах;
- неисправность задней панели сабрека (полки) ОК;

Индикация неисправности :
- сообщение на АРМ о проблемах на проверяемом ОК;
- сообщение на АРМ об отсутствии связи с проверяемым ОК;
- индикация светодиодов на передней панели проверяемого ОК;

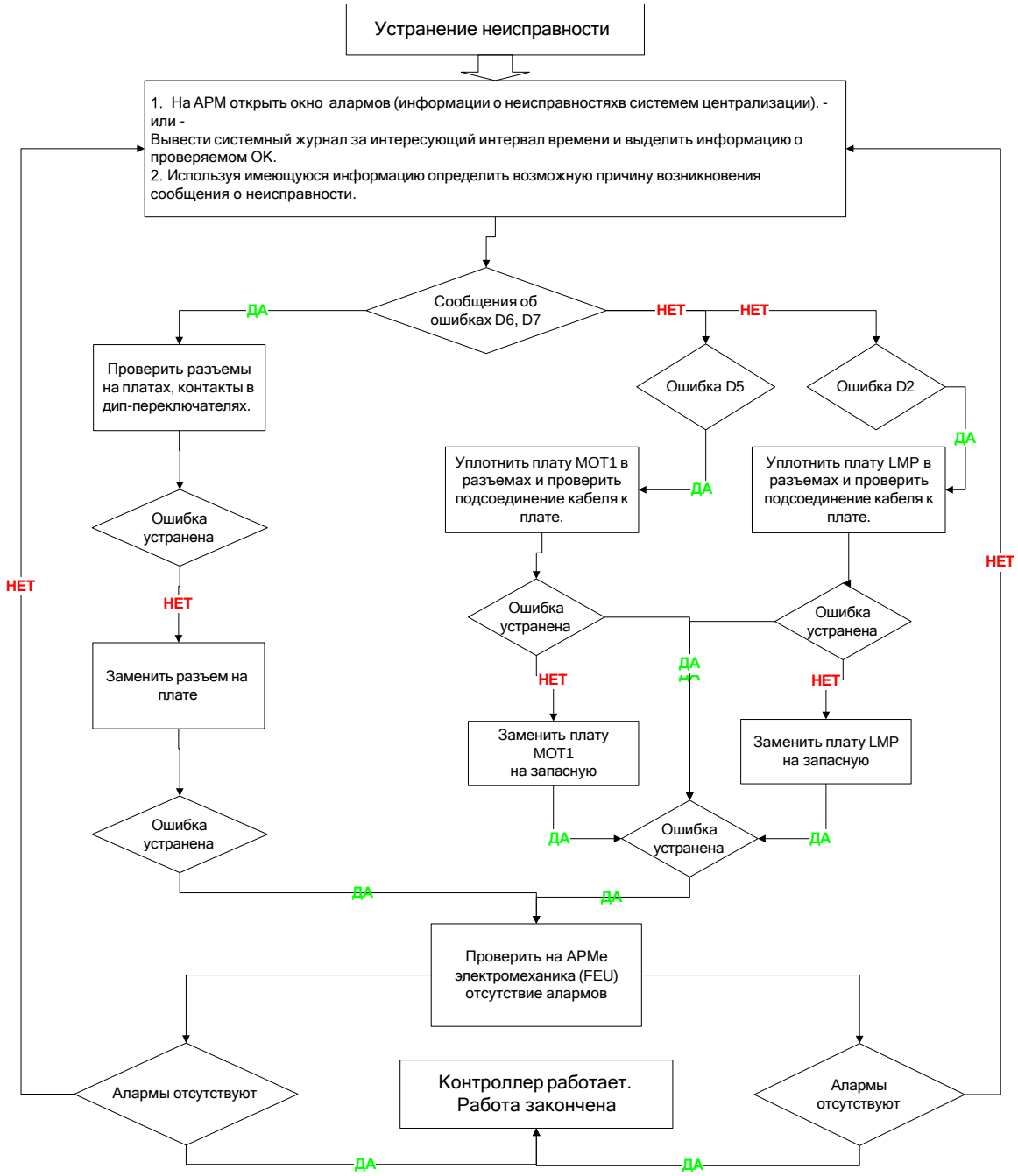


Рисунок 143

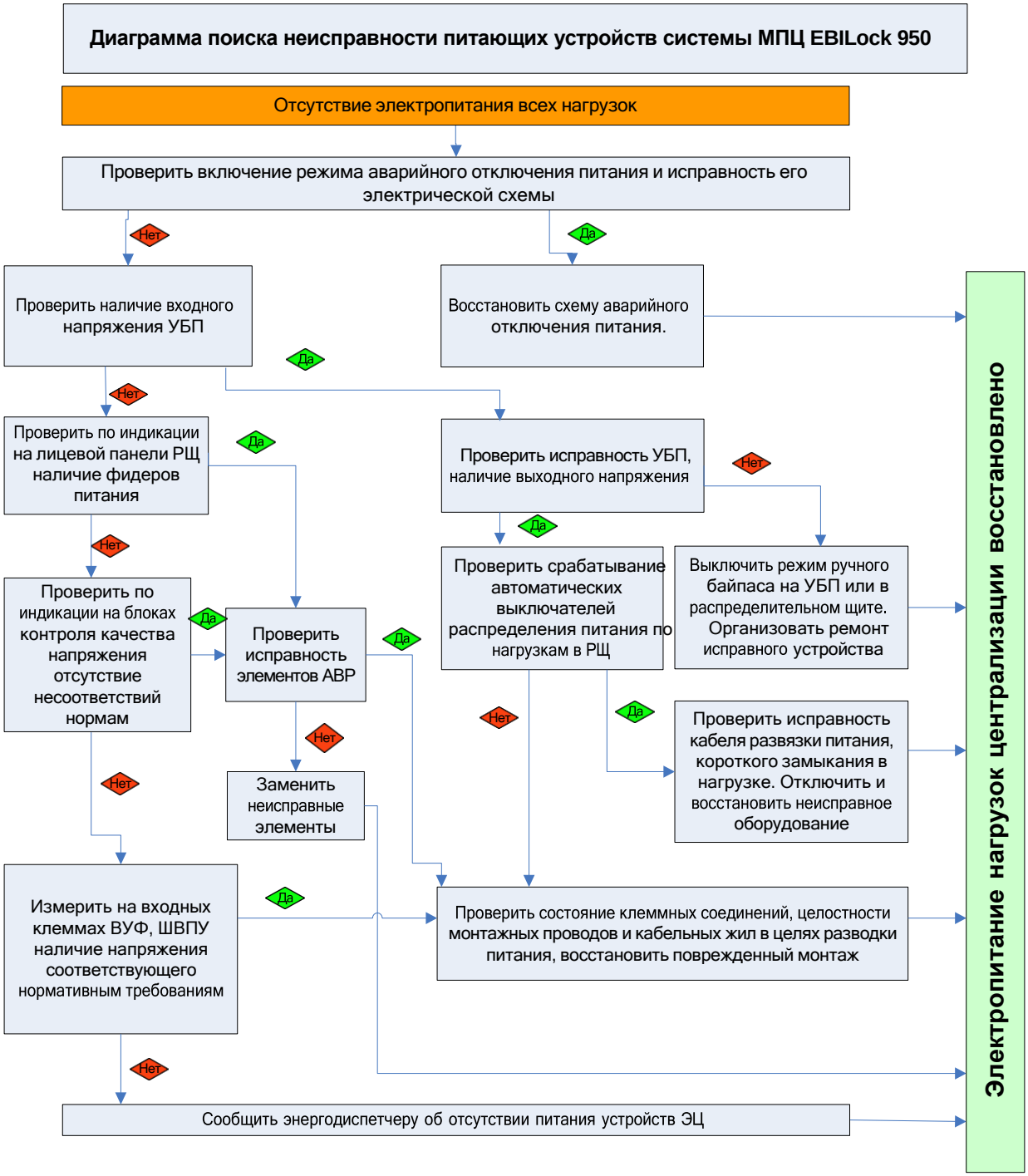

Диаграмма поиска неисправности питающих устройств системы МПЦ EBILock 950
Отсутствие электропитания всех нагрузок
Проверить включение режима аварийного отключения питания и исправность его электрической схемы
Нет
Да
Проверить наличие входного напряжения УБП
Восстановить схему аварийного отключения питания.
Да
Нет
Проверить по индикации на лицевой панели РЩ наличие фидеров питания
Да
Проверить исправность УБП, наличие выходного напряжения
Нет
Да
Нет
Проверить по индикации на блоках контроля качества напряжения отсутствие несоответствий нормам
Да
Проверить исправность элементов АВР
Да
Проверить срабатывание автоматических выключателей распределения питания по нагрузкам в РЩ
Выключить режим ручного байпаса на УБП или в распределительном щите. Организовать ремонт исправного устройства
Нет
Заменить неисправные элементы
Нет
Нет
Да
Проверить исправность кабеля развязки питания, короткого замыкания в нагрузке. Отключить и восстановить неисправное оборудование
Измерить на входных клеммах ВУФ, ШВПУ наличие напряжения соответствующего нормативным требованиям
Да
Проверить состояние клеммных соединений, целостности монтажных проводов и кабельных жил в целях разводки питания, восстановить поврежденный монтаж
Нет
Сообщить энергодиспетчеру об отсутствии питания устройств ЭЦ
Электропитание нагрузок централизации восстановлено

Рисунок 144

3. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в системе МПЦ-ЭЛ

3.1. Общие положения

МПЦ-ЭЛ предназначена для дистанционного управления стрелками, светофорами и другими объектами управления и контроля на железнодорожных станциях и перегонах, с целью организации движения поездов с уровнем безопасности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к устройствам микропроцессорной централизации.

МПЦ-ЭЛ может быть применена на участках с любым путевым развитием станций и перегонов, видом тяги, средствами СЦБ и связи, используемыми в ОАО «РЖД».

МПЦ-ЭЛ представляет собой централизованный комплекс устройств дистанционного управления стрелками и светофорами станций с заданным уровнем безопасности, контроля состояния технических средств, участвующих в процессе управления, выдачи ДСП оперативной, архивной и нормативно-справочной информации, а также формирования протоколов работы устройств (событий и состояний) и действий эксплуатационного штата.

МПЦ-ЭЛ является программируемым устройством и относится к объектно-ориентированным изделиям с переменным составом функциональных блоков, необходимых для создания требуемых конфигураций каналов ввода – вывода и реализации конкретных функций и задач.

МПЦ-ЭЛ является проектно-компонуемым изделием, состоящим из базовой и компонуемой части, включая технические средства и специальное программное обеспечение.

МПЦ-ЭЛ выполнена на типовых промышленных аппаратных средствах и имеет ряд особенностей:

применён центральный процессор, состоящий из двух комплектов;

применены типовые промышленные аппаратные средства и операционные системы со стандартным интерфейсом для прикладных программ (POSIX API);

для организации внутренней и внешней связи использованы типовые промышленные коммутационные модули сети Ethernet и протокол TCP/IP;

для всех типов ЦП используются интерфейсы к ПО зависимостей ОК и АРМ, чем предоставляется возможность использовать существующие разработки и обновлять существующие централизации, разрабатывать новые ПО зависимостей, используя существующий инструментарий.

3.2. Состав системы МПЦ-ЭЛ

МПЦ-ЭЛ состоит из:

а) подсистемы автоматизированных рабочих мест АРМ-ЭЛ – управляющая и контролирующая подсистема;

б) подсистема центрального процессора ЦП-ЭЛ – подсистема обработки зависимостей централизации (центральное процессорное устройство – ЦПУ-ЭЛ);

в) подсистема объектных контроллеров ОК-ЭЛ – интерфейсные устройства к напольным объектам СЦБ и концентраторы связи;

г) комплексная система повышения киберзащищённости КСПК-ЭЛ;

д) тестовая и прикладная аппаратура;

е) управляемые и контролируемые объекты СЦБ (стрелочные электроприводы, светофоры, автоматическая переездная сигнализация, рельсовые цепи и др.);

ж) стативы с релейным оборудованием, генераторами и приемниками рельсовых цепей, трансформаторами и т. п., для увязки с напольными устройствами СЦБ;

з) система передачи данных;

и) устройства электропитания (первичные и вторичные источники);

к) устройства защиты (заземления, разрядники, предохранители, устройства контроля сопротивления изоляции монтажа, встроенные в объектные контроллеры и индивидуальные);

л) кабельные сети, состоящие из кабелей от объектных контроллеров к стрелочным электроприводам и светофорам и кабелей к путевым участкам, переездам и другим напольным устройствам СЦБ;

м) устройства диагностики МПЦ-ЭЛ, позволяющие локализовать отказы комплектующих элементов до отдельного модуля, что упрощает процесс устранения таких отказов;

н) программное обеспечение, в том числе:

системное программное обеспечение центрального процессора, автоматизированных рабочих мест, адаптированное применительно к техническим условиям и технологии работы российских железных дорог;

прикладное программное обеспечение состоит из двух составляющих:

1) базового программного обеспечения, применяемого для реализации различных функций МПЦ-ЭЛ, составляющего основу компьютерной централизации;

2) технологического программного обеспечения, разрабатываемого при проектировании каждого конкретного объекта (станция, перегон) в зависимости от его конфигурации (загрузочные файлы), на основе ранее разработанных типовых решений.

3.3. Устройство и работа МПЦ-ЭЛ

Управление устройствами, включенными в МПЦ-ЭЛ, осуществляется с АРМ ДСП, созданного на базе ПЭВМ в промышленном исполнении. Работа устройств МПЦ-ЭЛ контролируется по отображению состояния объектов на

мониторах АРМов ДСП или ДНЦ. Управление объектами осуществляется дежурным по станции с помощью клавиатуры и мыши рабочих мест АРМ ДСП. Часть функций по управлению объектами СЦБ может быть передана оператору поста местного управления или оператору пункта технического обслуживания вагонов. Возможна передача управления всей станцией поездному диспетчеру ДНЦ. Перечень передаваемых объектов определяется при разработке проектной документации. Контроль технических параметров объектов МПЦ-ЭЛ осуществляется с помощью АРМ ШН. Этот же АРМ позволяет анализировать протокол действий дежурного по станции и результаты работы МПЦ-ЭЛ.

На рисунке 145 приведен пример структурной схемы МПЦ-ЭЛ.

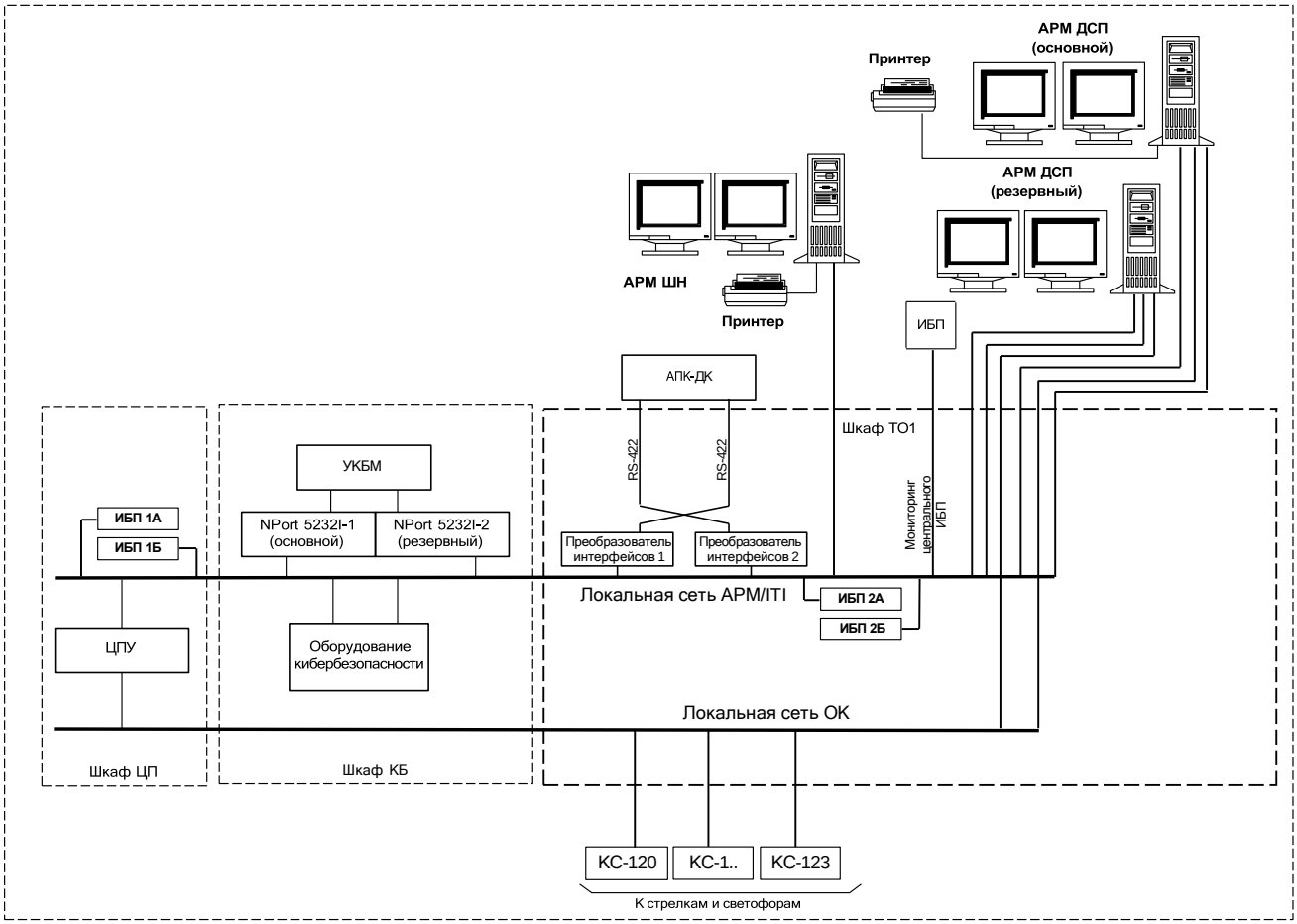


Рисунок 145 – Структурная схема МПЦ-ЭЛ

3.4. Действия эксплуатационного штата при неисправностях в системе

3.4.1. Не задается ни одна команда

Возможная причина – запущена программа MultiRcosPlayback.

Необходимо убедиться, что запущена рабочая версия MultiRcos, а не утилита MultiRcosPlayback (по отсутствию символа «R» на индикаторе работы системы).

Действия ДСП: Если в правом верхнем углу мигает буква «R», выйти из программы MultiRcosPlayback (кнопка вызова меню файл→выход из программы).

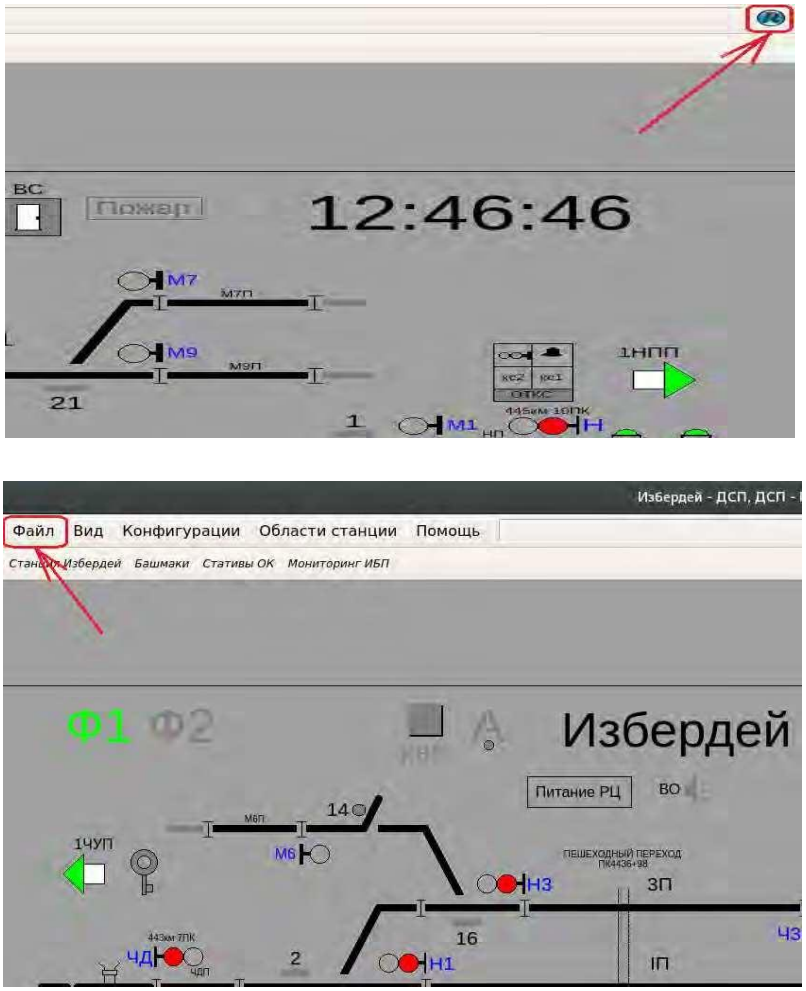
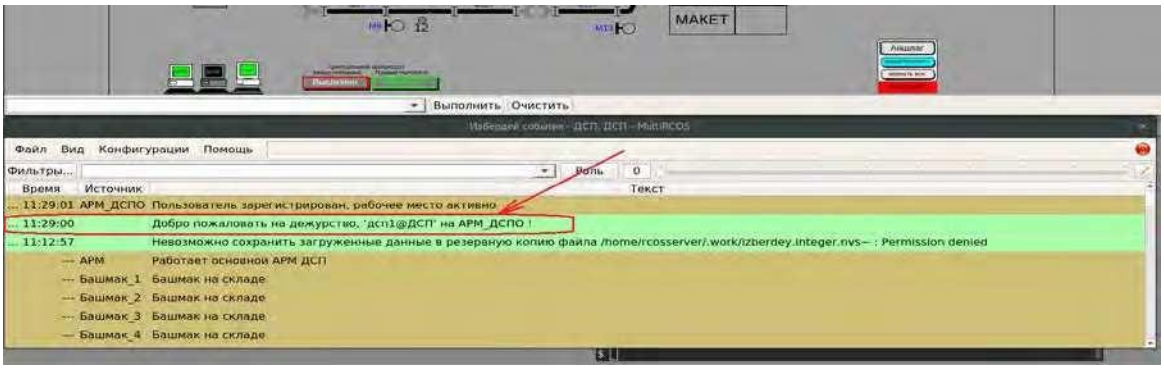


Рисунок 146

Запустить программу MultiRcos с рабочего стола дважды кликнув левой кнопкой мыши на ярлык, зарегистрироваться в АРМ ДСП под своим именем и паролем.



Риснок 147

Возможная причина – Дежурный не зарегистрирован или ввел

неправильные имя и/или пароль.

Схематическое изображение рабочего места ДСП синего цвета.

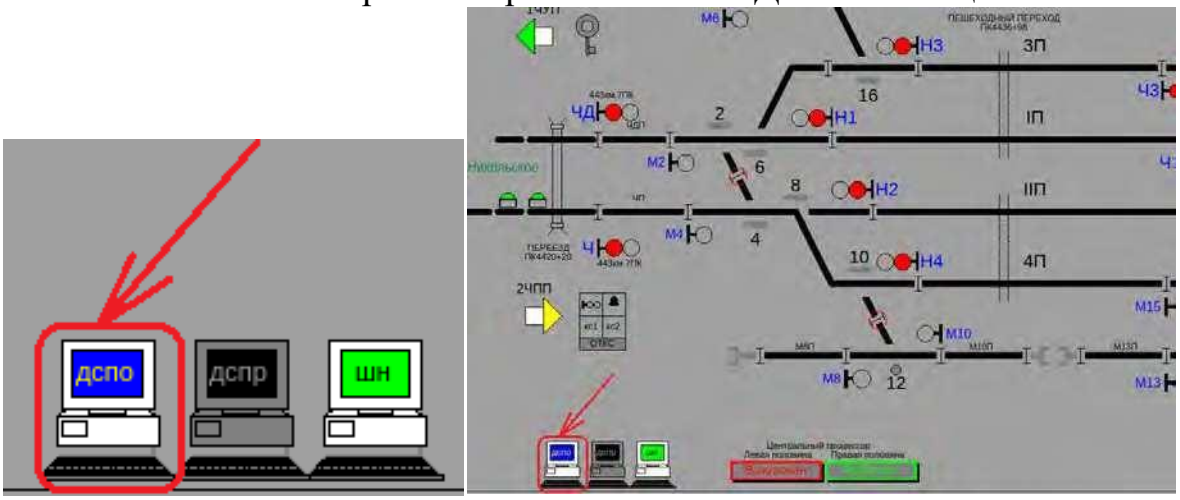


Рисунок 148

Действия ДСП: необходимо зарегистрироваться.

Схематическое изображение рабочего места ДСП (ДСПО – на основном АРМе, ДСПР – соответственно на резервном АРМе) должно стать зелёного цвета.

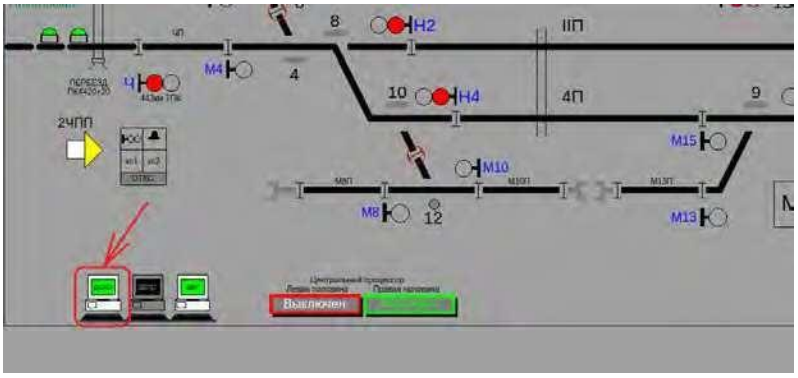


Рисунок 149

Возможная причина – Дежурный зарегистрирован на резервном рабочем месте.

Схематическое изображение основного рабочего места ДСП желтого цвета, схематическое изображение резервного рабочего места ДСП зеленого цвета.

Действия ДСП: необходимо или перейти на резервное рабочее место и продолжить управление станцией с него или перерегистрироваться на основном рабочем месте.

При появлении на резервном рабочем месте диалогового окна с просьбой подтвердить перевод активности на основное рабочее место – нажать в этом окне соответствующую кнопку.

Возможная причина – Зона управления не принадлежит ДСП или свободна.

Зона управления не принадлежит никому или принадлежит оператору ДНЦ, или принадлежит другому оператору (при наличии других операторов управления).



Действия ДСП: необходимо взять управление зоной (в соответствии с Инструкцией о порядке пользования устройствами СЦБ на станции).

В случае невозможности взятия командами зоны управления при наличии ключа РУЗ (резервное управление) на пульте ключей-жезлов следует распломбировать его с оформлением соответствующих записей и повернуть ключ в положение резервного управления станцией.

Возможная причина – Не работает мышь и клавиатура.

Не работает мышь: при перемещении мыши, указатель на мониторе не появляется, при нажатии любой кнопки мыши ничего не изменяется.

Не работает клавиатура: при нажатии Ctrl+ Alt+Del, ничего не происходит.

Действия ДСП:

а) Необходимо перейти на резервный компьютер, зарегистрироваться и продолжать работу на нем;

б) Проверить отсутствие посторонних предметов на поверхности клавиатуры, наличие разъемов мыши/клавиатуры на своих посадочных местах и плотность контакта в разъемах. Перезагрузить проблемный системный блок АРМ включением/выключением кнопки питания. Если после перезагрузки АРМ работает нормально, можно сделать вывод, что проблема была в зависании компьютера. В этом случае механик должен осмотреть компьютер на предмет работоспособности вентиляторов охлаждения и отсутствие пыли и грязи на рабочих элементах, выполнить продувку от пыли или заменить неработающие вентиляторы;

в) Если мышь или клавиатура по-прежнему не работают, надо ВЫКЛЮЧИТЬ системный блок и выполнить замену мыши или клавиатуры.

Порядок задания команд с клавиатуры

Если мышь вышла из строя, надо переходить на резервный АРМ ДСП.

Но если надо срочно пропустить поезда, то есть возможность работать только с клавиатурой, для этого надо:

а) Нажать клавишу F12. Реакция: курсор переместится в окно отдачи команд (появится мигающий курсор);

б) Набрать мнемонику команды и объект. Перечень команд и мнемоника их приведена в «Инструкции о порядке пользования устройствами МПЦ». Реакция: появится текст в окне отдачи команд;

в) Нажать клавишу Enter (Ввод). Реакция: команда отправляется на исполнение, в окне событий появляется сообщение от ЦПУ-ЭЛ о выполнении команды;

г) При выполнении ответственной команды, появится окно подтверждения ответственной команды, чтобы подтвердить ответственную команду надо нажать клавишу ← и нажать Enter. Реакция: команда отправляется на исполнение, в окне событий появляется сообщение от ЦПУ-ЭЛ о выполнении команды.

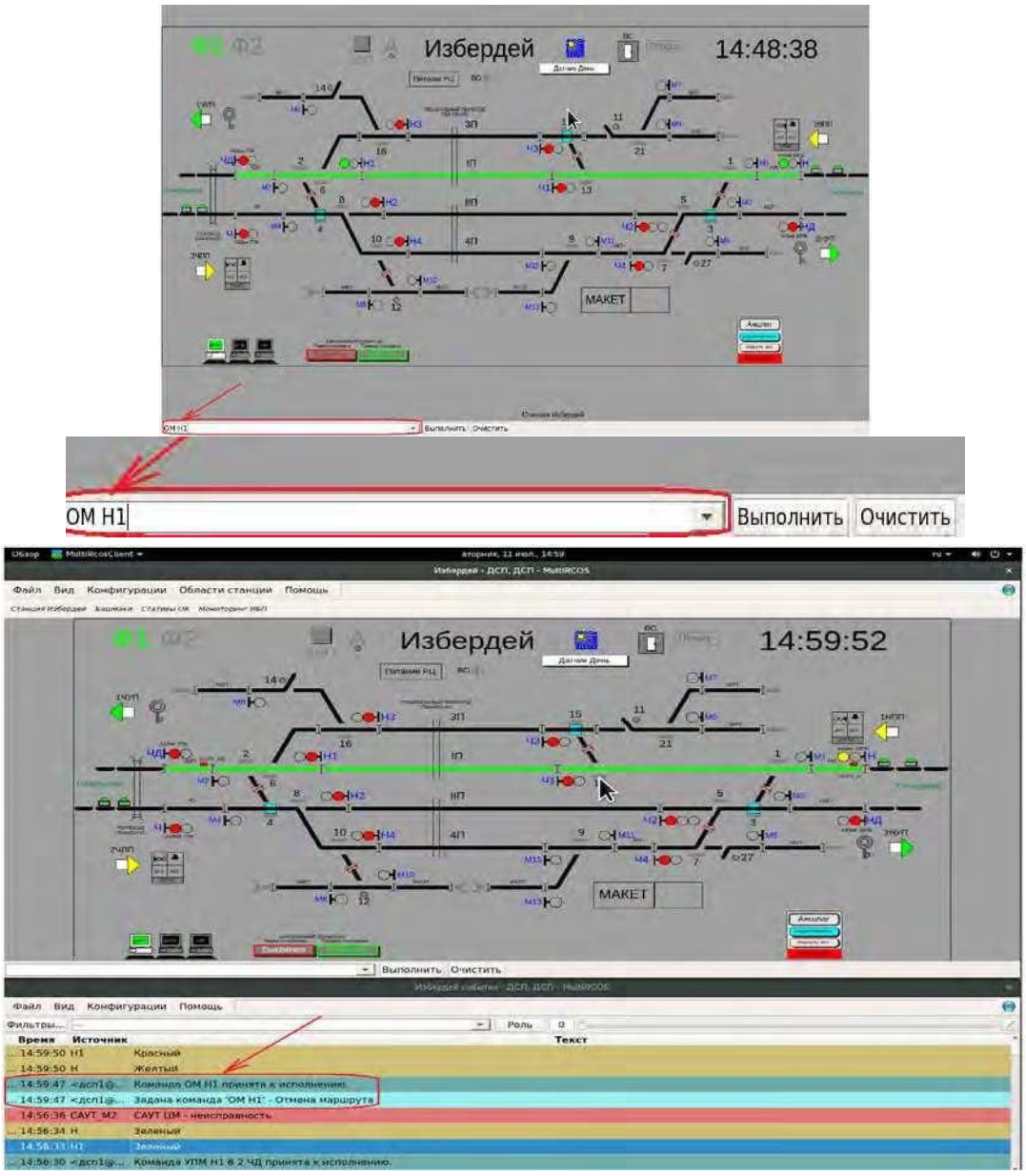


Рисунок 150 – Работа с клавиатурой – выполнение команды.

Возможная причина – Ввод команд блокирован.

На плане станции присутствует надпись: «Ввод команд блокирован». Один из комплектов ЦПУ-ЭЛ перезапускается. Команды нельзя задавать в течение 3 минут.

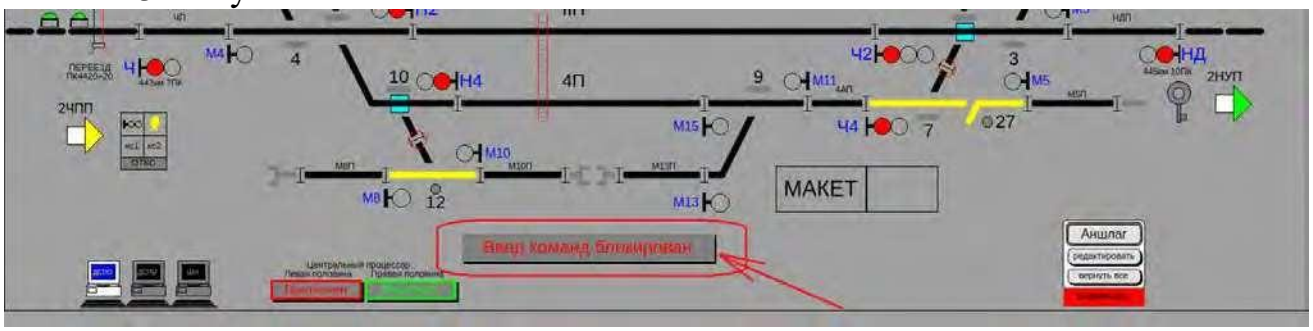


Рисунок 151

Действия ДСП: **п**одождать 3 минуты. Если надпись: «Ввод команд блокирован» не пропала, вызвать электромеханика СЦБ.

Возможная причина – «Завис» системный блок.

Часы на плане станции не идут. Индикатор в правом верхнем углу не изменяет цвет.

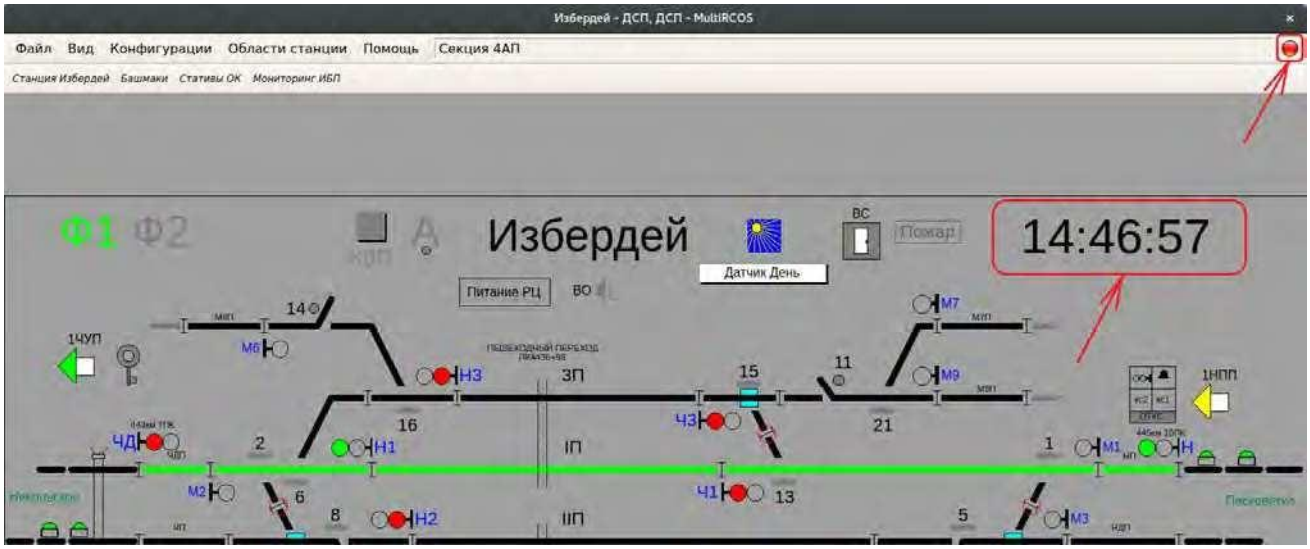


Рисунок 152

Действия ДСП: необходимо перейти на резервный АРМ ДСП резерв, зарегистрироваться и продолжать работу на нем.

Перезагрузить проблемный системный блок с помощью кнопки выключения питания на системном блоке.

3.4.2. Не устанавливается маршрут

Возможная причина – Перегон стоит на прием или занят первый участок удаления.

Действия ДСП: убедиться на АРМ ДСП, что перегон стоит на отправление, первый участок удаления свободен. Если первый участок удаления ложно-занят, вызвать электромеханика.

Возможная причина – Секция занята, ложно-занята или нарушены условия габаритности.

Действия ДСП: проверить на АРМ ДСП, что условия габаритности соблюдены, секции, входящие в маршрут свободны.

Возможная причина – Стрелка в маршруте не имеет контроль.

Действия ДСП: проверить на АРМ ДСП, что стрелки, входящие в маршрут, имеют контроль.

Возможная причина – Потерял контроль запрещающего огня светофор из неконтролируемого тупика или подъездного пути.

Действия ДСП: убедиться на АРМ ДСП, что сигнал из неконтролируемого тупика или подъездного пути потерял контроль. Дать ответственную команду СИИП (время действия команды – 30 сек.) из списка команд проблемного светофора. Повторно задать маршрут. Если в течении 30 сек. маршрут не задан – повторно дать ответственную команду СИИП.

Возможная причина – Виртуальная секция осталась замкнута в маршруте.

Действия ДСП: для проверки состояния виртуальных секций нужно открыть соответствующее окно.

Для этого указатель мыши надо подвести к кнопке вызова меню «Области станции» и в выпадающем меню выбрать нужное окно (как правило – «Экран виртуальных секций»).

Чтобы вернуться к стандартному размещению окон, надо нажать F5, F6, F7, F8, или выбрать строку «Основной вид». Если виртуальная секция осталась замкнута в маршруте, то это будет видно в «Экране виртуальных секций». Для размыкания виртуальной секции необходимо в основном окне станции на этой секции (хотя она там выглядит свободной и не замкнутой) задать команду СЕИР (искусственного размыкания секции).

После искусственного размыкания секции (3 минуты) можно задавать маршрут.

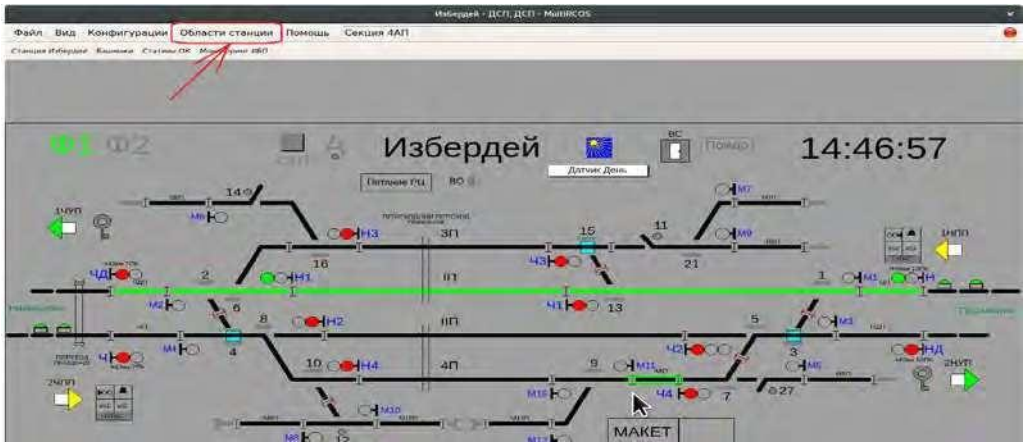


Рисунок 153

П р и м еч ан и е . Если маршрут не устанавливается обыкновенной маршрутной командой, надо попытаться установить маршрут без открытия

светофора на разрешающее показание – командой УПБ.

3.4.3. Не открывается сигнал

Возможная причина – Неисправен один из датчиков УКСПС.

Действия ДСП: проверить на АРМ ДСП контроль датчиков УКСПС. При неисправности датчиков УКСПС, задать маршрут можно задать, исключив датчики ответственной командой ИКС.

Возможная причина – Перегорели все лампы (неисправность ССС) разрешающего огня на светофоре.

Действия ДСП: проверить наличие алармов о перегорании нитей ламп светофора. Вызвать электромеханика для устранения неисправности.

Возможная причина – Если сигнал выходной, проверить направление.

Действия ДСП: проверить установленное направление на АРМ ДСП.

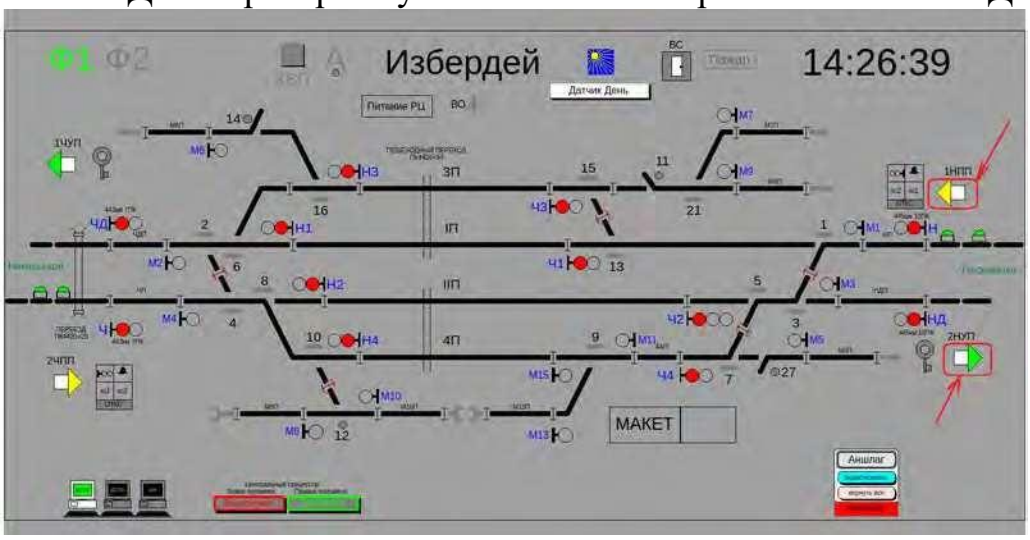


Рисунок 154

3.4.4. План станции пурпурного цвета



Рисунок 155

Возможная причина – Нет питания в шкафу ЦП (выключены оба комплекта ЦПУ-ЭЛ).

Действия ШН: проверить наличие внешнего питания в шкафу ЦП,

работоспособность ИБП1, ИБП2.

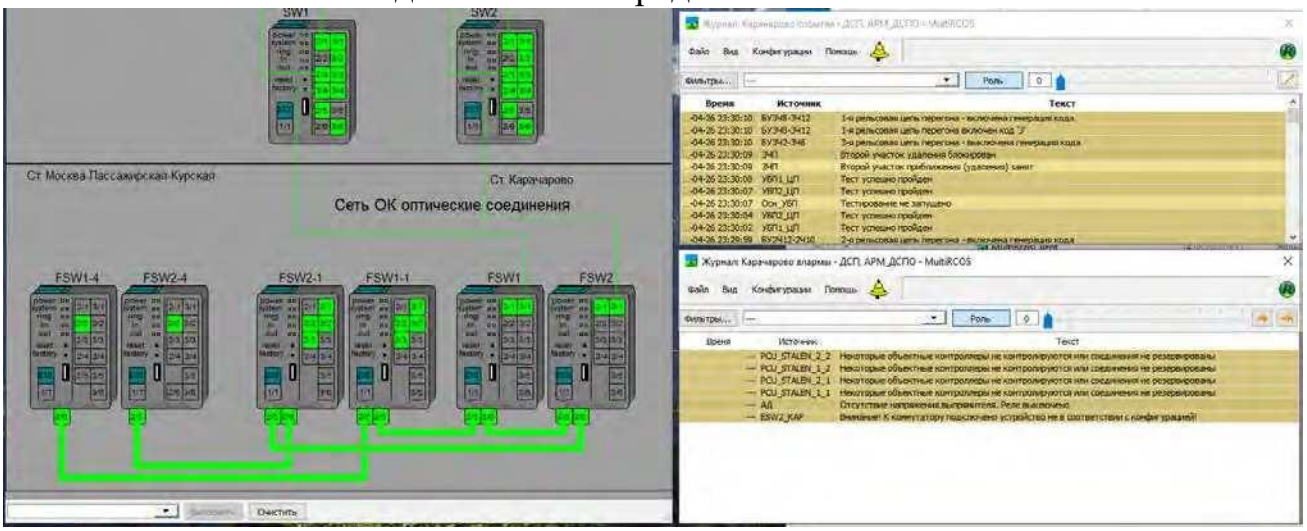
Возможная причина – Нет связи серверов с ЦПУ-ЭЛ (проблемы локальной сети).

Действия ШН: проверить кабели, разъемы, розетки, патч-корды и коммутаторы физической линии (при их наличии) сети АРМ.

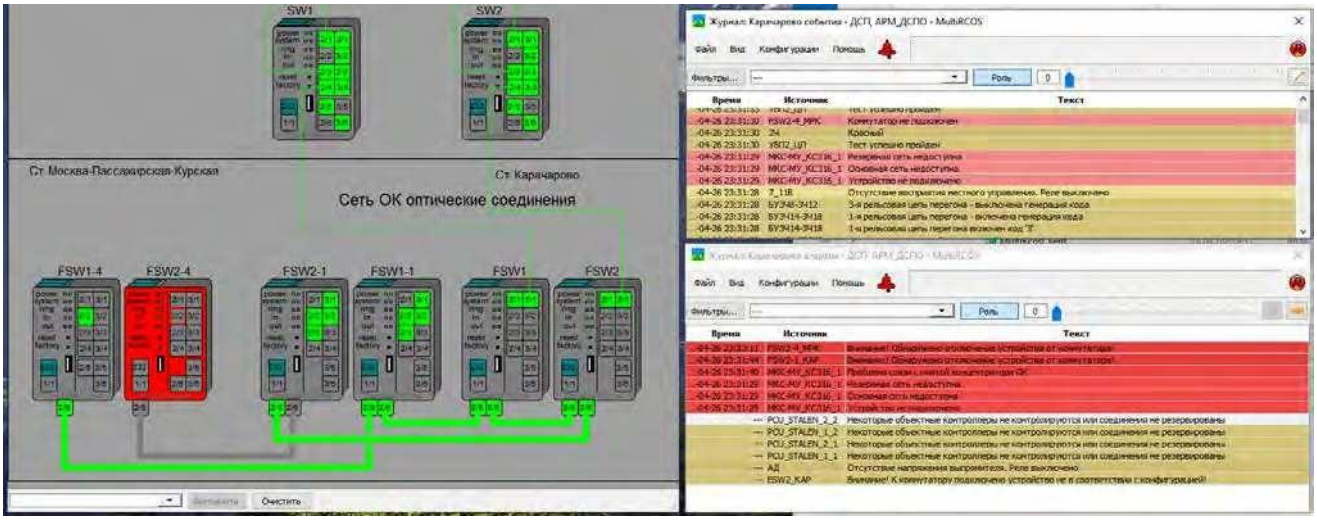
3.4.5. Часть объектов потеряло контроль

Возможная причина – Неисправность коммутатора системы передачи данных ОК (FSW).

Окно на АРМ ШН до появления предотказного состояния ОК:



Окно на АРМ ШН после появления предотказного состояния сети ОК:



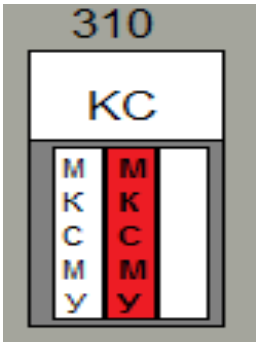
Окно на АРМ ШН после появления отказа сети ОК:

Рисунок 156

Действия ДСП: вызвать электромеханика.

Действия ШН: проверить питание коммутатора системы передачи данных ОК.

Возможная причина – Выключен модуль МКС-МУ (модуль МКС-МУ красного цвета).



Действия ДСП: вызвать электромеханика.

Действия ШН: проверить состояние модуля МКС-МУ.

3.4.6. Исчезло окно с планом станции

Возможная причина – Программа MultiRcos была закрыта.

Действия ДСП: на панели задач нет иконок с MultiRcos. Запустить программу MultiRcos с рабочего стола дважды кликнув левой кнопкой мыши на ярлык:

После открытия плана станции зарегистрироваться со своим именем и паролем в программе MultiRcos.

Возможная причина – Сдвинуто окно с планом станции за область экрана.

Действия ДСП: на панели задач есть иконки с MultiRcos. Активировать щелчком мыши любое окно MultiRcos или нажать клавиши F5, F6, F7, F8 (или Alt+F5, …, Alt+F8, Ctrl+F5, …, Ctrl +F8).

3.4.7. Нет связи центрального процессора с сервером

Возможная причина – Нет связи АРМ ДСП или АРМ Сервера с комплектом центрального процессорного устройства.



Рисунок 157

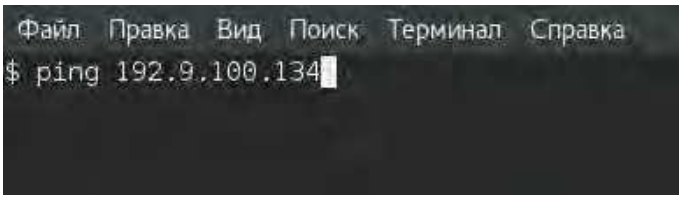
Действия ШН:

а) Красная рамка на обоих комплектах ЦПУ-ЭЛ возможна при переключении АРМов ДСП.

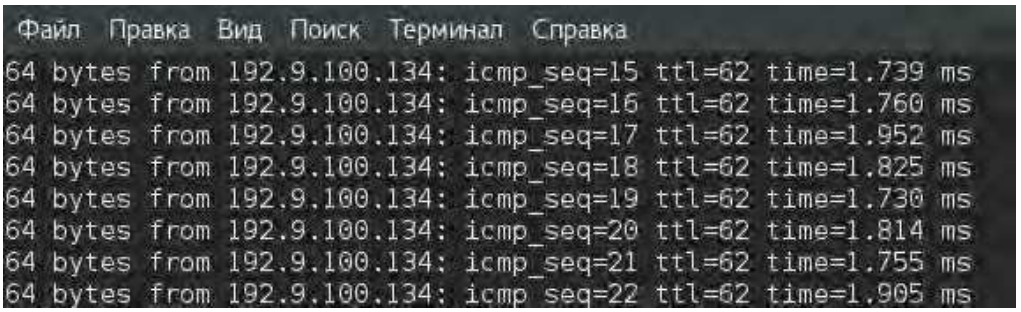
б) Красная рамка на одном из комплектов указывает на потерю ее связи с серверами АРМ.

Если через несколько минут соответствующая индикация не снялась, проверить командой ping ip – адрес комплекта в сети АРМ (пример: ping 192.9.100.134).

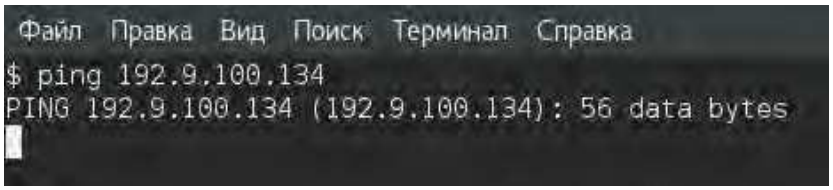
Терминал открывается щелчком правой клавиши мыши на рабочем столе монитора АРМ ШН.



При наличии связи с комплектом ЦПУ-ЭЛ:



Если связи с комплектом ЦПУ-ЭЛ нет:



в) Если нет связи с сервером, необходимо проверить локальную сеть.

3.4 .8. Перезапуск комплекта центрального процессора

Перезапуск комплекта центрального процессорного устройства.

Возможная причина – Сбой центрального процессорного устройства.

а) Перезапуск резервного комплекта центрального процессорного устройства не влияет на процесс управления движением поездов.

б) При перезапуске активного комплекта центрального процессорного устройства происходит 3-х минутное блокирование ввода команды для ДСП.

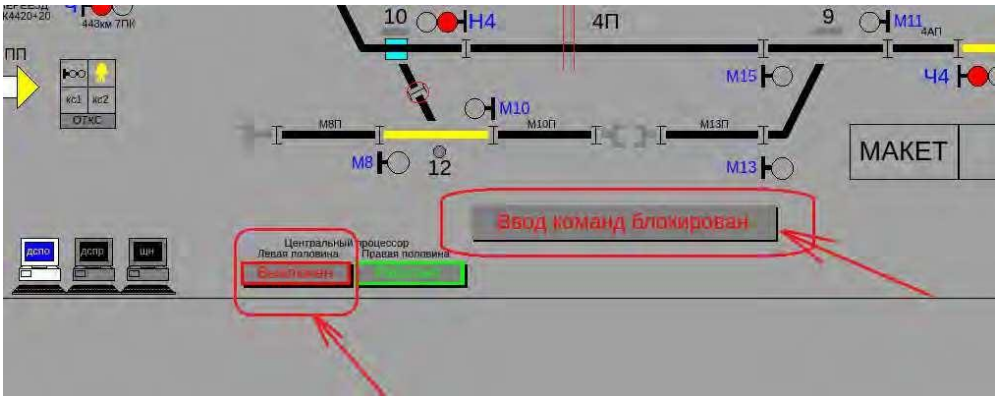


Рисунок 158

Действия ШН: для выяснения причины перезапуска на АРМе «скачать» журналы.

Полученные журналы проанализировать и выслать в службу технической поддержки ОАО «ЭЛТЕЗА».

3.4.9. Потеря связи с ИБП

Возможная причина – Потеря связи с ИБП.



Рисунок 159

Действия ШН:

Для восстановления мониторинга ИБП необходимо:

1. Перезагрузить АРМ ДСП;

2. Перезапустить плату SNMP на ИБП (кнопка reset на плате; нажимать аккуратно, однократно так как имеется риск повреждения кнопки);

3. Проверить локальную сеть (разъемы, розетки, патч корды).

3.4.10. Основные неисправности системы объектных контроллеров (ОК) и возможные способы их устранения

Коды сбоев и неисправностей (алармы) в данном пункте представлены в 16-тиричной системе исчисления.

Отсутствие информации от контактов.

В случае отсутствия информации от какого-либо контакта, следует проверить с помощью омметра его состояние непосредственно в стативе на клеммах ОК (используя проектную документацию «Принципиальная схема

статива, комплектация»). Следует обратить внимание на то, что проверка состояния контакта с модуля МПК (МУЭП, платы RUVIO_IN) происходит с помощью подачи кратковременных импульсов. Таким образом, следует обращать внимание на показание омметра. Контакт считается замкнутым, если стрелка прибора (индикация на дисплее) показывает стабильное сопротивление менее 10 Ом.

Неисправности сигнального ОК

Обрыв в цепи лампы или ССС (аларм 50) или снижение показаний на менее разрешающее.

Снижение показания на менее разрешающее происходит из условий безопасности при неисправностях в цепи лампы (ССС). Основные возможные причины снижения сигнального показания:

неисправность лампы или ССС;

неисправность модуля МУОС;

обрыв кабеля;

перегорание предохранителя.

Обрыв в цепи лампы или ССС определяется с помощью измерения тока в этой цепи. Величины токов определяются для каждого типа лампы или ССС.

В случае перегорания лампы или ССС объектный контроллер генерирует аларм 50 (обрыв в цепи лампы или ССС) и уточняющий аларм, указывающий номер выхода, к которому подключена данная лампа или ССС (А1 – АС).

В сигнальном объектном контроллере, управляющим ламповым светофором, (а также оборудованным ССС с поддержкой данной функции), используется тест холодных нитей, проводящийся для всех выходов, задействованных в данном светофоре, не горящих в данный момент. Тест холодных нитей представляет собой кратковременный (85 … 130 мс) импульс напряжения амплитудой 220 В, периодически подаваемый на каждый выход объектного контроллера, задействованный под светофор. Импульс такой маленькой длительности не позволяет лампе накаливания зажечься (в случае с ССС отрабатывает схема, установленная внутри ССС), в силу инерционности. В случае прохождения токового импульса не менее заданной величины при тесте холодных нитей, контроллер считает цепь целой и может выдавать напряжение на данный выход. Периодичность прохождения теста холодных нитей – каждые 30 секунд.

Процедура снижения сигнальных показаний на более запрещающие определена для всех типов сигнальных объектных контроллеров. В сигнальном ОК строго определено, на какой другой выход будет подаваться напряжение в случае выхода из строя данного выхода. Контрольные параметры светофора по первичной стороне трансформатора приведены в таблице 33.

Контрольные параметры светофора по первичной стороне трансформатора

Таблица 33

Параметр	Значение
Первичное напряжение	220V
Токи для лампы 15 Вт	
Лампа погашена, верхний предел	30 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «ночь»	50 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «ночь»	85 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «день»	57 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «день»	100 мА
Максимальный ток при включении лампы	470 мА
Максимальная относительная разность тока прямого и обратного провода в цепи лампы	26%
Токи для лампы 25 Вт	
Лампа погашена, верхний предел	47 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «ночь»	80 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «ночь»	130 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «день»	95 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «день»	170 мА
Максимальный ток при включении лампы	706 мА
Максимальная относительная разность тока прямого и обратного провода в цепи лампы	26%
Токи для зелёной полосы (3×25 Вт)	
Лампа погашена, верхний предел	110 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «ночь»	250 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «ночь»	390 мА
Лампа горит, нижний предел, режим «день»	290 мА
Лампа горит, верхний предел, режим «день»	500 мА
Первичное напряжение	220V
Токи для зелёной полосы (3×25 Вт)	
Максимальный ток при включении лампы	800 мА
Токи для светофора с ССС (НКМР*)	
ССС горит, нижний предел, режим «день»	50 мА
ССС горит, верхний предел, режим «день»	110 мА

ССС горит, нижний предел, режим «ночь»	49 мА
ССС горит, верхний предел, режим «ночь»	94мА
Максимальная относительная разность тока прямого и обратного провода в цепи управления ССС	19%
Токи для маршрутного указателя ССС (НКМР*)	
ССС горит, нижний предел, режим «день»	50 мА
ССС горит, верхний предел, режим «день»	80 мА
Токи для зелёной полосы ССС (НКМР*)	
ССС горит, нижний предел, режим «день»	60 мА
ССС горит, верхний предел, режим «день»	110 мА
ССС горит, нижний предел, режим «ночь»	49 мА
ССС горит, верхний предел, режим «ночь»	94мА
Токи для светофора с ССС (РОСАТ)**	
ССС горит, нижний предел, режим «день»	50 мА
ССС горит, верхний предел, режим «день»	90 мА
ССС горит, нижний предел, режим «ночь»	33 мА
ССС горит, верхний предел, режим «ночь»	60 мА
Максимальная относительная разность тока прямого и обратного провода в цепи управления ССС	19%
Приложения 1 * Производства ЗАО «Транс-Сигнал». 2 ** Производства ЗАО НПО «Российские системы автоматики и телемеханики»	

Регулировка напряжения на лампе (ССС).

В подсистеме объектных контроллеров определены пределы токов, в которых работа ОК считается нормальной. Эти пределы записываются на ПЗУ, определены для каждой индивидуализации отдельно и не могут изменяться в процессе эксплуатации.

Для нормальной работы сигнального ОК на этапе станционных испытаний проводится регулировка напряжения, подаваемого на лампу (ССС). Нормальным считается напряжение в пределах 10 … 12 Вольт для ССС и ламп ЖС 12 15+15 или ЖС 12 25+25. В случае расположения светофора на большом расстоянии от объектного контроллера, напряжение на лампе (ССС) может быть ниже нормы, даже при нормальном выходном напряжении ОК (220 В). В этом случае предпочтительна регулировка напряжения, подаваемого на светофор по «высокой стороне», т.е. на объектный контроллер подаётся повышенное питающее напряжение (240В или 260В). Регулировка напряжения «по низкой стороне» (т. е. включением дополнительных витков вторичной обмотки сигнального трансформатора) нежелательна, т.к. в этом случае

возрастают токи в сигнальном кабеле, увеличивая таким образом электромагнитные влияния в кабеле, что может привести к ухудшению работы контроллера.

Короткое замыкание (аларм 52).

В случае если ток, протекающий через какой-либо выход модуля МУОС, будет превышать верхний предел (например, при повреждении кабеля, сигнального трансформатора или неисправности модуля МУОС), происходит переход на резервную нить (при использовании двухнитевых ламп) или снижение сигнального показания на более запрещающее (при использовании однонитевых ламп или ССС) и генерируется аларм 52 (короткое замыкание в цепи лампы или ССС). Короткое замыкание в цепи лампы или ССС может приводить к перегоранию входного предохранителя или выходу из строя модуля МУОС до того, как программное обеспечение контроллера отреагирует на ситуацию и снимет напряжение с проблемного выхода. Аларм генерируется совместно с алармом, указывающим проблемный выход (алармы А1 – АС). В случае перегорания предохранителя запрещающих огней схема питания сигнального ОК переходит в состояние обрыва и генерируется аларм 56 (напряжение не соответствует норме), в случае перегорания предохранителя разрешающих огней генерируется аларм 50 (обрыв в цепи лампы) и уточняющие алармы (АХ) для всех выходов разрешающих огней.

При коротком замыкании, в отличие от обрыва в цепи лампы или ССС, объектный контроллер автоматически не восстанавливает сигнальное показание в случае устранения неисправности, т.к. не проводится тест холодных нитей по неисправному выходу. Исключением является случай, при котором короткое замыкание произошло на выходе запрещающего сигнального показания. В этом случае контроллер каждые 30 секунд будет выдавать напряжение на выход запрещающего огня в течение 1 секунды. Если неисправность не устранена – напряжение с выхода будет сниматься. Восстановление работоспособности объектного контроллера после устранения неисправности «короткое замыкание в цепи лампы» для разрешающего показания может быть произведено двумя способами:

а) выдать новый приказ на открытие светофора (например, вновь задать маршрут от данного светофора);

б) перезапустить объектный контроллер с помощью соответствующей кнопки на модуле МПР-МУ.

Нити ламп (а также в ССС с поддержкой данной функции), не горящие в данный момент, подвергаются так называемому тесту холодных нитей, заключающемуся в кратковременной выдаче импульсов 220В на все выходы модуля МУОС. Поэтому короткое замыкание по высоковольтной стороне

сигнального трансформатора цепи не горящей лампы (ССС) способно вызвать выход из строя безопасных реле модуля МУОС.

Изъятие предохранителей.

Изъятие предохранителей объектного контроллера может повлечь за собой перезапуск ОК, сопровождающийся кратковременной потерей информации от объектов, подсоединённых к нему (светофоров, рельсовых цепей и т.д.). Поэтому замену предохранителей следует производить с разрешения дежурного по станции.

Сигнальный объектный контроллер контролирует наличие питающего напряжения на входе модуля МУОС. В случае отсутствия напряжения ОК выдаёт аларм 56 (напряжение не соответствует норме), обесточиваются безопасные реле на модуле МУОС. Контроль напряжения осуществляется только в цепи питания запрещающих огней. Следовательно, в случае обрыва предохранителя разрешающих огней – аларм 56 генерироваться не будет. В данном случае будет генерироваться аларм 50 (обрыв в цепи лампы или ССС) с указанием всех выходов, к которым подсоединены нити разрешающих огней.

Перегорание предохранителя может также сопровождаться алармом 5B (частота входного напряжения не соответствует норме). Аларм 5B может появляться также при установке предохранителей. В этих случаях данный аларм следует игнорировать.

Частота входного напряжения не соответствует норме (аларм 5B).

Этот аларм выдаётся в случае, если частота питающего напряжения на модуле МУОС выходит за допустимые пределы (50 Гц ± 10%). Данная неисправность не должна появляться при наличии качественного и стабильного электропитания. Возникновение данной неисправности возможно, например, в случае перехода основного УБП в режим «байпас» (в обход батареи) и выходе частоты напряжения на питающем фидере за пределы нормы. Следует устранить причину возникновения данного аларма.

Понижение изоляции кабеля (аларм 5D).

Модуль МУОС производит измерение сопротивления изоляции по всем выходам. Измерение проходит каждые 5 минут. В случае понижения сопротивления изоляции ниже 40 кОм, сигнальный ОК генерирует аларм 5D (обнаружено понижение изоляции кабеля или заземление). Тестирование проводится сигнальным ОК при помощи внутреннего источника постоянного тока, и аларм 5D будет выдаваться всеми сигнальными ОК, запитанными от одной обмотки источника питания PSU61-R (PSU41) или всеми сигнальными ОК, запитанными от источника питания ИП-ОК-ЭЛ-330 (ИП-ОК-ЭЛ-410).

Сигнальный ОК будет перезапущен через 24 часа после начала периодического (каждые 5 минут) появления аларма 5D. В случае, если только

один из подключенных к источнику питания сигнальный ОК генерирует аларм 5D, то велика вероятность неисправности модуля МУОС в этом ОК.

Для ликвидации аларма, электромеханик должен выполнить следующие действия:

проверить электрические параметры кабеля (сопротивление изоляции; целостность экрана, заземление экрана только со стороны кросса). Все измерения производить с полным отключением кабеля (на кроссе) со стороны объектного контроллера;

если сопротивление изоляции 1 МОм на 1 км кабеля или выше, то проблема скрывается в модуле МУОС.

Внутренний тест аппаратуры (аларм 59).

Каждые 24 часа сигнальный ОК проводит внутренний тест аппаратуры. Внутренний тест аппаратуры проводится только при запрещающем показании светофора и сопровождается обесточиванием безопасных реле на модуле МУОС и, как следствие подачей напряжения 220В на оба запрещающих выхода модуля. В случае если объектный контроллер управляет несколькими светофорами – внутренний тест проводится тогда, когда все светофоры, подключённые к данному контроллеру, имеют запрещающее показание. Внутренний тест аппаратуры позволяет определить неисправность выходных схем модуля МУОС. В случае выхода из строя симистора на каком-либо модуле – выдаётся аларм 59 (внутренний тест аппаратуры не проходит), с указанием выхода, на котором обнаружена неисправность (например, 59, А4). Неисправный модуль следует заменить.

Однако, появление аларма 59 (внутренний тест аппаратуры не проходит) без указания конкретного выхода модуля МУОС может быть обусловлено электрическими наводками внутри сигнального кабеля, или нарушением монтажа сигнала (вследствие обрыва кабеля, понижения изоляции и т.п.). Повторное появление аларма 59 в таком случае вызовет перезапуск объектного контроллера.

Для ликвидации аларма, электромеханик должен выполнить следующие действия:

необходимо перезапустить объектный контроллер с помощью соответствующей кнопки на модуле МПР-МУ;

проверить соответствие существующей схемы включения светофора проектной документации;

проверить электрические параметры кабеля (сопротивление изоляции; целостность экрана, заземление экрана только со стороны кросса). Все измерения производить с полным отключением кабеля (на кроссе) со стороны объектного контроллера.

Одна из основных причин появления аларма 59 (внутренний тест

аппаратуры не проходит) – электрические наводки внутри сигнального кабеля. Для их минимизации следует строго соблюдать парность жил подключаемого кабеля. Провода запрещающих огней (К, РК, ОК, С, ОС) не должны идти в одной паре с проводами разрешающих огней. Если это условие не выполняется – следует подключить запрещающие огни к парным проводам, взятым из запаса, следующим образом: К-ОК (С-ОС) – 1 пара; РК – запасная жила – 2 пара.

Расхождение прямого и обратного токов (аларм 5Е).

Сигнальный объектный контроллер непрерывно ведёт измерение токов по всем задействованным в данной индивидуализации выходам. Причём происходит измерение как исходящих токов (токов в прямом проводе), так и приходящих (токов в обратном проводе). В случае, если расхождение исходящих и приходящих токов составляет более 26% для светофорных ламп и 19% для ССС, контроллер генерирует аларм 5Е (расхождение прямого и обратного токов) и перезапускается.

Для ликвидации аларма, электромеханик должен выполнить следующие действия:

проверить соответствие существующей схемы включения светофора проектной документации;

проверить электрические параметры кабеля (сопротивление изоляции; целостность экрана, заземление экрана только со стороны кросса). Все измерения производить с полным отключением кабеля (на кроссе) со стороны объектного контроллера.

На станциях с удалённым расположением светофоров от схем управления и контроля аларм 5Е (расхождение прямого и обратного токов) может быть вызван токами, наводимыми от светофоров, идущих в одном кабеле с данным светофором. В этом случае необходимо максимально развести жилы от разных светофоров по разным кабелям.

Предохранители на модуле МУОС.

Питание на модуль МУОС подаётся через предохранители. Причём питание разделяется на питание запрещающих огней и питание разрешающих огней. Предохранители используются типа FF (быстродействующие), номинал 2А. В подсистеме ОК-ЭЛ применяются предохранители с индикацией перегорания.

Порядок замены предохранителей, следующий:

1) Изъять картридж с перегоревшим предохранителем;

2) Вскрыть картридж и изъять предохранитель;

3) Вставить новый предохранитель, обращая внимание на тип и номинал;

4) Убедившись в отсутствии короткого замыкания на выходе контроллера – вставить картридж на место.

3.4.11. Практические рекомендации по поиску неисправностей

Определить местоположение неисправности можно, отключив с кросса неисправный светофор, в свободное от движения поездов время в жилы кабеля подать напряжение 220В и измерить ток в цепи лампы или ССС. В случае если ток не будет укладываться в пределы, указанные в таблице 4.1 – неисправность в напольном оборудовании. Следует проверить кабель, сигнальные трансформаторы, монтаж. Если ток не выходит за указанные пределы – неисправность на участке цепи от объектного контроллера до кросса, либо в самом ОК.

Следует отметить, что, используя цифровые измерительные приборы, можно не заметить прохождения теста холодных нитей, ввиду инерционности цифровых приборов и кратковременности тестового импульса. Поэтому предпочтительней использовать аналоговые приборы.

Примечание – Если объектный контроллер не связан с ЦПУ-ЭЛ (т.е. нет связи с ЦПУ-ЭЛ) – безопасные реле на модуле МУОС в этом случае обесточены, и тест холодных нитей не выполняется.

В виду того, что на модуле МУОС используются различные симисторы (электронные ключи) для рабочей цепи каждого выхода и для теста холодных нитей – прохождение теста холодных нитей не гарантирует исправность симистора рабочей цепи. В случае неисправности рабочего симистора модуль МУОС должен быть заменен.

Неисправности стрелочного ОК

Неисправность при запуске электродвигателя (аларм 20)

В случае если после получения приказа на перевод стрелки (спаренных стрелок) в течение 3,5 секунд не произошло размыкание контактов автопереключателя, объектный контроллер генерирует аларм 20 (при запуске электродвигателя обнаружена неисправность), снимает напряжение с рабочей цепи стрелки (стрелок), статус стрелки (стрелок) меняется на «без контроля». Спустя 10 секунд выдаётся аларм 21 (положение электропривода 1 не соответствует последнему приказу) – для одиночной стрелки или алармы 21,22 (положение электропривода 1 и 2 не соответствует последнему приказу) – для спаренных стрелок. Данная неисправность может быть вызвана потерей контакта в курбельном контакте или нарушением чередования фаз электродвигателя (работа на фрикцию). Необходимо проверить стрелочный привод (в части правильности подключения рабочей цепи), кабельную сеть рабочих цепей стрелки (стрелок), модуль(и) МУЭП.

Ток перевода выходит за допустимые пределы (аларм 24)

Данный аларм генерируется стрелочным ОК в случае выхода тока перевода стрелки (спаренных стрелок) за допустимые пределы, имеется в виду отсутствие тока в момент перевода. После появления данного аларма стрелочный ОК снимает напряжение с рабочей цепи стрелки, и статус стрелки (стрелок) меняется на «без контроля». Спустя 10 секунд выдаётся аларм 21 (положение электропривода 1 не соответствует последнему приказу) – для одиночной стрелки. Для спаренных стрелок статус меняется на «без контроля», и генерится аларм 21 и (или) аларм 22 (положение электропривода 1 или 2 не соответствует последнему приказу). Следует проверить целостность рабочих цепей стрелки, надёжность врубания курбельных контактов. Наиболее простой способ проверки – «прозвонка» шлейфа рабочих цепей с кросса. Сопротивление шлейфа любых жил нормально работающей стрелки с подключёнными к ним обмотками двигателя не должно превышать 100 Ом. На удалённых стрелках, для уменьшения потерь в кабеле применяют дублирование рабочих цепей стрелок.

Неисправность схемы опроса диода (аларм 26)

Данный аларм может появляться в случае неисправности в кабельной сети контрольной цепи стрелки или в монтаже электропривода, повышенного сопротивления шлейфа контрольной цепи, неисправности блока БД-Э (БДР, БДР-М) ненадёжного врубания контактов автопереключателя (как следствие пониженное (менее 14В=) напряжение в контрольной цепи стрелки). Следует проверить монтаж до привода, надёжность всех соединений в муфтах, заменить блок БД-Э (БДР, БДР-М), включить электрообогрев (зимой). Так же аларм 26 может быть вызван неисправностью в схеме опроса CMD каналов на модуле МУЭП.

Понижение изоляции кабеля (аларм 2F)

Модуль МУЭП оборудован схемой измерения сопротивления изоляции. Измерение сопротивления изоляции (измерение утечки на землю) проводится только по рабочим цепям стрелки. В случае понижения сопротивления изоляции ниже 40 кОм, объектный контроллер генерирует аларм 2F (понижение изоляции кабеля силовых проводов Л1, Л2, Л3). Измерения проводятся каждые 5 минут.

В случае если в течение 12 часов после появления аларм 2F не будет устранён – объектный контроллер перезапустится. Во время перезагрузки в течение короткого времени пропадёт информация от всех объектов, подключённых к данному ОК (стрелки, контакты реле).

Программа управления стрелкой A/B17INIT

Хотя работа стрелочного ОК предусматривает прерывание процесса перевода стрелки (например, выдачу приказа «стрелку в плюс» сразу же после приказа «стрелку в минус»), тем не менее данная операция является грубым прерыванием программы управления стрелки A/B17INIT. В случае многократного перевода стрелки за короткий промежуток времени возможен перезапуск объектного контроллера. В данном случае генерируется аларм E0 (программа управления стрелкой A/B17INIT обнаружила сбой). Также после перезапуска стрелочного ОК возможно появление аларма E0. Следует избегать многократной выдачи приказов на перевод стрелки в процессе её перевода.

Внутренний тест аппаратуры стрелочного ОК (без аларма)

Стрелочный объектный контроллер производит тестирование состояния безопасных реле на предмет сваривания контактов. В случае обнаружения данной неисправности в стрелочном ОК, – стрелке (спаренным стрелкам), подсоединённой(ым) к данному стрелочному ОК, присваивается статус «без контроля». В данной ситуации необходима замена модуля МУЭП. Работа объектного контроллера в этом случае не останавливается, и возможен перевод стрелки по команде ДСП даже при наличии данной неисправности при этом статус стрелки (стрелок) – всегда «без контроля».

Предохранители на модуле МУЭП

Входное питание на рабочие цепи стрелочного ОК подаётся через три предохранителя. Используются предохранители типа T, номиналом 6,3А с индикацией перегорания, по одному на каждую фазу каждого модуля МУЭП. В случае перегорания предохранителя ОК генерирует аларм 2D (нет входного (3*220В) питания на модуле МУЭП). При данной неисправности (если нет команды на перевод) потери контроля стрелки не происходит. Порядок замены предохранителей аналогичен замене предохранителей на модуле МУОС.

Статус «без контроля»

Стрелочный объектный контроллер непрерывно посылает в ЦПУ-ЭЛ телеграммы статуса стрелки (спаренных стрелок), проводя постоянное сканирование контрольной цепи. В то же время приказ на перевод стрелки приходит однократно и запоминается контроллером. В случае несоответствия положения стрелки последнему полученному приказу стрелочный ОК присваивает стрелке (стрелкам) статус «без контроля».

Нормально работающий контроллер должен выдавать контроль положения стрелки, если напряжение в контрольных цепях стрелки, измеренное на клеммах стрелочного ОК (используя проектную документацию «Принципиальная схема статива, комплектация»):

в положении «плюс» (Л5-Л7 16-27В = (+ на Л5); Л4-Л6 30-40В~);

в положении «минус» (Л5-Л7 30-40В ~; Л4-Л6 16-27В= (+ На Л6)).

Контроль положения стрелки после его потери восстанавливается только после выдачи соответствующего приказа с АРМ ДСП.

Неисправности релейного ОК

В случае если, при получении соответствующего приказа и выполнении всех условий, интерфейсное реле не встаёт под ток, следует проверить напряжение непосредственно на клеммах релейного ОК (используя проектную документацию «Принципиальная схема статива, комплектация»). В случае отсутствия напряжения на клеммах (данном выходе модуля МУОР) проверить: наличие напряжение на входе релейного ОК, целостность предохранителя. Если все указанные напряжения присутствуют и предохранители целы – заменить модуль МУОР.

Неисправности релейного ОК ввода-вывода

В случае если, при получении соответствующего приказа и выполнении всех условий, реле на модуле МУКС не встаёт под ток (не происходит коммутации необходимой схемы), а также не горит светодиод на передней панели МУКС, отвечающий за данное реле – заменить модуль МУКС.

Неисправности модуля МР

В случае если, при подаче напряжения интерфейсное реле расположенное на модуле МР не встаёт под ток, следует проверить напряжение непосредственно на клеммах модуля МР (используя проектную документацию «Принципиальная схема статива, комплектация»). В случае отсутствия напряжения на клеммах (данном входе модуля МР) проверить целостность предохранителя. Если все указанные напряжения присутствуют и предохранители целы – заменить модуль МР.

Отсутствии индикации состояния реле на передней панели модуля МР не свидетельствует о неисправности интерфейсных реле, расположенных на модуле, а сообщает о возможном отсутствии напряжения в данной позиции крейта (например, выключена соответствующая кнопка на модуле МПР-МУ).

Неисправности ОК RUVIO

Неисправности ОК RUVIO представлены в таблице 34.

