

СИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ



РАДИОАВИОНИКА

Устройства электропитания систем железнодорожной автоматики и телемеханики

СИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ ►

Средства неразрушающего контроля

Содержание

- 2** Введение
- 4** Система микропроцессорной централизации ЭЦ-ЕМ с интегрированной микропроцессорной автоблокировкой АБТЦ-ЕМ (ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ)
- 6** Управляющий вычислительный комплекс (УВК РА)
- 7** Автоматизированное рабочее место дежурного по станции АРМ ДСП
- 8** Шкаф центрального постового устройства ЦПУ
- 9** Шкаф устройства связи с объектами (УСО)
- 10** Шкаф устройства связи с объектом для бесконтактного контроля и управления (УСОБК)
- 12** Устройство контроля рельсовых цепей и формирования сигналов АЛСН (УРЦК)
- 14** Шкаф контрольно-связующего устройства (КСУ РА)
- 15** Автоматизированное рабочее место электромеханика (АРМ ШН РА)
- 16** Проектирование систем ЖАТ
- 17** Производство программно-аппаратных средств системы ЭЦ-ЕМ
- 20** Сервисное обслуживание и обучение

ВВЕДЕНИЕ

Одним из направлений деятельности АО «Радиоавионика» является создание безопасных и отказоустойчивых программно-аппаратных средств для железнодорожной автоматики. Началом развития этого направления является разработка в 1997 году управляющего вычислительного комплекса (УВК РА) для микропроцессорных систем (МПЦ) ЭЦ-ЕМ для станций и АБТЦ-ЕМ для перегонов.

Впервые система ЭЦ-ЕМ на базе УВК РА была введена в эксплуатацию в 2000 году на станции Новый Петергоф Октябрьской железной дороги, а интегрированная микропроцессорная автоблокировка АБТЦ-ЕМ в 2004 году на перегоне Жихарево – Назия.

В настоящее время на сети железных дорог России и за её пределами системы ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ уже внедрены более чем на 200 ж.д. станциях и 40 перегоных путях. АО «Радиоавионика» постоянно повышает качество выпускаемых изделий на всех этапах их создания.

Особое внимание при создании и совершенствовании систем ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ уделяется выполнению требований операторов железных дорог, отражаемых в технических регламентах таможенного союза и аналогичных международных стандартах. АО «Радиоавионика» принимает активное участие в разработке новых требований к микропроцессорным системам по функциональной безопасности, «киберзащищённости», молниезащите.

На нашем предприятии действует система менеджмента качества, соответствующая требованиям ISO 9001 и прочих стандартов по разработке и поддержанию выпускаемой продукции в течении её жизненного цикла.

EAC

**ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**

Заявитель: Открытое акционерное общество «Радиоавионика», зарегистрированное Федеральной Министерством Российской Федерации по налогам и сборам по Адмиралтейскому району Санкт-Петербурга 11 октября 2002 года за основным государственным регистрационным номером 1027810239555, адрес (место нахождения), в том числе и фактический адрес: Троицкий проспект, дом 4 литер «В», Санкт-Петербург, 190005, телефон: (812) 251-49-38, факс: (812) 251-27-43, адрес электронной почты: info@radioavionica.ru

в лице Генерального директора Белоусова Николая Андреевича

заявляет, что «Программное обеспечение Управляющего вычислительного комплекса для микропроцессорной централизации стрелок и сигналов УВК РА типовое ЭЦГА.00064-07», назначение контрольной суммы - «6090D85E85686305B8D5304B7AA9C69D», изготавливаемое Открытым акционерным обществом «Радиоавионика», адрес (место нахождения), в том числе и фактический адрес: Троицкий проспект, дом 4 литер «В», Санкт-Петербург, 190005, по программной документации ЭЦГА.00064-07, код ТН ВЭД ТС 8523 49 910 1, серийный выпуск

соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта».

Декларация о соответствии принята на основании:
Протокола контрольных испытаний №1/2016 от 15.06.2016, проведенных в лаборатории Научно-технического центра разработки программного обеспечения открытого акционерного общества «Радиоавионика». Доказательства безопасности в 5 частях (ЭЦГА.468332.001 Д1, ЭЦГА.468332.001 Д1.1, ЭЦГА.468332.001 Д1-2, ЭЦГА.468332.001 Д1.3, ЭЦГА.468332.001 Д1.4), Спецификации ЭЦГА.00064-07, Технические условия ЭЦГА.468332.001 ТУ.

