

ДАТК ЎЗБЕКИСТОН ТЕМИР ЙЎЛЛАРИ ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ



Ҳимоя қилишга
рухсат берилсин

кафедра мудири
“ ” 20

Кафедра “Темир йўл транспортида Автоматика ва Телемеханика”

Электрическая централизация с секционным размыканием

мавзуидаги

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Муаллиф Қаршиев У.Х.

Асосий маслаҳатчи Рузиев Д.Х.

Иқтисодий масалалар

бўйича маслаҳатчи

Меҳнатни муҳофаза қилиш

бўйича маслаҳатчи Криворучко Б.В.

Маслаҳатчилар

Такризчи

Сағидов В.А.

Тошкент-2015й

ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ

Олий ўқув юрти

Ташишни ташкил этиш ва транспорт логистикаси факультети
 «Темир йўл транспортида автоматика и телемеханика» кафедраси
 Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш
 (темир йўл транспортида) йўналиши АВ-187 гуруҳи

Тасдиқлайман _____

Каф. мудири _____

2015 йил _____

сана

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба _____ Каршиев Убайдуллажон Хужаёр ўғли
 (Фамилия, исми, шарфи)

1. Битирув ишининг мавзуси Схема управления выходных сигналов

“ ” 2015 йил кафедра мажлисида маъқулланган. Протокол №

2. Битирув ишни топшириш муддати _____

3. Битирув ишни бажаришга доир бошлангич маълумотлар Станция расположена на двухпутном участке с электротягой переменного тока

4. Ҳисоблаш тушунтириш ёзувларининг таркиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати)

Аналитический обзор.

Технические требования.

Эксплуатационный раздел.

Выбор системы ЭЦ.

Специальное задание

Охрана труда.

5. Чизма ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади)

1. Однониточный план станции.

2. Двухниточный план станции.

3. Схема рельсовой цепи

4. Функциональная схема.

5. Принципиальная схема установки разделки маршрутов

6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№ № т/р	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчи Ф.И.Ш	Имзо, сана	
			Топширик берилди	Топширик бажарилди
1.	Аналитический обзор	Рузиев Д. Х.	12.01.15	24.01.15
2.	Технические требования	Рузиев Д. Х.	26.01.15	07.02.15
3.	Эксплуатационный раздел	Рузиев Д. Х.	09.02.15	28.02.15
4.	Технический раздел	Рузиев Д. Х.	02.02.15	02.05.15
5.	Специальное задание	Рузиев Д. Х.	04.05.15	16.05.15
6.	Охрана труда	Криворучко Б.В.	18.05.15	23.05.15
7.	Оформление работы	Рузиев Д. Х.	25.05.15	30.05.15

7. Битирув ишини бажариш режаси

№ № т/р	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати	Текширувдан ўтганлик белгиси
1.	Аналитический обзор	2 недели	
2.	Технические требования	2 недели	
3.	Эксплуатационный раздел	3 недели	
4.	Технический раздел	9 недель	
5.	Специальное задание	2 недели	
6.	Охрана труда	1 неделя	
7.	Оформление работы	1 неделя	
8.	Защита работы	1 неделя	

Битирув иши раҳбари

Рузиев Д. Х.

(Фамилия исми шарфи)

(имзо)

Топширикни бажаришга олдим

Қаршиев У.Х.

(Фамилия исми шарфи)

(имзо)

Топширик берилган сана 15.01.2015 йил.

ЗАДАНИЕ

На выполнение раздела охраны труда и охраны окружающей среды в
выпускной работе студентов

ТНТИ в ТМА факультета

Фамилия И.О. Гаричев, У.Х. Группа АБ-187.

Тема выпускной работы: Электрическая централизация с
секционными разъединителями

Характер вопроса по охране труда и охране окружающей среды,
который должен быть разработан в выпускной работе, зависит от
выполняемой темы и согласуется с основным руководителем работы.
Пояснительная записка состоит из следующих параграфов.

1. Характеристика проектируемого объекта с точки зрения охраны труда
и охраны окружающей среды (перечислить, например, участки с указанием
вредных воздействий на человека, тех или иных факторов пыли, газов, паров,
шума, вибраций, лучистой энергии и т.п) (Объем 1-2 стр.)

2. Выполнить расчет конкретной задачи по обеспечению нормальных
условий труда, в соответствии с заданием на выпускную работу (объем до 10
стр)

Конкретная задача: Исследование опасности
наездов подвижного состава

Литература:

1. У.А. Шеванди
2. Основы прогнозирования и обеспе-
3. чения безопасности труда. Желез-
- нодорожников связанный с дви-
- жением поездов.
- учебное пособие. М-1980.

Консультант кафедры
«Автоматика и телемеханика
на ж.д транспорте»

Криворучко Б.В.

Аннотация

В выпускной работе на тему: «Электрическая централизация с секционным размыканием» выполнен аналитический обзор развития систем электрической централизации. Имеются технические требования к станционным системам.

Выбрана система блочной электрической централизации (далее БЭЦ).

Выполнен схематический и двухниточный планы для станции расположенной на участке с электротягой переменного тока.

Составлен блочный план электрической централизации.

Для данной системы, используя типовые решения ЭЦ-9, составлены схемы контрольно-секционных, сигнальных, маршрутных, исключаящих реле, схему отмены маршрутов и схема индикации.

В специальном задании приведен блок защитный штепсельный типа ЗБ-ДСШ.

В разделе «Охрана труда» исследована опасность наездов подвижного состава на работников СЦБ и связи.

В пояснительной записке имеется 62 листов, 4 рисунок.

Annotatsiya

Bitiruv malakaviy ishida: “Seksiyalab uzilishli elektr markazlashtirgich” mavzuda bajarilangan. Elektr markazlashtirish tizimining rivojlanish bosqichlari tahlil qilingan. Stansiya tizimlarining texnik talablari mavjud. Blokli, elektr markazlashtirish tizimi tanlangan.

O'zgaruvchan to'kli elektr kuchi bilan tortiladigan stansiyaning sxematik va ikki chiziqli rejasi bajarilgan.

Elektr markazlashtirishning blokli rejasi tuzilgan. Ushbu tizim uchun “ES-9” namulali yechimi qo'llanilgan va uning teruvchi, bajaruvchi guruh sxemalari ishlab chiqilgan.

Maxsus vazifada ZB-DSSH shtepselli blogi ko'rib chiqilgan.

Mehnat muhofazasi bo'limida SMB va aloqa ishchilariga harakatlanuvchi sostavning xavfi o'rganilgan.

Yozma: 62 varaqdan va 4 ta chizmadan iborat.

Содержание

Аннотация	
Введение	7
Аналитический обзор	10
Технические требования	15
Эксплуатационный раздел	21
Маршрутизация и осигнализация станции	21
Обоснование выбора системы и её краткая характеристика БЭЦ	25
Технический раздел	26
Двухниточный план станции	26
Функциональная схема	30
Принципиальные схемы	33
Схема кнопочных реле и реле направление	33
Схема противоповторных реле	35
Схема контрольно-секционных реле	37
Схема сигнальных реле	39
Схема маршрутных и замыкающих реле	43
Схема отмена маршрутов	47
Схема индикации	49
Блок защитный штепсельный типа ЗБ-ДСШ	51
Охрана труда	56
Исследована опасность наездов подвижного состава на работников СЦБ и связи	56
Меры безопасности при скоростном движении поездов	57
Заключение	61
Список использованных источников	62

Введение

Можно много говорить и размышлять о содержании, значении и сущности Конституции в строительстве новой жизни, нового правового государства и справедливого общества в нашей стране.

Пользуясь случаем, я хочу обратить ваше внимание, уважаемые участники собрания, больше на другой вопрос — это претворение в жизнь законов, принимаемых на основе Конституции, а также и на многие проблемы, связанные с этим важным вопросом.

Мы должны признать, что в настоящее время для нас самыми актуальными вопросами остаются обеспечение приоритета закона во всех сферах жизни, скорейший отказ от старого мышления, а в целом от догматических взглядов, прежде всего, выдвижение на первый план прав и свобод человека и организация работы на этой основе, резкое ускорение этих процессов.

Иначе говоря, какие бы законы, всесторонне, глубоко и тщательно проработанные, основанные на высоких стандартах, мы ни принимали, если их нормы и требования не проявляют своей силы на практике — вся наша работа в этом направлении не будет иметь должного эффекта. И такие случаи будут причиной естественных и справедливых претензий граждан.

Конечно, нелегко найти ответы на такие вопросы, скажем, почему требования законодательных норм — одни, а большинство случаев и примеров в жизни — другие.

В подобных ситуациях проявляются и такие настроения, что закон законом, а в жизни правда чаще на стороне должностных лиц, их слова часто становятся незыблемыми.

Ислом Каримов.

Железнодорожный транспорт является важнейшей составной частью экономической системы Узбекистана. В силу географического положения страны и климатических условий на долю Республики Узбекистан приходится основная часть грузовых и значительная доля пассажирских перевозок.

Системы железнодорожной автоматики и телемеханики представляют собой

комплекс устройств автоматики, телемеханики и вычислительной техники и информатики, предназначенный для управления и регулирования движения поездов с целью обеспечения безопасности и бесперебойности их следования при заданных пропускной и перерабатывающей способностях перегонов и станций железных дорог.

С целью улучшения экономических показателей использования устройств СЦБ, при безусловном выполнении требований обеспечения безопасности движения поездов, и проведения их в соответствие объемам перевозимых грузов и пассажиров Республики Узбекистан и компании "Узбекистон Темир Йуллари" были разработаны следующие основополагающие документы:

- концепция развития систем ж.д. Автоматики и телемеханики (АТ);
- программа технического и технологического перевооружения хозяйства СЦБ на 2010-2015 годы ;
- рекомендации по отношению ж.д. объектов средствами АТ и С в зависимости от категоричности линий.

Основными направлениями, обуславливающими, максимальную эффективность модернизации технических средств является:

- замена устаревшего и оптимизация нового станционного и напольного оборудования;
- контроль и управления поездными операциями из единых центров диспетчерского управления;
- применение микропроцессорное техники для максимального сокращения эксплуатационных и строительных затрат.

Большинство систем железнодорожного Автоматики и телемеханики, эксплуатируемых на железных дорогах Узбекистана, включает в себя устройства, выполненные на релейной элементной базе, которые исторически называются «устройства ЖАТ». Накоплен большой опыт в области технического обслуживания и ремонта этих устройств.

