

НПС // ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ
АВТОМАТИКА
И ТЕЛЕМЕХАНИКА

**ПРОДУКТЫ И РЕШЕНИЯ
ДИВИЗИОНА ЖАТ
ГК НПС**



СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Управление движением поездов в цифровую эпоху | 1 |
| Услуги полного цикла в сфере ЖАТ для магистральных железных дорог, городского и промышленного рельсового транспорта | 2 |
| Лидерство в глобальном масштабе — реализация проектов любого уровня сложности | 4 |
| Партнерство с российскими и зарубежными компаниями и организациями | 6 |
| Проектирование устройств ЖАТ для магистральных железных дорог, городского и промышленного рельсового транспорта | 8 |
| Независимый испытательный центр железнодорожной автоматики и телемеханики | 9 |
| Современная производственная база в шести регионах России | 10 |
| Сервисное обслуживание. Обеспечение бесперебойной работы систем | 12 |
| Учебные классы. Подготовка персонала | 14 |
| Комплексный подход. Строительно-монтажные работы | 15 |
| Решения для магистральных железных дорог | 16 |
| Решения для линий со скоростным и высокоскоростным движением | 17 |
| Решения для промышленного транспорта | 18 |
| Решения для городского рельсового транспорта | 19 |
| Системы централизации Дивизиона ЖАТ ГК НПС | 20 |
| Системы микропроцессорной централизации МПЦ-Е и МПЦ-ЭЛ | 22 |
| Безопасная цифровая Платформа 2.0 для систем ЖАТ и МПЦ на ее основе | 24 |
| Микропроцессорная централизация МПЦ-МЗ-Ф | 26 |
| Микропроцессорная централизация для метрополитенов МПЦ-СМ | 28 |
| Гибридная централизация РПЦ-Е и РПЦ-ЭЛ | 30 |
| Микропроцессорная система автоматизации сортировочных горок ГАЦ-АРС | 32 |
| Микропроцессорные системы полуавтоматической блокировки ПАБ-Е и ПАБ-ЭЛ | 34 |
| Микропроцессорные системы автоматической блокировки АБТЦ-Е и АБТЦ-ЭЛ | 35 |
| Автоматическая локомотивная сигнализация с дискретно изменяемыми границами блок-участков АЛСО-ЭЛ-П | 36 |
| Микропроцессорная система автоматической блокировки АБТЦ-МШ | 37 |
| Система автоматизированных рабочих мест MultiRcos | 38 |
| Система диспетчерской централизации ДЦ-ЭЛ | 40 |
| Интеллектуальная система управления процессами перевозок ИСУПП | 42 |
| Система интервального регулирования по радиоканалу с подвижными блок-участками СИРДП-Е | 44 |
| Комплексное повышение киберзащищенности. Система КСПК-ЭЛ | 46 |
| Питающая установка ПУШП-Е на шине постоянного тока | 47 |
| Питающая установка УЭП-Ф | 48 |
| Питающие установки семейства УЭП-У | 49 |
| Модульная совмещенная питающая установка МСПУ для метро | 50 |
| Системы защиты от импульсных перенапряжений УЗИП ВЗШОК и УЗИП Барьер-М | 51 |
| Цифровые модули контроля рельсовых цепей ЦМ-КРЦ и ЦМ-КРЦ-М | 52 |
| Цифровой модуль контроля рельсовых цепей с автоматическим регулированием уровня сигнала ЦМ-КРЦ-АР | 53 |
| Микропроцессорная система счета осей МССО | 54 |
| Консольные неврезные стрелочные электроприводы для скоростных и обычных магистральных линий и промтранспорта | 56 |
| Аппаратно-программный комплекс управления пологой стрелкой АПК УПС | 57 |
| Автоматическая реездная сигнализация МАПС-Е и МАПС-ЭЛ | 58 |
| Автоматическая реездная сигнализация МАПС на базе Платформы 2.0 | 59 |
| Цифровая связь, оповещение и часофикация для городского рельсового транспорта | 60 |
| Светооптические светодиодные системы и светофоры для железных дорог и метро | 61 |
| Релейная аппаратура для систем ЖАТ | 62 |
| Шкафы, транспортные модули и мобильные комплексы | 63 |
| Комплексная система управления движением поездов для Трансмонгольской магистрали | 64 |
| Системы централизации МПЦ-ЭЛ и РПЦ-ЭЛ для метро | 66 |
| Система интервального регулирования движения поездов СИР ДП для метро | 68 |
| Система диспетчерского управления движением поездов метро АСДУ ДПМ «Диалог» | 69 |
| Автоматизированная система комплексного управления движением вагонов трамвая АСКУ ДВТ | 70 |



УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ в цифровую эпоху

Дивизион ЖАТ ГК НПС — глобальный системный интегратор, обеспечивающий комплексное сопровождение заказчика в течение всего жизненного цикла систем и устройств СЦБ и связи. В состав дивизиона входят ведущие российские компании, такие как «ЭЛТЕЗА», «1520 Сигнал», «Стальэнерго», «Диалог-транс», «КиберТех-Сигнал», «АТИС», «РоСАТ», Трансжелдорпроект, которые располагают полным спектром решений для рельсового транспорта, разрабатывают, производят, поставляют и внедряют инновационные системы управления движением поездов для магистральных и промышленных железных дорог, городского рельсового транспорта.

Наши компании развернули **первую в мире систему управления движением поездов по радиоканалу с подвижными блок-участками** (с функциями ETCS уровня 3) на железных дорогах суммарной длиной почти 2000 км в Казахстане, а затем в Монголии в рамках модернизации Трансмонгольской магистрали (более 1000 км).

В последние годы Дивизион ЖАТ ГК НПС реализовал и реализует **масштабные комплексные проекты** внедрения систем СЦБ и связи на Московском центральном кольце (МЦК) и на Московских центральных диаметрах (МЦД), на Восточном полигоне ОАО «РЖД», на линиях и в электродепо метрополитенов Москвы и Ташкента. Нашей автоматизированной системой комплексного управления движением вагонов трамвая оборудуются линии российской столицы. Продукция дивизиона демонстрирует высокую надежность

в самых разных климатических условиях — от Якутии с экстремально суровыми зимами до жарких пустынь с песчаными бурями в Среднеазиатском регионе.

Для решения стратегических задач и консолидации научно-исследовательских и инженерных компетенций **создан уникальный Объединенный инженерный центр**, который собрал более 500 разработчиков мирового уровня. Этот Технопарк СЦБ с совокупным инженерным потенциалом компаний дивизиона стал ключевым интегратором в комплексной цифровизации инфраструктуры железных дорог России и других стран.

Комплекс услуг на протяжении всего жизненного цикла





УСЛУГИ ПОЛНОГО ЦИКЛА

в сфере ЖАТ для магистральных железных дорог,
городского и промышленного рельсового транспорта



ДИВИЗИОН ЖАТ ГК НПС
комплексная интеграция в течение всего
жизненного цикла устройств и систем ЖАТ

Разработка систем. Испытания. Сертификация

Производство, контрактная сборка, локализация

Поставка оборудования

Сервисное обслуживание

Утилизация

Строительно-монтажные работы в сфере СЦБ.
Капитальный ремонт. Модернизация

Компетенции Дивизиона ЖАТ ГК НПС позволяют предоставить заказчикам полный спектр услуг в сфере СЦБ и связи: управление проектами, инжиниринг, разработка и производство, обучение, сервис — вплоть до утилизации устаревшего оборудования. При этом Дивизион ЖАТ ГК НПС реализует проекты под ключ с комплексным сопровождением заказчика в течение всего жизненного цикла систем и устройств СЦБ и связи.

УНИКАЛЬНЫЙ ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Дивизион ЖАТ ГК НПС — один из немногих в мире системных интеграторов, способных обеспечить в полном объеме управление проектами в сфере СЦБ и связи не только по национальным, но и по международным стандартам. Это особенно важно в тех случаях, когда проекты финансируются из средств международных банковских структур и инвестиционных фондов. Управление проектом специалисты дивизиона обеспечивают на всех этапах — от организации планирования и контроля за производством работ до взаимодействия со смежниками, контроля финансовых показателей и риск-менеджмента.

ЛИДЕРСТВО В НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Инжиниринговые центры Дивизиона ЖАТ ГК НПС уже много лет лидируют на рынке, успешно разрабатывая и внедряя новые технологии в сфере СЦБ. В дивизионе также накоплен исключительный опыт трансфера

Комплексные системные решения для всех заказчиков



технологий от зарубежных партнеров и локализации производства систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Компании дивизиона внедрили первую в России систему МПЦ на станции Калашниково в 1999 году, первыми в мире запустили систему управления движением поездов по радиоканалу с подвижными блок-участками на магистральных линиях.

Спектр инновационных решений дивизиона охватывает весь комплекс средств ЖАТ для магистральных железных дорог, городского и промышленного рельсового транспорта. В дивизионе собраны лучшие в отрасли специалисты с уникальными компетенциями, хорошо знакомые со спецификой систем ЖАТ и способные решать задачи любой сложности на международном уровне.

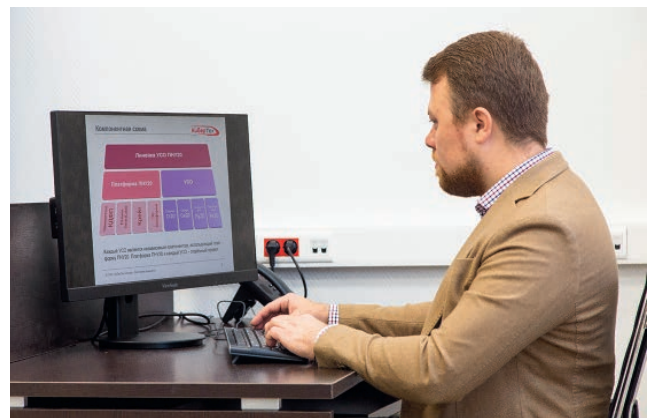
МОЩНАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БАЗА

Дивизион ЖАТ ГК НПС располагает слаженной командой проектировщиков, испытательным центром и мощной производственной базой, в составе которой 10 предприятий и производственных площадок. Ассортимент продукции охватывает 8000 видов

компонентов, устройств и систем СЦБ и связи, из которых формируются высокотехнологичные решения для всех видов рельсового транспорта.

СЕРВИС

Дивизион первым в России отладил систему поддержки микропроцессорных устройств ЖАТ в режиме 24/7, гарантийный и послегарантийный сервис всех уровней. Заказчики могут рассчитывать на надежную поставку запчастей в течение всего жизненного цикла, на услуги по модернизации объектов и продлению срока их службы, на капитальный ремонт и утилизацию отслужившего свой срок оборудования ЖАТ.





ЛИДЕРСТВО В ГЛОБАЛЬНОМ МАСШТАБЕ — реализация проектов любого уровня сложности

Дивизион ЖАТ ГК НПС успешно внедрил цифровые системы более чем на 1100 объектах в России и других странах. Разработанные в дивизионе системы управления движением поездов позволили создать железнодорожные евро-азиатские коридоры на направлениях восток — запад и север — юг, по которым курсируют тяжеловесные поезда и ускоренные контейнерные экспрессы.

РОССИЯ

В России предприятия дивизиона работают с начала прошлого века. За многие десятилетия они поставили сотни тысяч единиц аппаратуры железнодорожной автоматики и связи, которая продолжает надежно работать на всех железных дорогах «пространства 1520» и далеко за его пределами. В 1999 году Дивизион ЖАТ ГК НПС пустил первую на сети ОАО «РЖД» систему микропроцессорной централизации,

На участке Транссиба с новым Керакским тоннелем работают системы СЦБ Дивизиона ЖАТ ГК НПС



сделав тем самым первый шаг к развертыванию цифровых технологий в сфере железнодорожной автоматики.

Сейчас на всей территории России нашими системами МПЦ оборудовано более 480 станций (примерно 13 000 стрелок и более 1200 км автоблокировки).

Знаковые проекты дивизиона — Транссибирская и Байкало-Амурская магистрали, Московское центральное кольцо и Московские центральные диаметры, где спроектированные и построенные нашими компаниями системы ЖАТ обеспечивают бесперебойное и безопасное движение поездов с минимальными интервалами.

Системы МПЦ и другие средства ЖАТ, созданные в дивизионе, работают на магистрали Москва — Санкт-Петербург, где курсируют высокоскоростные поезда

Московское центральное кольцо оборудовано системами МПЦ Дивизиона ЖАТ ГК НПС



«Сапсан». На проектируемых в России ВСМ также планируется применение техники дивизиона.

Дивизион ЖАТ ГК НПС внедрил первые МПЦ и цифровые системы интервального регулирования движения поездов на метрополитене Москвы. На Кольцевой линии Московского метро цифровые решения дивизиона продемонстрировали рекордно высокую пропускную способность — 45 пар поездов в час при среднем межпоездном интервале 80 с.

С 2023 года дивизион успешно внедряет в Москве автоматизированную систему комплексного управления движением трамваев АСКУ ДВТ, которая позволяет повысить скорость проследования стрелок и пропускную способность трамвайных линий.

ДРУГИЕ СТРАНЫ СНГ

Дивизион лидирует в сфере ЖАТ на большинстве железных дорог стран СНГ. В Азербайджане техническое решение дивизиона по модернизации устройств СЦБ на магистрали Баку—Беюк-Кясик смогло выиграть конкуренцию с несколькими ведущими компаниями мира.

На железных дорогах Узбекистана дивизион успешно внедрил МПЦ и другие устройства ЖАТ на нескольких линиях, в том числе на участках с движением скоростных поездов. Цифровые системы автоматики дивизиона работают в метро Ташкента.

В Казахстане в 2011 году была введена в эксплуатацию первая в мире система интервального регулирования движения поездов по радиоканалу с подвижными блок-участками СИРДП, реализующая функции ETCS уровня 3. Сейчас эта система развернута на линиях общей длиной 2000 км. Системы МПЦ, СИРДП и диспетчерской централизации дивизиона обеспечивают в Казахстане устойчивую работу евро-азиатского грузового коридора.

В 2024 году дивизион вышел на рынок цифровых систем ЖАТ Кыргызстана и внедрил на первом этапе модернизации участка Рыбачье—Бишкек-2 микропроцессорную полуавтоматическую блокировку с системами счета осей и аппаратуру ДЦ на 10 станциях с контролем поездной ситуации в едином диспетчерском центре управления железных дорог этой страны.



Кольцевой линией метро Ташкента управляет цифровая автоматика Дивизиона ЖАТ ГК НПС

ЦЕНТРАЛЬНАЯ И ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА, МОНГОЛИЯ

В 2000-е годы технические решения Дивизиона ЖАТ ГК НПС победили в конкуренции с предложениями ведущих европейских компаний, что позволило внедрить МПЦ на их основе на стратегически важных участках и станциях нескольких железных дорог колеи 1520 мм и 1435 мм Центральной и Восточной Европы.

В 2016 году дивизион вышел на рынок Сербии и успешно модернизировал устройства СЦБ на участке Ресник—Валево длиной 77 км, входящем в Трансъевропейский транспортный коридор Х.

На рынке Монголии дивизион в 2019 году завершил масштабный проект комплексной модернизации Трансмонгольской магистрали длиной 1111 км с внедрением СИРДП и ДЦ поверх существующих релейных ЭЦ.

В мае 2025 года Дивизион ЖАТ ГК НПС внедрил МПЦ на станции Мюсюсли (Азербайджан)



ПАРТНЕРСТВО

с российскими и зарубежными компаниями и организациями

Дивизион ЖАТ ГК НПС не ограничивается собственными разработками и стремится на условиях взаимовыгодного партнерства использовать в предлагаемых заказчикам технических решениях самые передовые технологии ведущих российских и зарубежных технологических компаний и научных центров.

УСПЕШНОЕ ПАРТНЕРСТВО С ЖЕЛЕЗНЫМИ ДОРОГАМИ

Дивизион ЖАТ ГК НПС уже много лет тесно сотрудничает со своим основным заказчиком — ОАО «Российские железные дороги». Именно благодаря партнерству с ОАО «РЖД» в 1999 году была внедрена первая в России система микропроцессорной централизации. В дальнейшем система МПЦ на основе импортных комплектующих и с программным обеспечением, разработанным инженерами дивизиона, а также ее модификация, построенная полностью на российских компонентах, стали самыми распространенными на «пространстве 1520» (более 700 станций). Разработанные и производимые дивизионом системы МПЦ внедряются



на железных дорогах Российской Федерации и зарубежных стран. Специалисты дивизиона активно участвуют в школах передового опыта и других проводимых ОАО «РЖД» мероприятиях. Еще одним многолетним российским партнером дивизиона является АО «Железные дороги Якутии», на сети которого мы разворачиваем современные микропроцессорные системы ЖАТ.

Дивизион ЖАТ ГК НПС активно развивает стратегическое сотрудничество с железными дорогами Азербайджана, Казахстана, Сербии, Узбекистана, а также с Улан-Баторской железной дорогой и Монгольскими железными дорогами, используя такие площадки для встреч, переговоров и обмена опытом, как Петербургский международный экономический форум (ПМЭФ), Восточный экономический форум (ВЭФ), международная промышленная выставка и конференция ИННОПРОМ, другие форумы в России и за ее пределами.

На железных дорогах Казахстана дивизион в 2011 году внедрил первую в мире систему интервального регулирования движения поездов по радиоканалу СИРДП с подвижными блок-участками, которая по функционалу соответствует системе ETCS уровня 3. В настоящее время СИРДП успешно работает на линиях общей протяженностью более 3000 км в Казахстане и Монголии. Крупные проекты реализованы также в Азербайджане и Узбекистане.

Для осуществления проектов за пределами России компании Дивизиона ЖАТ ГК НПС заключили соглашения о сотрудничестве и партнерстве со многими зарубежными компаниями.

В рамках Восточного экономического форума в сентябре 2023 года ГК НПС и АО «Железные дороги Якутии» подписали меморандум о сотрудничестве в области внедрения отечественных цифровых систем безопасности и управления на объектах критической инфраструктуры

СОТРУДНИЧЕСТВО С РОССИЙСКИМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ЛИДЕРАМИ И НАУЧНЫМИ ЦЕНТРАМИ

В 2018 году на конференции ТРАНСЖАТ подписан важный меморандум с АО «МЦСТ», благодаря которому «ЭЛТЕЗА» получила доступ к современным российским технологиям на основе микропроцессоров «Эльбрус», в том числе к технологиям защищенных вычислений. «ЭЛТЕЗА» успешно применяет вычислительные устройства с микропроцессорами «Эльбрус» в МПЦ-ЭЛ и многих других системах ЖАТ.

Дивизион ЖАТ ГК НПС активно сотрудничает с российскими вузами. Так, уже много лет развиваются партнерские отношения с Российским университетом транспорта (МИИТ), где действует лаборатория, оборудованная аппаратурой МПЦ, и осуществляется подготовка не только студентов, но и работников ОАО «РЖД». На Международном салоне «PRO//Движение.1520» 28 августа 2019 года с Российским университетом транспорта подписано еще одно соглашение, которое предусматривает долгосрочное сотрудничество в области микропроцессорных систем управления, подготовки кадров и привлечения новейших знаний для решения задач модернизации и развития железнодорожного транспорта. В рамках этого салона соглашение о сотрудничестве было заключено также с казахской компанией «Транстелеком».

На Международном транспортно-логистическом форуме «PRO//Движение.1520» состоялось подписание меморандума о сотрудничестве с «Мосгипротрансом». Меморандум предусматривает взаимодействие при выполнении проектно-изыскательских, исследовательских и научно-исследовательских работ прежде всего по проектам строительства объектов транспортной инфраструктуры на территории России и в зарубежных странах. В последующие годы были подписаны новые соглашения о партнерстве с российскими и зарубежными компаниями.

ОАО «ЭЛТЕЗА», входящая в состав Дивизиона ЖАТ ГК НПС, получает приз за лучший инновационный проект от В. А. Гапановича — президента Объединения производителей железнодорожной техники. Международный салон «PRO//Движение.Экспо», 2023 год



Подписание договора ГК НПС с ПАО «Тольяттиазот» о строительстве железнодорожной инфраструктуры нового перевалочного комплекса аммиака в морском порту Тамань. Петербургский международный экономический форум, июнь 2023 года



С казахскими партнерами у стенда ГК НПС на промышленной выставке «ИННОПРОМ. КАЗАХСТАН». Астана, сентябрь 2023 года



ПРОЕКТИРОВАНИЕ

устройств ЖАТ для магистральных железных дорог, городского и промышленного рельсового транспорта



Дивизион ЖАТ ГК НПС располагает многолетним опытом проектирования устройств автоматики и телемеханики с применением современной микропроцессорной и традиционной релейной элементной базы. Эти работы выполняются с использованием развитых средств автоматизированного проектирования.

КРУПНЕЙШИЕ ПРОЕКТЫ НА «ПРОСТРАНСТВЕ 1520»

Специалисты дивизиона спроектировали системы ЖАТ в рамках крупнейших в России и других стран «пространства 1520» проектов на магистральных железных дорогах, в том числе:

- Московское центральное кольцо;
- Московские центральные диаметры;
- реконструкция и развитие Восточного полигона ОАО «РЖД»;
- высокоскоростная магистраль Москва—Казань;
- железнодорожная линия в обход Украины;
- модернизация железнодорожной инфраструктуры на Сахалине;
- модернизируемые и новые линии в Казахстане, Монголии, Узбекистане и других странах.

Дивизион обеспечивает полный комплекс работ по проектированию раздела МПЦ—от разработки основных проектных решений, проектной и рабочей документации до прохождения и защиты проектно-сметной документации в государственных и ведомственных экспертизах, а также авторского надзора за строительством и монтажом.

СИСТЕМЫ ЖАТ ДЛЯ МЕТРОПОЛИТЕНОВ

Дивизион ЖАТ имеет большой опыт проектирования устройств управления и обеспечения безопасности движения поездов на метрополитенах (АТДП) с применением, в частности, систем микропроцессорной и гибридной централизации, цифровых рельсовых цепей и связевого оборудования.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД ДЛЯ ПРОМТРАНСПОРТА

Большим преимуществом дивизиона является комплексный подход к проектированию устройств ЖАТ на промышленных железных дорогах:

- участие в разработке основных проектов решений;
- разработка проектной и рабочей документации на реконструкцию устройств ЖАТ;
- прохождение и защита разработанной проектно-сметной документации в экспертизе;
- авторский надзор за строительством и монтажом.



НЕЗАВИСИМЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

железнодорожной автоматики и телемеханики

Испытательный центр железнодорожной автоматики и телемеханики (ИЦ ЖАТ) действует в ОАО «ЭЛТЕЗА», входящем в состав Дивизиона ЖАТ ГК НПС. Центр аккредитован национальным органом по аккредитации ФБУ «Росаккредитация» на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

В 2015 году центр успешно прошел процедуру подтверждения не только на техническую компетентность, но и на независимость, после чего был включен в национальную часть Реестра Таможенного союза. Центр проводит испытания продукции в целях ее соответствия Техническим регламентам Таможенного союза 002/2011 «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» и 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» в утвержденной области аккредитации.

АККРЕДИТАЦИЯ СИСТЕМ И АППАРАТУРЫ ЖАТ

Область аккредитации ИЦ ЖАТ ОАО «ЭЛТЕЗА» включает широкий спектр систем и аппаратуры ЖАТ, подлежащих обязательному подтверждению соответствия: автоматизированные системы управления и контроля, автоматизированные рабочие места, реле, релейные блоки, дешифраторы, датчики, стрелочные электроприводы, программные средства ЖАТ, а также большой перечень аппаратуры, подлежащей добровольной сертификации. К ней относятся светофоры, шлагбаумы, аппаратура рельсовых цепей, преобразователи, трансформаторы, блоки питания, стивы, шкафы и др.

Испытательный центр участвует в согласовании программ-методик испытаний для разных этапов жизненного цикла продукции ЖАТ, рассматривает и выдает заключения на документы «Программа обеспечения безопасности», «Доказательство безопасности».

РАЗВИТАЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Испытательный центр располагает разнообразным современным оборудованием, позволяющим проводить все необходимые испытания на функциональную работоспособность, климатические и механические воздействия, а также воспроизводить электромагнитные помехи.

Испытания стрелочного электропривода



Испытания фрагмента светофора на вибростенде (вертикальная вибрация)





СОВРЕМЕННАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БАЗА в шести регионах России

Дивизион ЖАТ ГК НПС—это крупнейший на «пространстве 1520» разработчик и изготовитель средств железнодорожной автоматики и телемеханики—от напольного оборудования до комплексных микропроцессорных систем управления и обеспечения безопасности движения поездов, а также цифровых телекоммуникационных устройств и систем. Всего в номенклатуре дивизиона—более 8000 наименований продукции.

На всех предприятиях дивизиона работает эффективная система менеджмента качества, сертифицированная по международному стандарту ISO 9001:2015

Участок сборки шкафов на производственной площадке в Москве

и железнодорожному стандарту IRIS. Производственные площадки дивизиона в Москве, на Урале, в Санкт-Петербурге, Волгограде, Армавири и Ельце входят в состав ОАО «ЭЛТЕЗА», площадка в Белгороде—в состав компании «Стальэнерго». Другие компании дивизиона также располагают сборочными участками и центрами для предпусковых испытаний систем ЖАТ в заводских условиях. Штат Дивизиона ЖАТ ГК НПС превышает 5000 специалистов.

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ ЖАТ И ЦИФРОВОЙ СВЯЗИ

Производство высокотехнологичного оборудования микропроцессорных систем ЖАТ и систем цифровой связи сосредоточено преимущественно на производственных





Лаборатория рельсовых цепей на производственной площадке в Москве



Испытания в лаборатории Объединенного инженерного центра



Тестирование шпального стрелочного электропривода в лаборатории



Инструментальный участок на производственной площадке в Москве

площадках в Москве и Белгороде. Предприятия оснащены высокотехнологичным оборудованием, позволяющим выполнять сборку и монтаж плат электронных модулей в полуавтоматическом режиме с автоматизированной пайкой. Готовые изделия и компоненты тщательно контролируются службой качества.

СТРЕЛОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ, СВЕТОФОРЫ И ДРУГОЕ НАПОЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Площадка в Армавире специализируется на производстве стрелочных электроприводов, автошлабгаумов, устройств заграждения переездов и светофорного оборудования для железных дорог и метрополитенов. На предприятии широко используются станки с ЧПУ, современные технологии обработки металлов, средства экспресс-диагностики на всех этапах производства.

РЕЛЕЙНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Предприятие Дивизиона ЖАТ ГК НПС на Урале (в г. Камышловe) отвечает за производство релейной продукции, выпуская изделия более 3000 наименований. Завод изготавливает также аппаратуру АЛСН, блоки исполнительной группы и маршрутного набора ЭЦ, стивы, унифицированные релейные шкафы и т. п.

ДРУГОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Производственные площадки в Петербурге, Волгограде и Ельце выпускают электронную аппаратуру АЛС-ЕН, трансформаторы и дроссель-трансформаторы, путевые ящики, кабельные муфты, разнообразный инструмент и принадлежности.



СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обеспечение бесперебойной работы систем

СЕТЬ СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРОВ

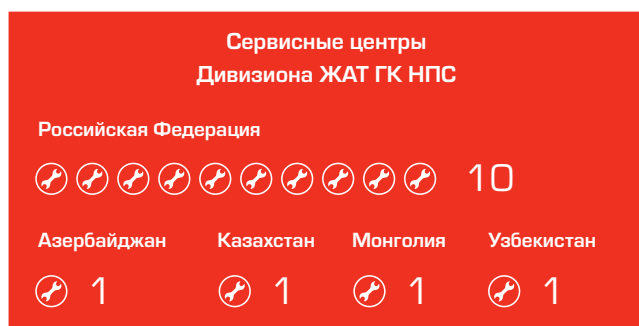
Дивизион ЖАТ ГК НПС последовательно расширяет сеть сервисных центров в России и за ее пределами, чтобы обеспечивать высокий уровень технического обслуживания поставляемых систем.

В настоящее время дивизион располагает головным сервисным центром в Москве и девятью региональными сервисными центрами на территории России — в Екатеринбурге, Иркутске,

Красноярске, Новосибирске, Ростове-на-Дону, Саратове, Хабаровске, Челябинске и Чите. Сервисные центры дивизиона представлены также в Баку (Азербайджан), Астане (Казахстан), Карши (Узбекистан) и Улан-Баторе (Монголия).

Наличие региональных сервисных центров позволяет дивизиону ЖАТ ГК НПС оказывать оперативную техническую поддержку эксплуатационному штату железных дорог, оборудованных нашими микропроцессорными системами. Специалисты сервисных центров выполняют весь спектр работ по сопровождению микропроцессорных систем дивизиона и осуществляют восстановительное обслуживание при возникновении неисправностей в системе, если эксплуатационный штат дистанций не может их устранить.

Дивизион предоставляет 3-летнюю гарантию на все поставляемое оборудование. В течение гарантийного периода дивизион ЖАТ ГК НПС безвозмездно заменяет вышедшее из строя оборудование, если неисправности не связаны с неправильными условиями эксплуатации.



МНОГОУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

Дивизион ЖАТ ГК НПС разработал и предоставляет многоуровневую систему технической поддержки поставляемого оборудования, учитывающую интересы заказчика, его собственные возможности в сфере сервиса и требуемый уровень готовности микропроцессорной техники.