Дополнительная информация:
Условия и срок хранения на программное обеспечение, поставляемое в предустановленном виде, распространяется условия хранения изделия, в аппаратуре бокс которого оно предустановлено, на программное обеспечение, поставляемое на компакт-диске, распространяются условия хранения для компакт-дисков.
Гарантийный срок эксплуатации программного обеспечения устанавливается не менее трех лет со дня ввода в эксплуатацию Управляющего вычислительного комплекса для микропроцессорной централизации стрелок и сигналов, выпускаемого в соответствии с техническими условиями ЭЦГА.468332.001 ТУ в комплект которого оно входит, и не более четырех лет со дня изготовления. Увеличения программного обеспечения после окончания срока эксплуатации не влечет снижения уровня безопасности и не представляет опасности для жизни и здоровья людей в окружающей среде.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации до 30.09.2021 включительно.

И.А. Белоусов

Сведения о регистрации декларации о соответствии:
Регистрационный номер декларации о соответствии:
ТС N RU Д-РУ.ЖТ02.В.00513
Дата регистрации декларации о соответствии
11.11.2016



СИСТЕМА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ЭЦ-ЕМ с ИНТЕГРИРОВАННОЙ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ АВТОБЛОКИРОВКОЙ АБТЦ-ЕМ (ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ)

В отличие от релейных систем автоматики в МПЦ ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ все основные функции безопасности реализованы на программном уровне в безопасном управляющем вычислительном комплексе (УВК РА), что позволяет значительно увеличить возможности систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) и сократить количество используемых реле. К наиболее значимым из них в ЭЦ-ЕМ можно отнести:

- отказоустойчивость устройств ЖАТ посредством резервирования аппаратных средств;
- проверку зависимостей устройств ЖАТ на тестирующем комплексе до окончания строительства объекта или при изменении путевого развития;
- цифровые увязки со смежными микропроцессорными системами, включая и ответственные команды управления;
- многовариантную передачу района станции на управление другому оператору или диспетчеру участка;
- проверку всех не снятых условий безопасности в маршрутах при частичной неисправности напольных устройств, что снижает психологическую нагрузку на оператора в таких случаях;
- режимы индивидуального, маршрутного и вспомогательного управления объектами;
- контроль «логической» занятости участков пути;
- протоколирование и архивирование поездной ситуации и действий оператора;
- контроль и архивирование предотказного состояния устройств.

Перечень этих возможностей может расширяться для реализации нетиповых технических решений на новых объектах.

В состав ЭЦ-ЕМ в общем случае входят следующие аппаратные средства, разработанные инженерами нашей компании:

- управляющий вычислительный комплекс (УВК РА);
- устройство контроля рельсовых цепей и формирования сигналов АЛСН (УРЦК);
- шкаф контрольно-связующего устройства (КСУ РА);
- автоматизированное рабочее место электромеханика (АРМ ШН);
- установка совмещённая питающая (СПУ) или её исполнение модульного типа (СПУ-М).

Система ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ в зависимости от способа увязки с напольными устройствами может проектироваться в различных вариантах:

- с использованием бесконтактного устройства сопряжения с объектами (УСОБК);
- с использованием УРЦК или других устройств рельсовых цепей и кодирования АЛС;
- с использованием счётчиков осей или систем на их основе.
- с использованием устройства сопряжения с объектами для релейных схем;

Применение бесконтактных устройств управления напольными объектами (УСО БК) в системе ЭЦ-ЕМ позволяет полностью отказаться от использования электромеханическими реле в этих цепях в том числе и в составе модулей силовых контроллеров.