Устройства АТ являются важнейшими элементами технического вооружения железнодорожного транспорта. Эти устройства позволяют эффективно решать

задачи перевозочного процесса, способствуя увеличению пропускной способности железнодорожных линий, обеспечивая безопасность движения поездов, бесперебойную связь между всеми подразделениями железнодорожного транспорта.

Работниками хозяйства СЦБ и связи отводится важная роль в выполнении основной задачи транспортного производства, так как устройства АТ и связи являются важнейшим элементом технической вооруженности железнодорожного транспорта. Эти устройства позволяют полнее и производительнее использовать работы отрасли. Внедрение более современных устройств АТ, связи и вычислительной техники, качество их содержания определяют повышение безопасности движения, перерабатывающую способность станций, пропускной способности железнодорожных линий. Основным назначением хозяйства ШЧ является техническое обслуживание и ремонт устройств СЦБ и связи.

Для железнодорожного транспорта важной задачей является увеличение объема перевозок за счет более эффективного использования подвижного состава при хорошем качестве обслуживания. Этого можно достигнуть повышением роли диспетчерского управления, реализуемого с помощью новых информационных технологий.

1. Аналитический обзор

Неуклонный рост внедрения электрической централизации ставит задачу постоянного совершенствования системы электрической централизации, снижения стоимости строительства, сокращения времени проектирования, строительства и наладки устройств, широкого принесения методов индустриального монтажа и упрощения эксплуатации устройств.

С целью повышения пропускной способности и повышения безопасности движения поездов промежуточные и участковые станции оборудуют устройствами электрической централизации ЭЦ.

Основной элементной базой системы ЭЦ является релейная аппаратура, поэтому эта система управления получила название релейной централизации. Релейная централизация в соответствии с требованиями ПТЭ не допускает:

открытие входного светофора при маршруте, установленном на занятый путь; перевод стрелок под составом; открытие сигналов, соответствующих данному маршруту, если стрелки не установлены в надлежащее положение и не заперты в этом положении, а сигналы враждебных маршрутов не закрыты; перевод входящей в маршрут стрелки или открытие сигнала враждебного маршрута при открытом сигнале, ограждающем установленный маршрут.

В состав релейной централизации входят: аппарат управления; релейная аппаратура, обеспечивающая требования по безопасности движения поездов; источники питания; стрелочные электроприводы для централизованного управления и контроля положения стрелок; светофоры, электрические рельсовые цепи; кабельные сети.

По способу размещения аппаратуры управления и источников питания релейную централизацию строят с местными и центральными зависимостями и источниками питания. При местных зависимостях релейную аппаратуру размещают в релейных будках в горловинах станции; при центральных — в центре станции на посту ЭЦ или в станционном здании. Местные источники в виде аккумуляторных батарей устанавливают в батарейных шкафах у входных светофоров и в районе стрелочных горловин.

В устройствах релейной централизации применяют два способа управления — индивидуальный (раздельный) и маршрутный.

При индивидуальном управлении перевод стрелок, входящих в маршрут, и открытие светофоров осуществляют нажатием отдельных кнопок или переводом коммутаторов, расположенных на пульте дежурного; маршрутном — перевод стрелок и открытие светофора осуществляют последовательным нажатием двух кнопок — начала и конца маршрута.

Применяют несколько разновидностей систем релейной централизации.

Релейная централизация с местными зависимостями и местными источниками питания (РЦМ). Система РЦМ применялась на малых станциях (до 15 стрелок). Релейная аппаратура и источники питания размещались в релейных будках или шкафах в горловинах станции. Недостатком системы является

рассредоточенность аппаратуры и источников питания, что усложняет обслуживание и удорожает строительство. Эту систему в новом строительстве не применяют.

Релейная централизация с центральными зависимостями и местными источниками (РЦЦМ). В системе РЦЦМ пост электрической централизации не строят, и релейную аппаратуру размещают в станционном здании, где находится дежурный по станции (ДСП), и частично в релейных шкафах, установленных у входных и выходных светофоров станции; источники питания в виде аккумуляторных батарей помещены в батарейных шкафах, установленных у входных светофоров и в районе стрелочных горловин. В системе применен принцип раздельного управления, которое ведется с пульта управления. Недостатками системы являются: рассредоточенность аппаратуры, источников питания, применение низковольтных электроприводов, большого числа аккумуляторов, отсутствие маневровых маршрутов. Данную систему применяют ограниченно на промежуточных станциях малодеятельных участков.

Релейная централизация с центральными зависимостями и центральными источниками питания (РЦЦ). Релейную аппаратуру и источники питания размещают на посту электрической централизации, что улучшает условия обслуживания, позволяет применять более совершенные источники питания. Сначала данную систему применяли на участковых станциях, где управление ведется с пульт-табло, на котором размещены стрелочные и сигнальные кнопки.

Нажатием стрелочных кнопок производят раздельный перевод стрелок, сигнальных кнопок — открытие сигналов.

В данной системе электрические схемы строят по плану станции, что значительно упрощает схемы, сокращает расход релейной аппаратуры и позволяет, кроме поездных маршрутов, включать централизованные маневровые маршруты. С целью унификации полная схема для всех видов маршрутов разделена на типовые схемные узлы, из которых может быть построена полная схема централизации для станции с любым путевым развитием.

Начиная с 60-х годов систему РЦЦ применяют на промежуточных станциях.

Управление ведется с пульта блочного типа с желобковой сигнализацией, на котором у повторителей поездных и маневровых светофоров расположены маршрутные кнопки.

Последовательным нажатием кнопок начала и конца маршрута выполняют упрощенный маршрутный набор простых поездных и маневровых маршрутов.

Релейная централизация с центральными зависимостями, центральными источниками питания и маршрутным управлением.

Релейная аппаратура и источники питания размещены на посту ЭЦ, где для управления имеется пульт-табло или пульт-манипулятор с маршрутными кнопками.

При установке маршрута последовательным нажатием кнопок начала и конца маршрута осуществляют набор задания поездных и маневровых маршрутов. По окончании набора происходит одновременный перевод всех стрелок в маршруте и после их перевода — открытие сигнала. Маршрутное управление позволяет устанавливать самый сложный маршрут за 5—7 с вместо 30—40 с при раздельном управлении, что значительно повышает пропускную способность участковых станций.

Релейная аппаратура размещена в типовых блоках. Система в таком исполнении получила название блочной маршрутно-релейной централизации (БМРЦ). На заводе-изготовителе организовано массовое производство типовых блоков. Блочная структура упрощает проектирование, сокращает сроки строительства и улучшает условия эксплуатации. Преимущества блочной структуры позволяют применять ее и на промежуточных станциях в виде блочной электрической централизации с раздельным управлением

(БРЦ).

Институтом «Гипротрансигнальсвязь» была разработана унифицированная релейная система электрической централизации, у которой исполнительная группа реле при раздельном и маршрутном управлении имеет одинаковое построение. Вначале она осуществлялась с применением реле типов НР, КР и производством монтажных работ на месте строительства.

В целях перехода на индустриальный метод монтажа, сокращения расхода цветных металлов, снижения стоимости строительства и повышения эксплуатационных качеств были внедрены штепсельные реле типов НШ, КШ, а позднее стали применяться более экономичные малогабаритные штепсельные реле типа НМШ. Штепсельные реле позволили перейти к монтажу релейных стативов в заводских условиях.

Несмотря на высокую степень индустриализации монтажных работ, затраты труда на проектирование, строительство и наладочные работы системы электрической централизации со штепсельными реле оставались весьма значительны и создавали трудности при широком внедрении. В этой системе рационально решены вопросы индустриализации производства релейного оборудования, ускорения строительства, упрощения эксплуатации, сокращения сроков проектирования с одновременным повышением качества.

Основой системы являются закрытые релейные блоки, в которых замонтированы типовые схемные узлы. Блоки охватывают 60% релейных устройств электрической централизации и изготавливаются на заводе конвейерным способом. Благодаря высокой производительности труда в изготовлении блоков стоимость блочного монтажа меньше стативного.

2. Технические требования

Все системы электрической централизации строятся в строгом соответствии с ПТЭ.

Сигналы служат для обеспечения безопасности движения, а также для четкой организации движения поездов и маневровой работы.

Сигнал является приказом и подлежит безусловному выполнению. Работники железнодорожного транспорта должны использовать все возможные средства для выполнения требования сигнала.

Проезд закрытого светофора не допускается.

Погасшие сигнальные огни светофоров (кроме, предупредительных на участках, не оборудованных автоматической блокировкой, заградительных и повторительных), непонятное их показание, а также непонятная подача

сигналов другими приборами требуют остановки.

В исключительных, особо предусмотренных случаях проследование закрытого (с непонятным показанием или погасшего) светофора допускается в соответствии с порядком, установленным настоящими Правилами и Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

В сигнализации, связанной с движением поездов, применяются следующие основные сигнальные цвета:

зеленый, разрешающий движение с установленной скоростью; желтый, разрешающий движение и требующий уменьшения скорости; красный, требующий остановки.

В сигнализации при маневровой работе применяются, кроме того, следующие цвета:

лунно-белый - разрешающий маневры; синий - запрещающий маневры.

На железнодорожном транспорте, учитывая его международное значение, применяются только сигналы, утвержденные начальником «Узгосжелдорнадзора». Сигнальные приборы должны быть утвержденного «Узгосжелдорнадзором» типа. Цвет сигнальных стекол и линз должен соответствовать установленным стандартам.

На железных дорогах в качестве постоянных сигнальных приборов применяются светофоры.

Красные, желтые и зеленые сигнальные огни светофоров входных, предупредительных, проходных, заградительных и прикрытия на прямых участках пути должны быть днем и ночью отчетливо различимы из кабины управления локомотива приближающего поезда на расстоянии не менее 1000 м.

Показания выходных и маршрутных светофоров главных путей должны быть отчетливо различимы на расстоянии не менее 400 м, выходных и маршрутных светофоров боковых путей, а также пригласительных сигналов и маневровых светофоров - на расстоянии не менее 200 м.

Перед всеми входными и проходными светофорами прикрытия должны устанавливаться предупредительные светофоры. На участках, оборудованных

автоблокировкой, каждый проходной светофор является предупредительным по отношению к следующему светофору.

Светофоры устанавливаются с правой стороны по направлению движения или над осью ограждаемого ими пути.

Заградительные светофоры и предупредительные к ним, устанавливаемые на перегонах перед переездами для поездов, следующих по неправильному пути, могут располагаться и с левой стороны по направлению движения.

