

Рабочие программы модулей *

«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))

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, индикатор проверки чередования полярности ИПЧП, измеритель усилия нажатия фрикционного сцепления УКРУП-1, измеритель сопротивления балласта ИСБ-1. А9-1 – селективный преобразователь тока.

Индикатор тока ИРЦ-25/50, измеритель временных параметров кода АЛСН ИВП, измеритель сопротивления заземлений М416 и МС-0,8, мегаомметры М-4100/3, М503М, 500В, ЭСО 202/1, ареометр БОМЭ, сигнализаторы заземлений СЗ, СЗИ и др. 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

Специфическое воздействие опасных и вредных производственных факторов. Основные причины производственного травматизма. Основные показатели производственного травматизма по службе Ш. Пути предупреждения травматизма. Основные технические мероприятия по профилактике производственного травматизма.

Условное подразделение несчастных случаев. Виды происшествий, приводящих к несчастному случаю. Порядок расследования и документального оформления случаев производственного травматизма.

Внедрение новой техники, механизации, автоматизации производства и современных средств техники безопасности.

Виды инструктажей и сроки их проведения. Проверка знаний по охране труда. Стандарт ОАО «РЖД» СТО РЖД 15.002-2016 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Организация контроля и порядок его проведения», утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 02 декабря 2016 г. №2436р (в ред. распоряжения ОАО «РЖД» от 14 января 2017 г. №71р).

Расследование несчастных случаев на производстве. «Положение об особенностях организации расследования несчастных случаев на производстве в ОАО «РЖД», утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 09 ноября 2012 г. № 2262р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 06 апреля 2017 г. № 654р). Составление акта о несчастном случае на производстве (форма Н-1).

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. № 652н; «Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 03 ноября 2015 г. № 2616р; Правила электробезопасности для работников ОАО «РЖД» при обслуживании устройств и сооружений контактной сети и линий электропередачи, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 19 апреля 2016 г. № 699р (в редакции Распоряжения ОАО «РЖД» от 22 февраля 2018 г. № 350/р); Положение об организации в ОАО «РЖД» работы по системе информации «Человек на пути», утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 14 марта 2016 г. № 410р (в ред. распоряжения ОАО «РЖД» от 29 июня 2018 г. № 1372/р).

Модуль 3 Современные системы железнодорожной автоматики и телемеханики

Тема 3.1 Микропроцессорные системы автоблокировки

Принципы построения систем кодовой электронной автоблокировки систем КЭБ1, КЭБ2. Состав оборудования. Назначение основных блоков, элементов. Действие принципиальной схемы систем КЭБ1, КЭБ2 при движении поезда.

Принципы построения микропроцессорной автоблокировки числового кода АБ-ЧКЕ. Состав оборудования. Назначение основных блоков, элементов АБ-ЧКЕ. Действие принципиальной схемы при движении поезда.

Автоблокировка единого ряда: основные технические характеристики систем АБ-Е1, АБ-Е2, АБ-УЕ; состав аппаратуры; назначение основных блоков; структурные схемы; принципиальные схемы сигнальной установки каждой системы.

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 шкафном варианте. Контроль свободности и занятости (целостности) рельсовых цепей. Контроль проследования поезда. Управление сигналами путевых светофоров со светодиодными или ламповыми оптическими системами. Организация движения поездов с применением подвижных блок-участков. Формирование и передача информации о поездной ситуации по каналам АЛСН или АЛС-ЕН, по цифровому радиоканалу. Автоматическая диагностика устройств системы с регистрацией отказов.

Контроль свободности перегона методом счета осей подвижного состава УКП на участках дорог с автоматической и полуавтоматической блокировкой. Система автоматической блокировки с применением счетчиков осей с централизованным размещением оборудования АБ СО-Ц. Комплекс контрольно-проверочной аппаратуры для проверки работоспособности элементов, аппаратуры и систем в целом в условиях РТУ дистанций СЦБ: путевой датчик; кабельная муфта; напольное счетное устройство; коробка соединительная. Состав постового оборудования счетного пункта: счетно-решающий прибор; источник бесперебойного питания; встроенная система диагностики; встроенная подсистема протоколирования и архивирования событий. Возможность увязки с любыми системами электрической (ЭЦ), микропроцессорной централизации (МПЦ), системами диагностики и удаленного мониторинга. Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений как по питанию, так и по каналам и линиям связи.

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, МПЦ-МПК. Структурная схема МПЦ ЕВЛОСК-950. Схемы управления стрелочными электроприводами и станционными светофорами. 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.

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. Структурная схема телеконтроля.

Особенности микропроцессорных систем контроля технического состояния подвижного состава (КТСМ-01, КТСМ-02, КТСМ-02БТ, КТСМ-К).

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 горючей 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.

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 21.12.2010 г. №286 (в редакции приказов Минтранса России от 12 августа 2011 г. № 210, от 4 июня 2012 № 162, от 13 июня 2012 г. № 164, от 30 марта 2015 г. № 57, от 9 ноября 2015 г. № 330, от 25 декабря 2015 г. № 382, от 3 июня 2016 г. № 145, от 1 сентября 2016 г. № 257, от 30 января 2018 № 36, от 9 февраля 2018 г. № 54, от 5 октября 2018 г. № 349, от 25 декабря 2018 г. № 472); Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации (Приложение №8 к ПТЭ,

утвержденная приказом Минтранса России от 04 февраля 2012 г. № 162 в редакции приказов от 30 марта 2015 г. №57, от 09 ноября 2015 г. №330); Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации (Приложение №7 к ПТЭ, утвержденная приказом Минтранса России от 04 июня 2012 г. № 162 в редакции приказа от 30 марта 2015 ш. №57) – в соответствии с уровнем требований квалификационной характеристики по специальности.

ПТЭ: Раздел I, пункты 1-3, 7. Разделы II, III. Раздел IV, пункты 16-21, 24, 38. Раздел V, пункты 40-47. Раздел VI, пункты 48, 50, 54. Приложение № 1, пункты 8-9, 14, 15, 30. Приложение № 2, пункты 1, 2, 5, 7-9, 14. Приложение № 3, пункты 1-34, 42, 45, 50, 52. Приложение № 4. Приложение № 6, пункт 110.

ИДП: Приложение № 1 пункты 1-3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 25, 29, 30, 31. Приложение № 2 пункты 1-6. Приложение № 3 пункты 19, 20. Приложение № 4 пункты 26, 29. Приложение № 5 пункты 1, 2, 3. Приложение № 9 пункты 1, 8, 10, 20, 24, 28-32, 33-36. Приложение № 10 пункты 7, 16, 18. Приложение № 11 пункты 1-3, 5-9, 11, 13-16, 23-28, 32, 35, 36, 41, 42, 45-47, 53, 57, 59, 63. Приложение № 12 пункты 1, 4-6, 9-12, 14, 18, 20. Приложение № 13. Приложение № 14 пункты 1-3, 6, 7-11, 13.

ИСИ: Раздел I. Раздел II. Раздел III. Раздел IV, пункты 33. Раздел V, пункты 50-57.

Тема 6.2 Культура безопасности движения 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. Перечень вопросов, сгруппированных по различным признакам культуры безопасности и элементам СМБД. Разработка анкеты оценки состояния культуры безопасности движения в организации по одному из элементов СМБД. Уровни зрелости культуры безопасности движения.

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.