При заключении договора на сервисное обслуживание заказчик может выбрать один из нескольких уровней технической поддержки:

- уровень 1 — техническая поддержка 8/5: по рабочим дням с 9.00 до 18.00 по московскому времени;
- уровень 2 — техническая поддержка 24/7;
- уровень 3 — техническая поддержка 24/7 и регламентное обслуживание;
- уровень 4 — техническая поддержка 24/7, регламентное и аварийно-восстановительное обслуживание.

Регламентное обслуживание охватывает выполнение профилактических работ, анализ работы системы, выдачу рекомендаций по эксплуатации устройств и обучение эксплуатационного штата с привлечением высококвалифицированных специалистов дивизиона.

Аварийно-восстановительное обслуживание охватывает ремонт оборудования, гарантии прибытия для выполнения восстановительного обслуживания и внеплановые выезды для расследования случаев нарушения нормальной работы системы.

ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА

Дивизион ЖАТ ГК НПС уделяет большое внимание обучению персонала заказчика при внедрении новых объектов и в процессе эксплуатации МПЦ.

Подготовка персонала заказчика осуществляется в два этапа. На первом этапе персонал обучают во время проведения заводских испытаний системы в лабораториях Дивизиона ЖАТ ГК НПС. При этом эксплуатационный персонал заказчика имеет возможность осваивать МПЦ, разработанную для конкретного объекта. На втором этапе обучение производится на объекте внедрения в ходе пусконаладочных работ.

Проводятся регулярные курсы повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников ОАО «РЖД» на базе МИИТа, где компания «1520 Сигнал» оборудовала лабораторию аппаратурой микропроцессорной централизации МПЦ. Имеется возможность проводить обучение работе с системой МПЦ на базе Иркутского государственного



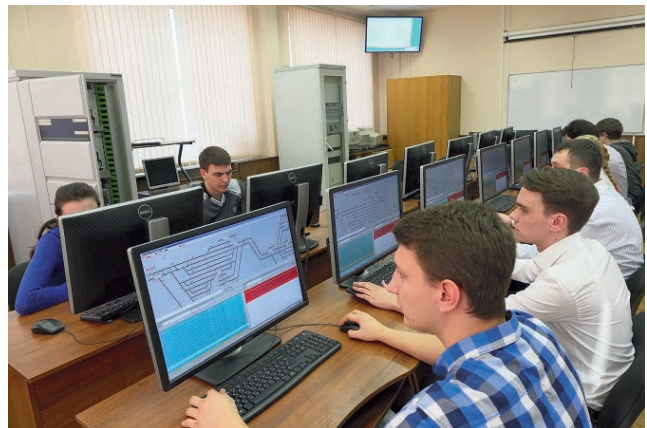
Проверка работы МПЦ-Е сервисным инженером на Московской дороге



Обучение обслуживающего персонала в Карши (Узбекистан)

университета путей сообщения и Улан-Удэнского колледжа железнодорожного транспорта. На целом ряде железных дорог организованы учебные классы по системам МПЦ.

Занятие в учебной лаборатории по микропроцессорной централизации МПЦ в МИИТе



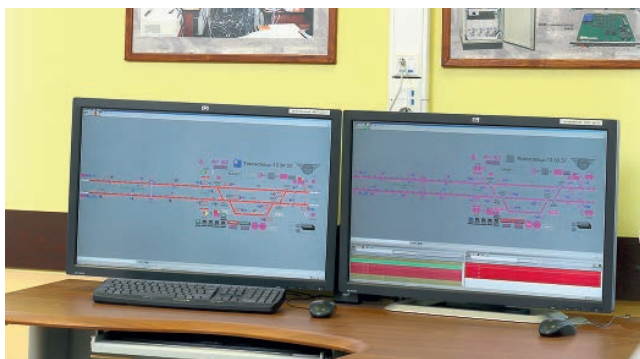
УЧЕБНЫЕ КЛАССЫ

Подготовка персонала

Придавая большое значение подготовке специалистов заказчика к эксплуатации поставляемых систем, Дивизион ЖАТ ГК НПС разработал учебный класс по системе микропроцессорной централизации МПЦ—программно-аппаратный комплекс, целиком повторяющий рабочие места ДСП и обслуживающего персонала, а также работу напольных устройств моделируемой станции. Аналогичные учебные классы разработаны для системы МПЦ-ЭЛ. Один из таких классов работает на Детской железной дороге в Саратове.

Программное обеспечение учебного класса в полной мере воспроизводит работу ДСП и ШН, в том числе управление поездными и маневровыми

АРМ ученика (основной и резервный) в учебном классе Московской дороги



Демонстрационно-обучающий комплекс по системам интервального регулирования движения поездов на базе радиоканала



передвижениями, ввод ответственных команд, действия во внештатных ситуациях, анализ журнала системы и диагностической информации. При этом моделируется работа центрального процессора МПЦ, системы объектных контроллеров, аппаратуры связи и напольных устройств СЦБ. Впервые учебный класс по системе МПЦ был внедрен на Московской железной дороге в 2010 году.

СЕТЬ УЧЕБНЫХ КЛАССОВ НА «ПРОСТРАНСТВЕ 1520»

Сейчас учебные классы действуют на Московской, Дальневосточной, Красноярской, Восточно-Сибирской, Южно-Уральской, Свердловской и Западно-Сибирской железных дорогах, а также на железных дорогах Якутии. За прошедшие годы в этих учебных классах подготовлено более 3500 специалистов—дежурных по станции и электромехаников.

В 2019 году появился первый учебный класс в столице Казахстана. Обучение ведется также в сервисных центрах, которые открыты в Баку (Азербайджан), Ташкенте (Узбекистан) и Улан-Баторе (Монголия).

VR-ИМИТАТОР—ДЕМОНСТРАЦИОННО-ОБУЧАЮЩИЙ КОМПЛЕКС

Дивизион ЖАТ ГК НПС при поддержке ОАО «РЖД» разработал VR-имитатор—демонстрационно-обучающий комплекс по системам интервального регулирования движения поездов на базе радиоканала. Комплекс, в котором используются реальные органы управления локомотивом, выводит на монитор и очки виртуальной реальности видеоизображение движения поезда по виртуальным фрагментам реальных участков Российских железных дорог.

Комплекс позволяет обучать персонал и студентов порядку работы с перспективными системами управления движением поездов и отрабатывать порядок действий машинистов в нештатных ситуациях.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД

Строительно-монтажные работы

Предоставление заказчикам полного спектра услуг на протяжении жизненного цикла объектов СЦБ и связи — важное конкурентное преимущество Дивизиона ЖАТ ГК НПС. Одним из ключевых этапов жизненного цикла является строительство, монтаж и ввод в эксплуатацию объектов железнодорожной автоматики и телемеханики.

МАСШТАБНЫЕ ПРОЕКТЫ

Дивизион располагает большим опытом строительства новых и модернизации существующих объектов ЖАТ. В число наиболее крупных проектов дивизиона в сфере ЖАТ на сети ОАО «РЖД» входят:

- модернизация Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей с развитием пропускной и провозной способности (I и II этапы);
- увеличение пропускной способности участка Артышта — Междуреченск — Тайшет Красноярской железной дороги;
- повышение пропускной и провозной способности инфраструктуры для увеличения транзитного контейнеропотока в 4 раза, в том числе проект «Транссиб за 7 суток»;
- развитие Московского транспортного узла;
- обновление и развитие железнодорожной инфраструктуры на подходах к портам Северо-Западного бассейна.



Дивизион проводит на сети ОАО «РЖД» строительно-монтажные, пусконаладочные работы, а также капитальный ремонт, включая ввод в эксплуатацию микропроцессорных и гибридных систем централизации. Построено более 1000 км путей, более 1000 искусственных сооружений и более 100 остановочных пунктов. Сервисным методом выполнено техническое обслуживание микропроцессорных систем и устройств более чем на 5100 объектах и отремонтировано более 4700 элементов систем и устройств ЖАТ.

Успешное завершение проекта модернизации систем СЦБ и связи на Трансмонгольской магистрали убедительно продемонстрировало способность Дивизиона ЖАТ ГК НПС выполнять масштабные комплексные проекты любой сложности не только в России, но и в других странах.

ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО РАБОТ

Дивизион располагает специалистами, способными обеспечить проведение с высоким качеством строительных и монтажных работ, связанных с внедрением нового и модернизацией существующего постового и напольного оборудования СЦБ и связи. При этом предоставляются услуги утилизации выведенной из эксплуатации аппаратуры железнодорожной автоматики.





РЕШЕНИЯ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ железных дорог

Дивизион ЖАТ ГК НПС располагает широкой линейкой систем и устройств собственного производства для удовлетворения практически всех потребностей магистральных железных дорог в сфере обеспечения безопасности и управления движением поездов.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

В последние годы компании Дивизиона ЖАТ ГК НПС реализовали комплексные проекты мирового уровня на «пространстве 1520»:

- оборудование новых железнодорожных линий в Казахстане системами интервального

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОДУКТЫ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

- Системы микропроцессорной и гибридной централизации.
- Релейные и микропроцессорные системы автоматической и полуавтоматической блокировки.
- Диспетчерская централизация, диспетчерский контроль, техническое диагностирование и мониторинг.
- Интервальное регулирование движения поездов по радиоканалу.
- Бортовые системы безопасности.
- Рельсовые цепи и системы счета осей.
- Переездная сигнализация с напольным оборудованием.
- Консольные и шпальные стрелочные электроприводы.
- Светофоры, знаки и указатели.

- регулирования движения поездов по радиоканалу, микропроцессорной централизации, полуавтоматической блокировки, счета осей, диспетчерской централизации, а также оснащение локомотивов бортовыми устройствами безопасности;
- для модернизации Трансмонгольской магистрали с сохранением эксплуатируемого напольного оборудования и релейных ЭЦ дополнительно к техническому решению, реализованному в Казахстане, использованы компоненты гибридной централизации — релейные объектные контроллеры RUVIO. Таким образом, на практике подтверждена возможность внедрения системы управления движением поездов по радиоканалу с подвижными блок-участками поверх уже имеющихся релейных систем, что открывает широкие перспективы для быстрой и эффективной модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики с целью повышения пропускной способности эксплуатируемых линий.

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ С ТРАДИЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ

Системы микропроцессорной, гибридной и релейной централизации, диспетчерского контроля и диспетчерской централизации широко используются на «пространстве 1520» и за его пределами в сочетании с разнообразной продукцией Дивизиона ЖАТ ГК НПС: автоматической и полуавтоматической блокировкой, рельсовыми цепями и системами счета осей, переездной сигнализацией, стрелочными электроприводами, светофорами и др.



РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЛИНИЙ

со скоростным и высокоскоростным движением

Дивизион ЖАТ ГК НПС готов предложить сразу несколько технических решений для железнодорожных линий со скоростным и высокоскоростным движением. Они допускают возможность регулирования движения при помощи фиксированных, виртуальных и подвижных блок-участков с передачей информации с пути на поезд по рельсовым цепям и радиоканалу.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ РОССИЙСКИХ ВСМ

Дивизион ЖАТ ГК НПС совместно с АО «НИИАС» разработал комплексную систему управления движением поездов для проектируемых в России высокоскоростных линий, в состав которой, в частности, входят:

- системы микропроцессорной централизации;
- микропроцессорная система автоблокировки с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением аппаратуры в монтажных шкафах семейства АБТЦ-МШ, которая обеспечивает передачу информации на поезд по коротким рельсовым цепям и регулирование движения со скоростью до 250 км/ч;
- центр радиоблокировки системы интервального регулирования движения поездов. Радиоканал используется для обмена информацией с поездами с целью регулирования движения со скоростью более 250 км/ч. При этом для разграничения высокоскоростных поездов на линии служат фиксированные блок-участки, а резервный уровень образует система автоблокировки семейства АБТЦ-МШ.

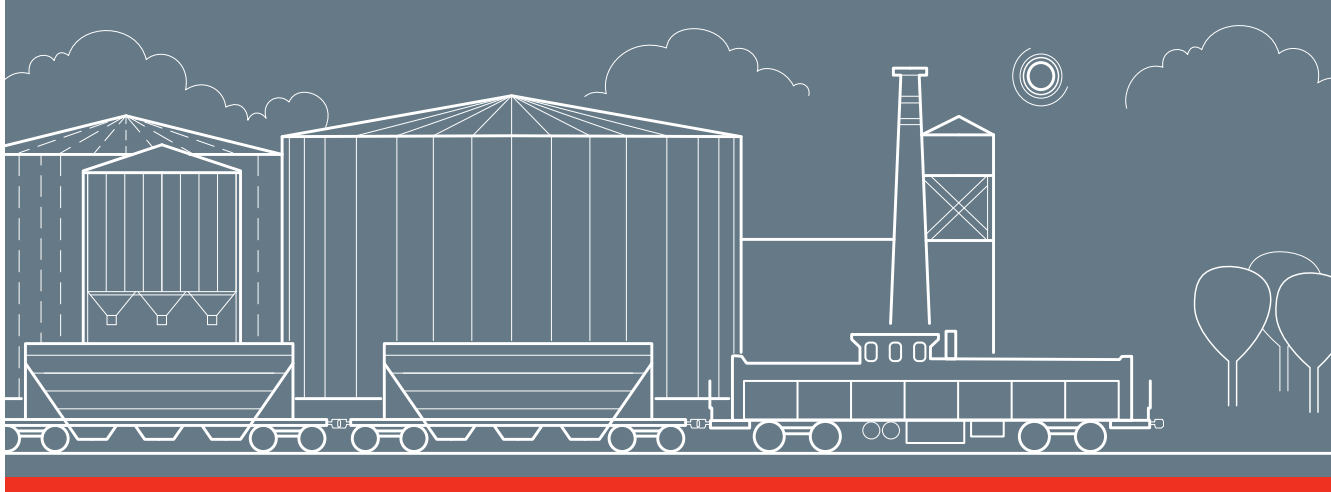
РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАДИОКАНАЛА ДЛЯ ГЛОБАЛЬНЫХ РЫНКОВ

Дивизион ЖАТ ГК НПС накопил большой опыт применения радиоблокировки и создания комплексных систем управления на полигонах суммарной протяженностью более 3000 км.

Дивизион располагает техническими решениями, позволяющими реализовать инновационные системы управления движением высокоскоростных поездов по радиоканалу с фиксированными (в том числе виртуальными) или подвижными блок-участками. При этом задействуется вся линейка современных микропроцессорных систем дивизиона, в том числе МПЦ, радиоблокировка, ДЦ, аппаратура счета осей и др.

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОДУКТЫ ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ

- Системы микропроцессорной и гибридной централизации.
- Микропроцессорные системы автоматической блокировки.
- Диспетчерская централизация, диспетчерский контроль, техническое диагностирование и мониторинг.
- Интервальное регулирование движения поездов по радиоканалу.
- Бортовые системы безопасности.
- Рельсовые цепи и системы счета осей.
- Консольные и шпальные стрелочные электроприводы.



РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО транспорта

На промышленном и шахтном транспорте железнодорожные перевозки глубоко интегрированы в технологические процессы предприятий, и их эффективность напрямую влияет на себестоимость продукции и возможности роста объемов производства. Дивизион ЖАТ ГК НПС поставляет комплексные системы управления движением поездов на основе радиоканала, которые с минимальными инвестициями позволяют обеспечить не только высокий уровень безопасности, но и повышение пропускной способности и бесперебойность перевозок в сложных производственных и климатических условиях.

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОДУКТЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ТРАНСПОРТА

- Системы микропроцессорной и гибридной централизации.
- Релейные и микропроцессорные системы автоматической и полуавтоматической блокировки.
- Диспетчерская централизация, диспетчерский контроль, техническое диагностирование и мониторинг.
- Интервальное регулирование движения поездов по радиоканалу.
- Бортовые системы безопасности.
- Рельсовые цепи и системы счета осей.
- Переездная сигнализация с напольным оборудованием.
- Консольные и шпальные стрелочные электроприводы.
- Светофоры, знаки и указатели.

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ ПО РАДИОКАНАЛУ

Предлагаемое дивизионом инновационное техническое решение основано на системе интервального регулирования движения поездов по радиоканалу, обеспечивающей не только управление стрелками, переездами и другими напольными устройствами, но и интервальное регулирование движения поездов посредством подвижных или виртуальных блок-участков, а также цифровую увязку со смежными автоматизированными системами управления (погрузки, разгрузки, весов и пр.).

Для работы комплексной системы не требуются светофоры и напольные устройства контроля свободности пути (рельсовые цепи и счетчики осей), что значительно повышает готовность системы, сокращает потребность в капиталовложениях и эксплуатационные расходы. Система способна обеспечить высокий уровень автоматизации — вплоть до полного автоведения с беспилотным управлением локомотивами.

Дивизион предлагает для промышленного транспорта также современные решения, основанные на традиционных технологиях, — системы централизации в сочетании с автоблокировкой и ПАБ на основе систем счета осей или рельсовых цепей. Имеющиеся у заказчика релейные ЭЦ и подключенное к ним напольное оборудование могут быть сохранены и интегрированы в систему при помощи компонентов гибридной централизации, таких как релейные объектные контроллеры RUVIO.



РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГОРОДСКОГО рельсового транспорта

Дивизион ЖАТ ГК НПС активно сотрудничает с Московским метрополитеном, который является одной из наиболее загруженных и интенсивно используемых городских рельсовых транспортных систем в мире. Применяемые на Московском метрополитене системы и устройства ЖАТ дивизиона характеризуются высоким уровнем безопасности, готовности и надежности, позволяя обеспечить устойчивое движение метропоездов с интервалом менее 90 с в часы пиковой загрузки.

СИСТЕМЫ МПЦ И ГИБРИДНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Системы микропроцессорной и гибридной централизации в исполнении для метрополитенов предусматривают горячее резервирование всех электронных компонентов, включая объектные контроллеры, каналы передачи данных и электронную аппаратуру рельсовых цепей. Таким образом, обеспечивается максимальная эксплуатационная готовность всего комплекса систем и устройств автоматики и телемеханики, что особенно важно на высокозагруженных метрополитенах.

В системах микропроцессорной централизации для Московского метрополитена реализован унифицированный интерфейс всех пользователей с возможностью подключения к системе диспетчерской централизации. С учетом специфики метрополитена все электронные модули систем централизации выполнены в пылезащищенном исполнении.

На Московском метрополитене широкое распространение получили надежные и функциональные цифровые модули с кодированием ТРЦ частотами АРС и увязкой по цифровому или релейному интерфейсу.

МПЦ дополняются системами повышения киберзащищенности, которые обеспечивают подключение к АРМ удаленного мониторинга в едином центре управления метрополитена и гарантируют защиту внутренней сети системы от кибератак из внешних сетей передачи данных.

Автоматизированная система диспетчерского управления поездами метрополитена в сочетании с другими системами и устройствами ЖАТ дивизиона позволяет внедрить комплексное техническое решение, способное существенно повысить уровень автоматизации и эффективность перевозочного процесса на линиях метро любой конфигурации.

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОДУКТЫ ДЛЯ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА

- Системы микропроцессорной и гибридной централизации.
- Автоматизированная система диспетчерского управления поездами метрополитена.
- Рельсовые цепи и системы счета осей.
- Система автоматизированных рабочих мест.
- Системы повышения киберзащищенности.
- Консольные и шпальные стрелочные электроприводы.
- Светофоры, знаки и указатели.



СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

Дивизиона ЖАТ ГК НПС

Дивизион ЖАТ ГК НПС успешно поставляет системы централизации семейства RAIL Lock, способные удовлетворить любые запросы заказчика и выполнять все задачи по безопасному управлению напольными устройствами ЖАТ на станциях и перегонах. Системы микропроцессорной централизации дивизиона уже эксплуатируются более чем на 700 станциях в России и за ее пределами.

Шкафы с объектными контроллерами МПЦ-Е

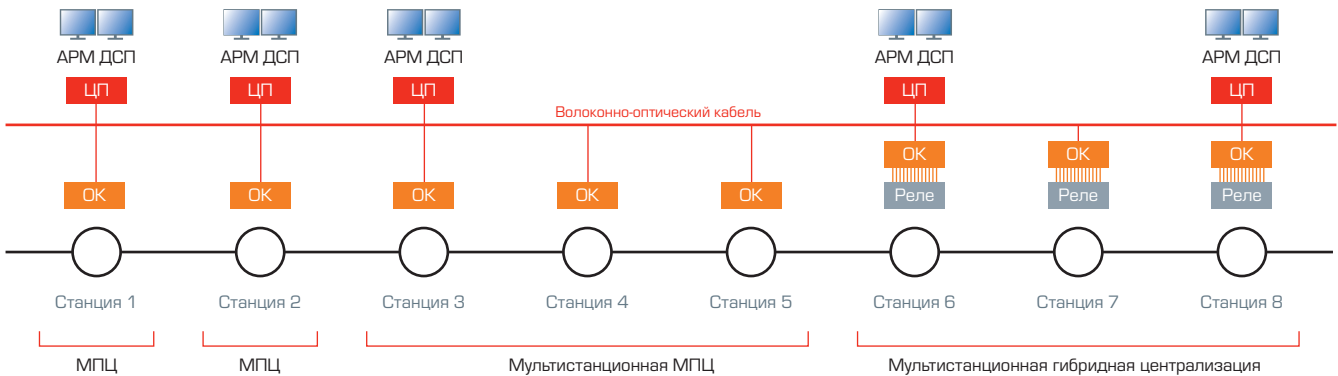


ГИБКАЯ АРХИТЕКТУРА

В число поставляемых дивизионом систем централизации семейства RAIL Lock входят микропроцессорные системы МПЦ-Е, МПЦ-ЭЛ, МПЦ-МЗ-Ф, МПЦ-СМ и гибридные системы РПЦ-Е и РПЦ-ЭЛ, позволяющие заказчикам переходить к цифровой технике поэтапно и с небольшими затратами. В системах РПЦ-Е и РПЦ-ЭЛ допускается конфигурирование с разным соотношением релейных и микропроцессорных модулей в конкретных проектах. Это дает возможность подобрать для заказчика оптимальную конфигурацию с учетом бюджета и уже эксплуатируемого оборудования. Разработана и внедряется система МПЦ нового поколения на цифровой Платформе 2.0.

МУЛЬТИСТАНЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Гибкость архитектуры систем централизации проявляется также в возможности создания мультистанционных систем, где центральные процессоры размещают только на одной или двух станциях протяженного участка, а на других станциях устанавливают только объектные контроллеры. Такие системы дивизион широко использовал на ряде участков в России и Казахстане. Системы РПЦ-Е и РПЦ-ЭЛ также допускают мультистанционное исполнение, что особенно эффективно при желании заказчика сохранить на станциях часть имеющегося релейного оборудования и с минимальными затратами повысить пропускную способность и расширить функционал комплекса устройств ЖАТ. Пример такой архитектуры — гибридная система на Трансмонгольской магистрали.



Примеры конфигурирования систем централизации семейства RAIL Lock

БЫСТРАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ

В Дивизионе ЖАТ ГК НПС применяются самые современные средства разработки и отладки, позволяющие ускорить адаптацию систем к условиям конкретных проектов, модернизировать при необходимости отдельные модули под конкретные требования заказчиков и проверить все зависимости в заводских условиях.

ВЫСОКАЯ НАДЕЖНОСТЬ

В системах централизации применяются тщательно отобранные компоненты и их горячее резервирование с возможностью выбрать требуемый уровень эксплуатационной готовности для конкретного проекта. Например, для станций на малодоельных участках и на некоторых объектах промтранспорта системы централизации могут быть сконфигурированы с минимально необходимым уровнем резервирования, для других проектов — с горячим резервированием всех компонентов.

МИНИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Системы централизации разработаны с целью минимизации издержек на протяжении всего срока службы. В них встроены развитые средства диагностики, предоставляющие эксплуатационному и техническому персоналу детальную информацию о состоянии оборудования. Во всех поставляемых дивизионом МПЦ контролируется также динамика изменения рабочих параметров стрелочных электроприводов, светофоров и других напольных устройств, что позволяет

своевременно выявлять их предотказные состояния и перейти от регулярного обслуживания к обслуживанию по фактическому состоянию.

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ КИБЕРЗАЩИЩЕННОСТИ

Дивизион ЖАТ ГК НПС одним из первых в отрасли разработал комплекс защиты информации, позволяющий выполнять мониторинг систем централизации из внешней сети.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ДИВИЗИОНА

- Чрезвычайно гибкая архитектура с возможностью конфигурирования централизованных и распределенных систем.
- Расширенные функциональные возможности.
- Интеграция управления перегонными устройствами СЦБ в одном станционном процессорном устройстве.
- Простая стыковка с системами более высокого уровня управления по цифровому интерфейсу.
- Интеграция с маневровой автоматической локомотивной сигнализацией (МАЛС).
- Снижение объема строительно-монтажных работ.
- Сокращение времени закрытия движения в случае изменения путевого развития станции и сопутствующих зависимостей между стрелками и сигналами.
- Возможность управления с одного рабочего места объектами на большом количестве станций и перегонов.
- Развитая диагностика.
- Снижение затрат жизненного цикла.

СИСТЕМЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ МПЦ-Е и МПЦ-ЭЛ

МПЦ-Е и МПЦ-ЭЛ—это наиболее распространенные на «пространстве 1520» системы микропроцессорной централизации с развитыми функциями. Они внедрены более чем на 700 станциях, в том числе более чем на 400 станциях Российских железных дорог.

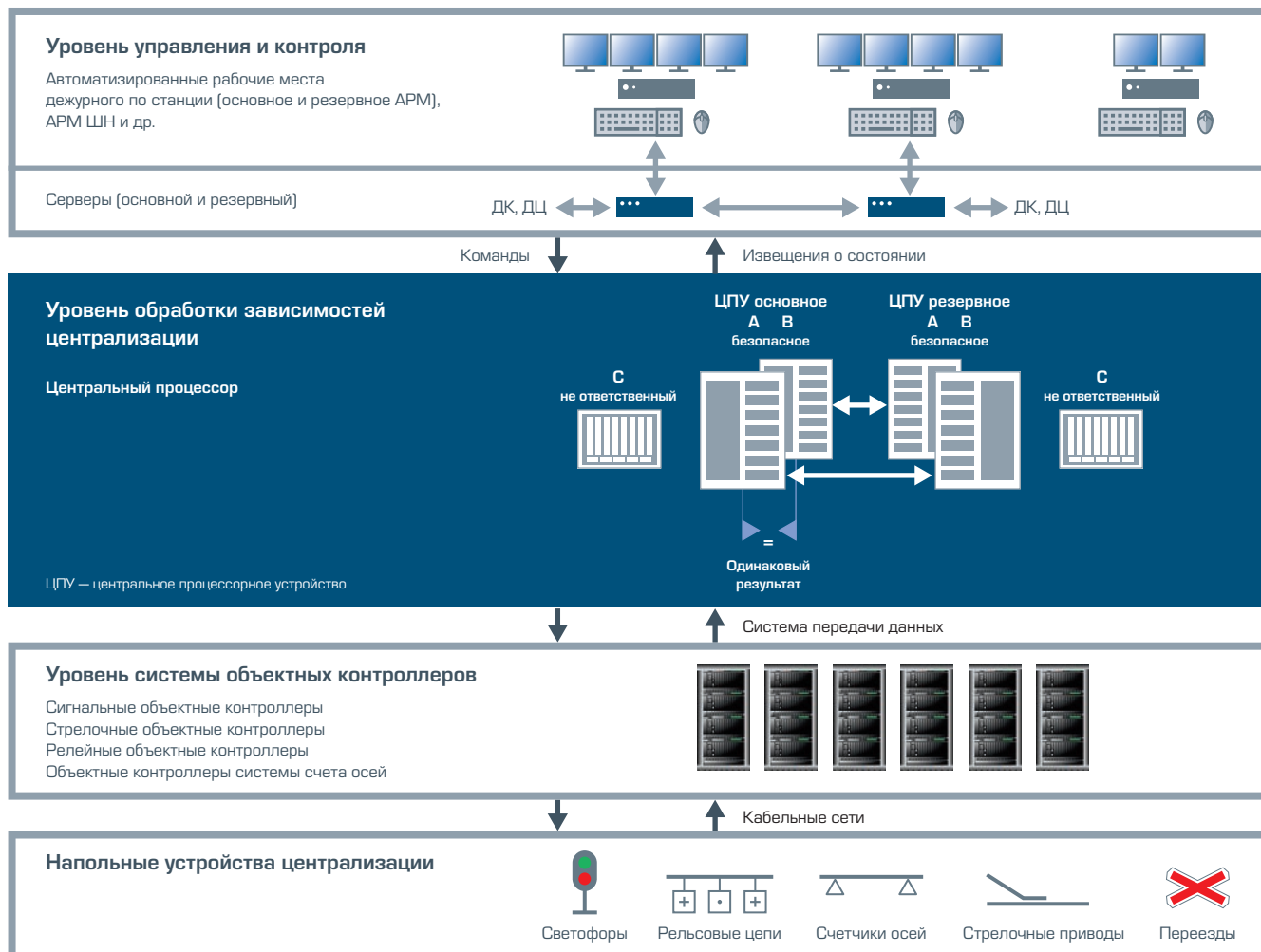
Система МПЦ-Е построена на основе импортных комплектующих. Дивизион ЖАТ ГК НПС разработал также ее модификацию МПЦ-ЭЛ с применением компонентов

исключительно российского производства. Оба варианта МПЦ полностью адаптированы к условиям железных дорог «пространства 1520».

