

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ФИЛИАЛ ПГУПС

ОДОБРЕНО

на заседании цикловой комиссии

протокол № 6

от «16» июня 2017г.

Председатель цикловой комиссии:

М.Ю. Семенюк / М.Ю. Семенюк /

УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМО

А.В. Калько / А.В. Калько /

от «16» 06 2017г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

По МДК 04.01 Организация и выполнение работ по профессии
"Электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации,
централизации и блокировки"

Специальность: 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Разработчик: Осетрова С. П. - преподаватель ПФ ПГУПС.

2017г.

Пояснительная записка

Методические указания для выполнения лабораторных работ и практических занятий студентами очной и заочной форм обучения по специальности 27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) предназначена для оказания помощи студентам в изучении и закреплении теоретического материала выполнением ее практической части по МДК 04.01 Организация и выполнение работ по профессии "Электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки"

Материал в методических указаниях располагается в соответствии с рекомендуемым перечнем лабораторных работ и практических занятий, разработанный на основе рабочей программы по вышеуказанной учебной дисциплине для специальности 27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Методические указания содержат тему, цель, задание по каждому практическому занятию, образцы разрешений.

Методические указания помогут обучающимся получить профессиональные компетенции, а так же освоить нормативные документы.

Приобрести начальный практический опыт, сформировать систему представлений, знаний, умений, и навыков в сфере ЖАТ.

Преподаватель должен поддерживать постоянный контакт с производством, следить за публикуемыми изменениями положений, Правил и других нормативных документов, с учетом этого корректировать содержание выполняемых практических занятий.

Обоснованные изменения, вносимые в задания лабораторных работ и практических занятий по предложению преподавателя, рассматриваются цикловой комиссией и утверждаются начальником УМО.

Учетом приобретенных навыков по каждой выполненной работе и теме в целом, служит оформленный обучающимся отчет и устный дифференцированный зачет.

Перечень практических занятий

1. Исследование принципов построения и алгоритмов работы двухпутная числовая
2. кодовая автоблокировка с двухнитевыми лампами
3. Исследование принципов построения и алгоритмов работы кодирования на перегоне числовым и частотным кодом.
4. Построение путевого плана перегона.
5. Исследование принципов построения и алгоритмов работы схемы управления стрелочным электроприводом с двухкратным переводом.
6. Исследование принципов построения и алгоритмов работы схемы отказов системы УЭЦ-М.

Перечень лабораторных работ

1. Исследование и анализ работы АПК-ДК

Практическое занятие 1

Исследование принципов построения и алгоритмов работы двухпутная числовая кодовая автоблокировка с двухнитевыми лампами

Цель работы: Освоить элементы общих компетенций ОК 1-9 и трудовых функций А.

Оборудование и раздаточный материал:

1. Компьютер
2. Компьютерная программа АОС ШЧ
3. Методические указания для выполнения практической работы.

Краткие теоретические сведения

Надежность работы автоблокировки обеспечивается применением на сигнальных установках двухнитевых ламп на всех огнях светофора, контролируемых огневыми реле О, РО, ОД, бесконтактных коммутаторов тока БКТ для защиты от эрозии контактов реле Т, импульсных путевых реле типа ИВГ.

Алгоритм работы при движении поезда.

Движение по четным светофорам. Поезд находится на участке 4П. На 4 сигнальной точке путевое реле И↓ выключено, сигнальные реле З↓ и Ж↓ выключены, на светофоре горит красный огонь, который контролирует огневое реле О↑.

Вырабатывается код КЖ, реле Т работает в режиме этого кода.

Код КЖ контактами транзитного реле Т посылается в рельсовую цепь 6П.

Дополнительная нить красного огня контролируется в холодном состоянии огневым реле ОД↑ через высокоомную обмотку.

При перегорании основной нити красного огня огневое реле выключится О↓, и включается резервная нить красного огня.

При перегорании обеих нитей красного огня огневые реле выключаются О↓ и РО↓, светофор погашен, коды на сигнальной точке не вырабатываются, красный огонь переносится на позади стоящий светофор.

На 6 сигнальной точке путевое реле И работает в режиме кода КЖ. От одного импульса срабатывает сигнальное реле Ж↑, а реле З↓ выключено. На светофоре горит основная нить лампы желтого огня, которую контролирует огневое реле РО↑.

