

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта – структурное
подразделение федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет
путей сообщения Императора Александра I»
(СПбТЖТ – структурное подразделение ПГУПС)**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ

по учебной дисциплине

**ПМ 01. Построение и эксплуатация станционных, перегонных,
микропроцессорных и диагностических систем железнодорожной
автоматики.**

**Раздел 3. Построение и эксплуатация микропроцессорных систем
управления движением на перегонах и железнодорожных станциях,
систем контроля и диагностических систем.**

**МДК.01.03 Теоретические основы построения и эксплуатации
микропроцессорных и диагностических систем автоматики.**

по специальности 27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

очной и заочной форм обучения

Год начала подготовки 2019

Методические указания по выполнению практических работ составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности 27.02.03 *Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)* и на основе рабочей программы по ПМ 01. Построение и эксплуатация станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем железнодорожной автоматики. Раздел 3. Построение и эксплуатация микропроцессорных систем управления движением на перегонах и железнодорожных станциях, систем контроля и диагностических систем МДК.01.03 Теоретические основы построения и эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем автоматики.

Методические указания предназначены для подготовки и выполнения практических работ для обучающихся по очной и заочной форме обучения.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Протокол № 1 от 31.08.2021г.

Председатель  Акбарова С.А.

Методические указания согласованы и зарегистрированы в методическом кабинете

№ регистрации 602 от 01.09.2021г.

Составитель  Иванова В.А.

 Puzhen D.G.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела	Страница
1	Пояснительная записка	4
2	Перечень практических работ	6
3	Требования к оформлению практических работ	7
4	Инструкция по технике безопасности в лаборатории	7
5	Практическая работа № 1	8
6	Практическая работа № 2	22
7	Практическая работа № 3	28
8	Практическая работа № 4	37
9	Практическая работа № 5	44
10	Практическая работа № 6	50
11	Практическая работа № 7	54
12	Библиографический список	59

Примечание

Очная форма обучения выполняет практические работы с №1 по №7.

Заочная форма обучения выполняет практические работы №2, №7.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание дисциплины МДК 01.03 Теоретические основы построения и эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем автоматики ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности и овладению профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- в построении и эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем железнодорожной автоматики.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики;
- работать с проектной документацией на оборудование железнодорожных станций;
- контролировать работу микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики;
- анализировать процесс функционирования микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики в процессе обработки поступающей информации;
- проводить комплексный контроль работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики;
- анализировать результаты комплексного контроля работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики;
- производить замену субблоков и элементов устройств аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- логику построения, типовые схемные решения станционных систем автоматики;
- логику построения, типовые схемные решения систем перегонной автоматики;
- эксплуатационно-технические основы оборудования железнодорожных станций и перегонов микропроцессорными системами регулирования движения поездов и диагностических систем;
- логику и типовые решения построения аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики;
- структуру и принципы построения микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики;
- алгоритмы функционирования микропроцессорных и диагностических систем.

- систем автоматики и телемеханики;
- порядок составления принципиальных схем по новым образцам устройств и оборудования;
 - современные методы диагностирования оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики (далее – ЖАТ) на участках железнодорожных линий 1-5-го класса;
 - возможности модернизации оборудования устройств и систем ЖАТ на участках железнодорожных линий 1-5-го класса;
 - инструкцию по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки (далее – СЦБ);
 - инструкцию по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации;
 - инструкцию по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации в объеме, необходимом для выполнения своих должностных обязанностей;
 - стандарты, приказы, распоряжения, нормативные и методические материалы по техническому обслуживанию и ремонту обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ.

При выполнении практических работ обучающимся по дисциплине МДК 01.03 Теоретические основы построения и эксплуатации микропроцессорных и диагностических систем автоматики предусматривается освоение профессиональных и общих компетенций:

ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам;

ПК 1.2. Определять и устранять отказы в работе перегонных, станционных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики;

ПК 1.3. Выполнять требования по эксплуатации перегонных, станционных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики.

ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	Название работы	Объем часов
1	Практическая работа № 1 Изучение работы АРМ-ДСП, АРМ-ШН	4
2	Практическая работа № 2 Исследование принципов построения и алгоритмов работы схем управления стрелками	4
3	Практическая работа № 3 Исследование принципов построения и алгоритмов работы схем управления огнями светофоров	2
4	Практическая работа № 4 Изучение принципов построения и алгоритмов работы схем контроля состояния участков пути	2
5	Практическая работа № 5 Изучение принципов построения и алгоритмов работы схем управления проходным светофором в системах МСИР	2
6	Практическая работа № 6 Изучение принципов построения и алгоритмов работы схем увязки МСДЦ с устройствами ЭЦ по управлению и контролю	4
7	Практическая работа № 7 Анализ информации, выводимой на АРМ эксплуатационного персонала МСДЦ	2
8	Всего	20

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Прежде чем приступить к выполнению практической работы, необходимо изучить весь учебный материал по рекомендуемой литературе.
2. Подготовьте листы формата А 4 с требуемыми полями и строкой для заголовка.
3. Содержание отчета по практической работе должно соответствовать порядку изложения материала в методических указаниях к данной работе.
4. Внимательно прочитайте контрольные вопросы, если они присутствуют в указаниях, и сформулируйте ответы на них, пользуясь конспектом или материалом соответствующей темы учебника.
5. Сформулируйте вывод по работе, который должен содержать анализ выполненных лабораторных исследований.
6. Схемы и чертежи необходимо выполнять карандашом, разрешается для наглядности использовать различные цвета, кроме красного. Чертежи и схемы должны быть выполнены в удобном для чтения чертежей масштабе или с помощью компьютера.
7. Все элементы схем должны изображаться в соответствии с действующим ГОСТ на устройства СЦБ.
8. Все необходимые рисунки и принципиальные схемы должны быть подписаны и пронумерованы.

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ЛАБОРАТОРИИ

Студенты допускаются к выполнению практических работ после проведения преподавателем инструктажа по охране труда.

1. Запрещается прикасаться к токоведущим участкам схем, находящимся под напряжением.
2. Все переключения в схемах производить только при выключенном питании.
3. Вся аппаратура, используемая на рабочем месте, должна быть заземлена.
4. При обнаружении любой неисправности необходимо отключить питание и доложить преподавателю.
5. Наличие напряжения на участках схем проверять только с помощью специальных индикаторов.
6. Доступ к узлам лабораторной установки, расположенным в корпусе или защищённом кожухе, возможен только с разрешения преподавателя или лаборанта и при выключенном питании.
7. Запрещается пользоваться приборами и оборудованием. Не подлежащим применению в выполняемой работе, и переносить приборы с одного рабочего места на другое.

Практическая работа № 1

Изучение работы АРМ-ДСП, АРМ-ШН.

Цель работы: изучение работы АРМ-ДСП, АРМ-ШН.

Оборудование и раздаточный материал: методические указания; тренажер АРМ ДСП, АРМ ШН (компьютерная установка); учебник Сапожников В.В. «Микропроцессорные системы централизации», М., ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2008г - 398с. [1].

Теоретические сведения

1. Основные сведения о РМ ДСП

РМ ДСП предназначено для управления напольными объектами на станции и, в необходимых случаях, на прилегающих перегонах, для контроля текущего состояния объектов централизации, а также для контроля результатов диагностирования микропроцессорных средств системы.

Комплект РМ ДСП обеспечивает ввод управляющих директив со стороны оператора и визуальное отображение данных, получаемых в ходе реализации процессов управления.

Кроме того, в аппаратной размещается выносной щиток вспомогательного управления (ЩВУ). На ЩВУ могут быть размещены ключи-жезлы для прилегающих перегонов с кнопками их изъятия, кнопка отключения питания всех устройств СЦБ, кнопка отключения питания УВК, коммутатор макета стрелки.

ПЭВМ РМ ДСП являются основным органом управления и контроля системы МПЦ. При этом в соответствии с очередностью графика одна ПЭВМ должна находиться в рабочем режиме, другая - в горячем резерве, третья (если есть) - в холодном резерве.

На мониторах ПЭВМ РМ ДСП (рис.1) отображается оперативная информация о ходе приема, пропуска и отправления поездов по станции в штатном и вспомогательном режимах функционирования МПЦ, о состоянии объектов управления, а также о результатах диагностирования микропроцессорных средств системы.

В поле главного рабочего окна выводится мнемосхема плана станции и/или перегона, на которой после установления связи ПЭВМ РМ ДСП с УВК начинает отображаться текущее состояние контролируемых напольных объектов.

2. Классификация текстовых сообщений

Текстовые сообщения используются для передачи информации ДСП от системы МПЦ и выводятся на монитор ПЭВМ РМ ДСП.

Все текстовые сообщения, выводимые на монитор ПЭВМ РМ ДСП, подразделяются на:

- технологические - сообщают о ходе приема, пропуска и отправления поездов по станции, об изменении состояния напольных устройств, и т.п.;

- системные - сообщают о состоянии и о неисправностях системы. Сопровождаются звуковым сигналом. Требуют вмешательства обслуживающего персонала УВК;

- сообщения об ошибках - информируют об ошибках в наборе управляющей директивы. Выводятся в поле сообщений диалоговой подсистемы главного рабочего окна;

- сообщения-запросы - требуют подтверждения каких-либо действий системы. Выводятся в поле сообщений диалоговой подсистемы главного рабочего окна.

Большинство текстовых сообщений выводится с аргументом в виде наименования элемента, номера устройства, номера района, и т.п.

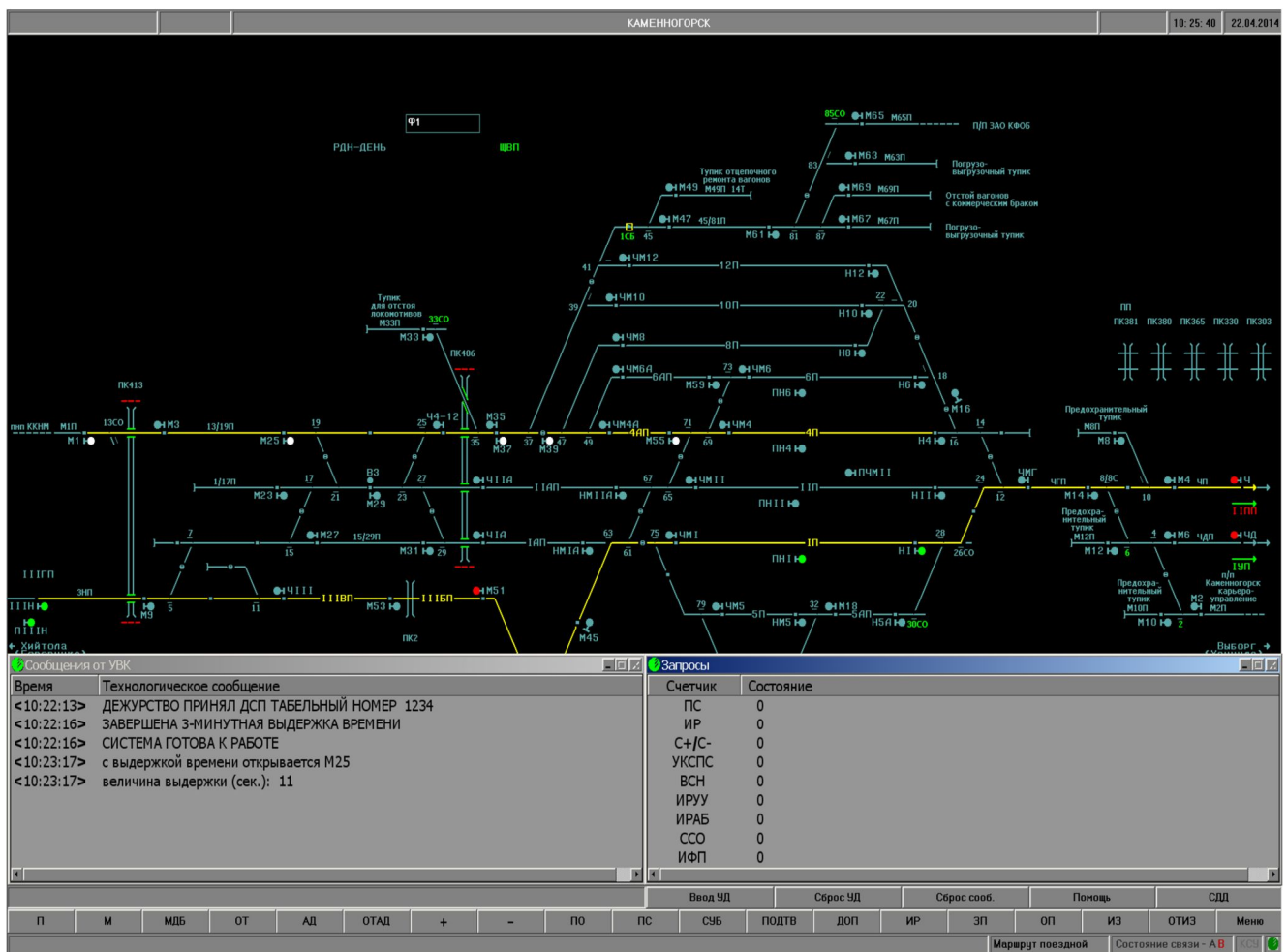


Рисунок 1. Пример вида окна сообщений и окна запросов на мониторе ПЭВМ РМ ДСП.

3. Звуковые сообщения

Звуковые сообщения используются для передачи ДСП особо важной информации о ситуациях, требующих его реакции.

Могут использоваться звуковые сообщения следующего содержания:

1) «Система готова к работе» - после завершения 3-минутной выдержки времени при запуске системы;

2) «ЦПУ работает без резерва» - при переходе УВК из трехканального в двухканальный режим работы;

3) «Система остановлена» (*Сирена*) - при полном прекращении функционирования УВК;

4) «Нет охранного положения защитного устройства» - при неполучении стрелками контроля охранного положения после попытки их автоматического возврата в охранный положение;

5) «Подтвердите!» - при вводе особо ответственных управляющих директив (перевод стрелки со снятием контроля изоляции, выключение стрелки из зависимости, отмена индивидуального замыкания стрелки, искусственная разделка изолированного участка, искусственная фиксация прибытия поезда на станцию, подготовка к смене направления во вспомогательном режиме, снятие контроля условий безопасности, подтверждение свободности, и т.д.);

6) «Перекрылся светофор» - при несанкционированном перекрытии светофора, открытого на разрешающее показание;

7) «Неисправность предохранителя» - при фиксации неисправности предохранителя;

8) «Понижено сопротивление изоляции» - при фиксации нарушения контроля изоляции;

9) «Неисправна батарея» - при фиксации неисправности станционной батареи;

10) «Неисправность рельсовых цепей» - при срабатывании схемы фиксации неисправности лучей питания рельсовых цепей;

11) «Потеря контроля стрелки» - при потере контроля стрелки на время больше допустимого в процессе перевода стрелки, или при несанкционированной потере контроля (взрез стрелки) и т.д.

4. ДЕЙСТВИЯ ДСП ПРИ РАБОТЕ СИСТЕМЫ В ОСНОВНОМ (ШТАТНОМ) РЕЖИМЕ

4.1 Установка маршрутов

При установке маршрутов ДСП должен руководствоваться таблицей зависимости маршрутов и убедиться в том, что:

- враждебные маршруты не установлены;
- путевые и стрелочные изолированные участки, входящие в маршрут, свободны;
- свободны участки удаления при задании маршрута отправления.

Во всех случаях при установке маршрута приема, отправления или маневра дежурному по станции запрещается переводить стрелки в другое положение или пытаться устанавливать враждебные маршруты.

