



СЕВЕРОДОНЕЦКОЕ НПО «ИМПУЛЬС»

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИКИ
ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**



СОДЕРЖАНИЕ

О ПРЕДПРИЯТИИ

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ МПЦ-У

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА МАБ-У

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ РЕЛЬСОВЫЕ ЦЕПИ МРЦ-У

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА МПАБ-У

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ МДЦ-У

ВЫСОКОНАДЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

СИСТЕМА ЛОКОМОТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

АППАРАТУРА ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПОДВИЖНЫХ ЕДИНИЦ АКРО-Б

УСТРОЙСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОСТАВКИ

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СЖАТ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЖАТ



О ПРЕДПРИЯТИИ

Северодонецкое научно-производственное объединение «Импульс» – разработчик, производитель и поставщик высоконадежных систем контроля и управления (СКУ), лидер рынка СКУ для атомной энергетики и железных дорог Украины. СКУ соответствуют как украинским, так и международным стандартам качества и безопасности.

Компания основана в 1956 году как базовое предприятие по разработке программно-технических комплексов для автоматизации технологических процессов. За шестидесятилетнюю историю были разработаны и введены в эксплуатацию десятки тысяч систем контроля и управления для атомной и тепловой энергетики, железных дорог, нефтегазовой, химической, аэрокосмической промышленности, машиностроения, геофизики, обороны и т.д.

Коллектив СНПО «Импульс» - команда профессионалов, обладающих опытом и навыками работы в области систем контроля и управления особо ответственными объектами. Этот опыт включает все этапы жизненного цикла систем автоматизации – от обследования объекта и проектирования до авторского сопровождения и технической поддержки эксплуатации.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ НИОКР

Используются новейшие средства проектирования, программирования и отладки программно-технических средств. Оснащены современными лабораторными приборами



Одним из основных направлений деятельности СНПО «Импульс» является разработка, изготовление и ввод в эксплуатацию микропроцессорных систем железнодорожной автоматики (СЖАТ). Благодаря многолетнему уникальному опыту, передовым технологиям разработки и производства, СЖАТ СНПО «Импульс» соответствуют лучшим мировым образцам и работают в самых жестких условиях эксплуатации на участках любой протяженности и с любой интенсивностью движения.

Продукция и услуги для железных дорог

- Микропроцессорные системы железнодорожной автоматики и телемеханики:
 - Микропроцессорная централизация МПЦ-У;
 - Микропроцессорная автоматическая блокировка МАБ-У;
 - Микропроцессорные рельсовые цепи МРЦ-У;
 - Микропроцессорная полуавтоматическая блокировка МПАБ-У;
 - Микропроцессорная диспетчерская централизация МДЦ-У;
- Высоконадежные устройства и системы электропитания;
- Система локомотивной безопасности;
- Аппаратура дистанционного контроля подвижного состава;
- Сервисное оборудование;
- Инженерно-строительное проектирование, выполнение строительных, монтажных, пусконаладочных работ (есть соответствующие лицензии и сертификаты);
- Поддержка эксплуатации оборудования в Украине и других странах.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БАЗА



Технические средства СЖАТ изготавливаются на собственном высокотехнологическом производстве. Площадь производства и полигонов – свыше 30 тыс. кв. м.



Используется оборудование с числовым программным управлением

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ БАЗА

Включает:

- системный полигон для наладки и технического сопровождения СЖАТ;
- испытательную лабораторию;
- испытательное оборудование;
- имитаторы напольного оборудования;
- тестовое программное обеспечение.



Функциональные возможности СЖАТ

СЖАТ на базе унифицированных высоконадежных программно-технических средств платформы производства СНПО «Импульс» образуют современную интегрированную систему безопасного управления движением поездов.

Уникальной особенностью платформы является соответствие как требованиям «пространства 1520», так и требованиям стандартов Евросоюза.

Сотрудничество при проектировании

Начиная с самых ранних этапов разработки системы, СНПО «Импульс» активно сотрудничает с заказчиком, эксплуатационным персоналом, проектными, регулирующими и научно-исследовательскими организациями.

Такой подход обеспечивает формирование наиболее полных требований к системе автоматизации конкретного объекта.

Поддержка при вводе в эксплуатацию

Специалисты СНПО «Импульс» осуществляют шеф-монтаж оборудования и кабельных связей, а также участвуют в проведении тестирования и вводе в эксплуатацию СЖАТ, гарантируя экономичный, быстрый и безопасный запуск системы.

Сопровождение эксплуатации

Обеспечивается авторское сопровождение в течение всего жизненного цикла оборудования и систем:

- инженерно-техническая поддержка персонала эксплуатирующей организации в режиме «24 часа/7 дней в неделю»;
- усовершенствование систем по запросам заказчиков;
- выполнение гарантийных и послегарантийных ремонтов.



Испытательная лаборатория «EUTEST» аккредитована в Национальном агентстве по аккредитации Украины (на соответствие ISO 17025)

Выполняются:

- испытания устройств и комплексов на соответствие семейству стандартов МЭК 61000-4, МЭК 60068-2,3, ГОСТ 25861, ГОСТ 12.2.007.0, ДСТУ 2862, ДСТУ 2864 и др.;
- функциональные испытания СЖАТ с имитацией в реальном масштабе времени работы напольного оборудования конкретного путевого развития станции и поездного движения

СЕРТИФИКАТЫ



Работаем в соответствии с международными стандартами



ОСНОВНЫЕ РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

- ✓ **2008 - 2017 г.** – Ввод в эксплуатацию систем электропитания ЭЦ малых и средних станций (20 станций на Донецкой, Юго-Западной, Одесской, Львовской, Приднепровской и ведомственных железных дорогах).
- ✓ **2012 г.** – Ввод в эксплуатацию МПЦ-У на станции «Переездная» Донецкой ЖД.
- ✓ **2013 г.** – Ввод в эксплуатацию МПЦ-У на станции «Станишевка» Юго-Западной ЖД.
- ✓ **2014 г.** – Ввод в эксплуатацию микропроцессорной автоблокировки МАБ-У на перегоне «Станишевка – Житомир» Юго-Западной ЖД.
- ✓ **2015 г.** – Ввод в эксплуатацию МПЦ-У на станции «Дубово» Донецкой ЖД. Скоростной ход.
- ✓ **2016 г.** – Ввод в эксплуатацию проектно-компонуемых систем электропитания на станции «Кривой Рог-Главный» (107 стрелок) и в парке «Причальный» станции «Химическая» ведомственной ЖД (группа компаний «ТИС»).
- ✓ **2016 г.** – Ввод в эксплуатацию цифровых тональных рельсовых цепей нового поколения.
- ✓ **2017 г.** – Ввод в эксплуатацию трансформаторов автоблокировочных улучшенной герметизации на станции Основа Южной ЖД.
- ✓ **2017 г.** – Ввод в эксплуатацию системы диспетчерской централизации МДЦ-У на участке Обходная – Перелеты Одесской ЖД.
- ✓ **2017 г.** – Ввод в эксплуатацию систем АКРО-Б на перегонах Киев-Борисполь и Насветевич-Рубежное.
- ✓ **2017 г.** – Ввод в эксплуатацию систем локомотивной безопасности (пассажирские и грузовые локомотивы, приписанные к депо «Основа», депо «Подольск» и депо «Киев-Пассажирский»).
- ✓ **2017 г.** – Ввод в эксплуатацию МПЦ-У на станции «Бескид» Львовской ЖД и МПЦ-У на станции Нижнеднепровск-Узел Приднепровской ЖД.



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ МПЦ-У

МПЦ-У – система микропроцессорной централизации, выполняющая все функции контроля и безопасного управления движением поездов на станциях и перегонах.

Реализует маршрутное и индивидуальное управление напольным оборудованием любого типа, удаленное управление маневровыми районами и парками, сопряжение с системами верхнего уровня.