Вырабатывается код Ж, реле Т работает в режиме кода Ж.

Код Ж контактами транзитного реле Т посылается в рельсовую цепь 8П.

Дополнительная нить желтого огня контролируется в холодном состоянии огневым реле ОД↑ через высокоомную обмотку.

Контролируется целостность основной нити лампы красного огня в холодном состоянии.

При перегорании основной нити лампы желтого огня огневое реле выключится РО↓, загорается резервная нить.

При перегорании основной и резервной нитей желтого огня огневые реле выключаются РО↓ и ОД↓, светофор погашен, код не меняется, подается код Ж контактами реле Т в рельсовую цепь 8П.

На 8 сигнальной точке путевое реле И работает в режиме кода Ж. От двух импульсов срабатывают сигнальные реле Ж↑ и З↑. На светофоре горит основная нить лампы зеленого огня, которую контролирует огневое реле РО↑.

Вырабатывается код З, реле Т работает в режиме кода З.

Код З контактами транзитного реле Т посылается в рельсовую цепь 10П.

Дополнительная нить зеленого огня контролируется в холодном состоянии огневым реле ОД↑ через высокоомную обмотку.

Контролируется целостность основной нити лампы красного огня в холодном состоянии.

При перегорании основной нити лампы зеленого огня огневое реле выключится РО↓, загорается резервная нить.

При перегорании основной и резервной нитей желтого огня огневые реле выключаются РО↓ и ОД↓, светофор погашен, код не меняется, подается код З контактами реле Т в рельсовую цепь 10 П.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с работой в программе АОС ШЧ
2. Изучить курс данной темы в программе АОС ШЧ

Содержание отчета:

1. Ответьте на контрольные вопросы в программе АОС
2. Вывод о проделанной работе

Практическое занятие 2

Исследование принципов построения и алгоритмов работы кодирования на перегоне числовым и частотным кодом.

Цель работы: Освоить элементы общих компетенций ОК 1-9 и трудовых функций А.

Оборудование и раздаточный материал:

1. Действующий макет-тренажер кодовой автоблокировки
2. Действующий макет-тренажер автоблокировки с тональными рельсовыми цепями системы ЦАБ-АЛСО.
3. Принципиальная схема кодирования числовым и частотными кодами.
4. Методические указания по выполнению практической работы

Краткие теоретические сведения

Для частотного кодирования используют комбинации непрерывных частот. Кодирование числовым кодом для участков с эл/тягой переменного тока ведется на частоте 75 Гц, а с автономной тягой и эл/тягой постоянного тока – 50 Гц. Числовые вырабатываются трансмиттером. Передаются коды в рельсовую цепь контактами трансмиттерного реле Т. Состояние рельсовой цепи (свободность и занятость) контролируют путевые реле П. Для питания рельсовых цепей используются несущие частоты ТРЦ 3: на 420 Гц, 480 Гц, 580 Гц, 720 Гц, 780 Гц, а ТРЦ 4: на 5000 Гц, 5555 Гц. Модулирующие частоты: 8 и 12 Гц. Кодирование включается с момента вступления поезда реле КВ.

Схемы кодирования в системе ЦАБ.

Питание рельсовой цепи поступает от генератора ПГМ и подается на путевой усилитель, далее на фильтр и трансформатор. Путевое реле включается через приемник УПКЦ, настроенный на частоту приема.

Частотные сигналы АЛС вырабатывают 2 генератора, которые перестраиваются на разные частоты контактами вспомогательных реле В1, В2, В3 или путевых реле П (при АБТЦ, АБТ).

Передача частотных сигналов АЛС в рельсовую цепь происходит через путевые усилители ПУ1 и фильтры ФП, которые также как генераторы настраиваются на различные частоты контактами вспомогательных реле. Вспомогательные реле включаются контактами путевых реле П трех соседних блок-участков в зависимости от их состояния.

Цепи кодирования в нечетном направлении включаются контактами реле Н, в четном – реле Ч.

Алгоритм работы.

Поезд вступил на 1П, впереди свободны блок-участки.