Неисправности ОК RUVIO

Таблица 34

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Общие неисправности		
1 Отсутствует индикация на одном из БП (в случае наличия). Отсутствует индикация на платах одного из РК	Отсутствие электропитания на разъеме XS4 (XS6) или разъеме XS3 (XS5) в зависимости от способа подключения	Проверить соединение кабеля, наличие питающего напряжения в сети
	Неисправность БП (в случае наличия)	Заменить БП (в случае наличия)
2 Индикация о неисправности платы	Потеря одного из контактов на ОП	Переустановить плату в ячейку корпуса
	Неисправность платы	Замена платы
3 Индикация о частичной или полной потере связи с РК	Нет питания на РК	см. п.1 Таблицы
	Плохой контакт с ОП одной из плат РК	Поочередно переустановить платы РК до устранения неисправности
	Неисправность одной из плат РК	Заменить неисправную плату РК
Неисправности RUVIO_MCU		
4 Отсутствует связь по одному из каналов интерфейса RS-422	Неисправность линии передачи	
	Отсутствие контакта на разъемах RS-422 (RS-485) (XS1, XS2)	Проверить соединение, затянуть винты клеммников разъема. В случае неисправности – заменить разъем
5 Отсутствует связь по одному из каналов Ethernet	Неисправность линии передачи	
	Неисправность платы RUVIO_MCU	Заменить плату RUVIO_MCU
Неисправности RUVIO_MCU		
6 Нет связи с используемой периферийной платой	Отсутствие периферийной платы	Вставить плату, соответствующего типа, указанного в проектной документации
	Неисправность платы RUVIO_MCU или периферийной платы	Исключить методом перебора неисправную плату с последующей заменой
Неисправности RUVIO_IN		
7 Нет информации	Потеря контакта с	Проверить соединение,

на используемом входе	контролируемым реле	затянуть винты клеммников соответствующего разъема. В случае неисправности – заменить разъем
	Неисправность реле	Заменить реле
	Неисправность платы	Заменить плату
8 Нет связи с RUVIO_MCU	См. пункт 6	
Неисправности RUVIO_OUT		
9 Индикация о неисправности выхода или КЗ	Короткое замыкание в линии питания реле	Проверить соединение на наличие КЗ с последующим устранением
	Неисправность платы	Заменить плату
10 Индикация об отсутствии используемого реле	Потеря контакта с контролируемым реле	Проверить соединение, затянуть винты клеммников разъема. В случае неисправности – заменить разъем
	Неисправность платы	Заменить плату
11 Нет связи с RUVIO_MCU	См. пункт 6	

Неисправности источника электропитания

В случае пропадания электропитания для части объектов ОК следует проверить состояние входных и выходных автоматических выключателей, а также индикацию источников электропитания, состояние автоматических выключателей в щитах устройств электропитания. Проверить отсутствие короткого замыкания во входной и выходной цепи источника электропитания. При неисправности источника электропитания – заменить источник электропитания.

3.4.12. Перечень кодов сбоев, кратковременных отказов и неисправностей ОК, концентраторов и напольных устройств

В перечне приводятся коды сбоев, отказов и неисправностей, получаемых от объектных контроллеров и концентраторов. Все коды, передаваемые объектными контроллерами и концентраторами, поступают в ЦПУ-ЭЛ и далее передаются на АРМ ШН.

В приложении описаны коды сбоев, кратковременных отказов и неисправностей (далее по тексту – коды сбоев/неисправностей), которые могут быть получены от системы объектных контроллеров (в том числе индикация режимов ДЕНЬ/НОЧЬ). Также приводятся рекомендуемые варианты действий электромеханика при получении данных кодов.

Коды сбоев передаются в В-части телеграммы состояния объектного контроллера. Индикация ДЕНЬ/НОЧЬ передается в А-части.

Коды сбоев/неисправностей могут быть разделены на пять классов по убыванию важности.

Класс А – система неработоспособна. Необходимо немедленное вмешательство эксплуатационного штата.

Класс В – вмешательство эксплуатационного штата необходимо, но не немедленное. Необходимо вручную перезапустить ОК. Если код сбоя вновь повторяется – заменить ОК, часть ОК или связанное с ним оборудование.

Класс С – вмешательство эксплуатационного штата не требуется. Информация полезна при текущем обслуживании.

Класс D – информация о работе системы. Для текущего обслуживания и статистики.

Класс Е – никакого вмешательства не требуется. Информация для эксплуатационного штата.

В некоторых случаях значение имеет комбинация двух или более кодов, передаваемых в последовательных телеграммах. Вместе эти коды дают более точное представление о сбое/неисправности. Один из кодов указывает, собственно, на сбой/неисправность, другие помогают локализовать сбой/неисправность.

Пример – Получена последовательность кодов 50, А1 или А1, 50. (см. таблицы для этих кодов соответственно): 50 – тип отказа (в этом случае "Обрыв в цепи лампы (ССС)", А1 – место отказа (в этом случае "Выход номер 1").

Примечания

1 Коды представлены в 16-тиричной системе счисления.

2 Однократное появление какого-либо кода может быть обусловлено случайными причинами. Поэтому при однократном появлении следует взять соответствующий объект под наблюдение и принимать меры в случае повторного появления кода в течение 1 часа.

3 При перезапуске или отключении/включении ОК могут наблюдаться коды некоторых сбоев/неисправностей. Это нормально. Меры следует принимать в случае повторного появления кода в течение 1 часа.

4 В таблицах приведены рекомендуемые варианты действий электромеханика.

5 Для определения станционного объекта по его адресу необходимо пользоваться таблицей адресов ОК, прилагаемой к рабочему проекту.

Индикация режимов ДЕНЬ/НОЧЬ

Информация о режиме работы передается сигнальным ОК для индикации текущего режима ДЕНЬ/НОЧЬ. Такая информация не относится к сбоям, а используется ЦПУ-ЭЛ для проверки того, что светофоры установлены в правильный режим (в соответствии с приказом). Байт индикации День/Ночь

передается в части А телеграммы состояния ОК, в той же позиции, что и код отказа в части В телеграммы состояния ОК. Индикация режимов ДЕНЬ/НОЧЬ представлена в таблице 35.

Индикация режимов ДЕНЬ/НОЧЬ

Таблица 35

Байт состояния (16-ричн.)	Описание
00	День
01	Ночь
03-FF	Не используются

3.4.13. Коды сбоев/неисправностей от объектных контроллеров

Коды сбоев при передаче телеграмм: 00-0F

Коды соответствуют различным сбоям, возникающим в процессе приема телеграмм приказа, подготовки и передачи телеграмм статуса в объектном контроллере. Телеграммы приказа с ошибками не принимаются к исполнению. Коды сбоев при передаче телеграмм 00 – 0F приведены в таблице 36.

Коды сбоев при передаче телеграмм: 00-0F

Таблица 36

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
01	Программа обработки приказа BD01 обнаружила ошибку	B	Помеха при передаче данных по линии связи. Не требует никаких действий при однократном появлении. При повторном появлении в течение 1 часа, связаться с сервисным центром, перед этим проверив кабели системы передачи данных, надежность контакта в клеммах	X	X	X
02	Неполная телеграмма приказа	C		X	X	X
03	Неправильная длина телеграммы приказа (ML)	C		X	X	X
04	Программа обработки приказа и проверки передачи BD01 обнаружила ошибку	B			X	X
05	Программа подготовки телеграммы статуса AD03 обнаружила ошибку	B	Сбой/неисправность в ОК При повторном появлении в течение 1 часа, связаться с сервисным центром	X	X	X
06	Программа	B		X	X	X

	подготовки телеграммы статуса BD03 обнаружила ошибку					
08	Программа системной синхронизации BD07 обнаружила ошибку	B		X	X	X
09	Программа связи с концентратором CD08 обнаружила ошибку	B		X	X	X
0A	Ошибка синхронизации системного таймера (обнаружена программой AD07)	C	Обычно передается в течение нескольких циклов после перезапуска контроллера. Вмешательство не требуется	X	X	X
0B	Ошибка синхронизации системного таймера (обнаружена программой BD07)	C		X	X	X
0C	Неправильная проверочная сумма (CRC8)	C	Помеха при передаче. При повторном появлении в течение 1 часа, связаться с сервисным центром	X	X	X
0D	Неверный адрес приказа A/BD01	C	Смотри коды 01 … 04	X	X	X
0E	Неправильный номер последовательности (CTA/CTB)	C	Номер последовательности в телеграмме приказа не соответствует ожидаемому	X	X	X
0F	Неправильное значение приказа (ошибка кода Хеминга)	C	Разные значения приказа в частях A и B телеграммы. Смотри коды 01-04	X	X	X

Коды сбоев при декодировании приказа: 10-1F

Эти коды соответствуют различным сбоям при декодировании приказов. Приказы не принимаются к исполнению. Коды сбоев при декодировании приказа: 10-1F приведены в таблице 37.

Коды сбоев при декодировании приказа: 10-1F

Таблица 37

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
10	Отсутствует приказ после получения предварительного (отпирающего) приказа для стрелочного контроллера	C	Вероятно, по какой-либо причине временно увеличилось время цикла передачи. Не требует вмешательства при однократном появлении. При повторном появлении в течение 1 часа, связаться с сервисным центром		X	
12	Неправильный приказ для стрелочного ОК в режиме центрального или местного управления	C	При повторном появлении в течение 1 часа – связаться с сервисным центром		X	
14	Программа управления электродвигателем C D17 обнаружила ошибку	C	Старт электропривода прерван. Возможно появление в случае многократного перевода стрелки без перерыва. При повторном появлении в течение 1 часа, заменить модуль МУЭП или связаться с сервисным центром		X	
15	Программа обработки приказа BD01 обнаружила ошибку	C	Смотри код 01	X	X	X
16	Программа обработки приказа и проверки передачи BD02 обнаружила ошибку	C	Смотри код 04		X	X
17	Неправильная команда C-типа обнаружена программой CD21	C	Принята неправильная команда из серии День/Ночь. При повторном появлении в течение 1 часа, связаться с сервисным	X		

			центром			
18	Программа CD21 обнаружила ошибку	C	При повторном появлении в течение 1 часа – связаться с сервисным центром	X		
1D	Неправильный номер последовательности (CTA/CTB) (от релейного контроллера)	C	То же, что и код 0E			X

Коды сбоев/неисправностей стрелки: 20-2F

Максимальное время перевода стрелки ограничено 10 секундами; если стрелка не перевелась или по какой-либо другой причине не получила контроль требуемого положения в течение 10 сек., выдаются коды 21 и (или) 22. Код 21 соответствует «первому» модулю МУЭП в стрелочном ОК, код 22 оответствует «второму» модулю МУЭП в стрелочном ОК. Стрелка в этой ситуации не имеет контроля положения. В случае потери контроля стрелки на время менее 3 сек., информация о потере контря выводится на АРМ ШН, индикация на мнемосхеме станции АРМ не меняется. В случае потери контроля стрелки более 3 сек., на мнемосхеме станции АРМ появляется индикация о потере контроля стрелки. Восстановление контроля в данном случае возможно только после физического восстановления целостности контрольной цепи, исправности объектного контроллера и выдачи с АРМ ДСП (ДНЦ) команды на перевод стрелки в соответствующее положение. В случае применения индивидуализации стрелочного ОК 4D (4E) (одиночная (спаренная)), выдача команды с АРМ ДСП (ДНЦ) для восстановления контроля стрелки не требуется. Коды сбоев/неисправностей стрелки: 20-2F приведены в таблице 38.

Коды сбоев/неисправностей стрелки: 20-2F

Таблица 39

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Стр. ОК
20	При запуске электродвигателя обнаружена неисправность	B	Возможно, обрыв провода одной из фаз, опущена курбельная заслонка, существует препятствие при переводе, плохо отрегулирован привод	X
21	Положение электропривода 1 не соответствует последнему приказу	A/B	1.Выполнить несколько переводов стрелки 2.Очистить стрелку от снега или посторонних предметов 3.Отрегулировать стрелочный перевод 4.Убедиться, что двигатель вращается в нужную сторону 5.Замерить напряжение в контрольной цепи: в положении + (Л5-Л7 17-27В=(+ на Л5; Л4-Л6 30-40В~); в положении - (Л5-Л7 30-40В~; Л4-Л6 17-27В =(+ на Л6)) При отрицательном результате заменить модуль МУЭП	X
22	Положение электропривода 2 не соответствует последнему приказу	A/B	См. код 21	X
23	Три значения: 1. Неправильные настройки на задней панели. 2. Телеграммы состояния A/B не синхронизированы. 3. Программная ошибка в стрелочном контроллере	B	1. ОК постоянно перезапускается. Проверить/восстановить правильные настройки на задней панели, проверить крепление модулей и разъёмов 2-3. При частом появлении заменить модуль МПК с ПЗУ. При повторении связаться с сервисным центром	X
24	Ток перевода выходит за допустимые пределы	B	Проверить электродвигатель, монтаж от ОК до привода (возможно обрыв провода одной из фаз, плохой контакт в курбельной заслонке). При повторном появлении в течение 1 часа, заменить модуль МУЭП	X

25	При неподвижной стрелке ток через симисторы модуля МУЭП выходит за пределы	B	При повторном появлении в течение 1 часа, заменить модуль МУЭП	X
26	Неисправность схемы опроса диода	A	Неисправность в монтаже от ОК до привода, повышенное сопротивление шлейфа контрольной цепи, ненадёжное врубание контактов автопереключателя. Проверить монтаж до привода. Заменить БД-Э, включить электрообогрев стрелок (зимой). Заменить модуль МУЭП	X
27	Неисправен аналого-цифровой преобразователь на модуле МУЭП	B	При повторном появлении в течение 1 часа заменить модуль МУЭП	X
29	Неисправность модуля МУЭП, ОК остановлен	A	Обобщенное сообщение. ОК передает этот код, когда модуль МУЭП неисправна и процессор остановлен. Заменить модуль МУЭП	X
2A	Сбой модуля МУЭП, ОК продолжает работу	C	Обобщенное сообщение. ОК непрерывно передает этот код, для сообщения о том, что в процессе работы обнаружены сбои и/или неисправности	X
2B	Схема (на модуле МУЭП) активизации безопасных реле неисправна	A	Заменить модуль МУЭП	X
2D	Нет входного питания (3*220В) на модуле МУЭП	C	Проверить предохранитель, клеммы, провода	X
2E	Неисправность реле на модуле МУЭП	C	Заменить модуль МУЭП	X
2F	Понижение изоляции кабеля (только для силовых проводов Л1, Л2, Л3)	A/B	При повторном появлении в течение 1 часа - проверить изоляцию кабеля с монтажом электропривода. Если изоляция кабеля в норме, но код повторяется – заменить модуль МУЭП	X

Коды сбоев при сканировании контактов: 30-3F

Эти коды соответствуют различным сбоям при безопасном определении состояния контактов реле (в т. ч. рельсовых цепей). Коды сбоев при сканировании контактов: 30-3F приведены в таблице 40.

Коды сбоев при сканировании контактов: 30-3F

Таблица 40

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
30	Программа сканирования контактов B обнаружила ошибку	B	При повторном появлении в течение 1 часа – связаться с сервисным центром	X	X	
31	Время измерения истекло в программе сканирования контактов B	B		X	X	
35	Программа управления стрелкой AD18 обнаружила ошибку	B			X	
36	Программа управления стрелкой BD18 обнаружила ошибку	B			X	
38	Программа сканирования контактов A обнаружила ошибку	B		X		
39	Время измерения истекло в программе сканирования контактов A	B		X		
3A	Программой AD99 обнаружена ошибка	B	Сбой в таймере задержки срабатывания контактов (РЦ). При повторном появлении в течение 1 часа связаться с сервисным центром		X	
3B	Программой BD99 обнаружена ошибка	B			X	
3E	Программа активизации безопасных выходов AD61 обнаружила ошибку	C	При повторном появлении в течение 1 часа связаться с сервисным центром			X
3F	Программа активизации безопасных выходов BD61 обнаружила ошибку	C				X

Коды сбоев внутренней накачки: 40-4F

Термин «накачка» здесь обозначает активизацию выхода/выходов интерфейсных модулей (МУОС, МУЭП, МУОР). При «накачке» необходимо подтверждение активизации выхода/выходов каждого внутреннего цикла ОК (~100мс), в противном случае выход/выходы переводятся в безопасное состояние (реле – обесточивается, светофор – перекрывается на запрещающее показание, прекращается вращение двигателя привода стрелки). Эти коды соответствуют сбоям внутренней накачки в объектном контроллере. Однофазная накачка используется для сигнальных ламп и обмоток реле, трехфазная накачка используется для управления двигателем электропривода.

Коды сбоев внутренней накачки: 40-4F приведены в таблице 41.

Таблица 41

Код	Описание	Класс *	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
40	Программа накачки AD06 обнаружила ошибку	B	Данные коды относятся к релейному контроллеру с интерфейсными модулями МУОР. При их повторном появлении в течение 1 часа попробовать заменить модуль МУОР. Если модулей в контроллере несколько, то дефектный модуль выявляется путем замены исправного. В случае неудачи – связаться с сервисным центром			X
41	Сбой/неисправность в адресации схемы накачки (от прогр. AD06)	B				X
42	Программа накачки BD06 обнаружила ошибку	B				X
43	Сбой/неисправность в адресации схемы накачки (от прогр. BD06)	B				X
44	Неправильное проверочное слово от схемы накачки (прогр. AD06)	B				X

45	Неправильное проверочное слово от схемы накачки (прогр. BD06)	B				X
46	Сбой в программе накачки	A	Перезапуск ОК. При многократном появлении в течение 1 часа заменить соответствующий интерфейсный модуль (МУЭП или МУОС)	X	X	
47	Сбой/неисправность в схемах накачки	A	Заменить модуль МУЭП или МУОС	X	X	
48	Перевод стрелки прерван программой CD1711	C	При неоднократном появлении попытаться заменить модуль МУЭП, при неудаче –МПК с ПЗУ. Связаться с сервисным центром		X	
49	Сбой/неисправность в схемах накачки или в энергонезависимой памяти	B	Если код появится дважды от одного контроллера – связаться с сервисным центром	X	X	
* Примечание – Ошибка 48 не приводит к перезапуску ОК						

Коды сбоев/неисправностей от светофорного ОК: 50-5F

Эти коды соответствуют сбоям/неисправностям в сигнальном контроллере и сигнальных цепях. Коды A1-AC показывают выход, на котором произошла неисправность. По коду выхода и принципиальной схеме однозначно определяется лампа (основная или резервная нить) или ССС. Коды сбоев/неисправностей от светофорного ОК: 50-5F приведены в таблице 42.

Коды сбоев/неисправностей от светофорного ОК: 50-5F

Таблица 42

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК
50	Обрыв в цепи лампы (ССС)	A	Проверить/заменить лампу (ССС). Проверить разъем, кабельные соединения, сигнальные трансформаторы, клеммы, предохранители перед модулем МУОС	X
52	Короткое замыкание в цепи лампы (ССС)	A	Проверить/заменить лампу (ССС). Проверить напряжение на лампе (ССС). Проверить/настроить входное напряжение на модуле МУОС. Проверить разъем, кабельные соединения, клеммы,	X

			включение сигнальных трансформаторов	
53	Неисправность схемы измерения тока на модуле МУОС (измерение с выпрямителем)	A	При повторном появлении в течение 1 часа – заменить модуль МУОС	X
54	Неисправность источника опорного напряжения на модуле МУОС	A	При повторном появлении в течение 1 часа – заменить модуль МУОС	X
55	Частота мигания не соответствует норме	C	Проверить питающее напряжение модуля МУОС. При повторном появлении в течение 1 часа – связаться с сервисным центром	X
56	Напряжение не соответствует норме	C	Проверить предохранители. Проверить наличие и параметры питающего напряжения модуля МУОС	X
57	Системная ошибка в сигнальном контроллере	A	За этим кодом следует перезапуск ОК. Аппаратная или программная ошибка. При двукратном и более появлении в течение 1 часа – заменить модуль МУОС	X
58	Неправильный приказ на включение сигнального показания	C	При появлении связаться с сервисным центром. Программная ошибка	X
59	Внутренний тест аппаратуры не проходит	A	Проверить соответствие существующей схемы включения сигнала проектной документации; проверить электрические параметры кабеля (сопротивление изоляции; целостность экрана, заземление экрана только со стороны кросса); В случае сопровождения аларма указанием конкретного выхода (A1 – AC) – заменить модуль МУОС	X
5B	Частота входного напряжения не	A	Проверить входное напряжение модуля МУОС. Возможно появление кода при питании от резервных генераторов (для	X

	соответствует норме		входных светофоров)	
5C	Сбой при контроле целостности холодных нитей ламп	C	Проверить кабели до светофора. При двукратном и более появлении в течение 1 часа – заменить модуль МУОС	X
5D	Обнаружено понижение изоляции кабеля или заземление	B	При повторном появлении в течение 1 часа – проверить изоляцию кабеля до светофора (с монтажом) для всех светофоров, подключенных к данной обмотке сигнального источника питания. Если сопротивление изоляции нормальное, а код появляется снова – заменить модуль МУОС	X
5E	Расхождение прямого и обратного токов	A	За этим кодом следует перезапуск ОК. Проверить изоляцию кабеля до светофора. Особенно следует обратить внимание на сообщение жил идущих с разных модулей МУОС. На станциях с удалённым расположением светофоров от поста ЭЦ аларм может быть вызван токами, наводимыми от светофоров, идущих в одном кабеле с данным светофором. В этом случае необходимо максимально развести жилы от разных светофоров по разным кабелям. Если кабель исправен – при двукратном и более появлении в течение 1 часа – заменить модуль МУОС	X
5F	Ошибка в программе сигнального ОК	A	При двукратном и более появлении в течение 1 часа – связаться с сервисным центром	

Коды ошибок настройки ОК: 90-9F

Эти коды соответствуют ошибкам установки модулей и разъемов. При любой из этих ошибок контроллеры постоянно перезапускаются и не работают нормально.

В крейте ОК неправильно установлены модули и/или переключатели настройки. Необходимо проверить на соответствие проектной документации A1, A2, IND, CRC8 (выполнены переключателями на задней панели крейта ОК). Коды ошибок настройки ОК: 90-9F приведены в таблице 43.

Коды ошибок настройки ОК: 90-9F

Таблица 43

Код	Описание	Класс	Объяснения/возможные действия	Релейный ОК
93	Модуль МПК настроен неправильно BD61	A	Связаться с сервисным центром	X
94	Модуль МПК настроен неправильно AD61	A	Связаться с сервисным центром	X

Коды местонахождения неисправностей: A1-AC

Эти коды всегда сочетаются с кодами сбоев и неисправностей, смотри пункт 1 примера расшифровки этих кодов.

Коды неисправностей светофоров (модуль МУОС)

Код определяет номер выхода на модуле МУОС. Смотри принципиальные схемы светофоров для определения неисправной лампы. Коды местонахождения неисправностей: A1-AC приведены в таблице 44.

Коды местонахождения неисправностей: A1-AC

Таблица 44

Код	Описание (номер выхода)	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигнальный ОК
A1	#1	D	Выход 1 первого модуля МУОС	X
A2	#2	D	Выход 2 первого модуля МУОС	X
A3	#3	D	Выход 3 первого модуля МУОС	X
A4	#4	D	Выход 4 первого модуля МУОС	X
A5	#5	D	Выход 5 первого модуля МУОС	X
A6	#6	D	Выход 6 первого модуля МУОС	X
A7	#7	D	Выход 1 второго модуля МУОС	X
A8	#8	D	Выход 2 второго модуля МУОС	X
A9	#9	D	Выход 3 второго модуля МУОС	X
AA	#10	D	Выход 4 второго модуля МУОС	X
AB	#11	D	Выход 5 второго модуля МУОС	X
AC	#12	D	Выход 6 второго модуля МУОС	X

Коды, выдаваемые при неправильной установке модулей: D2-D7

Эти коды соответствуют различным неисправностям, которые возникают при неправильной установке модулей и/или потери контакта в разъемах (как на задней, так и на передней панели). В случае плохого контакта посылается код неисправности и контроллер перезапускается. Коды, выдаваемые при неправильной установке модулей: D2-D7 приведены в таблице 45.

Коды, выдаваемые при неправильной установке модулей: D2-D7

Таблица 45

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
D2	Ошибка соединения модуля МУОС	A	Уплотнить модуль в разъемах и проверить подсоединение кабеля к модулю. При неудаче попробовать заменить модуль	X		
D5	Ошибка соединения модуля МУЭП	A	Уплотнить модуль в разъемах и проверить подсоединение кабеля к модулю. При неудаче попробовать заменить модуль		X	
D6	Ошибка в проверочном слове модуля (базовый пакет программ)	B	При повторении в течение 1 часа – заменить модуль	X	X	X
D7	Программный сбой	B	Обнаружена ошибка в базовом пакете программ. При повторении в течение 1 часа связаться с сервисным центром	X	X	X

Коды вспомогательной информации: E0-EC, F3-F7

Эти коды соответствуют сбоям запуска и исполнения различных программ, а также несоответствиям в частях A и B программ. В случае частого возникновения этих ошибок посылается код. Коды вспомогательной информации: E0-EC, F3-F7 приведены в таблице 46.

Коды вспомогательной информации: E0-EC, F3-F7

Таблица 46

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия	Сигн. ОК	Стр. ОК	Рел. ОК
E0	Программа управления стрелкой A/B17INIT обнаружила сбой	B	Возможно появление в случае многократного перевода стрелки без перерыва. В случае повторного появления в течении 1 часа – заменить модуль		X	

			МУЭП/связаться с сервисным центром			
E1	ОК перезапущен	D	Нормальное сообщение в процессе перезапуска ОК	X	X	X
E5	Программа управления стрелкой AD17 обнаружила сбой	B	В случае повторного появления в течение 1 часа связаться с сервисным центром		X	
E6	Программа управления стрелкой BD17 обнаружила сбой	B			X	
E7	Перегрузка программы обработки прерываний CD00	B		X	X	
E8	Переполнение стека	B		X		
E9	Тест памяти не проходит (от программы CD09)	B		X	X	X
EA	Неправильная работа программы обработки прерываний CD00	B		X		X
EB	Обнаружена ошибка в базовой программной платформе API	B		X	X	
EC	Обнаружена ошибка в базовой программной платформе (от программы VI2TC)	B		X	X	
F3	Программа AD61 управления выходами обнаружила сбой	C	От релейного контроллера. В случае повторного появления в течение 1 часа связаться с сервисным центром			X
F4	Программа BD61 управления выходами обнаружила сбой	C				X
F5	Сбой при запуске контроллера	C				X
F6	Программа AD62 (подготовки кода состояния) обнаружила сбой	C				X
F7	Программа BD62 (подготовки кода состояния) обнаружила сбой	C				X

Коды сбоев и неисправностей от концентратора информации

Концентратор контролирует линии связи с объектными контроллерами, состояние модулей МКС-МУ и т.д. Коды изменения состояния включаются в специальное поле телеграммы состояния и передаются центральному компьютеру в следующем цикле.

Сообщение о сбое или неисправности состоит из двух байт: yyxx, где yy и xx подробно описаны ниже.

Коды ошибок могут быть разделены на пять классов по убыванию важности.

Класс A – система неработоспособна, необходимо немедленное вмешательство эксплуатационного штата.

Класс B – вмешательство эксплуатационного штата необходимо, но не немедленно.

Класс C – вмешательство эксплуатационного штата не требуется. Информация полезна при текущем обслуживании.

Класс D – информация о работе системы. Для текущего обслуживания и статистики.

Класс E – никакого вмешательства не требуется. Информация для эксплуатационного штата.

Сбои/неисправности аппаратуры концентратора

Эти коды отображают состояние аппаратуры концентратора (т. е. модулей МКС-МУ). Также передаётся контроль состояния предохранителей, контрольные контакты которых подключены к концентратору. Коды сбоев/неисправностей аппаратуры концентратора приведены в таблице 47.

Коды сбоев/неисправностей аппаратуры концентратора

Таблица 47

Код	Описание	Класс	Объяснение/возможные действия
B0xx	Срабатывание предохранителя (-ей)	B/A	Включить автоматические предохранители; заменить плавкий предохранитель. Выяснить причину срабатывания
B1xx	Предохранители в порядке	D	Нормальное состояние
B2xx	Разрешено использование запасного модуля	D	Индикация состояния модулей МКС-МУ в концентраторе. В случае двукратного появления кода B5 в течение 1 часа, заменить модуль МКС-МУ и связаться с сервисным центром
B3xx	Запрещено использование запасного модуля	C	
B4xx	Запасной модуль в порядке	D	
B5xx	Запасной модуль неисправен	C	
B6xx	Переключение с активной на	D	Индикация переключения с активного

	запасной модуль МКС-МУ		модуля на запасную. Взять под наблюдение, при частом повторении связаться с сервисным центром

Описание байта состояния XX:

Бит	7	6	5	3	2	1	0

Бит Активное значение

0, 1 – Позиция модуля на полке (00=pos 3), (00=pos 4), (00=pos 5)

2 – Запасной процессор разрешён – 0

3 – Все предохранители в порядке – 1

4 – Специальный передающий процессор в порядке – 0

5 – Запасной процессор не активен – 1

6 – Запасной процессор не используется – 1

Коды состояния линий связи с ОК

Эти коды соответствуют состояниям линий связи между концентратором и объектными контроллерами. Коды выдаются при перезапуске или отключении/включении ОК. Коды состояния линий связи с ОК приведены в таблице 48.

Коды состояния линий связи с ОК

Таблица 48

Код	Описание	Класс	Объяснения/ возможные действия
C0xx	Состояние линии связи с ОК #0 изменено: активна или не активна	D	
C1xx	Состояние линии связи с ОК #1 изменено: активна или не активна	D	
C2xx	Состояние линии связи с ОК #2 изменено: активна или не активна	D	
C3xx	Состояние линии связи с ОК #3 изменено: активна или не активна	D	
C4xx	Состояние линии связи с ОК #4 изменено: активна или не активна	D	
C5xx	Состояние линии связи с ОК #5 изменено: активна или не активна	D	
C6xx	Состояние линии связи с ОК #6 изменено: активна или не активна	D	
C7xx	Состояние линии связи с ОК #7 изменено: активна или не активна	D	

Описание байта состояния XX:

Бит	7	6	5	3	2	1	0

Бит	Активное значение
0 – ОК #0 подключен и связь установлена	1
1 – ОК #1 подключен и связь установлена	1
2 – ОК #2 подключен и связь установлена	1
3 – ОК #3 подключен и связь установлена	1
4 – ОК #4 подключен и связь установлена	1
5 – ОК #5 подключен и связь установлена	1
6 – ОК #6 подключен и связь установлена	1
7 – ОК #7 подключен и связь установлена	1

В таблице 49 представлены причины возникновения неисправностей и действия по их устранению.

Причины возникновения неисправностей и действия по их устранению

Таблица 49

Код (дес.)	Парам. 1 (строка)	Парам. 2-n	Причина	Действие	Одиночный или повторяющийся аларм
1000	MAC адрес	P2: (строка)	Модуль МКС-МУ перезапущен (выполнена команда «Перезапустить»)	Связаться с отделом сервиса, если не было команды «Перезапустить»	Одиночный
1001	MAC адрес	P2: (число) номер сети значение:1 или 2	DHCP сервер недоступен. Неисправность сети связи	Проверить DHCP сервер. Проверить сеть связи	Одиночный

1002	MAC адрес	-	Принята телеграмма от устройства с неопределенным IP адресом	Проверить настройки IP адресов. Проверить настройку IP адресов для всех устройств в сети. Несовместимые версии ПО в КСС	Одиночный
1003	MAC адрес	-	Идентификатор станции в телеграмме не соответствует значению в файле ccu_data	Сравнить параметр «SITE» в файле ccu_data с проектной документацией	Одиночный
1004	MAC адрес	-	Некорректный идентификатор получателя в принятой телеграмме	Связаться с отделом сервиса. (несовместимые версии ПО в КСС)	Одиночный
1005	MAC адрес	-	Некорректный идентификатор отправителя в принятой телеграмме	Связаться с отделом сервиса. (несовместимые версии ПО в КСС)	Одиночный
1006	MAC адрес	-	Принято неопределенное сообщение	Связаться с отделом сервиса. (несовместимые версии ПО в КСС)	Одиночный
1007	MAC адрес	-	Принята короткая телеграмма	Неисправность сети связи. Проверить настройку MTU для сети (>= 1500)	Одиночный
1008	MAC адрес	-	Некорректная длина принятой телеграммы приказа	Неисправность сети связи. Проверить настройку MTU для сети (>= 1500)	Одиночный

1009	MAC адрес	-	Некорректная длина поля приказа в принятой телеграмме приказа	Связаться с отделом сервиса. (несовместимые версии ПО в КСС)	Одиночный
1010	MAC адрес	-	Некорректная длина принятой телеграммы синхронизации	Связаться с отделом сервиса. (несовместимые версии ПО в КСС)	Одиночный
1011	MAC адрес	-	Некорректная 32 битовая циклическая последовательность	Проверить сеть связи. Возможно выключен модуль МКС-МУ или проблема с каналами DUAL КСС	Одиночный
1012	MAC адрес	-	Использованы разные версии протокола и КСС	Сверить параметр «ProtocolVersion» в файле ccu_data КСС	Повторяющийся
1020	MAC адрес	P2: (число) 0 => откл. 1 => вкл	Состояние DUAL канала 1	Отследить случай. Заменить модуль МКС-МУ. Заменить крейт	Парам.2 = 0 повторяющийся Парам.2 = 1 одиночный
1021	MAC адрес	P2: (число) 0 => откл. 1 => вкл.	Состояние DUAL канала 2	Отследить случай. Заменить модуль МКС-МУ. Заменить крейт	Парам.2 = 0 повторяющийся Парам.2 = 1 одиночный
1022	MAC адрес	P2: (число) 0 => откл. 1 => вкл.	Состояние DUAL модуля МКС-МУ	Определить причину выключения второго модуля МКС-МУ	Одиночный

1023	MAC адрес	-	Разные версии ПО КСС на модулях МКС-МУ	Проверить, что ПО КСС одинаковое на обоих TFTP серверах	Повторяющийся
1030	MAC адрес	P2: (число) 0 => неактивный1 => активный	Внешний аларм 1	Выяснить причину появления внешнего аларма (мониторинг внешнего оборудования, через разъем P4 модуля МПР-МУ)	Парам.2 = 0 одиночный Парам.2 = 1 повторяющийся
1031	MAC адрес	P2: (число) 0 => неактивный1 => активный	Внешний аларм 2	Выяснить причину появления внешнего аларма (мониторинг внешнего оборудования, через разъем P4 модуля МПР-МУ)	Парам.2 = 0 одиночный Парам.2 = 1 повторяющийся
1032	MAC адрес	-	Нажата кнопка «Сброс»	Определить причину нажатия кнопки «Сброс»	Одиночный
1040	MAC адрес	P2: (число) Номер ОК значение:1 => 8	ОК перезапущен	Определить причину перезапуска ОК	Одиночный
1041	MAC адрес	-	ОК не готов получить новую метку времени. (Время между двумя телеграммами приказа < 600ms)	Проверить пропускную способность сети	Одиночный

1042	MAC адрес	P2: (число) время (мсек, умножить на 1.1)	ОК не готов получить новую телеграмму приказ. (Время между двумя телеграммами приказа < 600ms)	Проверить пропускную способность сети	Одиночный
1043	MAC адрес	-	Неправильное значение поля «длина телеграммы» в телеграмме приказа	Связаться с отделом сервиса	Одиночный
1044	MAC адрес	-	Неправильное значение поля «тип телеграммы» в телеграмме приказа	Связаться с отделом сервиса	Одиночный
1046	MAC адрес	-	Нет связи ОК – КСС по протоколу OCLink	Заменить модуль МКС-МУ	Одиночный
1050	MAC адрес	P2: (строка) RAM FLASH	Ошибка ключа 3Des	Если P2 = RAM перезапустите модуль МКС-МУ. Если P2 = FLASH замените модуль МКС-МУ	Повторяющийся пока ошибка не устранена

3.5. Действия эксплуатационного штата при неисправностях питающих устройств УЭП-У-М

Наиболее частым отказом питающей установки является сработавший автоматический выключатель. Индикацию сработавшего автомата можно увидеть в АРМ электромеханика в виде события и аларма «Реле КППП выключено» и «Перегорание предохранителей в питающей установке» либо визуально. На двери шкафа ПВМ-Е при сработавшем автоматическом выключателе загорится красная лампочка «КПП». Наиболее вероятной причиной отказа является перегрузка в линии, которую защищает автомат. Для исключения повторного срабатывания автомата необходимо выяснить причину отказа и принять соответствующие меры для устранения. После повторного

включения автомата, рекомендуется замерить токовыми клещами фактический ток, проходящий по линии. При необходимости, если фактический ток превышает номинал автомата, рекомендуется произвести перераспределение нагрузки с внесением изменений в проектную документацию установленным порядком.

Следующим по частоте отказом является невозможность включения фидера на нагрузку. Индикацию отсутствия или неисправности фидера можно увидеть на АРМ электромеханика в виде аларма «Отсутствие напряжение на фидере. Реле выключено», либо визуально. На двери шкафа ПВМ-Е выводится индикация о наличии и исправности фидеров (желтые светодиоды). При отсутствии индикации исправности фидера следует проверить наличие и уровень напряжения на соответствующем вольтметре щита ПВМ-Е, при необходимости убедиться в наличии напряжения на входных клеммах УВЗФ, включенное состояние вводных автоматов в УВЗФ, а также автоматов ввода питания в ПВМ-Е. При наличии напряжения на фидере и включенном состоянии автоматических выключателей необходимо проверить индикацию на реле контроля напряжения. При наличии индикации о несоответствии уровня напряжения от внешнего источника электропитания следует принять меры к устранению отказа.

При наличии на АРМ события и аларма «Наличие неисправности питающей установки УЭП», а также наличия индикации на двери ПВМ-Е лампы красного цвета – «Авария», необходимо:

проверить исправность преобразователей напряжения U1, U2, U3 по состоянию соответствующих контрольных реле (KU1, KU2, KVб), при необходимости убедиться в наличие напряжения на входе и выходе соответствующего AC/DC преобразователя, при его неисправности заменить;

проверить включенное состояние контакторов КТРЦ1, КТРЦ3, КТРЦ5, КТРЦ7, КАЛС1;

проверить состояние реле KV4.1, KV4.2, KV4.3, КИБ (схемы подключения ШБП в обход УБП и контроль исправности данной схемы). Схема переключения обхода УБП осуществляет непрерывный контроль напряжения на выходе УБП (одного или двух, включенных параллельно по входу и выходу) и в случае отсутствия напряжения по его выходу, при помощи контакторов КМ5 и КМ6, осуществляется отключение выхода УБП от бесперебойной шины и подключение бесперебойной шины к гарантированной шине электропитания;

проверить состояние реле ПКА1, ПКА2 (должны быть отключены). Наиболее вероятной причиной срабатывания реле является отсутствие включение соответствующего контактора КМ1, КМ2 или потеря контакта в его силовой части;

проверить состояние реле УБП1, УБП2, УБП3, УБП4, проверить отсутствие неисправности УБП. Неисправности УБП сводятся к основным состояниям: устройство работает от батареи, устройство работает на байпасе (бесперебойная нагрузка питается от фидера внешнего электроснабжения), устройство бесперебойного питания неисправно. Наиболее вероятной причиной работы УБП от батарей является отсутствие внешних фидеров электроснабжения, необходимо убедиться в их отсутствии и принять меры к их восстановлению. Для выяснения причин неисправности следует определить аларм, по которому произошла неисправность. Алармы и сообщения УБП находятся в журнале событий и отображаются на меню ЖК-дисплея самого УБП. Более подробную информацию по алармам и событиям можно найти в Руководстве по эксплуатации УБП, которое передается в составе документации к питающей установке.

При невозможности устранения неисправности УБП и обеспечения штатной работы УБП необходимо произвести принудительное переключение питания в обход УБП, нажатием кнопки Кн1 «Обход УБП», расположенной на двери ПВМ-Е, либо подачей команды с АРМ ДСП (интерфейсное реле ИБПИ), или включением ручного обхода с помощью рубильников QS7 и QS8 в ПВМ-Е. Убедиться, что питание переключилось на схему обхода питания УБП.

Так же рекомендуется просмотреть элементы шкафа на наличие видимых дефектов или повреждений. При обнаружении неисправного элемента его следует заменить исправным из состава ЗИП ПВМ-Е. При отсутствии видимых неисправностей элементов для восстановления работы ПВМ-Е рекомендуется попеременно заменять узлы системы. Заменяющий элемент или узел должен четко соответствовать заменяемому. Все манипуляции следует делать в строгом соответствии с правилами электробезопасности.

Информационные диаграммы поиска отказов

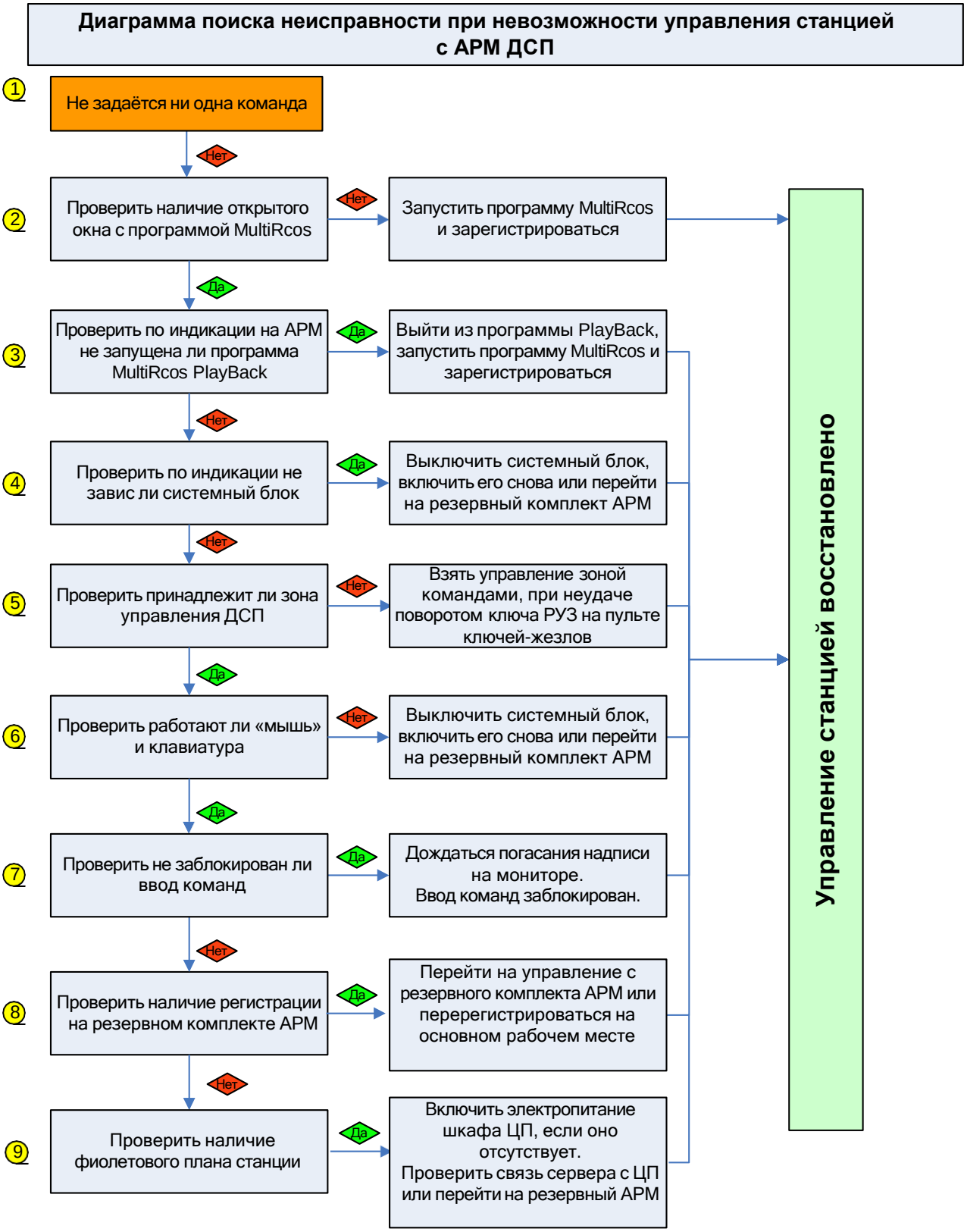


Рисунок 160

Диаграмма поиска неисправности системы Объектных контроллеров МПЦ-ЭЛ
Отказ сигнального объектного контроллера.

Возможные причины неисправности :
- воздействие помех на ОК;
- кратковременное пропадание питания;
- неисправность модуля МПК или МУОС сигнального ОК;
- неисправность задней панели сабрека (полки) ОК;
- повреждение кабеля между ОК и сигналом.

Индикация неисправности :
- сообщение на АРМ о проблемах на проверяемом ОК;
- сообщение на АРМ об отсутствии связи с проверяемым ОК;
- индикация светодиодов на передней панели проверяемого ОК ;
- переключатели автоматических предохранителей установленны в положение "выключенно".

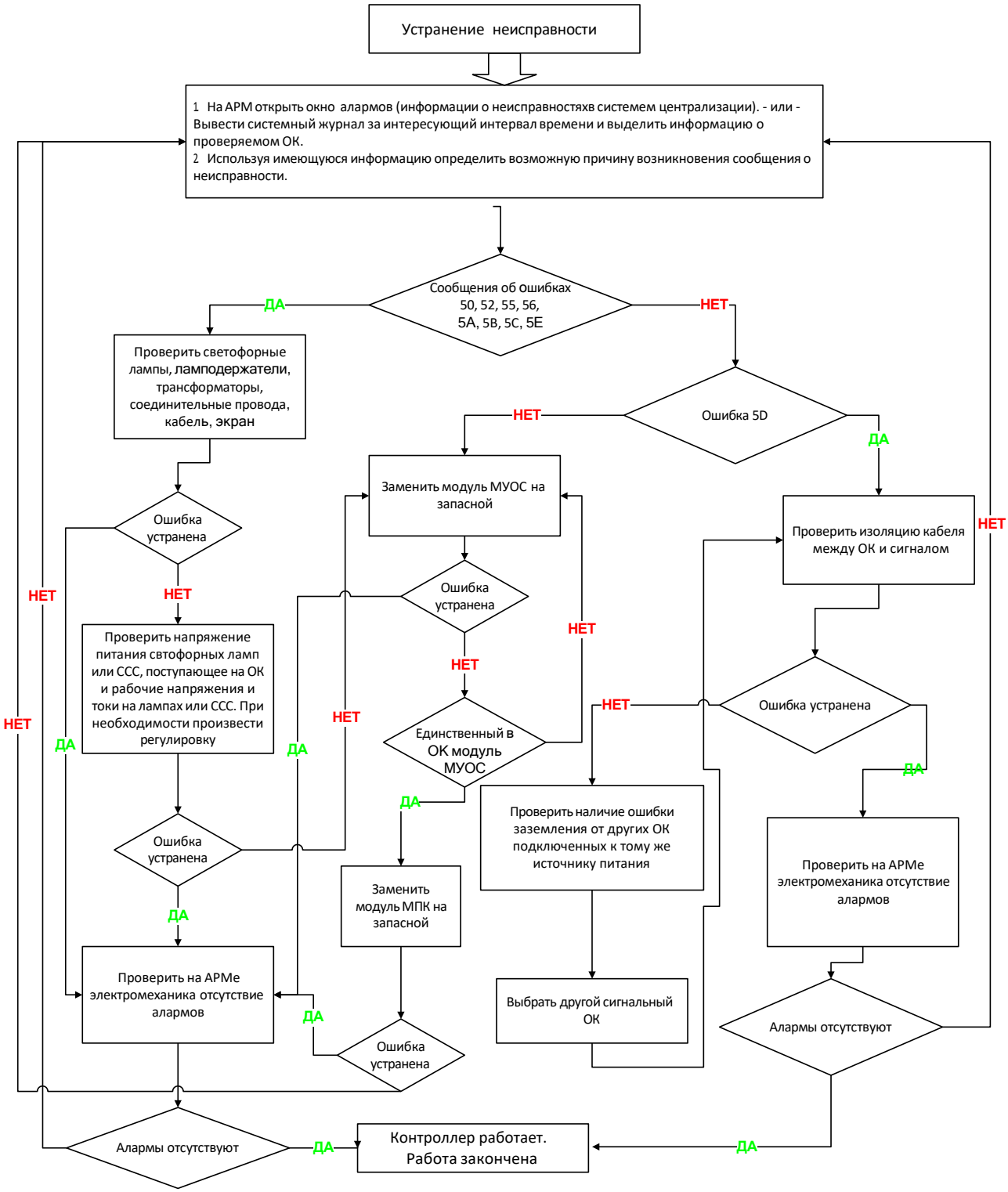


Рисунок 161

Диаграмма поиска неисправности системы Объектных контроллеров МПЦ-ЭЛ
Отказ стрелочного объектного контроллера.

Возможные причины неисправности :
- воздействие помех на ОК;
- кратковременное пропадание питания;
- неисправность модуля МПК или МУЭП стрелочного ОК;
- неисправность задней панели сабрека (полки) ОК;
- повреждение кабеля между ОК и стрелочным приводом.

Индикация неисправности :
- сообщение на АРМ о проблемах на проверяемом ОК;
- сообщение на АРМ об отсутствии связи с проверяемым ОК;
- индикация светодиодов на передней панели проверяемого ОК ;
- переключатели автоматических предохранителей установленны в положение "выключенно".

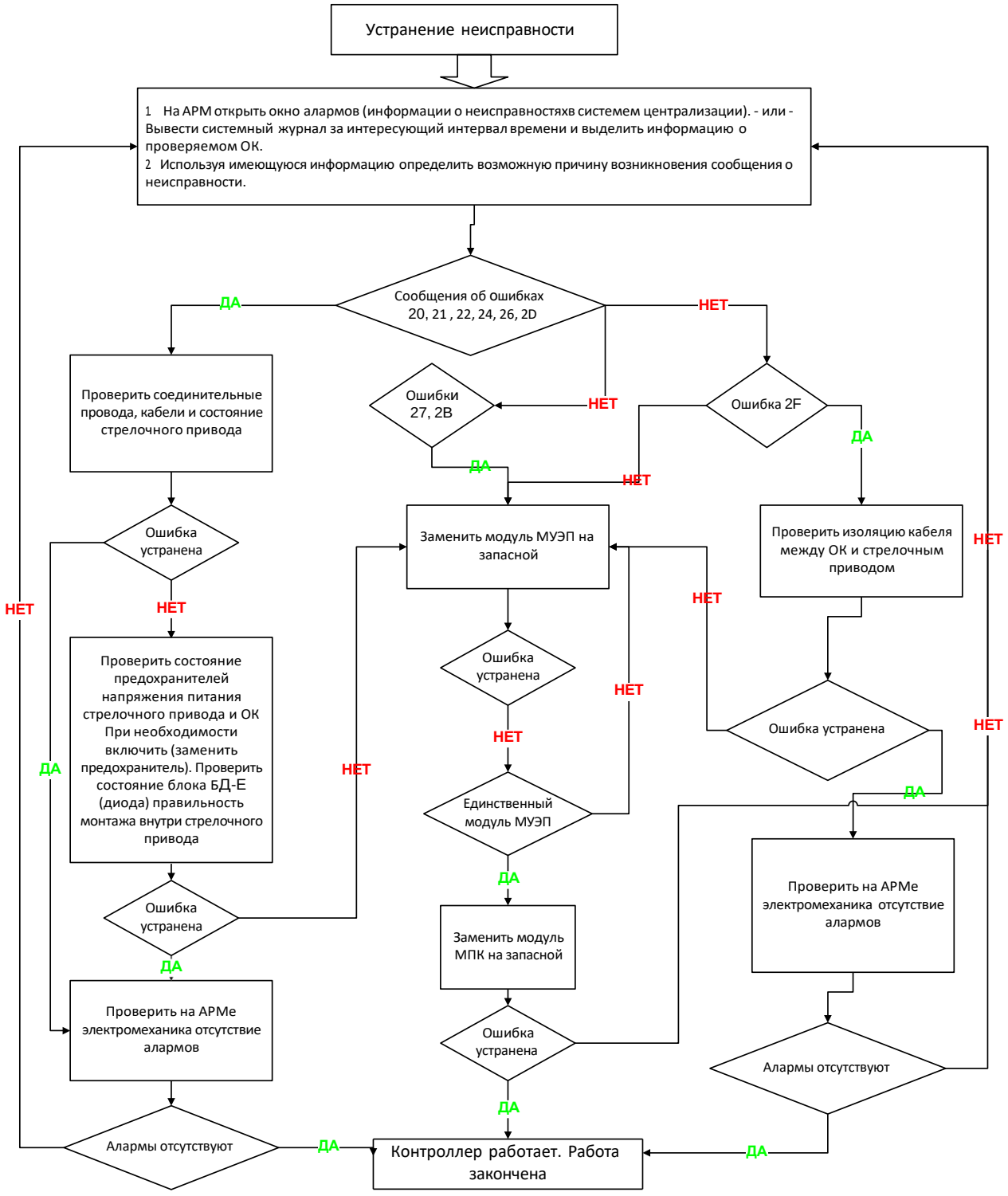


Диаграмма поиска неисправности системы Объектных контроллеров МПЦ-ЭЛ
Отказ релейного объектного контроллера.

Возможные причины неисправности :
- воздействие помех на ОК;
- кратковременное пропадание питания;
- неисправность модуля МПК или МУОР релейного ОК;
- неисправность задней панели сабрека (полки) ОК;
- повреждение кабеля (соединительных проводов) между ОК и контролируемыми реле или контактами.

Индикация неисправности :
- сообщение на АРМ о проблемах на проверяемом ОК;
- сообщение на АРМ об отсутствии связи с проверяемым ОК;
- индикация светодиодов на передней панели проверяемого ОК ;
- переключатели автоматических предохранителей установленны в положение "выключенно".

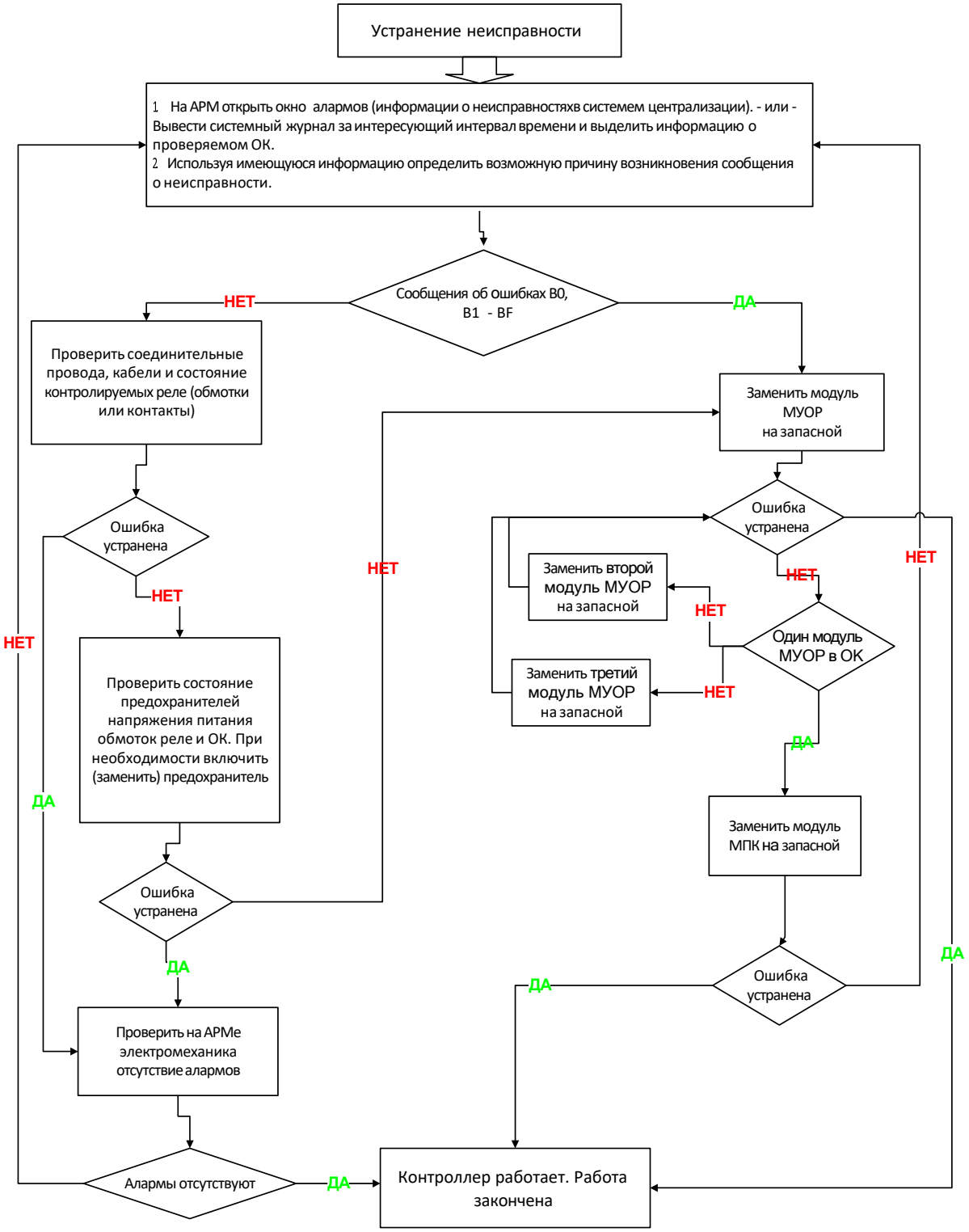


Рисунок 163

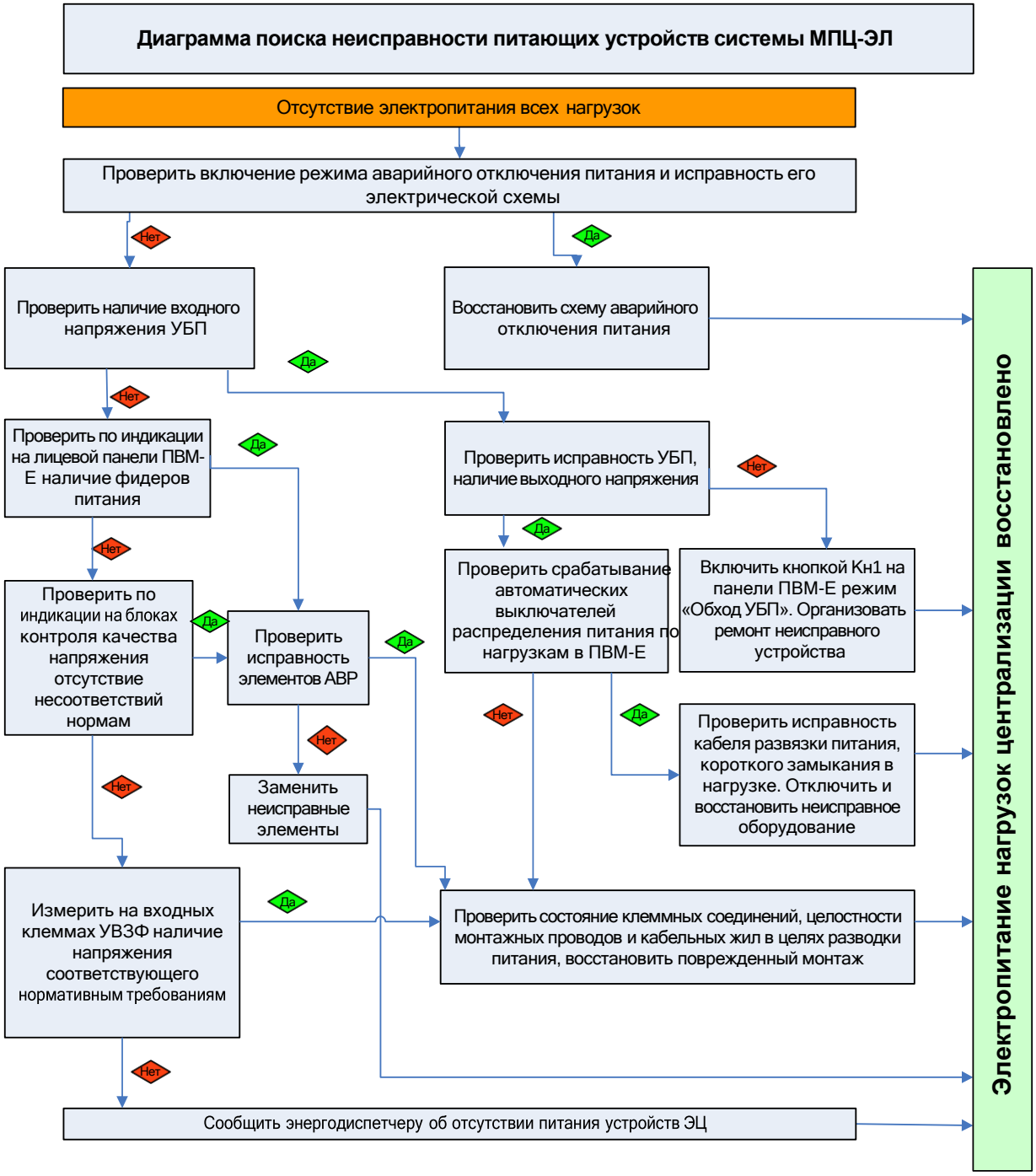

Диаграмма поиска неисправности питающих устройств системы МПЦ-ЭЛ
Отсутствие электропитания всех нагрузок
Проверить включение режима аварийного отключения питания и исправность его электрической схемы
Нет
Да
Проверить наличие входного напряжения УБП
Восстановить схему аварийного отключения питания
Да
Нет
Проверить по индикации на лицевой панели ПВМ-Е наличие фидеров питания
Да
Проверить исправность УБП, наличие выходного напряжения
Нет
Да
Нет
Проверить по индикации на блоках контроля качества напряжения отсутствие несоответствий нормам
Да
Проверить исправность элементов АВР
Да
Проверить срабатывание автоматических выключателей распределения питания по нагрузкам в ПВМ-Е
Включить кнопкой Кн1 на панели ПВМ-Е режим «Обход УБП». Организовать ремонт неисправного устройства
Нет
Нет
Заменить неисправные элементы
Нет
Да
Проверить исправность кабеля развязки питания, короткого замыкания в нагрузке. Отключить и восстановить неисправное оборудование
Измерить на входных клеммах УВЗФ наличие напряжения соответствующего нормативным требованиям
Да
Проверить состояние клеммных соединений, целостности монтажных проводов и кабельных жил в целях разводки питания, восстановить поврежденный монтаж
Нет
Сообщить энергодиспетчеру об отсутствии питания устройств ЭЦ
Электропитание нагрузок централизации восстановлено

Рисунок 164

4. Алгоритм поиска неисправностей в системе микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ-И

4.1. Общие положения

МПЦ-И предназначена для автоматизированного управления напольными объектами – стрелками, светофорами, переездами и т.п. – на железнодорожных станциях с целью организации движения поездов средствами современной микропроцессорной техники.

МПЦ-И является функциональным аналогом релейной электрической централизации (ЭЦ). Кроме этого МПЦ-И наделяется дополнительными функциями, такими как: непрерывное ведение архива текущей поездной ситуации и действий эксплуатационного персонала; возможности вывода на дисплей АРМ ДСП и АРМ ШН дополнительной информации о состоянии объектов управления и контроля; увязки с АСУ верхнего уровня и т.п. Таким образом, МПЦ-И может применяться в качестве нижнего уровня автоматизированной системы управления технологическим процессом.

МПЦ-И применяется на раздельных пунктах любой конфигурации (малые, средние и крупные станции, разъезды, обгонные пункты, путевые посты с путевым развитием), на которых предусматривается маршрутизация поездных и (или) маневровых передвижений со светофорной сигнализацией.

Структурная схема системы МПЦ-И приведена на рисунке 165.

Система микропроцессорной централизации включает в себя следующие функциональные узлы и элементы:

управляющий контроллер централизации УКЦ;

шкаф телекоммуникационный (ШТК);

релейно-контактные устройства;

пульт-табло резервного управления (РУ);

напольные устройства;

автоматизированные рабочие места дежурного по станции (АРМ ДСП) и электромеханика СЦБ (АРМ ШН).

При эксплуатации системы МПЦ-И требуется обязательное применение современной системы гарантированного электропитания, предназначенной для электропитания микроэлектронных или микропроцессорных систем.

В качестве системы гарантированного электропитания может применяться одна из следующих систем:

система гарантированного электропитания микроэлектронных систем (СГП-МС);

устройства электропитания микропроцессорных и релейно-процессорных систем (УЭП-МПК).

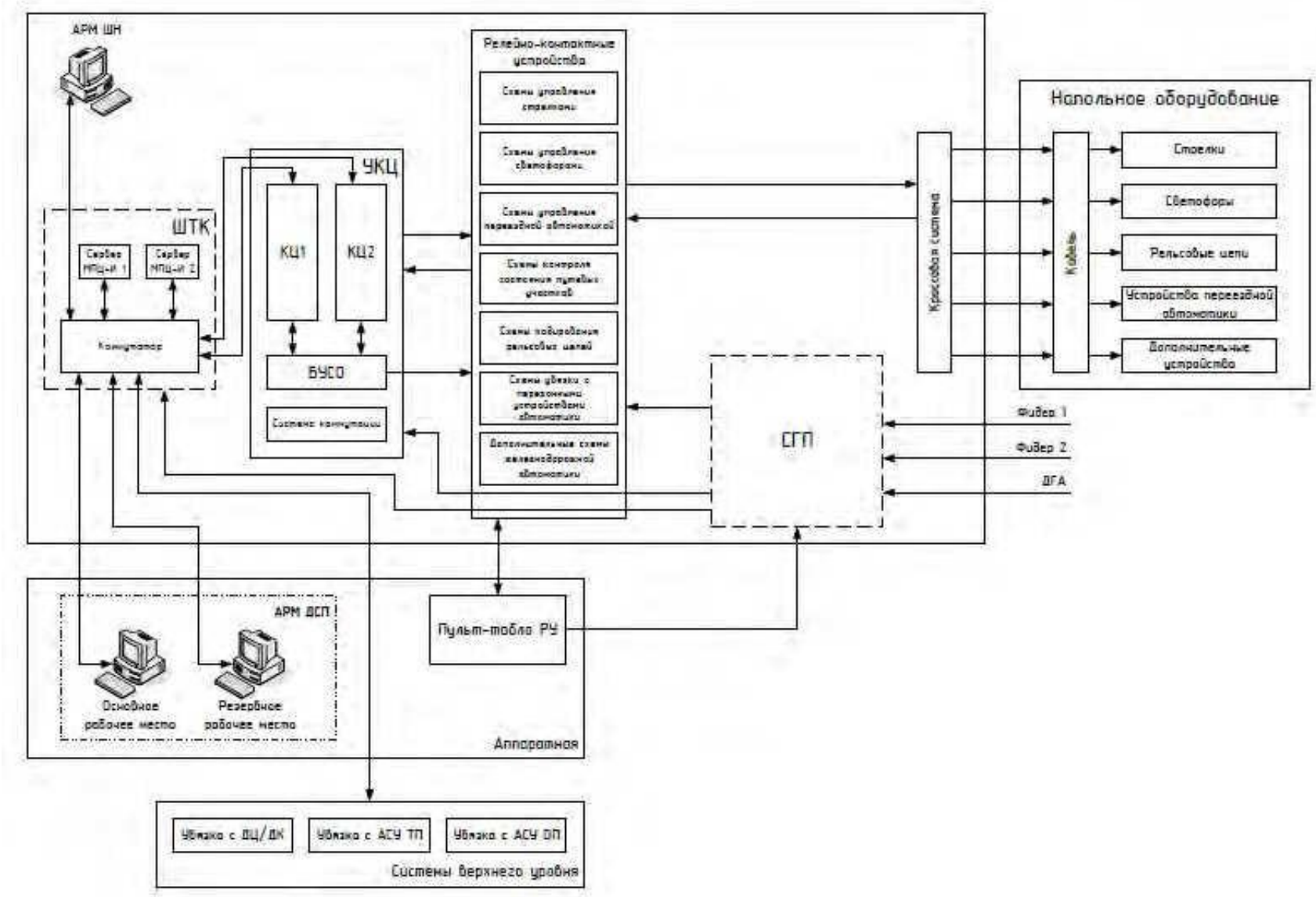


Рисунок 165 – Общая структурная схема МПЦ-И

Система МПЦ-И выполнена в виде конструктивно законченных составных частей.

Управляющий контроллер централизации представляет собой шкаф с установленной в него аппаратурой и монтажом.

Шкаф телекоммуникационный представляет собой шкаф с установленной в него аппаратурой и монтажом.

Релейно-контактные устройства включают в себя: пусковые блоки стрелок, схемы контроля путевых участков, схемы коммутации ламп светофоров, схемы увязки с перегонными устройствами автоматики, схемы управления переездной автоматикой, схемы кодирования рельсовых цепей.

В качестве пульт-табло резервного управления применяются пульты-табло с субблоками на светодиодах ППНБМ-800, ППНБМ-1200 или пульты наклонные ПН-640, ПН-1120 с субблоками на светодиодах.

Напольные устройства, в состав которых входят светофоры, стрелочные электроприводы, переездная сигнализация, автоматические и полуавтоматические шлагбаумы, кабельная сеть и т.п., применяются типовые.

Автоматизированное рабочее место представляет собой стол модульного исполнения с установленной в него аппаратурой и монтажом. Автоматизированные рабочие места выполнены на базе персонального компьютера с одним или несколькими мониторами, клавиатурой, манипулятором типа «мышь». АРМ ДСП состоит из основного и резервного рабочего места.

На основе шкафа телекоммуникационного организуется локальная вычислительная сеть. ШТК построен с реализацией функции «горячего» резерва сетей к УКЦ, АРМ ДСП, АРМ ШН и внешним системам (ДЦ, ДК, АСУ и т.п.).

Все центральные зависимости логики централизации и алгоритмы ее функционирования реализуются на двух контроллерах централизации, параллельно выполняющих одинаковые управляющие программы МПЦ-И, на основе операционной системы реального времени с проверкой исполнения команд в каждом контроллере. Контроллеры централизации оснащены средствами внутренней самодиагностики, что позволяет выявить выход из строя элементов УКЦ или сбой в программе и привести дискретные выходы и контролируемые ими напольные устройства в безопасное состояние. Сравнение управляющих воздействий, формируемых каждым из контроллеров, производится по алгоритму «два из двух» с помощью устройств сопряжения с объектами (УСО). УСО формируют управляющие воздействия на объекты только при условии принятия такого решения двумя контроллерами одновременно.

Управление объектами (пусковые реле стрелок, сигнальные реле) производится посредством устройств сопряжения с объектами – обмотки реле подключаются к выходам УСО.

При формировании контроллерами неравнозначных сигналов на управление объектами с одноименных выходов, устройство сопряжения снимает управляющее воздействие на объект управления.

Непосредственное управление стрелками и светофорами осуществляется типовыми релейными схемами на основе реле первого класса надежности (цепи коммутации ламп светофоров, пусковые блоки стрелок). Релейные схемы используются как элементы коммутации и гальванической развязки с целью удешевления системы при заданном уровне безопасности.

Объектами контроля являются огневые реле, реле контроля положения стрелок, реле контроля путевых участков и прочие. Ввод в КЦ информации о состоянии объектов контроля осуществляется посредством свободных полных контактных тройников реле.

МПЦ-И комплектуется резервируемой системой управления и визуализации на базе компьютеров с клавиатурами и мониторами. В аппаратной устанавливается АРМ ДСП, при этом резервное рабочее место АРМ ДСП всегда находится в горячем резерве.

Для контроля состояния участков пути на станции и прилегающих перегонах могут использоваться любые типы рельсовых цепей или системы контроля свободности участков пути методом счета осей.

Для организации движения поездов на прилегающих к станции перегонах МПЦ-И увязывается с любыми системами интервального регулирования.

Управляющий контроллер централизации и автоматизированные рабочие места подключаются к ШТК, образуя ЛВС МПЦ-И.

При неисправности УКЦ или ШТК, или при одновременной неисправности основного и резервного рабочих мест АРМ ДСП, существует возможность переводить стрелки, открывать пригласительные сигналы, подавать и снимать извещения на переезд путем нажатия соответствующих кнопок, а также отслеживать поездную ситуацию с помощью пульт-табло резервного управления (РУ). Кроме органов прямопроводного управления стрелками и пригласительными сигналами, на пульт-табло РУ размещается индикация положения стрелок и состояния путевых участков.

Резервированный УКЦ применяется для повышения надежности (коэффициента готовности) функционирования системы МПЦ-И.

При использовании резервированного УКЦ система МПЦ-И функционирует в режиме работы «Основное управление». Пульт резервного управления для реализации режима «Резервное управление» не предусматривается.

Для построения резервированного УКЦ применен структурный вид резервирования, при котором в структуру системы введен дополнительный элемент – резервный комплект УКЦ. Применен способ структурного резервирования – однократное общее резервирование со 100 % замещением управляющего вычислительного комплекса. Резервный комплект УКЦ нормально находится в готовом, но ненагруженном резерве, при этом параллельная выработка управляющих решений не производится. Технологическая логика резервного комплекта УКЦ поддерживается в режиме «Резервное управление».

Таким образом, резервированный УКЦ состоит из двух элементов: основного комплекта УКЦ и резервного комплекта УКЦ, в качестве которых применен УКЦ ЭРИО.421457.001. Деление на основной и резервный комплекты УКЦ в системе является условным.

Основной и резервный комплекты УКЦ представляют собой полностью аналогичные УКЦ, выполненные по одинаковой конструкторской и проектной документации, и имеющие одинаковые версии системного и адаптационного программного обеспечения. Отличаются основной и резервный УКЦ только внешними подключениями (собственными тройниками интерфейсных реле) в соответствии с проектными данными.

На систему МПЦ-И предусматривается необходимый комплект ЗИП, позволяющий обеспечить ее работоспособность в течение гарантированного срока эксплуатации.

Состав комплекта ЗИП формируется в соответствии с эксплуатационным документом «Ведомость комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей» на этапе проектирования и поставляется на объект в составе оборудования МПЦ-И.

Для АРМДСП, АРМ ШН и ШТК ЗИП не предусматривается.

4.2. Требования безопасности

Все составные части УКЦ, ШТК, АРМ ДСП, АРМ ШН должны быть подсоединены к контуру защитного заземления.

Все токоведущие части УКЦ, ШТК, АРМ ДСП, АРМ ШН должны быть изолированы.

Все шкафы и модули ПК АРМ ДСП и АРМ ШН должны быть закрыты на ключ, открывать допускается только при проведении технического обслуживания и ремонта.

Ко всем составным частям УКЦ, ШТК, АРМ ДСП, АРМ ШН должен быть обеспечен свободный доступ при проведении технического обслуживания, ремонта и эксплуатации.

При проведении технического обслуживания, установки, ремонта и эксплуатации УКЦ, ШТК, АРМ ДСП, АРМ ШН необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

руководствоваться правилами электробезопасности при работе с электроустановками;

убедиться, что все кабели расположены таким образом, что не могут быть случайно повреждены;

подсоединять и отсоединять МЦП, МПИ и БПС контроллера централизации, а также составные части ПЭВМ АРМ ДСП и АРМ ШН только при отключенном электропитании.

Замена УСО может производиться без отключения электропитания, что позволяет осуществить их замену на ходу без нарушения функционирования системы в целом.

Важно: при замене одного УСО будет нарушено функционирование объектов всей группы УСО, в которую входит заменяемое УСО, поэтому такие работы необходимо производить в свободное от движения поездов время.

Замена функциональных модулей УКЦ может производиться без отключения электропитания.

Важно:

при изъятии одного функционального модуля МФ-01 будет отсутствовать контроль состояния по всем объектам, подключенным к данному модулю;

при изъятии одного функционального модуля МФ-02, МФ-03 будет нарушено функционирование всех объектов, управляемых от данного модуля;

при изъятии функционального модуля МФ-03, формирующего тестовые сигналы ТФ, ТТ, произойдет потеря контроля состояния объектов станции (участки пути, стрелки, светофоры и пр.);

при изъятии функционального модуля МФ-03, формирующего тестовые сигналы для блока устройств сопряжения с объектами БУСО (Test), произойдет блокировка всех групп УСО;

при изъятии одного функционального модуля МФ-14 будет отсутствовать информация по напряжениям, измеряемым данным модулем.

4.3. Действия эксплуатационного штата при неисправностях в системе

Неисправности, время их возникновения и устранения, проведенные работы по их устранению записываются в журнал осмотра.

В случае пропадания контроля состояния объектов (все объекты на мнемосхеме станции АРМ ДСП отображаются красным цветом) либо пропадания связи с УКЦ (все объекты на мнемосхеме станции АРМ ДСП отображаются пурпурным цветом), или при возникновении неисправности

основного и резервного рабочих мест АРМ ДСП дежурному по станции необходимо:

вызвать электромеханика СЦБ, отметив при этом в журнале осмотра причину и время вызова;

путем нажатия кнопки «РУ» с фиксацией на пульте резервного управления (при его наличии) произвести переход в резервный режим управления напольными объектами.

При отказе УКЦ система МПЦ-И перестает выполнять функции электрической централизации в полном объеме. В режиме резервного управления остается возможность управлять переводом стрелок без проверки условий безопасности (кроме свободности стрелочно-путевых участков), открывать пригласительные сигналы на светофорах, подавать и снимать извещение на переезд путем нажатия соответствующих кнопок на пульте резервного управления.

В случае применения Резервированного УКЦ переключение комплектов УКЦ осуществляет ДСП. Переход на резервный (пассивный) комплект УКЦ осуществляется при неисправности основного (активного) комплекта УКЦ, которая определяется ДСП по индикации на мониторе АРМ ДСП. При этом на мониторе АРМ ДСП должна быть индикация исправного состояния резервного комплекта.

При наличии информации о неисправности двух комплектов УКЦ или полном отсутствии информации об их состоянии, действия по переключению не производятся. Обо всех возникающих неисправностях комплектов резервированного УКЦ и (или) схемы переключения ДСП должен оформлять соответствующие записи в журнале ДУ-46 и сообщать электромеханику СЦБ.

ДСП производит переключение на резервный комплект УКЦ только в случае неисправности основного комплекта. Для этого ДСП, убедившись по соответствующей индикации на мониторе АРМ ДСП об исправности резервного комплекта, останавливает поездную и маневровую работу, оформляет запись в журнале ДУ-46 о срыве пломбы с кнопки выключения активного комплекта УКЦ, срывает пломбу и нажимает кнопку выключения на время не менее 3 с.