АРХИТЕКТУРА МПЦ-Е И МПЦ-ЭЛ

В системах МПЦ-Е и МПЦ-ЭЛ применяется трехуровневая архитектура. Обмен информацией между отдельными уровнями и компонентами системы

Архитектура системы МПЦ-Е



осуществляется через высокопроизводительные дублированные сети Ethernet с использованием стандартных протоколов TCP/IP. Верхний уровень управления и контроля формируется системой автоматизированных рабочих мест АРМ ДСП. Для электроснабжения служит надежная питающая установка ПУШП-Е, для грозозащиты — устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП).

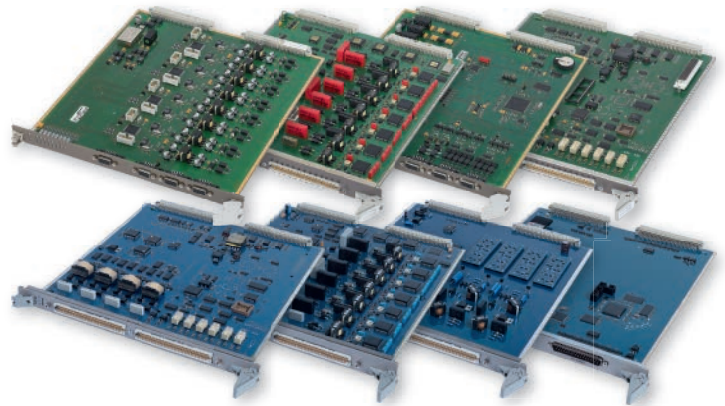
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР

Центральный процессор систем МПЦ-Е и МПЦ-ЭЛ обеспечивает:

- преобразование команд от системы управления в приказы, передаваемые напольным устройствам;
- замыкание объектов в маршруте;
- автоматическое и искусственное размыкание маршрутов;
- выполнение других функций централизации.

В состав центрального процессора входят два промышленных компьютера, один из которых находится в горячем резерве. Обработка ответственных данных в каждом компьютере выполняется в двух каналах по схеме 2oo2. В безопасных вычислительных каналах используются процессоры с разной архитектурой, разные операционные системы и диверсифицированное прикладное ПО. В центральный процессор интегрированы функции полуавтоматической и автоматической блокировки.

В зону действия центрального процессора МПЦ-Е может входить более 2000 логических объектов. Центральный процессор может поставляться в герметичном корпусе без



Платы объектных контроллеров МПЦ-Е (вверху) и МПЦ-ЭЛ (внизу)

внутренних и внешних систем охлаждения и вентиляции и устанавливаться в напольном климатическом шкафу, обеспечивающем устойчивую работу системы в самых суровых условиях окружающей среды.

СИСТЕМА ОБЪЕКТНЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ

Объектные контроллеры систем МПЦ-Е и МПЦ-ЭЛ подключаются по бесконтактному интерфейсу к светофорам, стрелкам, переездам, рельсовым цепям, системам счета осей и др. Каждый объектный контроллер может управлять несколькими напольными устройствами и располагаться централизованно в помещении с центральным процессором или децентрализованно — в непосредственной близости от управляемых напольных устройств. Объектные контроллеры рассчитаны на работу в широком диапазоне температур и значений относительной влажности воздуха.

Варианты исполнения центральных процессоров МПЦ-Е и МПЦ-ЭЛ



БЕЗОПАСНАЯ ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА 2.0

для систем ЖАТ и МПЦ на ее основе

Компания «КиберТех-Сигнал» Дивизиона ЖАТ ГК НПС разработала безопасную цифровую Платформу 2.0, на основе которой могут создаваться системы управления и обеспечения безопасности движения поездов, а также АСУ ТП в других отраслях. Инновационные подходы к построению программных и аппаратных средств обеспечили универсальность Платформы 2.0, ее функциональную гибкость и технологическую независимость.

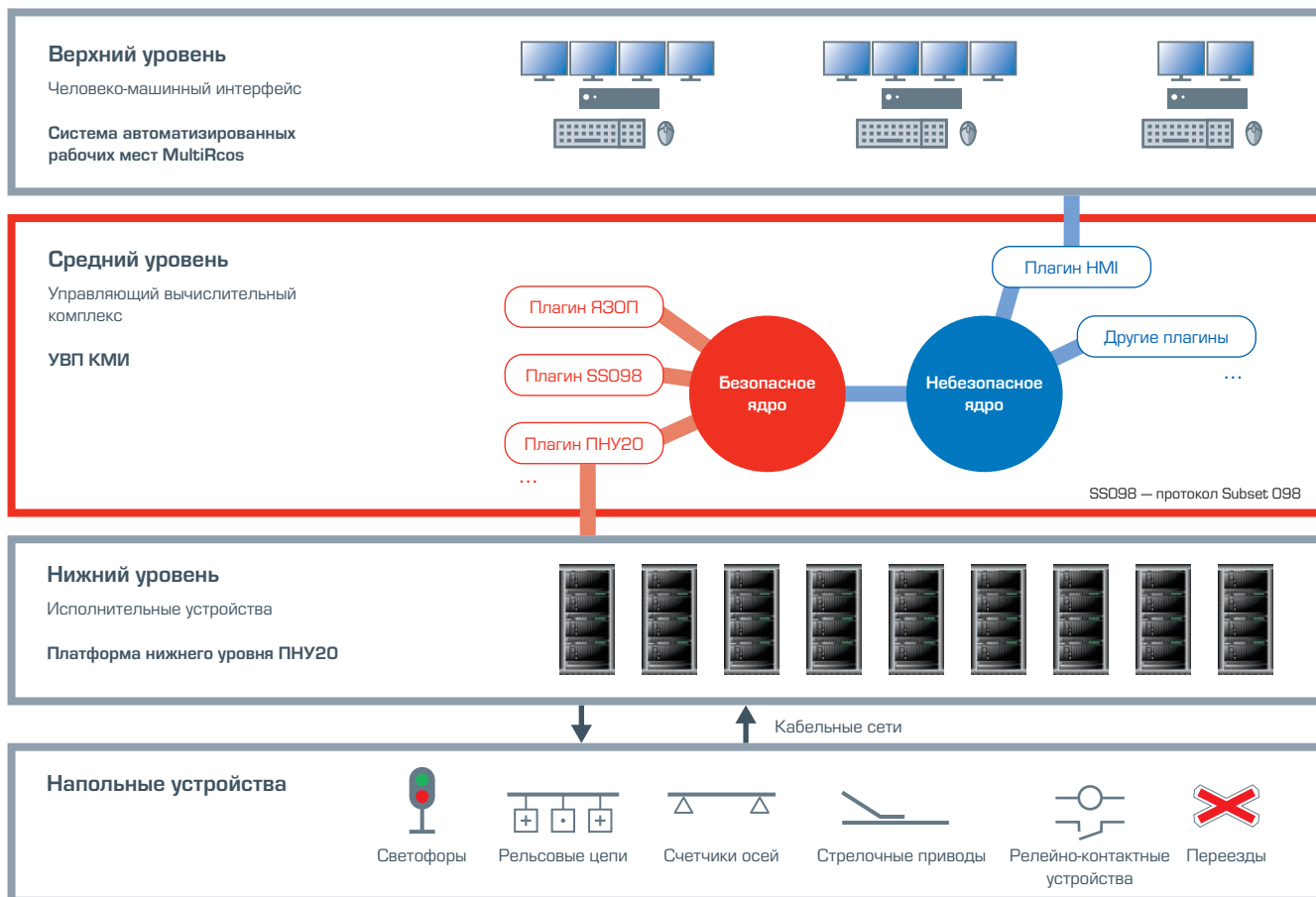
Платформа 2.0 — это система следующего поколения, которую отличают максимальная модульность, радикальное увеличение быстродействия за счет применения инновационного событийно-

ориентированного подхода и повышение функциональности, в том числе в отношении диагностических возможностей по сравнению с существующими техническими решениями.

ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПЛАТФОРМЫ 2.0

Структура цифровой Платформы 2.0 включает три иерархических уровня. **На верхнем уровне** используется кросс-платформенная система автоматизированных рабочих мест MultiRcos, которую можно запускать и в российской РЕД ОС, и в операционной системе Windows, а также в любых Linux-подобных POSIX-совместимых операционных системах.

Структура Платформы 2.0 в исполнении для рельсового транспорта на примере МПЦ



Средний уровень сформирован управляющим вычислительным комплексом (УВК) ВМК20-МЦ с аппаратным обеспечением на основе универсальной вычислительной платформы компонентно-модульного исполнения УВП КМИ.

В качестве системного ПО используется операционная система «Эльбрус». Базовое ПО комплекса реализовано в виде плагинной системы, в которой отдельные плагины функционируют и коммуницируют через безопасное ядро. Плагины отвечают за реализацию логики централизации, взаимодействие с системами АРМ и объектных контроллеров, а также за другие ответственные функции или функции, не влияющие на безопасность. Это снижает затраты на разработку и адаптацию базового ПО под конкретный проект.

Технологическое ПО обеспечивает безопасное вычисление зависимостей и состоит из двух компонентов. Один из них описывает конкретные объекты управления, другой — связи между объектами по географическому принципу, т. е. описание конкретной станции.

На нижнем уровне располагается платформа ПНУ20, в которой используются устройства сопряжения с объектами (УСО), управляющие стрелками, светофорами, реле и т. п.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА УВП КМИ

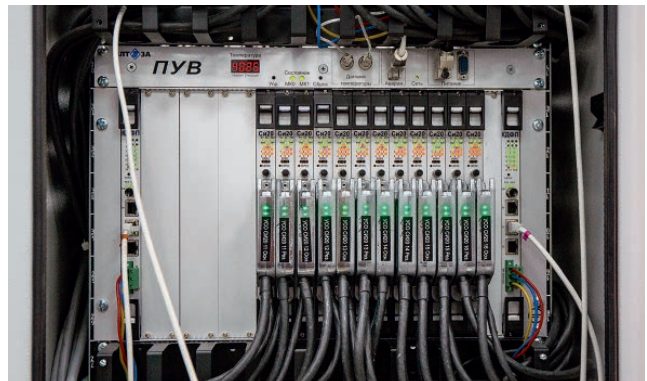
УВП КМИ состоит из блочного каркаса, в котором размещаются блок питания, коммуникационный модуль и комплекты вычислительных модулей. Безопасность УВП обеспечивается за счет двухканального исполнения по схеме 2 (2oo2). Вычислительные модули построены на российских процессорах, но допускается использование и других процессоров, в том числе на архитектуре ARM.

ПЛАТФОРМА НИЖНЕГО УРОВНЯ ПНУ20

Платформа ПНУ20 выполнена в виде блочного каркаса, в котором установлены две сетевые платы и платы УСО на российском аппаратном обеспечении. Все платы поддерживают горячее резервирование. Для платформы ПНУ20 разработаны УСО разных



Универсальная вычислительная платформа УВП КМИ



Платформа нижнего уровня ПНУ20

типов, причем все они являются универсальными. Например, стрелочное УСО способно управлять стрелкой (или спаренными стрелками) по двух-, трех-, пяти-, семи- или девятипроводной схеме, а светофорное УСО — шестью лампами светофора.

ВНЕДРЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ 2.0

Для Платформы 2.0 получен сертификат соответствия уровню полноты безопасности УПБ 4 (SIL4). ПО Платформы 2.0 прошло аудит на информационную безопасность и зарегистрировано в российском реестре программного обеспечения. Система МПЦ-ЭЛ на основе Платформы 2.0 с декабря 2022 г. эксплуатируется на станции Пантелеево Северной железной дороги.

Платы платформы нижнего уровня ПНУ20

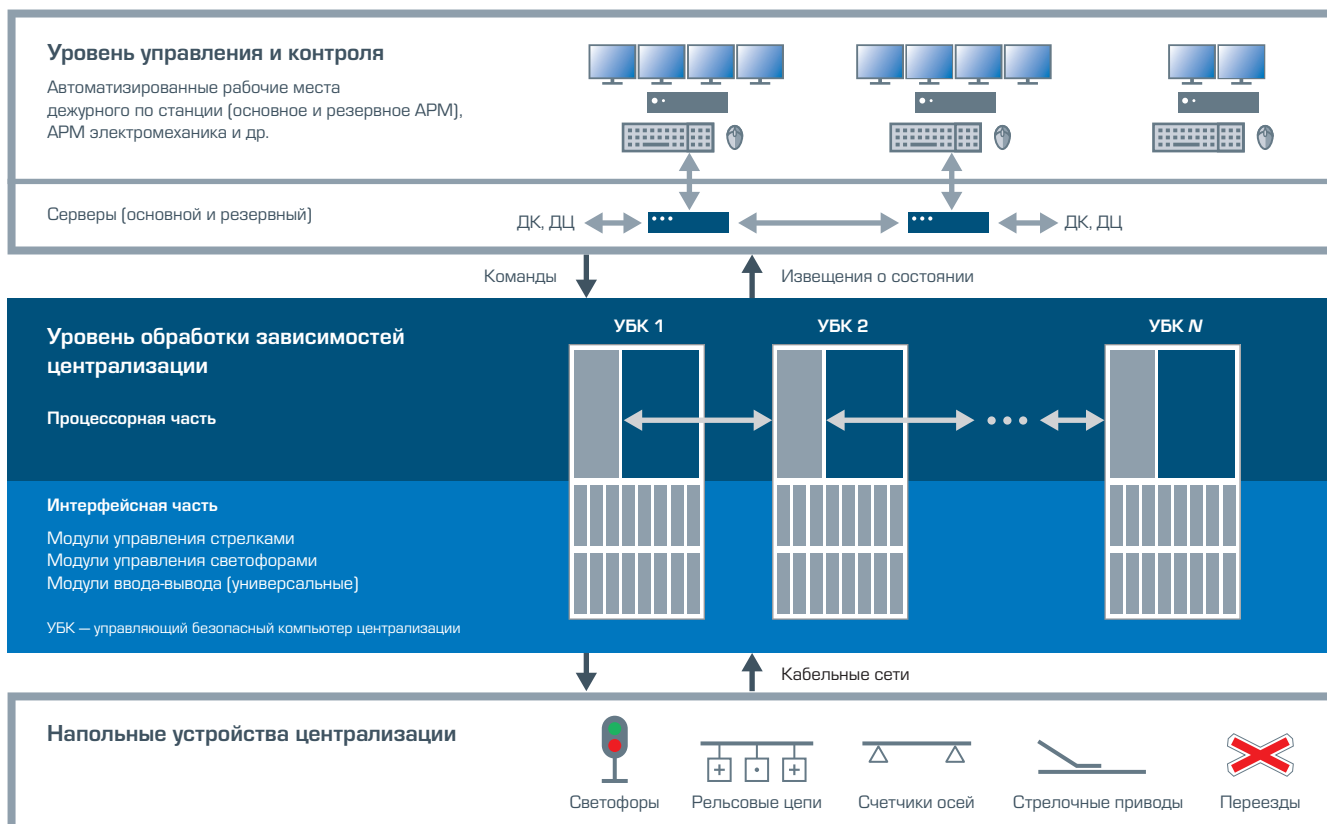


МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ МПЦ-МЗ-Ф

Система микропроцессорной централизации МПЦ-МЗ-Ф Дивизиона ЖАТ ГК НПС отличается высокой гибкостью и универсальностью, что позволяет быстро адаптировать ее к аппаратной платформе, определяемой требованиями конкретного проекта.

Система может быть развернута на различных аппаратных платформах российского или иностранного производства. МПЦ-МЗ-Ф полностью совместима с применяемыми на «пространстве 1520» постовыми и напольными устройствами ЖАТ. Технологическое программное обеспечение системы разработано специалистами Дивизиона ЖАТ ГК НПС в соответствии с требованиями ОАО «РЖД» и подходит для применения на других железных дорогах колеи 1520 мм.

Структура системы МПЦ-МЗ-Ф



АРХИТЕКТУРА МПЦ-МЗ-Ф

Архитектура МПЦ-МЗ-Ф состоит из двух основных уровней. **Уровень управления и контроля** охватывает основное и резервное АРМ для дежурного и обслуживающего персонала. Обмен данными между управляющими компьютерами, АРМ, со смежными системами ЖАТ и вышестоящими системами управления осуществляется через резервируемые серверы.

Уровень обработки зависимостей состоит из одного или нескольких управляющих безопасных компьютеров централизации (УБК), каждый из которых отвечает за определенную зону. Такая архитектура повышает устойчивость системы к аппаратным отказам—даже при полном выходе из строя одного УБК эксплуатационный процесс можно продолжить в других зонах станции.

На уровне обработки зависимостей реализован мажоритарный принцип. Все ответственные команды выполняются только при наличии полного совпадения результатов обработки минимум в двух процессорных модулях. При этом в УБК могут применяться разные схемы включения работающих параллельно вычислительных каналов. Для обмена данными между разными управляющими безопасными компьютерами использованы промышленные протоколы обмена информацией.

Для организации сопряжения с объектами управления и контроля в системе МПЦ-МЗ-Ф реализованы функции релейно-контактного и бесконтактного интерфейсов.

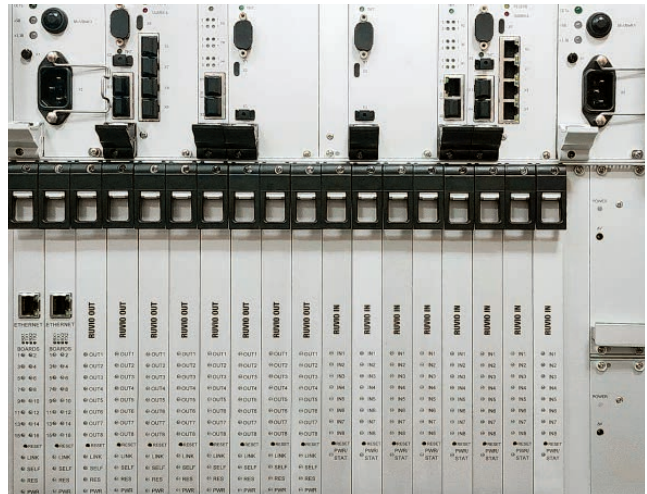
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение МПЦ-МЗ-Ф, построенное по уникальной технологии собственной разработки, обеспечивает независимость системы от конкретной аппаратной платформы.

Это существенно упрощает и ускоряет процесс строительства и модернизации систем централизации, а также позволяет осуществлять проектирование и конфигурирование ПО персоналом, не обладающим навыками программирования.

В условиях активного развития железных дорог возможность оперативного создания и изменения технологического программного обеспечения позволяет сократить сроки внедрения микропроцессорной централизации на новых и модернизируемых объектах. Снижению потребности железных дорог в инвестициях способствует возможность подключения к МПЦ-МЗ-Ф существующего напольного оборудования и сопутствующих релейных схем при поэтапной модернизации станций.

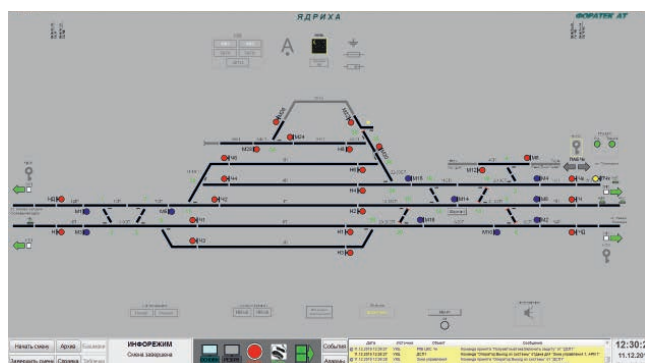
Свобода выбора подходящей аппаратной платформы делает архитектуру системы максимально гибкой и адаптируемой под требования различных заказчиков, а также обеспечивает возможность применения МПЦ-МЗ-Ф в международных проектах на зарубежных рынках систем железнодорожной автоматики и телемеханики.



Вариант исполнения МПЦ-МЗ-Ф на аппаратной платформе российского производства



Вариант исполнения МПЦ-МЗ-Ф на импортной аппаратной платформе



Интерфейс АРМ ДСП в системе МПЦ-МЗ-Ф

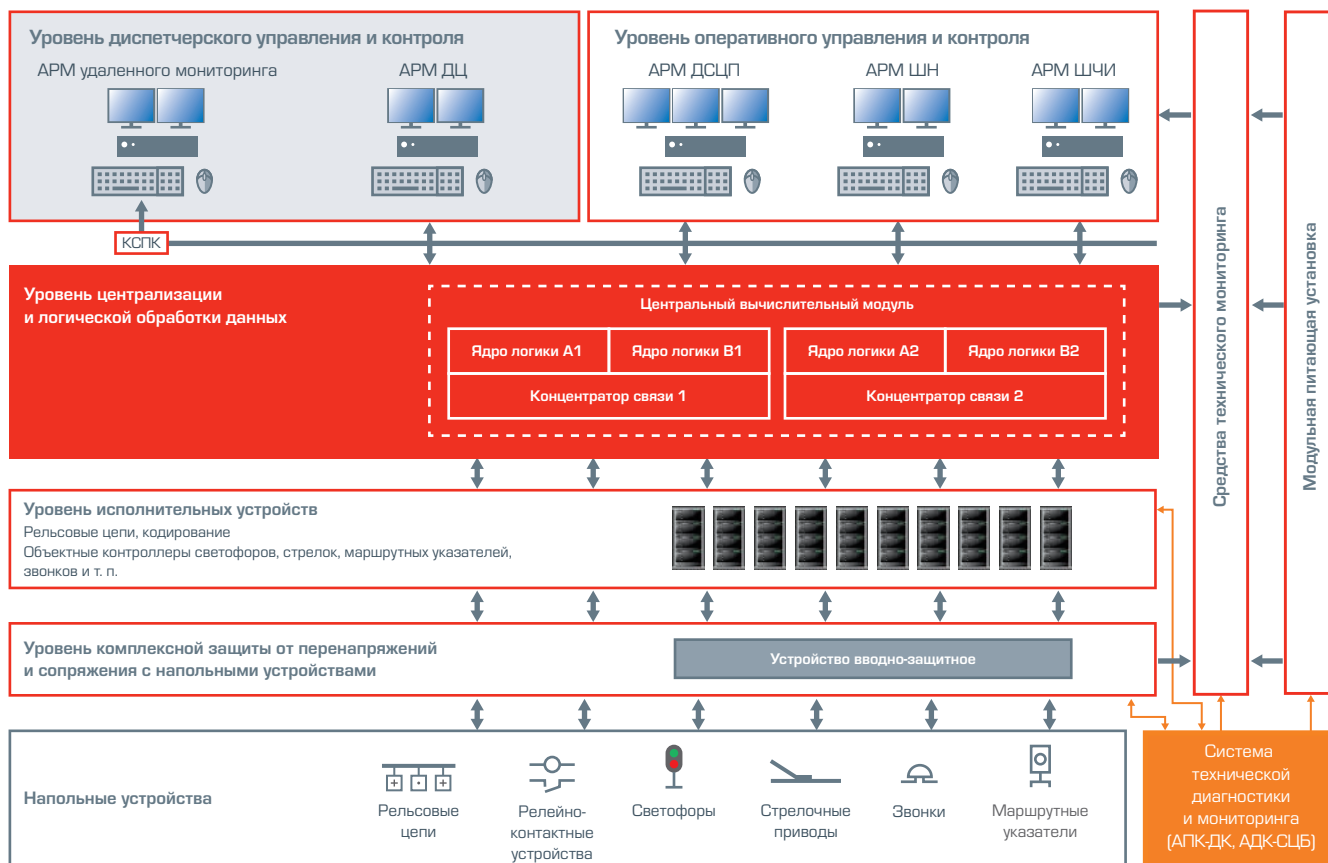
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

для метрополитенов МПЦ-СМ

Система микропроцессорной централизации МПЦ-СМ разработана специально для метрополитенов компанией «Стальэнерго», входящей в состав Дивизиона ЖАТ ГК НПС. Эта модульная система обладает исключительно высоким быстродействием, имеет гибкую архитектуру и легко адаптируется под объект внедрения.

Система микропроцессорной централизации МПЦ-СМ предназначена для применения на межстанционных участках линий метрополитена, станциях (без путевого развития и с путевым развитием) и в электродепо как при новом строительстве, так и при модернизации

Структура системы МПЦ-СМ



КСПК - Комплексная система повышения киберзащитности

или реконструкции устройств АТДП. Возможно внедрение системы МПЦ-СМ в несколько этапов с последовательным наращиванием ее функциональных возможностей.

БЫСТРАЯ И НАДЕЖНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МЕТРО

МПЦ-СМ удовлетворяет всем самым жестким требованиям метрополитенов с высокой интенсивностью движения поездов:

- пропускная способность — не менее 48 пар поездов в час;
- более 1000 логических объектов управления (рельсовые цепи, стрелки, светофоры и т. п.);
- цикл обмена данными с объектными контроллерами с обеспечением детальной диагностики аппаратного и программного обеспечения — не более 0,15 с;

- полный цикл обмена данными — не более 0,45 с;
- средняя наработка на отказ МПЦ-СМ (T_0) — не менее 50 тыс. часов;
- 100 %-ное резервирование на всех уровнях;
- защищенность от несанкционированного доступа и выполнения ошибочных команд.

АРХИТЕКТУРА МПЦ-СМ

МПЦ-СМ состоит из следующих функциональных уровней и подсистем:

- уровень оперативного управления и контроля с автоматизированными рабочими местами операторов и технического персонала (АРМ ДСЦП, АРМ ШН, АРМ ШЧИ);
- уровень централизации и логической обработки данных, на котором расположен центральный вычислительный модуль;
- уровень исполнительных устройств (РЦ, кодирование АРС, объектные контроллеры);
- уровень комплексной защиты от перенапряжений и сопряжения с напольными устройствами;
- подсистема диагностики и мониторинга компонентов МПЦ-СМ;
- подсистема обеспечения бесперебойным электропитанием.

В центральном вычислительном модуле МПЦ-СМ впервые в мировой практике для реализации логики взаимозависимостей объектов управления и контроля задействованы программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС), что позволило исключить риски для надежности и безопасности, связанные с «зависаниями» компьютеров, непредсказуемой реакцией операционных систем на нештатные ситуации, хакерством и недокументированными возможностями. Увязка с внешними системами реализуется через цифровой или релейный стык.

На уровне исполнительных устройств (рельсовые цепи, кодирование АРС, объектные контроллеры) используются качественно новые безопасные схемы цифрового формирования и обработки сигналов управления с функциями самодиагностики, что исключает риски для безопасности в случае отказов коммутационных полупроводниковых и релейных элементов.



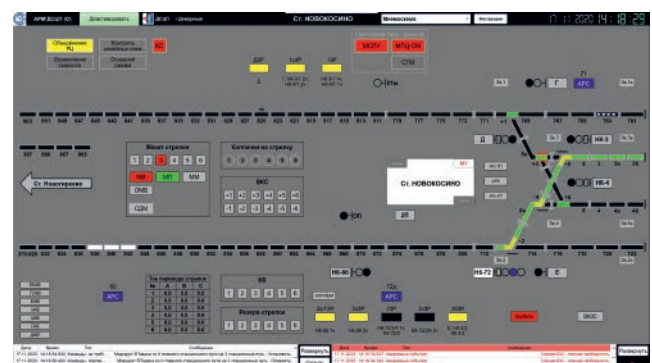
Платы объектных контроллеров МПЦ-СМ

Инновационная подсистема диагностики и мониторинга компонентов поднимает техническое обслуживание и эксплуатацию МПЦ-СМ на качественно новый уровень: архивирование событий, графическая визуализация контролируемых параметров, интуитивно понятный интерфейс с использованием web-технологий.

ВНЕДРЕНИЕ НА МЕТРОПОЛИТЕНАХ МОСКВЫ И ТАШКЕНТА

Микропроцессорная централизация МПЦ-СМ успешно проверена в опытной эксплуатации на станции «Новокосино» Московского метрополитена. На метрополитене Ташкента системой МПЦ-СМ оборудованы шесть станций Сергелийской линии, открытой в декабре 2021 года. Кроме того, с 2022 года МПЦ-СМ развернули на 14 станциях Надземной кольцевой линии «30-летие Независимости Узбекистана», причем в мультистанционном исполнении — одна МПЦ управляет двумя станциями. Между всеми станциями организована цифровая связь по двум волоконно-оптическим линиям, а для увязки МПЦ-СМ с автоматизированной системой диспетчерского управления «Диалог» используется цифровой интерфейс.

Интерфейс АРМ ДСЦП в системе МПЦ-СМ



ГИБРИДНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ РПЦ-Е и РПЦ-ЭЛ

Система гибридной централизации РПЦ-Е и ее модификация РПЦ-ЭЛ на российской аппаратной платформе позволяют обновлять устройства СЦБ на станциях поэтапно, без значительных разовых капиталовложений и с сохранением действующих кабельных сетей и напольных устройств, обеспечивая быстрый эффект от частичной цифровизации.