Под током находятся реле: 1/2В3,1/2В2,1/2В1, 2П, 3П, 4П1

Срабатывает реле 1/2 КВ

Выбирается частотный и числовой код 3, работает реле 1/2 Т

Коды посылаются в рельсовую цепь 1П

После освобождения рельсовой цепи 1П, выключается реле 1/2 КВ, кодирование прекращается.

Занятие и освобождение рельсовой цепи при тональных рельсовых цепях фиксируется на некотором расстоянии от ее концов. Это расстояние называется зоной дополнительного шунтирования.

Если на границах блок-участка установлены рельсовые цепи с несущей частотой 420 и 480 Гц, то их максимальная длина 800-1000 м, зона дополнительного шунтирования составит 150 м при системе ЦАБ. При системе АБТ устанавливаются на границах блок-участков высокочастотные рельсовые цепи ТРЦ 4 длиной 100- 300 м и зоной дополнительного шунтирования 15 м, поэтому светофор выносят на 20 м от границы блок-участка. При АБТЦ на границах устанавливаются ТРЦ 3, с несущими частотами 720 и 780 Гц длиной не более 800 м, зона дополнительного шунтирования составляет не более 40 м, соответственно светофор выносят на 40 м от границы участка.

За светофором с запрещающим показанием для безопасности движения предусматривается защитный участок длиной не менее тормозного пути, который не кодируется. При ЦАБ защитный участок составляет 1 рельсовую цепь (порядка до 1000 м), при АБТЦ – 2 РЦ, при АБТ – 1 рельсовая цепь высокочастотная.

Исключение подпитки соседней рельсовой цепи осуществляется применением для каждого пути комбинации несущих и модулирующих частот, отличных друг от друга: для нечетного пути 420/8, 480/12, 5000/12, 5555/8, для четного пути 420/12, 480/8, 5000/8, 5555/12. Исключение от подпитки этого же пути осуществляется чередованием несущих и модулирующих частот так, что любой путевой приемник данной рельсовой цепи удален от путевого генератора с идентичной комбинацией на расстоянии, обеспечивающее затухание сигнала на столько, что он не воспринимается путевым приемником.

Числовое кодирование может использоваться без частотного, а частотное без числового – нет.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с расположением приборов на макетах
2. Проследить за состоянием приборов схемы числовым и частотными кодами при различных режимах работы

Содержание отчета:

1. Покажите на схеме положение реле при заданном поездном положении
2. Ответьте на контрольные вопросы
3. Вывод о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. На какой частоте ведется кодирования числовым кодом на участках с электрической тягой переменного тока
2. На какой частоте ведется кодирования числовым кодом на участках с электрической тягой постоянного тока
3. Какие несущие частоты используются для кодирования частотным кодом
4. Какие модулирующие частоты используются для питания рельсовых цепей
5. Kontakтами, какого реле передаются коды в рельсовую цепь
6. Опишите порядок кодирования в установленном нечетном направлении с момента вступления поезда на рельсовую цепь

Практическое занятие 3

Построение путевого плана перегона

Цель работы: Освоить элементы общих компетенций ОК 1-9 и трудовых функций А.

Оборудование и раздаточный материал:

1. Принцип построения путевого плана перегона при электрической тяге переменного тока.
2. Принцип построения путевого плана перегона при электрической тяге постоянного тока.
3. Принцип построения путевого плана перегона при автономной тяге.
4. Принцип построения путевого плана переезда при различных видах.
5. Методические указания по выполнению практической работы.

Краткие теоретические сведения

Основным документом при разработке проекта автоблокировки является путевой план перегона, на котором показаны: пути перегона в двухниточном изображении, перегонные светофоры с указанием номеров и ординат их установки, рельсовые цепи с указанием их длины и включением дроссель-трансформаторов с указанием их типа (при электротяге) и обозначения питающих и релейных концов, релейные и батарейные шкафы, их типы, кабельные сети каждой сигнальной установки, воздушные линейные провода или сигнальные жилы линейного кабеля, линия и кабель связи к релейным шкафам с указанием разрезом и отпаек проводов, высоковольтная линия автоблокировки с указанием мощности линейных трансформаторов, устройства переездной сигнализации, ординаты светофоров и других сооружений на перегоне (показывают двумя числами: первое указывает километр от станции, второе – расстояние от этого километра до сооружения).

На спаренных сигнальных установках для каждого светофора имеются отдельные шкафы.