Маршруты задаются с указанием их начала и конца.

В качестве начала маршрута используется светофор, по показаниям которого будет осуществляться движение. Кроме того, имеется возможность

замыкания изолированных участков по трассам, начинающимся от кнопок фиктивных светофоров (при их наличии на станции).

В качестве конца поездных маршрутов используются, как правило, встречные поездные светофоры. В случае отсутствия соответствующих встречных светофоров концом маршрута могут являться дополнительные кнопки.

В качестве конца маневровых маршрутов используются, как правило, попутные светофоры, а при их отсутствии - встречные светофоры или дополнительные кнопки.

При наличии препятствия для приема и отправления поездов или производства маневров по основному маршруту указанные движения производятся с отклонением от основного маршрута, т.е. по вариантному маршруту. В этом случае ДСП, кроме задания начала и конца маршрута, дополнительно указывает в управляющей директиве одну или несколько вариантных кнопок, позволяющих однозначно определить трассу устанавливаемого маршрута.

4.2. Порядок задания маршрутов

Установка маршрутов производится заданием одной из управляющих директив:

УСТАНОВКА МАНЕВРОВОГО МАРШРУТА М <нач> [<вар>] [<вар>]
<кон>

2 М М5 В21 Ч2 - установка вариантного маневрового маршрута от М5 за Ч2 через В21

УСТАНОВКА ПОЕЗДНОГО МАРШРУТА П <нач> [<вар>][<вар>] <кон>
П Н М15 - установка поездного маршрута от Н за М15.

В связи с тем, что задание маршрутов является основным и наиболее часто повторяемым действием, предусмотрена возможность сокращенного ввода управляющих директив установки маршрутов. Для задания маршрута достаточно выбрать на мнемосхеме плана станции начало, промежуточные точки (если нужно) и конец маршрута, не вводя наименование управляющей директивы. Наименование директивы («П» или «М») появится при вводе начала маршрута автоматически, при этом система руководствуется следующими правилами:

- если от данного светофора возможно задание только одного вида маршрутов, то этот вид маршрута и будет обрабатываться (например, для входного светофора всегда появится «П», для маневрового «М»);

- если от светофора могут быть заданы как поездные, так и маневровые маршруты, то появляется управляющая директива, настроенная по умолчанию. Умолчание задается в зависимости от преобладающего характера работы на станции (поездные или маневровые маршруты) простым выбором наименования «П» или «М» и нажатием кнопки «выбор» (при вводе с клавиатуры - вводом «П» или «М» и нажатием клавиши Enter).

После восприятия директивы системой:

На мнемосхеме плана станции отображается индикация приготовления маршрута: мигающая зеленая стрелка у начального светофора заданного маршрута и немигающая зеленая ячейка у промежуточных и конечного светофоров (если они есть):



Происходит перевод стрелок (на мониторе пропадает контроль их положения, а затем появляется требуемый):



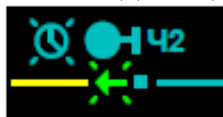
после перевода стрелок в нужное положение и при соблюдении всех условий безопасности происходит замыкание маршрута (индикация: желтая полоса по трассе маршрута):



Если нет причин для задержки открытия светофора, то он открывается сразу (индикация: зеленый цвет - светофор открыт в поездном маршруте, белый - в маневровом, гаснет индикация начала маршрута):



Причиной задержки открытия светофоров может быть также выдержка времени для закрытия переезда. В этом случае после замыкания маршрута на мониторе ПЭВМ РМ ДСП появляется индикация выдержки времени:

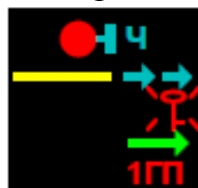


выдается сообщение:

«с выдержкой времени открывается светофор....»;

«величина выдержки (сек):»

При задании маршрута отправления светофор может не открыться на разрешающее показание в случае, если до этого на перегон был отправлен хозяйственный поезд с выдачей машинисту ключа-жезла. В этом случае маршрут отправления замыкается, а напротив перегона



4.3. Ошибочные действия при задании маршрута

При неправильных манипуляциях по заданию маршрута отмена незаконченных действий осуществляется нажатием виртуальной кнопки «Сброс УД» в поле дополнительных кнопок главного рабочего окна или несколькими нажатиями кнопки «удалить» «мыши». Отмена установленного маршрута осуществляется заданием управляющей директивы отмены маршрута «ОТ» и наименования начального светофора.

Повторное открытие светофора в замкнутом маршруте производится заданием управляющей директивы «ПО» и наименования начального светофора.

5. ПОРЯДОК ПОЛЬЗОВАНИЯ КНОПКАМИ-СЧЕТЧИКАМИ

При работе системы в архиве ПЭВМ РМ ДСП фиксируются все действия ДСП. Кроме того, использование ряда особо ответственных управляющих директив регистрируется специальными счетчиками, состояние которых может быть выведено в окне запросов. К таким счетчикам относятся:

- ПС – счетчик включения пригласительных сигналов;
- ИР – счетчик искусственных разделок изолированных участков;
- С+, С- - счетчик индивидуального перевода стрелок со снятием контроля изоляции;
- УКСПС – счетчик установки маршрутов приема со снятием контроля габарита подвижного состава;
- ПРИЕМВ, ОТПРВ – счетчик смены направления движения на перегоне во вспомогательном режиме;
- ИРУУ – счетчик искусственного размыкания (деблокирования) первого участка удаления по отправлению;
- ИРАБ – счетчик искусственного размыкания (деблокирования) пути перегона по отправлению.

Счетчики работают автоматически при использовании ДСП соответствующих управляющих директив. Каждый случай использования таких директив оформляется в Журнале осмотра, при этом указывается причина использования директивы и показание счетчика, появившееся после ее задания. Показания счетчиков наращиваются циклически в диапазоне 0000 - 9999 и не требуют дополнительной корректировки.

Вывод показаний счетчиков особо ответственных управляющих директив производится в окне запросов двойным нажатием левой кнопки «мыши» в поле окна. Очистка поля запросов может быть произведена однократным щелчком левой кнопки «мыши» в поле окна.

ДСП при приеме и сдаче дежурства должен записать в Журнале осмотра текущие показания счетчиков.

6. РАБОТА С АРХИВОМ ПЭВМ РМ ДСП

Вся информация о ходе приема, пропуска и отправления поездов по станции в системе МПЦ автоматически протоколируется в архиве ПЭВМ РМ ДСП. В архиве с указанием времени каждого события фиксируются и сохраняются сведения о поездной ситуации на станции, о состоянии

постового и напольного оборудования, управляющих директивах ДСП и реакции на них системы, об исправности УВК и т.д.

В каждой из включенных ПЭВМ РМ ДСП архив ведется самостоятельно, независимо от остальных ПЭВМ. При этом все включенные ПЭВМ фиксируют текущее состояние как постового и напольного оборудования, так и состояние микропроцессорной аппаратуры самой системы, и ее реакцию на действия ДСП. Действия ДСП по управлению системой фиксируются только на той ПЭВМ, с которой производится ввод управляющих директив. Время фиксации событий на различных ПЭВМ синхронизировано.

Записанная информация может быть в любой момент извлечена из архива любой ПЭВМ РМ ДСП и проанализирована. На основе анализа этой информации возможна оценка той или иной ситуации на станции, правильности действий ДСП и других работников станции, устойчивости работы микропроцессорного оборудования системы, и т.п. На основании анализа записей архива о работе напольного оборудования (рельсовых цепей, светофоров, стрелок и т.д.) могут выявляться перемежающиеся отказы (сбои) в работе напольных устройств, что дает возможность использования этой информации для устранения причин появления таких отказов.

Сохранение информации в архиве закольцовано, при этом вновь фиксируемые сведения записываются на место самых старых из хранимых данных. Объем архива каждой из ПЭВМ позволяет, независимо от размера станции и интенсивности поездной и маневровой работы, хранить информацию о работе станции не менее чем за два последних месяца.

Информация, записанная в архиве ПЭВМ РМ ДСП, специальным образом защищена от несанкционированного доступа и не может быть откорректирована.

Общие сведения об автоматизированном рабочем месте электромеханика СЦБ АРМ ШН.

Контроль состояния объектов на станции и прилегающих перегонах и поездной ситуации осуществляется по изображению на мониторах.

АРМ ШН размещается в помещении механиков СЦБ поста ЭЦ.

По каналам связи ЛВС АРМ ШН производит обмен информацией с управляющим компьютером централизации и АРМ ДСП.

На мониторы АРМ выводится путевой план станции в однопутном изображении с указанием номеров стрелок, светофоров путевых участков и других объектов (участков приближения, переездов и пр.).

Индикация на экране мониторов осуществляется с обеспечением следующих условий:

- цветная палитра фона и преобладающего состояния объектов выбрана с учетом эргономических требований;
- сохраняется максимальная преемственность с существующими принципами индикации в ЭЦ и МПЦ;

- применяется минимальное количество символов за счет отображения разных показаний в одном и том же поле;
- мигающая индикация используется для ответственной и аварийной сигнализации для привлечения внимания электромеханика;
- состояние объектов или режимов работы отображается, как правило, на изображении этих объектов;
- текстовые сообщения лаконичны и выполнены на русском языке.

МПЦ обеспечивает выполнение функции протоколирования работы системы (ведение архива на АРМ ДСП) (рис.2).

Функция протоколирования работы системы предусматривает:

- протоколирование и хранение информации;
- просмотр архива в статическом и динамическом режимах с применением фильтров;
- предоставление протокола в виде бумажной копии, выполненной на принтере.

При просмотре архива на АРМ ШН, контроль и управление объектами станции с данного АРМ исключаются.



Рисунок 2. МПЦ обеспечивает выполнение функции протоколирования работы системы

АРМ ШН, в релейно-процессорных системах:

– обеспечивает мониторинг: работы электронных модулей и напольного оборудования (рис.3), а также источников бесперебойного питания (рис.4); электрических параметров (напряжений, токов, сопротивления изоляции др.) напольного оборудования и кабельной сети при использовании УСО; контроль автоматического или принудительного срабатывания автоматических выключателей распределительного щита питающей установки, анализ работы микропроцессорного и напольного оборудования и т. д.;

– позволяет ШН по информации: в окне АЛАРМОВ быстро найти и устранить повреждение; в окне СОБЫТИЙ оценить правильно ситуацию на станции; по записям журнала СОБЫТИЙ быстро найти ошибки в своих

действиях. Вызвав из архива ситуацию любого прошедшего времени, можно проанализировать работу на станции работников СЦБ.

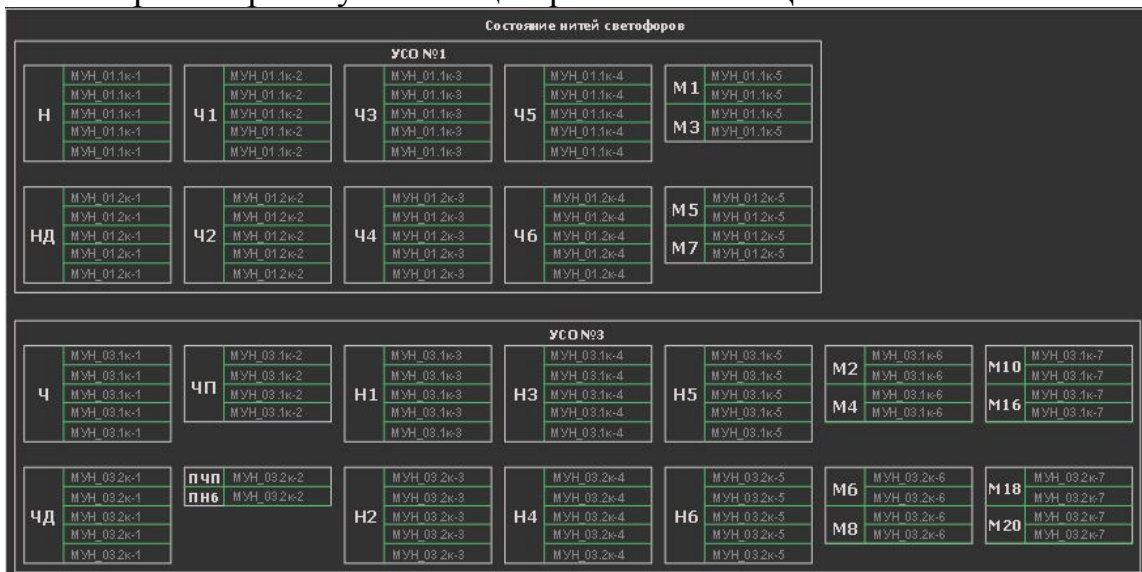


Рисунок 3. Мониторинг работы электронных модулей и напольного оборудования

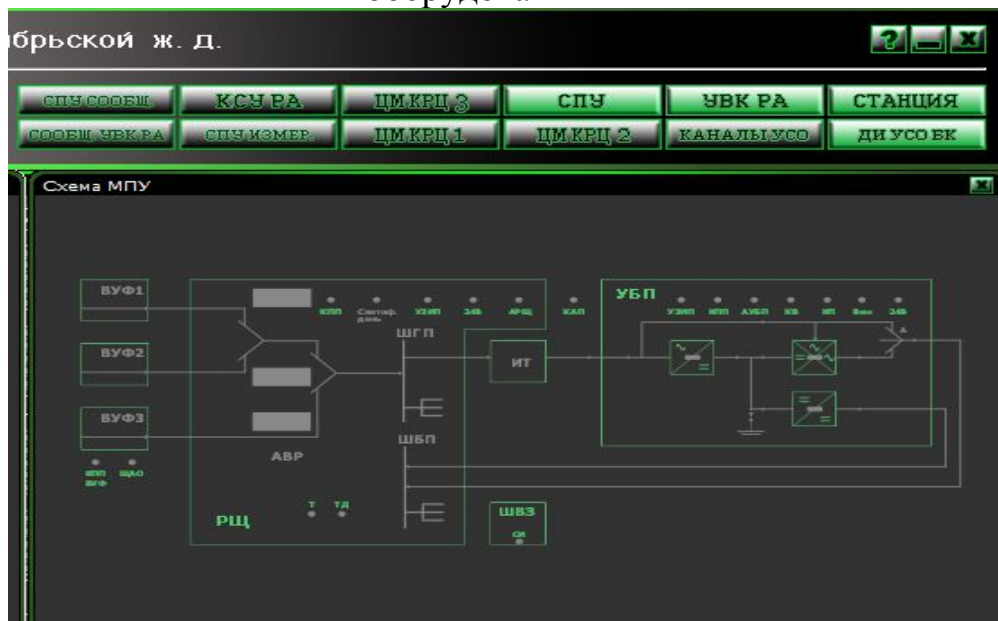


Рисунок 4. Мониторинг источников бесперебойного питания

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Рассмотреть, на тренажере АРМ ДСП, главное окно и ознакомиться с функциями УГИ устройств на мнемосхеме станции.
3. Задать маршруты приема, отправления, маневры.
4. С помощью окон УГИ задать неисправность устройств (потеря контроля стрелки, занятость рц, перегорание ламп светофора), проследить за работой системы и мнемоническим изображением элементов (см. приложения 1, 2).
5. Рассмотреть, на тренажере АРМ ШН, главное окно и ознакомиться с окнами программы.

Содержание отчета

1. Название и цель лабораторной работы.
2. Описать действия ДСП при задании маршрута и УГИ устройств (цветовую последовательность).
3. Описать действия ДСП при задании маршрута с неисправностью устройств и их УГИ.
4. Описать, какую информацию электромеханик может получить из АРМ ШН.
5. Вывод.
6. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы
















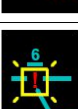
1. Поясните, что представляет собой АРМ ДСП.
2. Поясните, что отображается на мониторах ПЭВМ РМ ДСП.
3. Назовите, какие применяются сообщения при работе в системе и их отличия.
4. Поясните, зачем в системе применяется архив.
5. Поясните, что представляет собой АРМ ШН.
6. Поясните, что отображается на мониторе АРМ ШН.

