

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
Российский университет транспорта (МИИТ)
(ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ))

Московский колледж транспорта
Многофункциональный центр прикладных квалификаций

УТВЕРЖДАЮ

Директор Московского
Колледжа транспорта



Н.Е. Разинкин

2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(программа повышения квалификации)

**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ
ОБСЛУЖИВАНИЯ УСТРОЙСТВ СИГНАЛИЗАЦИИ,
ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ И БЛОКИРОВКИ
В РЕМОНТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПОДРАЗДЕЛЕНИИ ШЧ»**

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

г. Москва, 2023 г.

Введение

Дополнительная профессиональная программа «Совершенствование технологии и организации обслуживания устройств сигнализации, централизации и блокировки в ремонтно-технологическом подразделении ШЧ» (далее – программа) составлена в соответствии с требованиями Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» и Положения о требованиях к дополнительным профессиональным программам, заказываемым ОАО «РЖД», утвержденного распоряжением ОАО «РЖД» от 19 января 2016 г. № 86р.

При составлении программы учтены требования открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (далее – ОАО «РЖД») в дополнительном профессиональном образовании работников, в чьи компетенции входят вопросы производственно-технологической деятельности хозяйства автоматики и телемеханики.

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативных актов Российской Федерации и локальных актов ОАО «РЖД».

При составлении программы учитывались квалификационные требования к должностям руководителей и специалистов, указанные в Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденном постановлением Минтруда России от 21 августа 1998 г. № 37 (в ред. от 27 марта 2018 г.).

Программа составлялась на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.03 «Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 139 (в редакции от 01 сентября 2022 г.) и профессионального стандарта «Работник по обслуживанию и ремонту устройств железнодорожной автоматики и телемеханики», утвержденного приказом Минтруда России Российской Федерации от 3 марта 2022 г. № 103н.

Целевая установка

Цель: развитие профессиональных компетенций в области производственно-технологической деятельности электромеханика ремонтно-технологического участка (далее – РТУ) по вопросам организации ремонта и технического обслуживания устройств СЦБ.

Категория слушателей: Электромеханики ремонтно-технологических участков, имеющие среднее профессиональное или высшее профессиональное образование.

Форма обучения: очная (аудиторная) и/или очная (с применением дистанционных образовательных технологий)

Трудоемкость программы: 88 часов.

Режим занятий: 8 часов в день.

Планируемые результаты обучения

Совершенствование профессиональных компетенций (далее – ПК) в рамках имеющейся квалификации:

анализ работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам (ПК –1.1);

производить разборку, сборку и регулировку приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки (ПК 3.1);

измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки (ПК 3.2);

регулировать и проверять работу устройств и приборов сигнализации, централизации и блокировки (ПК 3.3);

обеспечивать эксплуатацию, ремонт и модернизацию обслуживаемого оборудования, устройств и систем ЖАТ (ПС-3.4.1 103н);

находить оптимальные варианты поиска отказов и неисправностей в устройствах сигнализации, централизации, системах блокировки и железнодорожной автоматики и телемеханики (ПК 4.1);

диагностировать и классифицировать отказы и неисправности в устройствах СЦБ и системах ЖАТ (ПК 4.4);

проводить пуско-наладочных работ устройств СЦБ и систем ЖАТ (ПК 5.4);

анализировать результатов монтажных работ устройств СЦБ и систем ЖАТ (ПК 5.5).

В результате изучения курса слушатели должны:

знать:

нормативно-технические и руководящие документы по организации выполнения работ модернизации, технического обслуживания и ремонта оборудования и приборов систем ЖАТ;

распоряжения, приказы и другие нормативные документы ОАО "РЖД" по оперативному управлению участком производства;

производственное оборудование участка РТУ и правила его технической эксплуатации;

технические характеристики, конструктивные особенности приборов, оборудования, устройств и систем ЖАТ;

принципиальные схемы и установочные чертежи устройств и оборудования СЦБ;

Приемы монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ и систем ЖАТ;

современные методы диагностирования оборудования, устройств и систем ЖАТ;

характерные виды нарушений нормальной работы устройств и способы их устранения;

порядок организации и проведения испытаний устройств и проведения электротехнических измерений;

основные признаки, указывающие на отказ в работе устройств и приборов СЦБ и систем автоматики; алгоритм функционирования систем автоматики при нормальной и нештатной ситуациях;

причины появления отдельных видов отказов и неисправностей в устройствах СЦБ и системах ЖАТ;

устройство, принципы действия, технические характеристики, конструктивные особенности приборов, оборудования, устройств и систем ЖАТ;

технология производства работ по ремонту, регулировке и проверке приборов и устройств СЦБ.

приемы регулировки и проверки приборов, оборудования устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики.

уметь:

обеспечивать технический надзор за исправным состоянием устройств автоматики и телемеханики, безаварийной и надежной их работой, гарантирующей безопасность движения поездов;

выбирать методы диагностирования систем, изделий, узлов и деталей оборудования, приборов, устройств СЦБ и систем ЖАТ;

выбирать оптимальные технологические процессы ремонта оборудования, приборов устройств СЦБ и систем ЖАТ;

разрабатывать технологические карты ремонта оборудования и приборов устройств СЦБ;

производить испытания приборов и устройств, электротехнические измерения;

производить дефектовку деталей и узлов оборудования, устройств и систем ЖАТ;

обнаруживать неисправности приборов и устройств, а также ликвидировать выявленные неисправности при их ремонте, монтаже и регулировке, электротехнических измерениях и испытаниях;

читать монтажные схемы;

осуществлять монтаж и пуско-наладочные работы систем железнодорожной автоматики;

контролировать ход и качество выполнения работ по ремонту оборудования и приборов, устройств и систем ЖАТ;

определять характерные отказы в работе устройств и систем автоматики; выделять характерные признаки предотказного состояния в работе устройств СЦБ и систем ЖАТ; проводить тестовый контроль работы аппаратуры ЖАТ с использованием вариантных методов поиска неисправностей;

разрабатывать алгоритм поиска неисправностей в системах ЖАТ;

выбирать методы диагностирования систем, изделий, узлов и деталей оборудования, устройств и систем ЖАТ;

проводить комплексные проверки работы приборов и устройств СЦБ и систем ЖАТ;

вести учет и передачу сведений о выявленных дефектах в элементах ЖАТ и систем, объемах и сроках выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ с использованием информационных систем;

в аварийных ситуациях организовать работу по ликвидации последствий и оказанию помощи пострадавшим.

Учебный план

№ п/п	Наименование модулей и тем	Трудо-емкость, час.	в том числе:				Форма аттес-тации
			лек-ции	практи-ческие и семи-нарские занятия, лабора-торные работы	тренин-ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд-ные занятия, элек-тронное обуче-ние и др.	
Профессиональный цикл							
1.	Измерительная техника	6	2	4	—	—	—
1.1.	Метрологическое обеспечение процесса технического обслуживания устройств СЦБ и ЖАТ на месте эксплуатации и вне его	1	1	—	—	—	—
1.2.	Электрические измерения при техническом обслуживании приборов Вне места эксплуатации (в условиях РТУ)	5	1	4	—	—	—
2.	Охрана труда	4	4	—	—	—	—
2.2	Производственный травматизм и его профилактика	2	2	—	—	—	—
2.6	Безопасность производства работ	2	2	—	—	—	—
3.	Современные системы железнодорожной автоматики и телемеханики	10	10	—	—	—	—
3.1	Микропроцессорные системы автоблокировки	4	4	—	—	—	—
3.2	Микропроцессорные системы электрической централизации	4	4	—	—	—	—
3.3	Микропроцессорные системы диспетчерской централизации	2	2	—	—	—	—
4.	Устройства и приборы	16	10	4	—	—	зачет

№ п/п	Наименование модулей и тем	Трудо- емкость, час.	в том числе:				Форма аттес- тации
			лек- ции	практи- ческие и семи- нарские занятия, лабора- торные работы	тренин- ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд- ные занятия, элек- тронное обуче- ние и др.	
	систем СЦБ и ЖАТ						2
4.1	Релейно-контактная аппаратура	4	4		—	—	—
4.2	Бесконтактная аппаратура	9	5	4	—	—	—
4.3	Новые приборы в системах СЦБ и ЖАТ	1	1		—	—	—
4.4	Промежуточная аттестация	2			—	—	зачет 2
5.	Технология проверки и ремонта устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ	30	12	16	—	—	зачет 2
5.1	Организация ремонтно- регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ	2	2	—	—	—	—
5.2	Порядок выполнения ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ	10	6	4	—	—	—
5.3	Ведение технической документации железнодорожной автоматики и телемеханики	16	4	12	—	—	—
5.4	Промежуточная аттестация	2	—	—	—	—	зачет 2
6.	Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения	10	8	—	—	—	зачет 2
6.1	Правила технической эксплуатации железных дорог Российской	3	3	—	—	—	—

№ п/п	Наименование модулей и тем	Трудо- емкость, час.	в том числе:				Форма аттес- тации
			лек- ции	практи- ческие и семи- нарские занятия, лабора- торные работы	тренин- ги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выезд- ные занятия, элек- тронное обуче- ние и др.	
	Федерации						
6.2	Система менеджмента безопасности движения и культура безопасности в ОАО «РЖД»	1	1	—	—	—	—
6.3	Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ	2	2	—	—	—	—
6.4	Основы транспортной безопасности	2	2	—	—	—	—
6.5	Промежуточная аттестация	2	—	—	—	—	зачет 2
7.	Консультации	4	—	4	—	—	
8.	Итоговая аттестация	8	—	—	—	—	экзамен 8
	ИТОГО:	88	46	28	—	—	14

Календарный учебный график

№ п/п	Наименование тем	Количество учебных часов по дням						Итого
		Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	
1	Измерительная техника				2	4		6
2	Охрана труда		4					4
3	Современные системы железнодорожной автоматики и телемеханики	4	4	2				10
4	Устройства и приборы систем СЦБ и ЖАТ	4		6	4	2		16
5	Технология проверки и ремонта устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ				2	2	4	8
6	Консультации						4	4
	Всего часов	8	8	8	8	8	8	48

Продолжение

№ п/п	Наименование тем	Количество учебных часов по дням					Итого
		Д7	Д8	Д9	Д10	Д11	
7	Технология проверки и ремонта устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ	6	8	6	2		22
8	Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения	2		2	6		10
9	Итоговая аттестация					8	8
	Всего часов	8	8	8	8	8	40

Рабочие программы модулей

Профессиональный цикл

Модуль 1 Измерительная техника

Тема 1.1 Метрологическое обеспечение процесса технического обслуживания устройств СЦБ и ЖАТ на месте эксплуатации и вне его

Метрологическое обеспечение технического обслуживания и ремонта устройств и систем СЦБ: поверка средств измерений, на которые распространяется государственное регулирование обеспечения единства измерений; калибровка средств измерений, на которые не распространяется государственное регулирование обеспечения единства измерений; контроль состояния и использования средств измерений, соблюдения метрологических стандартов. Проверка и калибровка измерительных приборов (каналов). Средства измерения испытательного оборудования, применяемые в процессе технического обслуживания и ремонта устройств и систем СЦБ. Аттестация испытательного оборудования.

Учет аппаратуры и оборудования, находящихся в эксплуатации, включая ЗИП (ТОФ), её «движение» и списание с применением автоматизированных систем учета.

Проверка технических характеристик и маркировка (этикетка) о прохождении входного контроля аппаратуры. Порядок, места хранения и маркировки аппаратуры ЗИП (ТОФ). Технологический обменный фонд аппаратуры, хранящийся в РТУ дистанции СЦБ.

Тема 1.2 Электрические измерения при техническом обслуживании приборов вне места эксплуатации (в условиях РТУ)

Перечень измерений механических параметров в устройствах сигнализации автоматизации и блокировки (СЦБ). Измерительные приборы и приспособления. Устройство, принцип действия, порядок работы с измерительными приборами. Схемы проверки и измерений в устройствах СЦБ. Порядок выполнения измерений при техническом обслуживании и устранении отказов.

Измерительные приборы: мультиметр В7-63 (В7-63/1), ампервольтметр ЭК2346-1 (ЭК2346), индикатор проверки чередования полярности ИПЧП, индикатор тока рельсовых цепей ИРЦ-25/50 (МРЦ-75), измеритель усилия нажатия фрикционного сцепления УКРУП-1, измеритель сопротивления балласта ИСБ-1, А9-1 – селективный преобразователь тока, комбинированный прибор Ц-4380М - измерение сопротивления изолирующих стыков.

Индикатор тока рельсовых цепей ИТРЦ-25/50, ИТРЦ-ЖАиС; измеритель временных параметров кодовых сигналов АЛСН ИВП (ИВП-АЛСНм-И, ИВП-АЛСНм-Е); измеритель сопротивления заземлений М416 и МС-0,8, мегомметр М-4100/3, М-4100/5, Е6-24, ЭСО 202/1, ЭСО 202/2, ареометр БОМЭ, сигнализаторы заземлений СЗ, СЗИ; МПИ - СЦБ – многофункциональный переносной прибор для измерения отображения и регистрации сигналов: напряжения постоянного и переменного токов, рельсовых цепей, частотного диспетчерского контроля при эксплуатации и ремонте устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи в полевых и стационарных условиях и д.р.

Система АСК «Тест» для диагностики различной аппаратуры СЦБ, проходящей через РТУ.

Стенды для проверки и регулировки приборов в РТУ: Стенды для проверки блоков и приборов: ИВК СИРБК, ИАПК-РТУ, ИВК СППР, БПС-30/10А и т.д. Испытательная установка для проверки автоматического выключателя тока (АВМ).

Устройство, принцип действия, порядок работы с измерительными приборами. Схемы проверки и измерений в устройствах СЦБ.

Практическое занятие № 1

Измерение параметров в устройствах СЦБ специальными измерительными приборами и приспособлениями.

Модуль 2 Охрана труда

Тема 2.1 Производственный травматизм и его профилактика

Воздействие опасных и вредных производственных факторов. Основные причины производственного травматизма. Основные показатели производственного травматизма по хозяйству электрификации и электроснабжения. Пути предупреждения травматизма. Основные технические мероприятия по профилактике производственного травматизма.

Понятия «травма», «несчастный случай», «профессиональное заболевание». Классификация несчастных случаев по тяжести повреждения, числу пострадавших. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Действия работника (пострадавшего, очевидца) при несчастном случае на производстве. Оформление материалов расследования несчастных случаев на производстве.

Расследование несчастных случаев на производстве. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на

производстве, утвержденные приказом Минтруда России от 20.04.2022 г. № 223н. Составление акта о несчастном случае на производстве (форма Н-1).

Виды страховых выплат работнику. Медицинская, социальная и профессиональная реабилитация пострадавших на производстве. Анализ травматизма и профзаболеваний. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Порядок действий работников в случаях травмирования (гибели).

Тема 2.2 Безопасность производства работ

Изучаются: Правила по охране труда при эксплуатации объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 сентября 2020 г. N 652н; «Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 04 февраля 2022 г. № 232/р; Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. №903 (в ред. Приказа Минтруда России от 29 апреля 2022 г. № 279н).

Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ (редакция от 14 апреля 2023 г. № 131-ФЗ) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Модуль 3 Современные системы железнодорожной автоматики и телемеханики

Тема 3.1 Микропроцессорные системы автоблокировки

Микропроцессорные системы автоблокировки единого ряда с тональными рельсовыми цепями. Назначение систем АБТЦ-ЕМ, АБТЦ-М на базе Ebilock 950. Состав оборудования, принцип построения, отличительные особенности систем.

Микропроцессорная автоблокировка с тональными рельсовыми цепями с централизованным размещением аппаратуры в шкафах (АБТЦ-МШ). Состав оборудования, основные функции, отличие от системы АБТЦ-М. Структурная схема АБТЦ - МШ. Размещение оборудования в монтажных шкафах на прилегающих станциях. Контроль свободности и занятости (целостности) рельсовых цепей. Контроль проследования поезда. Управление сигналами. Организация движения поездов с применением подвижных блок-участков. Формирование и передача информации о поездной ситуации по каналам АЛСН или АЛС-ЕН, по цифровому радиоканалу. Актуализированная информация о

состоянии и диагностике блоков и модулей, входящих в состав АБТЦ-МШ, поступающая на АРМ электромеханика.

Микропроцессорная автоблокировка АБТЦ-И с тональными рельсовыми цепями без применения электромагнитных реле с размещением аппаратуры на станциях, прилегающих к перегону. Состав оборудования, основные функции, отличие от системы АБТЦ-МШ. Взаимодействие АБТЦ-И с микропроцессорными, релейно-процессорными и релейными системами централизации стрелок и светофоров; диспетчерской централизацией, системами диспетчерского контроля и д.р.

Контроль свободности перегона методом счета осей подвижного состава ЭССО-М на участках дорог с автоматической блокировкой. Алгоритм функционирования системы ЭССО-М и увязка с автоматической блокировкой.

Система счета осей ЭССО-М-2 с безрелейной увязкой с действующими системами СЦБ. Контроль свободности / занятости участков пути. Комплекс контрольно-проверочной аппаратуры для проверки работоспособности элементов, аппаратуры и систем. Напольные устройства - датчик колеса ДКУ/ДКУ-М/СКМ, места и способы крепления. Состав постового оборудования счетного пункта: счетно-решающий прибор; источник бесперебойного питания; встроенная система диагностики; встроенная подсистема протоколирования и архивирования событий. Структурная схема соединения постовых устройств. Автоматизированное рабочее место АРМ ЭССО-М/ЭССО-М-2. Особенности размещения и увязки счетных пунктов; длина блок-участков. Возможность увязки с любыми системами электрической (ЭЦ), микропроцессорной централизации (МПЦ), системами диагностики и удаленного мониторинга.

Тема 3.2 Микропроцессорные системы электрической централизации

Элементная база микропроцессорных систем ЭЦ, преимущества применения таких систем. Методы обеспечения безопасности при построении систем МПЦ. Общие сведения о микропроцессорных системах ЭЦ-ЕМ, ЭЦ-МПК. Структурные схемы МПЦ-И, МПЦ-ЭЛ, РПЦ ДОН, РПЦ «Диалог-Ц». Состав МПЦ-И с релейно-контактным интерфейсом и с цифровым интерфейсом; возможности применения. Взаимодействие системы объектных контроллеров с УКЦ. Схемы управления стрелочными электроприводами и стационарными светофорами. Мультистанционный режим управления в системе МПЦ-И. Перспективы развития микропроцессорных систем автоматики.

Разновидности, принцип построения и состав оборудования. АРМ ДСП; назначение; функциональные возможности; установка маршрутов приема, отправления и маневрового; принцип отмены маршрута. Функциональные

возможности АРМ ДСП и взаимодействие с АРМ ШН. Контроль отказов на АРМ ДСП и ШН.

Тема 3.3 Микропроцессорные системы диспетчерской централизации

Устройства диспетчерского контроля (ДК). Характеристика системы частотного диспетчерского контроля; структурная схема, принцип передачи информации с перегона на станцию и на пост ДНЦ. Передача информации о неисправностях устройств диспетчеру дистанции СЦБ. Включение устройств ЧДК в релейных шкафах автоблокировки, на промежуточных станциях и центральном посту. Микропроцессорные системы диспетчерского контроля ДК-И. Сбор и архивация информации о поездной ситуации и объектах контроля, мониторинг параметров устройств СЦБ.

Система технического диагностирования и мониторинга на базе технических средств аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля (СТДМ АПК-ДК) за состоянием технических средств. Общие сведения о системах АПК-ДК, АС-ДК. Структурная схема, организация передачи информации, средства сбора информации.

Системы технической диагностики. Особенности использования систем технической диагностики и мониторинга объектов железнодорожной автоматики и телемеханики СТД-МПК.

Структурная схема телеконтроля. Система контроля состояния подвижного состава на ходу поезда; разновидности, структурная схема, напольное оборудование.

Особенности микропроцессорных систем контроля технического состояния подвижного состава (КТСМ-02, КТСМ-02БТ, КТСМ-К).

Основные положения по эксплуатации и обслуживанию микропроцессорной аппаратуры СДПС. Алгоритмы работы напольного оборудования МСКПС.

Модуль 4 Устройства и приборы систем СЦБ и ЖАТ

Тема 4.1 Релейно-контактная аппаратура

Реле железнодорожной автоматики и телемеханики: классификация, маркировка, элементы конструкции, электрические и механические характеристики реле, устройство и принцип работы, требования к обеспечению надежности, долговечности и безопасности. Условно-графические обозначения в электрических схемах.

Реле постоянного тока. Электрические и механические характеристики различных типов реле. Технологические карты по проверке и регулировке реле.

Реле переменного тока, его использование в рельсовых цепях. Механические характеристики реле ДСШ, требующие периодической проверки.

Бесконтактные кодовые путевые трансмиттеры. Релейные блоки электрической и горочной централизации.

Электромагнитные реле четвертого поколения. Электрические характеристики реле типа РЭЛ и их взаимозаменяемость. Модернизированные реле типа РЭЛ.

Тема 4.2 Бесконтактная аппаратура

Формирователи импульсов и коммутирующие приборы. Микроэлектронные датчики импульсов, их виды и принцип работы. Электрические характеристики датчиков ДИМ-1 и ДИМ-2. Технологическая карта контроля параметров. Перестройка датчика ДИМ-1 в вариант ДИМ-1.1.

Бесконтактная аппаратура электропитающих установок. Принципиальная схема бесконтактного коммутатора тока (БКТ), принцип его работы. Технологическая карта по проверке БКТ.

Аппаратура электропитания и защиты устройств СЦБ: трансформаторы, выпрямители, преобразователи частоты, аккумуляторы, фильтры. Устройство защитное тиристорное (УЗТ). Технические характеристики УЗТ.

Аппаратура тональных рельсовых цепей, устройство и принцип действия. Датчики в устройствах СЦБ, их виды и принцип работы.

Практическое занятие №2

Изучение бесконтактной аппаратуры устройств СЦБ. Технологические карты контроля параметров бесконтактной аппаратуры.

Практическое занятие № 3

Анализ конструкции и принципов работы датчиков систем СЦБ и ЖАТ.