Светофоры должны устанавливаться так, чтобы подаваемые ими сигналы нельзя было принимать с поезда за сигналы, относящиеся к смежным путям.

В случаях отсутствия габарита для установки светофоров с правой стороны с разрешения председателя правления ГАЖК допускается располагать с левой стороны:

входные и предупредительные к ним светофоры, устанавливаемые для приема на станцию поездов, следующих по неправильному пути. а также подталкивающих локомотивов и хозяйственных поездов, возвращающихся с перегона по неправильному пути;

входные и проходные светофоры, устанавливаемые временно на период строительства вторых путей.

С разрешения председателя правления ГАЖК на отдельных станциях допускается установка с левой стороны горочных светофоров, где это вызывается условиями технологии маневровой работы.

Светофоры применяются, как правило, с нормально горящими сигнальными огнями.

При возникновении неисправности устройств светофоры должны автоматически принимать запрещающее показание, а предупредительные светофоры - показание, соответствующему показанию связанных с ними основных светофоров.

Входные светофоры должны быть установлены от первого входного стрелочного перевода на расстоянии не ближе 50 м, считая от острьяка противошерстного или предельного столбика пошерстного стрелочного

перевода.

Входные светофоры, ранее установленные на расстоянии менее 50 м, но не ближе 15 м от стрелочного перевода, могут не переставляться.

На электрифицированных участках входные светофоры, а также сигнальные знаки "Граница станции" должны устанавливаться перед воздушными промежутками (со стороны перегона), отделяющими контактную сеть перегонов от контактной сети станции.

Выходные светофоры должны устанавливаться для каждого отправочного пути впереди места, предназначенного для стоянки локомотива отправляющегося поезда.

На станциях при отправлении поездов с путей, не имеющих достаточной длины, когда голова поезда находится за выходным светофором, разрешается на обратной стороне его устанавливать повторительную головку светофора. Перечень станций, на которых необходимо устанавливать повторительную головку на выходных светофорах, и порядок применения сигналов в таких случаях устанавливаются председателем правления ГАЖК.

Допускается установка групповых выходных и маршрутных светофоров для группы путей, кроме тех, по которым производится безостановочный пропуск поездов. Групповые выходные и маршрутные светофоры должны дополняться маршрутными указателями, показывающими номер пути, с которого разрешается отправление поезда.

На станциях стрелки, входящие в маршруты приема и отправления поездов, должны иметь взаимозависимость с входными, выходными и маршрутными светофорами.

Стрелки ответвлений от главного пути на перегонах при наличии устройств путевой блокировки или электрожезловой системы должны быть связаны с этими устройствами таким образом, чтобы открытие ближайшего проходного или выходного светофора или изъятие жезла было возможно только при нормальном положении стрелки по главному пути.

Пересечения в одном уровне и сплетения линий, а также разводные мосты

должны ограждаться светофорами прикрытия, установленными с обеих сторон на расстоянии не ближе 50 м соответственно от предельных столбиков или начала моста.

При пересечении в одном уровне и сплетениях линий светофоры прикрытия должны иметь такую взаимозависимость, при которой открытие одного из них было бы возможно только при запрещающих показаниях светофоров враждебных маршрутов.

На разводных мостах открытие светофоров прикрытия должно быть возможно только при наведенном положении моста.

На станциях, расположенных на участках с автоматической или полуавтоматической блокировкой, где предусматривается безостановочный пропуск поездов по главным и приемо-отправочным путям, на входных и маршрутных светофорах должна применяться сигнализация безостановочного пропуска поездов по этим путям.

Схемы расстановки светофоров, а также таблицы взаимозависимости положения стрелок и сигнальных показаний светофоров в маршрутах на станциях утверждаются председателем правления ГАЖК.

Места установки постоянных сигналов определяются комиссией, назначаемой начальником регионального железнодорожного узла ГАЖК.

Устройства электрической централизации должны обеспечивать:

- 1) взаимное замыкание стрелок и светофоров;
- 2) контроль взреза стрелки с одновременным закрытием светофора, ограждающий данный маршрут;
- 3) контроль положения стрелок и занятости путей и стрелочных секций на аппарате управления;
- 4) возможность маршрутного или раздельного управления стрелками и светофорами, производство маневровых передвижений по показаниям маневровых светофоров; при необходимости передачу стрелок на местное управление.

Устройства электрической централизации не должны допускать:

- 1) открытие входного светофора при маршруте, установленном на занятый путь;
- 2) перевода стрелки под подвижным составом;
- 3) открытие светофоров, соответствующих данному маршруту, если стрелки не поставлены в данное положение;
- 4) перевода входящей в маршрут стрелки или открытие светофора враждебного маршрута при открытом светофоре, ограждающем установленный маршрут.

Приводы и замыкатели централизованных стрелок должны:

- 1) обеспечивать при крайних положениях стрелок плотное прилегание прижатого остряка к рамному рельсу и подвижного сердечника крестовины к усовику;
- 2) не допускать замыкание остряков стрелки или подвижного сердечника крестовины при зазоре между прижатым остряком и рамным рельсом или подвижным сердечником и усовиком 4мм и более;
- 3) отводить другой остряк от рамного рельса на расстояние не менее 125мм.

3. Эксплуатационный раздел

3.1. Маршрутизация и осигнализация станции

Для обеспечения безопасности движения подвижных единиц передвижения на станциях осуществляются по поездным и маневровым маршрутам. Напомним, что маршрутом называется специально организованный путь следования подвижного состава полностью (лист 1) или частично проходящий по станционным путям, путевым участкам и стрелкам. Если в однопутном изображении начертить план путевого развития станции, то на нем для маршрута можно указать точку его начала и точку конца. Так, точка начала маршрута приёма нечетного направления на 1й путь находится в створе со светофором Н, а точка конца - в створе со светофором Ч11. Линия, проведенная по изображению путевого развития станции от точки начала до точки конца называется трассой маршрута. На средних и больших станциях нередко случаи,

когда между точками начала и конца можно указать несколько трасс. Тогда маршрут с наиболее выгодной трассой называется основным маршрутом, а маршруты по остальным трассам

- вариантными маршрутами.

Маршруты бывают поездные и маневровые. К поездным маршрутам относятся маршруты приема, передачи и отправления. Маршруты, по которым осуществляются передвижения поездов с перегона на ближайший по ходу движения приемоотправочный путь станции, называются маршрутами приема. Маршруты, по которым осуществляются передвижения поездов с приемоотправочного пути одного парка на приемоотправочный путь другого парка, называются маршрутами передачи. Маршруты, по которым осуществляются передвижения с приемоотправочного пути станции на перегон, называется маршрутами отправления. Маршруты, по которым осуществляются передвижения в пределах одной горловины станции, называется маневровыми.

Маршруты бывают централизованные и нецентрализованные. Централизованные маршруты устанавливаются с автоматической проверкой всех условий безопасности движения (БД), а передвижения по ним осуществляются после открытия светофора и при электрически замкнутых ходовых (по которым поедет поезд) и охранных стрелках. Электрическое замыкание автоматически снимается после проследования подвижными единицами стрелочных секций маршрута.

Нецентрализованные маршруты устанавливаются производителем маневров без автоматической проверки всех условий БД и при электрически разомкнутом состоянии стрелок

Под осигнализированием станции понимают определение таких конструктивных особенностей светофоров, которые обеспечивали бы возможность включения на светофорах сигнальных показаний предусмотренных ПТЭ железных дорог Республики Узбекистан и инструкцией по сигнализации (ИС) на железных дорогах Республики Узбекистан. При помощи светофоров локомотивным бригадам передаются световые сигналы различных цветов. В соответствии с пунктом 62 ПТЭ РУ «Сигнал является

приказом и подлежит безусловному выполнению».

Основная маневровая работа выполняется в горловинах станции и скорости движения при выполнении этой работы не большие. Поэтому, для осигнализации маневровых светофоров пунктом 63 ПТЭ РУ предусматривается применение следующих цветов: синий - запрещающий движение за светофор; лунно-белый - разрешающий движение за светофор.

Маневровые передвижения всегда осуществляются в горловине станции. При необходимости осуществить маневровое передвижение из одной горловины станции в другую в качестве разрешающего показания может использоваться два лунно-белых огня. Для поездных передвижений маневровые показания светофоров не являются приказом. Для осигнализации поездных передвижений пунктом 63 ПТЭ РУ предусматривается применение следующих цветов:

зеленый - разрешающий движение за светофор с установленной скоростью;

желтый - разрешающий движение за светофор и требующий уменьшения скорости с целью остановки перед следующим по ходу светофором;

красный - запрещающий движение за светофор и требующий остановки перед светофором.

Выходные и маршрутные светофоры могут сигнализировать разрешающими показаниями, как для поездных, так и для маневровых передвижений. На этих светофорах сигнализация синим цветом заменяется красным. Таким образом, красный цвет огня светофора является абсолютным запрещающим показанием.

Возможные показания, подаваемые светофорами при организации поездных передвижений, указаны в инструкции по сигнализации на железных дорогах Республики Узбекистан (ИС). В соответствии с этой инструкцией разрешающее показание светофора зависит от показания следующего по ходу светофора, от положения входящих в маршрут стрелок и марок их крестовин. Движение по несимметричному стрелочному переводу без отклонения по стрелке может осуществляться со скоростью, не превышающей значения установленной скорости. Движение по такому же стрелочному переводу с отклонением по стрелке с марками крестовин 1/9 и 1/11 должно осуществляться со скоростью,

не превышающей 40 км/ч, а при марке крестовины 1/18 - не более 80 км/ч. В целом для железных дорог Республики Узбекистан действительна система скоростной сигнализации. Сигнальные показания входных светофоров, предусмотренные ИС, показаны в таблице 1. Например, если данный (входной) светофор приказано проследовать со скоростью, не превышающей 80 км/ч, а следующий по ходу светофор (выходной) со скоростью, не превышающей 40 км/ч, то на пересечении горизонтальной строки с пометкой 80 км/ч и вертикальной строки с пометкой 40 км/ч получаем показание данного (входного) светофора

- два желтых с миганием верхнего огня и зеленая полоса.

Предусмотренные в ИС показания выходных светофоров в таблице 1 помечены буквой «В», а маршрутных - буквой «М».