В МПЦ-У интегрированы функции МАБ-У и МПАБ-У. Для контроля свободности участков пути могут применяться рельсовые цепи или системы счёта осей.

Принципы построения МПЦ-У позволяют реализовать:

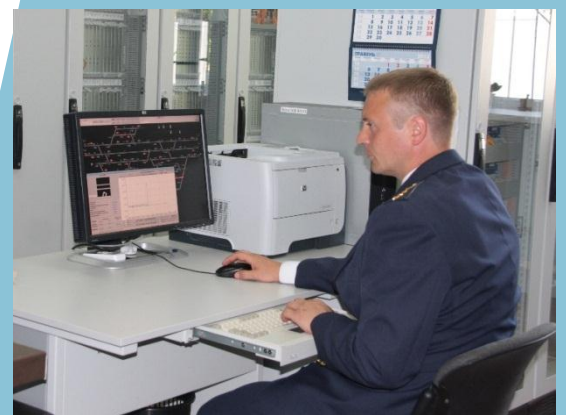
- разделение крупных станций на зоны управления (как постоянно действующие, так и сезонные);
- выделение на станции с маневровой работой районов с функцией временного местного управления;
- удаленное управление соседними станциями и путевыми постами.

Основные функции МПЦ-У

- контроль и управление процессами приема, отправления, пропуска, обгона поездов, маневровой работы на станции;
- обеспечение безопасности движения поездов по маршрутам:
 - установка, размыкание и отмена маршрутов;
 - управление сигналами светофоров;
 - кодирование поездных маршрутов сигналами автоматической локомотивной сигнализации (АЛС);
 - автоматическое размыкание маневровых маршрутов при угловых заездах;
 - включение пригласительного сигнала;



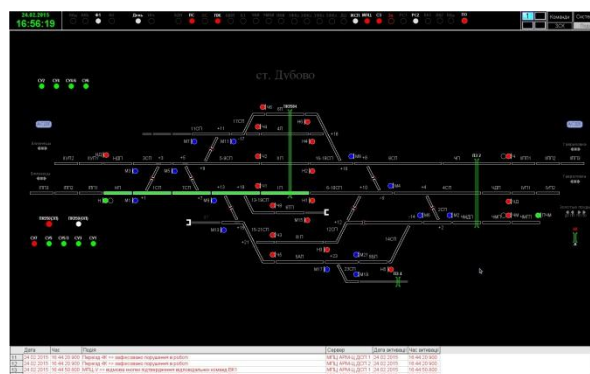
МПЦ-У - первая украинская система централизации, имеющая международный сертификат соответствия наивысшему уровню полноты безопасности SIL4 стандарта CENELEC



- индивидуальный перевод и автовозврат острия стрелок;
 - искусственное размыкание секций;
 - выключение стрелок и изолированных участков с сохранением пользования сигналами;
 - установка маршрута без открытия светофора;
 - сопряжение с переездной, пешеходной, тоннельной сигнализацией с индивидуальной выдержкой времени для каждого открываемого светофора;
 - индивидуальный отсчет выдержки времени для каждого отменяемого маршрута и размыкаемой секции;
- отображение на АРМ дежурного по станции (ДСП) и АРМ электромеханика (ШН) достоверной информации о поездном положении и состоянии устройств СЦБ;
 - контроль системы электропитания;
 - протоколирование действий оперативного и обслуживающего персонала, архивирование всей полученной информации и формирование необходимых протоколов и отчетов;
 - проверка осознанности действий оператора при задании ответственных команд управления.

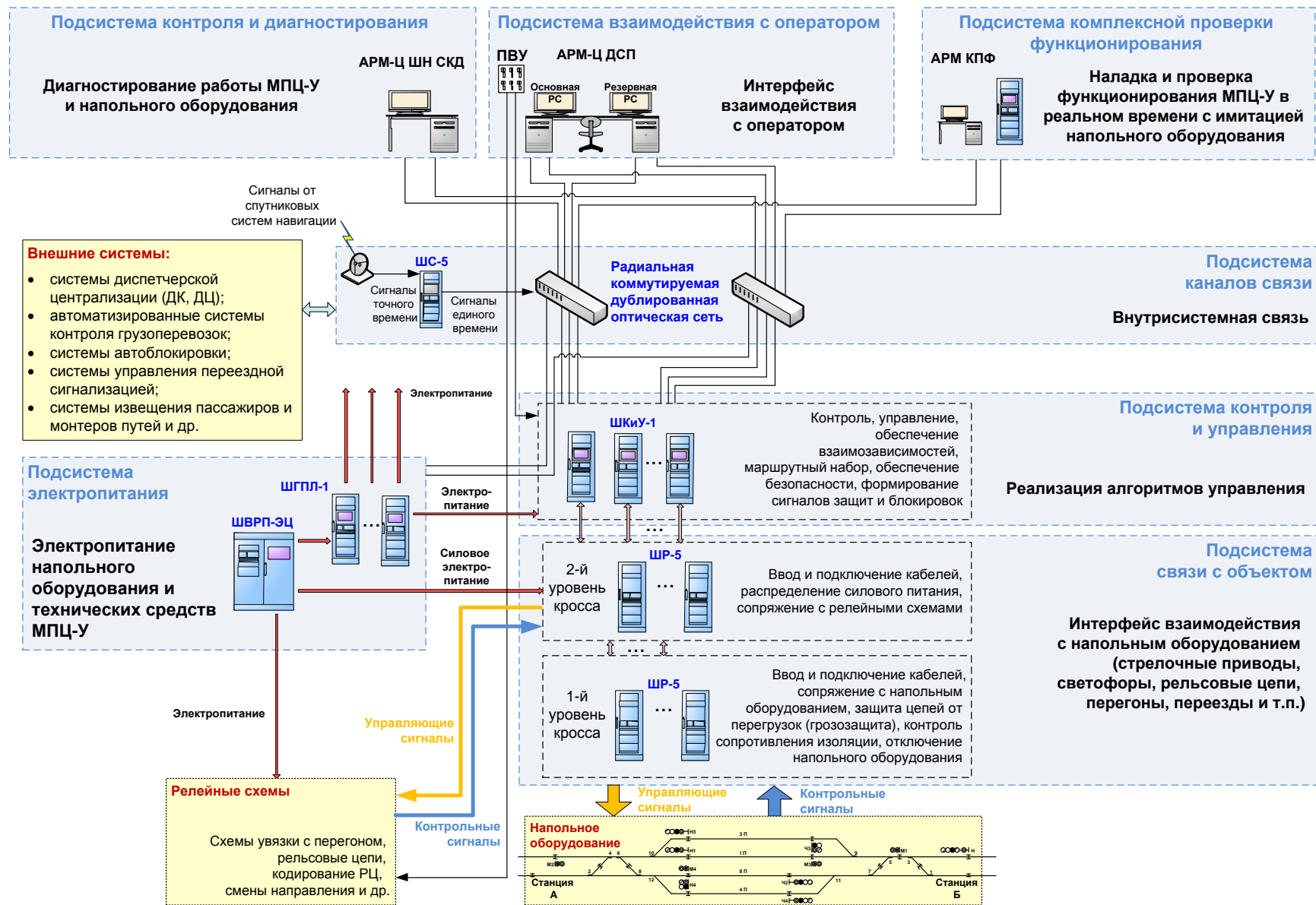


Надёжная система электропитания и эшелонированная грозозащита гарантируют работу МПЦ-У в сложных погодных условиях и при нарушениях в работе электрических сетей