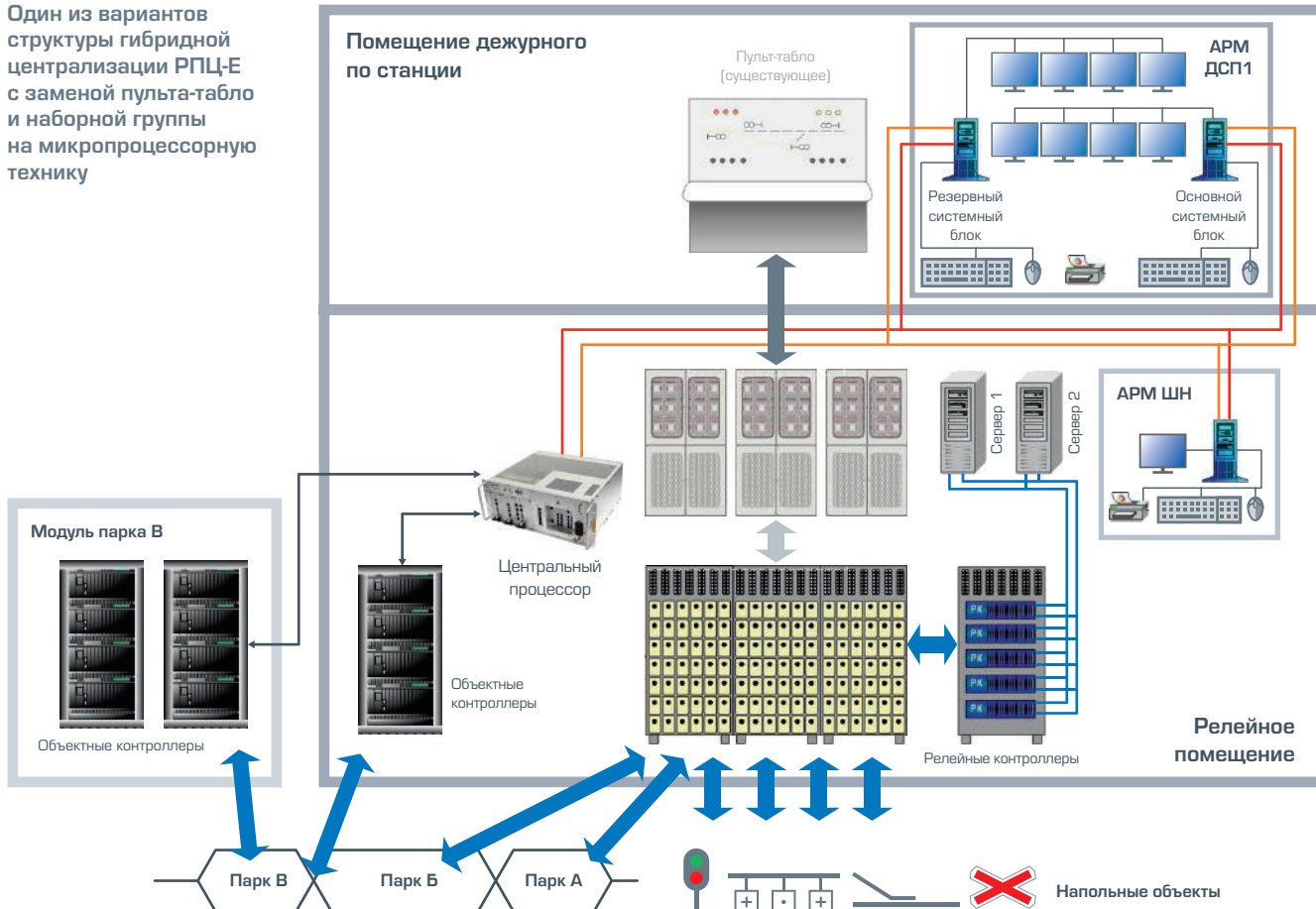
ГИБКОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ КРУПНЫХ, СРЕДНИХ И МАЛЫХ СТАНЦИЙ

РПЦ-Е дает возможность перейти к использованию микропроцессорной техники и современного эргономичного АРМ ДСП в случае ограниченного

бюджета на модернизацию или новое строительство станций. На следующих этапах возможна постепенная замена релейных компонентов на микропроцессорные. Внедрение РПЦ-Е оправдано также в случаях, когда функциональность существующей релейной системы уже не удовлетворяет возросшим требованиям.

В случае совместного использования данных от контроллеров сервером РПЦ-Е и центральным процессором МПЦ применяют релейные контроллеры RUVIO. При необходимости может быть сохранен резервный пульт — например, на станциях с двумя пультами. Если ставится задача сохранить только напольное оборудование, применяется решение,

Один из вариантов структуры гибридной централизации РПЦ-Е с заменой пульт-табло и наборной группы на микропроцессорную технику



при котором все зависимости реализуются в центральном процессоре, а объектные контроллеры RUVIO посредством релейного интерфейса управляют напольными объектами.

В гибридной централизации РПЦ-Е применяются система АРМ, компоненты МПЦ-Е или МПЦ-ЭЛ, питающая установка и аппаратура УЗИП.

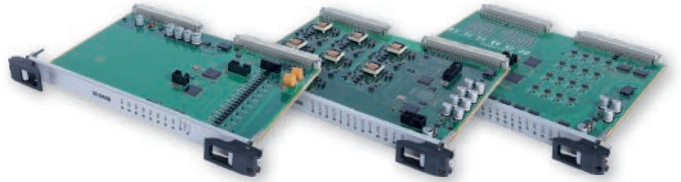
БЕЗОПАСНЫЕ РЕЛЕЙНЫЕ ОБЪЕКТНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ RUVIO

Для эффективного использования аппаратных средств гибридной централизации Дивизион ЖАТ ГК НПС разработал безопасный релейный контроллер нового поколения RUVIO. Объектный контроллер RUVIO может работать в резервируемой конфигурации, обеспечивающей до 64 точек подключения ответственных релейных входов и (или) выходов.

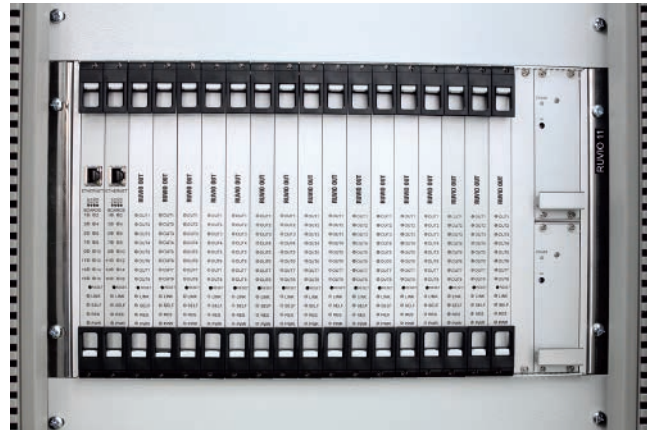
Объектный контроллер RUVIO обладает высоким быстродействием — время с момента получения приказа от вышестоящей системы управления до момента подачи (снятия) напряжения на выходе или с момента полного замыкания (размыкания) контакта контролируемого реле до момента фиксации этого состояния платой ответственных входов не превышает 100 мс. Контроллеры RUVIO могут монтироваться в шкафах или непосредственно на релейных стативах.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА РПЦ-Е

- Возможность реконструкции станций с неограниченным числом стрелок.
- Единое и современное рабочее место ДСП.
- Автоматизированное задание маршрута с АРМ ДСП.
- Гибкое реконфигурирование зон управления нескольких операторов в часы пиковой загрузки.
- Рост производительности труда ДСП и ШН за счет внедрения современных АРМ, подробной справочной информации и системы подсказок.
- Выполнение на верхнем уровне всех функций полноценной МПЦ (развитая диагностика, архивирование, протоколирование, цифровая увязка с внешними микропроцессорными системами ДЦ, МАЛС, диагностики и др.).



Платы безопасного релейного объектного контроллера RUVIO



Безопасный релейный объектный контроллер RUVIO

- Возможность реализации всей логики работы в центральном процессоре и объектных контроллерах МПЦ.
- Сохранение всего напольного оборудования, в том числе рельсовых цепей с незначительными изменениями в схемах кодирования.
- Переключение на РПЦ-Е в минимальные сроки. При монтаже используются свободные контакты реле, и все проверки выполняются до включения устройств.
- При дальнейшем оснащении станции устройствами МПЦ большая часть установленной аппаратуры (АРМы, серверы, центральные процессоры, сеть передачи данных) сохраняется.

АРМ ДСП в гибридной централизации РПЦ-Е



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ

сортировочных горок ГАЦ-АРС

Микропроцессорная система автоматизации сортировочных горок ГАЦ-АРС, поставляемая Дивизионом ЖАТ ГК НПС, является ключевым элементом комплекса средств автоматики сортировочных станций. Она может внедряться на вновь строящихся и действующих механизированных и автоматизированных сортировочных горках большой, средней и малой мощности.

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

Система ГАЦ-АРС имеет трехуровневую структуру, в состав которой входят:

- верхний уровень централизованного управления и контроля с АРМами дежурного по сортировочной горке ДСПГ, горочных операторов, электромеханика ШН системы ГАЦ-АРС, пункта резервного управления ПНУ и др.;
- управляющий вычислительный комплекс (УВК) с возможностью горячего резервирования;
- микроконтроллеры управления замедлителями одной или нескольких тормозных позиций.

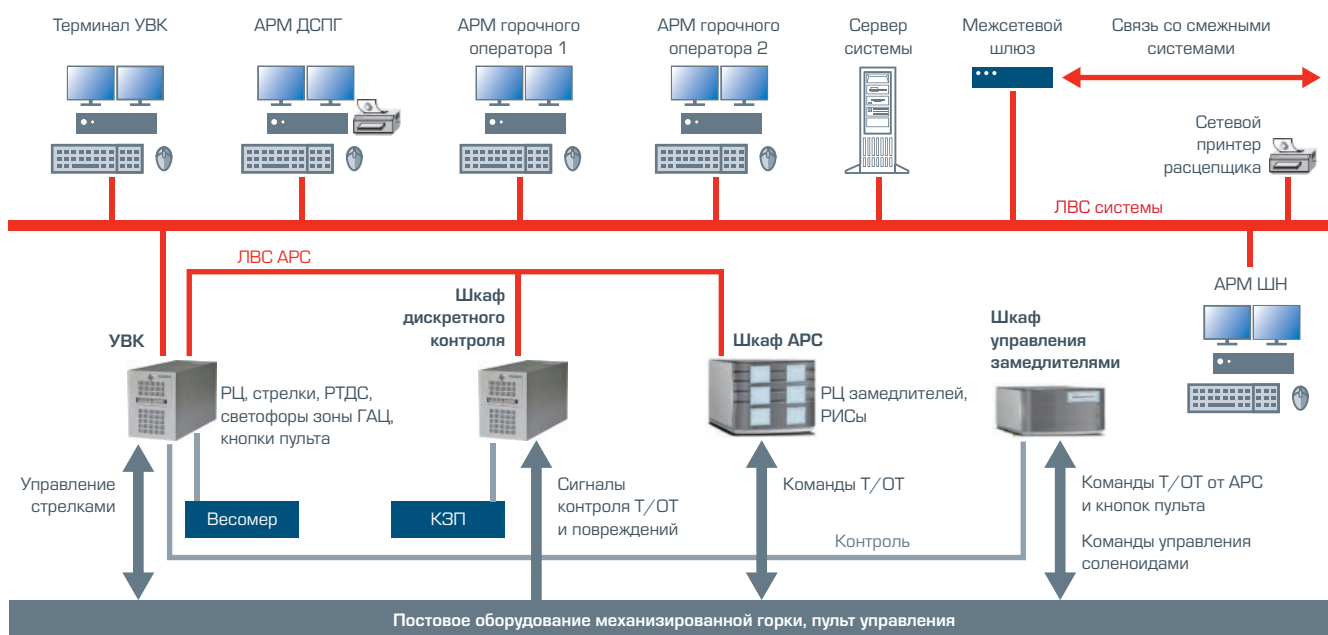
Такая структура позволяет гибко масштабировать ГАЦ-АРС, наращивая число сетевых рабочих станций и расширяя круг реализуемых задач. В состав ГАЦ-АРС входят четыре функциональные подсистемы:

- подсистема управления стрелками ГАЦ;
- подсистема автоматического управления замедлителями интервальной тормозной позиции АРС ИТП;
- подсистема контроля свободности пути АПК-КСГ-КВ;
- подсистема автоматического управления парковыми замедлителями АРС ПТП.

В базовой конфигурации внедряется подсистема ГАЦ, которая в зависимости от требований заказчика к степени автоматизации сортировочной горки дополняется подсистемами АРС ИТП, АПК-КСГ-КВ и АРС ПТП.

При любом варианте конфигурации ГАЦ-АРС выполняются функции контроля, диагностики

Структура микропроцессорной системы автоматизации сортировочных горок ГАЦ-АРС



и протоколирования работы системы и объектов управления. Система функционирует в непрерывном круглосуточном автоматическом режиме.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ГАЦ-АРС

- Автоматическая реализация заданных маршрутов в процессе роспуска с обеспечением их накопления и корректировки как до начала роспуска, так и в его процессе.
- Реализация заданных скоростей выхода отцепов из интервальной и прицельной тормозных позиций.
- Реализация допустимой скорости соударения отцепов в сортировочном парке.
- Контроль и диагностика технических средств объекта и системы.
- Контроль и протоколирование хода технологического процесса.
- Информационный обмен со смежными системами.

В зависимости от степени автоматизации объекта система управляет процессом расформирования в программном режиме, когда сортировочный лист поступает из автоматизированной системы управления сортировочной станцией АСУ-СС, или в маршрутном режиме, при котором сортировочный лист составляется оператором вручную.

По окончании роспуска автоматически формируется протокол с контролем реализации введенного сортировочного листа и режима функционирования системы. Предусмотрена возможность корректировки исполненного сортировочного листа дежурным по горке, если проводились маневры в процессе автоматизированного роспуска или после его завершения.

НЕПРЕРЫВНОЕ РАЗВИТИЕ

Система ГАЦ-АРС непрерывно развивается. В подсистеме ГАЦ произошел переход от релейной техники к горочной микропроцессорной централизации ГМЦ. Для повышения эксплуатационной готовности предусмотрены резервирование УВК и АРМов операторов.

Применение датчиков счета осей подвижного состава вместо рельсовых цепей позволяет точнее позиционировать голову и хвост отцепа, контролировать

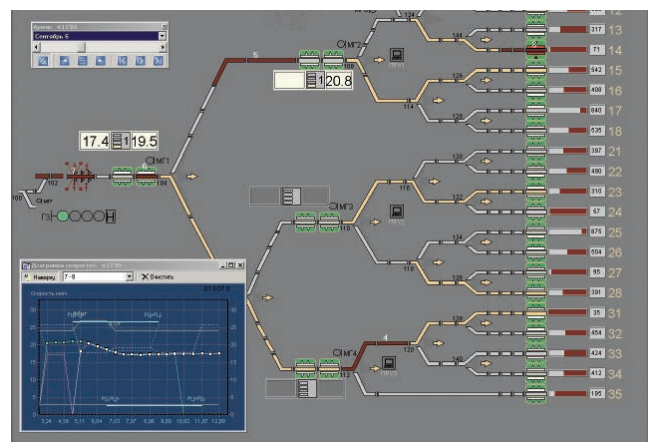
ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ ГАЦ-АРС

- Гибкая модульная структура.
- Масштабируемость с возможностью наращивания функциональных возможностей.
- Горячее резервирование основных модулей для повышения готовности системы.
- Простая адаптация системы к требованиям заказчиков в отношении степени автоматизации объекта внедрения.
- Простое сопряжение со смежными системами — АСУ СС, горочной автоматической локомотивной сигнализацией ГАЛС Р и др.
- Быстрый и простой переход от автоматического режима к режиму ручного управления.
- Интеграция в систему счетчиков осей подвижного состава и других современных систем ЖАТ, таких как фотоэлектрические инфракрасные устройства, индикаторы скорости скатывания отцепов и др.
- Развитая диагностика.
- Снижение затрат жизненного цикла.

количество вагонов и скорость их прохождения. В систему автоматизации сортировочных горок ГАЦ-АРС введена повагонная модель отцепов, гибко обрабатывающая такие события, как нерасцеп и ручное деление отцепа расцепщиком.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ

Система автоматизации сортировочных горок ГАЦ-АРС внедрена на 14 сортировочных станциях в России, Белоруссии и Казахстане.



АРМ ШН системы ГАЦ-АРС станции Минск-Сортировочный

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

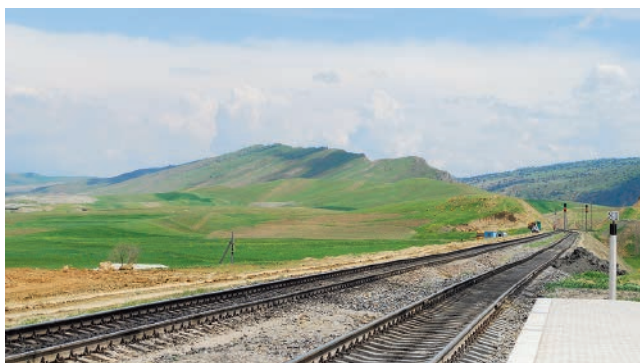
полуавтоматической блокировки ПАБ-Е и ПАБ-ЭЛ

Системы ПАБ-Е и ПАБ-ЭЛ на базе компонентов МПЦ рассчитаны на малодеятельные участки и позволяют повысить их пропускную способность за счет устройства на перегоне автоматического блок-поста. ПАБ реализована в двух модификациях, в том числе на аппаратной платформе российского производства.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПАБ-Е И ПАБ-ЭЛ

- Контроль состояния перегона.
- Получение согласия на отправление поезда.
- Блокирование перегона.

Полуавтоматическая блокировка ПАБ-Е на участке Ташгузар — Кумкурган в Узбекистане



- Деблокирование перегона.
- Дача согласия на отправление поезда.
- Отмена согласия на отправление поезда.
- Безопасное отправление хозяйственных поездов.

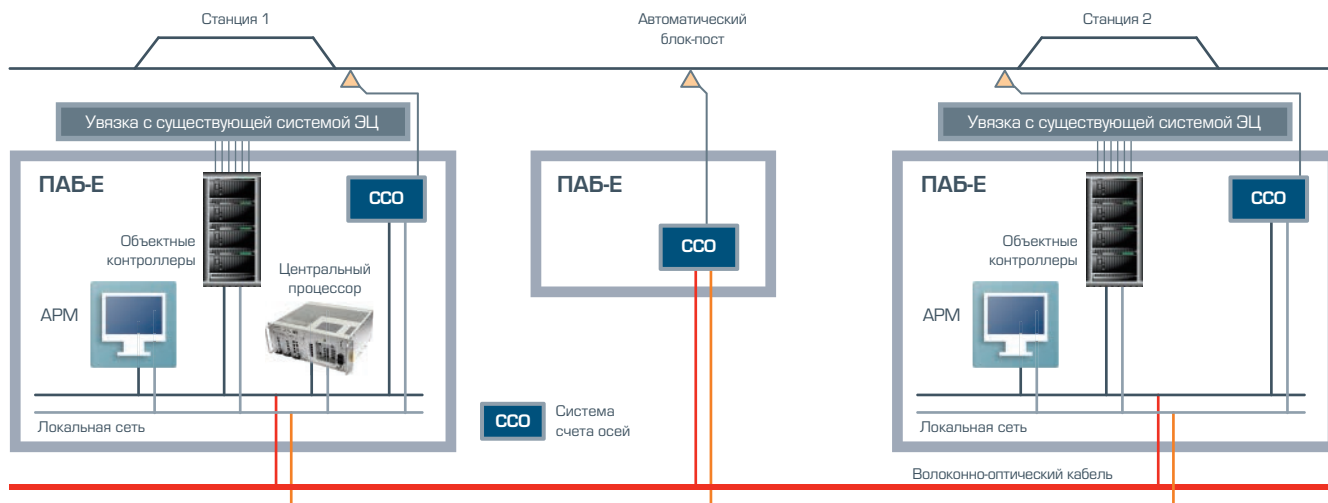
ПРЕИМУЩЕСТВА ПАБ-Е И ПАБ-ЭЛ

- Централизованное размещение оборудования в компактных шкафах на прилегающих станциях.
- Передача информации по цифровому каналу.
- Возможность реализации как опорного, так и диспетчерского управления.

Применение системы счета осей в качестве основного средства контроля свободности перегонов в системах ПАБ-Е и ПАБ-ЭЛ позволяет получить ряд дополнительных преимуществ:

- физический контроль свободности перегона от подвижного состава благодаря подсчету количества осей, занявших и освободивших перегон;
- автоматическая фиксация прибытия поезда в полном составе;
- сокращение количества напольного оборудования;
- снижение эксплуатационных расходов.

Структура ПАБ-Е (вариант исполнения с блок-постом и системой счета осей)



МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

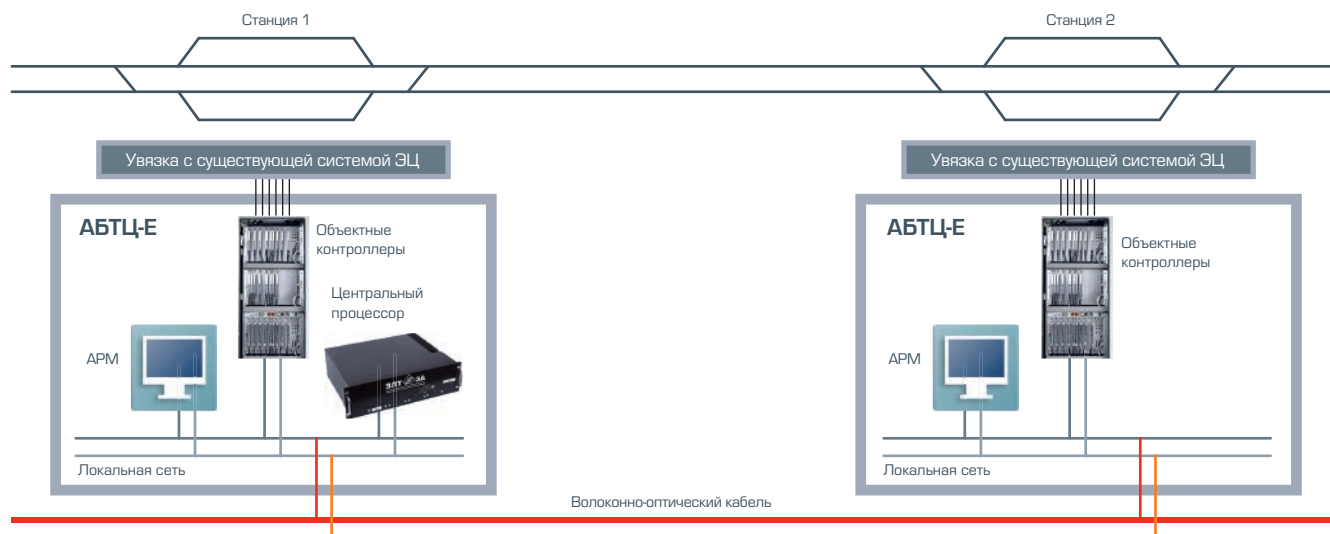
автоматической блокировки АБТЦ-Е и АБТЦ-ЭЛ

Микропроцессорные системы автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты АБТЦ-Е и АБТЦ-ЭЛ на базе компонентов МПЦ-Е и МПЦ-ЭЛ разработаны для участков, где интервальное регулирование осуществляется с применением фиксированных и виртуальных блок-участков (в том числе без проходных светофоров на перегонах и на базе коротких рельсовых цепей). Модификация АБТЦ-ЭЛ построена на аппаратной платформе российского производства.

Автоблокировка АБТЦ-Е и АБТЦ-ЭЛ допускает разные варианты исполнения:

- трехзначная или четырехзначная сигнализация;
- реализация как с проходными светофорами на границах блок-участков, так и без них (АЛСО);
- управление АЛСН (-ЕН) через релейный или цифровой интерфейс;
- интеграция в МПЦ-Е (МПЦ-ЭЛ) или работа в качестве отдельной системы интервального регулирования совместно с ЭЦ разных типов;
- размещение аппаратуры как на посту, так и в транспортабельных модулях.

Структура АБТЦ-Е (вариант исполнения в качестве отдельной системы в увязке с релейными ЭЦ)



ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ АБТЦ-Е И АБТЦ-ЭЛ

- Логический контроль проследования поезда по рельсовым цепям перегона.
- Кодирование РЦ перегона, в том числе в режиме АЛСО с фиксированными или подвижными блок-участками. При этом АЛСО работает как самостоятельная система сигнализации.
- Смена направления движения поездов на перегоне.
- Интеграция с перегонными системами контроля габаритов, мостовой сигнализацией и др. (УКСПС, КГУ).
- Увязка с переездной сигнализацией, системой оповещения монтеров пути, КТСМ и пр.

ПРЕИМУЩЕСТВА АБТЦ-Е И АБТЦ-ЭЛ

- Сокращение объема оборудования по сравнению с релейной системой.
- Высокая эксплуатационная готовность за счет аппаратной избыточности.
- Сокращение сроков пусконаладочных работ за счет высокой степени заводской готовности и тестирования в лаборатории.
- Простая увязка с вышестоящими системами.
- Развитая диагностика.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛОКОМОТИВНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ с дискретно изменяемыми границами блок-участков АЛСО-ЭЛ-П

Система АЛСО-ЭЛ-П, разработанная Дивизионом ЖАТ ГК НПС, применяется в качестве самостоятельного средства сигнализации и связи на однопутных и многопутных железнодорожных перегонах. АЛСО-ЭЛ-П обеспечивает двустороннее движение поездов по каждому пути перегона по сигналам локомотивных светофоров.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Снижение аппаратной избыточности и стоимости внедрения благодаря интеграции функций интервального регулирования в систему микропроцессорной централизации МПЦ-ЭЛ.

- Повышение надежности движения поездов за счет кольцевой увязки МПЦ на станциях.
- Сокращение стоимости жизненного цикла за счет уменьшения количества постового и напольного оборудования и применения развитых средств технической диагностики.
- Сокращение эксплуатационных затрат на содержание кабельного и напольного оборудования.
- Минимизация задержек поездов за счет реализации функции фиксации ложной занятости защитных рельсовых цепей.
- Увеличение пропускной способности путем перехода к подвижным блок-участкам с возможным наложением в будущем системы управления по радиоканалу.

Шкафы с аппаратурой АЛСО-ЭЛ-П



АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ПРОПУСКА ПО ГЛАВНЫМ ПУТЯМ СТАНЦИЙ И ПЕРЕГОНАМ

- Движение поездов на станции при автоматическом пропуске осуществляется по показаниям локомотивных светофоров (блоков индикации локомотивных устройств безопасности КЛУБ/БЛОК). На напольных светофорах (входных, маршрутных, выходных) при этом включаются специальные светящиеся индикаторы «Х» белого цвета.
- Перегоны и станционные пути, работающие в автоматическом режиме пропуска, образуют единый участок. На нем движение поездов осуществляется по сигналам АЛСО-ЭЛ-П. Границы блок-участков дискретно изменяются для достижения минимально допустимого сближения поездов, что позволяет повысить пропускную способность участка.
- Бесперебойное движение поездов обеспечивается резервированием аппаратуры рельсовых цепей на программно-аппаратном уровне и в сетях межпроцессорного взаимодействия.

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА

автоматической блокировки АБТЦ-МШ

Дивизион ЖАТ ГК НПС поставляет систему микропроцессорной автоблокировки АБТЦ-МШ с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением аппаратуры.

Система АБТЦ-МШ предназначена для однопутных, двухпутных и многопутных участков, электрифицированных на постоянном или переменном токе, с автономной тягой, участков с централизованным электроснабжением пассажирских вагонов, участков обращения локомотивов и моторвагонного подвижного состава с импульсным регулированием тяговых двигателей, линий высокоскоростного движения.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ АБТЦ-МШ

- Автоматическое блокирование и деблокирование запрещающего показания проходных светофоров.
- Выбор показаний проходных светофоров.
- Контроль последовательного занятия и освобождения рельсовых цепей перегона.
- Смена направления движения поездов на перегоне.
- Формирование и передача на локомотив информации о поездной ситуации по каналам автоматической локомотивной сигнализации АЛСН и/или АЛС-ЕН.

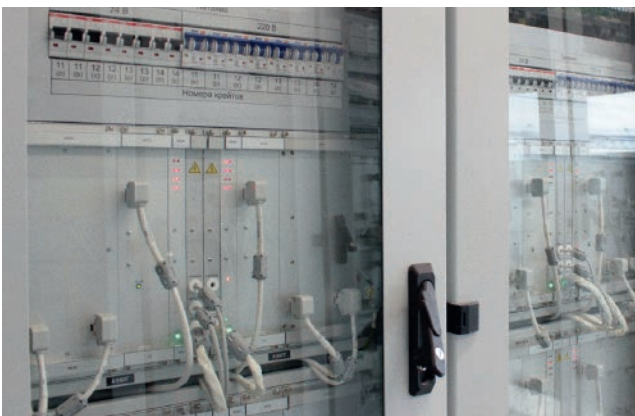
- Управление и контроль за работой автоматической переездной сигнализации.
- Управление сигналами путевых светофоров (при их установке) со светодиодными или ламповыми оптическими системами.

ВЫСОКАЯ ГОТОВНОСТЬ И МИНИМАЛЬНЫЕ МЕЖПОЕЗДНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ

Для повышения готовности системы и обеспечения ее бесперебойной эксплуатации все основные модули АБТЦ-МШ резервируются. Предусмотрена удобная цифровая настройка параметров рельсовых цепей с АРМ ШН. Средняя наработка системы на отказ составляет не менее 50 000 часов. Она защищена от атмосферных и коммутационных перенапряжений.