Тема 4.3 Новые приборы в системах СЦБ и ЖАТ

Элементная база новых систем железнодорожной автоматики: электронных, микропроцессорных, релейно-процессорных. Новые приборы в устройствах СЦБ и системах ЖАТ, их назначение и технические характеристики. Принципиальные или структурные схемы.

Модуль 5 Технология проверки и ремонта устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ

Тема 5.1 Организация ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ

Виды и методы проверки и ремонта устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ. Организация процессов проверки и ремонта устройств и приборов систем СЦБ. Организация работы ремонтно-технологического участка (РТУ).

Нормативное, технологическое, кадровое и информационное обеспечение процессов проверки и ремонта устройств и приборов систем СЦБ. Современные

информационные технологии в работе РТУ. Планирование, учет и контроль выполнения работ в РТУ.

Средства измерений и испытаний, применяемые для проверки устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ. Обменный фонд сменяемой аппаратуры. Техническая документация по работе РТУ.

Экономическая эффективность методов проверки и ремонта устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ.

Тема 5.2 Порядок выполнения ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ

Входной контроль аппаратуры: внешний осмотр; проверка маркировки, оттиска клейма предприятия-изготовителя; измерение входных и выходных электрических параметров.

Технология проверки, регулировки и ремонта релейно-контактной аппаратуры систем СЦБ. Измерение и анализ параметров, разборка, сборка, регулировка и ремонт реле, трансмиттеров и релейных блоков. Испытание контактов композиционных в составе реле. Измерение люфтов реле индикатором перемещений (люфтомер). Система контроля состояния реле ИВГ, ИВГ-М, ИВГ-В, ИВГ-Ц с использованием УКПР.

Технология проверки, регулировки и ремонта бесконтактной аппаратуры систем СЦБ и ЖАТ. Отказы реле и блоков их содержащих. Блоки БПК и БРК в двухчастотных ФРЦ. Входной контроль приборов в РТУ. Стенды для проверки блоков и приборов: ИВК СИРБК, ИАПК-РТУ, ИВК СППР, БПС-30/10А и т.д. Испытательная установка для проверки автоматического выключателя тока (АВМ).

Измерительный аппаратно-программный комплекс для проверки параметров реле и релейных блоков. Автоматизированный пульт контроля аппаратуры рельсовых цепей тональной частоты.

Перечень основных регламентных работ и периодичность их выполнения по обслуживанию аппаратуры СЦБ. Технология проверки и технологические карты ремонта аппаратов. Технологическая карта для проверки ступеней БВМШ или БВМШ-Ц.

Технология обслуживания тональных рельсовых цепей. Поиск и устранение отказов в аппаратуре тональных рельсовых цепей. Ремонт аппаратуры ТРЦ. Измерение, анализ параметров, настройка и регулировка датчиков устройств СЦБ. Технологические карты выполняемых работ. Оформление результатов.

Практическое занятие № 4

Измерение и анализ параметров, разборка, сборка, регулировка и ремонт реле, трансмиттеров и релейных блоков. Испытание контактов композиционных в составе реле. Оформление протокола проверки релейного блока.

Тема 5.3 Ведение технической документации железнодорожной автоматики и телемеханики

Комплекс задач по ведению технической документации (КЗ-ВТД). Виды технической документации, хранимой в отраслевом формате технической документации на устройства сигнализации, централизации и блокировки (ОФТД СЦБ): схематический план станции, двухниточный план станции, схемы канализации тягового тока, путевой план перегона, принципиальные схемы, монтажные схемы, схемы аппаратов управления.

АРМ-ВТД: рабочее место пользователя; универсальный графический редактор. Автоматизированное рабочее место комплексной проверки действующей технической документации (АРМ-КПА). Автоматическая проверка следующих типов документов: схематические планы станций, двухниточные планы станций, путевые планы перегонов, кабельные сети, схемы канализации тягового тока, принципиальные схемы, монтажные схемы.

Внесение изменений в принципиальные и монтажные схемы экземпляра дистанции, выполненные в электронной форме. Использование средств графического редактора. Составление новых принципиальных и монтажных схем в файле графического изображения в папке «Рабочие экземпляры». Журнал учета изменений в действующих устройствах СЦБ. Примеры записи об изменении в принципиальной и монтажной схеме.

Восстановление технической документации. Восстановление исполнительной документации экземпляра дистанции средствами графического редактора АРМ-ВТД.

Комплект эксплуатационной документация на устройства диспетчерской централизации. Особенности ведения эксплуатационной документации устройств диспетчерской централизации.

Практическое занятие № 5

Внесение изменений в монтажные схемы: Реле ЧЛ1 типа НМШ2-4000 заменяется на НМШМ2-1500.

Практическое занятие № 6

Внесение изменений в принципиальной схеме перегона 928км: добавлена лампочка «Выдержка времени» зеленого цвета.

Практическое занятие № 7

Внесение изменений в схемах привязки к действующим устройствам типовых схем сигнальных установок автоблокировки.

Практическое занятие № 8

Внесение изменений: для исключения отказа искусственной разделки участка НДП в маршруте отправления в схеме включения реле 2УЧИ провод, соединяющий контакты 21 реле 2УОРИ и 21 реле НДП, снят с контакта 21 реле НДП и подключен к контакту 13 реле 2УКС.

Практическое занятие № 9

Ведение Журнала учета изменений в действующих устройствах СЦБ. Оформление записи об изменении в принципиальной и монтажной схеме по практическим занятиям № 5 – 8.

Модуль 6 Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения

Тема 6.1 Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации

Изучаются: Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденные приказом Минтранса России от 23 июня 2022 г. №250; Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации (Приложение №2 к ПТЭ), утвержденная приказом Минтранса России от 23 июня 2022 № 250; Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации (Приложение №1 к ПТЭ), утвержденная приказом Минтранса России от 23 июня 2022 № 250 – в соответствии с уровнем требований квалификационной характеристики по специальности.

ПТЭ: Организация эксплуатации технологических систем, сооружений, устройств и объектов технического назначения железнодорожного транспорта
Требования ПТЭ к организации эксплуатации технологических систем, сооружений, устройств и объектов технического назначения железнодорожного транспорта.

Обслуживание сооружений и устройств железнодорожного транспорта.
Требования ПТЭ к обслуживанию сооружений и устройств железнодорожного транспорта.

Системы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики.
Требования ПТЭ к системам и устройствам железнодорожной автоматики и телемеханики.

Устройства технологической железнодорожной электросвязи. Требования ПТЭ к устройствам технологической железнодорожной электросвязи.

Сооружения и устройства железнодорожного электроснабжения.
Требования ПТЭ к сооружениям и устройствам железнодорожного электроснабжения.

ИДП: Общие требования ПТЭ к организации движения поездов на железнодорожном транспорте. Движение поездов на участках, оборудованных автоматической и полуавтоматической блокировкой, в том числе при их неисправности Прием, отправление и пропуск поездов на участках, оборудованных автоблокировкой и полуавтоматической блокировкой. Порядок действий при неисправности блокировки. Прекращение и возобновление действия блокировки. Основные неисправности блокировки, при которых действие ее прекращается.

Движение поездов на участках, оборудованных диспетчерской централизацией. Порядок движения поездов по неправильному пути по сигналам АЛС, АЛСН-ЕН (в том числе с плавающими блок-участками).

Организация движения поездов по электрожелезнодорожной системе, по телефонным средствам связи. Порядок организации движения поездов при перерыве действия всех средств сигнализации и связи на однопутных и двухпутных участках.

Порядок организации маневровой работы. Требования ПТЭ к организации маневровой работы на железнодорожных станциях. Порядок производства маневровой работы, формирования и пропуска поездов с вагонами, загруженными опасными грузами.

Порядок выдачи предупреждений на поезда. Общие положения. Оформление заявок на выдачу предупреждений. Организация работ с вышки на станциях. Организация работ на участках, оборудованных диспетчерской централизацией.

ИСИ: Общие положения ИСИ. Сигналы на железнодорожном транспорте. Светофоры на железнодорожном транспорте.

Сигналы ограждения на железнодорожном транспорте. Порядок ограждения поезда или вагонов для осмотра и ремонта на путях парка (централизованное и нецентрализованное ограждение).

Ручные сигналы на железнодорожном транспорте. Сигнальные указатели и знаки на железнодорожном транспорте. Сигналы, применяемые при маневровой работе

Сигналы, применяемые для обозначения поездов, локомотивов и другого подвижного состава. Звуковые сигналы на железнодорожном транспорте. Сигналы тревоги и специальные указатели.

Ограждение при работах на перегонах и станциях. Меры безопасности при пропуске поездов. Ограждение с использованием радиосвязи между руководителем работ и сигнальщиками.

Тема 6.2. Система менеджмента безопасности движения и культура безопасности в ОАО «РЖД»

Культура безопасности движения – результат осознания важности и социальной ответственности работников железнодорожного транспорта в обеспечении безопасности движения, достижение которого является приоритетной целью и личной потребностью при выполнении всех работ, влияющих на безопасность движения. Элементы системы менеджмента безопасности движения (СМБД) и связь с ними культуры безопасности движения. Аспекты культуры безопасности движения.

Формирование признаков культуры безопасности движения и критериев их оценки в организации. Структура признаков культуры безопасности движения и их обобщенных критериев. Признаки культуры безопасности движения применительно к каждому из элементов СМБД. Реализация признаков культуры безопасности движения.

Вовлечение персонала в решение проблем безопасности движения в сфере их ответственности. Способы и методы привлечения работников к принятию решений в области обеспечения безопасности движения.

Систематический анализ состояния культуры безопасности движения в организации. Методы самооценки культуры безопасности движения. Проведение самооценки культуры безопасности движения методом анкетирования.

Тема 6.3 Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ

Контроль за обеспечением безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту, а также при устранении неисправностей и отказов устройств СЦБ.

Перечни основных работ, выполняемых с выключением устройств и с согласия дежурного по станции с предварительной записью в Журнале осмотра, с включением устройств. Перечень работ, выполняемых с согласия дежурного по станции без записи в Журнале осмотра.

Алгоритм принятия решений на выключение устройств СЦБ с сохранением или без сохранения пользования сигналами в зависимости от поездной обстановки. Разрешение на производство работ с выключением устройств СЦБ.

Анализ состояния безопасности движения по хозяйству СЦБ. Основные причины нарушений.

Тема 6.4 Основы транспортной безопасности

Современные угрозы безопасности на транспорте, общие сведения об актах незаконного вмешательства и террористических актах.

Общие понятия о транспортной безопасности. Основные положения комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте.

Устранение причин и условий, способствующих совершению актов незаконного вмешательства; информационное взаимодействие всех субъектов деятельности.

Порядок осуществления контроля (надзора) в области транспортной безопасности.

Права и обязанности субъектов транспортной инфраструктуры и перевозчиков в области обеспечения транспортной безопасности. Особенности защиты объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства. Категорирование объектов инфраструктуры.

Разработка и реализация требований по обеспечению транспортной безопасности на ОТИ. Организация работ по предупреждению незаконного вмешательства в работу ОТИ. Порядок разработки планов обеспечения транспортной безопасности ОТИ. Проведение оценки уязвимости ОТИ. Методика проведения оценки уязвимости. Совокупность инженерных сооружений и технических средств обеспечения транспортной безопасности, используемых на ОТИ в целях защиты от актов незаконного вмешательства. Функциональные обязанности руководителей и специалистов, ответственных за обеспечение транспортной безопасности на объектах транспортной инфраструктуры.

Консультации

Индивидуальные консультации по программе модулей 4, 5 и 6.

Итоговая аттестация

Оценка уровня освоения программы слушателями. Анализ качества обучения.

Итоговая аттестация проводится комиссией в составе не менее 3-х человек путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей. К итоговой аттестации допускаются слушатели, освоившие учебный план в полном объеме.

Форма итоговой аттестации – экзамен.

Форма промежуточной аттестации – зачеты по дисциплинам 4, 5 и 6.

Как элемент промежуточного контроля знаний и итоговой аттестации может использоваться компьютерное тестирование на базе специального программного комплекса.

По результатам сдачи зачетов или экзаменов, в виде контрольных заданий или тестов, выставляются отметки:

отметки «отлично», «зачтено» – слушатель показал полное освоение предусмотренных контрольными заданиями знаний, умений, компетенций, всестороннее и глубокое изучение литературы, проявил творческие способности в понимании и применении на практике содержания обучения;

отметки «хорошо», «зачтено» – слушатель показал освоение предусмотренных контрольными заданиями знаний, умений, компетенций, изучение рекомендованной литературы, проявил способности к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;

отметки «удовлетворительно», «зачтено» – слушатель показал частичное освоение предусмотренных контрольными заданиями знаний, умений, компетенций, ознакомление с рекомендованной литературой, не в полной мере сформированность новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности;

отметки «неудовлетворительно», «не зачтено» – слушатель не показал освоение предусмотренных контрольными заданиями знаний, умений, компетенций, допустил серьезные ошибки в выполнении предусмотренных контрольных заданий.

Слушатели, получившие в процессе промежуточной аттестации (ответы на контрольные задания, тесты) неудовлетворительные результаты, вправе пройти повторно промежуточную аттестацию в сроки, предусмотренные в расписании занятий, но не позднее окончания теоретической подготовки. Для пересдачи зачетов или тестов предусматривается не более двух попыток, экзаменов – одна попытка после 10-дневной подготовки.

Слушатели, не прошедшие хотя бы один из видов промежуточной аттестации или получившие на зачетах или экзаменах неудовлетворительные результаты, к прохождению итоговой аттестации не допускаются.

Организационно-педагогические условия

Реализация учебной программы должна проходить в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности. Квалификация научно-педагогических работников организации соответствует требованиям, указанным в Едином квалификационном справочнике, утвержденном приказом Минздравсоцразвития России от 11.01.2011 г. № 1н.

В процессе обучения за группой закрепляется организатор обучения, отвечающий за качество повышения квалификации и помогающий слушателям в решении организационно-административных вопросов. При обучении слушателей применяются различные виды занятий (лекции, деловые игры, тренинги, тематические дискуссии по обмену опытом работы слушателей), используя при этом технические и программные средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению материала.

Чтобы полнее увязать объем, тематику и методику учебных занятий с уровнем подготовленности слушателей, в начале их обучения организовывается входной контроль знаний, который можно проводить путем тестирования с помощью специально разработанных тестов.

Информационные технологии и оборудование, используемые при осуществлении образовательного процесса

В процессе реализации учебной программы используются аудитории и лаборатории МКТ РУТ (МИИТ), оснащенные интерактивными средствами обучения, а также мультимедийными устройствами, позволяющими использовать видеоматериалы в процессе обучения.

Специализированные лаборатории оснащены всем необходимым оборудованием для изучения профессиональных модулей и проведения практических занятий.

При обучении специалистов в области профессиональной деятельности работников хозяйства автоматики и телемеханики применяются различные виды занятий, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы, тренажеры, полигоны.

Для закрепления изучаемого материала рекомендуется проводить различные формы промежуточного контроля в виде тестов и практических занятий: измерение параметров в устройствах СЦБ измерительными приборами; обнаружение неисправностей технических средств ЖАТ и систем; мониторингу причин их отказов; изучению новых микропроцессорных систем централизации.

Контрольные задания

для промежуточной аттестации по модулю «Устройства и приборы систем СЦБ и ЖАТ»

Вопрос 1. Реле железнодорожной автоматики и телемеханики, назначение и классификация?

Ответ:

Реле железнодорожной автоматики классифицируются по ряду признаков:

- *по принципу действия* реле подразделяются на электромагнитные, в основу действия которых положен принцип работы электромагнита; индукционные (двухэлементные), работающие от переменного тока, принцип которых основан на взаимодействии сдвинутых по фазе переменных магнитных потоков элементов с токами, индуцированными в подвижном алюминиевом секторе; электротермические, действие которых основано на расширении тел при нагревании; в электротермических реле используют биметаллические пластины, изгибающиеся при нагревании и замыкающие контакты с другим линейным расширением;
- *по надежности действия* реле подразделяются на реле первого класса и низшие классы. Реле первого класса обладают дополнительными свойствами, обеспечивающими высокую надежность;
- *по роду питающего тока* реле делятся на реле постоянного и переменного тока. Реле постоянного тока подразделяют на нейтральные, поляризованные и комбинированные; реле переменного тока являются только индукционными;
- *по времени срабатывания* реле делят на быстродействующие с временем срабатывания на притяжение и отпускание якоря до 0,03 с; нормальнодействующие с временем срабатывания 0,03—0,3 с; медленнодействующие с временем срабатывания 0,3—1,5 с; временные с временем срабатывания более 1,5 с;
- *по конструкции* реле подразделяют на большие, малогабаритные, реле типа РЭЛ. К первому поколению относят реле с подключением в схему под гайку или с разборным болтовым подключением. Ко второму поколению относят большие штепсельные и нештепсельные реле. К реле третьего поколения относят малогабаритные реле, а к реле четвертого поколения — реле РЭЛ. Кроме контактных реле, широкое распространение получила бесконтактная аппаратура: реле, датчики, генераторы, приемники, бесконтактные трансмиттеры и др.;
- *по способу включения* в электрическую схему реле делят на штепсельные, нештепсельные (монтажные провода припаиваются к выводам контактов реле) и с болтовым соединением монтажных проводов (разборное соединение).

Вопрос 2. Реле постоянного тока. Электрические характеристики нейтральных реле с выпрямителями. Проверка и регулировка реле.

Ответ:

Нейтральные реле с выпрямителями. Нейтральные реле с выпрямителями применяются в схемах автоматики в качестве путевых реле. Реле НМВШ и АНВШ используются в рельсовых цепях переменного тока с непрерывным питанием в качестве путевых реле. Реле устанавливают на стативах и в релейных шкафах. Конструкция электромагнитной и контактной систем реле аналогична конструкции систем нейтральных реле без выпрямителей. Отличие состоит в том, что внутри реле на изоляционной панели смонтирована выпрямительная приставка, состоящая из четырех диодов КД205Б и Д226Б, включаемых по различным схемам.

При проверке, регулировке и ремонте реле проверяют электрические (табл. 1) и механические характеристики.

Таблица 1 - Электрические характеристики реле

Реле при намотке катушек проводом		Сопротивление катушек. Ом, при намотке проводом		Схема выпрямления, соединение обмоток	Напряжение, В		
ПЭЛ	ПЭВ1	ПЭЛ	ПЭВ1		отпускания якоря, менее	притяжения якоря, более	перерегрузки
	АНВШ2-2400		2x1200	Мостовая, последовательное	10,0	20,0	60
				Мостовая, параллель-	5,0	10,5	35
НМВШ2-1000/1000	НМВШ2-900/900	1000 1000	900 900	Однополу-периодная, последовательное	17,5	35	100
				Мостовая, включена вторая обмотка (только для НМВШ)	10,5	20	60

Реле НМВШ2-900/900 и НМВШ2-1000/1000, как и реле АНВШ2-2400, применяется в однониточных рельсовых цепях переменного тока. Схемы расположения контактов и схемы включения обмоток реле показаны на рис. 1.

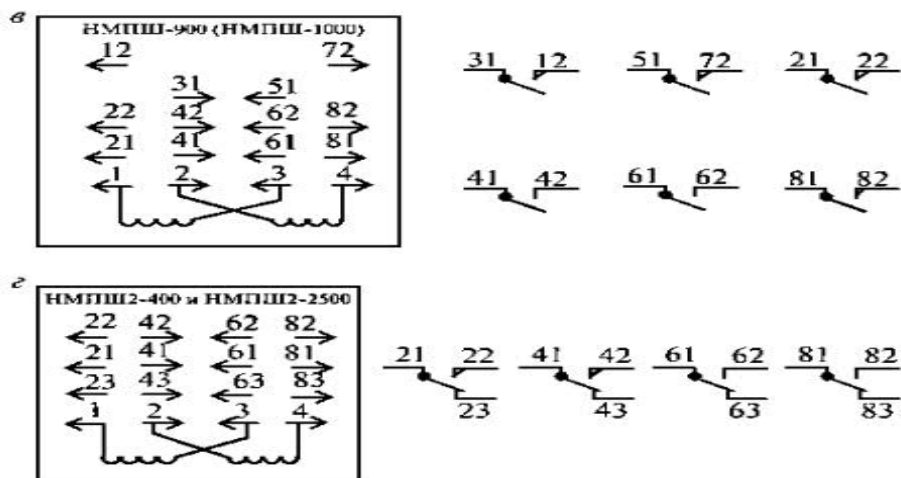


Рисунок 1 - Схемы включения обмоток и расположения контактов реле НМПШ

Нейтральные пусковые реле. Реле типа НМПШЗ-0,2/220 (НМПЗ- 02/220) используются в пусковой цепи схемы управления стрелками с двигателями постоянного тока. Реле работает совместно с поляризованным реле ПМПШ. Обмотки реле НМПШ включены отдельно: обмотка возбуждения имеет сопротивление 220 Ом, токовая или обмотка удержания якоря — 0,2 Ом. Кроме этих типов реле, в схемах могут использоваться реле НМПШЗ-0,2/250 (НМПЗ- 0,2/250) или НМПШЗМ-02/250 (НМПЗМ-0,2/250).

Реле типов НМПШ2-400 и НМПШ2-2500 коммутируют электрические цепи мигания ламп светофоров.

По конструкции реле НМПШ аналогичны реле НМШ, но имеют усиленные контакты. В конструкцию реле НМПШЗ-0,2/220 добавлены магниты дугогашения.

Вопрос 3. Комбинированные реле типа СКШ. Электрические характеристики реле.

Ответ:

Реле представляет комбинацию двух реле (нейтрального и поляризованного) с общей магнитной системой. Нейтральное реле срабатывает при токе любой полярности, поляризованное переключает контакты в зависимости от направления тока. Промышленность выпускает реле типа КШ и КМШ.

Реле типа СКШ применяется в схеме управления огнями светофоров.. Основное отличие реле типа СКШ1-250 от реле типа КШ заключается в наличии самоудерживающей системы, которая представляет собой электромагнитное реле, установленное в нижней части контактов нейтрального якоря. Якорь удерживающей системы жестко связан с основным нейтральным якорем.