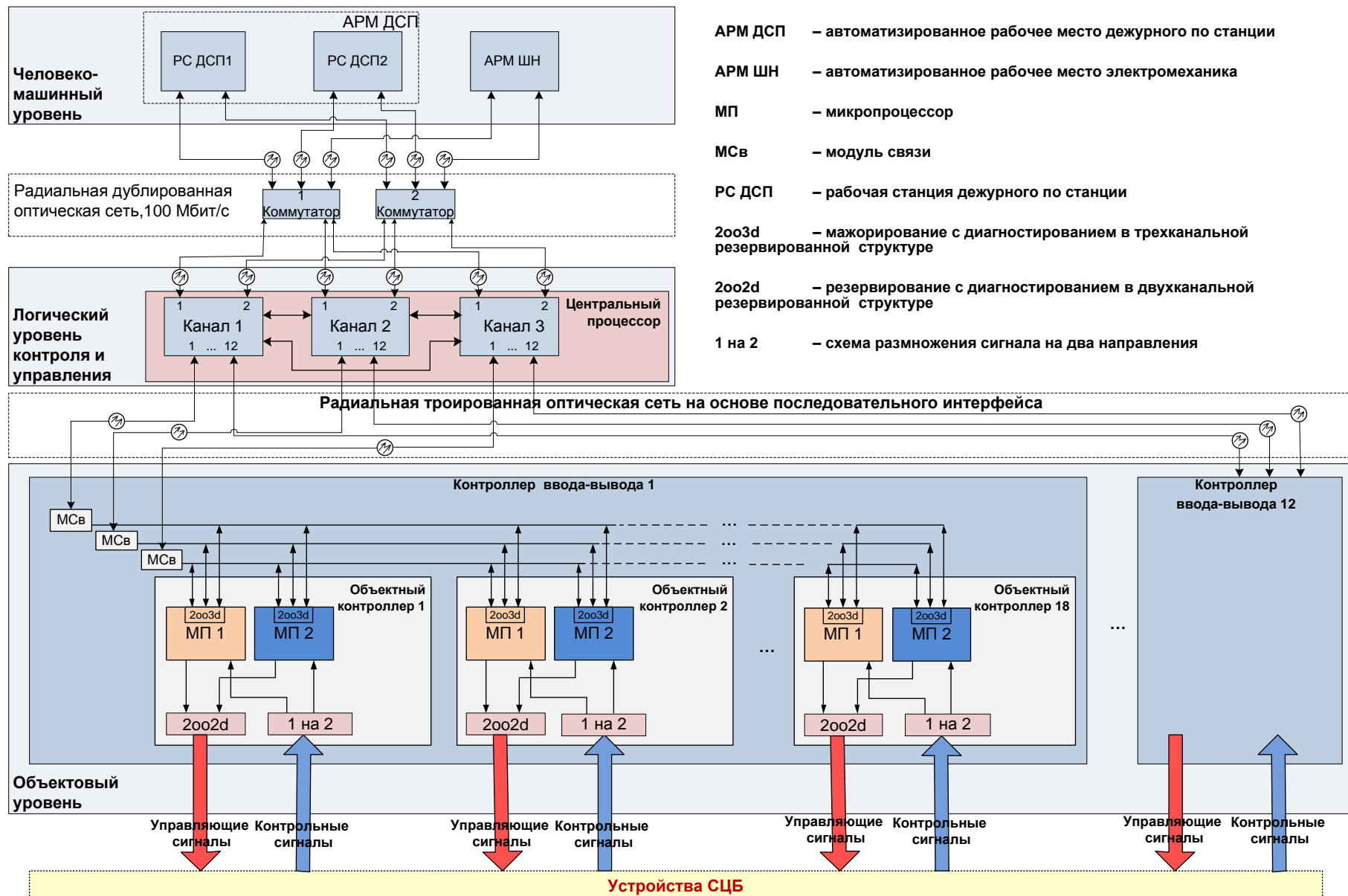


Структура МПЦ-У

Модульная структура технических и программных средств обеспечивает применение МПЦ-У на крупных, средних и малых станциях. Системы различаются только числом объектных контроллеров, требуемых для подключения устройств СЦБ, и конфигурацией прикладного программного обеспечения. Аппаратура МПЦ-У может размещаться как централизованно, так и децентрализованно.



Функциональная схема МПЦ-У



АРМ ДСП – автоматизированное рабочее место дежурного по станции

АРМ ШН – автоматизированное рабочее место электромеханика

МП – микропроцессор

МСв – модуль связи

РС ДСП – рабочая станция дежурного по станции

2oo3d – мажорирование с диагностированием в трехканальной резервированной структуре

2oo2d – резервирование с диагностированием в двухканальной резервированной структуре

1 на 2 – схема размножения сигнала на два направления

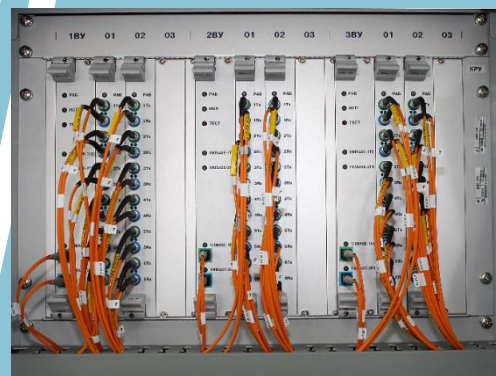
Структура МПЦ-У



МПЦ-У на станции (релейное помещение)

К основным решениям по обеспечению функциональной безопасности и надежности МПЦ-У относятся:

- трёхканальная структура безопасного центрального процессора, работающего по схеме «2oo3d» (мажорирование с диагностированием) с диверсификацией программного обеспечения. При отказе одного из каналов работа продолжается по схеме «2oo2d» (резервирование с диагностированием), а информация об ошибке фиксируется в базе данных. Неисправный модуль можно заменить и ввести в работу без остановки системы;
- внутреннее резервирование объектных контроллеров, имеющих по два диверсных канала и работающих по схеме «2oo2d», причем обработка команд управления от трех каналов центрального процессора осуществляется по схеме «2oo3d» с реконфигурированием при отказе одного из каналов (2oo3d → 2oo2d);
- одиночные дефекты аппаратных и про-



Безопасный центральный процессор



Объектные контроллеры

граммных средств не приводят к опасным отказам и обнаруживаются при рабочих или тестовых воздействиях;

- соединение резервированным волоконно-оптическим кабелем по схеме «точка-точка» между каждым каналом центрального процессора и каждым контроллером ввода-вывода (отказ любого соединения не влияет на работу других соединений);
- дублированное исполнение АРМ ДСП, возможность добавления дополнительных АРМ ДСП;
- безопасность взаимодействия оператора и МПЦ-У:
 - невозможность создания опасной для движения поездов ситуации при неправильных действиях оператора во время работы в основном режиме управления;
 - четкая индикация действий оператора, а также проверка осознанности его действий во вспомогательном режиме управления (повторный запрос оператору и получение от него соответствующего ответа, подтвержденного нажатием специальной кнопки);
- стратегия безопасного поведения при отказах (отказоустойчивость);
- непрерывный контроль и диагностирование состояний устройств СЦБ и программно-технических средств МПЦ-У со сбором, обработкой, хранением и отображением информации на АРМ ШН.

Преимущества МПЦ-У

- высокий уровень безопасности, который соответствует как европейским (CENELEC, SIL4), так и национальным стандартам безопасности;
- возможность построения систем централизации в соответствии со стандартами «пространства 1520» и европейскими стандартами обеспечения безопасности движения (ERTMS/ETCS);
- киберзащищенность МПЦ-У, удовлетворяющая требованиям соответствующих стандартов ISO и IEC;
- бесконтактное управление стрелками и сигналами с полным исключением релейных компонентов;
- апробированные в МПЦ-У программно-технические средства являются основой для построения других систем (МАН-У, МДЦ-У, МРЦ-У и др.), обеспечивая высокие показатели унификации, надежности и безопасности СЖАТ;
- наличие всех необходимых интерфейсов для сопряжения с различными электрическими централизациями (ЭЦ), диспетчерскими централизациями (ДЦ), системами управления перевозками и др.;
- применение системы автоматизированного проектирования при разработке и модификации прикладного программного обеспечения с защитой от несанкционированного доступа;
- наличие системы единого времени, получающей сигналы точного времени от спутниковых систем навигации;
- надежная защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений, коротких замыканий, импульсных перенапряжений;
- отсутствие вентиляторов (как наиболее ненадежных элементов) для отвода тепла от электронных компонентов;
- исполнение аппаратуры МПЦ-У, позволяющее размещать ее в транспортабельных модулях и эксплуатировать в широком диапазоне климатических условий.