Сигнальные показания таблицы 1 не учитывают всех практических случаев осигнализации. Поэтому изданы специальные руководящие указания по применению светофорной сигнализации на железнодорожном транспорте (РУ-30-80), которыми предусматривается использование всех сигнальных показаний для выходных и маршрутных светофоров. Кроме того, рекомендовано взамен незаполненных граф таблицы использовать показания указанные в таблице стрелками.

3.2. Обоснование выбора системы и её краткая характеристика БЭЦ

Для компоновки в блоки аппаратуры установки, замыкания и размыкания маршрутов в БЭЦ применен функциональный принцип. Всего было разработано 14 типов блоков. В процессе совершенствования системы схемы некоторых блоков были доработаны, однако их функции не изменились. Кроме того, разрабатывались и новые типы блоков.

В БЭЦ используются блоки большого и малого габаритов. В блоке большого габарита размером 220x275x340 мм может быть установлено до девяти реле типа НМ, КМ. В блоке малого габарита может быть размещено до трех реле типа НМ, КМ. Вместо реле в блоках могут быть размещены другие элементы (конденсаторы, трансформаторы, резисторы). Каждый релейный блок состоит из металлического коробчатого шасси. Основание шасси разделяет блок на две

камеры - релейную и монтажную. На передней стенке основания шасси размещаются реле и другие элементы. Все элементы, расположенные на передней стенке, закрываются либо прозрачным пластмассовым колпаком, либо металлическим колпаком с застекленными передней и боковыми стенками. Между колпаком и шасси имеется уплотняющая резиновая прокладка, защищающая блок от проникновения в него пыли. В монтажной камере установлены две пластмассовые колодки с ножами, служащими для штепсельного электрического соединения блока с другими узлами централизации. Монтаж проводов камеры выполняется при помощи пайки. Монтажная камера закрывается металлической крышкой, защищающей камеру от проникновения пыли. Конструкцией блоков обеспечивается возможность пломбирования как релейной, так и монтажной камеры. Перечень типов функциональных блоков приводится ниже, причем в скобках указываются типы ранних разработок.

4. Технический раздел

4.1. Двухниточный план станции

На основании схематического плана станции с расстановкой изолирующих стыков для образования разветвленных и неразветвленных рельсовых цепей составляют двухниточный план (лист 1) изоляции станционных путей.

На этот план переносят изолирующие стыки с одониточного плана и показывают размещение путевого оборудования рельсовых цепей.

После расстановки изолирующих стыков для образования стрелочных и путевых секций стрелочной горловины станции показывают чередование полярности в смежных рельсовых цепях. Условную плюсовую рельсовую нить каждой рельсовой цепи изображают утолщенной, минусовую — тонкой. В одониточных рельсовых цепях при электрической тяге утолщенной показывают рельсовую нить, по которой пропускают тяговый ток, на стрелочных переводах. Его, как правило, пропускают через крестовину стрелки. На двухниточном плане также показывают: наложение кодирования АЛС по главным и всем боковым путям, по которым предусматривается

безостановочный пропуск и движение поездов по сигналам сквозного прохода входного светофора со скоростью более 50 км/ч; канализацию тягового тока для защиты приборов рельсовых цепей от влияния тягового тока. Правильность установки объединяющих тяговых соединителей и дроссельных перемычек отражается на вспомогательной схеме пропуска тягового тока по станции. На этой схеме изображают все двухниточные рельсовые цепи, объединяющие дроссельные перемычки и тяговые междупутные соединители, образующие контуры прохождения тягового тока. По нормативным условиям контур должен состоять не менее чем из десяти рельсовых цепей при электротяге постоянного тока и не менее шести рельсовых цепей — переменного тока.

Правильность расстановки изолирующих стыков на двухниточном плане из условий обеспечения чередования полярности в смежных рельсовых цепях проверяют с использованием метода замкнутых контуров. По этому методу схему станции вычерчивают в одониточном изображении, наносят изолирующие стыки в стрелочной горловине и на приемо-отправочных путях станции. В каждой разветвленной рельсовой цепи показывают изолирующие стыки, установленные по прямому пути или отклонению. Чтобы получить конфигурацию замкнутого контура, в острые углы каждого стрелочного перевода вписывают дуги и по ним определяют замкнутость контура.

Принцип метода заключается в том, что в каждом замкнутом контуре подсчитывают число пар изолирующих стыков; если по внутренней нити двухниточного плана получается четное число стыков, то чередование полярности обеспечивается, нечетное — не обеспечивается и необходимо переставить стыки.

Если при обходе контура получается нечетное число стыков, то внутри стрелочного перевода переставляют стыки. Стыки на этих стрелках с отклонения перенесены на главный путь. Чтобы не нарушать условия кодирования на этих стрелках, установлены перекрестные рельсовые соединители. При необходимости изменяют расстановку стыков, определяющих границы изолированных участков. После подсчета число стыков каждого

замкнутого контура записывают в середине контура.

Если во всех контурах получено четное число стыков, то строят двухниточный план и на него переносят все стрелки с одониточного плана.

На двухниточном плане станции участка с электротягой на постоянном токе с выполнением чередования полярности в смежных рельсовых цепях также показаны: электрифицированные пути (стрелками); стрелочные переводы, оборудованные электроприводами; светофоры с расцветкой сигнальных огней; пост централизации ЭЦ; релейные и батарейные шкафы у входных светофоров; путевые дроссель-трансформаторы; трансформаторные ящики для размещения путевых и релейных трансформаторов; трасса кабельной сети и места расположения кабельных муфт.

Стрелочные, бесстрелочные участки и приемо-отправочные пути оборудованы двухниточными рельсовыми цепями переменного тока 50 Гц с установкой на них дроссель-трансформаторов ДТ-0,6.

По главным путям предусмотрено наложение кодирования АЛС током частотой 50 Гц. Двухниточные рельсовые цепи на путях кодирования исключают асимметрию тягового тока и позволяют осуществить наложение кодирования АЛС.

Рельсовые цепи с дроссель-трансформаторами для пропуска тягового тока соединяют с другими рельсовыми цепями только через средние выводы дроссель-трансформаторов дроссельными перемычками, длина которых не должна превышать 100 м. Для уменьшения асимметрии тягового тока в соседних путях устанавливают междупутные соединители.

Для правильной установки тяговых соединителей и дроссельных перемычек составляют отдельную схему пропуска обратного тягового тока по станции (схема замкнутых тяговых контуров).

Эту схему строят по плану станции, на нее наносят все двух-ниточные рельсовые цепи и показывают объединяющие дроссельные перемычки и тяговые междупутные соединители.

При электротяге на постоянном токе в пределах станции средние выводы

дроссель-трансформаторов рельсовых цепей главных путей не соединяют. Эти соединения делают на перегоне двухпутных участков междупутными соединителями не чаще чем через три рельсовые цепи (через два дроссельных стыка).

Замкнутый тяговый контур, образованный междупутными соединениями, на перегоне должен быть не менее 6 км, с учетом того, что зона опасного и мешающего влияний постоянного тягового тока на рельсовые цепи ограничена радиусом 5 км. Выходы тягового тока замкнутого контура должны подключаться к средним выводам дроссель-трансформаторов не чаще чем через двух-ниточных рельсовых цепей при сигнальной частоте 25 Гц.

При электротяге переменным током междупутное соединение делается на дроссель-трансформаторах, расположенных у входного светофора любой горловины станции.

На боковых приемо-отправочных путях и изолированных стрелочных секциях применяют двухниточные однодрассельные рельсовые цепи с обеспечением выхода обратного тягового тока на главные пути. Однорельсовые цепи применяют ограниченно на некодированных станционных путях и в горловинах станций при длине не более 500 м.

При новом строительстве однорельсовые цепи не применяют.

4.2. Функциональная схема

В блочной централизации на каждой станции выявляются типовые объекты управления и контроля. К типовым объектам управления относятся: стрелки, выходные, входные, маршрутные и маневровые светофоры. В зависимости от сигнализации выходных светофоров и расстановки маневровых устанавливают несколько типов управляемых объектов. Для каждого типового объекта управления и контроля разрабатывают электрическую схему, релейная аппаратура которой сконструирована в виде закрытого блока. Блоки по типовым схемам монтируют, и проверяют правильность монтажа на заводе-изготовителе. На месте строительства заводские блоки размещают на блочных станинах и в соответствии с местом объекта на плане станции, путем штепсельных

соединений включают в полную схему централизации..

В старых системах релейной централизации крупных станций также выделялись типовые объекты управления и контроля, но релейную аппаратуру размещали на стативах и монтировали открытым монтажом непосредственно на объекте строительства. При таком способе монтажа строительство велось медленными темпами, и внедрение релейной централизации задерживалось. Блочная структура централизации позволяет сократить объем монтажных работ при строительстве и ускорить введение в действие устройств централизации. За счет штепсельного включения блоков имеется возможность при повреждениях быстро снять неисправный блок и заменить его исправным, не прекращая действия централизации. Сначала при внедрении БМРЦ использовали блоки только исполнительной группы, а затем — и сборной. Блоки исполнительной группы изготавливают большого типа с размещением в них до восьми реле НМ, КМ и малого с размещением до трех реле. Блоки сборной группы делают малого типа с размещением до шести реле КДР в каждом блоке.

При проектировании системы БЭЦ на станции сначала расставляют изолирующие стыки для образования путевых и стрелочных секций, а также поездные и маневровые светофоры. После этого в зависимости от расположения типовых объектов станции составляют функциональную схему размещения блоков исполнительной группы для горловины станции (лист 1). На этой схеме для каждого объекта управления и контроля показывают тип блока исполнительной группы.