**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ УСЛОВНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ
ИЗОБРАЖЕНИЙ, ВЫВОДИМЫХ НА МОНИТОР ПЭВМ РМ ДСП**
Элемент УГИ Расшифровка значения УГИ

	Мнемоническое изображение входного светофора в закрытом состоянии
	Мнемоническое изображение закрытого (красного) и неисправного входного светофора
	Мнемоническое изображение погашенного (темного) и неисправного входного светофора
	Мнемоническое изображение любого светофора, кроме входного, в закрытом состоянии
	Мнемоническое изображение погашенного (темного) светофора, кроме входного
	Мнемоническое изображение любого светофора, открытого как поездной
	Мнемоническое изображение открытого и неисправного светофора для поездных передвижений
	Мнемоническое изображение закрытого (погашенного) и неисправного светофора
	Мнемоническое изображение любого светофора, открытого как маневровый
	Мнемоническое изображение открытого и неисправного светофора для маневровых передвижений
	Мнемоническое изображение светофора, готового к открытию пригласительного сигнала
	Мнемоническое изображение пригласительного сигнала на светофоре
	Мнемоническое изображение начала задаваемого маршрута от светофора
	Мнемоническое изображение середины или конца задаваемого маршрута
	Мнемоническое изображение светофора, который будет открыт по окончании выдержки времени
	Мнемоническое изображение светофора, от которого отменяется маршрут с выдержкой времени
	Мнемоническое изображение свободного и незамкнутого изолированного участка

Продолжение приложения 1
Расшифровка значения УГИ




Элемент УГИ

	Мнемоническое изображение свободного и замкнутого изолированного участка
	Мнемоническое изображение занятого изолированного участка
	Мнемоническое изображение остаточной занятости изолированного участка (в т.ч. логической занятости при потере шунта)
	Мнемоническое изображение снятия контроля свободы изолированного участка в маршруте
	Мнемоническое изображение выключенного из зависимости и незамкнутого изолированного участка
	Мнемоническое изображение выключенного из зависимости и замкнутого изолированного участка
	Мнемоническое изображение стрелки в плюсовом положении, изолированный участок разомкнут и свободен
	Мнемоническое изображение стрелки в минусовом положении, изолированный участок разомкнут и свободен
	Мнемоническое изображение стрелки, не имеющей контроля положения (при допустимом времени потери контроля), изолированный участок разомкнут и свободен
	Мнемоническое изображение стрелки, не имеющей контроля положения (при превышении допустимого времени потери контроля)
	Мнемоническое изображение стрелки в плюсовом положении, изолированный участок замкнут и свободен
	Мнемоническое изображение стрелки в минусовом положении, изолированный участок замкнут и свободен
	Мнемоническое изображение монтера пути, работающего на стрелке (извещение идет)
	Мнемоническое изображение автоматического индивидуального замыкания стрелки (в плюсовом положении)
	Мнемоническое изображение индивидуального замыкания стрелки от управляющей директивы ДСП (в плюсовом положении)
	Мнемоническое изображение автоматического индивидуального замыкания стрелки, отсутствует контроль положения стрелки

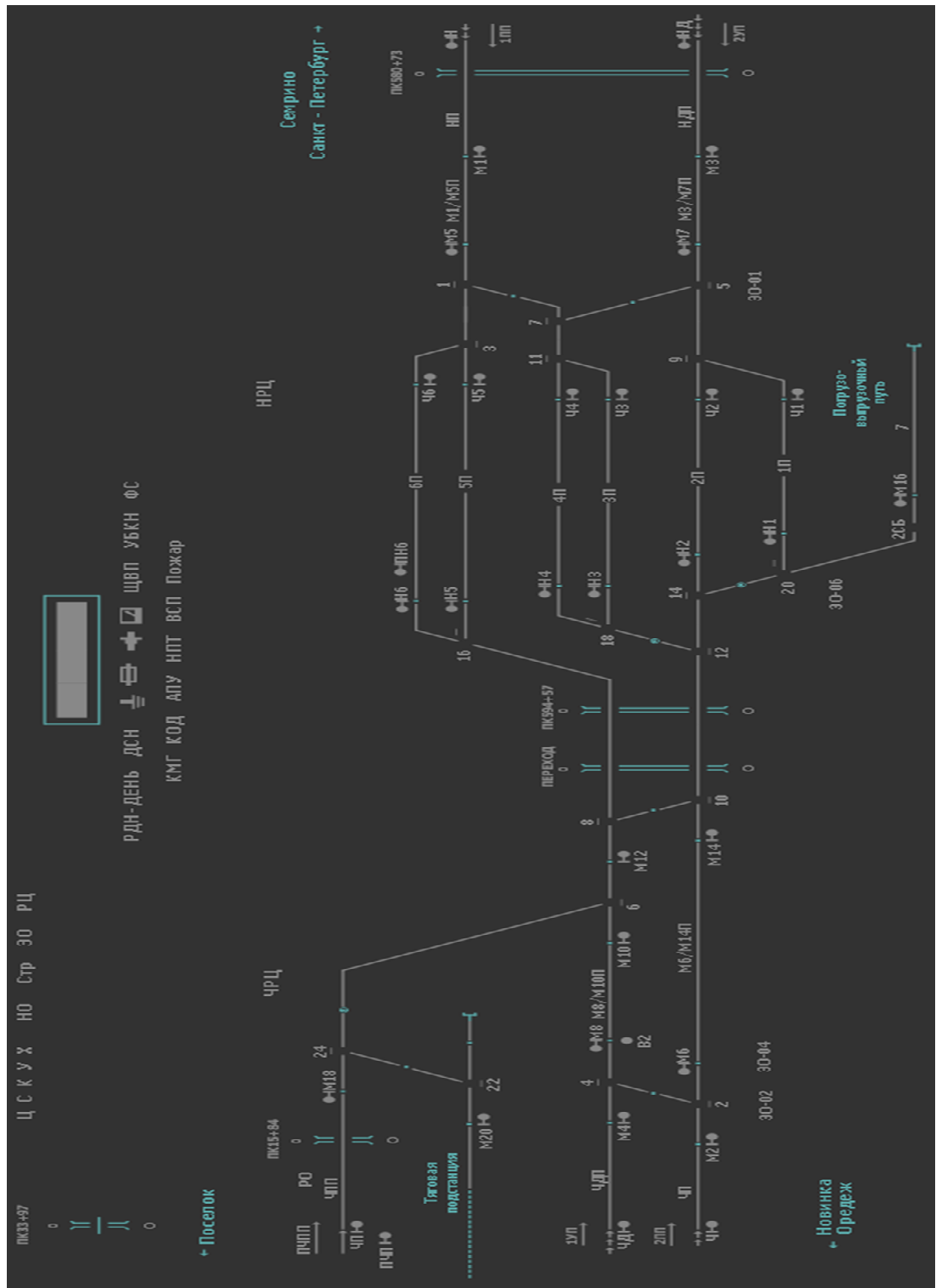
Продолжение приложения 1

Элемент УГИ

Расшифровка значения УГИ

	<p>Мнемоническое изображение индивидуального замыкания стрелки от управляющей директивы ДСП, отсутствует контроль положения стрелки</p>
	<p>Мнемоническое изображение устанавливаемого макета стрелки</p>
	<p>Мнемоническое изображение устанавливаемого макета стрелки, отсутствует контроль положения стрелки</p>
	<p>Мнемоническое изображение установленного макета стрелки (выключена из зависимости с сохранением пользования сигналами)</p>

Мнемосхема станции



Практическая работа № 2

Исследование принципов построения и алгоритмов работы схем управления стрелками.

Цель работы: исследование принципов построения и алгоритмов работы схем управления стрелками.

Оборудование и раздаточный материал: методические указания; тренажер АРМ ДСП (компьютерная установка); учебник [1].

Теоретические сведения

Для исследования принципов управления стрелкой в микропроцессорной системе централизации рассмотрим процесс управления стрелкой на примере МПЦ Ebilock-950, МПЦ ЭЦ-ЕМ.

Основным компонентом системы МПЦ Ebilock-950 является система объектных контроллеров, предназначенная для управления и контроля различных напольных объектов. Связь между системой объектных контроллеров и центральным компьютером централизации осуществляется посредством петель связи. Каждая петля представляет собой линию связи, которая может обслуживать до 15 концентраторов. К каждому концентратору может быть подключено до 8 объектных контроллеров. Каждый контроллер управляет одним или более напольным объектом, используя для этого специальный программированный микропроцессор. Петля связи в случае повреждения кабеля, может быть переконфигурирована на работу в двух направлениях.

Распределенная архитектура системы объектных контроллеров позволяет располагать объектные контроллеры, как на центральном посту, так и в непосредственной близости к напольному оборудованию, что в свою очередь позволяет снизить затраты на сигнальные многожильные кабели, так как для петли связи можно использовать всего четыре жилы.

В МПЦ логические объекты распределяются следующим образом:

- одиночная стрелка – один логический объект;
- крестовина с непрерывной поверхностью катания – один логический объект;
- спаренная стрелка – два логических объекта.

Стрелочный ОК обеспечивает:

- определение состояния стрелки (левое, правое, потеря контроля, взрез);
- управление электродвигателем стрелочного электропривода в соответствии с командами ЦП при централизованном управлении или состоянием кнопок местного управления в соответствующем режиме;
- контролем состояния стрелочных замков (внешних замков стрелочного привода или замков стрелок с ручным управлением).

Управление мотором стрелочного привода.

Различные типы моторов - объектный контроллер может управлять однофазными, трехфазными и моторами постоянного тока.

Безопасный выход высокой мощности. В связи с тем, что мотор управляется непосредственно объектным контроллером, отсутствует необходимость в дополнительных промежуточных элементах.

Контроль времени. В случае если перевод стрелки не закончен в течение заранее определенного времени, перевод стрелки будет прекращен для предотвращения ее повреждения.

Контроль нескольких стрелочных приводов. Стрелки с несколькими стрелочными приводами (на пример спаренные стрелки или стрелки с подвижными сердечниками) требуют скоординированного управления. В этой ситуации централизация работает с этими стрелочными приводами как с одним логическим объектом. В тоже время ОК управляет каждым стрелочным приводом индивидуально. В существующих системах механизм отключения стрелочных приводов реализован дополнительными средствами (внутри стрелочного привода). ОК может управлять как одиночными, так и спаренными стрелками, содержащими до четырех стрелочных приводов, рассматривая их как один логический объект.

При необходимости управления стрелкой в МПЦ, с автоматизированного рабочего места дежурного по станции (АРМ ДСП) управляющий сигнал (приказ) в форме телеграммы, поступает на центральный процессор МПЦ «Ebilock-950». Поступивший сигнал, несущий приказ об изменении состояния объекта МПЦ, центральный процессор МПЦ, обработав зависимости между стрелками и сигналами с помощью специализированного программного обеспечения, а также проверив зависимости, проверяемые схемой включения стрелочного электропривода к устройству управления МОТ1 при свободности стрелочной путевой секции СП (фронтные контакты одноименного путевого реле замкнуты), формирует адрес кодовой посылки для ОК из центрального компьютера МПЦ. Далее сформированная кодовая посылка к стрелочному ОК (устройство управления МОТ1) по локальной сети поста МПЦ от ЦК к концентраторам, включенным в петлю связи по кольцевой схеме с дублированием канала связи.

Выбор номера петли, номера района, номера концентратора и номера объектного контроллера (адреса) определяется 16 битовой кодовой посылки номера и адреса ОК (таблица 1).

В таблице 1 даны примеры адресации для двух стрелочных объектных контроллеров №1100 и №1101. Например, для ОК с №1100 адрес в двоичном коде выглядит как 0001001000000001, а для ОК №1101 адрес в двоичном коде выглядит как 0001001000000011.

Содержание приказа (телеграммы) состоит из дублирующихся сообщений А и В, т.е. приказ подается с избыточным кодом. Эта мера является защитой от ошибок в МПЦ.

При выполнении условия свободы участка пути (СП свободна), происходит включение на плате реле и коммутация цепей по разъемам Р4.

Питание от фаз С1Ф, С2Ф, С3Ф через предохранители FU-6,3 подается по рабочим линейным проводам Л1, Л2 и Л3 на обмотки электродвигателя типа МСТ, начинается процесс перевода стрелки.

По окончании перевода, срабатывает автопереключатель (АП) и выключает цепи питания электродвигателя. Происходит остановка электродвигателя МСТ и вырубание ножей АП. Затем, через разъем Р2 платы МОТ1 стрелки 1, по линейным проводам Л4-Л7 образуется контрольная цепь стрелки по цепи

к.5 (МОТ1) – Л4 – к.24-23 – к.32 – БДР – к.33 – к.22-21 – Л6 – к.26(МОТ1)

Плата ССМ содержит процессор управления объектным контроллером. Плата ССМ используется во всех типах объектных контроллеров (в данном случае — стрелочный). На плате также устанавливается ПЗУ, содержащее программное обеспечение и файлы данных, необходимые для работы конкретного типа объектного контроллера. Плата ССМ связывается с платой СОМ концентратора через системную шину, расположенную на задней панели полки ОК, та, в свою очередь, связывается с центральным процессором. Электропитание платы ССМ включается с помощью одного из выключателей на передней панели платы ОСТ и подается на плату через системную шину на задней панели полки ОК. Плата ССМ имеет интерфейс для считывания адреса (А1 и А2), индивидуализации (IND) и контрольной суммы (CRC), настраивающихся на задней панели с помощью DIP-переключателей. Одной из функций платы ССМ является мониторинг состояния подключенных к ней контактов реле (до 4 реле). Плата ССМ содержит постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) с записанным на него программным обеспечением, определяющим тип объектного контроллера, на котором установлена данная плата (сигнальный (несколько видов), стрелочный, релейный). Плата ССМ является общей для всех типов объектных контроллеров.

Объектные контроллеры в зависимости от состояния, в котором они могут находиться при эксплуатации, подразделяются на:

- моностабильные;
- бистабильные.

Моностабильный контроллер получает однократный приказ на установку объекта в какое-либо состояние, выполняет этот приказ и продолжает находиться в данном состоянии до получения, следующего приказа. К таким ОК относится стрелочный объектный контроллер (не предпринимает никаких действий без получения соответствующего приказа).

Особенности построения отдельных элементов схем управления стрелками в системе ЭЦ-ЕМ показаны на рис. 2. Автоматический перевод стрелок осуществляется через контакты управляющих интерфейсных реле ПУИ или МУИ типа ДЗ-2700, которые подключены к модулю выходных

4. Вывод.
5. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Опишите назначение стрелочного контроллера МПЦ Ebilock-950.
2. Каким образом происходит передача управляющего воздействия на схему управления стрелкой? (МПЦ Ebilock-950).
3. Какими устройствами осуществляется связь между центральным компьютером МПЦ и схемой проверки логических зависимостей? (МПЦ Ebilock-950).
4. Каким образом команда ТУ определяет адрес ОК управляемой стрелки? (МПЦ Ebilock-950).
5. Из каких бит данных состоит кодовая посылка адреса ОК? (МПЦ Ebilock-950).
6. Сколько линейных проводов применяется в схеме управления стрелкой? (МПЦ Ebilock-950).
7. Какое назначение имеют линейные провода в схеме управления стрелкой? (МПЦ Ebilock-950).
8. Какую функцию выполняют dip-переключатели на задней панели конструктива плат в стрелочных ОК? (МПЦ Ebilock-950).
9. Каким образом происходит передача управляющего воздействия на схему управления стрелкой? (МПЦ ЭЦ-ЕМ)
10. Какими устройствами осуществляется связь между центральным компьютером МПЦ и схемой проверки логических зависимостей? (МПЦ ЭЦ-ЕМ)
11. Какие проверки осуществляются перед непосредственным переводом стрелки?