Простота расширения и изменения конфигурации МПЦ-У конкретной станции обеспечивается за счет модульной структуры технических и программных средств, а также автоматизации процесса подготовки прикладного программного обеспечения

Простота технического обслуживания обеспечивается благодаря автоматическому обнаружению неисправного ТЭЗ и возможности его замены без перерыва в работе МПЦ-У

Перед поставкой МПЦ-У проходит полномасштабную проверку функционирования при помощи специализированного программного-технического комплекса, позволяющего в реальном масштабе времени полностью имитировать работу всех устройств СЦБ (включая и электрические нагрузки) для конкретного путевого развития станции. Это значительно сокращает сроки ввода МПЦ-У в эксплуатацию

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА МАБ-У

МАБ-У – система интервального регулирования и обеспечения безопасности движения поездов в реальном масштабе времени на однопутных и многопутных перегонах железных дорог. Может применяться как автономная система (на основе компонентов МПЦ-У) или как функция, интегрированная в МПЦ-У.



Обеспечивает дистанционное управление объектами на перегоне (светофоры, железнодорожный переезд, рельсовые цепи, кодирование рельсовых цепей и т.д.) и увязку между станциями, ограничивающими данный перегон.

Реализована на базе рельсовых цепей. Аппаратура размещается на станциях, прилегающих к перегону, либо в транспортабельных модулях (ТМ) на перегоне.

Основные функции МАБ-У

- контроль целостности и свободности блок-участков перегона;
- контроль последовательности занятия и освобождения блок-участков с автоматическим блокированием при нарушениях;
- управление сигналами проходных светофоров с соблюдением условий безопасности движения;
- управление переездной, тоннельной сигнализацией;
- кодирование рельсовых цепей блок-участков сигналами АЛС;
- реализация алгоритма трёхзначной или четырёхзначной сигнализации (в зависимости от требований заказчика);
- отображение на АРМ ДСП и АРМ ШН в реальном масштабе времени достоверной информации о поездном положении и состоянии устройств СЦБ на перегоне.

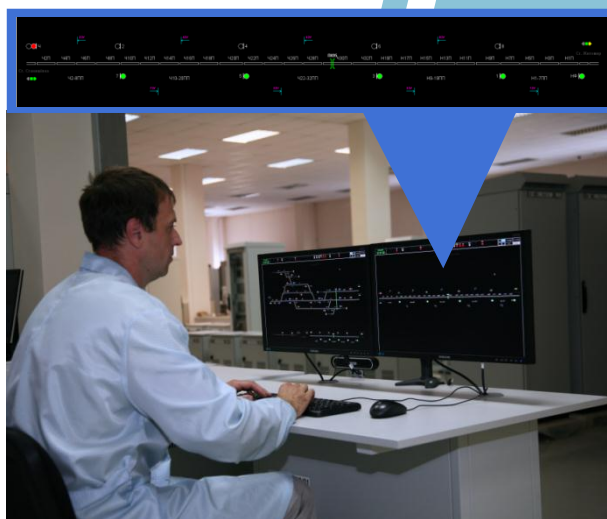
МАБ-У имеет те же преимущества и высокие показатели надежности, функциональной безопасности (уровень SIL4), что и МПЦ-У



Оборудование МАБ-У для перегона Станишевка-Житомир

Технические характеристики МАБ-У

НАИМЕНОВАНИЕ	ХАРАКТЕРИСТИКА
Длина обслуживаемого перегона	До 24 км (без установки промежуточного ТМ), До 48 км (с установкой промежуточного ТМ)
Длина рельсовой цепи	Определяется типом аппаратуры рельсовых цепей
Количество переездов на перегоне	До 30
5 частот (при 2-х модуляциях) контроля рельсовых цепей в диапазоне	От 420 до 780 Гц
Вид модуляции сигналов контроля рельсовых цепей	Амплитудная
Зона дополнительного шунтирования	Не более 40 м
Мониторинг уровней сигналов контроля рельсовых цепей	Без использования дополнительных измерительных средств



Отображение перегона на АРМ ДСП

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ РЕЛЬСОВЫЕ ЦЕПИ МРЦ-У

Микропроцессорные рельсовые цепи тональной частоты МРЦ-У предназначены для контроля занятости/свободности участков пути на станциях и перегонах, контроля целостности рельсовых линий, кодирования РЦ кодом АЛСН (ЕН).

Модуль питания рельсовых цепей (МПРЦ) является комбинированным устройством, содержащим:

- узел питания РЦ (генератор сигналов тональной частоты);
- двухканальный узел контроля РЦ;
- узел генератора кодов АЛС.

В режиме «генератора» МПРЦ осуществляет синтез сигналов тональной частоты и кодовых сигналов АЛС, формируя на выходе суммарный сигнал питания и АЛС. В режиме «приемника» модуль осуществляет одновременное измерение уровней двух частотных сигналов и сравнение их с заданной уставкой.

Модуль контроля рельсовых цепей (МКРЦ) предназначен для контроля некодируемых ответвлений рельсовых цепей. Содержит три независимых двухканальных узла контроля (измерения напряжения) РЦ.

В МПРЦ и МКРЦ применена та же архитектура, что и в объектных контроллерах МПЦ-У (два диверсных канала, работа по схеме «2oo2d»).

Преимущества МРЦ-У

- питание, контроль и кодирование рельсовых цепей без использования релейной аппаратуры;
- параметры сигналов ТРЦ и АЛС не чувствительны к изменениям климатических условий;
- высокая помехозащищенность приемной аппаратуры, благодаря цифровой фильтрации;
- непрерывное диагностирование приемо-передающих узлов за счет измерения параметров формируемых сигналов;