Далее по индикации состояния основного комплекта на мониторе АРМ ДСП необходимо убедиться в выключении данного комплекта (срабатывании схемы переключения), при этом на мониторах АРМ ДСП будет наблюдаться индикация отсутствия связи между УКЦ и АРМ ДСП по всем объектам контроля. Затем ДСП должен нажать кнопку включения другого комплекта на время не менее 3 с. На АРМ ДСП должны появиться контроль активизации комплекта УКЦ и произойти восстановление связи между УКЦ и АРМ ДСП по всем объектам контроля.

При отказе одного или нескольких каналов в модулях ввода на АРМ ДСП (АРМ ШН) отображается одна из следующих надписей: «отсутствует функциональный модуль»; «незагружен функциональный модуль»; «отказ функционального модуля»; «сбой контроля достоверности ввода/вывода» на красном фоне. При этом сохраняется контроль всех объектов на станции, кроме тех объектов, которые подключены к неисправным каналам.

При появлении на АРМ надписи об отказе функциональных модулей ввода, ДСП необходимо срочно известить об этом электромеханика, зафиксировав время, причину вызова и код неисправности в журнале осмотра.

Отказавшие блоки требуют замены, которая должна производиться в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации системы МПЦ-И. Текущее состояние модулей ввода отражается соответствующей индикацией на самих блоках в шкафу УКЦ.

При отказе одного или нескольких каналов в модулях вывода на АРМ ДСП (АРМ ШН) отображается одна из следующих надписей: «отсутствует функциональный модуль»; «незагружен функциональный модуль»; «отказ функционального модуля»; «сбой контроля достоверности ввода/вывода» на красном фоне. При этом сохраняется возможность управления теми объектами на станции, которые не подключены к неисправным каналам модулей вывода.

При отказе модуля вывода, формирующего тестовые сигналы ТФ, ТТ, произойдет потеря контроля состояния объектов станции (участки пути, стрелки, светофоры и пр.).

При появлении на АРМ надписи об отказе модулей вывода, ДСП необходимо срочно известить об этом электромеханика, зафиксировав время, причину вызова и код неисправности в журнале осмотра.

Отказавшие блоки требуют замены, которая должна производиться в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации системы МПЦ-И. Текущее состояние модулей вывода отражается соответствующей индикацией на самих блоках в шкафу УКЦ.

При обнаружении неисправностей ПЭВМ ДСП должен сделать запись в журнале осмотра и вызвать технический обслуживающий персонал для их устранения.

Возможные проявления: ПЭВМ перестала реагировать на нажатия любых клавиш; вывод времени на экран остановился.

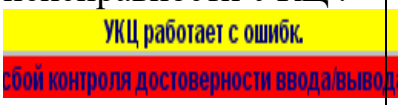
При неисправности основного АРМ ДСП необходимо произвести переход на резервный АРМ ДСП.

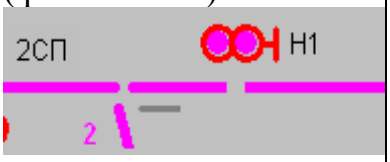
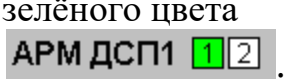
Действия эксплуатационного штата при неисправностях системы МПЦ-И сведены в таблицу 50

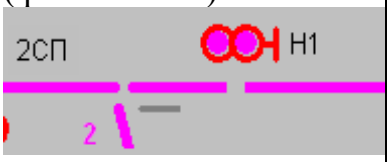
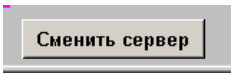
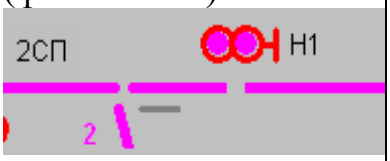
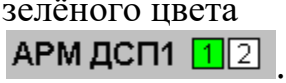
Таблица 50

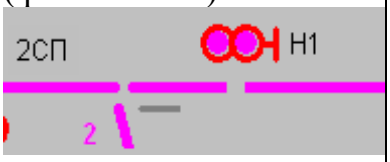
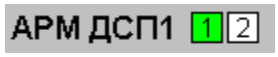
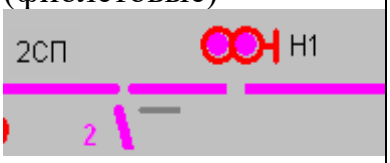
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
1 Не задаются команды с АРМ ДСП, контроль объектов управления присутствует. – На АРМ ДСП (немасштабируемая часть схемы) горит на зелёном фоне надпись ДУ 	Нормальная работа устройств. Станция находится в режиме "Диспетчерское управление"	Заданием команды с АРМ ДСП перевести станцию в режим "КРУ"– ручного управления, при условии выполнения всех необходимых организационных мер, предусмотренных местными инструкциями	
2 Не задаются команды с АРМ ДСП, контроль объектов управления присутствует. – Манипулятор типа "Мышь" не отвечает на воздействия оператора	Не работает манипулятор типа "Мышь"	Перейти на резервный АРМ ДСП	Заменить манипулятор типа "Мышь". Сообщить в сервисный центр

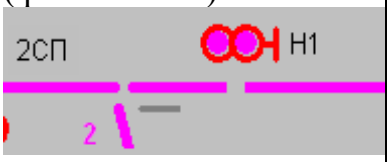
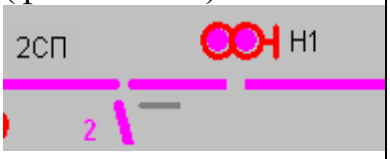
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
3 Не задаются команды с АРМ ДСП, контроль объектов управления присутствует. – После задания команды на АРМ появляется надпись НЕВЕРНО или ВРАЖДЕБНОСТЬ	Команда управления задана неверно или противоречит условиям безопасности	– Прочитать соответствующий раздел в инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ на станции и задать команду управления правильно – Проверить наличие всех необходимых условий для установки маршрута, отсутствие негабаритностей, враждебных маршрутов – Действовать в соответствии с главой 13 ИДП	

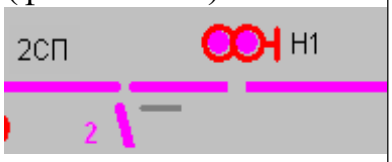
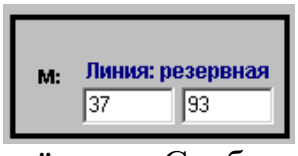
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
4 Не задаются команды с АРМ ДСП, контроль объектов управления присутствует. – На АРМ ДСП в поле "Диагностика" есть сообщения о неисправности УКЦ . 	Есть неисправности в УКЦ	Сообщить ШН, ШЧД	– Выяснить причину возникновения данного диагностическог о сообщения, принять меры для устранения неисправности путем замены плат, модулей и т.п. – В случае исправности аппаратных средств, перезагрузить УКЦ одновременным включением и выключением выключателей на платах БПС обоих КЦ УКЦ. Сообщить в сервисный центр

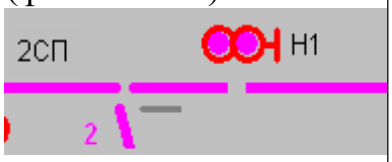
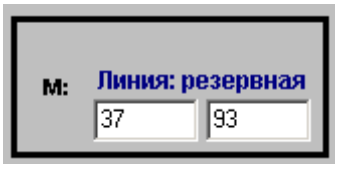
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
5 На схематическом плане станции АРМ ДСП условные графические элементы пурпурные (фиолетовые).  – На АРМ ДСП индикатор статуса одного из серверов зелёного цвета  . Индикатор активности УКЦ (при его наличии) не вращается 	Нарушения связи с УКЦ	Подождать 2-3 минуты появления связи (возможно переключение с основных подсетей на резервные). Сообщить ШН, ШЧД	Подождать 2-3 минуты появления связи (возможно переключение с основных подсетей на резервные). При восстановлении связи проверить исправность основных подсетей связи, устранить неисправности, сообщить в сервисный центр. В случае если связь с УКЦ не восстановилась, действовать по пунктам 6-14

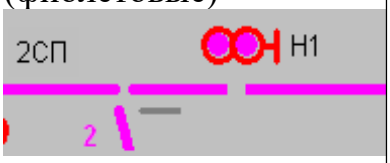
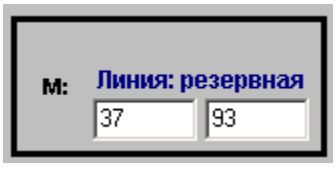
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
6. На схематическом плане станции АРМ ДСП условные графические элементы пурпурные (фиолетовые).  – На АРМ ДСП индикатор статуса одного из серверов зелёного цвета  . Индикатор активности УКЦ (при его наличии) не вращается 	Отказ основного сервера ШТК. Переход на резервный комплект ШТК не произошел	Сообщить ШН, ШЧД, попытаться сменить сервер ШТК нажатием кнопки 	Перейти на резервный сервер ШТК путем перезагрузки или выключения основного сервера
7. На схематическом плане станции АРМ ДСП условные графические элементы пурпурные (фиолетовые).  – На АРМ ДСП индикатор статуса одного из серверов зелёного цвета  . Индикатор активности УКЦ (при его наличии) не вращается 	Неверно подключен монтаж ШТК	Сообщить ШН, ШЧД	Проверить правильность подключения монтажа в шкафу ШТК на соответствие монтажной схеме ШТК. Недостатки устранить

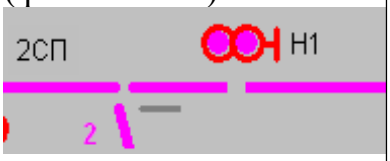
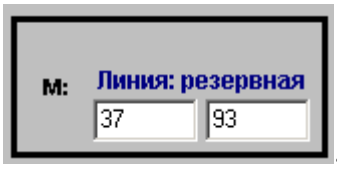
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
8. На схематическом плане станции АРМ ДСП условные графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – На АРМ ДСП индикатор статуса одного из серверов зелёного цвета  Индикатор активности УКЦ (при его наличии) не вращается 	Неисправны порты коммутаторов (возможно при неисправности сразу двух коммутаторов, при правильно подключенном монтаже)	Сообщить ШН, ШЧД	Проверить индикацию коммутаторов №3 и №4 ШТК. В случае индикации неисправности портов обоих коммутаторов (определяется по светодиодам приёма и передачи) – заменить неисправные коммутаторы или переключить монтаж на исправные порты
9. На схематическом плане станции АРМ ДСП условные графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – На АРМ ДСП индикатор статуса одного из серверов зелёного цвета  Индикатор активности УКЦ (при его наличии) не вращается 	Нет электропитания сразу двух коммутаторов или оба коммутатора неисправны	Сообщить ШН, ШЧД	Проверить электропитание коммутаторов №3 и №4 (по зелёному индикатору наличия питания). В случае отсутствия питания - проверить подключение питания к коммутаторам, неисправности устранить. В случае наличия электропитания – заменить неисправные коммутаторы

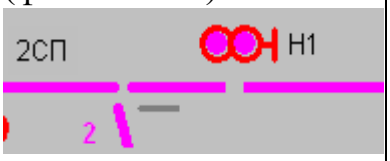
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
10. На схематическом плане станции АРМ ДСП условные графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – На АРМ ДСП индикатор статуса одного из серверов зелёного цвета  Индикатор активности УКЦ (при его наличии) не вращается 	Неисправны кабели от УКЦ до ШТК (возможно только при повреждении сразу основного и резервного кабеля при правильно подключенном монтаже)	Сообщить ШН, ШЧД	Проверить исправность кабелей, заменить неисправные
11. На схематическом плане станции АРМ ДСП условные графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – На АРМ ДСП индикатор статуса одного из серверов зелёного цвета  Индикатор активности УКЦ (при его наличии) не вращается  .	Неисправны оба сетевых порта МЦП на одном или двух КЦ	Сообщить ШН, ШЧД	Перезагрузить УКЦ одновременным включением и выключением выключателей на платах БПС обоих КЦ УКЦ. Если работа не восстановилась – заменить неисправные платы МЦП на запасные, специально подготовленные для каждого КЦ конкретно

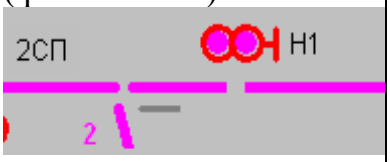
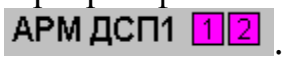
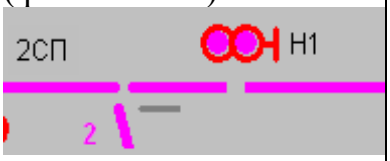
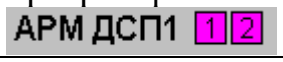
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
12. На схематическом плане станции АРМ ДСП стрелки не имеют контроля положения  , изолированные участки имеют контроль занятости или условные графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы активности УКЦ: первый вращается, а второй не  вращается. На вкладке УКЦ АРМ ШН потеря связи с модулями одного из КЦ. Резкое возрастание количества ошибок и переключений каналов МПИ в  счётчике. Сообщение в поле "Диагностика" –  На АРМ ШН на вкладке УКЦ, на одном из КЦ многочисленные нарушения	Не работает один из контролеров централизации в УКЦ	Сообщить ШН, ШЧД	– Перезагрузить УКЦ одновременным включением и выключением выключателей на платах БПС обоих КЦ УКЦ. – Заменить неисправные модули УКЦ – Сообщить в сервисный центр

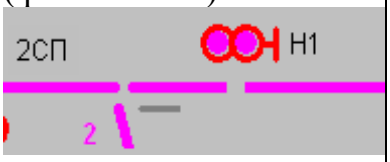
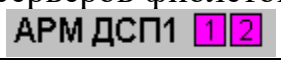
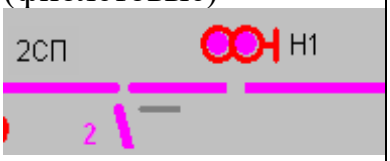
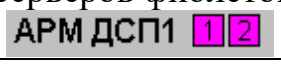
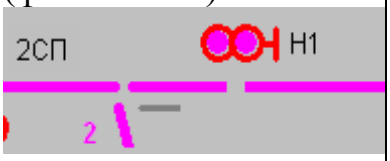
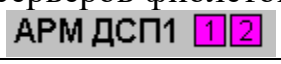
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
13. На схематическом плане станции АРМ ДСП стрелки не имеют контроля положения  изолированные участки имеют контроль занятости или условные графические элементы пурпурные (фиолетовые)   – Индикаторы активности УКЦ: оба вращаются, но не синхронно. На вкладке УКЦ АРМ ШН нарушения в модулях. Резкое возрастание количества сбоев, ошибок и переключений каналов МПИ в счётчике  . Сообщение в поле "Диагностика"  На АРМ ШН на вкладке УКЦ, на одном из КЦ многочисленные нарушения и потери связи	Потеря связи между КЦ одного УКЦ	Сообщить ШН, ШЧД	– Перезагрузить УКЦ одновременным включением и выключением выключателей на платах БПС обоих КЦ УКЦ – Заменить неисправные модули МПИ. – Сообщить в сервисный центр

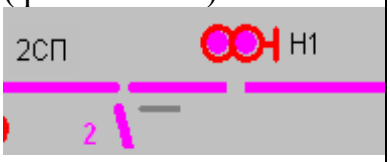
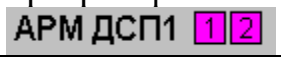
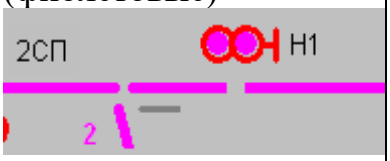
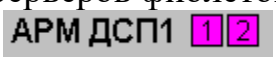
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
14. На схематическом плане станции АРМ ДСП стрелки не имеют контроля положения  изолированные участки имеют контроль занятости или условные графические элементы пурпурные (фиолетовые)   – Индикаторы активности УКЦ: оба вращаются, но не синхронно. На вкладке УКЦ АРМ ШН нарушения в модулях. Резкое возрастание количества сбоев, ошибок и переключений каналов МПИ в счётчике  Сообщение в поле "Диагностика"  На АРМ ШН на вкладке УКЦ, на одном из КЦ многочисленные нарушения 	Нарушение связи между КЦ одного УКЦ	Сообщить ШН, ШЧД	– Перезагрузить УКЦ одновременным включением и выключением выключателей на платах БПС обоих КЦ УКЦ – Устранить воздействие помехи на каналы связи МПИ – Сообщить в сервисный центр

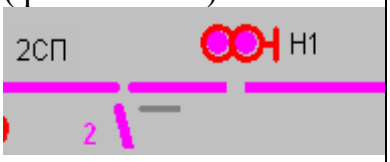
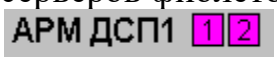
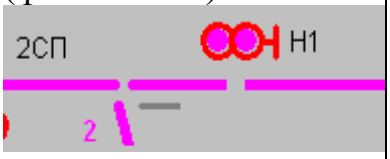
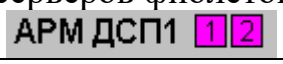
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
15. На схематическом плане станции АРМ ДСП стрелки не имеют контроля положения  изолированные участки имеют контроль занятости или условные графические элементы пурпурные (фиолетовые)   – Индикаторы активности УКЦ: оба вращаются, но не синхронно. На вкладке УКЦ АРМ ШН нарушения в модулях. Резкое возрастание количества сбоев, ошибок и переключений каналов МПИ в счётчике  . Сообщение в поле "Диагностика"  На АРМ ШН на вкладке УКЦ, на одном из КЦ многочисленные нарушения 	Не синхронная работа КЦ в УКЦ	Сообщить ШН, ШЧД	– Перезагрузить УКЦ одновременным включением и выключением выключателей на платах БПС обоих КЦ УКЦ – Сообщить в сервисный центр

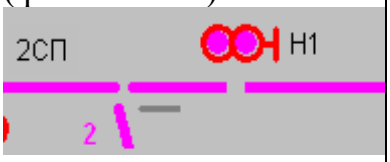
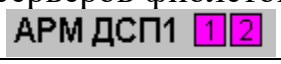
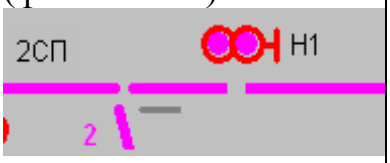
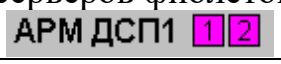
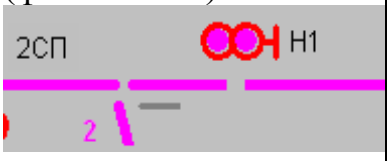
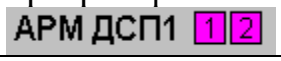
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
16. На схематическом плане станции АРМ ДСП стрелки не имеют контроля положения  изолированные участки имеют контроль занятости или условные графические элементы пурпурные (фиолетовые)  . – На АРМ ДСП индикатор статуса одного из серверов зелёного цвета  . На АРМ ДСП в поле «Диагностика» есть сообщение об неисправности УКЦ 	Неисправен УКЦ	Сообщить ШН, ШЧД	– Проверить индикацию на платах УКЦ (отсутствие постоянно горящих красных светодиодов). Проверить состояние модулей и плат УКЦ на вкладках "УКЦ" АРМ ШН. Заменить неисправную плату, модуль – на запасной – Перезагрузить УКЦ выключением выключателей на платах БПС двух КЦ и одновременным (синхронным) включением выключателей –Сообщить в сервисный центр

Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
17. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые  .	Неисправны сразу оба сервера или нет электропитания ШТК	Сообщить ШН, ШЧД	– Проверить индикацию на серверах: включен, выключен, обращение к жёсткому диску –Перезагрузить сервера – Обратиться в сервисный центр для замены неисправного сервера. Разобраться с причинами отсутствия электропитания ШТК, восстановить электропитание
18. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые 	Неисправен активный сервер ШТК и не произошло автоматическое переключение на резервный сервер	Сообщить ШН, ШЧД	– Выключить неисправный сервер (выключение питания кнопкой) или перезагрузить оба сервера в ШТК – Сообщить в сервисный центр

Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
19. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые 	Неисправны сразу оба сетевых кабеля от АРМ ДСП до ШТК	Перейти на резервный АРМ ДСП. Сообщить ШН, ШЧД	– Восстановить кабели – Сообщить в сервисный центр
20. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые 	Автоматическое переключение серверов с активного на резервный	Работа АРМ ДСП восстановится через 1-2 минуты автоматически. Сообщить ШН	– Проверить состояние серверов ШТК. Сообщить в сервисный центр
21. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые 	Автоматическое переключение сетевых плат с основной LAN1 на резервную LAN2 на АРМ ДСП	Работа АРМ ДСП восстановится через 1-2 минуты автоматически. Сообщить ШН	Проверить работу LAN1. Ссообщить в сервисный центр

Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
22. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые 	Неправильно подключен монтаж в шкафу ШТК или неправильно подключены кабели к АРМ ДСП	Перейти на резервный АРМ ДСП. Сообщить ШН, ШЧД	Проверить подключение кабелей в ШТК и подключение их к АРМ ДСП на соответствие монтажным схемам. Недостатки устранить
23. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые 	Неисправны порты сразу двух коммутаторов №1 и №2	Перейти на резервный АРМ ДСП. Сообщить ШН, ШЧД	Проверить индикацию коммутаторов №1 и №2 ШТК. В случае индикации неисправности портов обоих коммутаторов (определяется по светодиодам приёма и передачи) – заменить неисправные коммутаторы или переключить монтаж на исправные порты – Сообщить в сервисный центр

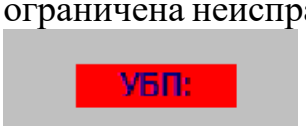
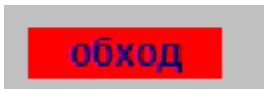
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
24. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые 	Нет электропитания сразу двух коммутаторов или оба коммутатора №1, №2 неисправны.	Сообщить ШН, ШЧД.	Проверить электропитание коммутаторов №1 и №2 (по зелёной лампочке наличия питания) в случае отсутствия питания проверить подключение питания к коммутаторам, неисправности устранить. В случае наличия электропитания - заменить неисправные коммутаторы. – сообщить в сервисный центр
25. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые 	Неисправны сразу оба коммутатора №1 и №2	Сообщить ШН, ШЧД	– Заменить неисправные коммутаторы. – сообщить в сервисный центр

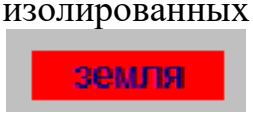
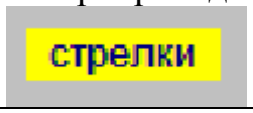
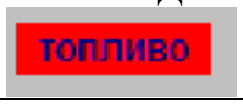
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
26. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые 	Неисправны сразу два входа сетевого фильтра грозозащиты ШТК для ДСП LAN1и LAN2	Перейти на резервный АРМ ДСП. Сообщить ШН, ШЧД	– Переключить кабели на свободные и исправные входы сетевого фильтра грозозащиты. – Заменить сетевой фильтр грозозащиты. – Сообщить в сервисный центр
27. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые 	Неисправны сразу 2 сетевые платы АРМ ДСП	Перейти на резервный АРМ ДСП. Сообщить ШН, ШЧД	Сообщить в сервисный центр
28. На схематическом плане станции АРМ ДСП условно графические элементы пурпурные (фиолетовые)  – Индикаторы статуса серверов фиолетовые 	Неисправны сетевые платы или сетевые кабели LAN1 сразу обоих серверов ШТК	Сообщить ШН, ШЧД	– Сообщить в сервисный центр. – Заменить неисправные сетевые платы серверов ШТК. – Заменить неисправные кабели

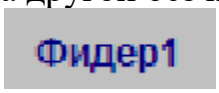
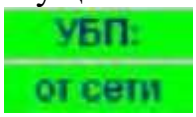
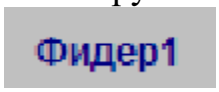
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
29. Отсутствует управление объектами – На АРМ в поле "Диагностика" сообщение  На вкладке УКЦ АРМ ШН неисправностей нет (на станциях с УСО-БР-02) или индикация красным цветом модуля "блокировка" и нарушения модуля (на станциях с УСО-БР-03)	Неисправно УСО	Сообщить ШН, ШЧД	Проверить индикацию на УСО-БР. Неисправную плату заменить. Для станций с УСО-БР-03 произвести разблокировку УСО. Сообщить в сервисный центр

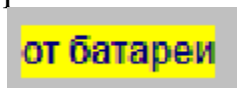
4.4. Действия эксплуатационного штата при неисправностях питающих устройств СГП-МС

Таблица 51

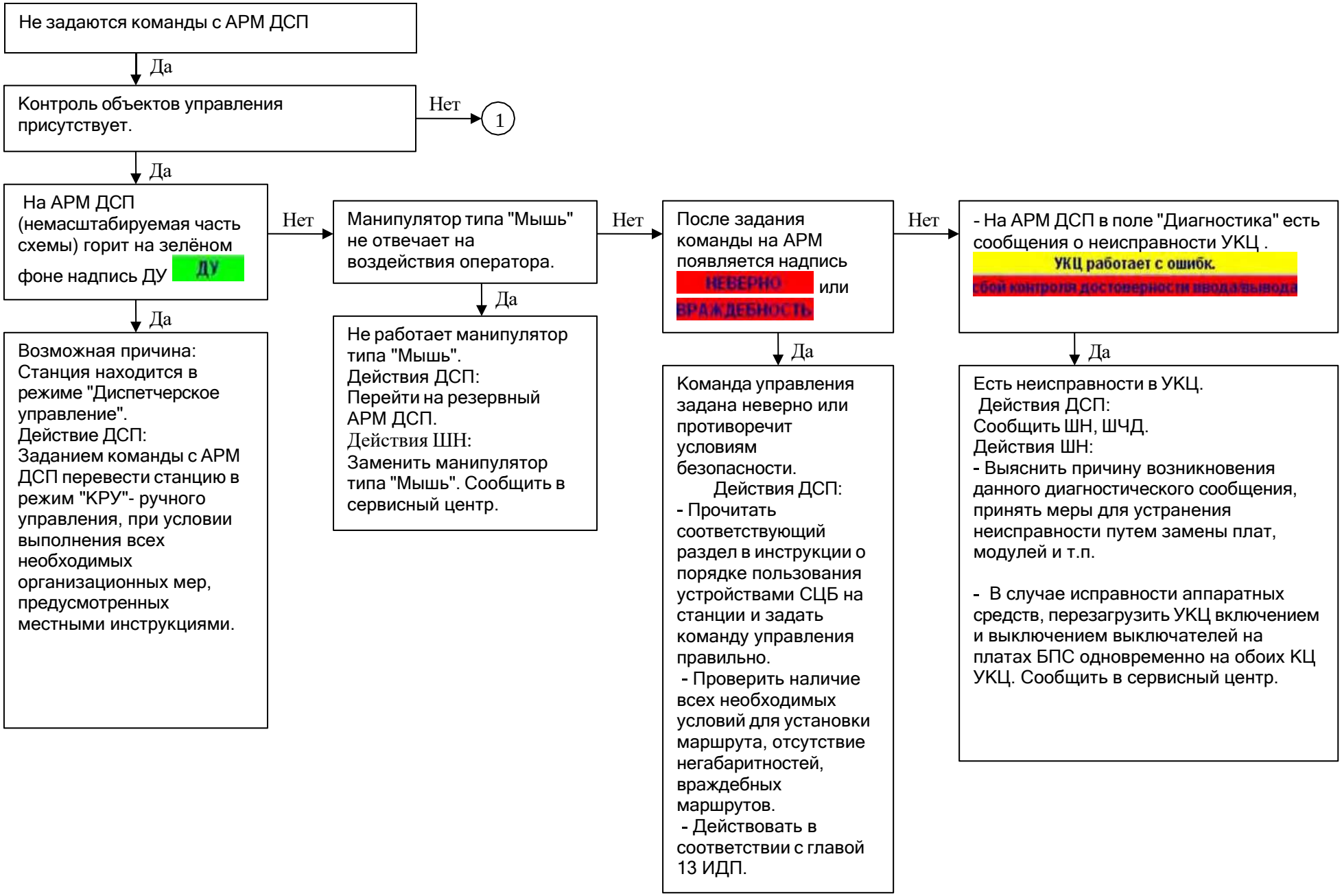
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
1. На вкладке «электропитание» индикация: «Неисправность вводных устройств» 	Есть неисправности вводных устройств электропитания	Сообщить ШН, ШЧД	–Установить причины неисправности в работе вводных устройств электропитания
2. На вкладке «электропитание» индикация: «Работа устройств УБП ограничена неисправностями» 	Есть неисправности в работе УБП	Сообщить ШН, ШЧД	–По индикации на УБП выявить причины неполадок в работе УБП –Сообщить в сервисный центр обслуживания УБП
3. На вкладке «электропитание» индикация: «Включен режим обхода УБП» 	– Неполадки в работе инвертера УБП – Перегрузка УБП – Короткое замыкание на выходе УБП	Если индикация длительно не исчезает или часто появляется и исчезает сообщить ШН, ШЧД	–По индикации на УБП выявить причины неполадок в работе УБП –Установить причину перегрузки УБП или короткого замыкания
4. На вкладке «электропитание» индикация разряженной батареи 	Батарея разряжена	Сообщить ШН, ШЧД.	Установить причину отсутствия сетевого электроснабжения.
5. На вкладке «электропитание» индикация: «работа системы гарантированного электропитания ограничена неисправностями»	–Выключение одного из автоматических выключателей –Неисправен блок-контакт, подключенны	Сообщить ШН, ШЧД	–Установить причину выключения АВ, после устранения причины включить автоматический

Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
 На двери шкафа ШВР или ШТ горит красный светодиод «Неисправность»	й к АВ –Неисправен один из источников вторичного напряжения 24В/5В		выключатель (при необходимости заменить автомат) –Заменить неисправный блок-контакт –Заменить неисправный источник вторичного электропитания.
6. На вкладке «Электропитание» индикация наличия заземляющих цепей в изолированных источниках  электропитания. На двери шкафа ШВР горит красный светодиод «СЗ»	Снижение изоляции цепей нагрузок, подключенных к СЗМ	Сообщить ШН, ШЧД	Определить причину утечки тока на землю
7. На вкладке «Электропитание» индикация: «Неисправность резервируемых источников электропитания стрелочных электроприводов». 	Неисправность резервируемых источников электропитания стрелочных электроприводов	Сообщить ШН, ШЧД	–Заменить неисправный источник питания
8. На вкладке «Электропитание» индикация: «Топливо ДГА на исходе» 	Топливо ДГА на исходе	Сообщить ШН, ШЧД	Пополнить топливные баки ДГА топливом
9. На вкладке «Электропитание» индикация неисправности фидера  На двери шкафа ШВР горит индикатор «ФК1» или «ФК2»	– Отсутствует напряжение в Фидере 1 или Фидере 2 – Неисправно реле напряжения РН1 или РН2	Сообщить ЭЧЦЭ, ШЧД, ШН	–Установить причину отсутствия напряжения. – Заменить неисправное реле
10. На вкладке	–	Сообщить	– Установить

Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
«Электропитание» оба фидера без нагрузки  . Электропитание станции осуществляется от батареи  На двери шкафа ШВР не горят оба светодиода «ФБ1», «ФБ2»	Непропускание вспомогательных контактов АВР или контактора	ШН, ШЧД	причину непропускания напряжения контактами АВР и контактора. Устранить неисправность
11. На вкладке «Электропитание» один фидер под нагрузкой,  а другой без нагрузки  электропитание станции осуществляется от сети  На двери шкафа ШВР не горят оба светодиода «ФБ1», «ФБ2»	- Неисправность самих светодиодов		–Заменить неисправный светодиод
12. На вкладке «Электропитание» оба фидера без нагрузки  Присутствуют неисправности УСО  На двери шкафа ШВР не горят оба светодиода «ФБ1», «ФБ2».	– Отсутствие напряжения 24В	Сообщить ШН, ШЧД	–Установить причину отсутствия напряжения 24В. Устранить неисправность
13. На двери шкафа ШВР не горит ни один из светодиодо	Неисправна цепь питания светодиодов при условии наличия всех напряжений, которые		Устранить неисправность в цепи питания светодиодов

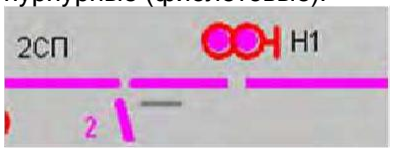
Внешние признаки для ДСП	Возможная причина	Действия ДСП	Действия ШН
	формируются в ШВР		
14. На вкладке «Электропитание» индикация: «Неисправность резервируемых источников электропитания релейных устройств»  Не горит красный светодиод, расположенный на корпусе источника питания 24В/5В	Неисправен источник питания	Сообщить ШН, ШЧД	Заменить неисправный источник вторичного электропитания
15. Красный светодиод в корпусе датчика импульсов не горит или горит ровным светом	Неисправность датчика импульсов		Заменить датчик импульсов
16. На вкладке «Электропитание» индикация работы УБП от батареи 	Электроснабжение в сети нарушено, оборудование нагрузки работает от батареи	Сообщить ЭЧЦЭ, ШЧД	Установить причину отсутствия сетевого электроснабжения
17. Неравномерный повышенный шум трансформатора	– Ослабление крепления трансформатора или его отдельных деталей –Нарушение режима питания и нагрузки трансформатора		–Закрепить трансформатор и его отдельные части –Установить причину перегрузки
18. Возрастание тока в трансформаторе	Межвитковое замыкание в обмотках трансформатора		Заменить неисправный трансформатор

4.5. Диаграмма поиска отказов в микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ-И



1

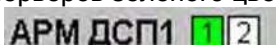
На схематическом плане станции АРМ ДСП условные графические элементы пурпурные (фиолетовые).



Нет → 3

Да

На АРМ ДСП индикатор статуса одного из серверов зелёного цвета



Нет → 2

Да

Индикаторы активности УКЦ (при его наличии) оба не вращаются



Нет → 5

Да

Нарушение связи между УКЦ и сервером

Возможная причина:
Неисправны оба сетевых порта МЦП на одном или двух КЦ.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
Перезагрузить УКЦ включением и выключением выключателей на платах БПС одновременно на обоих КЦ УКЦ. Если работа не восстановилась - заменить неисправные платы МЦП на запасные, специально подготовленные для каждого КЦ конкретно.

Возможная причина:
Переключение с основных подсетей связи на резервные.
Действие ДСП:
Подождать 2-3 минуты до появления связи.
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
Подождать 2-3 минуты до появления связи.
При восстановлении связи проверить исправность основных подсетей связи, устранить неисправности, сообщить в сервисный центр.

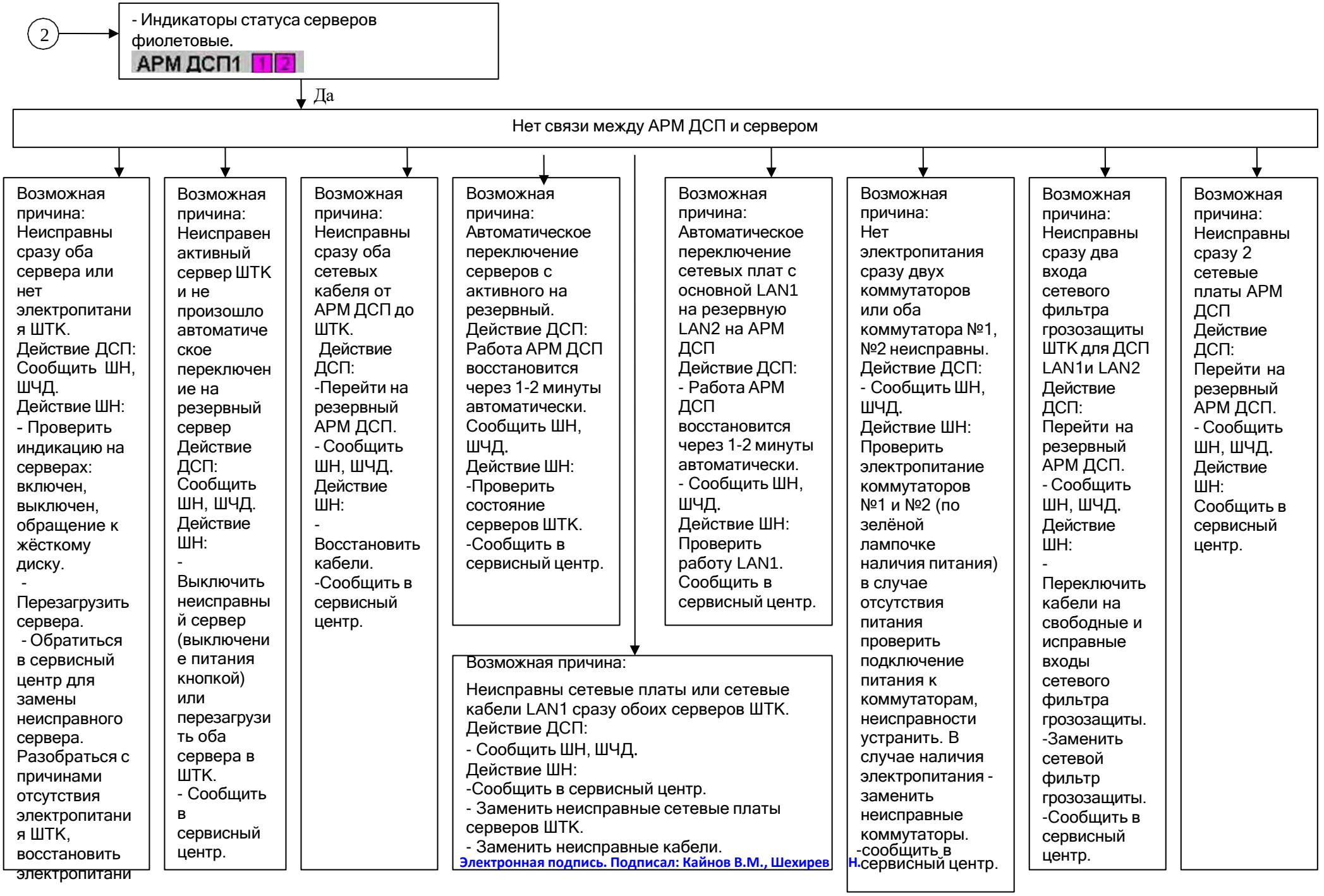
Возможная причина:
Частичный отказ основного сервера ШТК, переход на резервный сервер не произошёл.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
Перейти на резервный сервер ШТК путем перезагрузки или выключения основного сервера.

Возможная причина:
Неисправны порты коммутатора, переход на резервный сервер не произошёл.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Переключить сервер с активного на резервный.
- Проверить индикацию коммутаторов №3 и №4 ШТК. В случае индикации неисправности портов обоих коммутаторов (определяется по светодиодам приёма и передачи) - заменить неисправные коммутаторы или переключить монтаж на исправные порты.

Возможная причина:
Нет электропитания коммутатора (переключение на резервный сервер не произошло) или оба коммутатора неисправны.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
-Переключить активный сервер на резервный.
- Проверить электропитание коммутаторов №3 и №4 (по зелёной лампочке наличия питания). В случае отсутствия питания - проверить подключение питания к коммутаторам, неисправности устранить. В случае наличия электропитания - заменить неисправные коммутаторы.

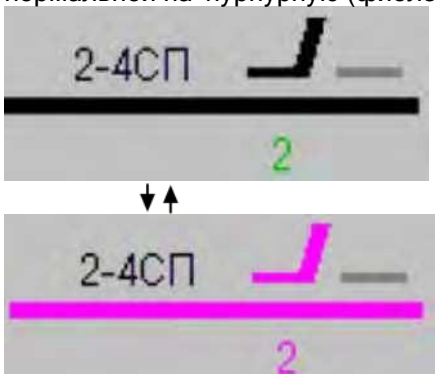
Возможная причина:
Неисправны кабели от УКЦ до ШТК, переход на резервную подсеть не произошёл.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Проверить исправность кабелей, заменить неисправные.
- Сообщить в сервисный центр.

Возможная причина:
Неисправен кабель LAN2 от коммутатора до системного блока активного сервера ШТК.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Проверить кабель LAN2 от коммутатора до системного блока сервера ШТК.
- Переключить активный сервер ШТК на резервный.
- Неисправный кабель заменить.



Электронная подпись. Подписал: Кайнов В.М., Шехирев Н.

На схематическом плане станции АРМ ДСП условные графические элементы ритмично меняют индикацию с нормальной на пурпурную (фиолетовую) и обратно.



3 → Нет → 4

Да

Потеря связи между первым и вторым сервером ШТК

Возможная причина:
Неисправен кабель между коммутатором №1 и коммутатором №2.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Выключить неактивный сервер ШТК кнопкой выключения питания.
-Проверить разъёмы и целостность кабеля между коммутаторами.
- Неисправный кабель заменить

Возможная причина:
Частичный отказ резервного сервера ШТК (неисправна сетевая плата LAN1 и т.п.).
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Выключить неактивный сервер ШТК кнопкой выключения питания.
- Сообщить в сервисный центр.

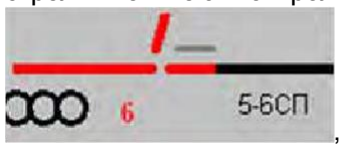
Возможная причина:
Неисправны порты коммутатора (подключенного к LAN1 не активного сервера)
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Выключить не активный сервер ШТК кнопкой выключения питания.
- Проверить индикацию коммутаторов №1 и №2 ШТК. В случае индикации неисправности портов обоих коммутаторов (определяется по светодиодам приёма и передачи) - заменить неисправные коммутаторы или переключить монтаж на исправные порты.

Возможная причина:
Нет электропитания коммутатора (подключенного к LAN1 не активного сервера) или коммутатор не исправен.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Выключить не активный сервер ШТК кнопкой выключения питания.
- Проверить электропитание коммутаторов №1 и №2 (по зелёной лампочке наличия питания). В случае отсутствия питания - проверить подключение питания к коммутаторам, неисправности устранить. В случае наличия электропитания - заменить неисправные коммутаторы.

Возможная причина:
Неисправен кабель LAN1 от коммутатора до системного блока не активного сервера ШТК.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Выключить не активный сервер ШТК кнопкой выключения питания.
- Проверить кабель и разъёмы LAN1 от коммутатора до системного блока не активного сервера ШТК.
- Неисправный кабель заменить.

4

На схематическом плане станции АРМ ДСП стрелки не имеют контроля положения



, изолированные участки имеют контроль занятости

Да

На АРМ ДСП индикатор статуса одного из серверов зелёного цвета



Да

- Индикаторы активности УКЦ: первый вращается, а второй не



вращается. На вкладке УКЦ АРМ ШН потеря связи с модулями одного из КЦ. Резкое возрастание количества ошибок и переключений каналов МПИ в счётчике



. Сообщение в поле "Диагностика" -



На АРМ ШН на вкладке УКЦ, на одном из КЦ многочисленные нарушения





или потери связи



.

Да

Возможная причина:
Не работает один из контролеров централизации в УКЦ.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Перезагрузить УКЦ включением и выключением выключателей на платах БПС одновременно на обоих КЦ УКЦ.
- Заменить неисправные модули УКЦ.
- Сообщить в сервисный центр.

Возможная причина:
Потеря связи между КЦ одного УКЦ.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Перезагрузить УКЦ включением и выключением выключателей на платах БПС одновременно на обоих КЦ УКЦ.
- Заменить неисправные модули МПИ.
- Сообщить в сервисный центр.

Нет



- Индикаторы активности УКЦ: оба вращаются, но не синхронно. На вкладке УКЦ АРМ ШН нарушения в модулях. Резкое возрастание количества сбоев, ошибок и переключений каналов МПИ в счётчике



. Сообщение в поле "Диагностика" -



5

Да

На АРМ ШН на вкладке УКЦ, на одном из КЦ многочисленные нарушения и потери связи



Да

Возможная причина: Неисправен УКЦ
Действие ДСП: Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Проверить индикацию на платах УКЦ (отсутствие постоянно горящих красных светодиодов). Проверить состояние модулей и плат УКЦ на вкладках "УКЦ" АРМ ШН. Заменить неисправную плату, модуль - на запасной.
- Перезагрузить УКЦ выключением выключателей на платах БПС двух КЦ и одновременным (синхронным) включением выключателей.
-Сообщить в сервисный центр.

нет

На АРМ ШН на вкладке УКЦ, на одном из КЦ многочисленные сообщения о нарушениях



Да

Возможная причина:
Нарушение связи между КЦ одного УКЦ или не синхронная работа КЦ в УКЦ
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Перезагрузить УКЦ включением и выключением выключателей на платах БПС одновременно на обоих КЦ УКЦ.
- Устранить воздействие помехи на каналы связи МПИ.
-Сообщить в сервисный центр.

Отсутствует управление объектами.
- На АРМ в поле "Диагностика" сообщение УСО неисправны На вкладке УКЦ АРМ ШН неисправностей нет (на станциях с УСО-БР-02) или индикация красным цветом модуля "блокировка" и нарушения модуля (на станциях с УСО-БР-03).

Да

Возможная причина:
Неисправно УСО
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
Проверить индикацию на УСО-БР. Неисправную плату заменить. Для станций с УСО-БР-03 произвести разблокировку УСО. Сообщить в сервисный центр.

4.6. Диаграмма поиска отказов электропитания в микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ-И

На вкладке «электропитание» индикация: «Включен режим обхода УБП»



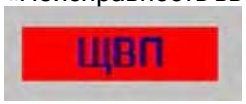
Да

Возможная причина:
- Неполадки в работе инвертера УБП.
- Перегрузка УБП.
- Короткое замыкание на выходе УБП.

Действие ДСП:
Если индикация длительно не исчезает или часто появляется и исчезает сообщить ШН, ШЧД.

Действие ШН:
-По индикации на УБП выявить причины неполадок в работе УБП.
-Установить причину перегрузки УБП или короткого замыкания.

На вкладке «электропитание» индикация: «Неисправность вводных устройств»



Да

Возможная причина:
Есть неисправности вводных устройств электропитания

Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.

Действие ШН:
-Установить причины неисправности в работе вводных устройств электропитания

На вкладке «электропитание» индикация: «Работа устройств УБП ограничена неисправностями»



Да

Возможная причина:
Есть неисправности в работе УБП.

Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.

Действие ШН:
-По индикации на УБП выявить причины неполадок в работе УБП.
-Сообщить в сервисный центр обслуживания УБП.

На вкладке «электропитание» индикация разряженной батареи



Да

Возможная причина:
Ьатарея разряжена.

Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.

Действие ШН:
Установить причину отсутствия сетевого электроснабжения.

На вкладке «электропитание» индикация: «работа системы гарантированного электропитания ограничена неисправностями»



На двери шкафа ШВР или ШТ горит красный светодиод «Неисправность».

Да

Возможная причина:
-Выключение одного из автоматических выключателей.
-Неисправен блок-контакт, подключенный к АВ.
-Неисправен один из источников вторичного напряжения 24В/5В.

Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.

Действие ШН:
-Установить причину выключения АВ, после устранения причины включить автоматический выключатель (при необходимости заменить автомат).
-Заменить неисправный блок-контакт.
-Заменить неисправный источник вторичного электропитания

На вкладке «Электропитание» индикация наличия заземляющих
цепей в изолированных источниках



электропитания. На двери шкафа ШВР горит красный светодиод «СЗ».

Да

Возможная причина:
Снижение изоляции цепей нагрузок, подключенных к СЗМ.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
Определить причину утечки тока на землю.

На вкладке «Электропитание» индикация: «Неисправность резервируемых источников электропитания стрелочных

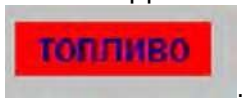


электроприводов».

Да

Возможная причина:
Неисправность резервируемых источников электропитания стрелочных электроприводов.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
-Заменить неисправный источник питания.

На вкладке «Электропитание» индикация: «Топливо ДГА на исходе»

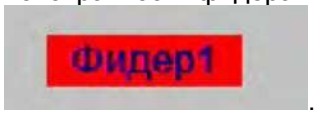


.

Да

Возможная причина:
Топливо ДГА на исходе.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
Пополнить топливные баки ДГА топливом.

На вкладке «Электропитание» индикация неисправности фидера



. На двери шкафа ШВР горит индикатор «ФК1» или «ФК2»

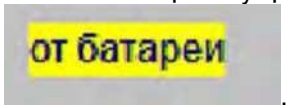
Да

Возможная причина:
- Отсутствует напряжение в Фидере 1 или Фидере 2.
- Неисправно реле напряжения РН1 или РН2.
Действие ДСП:
Сообщить ЭЧЦЭ, ШЧД, ШН.
Действие ШН:
-Установить причину отсутствия напряжения.
- Заменить неисправное реле.

На вкладке «Электропитание» оба фидера без нагрузки



.
Электропитание станции осуществляется от батареи

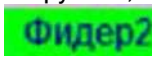


. На двери шкафа ШВР не горят оба светодиода «ФБ1», «ФБ2».

Да

Возможная причина:
-Непропускание вспомогательных контактов АВР или контактора.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
- Установить причину непропускания напряжения контактами АВР и контактора. Устранить неисправность.

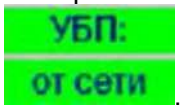
На вкладке «Электропитание» один фидер под нагрузкой,



а другой без нагрузки



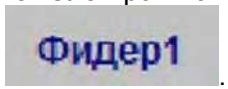
электропитание станции осуществляется от сети

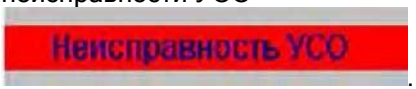


. На двери шкафа ШВР не горят оба светодиода «ФБ1», «ФБ2».

Да

Возможная причина:
-Неисправность самих светодиодов.
Действие ДСП: -
Действие ШН:
-Заменить неисправный светодиод.

На вкладке «Электропитание» оба фидера без нагрузки 

. Присутствуют неисправности УСО


. На двери шкафа ШВР не горят оба светодиода «ФБ1», «ФБ2».

Да

Возможная причина:
- Отсутствие напряжения 24В.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
-Установить причину отсутствия напряжения 24В.
Устранить неисправность.

На вкладке «Электропитание» индикация работы УБП от батареи. 

Да

Возможная причина:
Электроснабжение в сети нарушено, оборудование нагрузки работает от батареи.
Действие ДСП:
Сообщить ЭЧЦЭ, ШЧД.
Действие ШН:
Установить причину отсутствия сетевого электроснабжения.

На двери шкафа ШВР не горит ни один из светодиодов.

Да

Возможная причина:
Неисправна цепь питания светодиодов при условии наличия всех напряжений, которые формируются в ШВР.
Действие ДСП:
-
Действие ШН:
Устранить неисправность в цепи питания светодиодов.

Красный светодиод в корпусе датчика импульсов не горит или горит ровным светом.

Да

Возможная причина:
Неисправность датчика импульсов.
Действие ДСП:
-
Действие ШН:
Заменить датчик импульсов.

Возрастание тока в трансформаторе.

Да

Возможная причина:
Межвитковое замыкание в обмотках трансформатора.
Действие ДСП:
-
Действие ШН:
Заменить неисправный трансформатор

На вкладке «Электропитание» индикация: «Неисправность резервируемых источников электропитания релейных устройств»


Не горит красный светодиод, расположенный на корпусе источника питания 24В/5В.

Да

Возможная причина:
Неисправен источник питания.
Действие ДСП:
Сообщить ШН, ШЧД.
Действие ШН:
Заменить неисправный источник вторичного электропитания.

Неравномерный повышенный шум трансформатора.

Да

Возможная причина:
- Ослабление крепления трансформатора или его отдельных деталей.
-Нарушение режима питания и нагрузки трансформатора.
Действие ДСП: -
Действие ШН:
-Закрепить трансформатор и его отдельные части.
-Установить причину перегрузки.

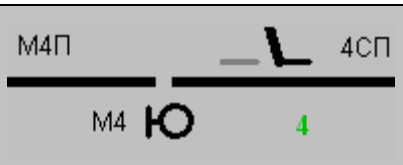
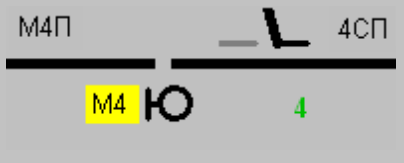
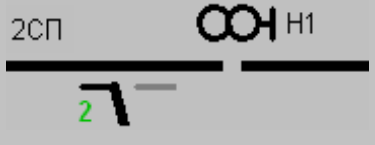
4.7. Команды управления объектами МПЦ-И

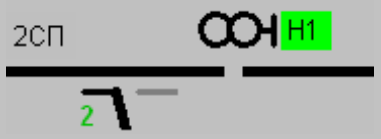
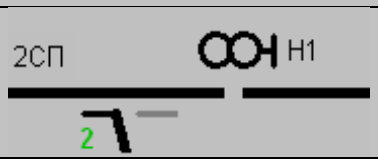
Строковых команд управления в системе МПЦ-И нет. Управление станцией производится манипулятором «Мышь». Порядок задания команд с помощью манипулятора «Мышь» описывается в инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ на станции. При неисправности манипулятора «Мышь» производится переключение на резервный АРМ ДСП.

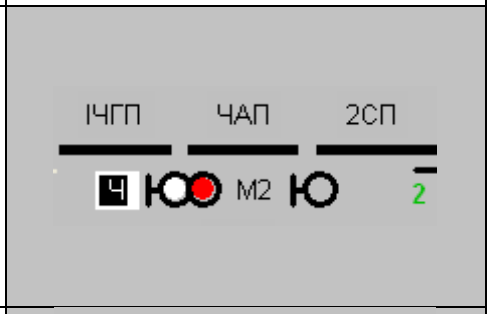
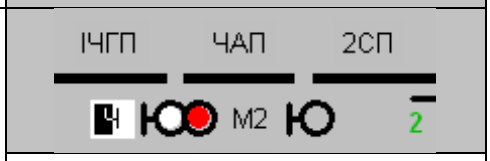
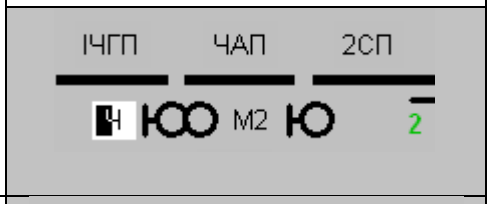
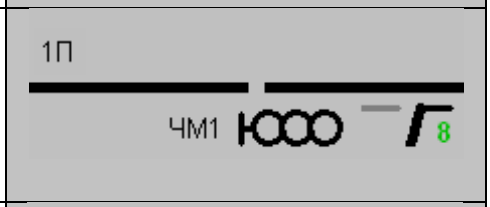
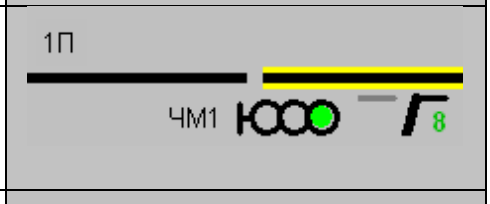
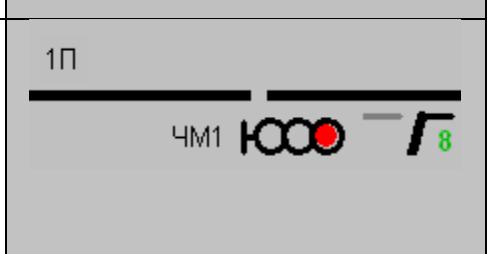
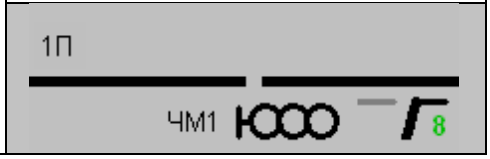
Таблица 52.

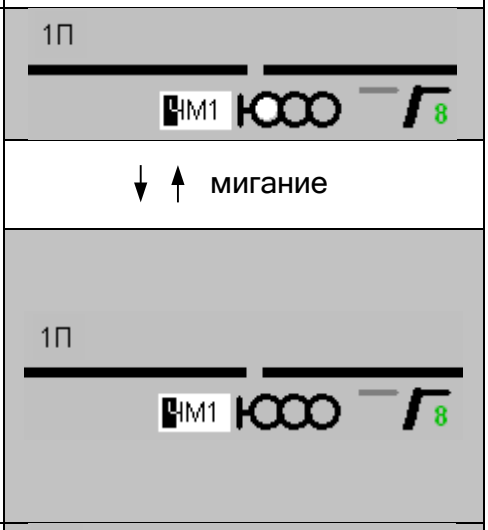
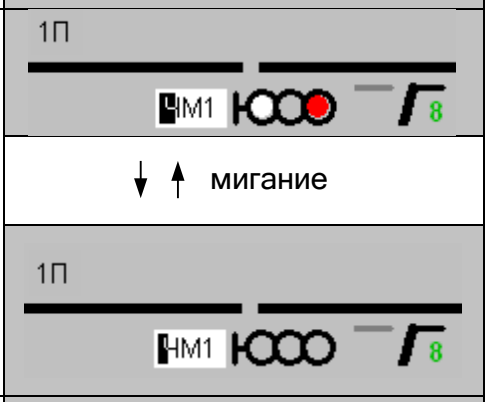
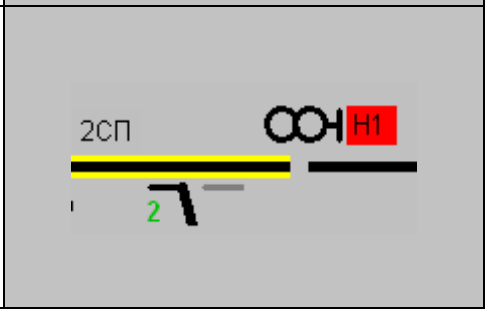
Индикация объектов, контролируемых МПЦ-И

Светофоры

Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
Закрытое состояние маневрового светофора в горловине	Отображается мнемоническое изображение светофора. Цвет круга серый	
Открытое состояние маневрового светофора	Отображается мнемоническое изображение светофора. Цвет круга белый	
Открытое состояние маневрового светофора, идет выдержка времени до перекрытия на запрещающее показание	Отображается мнемоническое изображение открытого маневрового светофора, на кнопке управления светофором отображается процесс выдержки времени до перекрытия на запрещающее показание	
Фиксация команды начала маневрового маршрута	Отображается мнемоническое изображение маневрового светофора, кнопка управления светофором окрашена в желтый цвет	
Закрытое состояние маневрового светофора, перегорела лампа запрещающего огня	Отображается мнемоническое изображение светофора, круг отображается в мигающем режиме с серого на красный цвет	
Закрытое состояние поездного светофора	Отображается мнемоническое изображение светофора. Цвет кругов серый	

Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
Открытое состояние поездного светофора	Отображается мнемоническое изображение светофора. Цвет верхнего круга зеленый, нижнего круга - серый	
Открытое состояние поездного светофора, идет выдержка времени до перекрытия на запрещающее показание	Отображается мнемоническое изображение светофора. Цвет круга зеленый, на кнопке управления светофором отображается процесс выдержки времени до перекрытия на запрещающее показание	
Маневровое показание поездного светофора	Отображается мнемоническое изображение светофора. Цвет нижней окружности белый	
Фиксация команды начала поездного маршрута	Отображается мнемоническое изображение светофора, кнопка управления светофором окрашена в зеленый цвет	
Закрытое состояние поездного светофора, перегорела лампа запрещающего огня	Отображается мнемоническое изображение светофора, верхний круг отображается в мигающем режиме с серого на красный цвет	 мигание 
Открыт пригласительный сигнал на входном светофоре	Отображается мнемоническое изображение светофора, нижний круг пригласительного сигнала	 мигание

Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
	отображается в мигающем режиме с серого на белый цвет, на кнопке управления светофором отображается процесс выдержки времени до перекрытия пригласительного сигнала	
Открыт пригласительный сигнал на входном светофоре, перегорела лампа красного огня	Отображается мнемоническое изображение светофора, нижний круг отображается в мигающем режиме с серого на белый цвет, верхний круг отображается в мигающем режиме с серого на красный цвет	 мигание 
Закрытое состояние маршрутного светофора	Отображается мнемоническое изображение светофора. Цвет круга серый	
Открытое состояние маршрутного светофора	Отображается мнемоническое изображение светофора. Цвет круга зеленый	
Маневровое показание маршрутного светофора	Отображается мнемоническое изображение светофора. Цвет средней окружности белый	
Закрытое состояние маршрутного светофора, перегорела лампа запрещающего огня	Отображается мнемоническое изображение светофора, верхний круг отображается в мигающем режиме с серого на красный цвет	 мигание 

Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
Открыт пригласительный сигнал на маршрутном светофоре	Отображается мнемоническое изображение светофора, нижний круг пригласительного сигнала отображается в мигающем режиме с серого на белый цвет, на кнопке управления светофором отображается процесс выдержки времени до перекрытия пригласительного сигнала	
Открыт пригласительный сигнал на маршрутном светофоре, перегорела лампа красного огня	Отображается мнемоническое изображение светофора, нижняя круг отображается в мигающем режиме с серого на белый цвет, верхний круг отображается в мигающем режиме с серого на красный цвет	
Неисправность в релейном шкафу входного светофора	Изображение креста красного цвета возле мнемонического изображения входного светофора	
Отсутствие связи между УКЦ и АРМ ДСП	Отображается мнемоническое изображение светофора. Фиолетовые окружности с красными границами	
Неисправность ламп разрешающих показаний светофора	Отображается мнемоническое изображение светофора, кнопка управления светофором окрашена в красный цвет. Светофор закрыт	

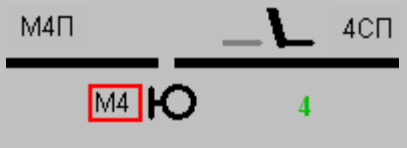
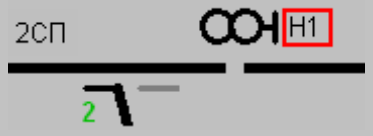
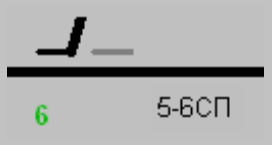
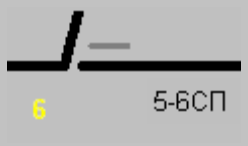
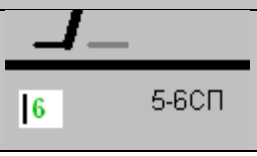
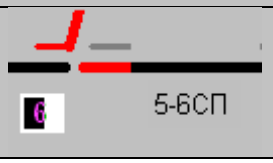
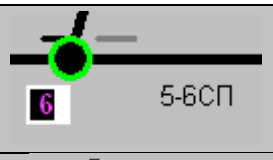
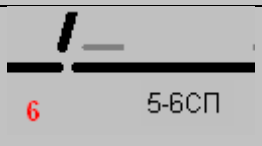
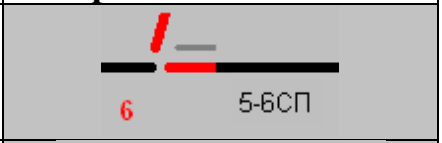
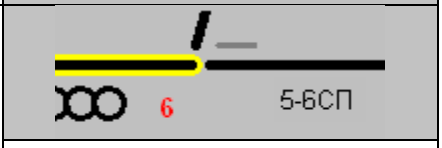
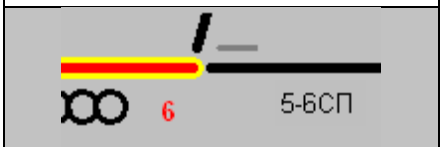
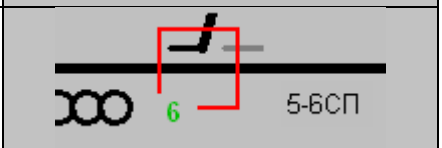
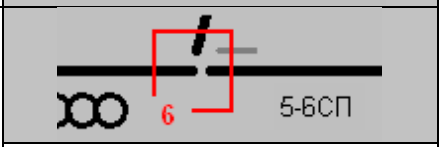
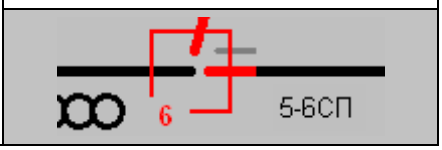
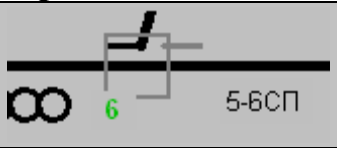
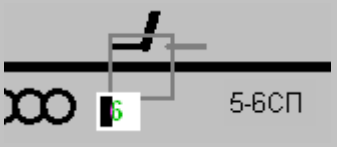
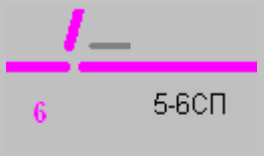
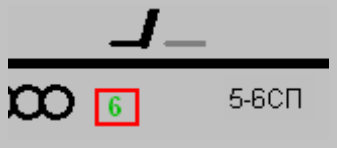
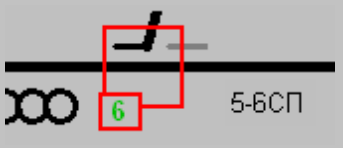
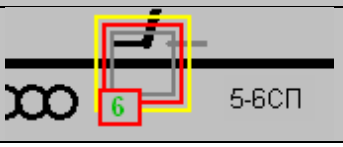
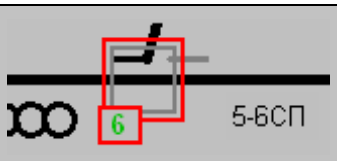
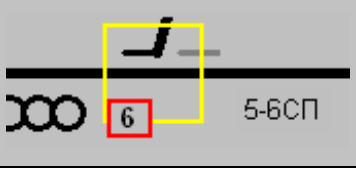
Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
Неисправность в цепи основной нити разрешающих показаний светофора	Отображается мнемоническое изображение светофора, кнопка управления светофором окрашена в красный цвет. Светофор открыт	
Блокировка маневрового светофора	Отображается мнемоническое изображение светофора, кнопка управления светофором окаймляется красным прямоугольником	
Блокировка поездного светофора	Отображается мнемоническое изображение светофора, кнопка управления светофором окаймляется красным прямоугольником	

Таблица 53

Стрелки

Состояние	**Способ отображения**	**Графическое изображение**
Плюсовое положение	Плюсовое положение стрелки отмечается указателем (отрезком черного цвета). Отображается мнемоническое изображение стрелки в плюсовом положении (чёрная или красная сплошная полоса по плюсовому положению)	
Минусовое положение	Отображается мнемоническое изображение стрелки в минусовом положении (чёрная или красная сплошная полоса по минусовому положению)	
Выдано управляющее воздействие на перевод стрелки (дана команда на перевод), стрелка имеет контроль текущего положения	Отображается мнемоническое изображение стрелки с контролем текущего положения, на фоне общего элемента стрелки в мигающем режиме отображается чёрная окружность с зелеными границами, на кнопке управления стрелкой отображается процесс выдержки времени до снятия управляющего воздействия	  
Стрелка в процессе перевода, отсутствует контроль положения	Отображается мнемоническое изображение стрелки без контроля положения, отображается индикация выданного управляющего воздействия на перевод стрелки, элемент до ветвления индицирует состояние стрелочно-путевого участка	  
Потеря контроля положения стрелки, стрелочно-путевой участок свободен	Отображается мнемоническое изображение стрелки в мигающем режиме с чёрного на красный цвет в направлении плюсового и минусового положений, элемент до ветвления	 

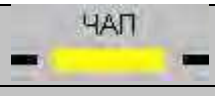
Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
	индицирует состояние стрелочно-путевого участка	
Потеря контроля положения стрелки, стрелочно-путевой участок занят	Отображается мнемоническое изображение стрелки в мигающем режиме с красного на чёрный цвет в направлении плюсового и минусового положений, элемент до ветвления индицирует состояние стрелочно-путевого участка	  
Потеря контроля положения стрелки, стрелочно-путевой участок свободен, замкнут в маршруте	Отображается мнемоническое изображение стрелки в мигающем режиме с чёрного на красный цвет в направлении плюсового и минусового положений, элемент до ветвления индицирует состояние стрелочно-путевого участка	  
Потеря контроля положения стрелки, стрелочно-путевой участок занят, замкнут в маршруте	Отображается мнемоническое изображение стрелки в мигающем режиме с красного на чёрный цвет в направлении плюсового и минусового положений, элемент до ветвления индицирует состояние стрелочно-путевого участка	  
Индивидуально замкнутая стрелка	Отображается мнемоническое изображение стрелки в красном квадрате в текущем положении	
Индивидуально замкнутая стрелка, стрелка потеряла контроль	Отображается мнемоническое изображение стрелки без контроля положения, общий элемент стрелки отображается в красном квадрате	  

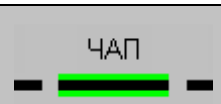
Состояние	**Способ отображения**	**Графическое изображение**
Стрелка дополнительно замкнута	Отображается мнемоническое изображение стрелки в текущем положении в сером квадрате	
Стрелка дополнительно замкнута, идет выдержка времени до размыкания стрелки	Отображается мнемоническое изображение замкнутой в текущем положении стрелки, на кнопке управления стрелкой отображается процесс выдержки времени до разблокирования стрелки	
Отсутствие связи между УКЦ и АРМ ДСП	Мнемоническое изображение стрелки отображается фиолетовым цветом в направлении плюсового и минусового положений	
Стрелка заблокирована для движения в текущем положении	Отображается мнемоническое изображение стрелки в текущем положении, кнопка управления стрелкой окаймлена красным прямоугольником	
Стрелка индивидуально замкнута, заблокирована для движения в текущем положении	Отображается мнемоническое изображение стрелки в красном квадрате в текущем положении, кнопка управления стрелкой окаймлена красным прямоугольником	
Стрелка заблокирована для движения в текущем положении, индивидуально замкнута, макет стрелки готов к подключению	Отображается мнемоническое изображение стрелки в текущем положении, окаймлена красным квадратом, вокруг стрелки мигает жёлтый квадрат	  
Установлен макет на стрелке	Отображается мнемоническое изображение стрелки в текущем положении, вокруг стрелки жёлтый квадрат	

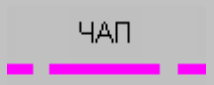
Примечание: спаренные стрелки изображаются на плане станции так же, как и одиночные.