На сердечнике основной магнитной системы расположены две обмотки, каждая из которых включает в себя две катушки — нижнюю (первичную) и надетую на нее верхнюю (вторичную). Две первичные катушки включены последовательно, образуя основную обмотку 7, а вторичные параллельно, образуя вспомогательную обмотку 1. Кроме этого на сердечнике 3 самоудерживающей системы надета обмотка самоудержания 2, соединенная с вспомогательной обмоткой. Якорь 4 связан кронштейном 5 с основным нейтральным якорем 6. Схема включения обмоток и монтажная плата СКШ показана на рис. 2.



Рисунок 2 – Монтажная плата, схема соединения обмоток и контактная Система СКШ

При уменьшении магнитного потока от максимального значения до нуля и возрастании от нуля до максимального значения другого направления магнитный поток и направление тока в цепи удержания не меняют своего направления. Ток удерживающей системы создает в сердечнике магнитный поток, который удерживает якорь во время смены полярности. При кратковременном размыкании цепи без изменения полярности тока удержания не происходит, но обеспечивается замедление на отпусkanie якоря за счет магнитного потока, создаваемого вспомогательной обмоткой. Электрические характеристики реле типа СКШ представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Электрические характеристики реле

№	Электрические параметры реле СКШ	Предельное значение
1.	Сопротивление основной первичной обмотки, Ом	$250 \pm 10 \%$
2.	Сопротивление основной вторичной обмотки, Ом	$0,43 \pm 5 \%$
3.	Сопротивление самоудерживающей обмотки, Ом	$0,6 \pm 5 \%$
4.	Напряжение отпущения нейтрального якоря при любом положении поляризованного якоря, не менее, В	1,8
5.	Напряжение полного притяжения нейтрального якоря при любом положении поляризованного якоря, не более, В	8,5
6.	Напряжение переброса поляризованного якоря, В	3,5 - 5,0
7.	Напряжение самоудержания нейтрального якоря при перемене полярности, В	8,5
8.	Напряжение перегрузки при испытании, В	32,0
9.	Замедление якоря на отпущение при напряжении 12 В, с, не менее	0,2

В системах управления стрелками в качестве пусковых реле используют реле типа СКШ. Для управления стрелками с двигателями постоянного тока на 30 В применяют реле СКШ1-100 и СКШ6-320 с электродвигателями на 160 В — СКШ4-160. Реле типа СКШ является сочетанием реле нейтрального и поляризованного с отдельными магнитными системами. При подключении питания вначале срабатывает нейтральный якорь, а затем — поляризованный.

Вопрос 4. Назначение и применение реле переменного тока ДСШ. Электрические характеристики реле.

Ответ:

Реле ДСШ (двухэлементное секторное) относится к реле третьего поколения и используется в рельсовых цепях переменного тока частотой 50 и 25 Гц. Реле ДСШ-12 применяется в рельсовых цепях 50 Гц, ДСШ-13А — в рельсовых цепях 25 Гц. Конструкция всех реле типа ДСШ одинакова. По принципу действия реле ДСШ являются индукционными.

Принцип действия реле основан на взаимодействии переменного магнитного потока одного элемента с током, индуцированным в секторе переменным магнитным потоком другого элемента.

На принципиальной схеме (рис. 3, а) указано направление магнитных потоков путевого 4 и местного 2 элементов, проходящих по сердечникам путевого и местного элементов и пересекающих сектор 5. Сдвиг фазы между током местного и путевого элементов достигается в рельсовых цепях 50 Гц включением фазосдвигающего конденсатора в рельсовую цепь питающего или релейного конца; в рельсовых цепях 25 Гц путем включения местной и путевой обмоток к соответствующим преобразователям ПЧМ и ПЧП, установленным для питания местных и путевых элементов.

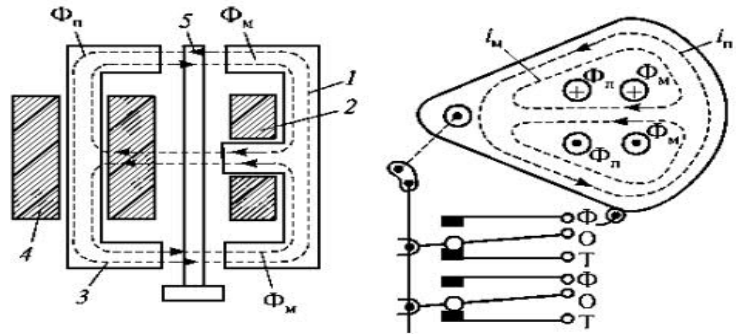


Рисунок 3 – Магнитная система реле ДТШ

При использовании рельсовых цепей с фазочувствительными реле предъявляют жесткие требования к источникам питания и выполнению чередования фаз в смежных рельсовых цепях, эти требования предъявляют и к резервному питанию.

Для нормальной работы реле ДСШ необходимо соблюдать следующие условия: сдвиг фазы между токами местного и путевого элементов должен составлять 90° ; питание местной и путевой обмоток должно осуществляться от одной фазы одного источника питания; невозможность срабатывания реле от другой фазы; сдвиг фазы между напряжениями местной и путевой обмоток должен составлять 97° ; напряжение на путевой обмотке должно быть 14 В; значения напряжения и тока отпускания сектора у всех типов реле ДСШ должно быть не менее 50 % фактически измеренного напряжения подъема сектора, т.е. $K_v > 0,5$.

Достоинства реле ДСШ. Основным достоинством реле является надежная фазовая избирательность (селективность), поэтому эти реле называют фазочувствительными. Это свойство надежно исключает срабатывание реле от чужой фазы при коротком замыкании изолирующих стыков, т.е. обеспечивает защиту от опасного отказа — появления ложной свободной™ изолированного участка. При коротком замыкании стыков сектор будет стремиться повернуться вниз. Также к достоинствам реле относится надежная защита от влияния помех тягового тока, отличающихся от частоты сигнального тока. К недостатку реле можно отнести громоздкость.

Вопрос 5. Назначение и применение реле типа РЭЛ.

Ответ:

Реле РЭЛ относятся к приборам четвертого поколения. Они удовлетворяют всем требованиям реле первого класса надежности. Кроме того, они имеют следующие преимущества: меньшие размеры по сравнению с малогабаритными штепсельными реле; при производстве сокращен расход цветных металлов; противовес имеет свободный ход, исключая переключение контактов в момент изъятия реле и действия вибрации; исключается ошибка установки реле другого типа на место снятого; повышена стабильность характеристик; уменьшен дребезг контактов; повышена надежность штепсельного соединения с розеткой; осевые контакты жестко связаны с якорем.

Все типы реле закрыты индивидуальными защитными колпаками. С 1996 г. нештепсельные реле типа 1БН1, 1БН1М, БН1, БН1М, 1БН2, 1БН2М, БН2, БН2М не выпускаются. Реле нештепсельного типа (с буквой Б) используются в релейных блоках. Принцип действия РЭЛ такой же, как у нейтральных реле.

Магнитная система реле разветвленная (рис. 4), включает якорь 10, ярмо 8 и два сердечника 12, на каждом из которых размещены по две катушки 16 и фиксатор 13, обеспечивающий стабильность взаимного расположения ярма и сердечников. Реле имеет две независимые обмотки, каждая из которых размещена на двух катушках, расположенных на разных сердечниках. При этом обе обмотки симметрично расположены относительно рабочего воздушного зазора, что обеспечивает одинаковое значение электрических и временных параметров обмоток как при раздельном, так и при последовательном включении. Обмотки подключены к выводам 17. Клемма 18 использована для соединения двух полуобмоток, размещенных на разных катушках и не имеет вывода из реле. Обмотки нормальнодействующих реле намотаны на пластмассовые шпули, а медленнодействующих реле — на медные. Якорь закреплен на ярме посредством скобы 7. На якоре установлен антимагнитный штифт в виде бронзовой пластины 9 для исключения залипания якоря при выключении тока и стабильности замедления. Возврат якоря в исходное состояние обеспечивается свободным размещением на якоре грузов 14, движение грузов ограничивается ограничителем 15.

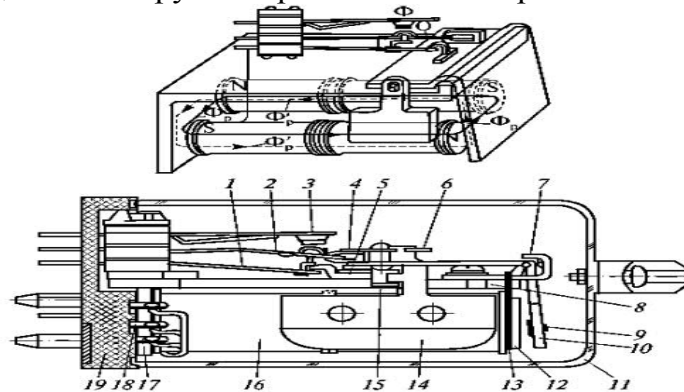


Рисунок 4 – Реле типа РЭЛ

Типы реле типа РЭЛ и их взаимозаменяемость приведены в таблице.

Типы новых	Типы заменяв-	Типы новых	Типы заменяемых
1Н	РЭЛ1	1НБ	БН1
1НМ	РЭЛ1М	1НБМ	БН1М
2Н	РЭЛ2	2НБ	БН2
2НМ	РЭЛ2М	2НБМ	БН2М
2С	С2	2СБ	БС2
2О	О2	2ОБ, 2ОВБ	БО2
2ОЛ	ОЛ2	2ОЛБ	БОЛ2
2А	А2	2АБ	БА2

Вопрос 6. Назначение и применение трансмиттеров. Применение бесконтактных кодовых путевых трансмиттеров БКПТ

Ответ:

Трансмиттеры предназначены для выработки импульсов и кодовых комбинаций. В системах автоматики используют маятниковые и кодовые трансмиттеры. Маятниковые трансмиттеры используются в качестве датчиков

постоянного тока в рельсовых цепях и цепях мигания огней светофоров. Маятниковый транзиттер типа МТ бывает двух типов: МТ-1 и МТ-2.

Транзиттер типа КППШ — кодовый путевой транзиттер штепсельный — вырабатывает числовой код для передачи его в рельсовую цепь в системах числовой кодовой автоблокировки и автоматической локомотивной сигнализации. На станциях с импульсными рельсовыми цепями переменного тока 75 и 25 Гц для образования равномерных импульсов и интервалов двух последовательностей применяют транзиттеры КППШ-1015, КППШ-1315.

Бесконтактный кодовый путевой транзиттер БКПТ. Транзиттер БКПТ имеет две модификации исполнения БКПТ-5 и БК111-7. Питание транзиттера осуществляется от напряжения переменного тока 220 В. Структурная схема построена по принципу использования двух параллельных синхронизированных каналов формирования кодов АЛС с непрерывным контролем совпадения их выходных сигналов. Нарушение нормальной работы любого из каналов приводит к выключению кодирования.

Структурная схема БКПТ (рис. 5) включает в себя: ФИ1, ФИ2 — формирователи импульсов кодов КЖ, Ж, З; БВ — блок восстановления; ГК — генератор контроля, Уз — делители частоты; УМ7 — усилитель мощности; РВ — реле восстановления; И1, И2 — инверторы; УМ1— УМ 6 — усилительные ключи; Ф — фильтр; Д1, Д2 — детекторы. Запуск транзиттера осуществляется от блока восстановления БВ контактом реле РВ. Формирователь импульсов ФИ1 образует прямые выходы кодов З1, Ж1, КЖ1, формирователь ФИ2 — через инверторы И1 и И2 инвертируемые выходы. Прямые и инвертируемые кодовые сигналы поступают на детекторы Д1 и Д2, на выходах которых появляется напряжение питания делителей частоты f_a и f_3 . Делители частоты входят в схему контроля, включающую генератор ГК, делитель/р усилитель мощности УМ7, фильтр Ф, реле РВ и блок восстановления БВ.

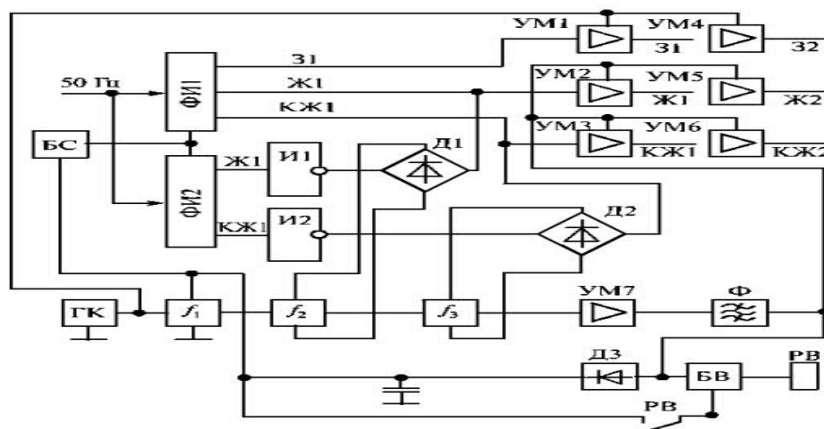


Рисунок 5 - Функциональная схема БКПТ

Вопрос 7. Работа бесконтактных кодовых путевых транзиттеров БКПТ. Кодовые интервалы и импульсы в кодовых циклах транзиттеров

Ответ:

При правильной работе формирователей импульсов замыкается контрольная цепь, сигнал от генератора ГК через делители f_a — f_a 80 поступает на усилитель УМ7, через который включается блок БВ и реле РВ. От усилителя УМ7 питание подается на усилительные ключи УМ2—УМ6. Выходные кодовые сигналы с формирователей импульсов поступают через усилительные ключи в рабочие цепи транзиттера.

В случае нарушения нормальной работы одного из формирователей происходит рассогласование их выходов и импульсов на входах одного из выпрямителей Д1 или Д2, прекращается питание одного из делителей/2 или Jj, выключается БВ и реле РВ, прекращается питание усилительных ключей УМ2—УМ6, закрываются рабочие цепи.

Типы транзиттеров	Обозначения кодов	Продолжительность импульсов, интервалов и кодовых циклов, с
БКПТ-5	«З»	
	«Ж»	
	«КЖ»	
БКПТ-7	«З»	
	«Ж»	
	«КЖ»	

Рисунок 6 - Графики кодовых сигналов БКПТ

При постоянном рассогласовании формирователей импульсов производится однократный ускоренный запуск БКПТ, после чего возбуждение РВ и запуск формирователей будут происходить с интервалом не менее 6 с. Этим обеспечивается защита от сбоев ФИ1 и ФИ2. На рис. 6 показана длительность кодовых интервалов и импульсов в кодовых циклах транзиттеров БК1Г1-5 и БКПТ-7.

Вопрос 8. Назначение стрелочных управляющих реле. Принцип построения схемы стрелочных управляющих реле.

Ответ:

Стрелочные управляющие реле ПУ, МУ служат для автоматического перевода стрелок. Для этого контакты реле ПУ, МУ включают в пусковую цепь схемы управления стрелкой. Схема стрелочных управляющих реле строится по плану станции и представляет собой третью струну (нитку) схемы наборной группы реле БМРЦ. Реле ПУ, МУ размещаются в блоках наборной группы реле НСОХ2 или НСС.

Вопрос 9. Назначение сигнальных реле БМРЦ. Принцип построения схемы сигнальных реле маневровых маршрутов. Условия безопасности движения поездов, контролируемых в схеме реле С.

Ответ:

Сигнальные реле служат для включения разрешающих огней светофоров. Схема сигнальных реле маневровых светофоров строится по плану станции и включается по второй струне (нитке) схемы исполнительной группы реле БМРЦ. При вступлении маневрового состава на маршрут сигнальные реле МС не выключаются, а контактом реле КС цепь питания переключается со второй струны на третью. Это делается для того, чтобы машинист, при движении состава вагонами вперед, не видел закрытия сигнала и не прекратил движения. После освобождения участка приближения, цепь реле МС обрывается контактом реле ИП и светофор закрывается.

Вопрос 10. Назначение схемы соответствия БМРЦ. Принцип построения схемы

Ответ:

При построении полной схемы системы блоки наборной группы соединяют между собой четыре электрическими цепями (струнами). Каждая цепь

представляет собой самостоятельную схему, построенную по плану станции с включением в нее последовательно или параллельно реле соответствующего назначения: 1 струна — цепь кнопочных реле КН; 2 струна — цепь автоматических кнопочных реле АКН; 3 струна — управляющих стрелочных реле ПУ, МУ; 4 струна — схемы соответствия.

Блоки исполнительной группы соединяют между собой восьмью цепями (струнами) соответствующего назначения: 1 струна — цепь контрольно-секционных реле; 2 и 3 струны — цепи сигнальных реле С и маневровых сигнальных реле МС; 4 и 5 струны — цепи маршрутных реле 2М и 1М; 5 струна — дополнительно используют для включения линейно-сигнальных реле и реле ЗС выходных светофоров, предназначенных для выбора разрешающих огней этих светофоров; 6 струна — цепь реле разделки Р для отмены маршрутов; 7 и 8 струны — цепи контроля на табло состояния путей в установленных маршрутах.

Схема соответствия проверяет соответствие маршрута, набранного на аппарате управления, с маршрутом исполненным. Для этого в цепь схемы соответствия включают последовательно контакты реле ПУ и ПК или МУ и МК. Схема соответствия представляет собой четвертую струну маршрутного набора и в результате работы этой схемы включаются реле Н или НМ.

Вопрос 11. Назначение реле разделки БМРЦ. Принцип построения схемы реле Р. Пояснить работу схемы при отмене маршрутов.

Ответ:

Реле разделки секций Р служит для включения маршрутных реле 1М, 2М при отмене или искусственной разделке маршрутов. Схема реле Р строится по плану станции и представляет собой шестую струну схем исполнительной группы реле. Реле Р размещаются в блоках СП-69 и УП-65. После срабатывания блоков выдержки времени появляется питание в шинах выдержки времени и включаются по шестой струне реле Р секций, входящих в маршрут. Замыкающие контакты реле Р включают реле 1М, 2М, а те, в свою очередь, включают реле З и секции размыкаются.

Вопрос 12. Назначение реле искусственной разделки маршрутов. Порядок действий на аппарате управления при искусственной разделке маршрутов.

Ответ:

Искусственное размыкание маршрута применяется, когда из-за неисправности рельсовых цепей или потере контроля стрелок, маршрут автоматически не размыкается и нельзя использовать отмену маршрута. Реле искусственной разделки размещаются в блоках СП-69 и УП-65. При искусственной разделке сначала нажимают кнопки (опломбированные) искусственной разделки секций на табло <<Секции маршрутов>>, которые включают реле РИ отдельных секций. Затем нажимают групповую кнопку <<Искусственное размыкание>> ГИРК на пульте-манипуляторе и начинается искусственное размыкание неразомкнувшихся секций.

Вопрос 13. Аппаратура рельсовой цепи, располагаемая в путевых ящиках у рельсовой линии.

Ответ:

В путевых ящиках устанавливается аппаратура: разрядники, выравниватели, согласующие путевые трансформаторы, защитные резисторы, автоматические выключатели.

Вопрос 14. Реле напряжения РНП.

Ответ:

Полупроводниковое реле напряжения РНП предназначено для контроля сети переменного тока с номинальным напряжением 110, 220, 380 В и аккумуляторной батареи 24 В. При работе в однофазной сети переменного тока реле РНП совместно с реле типа АП2-1800 выполняет функцию аварийного реле с высоким коэффициентом возврата (рис. 7). Для проверки напряжения в трехфазной сети устанавливаются три реле РНП и одно АП2-1800. При работе от постоянного тока реле РНП применяется совместно с реле НМШ для управления режимом заряда батареи, а также для контроля снижения напряжения батареи до минимально допустимого уровня.

В режиме работы от постоянного тока РНП совместно с реле НМШ служит для управления зарядом аккумуляторной батареи, а также для контроля снижения напряжения батареи до номинально допустимого значения. Реле РНП является бесконтактным датчиком напряжения питания электромагнитного реле с номинальным напряжением 24 В, а также может использоваться как пороговый ключевой элемент на напряжение 24 В и ток до 25 мА.

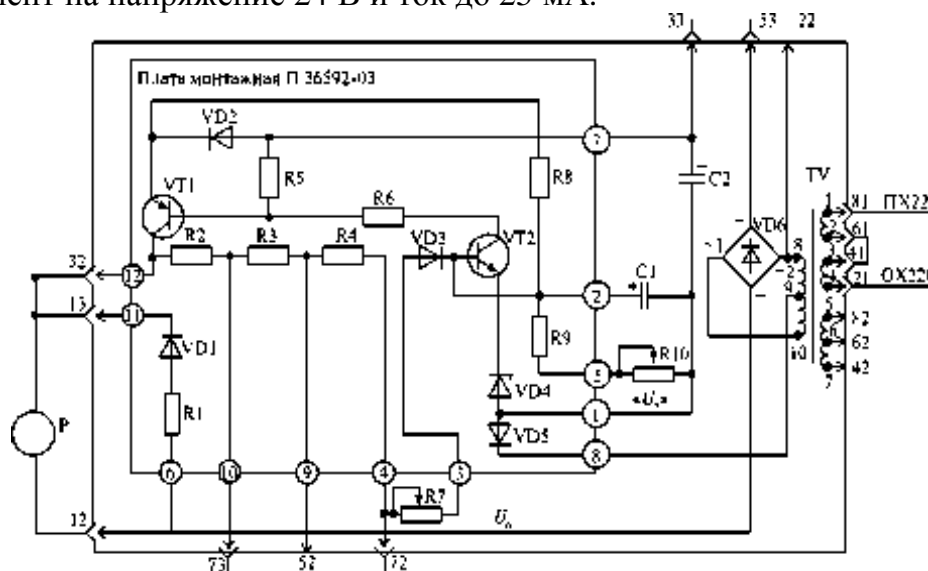


Рис. 2.1. Электрическая схема РНП

При работе РНП от постоянного тока переключатель 33-53 снимается. Плюс ПБК подается на диод VD2, а минус МБК — на реле P и через обмотку 8-9 трансформатора TV на диод VD5. Трансформатор в этом случае служит для гашения перенапряжения. Работа схемы аналогична вышеприведенной схеме.