Практическая работа № 3

Исследование принципов построения и алгоритмов работы схем управления огнями светофоров

Цель работы: исследование принципов построения и алгоритмов работы схем управления огнями светофоров.

Оборудование и раздаточный материал: методические указания; тренажер АРМ ДСП (компьютерная установка); учебник [1].

Теоретические сведения

Для исследования принципов управления светофорами в системе микропроцессорной системы централизации, рассмотрим процесс управления светофором на примере МПЦ Ebilock-950, ЭЦ-ЕМ.

Объектные контроллеры управления лампами огня светофоров, в МПЦ Ebilock-950, имеют все одинаковое построение, независимо от места их применения и установки. Для управления разными видами светофоров (*поездной, маневровой, автоблокировки*), выбора числа показаний (*красный, желтый, зеленый, лунно-белый, синий*), режима горения (*нормальногорящий, мигающий*), применяется понятие индивидуализация сигнального ОК светофора (таблица 1).

Настройка сигнального объектного контроллера под одну из шести индивидуализаций в МПЦ Ebilock-950 осуществляется путем переключения микропереключателей ключа платы ОК. Переключение осуществляется в соответствии с битами таблицы 1 при установке или монтаже ОК в систему МПЦ. Таким образом, достигается унификация сигнальных ОК по месту их применения.

В МПЦ логические объекты распределяются следующим образом:

- сигнал, все типы сигналов на станции, один сигнал – один логический объект.

Сигнальный ОК обеспечивает:

- снижение сигнальных показаний;
- “мягкое” включение ламп;
- регулировку уровня яркости ламп;
- подключение двухнитевых ламп;
- мигающие сигнальные показания;
- обнаружение ошибок заземления.

Сигнальный объектный контроллер обеспечивает возможности управления сигнальными показаниями светофоров и индикаторов с одновременным контролем состояния сигнальных цепей (ламп):

1. *Снижение сигнальных показаний.* Переключение на более запрещающее показание, например запрещающее, в случае обнаружения неисправности и невозможности включения требуемого показания.

2. *Контроль яркости свечения.* Выходное напряжение может быть переключено между высоким и низким уровнями для обеспечения высокой и низкой яркости свечения, соответственно (на пример день/ночь).

3. *Контроль состояния цепей.* Следующие четыре состояния рабочих цепей могут быть проконтролированы: включено, выключено, обрыв в цепи (например перегорание нити лампы) и короткое замыкание.

4. *Проверка холодных нитей.* Обрыв в цепи может быть определен на выключенной (темной) нити светофорной лампы.

5. *Двухнитевые лампы.* Использование двухнитевых светофорных ламп, с основной и резервной нитями, вместо однонитевых, обеспечивает повышенную надежность работы светофоров.

6. *Мигающие сигнальные показания.* Обеспечивается возможность использования мигающих показаний, с predetermined параметрами и контролем их соответствия.

7. *Детектор ошибки заземления.* Определение и индикация утечки тока на землю.

Сообщения от центрального процессора к объектным контроллерам поступают через концентратор. В зависимости от того, какое показание необходимо обеспечить на данном сигнале, к ОК могут быть посланы различные приказы, активизирующие различные выходы платы LMP данного контроллера, и зажигающие соответствующие данному приказу лампы на сигнале. Сообщения статуса от объектного контроллера к CIS посылаются непрерывно, пока система работает нормально. Сообщения статуса могут быть различными по составу, в зависимости от состояния объектного контроллера. Плата мониторинга (ССМ) должна устанавливаться в позиции «а» ВРН. Принимая во внимание то, что плата LMP оборудована 2 запрещающими и 4 разрешающими ламповыми выходами, контроллер может быть оборудован как одной, так и двумя платами LMP, в зависимости от индивидуализации, которая в свою очередь определяется типом сигнала, подключаемого к ОК. Платы LMP устанавливаются на позиции «b» ВРН. На рис. 1 представлены ОК, укомплектованные 2 платами LMP.

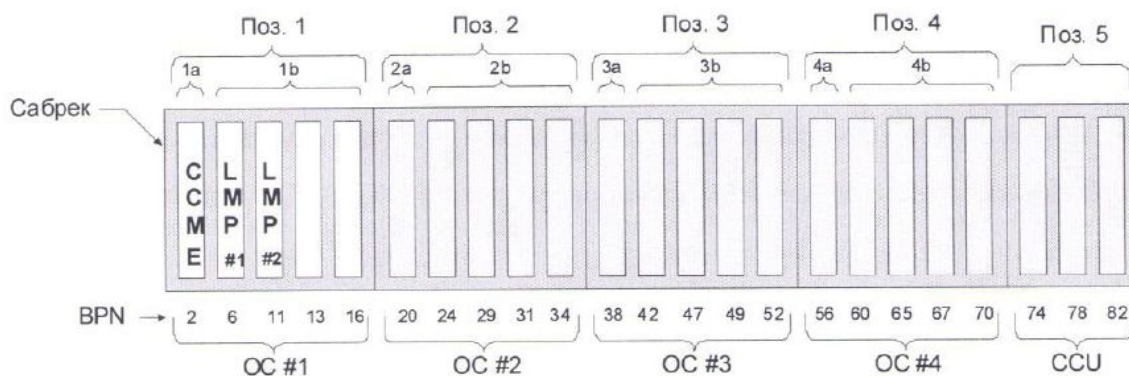


Рисунок 1. Сконфигурирован сигнальный ОК на монтажной плате (сабреке) с двумя платами LMP.

Конфигурация переключателей сигнального ОК позволяет выбрать тип подключаемого к контроллеру сигнала, с помощью байта индивидуализации (рис. 2).

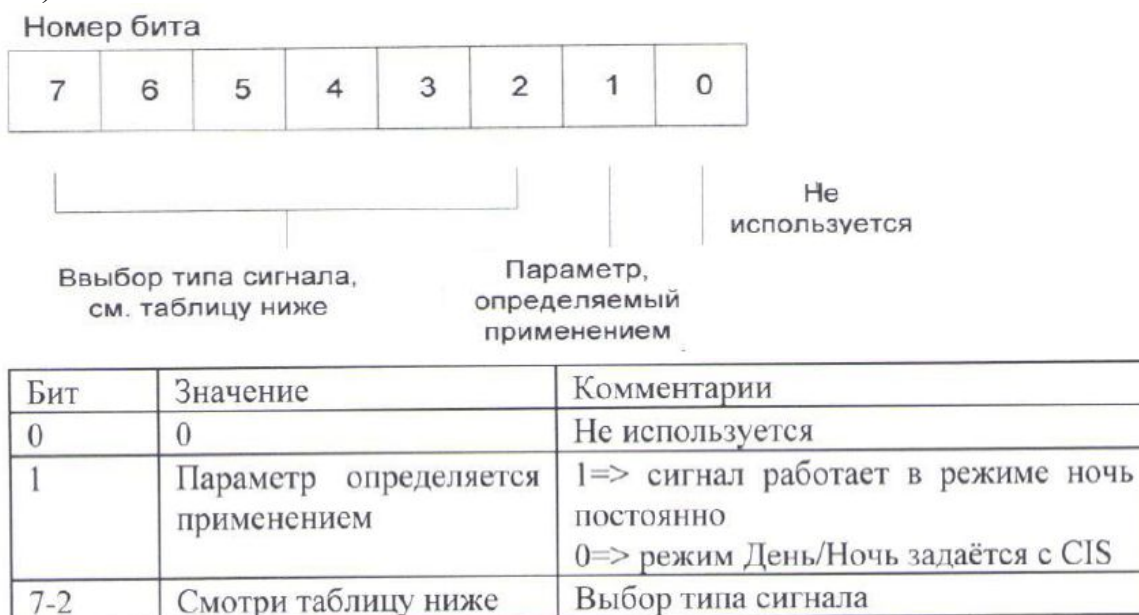


Рисунок 2. Структура байта индивидуализации.

Таблица 1

Индивидуализация сигнальных объектных контроллеров

№	Индивидуализация контроллеров	Индивидуализация в двоичном коде								IND (HEX)
		7	6	5	4	3	2	1	0	
1	SSI+ SSI+ SSI+ SSI 4 маневровых 15 Вт	0	0	0	1	0	0	0	0	1C
2	SSI 1 маневровый 15 Вт	0	0	0	1	1	1	0	0	40
3	TS2DF 1 поездной 25 Вт (2Ж, К, 3, Ж,Б) Двухнитевой лампы 25 Вт (2Ж, К, 3, Ж)	0	1	0	0	0	0	0	0	2C
4	TS1DF 1 поездной 15 Вт. (К, 3, Ж, Б) Двухнитевой лампы (Ж, К, 3)	0	0	1	0	1	1	0	0	F0
5	LBS 2 SFP 1 автоблокировки (К, Ж, 3) 25 Вт Двухнитевой лампы 25 Вт. (К)	1	1	1	1	0	0	0	0	F8
6	LBS 2 Distant 1 автоблокировки (К, Ж, 3) 25 Вт Двухнитевой лампы 25 Вт. (К)	1	1	1	1	1	0	0	0	

Сигнальный ОК контроллер состоит из платы ССМ и одной либо двух плат LMP. Плата ССМ содержит ПЗУ с программой работы данного контроллера. Плата LMP содержит выходы, к которым подключаются обмотки сигнальных трансформаторов. Для подачи напряжения с источника питания на выход платы используются семисторы (Solid State Relays (SSRs)).

Плата LMP управляет лампами светофора. Плата LMP содержит безопасные реле, которые обесточиваются в случае потери связи контроллера

с ЦП или обнаружения неисправностей платы, которые могут повлиять на безопасность. В состоянии «без тока» безопасные реле коммутируют напряжение питания с входа платы LMP прямо на запрещающие выходы. Поэтому эти выходы жестко закреплены для использования под запрещающие показания.

Сигнальный ОК может обеспечивать работу светофора в режимах «день», «ночь» и «двойное снижение напряжения». Переключение режимов «день» и «ночь» осуществляется внутри платы LMP, при получении соответствующего приказа. Переключение в режим «ДСН» осуществляется при помощи внешних реле, коммутирующих напряжение питания сигналов. (рис.3)

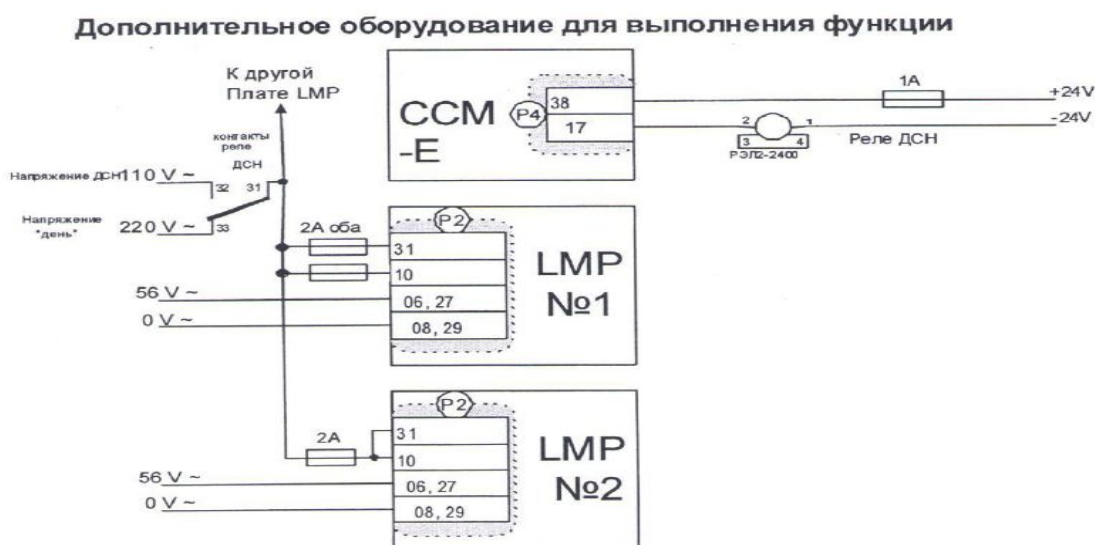


Рисунок 3. Соединение оборудования ДСН.

Сигнальный контроллер должен «знать», какой тип сигнала подключен к его выходам. Тип сигнала определяется индивидуализацией, настраиваемой с помощью DIP-переключателей, расположенных на задней панели полки ОК. Плата ССМ содержит процессор управления объектным контроллером. Плата ССМ используется во всех типах объектных контроллеров (в данном случае — сигнальный ОК). На плате также устанавливается ПЗУ, содержащее программное обеспечение и файлы данных, необходимые для работы конкретного типа объектного контроллера. Плата ССМ связывается с платой последовательного порта (СОМ) концентратора через системную шину, расположенную на задней панели полки ОК, та, в свою очередь, связывается с центральным процессором. Электропитание платы ССМ включается с помощью одного из выключателей на передней панели платы ОСТ и подается на плату через системную шину на задней панели полки ОК. Плата ССМ имеет интерфейс для считывания адреса (А1 и А2), индивидуализации (IND) и контрольной суммы (CRC), настраиваемых на задней панели с помощью микро (DIP) - переключателей. Плата ССМ содержит ПЗУ с записанным на него программным обеспечением,

определяющим тип объектного контроллера, на котором установлена данная плата (сигнальный (несколько видов), стрелочный, релейный). Плата ССМ является общей для всех типов объектных контроллеров. Информация, однозначно определяющая параметры работы данного ОК, содержится лишь в ПЗУ. Если обнаружено несоответствие информации, записанной в ПЗУ и типа ОК, последний переходит в безопасное состояние. Если плата ПЗУ, предназначенная для одного типа объектного контроллера (например, релейного), установлена в другой тип ОК (например, сигнальный), то контроллер не обнаружит на нужном месте необходимую плату (в нашем случае — вместо платы SRC он обнаружит плату LMP), светодиод CPR на передней панели платы ССМ не будет гореть непрерывно, контроллер не запустится и перейдет в безопасное состояние. Кроме типа ОК в ПЗУ записана и конкретная реализация данного типа ОК — индивидуализация, которая выставляется при помощи dip-переключателей на задней панели конструктива для установки плат (в настоящее время, например, существует более 70 индивидуализаций сигнального ОК). В случае несоответствия индивидуализации, выставленной на задней панели и записанной на ПЗУ, светодиод CPR на передней панели платы ССМ не будет гореть непрерывно, контроллер не запустится и перейдет в безопасное состояние. В случае если плата мониторинга ССМ покажет рабочее состояние ОК, управление передается платам LMP. Если по какой причине плата ССМ выдаст заключение о неисправности плат, то выполнение приказа в сообщении для светофора Н2 будет невозможным, сохранится запрещающее показание.