Основными блоками исполнительной группы являются:

П-62 — путевой, контролирует состояние приемо-отправочного пути и исключает лобовые маршруты, устанавливается на каждый приемоотправочный путь станции, содержит реле 1П, 1ПЗ, 3П, 4П, 5П, 6П, 8П;

СП-69 — стрелочный путевой, контролирует состояние стрелочного путевого участка, например 1СП, 3-7СП, 9-15СП, 13СП и т.д., осуществляет замыкание стрелок в маршруте, содержит реле КС, 1М, 2М, Н, РИ, Р, СП1; УП-65 — участка пути в горловине станции (НДП, НП) выполняет те же функции, что и блок СП-69, кроме того, исключает установку лобовых маршрутов на

данный участок пути, содержит реле 1КС, 1М, 2М, 1КМ, 2КМ, РИ, Р, Г11;

С — стрелочно-коммутационный блок малого типа, который устанавливают на каждую стрелку для контроля ее положения и коммутации схем по плану станции, содержит реле ПК, МК, ВЗ;

ПС — пусковой стрелочный, управляет стрелочным электроприводом, контролирует положение стрелки с помощью общего контрольного реле, через контакты которого включаются контрольные реле ПК, МК блока С. В блоке ПС размещено два комплекта пусковой аппаратуры для управления двумя (одиночными или спаренными) стрелками. Каждый комплект содержит реле ППС, НПС, О К и трансформатор Т. Блок изготавливают в двух вариантах: ПС-110 при батарейной системе питания, ПС-220 при безбатарейной. Различие заключается в значении напряжения, подаваемого к изолирующему трансформатору внутри блока;

МІ — маневрового одиночного светофора в горловине станции, участком приближения к которому является стрелочная путевая секция (у данного светофора определяют начало и конец маршрута в одном направлении), содержит реле КС, Н, КМ, С, ОТ, ИП, О;

М11 — маневрового светофора, установленного в створе (М11, М13), из тупика (М5) (у данного светофора определяют начало маршрута в одном направлении и конец в другом), содержит реле КС, Н, КМ, С, РИ, ИП, О;

МІІІ — маневрового светофора с участка пути в горловине (М7, М15), с участка пути (М21) с приемо-отправочного пути 1П (у данного светофора определяют только начало маршрута, конец — в блоке УП, установленном рядом с данным блоком), содержит реле КС, Н, С, ОТ, ИП, О;

ВД-62 — входного светофора, управляет светофором, содержит реле КС, 3, ОТ, КМ, Н, ИП;

ВІ — управления выходным светофором на одно направление с трехзначной сигнализацией, (Ч3, Ч4, Ч5, Ч6, Ч8) содержит реле С, МС, ЛС, О;

ВІІ — для управления выходным светофором, сигнализирующим на два направления, содержит реле С, С1, МС, ЛС, 23С, О, 23О;

Блоки исполнительной группы соединяют между собой восемью цепями

(струнами), чем образуются следующие схемы централизации: цепь 1 — контрольно-секционных реле КС; 2 и 3 — сигнальных реле С и маневровых сигнальных реле МС; 4 и 5 — маршрутных реле 2М, 1М; 5 — дополнительно используют для включения линейно-сигнального реле ЛС и реле 3С выходных светофоров, предназначенных для выбора разрешающих огней на этих светофорах; 6—реле разделки Р для отмены маршрутов; 7 и 8 — контроля на табло состояния путей в установленных маршрутах.

5. Принципиальные схемы

5.1. Схема кнопочных реле и реле направление

В современных устройствах электрической централизации с отдельным управлением стрелками и сигналами для установки маршрутов применяются малогабаритные двухпозиционные одноконтатные кнопки, которые, как указывалось выше, размещаются под светосхемой станции.

Для выходных и маршрутных светофоров, по которым, кроме поездных, производятся маневровые передвижения, устанавливаются по две кнопки — поездная и маневровая; для входных и маневровых светофоров — по одной кнопке.

Если сразу за входным светофором отсутствует бесстрелочный участок пути, для возможности приема поезда по пригласительному сигналу при стрелках, замкнутых попутными маневровыми маршрутами, рекомендуется дополнительная маневровая кнопка без установки соответствующего маневрового сигнала для замыкания стрелок между входным и первым по ходу маневровым сигналами.

В связи с тем что в схемах установки и отмены маршрутов требуется несколько контактов сигнальных (маршрутных) кнопок, для всех этих кнопок устанавливаются повторительные кнопочные реле (лист 2). Реле направления предусматриваются по одному для каждого направления отдельно для поездных и маневровых маршрутов на станцию и имеют наименование Н, Ч для поездных маршрутов и НМ, ЧМ для маневровых маршрутов нечетного и четного направлений движения и включены последовательно с обмотками кнопочных реле.

При нажатии какой-либо сигнальной (маршрутной) кнопки возбуждается кнопочное реле и соответствующее реле направления, которое своими тыловыми контактами отключает питание трех остальных реле направления и кнопочных реле сигналов противоположного направления и других передвижений, что обеспечивает одновременное возбуждение только одного

реле направления. Фронтными контактами реле направления включается питание конечным и начальным реле (шины направления) .

Через фронтные контакты реле направления на пульте-табло включается лампа соответствующего направления, свидетельствующая о начале задания

5.2. Схема противоповторных реле

маршрута (появлении шин направления). В цепи ламп пульта-табло и шин направления дополнительно установлен тыловой контакт вспомогательного реле ВГ, работающего при отмене маршрута.

Контакт реле ППВ в шинах направления для включения начальных реле служит для включения этих реле после конечных реле, что гарантирует правильное формирование цепи контрольно-секционных реле, так как питание цепи контрольно-секционных реле включается контактами начальных реле только после определения конца маршрута.

Для исключения обходных цепей при перегорании предохранителей полюс станционной батареи П подается на кнопки пульта-табло через отдельный предохранитель. Это питание в схемах имеет наименование 777.

Кнопочные реле и реле направления не имеют цепей блокировки и поэтому находятся под током только во время нажатия сигнальной (маршрутной) кнопки.

Противоповторные реле предназначены для отключения цепи сигнального реле после его возбуждения (противоповторность открытия), что исключает появление на светофоре непонятных или несоответствующих маршруту показаний. К таким реле относятся противоповторное реле ППВ, его медленнодействующий на отпускание якоря повторитель ПП и вспомогательное выключающее реле ВВ. На станцию предусматривается один комплект указанных противоповторных реле для поездных и маневровых сигналов, так как каждая группа сигналов подключается к схеме противоповторных реле контактом реле направления.

Реле ППВ (лист 2) встает под ток после возбуждения кнопочного реле и соответствующего ему реле направления. В цепи реле ППВ проверяется отсутствие отмены маршрута в данный момент. Это достигается тем, что на фронтные контакты кнопочных реле в цепи реле ППВ подано питание ПГ для маневровых маршрутов и МГ для поездных маршрутов, эти питания

5.2. Схема противоповторных реле

отключаются тыловыми контактами реле ВГ, работающего при отмене маршрута.

Контактами кнопочных реле в цепи реле ППВ проверяется одновременное возбуждение только одного кнопочного реле данного направления и рода маршрутов, т. е. одновременное нажатие только одной сигнальной (маршрутной) кнопки.

В цепи возбуждения реле ППВ также установлен тыловой контакт выключающего реле ВВ, проверяющий исходное состояние схемы реле направления. После возбуждения реле ППВ становится на самоблокировку через собственный контакт и резистор 680 Ом, включенные параллельно тыловому контакту реле ВВ, что обеспечивает ускоренное размыкание фронтального контакта реле ППВ после отпускания сигнальной (маршрутной) кнопки. Это исключает подпитку реле ППВ в случае нажатия кнопки другого

сигнала того же направления и типа передвижений после отпускания первой кнопки.

После возбуждения реле ППВ возбуждается его медленнодействующий на отпускание якоря повторитель ПП и через свой фронтальный контакт и соответствующий контакт реле направления получает питание реле ВВ. Через контакты реле ПП, ППВ и соответствующих кнопочных реле включается цепь возбуждения сигнальных реле, после чего соответствующий тыловой контакт сигнального реле выключает питание реле ППВ, которое отпускает якорь, отключает цепь реле ПП и цепь возбуждения соответствующего сигнального реле, успевшего встать на самоблокировку. Реле ППВ и ПП не возбуждаются вторично до отпускания якоря реле ВВ, т. е. до возвращения сигнальной (маршрутной) кнопки в исходное положение и схемы в исходное состояние.

Реле ВВ будет под током до отпускания сигнальной кнопки и обесточивания соответствующего реле направления, так как оно стоит на самоблокировке через собственный контакт, установленный параллельно фронтальному контакту реле

5.2. Схема противоповторных реле

ПП.

5.3. Схема контрольно-секционных реле

Контрольно-секционные реле КС контролируют стрелки в маршруте, проверяют свободу маршрута и отсутствие враждебных маршрутов. После возбуждения контрольно-секционные реле своими контактами выключают цепи маршрутных и исключающих реле, что обеспечивает замыкание стрелок в маршруте и исключение задания враждебных маршрутов. Фронтowymi контактами контрольно-секционных реле включается цепь сигнальных реле и другие цепи.

В блоках СП-69, УП-65, МІ, МІІ, МІІІ, ВД-62 имеется по одному реле КС, в блоке П-62 — два для четного ЧКС и нечетного НКС направлений. Тип контрольно-секционных реле принят НМ4-3,4, за исключением реле в блоках МІ, МІІ, МІІІ, где эти реле берутся типа НММ1-10. Контрольно-секционные реле включаются последовательно. Общее число этих реле не должно превышать 25.

Особенностью схемы контрольно-секционных реле в блочной системе является то, что цепь реле КС не размыкается после перекрытия светофора сигнальной кнопкой и остается замкнутой до фактического вступления поезда на маршрут. С помощью контрольно-секционных реле сигнальных блоков контролируется состояние маршрута при его автоматической отмене и проверяется свобода предмаршрутного участка при без остановочном пропуске без построения для этой цели специальной схемы реле известителей приближения по плану станции.

В блочной электрической централизации с отдельным управлением стрелками и сигналами питание цепи контрольно-секционных реле включается через фронтовой контакт реле ВВ, которое возбуждается после реле направления и остается под током до отпущения сигнальной кнопки (шина питания ПК). Установка контакта реле ВВ в цепь контрольно-секционных реле обеспечивает включение этой цепи после определения в ней начала и конца устанавливаемого маршрута.

Цепь возбуждения реле КС проходит также через фронтовой контакт

соответствующего кнопочного реле, тыловой контакт реле отмены ОТ, контакты контрольных реле положения стрелок ПК и ВЗ, фронтные контакты реле СП и П, контролирующие свободу стрелочных и бес-стрелочных участков в горловине по маршруту, а также фронтные контакты исключающих реле, проверяющих отсутствие враждебных маршрутов.

После возбуждения цепь контрольно-секционных реле блокируется через фронтный контакт реле КС сигнального блока соответствующего сигнала. Для поездных светофоров фронтный контакт реле КС в цепи блокировки шунтируется фронтным контактом соответствующего сигнального реле, что защищает светофор от перекрытия при переключении фидеров, так как сигнальное реле имеет значительное замедление на отпускания якоря, что позволяет при переключении фидеров после кратковременного обесточивания контрольно-секционных реле вновь поставить их под ток через фронтный контакт сигнального реле.