Участки пути

Таблица 54

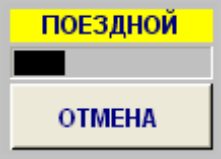
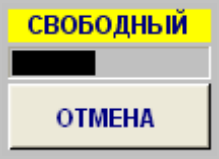
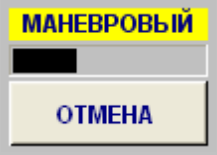
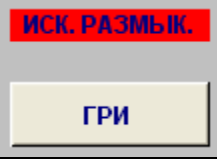
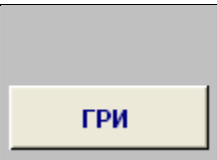
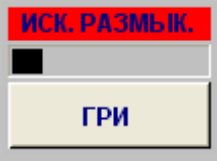
Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
Участок пути свободен	Отображается мнемоническое изображение участка. Фрагмент участка в виде полосы чёрного цвета, название участка на сером фоне	
Участок пути занят	Отображается мнемоническое изображение участка. Фрагмент участка в виде полосы красного цвета, название участка на сером фоне	
Участок пути свободен и замкнут в маршруте	Отображается мнемоническое изображение участка. Фрагмент участка чёрный на фоне широкой желтой полосы	
Участок пути занят и замкнут в маршруте	Отображается мнемоническое изображение участка. Фрагмент участка красный на фоне широкой желтой полосы	
Искусственное размыкание, участок пути свободен и замкнут в маршруте	Отображается мнемоническое изображение участка. Мигание узкой чёрной полосы на фоне широкой жёлтой	  
Искусственное размыкание, участок пути занят и замкнут в маршруте	Отображается мнемоническое изображение участка. Мигание узкой красной полосы на фоне широкой желтой	  
Установлен признак «ложная занятость», участок пути занят	Отображается мнемоническое изображение участка. Фрагмент участка красный на фоне широкой зеленой полосы	

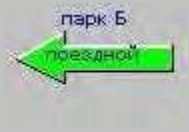
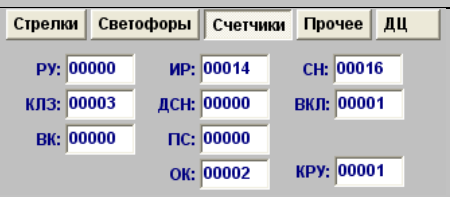
Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
Установлен признак «ложная занятость», участок пути занят и замкнут в маршруте	Отображается мнемоническое изображение участка. Фрагмент участка красный на фоне широкой полосы, мигающей с зеленого на желтый цвет	  
Установлен признак «ложная занятость», участок пути свободен и замкнут в маршруте	Отображается мнемоническое изображение участка. Фрагмент участка чёрный на фоне широкой полосы, мигающей с зеленого на желтый цвет	  
Установлен признак «ложная занятость», участок пути занят и замкнут в маршруте, находится в процессе искусственного размыкания	Отображается мнемоническое изображение участка. Фрагмент участка мигает с красного на желтый цвет на фоне широкой полосы, мигающей с зеленого на желтый цвет	  
Установлен признак «ложная занятость», участок пути свободен и замкнут в маршруте, находится в процессе искусственного размыкания	Отображается мнемоническое изображение участка. Фрагмент участка мигает с чёрного на желтый цвет на фоне широкой полосы, мигающей с зеленого на желтый цвет	  
Фиксация команды конца маршрута на участок	Отображается мнемоническое изображение участка в текущем состоянии, ограниченном стрелкой, указывающей направление	

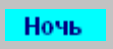
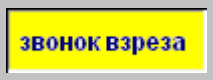
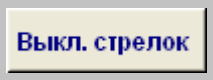
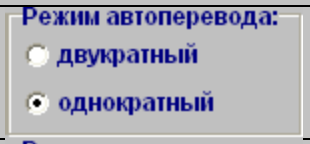
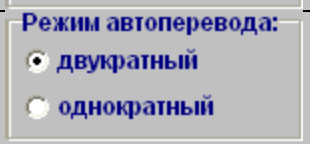
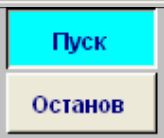
Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
	устанавливаемого маршрута, кнопка управления участком окрашена в зеленый цвет	
Отсутствие связи между УКЦ и АРМ ДСП	Отображается мнемоническое изображение участка. Фрагмент участка в виде полосы фиолетового цвета, название участка на сером фоне	
Участок пути заблокирован	Отображается мнемоническое изображение участка, кнопка управления участком окаймлена красным прямоугольником	

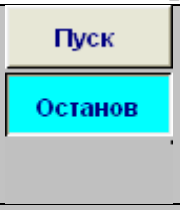
Общестанционные органы управления и индикации

Таблица 55

Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
Задана команда отмены набора	Кнопка желтого цвета с надписью «ОТМЕНА НАБОРА» синего цвета	
Задана команда отмены поездного маршрута	Надпись «ПОЕЗДНОЙ» синего цвета на желтом фоне над кнопкой белого цвета с надписью «ОТМЕНА», отображается процесс выдержки времени отмены маршрута в виде полосы синего цвета	
Задана команда отмены маршрута со свободного участка	Надпись «СВОБОДНЫЙ» синего цвета на желтом фоне над кнопкой белого цвета с надписью «ОТМЕНА», отображается процесс выдержки времени отмены маршрута в виде полосы синего цвета	
Задана команда отмены маневрового маршрута	Надпись «МАНЕВРОВЫЙ» синего цвета на желтом фоне над кнопкой белого цвета с надписью «ОТМЕНА», отображается процесс выдержки времени отмены маршрута в виде полосы синего цвета	
Выбраны участки пути для искусственной разделки	Мигание надписи синего цвета «ИСК.РАЗМЫК.» на красном фоне, над кнопкой белого цвета с надписью «ГРИ»	 мигание 
Процесс искусственной разделки после нажатия «ГРИ»	Надпись синего цвета «ИСК.РАЗМЫК.» на красном фоне, над кнопкой белого цвета с надписью «ГРИ». Отображается процесс	

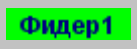
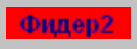
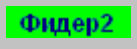
Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
	искусственной разделки в виде полосы синего цвета	
Нечетное направление движения в поездном маршруте	Надпись «Поездной» на фоне зеленой стрелы направленной вправо	
Четное направление движения в поездном маршруте	Надпись «Поездной» на фоне зеленой стрелы направленной влево	
Четное направление движения в маневровом маршруте	Надпись «Маневровый» на фоне желтой стрелы направленной влево	
Нечетное направление движения в маневровом маршруте	Надпись «Маневровый» на фоне желтой стрелы направленной вправо	
Состояние групповых счетчиков	Числовая нумерация синего цвета на белом фоне после соответствующей номенклатуры: РУ – переход на пульт резервного управления; КЛЗ – признак «ложная занятость»; ВК – вспомогательный перевод стрелок; ИР – искусственная разделка; ДСН – двойное снижение напряжения; ПС – пригласительный сигнал; ОК – общестанционный счетчик; СН – вспомогательная смена направления; ВКЛ – выход из РУ и включение; КРУ – переход на резервное	

Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
	управление	
Режим горения ламп светофоров «День»	Надпись синего цвета «День» на желтом фоне	
Режим горения ламп светофоров «Ночь»	Надпись синего цвета «Ночь» на голубом фоне	
Режим горения ламп светофоров «ДСН»	Надпись синего цвета «ДСН» на красном фоне	
Режим горения ламп светофоров «ДСН» отключен	Надпись синего цвета «ДСН» на сером фоне	
Кнопка выключения звонка взреза стрелок нажата	Кнопка желтого цвета с надписью «Выкл.звонок»	
Кнопка выключения звонка взреза стрелок отжата	Кнопка желтого цвета с надписью «Выкл.звонок»	
Кнопка выключения тока стрелок нажата	Кнопка красного цвета с надписью «Выкл.стрелок»	
Кнопка выключения тока стрелок отжата	Кнопка белого цвета с надписью «Выкл.стрелок»	
Включен однократный перевод стрелок	Точка напротив надписи режим автоперевода – однократный.	
Включен двукратный перевод стрелок	Точка напротив надписи режим автоперевода – двукратный	
Принудительное включение ДГА	Кнопка голубого цвета с надписью «Пуск»	

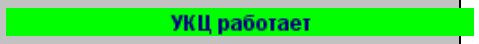
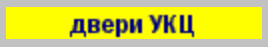
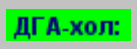
Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
Принудительное выключение ДГА	Кнопка голубого цвета с надписью «Останов».	
Индикация неверных действий оператора	Надпись синего цвета «НЕВЕРНО» на красном фоне	
Индикация враждебных действий	Надпись синего цвета «ВРАЖДЕБНОСТЬ» на красном фоне	

Перечень состояний контролируемых устройств по вкладкам диагностической информации

Таблица 56

Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
Открыта дверь шкафа ШВР СГП-МС	Надпись «двери» синего цвета на желтом фоне	
Превышение температуры внутри шкафа ШВР СГП-МС	Надпись «вентил.» синего цвета на красном фоне	
Исправное состояние щита выключения питания	Надпись «ЩВП» синего цвета на зеленом фоне	
Неисправное состояние щита выключения питания	Надпись «ЩВП» синего цвета на красном фоне	
Отсутствие первого фидера питания	Надпись «Фидер1» синего цвета на красном фоне	
Питание устройств от первого фидера	Надпись «Фидер1» синего цвета на зеленом фоне	
Отсутствие второго фидера питания	Надпись «Фидер2» синего цвета на красном фоне	
Питание устройств от второго фидера	Надпись «Фидер2» синего цвета на зеленом фоне	
Исправное состояние СГП-МС	Надпись «СГП-МС» синего цвета на зеленом фоне	
Неисправное состояние СГП-МС	Надпись «СГП-МС» синего цвета на красном фоне	
Исправное состояние источника питания 24В	Надпись «24В» синего цвета на зеленом фоне	
Неисправное состояние источника питания 24В	Надпись «24В» синего цвета на желтом фоне	

Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
Сопротивление изоляции электрических цепей ниже нормы	Надпись «земля» синего цвета на красном фоне	земля
Устройство бесперебойного питания (УБП) работает от сети	Надпись «от сети» синего цвета на зеленом фоне	от сети
УБП исправен, все параметры в норме, инвертор в УБП включен	Надпись «УБП» синего цвета на зеленом фоне	УБП:
Питание УБП от батареи	Надпись «от батареи» синего цвета на желтом фоне	от батареи
Заряд батареи УБП исчерпан	Надпись «батарея» синего цвета на красном фоне	батарея
Включение режима «Байпас» в УБП	Надпись «обход» синего цвета на красном фоне	обход
Выключение инвертора УБП, неисправность УБП	Надпись «УБП» синего цвета на красном фоне	УБП:
Текущие дата и время	Цифры в последовательности: ЧАСЫ: МИНУТЫ. СЕКУНДЫ ЧИСЛО. МЕСЯЦ .ГОД	17:12:22 25.03.2010
Основное управление - управление станцией с АРМ ДСП	Надпись «Режим ОУ» синего цвета на зеленом фоне	Режим ОУ
Станция на резервном управлении с пульта РУ	Надпись «Режим РУ» синего цвета на красном фоне	Режим РУ
Предотказное состояние схем плат ввода и вывода УКЦ	Надпись «УКЦ работает с ошибк.» синего цвета на желтом фоне, надпись с наименованием ошибки синего цвета на красном фоне (например «сбой контроля достоверности ввода/вывода»)	УКЦ работает с ошибк. сбой контроля достоверности ввода/вывода
Величина тока	Надпись синего цвета на	ток 1.0 А

Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
перевода стрелки	желтом фоне с величиной тока (например ток 1,0А)	
Исправное состояние УКЦ	Надпись «УКЦ работает» синего цвета на зеленом фоне	
Неисправное состояние УСО	Надпись «УСО неисправны» синего цвета на красном фоне	
Неисправность питания схем кодирования	Надпись «Кодирование» синего цвета на красном фоне	
Неисправное состояние предохранителей	Надпись «Предохранители» синего цвета на красном фоне	
Комплект мигания не исправен	Надпись «Мигание» синего цвета на красном фоне	
Открыта дверь шкафа УКЦ	Надпись «двери УКЦ» синего цвета на желтом фоне	
Превышение температуры внутри шкафа УКЦ	Надпись «высокая темп.УКЦ» синего цвета на красном фоне	
Открыта дверь шкафа ШТК	Надпись «двери ШТК» синего цвета на желтом фоне	
Превышение температуры внутри шкафа ШТК	Надпись «высокая темп.ШТК» синего цвета на красном фоне	
ДГА работает в холостом режиме	Надпись «ДГА-хол:» синего цвета на зеленом фоне	
ДГА работает под нагрузкой	Надпись «ДГА-нагр:» синего цвета на зеленом фоне	
Низкий уровень топлива ДГА	Надпись «топливо» синего цвета на красном фоне	
Состояние двух комплектов аппаратуры ДЦ Тракт (работает первый комплект, второй комплект находится в резерве)	Под надписью «ДЦ:» синего цвета на сером фоне, надпись «Основной исправный» синего цвета на сером фоне, ниже надпись «нет ДЦ» синего цвета на красном фоне	
Пожарно-охранная сигнализация исправна	Надпись «ПОС:» синего цвета на зелёном фоне	

Состояние	Способ отображения	Графическое изображение
Срабатывание пожарных датчиков	Надпись «ПОС:» синего цвета на зелёном фоне. Надпись «тревога» синего цвета на красном фоне под надписью «ПОС»	
Пожарная сигнализация не исправна	Надпись «ПОС» синего цвета на красном фоне	
Открыты двери пульта пожарно-охранной сигнализации	Надпись «Двери» синего цвета на жёлтом фоне под надписью «ПОС»	

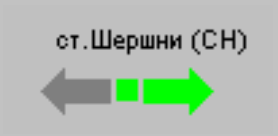
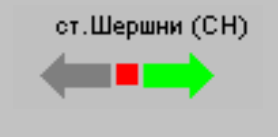
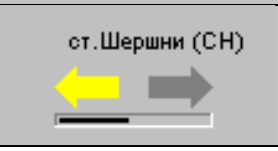
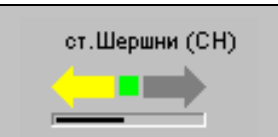
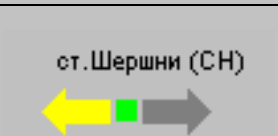
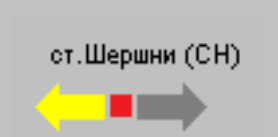
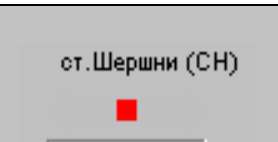
Дополнительные элементы

Таблица 57

Состояние	Способ отображения	Графическое отображение
Граница изолированного участка в текущем состоянии	Отображается мнемоническое изображение границы двух участков, линия с разрывом	
Тупик	Этот объект является статическим, и его состояние не изменяется	
Аншлаг «Локомотив»	Надпись желтого цвета «Локомотив» на красном фоне	
Аншлаг «Дрезина»	Надпись желтого цвета «Дрезина» на красном фоне	
Аншлаг «Выключено»	Надпись желтого цвета «Выключено» на красном фоне	
Аншлаг «Люди»	Надпись желтого цвета «Люди» на красном фоне	
Аншлаг «Вагон»	Надпись желтого цвета «Вагон» на красном фоне	
Аншлаг «Выключена контактная сеть»	Надпись желтого цвета «Выкл. КС» на красном фоне	
Аншлаг «1т/башмак»	Надпись желтого цвета «1т/башмак» на красном фоне (число тормозных башмаков от 1 до 5)	
Аншлаг «Внимание!»	Надпись желтого цвета «Внимание!» на красном фоне	

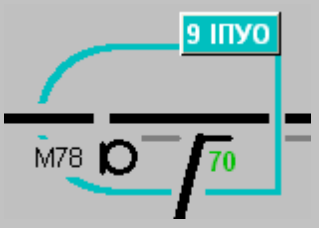
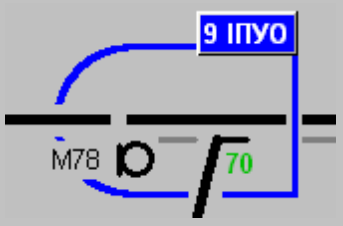
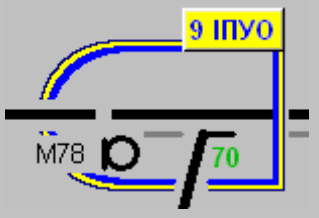
Автоблокировка

Таблица 58

Состояние	Способ отображения	Графическое отображение
Станция на отправлении. Перегон свободен от поездов	Отображается мнемоническое изображение стрелы зеленого цвета в направлении от станции и квадрата зеленого цвета	
Станция на отправлении. Перегон занят	Отображается мнемоническое изображение стрелы зеленого цвета в направлении от станции и квадрата красного цвета	
Смена направления движения по перегону с отправления на прием	Отображается мнемоническое изображение стрелы желтого цвета в направлении станции и квадрата зеленого цвета в мигающем режиме. Внизу чёрной полосой идет отсчет установленного времени ожидания на смену направления	  
Станция на приеме. Перегон свободен от поездов	Отображается мнемоническое изображение стрелы желтого цвета в направлении станции и квадрата зеленого цвета	
Станция на приеме. Перегон занят	Отображается мнемоническое изображение стрелы желтого цвета в направлении станции и квадрата красного цвета	
Смена направления движения по перегону с приема на отправление	Отображается мнемоническое изображение стрелы желтого цвета в направлении станции и стрелы зеленого цвета в мигающем режиме и квадрата красного цвета. Внизу чёрной полосой идет отсчет установленного времени ожидания на смену направления	  
Ключ-жезл хозяйственного поезда изъят	Отображается мнемоническое изображение ключа красного цвета	

Оповещение монтеров пути

Таблица 59

Состояние	Способ отображения	Графическое отображение
Оповещение монтеров пути выключено. На пульте оповещения выбрана зона № 9	Отображение бирюзовым цветом границы выбранной зоны оповещения и кнопки управления вспомогательным оповещением этой зоны	
Оповещение монтеров пути включено. На АРМе ДСП нажата кнопка РРМ, на пульте оповещения выбрана зона № 9	Отображение синим цветом границы выбранной зоны оповещения и кнопки управления вспомогательным оповещением этой зоны	
Включено вспомогательное оповещение зоны № 9. На АРМе ДСП нажата кнопка РРМ, на пульте оповещения выбрана зона № 9	Отображение синим цветом с желтой каймой границы выбранной зоны оповещения и желтым цветом кнопки управления вспомогательным оповещением этой зоны	

5. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в системе электрической централизации типа ЭЦ-МПК

5.1. Общие положения.

Система электрической централизации на базе микроЭВМ и программируемых контроллеров ЭЦ-МПК предназначена для автоматизации задания маршрутов, управления объектами на станции и контроля за их состоянием.

ЭЦ-МПК является открытой и наращиваемой системой, адаптируется к условиям конкретной станции при новом проектировании и при изменениях ее путевого развития, интегрируется с исполнительными устройствами существующих релейных ЭЦ.

Информационный обмен между компонентами системы базируется на стандартных протоколах вычислительных систем и локальных сетей. Использование современных стандартных средств вычислительной техники для ввода и отображения информации не требует изготовления специализированных средств контроля и органов управления (табло и манипуляторов).

Реализация ряда функций в ЭЦ-МПК средствами вычислительной техники позволяет сократить площади служебно-технических помещений здания поста, используемые под оборудование, по сравнению с ЭЦ релейного типа.

Управление объектами ЭЦ станции (стрелками, светофорами, рельсовыми цепями, кодированием и т.д.) сохраняется с использованием реле I класса надежности.

ЭЦ-МПК строится по трехуровневой структуре. Верхний уровень устройств составляют автоматизированные рабочие места дежурного по станции (в дальнейшем АРМ ДСП) и электромеханика поста централизации (в дальнейшем АРМ ШН). Ко второму уровню относится комплекс технических средств управления и контроля КТС УК. Третий уровень включает в себя релейные схемы исполнительной группы, при этом выполнение функций, обеспечивающих безопасность движения, возлагается на реле I класса надежности.

Общая структурная схема системы электрической централизации на базе микроЭВМ и программируемых контроллеров ЭЦ-МПК представлена на рисунке 166.

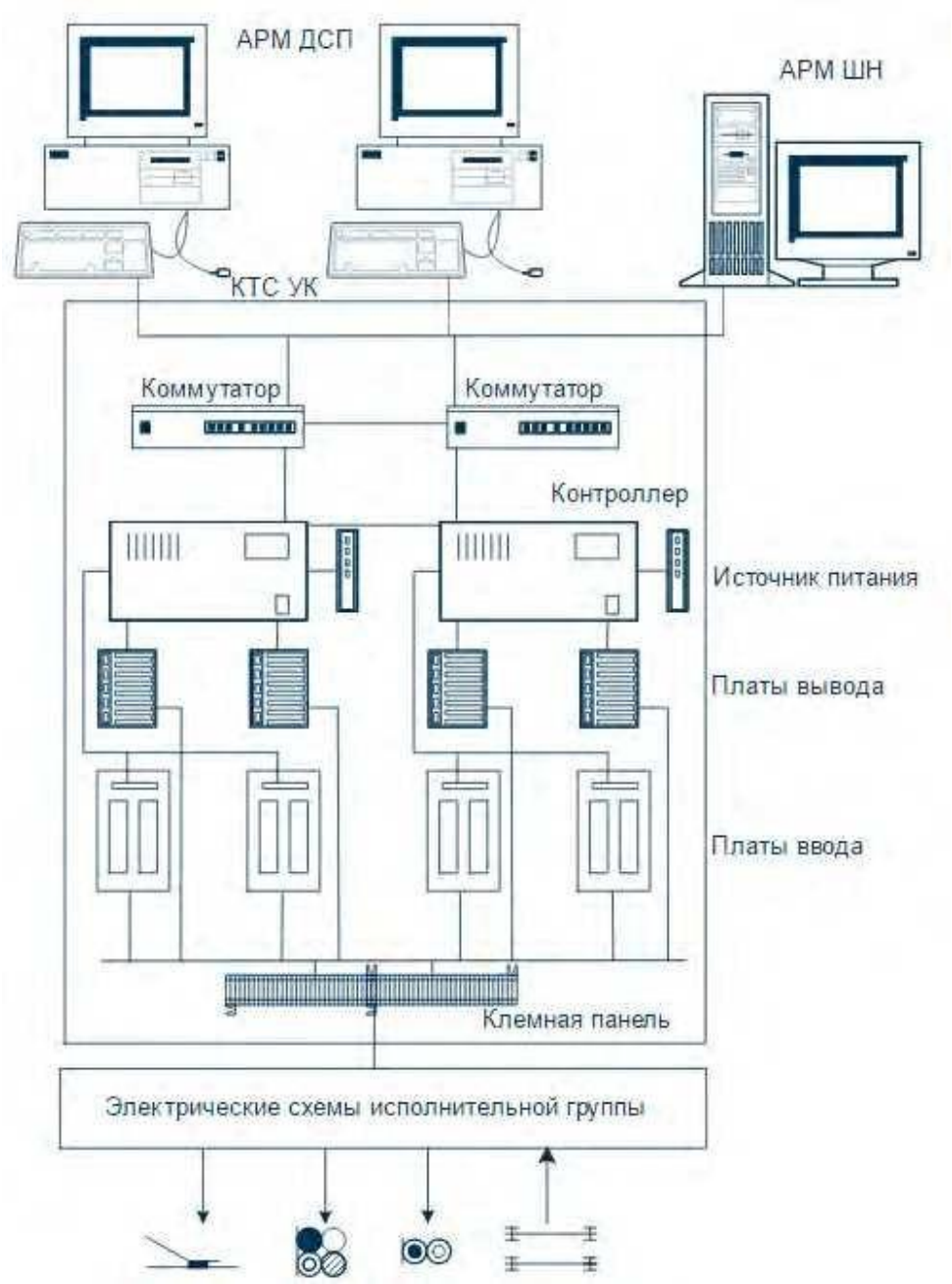


Рисунок 166. Общая структурная схема ЭЦ-МПК

Автоматизированное рабочее место дежурного по станции предназначено для организации пользовательского интерфейса по управлению и контролю объектами электрической централизации на станции.

Автоматизированное рабочее место механика СЦБ предназначено для организации пользовательского интерфейса по контролю над объектами электрической централизации на станции. Также на АРМ ШН выводится диагностическая информация о состоянии устройств программно-аппаратного комплекса ЭЦ-МПК.

АРМ ДСП реализован на резервированных PC компьютерах (комплекты «А» и «Б») промышленного исполнения стандартной конфигурации.

Органами управления в системе являются манипуляторы типа «мышь» и клавиатура. Выдача команд управления возможна только с одного комплекта – активного, второй компьютер находится в горячем резерве и может быть использован только как средство визуализации для отображения общего плана станции или нормативно-справочной информации. Дополнительно для реализации ответственных команд у дежурного устанавливается модуль с кнопкой ответственных команд со счетчиком. Для отключения ЩВПУ, постановки стрелки на макет и отправления хозяйственного поезда по ключу-жезлу в помещении ДСП устанавливается щиток ключей-жезлов.

В качестве средства отображения используются 19”-27” мониторы. По требованию заказчика для табло коллективного пользования на крупных станциях дополнительно могут быть установлены жидкокристаллические панели. С помощью акустических колонок в системе обеспечивается возможность выдачи речевых сообщений об отказах устройств, задержках открытия сигналов и др.

Компьютеры АРМ ДСП объединены в локальную вычислительную сеть (ЛВС). В эту сеть включен АРМ ШН, а также при необходимости могут быть включены другие пользователи информации о передвижении поездов. Управление устройствами ЭЦ с АРМ ШН исключается отсутствием в составе программного обеспечения АРМ ШН модуля управления. Невозможность управления с АРМ ДСП при диспетчерском управлении станцией обеспечивается на программном уровне в программном обеспечении АРМ ДСП и КТС УК. За счет использования локальной сети АРМы (в том числе ДСП) могут быть территориально рассредоточены на станции в наиболее предпочтительных с точки зрения контроля технологического процесса местах размещения оперативного и обслуживающего персонала.

КТС УК предназначен для увязки верхнего уровня ЭЦ-МПК – АРМ ДСП – с исполнительными релейными схемами электрической централизации.

КТС УК обеспечивает реализацию следующих функций:

сбор, обработка и хранение информации о состоянии объектов ЭЦ (положение стрелок, сигналов и путевых объектов);

передача информации о состоянии объектов на автоматизированное рабочее место (АРМ) ДСП и другие АРМы по локальной вычислительной сети (ЛВС);

прием от АРМ ДСП и последующая реализация команд по установке, отмене и искусственной разделке маршрутов, перевода стрелок и пр.;

автоматическая реализация управления по событиям в системе (автовозврат охранных стрелок, двукратный перевод стрелок и т.п.);

обработка данных подсистемы телеизмерений.

Для информационного обмена между вычислительными комплексами в системе ЭЦ-МПК предусматривается организация локальной вычислительной сети (ЛВС) которая состоит из абонентов (АРМов, контроллеров КТС УК, устройств бесперебойного питания) соединительных сигнальных линий и коммутаторов ЛВС. Работа локальной вычислительной сети осуществляется в протоколе Ethernet 100 Base T. При удалении абонентов ЛВС на расстояние свыше 100 метров связь с ними осуществляется по волоконно-оптическому кабелю или с помощью модемов по симметричной кабельной линии. При базовой конфигурации программно-аппаратного комплекса коммутаторы ЛВС располагаются в шкафу КТС УК. На крупных станциях, имеющих два и более активных шкафа КТС УК, применяются коммутаторы ЛВС повышенной функциональности, которые располагаются в отдельном электротехническом коммутаторном шкафу настенного исполнения.

Данные рекомендации являются дополнением к Руководству по эксплуатации системы ЭЦ-МПК ЦКЖТ 02-200-МПК РЭ и Инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ на станции, оборудованной ЭЦ-МПК и предназначены для оперативного персонала служб Д (ДСП, ДСЦ) и Ш (ШН, ШНС) для обеспечения управления станцией в случае неисправности устройств, их локализации и устранения.

5.2. Действия эксплуатационного штата при неисправностях в системе.

5.2.1. Не реализуется ни одна команда. На станции длительное отсутствие контроля всех объектов.

5.2.1.1. Возможная причина – разрыв соединения локальной вычислительной сети (ЛВС) комплекта АРМ ДСП.

Цвет фона АРМа ДСП меняется на оранжевый, в верхней панели комплекта АРМ ДСП трафарет "ТС" индицируется серым ровно горящим цветом фона, на мнемосхеме станции отсутствует контроль стрелок, секций и светофоров или при фактическом изменении состояния объектов контроля не происходит перерисовка состояния объектов на мнемосхеме (см. рис.167).

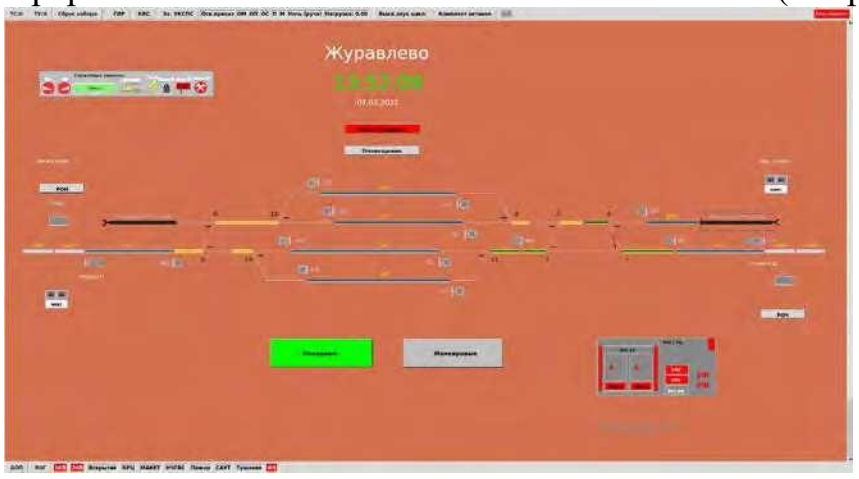


Рисунок 167.

Действия ДСП:

1. Переключиться на исправный комплект АРМ ДСП (рисунок 167).

Для этого на втором комплекте АРМ ДСП нажать на кнопку "**Активировать комплект**". Если контроль не восстановился, то действовать в соответствии с главой 13 ИДП и разделом "Действия в случае неисправности устройств" Инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ.

2. Вызвать электромеханика для устранения неисправности.



Рисунок 168.

Действия ШН: проверить плотность прилегания разъемов ЛВС в портах на системном блоке и коммутаторе, проверить работоспособное состояние коммутатора ЛВС, к которому подключен комплект. Контроль опроса абонента ЛВС осуществляется по мигающей индикации зеленого и/или жёлтого светодиода у соответствующего подключенному кабелю ЛВС разъема.

5.2.1.2. Возможная причина – сбой в работе ПО АРМ ДСП.

Действия ДСП: аналогичны пункту 5.2.1.1.

Действия ШН: **п**роизвести перезагрузку комплекта АРМ ДСП. Для этого нажать на кнопку "**POWER**" на системном блоке, после чего в появившемся меню выбрать пункт "***Перезагрузка компьютера***".

5.2.1.3. Возможная причина – неисправность активного комплекта КТС УК.

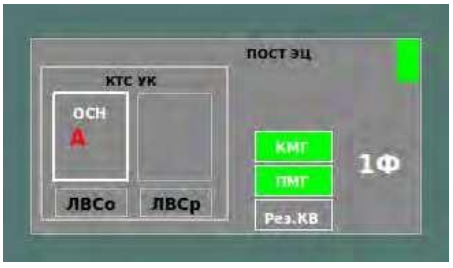


Рисунок 169.

Действия ДСП:

1) Переключиться на исправный пассивный комплект КТС УК. Исправное состояние активного комплекта КТС УК контролируется белым транспарантом "ОСН" для основного комплекта и "РЕЗ" для резервного на условном знаке поста ЭЦ на мнемосхеме станции. Неисправность комплекта отображается красной литерой "А" (рисунок 169).

2) Для переключения комплекта необходимо правой кнопкой мыши вызвать меню на условном знаке поста ЭЦ нажать на кнопку "*Основной*" для переключения на основной комплект или "*Резервный*" для переключения на резервный комплект (рисунок 170). После переключения комплекта убедиться в его исправности и продолжить работу с активного комплекта.

3) Если после перечисленных мероприятий управление не восстановлено, то действовать в соответствии с главой 13 ИДП и разделом "Действия в случае неисправности устройств" Инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ.

4) Вызвать электромеханика для ус транения неисправности.

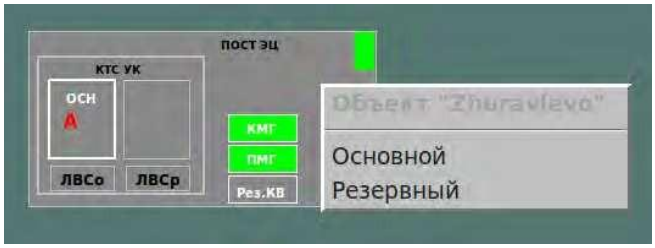


Рисунок 170.

Действия ШН:

1) По схемам проекта ЭЦ-МПК с помощью измерительного прибора убедиться в наличии питания на вводе в КТС УК (=**21**-**30**В).

2) Проверить включенное состояние вводных автоматов комплекта, включенное состояние тумблера питания комплекта (светодиод "**=24В**" горит красным светом, на лицевой панели шкафа КТС УК), индикацию исправности комплекта (мигание зеленого светодиода "**Актив.**" на лицевой панели КТС УК – частое, если комплект исправен и активен, редкое, если исправен и пассивен).

3) Измерительным прибором проверить наличие питания **+5** и **+12** В на выходе источника питания комплекта. По горению красных светодиодов на плате расширения контроллера комплекта убедиться в присутствии питания.

4) Измерительным прибором по схемам проекта ЭЦ-МПК проверить наличие питания **+5** В на платах **УДО** и **УМВ**. Допустимый диапазон значений составляет **4,8** – **5,1** В. Если значение напряжения питания не соответствует указанному диапазону, проверить состояние винтовых клемм подключения питания на платах или произвести замену источника питания. В случае отсутствия питания по схемам проекта КТС УК проверить состояние монтажа и предохранителей (плавких вставок, автоматических выключателей).

5) Проверить состояние аварийного реле комплекта. Аварийное реле должно находиться под током при исправном состоянии схемы конденсаторного дешифратора и импульсной работы схемы аварийного реле. Контроль за импульсной работой можно произвести визуально: в соответствии

со схемой аварийного реле (см. схемы КТСУК проекта) определить, какая плата УДО отвечает за импульсную работу дешифратора (как правило, это У41), и убедиться в поочередном мигании двух светодиодов, контролирующих срабатывание двух управляющих выходов схемы. Если происходит сбой или отказ в работе схемы аварийного реле, то оно отключается и своими контактами обрывает цепи питания плат УДО (управляющих) и УМВ (контрольных), отвечающих за управление и контроль объектов электрической централизации. Если комплект имеет питание, схема аварийного реле не имеет повреждений, но импульсная работа отсутствует, то необходимо убедиться в исправности схемы информационного обмена между контроллером и платами УДО и УМВ (двухпроводный интерфейсный шлейф RS-485). Для этого необходимо последовательно отключать платы от шлейфа RS-485. Возможная причина сбоя в работе – неисправности интерфейсного входа платы УДО или УМВ или неплотное соединение проводов шлейфа в разъемах. После изъятия неисправной платы импульсная работа схемы аварийного реле, как правило, возобновляется. Если изъятие плат не выявило причину повреждения, то необходимо проверить состояние винтовых клемм подключения шлейфа RS-485 к кросс-платам или разъемам. Если винтовые клеммы затянуты до конца, и физическая линия интерфейса RS-485 в исправном состоянии, то необходимо убедиться в работоспособности конвертера интерфейсов RIO-7520 или платы расширения интерфейсов путём замены и перезагрузкой контроллера.

6) В случае если перечисленные мероприятия не привели к устранению неисправности, обратиться в дорожный сервис-центр или к разработчику.

5.2.2. Состояние одного или нескольких объектов не соответствует фактическому.

5.2.2.1. Возможная причина – неисправность или сбой в работе АРМ ДСП или КТС УК.

Отказ или сбой в работе одной из плат сопряжения с объектами **УМВ**.

Возможна кратковременная или длительная подсветка красным цветом литеры "**М**" на условном знаке поста ЭЦ (рисунок 171).



Рисунок 171.

5.2.2.2. Возможная причина – неисправность монтажа или релейных схем ЭЦ.

Обрыв или потеря контакта в монтажных соединениях или неисправность в исполнительных схемах ЭЦ или напольного оборудования.

Действия ДСП:

1) По зеленому трафарету "**ТС**" убедиться в наличии соединения ЛВС. Если соединения нет (трафарет горит ровным серым), то необходимо перейти на второй комплект АРМ ДСП (см. п. 5.2.1.1).

2) По отсутствию красной индикации "**А**" или "**М**" на условном знаке поста ЭЦ убедиться в работоспособном состоянии пассивного комплекта КТС УК.

3) Переключить комплект КТС УК (см. пункт 5.2.1.3.).

4) Если после перечисленных мероприятий управление не восстановлено, то действовать в соответствии с главой 13 ИДП и разделом "Действия в случае неисправности устройств" Инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ.

5) Вызвать электромеханика для устранения неисправности.

Действия ШН:

1) По схемам проекта ЭЦ-МПК выявить объект или группу объектов, не имеющих контроля.

2) По диагностическим данным АРМ ШН выявить отказавшую или сбоящую плату. Сбой в информационном обмене между периферийными платами и контроллером фиксируется красной индикацией трафарета "**М**" на мнемосхеме станции, а диагностика каждой платы управления и контроля осуществляется во вкладке "***Диагностика***" АРМа ШН, неисправная плата подсвечивается розовым цветом. Заменить данную плату и убедиться в отсутствии индикации неисправности.

3) Если индикация неисправности не исчезает, измерительным прибором по схемам проекта ЭЦ-МПК проверить наличие питания **5** В на платах **УДО** и **УМВ**. Допустимый диапазон значений составляет **4,8** – **5,1** В. Если значение напряжения питания не соответствует указанному диапазону, проверить состояние винтовых клемм подключения питания на платах или произвести замену источника питания. В случае отсутствия питания по схемам проекта КТС УК проверить состояние монтажа и предохранителей (плавких вставок, автоматических выключателей).

4) Если величина напряжения питания не выходит за допустимые значения, то необходимо убедиться в исправности схемы информационного обмена между контроллером и платами **УМВ** (двухпроводный интерфейсный шлейф RS-485). Для этого необходимо последовательно отключать платы от шлейфа RS-485, возможная причина сбоя в работе – неисправности интерфейсного входа платы УМВ или неплотное соединение проводов шлейфа в разъемах. Если изъятие плат не выявило причину повреждения (индикация

неисправности не исчезла), то необходимо проверить состояние винтовых клемм подключения шлейфа RS-485 к кросс-платам или разъемам.

5) На платах **УМВ** проверить:

наличие прямого и обратного питания контрольных цепей (П – М или С – МС), в случае его отсутствия по схемам КТС УК выявить и устранить неисправность монтажа и предохранителей (плавких вставок, автоматических выключателей);

состояния объекта контроля наличием или отсутствие питания **24 В** на соответствующей клемме кросс-платы. Если состояние объекта соответствует полученным измерениям, то необходимо заменить плату неисправного комплекта. Если измерение показывает неисправность контрольной цепи, то необходимо произвести проверку монтажа кабельной жилы или произвести поиск неисправности в релейно-контактных схемах ЭЦ;

на АРМ ШН во вкладке "**ТЗК**" или "**Таблица ТС**" (рисунок 172) имеется возможность контролировать состояние всех объектов ЭЦ. Синяя подсветка наименования объекта сигнализирует об активном сигнале ячейки таблицы занятости каналов. Если вышеописанные действия не привели к устранению неисправности, обратиться в дорожный сервис-центр или к разработчику.

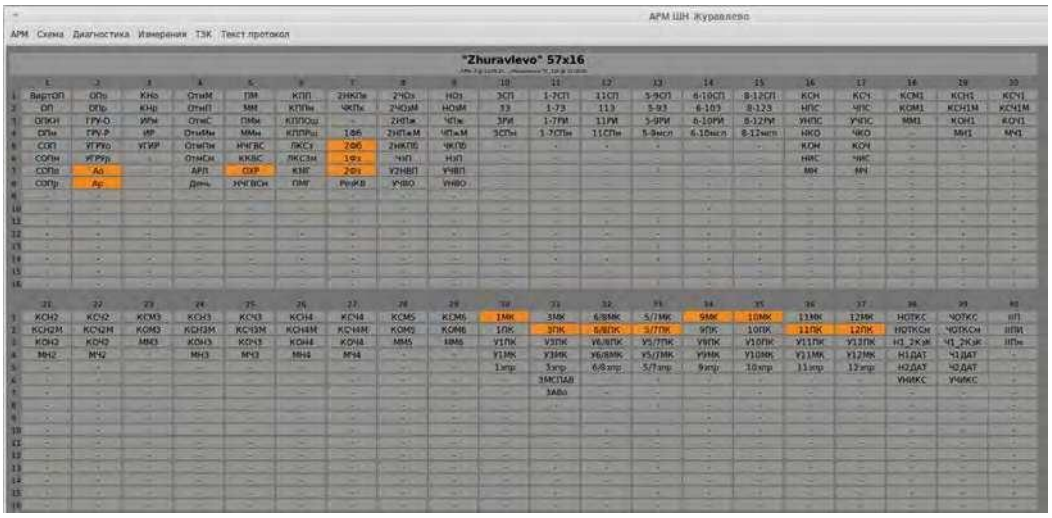


Рисунок 172

5.2.3. Непрохождение команд управления.

5.2.3.1. Непрохождение команд управления одиночными объектами.

Возможная причина - неисправность или сбой в работе АРМ ДСП или КТС УК.

Отказ или сбой в работе АРМ ДСП или одной из плат сопряжения с объектами УДО. Возможна кратковременная подсветка трафарета "**М**" красным цветом.

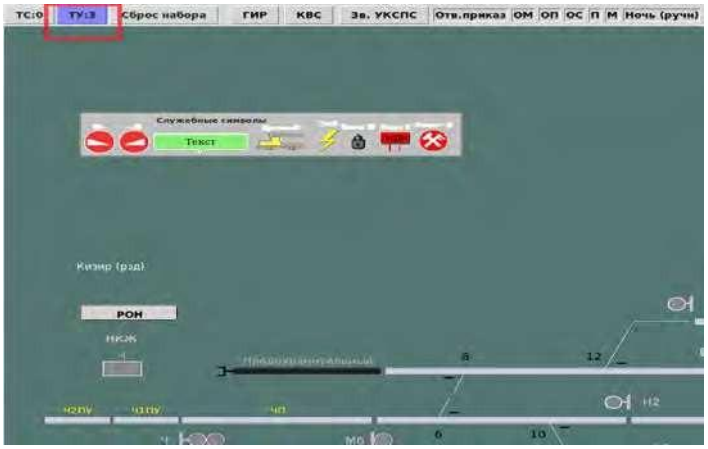


Рисунок 173

Возможная причина – неисправность монтажа или релейных схем ЭЦ.

Обрыв или потеря контакта в монтажных соединениях, или неисправность в исполнительных схемах ЭЦ или напольного оборудования.

Действия ДСП:

1) По кратковременному миганию трафарета "**ТУ**" цвета убедиться, что АРМ ДСП воспринял и передал на реализацию команду управления (рисунок 173).

2) Если команда передана на реализацию, а изменения состояния объекта не зафиксировано, то перейти на пассивный комплект КТС УК (см пункт 5.2.1.3 «*Действия ДСП*»).

3) Если после перечисленных мероприятий управление не восстановлено, то действовать в соответствии с главой 13 ИДП и разделом «Действия в случае неисправности устройств» Инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ.

4) Вызвать электромеханика для устранения неисправности.

Действия ШН:

1) По схемам проекта ЭЦ-МПК выявить объект или группу объектов, не имеющих управления.

2) По диагностическим данным АРМ ШН выявить отказавшую или сбоящую плату. Сбой в информационном обмене между периферийными платами и контроллером фиксируется красной индикацией литеры "**М**" на мнемосхеме станции, а диагностика каждой платы управления и контроля осуществляется во вкладке "***Диагностика***", неисправная плата подсвечивается красным цветом. Заменить данную плату и убедиться в отсутствии индикации неисправности.

3) Если индикация неисправности не исчезает, измерительным прибором по схемам проекта ЭЦ-МПК проверить наличие питания **+5** В на платах **УДО** и **УМВ**. Допустимый диапазон значений составляет **4,8** – **5,1** В. Если значение напряжения питания не соответствует указанному диапазону,

проверить состояние винтовых клемм подключения питания на платах или произвести замену источника питания. В случае отсутствия питания по схемам проекта КТС УК проверить состояние монтажа и предохранителей (плавких вставок, автоматических выключателей).

4) Если плата имеет питание, то необходимо убедиться в исправности схемы информационного обмена между контроллером и платами **УМВ** (двухпроводный интерфейсный шлейф RS-485). Для этого необходимо последовательно отключать платы от шлейфа RS-485, возможная причина сбоя в работе – неисправности интерфейсного входа платы **УМВ** или неплотное соединение проводов шлейфа в разъемах. Если изъятие плат не выявило причину повреждения (индикация неисправности не исчезла), то необходимо проверить состояние винтовых клемм подключения шлейфа RS-485 к кросс-платам или разъемам. Если перечисленные в п. 5.2.2.2 «*Действия ШН*» мероприятия не привели к устранению неисправности, обратиться в дорожный сервис-центр или к разработчику.

5) На платах **УДО** контроль срабатывания ключа проверяется индикацией соответствующего управляющему выходу светодиода, измерительным прибором определяется наличие или отсутствие управляющего питания на соответствующей клемме кросс-платы. Совместно с ДСП произвести проверку реализации управляющей команды: при воздействии ДСП на объект произвести визуальный и приборный контроль коммутации управляющей цепи.

6) Если контрольными измерениями коммутация цепи не зафиксирована, но визуально срабатывание управляющего ключа контролируется, то необходимо убедиться в наличии общего управляющего питания на клеммах кросс-платы. Если общее питание присутствует, необходимо проверить плотность установки платы в разъемах. Если перечисленные меры не помогли, необходимо заменить плату и повторить действия по проверке срабатывания управляющей цепи.

7) Если измерение показывает появление управляющего питания на выходе, то необходимо убедиться в целостности монтажа кабельной жилы на выходной клемме или произвести поиск неисправности в релейно-контактных схемах ЭЦ. Если вышеперечисленные действия не привели к устранению неисправности, обратиться в дорожный сервис-центр или к разработчику.

5.2.3.2. Непрохождение команд управления стрелками.

Возможная причина – неисправность или сбой в работе АРМ ДСП или КТС УК.

Отказ или сбой в работе АРМ ДСП или одной из плат сопряжения с объектами УДО.

Возможная индикация:

кратковременная подсветка трафарета "**М**" на условном знаке поста ЭЦ красным цветом;

нет измерений на показаниях амперметра («Нагрузка» в основной части АРМа);

нет подсветки трафарета КВС;

нет подсветки трафарета ГВС;

нет подсветки трафарета «Нагрузка» в верхней части панели (опционально).

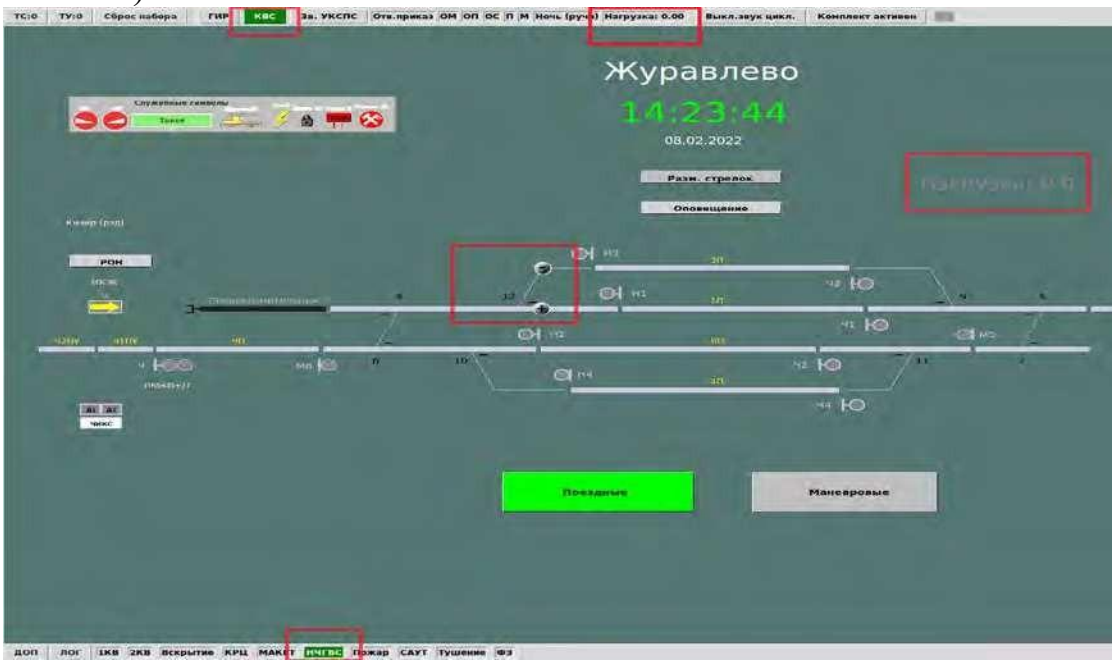


Рисунок 174

Возможная причина – неисправность монтажа или релейных схем ЭЦ.

Обрыв или потеря контакта в монтажных соединениях или неисправность в исполнительных схемах ЭЦ или напольного оборудования.

Действия ДСП:

1) По кратковременному миганию трафарета "**ТУ**" синего цвета убедиться, что АРМ ДСП воспринял и передал на реализацию команду управления.

2) Если этого не произошло, то необходимо убедиться, что выбран соответствующий команде режим управляющего воздействия, и повторить команду. Если после повторного воздействия трафарет "**ТУ**" не подсветился синим цветом, необходимо перейти на второй комплект АРМ ДСП (см. п. 5.2.1.3 «*Действия ДСП*»).

3) Если команда передана на реализацию, а изменения состояния объекта не зафиксировано, то перейти на пассивный комплект КТС УК (см. пункт 5.2.1.3 «*Действия ДСП*»). При управлении стрелками контроль реализации команды исполнительными устройствами осуществляется по кратковременной подсветке красным цветом трафарета "Нагрузка" и индикации

амперметром потребляемого тока. Контроль коммутации пусковых цепей стрелок производится зеленым трафаретом "***ГВС***". Если после окончания перевода (трафарет "***Нагрузка***" погас, амперметр показывает 0.0) контроль стрелки не получен, необходимо перейти на пассивный комплект КТС УК (см. пункт 5.2.1.3 «*Действия ДСП*»). Если стрелка работает на фрикцию ("***Нагрузка***" горит постоянно, амперметр показывает величину потребляемого тока), то устройства КТС УК автоматически отключат стрелочный электродвигатель. Если этого не произошло, то необходимо принудительно отключить питание стрелочных электродвигателей, для этого выбрать кнопку "***КВС***" в верхней части АРМа (рисунок 174). При этом происходит отключение питания всех стрелочных электродвигателей, дальнейшие действия ДСП должны выполняться в соответствии с главой 13 ИДП и разделом "Действия в случае неисправности устройств" Инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ.

4) Перевод стрелки должен осуществляться при ее свободном и незамкнутом состоянии, отсутствии общего резервного замыкания стрелок по горловинам и индивидуальной блокировки стрелок. Если имеет место нарушение индикации состояния секции, в которую данная стрелка входит, то перед проверкой управления стрелкой необходимо устранить причину неправильной индикации секции (см. пункт 5.2.2).

5) Если после перечисленных мероприятий управление не восстановлено, то действовать в соответствии с главой 13 ИДП и разделом "Действия в случае неисправности устройств" Инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ.

6) Вызвать электромеханика для устранения неисправности.

Действия ШН: команды для перевода стрелок состоят из срабатывания нескольких управляющих выходов: формирования шин питания пусковых цепей (КВС или ГВС) и индивидуальной команды на перевод стрелки в плюсовое или минусовое положение. Необходимо проверить реализацию каждой команды согласно Диаграмме №1 из раздела 6 и произвести устранение неисправности аналогично пункт 5.2.3.1 «Действия ШН».

5.2.4. Непрохождение команд установки маршрутов.

5.2.4.1. Возможная причина – неисправность или сбой в работе АРМ ДСП или КТС УК.

Отказ или сбой в работе АРМ ДСП или одной из плат сопряжения с объектами УДО. Возможна кратковременная подсветка трафарета "**М**" на условном знаке поста ЭЦ красным цветом.

5.2.4.2. Возможная причина – неисправность монтажа или релейных схем ЭЦ.

Обрыв или потеря контакта в монтажных соединениях или неисправность в исполнительных схемах ЭЦ или напольного оборудования.

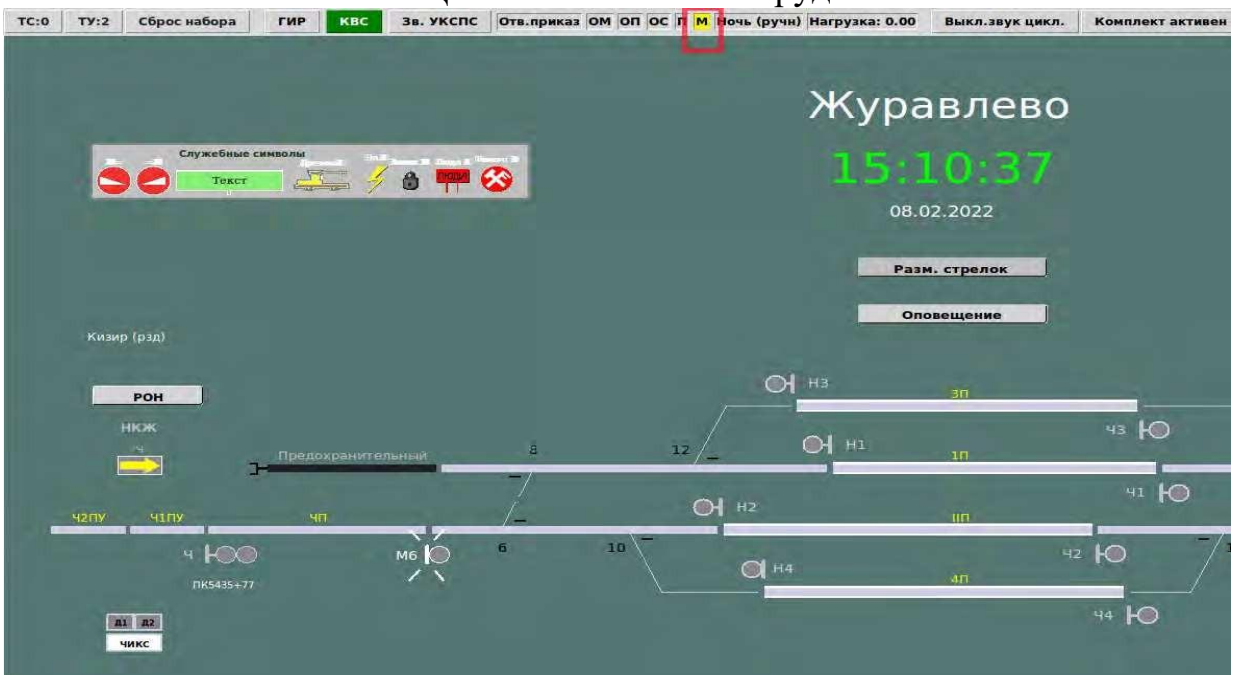


Рисунок 175

Действия ДСП:

1) После восприятия АРМ ДСП команды на установку маршрута должен загореться белым мигающим цветом контур светофора, по которому производится установка маршрута (см. рис. 175). Если этого не произошло, необходимо убедиться, что выбран нужный режим установки маршрутов – поездной или маневровый, и повторить команду.

2) По кратковременному миганию трафарета "**ТУ**" фиолетового цвета убедиться, что АРМ ДСП воспринял и передал на реализацию команду управления.

3) Если этого не произошло, необходимо убедиться, что выбран соответствующий команде режим управляющего воздействия, и повторить команду. Если после повторного воздействия трафарет "**ТУ**" не подсветился фиолетовым цветом, необходимо перейти на второй комплект АРМ ДСП (пункт 5.2.1.3 «Действия ДСП»).

4) Если команда принята к реализации, необходимо убедиться в установке стрелок по трассе маршрута. При переводе стрелок контроль за реализацией команды исполнительными устройствами осуществляется по индикации амперметром потребляемого тока. Контроль за коммутацией пусковых цепей стрелок производится трафаретом "**КВС**" (или "**ГВС**"). Если в процессе установки маршрута какая-то из стрелок не переводится, необходимо перевести стрелку в требуемое положение индивидуально, после чего повторить установку маршрута. Если стрелка не переводится индивидуально,

то необходимо убедиться, что условия для ее перевода соблюдены. Если имеет место нарушение индикации состояния секции, в которую данная стрелка входит, то перед проверкой управления стрелкой необходимо устранить причину неправильной индикации секции. Если таких причин нет, необходимо переключиться на пассивный комплект КТС УК (см. п. 5.2.1.3 «Действия ДСП») и повторить установку маршрута.

5) Если стрелки по трассе установлены в надлежащее положение, то необходимо убедиться, что формируется шина категории маршрута. Контроль формирования шины маршрута производится кратковременной подсветкой трафарета "**М**" для маневровых и "**П**" для поездных маршрутов. Если шина не формируется, то необходимо переключиться на пассивный комплект КТС УК (см. п. 5.2.1.3 «Действия ДСП») и повторить установку маршрута.

6) Если шина маршрута формируется, но желтая полоса по трассе маршрута не появляется, необходимо переключиться на пассивный комплект КТС УК (см. п. 5.2.1.3 «Действия ДСП») и повторить установку маршрута.

7) Если после замыкания трассы светофор не открылся на разрешающее показание, необходимо повторить установку маршрута. Если после повторного задания маршрута светофор не открылся, необходимо переключиться на пассивный комплект КТС УК (см. п. 5.2.1.3 «Действия ДСП») и повторить установку маршрута.

8) Если после перечисленных мероприятий управление не восстановлено, то действовать в соответствии с главой 13 ИДП и разделом "Действия в случае неисправности устройств" Инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ.

9) Вызвать электромеханика для устранения неисправности.

Действия ШН:

1) Установка маршрута состоит из ряда одиночных команд, реализуемых контроллером КТСУК по определенному алгоритму. Сначала по трассе маршрута устанавливаются ходовые и охранные стрелки, по факту получения контроля стрелок происходит срабатывания кнопочного (поездной маршрут) или кнопочного и конечно-маневрового (маневровый маршрут) реле светофоров и формируется шина "**П**" (поездной) или "**М**" (маневровый).

2) Необходимо проверить реализацию каждой команды согласно Диаграмме №2 из раздела 6 и произвести устранение неисправности аналогично п. 5.2.3.1 «Действия ШН».

5.2.5. Непрохождение ответственных команд.

5.2.5.1. Возможная причина – неисправность или сбой в работе АРМ ДСП или КТС УК.

Отказ или сбой в работе АРМ ДСП или одной из плат сопряжения с объектами **УДО** или **УМВ**. Возможна кратковременная подсветка трафарета "**М**" красным цветом.

5.2.5.2. Возможная причина – неисправность монтажа или релейных схем ЭЦ.

Обрыв или потеря контакта в монтажных соединениях или неисправность в исполнительных схемах ЭЦ или напольного оборудования.

5.2.5.3. Возможная причина – неправильные действия ДСП.

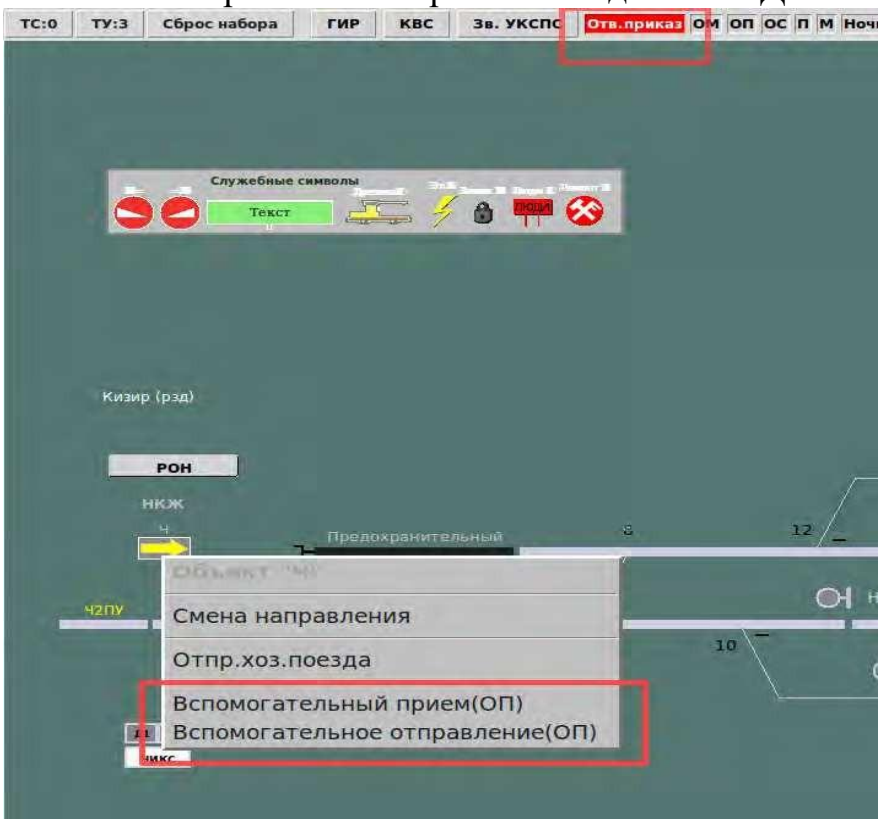


Рисунок 176

Действия ДСП:

1) Реализация ответственных команд производится по особому алгоритму (см. Инструкцию о порядке пользования устройствами СЦБ на станции), если этот алгоритм не соблюдается, то ответственная команда не реализуется.

2) Если действия ДСП соответствуют Инструкцию о порядке пользования, то аналогично одиночным командам необходимо по кратковременному миганию трафарета "ТУ" фиолетового цвета убедиться, что АРМ ДСП воспринял и передал на реализацию команду управления (п. 5.2.1.3 «Действия ДСП»).

3) Если транспарант "ТУ" загорается фиолетовым, а контур объекта не подсвечивается белым, то необходимо перейти на пассивный комплект КТС УК (п. 5.2.1.3 «Действия ДСП») и повторить передачу ответственной команды.

4) После восприятия АРМ ДСП ответственной команды должен загореться белым мигающим цветом контур объекта управления, по которому производится ответственная команда, а в верхней панели АРМ ДСП загореться красный трафарет "*Отв. приказ*". Если этого не произошло, необходимо убедиться, что выбран нужный режим ответственных приказов и повторить команду. Если после повторного воздействия трафарет "ТУ" не подсветился фиолетовым цветом и контур объекта не мигает, то необходимо перейти на второй комплект АРМ ДСП и повторить команду.

5) Ответственные команды реализуются в два этапа – предварительная и основная. Если после того как трафарет "*Отв. приказ*" загорелся красным (реализована предварительная команда), основная команды не была реализована, то система сбросит прохождение ответственной команды. Поэтому в процессе реализации ответственной команды необходимо следить за изменением контрольной индикации объекта и трафарета "*Отв. приказ*", и как только появляется красная индикация трафарета нажимать на кнопку ответственных приказов и выполнять основную команду (повтор действий предварительной команды). Если условия реализации ответственной команды были соблюдены, а после реализации основной команды трафарет "*Отв. приказ*" не начал мигать красным цветом и не произошло изменение состояния объекта управления, необходимо повторить команду.

6) Если после перечисленных мероприятий управление не восстановлено, то действовать в соответствии с главой 13 ИДП и разделом «Действия в случае неисправности устройств» Инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ.

7) Вызвать электромеханика для устранения неисправности.

Действия ШН:

1) Выполнить действия согласно Диаграмме №3 из раздела 6 и произвести устранение неисправности аналогично п. 5.2.3.1 «Действия ШН».

2) Ответственные команды реализуются с проверкой дополнительных условий безопасности и срабатывании специальной схемы реле ответственных приказов. Поэтому, если при реализации ответственной команды был выявлен пробой ключа, реализующего ответственную команду, то она сбрасывается. Контроль состояния управляющих ключей производится в АРМ ШН во вкладке "***ТЗК***". Контрольные ячейки управляющих ключей имеют в своем наименовании первую литеру "**У**". Одновременно может быть реализован только один ответственный приказ, поэтому если в таблице присутствует еще хотя бы один объект контроля ответственного приказа в единичном состоянии, то возможно, имеется неисправность в схеме: пробой ключа или нарушение контроля данного ключа. Кроме того, контроль срабатывания схемы

ответственных приказов производится: предварительной команды ячейкой "***ВиртОП***", основной команды – "***ОП***". Если управляющий выход ответственного приказа не имеет контроля его срабатывания, то возможно, он оборван или контрольная плата не фиксирует его срабатывание. Необходимо визуально по индикации на плате **УДО** и с помощью измерительного прибора произвести проверку срабатывания управляющего выхода и формирование шины питания схемы ответственного приказа на стативе.

3) Если обнаружена неисправность управляющей цепи или контрольной цепи, необходимо заменить плату **УДО** или **УМВ**. Если выявлено отсутствие шины питания схемы отв.приказа, то необходимо убедиться в исправной работе схемы отв.приказа комплекта КТСУК (срабатывание реле **ОПо** или **ОПр**) и в срабатывании реле **ОП** (**НОП**, **ЧОП,** если есть разбивка по горловинам) и **СОП** (стрелочного **ОП**).

4) Схема стативных реле **ОП** имеет двухполюсное отключение, со стороны шкафа КТСУК и от кнопки ответственных приказов, установленной в аппаратной ДСП. Проверку схемы стативных реле **ОП** необходимо выполнять, убедившись в наличии питания по обеим коммутируемым цепям.

5.4. Информационные диаграммы поиска отказов

Диаграмма №1. Поиск отказов при невозможности управлять стрелками

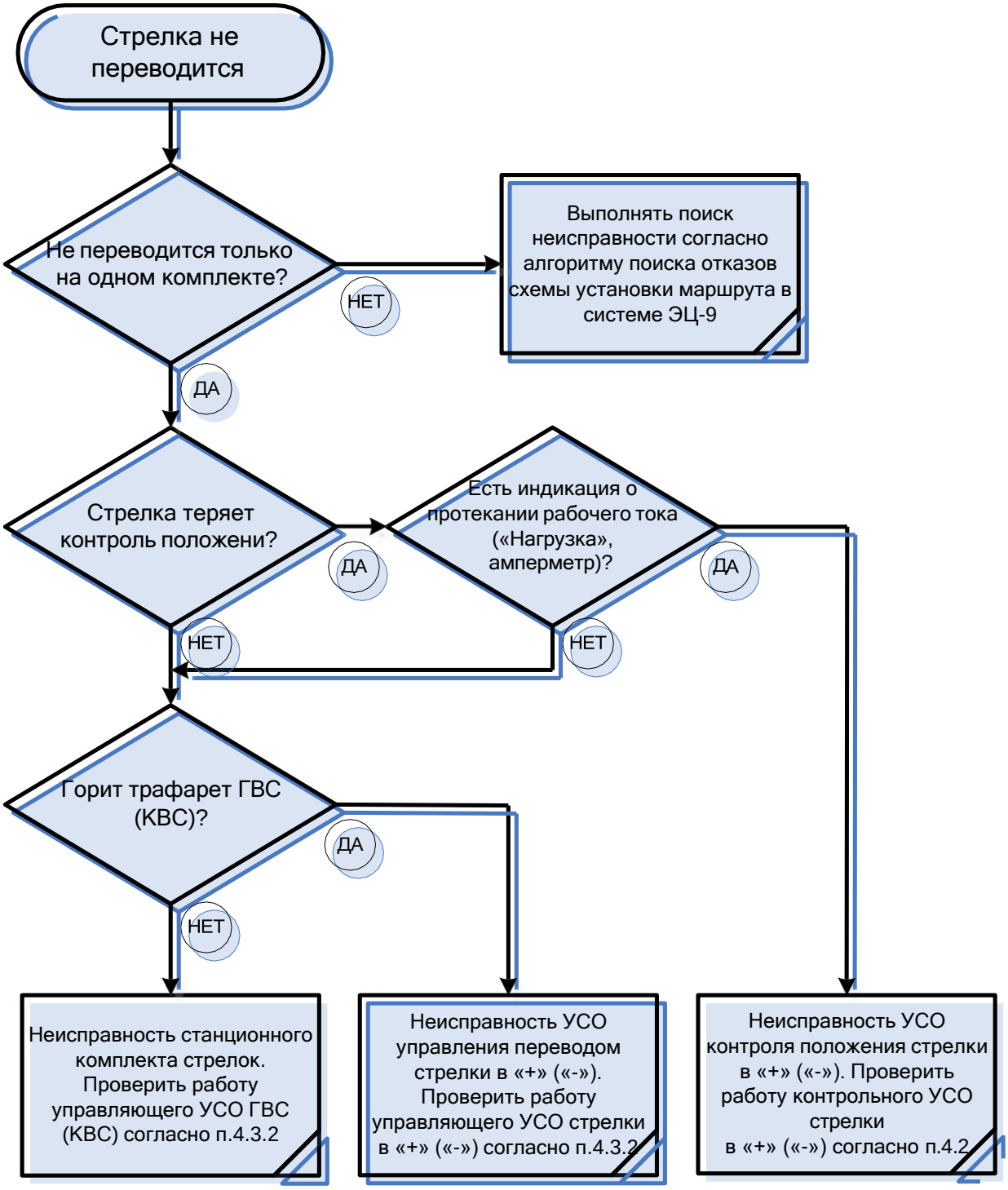


Диаграмма №2. Поиск отказов при невозможности установить маршрут

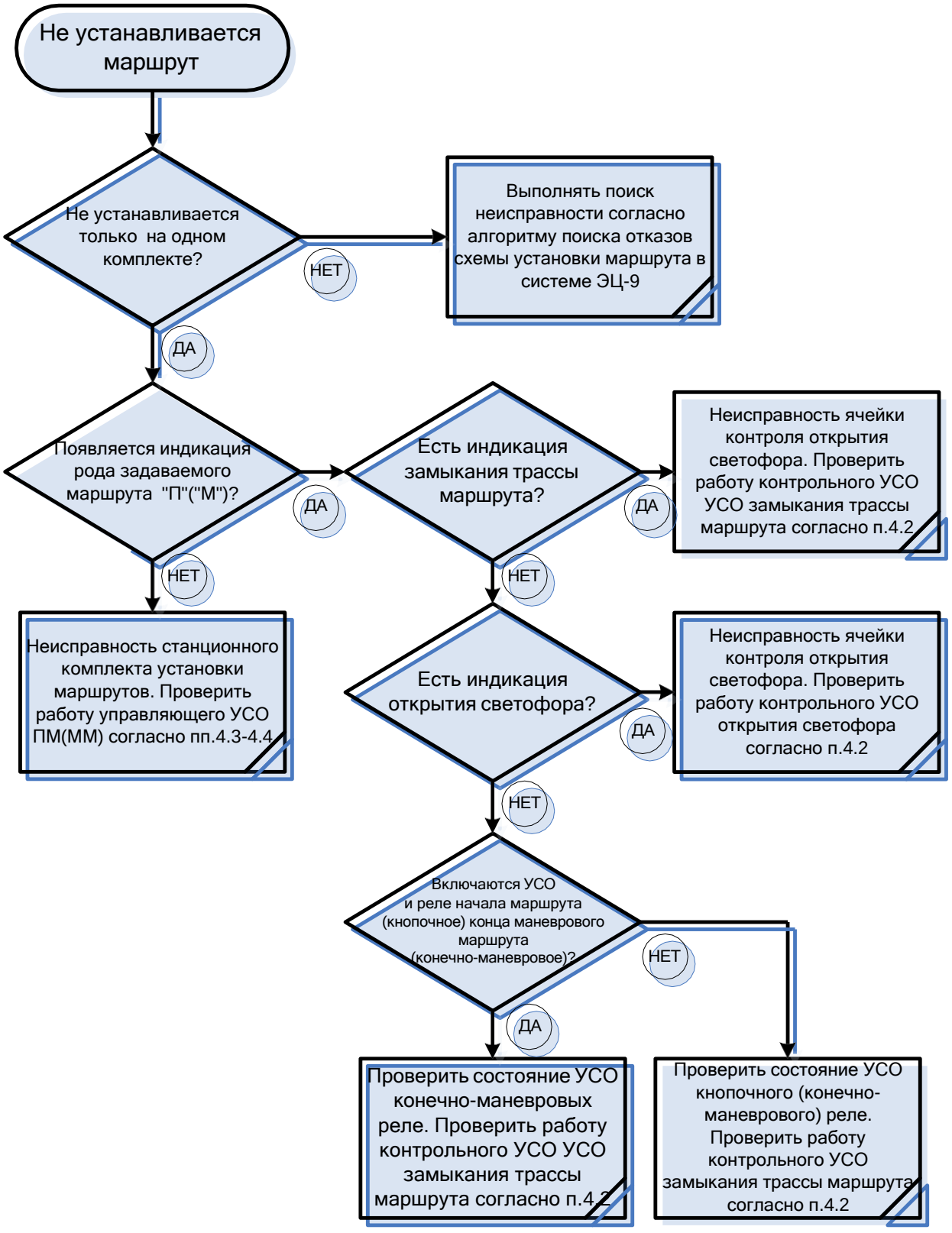
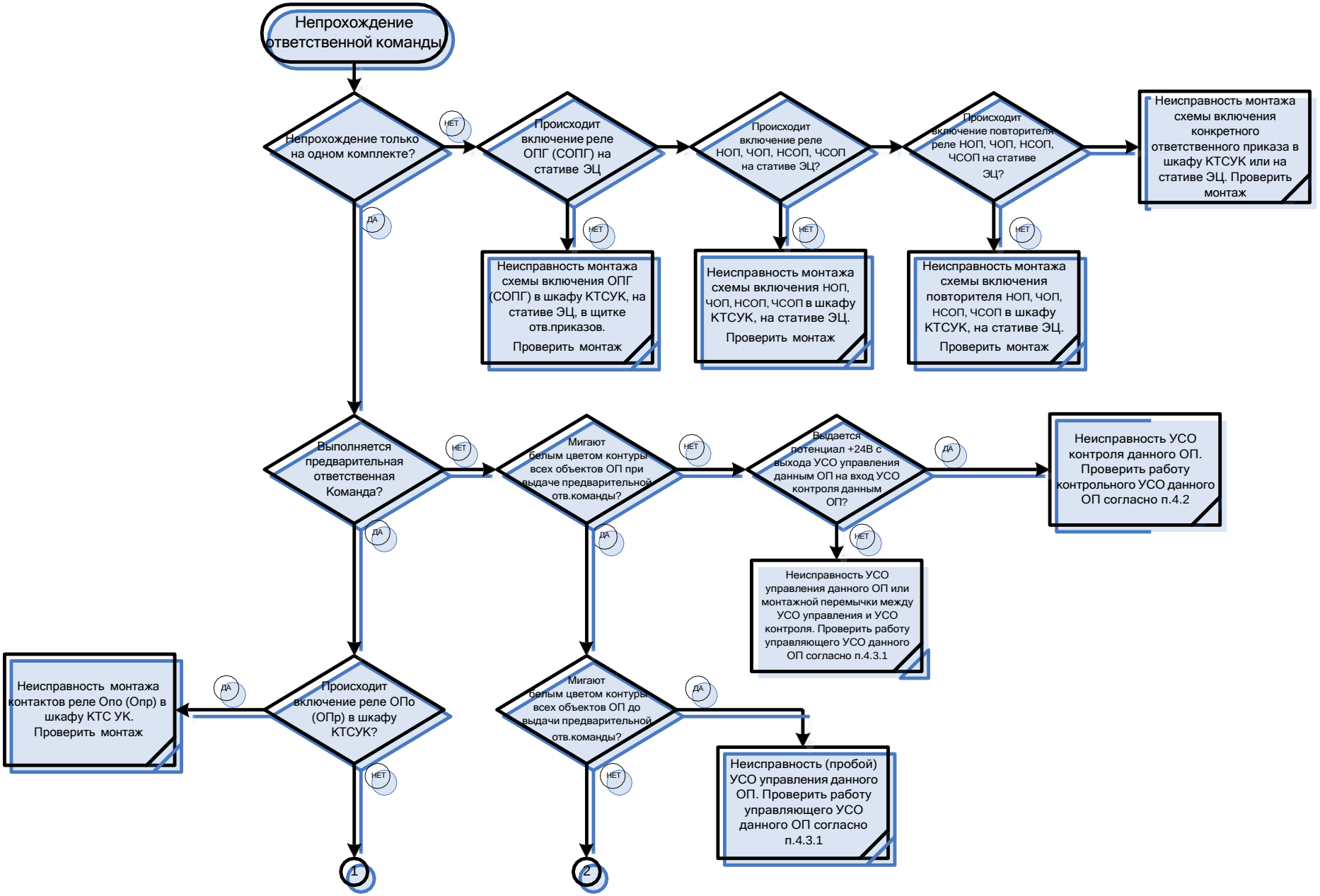


Диаграмма №3. Поиск отказов при невозможности управлять ответственными командами



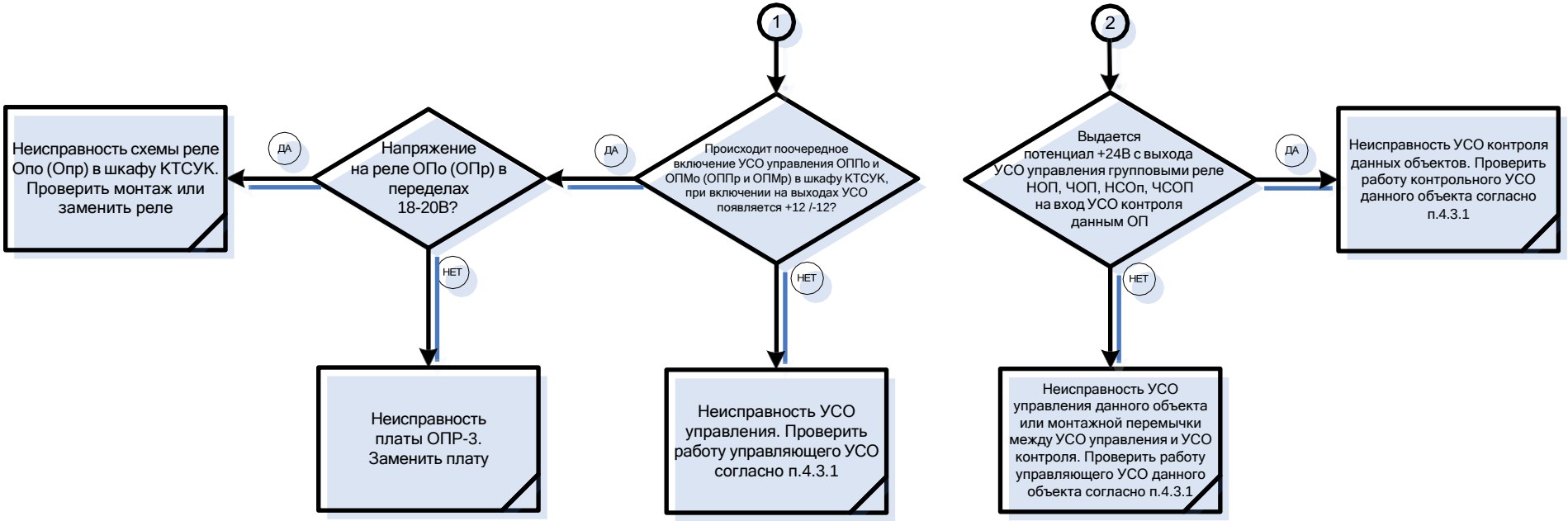
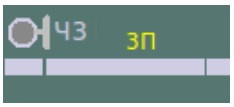
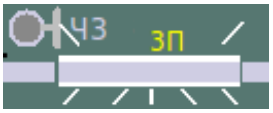
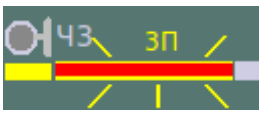
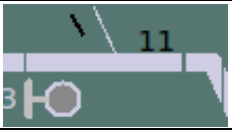
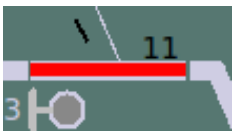
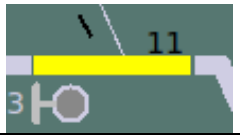
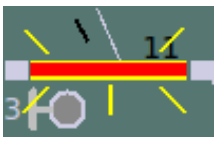
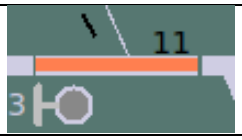

1
2
Происходит поочередное включение УСО управления ОППо и ОПМо (ОППр и ОПМр) в шкафу КТСУК, при включении на выходах УСО появляется +12 /-12?
ДА
НЕТ
Напряжение на реле ОПо (ОПр) в переделах 18-20В?
ДА
НЕТ
Неисправность схемы реле Опо (Опр) в шкафу КТСУК. Проверить монтаж или заменить реле
Неисправность платы ОПР-3. Заменить плату
Неисправность УСО управления. Проверить работу управляющего УСО согласно п.4.3.1
Выдается потенциал +24В с выхода УСО управления групповыми реле НОП, ЧОП, НСОп, ЧСОП на вход УСО контроля данным ОП
ДА
НЕТ
Неисправность УСО контроля данных объектов. Проверить работу контрольного УСО данного объекта согласно п.4.3.1
Неисправность УСО управления данного объекта или монтажной перемычки между УСО управления и УСО контроля. Проверить работу управляющего УСО данного объекта согласно п.4.3.1

Таблица 60

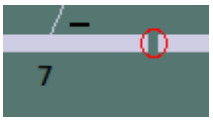
Индикация объектов, контролируемых ЭЦ-МПК

Индикация состояний путевых изолированных участков

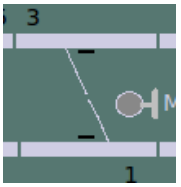
№п/п	Состояние участка	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1	Путь свободен и не замкнут в маршруте.	Элемент отображается серым цветом	
2	Путь занят и не замкнут в маршруте.	Толстая линия отображается красным цветом, окантовка элемента — серым цветом	
3	Путь замкнут в маршруте и свободен	Элемент отображается желтым цветом.	
4	Путь занят и замкнут в маршруте.	Толстая линия отображается красным цветом, окантовка элемента — желтым цветом.	
5	Конечная точка выбора задания маршрута.	Окантовка отображается белым мигающим цветом.	
6	Идет искусственное размыкание, замкнут в маршруте и свободен	Элемент отображается желтым мигающим цветом	
7	Идет искусственное размыкание, замкнут в маршруте, занят	Толстая линия отображается красным цветом, окантовка элемента — желтым мигающим цветом	
8	Секция свободна и не замкнута в маршруте	Элемент отображается серым цветом	
9	Секция занята и не замкнута в маршруте	Толстая линия отображается красным цветом, окантовка элемента — серым цветом	

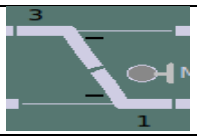
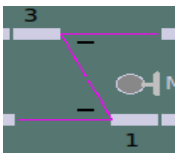
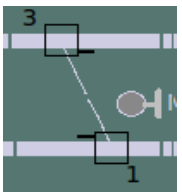
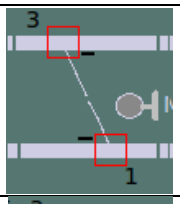
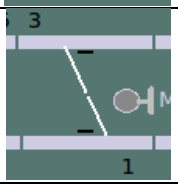
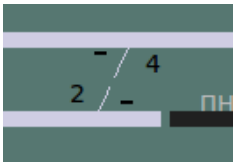
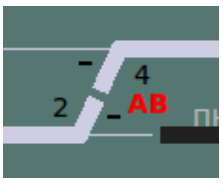
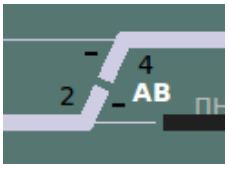
10	Секция замкнута в маршруте	Элемент отображается желтым цветом	
11	Секция занята и замкнута в маршруте	Толстая линия отображается красным цветом, окантовка элемента — желтым цветом	
12	Искусственная разделка свободной секции	Элемент отображается желтым мигающим цветом	
13	Искусственная разделка занятой секции	Толстая линия отображается красным цветом, окантовка элемента — желтым мигающим цветом	
14	Выключенное состояние МСП.	Толстая линия отображается оранжевым цветом.	
15	Конечная точка выбора задания маршрута.	Окантовка отображается белым мигающим цветом.	

Индикация границ путевых изолированных участков (изолирующих стыков)

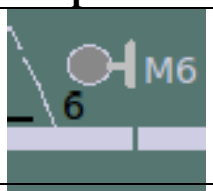
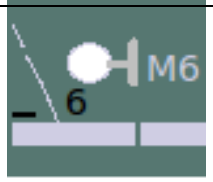
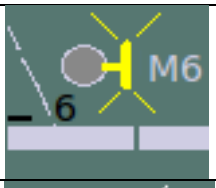
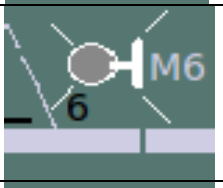
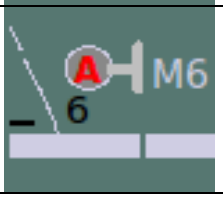
№п/п	Состояние участка	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1	Нормальное состояние	Отображается темным цветом	
2	Нормальное состояние негабаритного изолирующего стыка	Отображается темным цветом в кружке красного цвета	

Индикация состояний стрелок

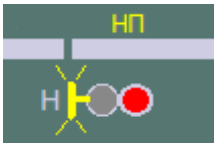
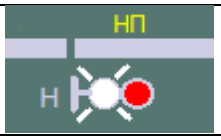
№п/п	Состояние стрелки	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1	Стрелка находится в плюсовом положении.	Толстая линия показывает положение стрелки, тонкая — противоположное.	

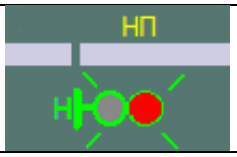
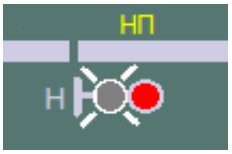
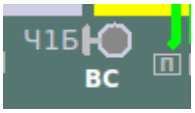
2	Стрелка находится в минусовом положении	Толстая линия серого цвета	
3	Стрелка без контроля	Элементы ветвления отображаются тонкими линиями малинового цвета.	
4	Логическое замыкание стрелки	Прямоугольный контур черного цвета у основания элементов ветвления.	
5	Стрелка на макете	Прямоугольный контур красного цвета у основания элементов ветвления	
6	Контроль включения управляющего ключа перевода стрелки	Линии ветвления отображаются белым мигающим цветом	
Дополнительная индикация для стрелок с автовозвратом			
1	Блок выдержки времени на автовозврат сброшен, стрелка в плюсовом положении	Мнемоническое изображение стрелки в текущем положении серого цвета.	
2	Стрелка в минусовом положении после использования маршрута, блок выдержки времени на автовозврат включен	Мнемоническое изображение стрелки в текущем положении серого цвета. Трафарет «АВ» красного цвета.	
3	Стрелка не в охранном положении, переведена в минусовое положение	Мнемоническое изображение стрелки в текущем положении серого цвета. Трафарет «АВ» белого мигающего цвета.	