Система микропроцессорной централизации ЭЦ-ЕМ с интегрированной микропроцессорной автоблокировкой АБТЦ-ЕМ (ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ)

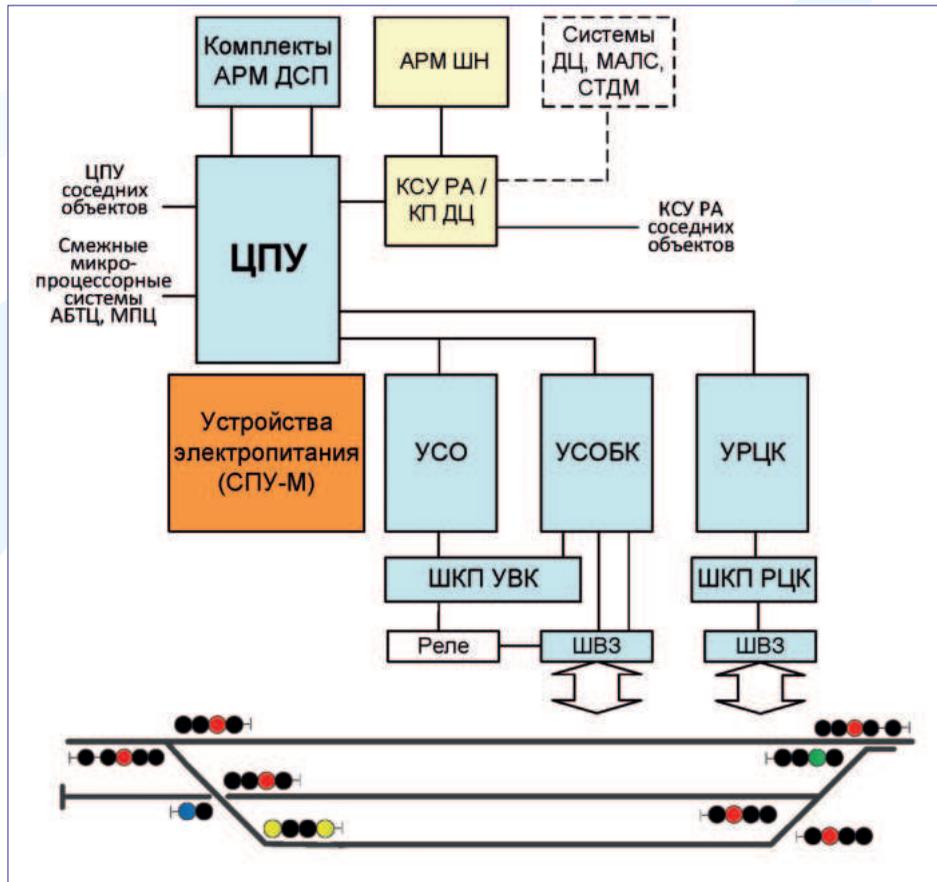


Рисунок № 1. Структура ЭЦ-ЕМ с УСОВБ и УРЦК

Каждый из этих вариантов может проектироваться для различных задач:

- частичная модернизация релейных систем путем замены постовых устройств на аппаратуру системы ЭЦ-ЕМ;
- удалённое управление объектами по оптоволоконным кабелям;
- цифровые узвязки со смежными системами (станционных рельсовых цепей и кодирования ЦМКРЦ, автоблокировки АБТЦ-М и АБТЦ-МШ, диспетчерской централизации, маневровой автоматической локомотивной сигнализации МАЛС, автоматического управления тормозами САУТ ЦМ/НСП и других).

Система ЭЦ-ЕМ с использованием бесконтактных устройств (УСОВБ, УРЦК) и цифровых интерфейсов узвязки выполняет функции самодиагностики и проектируется на объектах без дополнительных измерительных устройств систем технической диагностики и мониторинга, требующих значительных капитальных вложений и затрат на поверку этих устройств в эксплуатации.

Управляющий вычислительный комплекс (УВК РА)

УВК РА является безопасным программно-аппаратным комплексом систем ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ и обеспечивает управление устройствами локальной низовой автоматики на малых, средних и крупных железнодорожных станциях и прилегающих перегонах. В процессе функционирования УВК РА реализует алгоритмы управления и центральных зависимостей системы ЭЦ-ЕМ, а также устройств АБТЦ-ЕМ на перегонах на основе контрольной информации.