Основное питание устройств в сигнальной установке переменным током осуществляется от линейного трансформатора типа ОМ-0,63 (ОМ-1,25). Этот трансформатор размещен на силовой опоре высоковольтно-сигнальной линии напряжением 10 кВ. Резервное питание предусматривается от линейного трансформатора типа ОМ, включенного в ЛЭП или вторую высоковольтную линию автоблокировки.

Линейные цепи установлены на опорах высоковольтно-сигнальной линии автоблокировки и включают провода: ДСН-ОДСН, ИЧ-ОИЧ, ИН-ОИН, ЗС-ОЗС.

На спаренных сигнальных установках показывают кабель с жилами: ОПХ, ООХ, РПХ, РОХ, по которым передаются основное и резервное питания из одного релейного шкафа в другой.

Основное питание напряжением переменного тока ПХ, ОХ подается от силового трансформатора типа ОМ- 0,63 (ОМ-1,25) высоковольтной линии автоблокировки. Резервное питание напряжением переменного тока РПХ, РОХ выполняется через КТПО (при электрической тяге переменного тока).

Смена направления движения осуществляется по проводам Н-ОН, ДСН-ОДСН, которые используются для передачи частотных сигналов диспетчерского контроля.

На путевом плане в системе АБТЦ расположены проходные светофоры, показаны места подключения питающих и релейных концов и устройств контроля схода подвижного состава УКСПС.

Непосредственная связь с напольными объектами осуществляется через разветвленные муфты РМ на 4, 7.или 8 направлений.

На плане показаны жилы: с 1 по 6 – линейные провода, 10-11 – провода контроля участков НД1П, НД3П, НД5П, НД7П на посту станции А и Ч2П, Ч4П, НД9П на посту станции Б, 7 - 2 РК и 2 РОК – контроля красного огня, 8 - 9 – ОС – контроля проходных светофоров.

На путевых планах переездов на перегоне, оборудованном автоблокировкой переменного тока, с двусторонним движением показаны релейные и батарейные шкафы с указанием типа переездной установки, ординаты переезда и переездных светофоров, линейные цепи, линейные трансформаторы типа ОМ, кабельный ящик типа КЯ-6, переездные светофоры с полуавтошлагбаумами, заградительные светофоры, кабельные сети.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с расположением приборов на путевом плане перегона.
2. Ознакомиться с расположением приборов на путевом плане переезда.
3. Построить путевой план двух сигнальных точек.

Содержание отчета:

1. Построить путевой план двух сигнальных точек при заданной системе автоблокировки.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Какие согласующие элементы рельсовой цепи используют при электрической тяге переменного тока
2. Какие согласующие элементы рельсовой цепи используют при электрической тяге постоянного тока
3. Какие провода используются в путевом плане

Практическое занятие 4

Исследование принципов построения и алгоритмов работы схемы управления стрелочным электроприводом с двухкратным переводом

Цель работы: Освоить элементы общих компетенций ОК 1-9 и трудовых функций А.

Оборудование и раздаточный материал:

1. Принципиальная схема управления стрелочным электроприводом с двухкратным переводом
2. Методические указания по выполнению практической работы

Краткие теоретические сведения

При недоходе остряка до крайнего положения стрелка возвращается в прежнее положение, а затем начинает повторный перевод. При вторичном недоходе - стрелка снова возвращается в первоначальное положение, производится сброс управляющих реле и подается сигнал неисправности.

В схеме используются пусковой блок и реле:

- 1СВ – служит для проверки готовности пусковой цепи перед началом перевода стрелки
- 1СВ1 – для подключения пусковой цепи
- ГУ – групповое управляющее, которое осуществляет выбор группы стрелок данного маршрута и запускает преобразователь напряжения для питания рабочих цепей управления стрелками
- ВПС – вспомогательное пусковое, которое контролирует протекание рабочего тока и включает комплект реле режима работы
- ИСК – вспомогательное контрольное, которое обеспечивает удержание якоря реле ВСП до начала перевода стрелки, а после возвращения стрелки в исходное положение приводит схему в исходное состояние
- РЕВ – реверсирующее, которое обеспечивает возвращение стрелки в исходное положение при недоходе остряка
- СФ – сброса фрикции, которое ограничивает время работы эл/двигателя на фрикцию
- СБ – реле сброса, осуществляет возвращение стрелки в контролируемое положение при недоходе остряка до рамного рельса и выключение управляющего реле после повторного возвращения стрелки
- СЗ – стрелочное защитное, предназначенное для включения рабочей батареи и отключения электродвигателя
- ВЦ – реле второго цикла, обеспечивающее повторный перевод стрелки
- РКБ – реле контроля рабочей батареи (на схеме нет)
- РУ – раздельного управления

Стрелка находится в плюсовом (+) положении. Под током находится контрольная цепь.