Включение питания в конце маршрута (полюс М) не отличается от принятого в блочной маршрутно-релейной сигнализации. Питание подается через фронтный контакт конечного маневрового реле конца маневрового маршрута в соответствующем блоке или в блоке пути П-62 через фронтный контакт исключающего реле встречного направления, зашунтированный последовательно соединенными фронтными контактами конечных маневровых реле четного и нечетного направлений, или на стативе свободного монтажа в схеме увязки с перегонными устройствами.

Цепь контрольно-секционных реле является первой цепью соединения блоков друг с другом по плану станции. Все контрольно-секционные реле в блоках соединяются последовательно. В цепь контрольно-секционных реле в блоках СП-69 включены фронтные контакты реле СП или П и тыловые контакты реле Р.

В цепи контрольно-секционных реле не проверяется свобода пути приема или первого участка удаления.

5.4. Схема сигнальных реле

Схема сигнальных реле строится по плану станции и является второй цепью

соединения блоков. Сигнальные реле непосредственно управляют сигнальными показаниями светофоров и располагаются в блоках МІ, МІІ, МІІІ, ВІ, ВІІ, ВІІІ-65. При этом в блоках МІ, МІІ, МІІІ имеется по одному сигнальному реле С; в блоке ВІ — три: основное поездное С, повторитель линейного реле ЛС и маневровое МС; в блоке ВІІ — пять: основное поездное С, повторитель линейного реле ЛС, сигнальное двух зеленых (двух желтых) огней 23С, маневровое МС и повторитель поездного сигнального реле С1; в блоке ВІІІ-65 — четыре: основное поездное С, повторитель линейного реле ЛС, вспомогательное сигнальное реле 23С и маневровое МС. Цепь сигнальных реле построена так, что со стороны начала поездного маршрута к ней подключается полюс М, а со стороны конца поездного маршрута — полюс П; для маневровых маршрутов наоборот: со стороны начала маршрута подключается полюс П, а со стороны конца маршрута — полюс М. Такой способ подключения питания исключает задание поездного маршрута по цепи маневрового.

Для маневровых маршрутов со стороны начала маршрута питание ПГ подается через фронтные контакты повторных реле ВВ и ПП, чем проверяется возбуждение только одного кнопочного реле в цепи сигнальных реле, включение соответствующей шины направления и определение в схеме начала и конца маршрута. Через указанные контакты питание подается на обмотку соответствующего маневрового сигнального реле и далее через резистор 51 Ом, ограничивающий ток заряда конденсатора и защищающий схему при пробое конденсатора. Затем цепь проходит через фронтный контакт контрольно-секционного реле КС, проверяющего свободу маршрута, отсутствие заданных враждебных маршрутов и установку стрелок по маршруту, и далее через фронтный контакт начального реле. Для маневрового сигнального реле выходного светофора в блоке ВД-62 цепь проходит также через фронтный контакт реле ОН и тыловой контакт реле З, проверяющий замыкание первой по ходу секции маршрута.

Для поездных маршрутов со стороны начала маршрута питание МГ (полюс М через тыловой контакт реле ВГ, выключающий питание при отмене маршрута) подается через контакты реле ВВ, ПП и далее к обмотке

соответствующего сигнального реле, затем через резистор 51 Ом, назначение которого аналогично описанному для маневровых маршрутов.

В цепи сигнальных реле в блоке ВД-62 имеются фронтовые контакты начальных реле Н и ОН, тыловой контакт реле НМ, проверяющий отсутствие маневрового маршрута, и тыловой контакт замыкающего реле, проверяющего замыкание первой по ходу поезда секции маршрута.

Цепь сигнальных реле (вторая цепь) в блоках СП-69 и УП-65 по заданному поезвному или маневровому маршруту проходит через тыловые контакты реле 1М и 2М, проверяющие замыкание маршрута для каждой секции, и через тыловые контакты реле РИ, проверяющие отсутствие искусственной разделки маршрута.

Возбуждись, сигнальные реле самоблокируются через фронтовой контакт огневого реле, проверяющий разрешающее показание (для входного светофора — через фронтовой контакт указательного реле разрешающего огня РУ), собственный фронтовой контакт и контакт соответствующего кнопочного реле. Для выключения сигнального реле при отмене маршрута в цепь блокировки сигнального реле через фронтовой контакт кнопочного реле подается питание ПГ или МГ (для поездного или маневрового сигналов). Сигнальные реле выключаются после реле ВГ.

После вступления поезда за соответствующий светофор контрольно-секционные реле обесточиваются размыканием фронтового контакта реле СП и выключают цепь питания сигнальных реле. Маневровые сигнальные реле должны оставаться под током до освобождения участка перед светофором, так как маневровые передвижения могут производиться вагонами вперед. Для этого используется третья цепь соединения блоков. После вступления маневрового состава на маршрут первым скатом обмотка маневрового сигнального реле отключается фронтовым контактом контрольносекционного реле КС от цепи сигнальных реле (второй цепи) и через тыловой контакт этого контрольно-секционного реле КС, тыловой контакт реле ИП, проверяющий нахождение состава перед светофором, и собственный фронтовой контакт МС в блоках выходных светофоров или С в маневровых сигнальных блоках подключается к

цепи блокировки маневровых сигнальных реле (третьей цепи). Эта цепь в первом по ходу поезда за светофором блоке СП-69 проходит через фронтальный контакт реле 1М, тыловой контакт реле 2М или, наоборот, через фронтальный контакт реле 2М и тыловой контакт реле 1М в зависимости от направления движения и далее — через тыловой контакт реле СП1, проверяющий занятость первой секции за светофором, тыловой контакт замыкающего реле 3, после чего подключается через фронтальные контакты реле 1М или 2М (в соответствии с направлением движения) к цепи сигнальных реле и далее — к концу маршрута. После освобождения участка перед светофором в сигнальном блоке встает подток реле ИП и тыловым контактом размыкается цепь блокировки маневрового сигнального реле.

Если маневровый маршрут задан из тупика, в котором отсутствует рельсовая цепь, маневровое сигнальное реле должно выключаться с освобождением первой секции маршрута, т. е. тыловым контактом реле СП1 в блоке СП-69

В качестве первой секции маршрута может быть и бесстрелочный участок пути. В этом случае цепь блокировки маневрового сигнального реле проходит в блоке УП-65 аналогично описанной для блока СП-69, за исключением отсутствия реле 3 в этом блоке.

В конце маршрута в цепь сигнальных реле включается полюс батареи, противоположный включенному в начале маршрута (для поездных светофоров — П, для маневровых светофоров — М). Для поездных маршрутов концом маршрута, как правило, является приемо-отправочный путь по приему или блоку участка удаления по отправлению. Поэтому в блоке пути питание П подается на вывод 116 или 216 в зависимости от направления движения и далее через фронтальный контакт реле П1, проверяющий свободу пути приема, фронтальный контакт реле НКС или ЧКС в зависимости от направления, тыловой контакт реле НКМ или соответственно ЧКМ, включающий питание цепи сигнальных реле в конце маневрового маршрута, тыловой контакт реле НИ или ЧИ, проверяющий исключение враждебного маршрута противоположного направления.

Питание цепи сигнальных реле в конце маршрута отправления рас-

смаатривается в схемах увязки с перегонными устройствами.

Для маневровых сигнальных реле в конце маршрута питание М, включается через фронтовые контакты реле КМ в блоках МІ, МП, УП-65, П-62.

С помощью маршрутных и замыкающих реле замыкаются и размыкаются маршруты. Замыкающие реле 3 установлены в блоках СП-69 и ВД-62, маршрутные реле 1М и 2М — в блоках СП-69 и УП-65. Маршрутные реле включаются по цепям 3, 4. 5 соединения блоков по плану станции. Маршрутные реле 1М и 2М включаются по симметричным цепям.

Включение питания П в цепь 4 в начале маршрута определяет последовательность работы маршрутных реле, учитывая направление движения поезда. В цепях 3 и 4 проверяется занятие поездом данной секции и освобождение (размыкание) предыдущей. По цепи 5 проверяется вступление поезда на следующую секцию и освобождение данной.

Нормально оба маршрутных реле 1М и 2М находятся под током по цепям самоблокировки через собственные фронтовые контакты и тыловые контакты контрольно-секционных реле КС. При установке маршрута после возбуждения контрольно-секционного реле данной секции маршрута обе цепи маршрутных реле 1М и 2М размыкаются тыловыми контактами реле КС, в результате чего реле 1М и 2М не получают питания и своими фронтовыми контактами размыкают цепь возбуждения реле 3, которое является общим повторителем маршрутных реле.

После вступления поезда на первую по ходу движения секцию маршрута, например НП (для нечетного движения поезда), обесточиваются все контрольно-секционные реле в маршруте. На вывод 14 блока ВД-62 светофора Ч подается питание П через тыловой контакт реле КС и фронтовой контакт начального реле ОН Это питание поступает на вывод 14 блока УП-65 участка НП, откуда через тыловой контакт конечного маневрового реле 1КМ (маневровый маршрут не задавался), тыловой контакт реле П1 (поезд вступил на участок НАТТ), тыловой контакт реле Р (отмена или искусственная разделка маршрута не производилась) и тыловой контакт реле КС подается на обмотку реле 1М и далее через тыловой контакт реле Р на

полюс питания ММ. (Полюс питания ММ образуется через контакт лучевого реле, контролирующего питание в луче рельсовых цепей.) Реле 1М встает под ток и блокируется по указанной выше цепи самоблокировки.