Рисунок № 2. Управляющий вычислительный комплекс УВК РА

Безопасность и отказоустойчивость УВК РА базируется на следующих технических решениях:

- архитектура программно-аппаратных средств «два из трёх», обеспечивающая выполнение всех функций комплекса при выдаче одинаковых результатов вычислений от любых двух каналов;
- постоянный контроль и сравнение работы вычислительных каналов;
- независимость источников электропитания различных каналов;
- возможность «горячей» замены отказавших модулей без нарушения функционирования системы;
- организация естественной вентиляции шкафов.

В состав УВК РА входят:

- комплект автоматизированного рабочего места дежурного по станции (АРМ ДСП);
- шкаф центрального постового устройства (ЦПУ);
- шкафы устройства связи с объектами релейного типа (УСО);
- шкафы устройства бесконтактной связи с напольными объектами (УСОБК), включая вводно-защитные шкафы (ШВЗ).

В УВК РА устанавливается системное и технологическое программное обеспечение, разработанное в Российской Федерации.



Автоматизированное рабочее место дежурного по станции АРМ ДСП

Автоматизированное рабочее место дежурного по станции АРМ ДСП выполняет следующие основные функции:

- обеспечение ввода управляющих директив дежурным по станции и передачу их в ЦПУ;
- отображение на экранах мониторов оперативной информации о ходе технологического процесса и состоянии объектов управления и контроля;
- отображение на экранах мониторов АРМ ДСП обобщённой диагностической информации о состоянии УВК РА;
- ведение протокола действия ДСП по управлению системой, а также запись информации о состоянии объектов управления и контроля при приеме, пропуске и отправлении поездов;
- выдача справки о возможных режимах индикации объектов и нарушениях штатной работы устройств;
- выполнение требований кибербезопасности.

Наличие в системе ЭЦ-ЕМ информационно-сервисных функций позволило существенно улучшить условия труда дежурных по станции и обеспечить протоколирование их действий и работы системы.

Применение в ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ до четырёх комплектов АРМ ДСП обеспечивает работу операторов на крупных станциях с несколькими зонами управления. Это решение также позволяет управлять несколькими соседними станциями из одной «опорной» или передавать управление на комплект АРМ ДСП удалённой станции. В 2009 году системой ЭЦ-ЕМ была оборудована крупная станция Бологое (207 стрелок) с двумя зонами управления на высокоскоростном участке Санкт-Петербург – Москва.

Комплект АРМ ДСП содержит два или три промышленных компьютера, один из которых находится в рабочем режиме, второй – в «горячем» резерве и третий в «хо-

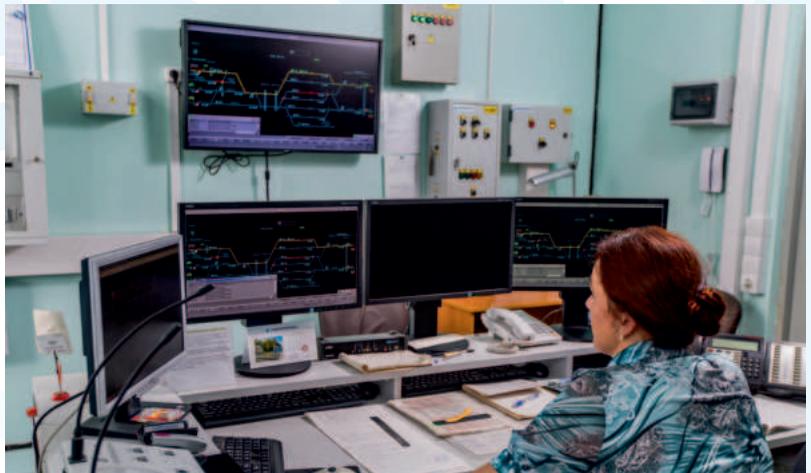


Рисунок № 3. Отображение на АРМ ДСП станции и перегона

лодном» резерве (при его применении). Применяемые компьютеры защищены от случайных воздействий оператора как на аппаратном уровне, так и настройками операционной системы Linux.

В зависимости от путевого развития станции к каждому компьютеру может подключаться от одного до четырех мониторов. Для крупных станций может поставляться графическая станция с экраном коллективного пользования. Связь АРМ ДСП с ЦПУ осуществляется по оптоволоконным линиям связи при их удалении более 50 метров друг от друга. На станциях с разделением на зоны управления для каждой зоны устанавливается свой комплект АРМ ДСП.