Плюсовая полуволна идет по обмотке реле ОК

Минусовая полуволна идет через выпрямительный столбик

Перевод стрелки в минусовое положение (-).

При маршрутном управлении реле МУ↑ встает под ток. Срабатывает реле НПС↑.

ГУ1- контролирует отсутствие перевода других стрелок.

За счет разности сопротивлений обмоток срабатывает и самоблокируется реле 1СВ, а НПС не притягивает якорь. Далее срабатывает реле ВСК↑.

Выключается реле ГУ↓. До этого оно было под током по цепи.

После выключения реле ГУ исключается возможность включения остальных реле СВ и перевод других стрелок.

Следующее срабатывает реле 1СВ1↑.

Срабатывает реле ВПС↑, чем отключается цепь питания реле СФ, но это реле имеет замедление на отпадание.

Срабатывает реле ВЦ↑.

Срабатывает реле СБ↑.

И реле СБ и 1СВ1 самоблокируются.

Фронтным контактом реле СБ переключает цепь самоблокировки реле ВЗ до окончания перевода стрелки и замыкает цепь срабатывания реле СЗ↑

Подается минус на вход 117 блока ПС

Реле 1СВ↓ отпускает якорь за счет шунтирования его обмотки.

Выключается реле ВСК↓ контактом реле 1СВ с замедлением, после чего отключается высокоомная обмотка реле ВПС с замедлением.

В пусковом блоке включается реле НПС↑

Включается реле ППС↑.

Включается рабочая цепь. Срабатывает реверсивное реле Р↑.

Работает двигатель.

В течение всего времени перевода стрелки реле ВПС и НПС в блоке ПС находятся в возбужденном состоянии за счет протекания рабочего тока по их последовательно соединенным низкоомным обмоткам.

После полного перевода стрелки переключаются контакты автопереключателя, выключается рабочая цепь, а включается контрольная. По обмотке реле ОК протекает минусовая полуволна, по выпрямительному столбику – плюсовая полуволна.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с работой схемы при переводе стрелки в плюсовое минусовое положение
2. Определить алгоритм работы схемы при недоходе остряка и возвращение стрелки в плюсовое положение
3. Определить алгоритм работы схемы при переводе стрелки в минусовое положение

Содержание отчета:

1. Покажите на схеме пусковую цепь, после срабатывания, которой создается рабочая цепь при переводе стрелки в минусовое положение
2. Покажите на схеме рабочие цепи при переводе стрелки в минусовое положение
3. Ответьте на контрольные вопросы
4. Вывод о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Почему при переводе стрелки при замыкании цепи включения обмоток реле НПС и СВ реле НПС остается выключенным?
2. Какие условия безопасности проверяются в схеме управления стрелочным электроприводом с двухкратным переводом, и контактами, каких реле?
3. Будет ли переводиться стрелка в третий раз, если нет, то почему?
4. Объясните функции реле в данной схеме

Практическое занятие 5

Исследование принципов построения и алгоритмов работы схемы отказов системы УЭЦ-М

Цель работы: Освоить элементы общих компетенций ОК 1-9 и трудовых функций А.

Оборудование и раздаточный материал:

1. Принципиальная схема фиксации отказов системы УЭЦ-М
2. Методические указания по выполнению практической работы

Краткие теоретические сведения

Схемы фиксации кратковременных отказов системы УЭЦ-М строятся по цепи 15 межблочных соединений. Кратковременные отказы фиксируются только в установленном поездном маршруте и при открытом поездном светофоре. Одним из кратковременных отказов является обесточивание путевых и стрелочных контрольных реле, входящих в установленный маршрут.