Индикация показаний и состояния маневровых светофоров

№п/п	Состояние светофора	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1	Запрещающее показание светофора	Ячейка отображается темно-серым цветом	
2	Светофор открыт на разрешающее показание в маневровом маршруте	Ячейка отображается белым цветом	
3	Задание маршрута	Ножка светофора отображается желтым мигающим цветом	
4	Выбор светофора для задания маневрового маршрута	Контур светофора отображается белым мигающим цветом	
5	Неисправность светофора	В ячейке отображается буква «А» красного цвета	

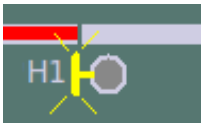
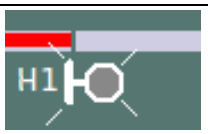
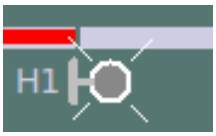
Индикация показаний и состояния входных светофоров

№п/п	Состояние светофора	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1	Светофор закрыт, контроль запрещающего показания	Верхняя ячейка отображается красным цветом.	
2	Светофор открыт на разрешающее показание	Нижняя ячейка отображается зеленым цветом	
3	Маршрутный набор по светофору	Ножка светофора отображается желтым мигающим цветом	
4	Пригласительный сигнал	Нижняя ячейка отображается белым мигающим цветом	

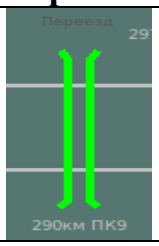
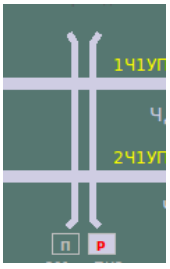
5	Неисправность светофора	В нижней ячейке отображается буква «А» красного или красного мигающего цвета	
6	Неисправность в релейном шкафу светофора	Рядом с изображением светофора отображается надпись «РШ» красного цвета	
7	Выбор светофора для задания маршрута	Контур светофора зеленым мигающим цветом	
8	Контроль включенного состояния ключа схемы открытия пригласительного сигнала	Окантовка нижней ячейки отображается белым мигающим цветом	
9	Выдержка времени на открытие светофора	Отображаются символы «ВС» белого (для поездных маршрутов) или белого мигающего (для маневровых) цвета	

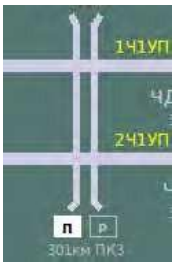
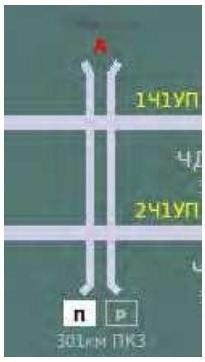
Индикация показаний и состояния выходных и маршрутных светофоров

№п/п	**Состояние светофора**	**Способ отображения**	**Мнемоническое изображение**
1	Запрещающее показание светофора	Ячейка отображается темно-серым цветом	
2	Светофор открыт на разрешающее показание в поездном маршруте	Ячейка отображается зеленым цветом	
3	Светофор открыт на разрешающее показание в маневровом маршруте	Ячейка отображается белым цветом	

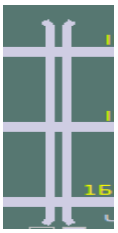
4	Задание маршрута	Ножка светофора отображается желтым мигающим цветом	
5	Выбор светофора для задания поездного маршрута	Контур светофора отображается зеленым мигающим цветом	
6	Выбор светофора для задания маневрового маршрута	Контур светофора отображается белым мигающим цветом	
7	Пригласительный сигнал	Ячейка отображается белым мигающим цветом	
8	Неисправность светофора	В ячейке отображается буква «А» красного цвета	
9	Контроль включенного состояния ключа схемы открытия пригласительного сигнала	Окантовка ячейки отображается белым мигающим цветом.	

Индикация посылки извещения на переезд

№п/п	Состояние	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1	Переезд открыт, нет извещения	Мнемоническое изображение переезда зеленого цвета	
2	Переезд имеет контроль фактического закрытого состояния. Извещение на переезд подано командой ДСП	Мнемоническое изображение переезда красного цвета. Горит красная буква «Р» в рамке белого цвета рядом с мнемоническим изображением переезда.	

3	Переезд имеет контроль фактического закрытого состояния. Извещение на переезд подано автоматически	Мнемоническое изображение переезда серого цвета. Горит белая буква «П» в рамке белого цвета рядом с мнемоническим изображением переезда.	
4	Неисправность/авария переезда	Трафарет «А» рядом с мнемоническим изображением переезда горит красным цветом (при неисправности) или меняет цвет с серого на красный (при аварии).	

Индикация заграждения переезда

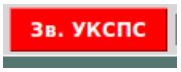
п/п	Состояние	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1.	Заграждение на переезде не включено	Отсутствует мнемоническое изображение заграждения.	
2.	Заграждение на переезде включено	Мнемоническое изображение заграждения красного цвета.	

Пневматическая очистка стрелок от снега

п/п	Состояние	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1.	Контроль включения нормального режима дутья	Транспарант «НОРМ.» горит зеленым цветом	
2.	Контроль включения облегченного режима дутья	Транспарант «ОБЛЕГ.» горит зеленым цветом	

3.	Контроль включения усиленного режима дутья	Транспарант «УСИЛ.» горит зеленым цветом	
4.	Контроль неисправности схемы очистки	Транспарант «ОЧИСТКА» горит красным цветом	

УКСПС

п/п	Состояние	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1.	Контроль нормального состояния датчика УКСПС	Транспарант «№Д» горит серым цветом	
2.	Контроль разрушенного состояния датчика УКСПС	Транспарант «№Д» горит красным цветом	
3.	Контроль исправного состояния устройств УКСПС	Транспарант «ИКС» горит белым цветом	
4.	Контроль срабатывания устройств УКСПС	Транспарант «ИКС» меняет свой цвет с серого на красный	
5.	Контроль замыкания кабеля устройств УКСПС	Транспарант «ИКС» меняет свой цвет с серого на белый	
6.	Контроль включения наружного звонка УКСПС	Транспарант «Выкл. Зв. УКСПС» горит красным цветом	

Пожаро-охранная сигнализация

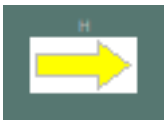
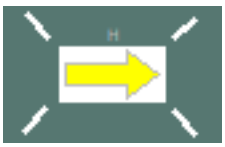
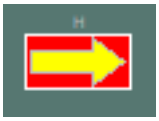
№п/п	Состояние	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1.	Получение сигнала о пожаре	Транспарант «ПОЖАР» горит красным цветом	
2.	Получение сигнала о неисправности сигнализации	Транспарант ПОЖАР» меняет свой цвет с серого на красный	
3.	Получение сигнала о вскрытии	Транспарант «ВСКРЫТИЕ» горит красным цветом	

Оповещение монтеров пути

№п/п	Состояние	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1.	Контроль активизации системы оповещения	Транспарант «ОПОВЕЩЕНИЕ» горит белым цветом	
2.	Выдача контрольной звуковой посылки в канал оповещения (при хотя бы одной включенной зоне оповещения)	Транспарант «ОПОВЕЩЕНИЕ» горит зеленым цветом	
3.	Выдача звуковой посылки об установке маршрута в канал оповещения (при хотя бы одной включенной зоне оповещения)	Транспарант «ОПОВЕЩЕНИЕ» горит желтым цветом	
4.	Выдача звуковой посылки о приближении поезда к зоне в канал оповещения (при хотя бы одной включенной зоне оповещения)	Транспарант «ОПОВЕЩЕНИЕ» горит красным цветом	
5.	Контроль выдачи звуковой посылки принудительного оповещения по станции при немаршрутизированных маневрах	Транспарант «ОПОВЕЩЕНИЕ» меняет свой цвет с красного на серый	
6.	Контроль прохождения предварительной ответственной команды по снятию режима предварительного оповещения	Транспарант «ОПОВЕЩЕНИЕ» меняет свой цвет с красного на зеленый	
7.	Контроль прохождения выдержки времени на выключение системы	Транспарант «ОПОВЕЩЕНИЕ» меняет свой цвет с белого на серый	

	оповещения		

Увязка с перегонами

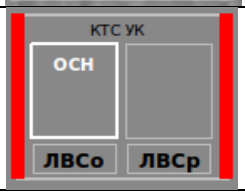
№п/п	Состояние	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1.	Перегон свободен и развернут на отправление	Прямоугольник белого цвета с зеленой стрелкой внутри	
2.	Перегон занят и развернут на отправление	Прямоугольник красного цвета с зеленой стрелкой внутри	
3.	Отсутствует контроль состояния перегона, направление движения – отправления	Прямоугольник серого цвета с зеленой стрелкой внутри	
4.	Отсутствует контроль состояния перегона и контроль направления движения	Прямоугольник серого цвета с серым прямоугольником внутри	
6.	Перегон свободен и развернут на прием	Прямоугольник белого цвета с желтой стрелкой внутри	
7.	Контроль прохождения выдержки на разворот перегона после его освобождения	Прямоугольник, меняющий свой цвет с белого на серый с желтой стрелкой внутри	
8.	Перегон занят и развернут на прием	Прямоугольник красного цвета с желтой стрелкой внутри	
9.	Отсутствует контроль состояния перегона, направление движения – прием	Прямоугольник серого цвета с желтой стрелкой внутри	
10.	Ключ-жезл находится в замке и не повернут	Трафарет «ЧКЖ» не отображается	
11.	Ключ-жезл повернут в замке или изъят	Трафарет «ЧКЖ» меняет свой цвет с красного на серый	

Увязка с питающей установкой

№п/п	Состояние	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1.	Фидер исправен и пассивен	Литера «1Ф»/«2Ф» не отображается	
2.	Фидер исправен и активен	Литера «1Ф»/«2Ф» белого цвета	
3.	Фидер отсутствует	Литера «1Ф»/«2Ф» красного цвета	
4.	Нарушение чередования фаз по фидеру	Литера «1Ф»/«2Ф» меняет свой цвет с белого на серый	
5.	Перенапряжение по фидеру	Литера «1Ф»/«2Ф» меняет свой цвет с серого на красный	
6.	Нарушение чередования фаз и перенапряжение по фидеру	Литера «1Ф»/«2Ф» меняет свой цвет с белого на красный	
7.	Питание устройств осуществляется от ДГА	Транспарант «ДГА» белого цвета	
8.	Неисправность ДГА	Транспарант «ДГА» красного цвета	
9.	Пониженный уровень топлива ДГА	Транспарант «ДГА» меняет свой цвет с серого на красный	

Сигналы КТС УК

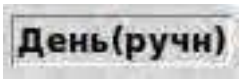
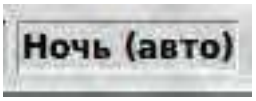
№п/п	Состояние	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1.	Комплект КТС УК (основной/резервный) исправен и пассивен	Прямоугольная рамка серого цвета, транспарант «ОСН»/»РЕЗ» не отображается	
2.	Комплект КТС УК (основной/резервный) исправен и активен	Прямоугольная рамка, транспарант «ОСН»/»РЕЗ» отображаются белым цветом	
3.	Комплект КТС УК (основной/резервный) неисправен	Литера «А» горит красным цветом	

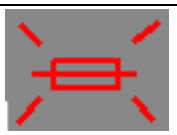
4.	Неисправность периферийных плат управления или контроля КТС УК	Литера «М» красного цвета	
5.	Выключение автоматов основного/резервного комплекта КТС УК	Изображение предохранителя отображается красным цветом	
6.	Открытие дверей КТС УК	Вертикальные полосы красного цвета	
7.	Неисправность Локальной вычислительной сети основного и резервного комплекта КТС УК	Транспаранты «ЛВСо», «ЛВСр» под основным и резервным комплектом отображается красным цветом	

Прочие объекты

№п/п	Состояние	Способ отображения	Мнемоническое изображение
1.	Комплект АРМ ДСП активен	Транспарант «Комплект активен» на верхней панели серого цвета	
2.	Комплект АРМ ДСП пассивен	Транспарант «Активировать!» на верхней панели красного цвета	
3.	Контроль прохождения предварительной ответственной команды	Транспарант «Отв. приказ» меняет свой цвет с серого на красный	
4.	Контроль прохождения основной ответственной команды	Транспарант «Отв. приказ» красного цвета	
5.	Контроль формирования шин	Транспарант «П» зеленого цвета	

	установки поездного маршрута		
6.	Контроль формирования шин установки маневрового маршрута	Транспарант «М» желтого цвета	
7.	Неисправность комплекта формирования шин для установки маршрутов	Транспарант «П» меняет свой цвет с серого на красный	
8.	Запуск комплекта выдержки времени на отмену маршрута со свободным участком приближения	Транспарант «ОС» красного цвета	
9.	Неисправность комплекта выдержки времени на отмену маршрута со свободным участком приближения	Транспарант «ОС» меняет свой цвет с серого на красный	
10.	Запуск комплекта выдержки времени на отмену маневрового маршрута с занятым участком приближения	Транспарант «ОМ» красного цвета	
11.	Неисправность комплекта выдержки времени на отмену маневрового маршрута с занятым участком приближения	Транспарант «ОМ» меняет свой цвет с серого на красный	
12.	Запуск комплекта выдержки времени на отмену поездного маршрута с занятым участком приближения	Транспарант «ОП» красного цвета	
13.	Неисправность комплекта выдержки	Транспарант «ОП» меняет свой цвет с	

	времени на отмену поездного маршрута с занятым участком приближения	серого на красный	
14.	Контроль выбора секции для искусственной разделки	Транспарант «ИР» меняет свой цвет с серого на красный	
15.	Запуск комплекта выдержки времени на искусственную разделку секций	Транспарант «Иск.Разм» красного цвета	
16.	Контроль режима «День» питания ламп светофора. Режим работы переключения ручной	Трафарет «День(ручн)» белого цвета	
17.	Контроль режима «Ночь» питания ламп светофора.Режим работы переключения автоматический	Трафарет «Ночь(авто)» белого цвета	
18.	Контроль режима «ДСН» питания ламп светофора	Транспарант «ДСН» горит красным цветом	
19.	Контроль исправности станционного комплекта мигания (индикации)	Транспарант «ПМГ» горит зеленым цветом	
20.	Контроль неисправности станционного комплекта мигания (индикации)	Транспарант «ПМГ» горит красным цветом	
21.	Контроль исправности станционного комплекта мигания (ламп светофоров)	Транспарант «КМГ» горит зеленым цветом	
22.	Контроль неисправности станционного комплекта мигания (ламп светофоров)	Транспарант «КМГ» горит красным цветом	

23.	Контроль неисправности сопротивления изоляции	Изображение «Земля» горит красным цветом	
24.	Контроль отсутствия резервного замыкания стрелок горловины нечетной/четной	Транспарант «РЗ» горит красным цветом	
25.	Контроль отсутствия резервного замыкания стрелок горловины	Транспарант «РЗ» горит меняет свой цвет с серого на красный	
26.	Контроль неисправного состояния пусковых стрелочных цепей	Транспарант «ГВС» меняет свой цвет с серого на красный	
27.	Контроль включения пусковых стрелочных цепей	Транспарант «ГВС» горит зеленым цветом	
28.	Перегорание предохранителей	Изображение «КПП» горит красным цветом	
29.	Неисправность схемы контроля предохранителей	Изображение «КПП» меняет свой цвет с красного на серый	

6. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в системе микропроцессорной централизации типа МПЦ-МПК

6.1. Общие положения.

Система микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ-МПК представляет собой систему управления, реализующую алгоритм функционирования централизации стрелок и сигналов на программном уровне с применением бесконтактного управления напольными объектами.

Система микропроцессорной централизации стрелок и сигналов МПЦ-МПК предназначена для централизованного управления объектами СЦБ на станциях и прилегающих перегонах с целью обеспечения безопасности движения поездов и повышения пропускной способности.

Структурная схема МПЦ-МПК представлена на рисунке 177.

Система представляет собой программно-аппаратный комплекс, который можно условно разделить на следующие составные части:

Автоматизированные рабочие места (АРМ) персонала – обеспечивают взаимодействие системы с персоналом службы управления движением, а также с обслуживающим персоналом службы СЦБ.

Центральная вычислительная система (ЦВС) – обеспечивает безопасное вычисление алгоритмов взаимозависимостей стрелок, сигналов и маршрутов для задач управления электрической централизацией, увязку с системами ДЦ/ДК.

Шкаф устройств сопряжения (ШУС) – предназначен для размещения контроллеров безопасного сопряжения с объектами (КБСО), которые обеспечивают непосредственное управление и контроль устройств СЦБ. Шкаф релейный (ШР-МПК) – предназначен для размещения релейного оборудования для увязки с объектами СЦБ через релейно-контактный интерфейс.

Шкаф кодирования рельсовых цепей (ШКРЦ-МПК) – предназначен для контроля состояния рельсовых цепей в различных режимах (шунтовой, контрольный, нормальный), а также для кодирования РЦ кодами АЛСН.

Шкаф кроссовый и грозозащиты (ШКГ) – обеспечивает соединение устройств сопряжения с напольным оборудованием и защиту от внешнего перенапряжения.

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) – обеспечивает информационный обмен между всеми абонентами сети (комплектами ЦВС, АРМы персонала, контроллерами устройств бесперебойного питания и проч.).

Оборудование релейного помещения, кабельная сеть, напольное оборудование – электротехническое оборудование системы, обеспечивающее передачу контрольных и управляющих воздействий между микропроцессорной частью МПЦ и объектами контроля и управления.

6.2. Центральная вычислительная система (ЦВС)

Задачей аппаратуры ЦВС является концентрация и обработка информации от различных уровней МПЦ-МПК, выработка на ее основе управляющих воздействий на устройства СЦБ и контрольной информации для АРМов. ЦВС состоит из трех основных частей (рисунок 178):

1) Устройства локальной вычислительной сети Ethernet. К данной аппаратуре не предъявляются требования безопасности, и она строится на стандартных средствах общепромышленного применения;

2) Безопасный вычислительный комплект (БВК), предназначенный для безопасного вычис-ления взаимозависимостей стрелок и сигналов ЭЦ станции и/или перегона.

3) Контроллер дополнительных функций, предназначенный для решения функций не связанных с безопасностью движения поездов (КВФ);

БВК состоит из трех основных частей:

двух идентичных контроллеров логики централизации (КЛЦ), условно «А» и «Б»;

безопасного контроллера комплекта (БКК).

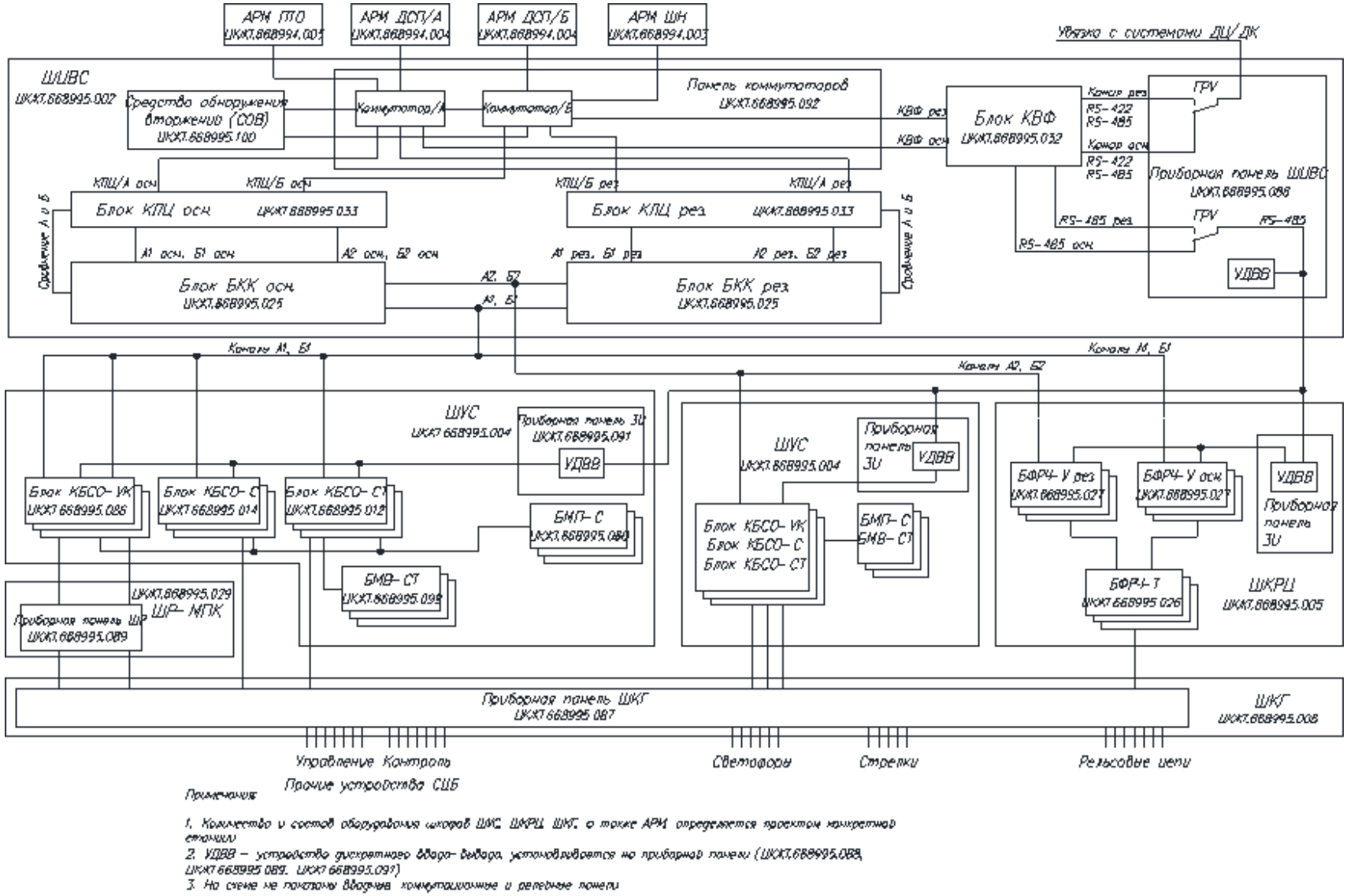
Безопасность реализации задач БВК основывается на параллельном решении всех вычислений в двух идентичных каналах (КЛЦ «А» и «Б»). Синхронизация и обмен данными для сравнения результатов между КЛЦ производится по отдельному, изолированному от других сетей каналу Ethernet.

КЛЦ осуществляют обработку команд, поступающих от АРМ ДСП по локальной сети, реализацию алгоритма функционирования ЭЦ, взаимодействие с КБСО и реализацию дополнительных функций.

КЛЦ – это компьютер в промышленном исполнении PCISA-945GSE (или аналогичный), работающий под управлением операционной системы Linux. Безопасный контроллер комплекта представляет собой специализированный локальный контроллер с двухканальной структурой, имеющий контрольную схему с несимметричной характеристикой отказов.

БКК обеспечивает контроль за идентичностью информации в дублированных каналах КЛЦ, обеспечивает цифровую бесконтактную коммутацию линий связи с контроллерами безопасного сопряжения с объектами (КБСО). Включает в себя одну плату питания (ПБО – ЦКЖТ.668991.005), две платы управления (ПУУ – ЦКЖТ.668991.323), образуя дублированный вычислитель, одну плату коммутации интерфейсов (ПКИ – ЦКЖТ.669991.321).

Общий вид блока БКК спереди приведён на рисунке 179.



Примечания

1. Количество и состав оборудования шкафов ШИС, ШКРЦ, ШКГ, а также АРМ, определяется проектом конкретной станции.
2. УДВВ – устройство дискретного ввода-вывода, устанавливается на приборной панели (ШКГ.668995.088, ШКГ.668995.089, ШКГ.668995.091).
3. На схеме не показаны вводные коммутационные и релейные панели.

Рисунок 177 – Структурная схема МПЦ-МПК

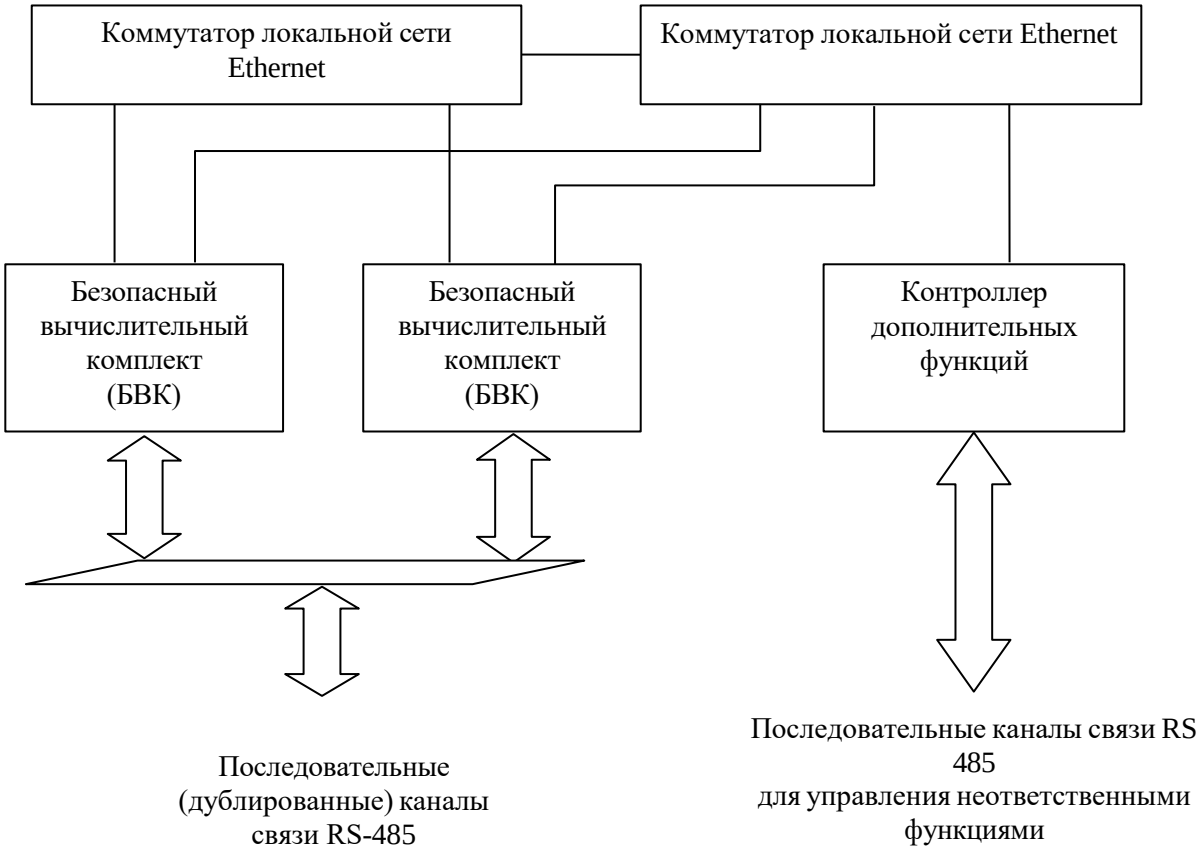


Рисунок 178 – Центральная вычислительная система

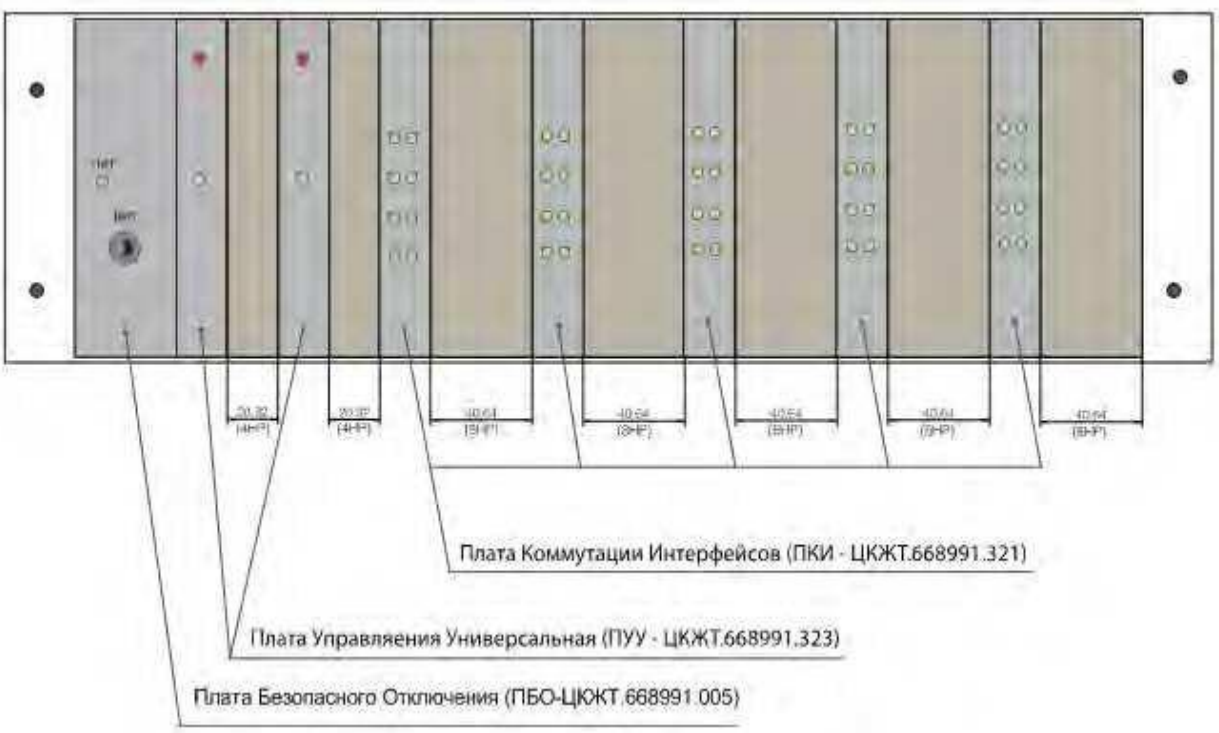


Рисунок 179 – Общий вид БКК

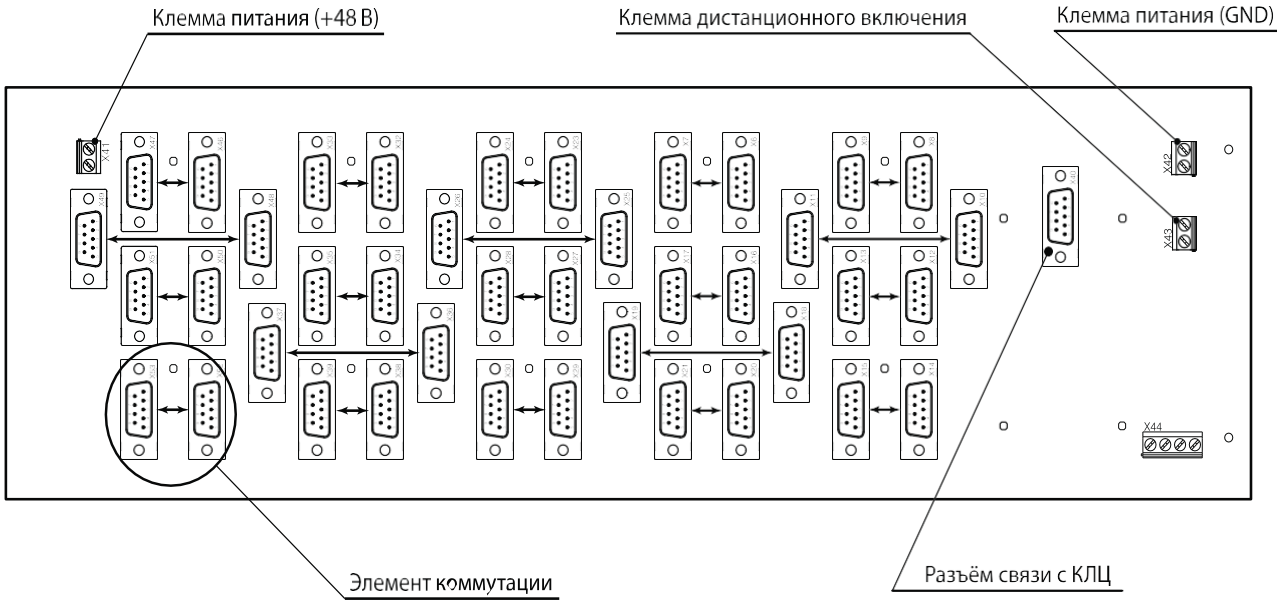


Рисунок 180 – КП-БКК, вид сзади

Каждый канал БКК подключен к одному из КЛЦ по изолированному интерфейсу RS-485. Задачей БКК является сравнение данных о работе КЛЦ, синхронно поступающих по последовательному интерфейсу.

При успешном результате сравнения БКК остается включенным, поддерживая замкнутой линию интерфейса между КЛЦ и контроллерами безопасного сопряжения (КБСО), расположенных в ШУС. В случае обнаружения ошибок БКК выключается, размыкая интерфейс между КЛЦ и КБСО, а так же отключая питание самого БКК. Таким образом, БВК переводится в необратимое защитное состояние, восстановление работоспособности которого возможно только при участии электромеханика. То есть обеспечивает гарантированное отключение устройств сопряжения при обнаружении несоответствия в передаваемой по каналам информации, входящие в состав логической части аппаратуры сопряжения, чем предотвращается передача ложной информации в КЛЦ.

В центральной вычислительной системе, как и в МПЦ-МПК в целом, применен принцип горячего резервирования. ЦВС содержит в своем составе два идентичных БВК, которые подключены к одним и тем же дублированным последовательным интерфейсам (RS-485). При нормальной работе БККосн и БККрез (в составе основного и резервного БВК соответственно) включены и все КЛЦ посредством замкнутого интерфейса, получают информацию как со стороны КБСО, так и со стороны АРМ.

Несмотря на то, что оба БВК идентичны, в каждый момент времени только один из них (активный) осуществляет обмен данными с КБСО. Активность БВК – логическое состояние, которое вычисляется автоматически. Пассивный БВК контролирует обмен по последовательным шинам и в случае выключения активного комплекта автоматически переходит в активное состояние без нарушения работы МПЦ в целом.

При перезапуске системы активным становится комплект первым прошедший процедуру старта, синхронизации КЛЦ, и у которого первой была проведена процедура вывода из защитного состояния (при начальном запуске БВК находится в защитном состоянии).

Для вывода БВК из защитного состояния электромеханик должен после загрузки КЛЦ комплекта нажать кнопку пуска на передней панели соответствующего БКК (на плате питания ППБ) либо с АРМ ШН отдать команду на рестарт БКК. Команда с АРМ ШН через контроллер дополнительных функций, не связанный с обеспечением безопасности, будет реализована полупроводниковым ключом, установленным параллельно кнопке пуска.

Контроллер дополнительных функций выполняет сбор и обработку информации, не относящейся к обеспечению безопасности движения поездов, а

также реализует сервисные функции ЭЦ. К функциям данного контроллера относятся:

мониторинг оборудования питающей установки;

контроль состояния автоматических выключателей в шкафах МПЦ;

контроль открытия дверей в шкафах МПЦ;

дублирование механизма рестарта КБСО;

формирование речевых сообщений оповещения работающих на путях;

увязка с системами ДЦ/ДК.

Для реализации функции контролируемого пункта ДЦ «Сетунь» в основной и резервный комплект контроллера КВФ устанавливаются плата связи и контроллер связи ДЦ «Сетунь».

Коммутатор локальновычислительной сети (ЛВС) служит для объединения локальных сетевых объектов (АРМов, КЛЦ и т.д.) в единую вычислительную сеть МПЦ-МПК. Для организации ЛВС в системе МПЦ-МПК используются коммутаторы повышенной функциональности, работающие с применением стандартного протокола Ethernet. Коммутаторы ЛВС устанавливаются внутри шкафа ЦВС из расчета один на комплект, и подключается к абонентам ЛВС через разъемы стандарта RJ-45. Питание коммутатора осуществляется напряжением =24В.

Плата интерфейсов ПИР обеспечивает подключение одной общей линии интерфейса RS-485 к необходимому количеству параллельных каналов (всего до 15 каналов).

Устройство управляющих релейных выходов УК-18 используется в схеме включения реле контроля комплектов, реле обдувки, устройств оповещения монтёров пути и т.д.

Устройство матричного ввода УМВ-32 служит для контроля срабатывания датчиков дверей, работы устройств управления оповещением монтеров пути, устройств пневмообдувки и т.д.

Устройства матричного ввода и управления RIO-7060 используется в схеме коммутации вспомогательных цепей ГРУ.

6.2.2. Шкаф устройств сопряжения (ШУС)

Задачей аппаратуры ШУС является согласование электрических параметров между ЦВС и напольными объектами (стрелки, сигналы и пр.) при реализации команд телеуправления и сборе данных о состоянии напольных объектов.

МПЦ-МПК включает в себя три типа ШУС. Первый тип содержит устройства сопряжения со стрелками, второй тип содержит устройства сопряжения с лампами светофоров, третий тип содержит устройства сопряжения с релейными схемами и лампами светофоров. В состав системы входит всего 3 ШУС: 1 для сопряжения со стрелками, 1 для сопряжения со

светофорами, и 1 для сопряжения с релейными схемами и светофорами.

Контроллеры безопасного сопряжения (КБСО)

Контроллеры безопасного сопряжения с объектами выполняют следующие основные функции:

непосредственное управления и контроль объектов СЦБ;

взаимодействие с ЦВС по интерфейсу RS-485;

контроль идентичности информации в каналах дублированной системы управления с целью выявления отказов дублированной структуры вне пределов КЛЦ и гарантированное отключение устройств сопряжения при обнаружении несоответствия в передаваемой информации;

обеспечение безопасной конъюнкции сигналов управления для реализации принципа управления «2 из 2» (для КБСО-У, КБСО-С, КБСО-СТ);

безопасный ввод информации о состоянии контролируемых объектов в дублированную структуру вычислительных средств (для КБСО-К, КБСО-С, КБСО-СТ).

В одну физическую линию интерфейса RS-485 может включаться до 32 контроллеров безопасного сопряжения. Для определения адреса контроллера в системе используются перемычки, запаиваемые на кросс-плате КП-КБСО.

В состав аппаратуры КБСО входят платы дублированных безопасных контроллеров с бесконтактной схемой отключения ДБК-Б (ДБК-Б-2), а также платы (модули) сопряжения, осуществляющие непосредственное взаимодействие с управляемыми (контролируемыми) объектами.

Различают следующие типы КБСО (в зависимости от вида управляемых и контролируемых объектов): КБСО-У, КБСО-К, КБСО-С, КБСО-СТ.

Контроллер безопасного сопряжения с объектами КБСО-У предназначен для безопасного управления реле I класса надежности с сопротивлением обмотки 700 Ом. Один КБСО-У включает в себя плату ДБК-Б, четыре платы сопряжения БЛУ-6 и позволяет управлять 24 реле. Указанные платы соединяются между собой с помощью кросс-платы КП-КБСО-У. На одной кросс-плате КП-КБСО-У размещается аппаратура для трех КБСО-У.

Контроллер безопасного сопряжения с объектами КБСО-К предназначен для безопасного контроля состояния контактов. Один КБСО-К включает в себя плату ДБК-Б, четыре платы сопряжения УБВ-К-6 и позволяет контролировать 24 контакта. Указанные платы соединяются между собой с помощью кросс-платы КП-КБСО-К. На одной кросс-плате КП-КБСО-К размещается аппаратура для трех КБСО-К.

Контроллер безопасного сопряжения с объектами КБСО-С предназначен для безопасного управления и контроля целостности нитей светофорных ламп (светодиодов) мощностью 15Вт. Один КБСО-С включает в себя плату ДБК-Б-2,

три модуля сопряжения С-4-2 и позволяет управлять 12 нитями ламп. Указанные устройства соединяются между собой с помощью кросс-платы КП-КБСО-С. На одной кросс-плате КП-КБСО-С размещается аппаратура для одного КБСО-С. КБСО-С имеет несколько модификаций, ориентированных на управление конкретными типами станционных светофоров. Указанные модификации отличаются друг от друга программным обеспечением платы ДБК-Б-2.

Контроллер безопасного сопряжения с объектами КБСО-СТ предназначен для безопасного управления стрелочными электродвигателями переменного тока и безопасного контроля положения стрелочных переводов. Один КБСО-СТ включает в себя плату ДБК-Б-2, пять модулей сопряжения СТ-1-2 и позволяет управлять 5 стрелочными приводами. Указанные устройства соединяются между собой с помощью кросс-платы КП-КБСО-СТ. На одной кросс-плате КП-КБСО-СТ размещается аппаратура для одного КБСО-СТ.

Плата ДБК-Б (ДБК-Б-2) предназначена для реализации работы с последовательным интерфейсом RS-485 и контроля идентичности информации в каналах. Кроме того, на плате ДБК-Б (ДБК-Б-2) размещена схема отключения, позволяющая гарантировано предотвратить реализацию команд в случае обнаружения несоответствия информации в каналах дублированной структуры. Платы ДБК-Б (ДБК-Б-2) работающие в различных КБСО по схемотехническому решению совершенно одинаковы. Характер работы плат (ввод или вывод информации, а также реализация необходимых алгоритмов работы специализированных контроллеров) определяется программным обеспечением размещенных на плате микроконтроллеров.

Плата БЛУ-6 (безопасное логическое устройство) представляет собой 6 безопасных логических элементов «И». Она предназначена для выполнения безопасной конъюнкции управляющих сигналов и электрического согласования выходов платы ДБК-Б с обмотками электромагнитных реле.

Плата УБВ-К-6 (устройство безопасного ввода) предназначена для реализации безопасного ввода информации о состоянии контролируемых контактов в каналы дублированной структуры МПЦ. Входными сигналами УБВ-К-6 являются постоянные напряжения. На плате УБВ-К-6 размещены 6 управляемых генераторов, представляющих собой электронные схемы с несимметричным отказом.

Модуль С-4-2 предназначен для непосредственного управления светофорными лампами разрешающих и запрещающих показаний. Один модуль обеспечивает управление четырьмя нитями ламп и содержит в своем составе схемотехнику, осуществляющую выполнение безопасной конъюнкции управляющих сигналов. Кроме того, данный силовой модуль осуществляет безопасный ввод информации о целостности нитей ламп, контроль целостности

нитей в «холодном» состоянии.

Модуль СТ-1-2 предназначен для непосредственного управления трехфазными асинхронными двигателями стрелочных приводов. Один модуль обеспечивает управление одним двигателем и содержит в своем составе схемотехнику, осуществляющую выполнение безопасной конъюнкции управляющих сигналов. Кроме того, данный силовой модуль осуществляет безопасный ввод информации о положении стрелочного перевода.

6.2.3. Шкаф кодирования рельсовых цепей ШКРЦ-МПК

Оборудование ШКРЦ предназначено для контроля состояния рельсовой цепи в различных режимах (шунтовой, контрольный, нормальный), а также для кодирования РЦ кодами АЛСН и/или АЛС-ЕН.

В целях надежности блок БФРЧ-У состоит из двух полукомплектов: основного и резервного. Один находиться в активном состоянии (в работе), другой в горячем резерве. Переключение полукомплектов производиться по команде верхнего уровня. Резервирование позволяет устранить возможную неисправность БФРЧ-У, не прерывая контроль РЦ и формирования сигнала АЛС.

В состав каждого полукомплекта входят следующие платы:

две платы управления одноканальные ПУО;

плата адреса, уставок и конфигурации ПАУК;

плата питания безопасная ПП;

четыре платы формирования частот ПФЧ;

плата объединительная (кросс-плата) ПО БФРЧ.

Плата ПУО

Две платы ПУО управляет одним полукомплектом (4 платы ПФЧ). ПУО выполняет следующие функции:

обмен по CAN или RS485 интерфейсу с верхним уровнем управления;

обмен информацией по последовательному интерфейсу между каналами полукомплекта;

синхронизация работы каналов полукомплекта;

на основании принятых команд верхнего уровня, формирование ШИМ сигналов, модулированных сигналами АЛС и ТРЦ для 4-х сигнальных точек;

передача сигналов управления транзисторами инвертора на 4 плат формирования частот РЦ (ПФЧ) своего полукомплекта;

проверка состояния напряжения в звене постоянного тока инвертора, тока в инверторе на платах ПФЧ своего полукомплекта;

прием частотных сигналов АЛС и ТРЦ двумя независимыми каналами для проверки формирования, а также, в случае подключения к релейному концу РЦ, плата осуществляет прием сигнала ТРЦ и принятие решения о свободности РЦ;

формирование одного из двух противофазных сигналов, каждый канал формирует противофазный сигнал для управления импульсным источником платы питания (ПП);

индикация интегрального признака исправности, обмена с верхним уровнем и активности полукомплекта.

Плата ПАУК

Плата адреса, уставок и конфигурации ПАУК предназначена для записи и хранения адреса полукомплекта, уставок значений уровня свободности и занятости РЦ и конфигурации РЦ.

Плата ПФЧ

Плата формирования частот ПФЧ выполняет следующие функции:

прием сигналов управления инвертором от платы ПУО

формирование усиленного по мощности выходного ШИМ сигнала;

измерение и передачу цифрового значения напряжения и тока инвертора;

измерение и передачу отсчетов сигнала, принятого из рельсовой цепи;

индикация качества напряжения (в допуске или нет).

Плата ПП

Плата питания безопасная ПП предназначена для питания плат ПУО и ПФЧ. ПБО выполняет функцию фиксирующего элемента, обеспечивая необратимость защитного отказа. Включить питание возможно только посредством кнопки на лицевой панели платы.

Субблок БФРЧ-Т

Для согласования силовых плат с РЦ в состав ШКРЦ входит блок трансформаторов БФРЧ-Т.

6.3. Действия эксплуатационного штата при неисправностях в системе

В процессе эксплуатации системы МПЦ-МПК плановая периодическая замена элементов системы не требуется.

В случае отказа элемента системы восстановление нормального действия производится путем замены вышедшего из строя оборудования на исправное из ЗИП.

Замена элементов системы производится оперативным персоналом дистанции СЦБ. Оформление производства работ по замене микропроцессорного оборудования аналогично порядку замены группы приборов (реле) в соответствии с Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ.

О произведенной замене микропроцессорного оборудования должна быть сделана запись в ДУ-46.

Модули МПЦ-МПК типа ДБК-Б (ДБК-Б-2) являются самотестируемыми, поэтому после замены дополнительные проверки работоспособности не

требуются. Перед установкой плат типа ДБК-Б (ДБК-Б-2) необходимо убедится в том, что на плату установлен PIC-контроллер с соответствующей маркировкой программной прошивки.

Силовые модули МВ-220, МП-48-С, СТ-1-2, С-4-2 и логические модули УБВ-К-6, БЛУ-6 после установки требуют проверки функционирования схем, для которых они применяются.

Проверка работоспособности силовых модулей производится по индикации контрольного светодиода красного цвета в модулях СТ-1-2, и по горению 4 светодиодов (2 зелёных, 2 красных) для модулей С-4-2. При установке нового модуля МВ-220, МП-48-С светодиод должен загореться, что контролирует работу всего модуля.

Модуль МП-48-С, имеет 4 светодиода, нижний светодиод при горении – говорит о исправной работе модуля, три верхних светодиода указывают режим работы модуля («День».»Ночь», «ДСН» – сверху вниз).

Для проверки работоспособности стрелочного модуля СТ-1-2 после его установки в систему необходимо произвести управление стрелкой и получения контроля ее крайнего положения. Для этого в соответствии с указаниями Инструкции о порядки пользования устройствами СЦБ выполнить индивидуальный перевод стрелки из одного крайнего положения в противоположное и обратно.

Для проверки работоспособности светофорного модуля С-4-2 после его установки в систему необходимо произвести контрольную проверку управления огнями светофора и контроля открытого и закрытого положения. Для этого в соответствии с указаниями Инструкции о порядки пользования устройствами СЦБ выполнить установку маршрутов по светофору, для которого производилась замена модуля управления, с вариантами выбора огней на светофоре.

Проверка работоспособности модулей УБВ-К-6 и БЛУ-6 производится по принципиальным схемам увязки с внешними реле, для управления и контроля которых применены указанные модули.

При поиске неисправностей оборудования МПЦ следует в первую очередь руководствоваться диагностической информацией, отображаемой на мониторах АРМ дежурного по станции и электромеханика. Определенную помощь в поиске неисправностей может оказать анализ состояния индикации (светодиодных индикаторов на лицевых панелях плат, модулей и панелей управления в шкафах ЦВС, ШУС, ШКРЦ), а также проверка предохранителей на соответствующих платах и модулях. В случае если указанные действия не позволяют локализовать неисправность, следует осуществлять поиск неисправности путем измерения напряжений в контрольных точках на выходах и входах плат и модулей, а также на клеммах питания (контрольные точки

выявляются по принципиальным и монтажным схемам проектной документации). В отдельных случаях целесообразно производить поочередное отключение нагрузок при поиске коротких замыканий во внешних цепях.

Напряжения на выходах и входах УСО следует измерять на контактах кроссовых клемм ШКГ.

При измерении напряжений в УСО, осуществляющих управление стрелочными приводами следует учитывать, что управляющие и выходные напряжения присутствуют в этих цепях только в течение 4-7 секунд с момента начала формирования управляющего воздействия.

Следует учитывать, что наличие необходимых напряжений на выходе соответствующего силового модуля свидетельствует об исправности оборудования МПЦ. Если напряжение на выходе силового модуля присутствует, но его величина существенно отличается от номинальной, то это может быть следствием короткого замыкания в кабельной линии или напольном объекте. Для проверки необходимо провести повторное измерение напряжений при отключении соответствующих кабельных жил от клеммной панели. Появление нормального выходного напряжения в этом случае свидетельствует о наличии короткого замыкания в кабельной линии или напольном объекте.

В таблице 61 приведен список возможных неисправностей ЦВС, ШУС и даны рекомендации по их локализации и устранению.

Таблица 61

Описание неисправности, внешнее проявление	**Вероятная причина**	**Меры, для устранения неисправности (предпринимаемые ШН СЦБ)**
1. На АРМ ДСП и АРМ ШН трафарет «ЦВС» горит красным цветом, выдается звуковое сообщение о неисправности устройств МПЦ	Неисправность одного из комплектов БВК центральной вычислительной системы	1.1. Проверить по индикации наличие мигающей индикации на соответствующей плате ПП (в составе БКК) и исправность контроллеров КЛЦ комплекта (частое или редкое мигание индикатора). 1.2. Если контроллер неисправен, соответствующим автоматическим выключателем на вводной панели перезагрузить контроллер. Затем кнопкой запустить плату ПП в составе БКК. 1.3. Если контроллеры исправны, а плата ПП не запускается кнопкой, то заменить плату ПП, выдержать 60 секунд и запустить плату

		кнопкой. Так же возможно потребуется провести замену плат ПУУ, ПКИ 1.4. В случае если оборудование БВК исправно, но индикация о неисправности присутствует проверить работу локальной вычислительной сети по индикации на вкладке «Диагностика ЛВС» АРМ ШН (соединение индицируется белым цветом – исправно, серым – неисправно). Если какой-то из индикаторов соединения имеет серый цвет, то необходимо проверить целостность данной кабельной линии ЛВС и при необходимости переключить данную линию на резервный кабель. Если после переключения на резервный кабель индикатор не загорается, то необходимо убедится в исправности портов ЛВС коммутатора и КЛЦ, при необходимости переключить линию на резервный порт коммутатора. 1.5. Если после выполнения п. 1.1-1.4 работоспособность комплекта не восстанавливается обратиться к разработчику
2. На АРМ ДСП и АРМ ШН трафарет «ЦВС» горит красным мигающим цветом, выдается звуковое сообщение о неисправности устройств МПЦ	Неисправность обоих комплектов БВК центральной вычислительной системы	2.1. Убедится в наличии питания на контроллерах КЛЦ и коммутаторах ЛВС в случае его отсутствия устранить причину (обрыв цепи, выключение автоматов). 2.2. Убедится в исправной работе коммутаторов ЛВС – все активные порты коммутаторов должны промаргивать зеленым светом. При отсутствии промаргивания перезагрузить коммутаторы ЛВС путем выключения и включения соответствующих автоматов. 2.3. Если после выполнения п. 2.1-2.2 работоспособность ЦВС не

		восстанавливается обратиться к разработчику
3. На АРМ ДСП горит красным транспарант групповой аварии «А», на АРМ ШН горит красным трафарет «КПП». выдается звуковое сообщение о неисправности устройств МПЦ	Выключение автоматов МПЦ	3.1. Визуально определить выключенный автомат ЦВС, ШУС или УЭП.и включить его. Если звенит звонок на стативе. То определить перегоревший предохранитель. 3.2. Если произошло повторное отключение, по схеме разводки питания данного шкафа определить место короткого замыкания и устранить неисправность. 3.3. Если неисправность не может быть устранена силами обслуживающего персонала, обратиться к разработчику
4. Потеря индикации контроля положения группы стрелок на АРМ ДСП (ответвления одной или нескольких стрелок горят бирюзовым цветом), Транспаратнт «А» и трафарет «ШУС» горит красным, выдается звуковое сообщение о неисправности устройств МПЦ	Неисправность платы ДБК-Б (ДБК-Б-2) блока КБСО-СТ или межблочных соединений	4.1. В случае если в панели диагностики АРМ ШН есть индикация неисправности КБСО произвести запуск данного КБСО кнопкой, а если после этого его работоспособность не восстановится заменить неисправную плату ДБК-Б (ДБК-Б-2 данного КБСО. 4.2. Если после замены плат работоспособность не восстанавливается, необходимо проверить монтажные соединения на соответствующей кросс-плате (проследить по принципиальным схемам) и устранить неисправность. 4.3. Если после выполнения п.4.1-4.2 работоспособность не восстанавливается обратиться к разработчику 4.4. Модули МПЦ-МПК типа ДБК-Б (ДБК-Б-2) являются самотестируемыми, поэтому после замены дополнительные проверки работоспособности не требуются. Перед установкой плат типа ДБК необходимо убедится в том, что на

		плату установлен PIC-контроллер с соответствующей маркировкой программной прошивки.
5. Потеря индикации контроля положения стрелки на АРМ ДСП (ответвления данной стрелки горят малиновым цветом), выдается звуковое сообщение о потере контроля стрелки или невозможность перевода стрелки	Неисправность платы СТ-1-2, блока КБСО-СТ, межблочных соединений или контрольной цепи стрелки	5.1. В случае если контроль стрелки отсутствует как на основном, так и на резервном комплекте УСО необходимо устранить обрыв контрольной цепи стрелки (убедившись, что отсутствуют физические препятствия для перевода стрелки). 5.2. Если обрыв контрольной цепи отсутствует, то произвести замену датчика ДСТ в кабельной муфте соответствующей стрелки 5.4. Произвести замену модуля СТ-1-2 из состава КБСО-СТ той стрелки, которая не переводится или не дает контроль положения. 5.5. Если после выполнения п. 5.1.-5.3. работоспособность не восстанавливается обратиться к разработчику 5.6. Для проверки работоспособности стрелочного модуля СТ-1-2 после его установки в систему необходимо произвести управление стрелкой и получения контроля ее крайнего положения. Для этого в соответствии с указаниями Инструкции о порядки пользования устройствами СЦБ выполнить индивидуальный перевод стрелки из одного крайнего положения в противоположное и обратно.

6. Горение транспаранта «А» на АРМ ДСП и транспаранта «ШУС» АРМ ШН. Возможно несоответствие индикации одного или нескольких элементов путевого плана и других объектов МПЦ фактическому состоянию устройств	Неисправность платы ДБК-Б (ДБК-Б-2) блока КБСО-К	6.1. В случае если в панели диагностики АРМ ШН есть индикация неисправности КБСО произвести запуск данного КБСО кнопкой, а если после этого его работоспособность не восстановится заменить неисправную плату ДБК-Б (ДБК-Б-2) данного КБСО. 6.2. Если после замены плат работоспособность не восстанавливается, необходимо проверить монтажные соединения на соответствующей кросс-плате (проследить по принципиальным схемам) и устранить неисправность. 6.3. Если после выполнения п.6.1-6.2 работоспособность не восстанавливается обратиться к разработчику 6.4. Модули МПЦ-МПК типа ДБК-Б (ДБК-Б-2) являются самотестируемыми, поэтому после замены дополнительные проверки работоспособности не требуются. Перед установкой плат типа ДБК-Б необходимо убедится в том, что на плату установлен PIC-контроллер с соответствующей маркировкой программной прошивки.
7. Несоответствие индикации одного или нескольких элементов путевого плана и других объектов МПЦ фактическому состоянию устройств	Неисправность платы УБВ-К-6 блока КБСО-К	7.1. Произвести замену платы УБВ-К-6, в составе которой объект имеет неверную индикацию. 7.2. Если после замены платы работоспособность не восстанавливается, выявить обрыв цепи контроля по всей “цепочке” устройств, причастных к передаче сигнала ТС (напольный объект – модуль силового уровня – плата логического уровня – КЛЦ) 7.3. Проверка работоспособности модулей УБВ-К-6 производится по принципиальным схемам увязки с

		внешними реле, для управления и контроля которых применены указанные модули.
8. Невозможность реализации управления по прочим объектам управления МПЦ, появление индикации и звукового сообщения о неисправности устройств МПЦ	Неисправность платы ДБК-Б блока КБСО-У	8.1. В случае если в панели диагностики АРМ ШН есть индикация неисправности КБСО произвести запуск данного КБСО кнопкой, а если после этого его работоспособность не восстановится заменить неисправную плату ДБК-Б данного КБСО. 8.2. Если после замены плат работоспособность не восстанавливается, необходимо проверить монтажные соединения на соответствующей кросс-плате (проследить по принципиальным схемам) и устранить неисправность. 8.3. Если после выполнения п.8.1-8.2 работоспособность не восстанавливается обратиться к разработчику 8.4. Модули МПЦ-МПК типа ДБК-Б являются самотестируемыми, поэтому после замены дополнительные проверки работоспособности не требуются. Перед установкой плат типа ДБК необходимо убедится в том, что на плату установлен PIC-контроллер с соответствующей маркировкой программной прошивки.

9. Невозможность реализации управления по прочим объектам управления МПЦ.	Неисправность платы БЛУ-6 блока КБСО-У	9.1. Произвести замену платы БЛУ-6 в составе того КБСО-У, объект которого не имеет возможности управления. 9.2. Если после замены платы работоспособность не восстанавливается, выявить обрыв цепи контроля по всей “цепочке” устройств, причастных к передаче сигнала ТС (напольный объект – модуль силового уровня – плата логического уровня – КЛЦ) 9.3. Проверка работоспособности модулей БЛУ-6 производится по принципиальным схемам увязки с внешними реле, для управления и контроля которых применены указанные модули.
10. Потеря контроля состояния одного или нескольких светофоров. Появление индикации и звукового сообщения о неисправности устройств МПЦ	Неисправность платы ДБК-Б-2 блока КБСО-СВ или КБСО-СМ	10.1. В случае если в панели диагностики АРМ ШН есть индикация неисправности КБСО произвести запуск данного КБСО кнопкой, а если после этого его работоспособность не восстановится заменить неисправную плату ДБК-Б-2 данного КБСО. 10.2. Если после замены плат работоспособность не восстанавливается, необходимо проверить монтажные соединения на соответствующей кросс-плате (проследить по принципиальным схемам) и устранить неисправность. 10.3. Если после выполнения п.10.1-10.2 работоспособность не восстанавливается обратиться к разработчику 10.4. Модули МПЦ-МПК типа ДБК-Б-2 являются самотестируемыми, поэтому после замены дополнительные проверки работоспособности не требуются. Перед установкой плат типа ДБК

		необходимо убедится в том, что на плату установлен PIC-контроллер с соответствующей маркировкой программной прошивки.
11. Индикация аварии одного или нескольких светофоров. Невозможность открытия светофора на разрешающее показание.	Неисправность платы С-4-2 блока КБСО-СВ или КБСО-СМ	Проверить цепь управление нитью светофорной лампы 1.1. Если, обрыв цепи отсутствует, то произвести замену модуля С-4-2 из состава КБСО-С того светофора, который не открывается на разрешающее показание или дает индикацию об аварии. Если после выполнения п. 11.1.-11.2. работоспособность не восстанавливается обратиться к разработчику 1.2. Для проверки работоспособности светофорного модуля С-4 после его установки в систему необходимо произвести контрольную проверку управления огнями светофора и контроля открытого и закрытого положения. Для этого в соответствии с указаниями Инструкции о порядки пользования устройствами СЦБ выполнить установку маршрутов по светофору, для которого производилась замена модуля управления, с вариантами выбора огней на светофоре.

РАЗДЕЛ IV

ЭЛЕКТРОПИТАЮЩИЕ УСТАНОВКИ

1. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях питания устройств ЖАТ. ПВ-60

1.1. Общие сведения о панели ПВ-60

Панель предназначена для питания переменным током 50 Гц устройств электрической и горочной централизации и выполняет следующие функции:

подключение двух фидеров переменного тока от внешних источников и одного фидера от резервной электростанции;

контроль напряжения фидеров;

автоматическое переключение нагрузки с одного фидера на другой при пропадании напряжения в одной и более фаз рабочего фидера;

ручное переключение нагрузки с одного фидера на другой;

оптическую и акустическую сигнализацию отсутствия напряжения в фидерах;

распределение переменного тока по нагрузкам;

автоматическое переключение нагрузки на резервный фидер при пропадании напряжения основного фидера;

измерение напряжений и токов фидеров;

оптическую и акустическую сигнализацию перегорания предохранителей панели;

счет числа отключений фидеров.

Суммарная нагрузка на панель не должна превышать 60 кВА.

Максимально допустимый ток (на каждую фазу) – не более 100 А.

1.2. Методика поиска и устранения неисправностей в панели ПВ-60

1.2.1. При пропадании электропитания устройств ЭЦ (ГАЦ) необходимо проверить состояние ламп индикации. В случае отсутствия напряжения фидера горит красная лампа «1ФК», («2ФК»).

В случае если визуально выявлено отсутствие напряжения обоих фидеров (реле 1Ф и 2Ф без тока), необходимо с помощью щитового вольтметра панели ПВ-60 (установкой переключателя Vк в соответствующее положение) проверить наличие напряжения на каждой фазе контролируемого фидера. Отсутствие напряжения хотя бы одной из фаз обоих фидеров может указывать на соответствующие перегоревшие входные предохранители (П1, П2, П3, П7, П8, П9), предохранители защиты реле напряжения (ПС7, ПС9, ПС11, ПС13, ПС14, ПС-15) или пропадание напряжения на трансформаторной подстанции.

1.2.2. В случае отсутствия напряжения на одной из фаз (или всех фазах) переносным прибором проверить наличие (или отсутствие) напряжения

относительно «земли» (клемма К27-1 или К26-2) на входной клемме отсутствующей фазы (или на всех входных клеммах панели – в случае отсутствия напряжения на всех фазах). Адреса клемм - К21-2, К11-1, К11-2 для 1-го фидера и К27-2, К17-1, К17-2 для 2го фидера.

При полном отсутствии напряжения на входных клеммах проверить состояние разъединительных автоматов в щите выключения питания (ЩВП).

Если автоматы находятся в рабочем положении, то переносным прибором проверить наличие напряжения фаз на входных клеммах ЩВП. При отсутствии напряжения доложить ШЧД о полном пропадании фидеров электропитания со стороны КТП.

1.2.3. В случае аварийного выключения автоматов обоих фидеров на ЩВП, произвести их включение. Повторное отключение автоматов указывает на устойчивое короткое замыкание по шине гарантированного питания панели при несоответствии их тока номиналам входных предохранителей (П1, П2, П3, П7, П8, П9) или неисправности соединительных кабелей между панелью ПВ-60 и щитом выключения питания (ЩВП).

1.2.4. В случае наличия на входных клеммах панели всех фазных напряжений проверить состояние реле контроля напряжения (РН или РНП). При наличии выключенных РН (РНП) проверить целостность предохранителей в цепи этих реле (ПС7, ПС9, ПС11 для 1-го фидера и ПС13, ПС14, ПС-15 для 2-го фидера – должна сработать сигнализация перегорания предохранителей).

При наличии перегоревших предохранителей – заменить их на исправные. Перегорание предохранителей в момент замены указывает на неисправность реле РН (РНП). Неисправное реле подлежит замене.

При исправных предохранителях в цепи реле РН (РНП) необходимо проверить наличие линейного напряжения фидеров. Линейное напряжение измеряется в следующих сочетаниях: фаза А – фаза В, фаза А – фаза С, фаза В – фаза С. Напряжение отключения реле контроля напряжения составляет 260 В (подъем 325 В). Необходимо помнить, что щитовой прибор панели измеряет линейные напряжения.

При соответствии линейного напряжения установленным нормам проверить напряжение на обмотке выключенного реле РН (РНП) – наличие напряжения и соответствие его техническим нормам указывает на неисправность реле РН (РНП).

При штатной работе реле РН (РНП) (все находятся под током) проверить состояние реле 1Ф (2Ф). В случае их выключенного состояния необходимо проверить относительно «земли» напряжение на контакте 2 реле 1Ф (2Ф). В случае отсутствия напряжения проверить исправность всей цепи: контакты 1 – 3 соответствующих реле РН (РНП) – контакты С1-Л1 пакетного выключателя 5ПВ (6ПВ) – контакт 2 реле 1Ф (2Ф). Целостность этой цепи указывает на

неисправность реле 1Ф (2Ф). Реле 1Ф (2Ф) в этом случае, подлежит замене.

В случае наличия на входных клеммах напряжения, соответствующего нормам, и выключенного состояния хотя бы одного из реле РН (РНП) (отсутствует напряжение на обмотке реле при исправных предохранителях), проверить целостность входных предохранителей (П1, П2, П3, П7, П8, П9 – номинал определяется проектом). Если произошло перегорание хотя бы одного из предохранителей по обоим фидерам, то это указывает на устойчивое короткое замыкание по шине гарантированного питания (клеммы К21-1, К22-1, К22-2) и, прежде чем производить замену предохранителей, необходимо выяснить его причину. После определения и устранения причины произвести замену предохранителей (или плавких вставок в предохранителях). Замена должна производиться при выключенных автоматах панели ЩВП.

При пропадании рабочего фидера не происходит переключение на резервный фидер (при наличии резервного фидера, о чем свидетельствует соответствующая горящая белая лампочка) – станция выключается.

Необходимо проверить состояние соответствующего контактора 1КТ (2КТ). Если контактор 1КТ (2КТ) выключен – проверить напряжение на его обмотке (выводы 1-2). Наличие напряжения указывает на неисправность контактора.

Отсутствие напряжения на обмотке указывает на отсутствие электрической цепи через нормально замкнутые контакты (15-16) соответствующего контактора другого фидера – самое распространенное повреждение. Требуется регулировка или чистка контактов – в зависимости от ситуации. При исправности контактов должна быть проверена вся цепь возбуждения контактора в соответствии с принципиальной схемой.

Следует учесть возможность неполного срабатывания контактора вследствие механических дефектов магнитопровода. Работа контактора в этом случае сопровождается, как правило, сильным дребезжанием.

1.2.5. При пропадании обоих фидеров и наличии резервной электростанции (ДГА) не происходит ее автоматический запуск (зеленая лампочка РЭ не горит).

При отсутствии запуска, обратить внимание на чистоту и целостность клемм на стартерных аккумуляторах, при необходимости их зачистить. Произвести измерение напряжения стартерной батареи (при использовании батареи из двух стартерных аккумуляторов по 12В – напряжение должно быть 24В по постоянному току). При необходимости заменить стартерную аккумуляторную батарею.

Проверить замыкание цепи на клеммах К12-5 и К12-6 – ее наличие указывает на неисправность устройств автоматики ДГА. В качестве оперативной меры произвести запуск ДГА вручную с пульта ДСП или щитка

управления ЩДГА.

1.2.6. Пропадание электропитания внешних нагрузок

Проверить исправность соответствующих предохранителей. При наличии контроля перегорания предохранителей должна сработать сигнализации перегорания последних. Следует иметь в виду, что в отдельных случаях, вследствие конструктивных недостатков, сигнализация может не сработать.

Алгоритм поиска неисправностей в панели ПВ-60 представлен на рисунке 181.

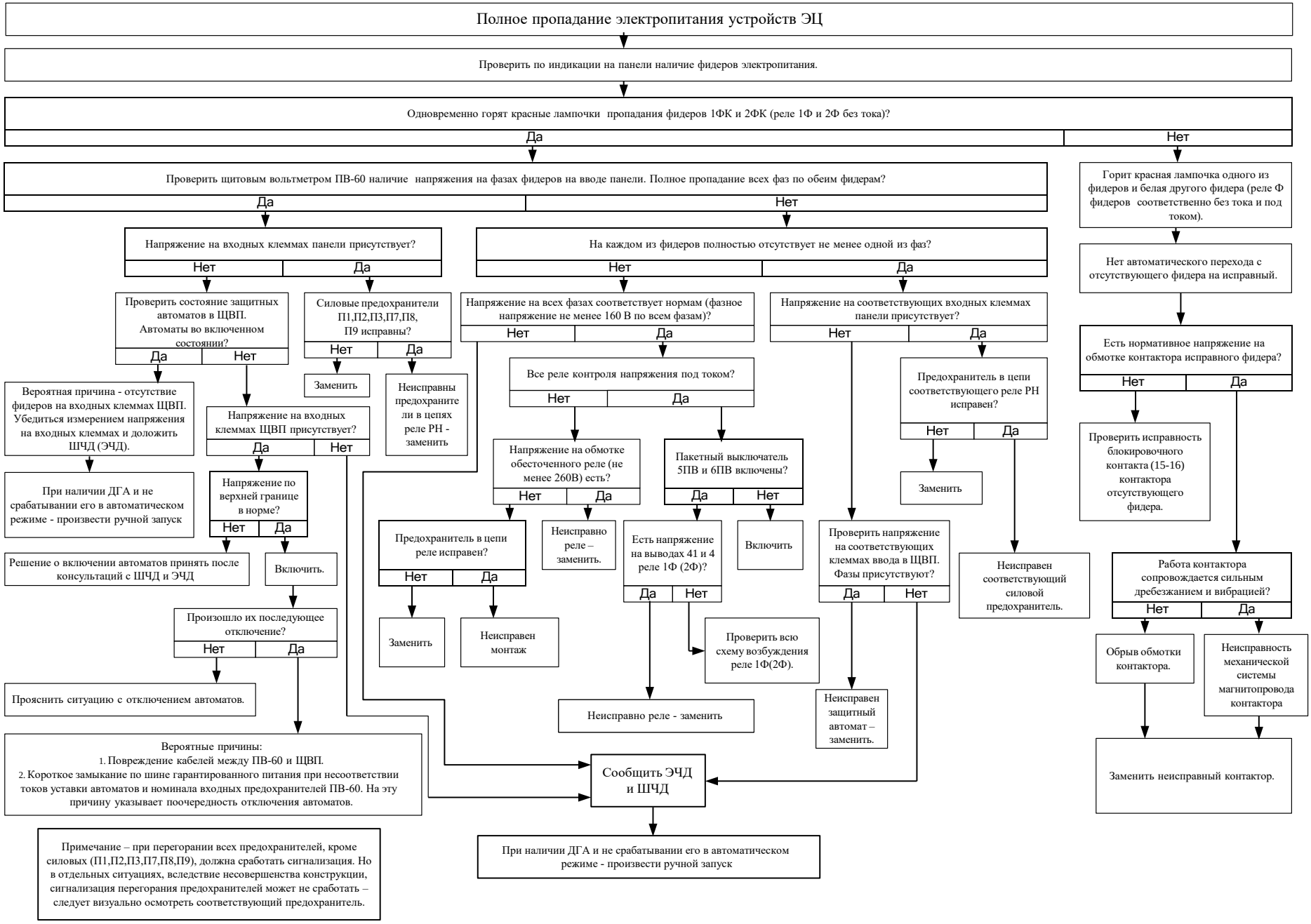


Рисунок 181. Алгоритм поиска неисправностей в панелях питания ПВ-60

2. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях питания устройств ЖАТ. ПВ1-ЭЦК

2.1. Общие сведения о панели ПВ1-ЭЦК

Панель предназначена для питания переменным током 50 Гц устройств электрической централизации. Панель ПВ1-ЭЦК обеспечивает питание:

от двух источников трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 380/220 В;

резервной электростанции (ДГА) номинальным напряжениям 380/220 В частотой 50 Гц;

подключение двух фидеров переменного тока от внешних источников и одного фидера от резервной электростанции;

от источника постоянного тока номинальным напряжением 24В;

от источника постоянного тока номинальным напряжением 5В.

Панель, в зависимости от подключенных мощностей, выпускается с плавкими ставками на 63, 80, 100 или 125 А. Номинальный ток плавких вставок определяется проектом.

Панель ПВ1-ЭЦК обеспечивает:

автоматическое включение ДГА и переключение на нее нагрузки при отключении обоих фидеров;

возможность включения ДГА при отключении фидера 1.

Панель ПВ1-ЭЦК контролирует и фиксирует одновременное отключение фидеров на время, в пределах от 1,3 до 1,5 сек.

При работе панели в режиме П (режим преобладания фидера1):

переключение электропитания нагрузки с ДГА на фидер 2 или с фидера 2 на фидер 1 после их включения происходит с выдержкой времени, в пределах от 78 до 84 сек;

при неисправности пускателя фидера 1 электропитание нагрузки переключается на фидер 2 или ДГА.

При работе панели в режиме Р (режим равноценных фидеров):

переключение нагрузки с неисправного фидера на электропитание от исправного фидера происходит без выдержки времени;

при электропитании от ДГА и включении фидера 2 переключение нагрузки на этот фидер происходит с выдержкой времени в пределах от 78 до 84 сек;

при неисправности пускателя фидера 2 и отключения фидера 2 электропитание нагрузки переключается на ДГА, а после включения фидера 1 электропитание переключается от ДГА на этот фидер с выдержкой времени в пределах от 78 до 84 сек.

Панель ПВ1-ЭЦК обеспечивает контроль правильности чередования фаз

обоих фидеров и исключает подключение нагрузки к фидеру при нарушении чередовании фаз.

В панели ПВ1-ЭЦК обеспечивается:

подсчет количества отключений фидеров;

защита устройств электропитания ЭЦ от воздействия перенапряжений;

измерение фазных напряжений и токов;

оптическая и акустическая сигнализация отсутствия напряжения в фидерах;

оптическая и акустическая сигнализация о перегорании предохранителей и срабатывании автоматических выключателей;

телеметрический контроль следующих параметров:

наличие напряжения в 1-м и 2-м фидерах;

неисправности пускателей 1-го и 2-го фидера, пуска ДГА;

нарушения чередования фаз в фидерах;

одновременное выключение фидеров на время более нормируемого;

наличие выходных фазных напряжений 1-го и 2-го фидера.

2.2. Методика поиска и устранения неисправностей

2.2.1. Предварительная оценка ситуации на основании оптической и звуковой сигнализации

Панель ПВ1-ЭЦК имеет в своем составе необходимую диагностику на основе оптической и звуковой сигнализации, которая позволяет предварительно оценить сложившуюся ситуацию. Элементы диагностики обеспечивают следующие функции:

1. Индикаторы «1Ф» («2Ф») зеленого цвета (на мнемосхеме панели) и «1ФК» («2ФК») на табло:

а) непрерывное горение – напряжение соответствующих фидеров в норме;

б) мигание индикатора – напряжение соответствующего фидера выше нормы.

2. Индикаторы «1ВФ» («2ВФ») желтого цвета (на мнемосхеме панели) и «1ФЖ» («2ФЖ») на табло:

а) непрерывное горение – нагрузка подключена к данному фидеру;

б) мигание индикатора – в соответствующем фидере нарушено чередование фаз.

3. Включение индикатора «> Т» красного цвета на мнемосхеме панели и «ВФ» на табло указывает на одновременное выключение фидеров на время более 1,3 – 1,5 секунды.

4. Индикатор «3Ф» красного цвета на мнемосхеме панели и «РЭ3» на табло свидетельствует о включении ДГА, а индикаторы «3ВФ» желтого цвета на мнемосхеме панели и «РЭК3» на табло – о подключении нагрузки к ДГА.

5. Включение индикатора красного цвета с мнемоникой предохранителя на мнемосхеме панели и одновременно включение звонка свидетельствует о перегорании предохранителя или срабатывании автоматического выключателя SF.

6. Включение индикаторов «1КМ» и «2КМ» красного цвета и «КН» красного цвета на мнемосхеме табло указывают на неисправность магнитного пускателя (КМ1 и КМ2 соответственно) или блока включения соответствующего фидера (БВФ).

7. При включении и выключении каждого фидера на табло ДСП начинает звенеть звонок, отключаемый кнопкой на табло.

8. Непрерывное горение красного светодиода «Неисправность» на лицевой панели блока БВФ указывает на его неисправность (выявляется средствами внутренней самодиагностики).

9. Индикатор желтого цвета «Контроль чередования фаз» на лицевой панели блока БВФ показывает:

а) непрерывное горение – правильное чередование фаз фидера;

б) мигающее показание – нарушен порядок чередования фаз.

Для проверки работы блоков БВФ на них поочередно нажимается кнопка «Контроль чередования фаз». При исправном блоке одноименный индикатор блока и индикатор «ФЖ» на табло должны начать мигать.

Перед началом работ по оценке сложившейся ситуации и поиску нарушений в работе панели необходимо внимательно изучить состояние оптической и звуковой сигнализацию на момент повреждения.

2.2.2. Локализация неисправности при полном пропадании электропитания устройств ЭЦ

В случае отключения устройств ЭЦ проверить по индикации на панели наличие напряжения в фидерах электропитания. При наличии напряжения должны гореть зеленые светодиоды «1Ф (2Ф)». Непрерывное горение указывает на наличие соответствующего фидера и соответствие нормам напряжения фаз. Мигание индикаторов указывает на завышение напряжения фидера.

В случае, если фидер является рабочим, одновременно с зеленым светодиодом «1Ф (2Ф)» горит желтый светодиод «1ВФ (2ВФ)». Мигание этих светодиодов указывает на нарушение чередования фаз в соответствующем фидере.

При отсутствии обоих фидеров вся вышеперечисленная индикация полностью отсутствует.