Шкаф центрального постового устройства ЦПУ

Шкаф ЦПУ в зависимости от проекта может содержать:

- блок центрального постового устройства (БЦПУ);
- блок преобразователей интерфейсов Ethernet/RS-422 (БПИ)
- блок модулей сетевых коммутаторов сети Ethernet (БМСК);
- блок коммутационных процессоров (БКП).

Размеры шкафа (ШхВхГ): 610х2260х805.

Масса шкафа: не более 250 кг.

Блок ЦПУ реализует алгоритмы управления и зависимостей объектов (реле, напольных устройств) в соответствии с проектом на станцию и/ или перегон в зависимости от установленного технологического программного обеспечения. Системное программное обеспечение определяет цикл работы БЦПУ, который может быть равен 1 секунде или 250 миллисекундам в зависимости от предъявляемых требований к быстродействию.

БЦПУ содержит три вычислительных канала, которые синхронизируются программно (принцип «мягкой» синхронизации, обеспечивающей временной сдвиг при выполнении одноименных процедур в различных каналах). При функционировании ЦПУ обеспечивается постоянный контроль за состоянием аппаратно-программных средств, основанный на периодическом тестировании и сравнении работы вычислительных каналов с применением мажоритарных схем голосования 2 из 3, что обеспечивает необходимый уровень безопасности и отказоустойчивости ЦПУ.

Блоки БКП (двухканальный) и БПИ (трёхканальный) используются соответственно для увязки с системами, имеющими двух (четырёх)-канальную или трёхканальную структуру аппаратных средств, а также для увеличения необходимых интерфейсов.



Рисунок № 4. Шкаф ЦПУ



Шкаф устройства связи с объектами (УСО)

Устройство связи с объектами УСО имеет трёхканальную структуру для контроля и управления безопасными реле и функционирует по командам от блока ЦПУ. Количество шкафов УСО определяется конкретным проектом и зависит от количества управляемых объектов на станции (количества централизуемых стрелок и сигналов) и может составлять от 1-го до 30-и. Каждый шкаф УСО может обеспечить управление до 384 реле с сопротивлением не менее 1600 Ом и контроль до 560 релейных контактов.

В состав шкафа УСО входят:

- блок связи (БС);
- блок устройства связи с объектами (БУСО);
- блок устройства безопасного контроля и отключения (БУБКО);
- блок модулей медиаконвертеров (БММК) (применяется при организации связи со шкафом ЦПУ по оптоволоконной линии).

Размеры шкафа (ШхВхГ): 610х2260х805.

Масса шкафа: не более 250 кг.



Рисунок № 5. Шкаф УСО



Шкаф устройства связи с объектом для бесконтактного контроля и управления (УСО БК)

УСО БК предназначено для бесконтактного контроля и управления сигналами светофоров, световых указателей, стрелочных электроприводов с 5-и и 6-и проводными схемами управления, а также некоторыми другими напольными устройствами ЖАТ (переездной и пешеходной сигнализацией, УКПС). Возможно подключение светофоров, как с лампами накаливания, так и со светодиодными светооптическими системами (ССС).

Шкаф УСО БК содержит три вычислительных канала с программным обеспечением разработки АО «Радиоавионика» (логическую часть) и силовую часть. Количество шкафов УСО БК определяется конкретным проектом и зависит от количества управляемых объектов на станции (количества централизуемых стрелок и сигналов) и может составлять от 1-го до 29-и. Один шкаф УСО БК может обеспечивать управление до 32 стрелочных электроприводов или до 160 огней светофоров. Управление стрелочными электроприводами и огнями светофоров может совмещаться в одном шкафу УСО БК. В зависимости от проекта силовая часть может резервироваться.



Рисунок № 6. Шкафы УСО БК и ШВЗ

Коммутация связей шкафов УСО БК с напольным оборудованием осуществляется через шкаф вводно-защитный (ШВЗ).