Для регистрации отказов в блоках П (СП) устанавливаются реле РЦК, в блоках С – СТК, в не блоках на штепсельных стативах устанавливаются реле НУК (ЧУК), регистрирующие отказы участков удаления. В маршруте отправления питание ПЛ в цепь 15 подается при открытом выходном светофоре через фронтальный контакт С1 в блоке ВД светофора Н1, в маршруте приема – через фронтальный контакт С1 в блоке ВД светофора Ч.

В случае потери контроля стрелки 10 – выключаются реле плюсового контроля ПК↓ и взресе ВЗ↓, под ток встает реле СТК↑.

Реле СТК самоблокируется от шины ПСБ. У ШН на специальной панели, расположенной на релейном стативе, включается соответствующая контрольная лампочка отказа. Реле СТК выключает ШН изъятием и последующим вставлением предохранителя ПСБ.

При обесточивании стрелочно-путевого реле секции 2СП (СП↓), выключается медленный повторитель путевого реле МП↓ секции 2 СП, и включается реле РЦК↑.

Реле РЦК самоблокируется от шины ПСБ. У ШН на панели загорается контрольная лампочка отказа.

Реле контроля извещения о приближении поезда к открытому светофору нормально выключено ИП↓. При установке маршрута реле ИП↑ встает под ток.

Реле ИП самоблокируется через свои контакты. После установки маршрута контрольно-сигнальные реле и сигнальные реле будут под

током КС↑, С↑, С1↑, замыкающее реле выключится З↓. ИП будет под током по обмотке 1-4.

При вступлении поезда за выходной светофор реле ИП выключится в блоке ВД светофора Н1 светофора М12 проверяет свободу секции перед выходным светофором.

Если маневровый маршрут задавался до этого светофора, то реле СЗ↓ выключено, а реле ИП подключается к цепи межблочных соединений.

Этим проверяется свобода всего маршрута до светофора. При занятости маршрута реле КС↓ выключается и выключает реле ИП↓.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с заданием практической работы.
2. Провести анализ состояния схемы в заданном положении.

Содержание отчета:

1. Покажите на схеме цепи включения реле фиксации кратковременных отказов при заданном варианте.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Когда фиксируются кратковременные отказы
2. Какие реле, какой отказ фиксируют
3. Где устанавливаются реле фиксации отказов
4. Какие особенности имеет схема фиксации отказов, объясните, что происходит после срабатывания реле фиксации отказов
5. Как происходит сброс контрольных реле в блоках и восстановление схемы

Лабораторная работа 1

Исследование и анализ работы АПК-ДК

Цель работы: Освоить элементы общих компетенций ОК 1-9 и трудовых функций А.

Оборудование и раздаточный материал:

1. Компьютерная программа
2. Принципиальные схемы
3. Макет-тренажер
4. Методические указания по выполнению лабораторной работы

Краткие теоретические сведения

Аппаратно-программный комплекс диспетчерского контроля (АПК-ДК) является одной из наиболее удачных систем по реализации функций диспетчерского контроля на современном техническом уровне.

Развитие дорожных диспетчерских центров потребовало решения многих организационных и технических вопросов, например, передачу оперативной информации о поездном положении на станциях всем заинтересованным пользователям независимо от места их нахождения. Комплекс АПК-ДК обеспечивает необходимой информацией станции, дистанции сигнализации и связи, пути, электроснабжения и отделения дороги.

От комплекса АПК-ДК на дорожный уровень передаются два потока информации: о работе и отказах устройств СЦБ и о поездах (поездные модели). Первый поток предназначен для диспетчерского и административного аппарата служб СЦБ и связи, а второй поток обеспечивает информацию о поездах, исполненный график движения, данные по ТРА станций, что необходимо диспетчерам дорожного уровня и аппарату службы движения. Таким образом, использование средств вычислительной техники позволило расширить функциональные возможности системы АПК-ДК не только для поездного диспетчера, но и решить основные задачи по контролю состояния технических средств систем железнодорожной автоматики на перегонах и станциях диспетчерского участка.