Отличительной особенностью АБТЦ-МШ является применение подвижных блок-участков, позволяющих сократить до минимума межпоездные интервалы и значительно повысить пропускную способность железных дорог. АБТЦ-МШ внедрена на Московском центральном кольце, Московских центральных диаметрах, на Восточном полигоне, Северо-Кавказской и Юго-Восточной дорогах.

АБТЦ-МШ в сочетании с МПЦ-Е обеспечивает минимальные межпоездные интервалы на Московском центральном кольце



СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ рабочих мест MultiRcos

Система MultiRcos широко применяется в качестве АРМ дежурного по станции, электромеханика, пункта местного управления, пункта технического осмотра, а также в качестве системы диспетчерской централизации совместно с МПЦ-Е, МПЦ-ЭЛ, РПЦ-Е, РПЦ-ЭЛ и системой интервального регулирования движения поездов по радиоканалу СИРДП-Е. Благодаря развитым функциям и возможностям использования для самых разных задач управления движением поездов система MultiRcos стала наиболее распространенной системой АРМ на «пространстве 1520». Она является кроссплатформенной и может запускаться под разными ОС, включая российскую РЕД ОС и Windows.

АРМ дежурного по станции в системе MultiRcos



МАСШТАБИРУЕМОСТЬ И ВЫСОКАЯ ГИБКОСТЬ

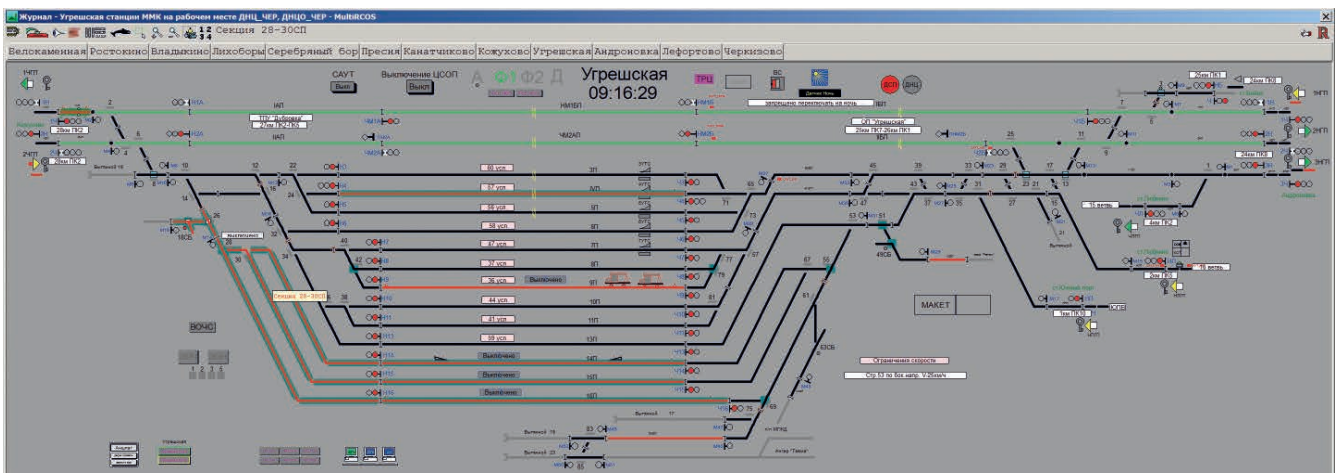
MultiRcos построена по модульному клиент-серверному принципу, что позволяет легко и эффективно масштабировать систему от малых станций до целых участков. Все компоненты MultiRcos резервируются, включая систему передачи данных и сами автоматизированные рабочие места. Система обладает встроенным механизмом самодиагностики, а также способна интегрировать данные диагностики от любых внешних систем, используя как стандартизированный протокол SNMP, так и иные протоколы обмена.

Система АРМ MultiRcos позволяет использовать национальные языки любой страны мира. В настоящее время поддерживаются русский, английский, азербайджанский, литовский, латышский и монгольский языки. Добавление поддержки нового языка осуществляется путем изменения файлов конфигурации.

СОВМЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТАМИ

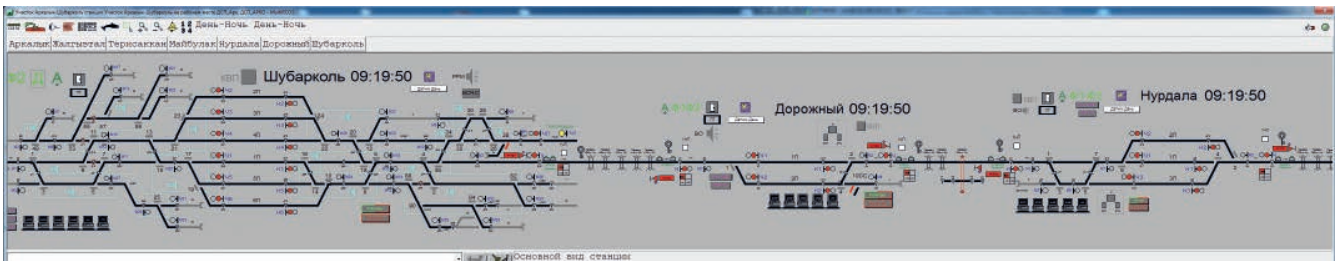
Разработанная концепция автоматов — передача запросов на выполнение команды с одного рабочего места системы на другое рабочее место — позволяет

Мнемосхема станции Угрешская Московского центрального кольца (МЦК) в системе MultiRcos



ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ MultiRcos

- Технологическая масштабируемость и горячее резервирование — отдельные модули системы могут работать на территориально распределенных узлах в горячем резерве.
- Эргономичный пользовательский интерфейс, позволяющий удовлетворить требования любого рынка/страны.
- Динамическая поддержка многоязычности (переключение языков пользовательского интерфейса без перезапуска системы).
- Поддержка распределенной базы данных, управляемой пользователями (аншлаги на мнемосхеме станции и список установленных башмаков).
- Поддержка автоматов — передача запросов на выполнение команды с одного рабочего места системы на другое.
- Обновления базы данных станции в фоновом режиме без приостановки работы системы.
- Протоколирование всех событий и возможность воспроизведения, поиска и фильтрации событий.
- Поддержка полностью динамических объектов (поездов) с возможностью их отображения в привязке к физическим координатам.
- Хранение базы данных станции в текстовом формате (XML), что позволяет использовать при разработке и тестировании различные доступные средства контроля изменений и версий исходного кода.
- Увязки с различными системами управления движением поездов, ДЦ, СТДМ — МАЛС, ДЦ «Диалог», ДЦ «Сетунь», ДЦ «Тракт», ДЦ «Юг», АДК-СЦБ, АПК-ДК, АСДК, СПДЛП, СПДКИ-6, ДЦ-ММ, ПКСС, СДТС-АПС, СКПИ. Каждая увязка выполнена как отдельный клиентский модуль системы и поддерживает механизм горячего резервирования.



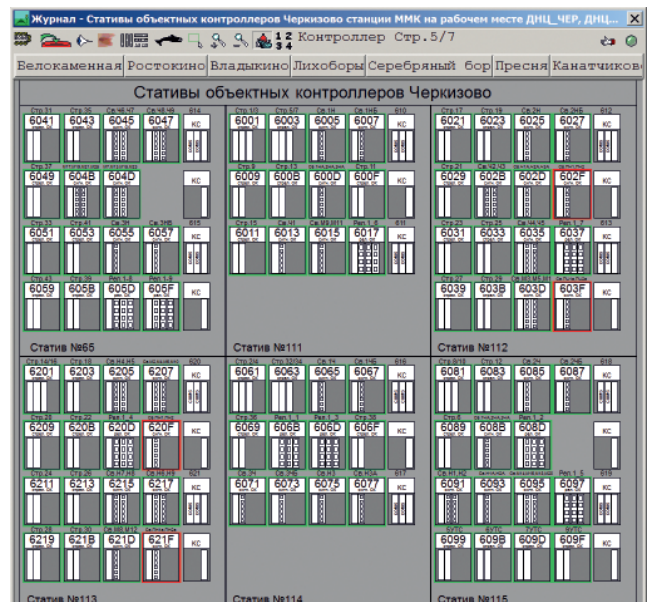
Мнемосхема участка Шубарколь — Нурдала на железных дорогах Казахстана

решать задачи совместного управления объектами, а также интеграции с системами автоматизированного управления движением поездов. Созданные операторами системы автоматы отображаются на мнемосхеме станции у оператора, имеющего право на задание соответствующей команды, и он может подтвердить или отвергнуть ее исполнение либо включить режим автоматического исполнения команд.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

- Отображение мнемосхемы станции.
- Подготовка и набор команд.
- Отображение диагностической информации по всем подсистемам.
- Ведение протокола и базы данных установленных башмаков и аншлагов.

Диагностика статовых объектных контроллеров станции Черкизово (МЦК). Красным цветом выделены отключенные объектные контроллеры



СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОЙ централизации ДЦ-ЭЛ

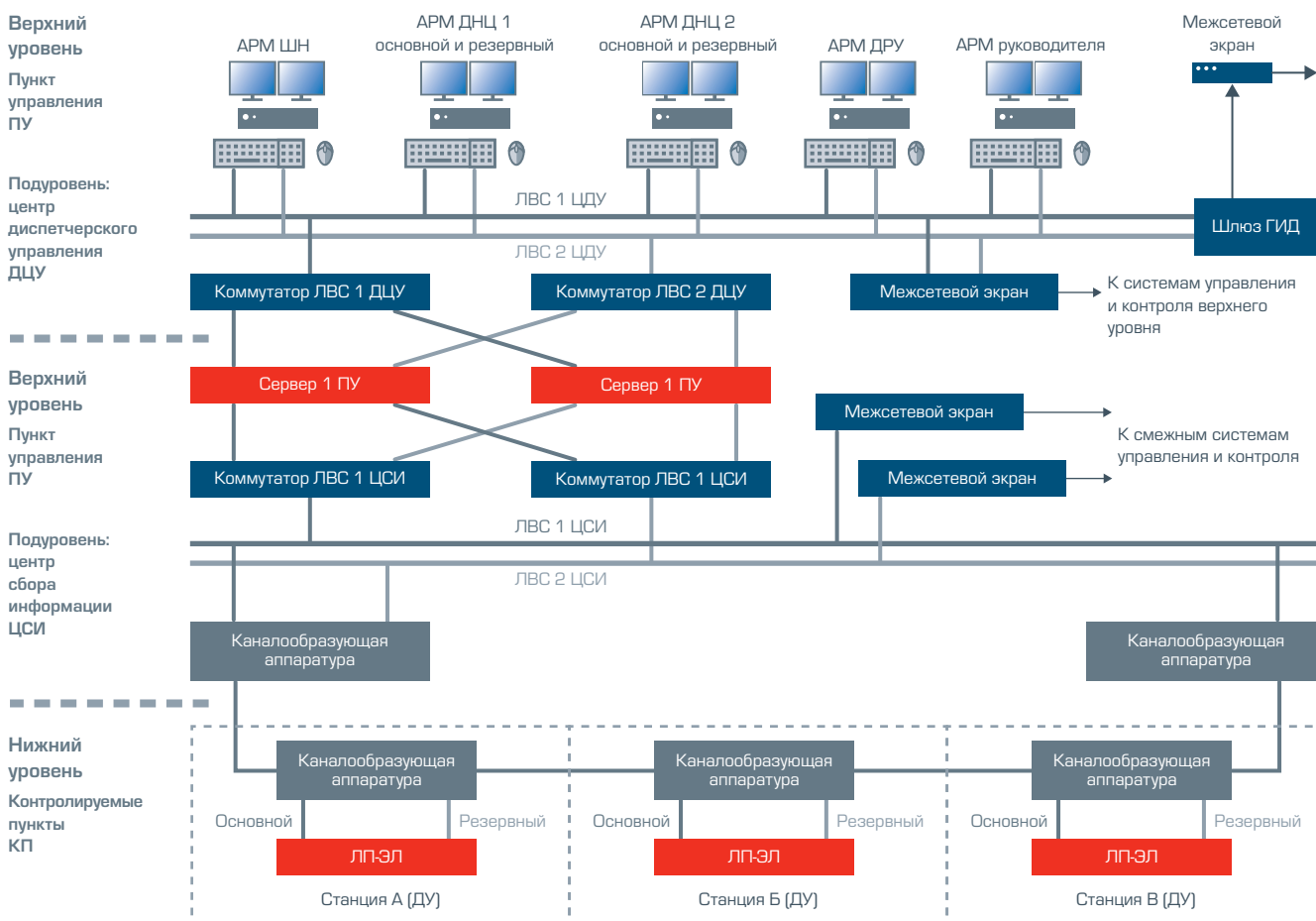
Диспетчерская централизация ДЦ-ЭЛ с универсальными линейными пунктами ЛП-ЭЛ входит в состав семейства систем Rail Control Дивизиона ЖАТ ГК НПС и обеспечивает концентрацию управления движением поездов в железнодорожных узлах, на однопутных и многопутных участках с любым видом тяги, высокоскоростных магистралях, промышленном и городском рельсовом транспорте.

Систему диспетчерской централизации ДЦ-ЭЛ отличают:

- неограниченное число объектов контроля и управления;

- значительная протяженность контролируемого участка железной дороги — 400 км и более;
- возможность работы с системами путевой блокировки всех видов, включая радиоблокировку с управлением движением поездов по радиоканалу;
- масштабируемость и открытость — перечень функций системы и число автоматизированных рабочих мест диспетчеров могут быть при необходимости увеличены без значительных затрат;
- реализация функций планирования эксплуатационного процесса, построения графика исполненного движения и т. п.;

Структура системы ДЦ-ЭЛ



- наличие алгоритмов логического контроля;
- аппаратное обеспечение на основе типового промышленного оборудования.

ВЫСОКИЕ НАДЕЖНОСТЬ И ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ГОТОВНОСТЬ

ДЦ-ЭЛ построена на надежном унифицированном оборудовании, применяемом в других микропроцессорных системах Дивизиона ЖАТ ГК НПС (МПЦ-ЭЛ, РПЦ-ЭЛ и др.).

Для достижения максимальной эксплуатационной готовности предусмотрено горячее резервирование всех компьютерных и телекоммуникационных устройств и линий связи. Это касается оборудования, размещаемого как в центре диспетчерского управления, так и в линейных пунктах.

РОСТ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ УЧАСТКОВ И СТАНЦИЙ

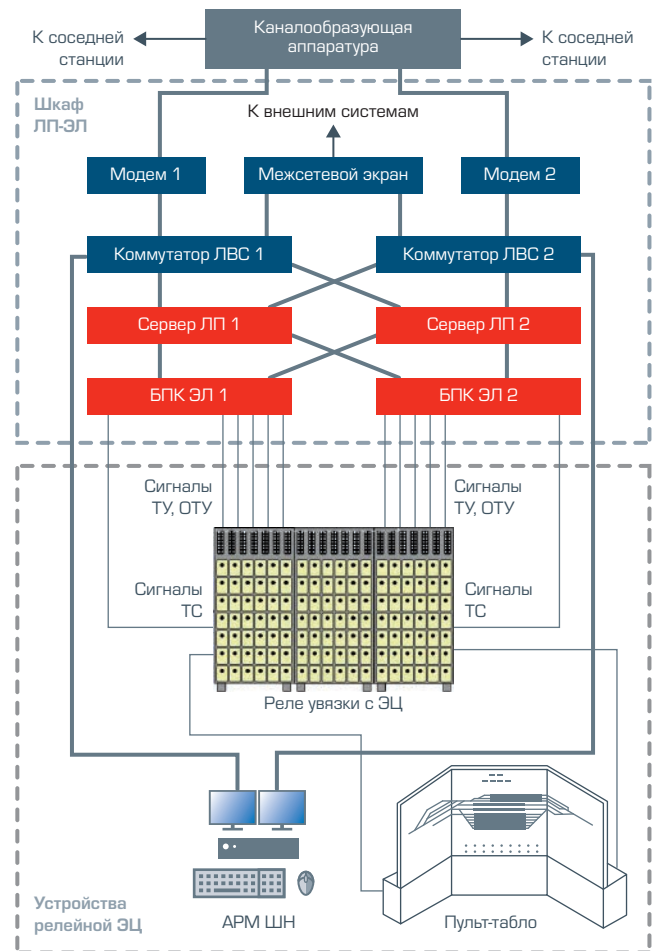
Высокая степень централизации управления в ДЦ-ЭЛ в сочетании с ее повышенной надежностью и возможностью интеграции с интеллектуальной системой управления процессами перевозок ИСУПП позволяет оптимально использовать железнодорожную инфраструктуру и обеспечить автоматизацию диспетчерского управления движением с реализацией интеллектуальных функций автодиспетчера и автоведения поездов.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ ПУНКТЫ

В системе ДЦ-ЭЛ предусмотрены несколько вариантов исполнения универсальных линейных пунктов ЛП-ЭЛ:

- линейный пункт, встроенный в МПЦ-ЭЛ и РПЦ-ЭЛ (дополнительное аппаратное обеспечение не требуется);
- универсальный интегрированный ЛП-ЭЛ для подключения МПЦ сторонних изготовителей;
- универсальный линейный пункт для релейной ЭЦ.

При подключении к ДЦ-ЭЛ релейной ЭЦ по желанию заказчика возможны сохранение существующего пульта-табло или трансформация релейной системы в релейно-процессорную с заменой наборной группы



БПК Безопасный промышленный контроллер

Структура универсального линейного пункта ЛП-ЭЛ при подключении к релейной ЭЦ с сохранением пульта-табло

микропроцессорными устройствами. Внедрение универсального ЛП-ЭЛ позволит в будущем перейти к микропроцессорной централизации с сохранением уже сделанных инвестиций.

RAIL CONTROL – СЕМЕЙСТВО ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

Наряду с ДЦ-ЭЛ в состав семейства Rail Control входит система диспетчерской централизации ДЦ-Е, предназначенная прежде всего для участков с системами МПЦ-Е и РПЦ-Е, и автоматизированная система диспетчерского управления движением поездов метро АСДУ ДПМ «Диалог». Система ДЦ-Е развернута на нескольких линиях железных дорог Казахстана и Трансмонгольской магистрали, АСДУ ДПМ «Диалог» — на метрополитенах Москвы и Ташкента.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

процессами перевозок ИСУПП

Интеллектуальная система управления процессами перевозок (ИСУПП) Дивизиона ЖАТ ГК НПС позволяет оптимизировать управление движением поездов в масштабе отдельных линий и полигонов сети, используя такие современные технологии, как нейронные сети и машинное обучение. ИСУПП (RAIL TMS) обеспечивает автоматизацию диспетчерского управления движением поездов.

ИСУПП — это комплексный интеллектуальный инструмент планирования, управления и оптимизации железнодорожных перевозок.

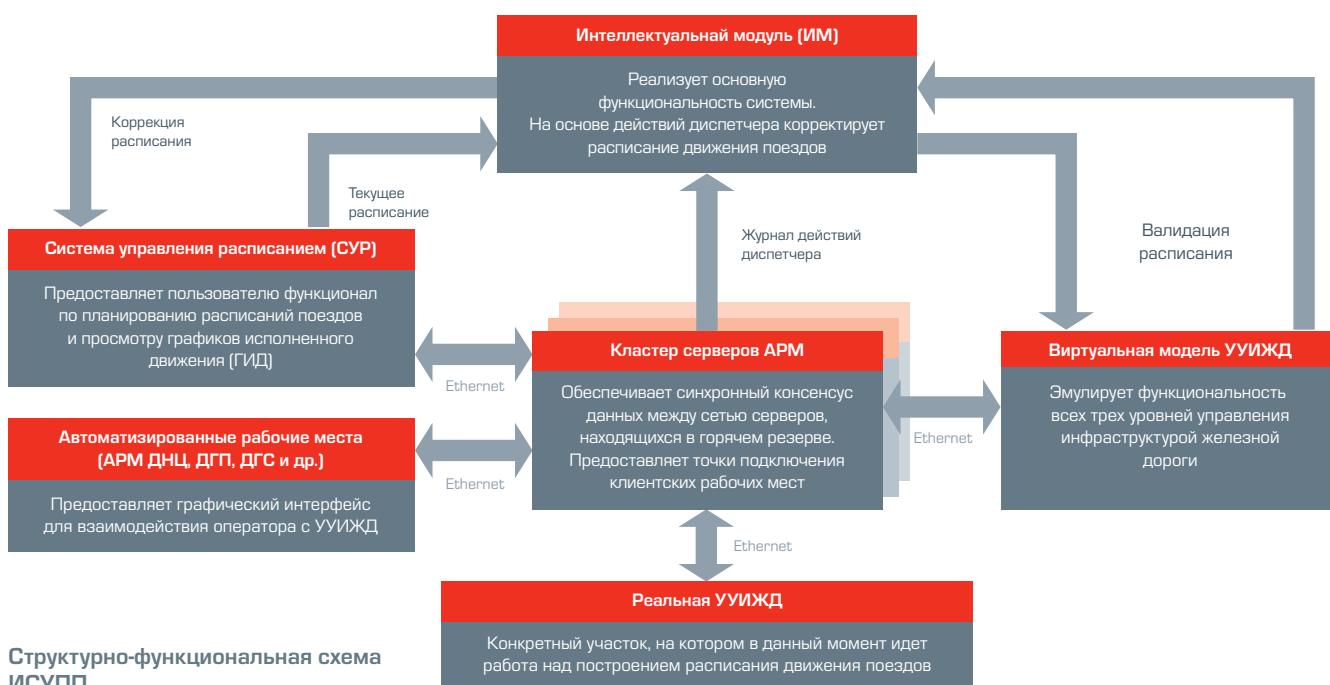
Встроенная в систему виртуальная модель участка железной дороги позволяет имитировать различные ситуации для поиска оптимального варианта организации движения, не вмешиваясь в работу реальных устройств. Для максимально эффективного разрешения конфликтов применяются алгоритмы, основанные на нейронных сетях.

Модульность и масштабируемость архитектуры ИСУПП, а также стандартизированные интерфейсы позволяют подключаться к различным внешним информационным системам, предоставляющим необходимые данные, которые влияют на процесс движения, и постепенно расширять количество обрабатываемых конфликтов. Для этого в системе применяются интерактивные пользовательские интерфейсы двух видов:

- автоматизированные рабочие места оперативного персонала — поездного диспетчера (АРМ ДНЦ), дорожного диспетчера (АРМ ДГП), старшего дорожного диспетчера (АРМ ДГС) и др.;
- АРМ управления расписанием.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Для предсказания поездной ситуации и разрешения конфликтов в структуре ИСУПП служит интеллектуальный модуль ИМ. Система управления расписанием позволяет пользователю при помощи встроенного в нее



АРМ контролировать выполнение графика движения, формировать отчетность разных форм, принимать и учитывать необходимую информацию с целью формирования массива данных, влияющих на конфликты, и их последующей обработки в интеллектуальном модуле.

ИСУПП дает возможность оперативно перестраивать плановый график движения в зависимости от обнаруженных конфликтов, а также прогнозировать движение поезда и предсказывать возможность возникновения конфликтов с учетом всех доступных данных, аккумулируемых в системе.

На АРМ оперативного персонала могут отображаться план диспетчерского круга или контролируемого участка либо контролируемого полигона в целом, а также обеспечивается формирование команд управления объектами инфраструктуры с целью организации процесса движения поездов.

Взаимодействие оператора с техническими средствами ЖАТ (системами централизации, интервального регулирования движения поездов и т.п.) на уровне управления инфраструктурой железнодорожного транспорта (УУИЖД) реализуется через кластер серверов АРМ. Виртуальная модель УУИЖД позволяет имитировать различные ситуации в целях поиска оптимальных вариантов графика для устранения возникающих конфликтов при организации движения поездов.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ

Интеллектуальный модуль ИМ— инновационный компонент системы ИСУПП, использующий технологии искусственного интеллекта для управления процессом движения поездов, его оптимизации и планирования. По запросу пользователя в него передаются текущее расписание и доступные ограничения.

ИМ при помощи технологий искусственного интеллекта (ИИ) за несколько секунд генерирует откорректированный и оптимизированный график движения, который после утверждения пользователем распространяется системой управления расписанием СУР в АРМы оперативного персонала как новый вариант графика.

Функции ИСУПП: ПРЕДИКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

- Прогнозирование поездной ситуации.
- Предиктивное обнаружение конфликтов в движении поездов.
- Разрешение конфликтов с учетом всех приоритетов и ограничений.
- Автоматическое регулирование движения поезда.
- Автоматическое задание маршрутов.

ПРЕДИКТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

- Разработка и планирование расписания.
- Планирование ограничений в расписании.
- Комплексное планирование рейсов поездов и мощностей с учетом ограничений железнодорожных станций, тягового электроснабжения, локомотивных депо и т.п.
- Автоматический поиск бесконфликтных маршрутов движения поездов с учетом приоритетов.
- Разрешение конфликтов при составлении, изменении и любой модификации нормативного графика движения.

Нейронная сеть, лежащая в основе ИИ, может обучаться на основе архивных данных ГИД или самостоятельно, ориентируясь на основной критерий оптимизации — минимизацию отклонений от нормативного графика.

ВНЕДРЕНИЕ

Отдельные элементы системы ИСУПП (система управления расписанием—СУР) успешно применяются на Трансмонгольской магистрали длиной более 1100 км с 68 станциями. В начале 2022 года специалисты Дивизиона ЖАТ ГК НПС ввели ИСУПП в опытную эксплуатацию в Казахстане на линии Жетыген—Алтынколь протяженностью 293 км.

АРМ оператора в системе ИСУПП





СИСТЕМА ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

по радиоканалу с подвижными блок-участками СИРДП-Е

Система СИРДП-Е семейства RAIL Com реализует функции интервального регулирования движения поездов и обеспечения безопасности на станциях и перегонах за счет непрерывного обмена информацией между поездами и центром радиоблокировки, который получает от поездов данные об их текущем местоположении и передает в бортовые устройства сведения о допустимых параметрах движения. Дивизион ЖАТ ГК НПС успешно внедрил систему СИРДП-Е на линиях суммарной протяженностью более 3000 км в Казахстане и Монголии.

НОВЫЕ ФУНКЦИИ СИРДП-Е

По сравнению с традиционными системами управления движением поездов на перегонах и станциях СИРДП-Е реализует ряд новых функций:

- возможность безусловной остановки поезда по команде диспетчера;
- введение временных ограничений скорости командой диспетчера;
- контроль выезда за пределы станции в маневровом режиме;
- автоматическое введение временных ограничений скорости в случае отказа АПС и остановка поезда при включении заградительных светофоров;
- непрерывный контроль за движением поезда и его фактическим местоположением в режиме реального времени.

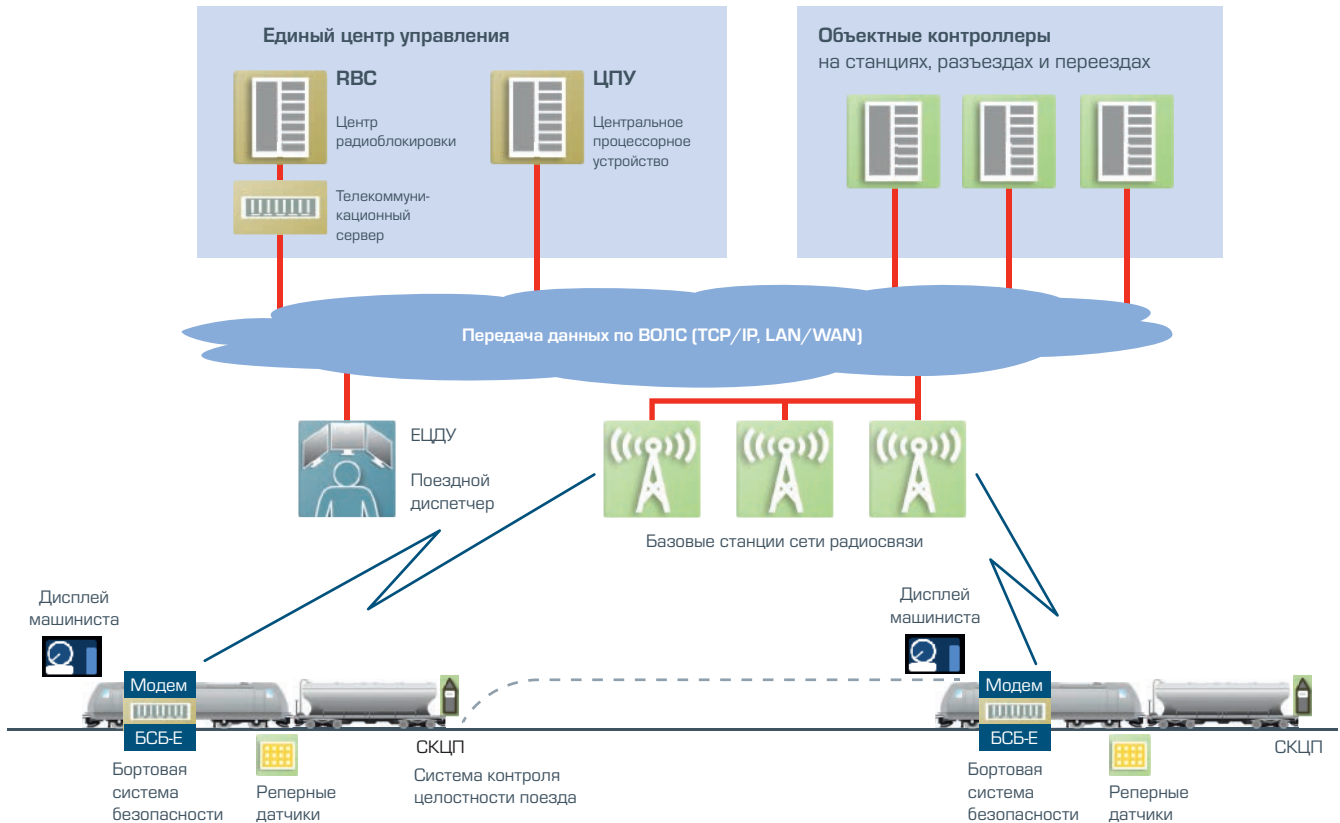
СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

Система СИРДП-Е состоит из стационарной части и комплекса бортовых систем на локомотиве — контроля и управления движением, обмена данными по радиоканалу, определения местоположения поезда, измерения скорости и пройденного пути, расчета параметров движения и кривых скорости при торможении, контроля целостности поезда и др.