В случае если визуально выявлено отсутствие обоих фидеров, следует проверить по щитовому вольтметру PV панели (установкой переключателя SAV в соответствующее положение) наличие напряжения на каждой фазе

контролируемого фидера. Напряжение должно быть не ниже 191 В. Отсутствие напряжения хотя бы одной из фаз (обоих фидеров) может указывать на соответствующие перегоревшие силовые входные предохранители (F1, F2, F3 – первый фидер и F4, F5, F6 второй фидер), или отключение напряжения на трансформаторной подстанции. В этом случае следует проверить переносным прибором наличие напряжения на выходе соответствующего предохранителя и входных клеммах. В случае неисправности предохранителей произвести их замену.

Замена силовых предохранителей должна производиться при выключенных автоматах панели ЩВП. Также необходимо убедиться в соответствии номинала устанавливаемого предохранителя проекту. При отсутствии фазы на входной клемме панели проверить наличие напряжения этой фазы на входной клемме ЩВП (ЩВПУ). При отсутствии или занижении напряжения ниже 191 В следует сообщить ШЧД. Наличие этой фазы на входной клемме и отсутствие на выходе разъединительного автомата указывает на неисправность последнего.

В случае полного отсутствия напряжения на всех фазах необходимо переносным прибором проверить наличие (или отсутствие) напряжения относительно «земли» (клеммы ШпО/23 и ШпО/4) на входных клеммах панели и выходе соответствующих силовых предохранителей. При полном отсутствии напряжения на входных клеммах необходимо проверить состояние разъединительных автоматов в щите выключения питания ЩВП или ЩВПУ.

Если автоматы находятся в рабочем положении, то следует переносным прибором проверить наличие напряжения фаз на входных клеммах ЩВП (ЩВПУ). При отсутствии напряжения доложить ШЧД о полном пропадании фидеров электропитания со стороны КТП.

В случае аварийного выключения автоматов обоих фидеров на ЩВП (ШВПУ) необходимо произвести включение автоматов. В случае применения ЩВПУ необходимо учитывать возможность срабатывания схемы дистанционного выключения питания – на это указывает выключенное состояние всех 4-х автоматических выключателей, а не только автоматов отключения фидера. Если произошло срабатывание схемы дистанционного выключения питания – необходимо определить причину срабатывания схемы дистанционного выключения, восстановить ее действие и включить автоматы в рабочее положение. Повторное отключение фидерных автоматов указывает на устойчивое короткое замыкание по шине гарантированного питания панели при несоответствии их токов номиналам силовых предохранителей панели электропитания или повреждение силовых кабелей от ЩВП до панели электропитания.

При наличии на входных клеммах напряжения, соответствующего

нормам (не ниже 191 В) хотя бы на одном фидере, проверить наличие включения индикации (светодиоды 1КМ или 2КМ, и КН) неисправности магнитных пускателей КМ1(1ВФ2) и КМ2(1ВФ2) – в зависимости от ситуации.

Если магнитные пускатели выключены – необходимо проверить состояние предохранителей в FU1(FU11). Неисправные предохранители следует заменить.

Отключение реле К3 и К4 (контроль исправности магнитных пускателей) может быть вызвано механическими дефектами магнитопровода (неплотное замыкание) или неисправностью блокировочных контактов (1-2).

2.2.3. Отключение реле К5 (1ВФ) и К6 (2ВФ) при наличии на входных клеммах панели всех фазных напряжений фидера с величиной не ниже 187 В, может произойти по следующим причинам:

обесточенное состояние реле К1(1Ф) и К2(2Ф), что указывает на неисправность блока БВФ1 (БВФ2). При неисправности блока БВФ1 (БВФ2) должен гореть красный светодиод «Неисправность», размещенный на его лицевой панели. Однако следует иметь ввиду, что в отдельных ситуациях индикация может не сработать. Неисправный блок необходимо заменить;

обесточенное состояние реле К3(1КФ) или К4(2КФ) при возбужденных К1(1Ф) и К2(2Ф) соответственно, указывает на отсутствие блокировки в цепи возбуждения контактами 1-2 магнитных пускателей КМ1(1ВФ2) и КМ2(2ВФ2). Необходимо проверить состояние контактов магнитных пускателей КМ1(1ВФ2) КМ2(2ВФ2) и, при необходимости, почистить их и отрегулировать;

неисправность контактов 3-4 пускателей КМ1(1ВФ2), КМ2(2ВФ2) в цепи возбуждения реле К5(1ВФ) и К6(2ВФ). Необходимо проверить состояние контактов 3-4 пускателей КМ1(1ВФ2), КМ2(2ВФ2), при необходимости, почистить их и отрегулировать;

неисправность тумблеров SA1 (SA2). Неисправный тумблер подлежит замене.

Следует иметь в виду, что причиной пропадания электрической цепи через блокировочные контакты 1-2, 3-4 магнитных пускателей КМ1 (1ВФ2) и КМ2 (2ВФ2) могут быть механические дефекты магнитопровода магнитных пускателей (неплотное замыкание). В этом случае, как правило, работа пускателя сопровождается сильным дребезжанием и вибрацией. Пускатели с такими дефектами подлежат замене.

2.2.4. При наличии резервного фидера (горит соответствующая индикация на лицевой панели) не происходит переключения на него при пропадании рабочего фидера (как правило, первого) – станция отключается.

В этом случае, по аналогии с изложенным в пункте 2.2.2, последовательно проверяется состояние реле К5(1ВФ) и К6(2ВФ), К1(1Ф) и К2(2Ф), К3(1КФ) и К4(2КФ), исправность блока БВФ1 и БВФ2, исправность предохранителей FU1 и FU11 и исправность самого пускателя КМ1(1ВФ2) и

КМ2(2ВФ2).

2.2.5. При восстановлении основного фидера (как правило, первого) не происходит переключения нагрузки на него (режим преобладания 1-го фидера).

Причиной может быть отсутствие электрической цепи между блоками БВФ1 и БВФ2 – а4(В1.1) – 41 контакт К3 – 41 контакт К1 – а2(В2.1) или неисправность самих блоков.

2.2.6. При пропадании обоих фидеров и наличии резервной электростанции (ДГА) не происходит ее автоматического запуска (красная лампочка «3Ф» на мнемосхеме панели не горит).

Проверить состояние реле К7(3ВФ). В случае, если это реле обесточено, проверить схему возбуждения и наличие ее питания (от стартерной батареи – клеммы Х11/4 и Х12/4). Возбужденное состояние реле К7 указывает на неисправность самой автоматики управления ДГА.

В качестве оперативной меры произвести запуск ДГА вручную с пульта ДСП или щитка управления ДГА.

2.2.7. Пропадание электропитания внешних технологических нагрузок

При пропадании электропитания внешних технологических нагрузок следует проверить исправность соответствующих предохранителей. При наличии контроля перегорания предохранителей должна сработать сигнализации перегорания предохранителей. Следует иметь в виду, что в отдельных случаях сигнализация может не сработать.

При пропадании электропитания негарантированных нагрузок (при наличии 1-го фидера), на выходах Х3/1, Х3/2, Х3/3 следует проверить целостность предохранителя FU19 и исправность пускателя КМ3(ОН).

Алгоритм поиска неисправностей в панели ПВ1-ЭЦК представлен на рисунке 182.

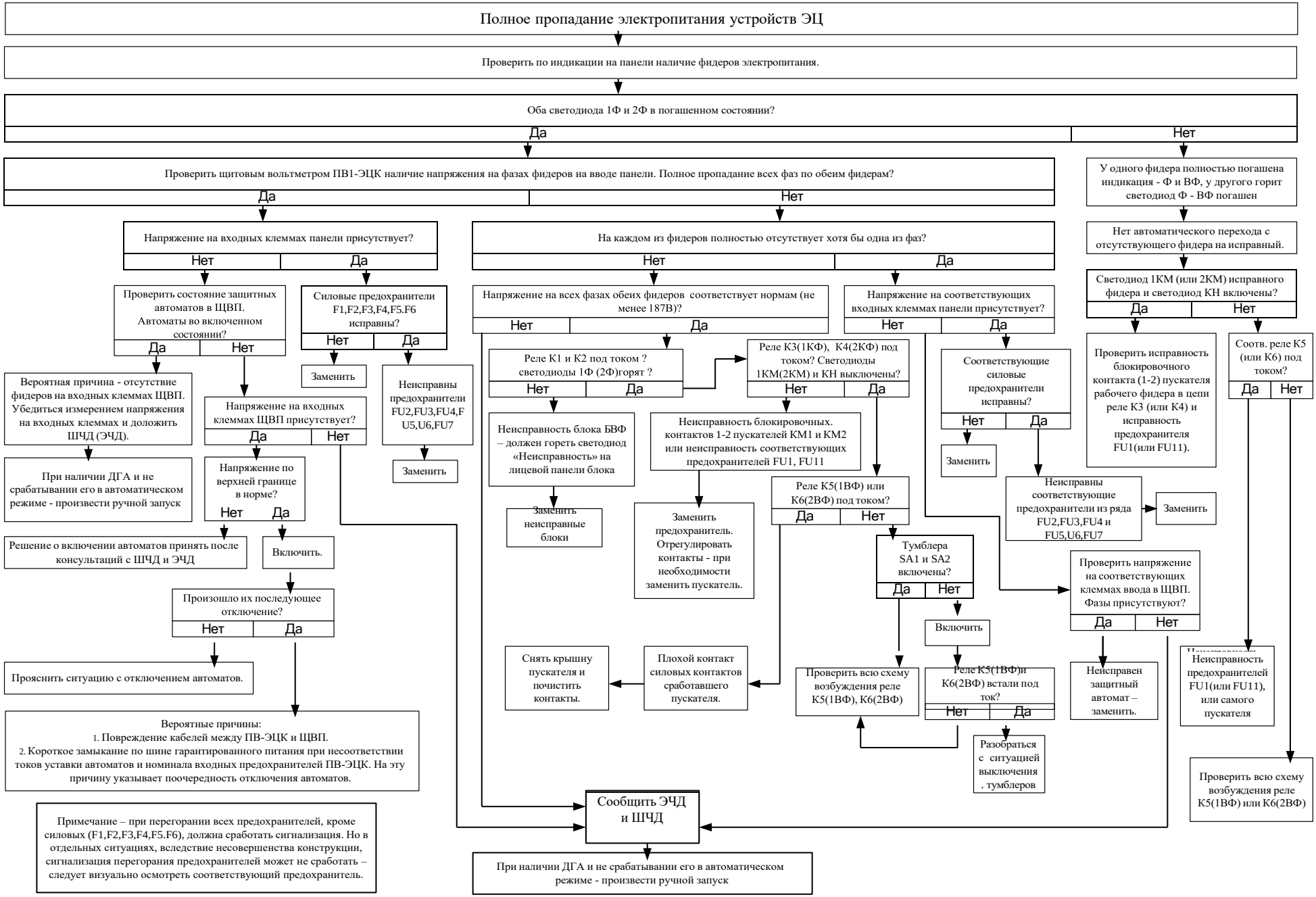


Рисунок 182. Алгоритм поиска неисправностей в панелях питания ПВ1-ЭЦК

3. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях ПВ-ЭЦК

3.1. Общие сведения о панели ПВ-ЭЦК

Панель предназначена для питания переменным током 50 Гц устройств электрической централизации и обеспечивает следующее:

подключение двух фидеров переменного тока от внешних источников и одного фидера от резервной электростанции;

контроль напряжения в фидерах;

автоматическое переключение нагрузки с одного фидера на другой при исчезновении напряжения в одной и более фаз рабочего фидера;

ручное переключение нагрузки с одного фидера на другой;

оптическую и акустическую сигнализацию отсутствия напряжения в фидерах;

распределение переменного тока по нагрузкам;

автоматическое переключение нагрузки на фидер резервной электростанции при пропадании фидеров;

измерение напряжений и токов фидеров;

оптическую и акустическую сигнализацию перегорания предохранителей панели;

счет числа отключений фидеров.

Суммарная нагрузка на панель, в зависимости от исполнения, может составлять 40 кВА, 53 кВА и 66 кВА. Максимально допускаемая мощность 80 кВА. Максимально допускаемый ток (на каждую фазу) составляет соответственно 63 А, 80 А, 100 А и 125 А.

3.2. Методика поиска и устранения неисправностей

3.2.1. Полное пропадание электропитания устройств ЭЦ

В случае полного выключения устройств ЭЦ необходимо проверить по индикации наличие напряжения фидеров электропитания. В случае присутствия фидера должна гореть зеленая лампочка «Л1Ф (Л2Ф)». В случае, если этот фидер является рабочим, то одновременно с зеленой лампочкой, будет горит белая лампочка «Л1ВФ (Л2ВФ)». При отсутствии обоих фидеров индикация полностью отсутствует.

3.2.2. В случае, если визуально выявлено отсутствие обоих фидеров, следует выполнить локализацию неисправности.

С помощью щитового вольтметра (установкой переключателя PV в соответствующее положение) проверить наличие напряжения на каждой фазе контролируемого фидера. Величина напряжения должна быть не ниже 191 В.

Отсутствие напряжения хотя бы одной из фаз фидера (обоих фидеров) может указывать на соответствующие перегоревшие предохранители в цепи питания реле напряжения (FU1, FU2, FU3 для первого фидера и FU5, FU6, FU7

– для второго фидера), силовых входных предохранителей (FUC1, FUC2, FUC2 для первого фидера и FUC4, FUC5, FUC6 – для второго фидера). При полном отсутствии фазного напряжения фидера возможно его отключение на трансформаторной подстанции.

В случае неисправности предохранителей следует произвести их замену. Замена силовых предохранителей должна производиться при выключенных автоматах панели ЩВП – необходимо убедиться в соответствии номинала устанавливаемого предохранителя проекту.

В случае полного отсутствия напряжения на всех фазах необходимо переносным прибором проверить наличие (или отсутствие) напряжения относительно «земли» (клемма ШПО) на входных клеммах панели (К9-1, К9-3, К8-1 для 1-го фидера и К1-1, К1-3, К2-1 для 2-го фидера) и выходе соответствующих силовых предохранителей. При полном отсутствии напряжения на входных клеммах проверяется состояние разъединительных автоматов в щите выключения питания (ЩВП). Если автоматические выключатели на ЩВП находятся в рабочем положении, то переносным прибором проверить наличие напряжения фаз на входных клеммах ЩВП. При отсутствии напряжения на входных клеммах ЩВП необходимо доложить ШЧД о полном пропадании фидеров электропитания со стороны КТП.

В случае аварийного выключения автоматов обоих фидеров на ЩВП, произвести включение автоматов. Повторное последовательное обесточивание автоматов указывает на устойчивое короткое замыкание по шине гарантированного питания панели при несоответствии их токов номиналам силовых предохранителей панели электропитания или повреждение силовых кабелей от ЩВП до панели электропитания. Необходимо выяснить причину неисправности и только после этого произвести повторное включение автоматических выключателей.

3.2.3. Если при наличии всех фазных напряжений фидеров не ниже 191 В на входных клеммах панели всех фазных напряжений фидеров, с величиной не ниже 191 В обесточены реле 1Ф и 2Ф, необходимо проверить целостность предохранителей в цепи реле РНП (FU2, FU3, FU4 для 1-го фидера и FU5, FU6, FU7 – для 2-го фидера) и исправность самих реле контроля напряжения (РНП). При перегорании предохранителей должна сработать сигнализация.

Выявить неисправное реле РНП можно кратковременной установкой перемычки между контактами 33 и 32 реле. При установке данной перемычки на неисправном РНП реле 1Ф должно сработать. Необходимо отметить, что при аварийных отключениях внешнего энергоснабжения возможен выход из строя нескольких реле РНП по обоим фидерам. При наличии перегоревших предохранителей их следует заменить на исправные.

Перегорание предохранителей в момент замены указывает на

неисправность реле РНП. Неисправное реле подлежит замене.

3.2.4. При включенном состоянии реле 1Ф (2Ф) проверить состояние реле 1ВФ1 и 2ВФ1. В случае если указанные реле выключены, необходимо проверить всю цепочку их возбуждения. При этом следует обратить особое внимание на электрические цепи тумблеров ручного переключения фидеров 1ФВ(2ФВ), контакты 3-4 магнитных пускателей 1ВФ2 (2ВФ2).

Следует отметить, что пропадание контакта 3-4 пускателя является наиболее распространенным повреждением. Исправность электрической цепи и наличие напряжения на обмотке реле указывает на его неисправность. Реле подлежит замене.

3.2.5. В случае штатной работы реле 1ВФ1(2ВФ1) проверить исправность магнитных пускателей 1ВФ2 (2ВФ2) и цепи их возбуждения. Методика поиска неисправности описана в пункте 3.2.6 и полностью идентична для обоих фидеров. В первую очередь следует обратить внимание на состояние предохранителей FU4 и FU8. В случае их неисправности предохранители заменить.

3.2.6. При наличии резервного фидера (горит соответствующая зеленая лампочка) не происходит переключения на него при пропадании основного фидера (1-й) – станция выключается.

При штатной работе реле 2ВФ1 (находится под током) в первую очередь проверяется исправность предохранителя FU8. В случае его перегорания должна сработать сигнализация перегорания предохранителей. При исправности предохранителя FU8 и включенном состоянии реле 2ВФ1 проверить относительно корпуса напряжение на обмотке магнитного пускателя 2ВФ2 (вывод №1). В случае отсутствия напряжения проверяется вся цепочка возбуждения магнитного пускателя: обмотка пускателя – контакты 31-32 реле 2ВФ1 – предохранитель FU9 – фаза 2Ф. Наличие напряжения на обмотке магнитного пускателя указывает на его неисправность. Неисправный пускатель заменить.

Если реле 2ВФ1 обесточено – в проверить положение и исправность переключателя 2ФВ. При исправности переключателя – проверить всю цепочку возбуждения реле 2ВФ1. Особое внимание следует обратить на контакт 3-4 пускателя 1ВФ2 – пропадание этой цепи наиболее характерное повреждение.

3.2.7. При восстановлении основного фидера (1-й) не происходит переключение нагрузки на него.

Проверить исправность блока выдержки времени СБ и работу реле В. Для проверки необходимо изъять и обратно вставить в штепсельную розетку блок СБ. Если по истечении 1-2 минут не происходит срабатывание реле В – блок СБ подлежит замене.

3.2.8. При пропадании обоих фидеров и наличии резервной

электростанции (ДГА) не происходит ее автоматического запуска (зеленая лампочка Л3Ф не горит).

Проверить состояние реле 3ВФ – в случае выключенного состояния проверить всю цепочку его возбуждения, обратив особое внимание на состояние контактов 7-8 магнитных пускателей 1ВФ2 и 2ВФ2 (наиболее характерное повреждение). Нахождение реле 3ВФ под током указывает на неисправность устройств автоматики ДГА. В качестве оперативной меры произвести запуск последнего вручную с пульта ДСП или щитка управления ДГА.

3.2.9. Отключение электропитания внешних технологических нагрузок

Проверить исправность соответствующих предохранителей. При наличии контроля перегорания предохранителей должна сработать сигнализация перегорания предохранителей. Следует иметь в виду, что в отдельных случаях сигнализация может не сработать.

Алгоритм поиска неисправностей в панели ПВ-ЭЦК представлен на рисунке 183.

4. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях ПП25-ЭЦК

4.1. Общие сведения о панели ПП25-ЭЦК

Панель преобразовательная ПП25-ЭЦК входит в состав устройств электропитания для постов электроической централизации (ЭЦ) крупных станций (до 60 стрелок) с центральной системой питания и резервной аккумуляторной батареей номинальным напряжением 24 В, используется при применении стрелочных электродвигателей переменного тока, фазочувствительных рельсовых цепей переменного тока частотой 25 Гц или тональными рельсовыми цепями с кодированием АЛСН частотой 25 Гц или тональными рельсовыми цепями с кодванием частотой 25 Гц и 50 Гц, со светодиодным табло ДСП, с пультами ограждения составов и маневровыми колонками. Расчитана на эксплуатацию в условиях умеренного и холодного климата.

Панель предназначена для питания переменным током частотой 25 Гц фазочувствительных рельсовых цепей (четырех групп местных элементов путевых реле (МЭ) и двенадцати лучей питания рельсовых цепей).

4.2. Алгоритм поиска неисправностей в панелях ПП25-ЭЦК показан на рисунке 184.

5. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях ПР2-ЭЦ

5.1. Общие сведения о распределительной панели ПР2-ЭЦ

Распределительная панель ПР2-ЭЦ предназначена для центрального питания устройств ЭЦ станций до 30 стрелок на участках с любым видом тяги и получения переменного тока для гарантированного питания ряда нагрузок ЭЦ в аварийном режиме.

В зависимости от частоты питания рельсовых цепей, частоты АЛСН и рода тока стрелочных электродвигателей панель ПР2-ЭЦ изготавливается в четырех исполнениях:

ПР2-ЭЦ 50Т – для питания аппаратуры (переменным током частотой 50 Гц) тональных рельсовых цепей, АЛСН частотой 50 Гц и стрелочных электродвигателей переменного тока;

ПР2-ЭЦ 75Т – для питания аппаратуры тональных рельсовых цепей, АЛСН частотой 75 Гц и стрелочных электродвигателей переменного тока;

ПР2-ЭЦ 25Т – для рельсовых цепей переменного тока 25 Гц, АЛСН частотой 25 или 50 Гц и стрелочных электродвигателей переменного тока;

ПР2-ЭЦ 25П – для рельсовых цепей переменного тока 25 Гц, АЛСН частотой 25 или 50 Гц и стрелочных электродвигателей постоянного тока.

5.2. Алгоритм поиска неисправностей в панелях ПР2-ЭЦ приведен на рисунке 185.

6. Алгоритм поиска и устранения неисправностей в панелях ПСТН-ЭЦК-1,2,3

6.1. Общие сведения о панелях ПСТН-ЭЦК1, ПСТН-ЭЦК2, ПСТН-ЭЦКЗ

Панели входят в состав устройств электропитания для постов электрической централизации (ЭЦ) крупных станций (до 200 стрелок) с центральной системой питания и резервной кислотной аккумуляторной батареей номинальным напряжением 24 В, используются при применении стрелочных электродвигателей трехфазного переменного тока, фазочувствительных рельсовых цепей переменного тока частотой 25 Гц или тональных рельсовых цепей с кодированием АЛСН частотой 25 и 50 Гц, со светодиодными табло ДСП, пультами ограждения составов и маневровыми колонками. Рассчитаны на эксплуатацию в условиях умеренного и холодного климата.

Панели предназначены для питания рабочих цепей стрелочных электродвигателей трехфазного переменного тока.

6.2. Алгоритм поиска неисправностей в панелях ПСТН-ЭЦК-1,2,3 представлен на рисунке 186. Измерения при поиске неисправности производятся между фазами А. В. С.

При нажатой кнопке «КВС» (выключение стрелок) выключается рабочее напряжение и полюс ПС (для пусковой цепи стрелок).

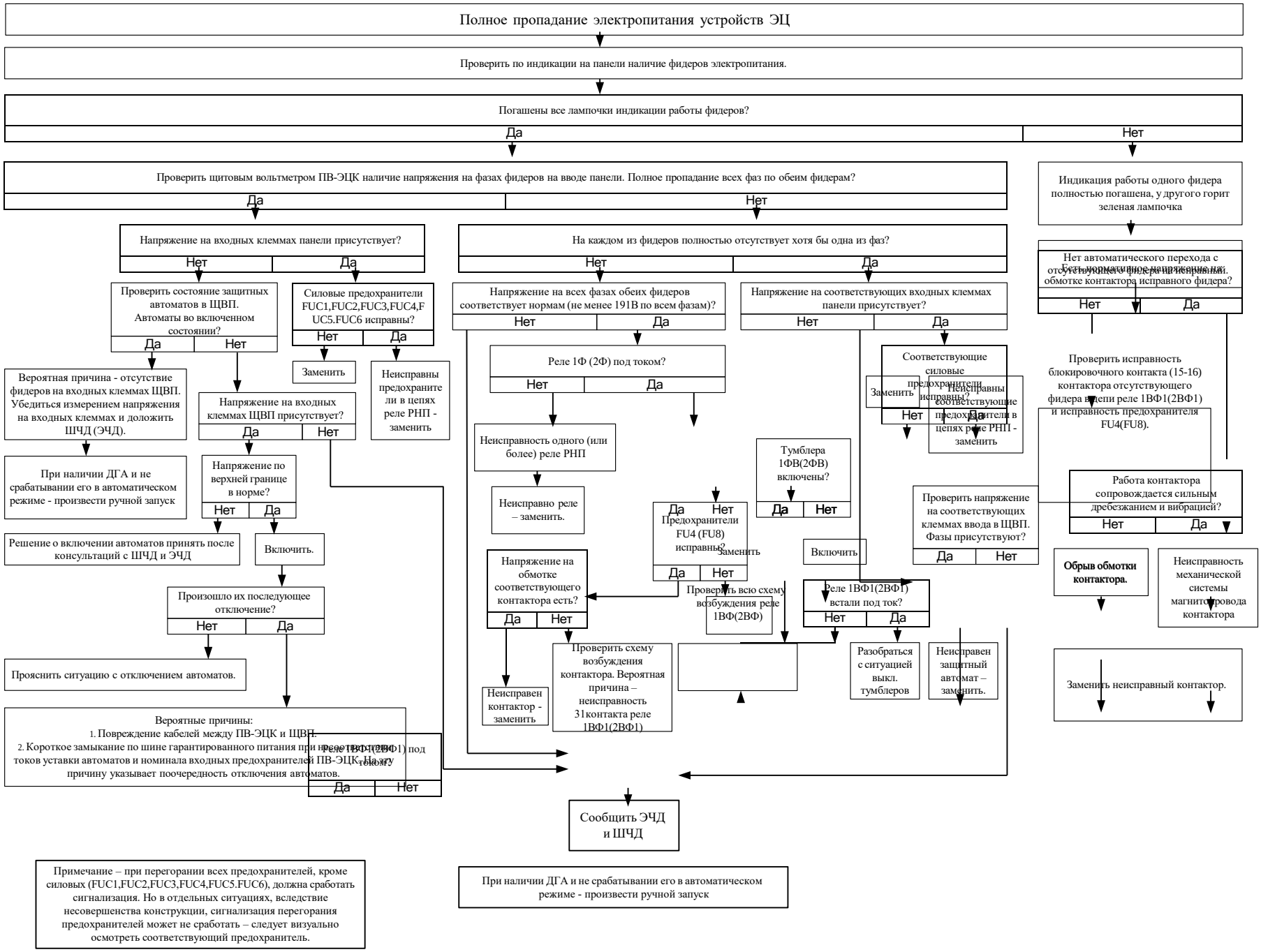

Полное пропадание электропитания устройств ЭЦ
Проверить по индикации на панели наличие фидеров электропитания.
Погашены все лампочки индикации работы фидеров?
Да
Нет
Проверить щитовым вольтметром ПВ-ЭЦК наличие напряжения на фазах фидеров на вводе панели. Полное пропадание всех фаз по обеим фидерам?
Да
Нет
Индикация работы одного фидера полностью погашена, у другого горит зеленая лампочка
Напряжение на входных клеммах панели присутствует?
Нет
Да
На каждом из фидеров полностью отсутствует хотя бы одна из фаз?
Нет
Да
Есть нормативное напряжение на обмотке контактора исправного фидера?
Нет
Да
Проверить состояние защитных автоматов в ЩВП. Автоматы во включенном состоянии?
Да
Нет
Силовые предохранители FUC1,FUC2,FUC3,FUC4,FUC5.FUC6 исправны?
Нет
Да
Напряжение на всех фазах обеих фидеров соответствует нормам (не менее 191В по всем фазам)?
Нет
Да
Напряжение на соответствующих входных клеммах панели присутствует?
Нет
Да
Нет автоматического перехода с отсутствующего фидера на исправный.
Вероятная причина - отсутствие фидеров на входных клеммах ЩВП. Убедиться измерением напряжения на входных клеммах и доложить ШЧД (ЭЧД).
Заменить
Неисправны предохранители в цепях реле РНП - заменить
Реле 1Ф (2Ф) под током?
Нет
Да
Соответствующие силовые предохранители исправны?
Нет
Да
Заменить
Неисправны соответствующие предохранители в цепях реле РНП - заменить
Проверить исправность блокировочного контакта (15-16) контактора отсутствующего фидера и цепи реле 1ВФ1(2ВФ1) и исправность предохранителя FU4(FU8).
Напряжение на входных клеммах ЩВП присутствует?
Да
Нет
Неисправность одного (или более) реле РНП
Тумблера 1ФВ(2ФВ) включены?
Да
Нет
Работа контактора сопровождается сильным дребезжанием и вибрацией?
Нет
Да
При наличии ДГА и не срабатывании его в автоматическом режиме - произвести ручной запуск
Напряжение по верхней границе в норме?
Нет
Да
Неисправно реле – заменить.
Да
Нет
Предохранители FU4 (FU8) исправны?
Заменить
Включить
Проверить напряжение на соответствующих клеммах ввода в ЩВП. Фазы присутствуют?
Да
Нет
Обрыв обмотки контактора.
Неисправность механической системы магнитопровода контактора
Решение о включении автоматов принять после консультаций с ШЧД и ЭЧД
Включить.
Напряжение на обмотке соответствующего контактора есть?
Да
Нет
Проверить всю схему возбуждения реле 1ВФ(2ВФ)
Реле 1ВФ1(2ВФ1) встали под ток?
Нет
Да
Произошло их последующее отключение?
Нет
Да
Неисправен контактор - заменить
Проверить схему возбуждения контактора. Вероятная причина – неисправность 31контакта реле 1ВФ1(2ВФ1)
Разобраться с ситуацией выкл. тумблеров
Неисправен защитный автомат – заменить.
Заменить неисправный контактор.
Прояснить ситуацию с отключением автоматов.
Вероятные причины:
1. Повреждение кабелей между ПВ-ЭЦК и ЩВП.
2. Короткое замыкание по шине гарантированного питания при несоответствии токов уставки автоматов и номинала входных предохранителей ПВ-ЭЦК. На эту причину указывает поочередность отключения автоматов.
Реле 1ВФ1(2ВФ1) под током?
Да
Нет
Сообщить ЭЧД и ШЧД
Примечание – при перегорании всех предохранителей, кроме силовых (FUC1,FUC2,FUC3,FUC4,FUC5.FUC6), должна сработать сигнализация. Но в отдельных ситуациях, вследствие несовершенства конструкции, сигнализация перегорания предохранителей может не сработать – следует визуально осмотреть соответствующий предохранитель.
При наличии ДГА и не срабатывании его в автоматическом режиме - произвести ручной запуск

Рисунок 183. Алгоритм поиска неисправностей в панелях питания ПВ-ЭЦК

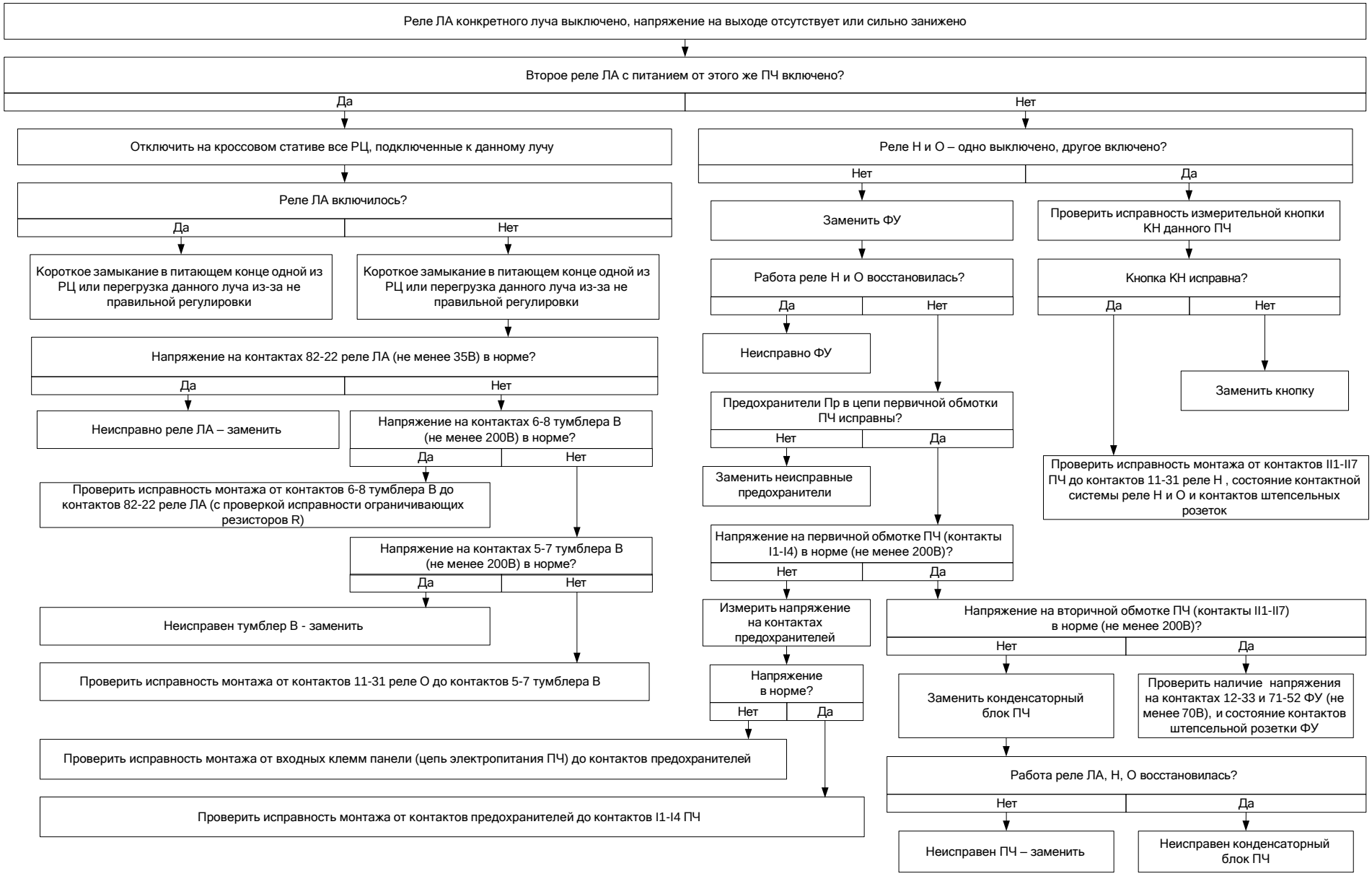


Рисунок 184. Алгоритм поиска неисправностей в панелях преобразователей ПП25-ЭЦК

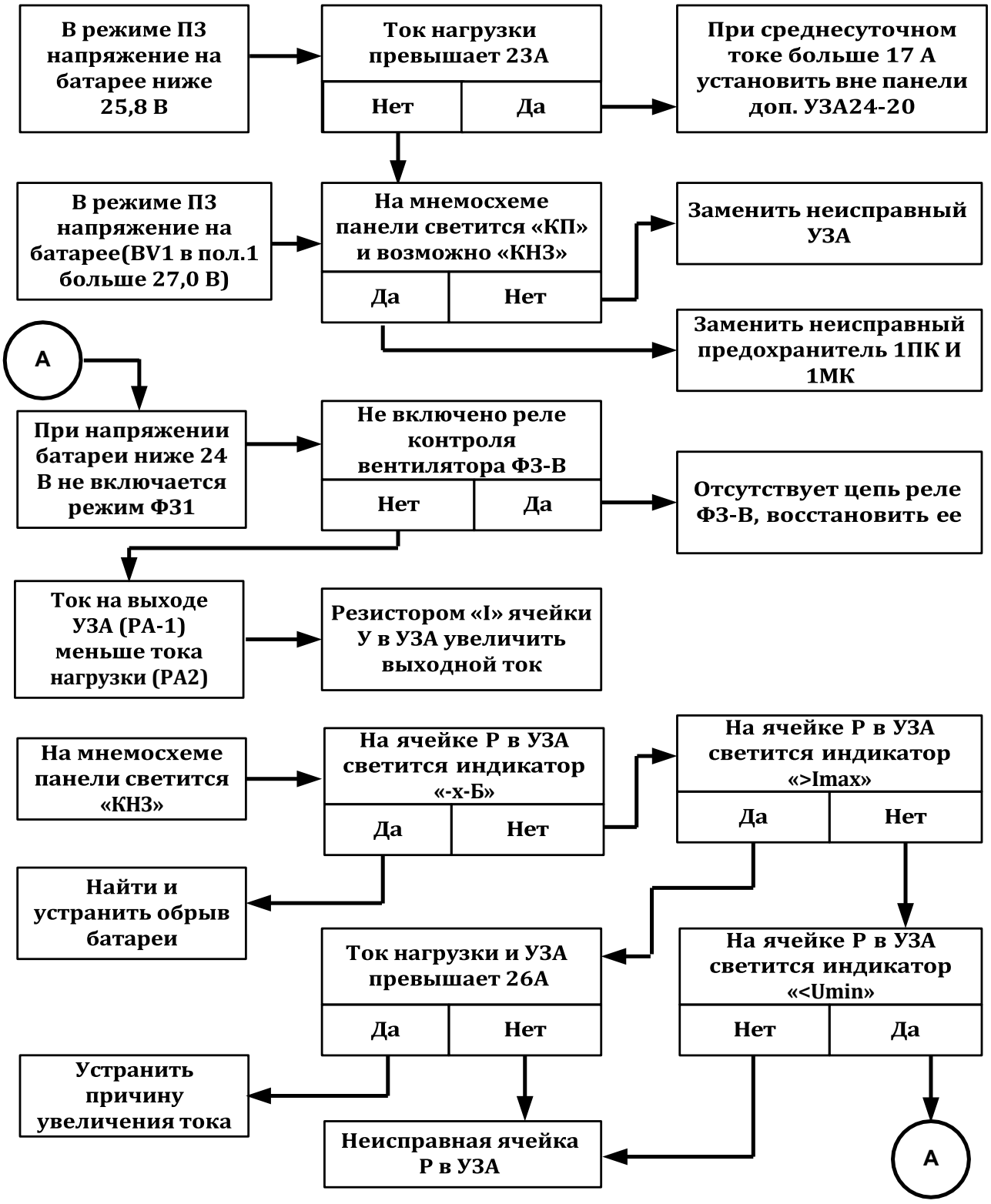


Рисунок 185. Алгоритм поиска неисправностей в панелях ПР2-ЭЦ

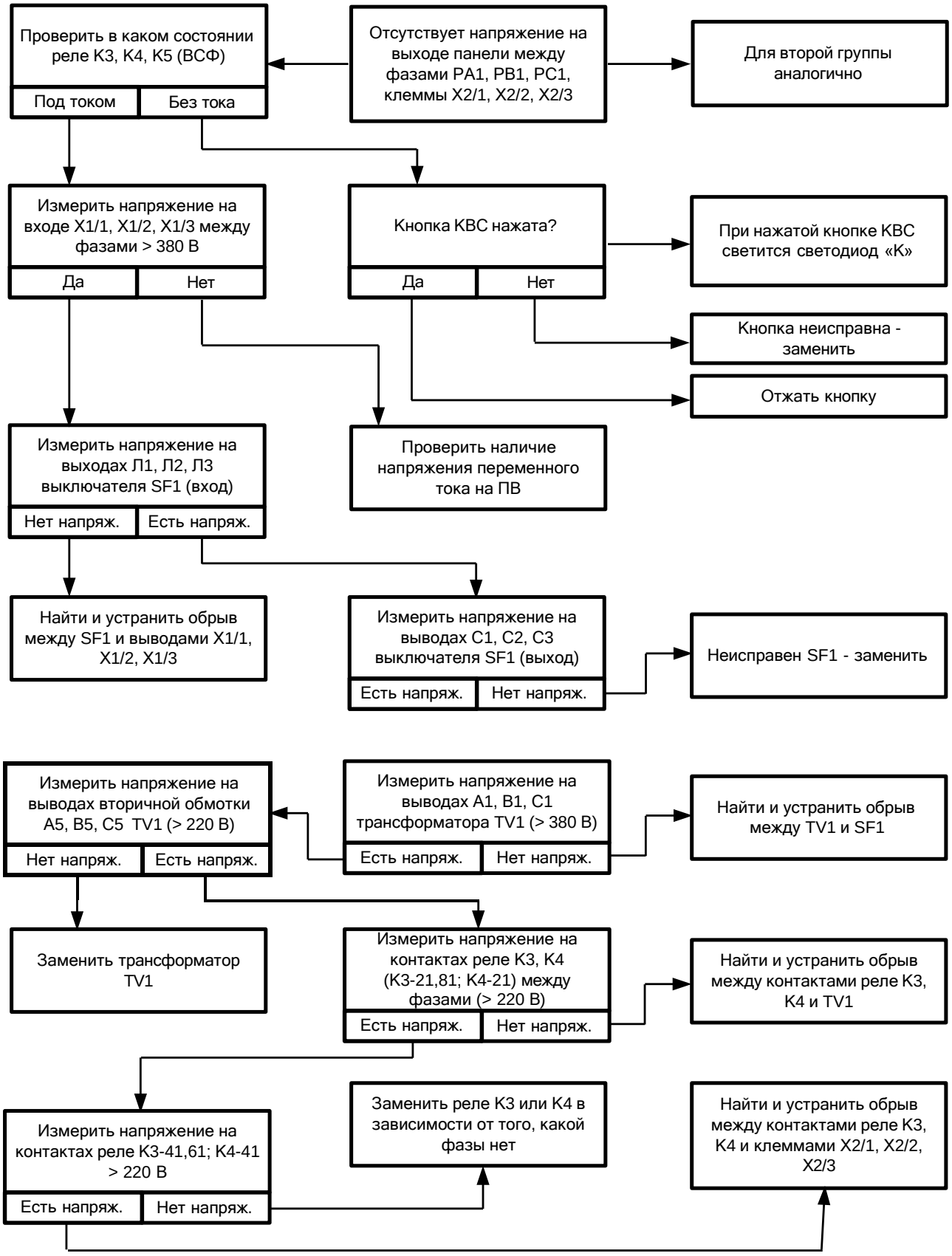


Рисунок 186. Алгоритм поиска неисправностей в панелях ПСТН-ЭЦК-1,2,3

7. Алгоритм поиска неисправностей в ЩВПУ

Щиты выключения питания с дистанционным управлением ЩВПУ и ЩВПУ1 предназначены для отключения всех источников электропитания в служебно-технических зданиях с аппаратурой ЖАТ в нештатных ситуациях.

Основные комплектующие изделия:

К1, К2 – реле РЭЛ-2400;

К3 – реле РЭЛ1-400;

К4 – реле ДЗ-2700;

К5, К6, К7 – реле А2-2204;

К8, К9 – реле ПЛЗУ-73/1000;

К10 – реле РЭЛ2-2400;

TV – трансформатор СОБС-2А;

В – блок выпрямителя типа БВ;

QF1…QF4 – выключатели ВА51-35.

Алгоритм поиска неисправностей в ЩВПУ представлен на рисунке 187.

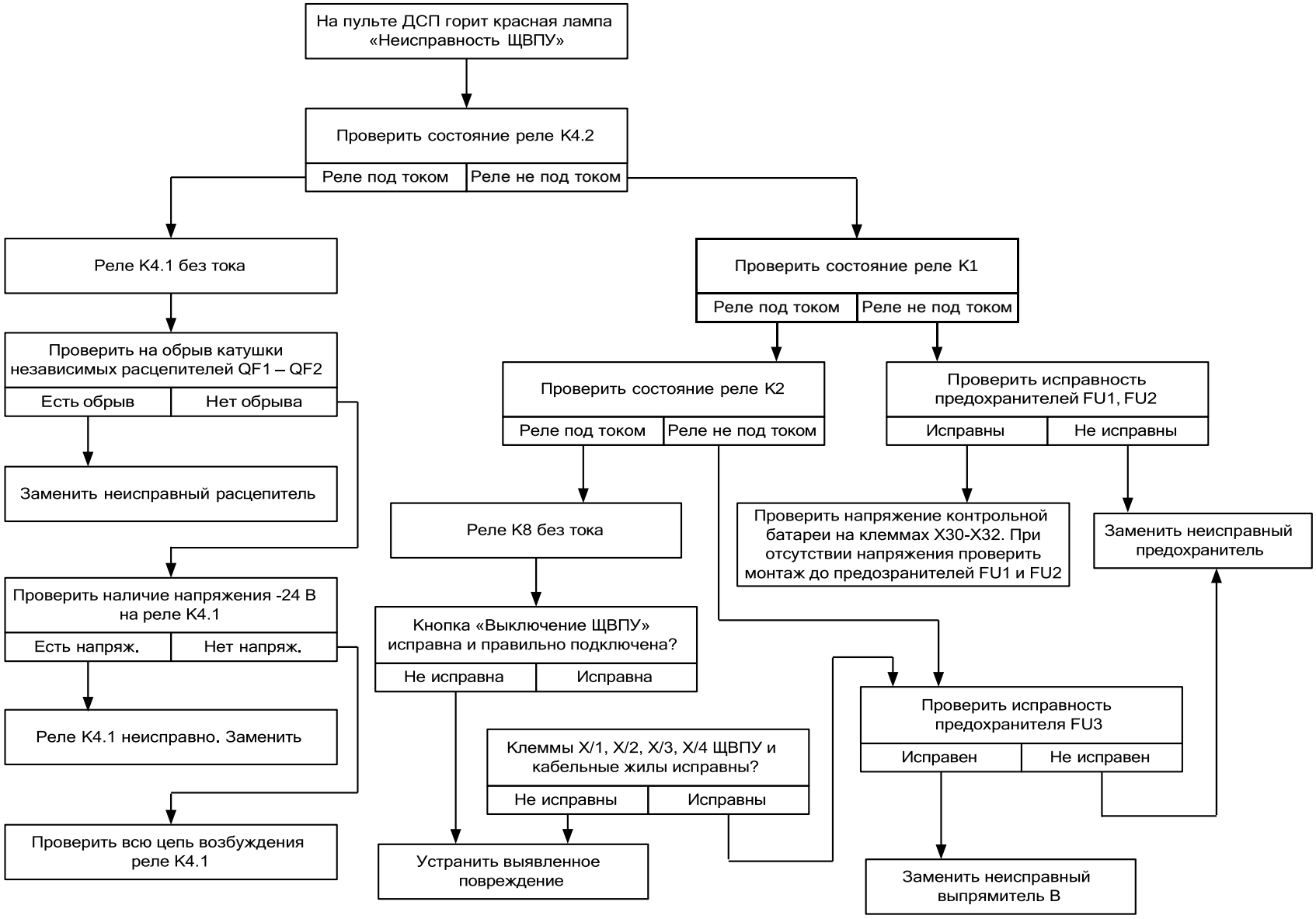


Рисунок 187. Алгоритм поиска неисправностей в щитах ЩВПУ

РАЗДЕЛ V

СИСТЕМЫ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

1. Алгоритмы поиска неисправностей в устройствах релейно-контактной автоблокировки

1.1. Источники и анализ первичной информации о неисправности

По способу размещения аппаратуры различают системы:

а) децентрализованные, когда аппаратура автоблокировки размещается в релейных шкафах, устанавливаемых у каждого светофора;

б) централизованные, когда вся аппаратура автоблокировки кроме некоторых устройств согласования и защиты размещается на постах и модулях ЭЦ и соединяется с напольными устройствами при помощи кабеля, что облегчает техническое обслуживание устройств и снижает затраты на обслуживание, значительно сокращает время поиска и устранения неисправностей.

Длительность поиска и устранения неисправности напрямую зависит от своевременности поступления и объема исходной информации.

В устройствах ЖАТ применяются два способа получения информации о неисправности:

непосредственно в момент отказа (по индикации на аппаратах управления или средствами СТДМ)

получение информации в момент использования устройства (например, по сообщению машиниста поезда).

Возможно использование дополнительной информации, получаемой с места неисправности:

от ДСП прилегающих станций (об индикации на аппаратах управления);

от работников смежных хозяйств (энергодиспетчера, диспетчера ПЧ, от работников смежных хозяйств, находящихся на месте отказа);

машинистов поездов, следующих по соседнему пути.

Вышеперечисленные источники не являются основными и подлежат использованию для принятия решений только совместно с информацией из перечисленных основных источников, для их дополнительной верификации или уточнения.

1.2. Задачи первичного анализа

Собранная исходная информация подлежит первичному анализу в соответствии с рекомендуемыми алгоритмами.

Основными задачами первичного анализа информации являются:

определение характера неисправности и вероятного списка причин;

локализация района поиска отказа.

Полученная информация используется для определения:

количества бригад, направляемых для устранения отказа и маршрута их следования;

необходимости доставки дополнительных запасных материалов и оборудования;

необходимости привлечения сотрудников смежных подразделений (пути, электроснабжения, охраны и полиции);

передачи исходной информации сотрудникам, направляющимся к месту отказа.

2. Алгоритм поиска и устранения отказов устройств автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты АБТ

2.1. Принцип действия и основные элементы

Основными отличительными особенностями автоблокировки типа АБТ являются:

а) децентрализованное размещение аппаратуры;

б) наличие проходных светофоров;

в) применение тональных рельсовых цепей без изолирующих стыков;

г) использование рельсовых цепей типа ТРЦ4 для более четкой фиксации границ блок-участка;

д) передача информации между сигнальными установками по линейным цепям;

е) двухстороннее действие автоблокировки по каждому пути двухпутного перегона;

ж) наличие схемы контроля потери шунта под подвижной единицей.

Структурная схема автоблокировки типа АБТпоказана на рисунке 188.

К основным узлам АБТ относятся: аппаратура тональных рельсовых цепей ТРЦ, линейная цепь Л-ОЛ с линейным передатчиком и приемником для увязки показаний светофоров, схема управления огнями светофора, напольные устройства системы АЛС. В линейную цепь введено также кодовоключающее реле КВ, схема исключения разрешающего показания светофора при потере шунта (схема контроля потери шунта).

Каждый блок-участок оборудуется, четырьмя рельсовыми цепями, Рельсовые цепи за светофором имеют индекс Б, рельсовые цепи перед светофором имеют индекс А. рельсовые цепи А2П и Б2П – это рельсовые цепи третьего поколения типа ТРЦ3 с максимальной длиной до 1000 м. на границах блок-участков применяют рельсовые цепи четвертого поколения типа ТРЦ4 А1П и Б1П длиной 100 – 300 м. От каждой сигнальной точки осуществляется питание рельсовых цепей А1П и Б1П, а также рельсовых цепей А2П и Б2П предыдущего блок-участка. При этом на сигнальной установке контролируется состояние двух РЦ перед светофором А2П и А1П и двух РЦ за светофором Б1П и Б2П. Аппаратура ТРЦ размещается в релейных шкафах и соединяется с

рельсовой линией при помощи кабеля. По цепи Л-ОЛ от каждого светофора к предыдущему линейный передатчик ЛП передает информацию о состоянии светофора. Для АЛС используются сигналы числового кода. Кодирование рельсовых цепей блок-участка производится от впередилежащей сигнальной установки. Подача кодового сигналов АЛС в рельсовые цепи блок-участков осуществляется по питающим и релейным жилам кабеля рельсовых цепей по мере их занятия поездом. Вступление поезда на блок-участок контролируется приемником Б1П на сигнальной установке. Информация об этом по линейной цепи Л-ОЛ фиксируется на следующей сигнальной установке при помощи реле КВ, которое включает сигналы АЛС.

За каждым светофором организованы защитные участки, при этом если защитный участок занят, то красный огнь включается и на ограждающем и на предыдущем светофоре. В качестве защитного участка в системе АБТ используются рельсовые цепи Б1П и Б2П.

В системе АБТ предусмотрено двухстороннее движение по каждому пути двухпутного перегона. Движения по неправильному пути при смене направления движения осуществляется по сигналам АЛС без проходных светофоров. При этом меняется направление передачи информации в линейной цепи Л-ОЛ и перестраивается схема кодирования. Рельсовые цепи не реверсируются. Для кодирования рельсовых цепей А1П и А2П при движении поезда по неправильному пути предусмотрена специальная пара жил КП-КМ.

Применение схемы потери шунта под подвижной единицей, позволяет исключить появление на светофоре разрешающего сигнала при фактически занятом блок-участке. В системе осуществляется проверка правильности проследования поезда, т.е. контроль последовательности занятия рельсовых цепей при проследовании поезда с одного блок-участка на другой. При этом на сигнальной установке проверяется последовательность занятия и освобождения предыдущего и ограждаемого блок-участка и вступление поезда на блок-участок за впередистоящим светофором. Вступление поезда на ограждаемый блок-участок сопровождается блокировкой линейных реле. Блокировка снимается только при выполнении заданной последовательности срабатывания приборов схемы. Для исключения ложного блокирования линейных реле при наложении и снятии случайного шунта в алгоритме контроля предусмотрена проверка последовательности занятия всех рельсовых цепей предыдущего и ограждаемого блок-участков. Для исключения ложного срабатывания схемы при отключении питания сигнальной установки, включен блок выдержки времени типа БВМШ.

Алгоритмы поиска неисправности при горении сигнальной точки показаны на рисунках 189, 190.

Алгоритмы поиска неисправности при горении двух сигнальных точек показаны на рисунках 191, 192.

Алгоритм поиска неисправности при горении двух сигнальных точек при погасшей третьей показан на рисунке 193.

Алгоритм поиска неисправности в случае, когда две сигнальные точки горят красным, на пульте-табло у ДСП по ЧДК третья точка по ходу движения поезда мигает кодом 0,3 на 0,3 секунды показан на рисунке. 194.

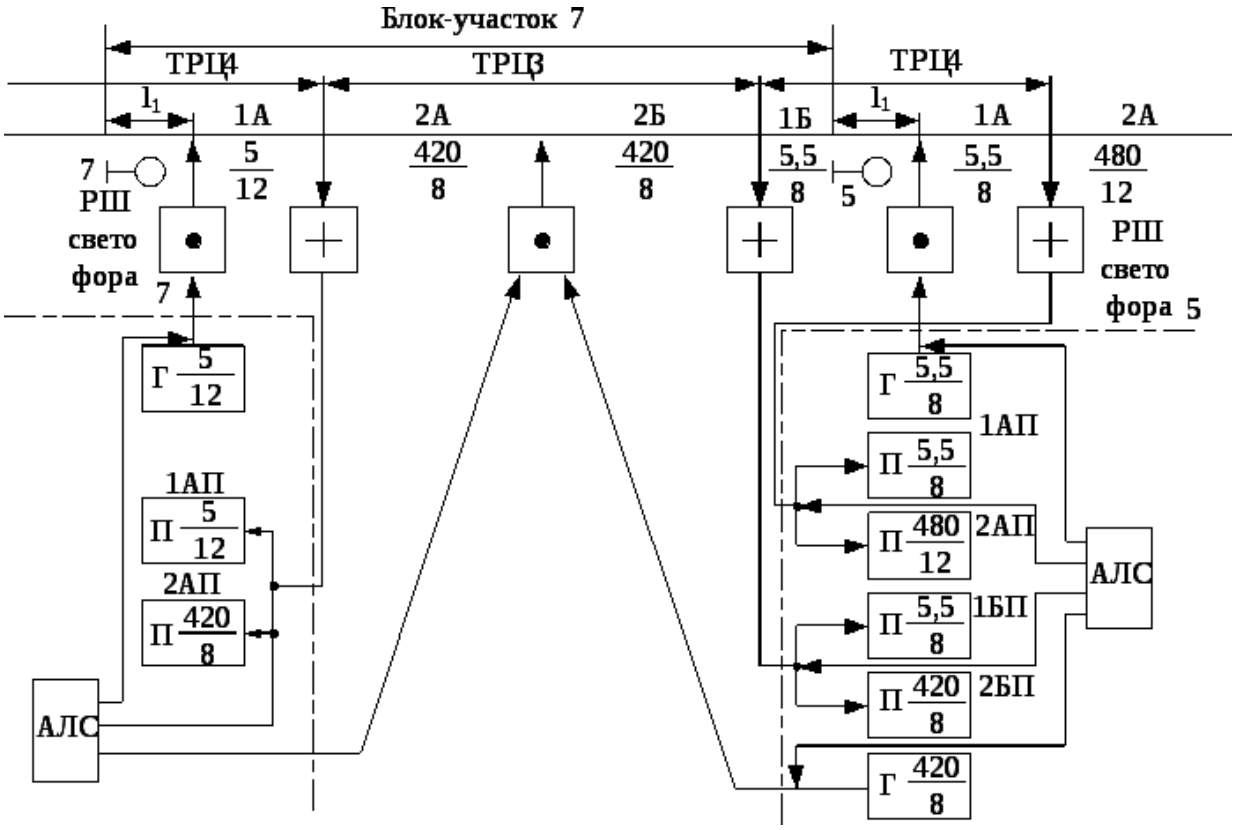


Рисунок 188 – Структурная схема автоблокировки АБТ

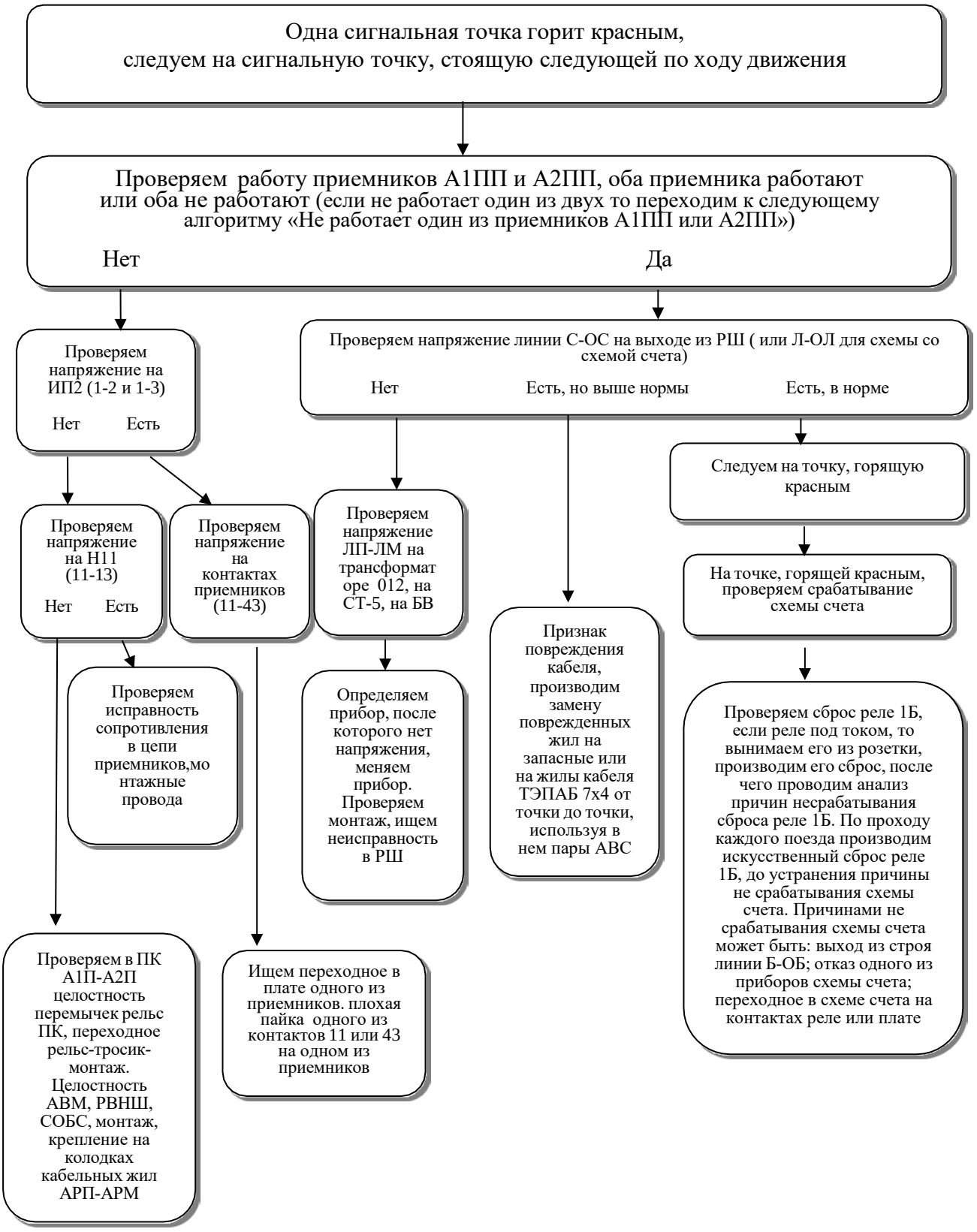


Рисунок 189 – Алгоритм поиска неисправности при горении сигнальной точки

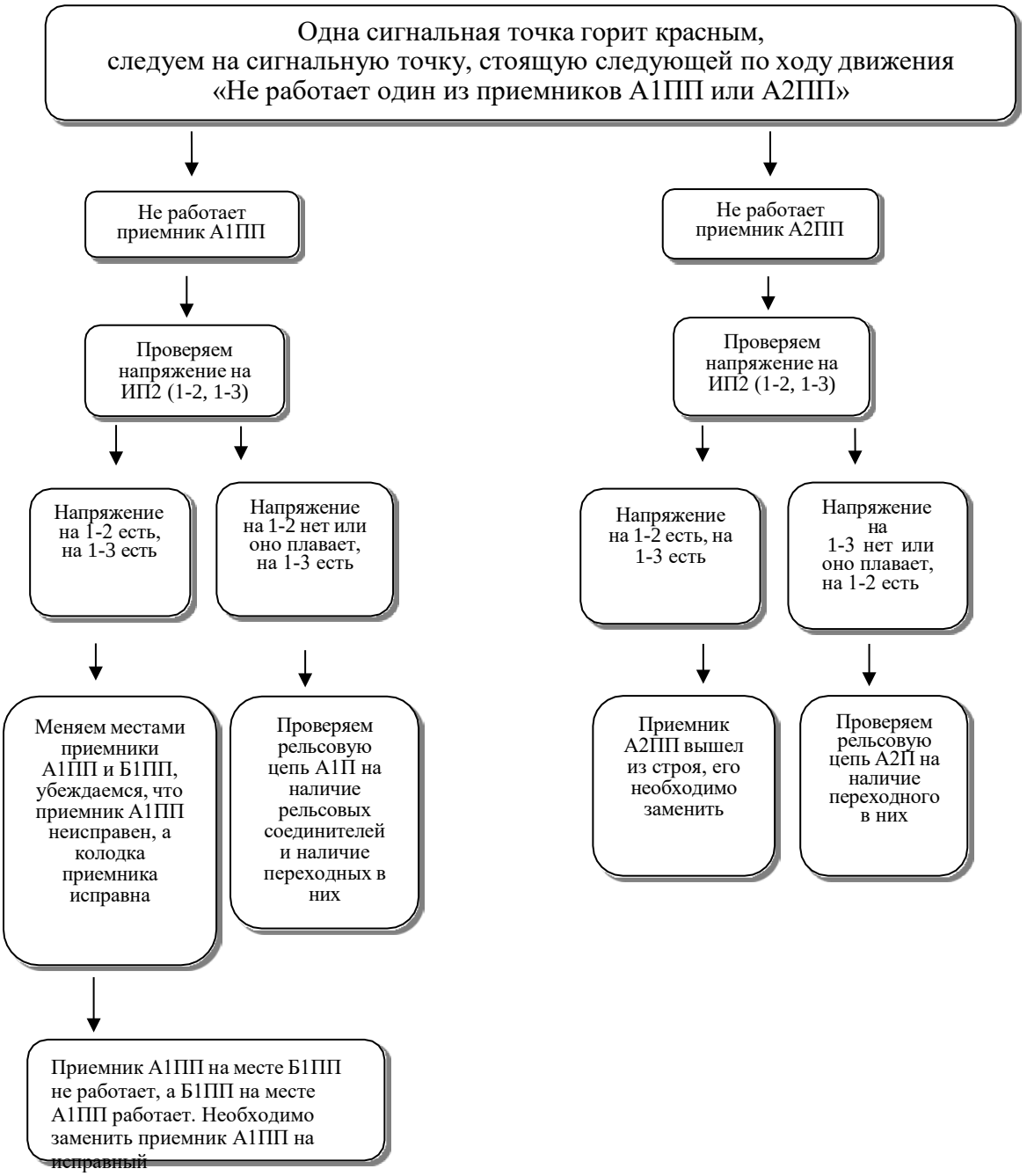


Рисунок 190 – Алгоритм поиска неисправности при горении сигнальной точки

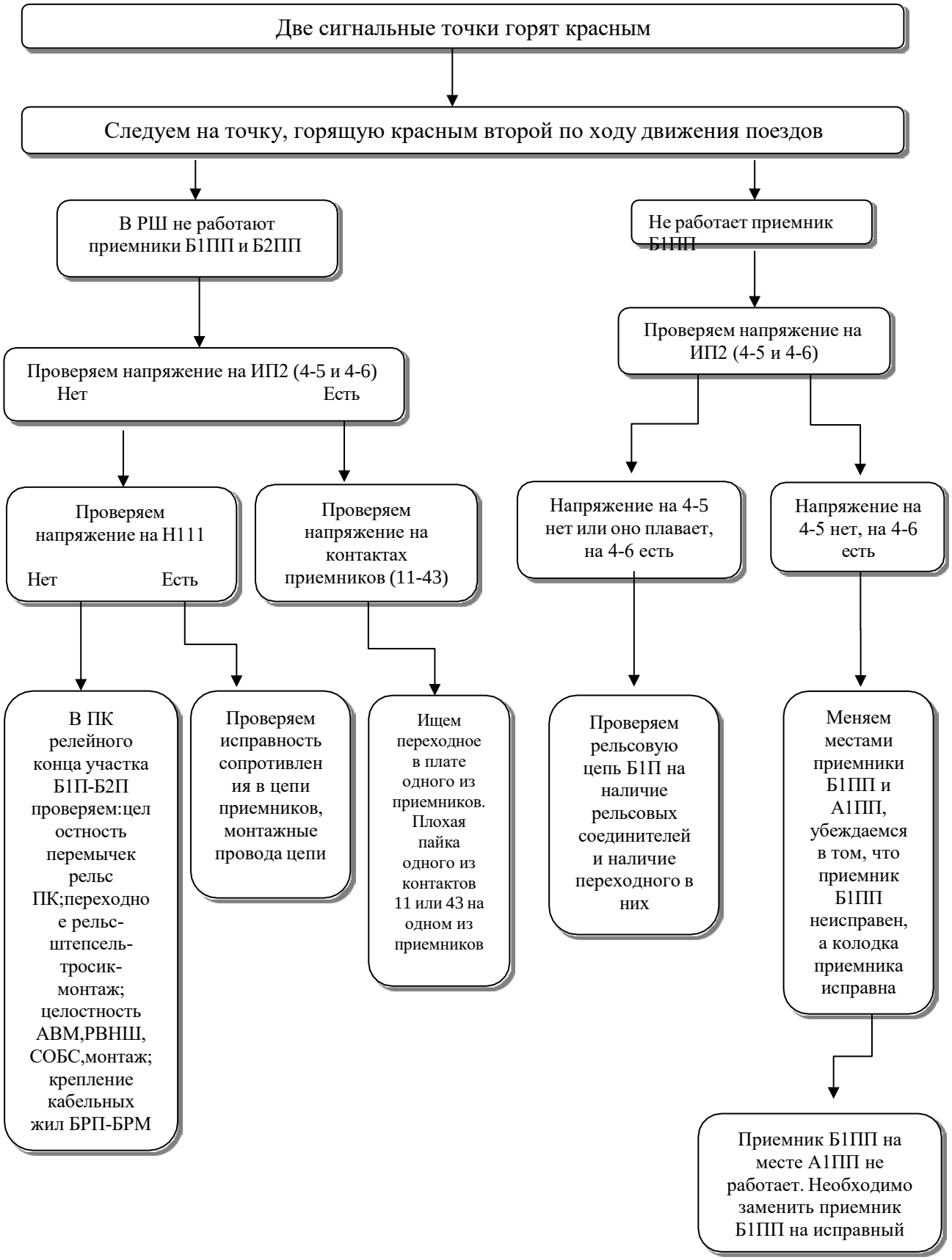


Рисунок 191 – Алгоритм поиска неисправности при горении двух сигнальных точек

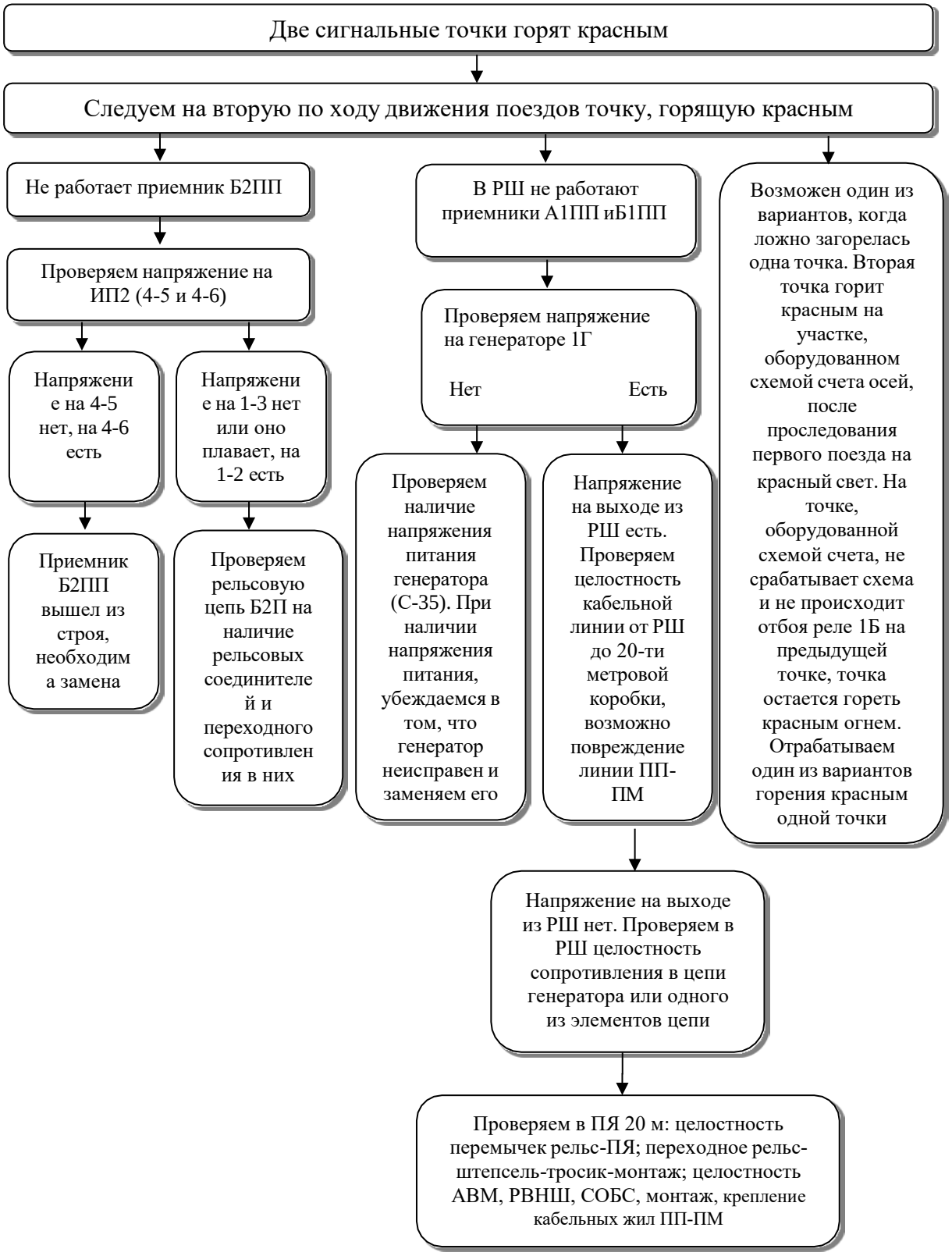


Рисунок 192 – Алгоритм поиска неисправности при горении двух сигнальных точек

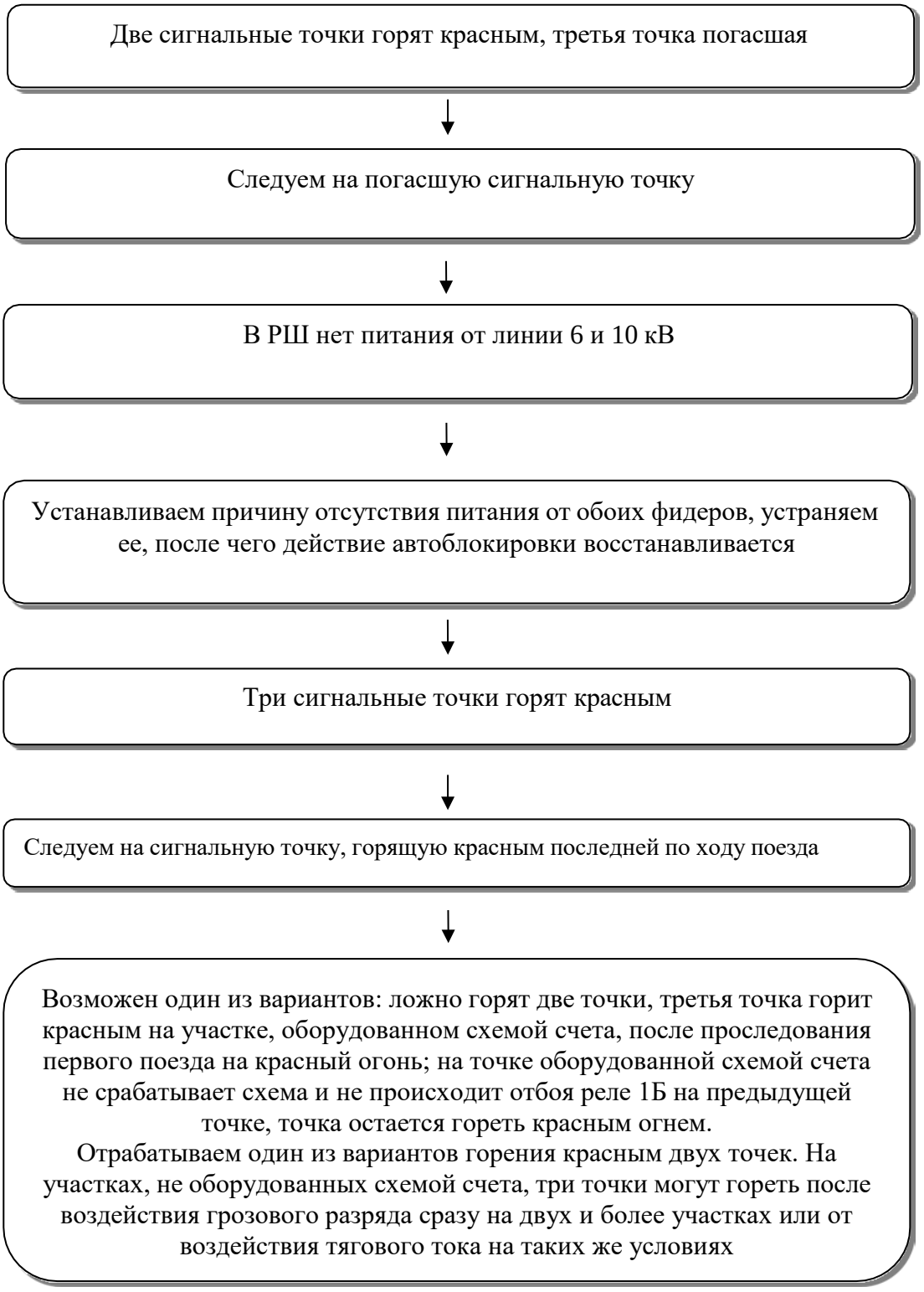


Рисунок 193 – Алгоритм поиска неисправности при горении двух сигнальных точек при погасшей третьей



Рисунок 194 – Алгоритм поиска неисправности в случае, когда две сигнальные точки горят красным, на пульте-табло у ДСП по ЧДК третья точка по ходу движения поезда мигает кодом 0.3 на 0.3 секунды

3. Алгоритм поиска и устранения отказов устройств автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты и централизованным размещением оборудования АБТЦ

Конструктивной особенностью АБТЦ является размещение оборудования, обеспечивающего зависимости на центральном посту, модуле АБТЦ. При этом по каждому из путей перегона прокладывается два магистральных кабеля с парной скруткой для разделения питающих и релейных концов рельсовых цепей. Если расстояние от модуля АБТЦ до проходного светофора более 4 км, прямые и обратные жилы находятся в разных кабелях СЦБ. Для предотвращения опасных последствий, которые могут возникнуть при понижении изоляции или обрыве кабеля, используется схема контроля кабеля. Для обеспечения возможности движения по неправильному пути на двухпутных перегонах используется четырехпроводная схема смены направления. Увязка между модулями АБТЦ осуществляется по линейным цепям. Для исключения появления разрешающего показания на проходном светофоре при потере шунта используется схема контроля прохождения поезда. Кодирование осуществляется методом наложения.

3.1. Схема контроля кабеля.

В схеме используются две одинаковые цепи контроля, для питающих (ПКЛ) и релейных (РКЛ) концов. Схема обеспечивает контроль обрыва и короткого замыкания жил кабеля. При исправном состоянии кабельных цепей, все контрольные реле включенные последовательно находятся под током. Напряжение на обмотках контрольного реле типа АНШ2-1230 должно быть в пределах 3,7 – 4,3 В. При понижении изоляции жил кабеля обесточиваются все реле РКЛ, ПКЛ от места повреждения до места сообщения контрольной цепи на землю, а также обесточивается общее контрольное реле КЛ и включается индикации контроля кабеля у ДСП. При обрыве жил кабеля обесточиваются все реле ПКЛ, РКЛ, КЛ и включается индикации контроля кабеля у ДСП. В обоих случаях, когда общеконтрольное реле КЛ отпускает якорь, шунтируя своими контактами резисторы, схема переводится в режим запуска. Напряжение на обмотках каждого контрольного реле в этом режиме должно быть в пределах 8,75 – 11 В.

Схема контроля кабеля приведена на рисунке 195.

3.2. Схема включения реле ПЗ

В схеме срабатывания реле ПЗ проверяется: срабатывание реле ПЗ предыдущей по ходу движения рельсовой цепи; занятие своей рельсовой цепи; свободность следующей по ходу движения рельсовой цепи.

В схеме удержания реле ПЗ проверяется: блокировка участка на котором находится данная рельсовая цепь; выключенное состояние реле ПЗ следующей и предыдущей рельсовой цепи. Таким образом реле ПЗ при включении

обесточивает реле ПЗ предыдущего участка и подготавливает схему для включения следующего реле ПЗ. При нарушении последовательности занятия рельсовых цепей, включается кодирование до конца блок-участка.