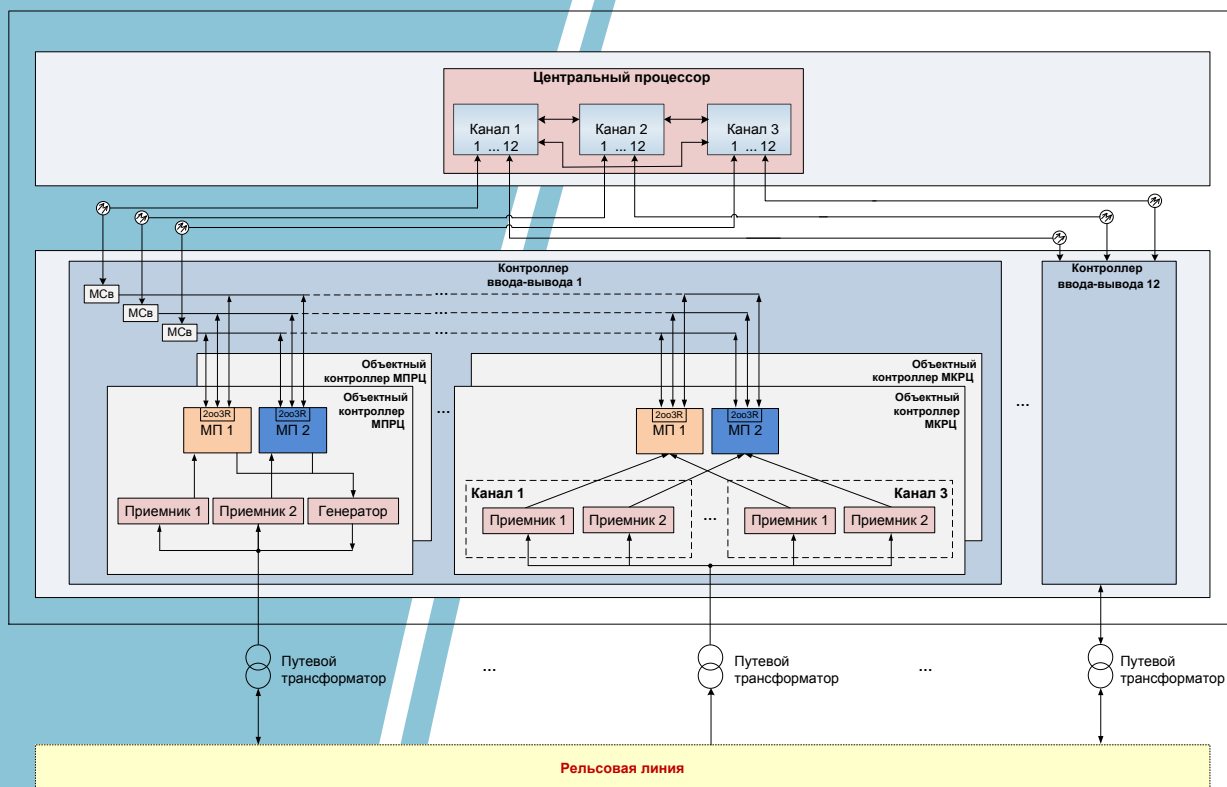
*Шкаф управляющий
МРЦ-У*



- возможность резервирования МПРЦ и МКРЦ («горячий» резерв);
- наличие интерфейсов для сопряжения с любым типом ЭЦ;
- устойчивость к грозовым и коммутационным перенапряжениям;
- применение МРЦ-У на базе цифровой обработки сигналов обеспечивает:
 - постоянный контроль параметров кабеля;
 - постоянный контроль параметров рельсовой цепи (в том числе, определение остаточного напряжения, целостности рельсовой цепи, пробоя изоляции изолирующего стыка, контроль занятия ответвлений) без дополнительного оборудования;
 - стабильную работу рельсовых цепей при асимметрии тяговых токов до 50 А, что соответствует реальным параметрам асимметрии на железных дорогах с колеей «1520»;
 - отсутствие необходимости сезонного регулирования параметров рельсовых цепей;
 - снижение влияния человеческого фактора на безопасность движения поездов за счет безопасной функции автоматизированной подстройки параметров рельсовой цепи.

Технические характеристики МРЦ-У

НАИМЕНОВАНИЕ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
Длина рельсовой цепи	От 25 м до 1500 м (зависит от сопротивления изоляции рельсовой линии и конфигурации рельсовой цепи)
Зона дополнительного шунтирования	От 0 до 40 м



Структура МРЦ-У

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА МПАБ-У

МПАБ-У – система интервального регулирования и обеспечения безопасности движения поездов на однопутных и многопутных малодеятельных перегонах железных дорог с любым видом тяги с использованием функции полуавтоматической блокировки.

Контроль занятости/свободности перегона осуществляется с использованием аппаратуры счёта осей.

Основные функции МПАБ-У

- контроль занятости/свободности каждого пути перегона;
- автоматический контроль целостности прибывшего состава;
- обмен информацией между соседними станциями для реализации алгоритма полуавтоматической блокировки;
- формирование сигналов для ЭЦ;
- кодирование рельсовых цепей участков приближения к станции сигналами АЛС.

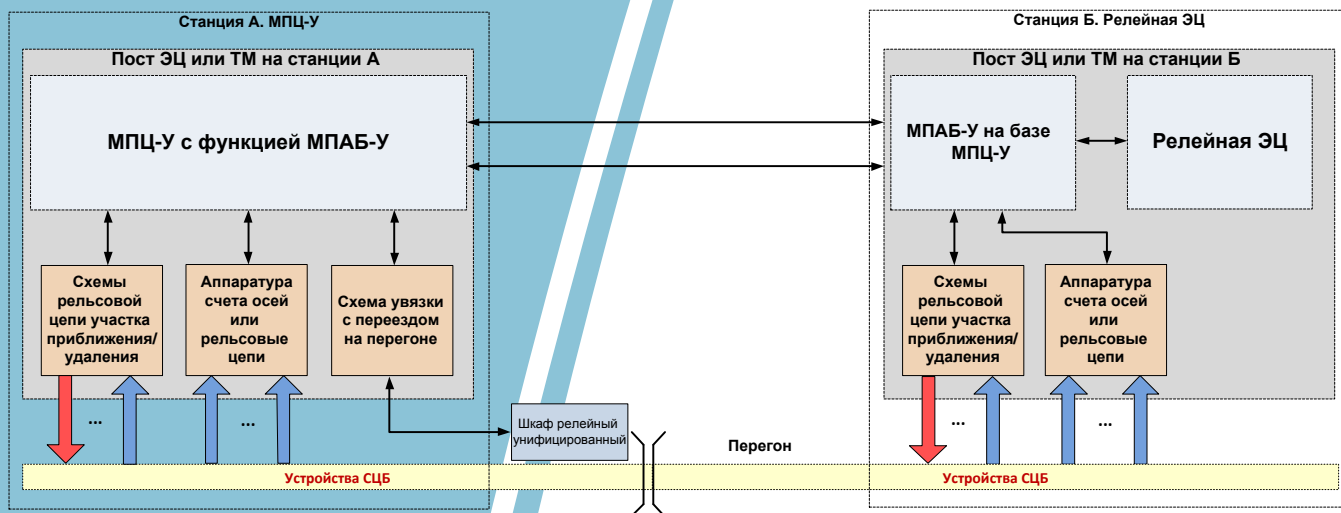


**Шкаф управляющий
МПАБ-У**

Преимущества МПАБ-У

- минимальное количество станционного оборудования при интеграции в МПЦ-У;
- программная реализация логических зависимостей в безопасном центральном процессоре;
- возможность организации на перегоне автоматического блокпоста;
- наличие интерфейсов для сопряжения с любым типом ЭЦ.





Структура МПАБ-У

МПАБ-У имеет те же преимущества и высокие показатели надежности, функциональной безопасности (уровень SIL4), что и МПЦ-У

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ МДЦ-У

МДЦ-У - комплекс технических и программных средств, предназначенный для создания систем диспетчерского контроля (ДК) и диспетчерской централизации (ДЦ), обеспечивающих контроль и управление движением поездов на определенном участке железной дороги из центра управления перевозками (ЦУП).



Основные функции МДЦ-У

- контроль и управление процессами приема, отправления, пропуска, обгона поездов на линейных пунктах диспетчерского участка по командам поездного диспетчера;
- отображение достоверной информации о поездной ситуации на диспетчерском участке, состояния устройств СЦБ и МДЦ-У на АРМ:
 - поездных диспетчеров (АРМ ДНЦ);
 - инженеров СЦБ (АРМ ШД);
- ведение графика исполненного движения (АРМ ГИД);
- автоматизация процесса управления в соответствии с прогнозным графиком движения поездов (функция «автодиспетчер»);
- передача линейных пунктов на станционное (местное) управление;
- контроль систем электропитания;
- протоколирование действий оперативного и обслуживающего персонала, архивирование всей полученной информации и формирование необходимых протоколов и отчетов.

Структура

МДЦ-У имеет модульную иерархическую структуру.