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Система СИРДП-Е использует принцип подвижных блок-участков для повышения пропускной способности линий. Интервал попутного следования между поездами регулируется исходя из фактической скорости каждого из них и скорости друг относительно друга. В отличие от традиционной системы автоблокировки принцип подвижных блок-участков предусматривает регулирование в расчете на координату хвоста впередиидущего поезда с учетом минимально необходимого защитного участка.

В системе СИРДП-Е с подвижными блок-участками требуется минимум напольного оборудования: устройства контроля свободности пути (рельсовые цепи или счетчики осей) на станциях, реперные датчики — на перегонах, а также базовые станции системы радиосвязи. Вместе с тем в системе могут быть реализованы и фиксированные блок-участки, в том числе виртуальные.



Архитектура системы интервального регулирования на базе радиоканала СИРДП-Е

Центр радиоблокировки играет ключевую роль в системе СИРДП-Е, контролируя текущую поездную ситуацию и выдавая разрешения на движение поездов в зависимости от местоположения и скорости впереди идущего поезда, а также от других параметров. Он тесно интегрирован с центральным процессором МПЦ и строится на той же аппаратной платформе.

Система позволяет использовать радиоканалы различных стандартов, поддерживающих цифровую передачу данных (GSM-R, TETRA и др.). Определение местоположения подвижных единиц осуществляется при помощи локомотивных устройств одометрии, входящих в состав бортовой системы безопасности.

Бортовая система безопасности БСБ-Е на локомотиве включает в себя процессорный модуль, модуль скорости и пройденного пути, интерфейс с локомотивным оборудованием, приемный и антенный модули для считывания информации с напольных реперных датчиков, датчики скорости и дисплей машиниста, а также

радиомодем, антенну спутниковой навигации GPS и радиоканала. БСБ-Е взаимодействует с системой контроля целостности поезда СКЦП.

Система БСБ-Е может быть дополнена специализированным модулем для реализации функций АЛСН при работе локомотива на участках с традиционной автоблокировкой.

Дисплей бортовой системы безопасности на пульте машиниста



КОМПЛЕКСНОЕ ПОВЫШЕНИЕ КИБЕРЗАЩИЩЕННОСТИ

Система КСПК-ЭЛ

Система КСПК-ЭЛ семейства RAIL Cyber обеспечивает многоуровневый контур защиты систем управления движением поездов. Комплексная система киберзащиты КСПК-ЭЛ позволяет безопасно устанавливать внешние соединения через устройство кибербезопасного мониторинга CyberSafemon и выявлять любые внешние проникновения в систему обмена данными при помощи сенсора анализа сетевого трафика.

УСТРОЙСТВО КИБЕРБЕЗОПАСНОГО МОНИТОРИНГА CyberSafemon

В состав устройства CyberSafemon входят панельный компьютер с сенсорным дисплеем, который устанавливают в стандартный 19-дюймовый

Устройство CyberSafemon

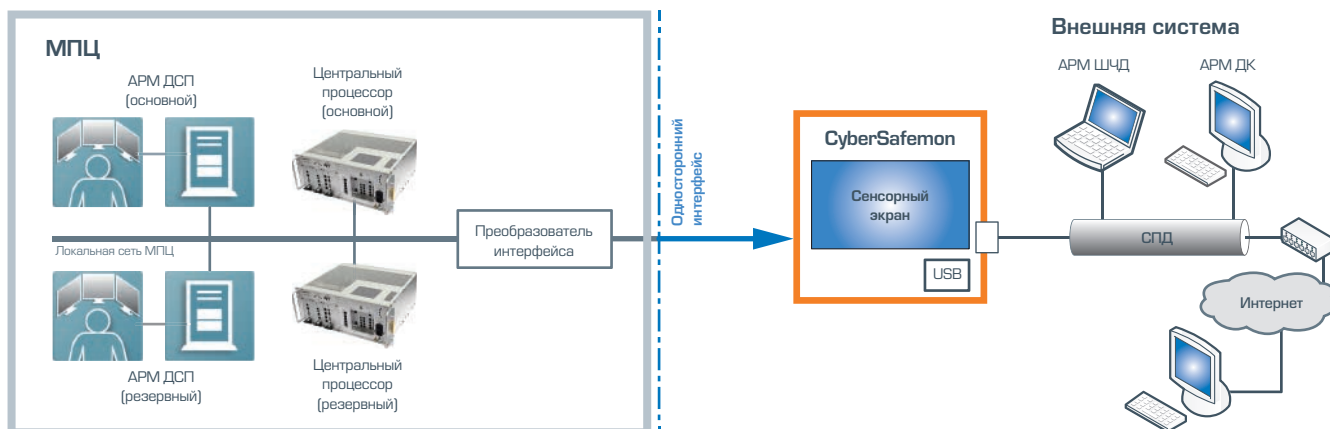


шкаф, и модифицированный интерфейс RS-422 для одностороннего приема информации. На лицевой панели компьютера имеется разъем USB для подключения внешних носителей информации. Использование CyberSafemon значительно повышает уровень информационной безопасности защищаемой МПЦ, исключая необходимость подключения переносных носителей данных напрямую к оборудованию микропроцессорной централизации для копирования журналов системы.

СЕНСОР АНАЛИЗА СЕТЕВОГО ТРАФИКА PT ISIM

Сенсор PT ISIM, разработанный совместно с российской компанией Positive Technologies, позволяет непрерывно контролировать и анализировать передаваемые по локальной сети МПЦ информационные пакеты. Весь сетевой трафик между компонентами МПЦ зеркалируется на сервер для анализа. Сенсор PT ISIM определяет корректность сетевого обмена между компонентами системы и способен обнаружить кибератаки на компоненты, в том числе использующие неизвестные к текущему моменту уязвимости. В случае выявления кибератаки информация о ней автоматически поступает на АРМ ШН и лицам, отвечающим за реагирование на угрозы.

Подключение к МПЦ внешних устройств мониторинга через киберзащищенный шлюз CyberSafemon





ПИТАЮЩАЯ УСТАНОВКА

ПУШП-Е на шине постоянного тока

Питающая установка ПУШП-Е семейства RAIL Power обеспечивает электроснабжение МПЦ и гибридной централизации на объектах, в том числе имеющих нестабильные параметры фидеров электроснабжения, а также при наличии однофазного и трехфазного фидеров на вводе постов ЭЦ.

МОДУЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Установка имеет модульную конструкцию и включает в себя несколько шкафов:

- шкафы вводных устройств фидеров (ВУФ), отдельные для каждого фидера и ДГА;
- шкаф устройства бесперебойного питания вводно-выпрямительного (УБПВВ) мощностью до 24 кВт с автоматическим выбором фидеров (АВР) и устройства бесперебойного электропитания на шине постоянного тока (48 В);
- распределительный шкаф нагрузок резервированного питания для включения микропроцессорных и релейных устройств;

- батарейный шкаф и шкаф изолирующих трансформаторов для обеспечения гальванической развязки различных нагрузок.



Питающая установка ПУШП-Е



Технические характеристики ПУШП-Е

| | |
|---|---|
| Исполнение по климатическим условиям | УХЛ4 |
| Номинальное входное напряжение * | 380/220 В ^{+25%} _{-23%} |
| Частота питающего напряжения | 49 - 51 Гц |
| Номинальное выходное напряжение | 220/380 В ±5% |
| Частота выходного напряжения | 50 Гц ±0,1 Гц |
| КНИ выходного напряжения | Менее 2% |
| Мощность одного шкафа УБПВВ* * | От 12 до 24 кВА |
| Гарантия (с момента ввода в эксплуатацию) | 3 года |

* При отклонении сети от требуемых параметров питание осуществляется от необслуживаемой аккумуляторной батареи.

** При большей требуемой мощности применяется несколько шкафов УБПВВ и шкафов батарей.

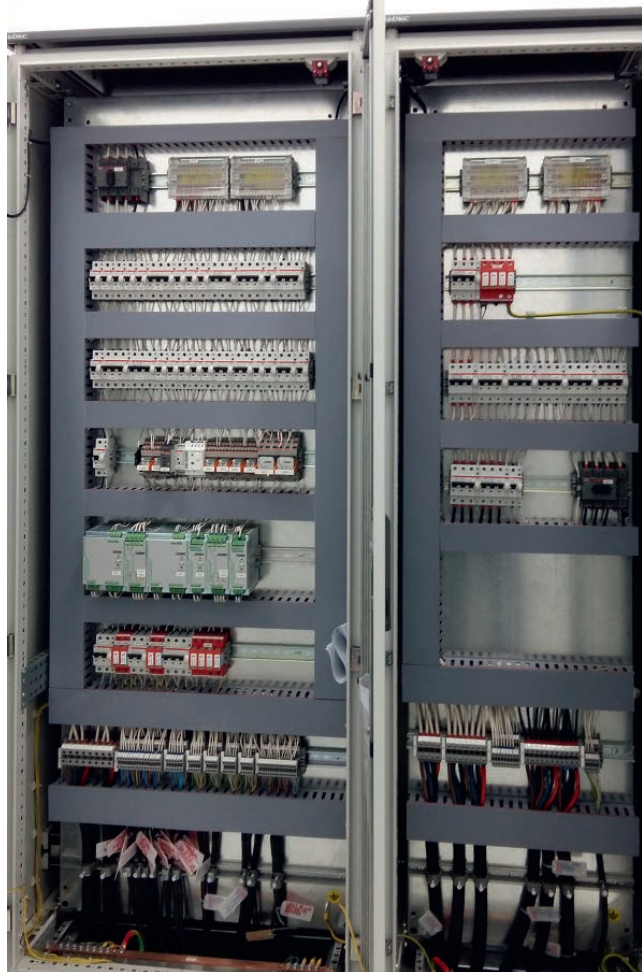
ПИТАЮЩАЯ УСТАНОВКА УЭП-Ф

Установка УЭП-Ф семейства RAIL Power предназначена для гарантированного и бесперебойного питания постов централизации и блокировки.

В состав установки входят:

- панели вводно-коммутационные (ПВК) по количеству фидеров;
- панель автоматического включения резерва (ПАВР);
- комплектные распределительные устройства (КРУ), в том числе КРУ для электроснабжения автоматизированных рабочих мест постов управления с функцией удаленного аварийного ручного останова питающей установки;
- устройства бесперебойного питания (УБП);
- батарейные шкафы (БШ).

Питающая установка УЭП-Ф



Технические характеристики УЭП-Ф

| | |
|---|------------------|
| Исполнение по климатическим условиям | УХЛ4 |
| Номинальное входное напряжение* | 380/220 В |
| Частота питающего напряжения | 49 – 51 Гц |
| Номинальное выходное напряжение | 24**/220/380 В |
| Частота выходного напряжения | 50 Гц ±0,1 Гц |
| КНИ выходного напряжения | Менее 2% |
| Мощность одного шкафа УБП*** | От 10 до 60 кВ·А |
| Гарантия (с момента ввода в эксплуатацию) | 3 года |

* При отклонении сети от требуемых параметров питание осуществляется от необслуживаемой аккумуляторной батареи.

** Опционально.

*** При большей требуемой мощности применяется несколько шкафов УБП и шкафов батарей.

ГИБКОЕ КОНФИГУРИРОВАНИЕ

УЭП-Ф имеет широкий спектр модификаций в зависимости от количества фидеров, мощности потребителей и условий эксплуатации. Для электроснабжения микропроцессорных систем установка УЭП-Ф дополнительно комплектуется шкафом резервированного питания 24 В и может поставляться в модификации, предусматривающей также и резервирование бесперебойного питания ответственных потребителей.

Конструкция питающей установки позволяет размещать ее в типовых транспортабельных модулях контейнерного типа, применяемых на железных дорогах для развертывания модульных комплексов постов ЭЦ и АБТЦ.

УЭП-Ф относится к необслуживаемым системам и способна работать в автоматическом режиме. Установка снабжена необходимыми средствами защиты от перегрузок, перенапряжений и короткого замыкания. В системе обеспечивается контроль работоспособности устройств, контроль параметров входного и выходного напряжения, учет распределяемой энергии с возможностью передачи данных в АРМ дежурного персонала или в систему удаленного мониторинга.

ПИТАЮЩИЕ УСТАНОВКИ

семейства УЭП-У

Линейка питающих установок УЭП-У семейства RAIL Power Дивизиона ЖАТ ГК НПС охватывает трехфазные устройства электропитания систем микропроцессорной, релейно-процессорной и релейной централизации, автоблокировки и горочной централизации, а также однофазные устройства электропитания устройств автоматической переездной сигнализации, малых релейных ЭЦ, временных блок-постов и АБТЦ.

Все питающие установки УЭП-У комплектуются типовыми шкафами для ввода трехфазных и однофазных фидеров питания, регулирования, распределения и обеспечения бесперебойной подачи напряжений разных номиналов переменного и постоянного тока.

Питающая установка УЭП-У-М предназначена для электроснабжения систем микропроцессорной централизации и обеспечивает:

- подключение кабелей двух внешних источников — трехфазного переменного тока (основного и резервного фидеров) и фидера ДГА;
- непрерывность питания нагрузок, подключенных к системе бесперебойного питания, в течение установленного времени, при переключениях внешних источников питания или при их отключении;
- непрерывный контроль нормируемых параметров внешних источников питания: перенапряжения, снижения напряжения по любой из фаз, порядка чередования фаз, обрыва фаз, частоты переменного тока;
- контроль срабатывания устройств защиты от перенапряжений и автоматических выключателей, контроль исправности источников постоянного тока, индикацию исправности УБП дистанционно средствами системы диспетчерского контроля;
- работу в режимах с преобладанием одного из фидеров или равноценных фидеров.

ШИРОКИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В состав УЭП-У-М входит модернизированная распределительная панель ПРМ-Е-08 для питания нагрузок АБТЦ-МШ. Один щит ПРМ-Е-08 обеспечивает бесперебойной питанием нагрузок от собственного аккумуляторного резерва мощностью до 25 кВт.

В панель ПРМ-Е-08 интегрирована система диагностики, на экране которой отображается состояние всех ее устройств, параметры источников питания и АКБ, качество сети и журнал аварийных событий. На экран можно выводить архив событий, происходивших с распределительной панелью, и мнемосхема питания установки.

Монтаж питающей установки УЭП-У-М



| Технические характеристики УЭП-У-М | |
|---|-------------------------------|
| Тип входной сети | Трехфазная |
| Сечение подводящего кабеля | До 25 мм ² |
| Номинальный ток | До 80 А |
| Номинальный ток 24 В | До 80 А |
| Питание перегонных светофоров | Да |
| Питание станционных светофоров | Да |
| Питание стрелочных электродвигателей | Постоянным и переменным током |
| Режим работы | Круглосуточный непрерывный |
| Гарантия (с момента ввода в эксплуатацию) | 3 года |
| Срок службы | 25 лет |

МОДУЛЬНАЯ СОВМЕЩЕННАЯ ПИТАЮЩАЯ УСТАНОВКА

МСПУ для метро

Дивизион ЖАТ ГК НПС с августа 2018 года внедряет на станциях Московского и Ташкентского метрополитенов модульные совмещенные питающие установки МСПУ семейства RAIL Power, обеспечивающие надежное бесперебойное электроснабжение микропроцессорных и релейных устройств АТДП. Модульная конструкция этих установок значительно облегчает их конфигурирование под условия конкретного объекта внедрения.

ПРЕИМУЩЕСТВА МСПУ

- Автоматическое или ручное переключение нагрузки с одного фидера на другой при выключении или выходе напряжения за установленные пределы, неправильном чередовании фаз или обрыве фазы в работающем фидере.
- Бесперебойное электропитание нагрузок АТДП.
- Электрическая изоляция от входных источников электропитания нагрузок АТДП.
- Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений по входным цепям внешних источников переменного тока.
- Автоматический контроль снижения сопротивления изоляции в цепях питания нагрузок АТДП.
- Совместимость с любой системой заземления.

- Работа в режиме равноценных фидеров или с преобладанием фидера 1 либо фидера 2.
- Измерение щитовыми приборами напряжений и токов в фазах фидеров, напряжения в цепях питания нагрузки и тока в цепях АКБ.
- Аварийное отключение входных источников питания и АКБ от нагрузок АТДП.
- Световая сигнализация состояния фидеров, блоков, АВ, снижения электрического сопротивления изоляции в одной из контролируемых цепей.
- Дистанционная сигнализация о состоянии устройств МСПУ с помощью «сухих контактов» и по интерфейсу Ethernet.
- Отображение в реальном времени и архивирование информации о состоянии устройств МСПУ на АРМ МСПУ и АРМ верхнего уровня.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

Компания «Стальэнерго» поставляет метрополитенам модульные совмещенные питающие установки двух типов — МСПУ-20-03-М ЭЦ для релейных устройств АТДП мощностью до 20 кВ·А и МСПУ-40-02-МД для микропроцессорных устройств АТДП мощностью до 40 кВ·А, причем МСПУ-40-02-МД имеет несколько модификаций для разных напряжений входного источника трехфазного тока — 3×220 В и 3×380 В.

Средняя наработка на отказ МСПУ составляет не менее 40 тыс. часов, назначенный срок службы — не менее 25 лет. Время автономного электропитания микропроцессорных или релейных устройств АТДП — не менее 1 часа.

На Московском и Ташкентском метрополитенах модульные совмещенные питающие установки внедрены на 74 станциях. МСПУ демонстрируют высочайший уровень надежности, обеспечивая электропитание и защиту оборудования микропроцессорных и релейных устройств АТДП.

Шкафы МСПУ



СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ

от импульсных перенапряжений УЗИП ВЗШОК и УЗИП Барьер-М

Дивизион ЖАТ ГК НПС уже много лет активно применяет различные технические решения по защите железнодорожной автоматики. Системы защиты от импульсных перенапряжений семейства RAIL Light прошли все испытания на соответствие требованиям СТО РЖД 08.024 – 2015 и отлично зарекомендовали себя в эксплуатации на объектах железных дорог России и других стран.

УЗИП – МОЩНАЯ И НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА

Защита микропроцессорных систем железнодорожной автоматики от импульсных и коммутационных перенапряжений крайне важна на любых участках железных дорог, поскольку позволяет значительно снизить и даже исключить возможность сбоев в работе при ударах молнии, переключениях в электросетях (в том числе в тяговой сети) и нарушениях правил работ.

Системы защиты от импульсных перенапряжений состоят из универсальных вводно-защитных устройств, размещаемых в местах ввода напольного кабеля в помещения поста централизации и объединяемых друг с другом подсистемами уравнивания потенциалов, защитного заземления и контроля работоспособности устройств защиты.

В плане основных функций системы УЗИП ВЗШОК и УЗИП Барьер-М обеспечивают одинаково высокий уровень защиты оборудования ЖАТ. Ключевые особенности этих систем лежат в конструкции вводно-защитных устройств, которые отличаются друг от друга:

- габаритными размерами и исполнением шкафов для размещения оборудования;
- количеством защищаемых цепей;
- внутренней компоновкой;
- исполнением основных узлов;
- принципами монтажа и обслуживания.

В системах защиты от импульсных перенапряжений используются современные устройства защиты: эффективные, надежные и удобные в эксплуатации. Устройства защиты имеют модульное исполнение, обеспечивающее простоту замены в случае срабатывания. Подсистема контроля срабатывания устройств защиты передает информацию в автоматизированные рабочие места дежурного персонала.

«ПРОРЫВ УЗИП» – ЭФФЕКТИВНАЯ ПРОВЕРКА УЗИП

Для оперативности и удобства плановых проверок в комплект систем защиты от импульсных перенапряжений включают испытательный генератор «Прорыв УЗИП». Генератор позволяет испытывать УЗИП всех типов и автоматически протоколировать результаты проверки. Диапазон его испытательных напряжений — от 0 до 2500 В (статическое напряжение пробоя). Предусмотрена дополнительная опция — испытания импульсом 1,2/50 мс до 3 кВ (динамическое напряжение пробоя). ИГ «Прорыв УЗИП» соответствует требованиям ГОСТ Р 8.536 – 2009 и сертифицирован по ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011.

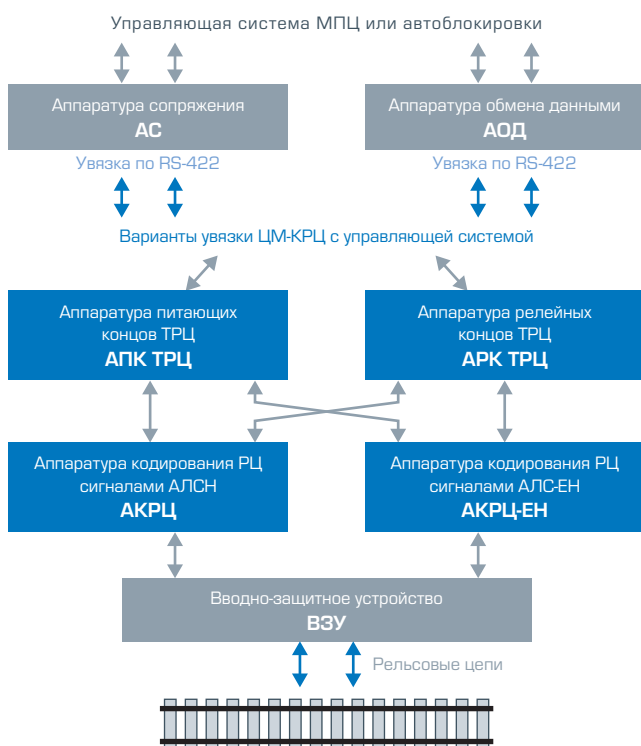
Вводно-защитное устройство УЗИП ВЗШОК



ЦИФРОВЫЕ МОДУЛИ КОНТРОЛЯ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ

ЦМ-КРЦ и ЦМ-КРЦ-М

Цифровые модули контроля рельсовых цепей ЦМ-КРЦ и ЦМ-КРЦ-М (модификация для метро) семейства RAIL Track предназначены для станционных и перегонных систем ЖАТ с тональными рельсовыми цепями при централизованном размещении аппаратуры. Они широко распространены на железных дорогах в России и других странах «пространства 1520». Система ЦМ-КРЦ-М с кодированием ТРЦ частотами АРС успешно внедрена уже на двух линиях Московского метрополитена.



ШИРОКИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Наряду с базовыми функциями, такими как контроль свободы участков пути и целостности рельсовых нитей, передача информации о состоянии рельсовой цепи в вышестоящие системы по цифровому или релейному интерфейсу, формирование и передача в рельсовую цепь сигналов АЛСН и (или) АЛСН-ЕН, модуль ЦМ КРЦ выполняет:

- автоматическую самодиагностику с передачей данных о состоянии в диагностический центр;
- комплексную защиту аппаратуры от грозовых и коммутационных перенапряжений с регистрацией числа срабатываний;
- кроссирование жил кабеля;
- распределение электропитания тональных рельсовых цепей по лучам питания.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЦМ-КРЦ и ЦМ-КРЦ-М

- Повышенная надежность за счет резервирования электронной аппаратуры, дублирования каналов передачи данных и автоматического перехода на резервный канал.
- Повышенная безопасность, обеспечиваемая двухпроцессорным схемотехническим построением приборов с сильными связями.
- Исключение сбоев кодирования в коротких рельсовых цепях благодаря синхронизации формируемых сигналов АЛС.
- Устойчивость к грозовым и коммутационным перенапряжениям.
- Защита от провалов и прерываний напряжения питания.
- Уменьшение числа реле за счет цифровой увязки с управляющими системами по интерфейсам RS-422 или Ethernet.
- Высокий уровень заводской готовности.

Структура и состав оборудования цифрового модуля контроля рельсовых цепей ЦМ-КРЦ

ЦИФРОВОЙ МОДУЛЬ КОНТРОЛЯ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ

с автоматическим регулированием уровня сигнала ЦМ-КРЦ-АР

Цифровой модуль ЦМ-КРЦ-АР семейства RAIL Track — это функционально законченная подсистема контроля и кодирования рельсовых участков с приемом и передачей информации через цифровой и/или релейный интерфейс. Модуль ЦМ-КРЦ-АР применяют в составе существующих и вновь строящихся систем микропроцессорной централизации с тональными рельсовыми цепями при централизованном размещении аппаратуры.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

- Контроль свободности и занятости рельсовых цепей и целостности рельсовых нитей с передачей соответствующей информации в МПЦ.
- Формирование и передача в рельсовые цепи сигналов АЛСН и АЛС-ЕН.
- Комплексная защита от грозовых и коммутационных перенапряжений аппаратуры рельсовых цепей и кодирования.
- Автоматическая корректировка напряжения на выходе путевого генератора в случае приближения напряжения на входе путевого приемника к допустимым минимальному и максимальному значениям.
- Автоматическая диагностика состояния компонентов модуля с регистрацией отказов и предотказного состояния аппаратуры тональных рельсовых цепей.

ПРЕИМУЩЕСТВА МОДУЛЯ ЦМ-КРЦ-АР

- Высокая готовность аппаратуры контроля и кодирования за счет резервирования всех компонентов и дублирования каналов передачи данных.
- Повышенная устойчивость к грозовым и коммутационным перенапряжениям.

- Высокая помехоустойчивость аппаратуры ТЦР за счет применения современных методов цифровой обработки сигналов.
- Исключение возможных ошибок персонала за счет автоматического регулирования сигнала в ТРЦ.
- Возможность выбора частоты кодирования рельсовых цепей (25, 50 или 75 Гц).
- Снижение стоимости и объемов монтажных работ за счет применения технологии высокой заводской готовности.

Аппаратура цифрового модуля ЦМ-КРЦ-АР



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА СЧЕТА ОСЕЙ МССО

Микропроцессорная система счета осей МССО входит в состав семейства RAIL Track и предназначена для определения свободности участков пути любой сложности и конфигурации на станциях и перегонах методом счета осей с использованием путевых датчиков прохода колеса и напольных счетных устройств. Система построена на базе УВК МПЦ, имеет двухканальную архитектуру, а также диверсифицированное программное обеспечение.

Система МССО разработана в соответствии с современными требованиями безопасности, устойчива к внешним воздействиям, характерным для промышленных и магистральных железных дорог, имеет систему грозозащиты и способна работать даже в условиях Крайнего Севера.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Определение свободности участков путей на станциях и перегонах.
- Взаимодействие с любой релейной или микропроцессорной системой СЦБ.
- Размещение путевых датчиков колес на рельсах любого типа на участках как с электрической (любого рода тока), так и с автономной тягой.
- Оснащение участков, где использовать рельсовые цепи слишком дорого или технически невозможно.

ФУНКЦИИ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

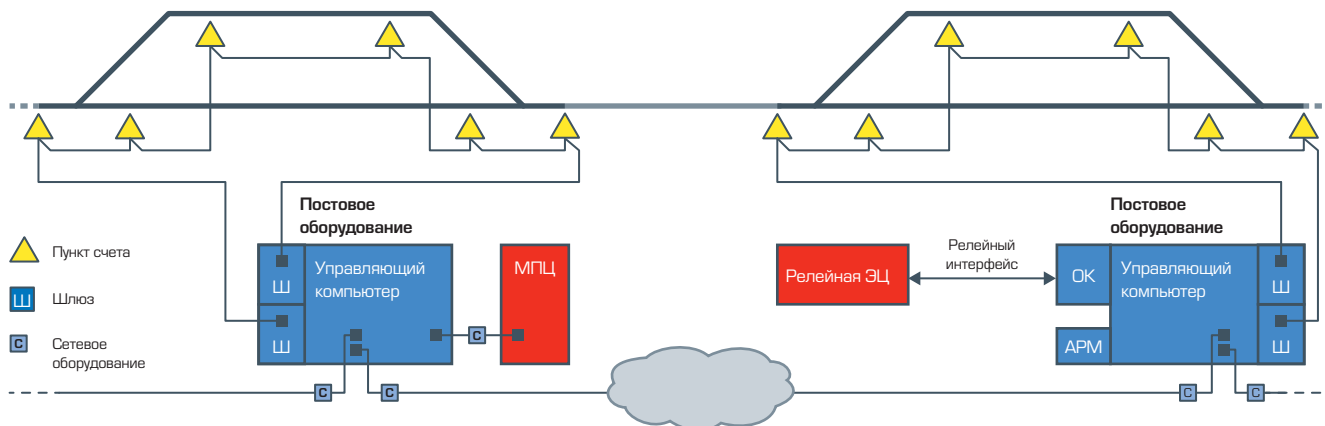
Микропроцессорная система счета осей МССО определяет состояние свободности/занятости секций, ограниченных путевыми датчиками регистрации прохождения колеса. Сигналы от путевых датчиков поступают в напольные счетные устройства, которые формируют данные о количестве проследовавших осей подвижного состава и передают их для дальнейшей обработки в постовые вычислительные устройства.