Реле напряжения выпускается отрегулированным для работы от сети переменного тока со следующими пороговыми значениями опрокидывания относительно номинального напряжения питания $U_{ном}$: напряжение срабатывания — $0,9U_{ном}$; напряжение отпадания — $0,85U_{ном}$ (точность настройки 2 %). Электрические характеристики реле типа РНП приведены в табл. 4.

Таблица 4 - Электрические характеристики реле типа РНП

№	Параметры реле РНП	Значение
1.	Номинальное напряжение питания контролируемой сети, В: переменного тока частотой 50, 60 или 75 Гц	ПО, 220, 380
2.	Номинальное выходное напряжение постоянного тока при сопротивлении нагрузки, 900 Ом, В, не менее	24

3.	Напряжение прямого опрокидывания (притяжения) при минимальном сопротивлении резистора R10, В, не более: при	185 20
4.	Пороговые значения РНП, включенного на номинальное напряжение 220 В переменного тока, В: прямого опрокидывания (притяжения) обратного опрокидывания (отпускания)	198 187
5.	Мощность, потребляемая реле РНП с включенным на выходе реле НМПШ2-900 при питании от сети переменного тока. В-А, не более	3

Вопрос 15. Назначение и устройство бесконтактного коммутатора тока БКТ

Ответ:

БКТ (рис. 8) используется в кодировании рельсовых цепей и включает в себя два силовых диода VD1 и VD2, тиристоры VS3 и VS4, разделительные диоды VD5 и VD6 в цепях управления тиристоров, резисторы R1 и R2, подключенные параллельно входам тиристоров и варистор R3. Диод VD1 и тиристор VS3 включены встречно и параллельно, образуя несимметричный ключ. Диод VD2 и тиристор VS4 образуют другой аналогичный ключ. Оба ключа соединены последовательно и имеют среднюю точку (вывод 33).

Резисторы R1 и R2 установлены для стабилизации работы схемы при отклонении токов управления тиристоров и изменении параметров элементов схемы при изменении температуры окружающей среды. Варистор включен для защиты диодов от воздействия импульсных помех с большой амплитудой.

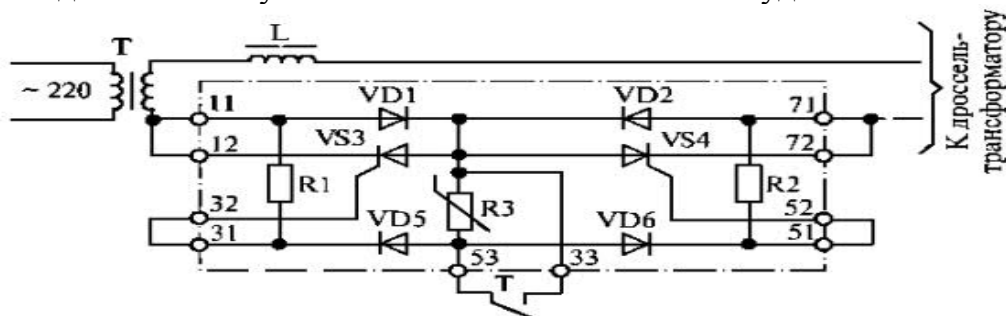


Рисунок 8 - Бесконтактный коммутатора тока БКТ

Вопрос 16. Назначение и принцип действия микроэлектронных датчиков импульсов ДИМ-1 и ДИМ-2

Ответ:

Датчик импульсов ДИМ-1 используется взамен маятниковых трансмиттеров МТ-1 и МТ-2 и служит для импульсного питания рельсовых цепей, ламп путевых и переездных светофоров. Датчик импульсов ДИМ-2 применяют взамен бесконтактного датчика ДИБ и предназначен для управления четырьмя блоками силового кодирования БСК, осуществляющими бесконтактное импульсное питание цепей переменного тока: ламп табло, пультов ограждения составов и ламп светофоров. ДИМ-1 может размещаться в релейных шкафах, ДИМ-2 — в капитальных отапливаемых помещениях.

Принцип действия. Датчики (рис. 9) состоят из двух основных узлов: платы формирователя импульсов ФИ и платы усилителя У1 (для ДИМ-1) и У2 (для ДИМ-2).

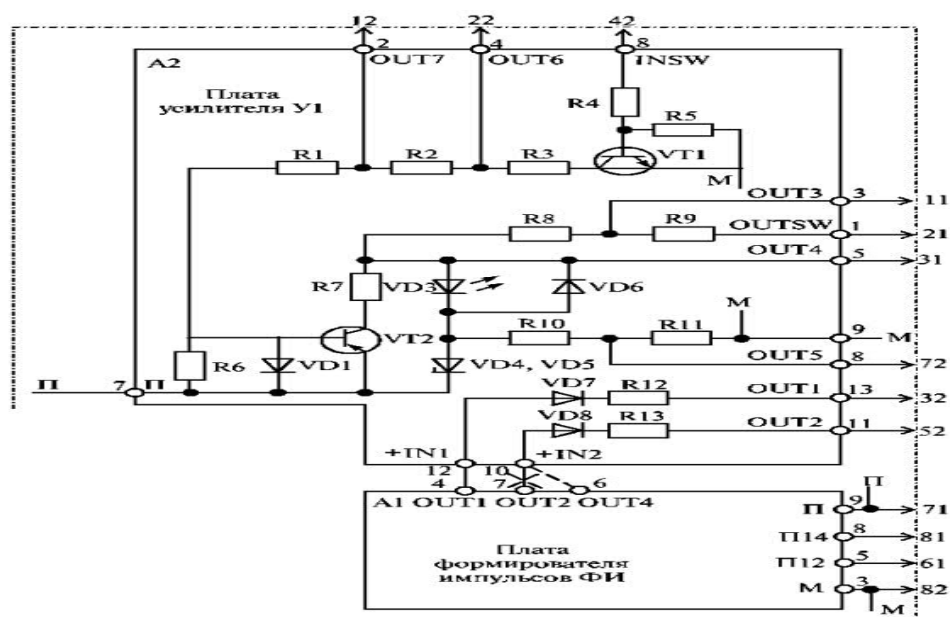


Рисунок 9 – Датчик типа ДИМ

Формирователь импульсов ФИ включает в себя: генератор импульсов, выполненный на инверторах DD1.1— DD1.3, конденсаторе С5 и резисторах R4, R5; 14-разрядный двоичный счетчик-делитель DD2; четырехразрядный счетчик-делитель на восемь DD3; дешифратор, выполненный на элементах «ИЛИ-НЕ» DD4.1, DD4.2, DD4.3; выходные инверторы DD1.4—DD1.6; параметрический стабилизатор напряжения.

ДИМ-1 не повреждается при кратковременном (до 1 с) коротком замыкании выходов благодаря ограничивающему резистору R7 в коллекторной цепи VT2 и работе транзистора в ключевом режиме.

Вопрос 17. Электрические характеристики микроэлектронных датчиков импульсов ДИМ-1 и ДИМ-2

Ответ:

ДИМ-1 не повреждается при кратковременном (до 1 с) коротком замыкании выходов благодаря ограничивающему резистору R7 в коллекторной цепи VT2 и работе транзистора в ключевом режиме. Электрические характеристики ДИМ-1 приведены в табл. 5.

Таблица 5 - Электрические характеристики ДИМ-1

Таблица 5 - Электрические	Диапазон изменения напряжения	Нагрузка (тип реле)	Напряжение на нагрузке, В	Потребляемый не более
12	10,8-15,0	НМПШ2-400	9,0-15,0	130
14	12,6-17,0	НМПШ2-400 ТШ-65В (выводы 1-3)	9,0-17	130
24	21,6-31,0	НМПШ2-400	9,0-17,0	100
		НМПШ-900	19,0-31,0	100

ДИМ-1 выпускается заводом в варианте исполнения ДИМ 1.2. Перестройка датчика в вариант ДИМ-1.1 производится в РТУ. Проверка производится 1 раз в 10 лет для контроля параметров по технологической карте.

Вопрос 18. Трансформаторы, используемые в устройствах СЦБ; их назначение и принцип действия?

Ответ:

В устройствах автоматики и телемеханики в основном используются броневые трансформаторы. По назначению трансформаторы подразделяют на питающие (путевые), согласующие и кодовые.

Питающие трансформаторы являются источниками питания рельсовой цепи. Согласующие трансформаторы обеспечивают согласование сопротивлений аппаратуры и рельсовой линии. Все путевые трансформаторы являются одновременно согласующими и изолирующими (исключают гальваническую связь аппаратуры и рельсовой линии).

Для питания рельсовых цепей применяют трансформаторы типа ПОБС (путевой, однофазный, броневой, сухой): где буквы означают: П — путевой, О — однофазный, Б — броневой (тип сердечника), С — сухой (система охлаждения — воздухом).

В эксплуатации находятся несколько видов трансформаторов: ПОБС-2АУЗ; ПОБС-3АУЗ; ПОБС-5АУЗ. Цифры и буквы в обозначении означают: цифры 2, 3, 5 — порядковые номера типа; буква А — видоизменение трансформатора; буква У — климатическое исполнение для умеренного климата; буква З — категория размещения для закрытых помещений.

Конструкция всех типов трансформатора одинакова. В средней части трансформатора внешними стенками является магнитопровод, а в нижней и верхней — специальные защитные кожуха. Контактная панель расположена сверху. Трансформатор ПОБС-2АУЗ применяют для питания рельсовых цепей без дроссель-трансформаторов переменного тока 50 Гц и для питания ламп группы светодиффузоров. Трансформатор ПОБС-3АУЗ применяют для питания кодовых рельсовых цепей переменного тока 50 Гц с дроссель-трансформаторами. В рельсовых цепях частотой 25 Гц в качестве путевых и релейных трансформаторов применяют ПТ-25АУЗ и ПРТ-АУЗ. Для питания светодиффузных ламп применяют трансформаторы типа СОБС и СТ.

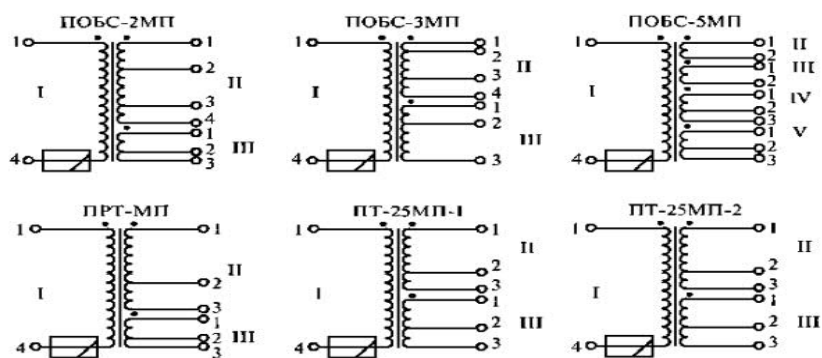


Рисунок 10 - Схемы трансформаторов

В электрических схемах автоматики применяют трансформаторы типов: ПОБС-2Г, ПОБС-3Г, ПОБС-5Г, ПРТ-Г, ПТМ-Г, ПТ-25Г1, ПТ-25Г-2. СТ-4Г, СТ-5Г. Электрические характеристики трансформаторов соответствуют характеристикам ранее выпущенных типов.

Вопрос 19. Фильтры, используемые в устройствах СЦБ; их назначение и принцип действия?

Ответ:

В рельсовых цепях при электротяге для защиты приборов автоматики от влияния тягового тока и его гармоник используются фильтры. В случае асимметрии тягового тока гармоники могут оказывать влияние на аппаратуру. В кодовых рельсовых цепях частотой 50 Гц для защиты приборов от гармоник тягового тока устанавливаются защитные блок-фильтры типа ЗБФ1 или ЗБФ2.

Фильтр ФП-25 применяется в рельсовых цепях частотой 25 Гц для защиты импульсного путевого реле от мешающего воздействия тягового тока (рис. 11). Контур TV2, C1 и TV1, C2 настроены на частоту 25 Гц, препятствуют шунтированию этой частоты контурами из-за большого сопротивления на частоте 25 Гц. Контур C3, L настроен на частоту 50 Гц и препятствует прохождению ее на выход фильтра, уменьшая значение амплитуды более чем в 100 раз.

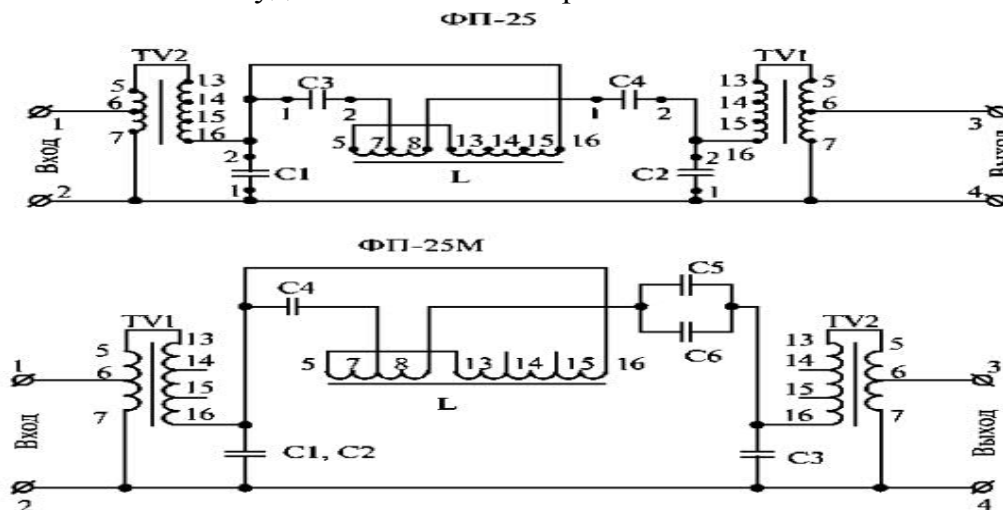


Рисунок 11 – Схемы фильтров ФП-25 и ФП-25М

Вопрос 20. Фильтры ФПМ и ФРЦ4, используемые в устройствах СЦБ; их назначение и принцип действия?

Ответ:

Фильтры ФПМ и ФРЦ4 рельсовых цепей тональной частоты (рис. 2.13) служат для защиты выходных цепей генератора от влияния токов АЛС, тягового тока, атмосферных помех и гальванического разделения выходной цепи генератора от кабельной линии.

Фильтр ФПМ (см. рис. 12) представляет собой последовательный контур, состоящий из емкости и индуктивности. Настройка фильтра на АМС сигнал происходит посредством внешних перемычек на месте его установки в действующую схему. Правильность настройки определяется по равенству напряжений на индуктивности и емкости. Входное сопротивление фильтра при правильной настройке должно составлять 6—8 Ом.

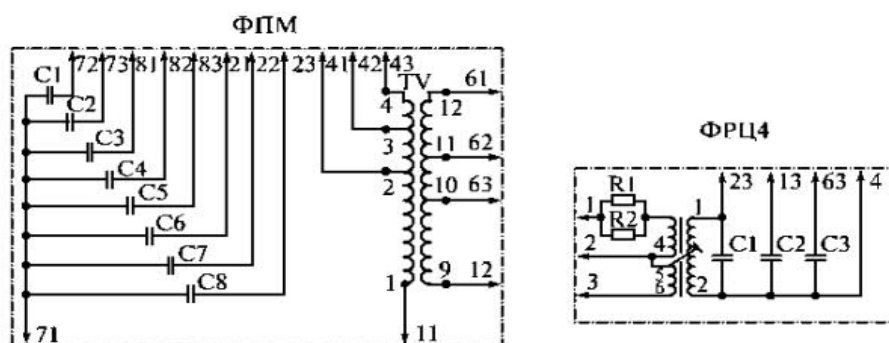


Рисунок 12 – Фильтры ФПМ и ФРЦ4

В тональных рельсовых цепях ТРЦ-3 диапазона (400—800) Гц используют фильтры типа ФПМ-8, 9, 11 и ФПМ-11, 14, 15, а в ТРЦ-4 диапазона (4,5—6) кГц — фильтры типа ФРЦ-4. Отличие фильтра ФРЦ от ФПМ состоит в том, что контур, состоящий из емкости и индуктивности не последовательный, а параллельный с гальванической развязкой входных и выходных цепей. Резисторы, включенные на входе трансформатора, обеспечивают защиту по току.

Вопрос 21. Назначение и устройство аккумуляторов? Электрические характеристики аккумуляторов?

Ответ:

Наибольшее распространение получили две разновидности аккумуляторов: свинцовые (кислотные) и щелочные. Для питания устройств автоматики в основном используются кислотные аккумуляторы, которые имеют высокий КПД и незначительное снижение напряжения при разряде. Щелочные аккумуляторы имеют меньший КПД и большее изменение напряжения при разряде, но обладают высокой механической прочностью. Для питания устройств автоматики используют стационарные свинцовые аккумуляторы типа С, СК, СЗ и СН, где буквенные обозначения означают: С — стационарный, К — допускает кратковременный разряд повышенным током, З — в закрытом исполнении, Н — с намазными пластинами.

Аккумуляторы С и СК используют в действующих станционных установках. Аккумуляторам присваивают индекс, по которому можно определить его емкость. Получить номинальную емкость можно, умножив индекс (1—148) аккумулятора на 36. Следовательно, емкость аккумулятора С2 (с индексом 2) равна $2 \cdot 36 = 72$ Ач.

Аккумулятор типа С состоит из стеклянного сосуда, блока положительных и блока отрицательных пластин, сепараторов, отделяющих пластины от соприкосновения, и электролита.

Переносные свинцовые аккумуляторы типов АБН-72 и АБН-80 выпускаются закрытого типа с намазными пластинами, номинальной емкостью 72 и 80 Ач. Аккумулятор АБН-72 находится в стеклянном сосуде, а АБН-80 — в полиэтиленовом. Электролит в процессе эксплуатации у аккумуляторов АБН-72 должен быть залит на 20—30 мм выше верхней кромки сепараторов и на 30—40 мм — у аккумуляторов АБН-80. Измерение плотности электролита выполняют прибором — ареометром.

К электрическим характеристикам свинцовых аккумуляторов относятся: ЭДС, напряжение, емкость, внутреннее сопротивление, отдача и саморазряд. Разность потенциалов на аккумуляторе при отключенной нагрузке определяет его ЭДС, которая зависит от плотности электролита. Напряжение аккумулятора определяют при подключении номинальной нагрузки. Номинальное напряжение аккумулятора принимают равным 2 В, а разряженного 1,8 В.

В устройствах СЦБ применяют аккумуляторы типов АБН-72, СКЗ-СК14, ССАП-76, ОР, ОРСЕ, ОРЗС, VE.

Вопрос 21. Правила эксплуатации и обслуживания аккумуляторов? Неисправностям аккумуляторов?

Ответ:

Правила эксплуатации и обслуживания аккумуляторов. В аккумуляторном помещении не должно быть искрящихся контактов, нельзя входить с открытым огнем из-за возможности взрыва газов. Обслуживание аккумуляторов должно производиться в специальной одежде с применением диэлектрических перчаток,

фартука и галош. В аккумуляторном помещении должен быть нейтрализующий кислоту 10%-ный раствор пищевой соды или нашатырного спирта.

Для контроля за состоянием батареи должен быть журнал, в котором отмечают данные о заряде и разряде: напряжение, ток, плотность, температуру электролита, расход материалов на содержание батареи (дистиллированная вода, кислота) и замеченные неисправности. Контрольные измерения проводят не реже 1 раза в месяц.

Перед вводом в эксплуатацию батарея должна быть отформована и иметь емкость не ниже номинальной. Батареи из аккумуляторов типа С и СК эксплуатируют в режиме постоянного подзаряда с соблюдением основных правил: при напряжении (2,2+0,05) В аккумуляторы эксплуатируют без тренировочных зарядов, разрядов и перезарядов; при напряжении (2,15+0,05) В проводят уравнивающие заряды 1 раз в квартал; при напряжении (2,3+0,05) В проводят уравнивающие заряды в течение 2-3 суток.

Контрольные разряды выполняют ежегодно. Батарею разряжают током 10-часового разряда до напряжения 1,8 В на аккумулятор, а затем заряжают до постоянного напряжения и нормальной плотности. Если емкость батареи будет меньше номинальной, то осуществляют дополнительный заряд с перезарядом.

К неисправностям аккумуляторов можно отнести сульфатацию пластин, короткое замыкание пластин, загрязнение электролита. Сульфатацию пластин можно определить по цвету пластин: положительные пластины становятся более светлыми — светло-коричневыми, а отрицательные — покрываются белыми пятнами. Сульфатацию пластин можно устранить, применив длительный заряд малыми токами, заряд в дистиллированной воде, глубокими разрядами малыми токами.

Короткое замыкание пластин можно определить при тщательном осмотре по количеству выпавших на дно активных масс, которые замыкают отрицательные и положительные пластины. Загрязнение электролита определяет срок службы аккумулятора. Наличие примесей в электролите способствует увеличению саморазряда, разрушению пластины.

Вопрос 22. Устройство защитное тиристорное УЗТ, используемое в устройствах СЦБ; его назначение и принцип действия?

Ответ:

УЗТ (рис. 13) предназначено для защиты аппаратуры питающего и релейного конца рельсовой цепи при электротяге в случае возникновения перенапряжений при обрыве контактного провода или короткого замыкания в электровозе. На питающем конце рельсовой цепи устанавливается УЗТ-1, а на релейном УЗТ-2.

Устройство состоит из двух встречно-параллельно включенных тиристоров VS1 и VS2, порог срабатывания которых задается варисторами RU1 и RU2. Последовательно с блоком УЗТ включается резистор $R_0 = 14$ Ом. Величина сопротивления резистора УЗТ-1 составляет 8—10 Ом, для УЗТ-2 — 4—5 Ом. К защищаемой цепи УЗТ подключается точками А и Б.