Иначе говоря, система АПК-ДК имеет двойное назначение и обеспечивает:

- оперативный съем информации с сигнальных установок перегонов о состоянии рельсовых цепей блок-участков, светофоров и других технических средств и передачу ее на станции для последующего использования для контроля поездного положения и технического диагностирования перегонных устройств;
- оперативный съем информации на станциях о состоянии путевых объектов и технических средств и передачу ее поездному диспетчеру и диспетчеру дистанции сигнализации и связи;
- обработку и отображение информации у пользователей по ведению исполняемого графика движения поездов; расчету прогнозируемого

графика по текущему поезвному положению; расчету показателей работы участка и выдаче справок; логическому определению ложной свободности участка и опасного сближения поездов; анализу работы устройств СЦБ; определению предотказного состояния устройств; обнаружению отказа; оптимизации поиска и устранению неисправностей; архивации и восстановлению событий; статистике и учету ресурсов приборов.

Таким образом, основными задачами аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля (АПК-ДК) являются сбор и обработка информации о состоянии устройств СЦБ для обеспечения оперативности принятия необходимых технических решений по восстановлению работоспособности контролируемых устройств и прогнозированию их поведения. Принципы сбора информации в этом комплексе обеспечивают достоверный контроль поездного положения в реальном масштабе времени, что дает основание использовать эту информацию для принятия оптимальных решений в процессе управления движением поездов.

Комплекс АПК-ДК представляет собой трехуровневую структуру.

Нижний уровень предназначен для съема и кодирования информации о состояниях устройств СЦБ и поездном обязательно передается на верхний уровень управления, т.е. на АРМ-ы поездного диспетчера и диспетчера дистанции сигнализации и связи.

Средний уровень содержит концентраторы первичной обработки информации на линейных пунктах (промежуточных станциях) и каналообразующую аппаратуру для формирования каналов обмена информацией с устройствами верхнего уровня, а также между концентраторами линейных пунктов (ЛП).

Аппаратура верхнего уровня включает в себя: концентратор центрального пункта (ЦП), автоматизированные рабочие места диспетчера дистанции АРМ-ШЧД, поездного диспетчера АРМ-ДНЦ и диспетчерскую сеть отделения дороги.

Состояние перегонных устройств систем ЖАТ контролируют автоматы сигнальных точек (АКСТ), выполненные на базе специализированных контроллеров. Наибольшее распространение имеет автомат диагностики АКСТ-СЧМ, представляющий собой генератор частоты, формирующий посылаемые в линию связи циклические восьмиимпульсные частотные посылки в соответствии с состоянием контролируемых объектов. При восьми выходных импульсах, благодаря манипуляции по длительности импульсов и пауз (интервалов), такой модуль позволяет контролировать состояние семи дискретных датчиков (реле) и двух пороговых датчиков.

При этом соблюдаются следующие правила:

- длительность импульса в один такт соответствует замкнутому состоянию контакта датчика и состоянию «параметр в норме» порогового датчика;
- длительность импульса в два такта соответствует разомкнутому контакту датчика и состоянию «параметр не в норме» порогового датчика;
- длительность разделительного интервала между импульсами в один такт соответствует разомкнутому состоянию датчика;
- длительность интервала в два такта соответствует замкнутому состоянию датчика; -длительность паузы между посылками восьми импульсных комбинаций установлена равной трем тактам;
- длительность такта равна $0,468 \pm 0,007$ с.

Для систем автоблокировки параметры выбирают из следующего перечня (см. рис. 1.9): отсутствие основного питания на сигнальной

установке (контактом 71—72 аварийного реле А); отсутствие резервного питания (контактом 71—72 аварийного реле А1); перегорание основной нити лампы красного огня (контактом 71—72 огневого реле О); перегорание резервной нити лампы красного огня (контактом 71—72 дополнительного огневого реле АОД (БОД)); перегорание нити лампы разрешающего огня (контактом дополнительного реле 01); установленное направление движения (контактом 141—142 реле направления Н); сход изолирующего стыка (контактом реле ЖЗ); пропадание постоянного напряжения блока БС-ДА (фронтowymi контактами сигнальных реле Ж и З); неисправность автомата АКСТ-СЧМ или линии ДСН (ДК) (контактом 71—72 реле ДСН); пропадание обоих фидеров питания на объектах с аккумуляторным резервом.

При проектировании для каждого автомата диагностики АКСТ-СЧМ устанавливается своя несущая частота (частота настройки генератора), так как все АКСТ перегона работают по общей физической линии с частотным разделением каналов.