- Верхний уровень - ЦУП с резервированным сервером данных, АРМ ДНЦ, АРМ ШД, АРМ ГИД.
- Нижний уровень - линейные пункты с оборудованием для увязки с ЭЦ, АБ, ПАБ, переездной сигнализацией, питающими установками, сигнальными установками на перегонах.
- Связь между верхним и нижним уровнями реализована по резервированным каналам железнодорожной системы связи.
- Оборудование линейного пункта, реализующее функции управления, построено на базе технических средств МПЦ-У.



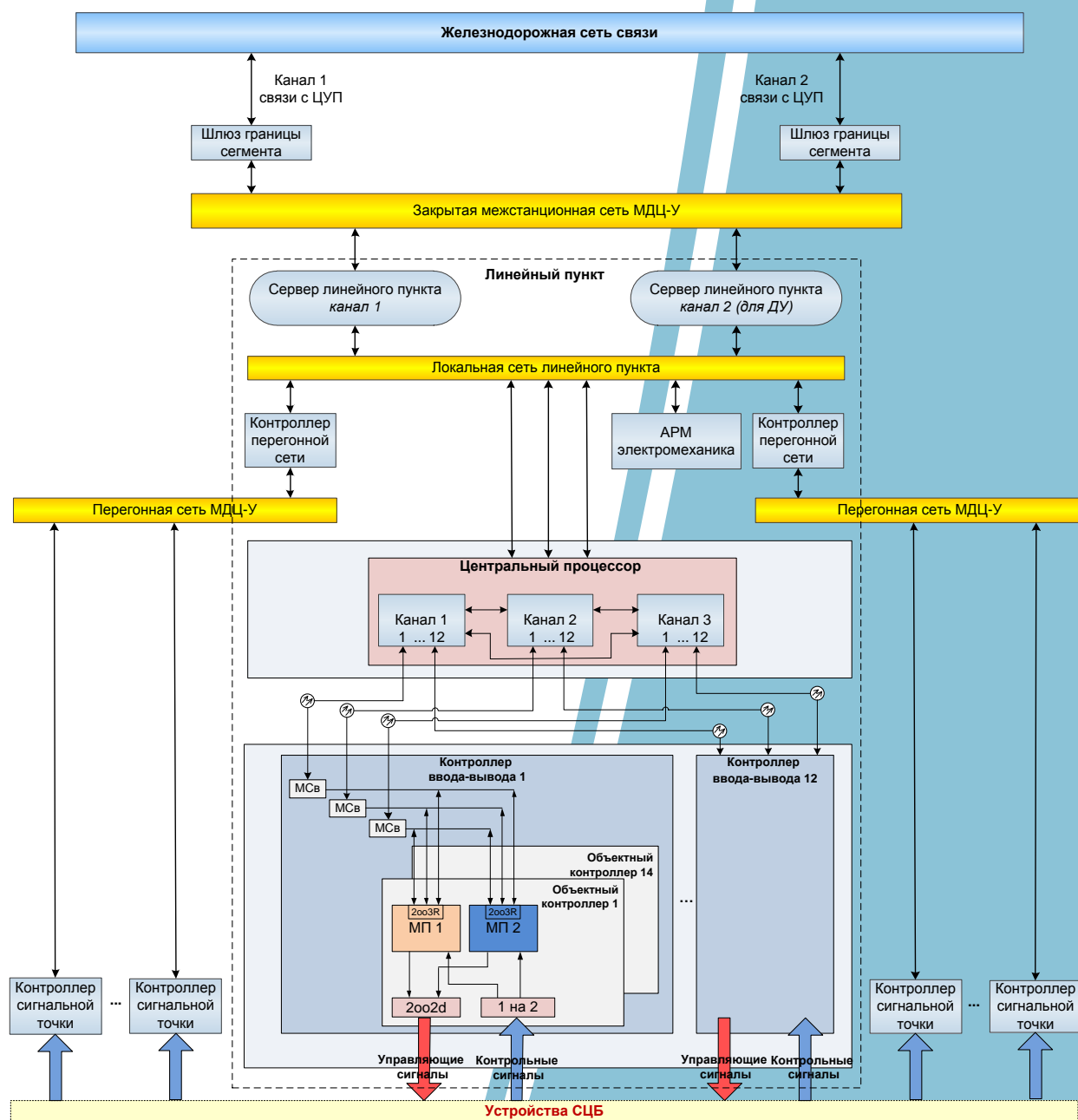
Сервер данных

Преимущества МДЦ-У

- возможность организации дополнительных удаленных АРМ для оперативного и обслуживающего персонала;
- удаленный контроль аналоговых сигналов различных типов и номиналов при помощи метрологически поверенных средств измерения, позволяющий оптимизировать трудозатраты на обслуживание устройств СЦБ;
- интеграция линейных пунктов, оборудованных другим типом ДЦ;
- сохранение диагностической информации в долговременном архиве с возможностью просмотра в режиме «Кино» с регулируемой скоростью воспроизведения;



- внедрение МДЦ-У на участках железнодорожного транспорта, оборудованных микропроцессорными ЭЦ, обеспечивает снижение стоимости внедрения за счёт значительного упрощения увязки между системами и единой технологии обслуживания устройств;
- масштабируемость - система МДЦ-У позволяет подобрать оптимальную конфигурацию диспетчерского контроля или диспетчерской централизации (управления и контроля) под конкретные требования и бюджет заказчика;
- внедрение МДЦ-У на участках железнодорожного транспорта обеспечивает повышение эффективности управления грузовыми и пассажирскими перевозками.



• Структура линейного пункта МДЦ-У

ВЫСОКОНАДЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

ПРОЕКТНО-КОМПОНУЕМАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ СРЕДНИХ И КРУПНЫХ СТАНЦИЙ (ПКСЭП)

ПКСЭП предназначена для электропитания устройств релейной или микропроцессорной централизации средних и крупных станций, на участках железных дорог с любым видом тяги.

Основные функции

- ввод электропитания от:
 - двух фидеров переменного трехфазного напряжения 230/400 В с глухозаземленной нейтралью;
 - дизель-генераторного агрегата (ДГА);
 - от аккумуляторной батареи (АБ) напряжением 24 В;
 - от АБ напряжением 240 В;
- распределение, преобразование и учет электрической энергии;
- трехуровневая защита линий электропитания от атмосферных и коммутационных перенапряжений, коротких замыканий, импульсных перенапряжений;
- контроль качества электроэнергии;
- автоматическое переключение нагрузки;
- контроль неисправности контакторов обоих фидеров и контроль наличия напряжения на шине гарантированного питания трехфазным током.

Состав

В состав ПКСЭП входят следующие устройства:

- щит вводный;
- щит отключения аккумуляторных батарей ЩОАБ;



Соответствует отраслевому стандарту
СОУ45.020-0034045-002:2006
и требованиям
ОСЖД Р 801 и Р 852



**Шкаф гарантированного
питания ШГПЛ**

- шкаф выпрямительно-распределительный ШВнР;
- шкаф вводно-распределительный ШВР;
- шкаф гарантированного питания ШГПЛ;
- шкаф трансформаторный ШТр;
- шкаф стрелочный ШСт без резервирования от АБ;
- шкаф стрелочный ШСт с резервированием от АБ;
- шкаф диагностики ШД;
- аккумуляторная батарея;
- щит автоматического включения резерва.



**ШСт с
резервированием
от АБ**

**ШСт без
резервирования
от АБ**

Возможна компоновка двух основных типов систем электропитания:

- с резервированием нагрузок от АБ напряжением 240 В;
- с резервированием нагрузок напряжением 24 В и напряжением 230 В от АБ напряжением 24 В.