Информация о количестве осей, которые проследовали на соответствующую секцию и выехали с нее, позволяют системе определить свободное или занятое состояние этой секции, а затем через электронный интерфейс передать информацию в систему ЖАТ.

Система реализует функции сброса ложной занятости секции, а также индивидуального и группового восстановления состояния напольных счетных устройств.

Развитые функции самодиагностики и протоколирования событий формируют в режиме реального времени сообщения о состоянии компонентов системы и контролируемых секций.

Архитектура системы счета осей МССО



АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

Гибкая архитектура микропроцессорной системы счета осей МССО обеспечивает взаимодействие с системами СЦБ и диспетчерского контроля разных типов и с разной элементной базой и легко конфигурируется под конкретный проект.

Напольная часть МССО представлена совокупностью счетных пунктов, состоящих из путевых датчиков и счетных устройств. Пункты счета объединяются в двухканальные петли связи, подключаемые к шлюзовому оборудованию системы. Для длинных петель связи протяженностью более 1 км применяются напольные ретрансляторы сигналов.

Подключение петель связи к резервированным шлюзам обеспечивает бесперебойный контроль свободности и занятости секций даже при обрыве кабеля или выходе из строя одного из напольных ретрансляторов.

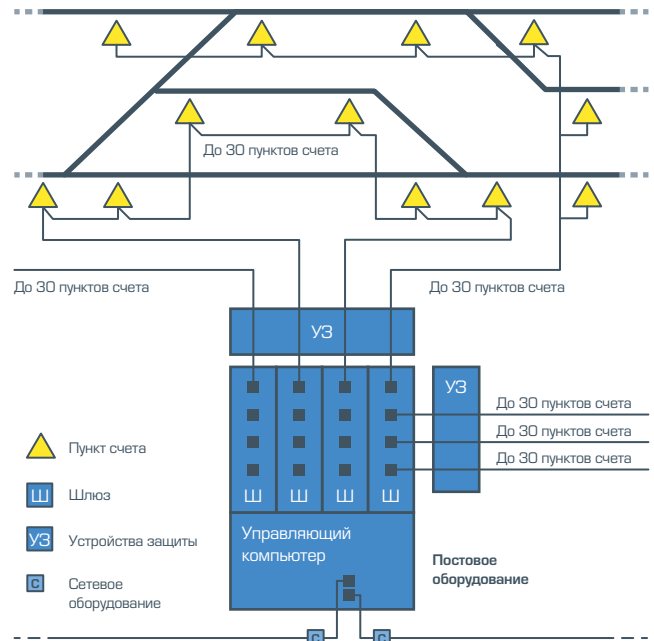
Обработка информации от напольных устройств и принятие решений о состоянии участков пути выполняется управляющим компьютером, построенным по двухканальной схеме 2oo2. В безопасных вычислительных каналах используются процессоры с различающейся архитектурой, разные операционные системы и диверсифицированное прикладное ПО.

При необходимости система может оборудоваться двумя управляющими компьютерами, один из которых находится в горячем резерве.

Увязка системы МССО с микропроцессорной централизацией осуществляется по цифровому интерфейсу.

Команды на сброс ложных состояний секций и восстановление нормального состояния напольных устройств задаются с АРМ ДСП и АРМ ШН.

На станциях, оборудованных системами релейной централизации, система МССО дополняется релейными объектными контроллерами RUVIO для увязки с ЭЦ, а также автоматизированным рабочим



Структурная схема системы МССО

местом для вывода данных расширенной диагностики и выполнения задач оперативного обслуживания напольного и постового оборудования.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Одновременный контроль — до 1024 пунктов счета.
- До 120 пунктов счета на один шлюз или одну пару резервированных шлюзов.
- До 32 шлюзов увязки с напольным оборудованием.
- До 30 пунктов счета в одной петле связи.
- Длина одной петли связи с напольными счетными устройствами — до 1000 м (без применения дополнительных ретрансляторов).

ГЛУБОКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ С МПЦ-Е

При использовании системы счета осей в составе поставляемых дивизионом систем микропроцессорной централизации МПЦ-Е, МПЦ-ЭЛ и МПЦ-СМ не требуется применение отдельного управляющего компьютера МССО. Прикладное программное обеспечение системы счета осей может быть развернуто в составе центрального процессора МПЦ. Это уменьшает количество аппаратуры, дает экономию места и повышает экономическую эффективность технического решения для заказчика.

КОНСОЛЬНЫЕ НЕВЗРЕЗНЫЕ СТРЕЛОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

для скоростных и обычных магистральных линий
и промтранспорта

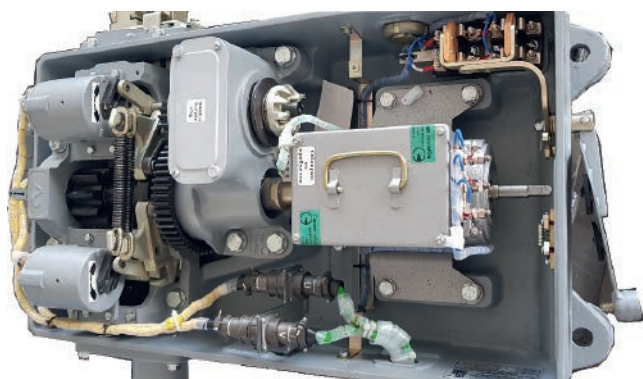
Дивизион ЖАТ ГК НПС поставляет семейство стрелочных электроприводов RAIL Switch, в состав которого входят консольные электроприводы СП-6МГ, СПГ и пр. усовершенствованной конструкции, обладающие высокой надежностью и длительным сроком службы. Дивизион производит также электроприводы СП-12Н, СП-12К для участков со скоростью движения поездов до 200 км/ч. Консольные стрелочные электроприводы широко используются на железнодорожном транспорте и отлично зарекомендовали себя в эксплуатации.

КОНСОЛЬНЫЕ СТРЕЛОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ И ПРОМТРАНСПОРТА

В стрелочном невзрезном электроприводе с внутренним замыканием СП-6МГ, СПГ и пр. применена усовершенствованная конструкция автопереключателя на базе магнитоуправляемых герметизированных датчиков.

Герконовые датчики не подвержены подгоранию и лишены недостатков ножевой контактной группы автопереключателей, так как на них

Электропривод СП-6МГ



не оказывают влияния климатические факторы, механические воздействия и потенциальные ошибки обслуживающего персонала. Электроприводы СП-6МГ, СПГ и пр. поставляются также в тропическом исполнении.

КОНСОЛЬНЫЙ СТРЕЛОЧНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ДЛЯ СКОРОСТНЫХ МАГИСТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ (НПК)

Стрелочные невзрезные электроприводы СП-12Н, СП-12К с ходом шибера 220 мм предназначены для перевода в повторно-кратковременном режиме, замыкания и контроля в непрерывном режиме положения стрелочных переводов с непрерывной поверхностью катания, включая контроль взреза стрелки. Электроприводы СП-12Н, СП-12К предназначены для эксплуатации на участках скоростного движения поездов до 200 км/ч.

Электропривод типа СП-12Н, СП-12К устанавливается на крестовину в комплекте с внешним замыкателем и обеспечивает в крайних положениях замыкание подвижного сердечника крестовины к усовику.

Электропривод СП-12К



АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ

пологой стрелкой АПК УПС

В рамках создания российской системы управления движением поездов (РСУДП) для высокоскоростных железнодорожных магистралей Дивизион ЖАТ ГК НПС разработал аппаратно-программный комплекс управления полой стрелкой АПК УПС.

АПК УПС предназначен для управления и контроля положения стрелочного перевода с маркой крестовины 1/25, рассчитанного на скорость движения поездов до 400 км/ч в прямом направлении и до 120 км/ч при отклонении на боковой путь.

Программное обеспечение АПК УПС работает в составе базового ПО центрального процессорного устройства МПЦ и реализует функции управления, контроля и формирования диагностических данных системы объектных контроллеров, управляющих комплексом переводных устройств и устройствами контроля плотности прижатия остяков и крестовины полой стрелки.

Для исключения перегрузки источников питания пусковыми токами при начале перевода стрелки команды на включение переводных устройств полой стрелки передаются последовательно с допустимой

задержкой. На исполнительном уровне в состав АПК УПС входят объектные контроллеры переводных устройств остяков и крестовины, устройств контроля плотности прижатия остяка и крестовины, локальная сеть объектных контроллеров и аппаратура питания.

Структурная схема АПК УПС

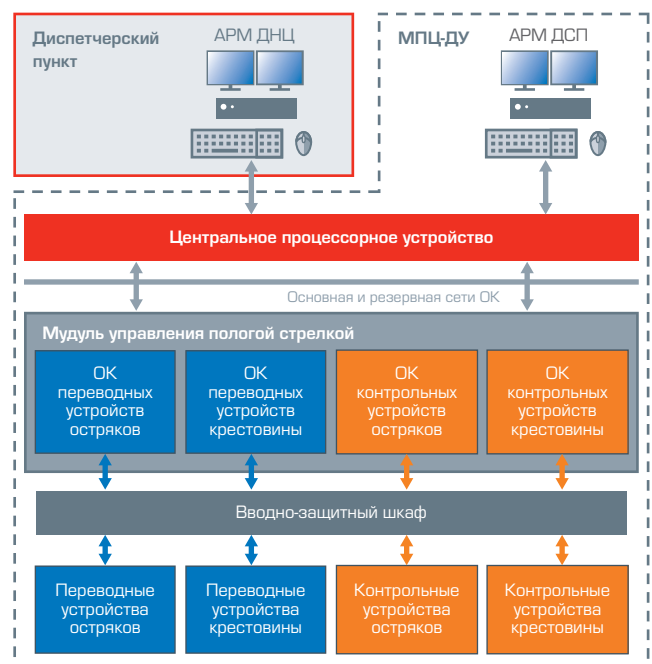
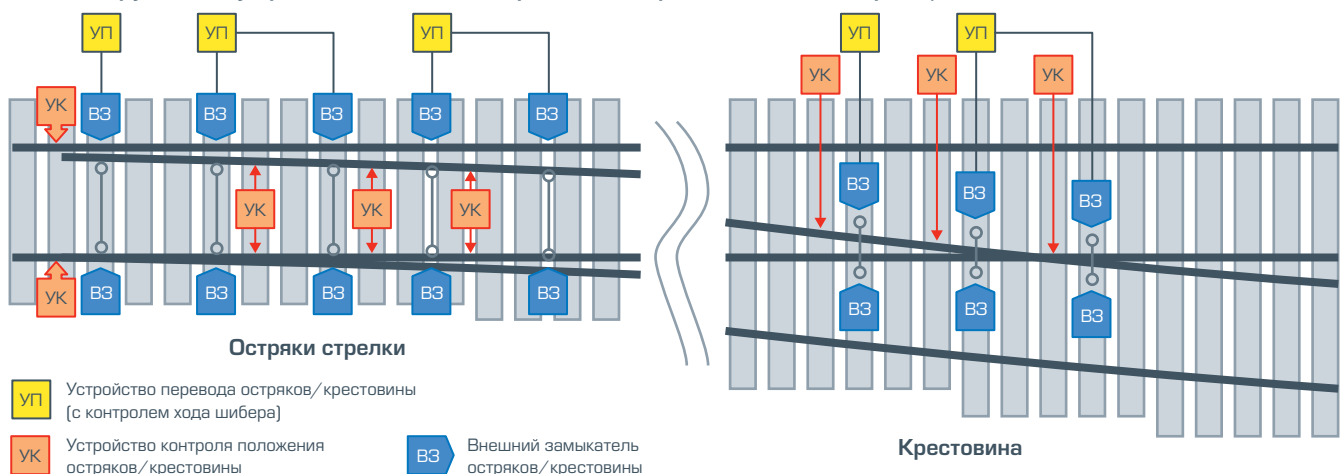


Схема оборудования устройствами АПК УПС стрелочного перевода типа Р65 марки 1/25



АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЕРЕЕЗДНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ МАПС-Е и МАПС-ЭЛ

В семейство установок переездной сигнализации RAIL Cross входят система МАПС-Е и ее модификация МАПС-ЭЛ на российской аппаратной платформе, которые обеспечивают безопасность на переездах однопутных и многопутных участков железных дорог с автономной или электрической тягой любого рода. Они могут работать в режиме автоматического управления или с управлением вручную при участии дежурного по переезду.

ГИБКАЯ АРХИТЕКТУРА

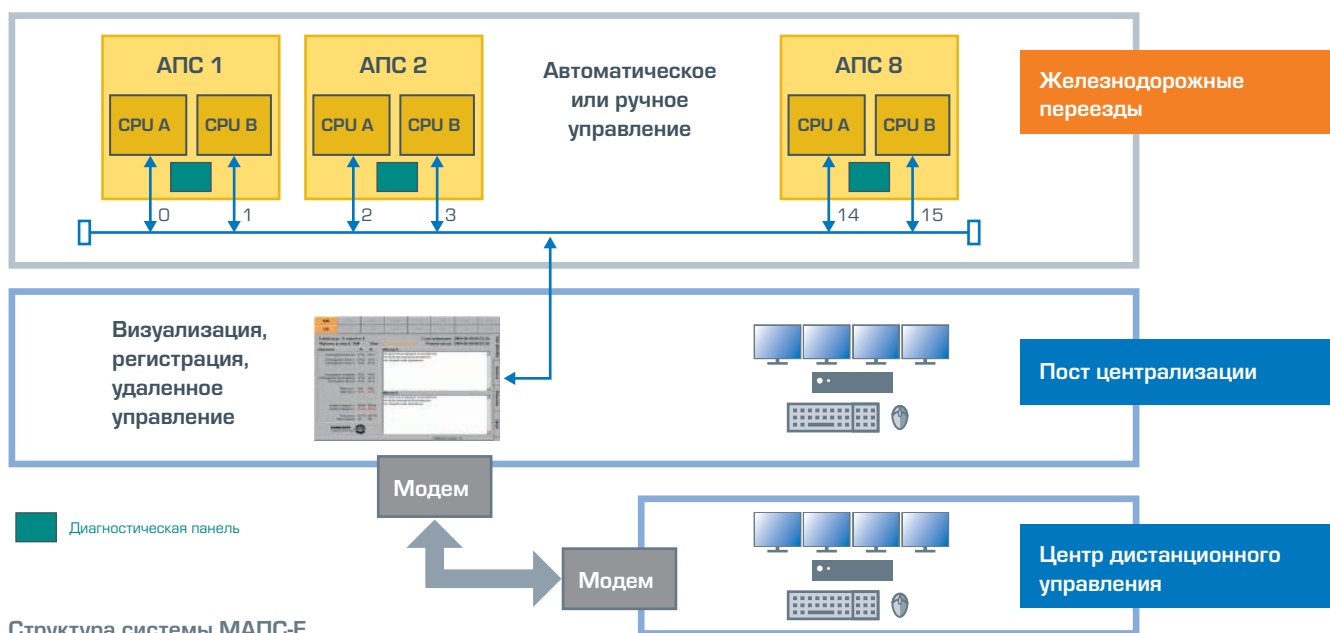
Системы МАПС-Е и МАПС-ЭЛ обладают гибкой архитектурой и могут взаимодействовать с системами СЦБ разных типов и поколений. Они конфигурируются под конкретный проект в процессе изготовления, но допускают также переконфигурирование на месте, если меняются условия эксплуатации. В обе системы могут быть включены переездные светофоры, шлагбаумные приводы, счетчики осей, заградительные светофоры и другое оборудование, в том числе действующее. Подсистема электропитания включает защиту от перенапряжений и обеспечивает возможность работы автоматической

переездной сигнализации в полностью автономном режиме в течение 24 ч. Подсистема дистанционного мониторинга и управления позволяет одновременно контролировать до восьми переездов, оборудованных аппаратурой МАПС-Е или МАПС-ЭЛ, и легко интегрируется в системы диспетчерской и станционной централизации.

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ

Система МАПС-Е (МАПС-ЭЛ) построена как функционально безопасный микропроцессорный комплекс в двухканальном исполнении (включая питание) с диверсифицированным ПО и встроенной подсистемой самодиагностики. Система МАПС-Е соответствует европейским (CENELEC SIL4) и российским требованиям безопасности.

Аппаратура системы рассчитана на самые жесткие условия эксплуатации, в том числе в разных климатических зонах, включая Крайний Север. Система может комплектоваться радарными для контроля зоны переезда при любых погодных условиях.



АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЕРЕЕЗДНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ МАПС на базе Платформы 2.0

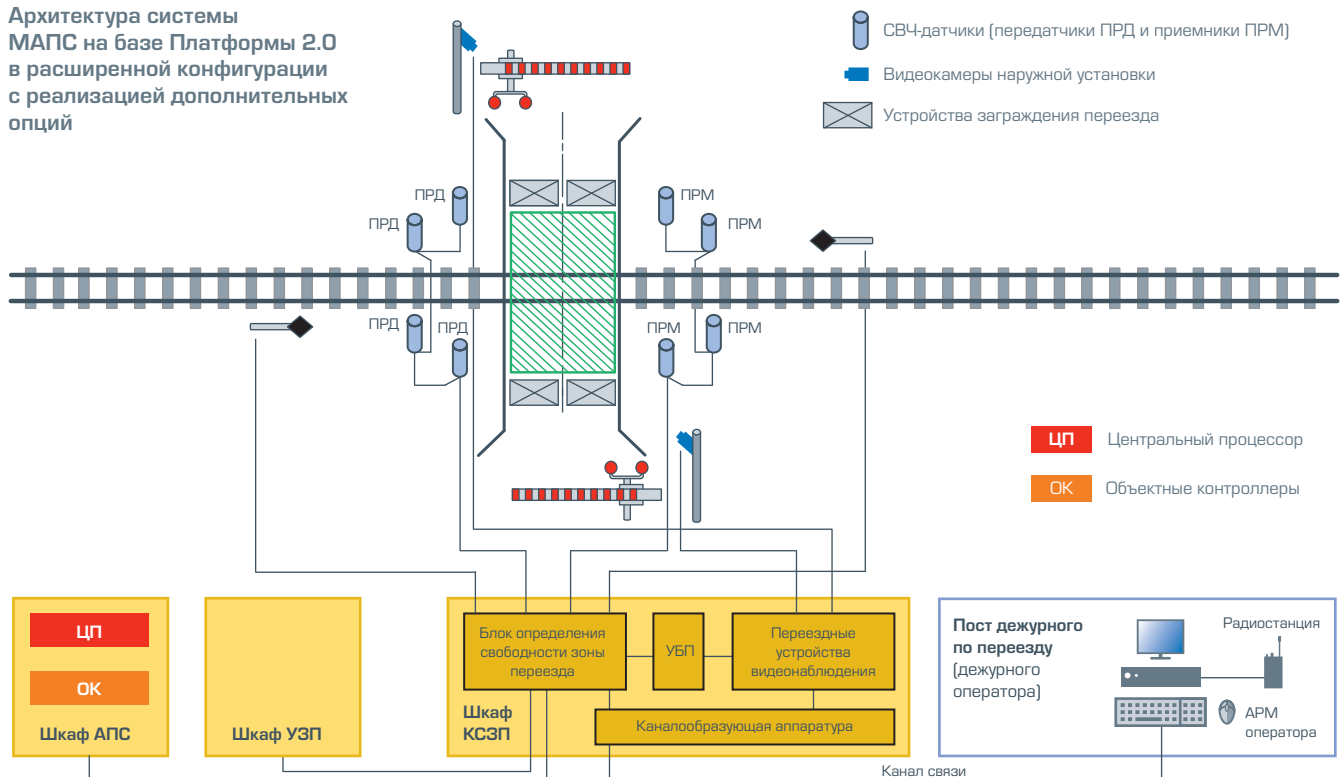
Система МАПС на базе Платформы 2.0 — новейшая инновационная разработка Дивизиона ЖАТ ГК НПС. Она построена с использованием компонентов российского производства. В базовой комплектации система МАПС на базе Платформы 2.0 выполняет все функции автоматической переездной сигнализации. Опции позволяют значительно расширить функционал системы за счет средств фото- и видеofиксации, СВЧ-датчиков, расширенной диагностики, а также за счет установки табло обратного отсчета.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

- Непрерывный автоматический контроль наличия/отсутствия движущихся и неподвижных транспортных средств в зоне переезда.
- Автоматическое управление устройствами заградительной сигнализации.

- Автоматическое формирование сигнала об аварийной ситуации на переезде в случае обнаружения неподвижного транспортного средства в зоне переезда (сигнал «Предварительная тревога» при отсутствии извещения о приближении поезда и сигнал «Тревога» при наличии такого извещения).
- Передача на пост дежурного оператора и отображение в реальном времени зоны переезда и подъездов, автоматическая видеорегистрация событий.
- Самодиагностика и архивирование информации о текущем состоянии аппаратуры и технических средств переезда в реальном времени.
- Блокировка подъема и возврат в нижнее положение ранее поднятых заградительных элементов УЗП при обнаружении транспортного средства в зоне переезда.
- Бесперебойная работа в течение не менее 8 ч в случае отключения внешних источников питания.

Архитектура системы МАПС на базе Платформы 2.0 в расширенной конфигурации с реализацией дополнительных опций



ЦИФРОВАЯ СВЯЗЬ, ОПОВЕЩЕНИЕ и часофикация для городского рельсового транспорта

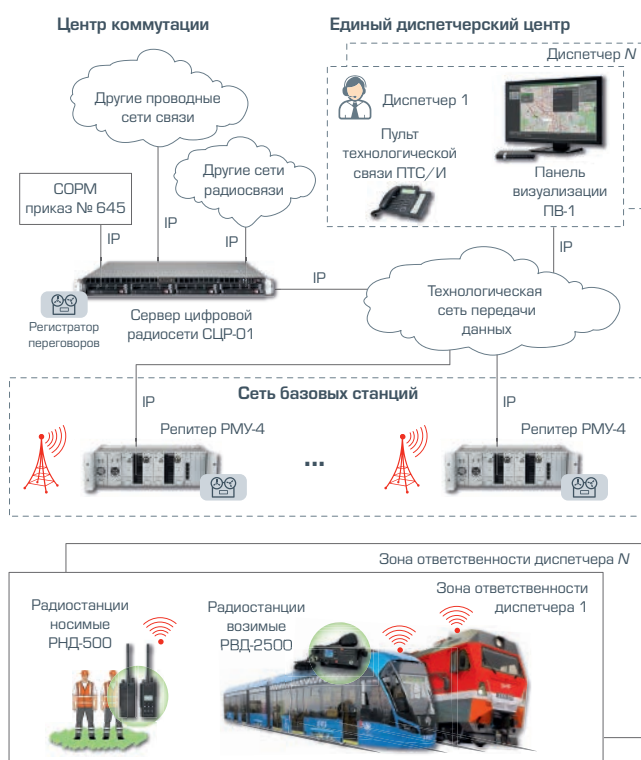
Дивизион ЖАТ ГК НПС поставляет для городского рельсового транспорта системы цифровой технологической радиосвязи, диспетчерской связи, громкоговорящего оповещения и часофикации.

СИСТЕМА ЦИФРОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАДИОСВЯЗИ СТАНДАРТА DMR

Современная система профессиональной мобильной радиосвязи стандарта DMR позволяет организовать защищенную сеть технологической радиосвязи, которая обеспечивает:

- индивидуальные, групповые и аварийные вызовы, возможность задания приоритетов вызовов;
- передачу текстовых сообщений;
- помехозащищенную передачу данных для управляющих и информационных систем;

Архитектура системы мобильной радиосвязи стандарта DMR



- централизованную регистрацию переговоров;
- контроль местоположения и скорости движения абонентов на основе данных ГЛОНАСС и GPS;
- возможность одновременной работы в аналоговом и цифровом режиме;
- дистанционный мониторинг технического состояния оборудования.

СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СВЯЗИ IP-АТС

IP-АТС на платформе «Сура» — универсальное решение для организации масштабируемой сети производственной связи с комплексом дополнительных услуг, а также диспетчерской телефонной связи. Это — полностью отечественная разработка с высоким уровнем информационной безопасности.

СИСТЕМЫ ГРОМКОГОВОРЯЩЕГО ОПОВЕЩЕНИЯ И СВЯЗИ

Система громкоговорящего оповещения и связи СДПС-МДЕ построена по модульному принципу и обеспечивает высокие гибкость и масштабируемость для реализации конфигураций разной сложности. С ее помощью руководители разного уровня получают удаленный оперативный доступ к любым зонам оповещения.

Комплекс на базе усилителей УМК-4 обеспечивает громкоговорящую связь, автоматическое оповещение персонала в системах безопасности, трансляцию сообщений для граждан и вывод текстовой информации на электронные табло.

СИСТЕМА ЧАСОФИКАЦИИ СЧМ

СЧМ служит для создания единой синхронизированной сети точного времени на объектах транспортной инфраструктуры с возможностью полного резервирования оборудования и каналов связи. Точное время отображается на электронных часах-табло и стрелочных часах.

СВЕТООПТИЧЕСКИЕ

светодиодные системы и светофоры

для железных дорог и метро

Дивизион ЖАТ ГК НПС поставляет надежные, долговечные и экономичные светооптические светодиодные системы, предназначенные для установки в головку светофора вместо линзового комплекта с лампами накаливания. Они обеспечивают подачу красных, желтых, зеленых, синих и лунно-белых сигналов мачтовых и карликовых железнодорожных светофоров семейства RAIL Signal.

Для мачтовых железнодорожных светофоров выпускаются светооптические светодиодные системы СССМ200-1 и СССМ200-1У. Исполнение СССМ200-1У красного и лунно-белого цветов свечения с универсальным питанием применяется для огней мачтовых светофоров с резервным электроснабжением от местного источника постоянного тока. Для карликовых железнодорожных светофоров выпускаются светооптические светодиодные системы СССК160-1. Все эти системы соответствуют требованиям ГОСТ 56057 – 2014 и изготавливаются по ТУ 3185-003-01404314-2009.

Дивизион производит полную линейку карликовых и мачтовых светофоров, светофоров на мостиках и консолях по ТУ ЦШ 2141 – 2009 для железнодорожного транспорта, мачтовые и карликовые надземные светофоры и тоннельные светофоры по ТУ 3185-007-01404314-2015 для метрополитенов со светооптическими

Светооптические светодиодные системы СССМ200-1/ СССМ200-1У (слева) и СССК160-1 (справа)



светодиодными системами, а также светодиодные указатели, прожекторы, буферные фонари, светильники и другое светотехническое оборудование.

Все металлические части светофоров имеют цинковое покрытие, а фоновые щиты и козырьки изготавливаются из долговечного ударопрочного полимерного материала, что снижает затраты на обслуживание светофора и исключает необходимость окрашивания в течение всего срока службы.

| Технические характеристики СССМ200-1/СССМ200-1У и СССК160-1 | |
|--|--|
| Сила света по оптической оси при температуре 25±10 °С, для цвета свечения, кд: | |
| красного | 2100 – 6000 1000 – 3000 |
| желтого | 3500 – 9000 2000 – 5000 |
| зеленого | 2100 – 4500 1300 – 3000 |
| синего | 200 – 800 150 – 600 |
| лунно-белого | 2500 – 5000 1800 – 3500 |
| Напряжение питания переменного тока частотой 50Гц (для СССМ200-1У – переменного или постоянного тока), В | 12,0 ^{+1,2} _{-1,0} (дневной режим) 9,0 ^{+1,0} _{-0,5} (ночной режим) |
| Потребляемая мощность, не более, Вт | 15 |

Светофоры карликовые, мачтовые и на мостиках со светооптическими светодиодными системами для железнодорожного транспорта



РЕЛЕЙНАЯ АППАРАТУРА

для систем ЖАТ

Как на магистральных и промышленных железных дорогах, так и на метрополитенах по-прежнему эксплуатируется большое число систем СЦБ на основе реле. Дивизион ЖАТ ГК НПС является ведущим изготовителем релейной продукции семейства RAIL Relay для железнодорожной отрасли России и других стран СНГ.

НЕПРЕРЫВНОЕ РАЗВИТИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

Специалисты дивизиона непрерывно совершенствуют конструкции выпускаемых реле, добиваясь улучшения их эксплуатационных и технико-экономических показателей за счет использования новых технических решений и современных материалов. Это позволяет повысить надежность и увеличить срок службы как новых, так и эксплуатируемых систем ЖАТ.

В электромагнитных реле типа НМШ и Н применены контакты, изготовленные по инновационным технологиям, что обеспечивает сохранение электрических и механических характеристик реле на протяжении всего срока службы.

В нейтральном малогабаритном штепсельном реле типа НМШ изменена форма перекидного контакта, что позволило исключить эффект углового касания фронтных и перекидных контактов. Кроме того, колпаки и монтажные провода этих реле выполнены с применением негорючих материалов.

Другой пример — импульсное реле ИВГ-КРМ1, предназначенное для работы в рельсовых цепях переменного тока частотой 50 и 25 Гц. В нем имеются два герконовых реле (основное и резервное) и встроенная схема контроля, выполняющая автоматическое переключение на резервное реле при отказе основного. Реле ИВГ-КРМ1 дополнено также диагностическим выходом типа «сухой контакт», который размыкается при переходе на резервное герконовое реле или неисправности схемы контроля.