Сообщение центрального процессора МПЦ на открытие светофора поступает с центрального компьютера МПЦ. Обработав все зависимости между положением ходовых и охранных стрелок, их замыкание в маршруте с помощью специализированного программного обеспечения, ЦК формирует кодовую посылку (телеграмму) к объектному контроллеру светофора по локальной сети поста ЭЦ от ЦК к концентраторам и ОК светофора, включенным в петлю связи по кольцевой схеме с дублированием канала связи. В одну петлю связи можно включить до 15 концентраторов, к каждому концентратору до восьми ОК. Такое ограничение связано со временем прохождения телеграммы от центрального процессора до ОК (не более 235 мс). Плата объектного контроллера LMP (рис.4) имеет шесть выходов: четыре для разрешающих показаний, и два для запрещающих. Запрещающие выходы зарезервированы на аппаратно-программном уровне для подачи на них напряжения в случае нештатной ситуации. Разрешающие выходы ОК защищены от подачи напряжения в случае нештатной ситуации. В зависимости от того, какое показание надо включить на светофоре к ОК могут быть посланы разные приказы, активизирующие различные выходы платы LMP данного контроллера и зажигающие соответствующие данному приказу лампы светофора. Сообщения от ОК к ЦК посылаются непрерывно, пока МПЦ работает исправно. При реализации сообщения на открытие светофора Н2, последнее поступает на плату управления и контроля

сигнальными лампами LMP1 и LMP2 (рис.5), а также плату мониторинга контроллера и контактов реле ССМ. Если диагностика платы сигнального ОК будет положительной, то в зависимости от индивидуализации приказа сообщения поступит на плату LMP1 (если пришел приказ на разрешающий поездной сигнал) или на плату LMP2 (если пришел приказ на разрешающий маневровый сигнал). В каждом случае на светофоре Н2 включится разрешающее показание. Например, при получении приказа на включение зеленого огня, на выходе 32 платы LMP1 появится питание ПХС220, а на выходе 8 питание ОХС. Для контроля целостности лампы зеленого огня после включения, в цепь 10—8 платы LMP1 (параллельно выходам 32—8 и обмотке трансформатора СТ-4Г), подключается токовый измерительный мост. В случае перегорания лампы зеленого огня, на выходе 32-8 сила тока снижается, что фиксирует выход (контакты 10—8) платы LMP1. От данной платы к ЦК и далее на автоматизированное рабочее место электромеханика (АРМ-ШН) уходит сообщение о перегорании лампы зеленого огня, в результате центральный компьютер МПЦ формирует новое сообщение и приказ об открытии выхода 29—8 (резервная нить лампы зеленого огня). Если резервная нить отсутствует, то на ОК приходит приказ на открытие выхода 42—18 (включение красного огня).



Рисунок 4. Объектный контроллер светофора.

Светофор Н2

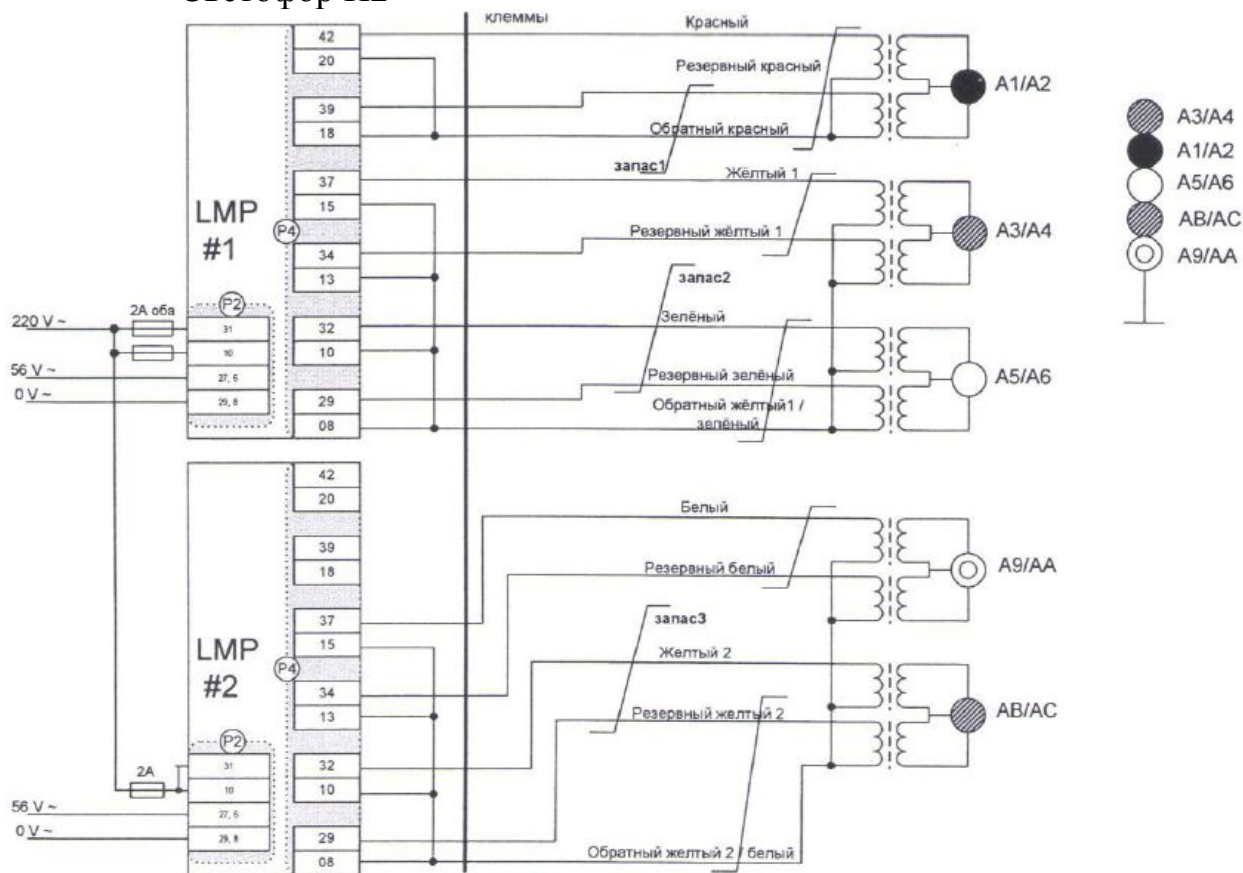


Рисунок 5. Платы LMP светофора.

Схема управления огнями входного светофора, МПЦ ЭЦ-ЕМ, выполнена на основании типовых материалов для проектирования 410002 (альбом ЭЦ-12-2000), с центральным питанием ламп и резервированием постоянного током ламп красного и пригласительного огней от местной аккумуляторной батареи.

Схема управления огнями входного светофора строится с помощью: основного сигнального реле – «ЗС»; реле мигающего сигнала – «МГС»; главного маршрутного реле – «ГМ»; реле пригласительного сигнала – «ПС».

В микропроцессорной централизации ЭЦ-ЕМ управление огнями светофоров осуществляется при помощи интерфейсных реле (СИ, ЗСИ, МГСИ, ГМИ, ПСИ) по команде из УВК, в котором проверяются все зависимости электрической централизации.

Интерфейсные реле светофоров предназначены для управления соответствующими сигнальными реле (С, ПС, МГС, ЗС) и главным маршрутным реле (ГМ) соответствующего светофора (рис.6).

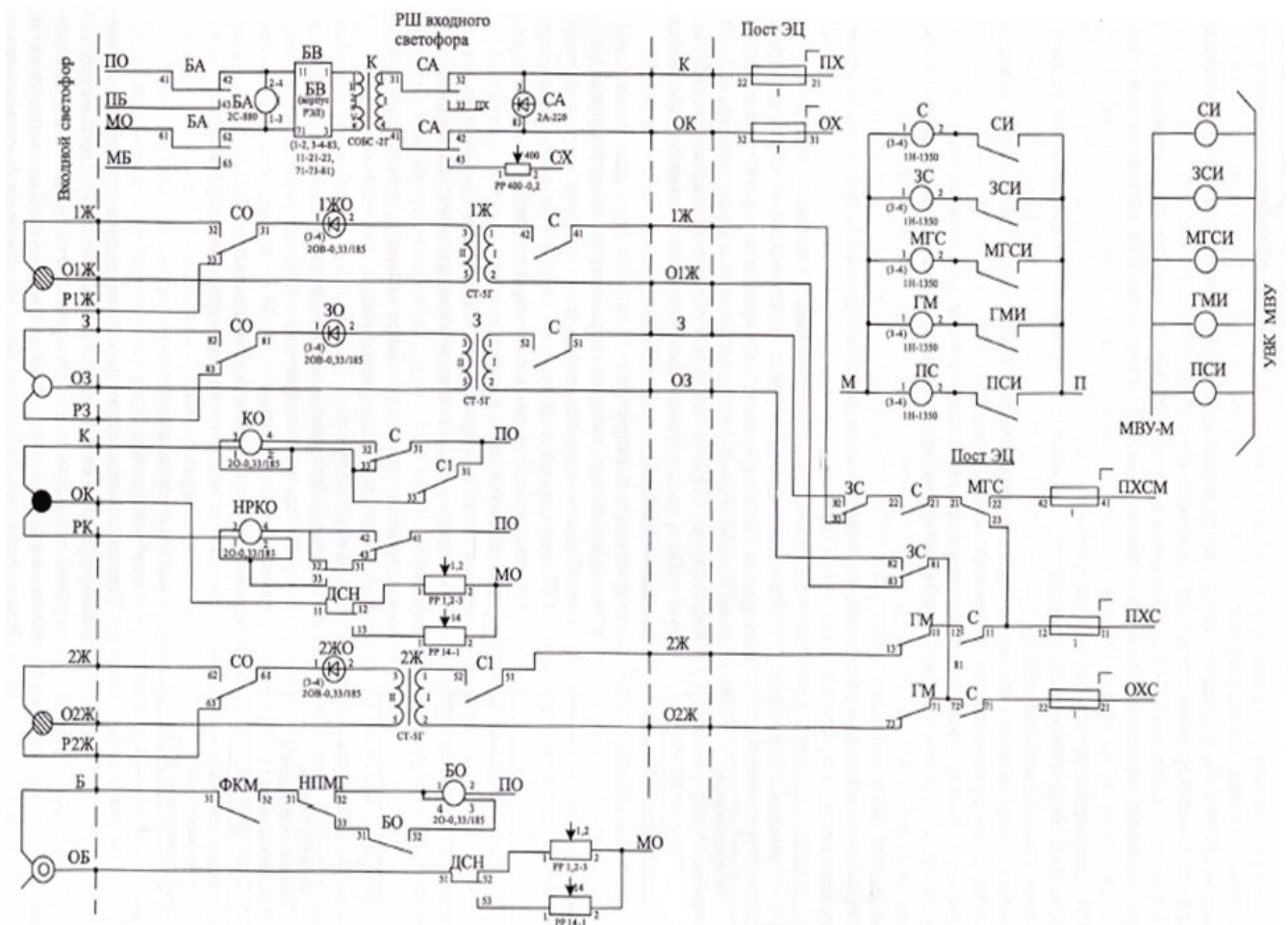


Рисунок 6. Сопряжение УВК-РА со схемой управления входным светофором.

Порядок выполнения работы

1. Исследовать работу схем управления поездными и маневровыми светофорами при МПЦ.
2. Определить алгоритмы действия схемы при открытии и закрытии светофора.

Содержание отчета

1. Составить блок-схему алгоритм последовательности управления поездным светофором.
2. Вывод.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

Вопросы с 1-14 по системе МПЦ Ebilock-950.

1. Поясните, каким образом происходит передача управляющего воздействия на схему управления светофором?

2. Поясните, какими устройствами осуществляется связь между центральным компьютером МПЦ и схемой проверки логических зависимостей?
3. Поясните, какие проверки осуществляются перед непосредственным открытием светофора?
4. Поясните, количество выходов объектных контроллером светофоров и их назначение?
5. Поясните, сколько линейных проводов применяется в схеме управления выходным светофором?
6. Поясните, каким образом происходит включение запрещающего огня при перегорании лунно-белого огня светофора?
7. Поясните, каким образом происходит включение запрещающего огня при перегорании зеленого огня светофора?
8. Поясните, какое устройство контролирует целостность ламп огней светофора?
9. Поясните, каким образом происходит переключение на режим горения сигнала «День» или «Ночь» в схеме управления ОК?
10. Поясните, каким образом происходит включение режима ДСН при МПЦ?
11. Поясните, какая информация записывается в ПЗУ объектного контроллера?
12. Поясните, каким образом происходит выбор типа индивидуализации сигнального ОК?
13. Поясните, какую функцию выполняют dip-переключатели на задней панели конструктива плат в сигнальных ОК?
14. Поясните, какие платы входят в состав сигнального ОК в МПЦ?

Вопросы с 15-17 по системе ЭЦ-ЕМ.

15. Поясните, как осуществляется управление огнями светофоров при помощи интерфейсных реле в системе ЭЦ-ЕМ?
16. Поясните, для чего предназначены интерфейсные реле светофоров в системе ЭЦ-ЕМ?
17. Расшифруйте аббревиатуру реле на рис.6.

Изучение принципов построения и алгоритмов работы схем контроля состояния участков пути

Цель работы: исследование принципов построения и алгоритмов работы схем контроля состояния участков пути.

Раздаточный материал: методические указания, технические решения [4,5].

Теоретические сведения

Для исследования принципов построения и алгоритмов работы схем контроля состояния участков пути в МСИР, рассмотрим системы АБТЦ-ЕМ, АБТЦ-М.

Система микропроцессорной автоблокировки с тональными рельсовыми цепями, централизованным размещением оборудования на базе управляющего вычислительного комплекса УВК РА (АБТЦ-ЕМ), интегрированная с системой ЭЦ-ЕМ (далее – АБТЦ-ЕМ), предназначена для централизованного управления проходными светофорами, устройствами автоматической локомотивной сигнализации (кодирования рельсовых цепей блок-участков), переездами и т.п. на железнодорожных перегонах средствами управляющей вычислительной техники с целью организации движения поездов с требуемым уровнем безопасности и безотказности.

Для питания ТРЦ используются путевые генераторы типа ГПЗ-8,9,11 или ГПЗ-11,14,15, которые настраиваются на передачу амплитудно-модулированного сигнала одной из несущих частот 420, 480, 580 Гц или 580, 720, 780 Гц с модуляцией 8 или 12 Гц.

От генератора сигнал через путевой фильтр Ф типа ФПМ-8,9,11 или ФПМ-11,14,15, выходную цепь передающих устройств числовой АЛС, конденсатор С емкостью 4 мкФ, кабель и согласующий трансформатор типа ПОБС-2Г, устанавливаемый в путевом ящике, поступает в рельсовую цепь.

На релейном конце рельсовой цепи сигнал поступает через аналогичные элементы на вход путевого приемника ПП. В результате на выходе путевого приемника, настроенного на несущую и модулирующую частоты принимаемого сигнала, происходит включение путевого реле П типа АНШ2-310, контролирующего свободное или занятое состояние рельсовой цепи.

В зависимости от используемых несущей частоты и частоты модуляции применяются следующие типы путевых приемников ПП1-8/8, ПП1-8/12, ПП1-9/8, ПП1-9/12, ПП1-11/8, ПП1-11/12, ПП1-14/8, ПП1-14/12, ПП1-15/8, ПП1-15/12 (рис.2).

Кроме названной аппаратуры в состав схемы рельсовых цепей входят:

- реле П1 и П2 типа 1Н-1350 – повторители путевых реле. Перед буквенным обозначением указывается наименование рельсовой цепи. Например, Н7П1;
- реле ПП типа 1Н-1350 – повторители путевых реле блок-участка. Перед буквенным обозначением указывается индекс горловины

- станции, к которой примыкает путь и номера рельсовых цепей блок-участка. Например, Н7-15ПП;
- реле ЧПП (НПП) типа 2Н-2050 – повторитель путевых реле рельсовых цепей перегона примыкающих к четной (нечетной) горловине, реле замыкания перегона ЧПБ (НПБ) и реле замыкания участка удаления НУУ (ЧУУ). Перед буквенным обозначением указывается номер пути. Например, 1НПП.
 - реле зУ типа 1Н-1350 – повторители путевых реле, входящих в состав защитного участка. Перед буквенным обозначением указывается номер светофора, ограждающего рельсовые цепи защитного участка. Например, 8зУ. Следует отметить, что защитные функции участок выполняет для предыдущего светофора, то есть участок 8зУ проверяется в показании светофора 10 (рис.1).