В состав шкафа УСО БК входят:

- блок связи (БСБК);
- блок устройства связи с объектами (БУСО);
- блок устройства безопасного контроля и отключения (БУБКО);
- блок контроля напряжения (БКН);
- блок силовых модулей (БСМ);
- блок высоковольтных фильтров (БВФ);
- блок фильтров (БФ).

Размеры шкафа (ШхВхГ): 610х2260х805.

Масса шкафа: не более 250 кг.

Характерными особенностями УСО БК являются:

- отсутствие механической коммутации при управлении напольными объектами;
- уменьшение объема проектных и пуско-наладочных работ (заменяется адаптацией ПО);
- аппаратное резервирование;
- устойчивость к атмосферным и коммутационным перенапряжениям;
- автоматизация выполнения следующих работ по техобслуживанию и поиску неисправностей:
 - √ контроль обрыва фаз электродвигателей стрелочных приводов в статическом состоянии;
 - √ контроль холодного состояния нитей ламп светофоров;
 - √ контроль состояния изоляции цепей каждого светофора и стрелочного электропривода;
 - √ локализация места обрыва линий светофора (в первичной или во вторичной цепи сигнального трансформатора).



Устройство контроля рельсовых цепей и формирования сигналов АЛСН (УРЦК)

УРЦК предназначено для контроля тональных рельсовых цепей и их кодирования сигналами АЛСН с защитой от грозовых и коммутационных перенапряжений.

Аппаратура УРЦК обеспечивает реализацию следующих функций:

- контроль свободности (целостности) и занятости рельсовой цепи и передачи этой информации в системы ЭЦ;
- формирование и передачу в рельсовую цепь сигналов АЛСН;
- автоматическое диагностирование состояния устройств, входящих в состав УРЦК, с регистрацией отказов;
- формирование дискретных сигналов управления электромагнитными реле;
- передача в системы мониторинга информации о состоянии УРЦК и входящих в него устройств.

В зависимости от проекта силовая модули шкафа УРЦК может резервироваться.

Размеры шкафа (ШхВхГ): 600х2100х800.

Масса шкафа: не более 250 кг.

В состав шкафа УРЦК входят:

- модули генератора путевого (МГП);
- модули приемника путевого (МПП);
- субблоки процессора коммутационного (СПК);
- модули фильтров питания (МФП);
- модули источника питания (МИП);
- шкаф вводно-защитный (ШВЗ).

Особенности шкафа УРЦК:

- конструктивно шкаф УРЦК выполнен в соответствии со стандартом Евромеханика;
- неисправности выявляются с точностью до модуля;
- резервирование – на уровне модулей;
- возможность замены отказавшего модуля и проведения регламентных работы без остановки функционирования устройств.



Рисунок № 7. Шкаф УРЦК



Шкаф контрольно-связующего устройства (КСУ РА)

Контрольно-связующее устройство системы ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ (КСУ РА) предназначено для выполнения следующих основных функций:

- Функции шлюзового устройства, осуществляющего увязку системы ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ с другими системами ЖАТ (ДЦ, МАЛС, диагностики и мониторинга) в том числе функции линейного пункта систем ДЦ.
- Функции концентратора диагностической информации системы, осуществляющего сбор, обработку и хранение информации о состоянии напольных и постовых устройств как системы ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ, так и других систем ЖАТ.
- Функции концентратора информации об инцидентах кибербезопасности системы ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ.

В зависимости от состава требований к увязке с внешними системами используются различные исполнения КСУ РА:

- трёхканальные с высоким уровнем функциональной безопасности при увязке с внешними системами (в частности, с системой МАЛС);
- двухканальные без реализации требований функциональной безопасности при увязке с внешними системами (в частности, с системами ДЦ, ДК).

При увязке с системами ДЦ «Тракт», ДЦ «Юг с РКП», ДЦ «Юг» на базе КП «Круг» посредством двухканального КСУ РА реализуется функционал ответственных команд телеуправления (ОТУ), передаваемых по цифровым интерфейсам.

Программное обеспечение КСУ РА является кроссплатформенным и может функционировать под управлением различных операционных систем, включая ОС Linux с открытым исходным кодом.

Контрольно-диагностические данные ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ и сопрягаемых внешних систем обрабатываются и накапливаются в КСУ РА и далее передаются для отображения в АРМ ШН РА.