Реле ИВГ-КРМ1 получило усиленную защиту от перенапряжений и нагревательный элемент, который автоматически включается и выключается модулем контроля температуры. Реле этого типа способны работать в широком диапазоне температур.

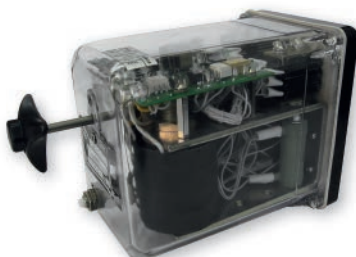
ШИРОКАЯ НОМЕНКЛАТУРА РЕЛЕЙНОЙ ПРОДУКЦИИ

- Вся линейка электромагнитных нейтральных реле типов НМШ, АНШ, ПМПШ, КМШ.
- Вся линейка электромагнитных реле типов Н, ДЗ, ДКЗ, С5, ПЛЗУ.
- Вся линейка электромагнитных реле типов ДСШ, КШ, ИМШ, СКПР, ППР, ИР.
- Вся линейка блоков ЭЦ, ЭЦ-И.Р, ЭЦ-МН.Р, маршрутного набора, блоков дешифратора ДА и ячеек ТШ.
- Импульсные реле с контролем и резервированием ИВГ-КРМ1.

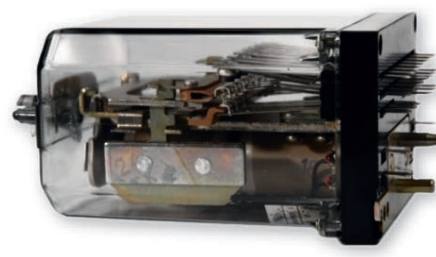
Реле НМШ



Реле ИВГ-КРМ1



Реле Н-2



ШКАФЫ, ТРАНСПОРТАБЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ и мобильные комплексы

Дивизион ЖАТ ГК НПС ориентируется на предоставление комплексных услуг, что предполагает в том числе поставку заказчикам законченных технических решений и систем. В ассортимент продукции семейства RAIL Housing входят разнообразные стивы, шкафы для размещения оборудования и аккумуляторных батарей резервного питания, транспортабельные модули и мобильные комплексы.

ШКАФЫ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА ДЛЯ СЕРВЕРНОГО И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Напольные шкафы в 19-дюймовом исполнении применяются преимущественно для размещения микропроцессорной и релейной аппаратуры ЖАТ, телекоммуникационного и серверного оборудования. Они имеют сварной каркас, допускают исполнение в нескольких секциях (до четырех) и рассчитаны на нагрузку до 1500 кг. Возможно применение съемных и несъемных панелей и дверей, причем двери могут быть глухими, с остеклением и перфорацией 85%.

Удобный крепеж боковых панелей позволяет оперативно демонтировать их для быстрого доступа эксплуатационного персонала к оборудованию. Внутренние элементы шкафа оснащены заземлением, возможна комплектация шкафов кабельными органайзерами, вентиляторными панелями и блоками распределения питания.

Шкафы производства Дивизиона ЖАТ ГК НПС



Термошкафы в антивандальном корпусе предназначены для телекоммуникационного оборудования и систем автоматики и связи. Эти шкафы устанавливают на открытых площадках. Они имеют степень защиты IP58, оборудованы системами кондиционирования, пожаротушения и мониторинга состояния. Термошкафы рассчитаны на работу в суровых климатических условиях.

ТРАНСПОРТАБЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ И МОБИЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Мобильные комплексы включают в себя секции на базе блок-контейнеров, в которых размещается оборудование железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Их комплектуют всеми необходимыми устройствами отопления, кондиционирования и вентиляции, резервного электроснабжения и т. п.

Дивизион ЖАТ ГК НПС выпускает, в частности, мобильные комплексы:

- постового оборудования систем централизации;
- оборудования автоблокировки и автоматических блок-постов для участков полуавтоматической блокировки;
- переездной сигнализации;
- передвижных постов управления для капитального ремонта пути, контактной сети и автоблокировки.

Транспортабельный модуль





КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

движением поездов для Трансмонгольской магистрали

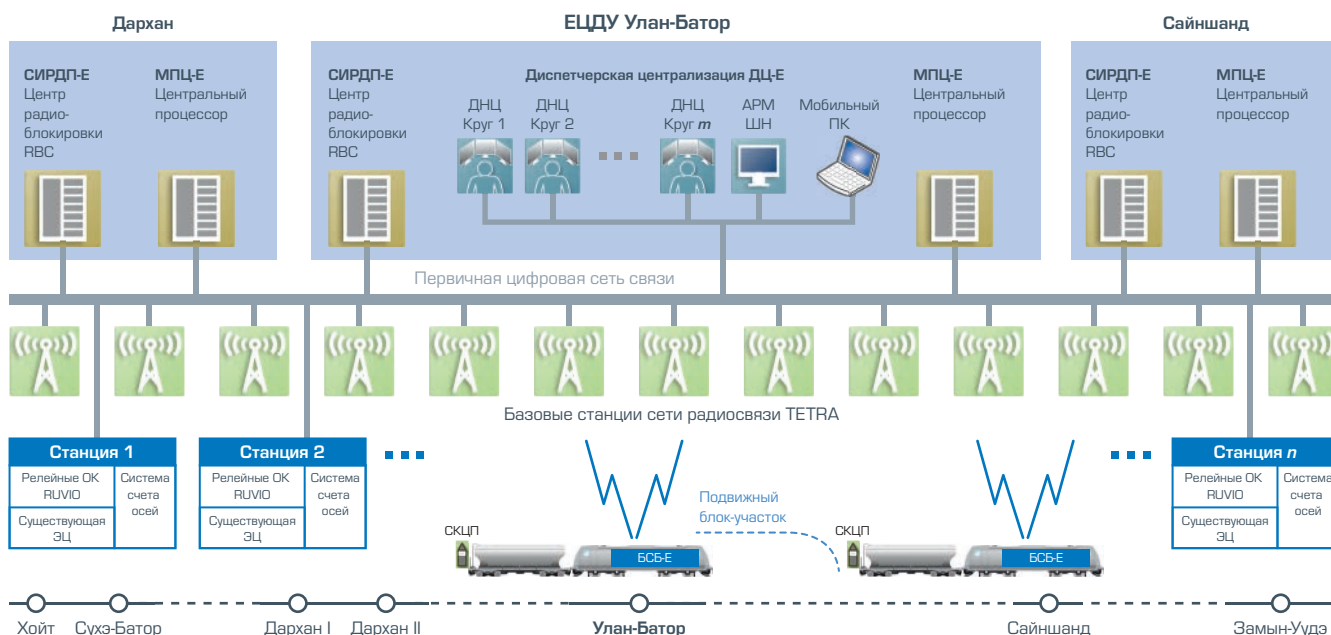
В 2015 году компании Дивизиона ЖАТ ГК НПС выиграли международный тендер по проекту модернизации систем СЦБ и связи на Трансмонгольской магистрали протяженностью 1111 км с 68 станциями. Они предложили комплексное техническое решение, которое не только позволило уложиться в рамки бюджета, но и во многом превосходило заданные заказчиком технологические параметры.

Этот масштабный проект реализован в рекордно короткие сроки — менее чем через 3,5 года после начала работ комплексную систему управления движением поездов ввели в эксплуатацию.

КЛЮЧЕВЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ

- Релейные объектные контроллеры RUVIO и системы счета осей на станциях — для интеграции устройств релейной централизации в цифровую среду комплексной системы и контроля прибытия поездов на станции.
- Система интервального регулирования движения поездов СИРДП-Е с передачей информации между центрами радиоблокировки на опорных станциях и бортовыми системами безопасности БСБ-Е через цифровую сеть радиосвязи стандарта

Архитектура комплексной системы управления движением поездов для Трансмонгольской магистрали





Единый диспетчерский центр управления движением поездов Трансмонгольской магистрали

TETRA. Сеть TETRA служит также для организации технологической связи на Улан-Баторской железной дороге.

- Три центральных процессора МПЦ-Е на опорных станциях для реализации зависимостей, связанных с регулированием движения всех поездов на перегонах, включая поезда без БСБ-Е.
- Система диспетчерской централизации ДЦ-Е в ЕДЦУ, обеспечивающая концентрацию управления всей магистралью в Улан-Баторе.

Все эти компоненты хорошо опробованы и успешно эксплуатируются в России, Казахстане, других странах СНГ и Балтии. В рамках монгольского проекта они впервые объединены в единую комплексную систему.

Для поездов, оборудованных бортовыми системами безопасности БСБ-Е, движение регулируется подвижными блок-участками в расчете на хвост впередиидущего поезда, а для поездов, не оборудованных БСБ-Е, сохраняется традиционный режим, при котором на перегоне может находиться только один поезд.

В состав системы СИРДП-Е на Трансмонгольской магистрали входят:

- три центра радиоблокировки, расположенные в Дархане, Улан-Баторе и Сайншанде;
- установленные на пути между рельсами реперные датчики (балисы) для коррекции данных

о местоположении поезда, полученных бортовыми средствами одометрии;

- бортовые устройства безопасности БСБ-Е и бортовые системы контроля целостности поезда СКЦП.

НАРАЩИВАНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ БЕЗ НОВЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В ИНФРАСТРУКТУРУ

Важным достоинством комплексной системы на Трансмонгольской магистрали является возможность наращивать пропускную способность линии только за счет расширения парка локомотивов, оборудованных бортовыми системами безопасности БСБ-Е, и концентрации локомотивов с БСБ-Е на тех участках, где требуется максимальная пропускная способность.

При этом не нужны какие-либо новые инвестиции в инфраструктуру устройств железнодорожной автоматики. Таким образом, пропускная способность магистрали будет увеличиваться в соответствии с ростом потребности в перевозках, что способствует скорейшей окупаемости комплексной системы.

Внедрение комплексной системы управления движением поездов на Трансмонгольской магистрали позволило успешно освоить возросший объем транзитных перевозок, обусловленный в том числе увеличением числа контейнерных поездов на направлении Китай — Европа.



СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

для метро МПЦ-ЭЛ и РПЦ-ЭЛ

Многолетнее партнерство Дивизиона ЖАТ ГК НПС с Московским метрополитеном вышло на новый уровень, когда в апреле 2021 года была успешно введена в эксплуатацию МПЦ-ЭЛ в электродепо «Сокол» (57 стрелок) — первая система микропроцессорной централизации в столичном метро. В Москве по состоянию на начало 2025 года системы МПЦ-ЭЛ работают на всех станциях Кольцевой линии и в четырех электродепо.

МПЦ ДЛЯ МЕТРО: МАКСИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ГОТОВНОСТИ

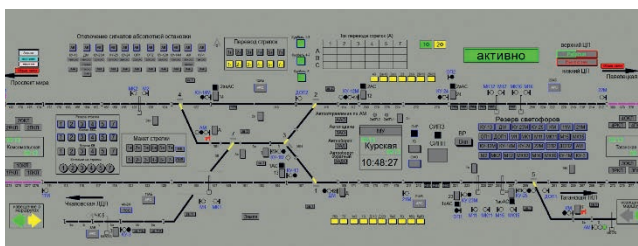
Бесперебойное движение поездов с предельно малыми интервалами попутного следования, характерными для Московского метрополитена, при большом пассажиропотоке само по себе является фактором безопасности. Поэтому архитектура МПЦ-ЭЛ для метрополитенов рассчитана на обеспечение максимального уровня готовности за счет горячего резервирования всех ее компонентов, включая объектные контроллеры. При выходе из строя основного

объектного контроллера переключение на резервный осуществляется автоматически. Резервирование предусмотрено также для центрального процессора МПЦ-ЭЛ, всего коммуникационного оборудования и автоматизированных рабочих мест АРМ.

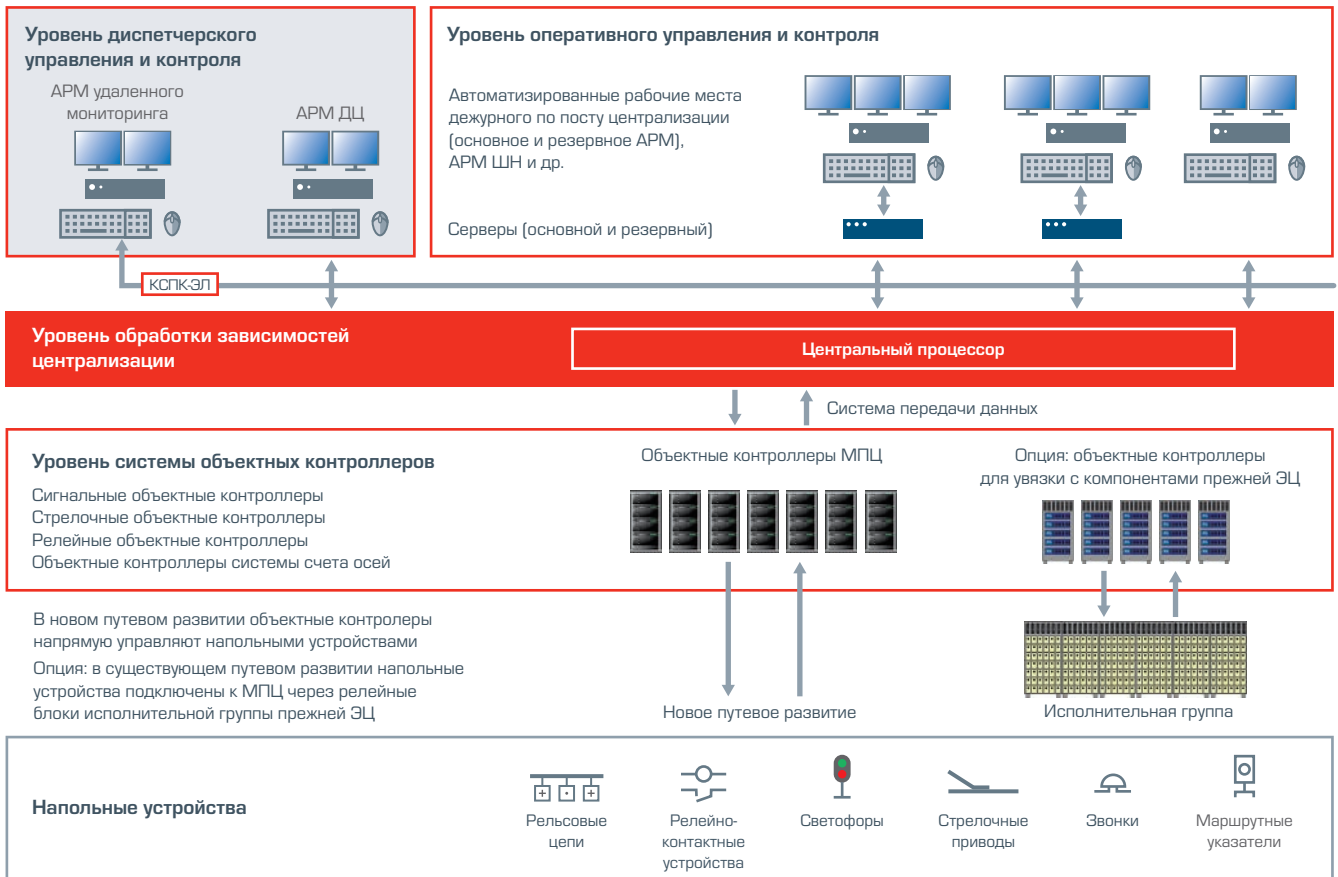
В связи с высокой запыленностью тоннелей из-за движения поездов в МПЦ-ЭЛ используются центральные процессоры с пассивными системами охлаждения, специально разработанные для тяжелых условий эксплуатации.

В качестве подсистемы интервального регулирования в МПЦ-ЭЛ для Московского метрополитена применяются цифровые модули контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ-М, управляемые по программному стыку. Логика работы данной подсистемы реализована центральным процессором МПЦ, что демонстрирует ее преимущества в отношении возможностей гибкого конфигурирования. Модули генерируют и транслируют в рельсовые цепи коды, необходимые для эксплуатируемой на метрополитене бортовой системы АРС-АЛС.

Мнемосхема станции на экране АРМ ДСЦЛ



Система АРС-АЛС позволяет регулировать движение поездов при помощи коротких блок-участков, на которые разбит ограждаемый светофорами традиционный блок-участок автоблокировки. Машинист при этом руководствуется сигнальными показаниями в кабине управления, ограничение скорости движения происходит автоматически в зависимости от поездной ситуации.



КСПК-ЭЛ Комплексная система повышения киберзащищенности

Структурная схема системы МПЦ-ЭЛ с опциональными компонентами гибридной централизации

Микропроцессорная централизация МПЦ-ЭЛ построена на отечественной аппаратной платформе и дополнена комплексной системой повышения киберзащищенности КСПК-ЭЛ, которая состоит из устройства кибербезопасного мониторинга и сенсора анализа сетевого трафика системы. Этот сенсор распознает попытки несанкционированного подключения к внутренней сети системы.

В системе МПЦ-ЭЛ для метро реализованы функции регулировки и контроля электрических параметров стрелок, светофоров и рельсовых цепей через интерфейс рабочего места электромеханика АРМ ШН. Эти данные архивируются, что позволяет оперативно находить неисправности и при необходимости в экстренных случаях проводить требуемые изменения характеристик питания напольных устройств.

Архитектура МПЦ-ЭЛ допускает также создание мультистанционных систем централизации (такое техническое решение реализовано на Кольцевой

линии Московского метрополитена) и эффективную увязку со смежными релейными системами через контроллеры, подключаемые по волоконно-оптической линии связи.

ГИБРИДНЫЕ СИСТЕМЫ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ПЕРЕХОД К ЦИФРОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Гибридная система РПЦ-ЭЛ позволяет реконструировать электродепо и станции метрополитена без остановки движения поездов, повысить надежность за счет резервирования аппаратуры и обеспечить анализ и архивацию сведений о поездной ситуации и действиях оператора. В дальнейшем возможен полный переход на микропроцессорную технику с сохранением уже сделанных инвестиций.

В электродепо «Узбекистан» метрополитена Ташкента внедряется комбинированный вариант систем МПЦ и РПЦ с управлением с единого автоматизированного рабочего места.

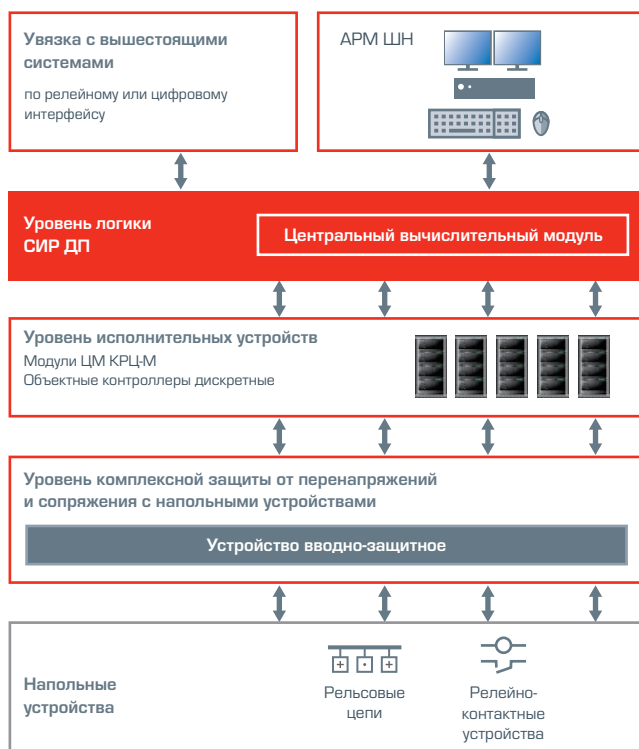
СИСТЕМА ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

движения поездов СИР ДП

Цифровая микропроцессорная система интервального регулирования движения поездов (СИР ДП) на базе модулей контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦМ—инновационная разработка компании «Стальэнерго», входящей в состав Дивизиона ЖАТ ГК НПС. Система обеспечивает безопасность движения поездов на перегонах и станциях, оборудованных тональными рельсовыми цепями с централизованным размещением аппаратуры.

СИР ДП с кодированием тональных рельсовых цепей частотами АРС-АЛС уже успешно внедрена на 57 станциях метро в Москве и девяти станциях метро в Ташкенте, подтвердив высокий уровень надежности и безопасности. Эта система является самостоятельным аппаратно-программным решением, функции которого сконцентрированы на интервальном регулировании движения поездов как на отдельных станциях, так и в масштабе линии метро.

Структура системы СИР ДП



МОДУЛЬНОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТИ КОНФИГУРИРОВАНИЯ

Систему СИР ДП отличают гибкая модульная структура и широкие возможности конфигурирования в зависимости от потребностей метрополитена:

- основная конфигурация СИР ДП предусматривает включение в состав системы центрального вычислительного модуля, который реализует логику интервального регулирования, управляет модулями ЦМ КРЦМ и обеспечивает диагностику и отображение состояния системы на АРМ ШН, а также увязку с вышестоящими микропроцессорными и релейными системами централизации и автоблокировки. Данная конфигурация является готовым решением с максимальным быстродействием. Такая СИР ДП внедрена на Большой кольцевой линии Московского метрополитена;
- интегрированная конфигурация СИР ДП, при которой логика интервального регулирования обрабатывается программным обеспечением центрального процессора вышестоящей МПЦ, к которой подключены модули ЦМ КРЦМ. Данное решение позволяет встраивать СИР ДП в существующие системы МПЦ независимо от их производителя. Такой вариант СИР ДП применяется на Кольцевой линии Московского метрополитена.

При внедрении СИР ДП в рамках модернизации или нового строительства имеется возможность на первом этапе увязать ее с релейными системами автоматики, которые в дальнейшем можно с минимальными затратами трансформировать в МПЦ. Для этого достаточно демонтировать релейное оборудование, добавить объектные контроллеры МПЦ-СМ и обновить программное обеспечение в ядрах логики и визуализацию на АРМ.

В системе реализованы функции автоматической самодиагностики с передачей данных о состоянии в диагностический центр.

СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

движением поездов метро АСДУ ДПМ «Диалог»

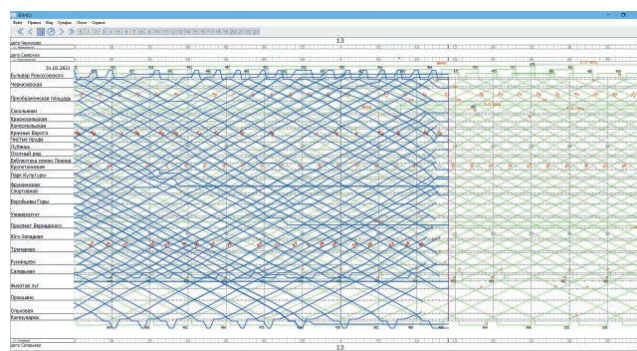
АСДУ ДПМ «Диалог» Дивизиона ЖАТ ГК НПС обеспечивает эффективное автоматизированное диспетчерское управление движением поездов на метрополитенах и в других системах городского транспорта.

ВЫСОКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ

Функциональная безопасность системы соответствует жестким требованиям, предъявляемым на метрополитенах. Для повышения надежности в системе используется исключительно аппаратура промышленного назначения, а все основные компоненты резервируются. Все критически важные аппаратные и программные средства разработаны в России. Особое внимание уделено информационной безопасности АСДУ ДПМ «Диалог» — в ней реализованы специальные меры по защите передаваемых телеграмм от искажений и подмены, применяются встроенные средства защиты, сертифицированные ФСТЭК операционные системы и межсетевые экраны.

АСДУ ДПМ «Диалог» развернута на Сергелийской и Кольцевой линиях Ташкентского метрополитена, где к ней подключены системы МПЦ-СМ. На Московском метрополитене в рамках опытной эксплуатации АСДУ ДПМ «Диалог» обеспечивает диспетчерское управление станцией «Тропарёво», оборудованной системой МПЦ-ЭЛ, и диспетчерский контроль всех

станций Сокольнической линии. Система АСДУ ДПМ «Диалог» введена также в опытную эксплуатацию на станции «Новокосино» Калининской линии в увязке с МПЦ-СМ.

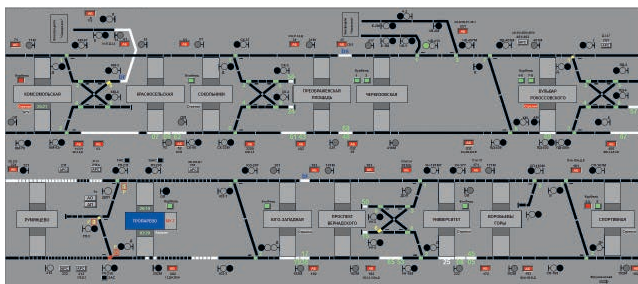


Отображение графика движения поездов

ПРЕИМУЩЕСТВА АСДУ ДПМ «ДИАЛОГ»

- Улучшение показателей выполнения планового графика движения поездов за счет расширения информационных, контрольных и диагностических функций.
- Высокая оперативность управления и комфортные условия труда диспетчерского персонала.
- Современный, удобный и интуитивно понятный интерфейс пользователя.
- Снижение эксплуатационных затрат за счет применения аппаратуры повышенной надежности, оптимизации процессов, сокращения энергоемкости аппаратуры.
- Реализация режимов «Советчик» и «Автодиспетчер».
- Совместимость с любыми системами станционного уровня (релейными, релейно-процессорными, микропроцессорными).
- Интеллектуальный график исполненного движения с функциями прогноза его оптимальной корректировки в случае выявления отклонений от планового графика.
- Неограниченное число объектов управления и контроля.
- Высокая функциональная и информационная безопасность.

Фрагмент мнемосхемы Сокольнической линии



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА

комплексного управления движением вагонов трамвая АСКУ ДВТ



В российских городах активно строятся новые и модернизируются существующие сети линий трамвая. Для их эффективной и безопасной эксплуатации необходима автоматизация управления на низовом уровне с последующим включением трамвая в единую экосистему управления городским общественным транспортом.

В сотрудничестве с предприятиями городского рельсового транспорта крупнейших мегаполисов России Дивизион ЖАТ ГК НПС разработал и внедряет автоматизированную систему комплексного управления движением вагонов

КОМПОНЕНТЫ АСКУ ДВТ

- Инновационный стрелочный привод в разных вариантах исполнения для любых условий эксплуатации.
- Шкаф управления трамвайной автоматикой в разных вариантах исполнения, в том числе с интегрированным обогревом стрелочного перевода.
- Шкаф управления низковольтным обогревом.
- Светофорный указатель положения стрелочного перевода.
- Система управления трамвайной автоматикой по радиоканалу.
- Комплекс радиоэлектронной идентификации трамвая.

трамвая АСКУ ДВТ. Система АСКУ ДВТ управляет по радиоканалу стрелочными переводами из кабины водителя и контролирует их положение, что позволяет повысить скорость проследования стрелочных переводов и пропускную способность линий.

Система АСКУ ДВТ введена в постоянную эксплуатацию на 102 стрелочных переводах, бортовые устройства адаптированы и интегрированы в единую бортовую систему вагонов трамвая, включая наиболее распространенную в России модель «Витязь».

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АСКУ ДВТ

- Контроль положения и блокировка стрелочного привода.
- Дистанционная передача информации о состоянии стрелочного перевода водителю при помощи установленного над стрелкой светового указателя или расположенного в кабине водителя информационного экрана бортового модуля АСКУ ДВТ.
- Дистанционное управление стрелочным переводом по радиоканалу из кабины водителя.
- Автоматический перевод стрелки согласно маршруту следования приближающегося трамвая.

При внедрении системы существующие воздушные контакты и их функционал могут быть сохранены. После оборудования всего парка вагонов трамвая бортовыми устройствами АСКУ ДВТ воздушные контакты можно демонтировать. Существующие соленоидные стрелочные приводы модернизируются с их дооснащением датчиками контроля положения или заменяются на новые электромагнитные приводы с контрольными линейками и функцией самовосстановления после взреза стрелки.

Бортовое оборудование АСКУ ДВТ включает модуль управления и контроля, контроллер с базой маршрута, комплект антенн и считыватель меток идентификации.

ДИВИЗИОН ЖАТ ГК НПС

Ведущий поставщик комплексных технических решений в сфере управления и обеспечения безопасности движения поездов для всех видов рельсового транспорта — магистральных железных дорог, высокоскоростных линий, городского и промышленного транспорта.



Персонал

>5000
сотрудников



Активы

10
производственных
площадок



География

9
стран



Объекты

>1100
внедренных
объектов



Продукция

>8000
видов устройств
и систем ЖАТ и связи

НАЦПРОЕКТ СТРОЙ

Ведущий российский инфраструктурный холдинг

Мосты, путепроводы, тоннели • Автомобильные дороги • Железные дороги • Объекты энергетики • Морские порты • Аэропорты

Основные активы Группы компаний 1520 с конца 2023 г. консолидированы в составе «Нацпроектстрой», располагающего мощной ресурсной базой и штатом более 75 000 сотрудников

Московское центральное кольцо.
Реконструкция и модернизация для интенсивного тактового движения пассажирских поездов



БАМ и Транссиб.
Стратегический проект модернизации Восточного полигона Российских железных дорог



Свободненская ТЭС в Амурской области



А-148 «Дублёр Курортного проспекта» в Сочи





**Дивизион ЖАТ
ГК НПС**

По вопросам продаж
в Российской Федерации:
info@1520signal.ru

Тел. +7 495 901 15 20

По вопросам продаж
за пределами
Российской Федерации:
international@1520.ru