Когда поезд вступит на участок 1СП и освободит участок ЧАП, образуется цепь возбуждения реле 2М в блоке УП-65 участка ЧАП, питание которому подается из блока СП-69 участка 2СП навстречу движению поезда. В блоке СП-69 участка 2СП полюс питания РП через тыловой контакт реле СП1 (участок 1-5СП занят) и тыловой контакт реле 2М (маршрут был замкнут с открытием входного светофора) подключается к выводу 15, откуда питание поступает на вывод 25 блока УП-65 участка ЧАП. Далее питание проходит через фронтный контакт реле 1М, фронтный контакт реле П1 (участок ЧАП освободился), тыловой контакт реле Р (отсутствовала отмена маршрута или искусственная разделка) и тыловой контакт реле КС на обмотку реле 2М, а через нее и тыловой контакт реле Р к полюсу питания ММ. Реле 2М при этом встает под ток, самоблокируется по описанной выше цепи и своим фронтным контактом включает цепь возбуждения реле 1М в блоке СП-69 участка 2СП. Эта цепь в блоке УП-65 участка ЧАП проходит от полюса питания П через фронтные контакты реле 1М и 2М на вывод 23, а от него к выводу 14 блока MQI светофора М2 через тыловой контакт реле Н, через фронтный контакт которого включается питание цепи маршрутных реле для маневрового маршрута от светофора М2. В блоке МШ светофора М2 от вывода 24 питание подается выводу 14 блока СП-69 участка 2СП, в котором поступает на обмотку реле 2М через тыловые контакты реле 2М, СП1, Р, КС аналогично цепи возбуждения реле 1М в блоке участка ЧАП. После вступления на путь III и освобождения участка 2СП навстречу движению поезда в блоке П-62 пути ПП через тыловой контакт реле П1 (занятость пути), тыловой контакт реле НКС на вывод 25 подается питание РП, которое затем поступает на вывод 25 блока ВД-62 светофора Ч и далее через тыловые контакты начальных реле светофора Ч на вывод 15 этого блока, а оттуда на вывод 25 коммутационного блока С стрелки 1 и через тыловой контакт реле МК и фронтный контакт реле В3 на вывод 15 этого блока, соединенный с выводом 25 блока СП-69 участка 2СП.

В блоке участка 2СП от вывода 25 цепь проходит через фронтонный контакт реле 1М, которое возбуждилось и самоблокировалось при вступлении поезда на этот участок, фронтонный контакт реле СП1, проверяющий освобождение участка 2СП, тыловые контакты реле Р и КС на обмотку реле 2М, затем через тыловой контакт реле Р к полюсу питания ММ. После возбуждения реле 2М самоблокируется через собственный фронтонный контакт и тыловой контакт реле КС. Через фронтонные контакты реле 2М и 1М в блоке СП-69 участка 2СП включается реле 3, что означает окончание разделки маршрута данной секции.

В рассмотренном примере при движении поезда в нечетном направлении первым встает под ток реле 1М (с занятием данного участка) и вторым

- реле 2М (с освобождением данного участка). При движении в четном направлении очередность возбуждения маршрутных реле меняется. Первая по ходу движения секция разделяется без проверки освобождения предмаршрутного участка.

Цепь возбуждения первого маршрутного реле (1М для нечетного и 2М для четного направления) первой по ходу секции маршрута образуется в блоке ВД-62 или маневровых сигнальных блоках МІ, МІІ, МІІІ светофора, по показаниям которого производится движение. Эта цепь проходит через тыловой контакт контрольно-секционного реле КС и фронтонный контакт начального реле (ОН или Н). Цепи возбуждения первых маршрутных реле всех последующих секций маршрута образуются в блоке предыдущей секции маршрута и проходят через фронтонные контакты реле 1М и 2М предыдущей секции-

В цепи возбуждения первого маршрутного реле в блоке соответствующей секции маршрута имеются тыловые контакты путевого реле П1 или СП1, тыловые контакты реле Р и КС, а также тыловой контакт реле конца маршрута КМ в блоке УП-65 и тыловой контакт второго маршрутного реле в блоке СП-69.

Цепь возбуждения второго маршрутного реле (2М для нечетного направления и 1М для четного направления) из блока СП-69 или УП-65 следующей по ходу движения секции маршрута проходит через тыловой контакт реле СП1 в блоке СП-69 или П1 в блоке УП-65 и тыловой контакт второго маршрутного реле этой секции (2М для нечетного направления и 1М

для четного направления). В собственном блоке секции маршрута цепь возбуждения второго маршрутного реле проходит через фронтальный контакт первого маршрутного реле (1М для нечетного направления и 2М для четного направления), фронтальный контакт реле СП1 в блоке СП-69 или П1 (в блоке УП-65) и тыловые контакты реле Р и КС.

Цепь возбуждения второго маршрутного реле секции, примыкающей к приемоотправочному пути, образуется в блоке П-62 через тыловой контакт реле П1 и тыловой контакт контрольно-секционного реле соответствующего направления. Цепь возбуждения второго маршрутного реле последней секции в маршруте отправления образуется на стативе свободного монтажа в схеме увязки с перегонными устройствами и проходит через тыловой контакт реле участка удаления (например, ШИП) и тыловой контакт контрольно-секционного реле ОКС. В остальной цепи возбуждения ничем не отличаются от описанных выше.

Необходимо отметить, что третья цепь общая и необходима для блокировки маневровых сигнальных реле, а пятая цепь используется также для включения вспомогательных сигнальных реле, выбирающих сигнальные показания.

Цепь возбуждения второго маршрутного реле в блоке УП-65 для маневрового маршрута на этот участок имеет особенность, заключающуюся в том, что конечное маневровое реле расположено в этом блоке. Поэтому в цепи второго маршрутного реле участка пути не проверяется освобождение этого участка.

5.6. Схема отмена маршрутов

При ошибочных действиях на пульте управления дежурный по станции может привести схемы в исходное состояние с помощью отмены маршрутов. Отмена маршрутов производят с помощью группы реле отмены ОГ, ВГ, ВОГ.

Для отмены маневрового маршрута, например, от светофора МЗ до светофора М13 нажатием групповой кнопки отмены ОГ включают реле ОГ. На табло, мигающим светом загорается лампочка групповой отмены маршрутов ОГ. Фронтным контактом реле ОГ подготавливается цепь срабатывания реле ВГ. Полностью эта цепь замыкается после отпускания кнопки ОГ. В этой цепи тыловыми контактами реле направлений проверяется отсутствие нажатия маршрутной кнопки другого маршрута и установки другого маршрута.

Притягивая якорь, реле ВГ самоблокируется по второй обмотке и одновременно отключает шины питания ПГ, МГ, а также включает шину питания ПОГ. Одновременно лампочка групповой отмены с мигающего переключается на непрерывное горение.

После загорания лампочки ОГ непрерывным светом нажимают маршрутную кнопку, отчего последовательно включаются реле МЗК, НМ и ВОГ. Притягивая якорь, реле МЗК тыловым контактом отключает питание с входа 115, сигнального блока МП (МЗ), отчего выключается сигнальное реле С этого блока и закрывает светофор МЗ, отсутствует питание ПГ, которое подается на фронтный контакт реле МЗК.

Через фронтный контакт реле МЗК подается питание на вход 117 сигнального блока МП (МЗ) для возбуждения отменяющего реле ОТ. Второй полюс питания (МГОТ, НМВ) на вход сигнального блока подается через фронтные контакты реле ВОГ и тыловые контакты реле выдержки времени (ГОТ, ПВ1, МВ1). Реле ОТ после возбуждения самоблокируется и включает схему реле выдержки времени, после чего начинается отсчет выдержки

времени для отмены маршрута. Схемы реле выдержки времени аналогичны схемам системы БМРЦ крупных станций.

По окончании выдержки времени включается шина питания, от которой в цепь 16 межблочных соединений подается питание для возбуждения реле разделки Р. Срабатывая, эти реле включают маршрутные реле 1М, 2М и 3

каждого путевого участка, отчего маршрут размыкается. В исходное состояние схема реле отмены приходит после того, как будет отпущена маршрутная кнопка и выключено реле направления. После этого размыкается цепь реле ВОГ, которое, отпуская якорь, выключает цепь самоблокировки реле ВГ. Реле ВГ также отпускает якорь.

Для искусственного размыкания нажатием кнопок включают реле РИ, помещенные во всех путевых блоках, расположенных по трассе маршрута, а также комплект реле ГРИ, ГРИ1, ГРИПП, стабилитронный блок ИСБ и реле выдержки времени ИВ.

Для искусственной разделки маневрового маршрута от светофора МЗ до М13 нажимают кнопки искусственной разделки ИРК секций 1-5СП, 11СП и в путевых блоках этих секций включают реле РИ. Тыловыми контактами этих реле размыкается цепь 12 межблочных соединений, выключается сигнальное реле и закрывает светофор.

5.7. Схема индикации

Схемы включения ламп табло. Работа устройств БЭЦ отражается на табло с помощью световой индикации. Контроль стрелочных изолированных участков ведется с применением белых и красных ячеек, в которые помещены индикаторные лампы напряжением 24 В.

Ячейки белой и красной полос стрелочных секций включаются ш стрелочных блоков С.

Для контроля стрелочной секции одиночной стрелки ячейки белой полосы при установке маршрута включаются по цепи 17. Цепь начинается в блоке СП-69, где проходит через фронтальный контакт реле СП1 и тыловые контакты реле 1М и 2М.

Выбор группы ламп световых ячеек при плюсовом и минусовом положениях стрелки производится контактами реле ПК, МК в стрелочном блоке С.

Занятость стрелочной секции контролируется загоранием красной полосы. Лампочки ячеек включаются по цепи 18 через тыловой контакт реле СП1.

Выбор группы ламп также производится контактами реле ПК (МК) в стрелочном блоке.

Схема контроля двойного перекрестного съезда при установленном маршруте в случае плюсового положения стрелок перекрестного съезда лампы белой полосы участка 13-19СП включаются через фронтальный контакт реле СП1 и тыловые контакты реле 1М и 2М блока СП-69 (13-19СП), контактами реле ПК стрелок 13 и 19 включаются белые лампочки в ячейках 1 и 2 этих стрелок.

При занятости стрелочной секции через тыловой контакт реле СП1 по цепи 18 в тех же ячейках загораются красные лампочки. В маршруте по минусовому положению, например, стрелок съезда 13/15 белые лампочки

загораются в ячейках 3 этих стрелок при занятости секции в тех же ячейках загораются красные лампочки.

Для проверки действительного положения стрелок на табло предусматривается кнопка Контроль стрелок, с помощью которой производится

подсветка табло.

Кнопки подсветки табло устанавливают в средней секции пульта-манипулятора. От нажатия кнопки подается питание КСХ через фронтные контакты реле 1М, 2М в цепь 17. Белая полоса загорается в зависимости от действительного положения незамкнутых в маршруте стрелок.

Белые лампы стрелочных участков также включаются при искусственной разделке с помощью реле РН.

Через фронтный контакт этого реле по цепи 17 включаются белые лампочки по трассе маршрута и горят мигающим светом, что указывает на включение каждой секции в режим искусственного размыкания.

Не загорание лампы той или иной секции показывает на то, что кнопка ИРК данной секции не была нажата. Пропущенная секция может быть разомкнута после окончания искусственной разделки включенных секций повторным нажатием кнопки ИРК и необходимой выдержки времени для данного маршрута.