Подробная система протоколирования и отображения данных на базе КСУ РА и АРМ ШН РА используется как для своевременного обнаружения неисправностей, так и для совершенствования программно-аппаратных средств системы ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ.

При необходимости на базе КСУ РА участка дороги может быть создана локальная сеть. При подключении к сети обеспечивается доступ к контрольно-диагностической информации о функционировании устройств ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ всего участка. Информационная безопасность и защита от несанкционированного доступа обеспечивается функциями, встроенными в программное обеспечение, и организационными мерами.



Рисунок № 9. Шкаф КСУ РА



Автоматизированное рабочее место электромеханика (АРМ ШН РА)

Автоматизированное рабочее место электромеханика системы ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ (АРМ ШН РА) предназначено для предоставления эксплуатационному персоналу станции подробной контрольно-диагностической информации о состоянии объектов контроля ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ и связанных систем ЖАТ. АРМ ШН РА подключается к контрольно-связующему устройству системы ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ (КСУ РА), от которого получает необходимые данные для обработки и отображения.

АРМ ШН РА позволяет эксплуатационному персоналу станции своевременно и точно выявлять неисправности в работе напольных и постовых устройств ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ. АРМ ШН РА позволяет выводить информацию в удобном для пользователя виде (мнемосхем, таблиц, перечней сообщений, графиков) как в реальном времени, так и при просмотре архивных данных.

Внедрение ряда принципиально новых устройств в составе системы ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ (УСО БК, СПУ-М и др.) существенно расширило функционал встроеной технической диагностики системы. Это

позволило внедрить в АРМ ШН РА функции автоматизированной обработки большого объёма диагностических данных, на основе которых осуществляется формирование признаков предотказного состояния напольных и постовых устройств системы ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ (предотказные состояния модулей УВК РА, электродвигателей стрелочных приводов, устройств электропитания и др.).

В настоящий момент разработчиками АРМ ШН РА производится анализ собираемых на действующих станциях контрольных данных для расширения набора диагностических алгоритмов на их основе. Реализация данных алгоритмов повысит надёжность системы ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ, расширит её функциональные и сервисные возможности, и будет являться первым шагом по созданию необходимых условий для перехода на обслуживание устройств «по состоянию».

Программное обеспечение АРМ ШН РА является кроссплатформенным и может функционировать под управлением различных операционных систем включая ОС Linux с открытым исходным кодом.



Рисунок № 10. Внешний вид АРМ ШН РА

При оборудовании системой ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ участка дороги производится построение сети КСУ РА нескольких станций. Это позволяет эксплуатационному персоналу получать информацию о состоянии устройств ЖАТ всего участка с АРМ ШН РА любой станции.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЖАТ

Наша компания уже более 20 лет занимается разработкой проектов систем ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ, устройств электропитания, включая их корректировку в процессе эксплуатации.

При непосредственном участии наших специалистов разработаны типовые материалы по проектированию ЖАТ/51.001-16-ТМП и 410417-ТМП, включающие в себя как разделы по проектированию ЭЦ-ЕМ, трехзначной и четырехзначной АБТЦ-ЕМ, так и увязки с системами АБ и ПАБ, с другими парками ЭЦ, с системами счета осей ЭССО, САУТ-ЦМ, КГУ, очистки стрелок, упоров тормозных УТС 380, системами ГАЦ и прочими устройствами. Цифровые увязки со сторонними микропроцессорными системами проектируются по отдельным техническим решениям, также входящими в перечень разрешённых к проектированию в ОАО «РЖД».

Для электропитания всех систем ЖАТ, находящихся на посту ЭЦ, проектируются совмещенные питающие установки (СПУ/ СПУ-М) на основе достаточно мощных устройств бесперебойного питания (УБП), обеспечивающих получение стабильного и «чистого» напряжения с длительностью автономной работы от 15 мин (для возможности запуска дизельно-генераторного агрегата) и до нескольких часов в зависимости от требований заказчика.