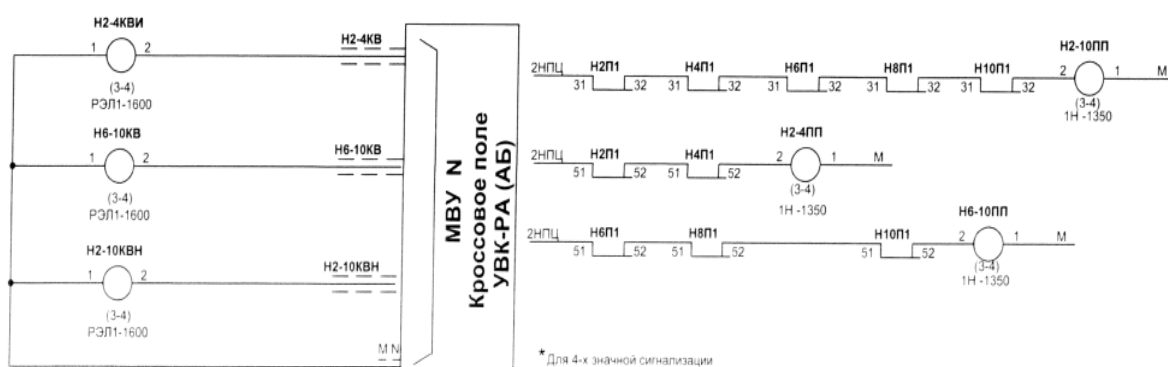


Рисунок 1. Подключения реле к МВУ.

При АБТЦ-ЕМ в пределах блок-участка организуется, как правило, три или четыре рельсовые цепи, а подача кодов выполняется в каждую рельсовую цепь отдельно с момента её занятия. Схема индивидуальных кодововключающих реле определяет в какую из рельсовых цепей должен подаваться код АЛСН.

На каждую точку подключения аппаратуры ТРЦ строится отдельное кодововключающее реле типа 2С-880, которое включает коды, как в правильном, так и в неправильном направлении движения.

При включении каждого реле проверяется, что предыдущее по установленному направлению движения кодововключающее реле выключено. Это исключает возможность кратковременного объединения релейных и питающих концов через схему подачи кодов в рельсовую цепь. Исключение составляют реле, относящиеся к рельсовой цепи, примыкающей к изолирующему стыку станции в направлении приёма, и реле, относящиеся к границе деления перегона, так как эти рельсовые цепи и рельсовые цепи, расположенные впереди по ходу движения, относятся к разным комплектам схем подачи кодов.

Кодововключающие реле получают питание по одной обмотке, другая обмотка – короткозамкнута, что исключает выключение реле при возможном дребезге тыловых контактов, участвующих в цепи включения кодововключающих реле. Обмотки повторителей кодововключающих реле включаются между собой последовательно.

Тональные рельсовые цепи системы АБТЦ-М.

В системе АБТЦ-М применены рельсовые цепи тональной частоты без изолирующих стыков с частотной модуляцией сигнала для повышения помехозащищенности рельсовых цепей от гармоник тягового тока и других внешних воздействий. При передаче сигнала контроля рельсовых цепей применяется дополнительное кодирование, позволяющее повысить взаимную защищенность РЦ и достоверность принимаемого сигнала. Код сигнала рельсовой линии определяется кросс - разъемом, устанавливаемым на блок БКРЦ в соответствии с кодом, указанным на путевом плане перегона.

От одного источника сигнала, как правило, питаются два приемных конца (две рельсовые цепи). Формирование сигналов контроля рельсовых цепей и АЛС, а также прием сигнала из двух РЦ, осуществляется блоком БКРЦ. На входе блока подключается измерительная панель и выводы к измерительному преобразователю ПМИ-РЦ для возможности проведения измерений входного сигнала ТРЦ при техническом обслуживании и поиске неисправностей. Схема рельсовых цепей приведена на рисунке 3.

Релейный конец РЦ, ближний к посту ЭЦ из двух обслуживаемых одним блоком БКРЦ, подключается к выводу «ХТ1» блока БКРЦ. Входы смежных БКРЦ, включаемых в одну кабельную пару, подключаются последовательно.

При подключении БКРЦ на границе станции используется только один релейный конец «ХТ2», а «ХТ1» остается неподключенным (на «холостом ходу»).

Цепи питания блоков БКРЦ выполняются индивидуальными витыми парами (или индивидуальными проводами), идущими от верхних клемм стativa с врезкой индивидуальных предохранителей номиналом 2А в «плюсовые» провода питания. «Минусовой» провод для каждого блока выполняется индивидуальным (без обвязки по блокам) с объединением проводов питания на верхних клеммах стativa.

Рельсовые цепи, имеющие один питающий конец, как правило, должны иметь равные длины. Когда длины рельсовых цепей не равны, устанавливается уравнивающий трансформатор УТЗ, в более короткой ТРЦ, когда длины смежных ТРЦ, питаемых от одного генератора, отличаются на 20 % и более.

Усиление сигнала КРЛ и АЛС производится блоком усилителя мощности (УМ). На выходе блока подключается измерительная панель и выводы к измерительному преобразователю ПМИ-РЦ для возможности проведения измерений выходного сигнала ТРЦ и АЛС при техническом обслуживании и поиске неисправностей. Для ограничения тока кодирования УМ при коротком замыкании в кабельную пару питающего конца включен ограничивающий резистор 100 Ом, мощностью 25 Вт.

Питание блока УМ осуществляется от двух источников: напряжением 24В постоянного тока, с установкой предохранителя номиналом 3А в плюсовом проводе и напряжением 300/110 В постоянного тока от блока ИПУМ, с установкой предохранителя номиналом 3А в плюсовом проводе.

Подключение аппаратуры рельсовых цепей к рельсовой линии осуществляется через согласующие трансформаторы типа ПОБС-2Г и защитные резисторы типа РПН-0,23 Ома на всех бездрессельных концах. Для защиты аппаратуры ТРЦ от асимметрии тягового тока, грозовых и коммутационных перенапряжений в путевом ящике размещаются также АВМ-2 на 15А и ВОЦН-220. Исключение составляют питающие концы рельсовых цепей Н1П и Ч2П, расположенных на границе перегона и станции. В этих РЦ питающие концы подключаются к рельсовой линии через дополнительные обмотки дроссель-трансформаторов ДТ-1-150 с коэффициентом трансформации 38, а на посту ЭЦ устанавливаются выравниватели ВОЦН-220.

В кабельную пару релейного конца на посту ЭЦ включен конденсатор емкостью 2,2 мкФ типа К75-24-1000В с целью уменьшения влияния релейного конца на уровень кодового тока в рельсовой линии, так как кодирование осуществляется только с питающего конца.

Для защиты аппаратуры АБТЦ-М от помех и перенапряжений с пути применен модуль защиты рельсовых цепей – МЗ-РЦ. Модуль устанавливается в путевом ящике по одному на каждый питающий и релейный конец рельсовой цепи.

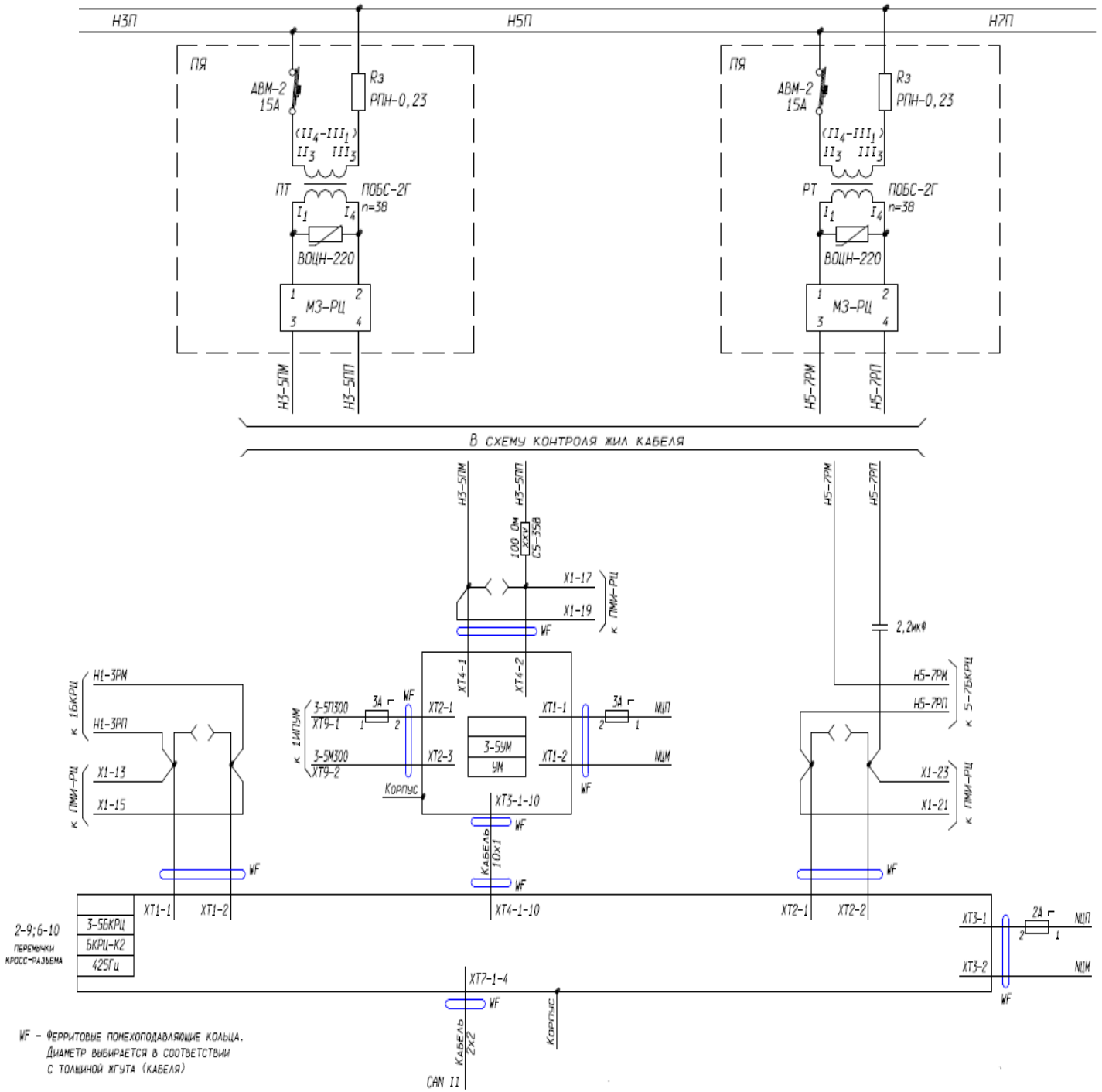


Рисунок 3. Схема рельсовых цепей АБТЦ-М.

Порядок выполнения работы

1. Исследовать схему контроля участка пути при микропроцессорной автоблокировке.
2. Определить взаимодействие узлов и элементов при свободности и занятости блок-участка.

Содержание отчета

1. Описать работу контроля участка пути.
2. Составить алгоритм работы микропроцессорной автоблокировки и управляющего вычислительного комплекса УВК.
3. Составить алгоритм функционирования и работы микропроцессорной автоблокировки АБТЦ-М.
4. Вывод.
5. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Поясните, каким образом контролируется участок пути в микропроцессорной автоблокировке?
2. Поясните, каким образом в УВК вводится информация о свободности (занятости) участков пути?
3. Поясните, каким образом передается управляющее воздействие от вычислительного комплекса УВК микропроцессорной автоблокировки на интерфейсные реле АБТЦ-ЕМ?
4. Поясните, какие задачи возлагаются на микропроцессорные системы автоблокировки?
5. Какое назначение имеют реле П1, ПП, ЗУ в системе АБТЦ-ЕМ?
6. Поясните, зачем в кабельную пару релейного конца на посту ЭЦ включен конденсатор емкостью 2,2 мкФ в системе АБТЦ-М?
7. Перечислите защитную аппаратуру в схемах рельсовых цепей.
8. Поясните, какими блоками управляются рельсовые цепи в системе АБТЦ-М.

Изучение принципов построения и алгоритмов работы схем управления проходным светофором в системах МСИР

Цель работы: исследование принципов построения и алгоритмов работы схем управления проходным светофором.

Раздаточный материал: методические указания, технические решения [4,5].

Теоретические сведения

Для исследования принципов управления светофорами в МСИР, рассмотрим системы АБТЦ-ЕМ, АБТЦ-М.

Система АБТЦ-ЕМ осуществляет в реальном времени сбор, обработку и хранение технологической информации о текущем состоянии перегонных устройств железнодорожной автоматики (рельсовых цепей блок-участков, проходных светофоров, путевых устройств автоматической локомотивной сигнализации для кодирования рельсовых цепей блок-участков, устройств переездной сигнализации). На основании полученной информации реализуются технологические алгоритмы централизованного управления перегонными объектами низовой и локальной автоматики с формированием и выдачей управляющих воздействий, и, при необходимости, сообщений оператору, в качестве которого выступает дежурный по станции (ДСП). При этом производится непрерывная диагностика состояния технических средств системы с формированием и оперативной передачей в ПЭВМ рабочего места ДСП информации для отображения состояния контролируемых объектов и результатов диагностирования.

Средствами микропроцессорной техники обеспечена реализация всех функциональных задач автоблокировки, необходимых для безопасного управления технологическим процессом движения поездов на перегоне, в т.ч. автоматическая блокировка и деблокировка проходных светофоров, открытие и выбор показаний проходных светофоров, контроль последовательного занятия и освобождения рельсовых цепей перегона, кодирование рельсовых цепей перегона, блокировка и деблокировка проходных светофоров от ключа-жезла, индивидуальное блокирование и деблокирование проходных светофоров, и т.д.

Схема управления проходным светофором.

Управление огнями проходных светофоров выполняется по сигнально-блокировочному кабелю, для управления требуется четыре прямых жилы (З, Ж, К, РК) и две обратных жилы (ОЖЗ, ОК) для трехзначной сигнализации, или три обратных жилы (ОЗ, ОЖ, ОК) для четырехзначной сигнализации.

При длине соединительного кабеля более четырех километров прямые и обратные жилы должны находиться в разных сигнально-блокировочных кабелях. Для подключения и регулировки напряжения в трансформаторном ящике светофора устанавливается четыре сигнальных трансформатора.

Коммутация управляющих цепей выполняется контактами сигнальных и огневых реле.

Назначение реле:

Ж – интерфейсное сигнальное реле типа РЭЛ1-1600 выполняет включение желтого огня светофора;

З – интерфейсное сигнальное реле типа РЭЛ1-1600 выполняет включение зеленого огня светофора;

ЖЗ (для четырехзначной сигнализации) – интерфейсное сигнальное реле типа РЭЛ1-1600 выполняет включение желтого с зеленым огней светофора;

О – огневое реле типа 2ОЛ-15 контролирует перегорание нити лампы красного, желтого или зеленого огня светофора, контроль выполняется только в "горячем" состоянии;

О1 – огневое реле типа 2ОЛ-15 контролирует перегорание нити лампы красного, желтого и зеленого огней при четырехзначной сигнализации;

О2 – огневое реле типа 2ОЛ-15 контролирует перегорание нити лампы зеленого огня при показании «желтый с зеленым»;

КЗ – реле контроля короткого замыкания типа АОШ2-1 фиксирует возникновение короткого замыкания между прямым и обратным проводом красного, желтого или зеленого огней светофора и снижение сопротивления изоляции. Реле устанавливается на сигнальных точках, удаленных от постовой аппаратуры на расстояние более 3 км по кабелю, при меньшем удалении вместо реле устанавливается предохранитель 0,3 А;

КЗК – интерфейсное реле двухцелевого назначения: 1 – отключает ток питания огневого(-ых) реле при коротком замыкании в кабеле (КЗ под током), 2 – кратковременно (на 1 секунду) отключает цепь питания огневого(-ых) реле при смене показаний светофора.