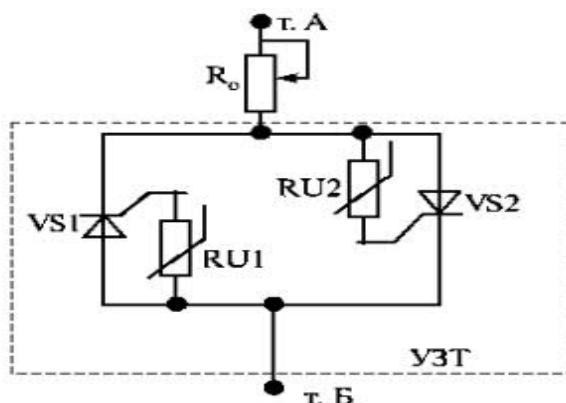


Рисунок 13 - Устройство защитное тиристорное УЗТ

Действие схемы. Например: в момент возникновения пере напряжения в точке А будет (+), а в точке Б (—); ток в цепи будет протекать так: т. А — R_o — RU₂ — управл. электрод VS₂ — т. Б.

Как только ток в цепи управления достигнет величины тока открытия тиристора VS₂, тиристор включается и пропускает через себя основной ток утечки от действия опасных электромагнитных влияний. Если плюс появится в точке Б, то включается тиристор VS₁, а VS₂ закрывается. Резистор R_o является ограничительным.

Технические характеристики УЗТ приведены в табл. 6.

Таблица 6 - Технические характеристики УЗТ

Характеристики	УЗТ-1	УЗТ-2
Рабочее напряжение защищаемой цепи, В	250	60
Рабочее напряжение защищаемой цепи, измеренное на постоянном токе, В	600	160
Ток утечки УЗТ, мА, не более		1

Вопрос 23. Характеристика рельсовых цепей системы АБТ.

Ответ:

Характеристика рельсовых цепей системы АБТ. В системе автоблокировки для контроля состояния блок-участков используются два типа рельсовых цепей: ТРЦ-3 с частотой сигнального тока 420 и 480 Гц. Длина блок- участка составляет один километр. ТРЦ-4 с частотой сигнального тока 4,5-6 кГц. Длина рельсовой цепи составляет 100-300м. В ТРЦ-3 и ТРЦ-4 сигнальный ток модулируется частотой 8 или 12 Гц. Исключение подпитки от смежных рельсовых цепей этого же пути осуществляется чередованием комбинаций несущих и модулирующих частот. Исключение подпитки от рельсовых цепей соседнего пути осуществляется применением для каждого пути своих несущих и модулирующих частот. Для нечетного пути используются частоты 420/8 и 480/12; 5/12 и 5,5/8 - для четного пути 420/12 и 480/8; 5/8 и 5,5/12. Зона дополнительного шунтирования составляет 10% от длины рельсовой цепи.

Вопрос 24. Особенность работы бесстыковых рельсовых цепей.

Ответ:

В системе применяется два типа рельсовых цепей ТРЦ - 3 и ТРЦ - 4 с несущими частотами 400 - 800 Гц и 4,5-6 кГц и частотами модуляции для обоих типов рельсовых цепей 8; 12 Гц. Рельсовые цепи построены таким образом: один генератор

частотой Г 1 питает две рельсовые цепи 1П и 2П без изолирующих стыков. Состояние рельсовых цепей контролируется приемниками, настроенными на частоту генератора. Для исключения влияния смежных рельсовых цепей друг на друга частоты генераторов чередуются. Частота генератора смежной рельсовой цепи П, питает две рельсовые цепи 3П и 4П. В ТРЦ отсутствуют четкие границы блок - участка. Питание от генератора растекается по обе стороны от точки его подключения, один генератор питает две рельсовые цепи. Место установки приемника определяется порогом его срабатывания от уровня сигнала, так как в процессе протекания сигнал затухает и величина его амплитуды уменьшается. При занятии поездом предыдущей рельсовой цепи на некотором расстоянии от данной рельсовой цепи происходит обесточивание путевого реле данной рельсовой цепи. Это расстояние называется зоной дополнительного шунтирования. Это расстояние зависит от частоты сигнала и от длины рельсовой цепи.

Контрольные задания

для промежуточной аттестации по модулю «Технология проверки и ремонта устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ»

Вопрос 1. Организация ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ.

Ответ:

Основным предметом деятельности РТУ являются ремонт, техобслуживание, проверка на соответствие техническим требованиям, эксплуатируемых и вводимых в эксплуатацию приборов и аппаратуры с применением специального оборудования, инструмента и средств измерений с целью обеспечения безопасности движения и бесперебойной работы устройств СЦБ.

К основным функциям РТУ относятся: ремонт и техническое обслуживание аппаратуры СЦБ; проверка на соответствие техническим требованиям (входной и периодический контроль, паспортизация) аппаратуры СЦБ; ремонт и проверка электродвигателей, трансформаторов, электроприводов; измерение параметров заземления электрооборудования; проверка устройств защиты кабелей; проверка устройств грозозащиты и защиты от перенапряжений; испытание индивидуальных средств защиты; калибровка, поверка и ремонт средств измерений, аттестация измерительного оборудования; анализ причин отказов аппаратуры; проведение работ по повышению надежности аппаратуры; претензионная работа по качеству аппаратуры СЦБ; проведение регулировочных и измерительных работ при вводе в эксплуатацию новых устройств; учет и централизованная замена.

Вопрос 2. Расчет нормы времени на ремонт и регулировку нейтральных малогабаритных штепсельных реле НМШ1 и НМШМ1.

Ответ:

На ремонт и регулировку каждого типа реле рассчитывается норма времени. В норме времени учтены оперативное время на выполнение работ с разбивкой по элементам, а также время на обслуживание рабочего места, подготовительно-заключительные действия и регламентированные перерывы. Время на обслуживание рабочего места ($T_{об}$), подготовительно-заключительные работы ($T_{пз}$) и

регламентированные перерывы ($T_{отл}$) приняты в процентах к оперативному времени и составляют 12,9 % ($T_{об}$ — 0,9 %, $T_{пз}$ — 4,9 %, $T_{отл}$ - 7,1 %).

Таблица 1 – Нормы времени

№ п/п	Наименование операции	Оперативное время на измеритель чел.-мин		
		Эл. механик	Эл. монтер	Всего
1	Вскрытие реле, осмотр колпака, осмотр и проверка катушек	—	10	10
2	Осмотр пластмассовых деталей реле	—	1,6	1,6
3	Осмотр и чистка контактов	—	15,0	15,0
4	Проверка якоря и связанных с ним элементов	7,0	—	7,0
5	Проверка и регулировка механических характеристик	55,0	—	55,0
6	Проверка и регулировка электрических характеристик	12,0	—	12,0
7	Заполнение и наклеивание этикетки	1,0	—	1,0
8	Измерение сопротивления изоляции	2,0	—	2,0
9	Контрольная проверка (приемка)	16,5	—	16,5
10	Закрытие и опломбирование	3,5	—	3,5
	Итого	97	26,6	123,6

Расчет нормы времени на измеритель:

$$N_{вр} = T_{оп} + T_{об} + T_{пз} + T_{отл}.$$

где $N_{вр}$ — норма времени;

$T_{оп}$ — время оперативное (ШН, ШЦМ);

$T_{об}$ — время на обслуживание рабочего места;

$T_{пз}$ — время на подготовительно-заключительные работы;

$T_{отл}$ — время на регламентированные перерывы.

Таблица 2 – Норма времени на измеритель работ

Измеритель	Исполнитель	Время, чел.-мин				Норма времени на измеритель	
		$T_{оп}$	$T_{пз}$	$T_{об}$	$T_{отл}$	$N_{вр}$, чел.-мин	$N_{вр}$, чел.-ч
			4,9 % к $T_{оп}$	0,9% к $T_{оп}$	7,1% к $T_{оп}$		
Реле	Электромеханик	97,0	4,753	0,873	6,887	109,513	1,825
	Электромонтер 5 разряда	26,6	1,303	0,239	1,889	30,031	0,501
	Всего	123,6	6,056	1,112	8,776	139,544	2,326

Вопрос 3. Техническое обслуживание и внеплановый ремонт аппаратуры приборов систем СЦБ и ЖАТ?

Ответ:

Техническое обслуживание в отдельных случаях выполняют при вводе аппаратуры в эксплуатацию. Внеплановый ремонт выполняют после обнаружения отказов и неисправностей, возникающих в процессе работы аппаратуры. Технология такого ремонта складывается из следующих этапов: выявления неисправности; определение характера неисправности; устранение неисправности и ее последствий;

настройка и регулировка аппаратуры с помощью контрольно-измерительных приборов; проверка после ремонта.

Для облегчения процесса регулирования аппаратуры регулировщики используют специальные наборы инструментов, а также сами регулировщики изготавливают его.

Аппаратура, снятая с эксплуатации до истечения срока, проверяется комиссией с участием старшего электромеханика ШНС или начальника РТУ. Результаты оформляют протоколом.

На аппаратуру, забракованную по результатам входного контроля или снятую с эксплуатации до истечения гарантийного срока, начальник РТУ составляет, а ПЧГ подписывает уведомление о вызове представителя изготовителя для гарантийного ремонта. Неполучение ответа от изготовителя в пятидневный срок со дня отправки уведомления дает дистанции право составить рекламационный акт в одностороннем порядке, копия которого направляется в службу, НИС, ЦШ или ЦИС и в ЦШЭЗ.

Вопрос 4. Технологические карты на ремонт и техобслуживание аппаратуры, требующей восстановления израсходованного ресурса?

Ответ:

Работники РТУ выполняют плановый (средний) и внеплановый (текущий) ремонт, техобслуживание и проверку аппаратуры. Плановый ремонт и техобслуживание выполняют для аппаратуры, требующей восстановления израсходованного ресурса после установленного срока. Объем и последовательность выполнения операций устанавливают в технологических картах для каждого типа прибора. Пример технологической карты проверки блока БВ показан ниже.

ЦШ ОАО «РЖД»	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 8	
	Блок выпрямителя БВ	
Наименование работ	Периодичность	Профессия исполнителей
Ремонт и проверка	1 раз в 5 лет	Электромеханик

Измерительные приборы, инструмент, материалы: испытательный стенд, мегаомметр М503М, 500В, компрессор, отвертка, шило, нож, электропаяльник, пинцет, ручка, клеймо, щетка, обтирочный материал, запасные диоды, припой, канифоль, цапон-лак, этикетка, журнал, тушь, клей БФ, пломбирочная мастика.

1. Чистка, внешний осмотр, распломбирование блока.

Очистить кожух и контактные ножи от пыли и грязи. Удалить пломбирочную мастику из гнезд блока. Отвернуть винты, крепящие кожух и снять его. Почистить кожух внутри и удалить старую этикетку. Проверить наличие и целостность уплотняющей прокладки. Неисправную прокладку заменить.

2. Внутренний осмотр элементов блока.

Проверить качество паек и состояние монтажа блока. Монтажные провода не должны иметь нарушений изоляционного покрытия. Пайки должны быть надежными и защищены цветным лаком. Проверить надежность крепления элементов блока.

3. Проверка основных параметров блока.

Блок представляет собой выпрямитель, собранный по мостовой схеме с использованием диодов КД412А (рис. 1). При питании блока от сети переменного тока номинальным напряжением 31 В частотой 50 Гц с допустимыми изменениями от 28 до 32 В выходное напряжение постоянного тока (номинальное) равно 27 В; предельные значения 24—28 В. Ток нагрузки не должен превышать 5 А. Погрешность

выходного напряжения блока при изменении тока нагрузки от 5 до 1,25 А должна быть не более 40 %.

На соответствие основным параметрам блок проверить по схеме, в которой РА1, РА2 — амперметр Э59, класс точности 1,50-5 А; PV1, PV2 - вольтметр Э59, класс точности 1,50—600 В; Т — лабораторный автотрансформатор ЛАТР-1М; 0—250 В, 0—9А; R — сопротивление РСП (30 Ом; 5А).

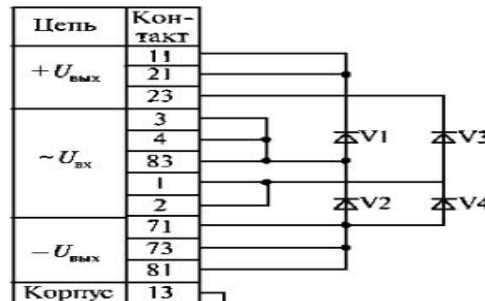


Рисунок 1 – Схема блока БВ

Установить питающее напряжение переменного тока 31 В частотой 50 Гц, ток нагрузки 5 А и выдержать в течение 0,5 часа. После выдержки измерить выходное напряжение. Затем изменить ток нагрузки от 5 до 1,25 А и определить погрешность напряжения, где U_1 и U_2 — выходные напряжения при токах нагрузки 1,25 и 5 А соответственно.

4. Заполнение, наклеивание этикетки и закрытие блока.

Проверенные и удовлетворяющие техническим условиям параметры блока занести в журнал проверки. Заполнить и наклеить этикетку на корпус блока. Продуть блок сжатым воздухом. Надеть на блок кожух и закрепить его.

5. Проверка сопротивления изоляции.

В нормальных климатических условиях сопротивление изоляции электрически не связанных между собой токоведущих частей блока относительно корпуса должно быть равным 20 МОм, при повышенной температуре 30° и относительной влажности (95+3) % 0,5 МОм.

Вопрос 5. Планирование замены и ремонта аппаратуры и приборов СЦБ и ЖАТ.

Ответ:

План комплексной замены приборов должен быть циклическим. Рекомендуется его составлять в такой последовательности: дистанцию разбивают на укрупненные участки; составляют ведомость о числе приборов на этих участках (в каждом стативе и релейном шкафу), включая постоянный эксплуатационно-восстановительный запас, с указанием номера и типа реле, даты последней проверки; выбирают и подсчитывают реле по срокам периодической проверки на каждом укрупненном участке и в целом по дистанции.

Для ежегодной равномерной загрузки общее число реле с трехгодичным сроком периодической проверки делят на три, с пятигодичным сроком периодической проверки — на пять и т. д. Суммируя полученные результаты, получим число реле, которые необходимо отремонтировать в РТУ за год. Имея эти данные, можно определить число реле, ремонтируемых в месяц.

На постах ЭЦ заменять аппаратуру целесообразно зимой, а на перегонах, переездах и напольных устройствах — летом. С внедрением комплексного плана ликвидируется бесконтрольность и бессистемность замены аппаратуры, гарантируется периодичность полной замены всех приборов разного срока проверки в

сроки, предусмотренные планом для каждого участка. Ремонтно-технологическому участку обеспечивается равномерная загрузка, более рационально используются транспортные средства для доставки аппаратуры.

Вопрос 6. Организация замены и ремонта аппаратуры и приборов СЦБ и ЖАТ.

Ответ:

Ремонт аппаратуры. Целесообразно организовать ремонт приборов по бригадному методу. Бригада должна состоять из пяти-шести человек: электромонтера четвертого разряда, электромонтера пятого разряда, двух-трех электромехаников-регулирующих и бригадира (электромеханика-приемщика). Обязанности в бригаде распределяются следующим образом: электромонтер четвертого разряда — занимается первичной обработкой, вскрытием, чисткой контактной и магнитной системы приборов; электромонтер пятого разряда выполняет то же, что и электромеханик четвертого разряда, а также регулировку механических и электрических параметров некоторых типов реле; электромеханик-регулирующий регулирует все приборы, ремонтируемые бригадой (один из электромехаников должен иметь право ставить клеймо на приборы); бригадир несет ответственность за качество ремонта и выполнение месячного плана бригадой проверяет отремонтированные приборы в своей или смежной бригаде.

При наличии в РТУ двух бригад, расположенных в одном помещении, бригадиры-приемщики проверяют приборы, отремонтированные работниками смежной бригады.

Вопрос 7. Порядок приема, хранения и первичной обработки приборов?

Ответ:

Рабочее место для приема и хранения приборов оборудуют обычным одно-тумбовым рабочим столом и стеллажами. Электромонтер принимает приборы с линии, регистрирует их в журнале и расставляет на стеллажах по типам. При необходимости приборы предварительно сушат в специальных шкафах. Для хранения приборов можно использовать стеллаж. Длину стеллажа можно регулировать добавлением или уменьшением числа секций. Размеры стеллажа 3600X1300X X2400 мм, а ячейки — 600X650X400мм. Для сушки приборов удобно применять шкаф, в котором расположены нагревательные элементы типа ТЭН.

На рабочем месте для первичной обработки приборов имеется однотоумбовый стол, покрытый пластиком или оргстеклом, подъемно-винтовой ступ, стеллажи. Электромонтер выполняет чистку, обдувку приборов сжатым воздухом, наружный осмотр, замену катушек, окраску наружных поверхностей реле, распломбировку и вскрытие, замену стекол, чистку полюсных наконечников, проверку уплотняющих прокладок, очистку гаек, шайб и винтов от остатков пломбировочной массы, окислов и грязи, осмотр контактных ножей и губок, штепсельных реле. Выполненные работы регистрируются в журнале.

Для обдувки приборов можно использовать малогабаритный передвижной компрессор марки ПК-1 (поршневой одноцилиндровый, одноступенчатый) или пневматические ручные пистолеты типа С-765 или форсунки (рис.2). Форсунка соединена с резервуаром сжатого воздуха. Отверстие форсунки закрыто клапаном 2 с резиновой манжетой, на который давит пружина /. При нажатии на пускатель 3 клапан перемещается, открывая выход воздуху для обдувки реле.

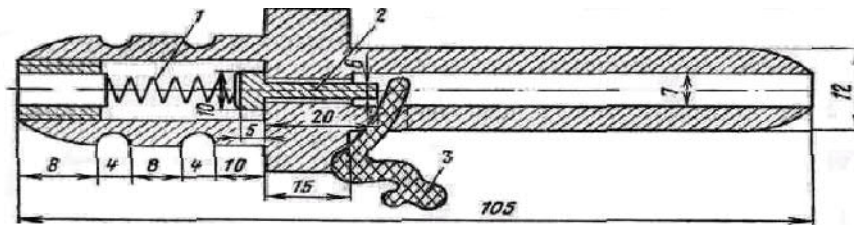


Рисунок 2 – Форсунка для обдувки приборов сжатым воздухом

Рабочее место оснащают установкой для очистки гаек и шайб. Установка состоит из барабана, через редуктор соединенного с электродвигателем, в качестве которых можно использовать редуктор и электродвигатель кодовых трансмиттеров типа К.ПТ-515 или КПТ-715. Гайки и шайбы вместе с опилками, смоченными трехпроцентным раствором щелочи, загружают в барабан.

Вопрос 8. Приборы с периодичностью технического обслуживания в РТУ от 1 до 4 лет?

Ответ:

Приборы с периодичностью технического обслуживания 1 раз в год: импульсные и трансмиттерные реле, а также блоки или ячейки, содержащие их, с непрерывным характером работы (ИР, ИРВ, ИМШ, ИМВШ, ТР, ТШ, ТЯ); дешифраторные и счетно-кодовые ячейки (ДЯ, СКЯ); трансмиттеры с контактной системой с непрерывным характером работы (МТ, КПТ, КПТШ, ТП-24); разрядники низковольтные (РВН, РВНШ, Р-35, Р-97); блоки дешифраторов автоблокировки (БС-ДА, БИ-ДА).

Приборы с периодичностью технического обслуживания 1 раз в два года: сигнализаторы заземления сетей переменного и постоянного тока электропитания устройств СЦБ (СЗ типа I и II); трансмиттеры с контактной системой (КПТ, МТ, КПТШ), работающие при задании маршрута.

Приборы с периодичностью технического обслуживания 1 раз в три года: реле поляризованные, комбинированные, пусковые, а также нейтральные реле, работающие в импульсном режиме; импульсные реле, работающие при задании маршрута; пусковые стрелочные блоки (ПС-110, ПС-220); двухэлементные реле (ДСШ-13А, ДСР); реле напряжения (РН, ЭН), сигнальные механизмы (ПС-45), сигнализаторы заземления типа СЗ.

Приборы с периодичностью технического обслуживания 1 раз в четыре года: трансмиттерные реле, работающие при задании маршрута.

Вопрос 9. Приборы с периодичностью технического обслуживания в РТУ 5 лет?

Ответ:

Приборы с периодичностью технического обслуживания 1 раз в пять лет: реле и блоки с электролитическими конденсаторами, отдельно стоящие электролитические конденсаторы в том числе выносные; реле с термическим элементом, реле напряжения типа РНМ; реле нейтральные не штепсельного типа, установленные в путевых ящиках; аппаратура кодового управления стрелками и сигналами систем СКЦ и РПК; аппаратура диспетчерской централизации; блоки выдержки времени (БСВШ, БВМШ), фазирующие устройства типа ФУ; преобразователи напряжения и тока (ППШ, ППС, ППВ, ПП, ППС; бесконтактные кодовые путевые трансмиттеры (БКПТ); сигнализаторы заземления индивидуальные типа СЗ; шаговые искатели (ЯШИ); блоки силового кодирования (БСК); датчики импульсов бесконтактные (ДИБ); датчики и блоки устройств заграждения поездов (КЗК, ББК); выключатели

автоматические типа АВМ, предохранители номиналом до 3,0 А, разрядники типа РКН, РКВН; путевые генераторы типа САУТ; электродвигатели стрелочные и переездных шлагбаумов переменного тока; устройства зарядные автоматические (УЗА, УЗАТ); путевые генераторы (ПГ-50), приставки замедляющие полупроводниковые (ЗПР); приемники рельсовых цепей тональной частоты (ПП, ПРЦ).

Вопрос 10. Приборы, проверяемые перед установкой в эксплуатацию и после их отказа (до истечения срока их службы)?

Ответ:

Приборы, проверяемые перед установкой в эксплуатацию и после их отказа (до истечения срока их службы: трансформаторы путевые, релейные, сигнальные и др., реакторы (РОБС), преобразователи частоты (ПЧ-5025, ПО); трубчатые предохранители, предохранители (разъединители) номиналом 20,0 А, отдельно стоящие варисторы (СН, ВР); переключатели пакетные, пускатели, контакторы, автоматические выключатели (кроме АВМ); генераторы и фильтры рельсовых цепей тональной частоты; микровыключатели электроприводов переездных шлагбаумов и стрелочных электроприводов.

Вопрос 11. Назначение и область применения штрих-кодов на приборах СЦБ?

Ответ:

Основным преимуществом использования технологии штрих-кодирования является автоматическая идентификация приборов СЦБ необходимая для комплекса задач дорожного уровня из состава АСУ-Ш-2 «Учет приборов и планирование работы участков РТУ» (КЗ УП-РТУ) в части сбора данных об установленных приборах, проверки правильности замены приборов, ввод данных о выполнении ремонта и приемки, автоматизированный ввод данных о новых приборах поступивших в РТУ.