При необходимости контроля большего количества параметров устройств можно использовать в одном релейном шкафу два комплекта АКСТ. В релейных шкафах при установке более совершенных контроллеров автомата диагностики сигнальной точки (АДСТ) можно контролировать: временные параметры кодов автоблокировки; уровни напряжений; состояния реле и др.

Комплексная логическая обработка всех этих сигналов на центральном посту позволяет не только фиксировать отказы, но и прогнозировать предотказные состояния устройств, анализировать работоспособность и качество функционирования контролируемых систем при движении поездов, оценивать влияние импульсных помех и др. В конечном итоге это приводит к повышению безопасности движения, а также позволяет выявлять наименее надежные элементы эксплуатируемых систем ЖАТ и определять пути их совершенствования.

Кроме дискретных сигналов, контролируемых автоматами АСКТ, контроллер АДСТ по аналоговым входам позволяет фиксировать пороговые (предельно допустимые) значения напряжений на дополнительных обмотках дроссель-трансформаторов релейного и питающего концов рельсовой цепи, путевого реле, сигнальных реле Ж и З кодовой автоблокировки в конце длинного интервала кодов, питающих трансформаторах аппаратуры релейного шкафа. Предусмотрен также контроль порогового значения сопротивления изоляции питающего ка- ! беля. Частотный диапазон формируемых блоками АКСТ и АДСТ сигналов позволяет использовать для сбора информации с сигнальных установок цепь ДСН.

На станциях (линейных пунктах) принимается и анализируется информация от АКСТ-СЧМ соответствующими концентраторами (промышленный компьютер). Сокращенная схема подключения аппаратуры АПК-ДК на посту ЭЦ В качестве средства согласования физической линии с сигналами от АКСТ-СЧМ перегонов с портом компьютера используются блоки СЧД-10 (селектор частот демодулирующий десятиканальный). Выделенные детектором сигналы поступают на устройство усиления и гальванической развязки и индикации и далее с выходов СЧД (оптронные ключи) в концентратор РС для анализа и последующих преобразований информации.

Работу блока СЧД-10 обеспечивает источник бесперебойного питания, представляющий собой стабилизированный одноконтáктный

преобразователь постоянного напряжения 24—32 В постоянное напряжение 12 В и 5 В.

Для съема информации со стационарных устройств в системе АПК-ДК используются специальные приборы ПИК-10 и ПИК-120, выполненные на основе программируемых промышленных контроллеров (ПИК).

Прибор ПИК-10 имеет 10 аналоговых и 10 цифровых входов и предназначен для выполнения следующих операций:

- измерения средних значений напряжений на обмотках путевых реле;
- преобразования переменного напряжения на цифровом входе в сигнал логической «единицы» (1) и логического «нуля» (0) при его отсутствии;
- измерения сопротивления изоляции электрических цепей (кабель, монтаж и т.д.) контролируемых объектов;
- преобразования в стандартный цифровой вид измеренных значений напряжения и передачи на внешний процессор (в виде десятиразрядного кода);
- передачи измеренных значений напряжений и сопротивления изоляции, состояния дискретных датчиков в виде последовательного цифрового кода на внешний процессор (в концентратор) по его запросу;
- формирования сигнала включения внешнего модема.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с работой компьютерной программы
2. Ознакомиться с работой системы АПК-ДК
3. Ознакомиться с расположением приборов
4. Проследить за состоянием приборов и провести анализ работы схемы контроля блок-участка
5. Заполнить таблицу

Содержание отчета:

1. Описать принцип передачи информации с перегона на станцию
2. Описать структурную схему системы АПК-ДК
3. Ответить на контрольные вопросы
4. Вывод о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Ответить, какими контактами контролируются:
 - отсутствие основного питания –
 - отсутствие резервного питания –
 - перегорание основной нити лампы красного огня –
 - перегорание резервной нити лампы красного огня -
 - перегорание нити лампы разрешающего огня –
 - установленное направление движения –
 - сход изолирующего стыка –

- неисправность автомата АКСТ – СЧМ -

2. Для чего используется селектор частот демодулирующий СЧД – 10

3. Назначение прибора ПИК – 10

4. Назначение устройства контроля УК ТРЦ-8