Белые лампы приемо-отправочных путей при задании маршрута включаются из блока пути П-62 через тыловой контакт выключающего реле ЧИ (МИ) и фронтный контакт реле П1.

Красные лампы на путях включаются отдельно: три красные лампы, расположенные под шильдиком наименования пути, включаются через тыловой контакт реле П1 и горят все время при нахождении на пути состава, а остальные красные лампы горят при вступлении состава на путь до момента полного использования маршрута.

6. Блок защитный штепсельный типа ЗБ-ДСШ

Назначение. Блок типа ЗБ-ДСШ (черт. 16921-00-00) предназначен для защиты путевых реле типов ДСШ-12, ДСШ-12 и ДСШ-16 от помех тока частотой 50 Гц при питании рельсовых цепей током частотой 25 Гц.

Некоторые конструктивные особенности. Блок ЗБ-ДСШ (рис. 6.1) выполнен в габаритах реле НШ. На пластмассовом цоколе имеется металлический кронштейн, на котором устанавливают дроссель и плату с конденсаторами типа

МБГЧ (суммарная емкость конденсатора 12 мкФ). Один конденсатор емкостью 1 мкФ является добавочным.

В блоке применены три конденсатора С1, С2, С3 типа МБГЧ-1-1-250В-4 мкФ $\pm 10\%$ емкостью по 4 мкФ $\pm 10\%$ каждый и один добавочный конденсатор С4 типа К75-10-250В-1 мкФ $\pm 10\%$ -В (МБГЧ-1-2А-250-1 $\pm 10\%$) емкостью 1 мкФ $\pm 10\%$. Дроссель L имеет две обмотки: основную I и подстроечную II.

Защитный блок подключается параллельно к путевому реле контактными выводами 1-4.

Электрические характеристики. При напряжении на входе защитного блока 10 В частотой 50 Гц должен быть резонанс напряжений. При этом напряжения на дросселе и конденсаторах должны быть равны. Разница между напряжениями допускается не более 3 В.

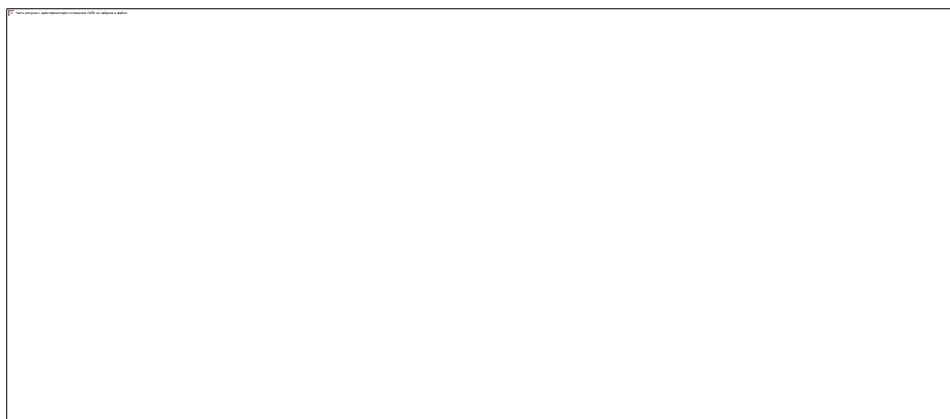


Рис. 6.1. Электрическая схема защитного блока типа ЗБ-ДСШ

Добротность защитного блока после длительной работы (не менее 2 ч) при напряжении на входе 10 В частотой 50 Гц и температуре окружающей среды 20°C должна быть не ниже 11, а при температуре окружающей среды 40°C — не ниже 8.

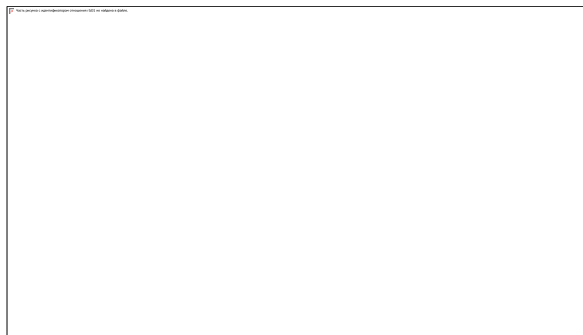


Рис. 6.2. Схема измерения полного сопротивления обмоток дросселя блока ЗБ-ДСШ

Емкость защитного блока при температуре 20°C должна быть 12 мкФ $\pm 10\%$ и составлена из трех конденсаторов типа МБГЧ на рабочее напряжение 250 В по 4 мкФ $\pm 10\%$ каждый с подключением при необходимости дополнительного конденсатора емкостью 1 мкФ $\pm 10\%$.

Полное сопротивление обмоток дросселя при напряжении 120 В частотой 50 Гц должно быть 280 Ом $\pm 10\%$; активное сопротивление обмотки I при температуре (20 ± 5)°C — 13,8 Ом $\pm 10\%$, а обмотки II — 0,56 Ом $\pm 10\%$.

Активное сопротивление обмоток катушки дросселя измеряют мостом постоянного тока, обеспечивающим точность измерения $\pm 1\%$, с отнесением сопротивления к температуре 20°C.

Измерение полного сопротивления обмоток дросселя производится методом амперметра—вольтметра по схеме, приведенной на рис. 6.2., и рассчитывается по формуле

$$Z = U / I$$

где U — напряжение, подведенное к дросселю (120 В);

I — ток дросселя, А.

Измерение емкости конденсаторов производится измерителем емкости, обеспечивающим точность измерения не хуже 1%.

Грубая настройка блока в резонанс (рис. 6.3) производится подключением соответствующего отвода обмотки 1. Точную настройку в резонанс необходимо производить согласным включением обмотки 1 и подстроечных витков обмотки 4 дросселя.

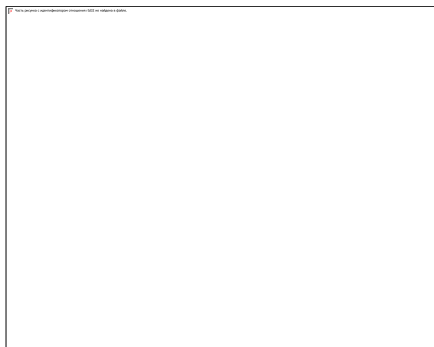


Рис. 6.3. Схема настройки блока ЗБ-ДСШ в резонанс

О точной настройке в резонанс можно судить по полученному максимальному току в цепи и равенству напряжений на обмотке дросселя и конденсаторах. Разница между этими напряжениями допускается не более

3 В.

Добротность защитного блока определяют расчетом:

$$Q = U / \Delta U$$

где U — напряжение на конденсаторах или дросселе при резонансе напряжений, В (принимается меньшее значение из них);

$U_{вх}$ — напряжение на входе защитного блока (равное 10В). Электрическая прочность и сопротивление изоляции. Изоляция защитного блока должна в течение 1 мин ± 5 с выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц, приложенное между всеми токоведущими частями и кронштейном блока, при мощности испытательной установки не менее 0,5 кВА. При этом погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Сопротивление изоляции между токоведущими частями защитного блока и кронштейном при относительной влажности воздуха до 80% и температуре $+20^\circ\text{C}$ должно быть не ниже 200 МОм. При температуре $+25^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 98% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм.

Измерение сопротивления изоляции производится любым методом при напряжении постоянного тока 500 В.

Обмоточные данные катушки дросселя при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$

следующие:

Обмотка 1 Обмотка 4 (выводы 9-12) (выводы 13-16)

Диаметр провода марки ПЭВ-1, или ПЭС-1, или

ПЭМ-1, или ПЭВТЛ-1, мм 0,50 0,50

Число витков 1050 30

Активное сопротивление

обмоток, Ом 13,8+10% 0,56±10%

После длительной работы защитного блока при напряжении на входе 10 В частотой 50 Гц превышение температуры нагрева обмоток дросселя над температурой окружающей среды не должно быть более 40°C. Испытание обмотки дросселя на нагрев производится после 2 ч работы защитного блока. Превышение температуры нагрева над температурой окружающей среды определяется расчетом:

$$\Delta t = 250 \cdot ((R_t - R_0)/R_0)$$

где R_t — активное сопротивление нагретой обмотки;

R_0 — активное сопротивление обмотки при температуре окружающей среды.

Монтаж блока выполняется проводом марки ПМВГ или МГШВ сечением не менее 0,35 мм.

Условия эксплуатации. Защитный блок изготавливают для следующих условий эксплуатации:

—температура окружающего воздуха от —60 до +60°C;

—относительная влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 20°C и до 98% при температуре плюс 25°C.

Защитный блок должен храниться в закрытом вентилируемом помещении в картонных коробках при температуре от 5 до 35°C, относительной влажности воздуха не более 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. Хранение в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.

Габаритные размеры 230x82x203 мм; масса 3,3 кг.

Заключение

В данной выпускной работе на тему: «Электрическая централизация с секционным размыканием» приведен аналитический обзор развития систем электрической централизации.

Представлены технические требования, согласно ПТЭ, к системам электрической централизации. Выполнен схематический и двухниточный планы станции.

Выбрана система - блочная электрическая централизация с отдельным управлением. Используются типовые схемные решения. Разработана схема размещения блоков по плану станции.

Разработаны схемы реле исполнительной группы.

В специальном задании приведены светофоры со светодиодными светооптическими системами.

В разделе «Охрана труда» показано расчет сил и средства для тушения пожаров.

1. Ислон Каримов. Избранный нами путь - это путь демократического развития и сотрудничества с прогрессивным миром.
2. Казаков А.А., Бубнов В.Д., Казаков Е.А. Станционные устройства автоматики и телемеханики. М.: Транспорт, 1990.
3. А.Ф. Петров и др. Схемы электрической централизации промежуточных станций. М.; Транспорт, 1987.
4. Инструкция по сигнализации на железных дорогах республики Узбекистан. Ташкент.: Темирйулчи, 2005.
5. Правила технической эксплуатации железной дороги республики Узбекистан.: Узгосжелдорнадзор, 2012.
6. Типовой альбом ЭЦ-9.
7. Шевандим М.А. Основы прогнозирования и обеспечения безопасности труда железнодорожников связанных с движением поездов. Учебные пособия. М. 1980г.
8. Методические указания к выполнению выпускных работ для бакалавров. ТашиИИТ.