Данные, полученные с помощью считывания штрих-кода, можно использовать при выполнении других работ, связанных с устройствами СЦБ – устранение отказов, поиск приборов на постах ЭЦ, складах хранения приборов и АВЗ дистанций.

Использование штрих-кодов ставит своей целью повышение качества и оперативности выполнения работ по замене и ремонту приборов СЦБ, оптимизацию и контроль исполнения работ по ТО устройств, упрощение технологии и увеличение скорости сбора данных об установленных приборах и устройствах. Повышение скорости выявления и устранения отказов аппаратуры ЖАТ.

Основными работниками, использующими технологию штрих-кодирования, являются:

- ШН и ШНС РТУ, для фиксации данных по ремонтам и приемкам приборов, сбора данных о наличии приборов в РТУ, учета данных по заменам и описи приборов, ввод данных о новых приборах;

- ШН и ШНС бригады комплексной замены, для получения и фиксации данных о замененных приборах и сбор данных об установленных в оборудовании приборах, сверка эксплуатационного и аварийно-восстановительного запаса приборов на местах хранения;

- ШН и ШНС линейных бригад, учет данных по заменам устройств и описи приборов на перегонах, получение данных об отказавшем устройстве, поиск приборов на стативах по схемному обозначению.

Вопрос 12. Технология формирования штрих-кодов на приборах СЦБ?

Ответ:

Штрих-код может формироваться и наноситься на приборах СЦБ на заводах-изготовителях или непосредственно в РТУ.

Для упрощения операций формирования штрих-кода, передачи значения голосом и ввода с клавиатуры, необходимо использовать цифровой тип штрих-кода Code 128 C. Цифровое значение штрих-кода передавать устно или вводить с клавиатуры вручную проще и надежнее, чем при использовании цифро-буквенных типов.

Правилом формирования штрих-кода называется логическое описание значений цифр в составе применяемого штрих-кода. Цифры в штрих-коде могут объединяться в группы, у каждой группы цифр может быть свое значение. Правила определяют структуру штрих-кодов, алгоритмы формирования, место формирования (можно определить группу правил для заводов изготовителей), назначение штрих-кода (по правилам можно различать для приборов или для мест, где они используются). Для идентификации правил формирования комбинаций штрих-кода, необходимо выделить первые четыре цифры штрих-кода, тем самым мы резервируем 10000 комбинаций для правил формирования штрих-кодов.

Правила формирования описываются в формате, разработанном разработчиками АСУ-Ш-2, и хранятся в базе данных АСУ-Ш-2, при каждом внесении изменения в структуру штрих-кода необходимо создать новое правило и сохранить его в базе.

При вводе новых приборов в КЗ УП-РТУ при формировании штрих-кода на заводе изготовителе необходимо включить в штрих-код следующую информацию: данные о типе прибора, год выпуска, заводской номер. Заводской штрих-код должен быть уникален для каждого прибора этого завода.

Вопрос 13. Нормы обменного фонда сменяемой аппаратуры и приборов СЦБ?

Ответ:

В РТУ должен быть обменный фонд сменяемой аппаратуры. Нормы обменного фонда следующие: приборы со сроком смены 1 раз в год и 1 раз в 2 года — объем обменного фонда составляет 20 % каждого типа приборов; приборы со сроком 1 раз в 3 года, 1 раз в 4 года, 1 раз в 5 лет и 1 раз в 6 лет — объем обменного фонда составляет 10 % каждого типа приборов; приборы со сроком смены 1 раз в 10 лет, 1 раз в 15 лет — объем обменного фонда составляет 8 % каждого типа приборов; приборы, проверяемые перед установкой в эксплуатацию и после их отказа до истечения срока службы, — объем обменного фонда составляет 2 % каждого типа приборов; для новой аппаратуры, на которую отсутствует статистика отказов, — объем обменного фонда увеличивают до 10 %; количество приборов в обменном фонде должно быть не менее 2 штук каждого типа; перечень запасных частей и их объем ежегодно корректируется ШЧ.

Готовая к эксплуатации аппаратура должна храниться в сухом, проветриваемом помещении на стеллажах или в шкафах. Транспортировать аппаратуру необходимо в закрытых транспортных средствах в специальной таре.

Вопрос 14. Дайте определение зоны дополнительного шунтирования в системе АБТ.

Ответ:

В ТРЦ отсутствуют четкие границы блок - участка. Питание от генератора растекается по обе стороны от точки его подключения, один генератор питает две рельсовые цепи. Место установки приемника определяется порогом его срабатывания от уровня сигнала, так как в процессе протекания сигнал затухает и величина его

амплитуды уменьшается. При занятии поездом предыдущей рельсовой цепи на некотором расстоянии от данной рельсовой цепи происходит обесточивание путевого реле данной рельсовой цепи. Это расстояние называется зоной дополнительного шунтирования. Это расстояние зависит от частоты сигнала и от длины рельсовой цепи.

Вопрос 15. Средства защиты, измерений, технологического оснащения; монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы при выполнении работ по регулировке параметров рельсовой цепи.

Ответ:

Средства защиты, измерений, технологического оснащения; монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы при выполнении работ по регулировке параметров рельсовой цепи: сигнальный жилет (по числу членов бригады); носимые радиостанции или другие средства связи; лестница-стремянка (при выполнении работ в релейном помещении); переносная осветительная лампа; рукавицы хлопчатобумажные, ГОСТ 12.4.010-75 (по числу членов бригады); измеритель разности фаз ИРФ-1; шунт сопротивлением 0,06 Ом; ампервольтметр ЭК2346-1 или мультиметр В7-63/1; мегаомметр Е6-24/1 или ЭС0202/1-Г; набор инструментов электромеханика СЦБ для обслуживания напольных устройств СЦБ; ТУ 32ЭЛТ 038-12; черт. № 28012-00-00; кисть-флейц с диэлектрическим ободком; технический лоскут.

Вопрос 16. Автоматические измерения и контроль на соответствие техническим требованиям параметров реле типа ИВГ?

Ответ:

Устройство контроля параметров реле (УКПР) предназначено для автоматического и ручного измерения и контроля на соответствие техническим требованиям параметров реле типа ИВГ, ИВГ-М, ИВГ-В, применяемых в системах железнодорожной автоматики. Устройство контроля параметров реле выполнено в виде носимого прибора. Подключение реле осуществляется с помощью колодок, расположенных на лицевой и тыльной сторонах прибора. Индикация режима работы, значений измеряемых параметров осуществляется на жидкокристаллическом индикаторе.

Устройство контроля параметров реле обеспечивает: контроль целостности и герметичности геркона; проверку RCD-цепи на отсутствие обрыва и короткого замыкания; проверку работы реле в импульсном режиме при номинальной нагрузке 1А; контроль времени стекания амальгамы после переворачивания реле; измерение действующих значений напряжений срабатывания и выключения реле по переменному току в диапазоне 0,010...4,095 В; вычисление разницы между напряжением замыкания и напряжением размыкания фронтного (тылового) контакта при срабатывании (выключении) реле в диапазоне; измерение переходных сопротивлений контактов общий-фронтной, общий-тыловой в диапазоне 0,02...1,0 Ом; измерение времени срабатывания и выключения реле в диапазоне 0,1...150 мс; измерение временных интервалов мостовых переключений, перелета общего контакта при срабатывании и выключении реле в диапазоне 0,1...20 мс; вычисление разницы между максимальным и минимальным значением времени срабатывания при работе в импульсном режиме; измерение сопротивления резистора обогрева в диапазоне 10...2000 Ом; проверку отсутствия дребезга контактов реле при увеличении напряжения на обмотке реле от 0 до 40 В в течение 2 секунд и в течение 10 мс.

Вопрос 17. Организация сбора и передачи информации в рамках задачи «Первоначальный ввод данных о приборах», входящего в состав КЗ УП - РТУ?

Ответ:

Старший электромеханик РТУ производит первичное наполнение БД данными о приборах дистанции. При наличии АРМ РТУ из состава АСУ-Ш 1-ой очереди необходимо сконвертировать информацию с помощью конвертора (входящего в состав КЗ УП-РТУ) или при наличии иной базы данных с помощью импорта.

При потере данных о приборах или их неполноте, старший электромеханик готовит шаблоны форм для описи приборов и их расположения на дистанции, ШНС или бригада комплексной замены заполняет эти формы и передает в РТУ, после чего эта информация вносится в КЗ УП-РТУ. При наличии документации в электронном виде необходимо согласовать с разработчиками ПО КЗ УП-РТУ варианты переноса этой информации в БД АСУ-Ш-2.

Вопрос 18. Технические требования к состоянию рельсовой цепи?

Ответ:

Напряжения на путевом реле в нормальном и шунтовом режимах работы рельсовых цепей должны быть в пределах норм, утвержденных начальником участка производства в Журнале формы ШУ 64. Для каждой рельсовой цепи указанные нормы определяются согласно проектной документации и регулировочным таблицам.

В рельсовых цепях с фазочувствительными путевыми реле угол разности фаз между напряжениями путевого и местного элементов реле ДСШ в зависимости от типа, длины рельсовой цепи, сопротивления жил кабеля и балласта может изменяться: от 75 до 105° в резонансных рельсовых цепях, выполненных по нормам РЦ50-ЭТОО-С-87, РЦ25-ЭТОО-С-90, РЦ25-ДСШ15-ЭТОО-93; от 60 до 120° в рельсовых цепях, выполненных по нормам РЦ25-АТ-С-90, РЦ25-ДСШ16-АТ-С-92, РЦ25-ЭТ50-С-90, РЦ25-ДСШ16-ЭТ50-С-93, РЦ25-ЭТОО/50-С-90.

Расстояние между подошвой рельса и верхним слоем балласта должно быть не менее 30 мм. Сопротивление балласта двухниточной рельсовой цепи должно быть не менее 1 Ом·км, однониточной и разветвленной рельсовой цепи - не менее 0,5 Ом·км.

Максимальная допустимая величина асимметрии обратного тягового тока в двухниточных рельсовых цепях при электротяге постоянного тока не должна превышать 6%, а при электротяге переменного тока - 4% .

Сопротивление изоляции схем относительно земли при измерении с минимальным отключением монтажа должно быть не менее:

- 2 МОм для релейных и питающих концов рельсовых цепей с дроссель-трансформаторами;
- 20 МОм для релейных и питающих концов рельсовых цепей с изолирующим путевым трансформатором.

При минимальных значениях сопротивления балласта и напряжения источника питания должны быть обеспечены в рельсах (шлейфе)токи АЛСН:

- на участках с автономной тягой – не менее 1,2 А при частоте тока АЛС 50 Гц и не менее 1,4 А при частоте тока АЛС 25 Гц;
- на участках с электротягой постоянного тока – не менее 2 А при частоте тока АЛС 50 Гц;
- на участке с электротягой переменного тока не менее –1,4 А при частоте тока АЛС 25 или 75 Гц.

Вопрос 19. Технология приведения рельсовых цепей к нормам. Измерение параметров станционной электрической рельсовой цепи (двухниточной) с фазочувствительным путевым реле.

Измерение напряжения на путевом реле и вторичной обмотке питающего трансформатора рельсовой цепи 50 Гц или на выводах блока питания (БПК) рельсовой цепи 25 Гц. Сравнить измеренные значения напряжений с результатами предыдущих измерений. Если занижены (завышены) одновременно напряжения на путевом реле и на вторичной обмотке питающего трансформатора или на выводах блока питания следует отрегулировать напряжение на путевом реле путем повышения (понижения) питающего напряжения. Если значение напряжения на путевом элементе путевого реле ниже или равно нижней предельной норме, а напряжение на вторичной обмотке питающего трансформатора или на выводах блока питания осталось на уровне предыдущих измерений, следует:

- проверить состояние изолирующих элементов (изолирующих стыков, стяжных полос, фундаментальных угольников, изоляцию контрольных и соединительных тяг и т.п.), состояние рельсовых нитей (целостность рельсов, наличие соединителей на токопроводящих стыках), целостность перемычек рельсовой цепи;

- оценить состояние балласта (на основе анализа погодных условий), проверить подрезку балласта;

- измерить мегаомметром сопротивление изоляции питающего и релейных концов рельсовой цепи. Если измеренные значения сопротивления менее нормативных значений, необходимо определить и устранить причину понижения изоляции;

- проверить состояние приборов и монтажа в путевых трансформаторных ящиках или кабельных муфтах дроссель-трансформаторов;

- на электрифицированных участках железных дорог в двухниточных рельсовых цепях методом измерения напряжений на полуобмотках дроссель-трансформаторов определить наличие/отсутствие асимметрии обратного тягового тока в соответствии с нормами.

Вопрос 20. Средства технологического оснащения при замене приборов СЦБ и другой аппаратуры?

Ответ:

Средства технологического оснащения: ампервольтметр ЭК-2346 (мультиметр В7-63) или аналогичный по характеристикам, торцовые ключи с изолирующими рукоятками 7x140 мм; 8x140 мм; 9x140 мм; 10x140 мм; 11x140 мм, отвертка с изолирующей рукояткой 0,8x5,5x200 мм, плоскогубцы 200 мм с изолирующими рукоятками, съемник для реле № Э-36737-68-00, специальный ключ для установки/снятия релейных блоков, набор щупов для розеток реле, кисть-флейц диэлектрическая, переносная осветительная лампа, технический лоскут, лестница-стремянка, пылесос.

Вопрос 21. Технология замены приборов СЦБ и другой аппаратуры?

Ответ:

Комплексная замена приборов на станции должна производиться под руководством старшего электромеханика или начальника участка производства с предварительной записью в Журнале осмотра.

При наличии собственных фронтальных контактов сменяемого прибора в электрических цепях самоблокировки после замены прибора необходимо

восстановить эти цепи. При замене поляризованных реле необходимо учитывать положение поляризованного якоря.

Комплексная замена приборов на перегоне должна производиться, как правило, в технологические «окна» специализированными бригадами с устного разрешения ДСП одной из станций, ограничивающих перегон. Кроме того, выполнение работ согласовывается с поездным диспетчером и диспетчером дистанции СЦБ.

После замены прибора или группы однотипных приборов штепсельного типа необходимо проверить работу схем, в которых задействованы замененные приборы.

После замены приборов, предназначенных для организации различных режимов электропитания устройств СЦБ (трансформаторов, преобразователей, блоков питания и т.п.) необходимо произвести измерение напряжения на их выходных клеммах.

Если в ходе проверки выявлено, что вновь установленный прибор не обеспечивает работоспособность электрической схемы, то его следует изъять, установить на его место ранее снятый прибор и повторной проверкой удостовериться, что схема работает нормально. После этого повторить попытку замены прибора, установив вместо него другой однотипный новый прибор, после чего повторить проверку работы схемы. После замены приборов убедиться, что на всех замененных приборах установлены бирки согласно схемным обозначениям.

В РТУ при комплектовании партии приборов на замену необходимо распечатать из КЗ УП-РТУ «Карточку замены». Во время замены приборов в «Карточку замены» следует вносить данные по замене приборов.

Если на дистанции у линейного электромеханика имеется электронная цифровая подпись для подписания документов в АС ЭТД, то из КЗ УП-РТУ формируется документ ШУ-79/6 для дальнейшего его подписания по результатам проделанной работы по замене приборов.

Вопрос 22. Технология проверки приборов штепсельного типа перед заменой?

Ответ:

Перед тем как приступить к замене прибора штепсельного типа, необходимо убедиться в соответствии типа заменяемого прибора типу прибора, предназначенного для установки, а также его соответствие монтажной схеме.

Перед установкой прибора проверить его внешнее и внутреннее состояние. При внешнем осмотре прибора следует обратить внимание на дату его проверки, указанную на этикетке, наличие пломб и оттисков в местах, предназначенных для пломбирования и доступных для внешнего осмотра, а также отсутствие дефектов корпуса, коробление плат. Контактные ножи прибора не должны иметь искривлений, заусенцев и должны быть одинаковой длины, расположены перпендикулярно плоскости основания прибора и параллельно друг другу. Для приборов с основаниями реле типа РЭЛ, НМШ проверить направляющие штыри, которые должны быть ровными, надежно закрепленными. У приборов с основаниями НМШ, крепящий стержень не погнут, резьба на стержне без повреждений.

Для приборов, имеющих основание типов НШ и ДСШ, проверить работоспособность фиксирующего устройства (замка), стержень которого при помощи специального ключа должен двигаться свободно, без заеданий и под действием пружины надежно возвращаться в первоначальное положение.

При внутреннем осмотре прибора необходимо обратить внимание на отсутствие: следов ржавчины, плесени и влаги внутри прибора; выпавших винтов, гаек и других деталей крепления внутри прибора; трещин и выщербин угольных

контактов реле. Приборы с обнаруженными неисправностями устанавливать запрещается.

Вопрос 23. Технология замены релейных блоков?

Ответ:

Перед изъятием блока следует проверить штепсельные розетки с монтажной стороны на предмет отсутствия трещин, сколов, следов ржавчины, окисления, потеков, следов прожога между контактами, наличие хлорвиниловых трубок на выводах в местах паек, состояние монтажа.

Для снятия блока, используя специальный ключ, открутить стопорный винт в нижней части блока и, приподняв блок, изъять его. Проверить состояние штепсельной розетки с лицевой стороны.

При внешнем осмотре прибора следует обратить внимание на наличие этикетки с датой проверки, наличие пломб и оттисков в местах, предназначенных для пломбирования и доступных для внешнего осмотра, а также отсутствие дефектов кожуха, коробление плат. Проверить состояние контактных ножей и резьбу стопорной втулки на отсутствие повреждений.

При внутреннем осмотре блока необходимо обратить внимание на отсутствие: следов ржавчины, плесени и влаги; выпавших винтов, гаек и других деталей крепления внутри блока; трещин и выщербин угольных контактов.

Установку релейного блока следует выполнять в следующей последовательности: совместив верхние цапфы (упоры) блока с направляющими вырезами верхних кронштейнов, установить блок нижними цапфами на нижний кронштейн и прижать к штепсельным розеткам так, чтобы направляющие штифты вошли в соответствующие отверстия стальной рамки; приподняв стопорную втулку, совместить отверстие в ней со стопорным винтом и закрутить его с помощью специального ключа.

Для правильной установки релейного блока необходимо, чтобы зазор между штепсельной колодкой блока и розеткой стativa был не более 1,5 мм. Если этот зазор больше - стальную рамку со штепсельными розетками сдвинуть к штепсельной колодке блока. В случае невозможности без усилий установить блок, необходимо выявить и устранить причину. При каждом снятии блока обязательно проверить состояние контактов блока, штепсельного разъема, направляющих штифтов.

Вопрос 24. Подготовительные мероприятия перед выполнением работ по замене электродвигателя в электроприводе шлагбаума типа ША?

Ответ:

При подготовке электродвигателя к замене, необходимо убедиться в наличии отметки о его проверке, а также в том, что тип устанавливаемого двигателя, его номинальное напряжение и мощность соответствуют типу электропривода шлагбаума и УЗП. Осмотреть электродвигатель и убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса. Проверить легкость вращения ротора электродвигателя: ротор должен легко вращаться от руки в обе стороны, без заедания и задевания и останавливаться плавно, без рывков. Вывернуть винты и снять крышку клеммной колодки электродвигателя и проверить крепление контактных выводов обмоток.

Оформить запись в Книге приема и сдачи дежурств и осмотра устройств на переезде формы ПУ-67 о предстоящей замене электродвигателя в электроприводе шлагбаума или УЗП. Подготовленный к замене электродвигатель расположить у электропривода с учетом габарита приближения строений.

Вопрос 25. Технология выполнения работ по снятию электродвигателя в электроприводе шлагбаума типа ША?

Ответ:

Снятие электродвигателя производится в следующей последовательности: получив разрешение на производство работ, открыть заслонку (разомкнуть контакт безопасности). Отпереть, открыть и снять крышку электропривода; вывернуть болты крепления защитного (выступающего за пределы корпуса) кожуха, крепящего его к корпусу электропривода, и снять кожух; вывернуть винты и снять крышку клеммной колодки электродвигателя; отвинтить гайки шпилек крепления наконечников электрического монтажа и вывести жгут из клеммной колодки; снять пружину, расшплинтовать, вынуть ось - валик собачки храпового механизма и снять собачку; вывернуть болты крепления монтажного фланца установки мотор-редуктора и удалить его из электропривода; вывернуть болты крепления электродвигателя к фланцу редуктора; изъять электродвигатель; снять с вала ротора втулку (муфту); снять шпонку с вала электродвигателя.

Вопрос 26. Технология выполнения работ по замене электродвигателя в электроприводе УЗП.

Ответ:

Замена электродвигателя в электроприводе УЗП выполняется с записью в Книге приема и сдачи дежурств при опущенном положении крышки УЗП и выключенном курбельном контакте электропривода. Технология замены электродвигателя в электроприводе УЗП аналогична технологии замены электродвигателя в стрелочном электроприводе, которая приведена в технолого-нормировочной карте № ТНК ЦШ 0113-2015, утвержденной ЦШ 17 ноября 2015 года. После замены электродвигателя электропривода УЗП следует убедиться в нормальном подъеме и опускании крышки УЗП со щитка управления. Для этого необходимо произвести подъем и опускание крышки УЗП не менее трех циклов.

Вопрос 27. Средства защиты, измерений, технологического оснащения; монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы при выполнении работ по проверке состояния путевых ящиков, кабельных муфт, надежности крепления кабельных жил.

Ответ:

Средства защиты, измерений, технологического оснащения; монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы при выполнении работ по проверке состояния путевых ящиков, кабельных муфт, надежности крепления кабельных жил: сигнальный жилет (по числу членов бригады); носимые радиостанции или другие мобильные средства связи; ампервольтметр ЭК2346-1 или мультиметр В7-63/1; ключ от путевого ящика; трансформаторное масло отработанное; каболка пропитанная; кисть флейцевая КФ25-1, (ГОСТ 10597-87); технический лоскут (ветошь); гаечные торцовые ключи с изолирующими рукоятками 7x140 мм; 10x140 мм; 11x140 мм; гаечные двухсторонние ключи 10x12 мм, 13x17 мм; 14x17 мм; отвертка с прямым шлицем 0,8x5,5x200 мм с изолирующей рукояткой.