Работа схемы правильности занятия рельсовых цепей для блок-участка начинается с включения реле ПНЗ первой рельсовой цепи блок-участка и заканчивается срабатыванием реле ПЗ последней рельсовой цепи блок-участка.

Алгоритм поиска неисправности при нарушении последовательности занятия рельсовых цепей показан на рисунке 196.

3.3. Схема правильности освобождения блок-участков

Схема реле ПО строится на каждый блок-участок. Нормально при отсутствии поездов все реле находятся без тока. Дополнительное реле ПОД и конечное реле освобождения пути ПОК соответствуют рельсовым цепям защитного участка. При движении поезда блокирующим реле готовится схема включения реле ПО первой рельсовой цепи участка, с освобождением рельсовой цепи и проверкой занятости следующей рельсовой цепи реле ПО срабатывает и готовит цепь включения следующего реле ПО и выключает предыдущее. Работа схемы реле ПО блок-участка заканчивается включением реле ПОК, что соответствует освобождению защитного участка, после чего происходит размыкание блок-участка и на проходном светофоре загорается разрешающее показание.

3.4. Схема блокирующих реле

Схема блокирующих реле строится для каждого блок-участка, предназначена для исключения появления разрешающего показания на проходном светофоре при потере шунта. Нормально при отсутствии поездов на перегоне все блокирующие реле находятся под током. Работа схемы начинается с блокировки участка удаления при отправлении поезда со станции по поездному маршруту. При этом происходит предварительное замыкание следующего блок участка, полное его замыкание произойдет при занятии рельсовой цепи за проходным светофором. Разблокировка участков производиться с проверкой правильности освобождения всех рельсовых цепей блок-участка и рельсовых цепей защитного участка (срабатывание реле ПОК), и проверкой заблокированного состояния следующего по ходу движения блок-участка. В случае отключения обоих фидеров питания или нарушения последовательности занятия рельсовых цепей блок-участки остаются заблокированными. Для таких случаев предусмотрена схема искусственного размыкания перегона.

3.5. Схема кодирования.

Схема включения кодовых трансмиттерных реле строится для каждого блок-участка. Кодирование начинается со вступлением поезда на блок-участок с проверкой свободности защитного участка данного направления движения. Подключение разрешающих кодовых сигналов выполняется с проверкой

включенного состояния группового кодовключающего реле. Схема групповых реле КВ и КВН с конденсаторным замедлением строится на блок-участок. Выдержка времени 4 сек. предусмотрена для исключения срыва кодирования при переключении фидеров. Выключение реле КВ происходит при занятии защитного участка. Для подачи кодов в рельсовую цепь непосредственно перед движущимся поездом поездом применяется схема индивидуальных кодовключающих реле.

Основным видом неисправности в схеме индивидуальных кодовключающих реле является подгар контактов, характеризующийся периодическими или постоянными сбоями кодов АЛС на З-Б, Ж-Б или КЖ-К на определенной рельсовой цепи. Для выявления неисправных реле, коммутирующих ток АЛС, используют метод измерения падения напряжения на замкнутых контактах.

3.6. Схема линейных реле

Для увязки модулей АБТЦ между собой, или модуля АБТЦ с соседней станцией используются следующие линейные цепи:

1 линейная цепь – передает информацию о сигнальных показаниях сигнальной точки находящейся на границе модулей АБТЦ;

2 линейная цепь – передает информацию о замыкании блок-участков;

3 линейная цепь – передает информацию о свободности первой рельсовой цепи на границе модулей и срабатывании реле ПОК для разблокировки блок-участка находящегося перед границей модулей АБТЦ;

4 линейная цепь – передает информацию о правильности освобождения последней рельсовой цепи перед границей модулей, она требуется для срабатывания реле ПОД и ПОК первых рельсовых цепей после границы модулей;

5 линейная цепь – передает информацию о замкнутости блок-участка перед границей модулей, а так же команду искусственного размыкания перегона;

6 линейная цепь – передает информацию о правильности занятия последней рельсовой цепи перед границей модулей, для нормальной работы кодирования;

7 линейная цепь – предает информацию о свободности защитного участка первого блок-участка после границы модулей;

8 линейная цепь – передает информацию о правильности освобождения первого участка после границы модулей.

По первым трем линейным цепям информация передается навстречу движению поезда. В качестве линейных реле используются комбинированные реле типа КМШ-750.

3.7. Схема управления светофором

В цепи включения сигнального реле проверяется свободность рельсовых

цепей ограждаемого блок-участка и защитного участка к нему, а также отсутствие замкнутого состояния ограждаемого участка.

К особенностям схемы управления светофорами можно отнести:

проверку выключения огневого реле при смене показаний светофора;

установку реле КЗ (при длине кабеля более 3 км) для отключения питания ламп светофора в случае короткого замыкания прямых и обратных жил.

Возможные причины неисправности по индикации светофоров на пульте ДСП показаны на рисунке 197.

3.8. Алгоритмы поиска отказов в рельсовых цепях

При измерениях в рельсовых цепях следует руководствоваться регулировочными таблицами для сравнения измеренных значений напряжений с нормативными. Для исключения влияния сторонних напряжений следует использовать селективный измерительный прибор.

Алгоритм поиска неисправности при появлении ложной занятости одной смежной рельсовой цепи показан на рисунке 198.

Алгоритм поиска неисправности при появлении ложной занятости двух смежных рельсовых цепей при питании от разных генераторов показан на рисунке 199.

Алгоритм поиска неисправности при появлении ложной занятости двух смежных рельсовых цепей при питании от одного генератора показан на рисунке 200.

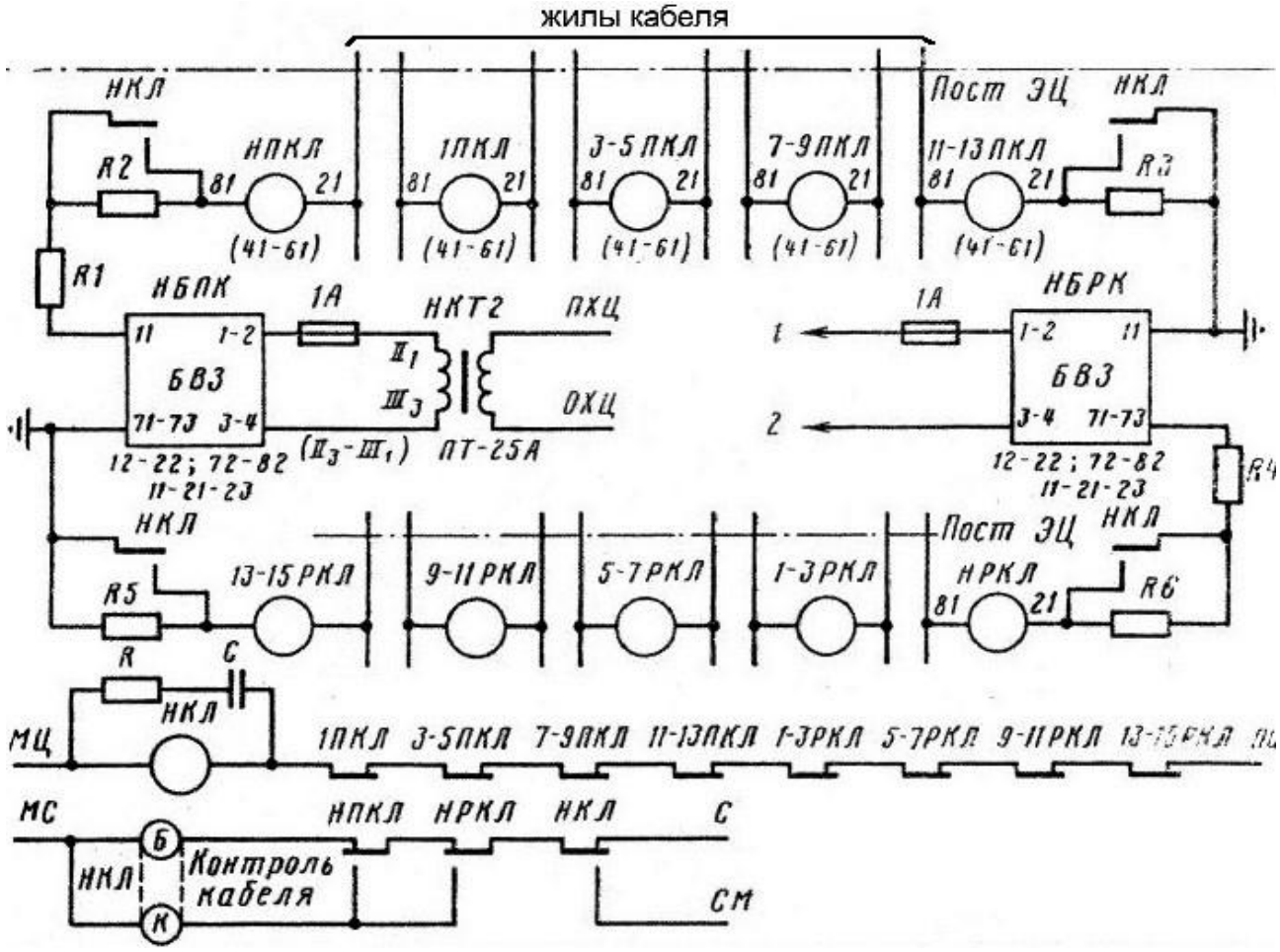


Рисунок 195 – Схема контроля кабеля

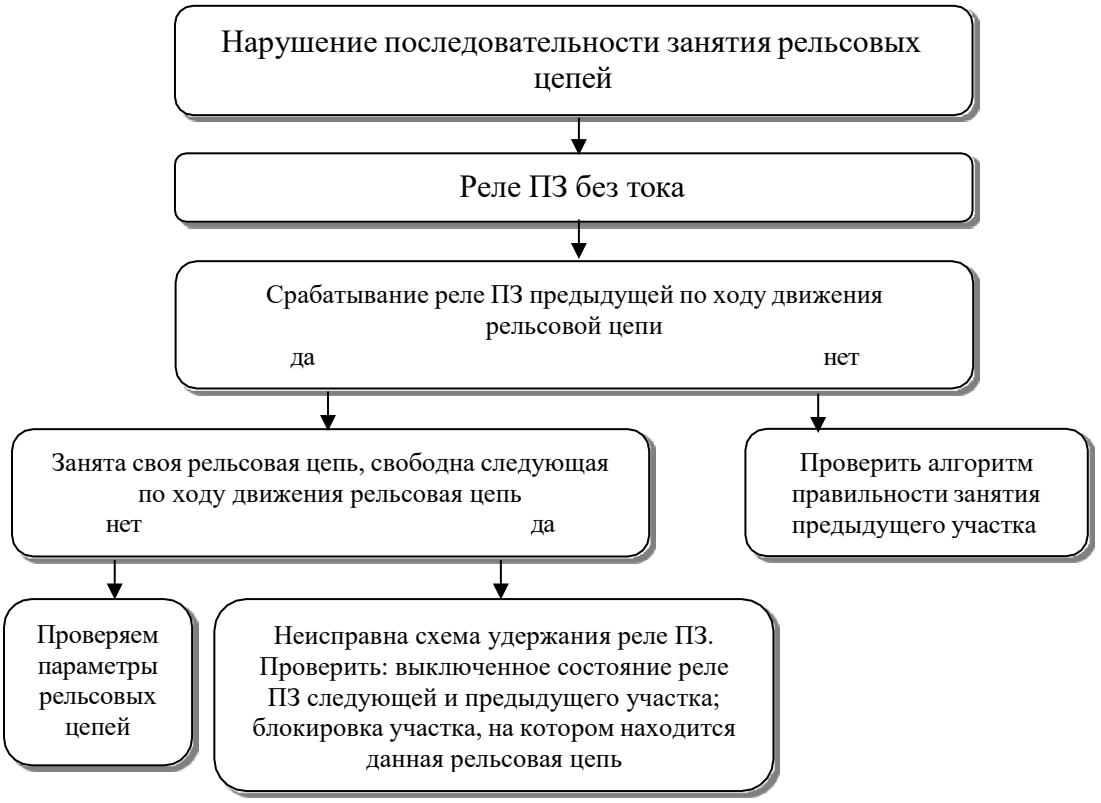


Рисунок 196 – Алгоритм поиска неисправности при нарушении последовательности занятия рельсовых цепей



Рисунок 197 – Индикация светофоров на пульте ДСП

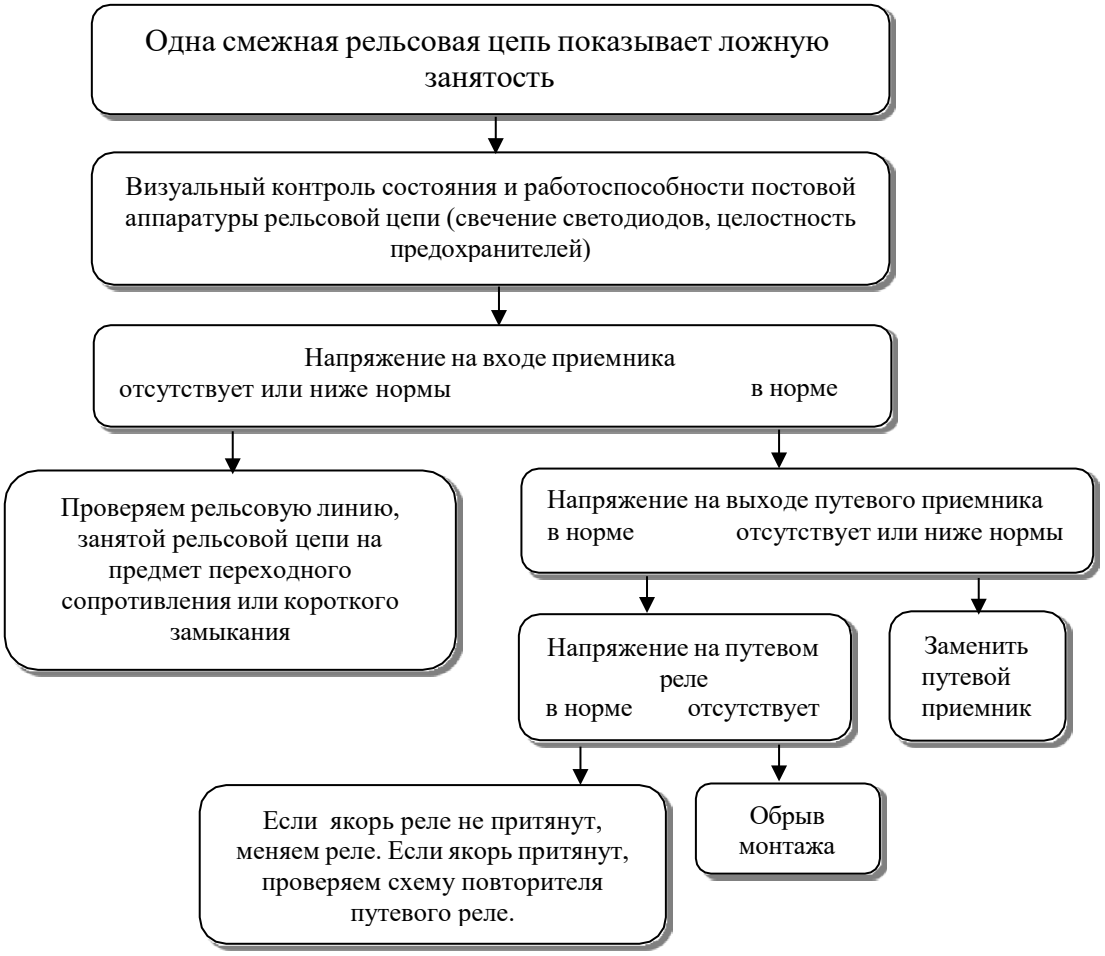


Рисунок 198 – Алгоритм поиска неисправности при появлении ложной занятости одной смежной рельсовой цепи



Рисунок 199 – Алгоритм поиска неисправности при появлении ложной занятости двух смежных рельсовых цепей при питании от разных генераторов



Рисунок 200 – Алгоритм поиска неисправности при появлении ложной занятости двух смежных рельсовых цепей при питании от одного генератора

4. Алгоритм поиска и устранения отказов устройсив унифицированной системы автоблокировки УСАБ

4.1. Принцип действия и основные элементы

Рельсовые цепи имеют следующие особенности:

применена фазочувствительная рельсовая цепь с непрерывным питанием переменного тока частотой 25 Гц, что существенно повышает надежность и устойчивость работы рельсовой цепи при пониженном до 0,5 Ом*км сопротивления изоляции рельсовой линии;

контроль пробоя изолирующих стыков – фазовый;

предельная длина рельсовой цепи увеличена до 2000 м за счет настройки в резонанс, использования режима прямого подъема сектора путевого реле и терморегулировки в цепи местной обмотки реле ДСШ-13А;

питание путевой и местной обмоток двух путевых реле смежных рельсовых цепей осуществляется от общей питающей установки, что позволяет реализовать простую схему контроля фаз и исключить вероятность их опасного искажения при неисправностях;

предусмотрен контроль подпитки путевого реле от постороннего источника, после возбуждения путевого реле производится уменьшение напряжения питания рельсовой цепи до расчетного значения, если в течение 1,2 секунд сектор путевого реле не опустится, то фиксируется неисправность, питание рельсовой цепи отключается, включение разрешающего сигнала исключается.

Схема контроля потери шунта построена по принципу контроля последовательности занятия рельсовых цепей при проследовании поезда. Схема исключает появление разрешающего сигнала на светофоре при освобождении ограждаемого блок-участка, если предварительно не было зафиксировано вступление подвижной единицы на следующий блок-участок и на впередистоящем светофоре не включен запрещающий сигнал. В схеме предусмотрена защита от ложного наложения шунта, что исключает сбои в работе схем УСАБ и повышает достоверность передачи извещения на станцию и переезд.

Схема тестовой проверки контролирует достоверность разрешающего показания проходного светофора. При приближении поезда за два блок-участка схема производит снижение напряжения питания контролируемой рельсовой цепи до расчетного значения. Если сектор путевого реле опустится, то питание рельсовой цепи восстанавливается, разрешающий сигнал светофора сохраняется. В противном случае сигнальное реле, выдержав замедление, отпускает свой якорь и включает на светофоре, ограждающем данный блок-участок, запрещающий сигнал.

Контроль правильности функционирования системы проводится на

сигнальных установках при освобождении поездом ограждаемого блок-участка. Для этого схема УСАБ устроена таким образом, что при включении разрешающего сигнала происходит изменение состояния каждого из контролируемых реле. При нарушении предусмотренного алгоритма работы приборов включение разрешающего сигнала исключается. Этим согласуются противоположные требования по обеспечению надежности системы (статическая работа реле) и безопасности ее функционирования (динамическая работа элементов).

Для повышения надежности системы УСАБ за счет использования реле типа РЭЛ, исключения электролитических конденсаторов и выпрямительных элементов, отказ от реверсирования рельсовых цепей при смене направления движения, применение бесконтактных коммутаторов тока в цепях кодирования АЛС. Для контроля исправности аппаратуры и локализации неисправностей предусмотрена индикация состояния основных элементов.

Связь между сигнальными установками осуществляется по линейным цепям. По ним реализуется увязка показаний светофоров, передача сигнального тока к питающим концам рельсовой линии, передача извещения о приближении поезда для схемы тестовой проверки. Схемы УСАБ обеспечивают двухстороннее регулирование поездов по каждому пути двухпутного перегона.

Следует учитывать, что невыполнение алгоритма (сбой последовательности по причине неисправности) влечет блокировку сигнальной установки и включению красного огня. Поэтому при поиске неисправностей в автоблокировке УСАБ необходимо четко отслеживать последовательность срабатывания реле при следовании поезда или при имитации его проследования.

Принципиальная схема УСАБ показана на рисунке 201.

4.2. Алгоритм тестовой проверки работы путевого реле:

1ВКЗ↓ (СТ5) → обр. полярность в цепи И — ОИ → 1ЛИП1↓ (СТ1).

На СТ1: 1ЛИП↓ → 1ЛИП1↓ → 1ТП↓ → РЦ ЗБУ↓ → 1ПР↓ → 1П1↓ → 1ТП↑ → …

↘ _____ → 1С↑ зам.

…→ 1РЦ ЗБУ↑ → 1ПР↑ → 1П1↑ → 1С↑ → 1С1↑ → питание в цепи Л — ОЛ и светофор 3 сохраняет разрешающее показание.

Если 1П имеет ложное питание, то:

РЦ ЗБУ↓ → 1ПР↑ → 1П1↑ → 1С↓ → 1С1↓ → питание в цепи Л — ОЛ

1ТП↓ → отсутствует, на светофоре 3 горит красный.

Алгоритм тестовой проверки работы путевого реле показан на рисунке 202

4.3. Алгоритм работы фазочастотного дешифратора

Для надежной фиксации момента освобождения блок-участка при действии сильных помех в УСАБ применен принцип фазочастотной дешифрации сигнала, поступающего на путевое реле из рельсовой цепи. Каждая сигнальная точка типа 1Р – 2Р содержит две схемы фазочастотных дешифраторов. На сигнальных точках типа 1П – 2П таких схем не имеется.

Схема фазочастотного дешифратора, например 3 блок-участка, включает реле 1ПР, 1ПВР, 1КСФ, 1КСФ1, 1КЗ, 1КЗ1, 1КЗ2, 1ВКЗ, 1ОКЗ. При занятии участка 3БУ и при условии, что поезд ранее занимал участок приближения 5БУ, в релейном шкафу сигнальной точки 1 работают реле:

1ПР↓ → 1П1↓ → 1КЗ↓ → 1КЗ1↓ → 1ОКЗ↑

→1ВКЗ↓ → 1КЗ2↓

При этом занятие участка приближения 5БУ в схеме реле 1КЗ фиксируется выключением линейного реле 1ЛИ2. Кроме того, выключаются сигнальное реле и его повторитель. Если происходить занятие одного 3БУ, то выключается только реле 1ПР и 1П1. Этим различаются фактическая и ложная занятость. С фактическим занятием 3БУ контактами 1ОКЗ в РЦ подается фаза φ питания и подключается к рельсовой цепи реле 1ПВР. С освобождением 3БУ и фактическим вступлением поезда на 1БУ (проверяется срабатыванием 1АВ) реле дешифратора работают в следующей последовательности:

1ПВР1↑(φ) → 1ПВ↑ → 1КСФ↑ (замедление 0,5 – 0,8 с)

→ 1КЗ↑ → 1КЗ1↑ → 1ОКЗ↓ → 1КЗ2↑ → (φ)→ …

→ 1ВКЗ↑ → 1ПВР↑

…→ 1ПР↑(φ) → 1П1↑ → 1С↑ → 1С1↑ → 1СУ↑ → 1СУ1↑ → 1АВ↓ → 1ТП↓ → …

замер.

→ 1КСФ↑ → 1ВКЗ↑ → 1ПВ↓

→ (пауза в РЦ) → 1ПР↓ → 1П1↓ → 1ТП1↑ (φ) → 1ПР↑ → 1П1↑ → 1С↑ (РЦ свободна и не получает

→ 1С↑ замер ложного питания)

→ ложное питание

→ 1ПР↑ → 1П1↑ → 1ТП↓ → 1С↓ → 1С1↓ → 1СУ↓ → 1СУ1↓

→ (на светофоре 3 красный огонь).

Алгоритм контроля фактического прохождения поезда показан на рисунке 203.

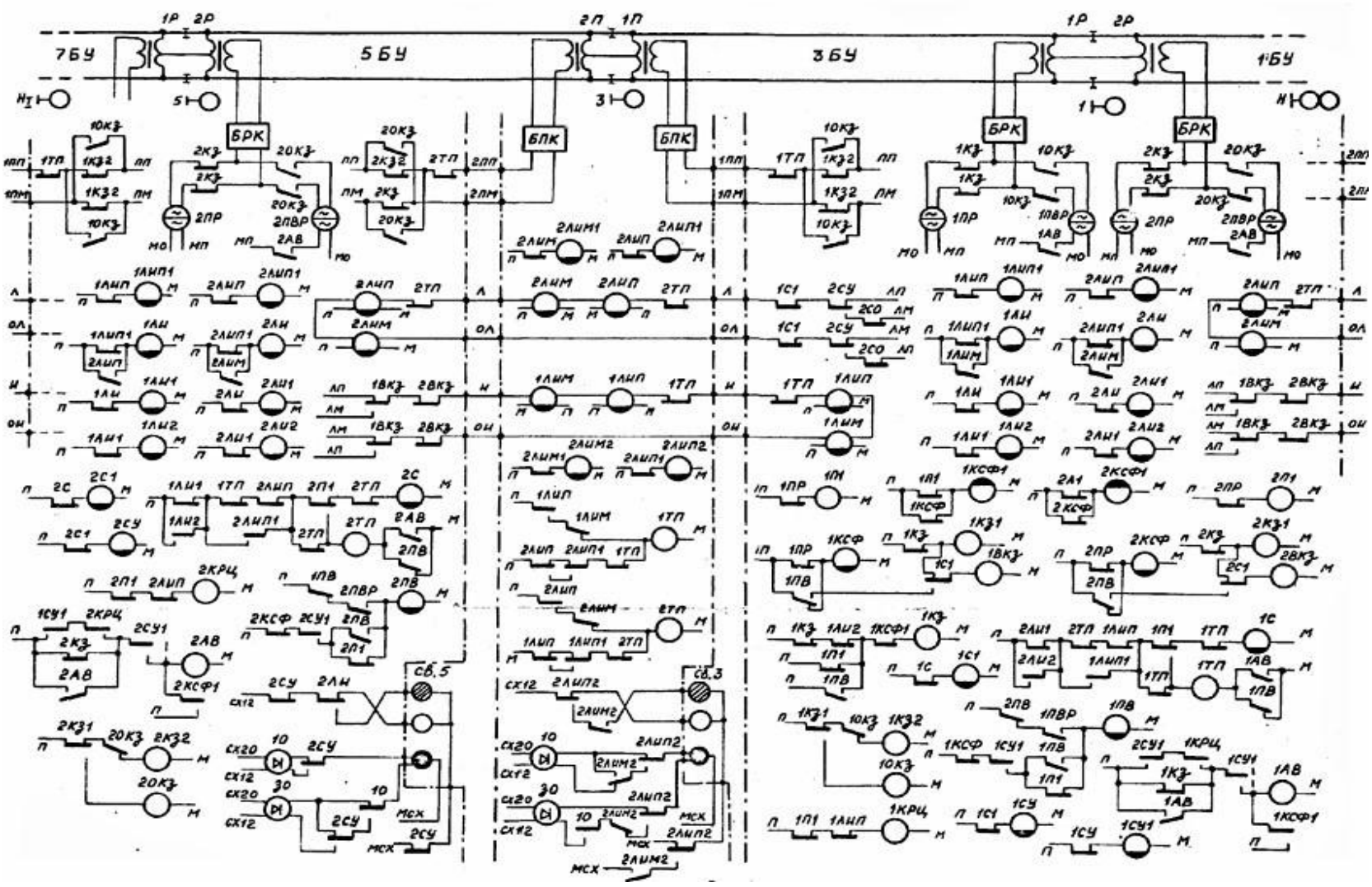


Рисунок 201 – Автоблокировка УСАБ

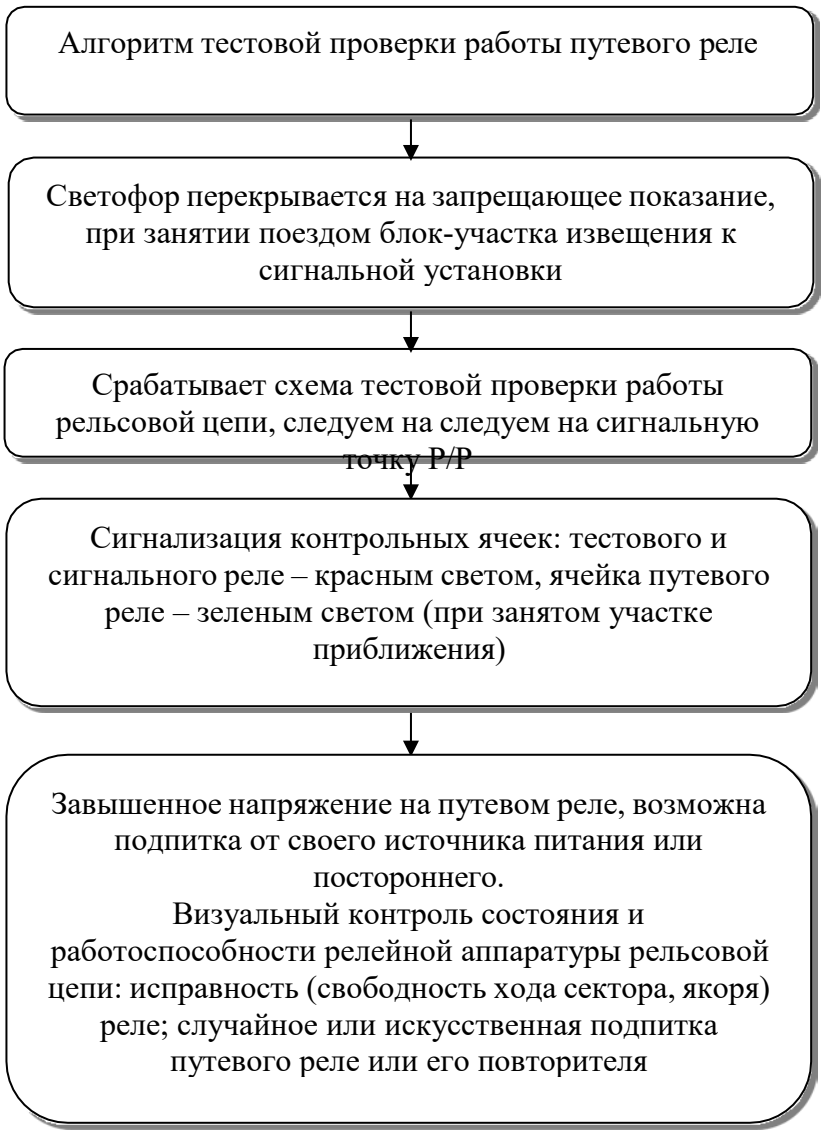


Рисунок 202 – Алгоритм тестовой проверки работы путевого реле

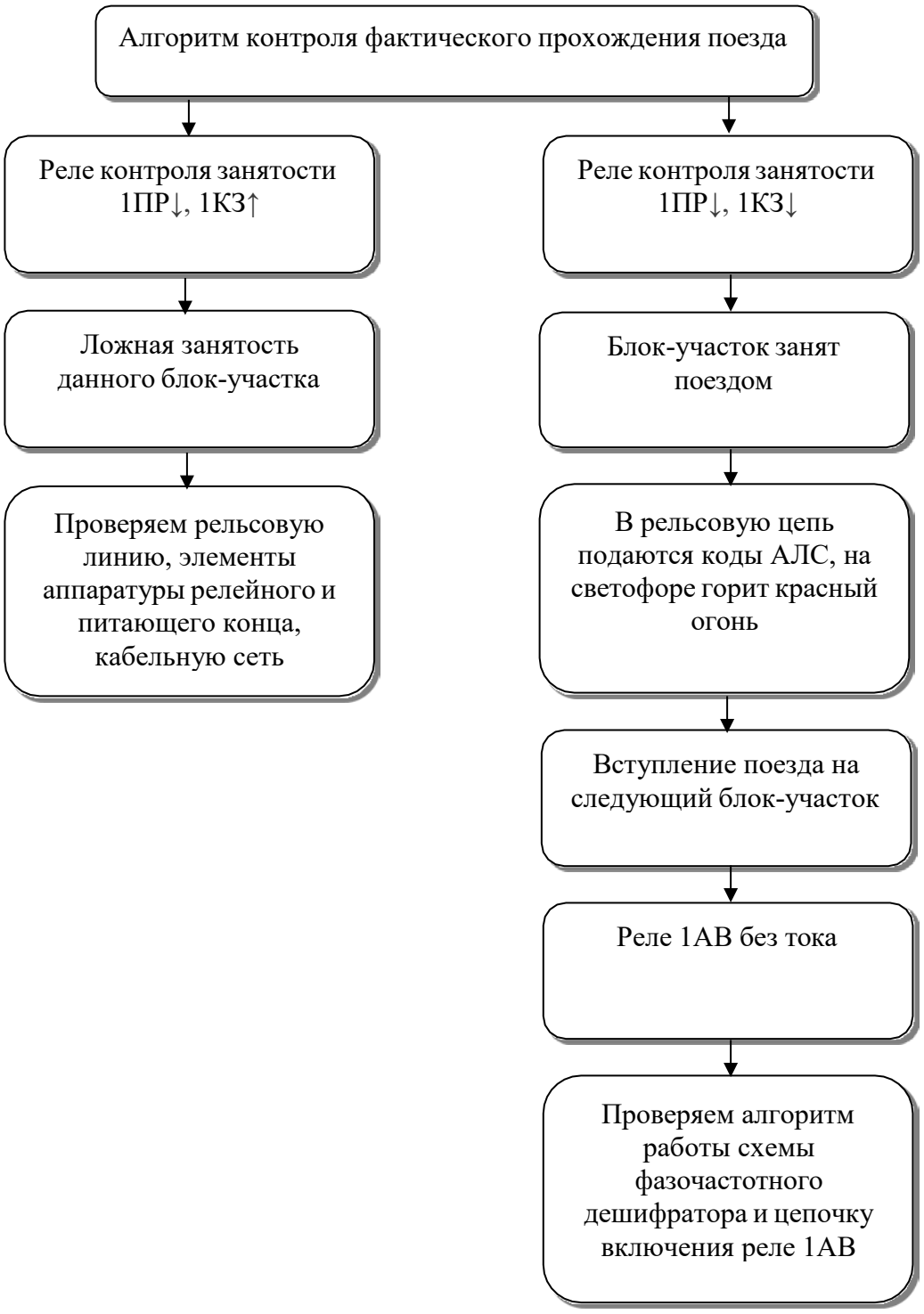


Рисунок 203 – Алгоритм контроля фактического прохождения поезда

5. Алгоритм поиска и устранения отказов устройсив импульсно-проводной автоблокировки ИПАБ

5.1. Принцип действия и основные элементы

На участках с автономной тягой применяется импульсно-проводная автоблокировка с рельсовыми цепями постоянного тока. С помощью импульсной рельсовой цепи в автоблокировке осуществляется контроль свободности или занятости данного блок-участка и связь между показанием светофора и состоянием блок-участка. Связь между показаниями проходных светофоров осуществляется по линейной цепи, благодаря которой контролируется свободность одного, двух или более блок-участков. Импульсное путевое реле всегда располагается на выходном по направлению движения поезда конце рельсовой цепи. Это позволяет в этой системе включить путевые устройства АЛС при вступлении поезда на блок-участок.

Сигнальные установки импульсно-проводной автоблокировки имеют типовые схематические решения, при этом комплектация конкретной сигнальной установки зависит от значности автоблокировки и условий двустороннего движения варьируется в зависимости от дополнительных функций сигнальной установки: предвходной светофор, сигнальные установки на участке приближения к переезду и на блок-участке переезда, одиночные и спаренные (для однопутных участков) светофоры. Функциональные свойства и особенности работы сигнальных установок различных типов необходимо учитывать при организации поиска неисправности.

Схема каждой сигнальной установки содержит основные элементы:

рельсовая цепь постоянного тока с путевым приемником;

приборы устройства формирования кода АЛС;

приборы линейной цепи формируют электропитание необходимой полярности для передачи информации о показаниях сигнальной точки;

приборы включения ламп светофоров;

устройства электропитания и защиты от перенапряжений;

приборы смены направления.

5.2. Технология поиска причин отказов ИПАБ постоянного тока

Проверка по возможности начинается с той точки, на которой зафиксировано неправильное показание сигнала (питающий конец), чаще всего это горение красного огня при свободности ограждаемого блок-участка. В первую очередь проверяется состояние линейного реле и работа маятникового трансмиттера, так как эти проверки практически не требуют затрат времени. Чтобы убедится в исправности рельсовой цепи, необходимо измерить напряжение на рельсах питающего конца, нормальное значение которого указывает на то, что рельсовая цепь исправна (за исключением возможных

случаев короткого замыкания в районе релейного конца), целесообразно проверить режим работы линейной цепи. Целью таких проверок является полное исключение возможностей повреждения на питающем конце, прежде чем перемещаться в сторону релейного конца.

Возможны четыре варианта повреждений между сигнальными точками: обрыв линейной цепи, сообщение в линейной цепи, обрыв рельсовой нити и замыкание рельсовых нитей. В некоторых случаях, когда можно воспользоваться каким-либо видом транспорта и при наличии хорошего подъезда к сигнальной точке, целесообразно, убедившись в отсутствии повреждения на питающем конце, отправиться на релейный и выходить на блок участок уже после того, как проверены устройства на обеих точках.

Общая последовательность поиска отказа с питающего конца при ложном запрещающем сигнале приведена в информационной диаграмме на рисунке 203. При отыскании повреждения на релейном конце, прежде всего, проверяют, нормально ли работает импульсное путевое реле и стоит ли под током его повторитель. Обесточенное состояние повторителя при нормальной работе путевого реле вероятнее всего может быть вызвано отказом одного из элементов дешифратора. Если повторитель путевого реле находятся под током, проверяют напряжение в линейной цепи. Некоторые особенности работы линейной цепи автоблокировки, спроектированной по альбому АБ-8-72 или АБ-14-73, связаны с наличием в ней кодово-включающего реле КВ, которое требует строго определенного напряжения, подаваемого в линейную цепь.

Последовательность поиска отказа сигнальной точки автоблокировки может не совпадать с приведенной в соответствующих информационных диаграммах в тех случаях, когда имеется какая-либо дополнительная информация, например отказ произошел непосредственно после плановой замены реле на перегоне, после грозы или когда известно, что на кабельной линии или вблизи нее велись работы, которые могли привести к повреждению. Использование такой дополнительной информации может изменить порядок поиска, предусмотренный в диаграммах, и тем самым сократить его время.

Принципиальная схема ИПАБ и схема рельсовой цепи приведены на рисунках 204, 205.

Алгоритм поиска неисправности при горении красного огня при свободном блок-участке показан на рисунке 206.

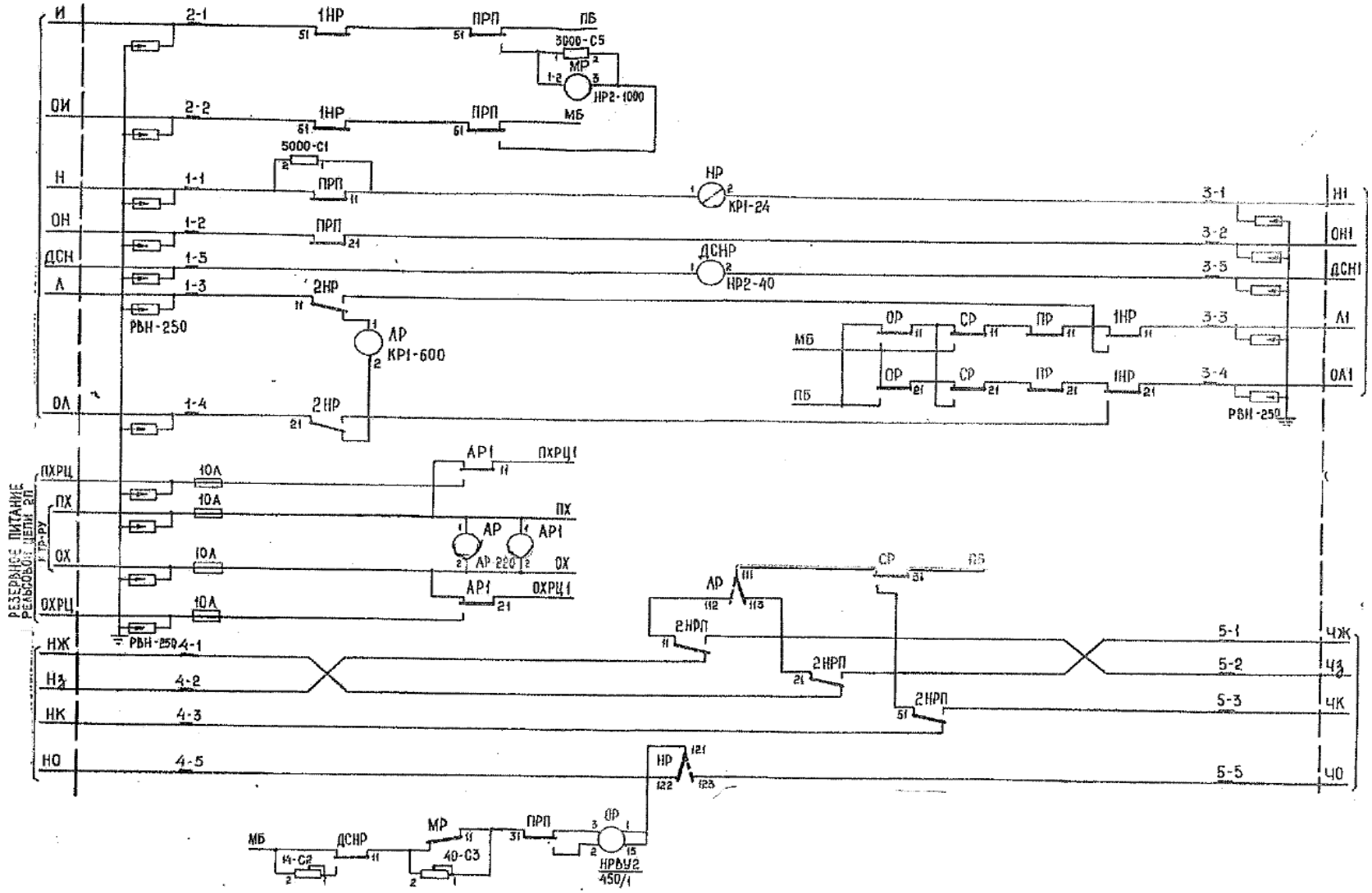


Рисунок 204 – Принципиальная схема ИПАБ

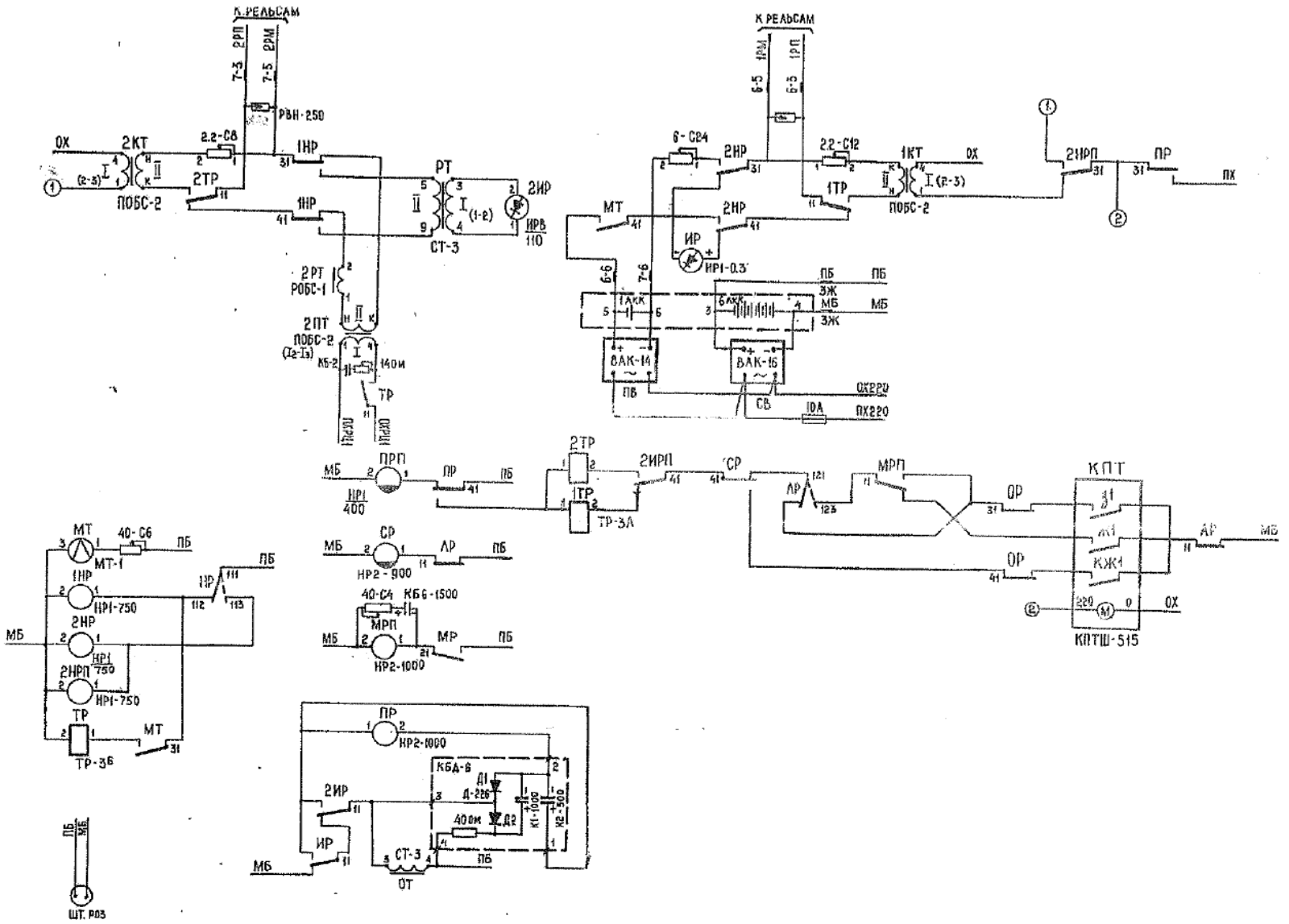


Рисунок 205 – Схема рельсовой цепи ИПАБ

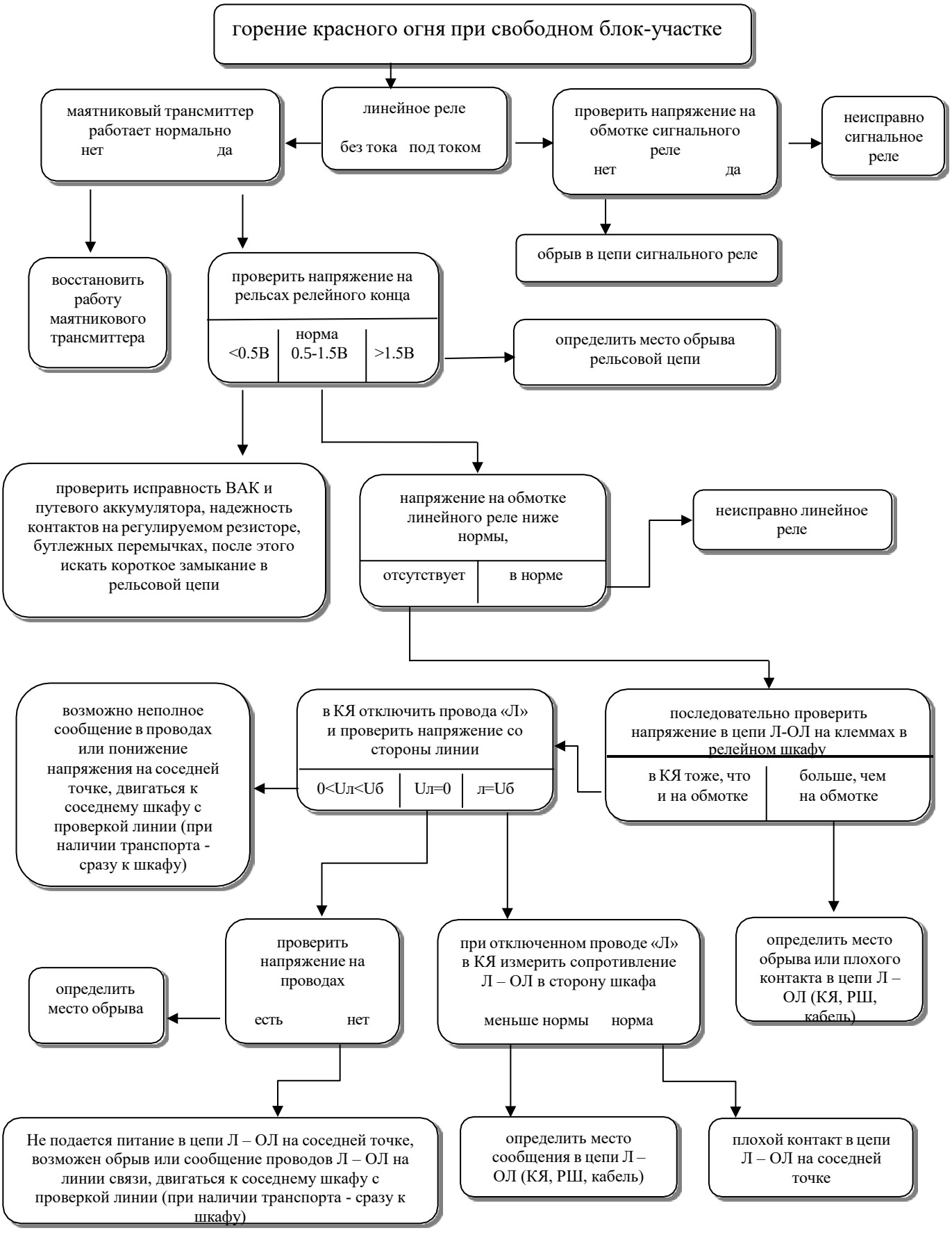


Рисунок 206 – Алгоритм поиска неисправности при горении красного огня при свободном блок-участке

6. Методика поиска причин сбоев АЛСН и их устранение

6.1. Анализ сбоя в работе автоматической локомотивной сигнализации

6.1.1. Электромеханик СЦБ (старший электромеханик СЦБ) получив от дежурного по станции или диспетчера дистанции СЦБ информацию о сбое в работе АЛС, обязан проверить параметры работы постовых устройств (в схемах кодирования) на соответствие техническим нормам в следующем порядке:

определить фактическое место сбоя (S, S=V*t), для этого по сообщению машиниста нужно учесть время срабатывания аппаратуры (t) (КЛУБ, ДКСВ) на смену показания локомотивного светофора (6-8 с), полученное S нужно отнять (прибавить) от указанного места в зависимости от направления движения (пример: по докладу машиниста сбой произошел на 35км 8пк при скорости 36км/ч: t – срабатывание аппаратуры = 8 с, S=10×8=80 м, получим 35км 7пк);

проверить визуально отсутствие подгара на контактах трансмиттерного и кодоключающего реле, прожога платы трансмиттерного и кодовключающюго реле изолированного участка;

произвести измерения в действующих устройствах фактической величины временных параметров кодовых посылок АЛСН с помощью приборов ИВП-АЛСН или аналогичными (измерить временные параметры на входном конце в коде «З» или «Ж» – норма длительности первого интервала между импульсами кодового цикла должна быть в пределах 0,12 – 0,18 с);

проверить на соответствие токовые параметры рельсовой цепи согласно регулировочным таблицам нормалей с помощью приборов А9-1, Ц-4380;

проверить соответствие номиналов защитных сопротивлений (Rз) (установленных в путевых коробках) тональных рельсовых цепей (сопротивление должно составлять не менее 0,28 Ом вместе с сопротивлением подводящих проводов);

проверить состояние напольного оборудования на участке сбоя в работе устройств АЛС (элементы изоляции рельсовых цепей, состояние шлейфов АЛС, там, где кодирование выполнено по напольным шлейфам, путевых и дроссельных перемычек, заземления контактной сети, целостность заземляющих устройств и надежность их закрепления к рельсу и другого оборудования на рельсы);

произвести измерения асимметрии обратного тягового тока и переходных сопротивлений стыковых соединителей и дроссельных перемычек с помощью прибора ИПС-01/1-для электротяги постоянного тока или ИПС-01/2-для электротяги переменного тока;

проверить по факту канализацию обратного тягового тока на соответствие двухниточному плану станции или путевому плану перегона, правильность обвязки напольных устройств по эпюре согласно типового альбома ТО-139;

проверить неравномерную намагниченность рельсов прибором А9-1 с функцией (F) или СТЫК-3Д.

6.1.2. ШНС, ШЧУ по информации от ДСП, докладу машиниста, системы АПК-ДК анализируют поездную обстановку на момент сбоя АЛС:

по блок-участкам и станциям, следование по удалению;

количество поездов на тяговом плече (в этом случае исходим из наихудших условий обратного тягового тока, то есть максимальное количество поездов по главным путям).

В случае повторяемости сбоев АЛС два раза и более, произвести дополнительный анализ на основании расшифровки скоростемерных лент работы локомотивных устройств АЛС и анализ схемы включения кодирования.

6.1.3. О результатах проверок, причинах сбоев электромеханик, старший электромеханик СЦБ докладывает диспетчеру дистанции СЦБ. Результаты проверки вводятся в базу данных КЗ АЛСН системы АСУ-Ш2 и в экран сбоев.

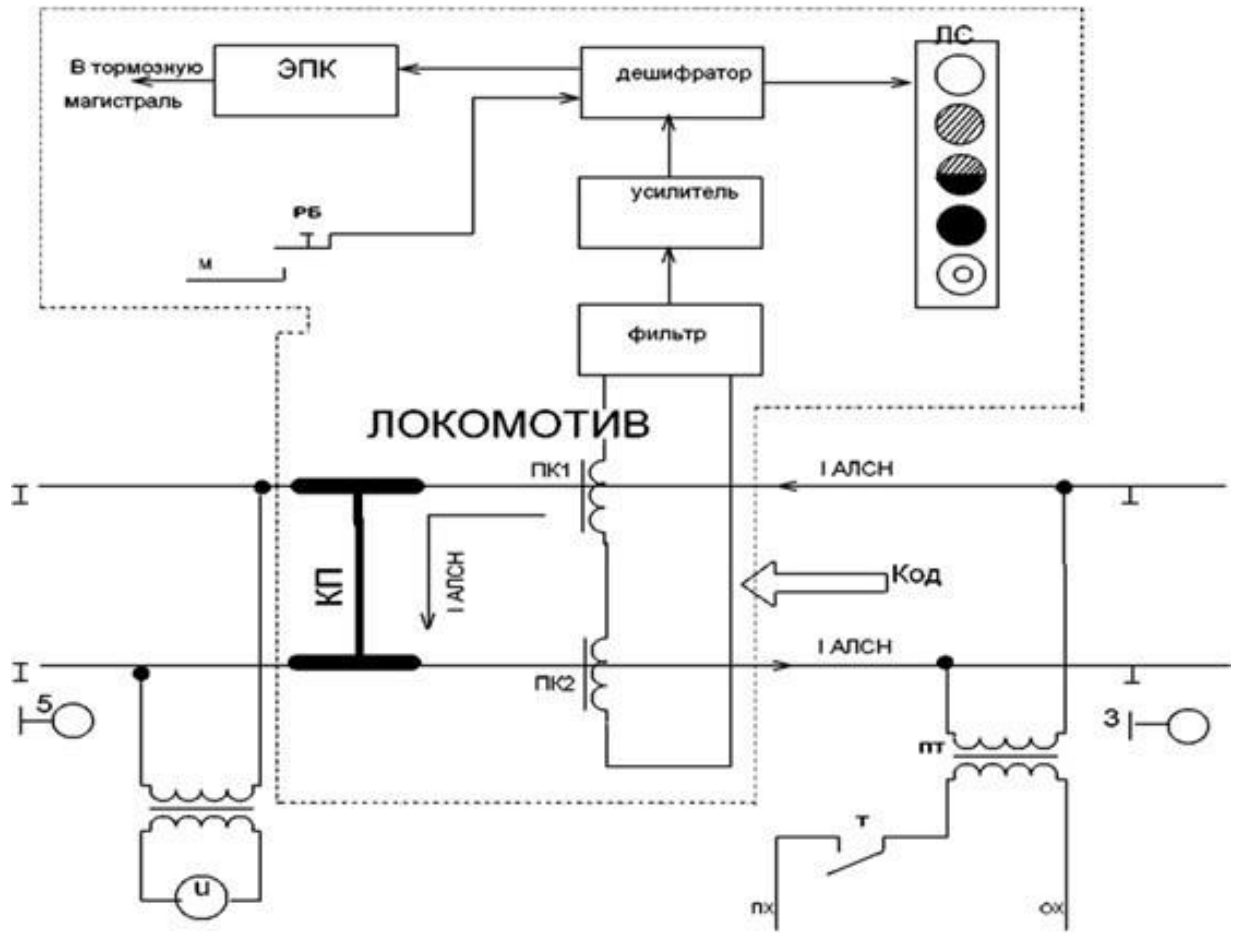


Рисунок. 207 – Схема работы АЛС

6.2. Способы устранения наиболее характерных нарушений нормальной работы устройств АЛСН

6.2.1. Сбои на участках с короткими рельсовыми цепями

Для устранения сбоев на участках с короткими РЦ электромеханик СЦБ (старший электромеханик СЦБ) должен провести анализ двухниточных планов станций для определения длин коротких участков рельсовых цепей и рассмотреть возможность их удлинения до расчетной длины.

Причиной сбоев является искажение кодовых комбинаций при проезде изолирующих стыков (при переходе локомотива с одной РЦ на другую). Для устойчивой работы АЛС минимальная длина кодируемой РЦ должна обеспечить получение локомотивными устройствами при максимальной скорости движения не менее трех кодовых комбинаций. Длину таких участков можно рассчитать по формуле:

$L_{min}=2\cdot V_{max}\cdot T_{цикла}/3{,}6$ где:

L_{min} – минимальная длина рельсовой цепи;

V_{max} – максимальная скорость движения;

$T_{цикла}$ – длительность цикла кодовых комбинаций;

2 – коэфициент, учитывающий, что первая кодовая комбинация при вступлении на рельсовуюцепь может быть неполной;

3,6 – коэфициент перевода км/ч в м/с.

При скорости 120 км/ч минимальная длина РЦ, обеспечивающая устойчивую работу АЛСН, составляет 107 м (для КПТШ-5) и 127 м (для КПТШ-7). На станциях для кодирования изолированных участков рекомендуется применять КПТШ-5. Длина кодируемой РЦ может быть меньше L min, если она расположена между рельсовыми цепями достаточной длины. При расположении подряд двух и более коротких РЦ рекомендуется или объединить их, или осуществлять кодирование с помощью шлейфов.

6.2.2. При возникновении подгара контактов реле ТШ требуется:

проверить соответствие напряжения переменного тока на вторичной обмотке кодирующего трансформатора КТ рельсовых цепей нормам, согласно нормам, указанным в технологических картах;

проверить наличие искрогасящего контура, исправность его элементов, правильность монтажа, величину напряжения на обмотке реле РИ (10 В-14 В);

проверить величину тока на контактах реле ТШ.

6.2.3. Сбои на участках из-за асимметрии обратного тягового тока

Асимметрия – неравенство тяговых токов в рельсовых нитях пути, приводит к намагничиванию сердечника путевого дроссель-трансформатора по постоянному току и увеличению его входного сопротивления. Максимальная допускаемая величина асимметрии обратного тягового тока в двухниточных рельсовых цепях для применяемых типов дроссель-трансформаторов и трансформаторов указана в таблице 62.

При использовании дроссель-трансформатора в качестве уравнивающего в рельсовых цепях тональной частоты, когда ток протекает в одном направлении через основную обмотку ДТ, максимальная допускаемая величина асимметрии обратного тягового тока должна быть в 2 раза меньше значений, указанных в таблице 62.

Таблица 62

Род тяги	Тип дроссель-трансформатора, трансформатора	Ток, обусловленный асимметрией обратного тягового тока, А, не более	Коэффициент асимметрии, не более, %
Электрическая тяга постоянного тока	ДТ-0,2(0,6)-500 ДТ-0,2(0,6)-1000 ДТ-0,2(0,4)-1500 ДТЕ-0,2(0,6)-1500 ДТЕ-0,2(0,6)-1000 ДТЕ-0,2(0,6)-500	60,0 120,0 180,0 180 120 60	6%
Электрическая тяга переменного тока	ДТ-1-150 ДТ-1-300 ДТ-0,6-500С ДТШ-1-300 ДТ-1МГ1-150 ДТ-1МГ1-300	12,0 24,0 40,0 24 12 24	4%

Значение обратного тягового тока в рельсах, при котором обеспечивается корректное измерение асимметрии, должно быть не менее 10 А. Асимметрию обратного тягового тока следует измерять при наихудших условиях (при максимальном количестве поездов на тяговом плече, в пределах фидерной зоны).

6.2.4. Сбои на участках пересечения с ЛЭП

Уровень помех зависит от угла пересечения ЛЭП с железной дорогой, напряжением ЛЭП, взаимного расположения проводников и высоты их подвески, распределения нагрузки по фазам ЛЭП.

Существует три метода устранения влияния ЛЭП:

1) использование наземных компенсирующих шлейфов;

2) увеличение сигнального тока;

3) приведение к синфазности сигнального тока АЛСН и тока помех от ЛЭП.

1) Компенсационный (создание искусственного электромагнитного поля, противоположного по фазе основному электромагнитному полю ЛЭП – электромагнитное экранирование) – уложить в грунт по оси каждой из ЛЭП медный неизолированный трос или ПБСМ-95 (рисунок 208), концы которого заземлить на индивидуальный заземлитель.

2) Увеличение сигнального тока РЦ может быть реализовано увеличением напряжения на питающем конце РЦ, если это допускают соответствующие нормали. Если же такое увеличение невозможно по условиям обеспечения нормального и шунтового режимов работы, то, по возможности, следует перенести питающий конец ближе к ЛЭП.

3) Фазы сигнального тока АЛСН и тока помехи от ЛЭП должны совпадать, для этого меняют местами питающие провода ПХ, ОХ на первичной обмотке питающего трансформатора рельсовой цепи. При этом сигнальный ток увеличится на величину наведенного от ЛЭП, с учетом работы АРУ в усилителе локомотивной аппаратуры уровень сигнала кодов АЛСН значительно превышает уровень помехи.

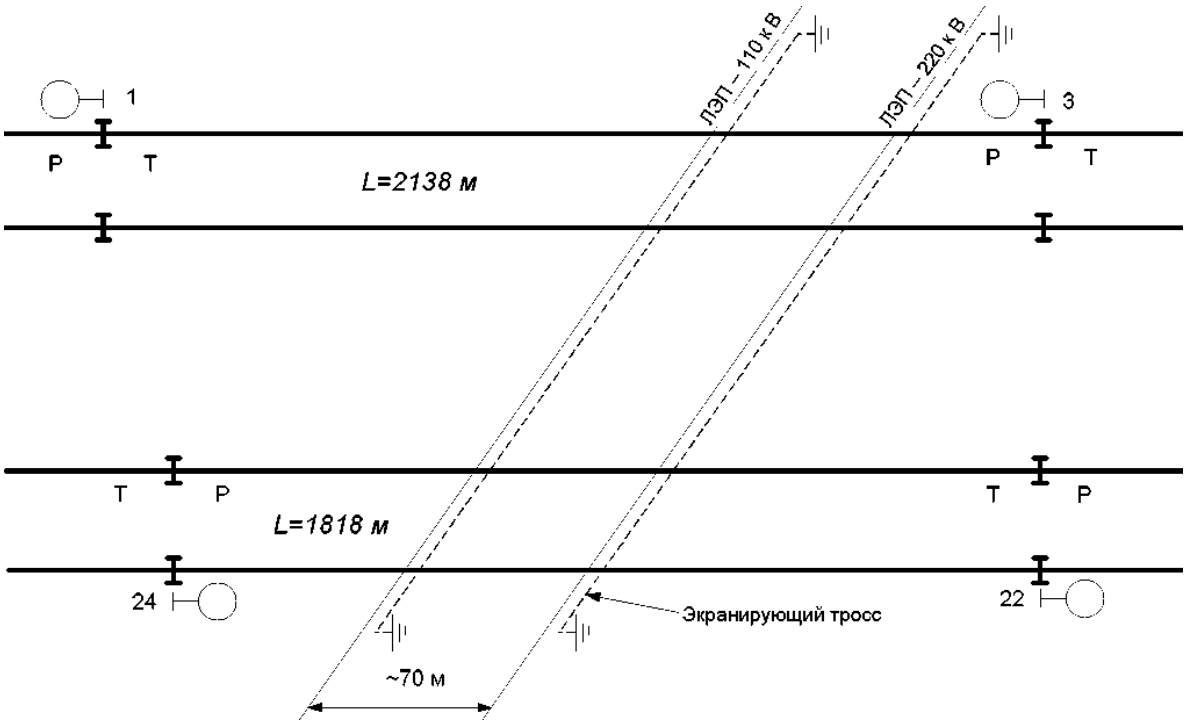


Рисунок 208

6.3. Методика обнаружения и устранения неравномерной намагниченности элементов верхнего строения пути, приводящей к сбоям в работе локомотивных устройств АЛСН

6.3.1. Общие положения

С повышением скоростей движения увеличивается количество сбоев АЛСН, произошедших из-за влияния неравномерной намагниченности рельсов и других элементов верхнего строения пути. Современным классификатором программы КЗ АЛСН эти сбои классифицируются как «неравномерная намагниченность рельс», «влияние рельс, уложенных внутри колеи и на концах шпал», « влияние стрелочных переводов». Наибольшее количество сбоев АЛСН из-за влияния неравномерной намагниченности происходят на

участках с электротягой переменного тока, если приемники кодовых сигналов настроены на частоту кодирования 25 Гц.

Во всех случаях при движении поезда приемные катушки АЛСН пересекают линии магнитного поля, созданного элементами верхнего строения пути. В местах, где присутствует неравномерная намагниченность (изолирующие стыки, крестовины, контррельсы), силовые линии магнитного поля меняют свою конфигурацию, что приводит к появлению электродвижущей силы помехи на выходе приемных катушек. В ряде случаев влияние импульсных помех превышает защитные возможности локомотивных устройств АЛСН и КЛУБ, что приводит к кратковременному появлению на локомотивном светофоре огней, не соответствующих показанию напольного светофора.

Наиболее часто сбои АЛСН из-за влияния неравномерной намагниченности бывают характера З – КЖ, З – Ж, З – Б, Ж – З. Если неравномерная намагниченность рельсов или других элементов верхнего строения пути имеет большую протяженность, на локомотивном светофоре возможна беспорядочная смена огней.

6.3.2. Обнаружение элементов верхнего строения пути с неравномерной намагниченностью

6.3.2.1. Признаками вредного влияния неравномерной намагниченности рельсов и других элементов верхнего строения пути являются:

появление сбоев в работе устройств АЛСН в местах выгрузки в путь плетей, подготовленных к укладке в путь, или рельс на концах шпал, оставленных после замены;

нарушения в работе локомотивных устройств АЛСН после укладки в путь рельсов с объемной закалкой;

сбои АЛСН, в первую очередь, на локомотивах с приборами безопасности КЛУБ-У в горловинах станций, характера З-КЖ.

6.3.2.2. Рельсовые плети, подготовленные к замене и уложенные внутри колеи, могут не приводить к значительному увеличению сбоев АЛСН при соблюдении следующих условий:

плети прошли магнитную обработку на рельсосварочном заводе на установке для размагничивания объемно-закаленных рельсов УРР-1;

уложены в соответствии с требованиями пункта 11.3 Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ, утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 14.12.2016 г. № 2540р;

желательно избегать укладки плетей внутри колеи на входных концах кодовых рельсовых цепей, где кодовый ток минимален;

если звенья рельсов лежат внутри колеи или на концах шпал они должны быть соединены между собой накладками;

заземление плетей, уложенных внутри колеи, производится в соответствии с требованиями охраны труда и не может устранять или снижать неравномерную намагниченность.

6.3.2.3. Наличие в пути неравномерно намагниченных рельсов может быть выявлено измерением индукции магнитного поля на его поверхности. Материал рельсов относится к магнитотвердым ферромагнетикам и подвержен намагничиванию под действием внешних магнитных полей. Для измерения магнитной индукции рельсов рекомендуется применять имеющийся в наличии в дистанциях сигнализации, централизации и блокировки преобразователь тока селективный типа А9-1 с функцией измерения индукции намагничивания на поверхности рельсов.

При проведении измерений следует учесть, что время установления показаний прибора А9-1, заявляемое в руководстве по эксплуатации, может доходить до 10 с. Снятие непрерывного графика изменения магнитной индукции по длине рельсов может занять длительное время. В связи с этим, для определения места возникновения сбоя необходимо по расшифровке кассеты регистрации КЛУБ, файла РПС САУТ, уточнить место начала сбоя с учетом пути, пройденного локомотивом за время смены показания локомотивного светофора (6 – 8 с) при данной скорости поезда.

Для предварительного выявления неравномерной намагниченности допустимо использовать обычный магнитный жидкостный компас. Для удобства пользования компас крепится на штангу из немагнитного материала (например, при помощи двухстороннего скотча), позволяющую перемещать компас вдоль рельсов. При этом компас должен находиться горизонтально в непосредственной близости от головки рельса справа или слева от нее (на расстоянии 1 – 5 см).

Определение неравномерной намагниченности рельсов производится электромехаником СЦБ совместно с дорожным мастером при расследовании причин сбоев АЛСН, после выгрузки плетей или укладки рельсовых звеньев в путь, или при наличии подозрений, что сбои произошли из-за влияния неравномерной намагниченности с помощью прибора СТЫК-3Д.

Рельсы, не прошедшие объемной закалки, а также закаленные рельсы, прошедшие магнитную обработку, имеют равномерную, остаточную намагниченность, при которой один из концов стрелки компаса постоянно притянут к головке рельса и не меняет положения при передвижении компаса вдоль рельса. В случае неравномерно намагниченных рельсов с объемной закалкой стрелка компаса изменяет свое положение относительно рельса, что указывает на то, что данный рельс в условиях эксплуатации может приводить к сбоям локомотивных устройств АЛСН. Данные места отмечаются доступным способом, например мелом. Индукция магнитного поля измеряется

прибором А9-1. Измерения следует производить, начиная с расстояния около метра до отметки мелом и заканчивая на таком же расстоянии после нее. Максимальные значения магнитной индукции с учетом их полярности заносятся в магнитную карту, которая представляет собой двухниточный чертеж пути произвольной формы с указанными на нем элементами верхнего строения пути. На карте отмечаются изолирующие стыки или места подключения кодирования при тональных рельсовых цепях, звенья рельсов с измерением магнитной индукции на их концах и места, где стрелка компаса изменяет свое положение.

Производится анализ составленной магнитной карты, с учетом установленной скорости движения и типа КПТ, применяемого на участке. При анализе учитывается, что при проследовании изолирующего стыка или места подключения аппаратуры рельсовой цепи кодовый цикл практически всегда искажается. Искажение кодового цикла из-за влияния неравномерной намагниченности с высокой вероятностью возможно в местах, отмеченных мелом, где магнитная индукция изменяется по модулю более чем на 2 мТл. Изменение магнитной индукции вычисляется следующим образом: из максимального значения до отметки мелом с учетом знака полярности вычитается максимальное значение после отметки. То есть, если до места отклонения стрелки на поверхности рельса была измерена максимальная магнитная индукция 0,9 мТл, а после 1,2 мТл, то величина магнитной индукции составит 2,1 мТл, что превышает норму.

Как правило, вероятность сбоя существенно повышается при поступлении импульсов помехи от намагниченности на протяжении более трех кодовых циклов или 5 с. На основании составленной магнитной карты, делается вывод о возможной причине сбоев АЛСН из-за влияния неравномерной намагниченности.

Все параметры кодового тока должны соответствовать установленным нормам.

6.3.2.4. При сбоях в горловинах станций на магнитную карту наносятся магнитная индукция изолирующих стыков на границах рельсовых цепей и расположенных в переводной кривой стрелочных переводов, контррельсов, крестовин, концов рубок (звеньев рельсов) различной длины.

Классифицировать изолирующий стык можно по максимальному абсолютному значению индукции одного из концов двух рельсов, так как полярность концов рельсов по обе стороны изолирующего стыка всегда различная.

Оптимальная доступная зона измерения располагается на поверхности рельса на расстоянии не более 10 мм от его торца. Датчик преобразователя А9-1 располагается в этой зоне.

Для изолирующих стыков повышенной считается намагниченность более 10 мТл, когда к рельсу прилипают мелкие стальные предметы удлинѐнной или плоской формы.

Окраска не приводит к снижению намагниченности изолирующих стыков.

На контррельсах стрелочных переводов магнитная индукция измеряется на его концах и не должна превышать 5 мТл.

Магнитная индукция концов усовиков крестовин стрелочных переводов не должна превышать 3 мТл.

При наличии в границах рельсовой цепи рубок (звеньев) рельсов различной длины, магнитная индукция на их концах измеряется так же, как для изолирующих стыков, и не должна превышать 2 мТл на их концах. Особенно неблагоприятное влияние на работу локомотивных устройств АЛСН производит наличие нескольких расположенных подряд рубок (звеньев) рельсов длиной 12,5 м и менее.

Далее производится анализ составленной магнитной карты с учетом границ рельсовых цепей, где кодовый цикл искажается практически всегда; на возможность искажения трех кодовых циклов подряд с учетом скорости, установленной приказом о допускаемых скоростях, измеренной магнитной индукции элементов верхнего строения пути, типа КПТ.

На станциях с рельсовыми цепями тональной частоты с применением схемы контроля занятости ответвлений (К30) при расследовании необходимо проверить правильность регулировки данной схемы, для чего на релейный конец по главному пути накладывается шунт 0,01 Ом и проверяется работа релейного конца по направлению бокового пути, напряжение на путевом приемнике должно быть не менее 0,36 В. Путевое реле бокового пути должно надежно удерживать якорь.

6.4. Мероприятия по снижению неравномерной намагниченности элементов верхнего строения пути и уменьшению вероятности сбоев АЛСН по причине намагниченности

6.4.1. Для уменьшения резких изменений магнитного поля вблизи поверхности головок уложенных в путь рельсов производится магнитная обработка рельсов.

1) На рельсосварочных заводах. Это может производиться с помощью установки для размагничивания объемно-закаленных рельсов УРР-1. За основу принят метод размагничивания при воздействии переменного магнитного поля с использованием катушки (колец) Гельмгольца. В результате по длине рельса максимальные разнопеременные по знаку значения индукции постоянного магнитного поля, не превышают 0,5 мТл.

2) С помощью вагона-дефектоскопа. Существующий комплект

электромагнитов вагона-дефектоскопа опускается вниз и закрепляется при установленном постоянном зазоре 10 мм между поверхностью катания головки рельса и полюсами электромагнитов. При проведении магнитной обработки рельсов вагоном-дефектоскопом с возбужденными катушками электромагнитов, вагон должен дважды пройти по обрабатываемому пути со скоростью не более 15 км/ч. При движении с большой скоростью не обеспечивается проникновение создаваемого электромагнитами постоянного магнитного поля вглубь рельса.

При первом заезде ток, питающий катушки электромагнитов, устанавливается не менее 18 А (40500 ампер-витков). Во втором заезде изменяется полярность электромагнитов и ток снижается до 9 А (20259 ампер-витков). В результате магнитной обработки достигается приблизительно равномерная по всей длине рельса индукция магнитного поля, равная 0,4- 0,5 мТл, не приводящая к сбоям АЛСН.

3) С использованием путевой машины ВПО-3000 или ЭЛБ. Работы по магнитной обработке рельсов производятся следующим образом. Перед началом магнитной обработки рельсов машиной ВПО-3000 при включенном дизель-генераторе, проверяется правильность полярности электромагнитов. Проверка производится работником дистанции пути совместно с руководителем работ с помощью компаса. При этом стрелка компаса, расположенного горизонтально на уровне 5 – 10 см от головки рельса и на расстоянии 0,5 – 1 м от крайних полюсных наконечников электромагнита, должна показывать одинаковую полярность левого и правого электромагнитов. В случае обнаружения несоответствия полярности электромагнитов над левым и правым рельсом катушки с одной из сторон должны быть переключены. Магнитную обработку неравномерно намагниченных рельсов машиной ВПО-3000 выполняют при токе в электромагнитах не менее 60 А со скоростью движения 10 км/ч и высотой электромагнитов над рельсом не более 50 мм или со скоростью движения 5 км/ч и высотой электромагнитов над рельсом не более 100 мм.

4) Размагничивание мобильными установками, созданными в мастерских дистанций пути и СЦБ, допустимо, но, как правило, не приводит к стойкому положительному эффекту. Применение мобильных установок допускается для магнитной обработки незначительных по протяжению участков пути. Магнитная обработка изолирующих стыков невозможна.

6.4.2. В горловинах станций сбои АЛСН особенно часто происходят на участках с композитными накладками типа «АпАТэК», которые при всех положительных качествах, в отличие от металлических накладок, не обладают эффектом магнитного шунта. При выявлении повышенной намагниченности таких стыков, рекомендуется накладки типа «АпАТэК» заменять на накладки

другого типа, с более высокой магнитопроводностью.

6.4.3. Опыт измерения намагниченности контррельсов показал, что повышенную намагниченность имеют выходные по ходу движения концы контррельса. При выявлении контррельсов, имеющих повышенную намагниченность, необходимо производить их замену на контррельсы, взятые с бокового ответвления, или на двухпутных участках менять их между главными путями так, чтобы выходные концы стали входными по ходу движения.

Рекомендуется минимизация количества рубок (звеньев рельсов) длиной 12,5 м, расположенных подряд по несколько штук. Это становится возможным при установке на границах рельсовых цепей изолирующих стыков «АпАТэК-мк», предназначенных для эксплуатации в бесстыковом пути без уравнительных пролетов.

7. Алгоритм поиска и устранения отказов устройств автоблокировки АБТЦ-МШ

Выявление неисправностей микропроцессорных средств комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ и их ликвидация включает в себя:

автоматическое диагностирование и контроль комплекса без перерыва его работы с целью обнаружения мест неисправностей с точностью до крейта/модуля/ячейки;

определение по результатам автоматической диагностики индикации текущее состояние каждого крейта/модуля/ячейки;

при обнаружении неисправностей в результате автоматического диагностирования – выдачу специальных сообщений ДСП и автоматическую нейтрализацию последствий выявленных неисправностей или отказов модулей с целью предотвращения опасных отказов;

внеочередной просмотр журнала событий АРМ ШН при сообщении ДСП о появлении индикации отказа на АРМ ДСП-АБ;

вызов дежурным по станции электромеханика для устранения обнаруженных неисправностей или отказов;

устранение неисправностей или отказов электромехаником путем замены вышедших из строя крейтов/модулей/ячеек на исправные, хранящихся в запасном фонде станции.

В процессе устранения нарушений в работе, используя АРМ ШН, необходимо определить неправильно функционирующий крейт/модуль/ячейку. Если информация о повреждении, полученная на АРМ ШН, недостаточна для определения характера повреждения и его устранения, то следует обратиться за дополнительной информацией к оптической индикации светодиодов крейтов/ модулей/ячеек.