Включение ламп перегонных светофоров осуществляется от питающего изолирующего трансформатора СТ типа ПРТ-МП-2. В цепь первичной обмотки трансформатора СТ включается предохранитель 3А и фронтный контакт реле направления. Напряжение вторичной обмотки устанавливается в зависимости от удаленности светофора.

Каждая смена показания осуществляется через выключенное состояние огней светофора контактом реле КЗК, что позволяет повысить чувствительность схемы к замыканию жил на дальнем конце кабеля.

Схема управления предвходным светофором

За основу схемы включения светофора взята схема управления проходным светофором, назначение одноименных реле в обоих случаях одинаковое. Однако, так как у предвходного светофора больше сигнальных показаний, схема управления имеет ряд отличий.

Управление огнями предвходных светофоров выполняется по сигнально-блокировочному кабелю, для управления требуется пять прямых (З, Ж, РЖ, К, РК), а также две обратных жилы для трехзначной сигнализации (ОЖЗ, ОК) или три обратных жилы для четырехзначной сигнализации (Оз, ОЖ и ОК).

Назначение дополнительных реле:

М – реле мигающего режима желтого огня типа 2С-880 проверяет выполнение условий включения желтого огня светофора в режиме мигания;

КМ – реле контроля мигания типа 1Н-1350 контролирует импульсную работу реле М;

ДИ – датчик импульсов типа ДИМ-1 задает периодичность мигания желтого огня.

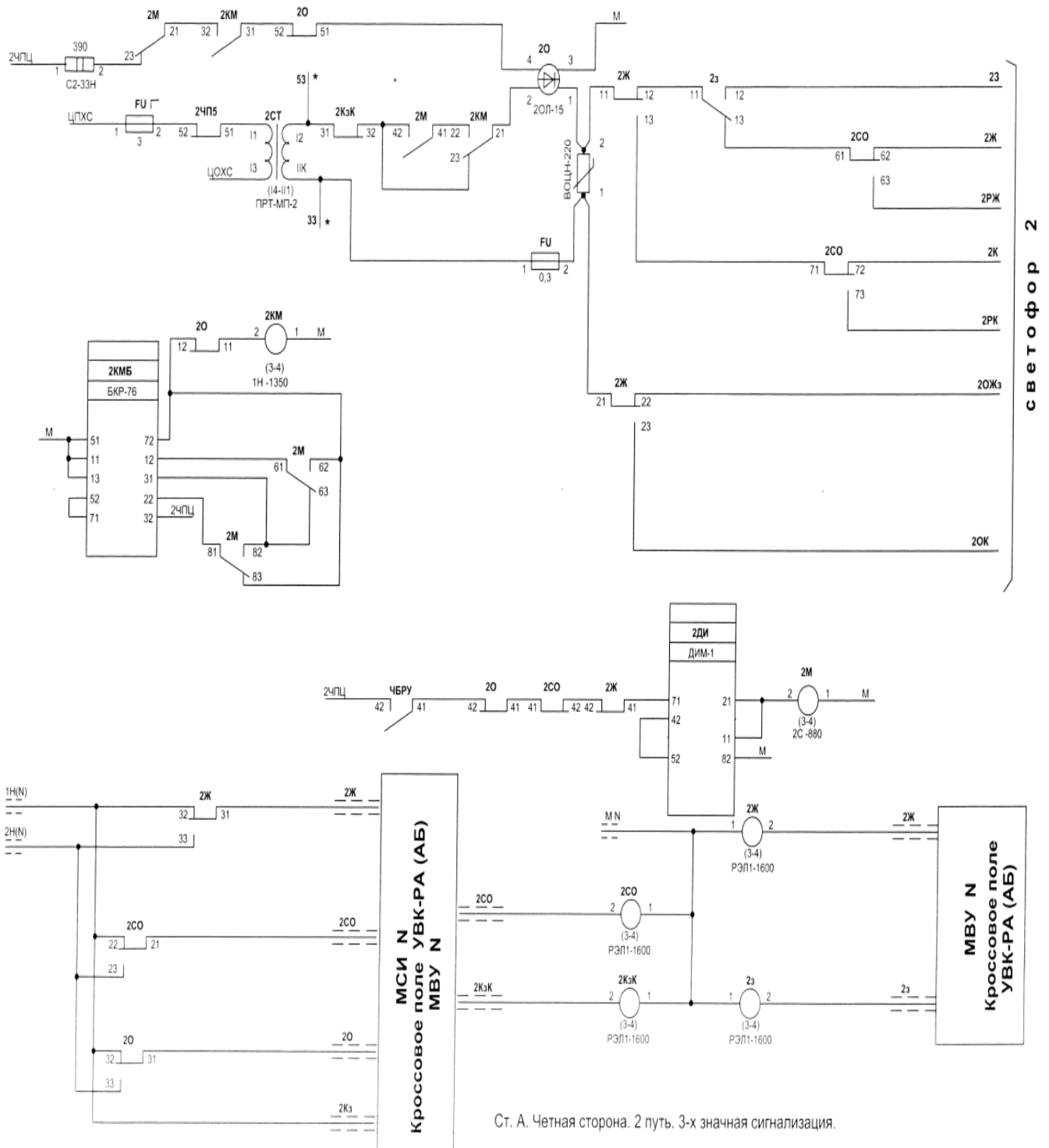


Рисунок 1. Работа схемы управления огнями предвходного светофора 2.

Разработка схемы управления огнями перегонных светофоров АБТЦ-М.

В трансформаторный ящик ТЯ-6 проходного светофора автоблокировки устанавливается блок управления светофором перегонный (БУСП). Крепление блока соответствует креплению шести сигнальных трансформаторов типа СТ. Сигнальная пара управления огнями, являющаяся одновременно и линией питания БУСП, размещается в кабельной магистрали питающих или релейных концов рельсовых цепей. Распаривать провода управления между блоками БУСС и БУСП не допускается. На перегоне используются путевые светофоры с двухнитевыми лампами накаливания мощностью 15Вт. Блок БУСП осуществляет управление огнями светофора по команде от блока БУСС, находящегося на посту ЭЦ, и обеспечивает переключение лампы на резервную нить при перегорании основной нити.

На посту ЭЦ устанавливается блок БУСС (блок управления светофором стационарный), который связан с двумя светофорами (один четный и один нечетный) по одной двухпроводной линии на каждый светофор.

Питание блока БУСС осуществляется от источника постоянного тока напряжением 24В с установкой предохранителя номиналом 10А с контролем перегорания в «плюсовой» провод отдельно для каждого блока. «Минусовой» провод для каждого блока выполняется индивидуальным (без обвязки по блокам) с объединением проводов питания на верхних клеммах статива.

Для защиты аппаратуры АБТЦ-М от помех и перенапряжений с пути применен модуль защиты МЗ-БУСС. Кроме того, для защиты блока от короткого замыкания кабельной линии в оба провода на выходе в кабельную линию устанавливаются предохранители номиналом 0,3 А.

Схема управления огнями проходного светофора представлена на рисунке 2.

Порядок выполнения работы

1. Исследовать схему управления проходным светофором при микропроцессорной автоблокировке.
2. Определить алгоритмы действия устройств МСИР.

Содержание отчета

1. Описать результаты исследований схем управления огнями проходных светофоров при микропроцессорной автоблокировке АБТЦ-М.
2. Составить алгоритм работы микропроцессорной автоблокировки и управляющего вычислительного комплекса УВК АБТЦ-ЕМ.
3. Вывод.
4. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Каким образом передается управляющее воздействие от вычислительного комплекса УВК микропроцессорной автоблокировки на интерфейсные реле?
2. Каким образом обозначаются на принципиальных схемах выводы от УВК к устройствам управления и контроля?
3. Почему в микропроцессорных системах автоблокировки введены АРМ ДСП?
4. Каким образом осуществляется сопряжение комплекса УВК РА системы АБТЦ-ЕМ с устройствами микропроцессорной автоблокировки?
5. Какие задачи возлагаются на микропроцессорные системы автоблокировки?
6. Какое назначение имеют интерфейсные управляющие реле ЖИ, ЗИ в системе АБТЦ-ЕМ?
7. Какое назначение имеют интерфейсные управляющие реле СОИ, КЗКИ в системе АБТЦ-ЕМ?
8. Какое назначение несет функция АРМ ДСП в основном режиме при микропроцессорной системе автоблокировки?
9. Поясните какие устанавливаются блоки управления светофором в АБТЦ-М и где?
10. Поясните, что применяется для защиты аппаратуры АБТЦ-М от помех и перенапряжений с пути?

Практическая работа № 6

Изучение принципов построения и алгоритмов работы схем увязки МСДЦ с устройствами ЭЦ по управлению и контролю

Цель работы: Исследовать построение и алгоритмы работы схем увязки МСДЦ или МСДК и электрической централизации по управлению и контролю.

Раздаточный материал: методические указания; учебник [2,3].

Теоретические сведения

В системах МСДЦ и МСДК для обеспечения функционирования систем, применяются схемы увязки по управлению (сигналы телеуправления ТУ) и схемы увязки по контролю (сигналы телеуправления ТС).

Увязка МСДЦ по управлению с электрической централизацией (ЭЦ) обеспечивается с помощью релейных дешифраторов (РД), построенных на реле первого класса надежности. Принцип работы РД заключается в том, что принятый сигнал ТУ несет приказ об изменении состояния объекта ЭЦ.

Функционально РД осуществляет преобразование двоичного кода, выдаваемого ББКП по шине К при получении им по каналу ТУ соответствующей команды, в совокупность управляющих выходов по числу реализуемых на КП команд ТУ.

При реализации какой-либо команды ТУ сигнал появляется только на одном из управляющих выходов релейного дешифратора, соответствующего реализуемой команде. Сигналы на управляющих выходах сохраняются в течение времени, необходимого для реализации команды в ЭЦ. Длительность этих сигналов задается в коде получаемой БКПМ команды ТУ и реализуется в релейном дешифраторе сигналом ПК. Сигнал на управляющем выходе имеет положительную полярность, т.е. включается от плюсовой шины питания станционной батареи.

Схема дешифратора двухступенчатая (рис.1 и рис. 2). Первая ступень состоит из четырех независимых частичных дешифраторов ДШ1—ДШ4 на 16 (8) выходов, выполненных на контактах реле РК1— РК4, РК5—РК8, РК9—РК11, РК12—РК14 соответственно, управляемых сигналами шины К для возможности реализации как одиночных, так и двухкнопочных команд.

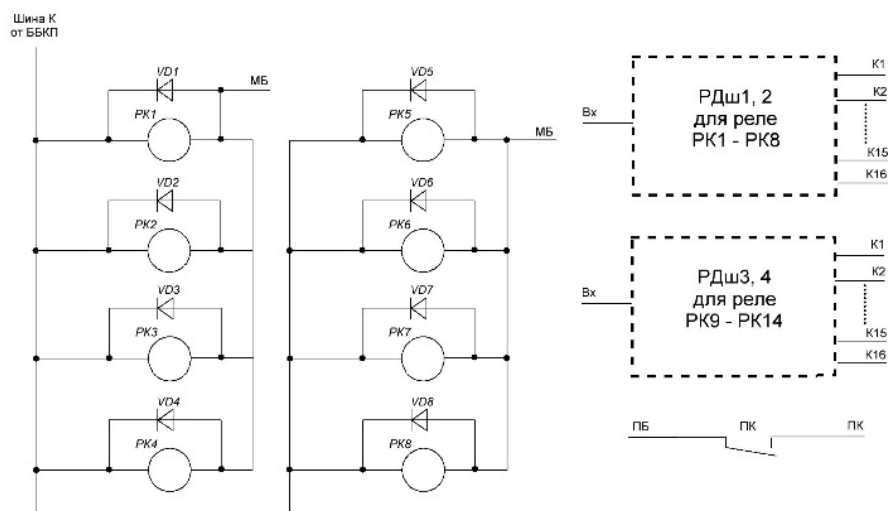


Рис. 1 Схема первого каскада дешифратора БКП

Вторая ступень дешифратора комбинирует выходные сигналы первой ступени.

Сопряжение с ЭЦ по системе ТС производится при помощи блоков БКП. Устройство, подключение и работа блоков БКП показаны ниже.

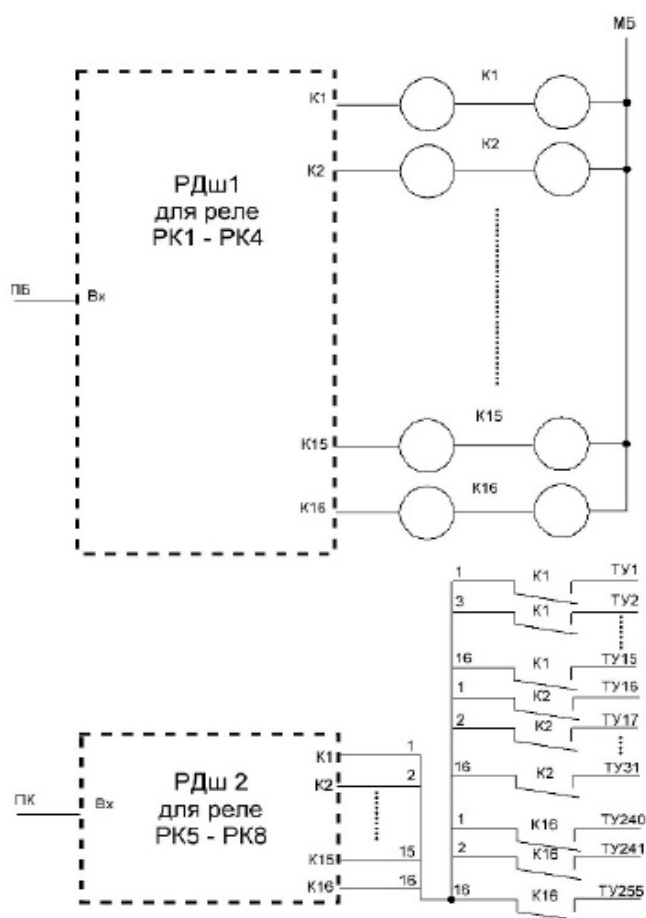


Рис. 2 Схема второго каскада дешифратора БКП

Конструктивно БРКП представляет собой блок, в котором расположены модуль центрального процессора CPU (ЦП), модуль ввода информации и четыре модуля гальванической развязки. Соединение с внешними цепями осуществляется посредством разъемов. Сигнальные цепи и питание подводятся к 42-контактному разъему типа РП-10, а интерфейс RS-485 — к двум разъемам типа DB-9. БРКП предназначен для сбора, предварительной обработки и передачи информации о состоянии двухпозиционных объектов контроля (сигналы ТС в устройствах ДЦ). Время готовности БРКП — менее 1 мин после включения напряжения питания, количество подключаемых к входам БРКП двухпозиционных датчиков — 32. Напряжение гальванической развязки от устройств ЭЦ — не менее 3000 В. Параметры сигнала, поступающего на входы БРКП — напряжение 18,5—6,4 В (эффективное значение) постоянного или переменного тока частотой 50 Гц.