Вопрос 28. Проверка внутреннего состояния путевого ящика, содержащего напольное оборудование ЭССО, надёжности крепления кабельных жил

Ответ:

Проверке подлежат путевые ящики, содержащие напольные электронные модули типа НЭМ. Предварительно произвести наружный осмотр путевых ящиков на отсутствие трещин, сколов и выбоин на корпусе и крышке путевого ящика. Трансформаторным маслом смазать болты, крепящие крышку, затем вскрыть путевой ящик для внутреннего осмотра. Чтобы исключить излом или выкрашивание крышки или корпуса при его открытии и закрытии следует избегать резких ударов. Проверить уплотнение крышки, которое должно исключать попадание пыли, снега и влаги внутрь корпуса.

Вскрыв ящик, проверить состояние электронных модулей на отсутствие механических повреждений, а также убедиться в отсутствии влаги, ржавчины, окисления на контактах и колодках. При необходимости протереть внутренние поверхности путевых ящиков, а также находящееся в них оборудование техническим лоскутом. Монтажные провода должны быть целыми, аккуратно уложены, увязаны и иметь исправную изоляцию.

При внутреннем осмотре необходимо особое внимание обратить на надежность разделки выводов НЭМ и рельсового датчика, а также НЭМ и линии связи с постовой аппаратурой при помощи соединительных клемм. Соединительные клеммы и устройство защиты должны быть надежно закреплены на DIN-рейке. DIN-рейка должна иметь надежный контакт с корпусом путевого ящика. Если разделка кабельных жил произведена без использования соединительных клемм ST 2,5 или аналогичных, необходимо торцевым гаечным ключом с изолированной рукояткой проверить надежность крепления кабельных жил между РД и НЭМ, НЭМ и линией связи на клеммной колодке. Проверить корпус НЭМ на отсутствие механических повреждений, приводящих к разгерметизации. При наличии трещин, расслоений и т.д. НЭМ следует заменить. НЭМ располагается в путевом ящике без закрепления. Счетный пункт ЭССО, собранный на НЭМ-51-М, состоит из одного напольного электронного модуля и одного РД с комплектом крепления. Счетный пункт ЭССО, собранный на модулях НЭМ, состоит из двух напольных электронных модулей и двух РД с комплектами креплений. Недостатки, выявленные при проверке, устранить. Закрывать крышку путевого ящика на замок.

Вопрос 29. Проверка внутреннего состояния путевого ящика (кабельной муфты), содержащего напольное оборудование КССП «Урал», надёжности крепления кабельных жил

Ответ:

Предварительно произвести наружный осмотр путевых ящиков и муфт на отсутствие трещин, сколов и выбоин на корпусе и крышке путевого ящика. Трансформаторным маслом смазать болты, крепящие крышку КМ или замок ПРК, затем вскрыть КМ или ПРК для внутреннего осмотра. Чтобы исключить излом или выкрашивание крышки или корпуса при открытии и закрытии ПРК следует избегать резких ударов. Проверить уплотнение крышки, которое должно исключать попадание пыли и влаги внутрь корпуса.

Проверить состояние корпусов оборудования, находящегося в КМ или ПРК на отсутствие механических повреждений, приводящих к разгерметизации. При наличии трещин, расслоений и т.д. оборудование следует заменить. При внутреннем осмотре КМ необходимо особое внимание обратить на крепление соединительного кабеля путевого датчика к разъёму напольного счетного устройства (НСУ), а при внутреннем осмотре ПРК – на крепление соединительных кабелей от напольных

ретрансляторов сигналов (НРТ) пластиковым кабельным вводам устройства сопряжения ПРК (УС ПРК). При необходимости протереть внутренние поверхности КМ или ПРК, а также находящееся в них оборудование техническим лоскутом. Недостатки, выявленные при проверке, устранить. Закрывать крышки КМ (на болты) или ПРК (на замок).

Контрольные задания

для промежуточной аттестации по дисциплине
«Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения»

ТЕСТЫ

по проверке знаний Правил технической эксплуатации железных дорог
Российской Федерации

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
1.	Относятся ли к понятию «вагон пассажирский» почтовые, багажные, служебно-технические вагоны?	1. Да. 2. Нет. 3. Не во всех случаях.
2.	Поезд пассажирский.	1. Поезд для перевозки пассажиров. 2. Поезд для перевозки пассажиров, багажа и почты, сформированный из пассажирских вагонов. 3. Поезд для перевозки пассажиров и багажа.
3.	Поезд пассажирский высокоскоростной.	1. пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью более 250 км/ч. 2. пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью более 200 км/ч. 3. пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью более 150 км/ч.
4.	Являются ли определения «поезд пассажирский длинносоставный» и «поезд пассажирский повышенной длины» одним и тем же?	1. Нет. 2. Да. 3. Не всегда
5.	Поезд пассажирский скоростной.	1. Пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью от 101 до 150 км/ч включительно. 2. Пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью от 151 до 200 км/ч включительно. 3. Пассажирский поезд, который по участку (отдельным участкам) следования осуществляет движение со скоростью от 141 до 200 км/ч включительно.
6.	Торможение экстренное.	1. Торможение, применяемое в случаях, требующих немедленной остановки поезда, путем применения максимальной тормозной

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
		<p>силы. 2. Торможение, применяемое в случаях, требующих немедленной остановки поезда, путем снижения тормозной силы. 3. Торможение, применяемое в случаях, требующих проследования с ограниченной скоростью опасного места</p>
7.	<p>В каких случаях работники ж.д. транспорта обязаны принимать меры к остановке поезда (маневрирующего состава)?</p>	<p>1. В случаях, угрожающих безопасности движения. 2. В случаях, угрожающих жизни и здоровью людей или безопасности движения. 3. В случаях, угрожающих жизни и здоровью людей или безопасности движения. При обнаружении неисправности сооружений или устройств, создающей угрозу безопасности движения, должны немедленно принимать меры к устранению неисправности, а при необходимости к ограждению опасного места для устранения неисправности.</p>
8.	<p>Расстояние между осями железнодорожных путей на перегонах двухпутных железнодорожных линий на прямых участках должно быть</p>	<p>1. 4100 мм. 2. не менее 4000 мм. 3. не менее 4100 мм.</p>
9.	<p>Расстояние между осями железнодорожных путей на трехпутных и четырехпутных линиях расстояние между осями второго и третьего железнодорожных путей, на прямых участках должно быть</p>	<p>1. не менее 5000 мм. 2. не более 5000 мм 3. 5000 мм</p>
10.	<p>Расстояние между осями смежных железнодорожных путей на железнодорожных станциях, прямых участках должно быть</p>	<p>1. 5000 мм 2. не более 5000 мм 3. не менее 4800 мм</p>
11.	<p>Расстояние между осями железнодорожных путей, предназначенных для непосредственной перегрузки грузов, контейнеров из вагона в вагон, может быть допущено</p>	<p>1. не менее 3600 мм 2. 3600 мм. 3. не более 3600 мм</p>
12.	<p>Условия размещения выгруженных или подготовленных к погрузке около железнодорожного пути грузов. Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте до 1200 мм должны находиться от наружной грани головки крайнего рельса не ближе</p>	<p>1. не ближе 2,5 м 2. не ближе 2,0 м 3. не ближе 1,5 м</p>
13.	<p>Условия размещения выгруженных или подготовленных к погрузке около железнодорожного пути грузов. Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте свыше 1200 мм</p>	<p>1. не ближе 2,5 м. 2. не ближе 2,0 м 3. не ближе 1,5 м</p>
14.	<p>Требования к пассажирским платформам. Пассажирские и грузовые платформы, расположенные на железнодорожных линиях со смешанным движением пассажирских и грузовых поездов, должны в прямых участках соответствовать следующим нормам по высоте от</p>	<p>1. 1100 мм 2. 1000 мм</p>

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	уровня верха головок рельсов для высоких платформ	3. более 1100 мм
15.	Требования к пассажирским платформам. Пассажирские и грузовые платформы, расположенные на железнодорожных линиях со смешанным движением пассажирских и грузовых поездов, должны в прямых участках соответствовать следующим нормам по высоте от уровня верха головок рельсов для низких платформ	1. 250 мм 2. 200 мм 3. 300 мм
16.	Требования к пассажирским платформам. Пассажирские и грузовые платформы, расположенные на железнодорожных линиях со смешанным движением пассажирских и грузовых поездов, должны в прямых участках соответствовать следующим нормам по высоте от оси железнодорожного пути для высоких платформ	1. 1500 мм 2. 2000 мм 3. 1920 мм
17.	Требования к пассажирским платформам. Пассажирские и грузовые платформы, расположенные на железнодорожных линиях со смешанным движением пассажирских и грузовых поездов, должны в прямых участках соответствовать следующим нормам по высоте от оси железнодорожного пути для низких платформ	1. 2000 мм 2. 1745 мм 3. 1920 мм
18.	Требования к пассажирским платформам. Применение габаритов приближения строений в кривых участках железнодорожного пути определяется нормами и правилами. В процессе технической эксплуатации допускаются изменения указанных в настоящем пункте норм в следующих пределах: по высоте в сторону увеличения и в сторону уменьшения;	1. до 20 мм и до 50 мм 2. до 30 мм и до 60 мм 3. от 20 мм и от 50 мм
19.	Требования к пассажирским платформам. Применение габаритов приближения строений в кривых участках железнодорожного пути определяется нормами и правилами. В процессе технической эксплуатации допускаются изменения указанных в настоящем пункте норм в следующих пределах: по расстоянию от оси железнодорожного пути до 30 мм в сторону увеличения и до 25 мм в сторону уменьшения.	1. от 30 мм и от 25 мм 2. до 25 мм и до 30 мм 3. до 30 мм и до 25 мм
20.	Ширина земляного полотна. Поверху на прямых участках железнодорожного пути общего и необщего пользования должна соответствовать верхнему строению железнодорожного пути. На существующих железнодорожных линиях до их реконструкции допускается ширина земляного полотна на однопутных железнодорожных линиях	1. не менее 5,0 м 2. не менее 5,5 м 3. не менее 6,0 м

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
21.	Ширина земляного полотна. Поверху на прямых участках железнодорожного пути общего и необщего пользования должна соответствовать верхнему строению железнодорожного пути. На существующих железнодорожных линиях до их реконструкции допускается ширина земляного полотна на двухпутных железнодорожных линиях	1. не менее 9,5 м 2. не менее 9,6 м 3. не менее 9,0 м
22.	Ширина земляного полотна. Минимальная ширина обочины земляного полотна поверху с каждой стороны железнодорожного пути должна быть	1. 0,4 м 2. 0,5 м 3. менее 0,4 м
23.	Ширина колеи. Номинальный размер ширины колеи между внутренними гранями головок рельсов на прямых участках железнодорожного пути и на кривых радиусом 350 м и более	1. 1524 мм 2. 1530 мм 3. 1520 мм
24.	Ширина колеи. Величины отклонений от номинальных размеров ширины колеи, не требующие устранения, на прямых и кривых участках железнодорожного пути не должны превышать по сужению и по уширению	1. - 4 и + 8 2. +4 и - 8 3. +8 и - 4
25.	Ширина колеи не допускается менее и более скольких миллиметров	1. менее 1500 мм и более 1550 мм 2. менее 1512 мм и более 1548 мм 3. менее 1524 мм и более 1548 мм
26.	Стрелочные переводы. Стрелочные переводы на железнодорожных путях общего пользования должны иметь крестовины следующих марок: на главных и приемо-отправочных железнодорожных путях, по которым происходит движение пассажирских поездов, - не круче	1. - 1/9 2. - 1/10 3. - 1/11
27.	Назначение устройств технологического электроснабжения. Электроснабжение электроподвижного состава (включая мотор-вагонный железнодорожный подвижной состав) для движения поездов с установленными нормами массы, скоростями и интервалами между ними при установленных размерах движения (уровень напряжения на токоприемнике электроподвижного состава должен быть при переменном токе не менее	1. 21 кВ 2. 27 кВ 3. 29 кВ
28.	Назначение устройств технологического электроснабжения. Электроснабжение электроподвижного состава (включая мотор-вагонный железнодорожный подвижной состав) для движения поездов с установленными нормами массы, скоростями и интервалами между ними при установленных размерах движения (уровень напряжения на токоприемнике электроподвижного состава должен быть при постоянном токе не менее	1. 2,1 кВ 2. 2,7 кВ 3. 2,9 кВ

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
29.	Основные габаритные размеры сооружений технологического электроснабжения. Высота подвески контактного провода над уровнем верха головки рельса должна быть на перегонах и железнодорожных станциях железнодорожного транспорта не ниже	1. 5675 мм 2. 6000 мм 3. 5750 мм
30.	Основные габаритные размеры сооружений технологического электроснабжения. Высота подвески контактного провода не должна превышать	1. 6800 мм. 2. 6850 мм 3. 6750 мм
31.	Основные габаритные размеры сооружений технологического электроснабжения. Расстояние от оси крайнего железнодорожного пути до внутреннего края опор контактной сети на перегонах и железнодорожных станциях должно быть не менее	1. 3000 мм 2. 3050 мм 3. 3100 мм
32.	Требования к колесным парам в эксплуатации. Расстояние между внутренними гранями колес у ненагруженной колесной пары должно быть	1. 1400 мм 2. 1440 мм 3. 1450 мм
33.	Требования к колесным парам в эксплуатации. Ползун (выбоина) на поверхности катания у локомотивов, мотор-вагонного железнодорожного и специального подвижного состава, а также у тендеров паровозов и вагонов с роликовыми буксовыми подшипниками более	1. 1 мм 2. 1,5 мм 3. 2 мм
34.	Требования к автосцепному оборудованию. Высота оси автосцепки над уровнем верха головок рельсов должна быть: у локомотивов, пассажирских и грузовых порожних вагонов - не более	1. 1090 мм 2. 1100 мм 3. 1080 мм
35.	Требования к автосцепному оборудованию. Высота оси автосцепки над уровнем верха головок рельсов должна быть: у локомотивов и пассажирских вагонов с людьми - не менее	1. 980 мм 2. 960 мм 3. 950 мм
36.	Требования к автосцепному оборудованию. Разница по высоте между продольными осями автосцепок допускается между локомотивом и первым вагоном пассажирского поезда не более	1. 110 мм 2. 100 мм 3. 120 мм
37.	Кто является ответственным за перевод стрелок и управление сигналами на железнодорожных станциях с диспетчерской централизацией?	1. Диспетчер поездной 2. Дежурный по станции 3. Дежурный стрелочного поста
38.	В грузовые и хозяйственные поезда может ставиться железнодорожный подвижной состав, а также специальный подвижной состав с пролетной магистралью в одной группе не более	1. 4 осей 2. 6 осей 3. 8 осей
39.	В грузовые и хозяйственные поезда в хвосте поезда перед последними двумя вагонами может ставиться железнодорожный подвижной состав, а также специальный подвижной состав с пролетной магистралью не более	1. 4 осей 2. 6 осей 3. 8 осей
40.	В хвосте поезда должны иметь исправно	1. 3 вагона

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
	действующие включенные автотормоза последние	2. 2 вагона 3. 4 вагона
41.	Приводы и замыкатели централизованных стрелок должны не допускать замыкания острия стрелки или подвижного сердечника крестовины при зазоре между прижатым острием и рамным рельсом или подвижным сердечником и усовиком	1. 2 мм и более 2. 4 мм и более 3. 4 мм и менее
42.	Приводы и замыкатели централизованных стрелок должны отводить другой острием от рамного рельса на расстояние	1. не менее 100 мм 2. не менее 125 мм 3. не более 125 мм
43.	Стрелочные контрольные замки должны не допускать возможности запираения стрелки при зазоре между прижатым острием и рамным рельсом	1. 2 мм и более 2. 4 мм и более 3. 4 мм и менее
44.	Днем и ночью отчетливо должны быть различимы из кабины управления подвижной единицы на прямых участках пути красные, желтые и зеленые сигнальные огни светофоров входных, предупредительных, проходных, заградительных и прикрытия на расстоянии не менее	1. 1200 м 2. 1100 м 3. 1000 м
45.	Показания выходных и маршрутных светофоров главных железнодорожных путей должны быть отчетливо различимы на расстоянии не менее	1. 400 м 2. 500 м 3. 450 м

ВОПРОС	ОТВЕТ	ВОПРОС	ОТВЕТ	ВОПРОС	ОТВЕТ
1	1	16	3	31	3
2	2	17	2	32	2
3	2	18	1	33	1
4	1	19	3	34	3
5	3	20	2	35	1
6	1	21	2	36	2
7	3	22	1	37	1
8	3	23	3	38	3
9	1	24	1	39	1
10	3	25	2	40	2
11	2	26	3	41	2
12	2	27	1	42	2
13	1	28	2	43	2
14	1	29	3	44	3
15	2	30	1	45	1

ТЕСТЫ

по проверке знаний Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
1.	Кто распоряжается приемом, отправлением и пропуском поездов на станции и путевом посту на участке, не оборудованном диспетчерской централизацией (ДЦ)?	1. Дежурный по станции 2. Поездной диспетчер 3. Дежурный по станции
2.	Кто распоряжается приемом, отправлением и пропуском поездов непосредственно на станциях, разъездах, обгонных пунктах и путевых постах примыканий, включенных в диспетчерскую централизацию (при нормальной работе устройств ДЦ)?	1. Дежурный по станции 2. Поездной диспетчер 3. Дежурный по региону
3.	В какое положение ДСП должен привести приборы управления перед тем как дать любое разрешение на прием или отправление поезда при запрещающем показании входного, маршрутного или выходного светофора?	1. нормальное 2. запрещающее 3. разрешающее
4.	До какого момента требуется держать нажатой кнопку пригласительного сигнала? Пока....	1. ведущий локомотив не проследует светофор 2. состав поезда не проследует светофор 3. хвостовой вагон поезда не проследует светофор
5.	При наличии в поезде № 2606 вагонов с опасными грузами класса 1 как номер поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. 2606 «ОГ» 2. 2606 «Р» 3. 2606 «ВМ»
6.	Поезд № 2605 является тяжеловесным. Как номер этого поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. 2605 2. 2605 «В» 3. 2605 «Т»
7.	Поезд № 2606 является длинносоставным. Как номер этого поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. 2606 «Д» 2. 2606 «ДС» 3. 2606 «ДЛ»
8.	Поезд № 2608 негабаритным грузом 4 степени боковой и 2 степени верхней негабаритности. Как номер этого поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. 2608 Н-0420 2. 2608 Н 3. 2608 Н-042

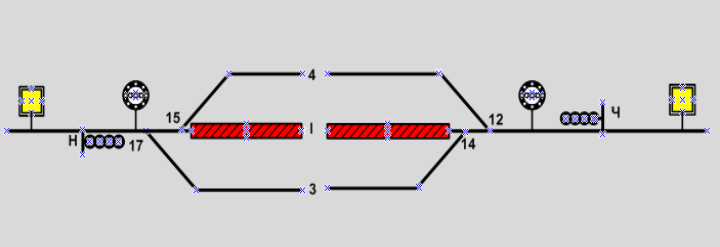
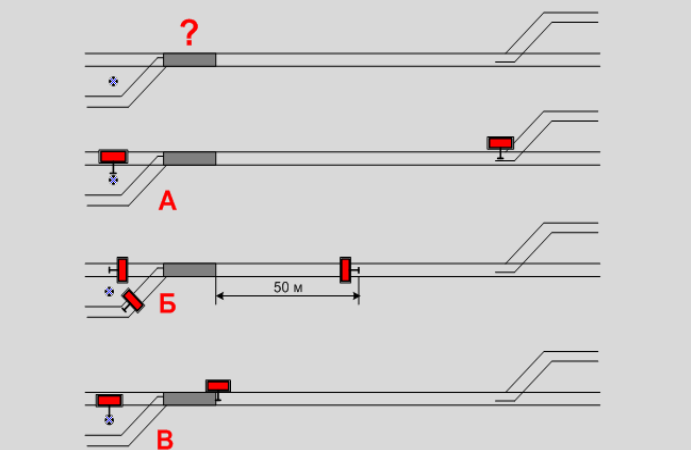
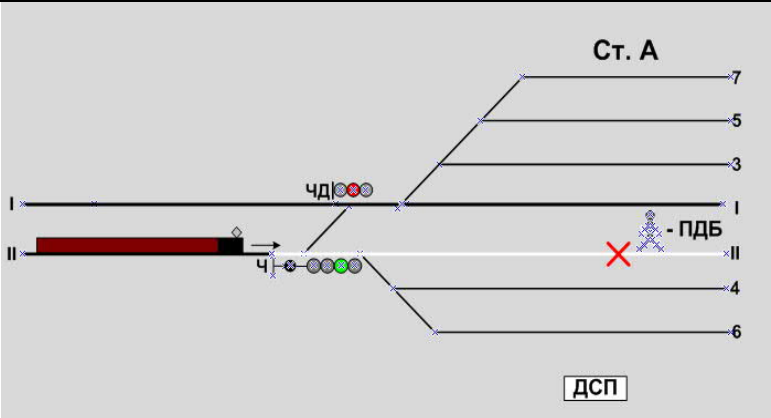
№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
9.	Поезд № 2606 соединенный. Как номер этого поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. 2606 «С» 2. 2606 «СП» 3. 2606
10.	Чей приказ должен получить непосредственно ДСП о закрытии, открытии прилегающих к станции перегонов или отдельных путей перегонов, а также о переходе на другие средства сигнализации и связи?	1. Дежурного по району управления 2. Поездного диспетчера 3. Начальника станции
11.	Где ДСП при вступлении на дежурство должен указать показания счетчиков искусственного срабатывания устройств и наличие на своем посту инвентаря строгого учета согласно описи?	1. в журнале движения поездов 2. ДУ-46 3. ДУ-64
12.	Каким поездам разрешается проследовать без остановки проходной светофор с красным огнем, на котором установлен условно-разрешающий сигнал?	1. пассажирским 2. пригородным 3. грузовым
13.	Какое разрешение ДСП должен выдать машинисту подталкивающего локомотива или руководителю работ хозяйственного поезда для возвращения с перегона на станцию отправления (перегон не закрывается) при неисправности или отсутствии ключа-жезла перегона (данного пути перегона)?	1. ДУ-50 2. ДУ-54 3. ДУ-52
14.	Разрешением на проследование каких светофоров с запрещающим показанием, расположенных на станции, является путевая записка ф. ДУ-50, выданная машинисту отправляющегося поезда после прекращения действия автоблокировки?	1. входной 2. проходной 3. выходной
15.	К станции примыкают перегоны (однопутные или двухпутные) трех и более направлений. Сколько ведется журналов поездных телефонограмм на этой станции?	1. Один 2. Три 3. Для каждого направления
16.	Пассажирский поезд № 252 обслуживается одним машинистом. Как номер этого поезда должен обозначаться на графике исполненного движения и в уведомлениях об отправлении, прибытии и проследовании этого поезда?	1. № 252/1 2. № 252 «М» 3. № 252
17.	В каком случае на двухпутном перегоне отсутствует разделение главных путей по направлениям движения на правильный и неправильный?	1. На двухпутных перегонах с двусторонней автоблокировкой, если каждый из железнодорожных путей специализирован для пропуска поездов преимущественно одного направления 2. На двухпутных перегонах с односторонней автоблокировкой, если каждый из железнодорожных путей не специализирован для пропуска поездов преимущественно одного направления 3. На двухпутных перегонах с двусторонней автоблокировкой, если

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
		каждый из железнодорожных путей не специализирован для пропуска поездов преимущественно одного направления
18.	Какие участки пути ограждает выходной и проходной светофор?	1. Выходной и проходной светофор ограждают перегон. 2. Выходной и проходной светофор ограждают блок-участки перегона. 3. Выходной и проходной светофор ограждают путь станции.
19.	До какого пункта машинист пассажирского поезда обязан довести поезд в случае выхода из строя устройств АЛС для их ремонта или замены локомотива (при исправном действии радиосвязи)?	1. До пункта смены локомотивных бригад. 2. До ближайшей железнодорожной станции. 3. Затребовать вспомогательный локомотив.
20.	При какой поездной обстановке поездной диспетчер может передать приказ о восстановлении действия автоблокировки по правильному пути двухпутного перегона (указать наиболее ранний момент после устранения неисправности АБ)?	1. После освобождения межстанционного перегона от поездов, отправленных по правильному железнодорожному пути. 2. После освобождения межстанционного перегона от поездов, отправленных по неправильному железнодорожному пути. 3. До освобождения межстанционного перегона от поездов, отправленных по правильному железнодорожному пути.