7.1. Поиск неисправности при ложной занятости рельсовой цепи

7.1.1. При ложной занятости рельсовой цепи необходимо получить информацию от средств ТДМ, также необходимо уточнить информацию от ДСП, в которой необходимо выяснить:

имеет ли аппаратура резервирование – при неисправности МГКС или МКРЦ подключается резервный комплект;

происходил ли переход питания с основного на резервный МГКС – при переходе МГКС с основного на резервный комплект, необходимо так же учитывать, что в момент перехода появляется наличие кратковременной занятости рельсовой цепи, что не проявляется при переходе комплектов МКРЦ.

Если генераторы и приемники в норме:

а) в случае МКРЦ (релейного конца) необходимо проверить наличие напряжения, поступающего «с поля». Измерение нужно производить на

измерительной панели;

б) если напряжение равно «0» или ниже минимально допустимого уровня, необходимо произвести измерение напряжения на нижних клеммах ШК или кроссового статива, к которым подключены кабельные жилы ПЯ «в поле» с МГКС. При наличии напряжения необходимо проверить напольное оборудование ДТ, ПЯ, РЦ, а также наличие нужной частоты в РЦ (согласно нормали рельсовых цепей);

в) если напряжение не поступает, необходимо произвести измерения уровня напряжений, КРЛ, соответствия частоты (согласно нормали) на входе приемника МКРЦ, а также на контактах 1, 2 и 3, 4 защитного модуля УЗИП. Если при измерении на контактах 1, 2 модуля УЗИП напряжение присутствует, а на контактах 3, 4 напряжение равно «0» или ниже минимально допустимого уровня, необходимо заменить модуль УЗИП. При наличии напряжения на контактах 1, 2 необходимо проверить напольное оборудование ДТ, ПЯ, РЦ. В случае если при измерении модуля УЗИП, на контактах 1,2 и 3,4 напряжение равно «0», необходимо изъять модуль УЗИП и повторить измерения на контактах 1, 2, а также всей цепочки согласно пункту «а»;

г) при дальнейшем поиске неисправности необходимо произвести измерения на выходе генератора МГКС уровней напряжения, КРЛ, подаваемую частоту (согласно нормали рельсовой цепи), произвести измерения напряжения на контактах 1, 2 и 3, 4 защитного модуля УЗИП. При измерении на модуле УЗИП на контактах 3, 4 напряжение и несущая частота должны соответствовать норме (согласно нормали рельсовой цепи). Если при измерении на контактах 1, 2 модуля УЗИП напряжение отсутствует, необходимо заменить модуль УЗИП. В случае если напряжение 1,2 и 3,4 модуля УЗИП равно «0» или имеются незначительные показания, необходимо произвести измерения на выходе генератора, с помощью специального переходного устройства, ли изъять модуль УЗИП, и повторить измерения согласно «г». При наличии напряжения на контактах 1, 2 необходимо проверить напольное оборудование ДТ, ПЯ, РЦ.

При поиске неисправности в рельсовой цепи так же необходимо обращать внимание на уровни напряжения и частот. Для нормальной работы рельсовой цепи необходимо измерять коэффициенты трансформации, возможное наличие обратного тягового тока в рельсовой цепи, закорачивание рельсовой цепи посторонними предметами, недостаточное крепление перемычек, а также кабельных жил и монтажного провода в ПЯ и ДТ.

Алгоритм поиска и устранения неисправности при ложной занятости рельсовой цепи показан на рисунке 209.

7.2. Определение причины неисправности в комплекте ТРЦ

7.2.1. При проявлении информации о наличии неисправности в комплекте ТРЦ на устройстве «Диагностический терминал», необходимо проверить

отсутствие сработавших автоматических выключателей в шкафах МКУ-АБ, входящих в состав комплекта ТРЦ по индикации «токовая защита» на модулях ПРИМА. Если при проверке «токовая защита» не в норме, необходимо определить причину срабатывания токовой защиты в соответствии с пунктом 7.3 и алгоритмом рисунка 211. При нормальной работе токовой защиты, необходимо проверить исправную работу ячеек и модулей МУ, МЦИ-422, CAN-R, МГКС и МКРЦ, по светодиодным индикаторам на лицевых панелях исправного комплекта ТРЦ.

7.2.2. При нормальной индикации работы МУ:

а) если модуль МЦИ-422 не имеет индикацию нормальной работы, то необходимо выполнить определение причины неисправности «цифрового стыка» системы ТРЦ с МПЦ-ЭЛ в соответствии с пунктом 7.6 и алгоритмом рисунка 214;

б) при индикации нормальной работе модуля МЦИ-422 необходимо убедиться в индикации нормальной работы ячейки CAN-R;

в) при отсутствии индикации нормальной работы ячейки CAN-R необходимо определить по индикации блокировку каналов линии CAN. В случае индикации нормальной работы ячейки CAN-R, определить индикацию нормальной работы модулей МКРЦ и МГКС;

г) в случае индикации нормальной работы модулей МКРЦ или МГКС обратиться в организацию, выполняющую обслуживание сервисным методом для определения причины неисправности. В случае отсутствия индикации нормальной работы модулей МКРЦ и МГКС определить неисправную ячейку модуля в соответствии с пунктом 7.7 и алгоритмом рисунка 215;

д) если каналы линии CAN по индикации заблокированы, по необходимо определить влияние других модулей на заблокированный канал по средствам изъятия модулей, находящихся в данной сети CAN. При выявлении модуля, оказывавшего влияние на линию CAN, необходимо заменить неисправный модуль. В случае, если по индикации заблокированных каналов линии CAN не выявлено, а также не выявлен модуль, оказывающий влияние на линию CAN, необходимо заменить неисправный модуль CAN-R.

7.2.3. В случае отсутствия индикации нормальной работы модуля МУ:

а) если индикация соответствует норме на одном из модулей МУ, необходимо выполнить определения причины неисправности в линии CAN;

б) если индикация не соответствует норме на одном из модулей МУ, необходимо заменить неисправный модуль МУ.

Алгоритм поиска и устранения неисправности при неисправности в комплекте ТРЦ указан на рисунке 210.

7.3. Определение причины неисправности источников питания при срабатывания токовой защиты по данным средств диагностики

7.3.1. При звонящем звонке контроля перегорания предохранителя:

а) проверить наличие неисправности «срабатывания токовой защиты» по данным средств ТДМ. Проверить неисправность в устройствах АБТЦ-МШ (наличие или отсутствие выключенных (один и более) АВ в шкафах МКУ-АБ, ШИО, определить шкаф по АРМ-ШН), если неисправности нет, перегорел предохранитель на релейном стативе;

б) при неисправности в устройствах АБТЦ-МШ проверить возможность срабатывания АВ крейта питания, в случае срабатывания определить выключатель крейта от В1...В5. При отсутствии срабатывания АВ крейта, проверить срабатывание АВ крейта модулей (МКУ-АБ), в случае их срабатывания определить неисправный модуль на крейте с номером, соответствующим наименованию автоматического выключателя и заменить;

в) при нормальной работе АВ крейта модулей (МКУ-АБ), определить срабатывание АВ ПМИ-РЦ, вентиляторов концентраторов МОХА, в случае срабатывания определить неисправное оборудование, Выявленное неисправное оборудование заменить. В случае нормальной работы, определить неисправный механизм контроля срабатывания АВ и заменить.

7.3.2. При не звонящем звонке контроля перегорания предохранителя:

а) определить, есть ли световая индикация модуля «ПРИМА» индикатора «U вых». Отсутствие индикации означает, что напряжение 220В или 24В не в норме, возможная причина – неисправность одного или более источников питания ВИП. Изымая по одному источнику питания ВИП, контролировать появление на модуле ПРИМА индикации «U вых»;

б) при наличии световой индикации «U вых» модуля ПРИМА необходимо определить наличие световой индикации «неисправность источников», если индикатор светится то, напряжение 220В или 24В не в норме, возможная причина – неисправность одного или более источников питания ВИП. Изымая по одному источнику питания ВИП, контролировать погасание на модуле ПРИМА индикации «неисправность источников»;

в) в случае отсутствия световой индикации «неисправность источников», необходимо обратить внимание на наличие световой индикации «U вх». Если световая индикация присутствует, необходимо обратиться в организацию, выполняющую обслуживание сервисным методом, для определения причин неисправности. Выполнить проверку напряжения на входных клеммах шкафа (МКУ-АБ, ШИО);

г) при нормальном входном напряжении необходимо заменить модуль ПРИМА, убедиться в восстановлении работоспособности. В случае, если входное напряжение не соответствует норме, определить причину несоответствия входного напряжения в соответствии с алгоритмами и

методиками поиска отказа устройств электропитания.

Алгоритм поиска и устранения неисправностей при неисправности источников питания, срабатывания токовой защиты по данным средств диагностики указан на рисунке 211.

7.4. Отсутствие информации на «диагностическом терминале» от «сервисных терминалов комплектов» ТРЦ

7.4.1. В случае отсутствия информации от всех устройств «сервисный терминал»:

а) определить включение концентратора «МОХА» в шкафу ШК, в случае включения проверить исправность линии связи концентратора «МОХА» с устройством «диагностический терминал»;

б) в случае если концентратор «МОХА» в шкафу ШК выключен, необходимо определить наличие питания концентратора «МОХА». При наличии питания заменить концентратор «МОХА». В случае отсутствия питания концентратора «МОХА» необходимо выполнить определение причины отсутствие питания на устройствах в соответствии с рисунком 214;

При неисправности линий связи необходимо устранить неисправность линий, в случае исправности, определить исправность элементов защиты. При исправности элементов необходимо заменить устройство «Диагностический терминал». В случае неисправности элементов защиты, необходимо заменить элементы линий защиты связи.

7.4.2. Если информация от всех устройств «сервисный терминал» в наличии и устройство «сервисный терминал» включено:

а) проверить устройство «сервисный терминал» на наличие самопроизвольного перезапуска, при перезапуске необходимо заменить устройство «сервисный терминал». Если «сервисный терминал самопроизвольно не перезапускается, проверить запущенно ПО на «Сервисном терминале»;

б) необходимо заменить «сервисный терминал», если ПО на устройстве не запускается. В случае если ПО запущено, проверить выполнение передачи данных (NET);

в) в случае отсутствия передачи данных NET необходимо проверить исправность линии связи устройства «Сервисного терминала» с концентратором «МОХА». В случае выполнения передачи данных (NET) выполняется, необходимо проверить соответствие IP-адреса номеру комплекта, в случае несоответствия установить на устройстве сервисный терминал IP-адрес с соответствием номера комплекта ТРЦ;

г) при соответствии номера комплекта IP-адресу проверить прием данных по каналам CAN A и CAN B. Заменить устройство «Сервисный терминал», при приеме данных по каналу CAN A и CAN B. В случае если

данные не принимаются, необходимо проверить исправность работы CAN размыкателя устройства «Сервисный терминал». Для этого необходимо перезагрузить плату IXXAT. Если нет приема данных по CAN линиям, то необходимо перезагрузить СТ. В случае отсутствия данных – замена МШС, при продолжении неисправности – просто поменять СТ.

7.4.3. Если информация от всех устройств «сервисный терминал» в наличии и устройство «сервисный терминал» выключено, то необходимо проверить наличие питания устройства «Сервисный терминал». Заменить устройство «Сервисный терминал» при наличии питания. При отсутствии питания устройства «Сервисный терминал» выполнить определение причины отсутствия питания на устройствах в соответствии с пунктом 7.3 и алгоритмом рисунка 211.

Алгоритм поиска и устранения неисправности при отсутствии информации на «диагностическом терминале» от «сервисных терминалов комплектов» ТРЦ указан на рисунке 212.

7.5. Отсутствие диагностической информации на информационной ячейке ТРЦ на АРМ-ДСП

При отсутствии диагностической информации ячейка ТРЦ на АРМ-ДСП будет иметь индикацию сиреневого цвета. В этом случае необходимо проверить работу «Диагностического терминала» (далее – ДТ).

Необходимо определить, поступает ли питание 24 В на устройство ДТ. Если питание 24 В не поступает, необходимо выполнить работу по определению причины отсутствия питания на устройствах в соответствии с пунктами 7.3, 7.8 и алгоритмами рисунков 211, 216, 217. При наличии питания 24 В на устройстве ДТ необходимо заменить «Диагностический терминал».

В случае если ДТ включено, необходимо определить, происходит ли самопроизвольный запуск устройства ДТ.

Если самопроизвольного перезапуска не наблюдается, определить запущено ли ПО на устройстве ДТ.

При определении самопроизвольного перезапуска ДТ, а также если ПО на устройстве ДТ не запущено, необходимо заменить устройство «Диагностический терминал».

Запущенное ПО на устройстве ДТ означает, что необходимо проверить передачу данных с ДТ на приёмное устройство в МПЦ-ЭЛ.

Далее по индикатору ячейки «Данные МПЦ» определить, светится ли зелёным цветом на экране ДТ. Если индикация отсутствует, необходимо обратиться в организацию, выполняющую обслуживание сервисным методом, для определения причин неисправности.

Если индикация присутствует, необходимо определить по индикатору «RX» на приемном устройстве в МПЦ-ЭЛ мигающий режим. В случае если по

индикатору приемное устройство работает в мигающем режиме, необходимо выполнить поиск причины неисправности в соответствии с методикой поиска неисправности для МПЦ-ЭЛ.

При отсутствии мигающего режима на индикаторе «RX» на приёмном устройстве МПЦ-ЭЛ, необходимо проверить исправность линии связи с приёмным устройством в МПЦ-ЭЛ. Если линия связи неисправна, необходимо устранить неисправность. В случае исправности линии выполнить поиск причины неисправности в соответствии с методикой поиска неисправности для МПЦ-ЭЛ.

Алгоритм поиска и устранения неисправности при отсутствии диагностической информации на информационной ячейке ТРЦ на АРМ-ДСП показан на рисунке 213.

7.6. Определение причины неисправности «цифрового стыка» системы ТРЦ с МПЦ

Если данные о состоянии рельсовых цепей не поступают на АРМ МПЦ-ЭЛ постоянно или кратковременно, определить отсутствует ли информация от всех рельсовых цепей:

7.6.1. Если отсутствует информация от одного комплекта ТРЦ:

а) необходимо проверить на наличие питания в шлейфах МКУ-АБ комплектов ТРЦ, в состав которых входят рельсовые цепи без информации фактического состояния;

б) далее определить присутствие питания на всех шкафах МКУ-АБ. В случае если питания нет, необходимо определить причину отсутствия питания шкафа в соответствии с диаграммами и алгоритмами поиска отказа в устройствах электропитания.

Если питание на всех шкафах МКУ-АБ присутствует, дальнейший поиск неисправности осуществлять по диаграммам поиска отказов МПЦ-ЭЛ.

7.6.2. В случае отсутствия информации от всех рельсовых цепей, необходимо определить причину отсутствия питания шкафа в соответствии с диаграммами и алгоритмами поиска отказа в устройствах электропитания.

7.6.3. В случае если отсутствует информация от одного комплекта ТРЦ:

а) выполнить проверку по световым индикаторам на лицевой панели модулей МЦИ-422 комплекта ТРЦ;

б) установить наличие индикации «пит А», «пит Б», «пит В», «пит CAN» модуля МЦИ-422.

В случае если индикатор питания модуля МЦИ-422 присутствует, но зеленый индикатор «А» модуля МЦИ-422 не светится, необходимо выполнить проверку исправности кабельной линии CAN-II между шкафами МКУ-АБ входящих в состав комплекта ТРЦ. Далее определить исправность линии CAN-II. В случае исправности выполнить поочерёдное изъятие модулей,

входящих в состав комплекта ТРЦ, до восстановления информации о фактическом состоянии рельсовых цепей. Выявленный модуль, оказывающий влияние на линию CAN заменить. Если линия CAN-II неисправна, необходимо устранить неисправность кабельной линии CAN-II.

В случае если индикатор питания модуля МЦИ-422 не светится, а также не светится зелёный индикатор «Р» модуля МЦИ-422, необходимо заменить модуль МЦИ-422. При наличии зелёной индикации «Р» модуля МЦИ-422 необходимо обратить внимание на красную индикацию «А» модуля МЦИ-422, в случае её отсутствия необходимо заменить модуль МЦИ-422. При наличии красной индикации «Р» необходимо, проверить исправность элементов защиты кабельной линии RS-422 на верхних клеммах шкафа МКУ-АБ. Далее проверить исправность элементов защиты, в случае если элементы защиты неисправны, их необходимо заменить. При исправности элементов защиты необходимо проверить исправность кабельных линий между системами ТРЦ и МПЦ, в случае неисправности линий, неисправность устранить. Если линия исправна, пользоваться диаграммой для поиска неисправностей МПЦ-ЭЛ.

При отсутствии индикации «пит А», «пит Б», «пит В», «пит CAN» модуля МЦИ-422 определить по индикации красного цвета на модуле ПРИМА срабатывание «токовой защиты». В случае срабатывания, определить сработавший автоматический выключатель и включить. Если при включении АВ повторно выключился, необходимо выполнить поочерёдную замену модулей МЦИ-422, МУ, (CAN-R и МКРЦ при наличии установленных в крейт с последующим включением АВ питания крейта). Выявленный неисправный модуль заменить. Если при включении АВ крейта повторного выключения не наблюдается, необходимо заменить модуль с индикацией на лицевой панели, несоответствующий нормальной работе.

В случае если индикатор «токовая защита» на модуле ПРИМА не горит красным цветом, определить включены и работают ли источники питания в шкафу МКУ-АБ. В случае работоспособности необходимо заменить модуль МЦИ-422. Если источники питания в шкафу МКУ-АБ выключены и не работают, необходимо определить причину отсутствия питания шкафа в соответствии с диаграммой и методиками поиска отказов устройств питания.

Алгоритм поиска и устранения неисправности при неисправности «цифрового стыка» системы ТРЦ с МПЦ показан на рисунке 214.

7.7. Определение неисправности ячейки в модулях МГКС и МКРЦ.

В случае неисправностей модулей МГКС или МКРЦ, необходимо определить присутствие питания крейта 24 В:

7.7.1. В случае отсутствия питания крейта 24 В, проверить срабатывание АВ питания крейта 24 В.

Если АВ питания крейта не сработал, необходимо определить причину

отсутствия питания крейта 24В в соответствии с пунктом 7.3 и алгоритмом рисунка 211.

В случае если АВ питания крейта сработал, необходимо выполнить повторное включение сработавшего автоматического выключателя.

Далее если АВ крейта сработал повторно, необходимо выполнить изъятие всех ячеек из посадочных мест, расположенных на данном крейте. Включить АВ 24 В. Произвести поочередную установку ячеек в посадочные места. Ячейку, на которой произойдет выключение 24 В, заменить.

Если АВ крейта повторно не сработал, убедиться, что работа всех ячеек модуля восстановлена, далее выполнить полную замену всех модулей, расположенных на данном крейте и отправить их на испытания для определения причин высокой нагрузки и возможности его дальнейшего применения.

Если работа не восстановлена, дальнейший поиск выполнять согласно пункту 7.7.2.

7.7.2. Если питание крейта 24 В присутствует, необходимо определить, какой именно модуль неисправен МГКС или МКРЦ.

7.7.2.1. В случае неисправности МКРЦ:

определить, что на ячейке ПФ светится индикатор 12 В, в случае отсутствия индикации заменить неисправную ячейку ПФ модуля МКРЦ;

если световая индикация присутствует, определить работу ячейки ФКС-М. (перезапускается ячейка постоянно или нет). В случае если перезапуска нет, то необходимо заменить неисправную ячейку модуля МКРЦ;

в случае постоянного перезапуска ячейки ФКС-М определить имеет модуль МКРЦ пару по «пилот»-сигналу. Если нет, а также не постоянного перезапуска ячейки ФКС-М, необходимо заменить неисправную ячейку ФКС-М модуля МКРЦ;

Если модуль МКРЦ имеет пару по «пилот»-сигналу, необходимо заменить ячейку ФКС-М парного модуля МКРЦ. В случае не восстановления нормальной работы модуля, заменить перезапускающуюся ячейку ФКС-М.

7.7.2.2. В случае неисправности МГКС:

определить индикацию нормальной работы ячейки ФКС-М, если индикация отсутствует, необходимо заменить неисправную ячейку ФКС-М модуля МГКС;

определить индикацию нормальной работы ячейки УК, если индикация «600 В» отсутствует, необходимо определить причину неисправности ячейки УК модуля МГКС:

а) необходимо определить срабатывание АВ питания крейта 220 В. В случае если АВ крейта не сработал необходимо заменить неисправную ячейку УК модуля МГКС;

б) в случае срабатывания АВ питания крейта 220 В, определить количество ячеек в крейте. Если в крейте одна ячейка, то необходимо заменить неисправную ячейку УК модуля МГКС. Если ячеек УК несколько, выполнить поочерёдную замену ячеек УК с последующим включением АВ 220 В до устранения неисправности.

определить индикацию нормальной работы ячейки УМ-М:

а) если индикатор «600 В» светится, но сигнал от ячейки УМ-М не поступает на верхние клеммы шкафа, необходимо заменить неисправную ячейку УМ-М;

б) при наличии сигнала от ячейки УМ-М на верхних клеммах шкафа, определить резервирование комплекта, в случае если резервирования нет, а также сигнал от ячейки УМ-М соответствует норме то, необходимо заменить ячейку ФКС-М данного модуля МГКС.

в) в случае, если комплект ТРЦ с резервированием и активность МГКС присутствует, при условии, что сигнал от ячейки УМ-М соответствует норме то, необходимо заменить ячейку ФКС-М данного модуля МГКС. Если МГКС не активен, необходимо заменить неисправную ячейку УМ-М модуля МГКС.

Алгоритм поиска и устранения неисправности при определении неисправности ячейки в модулях МГКС и МКРЦ показан на рисунке 215.

7.8. Определение причины отсутствия питания на устройствах и модулях в комплекте ТРЦ

7.8.1. В случае выявления неисправности с выходом постоянного тока П220 – М220, необходимо определить наличие включения всех автоматов, если автоматы включены не все, необходимо найти и устранить причину перегрузки сработавших автоматов.

Если все автоматы включены, но на выходе отсутствует напряжение П220 – М220, то необходимо определить наличие переменного напряжения на входе ШВП-АБ, в случае отсутствия напряжения необходимо восстановить напряжение на входе шкафа. Если переменное напряжение 220 В на входе ШВП-АБ присутствует, необходимо определить включение ВИП2000/220 АК.

В случае если ВИП2000/220 АК выключены, необходимо определить исправность и заменить неисправные ВИП2000/220 АК. Если ВИП2000/220 АК включены, необходимо определить постоянное напряжение 220 В, на выходах 8x1 – 8x2, в случае его присутствия необходимо найти и устранить обрыв в цепи П220-М220.

В случае отсутствия постоянного напряжения 220 В на выходах 8x1 – 8x2, необходимо определить наличие напряжения на 4z – 10d разъемов ВИП 2000/220 АК. В случае наличия напряжения, определить неисправность в монтаже крейта В1(В7). В случае отсутствия напряжения на разъёмах 4z-10d, заменить неисправные ВИП2000/220 АК.

Если все автоматы включены и на выходе присутствует напряжение П220 – М220, необходимо определить, разряжается ли батарея АКБ:

а) если батарея разряжается, необходимо проверить наличие переменного трехфазного напряжения 220 В на входе в ШВП-АБ, и в случае его отсутствия, необходимо восстановить напряжение на входе шкафа. Если напряжение не входе ШВП-АБ присутствует, необходимо определить неработающие ВИП2000/220 АК. В случае наличия неработающих ВИП2000/220 АК необходимо их заменить. Если неработающие ВИП2000/220 АК отсутствуют, необходимо найти и устранить перегрузку по цепи П220-М220;

б) если АКБ не разряжается, необходимо определить включен ли индикатор «Отключение АБ» на двери.

В случае если индикатор «Отключение АБ» включен, необходимо определить включение индикатора «батарея откл.» на модуле ПРИМА:

а) если индикатор не включен проверить индикатор «обрыв батареи» на модуле ПРИМА. В случае если индикатор «обрыв батареи» на модуле ПРИМА не включен, необходимо заменить модуль ПРИМА. В случае наличия индикатора «обрыв батареи» на модуле ПРИМА, необходимо определиться, прошло ли 20 минут после подключения АКБ. Если время прошло, необходимо определить и устранить место обрыва АКБ или неисправный элемент АКБ. Если прошло менее 20 минут, необходимо ожидать окончания цикла тестирования АКБ;

б) если индикатор «батарея откл» на модуле ПРИМА включен, необходимо определить срабатывание контактора КМ1 (под током или нет). Если индикатор КМ1 под током, то необходимо исправить цепь индикации. Если контактор КМ1 без тока, то необходимо определить замкнутость внешней цепи ДО (3Х1-3Х2). Если цепь не замкнута, то необходимо восстановить цепь ДО. Если цепь ДО замкнута, то необходимо определить включение реле ВКМ (под током или нет). Если реле ВКМ под током, необходимо проверить автомат «контактор включен», далее если автомат не включен, необходимо устранить причину отключения автомата.

В случае если реле ВКМ без тока и реле ВКМ периодически включается и выключается, необходимо проверить автомат «контактор включен». Если реле ВКМ без тока, и нет его периодического включения и выключения, необходимо заменить реле ВКМ или ПРИМА.

Если автомат «контактор включен» включен, необходимо проверить целостность предохранителя FU1, при перегорании предохранителя необходимо устранить причину перегрузки и заменить предохранитель. Если предохранитель цел, необходимо устранить обрыв в цепи обмотки контактора.

Алгоритм поиска и устранения неисправностей при отсутствии питания с выхода постоянного тока П220 – М220 на устройствах и модулях в комплекте

ТРЦ показан на рисунке 216.

7.8.2. В случае выявления неисправности с выходом переменного тока ПХ-ОХ, необходимо определить наличие напряжения на выходе ПХ-ОХ:

если напряжение присутствует и есть индикация отсутствия синхронизации, необходимо проверить кабели синхронизации, соединяющие инверторы в кольцо. Если индикация синхронизации отсутствует выполнить определение причины неисправности в соответствии с пунктом 7.8.2.2 «а» и «б».

если переменное напряжение ПХ-ОХ отсутствует:

Необходимо измерить наличие постоянного напряжения на выходе П220-М220, в случае если напряжение отсутствует необходимо восстановить питание П220-М220 в соответствии с пунктом 7.8.1 и алгоритмом рисунка 216.

Если напряжение на выходе П220-М220 присутствует:

а) необходимо убедиться в индикации на инверторе, если индикация отсутствует и выключен сетевой переключатель, необходимо включить сетевой переключатель. Если индикации на инверторе нет и сетевой переключатель включен, необходимо выключить сетевой переключатель инвертора, и отсоединить входной кабель (X1 = 220 В). Далее убедиться о наличии или отсутствии напряжения на разъёме X1. Если напряжение присутствует необходимо заменить инвертор, в случае отсутствия напряжения необходимо восстановить цепь П220-М220 на входе инвертора;

б) в случае если индикация на инверторе присутствует, необходимо убедиться в наличии мигающей индикации «авария» на инверторе. Если индикация мигает, необходимо выключить и включить сетевой переключатель;

в) если индикатор «авария» на инверторе не мигает, а светится непрерывно, необходимо определить наличие индикатора «работа «на инверторе, если индикация присутствует необходимо устранить короткое замыкание на выходе инвертора. В случае если индикатор «работа» на инверторе не светится необходимо заменить инвертор. Если индикатор «авария» на инверторе не мигает и не светится непрерывно, а индикатор «работа» на инверторе мигает, необходимо измерить входное напряжение П220-М220 выше или ниже нормы, переключить режимы «УЗ» режим содержания. Заменить инвертор.

В случае если индикатор «работа» на инверторе не мигает необходимо произвести действия в соответствии с подпунктами «а», «б» и «в».

Алгоритм поиска и устранения неисправности при отсутствии питания с выхода переменного тока ПХ-ОХ на устройствах и модулях в комплекте ТРЦ показан на рисунке 217.

7.9. Определение причины отсутствия данных по информационной шине CAN-питания.

В случае отсутствия данных о состоянии источников питания,

необходимо проверить информацию на устройстве «диагностический терминал» на предмет полного или частичного отсутствия данных от источников питания.

7.9.1. В случае наличия информации от всех крейтов питания, необходимо проверить наличие информации от одного из крейтов. Если информация отсутствует, необходимо проверить межшкафную линию CAN-питания на предмет обрыва объединения жил между собой и экраном кабеля. Если линия исправна, необходимо выполнить поочерёдное изъятие модулей ПРИМА до восстановления информации от группы крейтов. Выявленный модуль, оказывающий влияние на линию CAN, заменить. В случае неисправности линии необходимо устранить неисправность линии CAN-питания.

7.9.2. Если отсутствует информация от всех крейтов питания необходимо, проверить исправность CAN-размыкателя в устройстве «Диагностический терминал». Если CAN-размыкатель не исправен, необходимо заменить устройство «Диагностический терминал». В случае если «CAN-размыкатель» исправен, необходимо проверить межшкафную линию «CAN-питания» на предмет обрыва, объединения жил между собой и экраном кабеля, исправность уравнивающих резисторов 120 Ом.

7.9.3. В случае отсутствия информации от одного крейта питания, необходимо определить наличие индикации «U вых» на модуле ПРИМА, далее проверить наличие передачи данных от модуля ПРИМА по светодиодному индикатору «Тх» (при нормальной работе периодичность мигания 1 раз в 30 сек). Если информация не передается, необходимо заменить модуль ПРИМА.

В случае передачи данных от модуля ПРИМА, необходимо проверить исправность линии CAN-питания от модуля ПРИМА до верхних клемм шкафа. При исправности линии необходимо заменить модуль ПРИМА и если линия неисправна, обратиться в организацию, осуществляющую обслуживания системы сервисным методом для устранения неисправности линии CAN-питания.

7.9.3.2. В случае отсутствия индикации «U вых» на модуле ПРИМА, необходимо определить срабатывание автомата выключателя ПРИМА на крейте питания. Если автомат не сработал, определить наличие питания шкафа (МКУ-АБ, ШИО), если питание присутствует, необходимо заменить модуль ПРИМА. В случае отсутствия питания необходимо, определить причину отсутствия питания в соответствии с пунктами 7.3, 7.8 и алгоритмами рисунков 211, 216, 217.

Если автомат выключатель питания ПРИМА на крейте питания сработал, выполнить включение сработавшего автоматического выключателя и

проверить восстановление работоспособности модуля ПРИМА. Если работа модуля восстановилась необходимо заменить модуль ПРИМА и отправить его на испытания пригодности дальнейшего применения. В случае, если работа модуля ПРИМА не восстановилась, необходимо заменить модуль ПРИМА.

Алгоритм поиска и устранения неисправностей при отсутствии данных по информационной шине CAN-питания показан на рисунке 218.

7.10. Определение типа неисправности при включении информационной ячейки ТРЦ на АРМ-ДСП

7.10.1. При определении типа неисправности при включении информационной ячейки ТРЦ на АРМ-ДСП, необходимо уточнить цвет информационной ячейки. Если цвет сиреневый, то дальнейший поиск неисправности необходимо выполнять в соответствии с пунктом 7.5 и алгоритмом рисунка 213. В случае если цвет информационной ячейки красный, необходимо проверить наличие на «диагностическом терминале» данных от комплектов ТРЦ.

7.10.2. Если данных от всех комплектов ТРЦ и «B.CAN» нет, необходимо выполнить определение причины отсутствия диагностической информации от «сервисных терминалов» в соответствии с пунктом 7.4 и алгоритмом рисунка 212. В случае наличия данных необходимо проверить наличие на «диагностическом терминале» данных о неисправности в комплектах ТРЦ.

7.10.3. Если данные не поступают от «CAN-питания», и не поступают данные от всех крейтов питания, выполнить определение причины отсутствия данных по «CAN-питания» в соответствии с пунктом 7.9 и алгоритмом рисунка 218. В случае если данные от «CAN-питания» и от всех крейтов питания поступают, необходимо проверить в списке событий на «диагностическом терминале» наличие информации об отказе источников питания или срабатывания токовой защиты.

7.10.4. В случае наличия информации выполнить определение причины неисправности источников питания срабатывания токовой защиты в соответствии с пунктами 7.3, 7.8 и алгоритмами рисунков 211, 216, 217. Если информации нет, обратиться в организацию выполняющую обслуживание сервисным методом для определения причин неисправности.

Алгоритм поиска и устранения неисправностей при включении информационной ячейки ТРЦ на АРМ-ДСП показан на рисунке 219.

7.11. Определение причины и поиск неисправности при сбоях АЛС

При получении информации о сбое кодов АЛС, необходимо также получить информацию о сбое кодов из средств ТДМ или от ДСП, сравнить данные с полученной информацией от ТДМ или ДСП с данными КЗ-АСУ-АЛС, АСУ-ЗМ:

7.11.1. В случае, если данные сходятся необходимо определить,

необходимо определить конец рельсовой цепи (релейный или питающий) далее определить характер сбоя.

В случае одиночного сбоя кодов, необходимо определить характеристику сбоя (сбой кодов при смене огней локомотивного светофора при смене показаний напольного светофора, ли занятия освобождения участков, ПС движение по удалению). Если в ходе расследования установлено что характер сбоя З-Ж-З, Ж-КЖ-Ж, Ж-З-Ж (возможно при смене огней локомотивного светофора, при нагоне ПС, или освобождении БУ, локомотивные устройства могут расшифровывать такой сбой через показание белый Б, например, З-Б-Ж, или КЖ-К-Ж), в большей вероятности причина сбоя – освобождение или занятость блок участка, при этом происходит смена показаний напольного светофора, и, как следствие, локомотивного светофора, на более или менее разрешающее.

Если в ходе расследования, определено что сбой кодов одиночный, но не соответствует значениям, приведенным выше (то есть одиночный сбой с характером З-Б-З, Ж-Б-Ж, КЖ-К), необходимо установить контроль над значениями и характеристиками рельсовой цепи, а также измерить параметры АЛС. Через ШЧД установить информацию о повторе сбоев по локомотиву. В случае, если параметры рельсовой цепи и параметры АЛС в норме, отписать данный сбой как одиночный согласно регламенту по расследованию сбоя кодов.

7.11.2. В случае, если сбой кодов имеет повторяющийся характер по месту (на одной и той же рельсовой цепи, или на одном и том же участке пути), необходимо определить параметры кодирования, напряжение и ток кодирования на выходе генератора, а также интервалы кодирования (при коде Ж и З норма интервала кодирования составляет 120-180 мс, ток кодирования при измерении в рельсовой цепи не менее 2 А на входном конце рельсовой цепи).

В случае если параметры, выдаваемые МГКС, не в норме, необходимо определить исправность МГКС, и в случае неисправности заменить. Далее поиск неисправности определять в соответствии с пунктом 7.7 и алгоритмом рисунка 215.

В случае если измеряемые параметры на выходе МГКС в норме, необходимо измерить параметры на нижних клеммах ШК, а также параметры, получаемые в рельсовой цепи, так же проверить рельсовую цепь на предмет наличия переходного сопротивления оборванных соединителей, так же произвести проверку параметров.

Если параметры, измеряемые на нижних клеммах шкафа ШК на кроссовом статитве не соответствуют норме, необходимо проверить параметры по описанной выше технологии, уровень КРЛ требуемым значениям,

исправность защитных устройств типа УЗИП или УЗП, целостность и правильность подключения монтажа, целостность и правильность подключения монтажа от выхода УЗИП до нижних клемм шкафа ШК.

Алгоритм поиска и устранения неисправностей при включении информационной ячейки ТРЦ на АРМ-ДСП показан на рисунке 220.

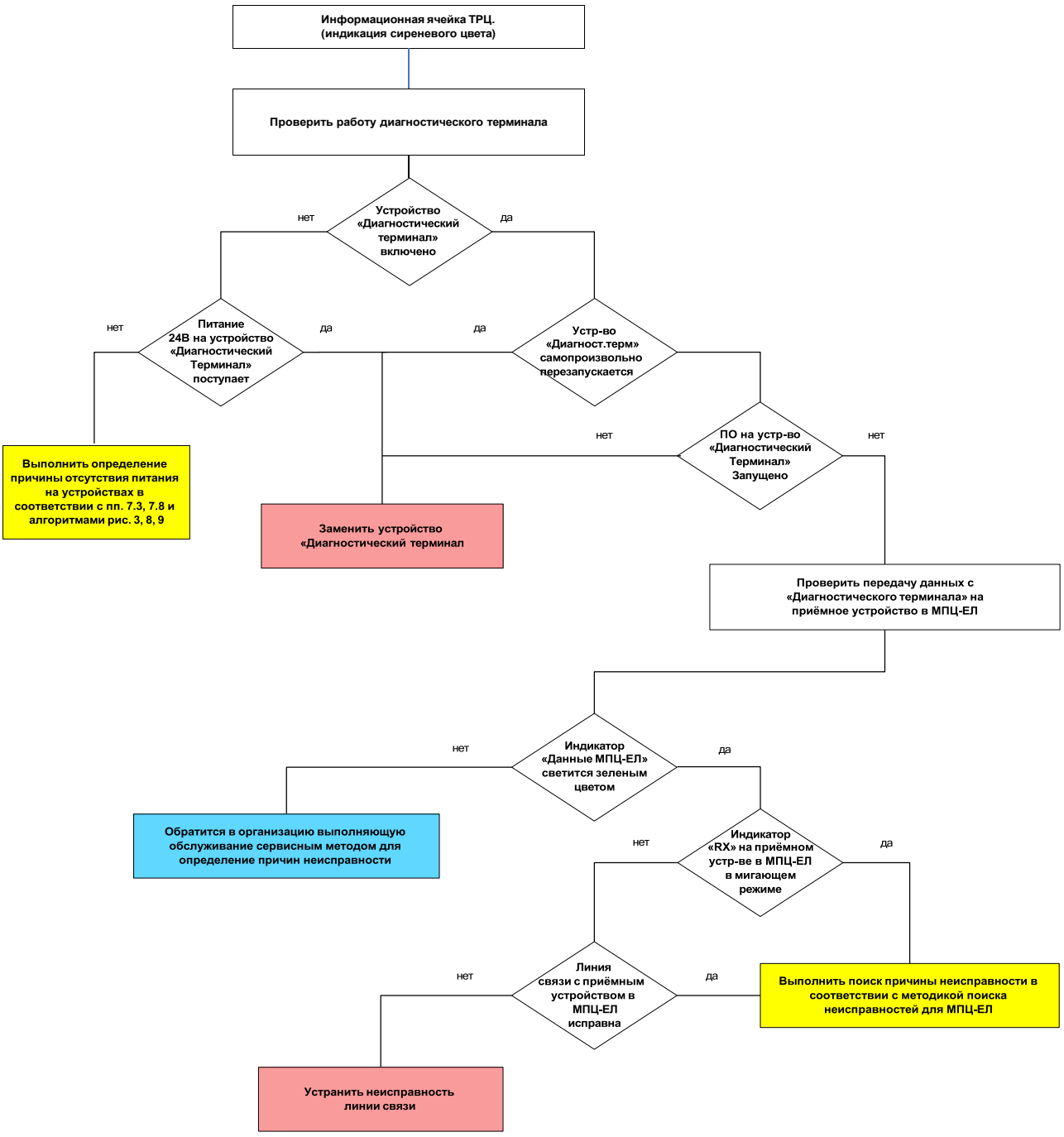


Рисунок 209 – Алгоритм поиска и устранения неисправности при ложной занятости рельсовой цепи

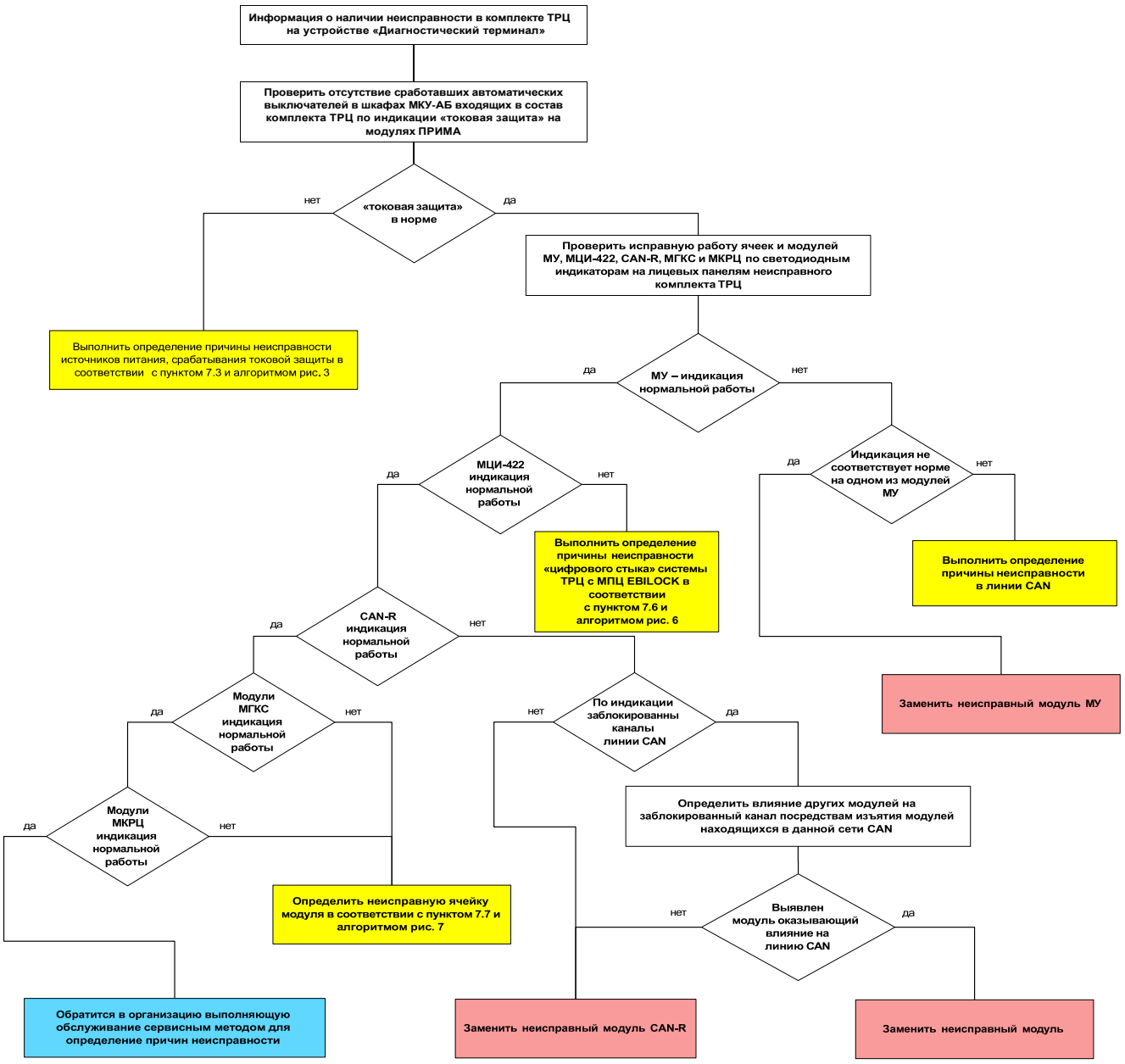


Рисунок 210 – Алгоритм поиска и устранения неисправности при неисправности в комплекте ТРЦ



Рисунок 211 – Алгоритм поиска и устранения неисправностей при неисправности источников питания, срабатывания токовой защиты по данным средств диагностики

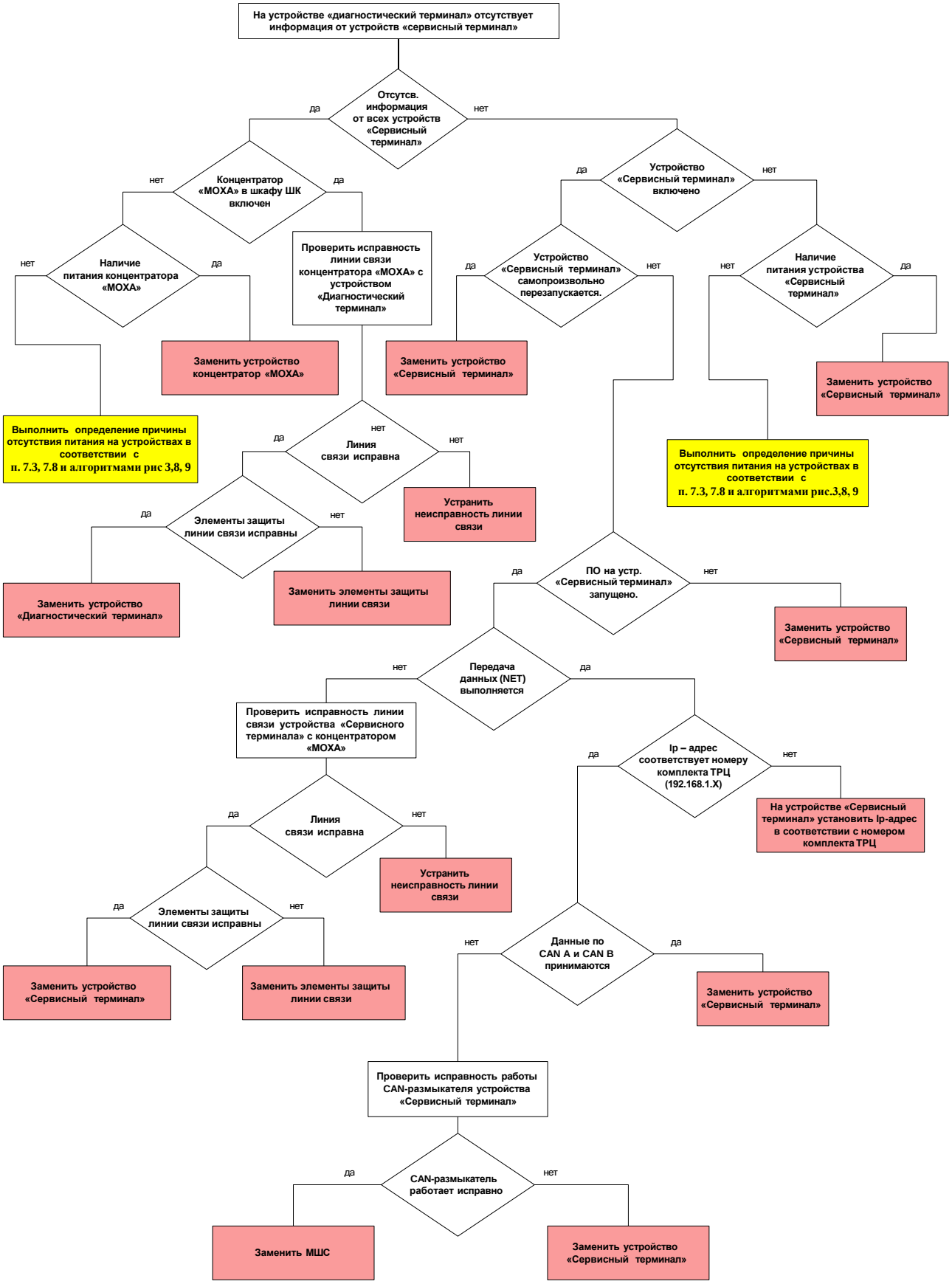


Рисунок 212 – Алгоритм поиска и устранения неисправности при отсутствии информации на «диагностическом терминале» от «сервисных терминалов комплектов» ТРЦ

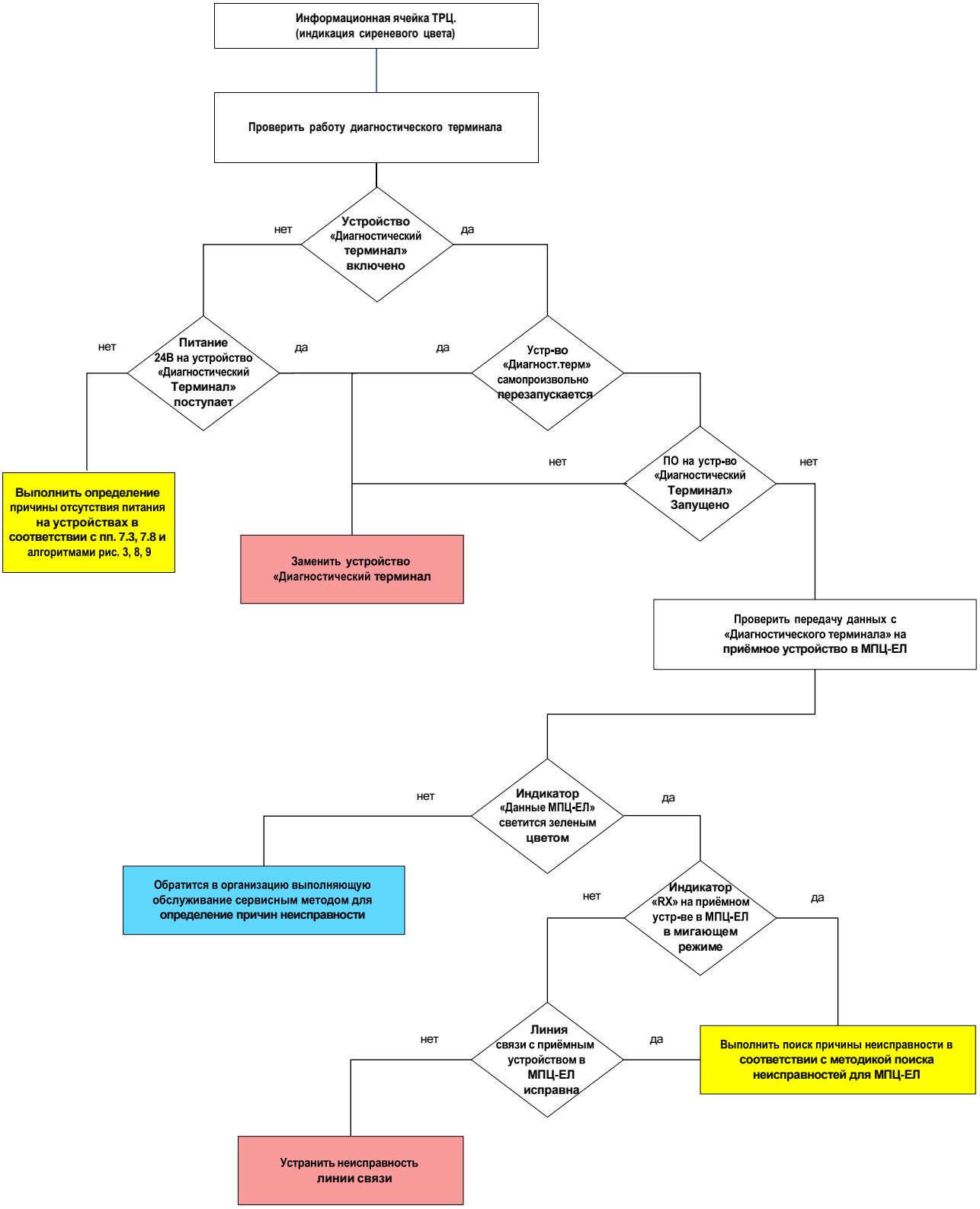


Рисунок 213 – Алгоритм поиска и устранения неисправности при отсутствии диагностической информации на информационной ячейке ТРЦ на АРМ-ДСП

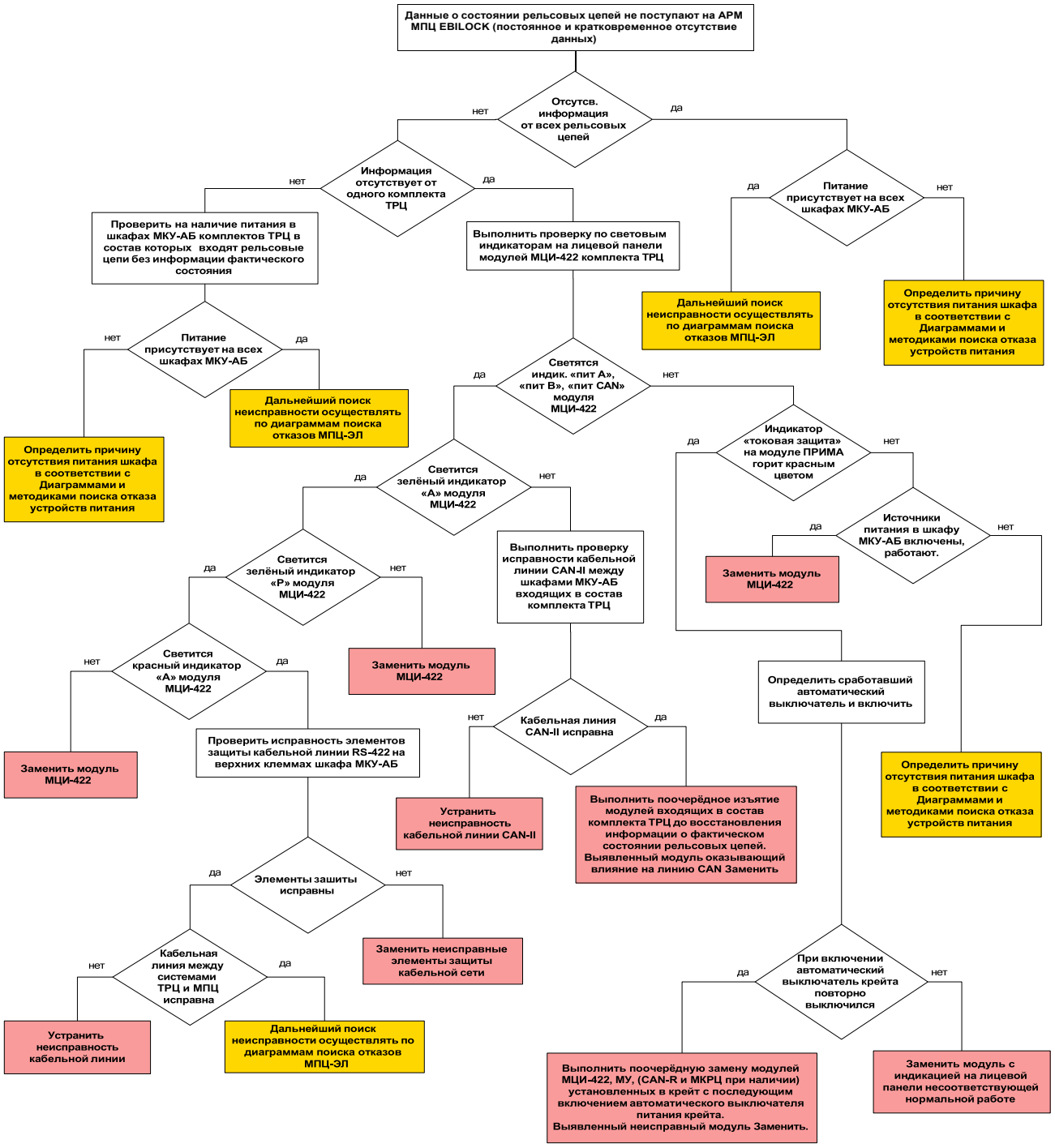


Рисунок 214 – Алгоритм поиска и устранения неисправности при неисправности «цифрового стыка» системы ТРЦ с МПЦ

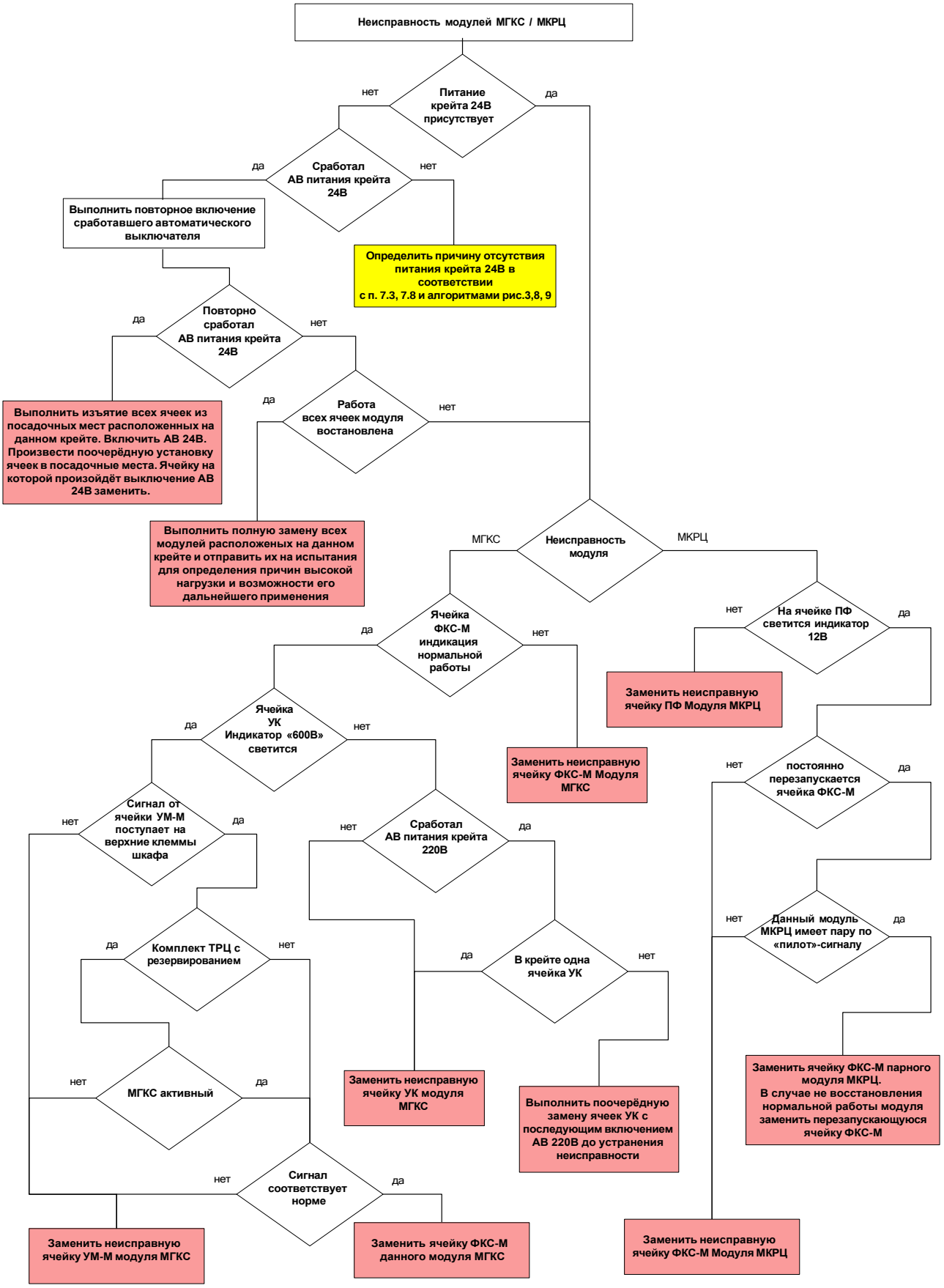


Рисунок 215 – Алгоритм поиска и устранения неисправности при определении неисправности ячейки в модулях МГКС и МКРЦ

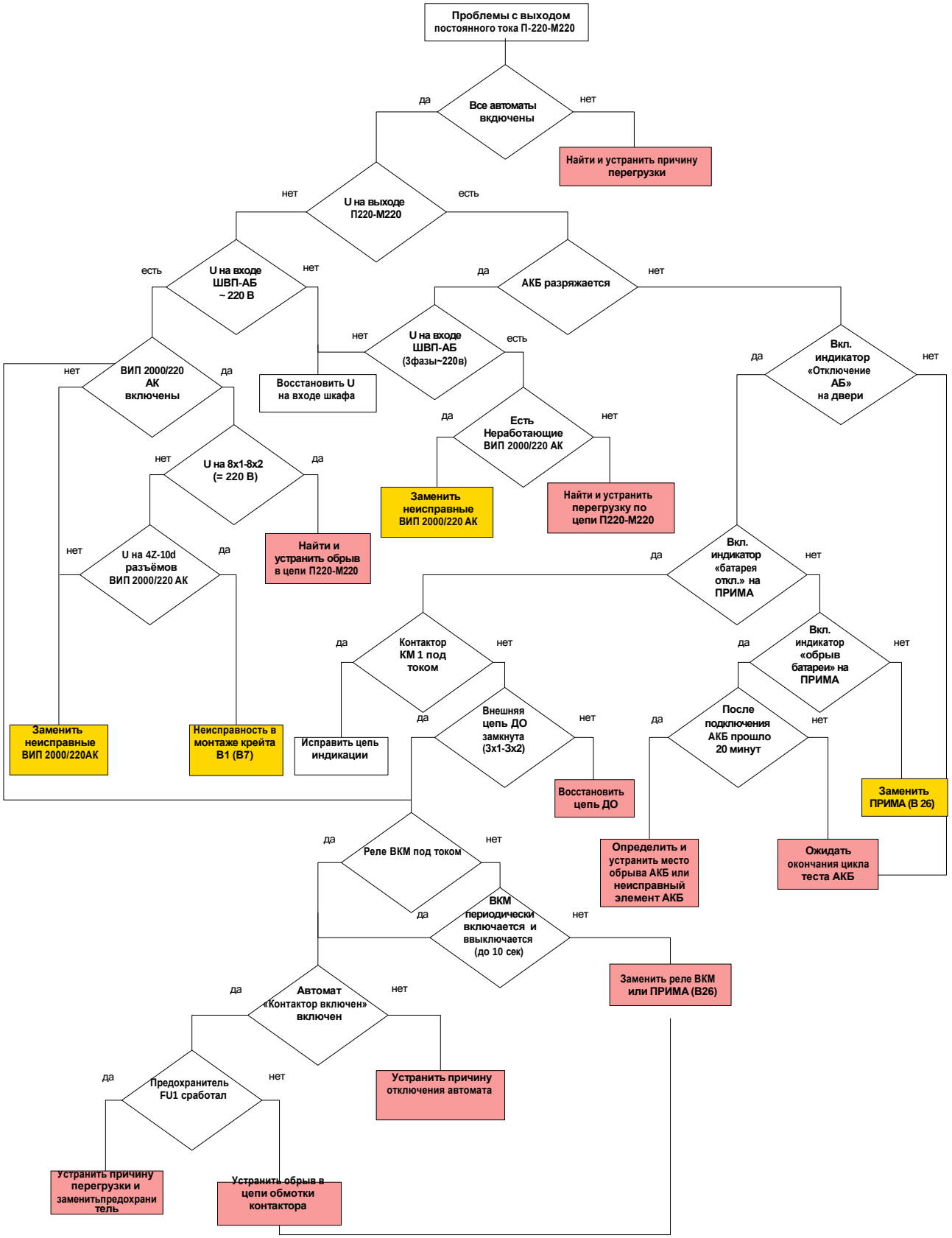


Рисунок 216 – Алгоритм поиска и устранения неисправностей при отсутствии питания с выхода постоянного тока П220 – М220 на устройствах и модулях в комплекте ТРЦ

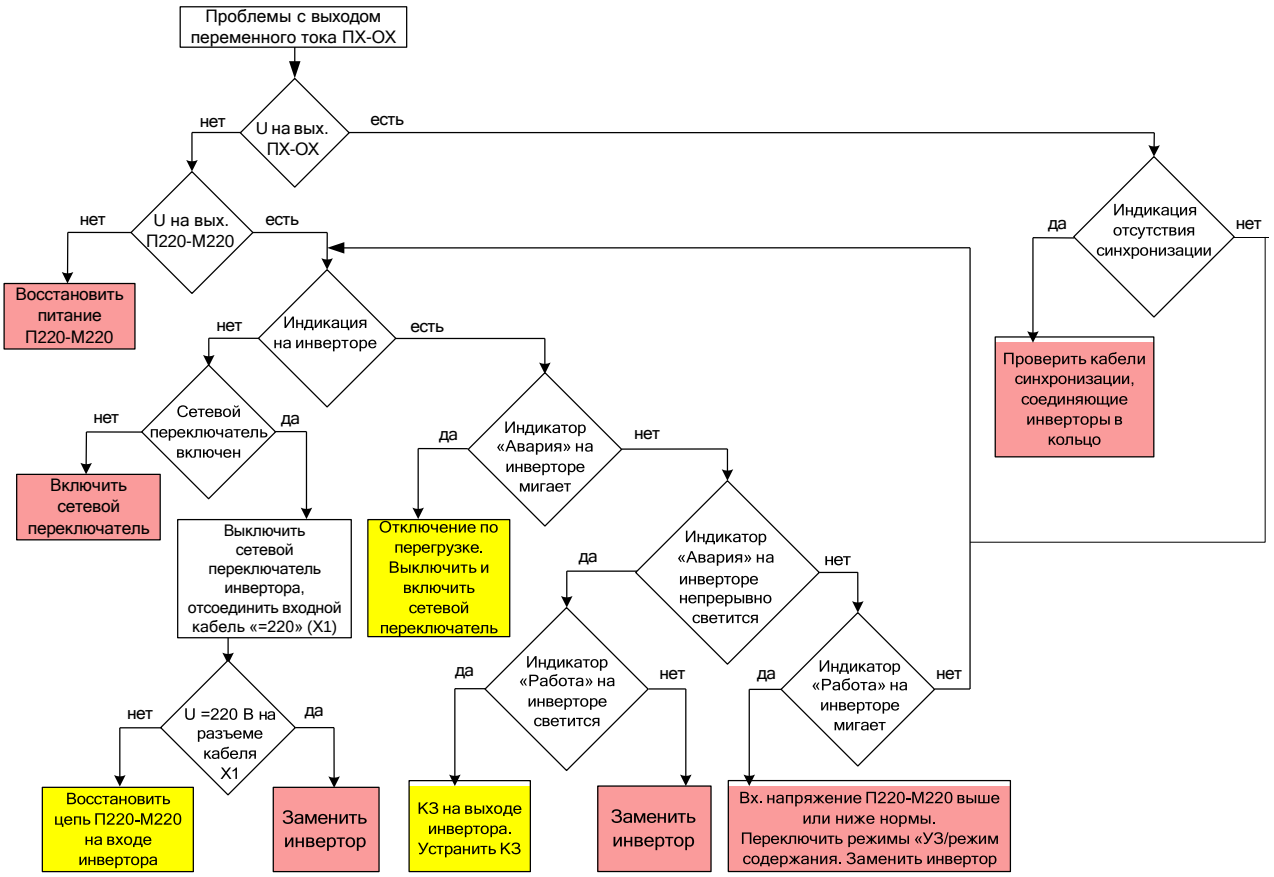


Рисунок 217 – Алгоритм поиска и устранения неисправности при отсутствии питания с выхода переменного тока ПХ-ОХ на устройствах и модулях в комплекте ТРЦ

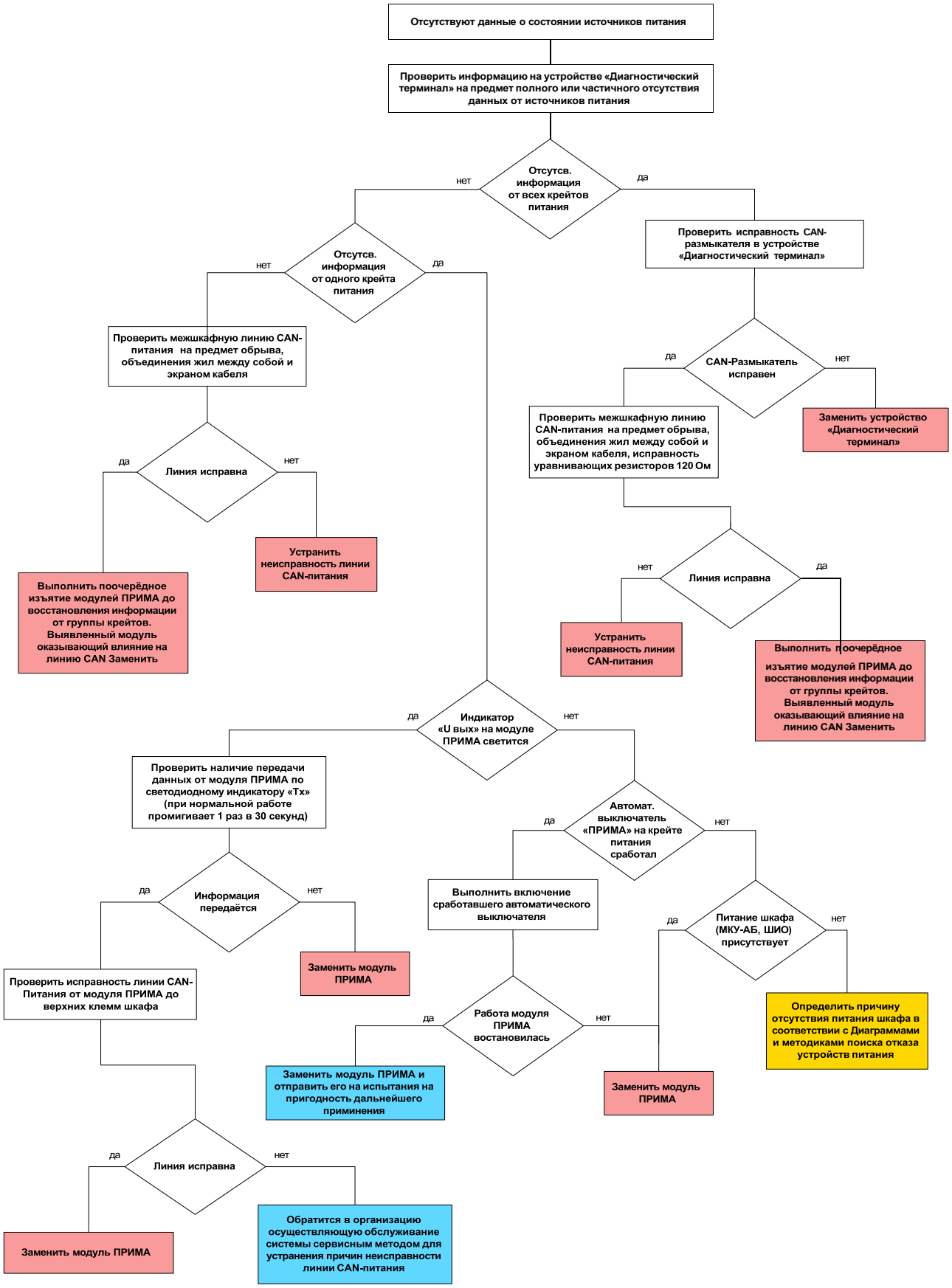


Рисунок 218 – Алгоритм поиска и устранения неисправностей при отсутствии данных по информационной шине CAN-питания

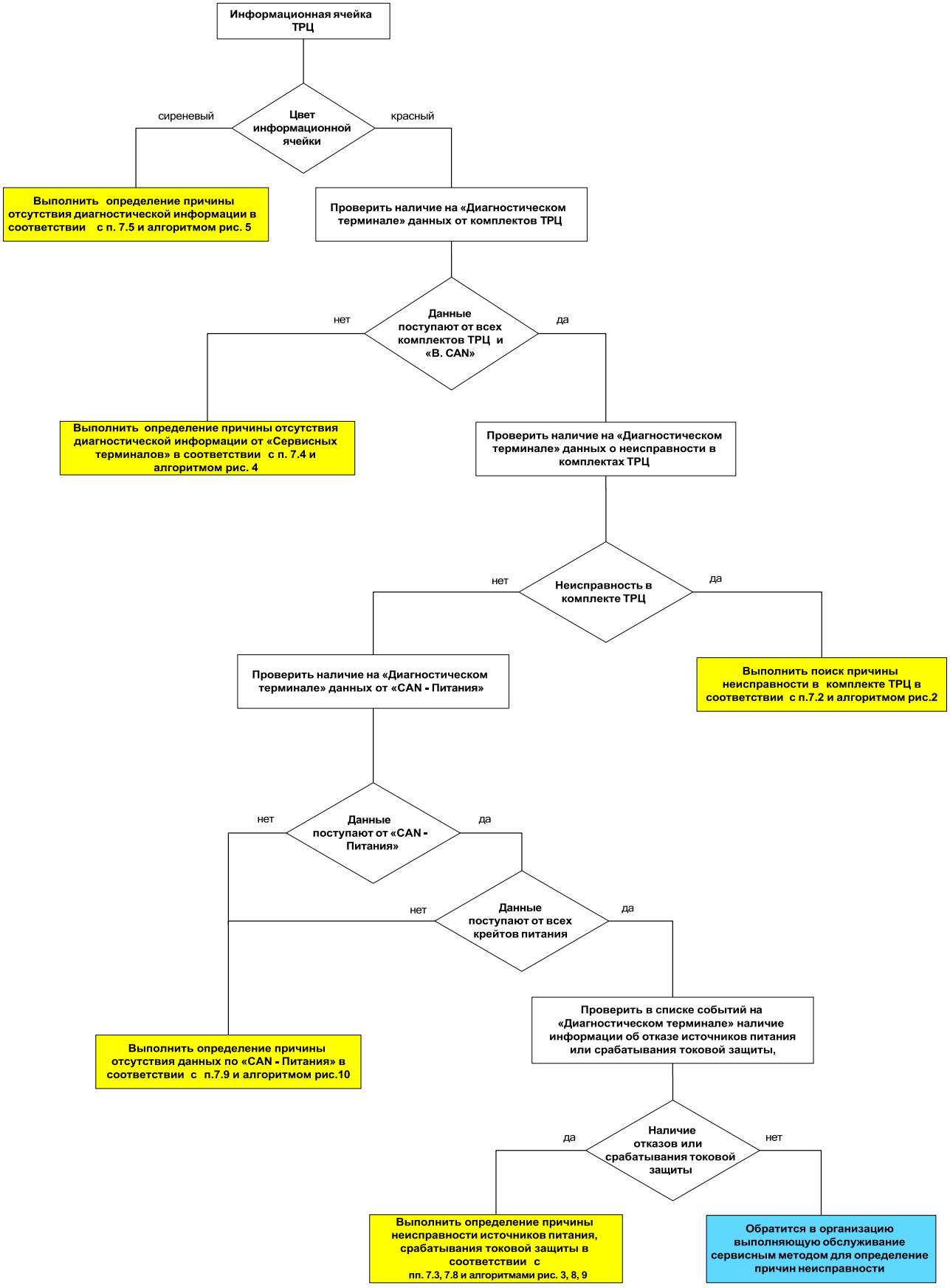


Рисунок 219– Алгоритм поиска и устранения неисправностей при включении информационной ячейки ТРЦ на АРМ-ДСП

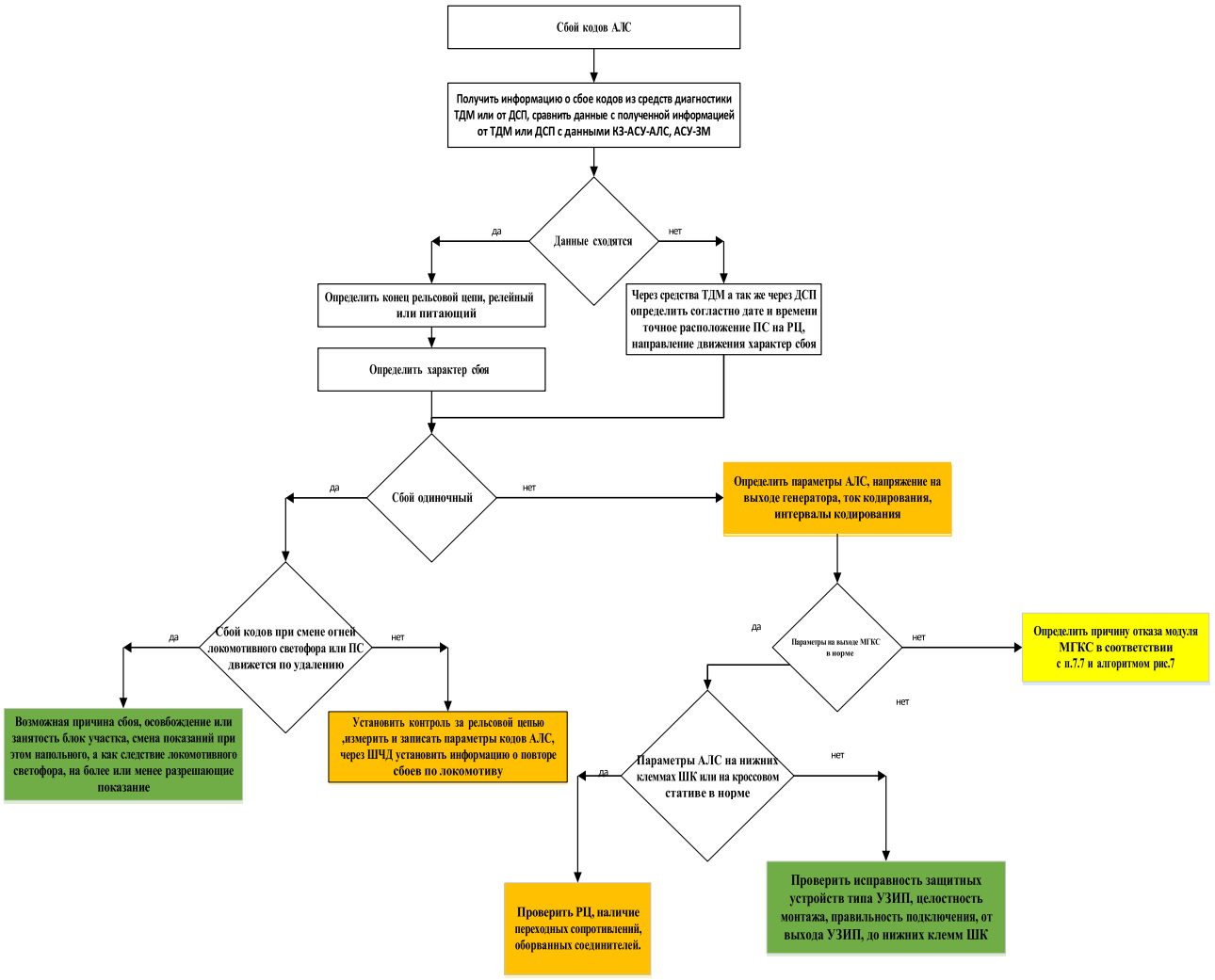


Рисунок 220 – Алгоритм поиска и устранения неисправностей при включении информационной ячейки ТРЦ на АРМ-ДСП

Библиография

[1] Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ ЦШ-530-11, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 20 сентября 2011 г. № 2055р.

[2] Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» ПОТ РЖД-4100612 ЦШ-215-2021, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 19 февраля 2021 года № 346/р.

[3] Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» ИОТ РЖД-4100612-ЦДИ-245-2022, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 4 февраля 2022 г. №232/р.

[4] Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденные приказом Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250.

[5] Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 30 декабря 2015 г. № 3168р.

[6] Инструкция по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах, утвержденная МПС России 10 июня 1993 г. № ЦЭ-191.