Электропитание БРКП должно осуществляться от гарантированного источника питания сети постоянного тока напряжением 18...36 В.

Индикация режимов работы выполнена на трех светодиодах: зеленом и двух красных. Зеленый светодиод индицирует наличие пятивольтового питания, а красные — состояние линии связи и обращение к данному блоку центрального устройства (ББКП). В основу работы БРКП положен метод поочередного опроса. Входные сигналы разбиты на группы по восемь, каждая из которых имеет свой собственный общий провод. Для гальванической развязки цепей БРКП от устройств СЦБ применена оптоэлектронная развязка (модули МГР) с использованием оптоэлектронных ключей LTV824 (РС824). Эти же ключи позволяют преобразовать переменное напряжение, поступающее от датчиков в однополярное.

Модуль ввода информации формирует из 32 входных сигналов восьмибитную шину данных. CPU выставляет адрес первой группы датчиков в МВИ. После временной задержки процессор производит считывание информации о состоянии датчиков. Далее процессор выставляет адрес второй группы и цикл повторяется. Для опроса всех входов БРКП процессору необходимо четыре цикла работы и общее время опроса всех входов.

Порядок выполнения работы

1. Исследовать схему построения аппаратных средств МСДЦ контролируемого пункта при увязке с устройствами ЭЦ станции.
2. Исследовать схему построения релейного дешифратора контролируемого пункта при МСДЦ.
3. Исследовать сопряжение устройств ЭЦ и способ съема сигналов ТС при МСДК.

Содержание отчета

1. Описать кратко схему построения аппаратных средств МСДЦ контролируемого пункта при увязке с устройствами ЭЦ станции.
2. Описать результаты исследований схемы построения релейного дешифратора контролируемого пункта.

3. Вывод.
4. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Поясните, какой способ увязки электрической централизацией с системами МСДЦ применяется по управлению?
2. Поясните, какое устройство обеспечивает преобразование двоичного кода команды ТУ в электрический сигнал?
3. Поясните, какого класса надежности применяются реле в релейных дешифраторах при увязке с устройствами ЭЦ станции при МСДЦ?
4. Поясните, какие каскады дешифратора осуществляют преобразование двоичного кода в срабатывание реле?
5. Поясните, как количество объектов централизации станции влияет на число каскадов дешифратора?
6. Поясните режимы работы индикации.

Практическая работа № 7

Анализ информации, выводимой на АРМ эксплуатационного персонала МСДЦ

Цель работы: исследование информации, выводимой на АРМ эксплуатационного персонала МСДЦ.

Раздаточный материал: методические указания; учебник [2,3].

Теоретические сведения

В системах МСДЦ и МСДК необходимо четко знать, при обслуживании указанных систем, выводимую информацию на экраны автоматизированных рабочих мест (АРМ). Рассмотрим информацию с АРМ поездного диспетчера ДЦ Сетунь.

Аппаратура, размещенная на рабочем месте поездного диспетчера (АРМ-ДНЦ) в региональных и дорожных автоматизированных центрах диспетчерского управления (АЦДУ), включает в себя:

1) автоматизированные рабочие места (АРМ) поездного диспетчера (АРМ ДНЦ);

2) АРМ-ы энергодиспетчера (АРМ ЭЦЦ), дежурного инженера (АРМ ШНД), руководителя (АРМ ДНЦО), графиста, анализатора, диспетчера связи (АРМ ШЧД) и т.д.;

3) Регистраторы информации;

4) Табло коллективного пользования и индивидуальные средства контроля (мониторы);

5) Физические и высокочастотные каналы связи с ЛПП;

6) Локальные сети.

Технические средства центрального поста ДЦ «Сетунь», включающие в себя:

а) Рабочую Станцию «Связь», адаптированную к действующим линиям и устройствам линейных пунктов ДЦ;

б) Автоматизированное Рабочее Место Поездного Диспетчера (АРМ ДНЦ);

в) Автоматизированное Рабочее Место Дежурного инженера поста ДЦ (АРМ ШНД);

г) Файл-сервер и Локальная Вычислительная Сеть (ЛВС), объединяющая аппаратные средства диспетчерского круга;

е) Рабочую Станцию «Шлюз»;

ф) Автоматизированное Рабочее Место Энергодиспетчера (АРМ ЭЦЦ).

Технические средства линейного пункта, включающие в себя:

а) Базовый Блок Контролируемого Пункта (БКПП);

б) Схемы сопряжения с электрической централизацией.

Каналы связи между ЦП и ЛПП.

Аппаратура АРМ-ДНЦ и АРМ-ШН связаны между собой локальной сетью.

ПЭВМ автоматически:

- осуществляет сбор информации с каждой станции участка и с каждого блок-участка;
- присваивает системный номер любой транспортной единице, находящейся на участке;
- ведет модель графика исполненного движения.

К одной из ПЭВМ подключена функциональная клавиатура. Функциональная клавиатура является основным инструментом диспетчера для управления участком. С помощью функциональной клавиатуры ДНЦ может посылать команды управления сигналами и стрелками на станции, вводить и изменять номера поездов на участке.

В системе схематический план станции, находящейся в пределах диспетчерского круга, на видеотерминалах отображается в виде графических символов, которые в совокупности соответствуют путевому развитию станции, состоянию стрелок и сигналов (рис.1-3).

Вся отображаемая информация компонуется в информационных фрагментах “Станция” и “Общий вид участка”. Каждый информационный фрагмент выводится в центральной области экрана. В верхней части видеотерминала отображается название участка и перечень сокращенных названий всех информационных фрагментов. Выбор отображаемого информационного фрагмента производится щелчком «мыши» по соответствующему названию фрагмента в верхней строке.

Информационный фрагмент “Станция” содержит набор данных об индивидуальных показаниях всех входных, выходных и маршрутных светофоров, потере контроля, переводе на местное управление и положении стрелок, занятости (свободности) участков приближения, номерах поездов, находящихся на станции, направлении движения, номерах стрелок и т. д.

Кроме того, на информационном фрагменте индицируются в виде транспарантов состояния различных реле (вреза стрелок, перегорания предохранителей и т.д.), а также аварии на станции и др.

Информационный фрагмент “Общий вид участка” позволяет поездному диспетчеру получить интегральную информацию о поездном положении и состоянии устройств СЦБ на участке управления. Таким образом, на общем виде участка отображена информация по всем станциям этого участка: состояния стрелочных секций и бесстрелочных участков, станционных путей, установленные на станциях маршруты, показания входных/выходных сигналов, а также дополнительную информацию о переводе конкретных станций на местное или сезонное управление, автодействие входных/выходных сигналов. В зависимости от сложности путевого развития участка и количества станций возможно упрощение информационной структуры на общем виде: отсутствие номеров стрелок и литер светофоров. При пропадании сигналов ТС объекты отображаются бирюзовым цветом.

Каждый элемент путевого плана станции имеет свое графическое изображение на экране монитора. Элементы индикации рельсовых цепей,

стрелочных секций отображаются отрезками прямых линий и сигнализируются следующими основными цветами:

- бирюзовым – при отсутствии их контроля;
- черным – при свободности и исправности рельсовых цепей;
- желтым – при открытом светофоре и когда по этим элементам установлен маршрут приема или отправления;
- красным – при занятии их поездом или при повреждении рельсовых цепей.

Команды телеуправления посылаются диспетчером с помощью функциональной клавиатуры.

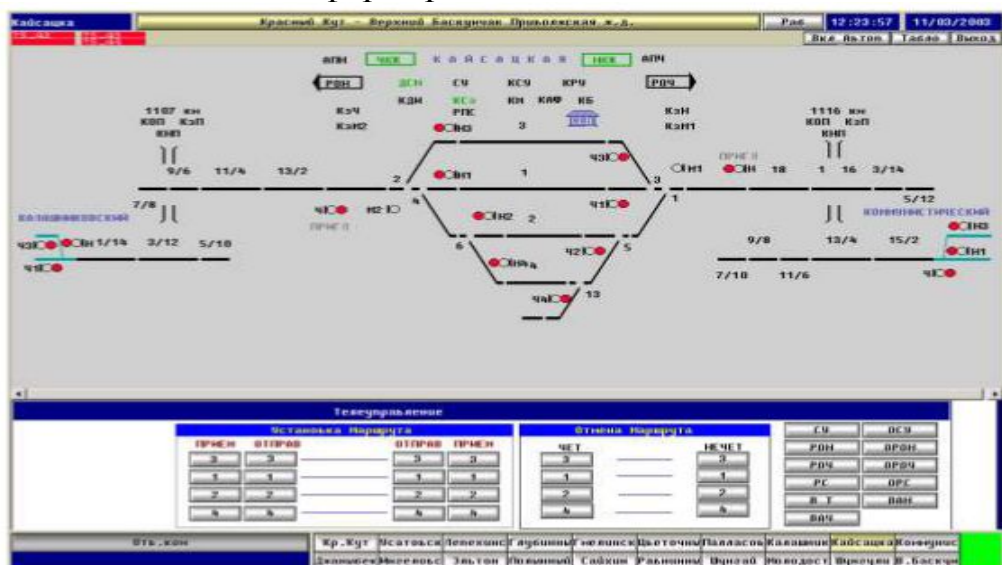
Команды телеуправления посылаются только на активную станцию, выбираемую кнопками с названиями станций.

Нажатие любой функциональной клавиши сопровождается звуковым сигналом.

РС «Связь» осуществляет следующие функции:

- сбор информации ТС с линейных пунктов (ЛП), подключенных к линейному тракту;
- передачу полученной от ЛП информации ТС по ЛВС ДЦ на АРМ-ДНЦ и к другим пользователям, подключенным в ЛВС ДЦ;
- прием по ЛВС ДЦ команд телеуправления от АРМ-ДНЦ для передачи на ЛП;
- передачу по линейному тракту на ЛП команд телеуправления; отображение и ввод служебной информации.

В процессе работы РС «Связь» выводит на свой монитор служебную информацию, которая может быть использована для анализа работы каждого из ЛП, подключенного к линейному тракту ДЦ. Это информация о состоянии сигналов ТС по каждому ЛП, о сбоях связи в линейном тракте ДЦ. Кроме того, имеется возможность формирования и выдачи на ЛП команд ТУ.



Область экрана «Схема»

Рисунок 1. В системе схематический план станции с кнопками ТУ.

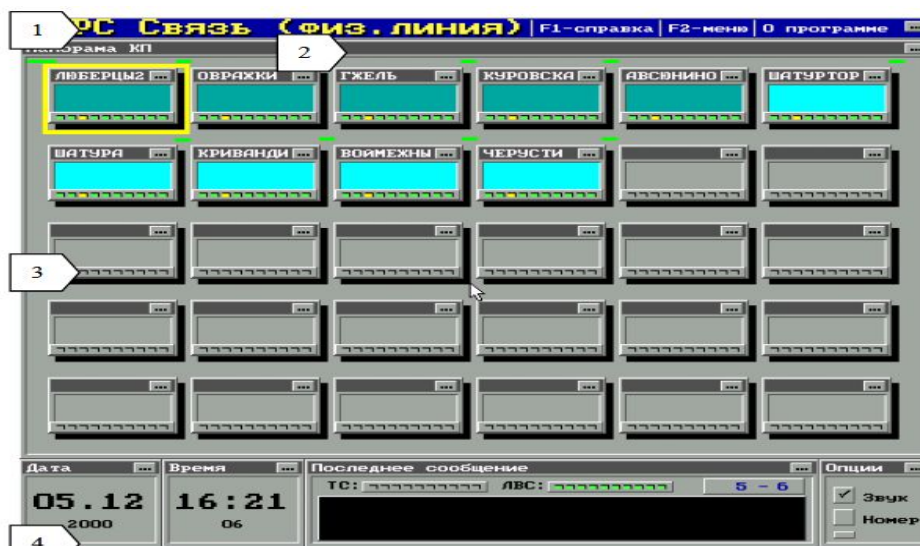


Рисунок 2. Информация, выводимая на экран монитора в режиме «Панорама КП»

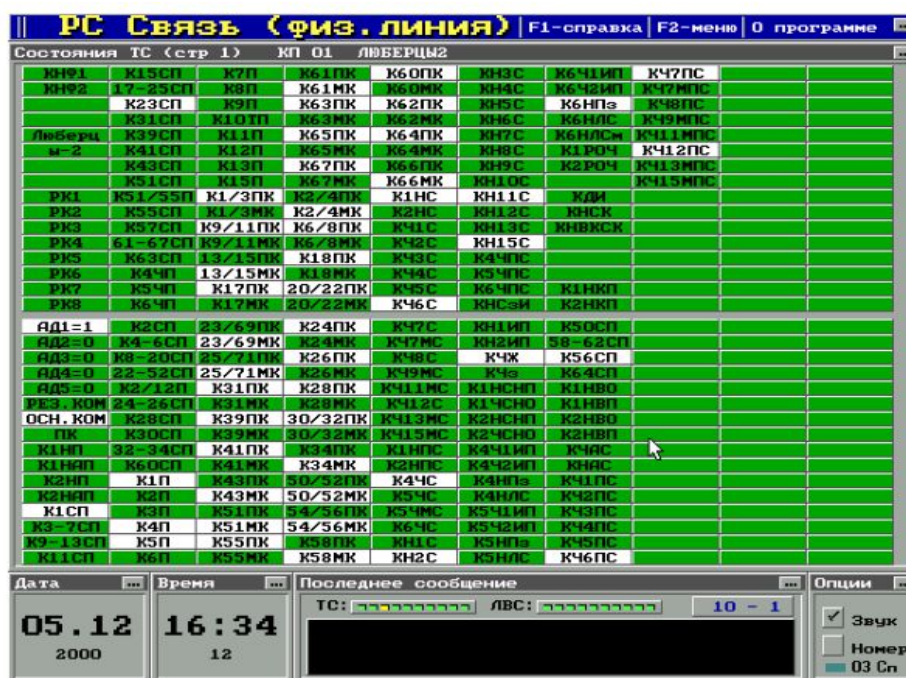


Рисунок 3. Информация, выводимая на экран монитора в режиме «ТС выбранного КП»

Порядок выполнения работы

1. Исследовать схему построения аппаратных средств и программного обеспечения автоматизированного рабочего места поездного диспетчера (АРМ ДНЦ) при МСДЦ.
2. Исследовать схему построения аппаратных средств и программного обеспечения автоматизированного рабочего места электромеханика поста ДЦ (АРМ ШН-ДЦ) при МСДЦ.

Содержание отчета

1. Описать состав аппаратных средств АРМ ДНЦ.
2. Описать результаты исследований и наблюдений программных средств МСДЦ или МСДК.
3. Определить виды информации, выводимой на автоматизированные рабочие места эксплуатационного персонала на автоматизированном рабочем месте электромеханика.
4. Вывод.
5. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Поясните, как влияет применение цвета и звука, на отображаемую информацию на АРМе.
2. Поясните, какая информация может выводиться на АРМе электромеханика поста ДЦ при МСДЦ?
3. Поясните, какие функции осуществляет РС «Связь».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сапожников В.В. «Микропроцессорные системы централизации» [Текст]. Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / В.В. Сапожников и др. - М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2008. - 398с.
2. Войнов С.А. «Построение и эксплуатация станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем железнодорожной автоматики» учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 108 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/937/230312/>
3. Брижак Е.П. «Системы телеуправления на железнодорожном транспорте» М:Маршрут 2005г – 467с.
4. Технические решения «Система АБТЦ-М» 41571-00-00. 2005г.
5. Технические решения «Система АБТЦ-ЕМ» 410417-ТМП. 2007г.