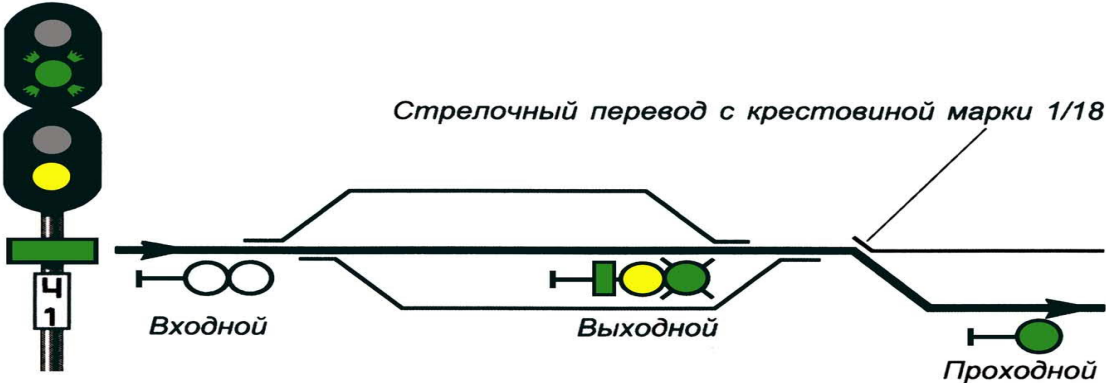

ВОПРОС	ОТВЕТ	ВОПРОС	ОТВЕТ
1	1	11	1
2	2	12	3
3	2	13	1
4	1	14	3
5	3	15	3
6	3	16	2
7	1	17	3
8	1	18	2
9	2	19	1
10	2	20	3

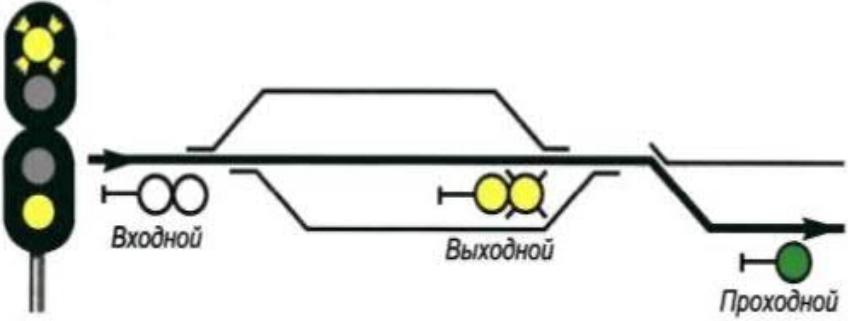
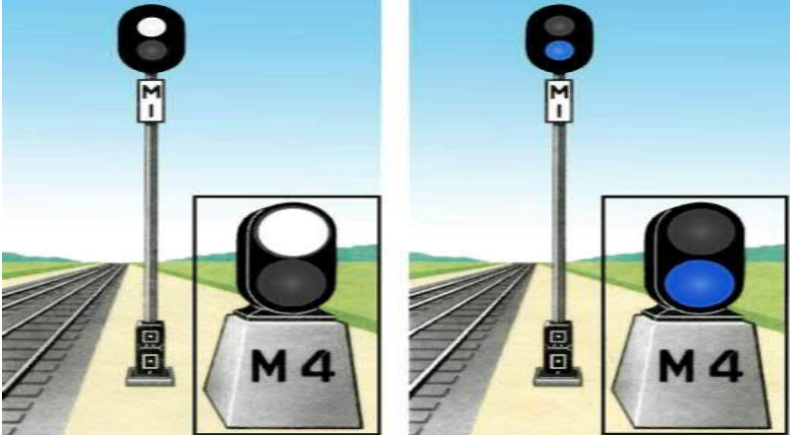
ТЕСТЫ
по проверке знаний Инструкции по сигнализации на железных дорогах
Российской Федерации

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
1.	С какой скоростью машинист должен вести поезд до первого проходного светофора?	1. не более 20 км/час 2. не более 20 км/час с особой бдительностью 3. не более 20 км/час с особой бдительностью и готовностью немедленно остановиться
2.	При неисправности каких светофоров не может быть использовано разрешение на бланке зеленого цвета ф. ДУ-54 с заполнением пункта 1?	1. при неисправности выходных светофоров станции 2. при неисправности маневровых светофоров станции 3. при неисправности выходных и маневровых светофоров станции
3.	Плохая видимость (туман). Какой оповестительный сигнал должен подавать свистком локомотива машинист прибывающего поезда?	1. оповестительный сигнал один длинный, короткий и длинный, повторяется несколько раз 2. сигнал один длинный, повторяется несколько раз 3. сигнал короткий и длинный, повторяется несколько раз
4.	Горит груз (пиломатериалы) в полувагоне. Какой звуковой сигнал должны подавать работники на станции?	1. один длинный 2. «пожарная тревога» подаётся группами из одного длинного и двух коротких звуков 3. два коротких звука
5.	В случае разрыва на перегоне грузового поезда хвост части поезда, отправляемой на железнодорожную станцию, обозначается днем	1. красным флагом 2. развернутым желтым флагом с правой стороны 3. красным диском с левой стороны
6.	На каких светофорах нельзя пользоваться пригласительным сигналом, и он не должен быть на них установлен?	1. Проходные, прикрытия, заградительные, предупредительные, повторительные, локомотивные, маневровые, горочные, въездные (выездные), технологические 2. Локомотивные, маневровые, горочные, въездные (выездные), технологические 3. Маневровые, горочные, технологические
7.	Выберите правильный вариант ограждения препятствия на пути	1. А 2. Б 3. В

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
8.	<p>Содержание записи, которую сделал ПД в Журнале осмотра: На I главном пути будет производиться подъемка пути до 6 см. Скорость следования поезда по месту работ не более 25 км/час. ПД. Может ли ДСП подписать такую запись ПД и разрешить приступить к работам?</p>	<p>1. может 2. не может, т.к. не указано время производства работ 3. не может, т.к. не указано ограждение места работ</p>
		
9.	<p>Выберите правильный вариант ограждения препятствия на пути</p>	<p>1. А 2. Б 3. В</p>
		
10.	<p>ПДБ обнаружил лопнувший рельс на II-м главном пути, имеет при себе духовой рожок. Какой звуковой сигнал он должен подать в показанной на рисунке ситуации?</p>	<p>1. сигнал подается группами из одного длинного и трёх коротких звуков 2. один длинный 3. два длинных</p>
		
11.	<p>Что означает один синий огонь?</p>	<p>1. запрещается маневровому составу проследовать маневровый светофор 2. разрешается проследовать маневровый светофор 3. разрешается проследовать маневровый светофор с ограниченной скоростью</p>

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
12.	Какому из указанных вариантов соответствует ограждение хвоста поезда?	1. А 2. Б 3. В
		
13.	Количество типов светофоров?	1. 10 типов 2. 11 типов 3. 13 типов
14.	Что обозначает два длинных звуковых сигнала на транспорте?	1. вызов к локомотиву помощника машиниста, главного кондуктора 2. опустить токоприемник 3. отпустить тормоза
15.	Сигнал «Радиационная опасность» или «Химическая тревога» подается в течение.	1. 1-3 минут 2. 2-3 минут 3. 3-5 минут
16.	Что обозначает один длинный звуковой сигнал на транспорте?	1. отпустить тормоза 2. начать подталкивание 3. отправиться поезду
17.	Что разрешает поезду выходной светофор с одним зеленым мигающим и одним желтым огнем, и двумя зелеными светящимися полосами на участках с автоблокировкой?	1. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции со скоростью не более 60 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор закрыт. 2. Разрешается поезду отправиться с ж. д. станции со скоростью не более 80 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт. 3. Разрешается поезду отправиться с ж. д. станции со скоростью не более 120 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт
		

№ п/п	Вопросы по теме	Варианты ответов
18.	<p>Что разрешает поезду выходной светофор с одним зеленым мигающим и одним желтым огнем, и одной зеленой светящейся полосой на участках с автоблокировкой?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции со скоростью не более 60 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор закрыт. 2. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции со скоростью не более 80 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт. 3. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции со скоростью не более 120 км/ч; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт
	 <p style="text-align: center;"><i>Стрелочный перевод с крестовиной марки 1/18</i></p>	
19.	<p>Какой сигнал подается светофором и, что разрешает он поезду?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Один лунно-белый огонь – разрешает поезду следовать на железнодорожную станцию при погашенных основных огнях светофора с особой бдительностью и готовностью остановиться. 2. Один лунно-белый мигающий – разрешает поезду проследовать светофор с красным (или погасшим) огнем и продолжить движение до следующего светофора со скоростью на ж.д. путях общего пользования – не более 20 км/ч. 3. Один лунно-белый мигающий – разрешает поезду проследовать светофор с красным (или погасшим) огнем и продолжить движение до следующего светофора со скоростью на ж.д. путях не общего пользования – не более 15 км/ч.
20.	<p>Что разрешает поезду входной светофор с двумя желтыми огнями, из них верхний мигающий на участках с автоблокировкой?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стой! Запрещается проезжать сигнал. 2. Разрешается поезду отправиться с железнодорожной станции с уменьшенной скоростью; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор закрыт. 3. Разрешается поезду отправиться с ж. д. станции с уменьшенной скоростью; поезд следует с отклонением по стрелочному переводу; следующий светофор открыт.

№ П/П	Вопросы по теме	Варианты ответов
		
21.	Что означает один синий огонь?	1. запрещается маневровому составу проследовать маневровый светофор 2. разрешается проследовать маневровый светофор 3. разрешается проследовать маневровый светофор с ограниченной скоростью
		

ВОПРОС	ОТВЕТ	ВОПРОС	ОТВЕТ
1	3	12	3
2	3	13	3
3	1	14	2
4	2	15	3
5	2	16	2
6	1	17	3
7	2	18	2
8	3	19	2
9	2	20	3
10	1	21	1
11	1		

Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2003 г. №17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 14 марта 2022 г. №56-ФЗ).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2003 г. № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 11 июня 2022 г. № 178-ФЗ).
3. Федеральный закон Российской Федерации «О безопасности» от 28 декабря 2010 № 390-ФЗ (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 09 ноября 2020 № 365-ФЗ).
4. Федеральный закон Российской Федерации «О противодействии терроризму» от 06 марта 2006 № 35-ФЗ (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 25 мая 2021 г. № 155-ФЗ).
5. Федеральный закон Российской Федерации «О транспортной безопасности» № 16-ФЗ от 09 июля 2007 г. (в ред. Федерального закона от 14 марта 2022 г. №56-ФЗ).
6. Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. №197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 14 июля 2022 г. № 349-ФЗ).
7. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в российской федерации» (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 11 июня 2022 г. № 166-ФЗ с изм., внесенными Постановлениями КС РФ от 13 января 2020 г. № 1-П от 13 июля 2022 г. № 31-П).
8. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (в ред. Федерального закона Российской Федерации от 14 июля 2022 г. № 170-ФЗ).
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации» (в ред. Постановления Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. № 2463, от 21 мая 2021 г. № 766, от 24 октября 2022 № 1885).
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2020 г. № 2344 «Об уровнях безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств и о порядке их объявления (установления)».
11. Постановление Правительства РФ от 21 декабря 2020 г. № 2201 «Об утверждении требований по обеспечению транспортной безопасности, в том числе требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий), учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры дорожного хозяйства»
12. Приказ Минтруда России № 988н, Минздрава России от 31 декабря 2020 г. № 1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».
13. Приказ Минтруда России от 20.04.2022 г. № 223н «Об утверждении Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве».
14. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденные приказом Минтранса России от 23.06.2022 г. № 250.
15. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Приложение № 2 к ПТЭ, утвержденная приказом Минтранса России от 23.06.2022 г. № 250.
16. Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской

- Федерации. Приложение № 1 к ПТЭ, утвержденная приказом Минтранса России от 23.06.2022 г. № 250.
17. «Комментарии к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденным приказом Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250», утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 7 октября 2022 г. № 2603/р.
18. Правила по охране труда при эксплуатации объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 сентября 2020 г. № 652н.
19. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. №903 (в ред. Приказа Минтруда России от 29 апреля 2022 г. № 279н).
20. Приказ Министерства транспорта РФ от 18 декабря 2014 г. № 344 «Положение о порядке расследования и учета транспортных происшествий и иных, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, событий» (в редакции приказа Минтранса России от 19 июля 2022 г. № 269).
21. Распоряжение ОАО «РЖД» от 8 декабря 2015 г. № 2855р «Об утверждении стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в холдинге «РЖД». (в ред. распоряжения ОАО «РЖД» от 01 июня 2021 г. № 1228/р.
22. Положение об организации расследования и учета транспортных происшествий и иных событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта на инфраструктуре ОАО «РЖД», утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 21 августа 2017 г. № 1697р (в ред. распоряжения ОАО "РЖД" от 9 апреля 2020 г. № 806/р).
23. Условия эксплуатации железнодорожных поездов, утвержденные приказом Минтранса РФ от 5 октября 2022 г. № 402.
24. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ, ЦШ-530-11, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 20 сентября 2011 г. №2055р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 27 октября 2022 № 2787/р).
25. Инструкция по ведению технической документации железнодорожной автоматики и телемеханики, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 15 апреля 2022 г. №1034/р.
26. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 30 декабря 2015г. №3168» (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 18 ноября 2022 г. № 2971/р).
27. Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» ИОТ РЖД-4100612-ЦДИ-245-2022, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» №232/р от 4 февраля 2022 г.
28. Инструкция по капитальному ремонту и модернизации (реконструкции) объектов основных средств железнодорожной автоматики и телемеханики, утвержденная Распоряжением ОАО "РЖД" от 30 декабря 2022 № 3554/р.
29. Инструкция «Виды и характеристики ремонтов, межремонтные сроки объектов основных средств железнодорожной автоматики и телемеханики, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 27 октября 2016 г. №2157р.
30. Положение о системе ведения хозяйства автоматики и телемеханики, утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 14 декабря 2015 г. №2920р.
31. Порядок планирования, учета и контроля выполнения работ в хозяйстве автоматики и телемеханики, утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 13 января 2020 г. № 20/р.
32. Методических рекомендаций по применению среднесетевых норм расхода

материалов и запасных частей на техническое обслуживание и ремонт устройств железнодорожной автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 19 декабря 2016 г. № 2589р.

33. ГОСТ 33894–2016. Система железнодорожной автоматики и телемеханики на железнодорожных станциях. Требования безопасности и методы контроля. — М.: Стандартиформ, 2019.

34. Стандарт ОАО «РЖД» – (СТО РЖД 15.001-2020) «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Общие положения», утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» №2796/р от 17 декабря 2020 г.

35. Стандарт ОАО «РЖД» – (СТО РЖД 15.013-2021) «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Электрическая безопасность. Общие положения», утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 17 июня 2021 г. №1325/р.

36. Стандарт ОАО «РЖД» – (СТО РЖД 08.029-2016) «Железнодорожная автоматика и телемеханика. Методика оценки физического износа и остаточного ресурса», утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 27 декабря 2016 г. № 2713р.

37. Стандарт ОАО «РЖД» – (СТО РЖД 08.024-2015) «Устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений. Требования к характеристикам испытательных импульсных воздействий», утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 10 декабря 2015 г. № 2894р.

38. Стандарт ОАО «РЖД» – (СТО РЖД 19.002-2017) «Системы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Порядок ввода в эксплуатацию» от 3 августа 2018 г. № 1724/р.

39. СТРАТЕГИЯ научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (Белая книга), утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 17 апреля 2018 г. № 769/р.

40. Стратегия управления инцидентами в хозяйстве автоматики и телемеханики: утв. распоряжением ЦДИ – филиала ОАО «РЖД» № ЦДИ-3778 от 12.09.2022 г. М. : ОАО «РЖД», 2022.

41. Система контроля участков пути методом счета осей (ЭССО). Руководство по эксплуатации. ЭРИО. 421413001 РЭ. – Екатеринбург.: НПЦ «Промэлектроника», 2008.

42. ЕРКФ.665251.003ИС1 «Система контроля участков пути методом счета осей ЭССО-М. Дополнение к инструкции о порядке пользования устройствами СЦБ».

43. Автомат диагностики силовых параметров стрелочного электропривода АДСП: руководство по эксплуатации УКВФ. 421451.009. – Новосибирск, 2011.

44. Войнов С. А. Построение и эксплуатация станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем железнодорожной автоматики: учебное пособие. Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2019.

45. Сапожников В. В. Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте: учеб. пособие. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2020.

46. Сапожников, В. В. Надежность систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебное пособие. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2017.

47. Сидорова Е. Н. Изучение электрических схем и принципов работы систем железнодорожной автоматики и телемеханики: учебное пособие. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2018.

48. Виноградова В.Ю. Технология ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ: учеб, пособие. — М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2016.

49. Копай И. Г. Обслуживание, монтаж и наладка устройств и систем СЦБ и ЖАТ: учебное пособие. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2018.

50. Федорчук А.Е., Спетый А.А., Иванченко В.Н. Автоматизация технического

Ефанов, Н. А. Богданов // Проблемы безопасности и надежности микропроцессорных комплексов: сб. тр. научно-практ. конференции под ред. Вал. В. Сапожникова. – СПб.: ПГУПС, 2015.

52. Сапожников Вл. В. Понятие предотказного состояния / Вл. В. Сапожников, А. А. Лыков, Д. В. Ефанов // Автоматика, связь, информатика. – 2011. № 12.

53. Бугреев Н.В. Оценка остаточного ресурса стрелочных электроприводов / Н. В. Бугреев, А. В. Горелик, В. С. Дорохов, А. В. Орлов, В. С. Смагин // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. № 4.

54. Иванов А.А. Новые приборы регистрации параметров устройств железнодорожной автоматики в системе АПК-ДК (СТДМ) / А. А. Иванов, К. А. Легоньков, В. П. Молодцов // Автоматика на транспорте. – 2015. № 3.

55. Бугреев Н. В. Технологическая эффективность организации обслуживания устройств железнодорожной автоматики по техническому состоянию / Н. В. Бугреев, В. С. Дорохов, А. Н. Малых, П. А. Неваров // М.: МИИТ, 2018.

56. Пономарев В.М., Рубцов Б.Н. Безопасность в чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте. Общий курс. Ч. 1 и 2. М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2017.

57. Чекулаев В.Е., Горожанкина Е.Н. Охрана труда и электробезопасность, М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2013.

Электронные образовательные ресурсы

1. Железнодорожный транспорт (журнал). Форма доступа: [http:// www.zdt](http://www.zdt).
2. Транспорт России (еженедельная газета). Форма доступа: <http://www.transportrussia.ru>.
3. Сайт Министерства транспорта РФ: www.mintrans.ru/.
4. Сайт ОАО «РЖД»: www.rzd.ru/.
5. Электронная версия журнала «Автоматика, связь, информатика» - <http://10.144.44.55/>.
6. Информационно-образовательный портал «Безопасность движения» - <http://10.144.44.55/>.
7. Коломеец А.О. Реле железнодорожной автоматики и телемеханики: компьютерная обучающая программа (CD-ROM). М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2009.
8. Вяткин В.Г. Электрические фильтры: компьютерная обучающая программа (CD-ROM). М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2013.
9. Александрова, Н.Б. Обеспечение безопасности движения поездов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2016 – Режим доступа:// library.miiit.ru.

Ответственные исполнители:

Разработчик программы

Н.П. Коршикова

Заместитель директора – руководитель
Многофункционального центра
прикладных квалификаций

В.М. Сурков

«30» 06 2023 г.