Одной из отличительных черт нашей компании является то, что **АО «Радиоавионика» выполняет полный комплекс работ от разработки и проектирования систем ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ до сдачи объекта «под ключ»**. Процедура заказа оборудования, выпускаемого АО «Радиоавионика» для систем ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ, начинается после утверждения схем-плана и составления таблицы взаимозависимостей. Для исключения проектных ошибок и для планирования закупок комплектующих, проектным организациям рекомендуется согласовывать с АО «Радиоавионика» перечень поставляемого оборудования ЭЦ-ЕМ / АБТЦ-ЕМ.

При проектировании кабельной сети учитываются требования к размещению АРМ ДСП и шкафов УВК РА в одном, либо в разных зданиях, удалённости объектов управления от поста централизации, наличие опорной станции и/или пункта концентрации на перегоне.



ПРОИЗВОДСТВО ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ СИСТЕМЫ ЭЦ-ЕМ

В АО «Радиоавионика» создано современное, высокотехнологичное производство для изготовления сложных электронных изделий. При изготовлении многослойных печатных плат (МПП) электронных модулей и субблоков используются автоматизированные линии поверхностного монтажа с тщательным подбором комплектующих и контролем качества пайки. Элементы, устанавливаемые на платы, закупаются у проверенных поставщиков и изготовителей.



Рисунок № 11



Рисунок № 12



Рисунок № 13

В АО «Радиоавионика» специально разработаны, изготовлены и аттестованы стенды диагностики плат, модулей и субблоков (рисунки 12, 13).

После проведения всех необходимых проверок субблоки и модули лакируются и в дальнейшем проходят заводские испытания в составе шкафов УВК РА.

Особое внимание уделяется изготовлению кабельной продукции, которое производится на аттестованных рабочих местах, позволяющих минимизировать ошибки при разделке проводников.

Специалистами АО «Радиоавионика» разработан специальный программно-аппаратный комплекс для контроля качества изготовленных кабельных соединителей.



Рисунок № 14. Тестирующий комплекс системы ЭЦ-ЕМ

С 2011 года нами используется аттестованный тестирующий комплекс (ТК) системы ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ для проверок взаимозависимостей «вхолостую» при проведении заводских испытаний (Рисунок 14). Работа специалистов дорог на данном комплексе позволяет оперативно устранять возможные проектные ошибки, в том числе ошибки программного обеспечения, уменьшать длительность испытаний системы, что сокращает их время ввода в эксплуатацию. Также ТК используется при изменении путевого развития станции, находящейся в эксплуатации, или поэтапного ввода объекта, когда время предоставляемых «окон» особенно ограничено. После этого непосредственно на объекте ввода проверяется только привязка УВК РА в рамках комплексных проверок.

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ



Рисунок № 15. Обучение операторов и дежурных по станции



Рисунок № 16. Обучение эксплуатационного штата

Системы ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ, разработанные и изготовленные с использованием передовых технических решений на современной элементной базе, не требуют высокой квалификации механиков эксплуатационного персонала. В рамках пусконаладочных работ нашими специалистами проводится обучение электромехаников и дежурных по станции, работающих на конкретной станции, которые в течение 30 часов получают достаточный объём знаний и навыков для самостоятельной работы с учетом специфики обслуживания вводимого в эксплуатацию оборудования.

В начале 2010 года силами АО «Радиоавионика» было поставлено оборудование и подготовлены специалисты для Учебного центра Московской железной дороги. В 2011 году были оборудованы учебные классы для Северо-Кавказской железной дороги. В настоящее время там проходят обучение и повышают свою квалификацию работники железных дорог, для которых системы ЭЦ-ЕМ станут в их деятельности объектом приложения энергии, творческих сил и профессионального роста.

Помимо подготовки и обучения работников железных дорог наша компания большое внимание уделяет гарантийному и постгарантийному сервисному обслуживанию устройств микропроцессорных систем ЭЦ-ЕМ/АБТЦ-ЕМ и отдельно поставляемых устройств электропитания. Сервисное обслуживание аппаратных средств осуществляется силами сервисного центра, имеющего современное материальное оснащение и штат квалифицированного персонала. Каждая сервисная бригада обеспечена всем необходимым для обслуживания и ремонта. Эффективную работу центра также обеспечивает склад запасных частей, полностью укомплектованный для проведения технического обслуживания, и наличие филиалов сервисного центра в Воронеже и Ростове-на-Дону.