Время резервирования электропитания, в зависимости от ёмкости АБ, составляет от 10 минут до 8 часов. Номинальная нагрузочная способность системы составляет:

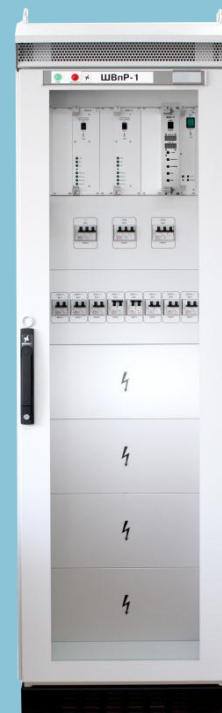
- 25 – 40 кВт;
- 40 – 55 кВт;
- 55 – 80 кВт.



Щит вводный



**Шкаф диагностики
ШД**



**Шкаф выпрямительно-
распределительный
ШВнР**



Шкаф трансформаторный ШТр

Преимущества ПКСЭП

- проектная компоновка и масштабируемость – позволяют спроектировать систему электропитания с требуемыми параметрами для конкретной станции;
- разработана в соответствии с требованиями пространства «1520»
- высокая «живучесть» за счёт резервирования основных узлов;
- возможность дистанционного отключения «единой кнопкой» входных фидеров, ДГА и АБ при возникновении аварийных ситуаций или пожара;
- возможность ручного выборочного включения/отключения фидеров;
- встроенная микропроцессорная система осуществляет контроль и диагностирование параметров электропитания и состояния технических средств ПКСЭП с фиксацией следующих параметров:
 - сопротивления изоляции относительно «земли» в цепях электропитания светофоров, рельсовых цепях, релейных стативов, пульт-табло, стрелочных электроприводов, обогрева стрелочных электроприводов;
 - напряжения и тока в каждой фазе входных фидеров;
 - напряжения в выходных цепях шкафов, входящих в ПКСЭП;
 - работоспособности блоков и устройств, автоматических выключателей, защитных варисторов и т.д.;
- возможность контроля качества и периодичности выполнения работ по техническому обслуживанию на основе архивных данных:

- факт запуска ДГА под нагрузкой с указанием продолжительности его работы и фиксацией параметров фидера;
 - факты обслуживания станционной АБ с отключением зарядного устройства, работы основного и дополнительного зарядных устройств.
- результаты диагностирования и архивные данные позволяют в любое время проконтролировать состояние оборудования, определить предотказные состояния, характер повреждений устройств электропитания;
 - в архивах содержится информация о нештатных ситуациях в системе энергоснабжения, в частности:
 - отсутствии напряжения на фидере питания;
 - переключении с одного фидера на другой с указанием причины (снижение напряжения, повышение напряжения по каждой из трех фаз источника питания, нарушение порядка чередования фаз и др.);
 - о стрелках, в которых есть завышение тока при нормальном переводе и работе на фрикцию (на основании эпюр токов стрелочных приводов);
 - о режимах искрения на коллекторах двигателей из-за износа щёток, ослабления щёточного узла, загрязнения коллектора и пр.



СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЭЦ МАЛЫХ И СРЕДНИХ СТАНЦИЙ

Система электропитания ЭЦ на базе ШВРП-ЭЦ

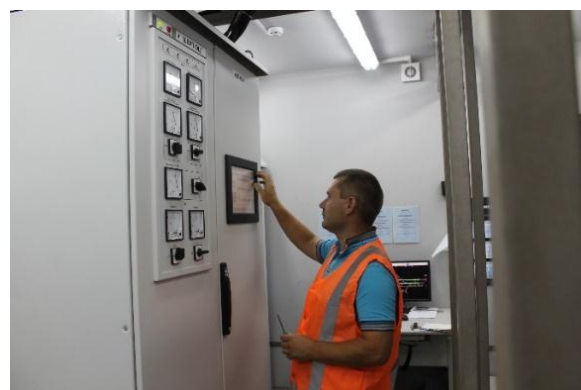
Предназначена для электропитания устройств электрической централизации малых и средних станций, оборудованных тональными или фазочувствительными рельсовыми цепями, стрелочными электроприводами постоянного или переменного тока.

Преимущества

- объединены функции вводной, распределительной и преобразовательных панелей;
- трехуровневая защита линий электропитания от атмосферных и коммутационных перенапряжений, коротких замыканий, импульсных перенапряжений;
- автоматизированный дистанционный и местный контроль состояния цепей электропитания с помощью встроенной микропроцессорной системы;
- ведение глубокого архива параметров энергообеспечения (архивные данные за один год);
- определение предотказных состояний оборудования для «обслуживания по состоянию»;
- легкая перекомпоновка под питание стрелочных приводов переменного или постоянного тока;
- является устройством полной заводской готовности – установка и запуск в эксплуатацию не требуют привлечения специалистов завода-изготовителя.



Соответствует отраслевому стандарту
СОУ45.020-0034045-002:2006
и требованиям ОСЖД Р 801 и Р 852



Система электропитания МПЦ-У малых станций на базе ШП-8

- Предназначена для электропитания микропроцессорных централизаций (МAB-У, МПАБ-У) железнодорожных станций с количеством стрелок до 15.
- Объединяет в себе функции вводной, распределительной и преобразовательных панелей.
- Имеет такие характеристики и преимущества, что и система электропитания ЭЦ на базе ШВРП-ЭЦ.



СИСТЕМА ЛОКОМОТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ «ImproTRAIN-250»

Современная бортовая система для повышения безопасности, автоматизации управления функциями безопасности локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

Может применяться:

- на железных дорогах, в том числе на скоростных и высокоскоростных участках с автономной и электрической тягой постоянного и переменного тока, оборудованных путевыми устройствами автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН), многозначной автоматической локомотивной сигнализации (АЛС-ЕН);
- на участках железных дорог, оборудованных системой координатного регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала.

Высокий уровень безопасности, соответствующий как европейскому (CENELEC, SIL4), так и украинскому (ДСТУ 4178, уровень 4) стандартам безопасности



Основные функции

- определение скорости и координат локомотива по информации от устройств спутниковой навигации и датчиков пути и скорости;
- формирование значения допустимой скорости движения с использованием сигналов АЛСН, АЛС-ЕН, радиоканала, данных электронной карты;
- индикация необходимой информации для машиниста и его помощника;
- обеспечение торможения при превышении фактической скорости над допустимой скоростью;
- исключение проезда светофоров с запрещающими сигналами;
- исключение несанкционированного движения локомотива (скатывания);
- служебное торможение через приставку крана машиниста по команде, переданной по цифровому радиоканалу;



- контроль бдительности машиниста;
- запись на съемную кассету регистрации параметров движения локомотива;
- взаимодействие с другими бортовыми системами локомотива с помощью цифровых интерфейсов (CAN, MVB, RS-485).

Состав

НАИМЕНОВАНИЕ	МЕСТО УСТАНОВКИ
Дисплей машиниста ДЛ-1 (ДЛ-2, ДЛ-3)	Кабина
Блок индикации помощника ИнЛ-ПВ (ИнЛ-П)	Кабина
Блок регистрации информации БРЛ-1	Кабина
Съемная бесконтактная кассета регистрации КР-1	Кабина
Рукоятка бдительности РБ, РБС, РБП	Кабина
Безопасный резервированный контроллер УПО-1 (УПО-2)	Кузов
Электропневматический клапан (ЭПК), Электропневматический вентиль (ЭПВ)	Кузов
Источник питания БПт (три исполнения)	Кузов
Датчик давления ДД	Кузов
Датчик пути и скорости ДПС	Букса
Катушка приёмная КП-И	Под кузовом
Антенна СНС + (радиоканал опционально)	Крыша

Оборудование, которое может поставляться дополнительно:

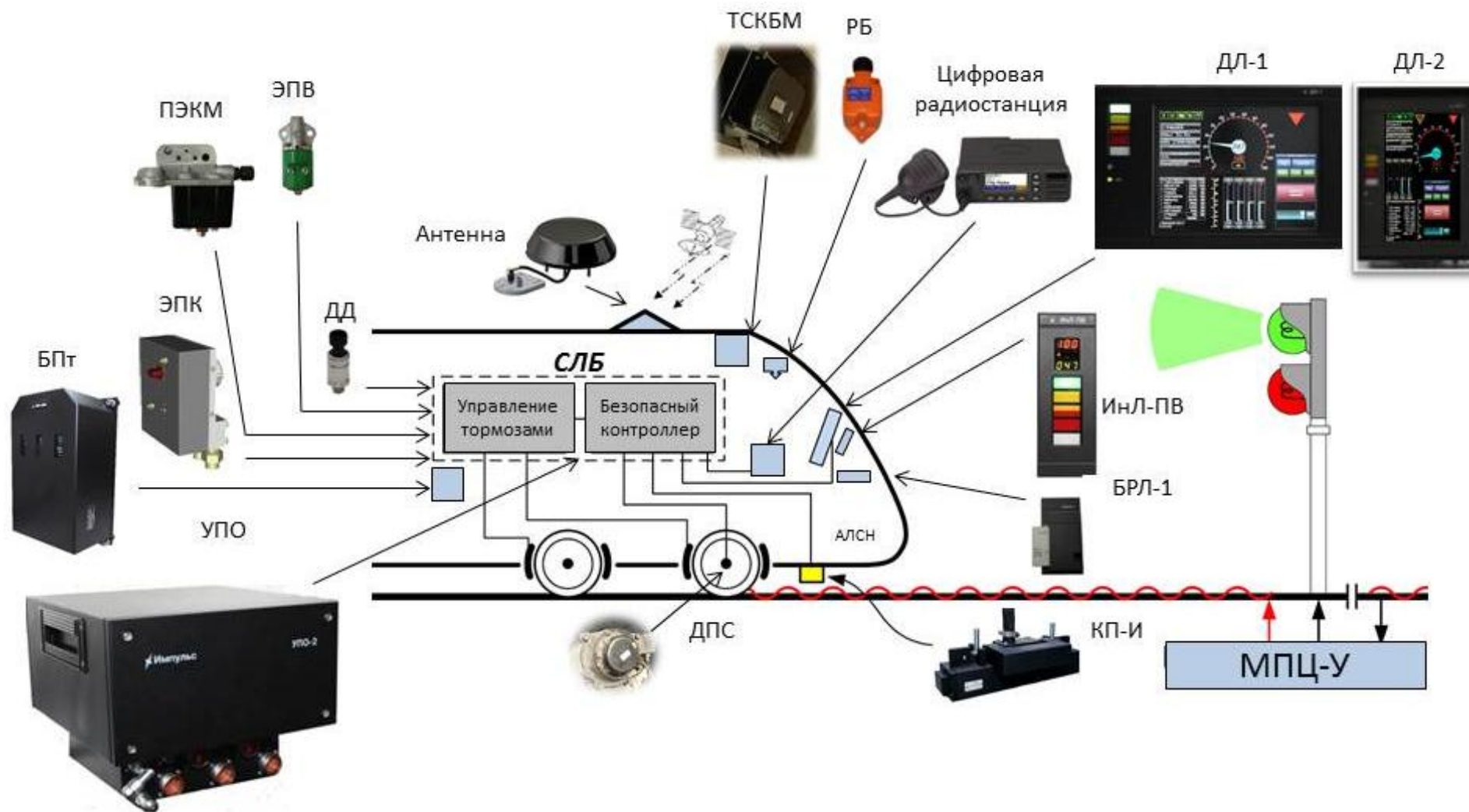
- цифровая радиостанция;
- блок управления тормозами по радиоканалу (ПЭКМ).

Сервисное оборудование:

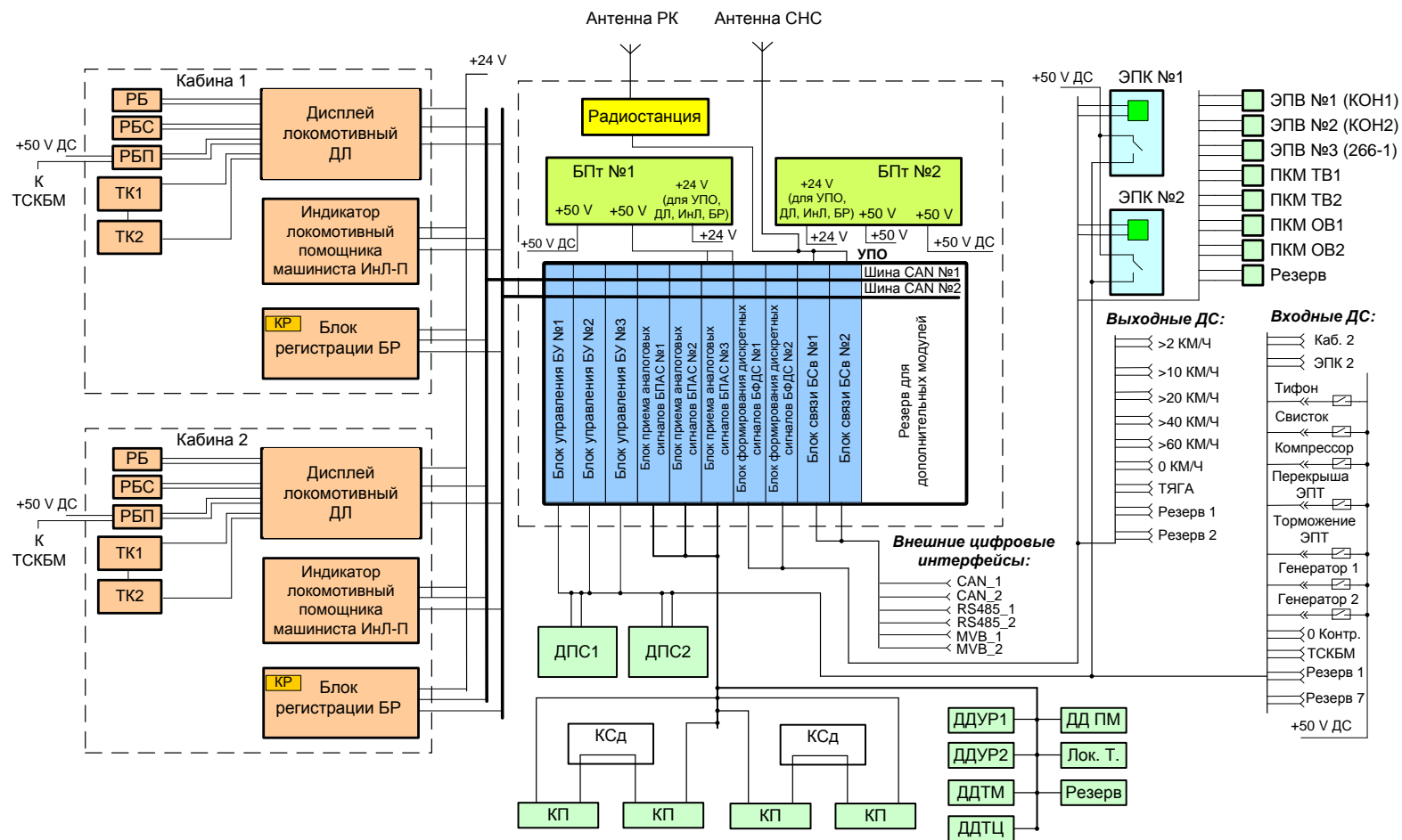
- устройство дешифрации кассет регистрации;
- устройство формирования электронных карт;
- пульт глубокой проверки и диагностирования.

Структура

Модульная структура позволяет компоновать систему с необходимой для заказчика конфигурацией. Взаимодействие с системой автоматического управления торможением (САУТ), телемеханической системой контроля бодрствования машиниста (ТСКБМ), системой автоведения и др. производится по бортовой локальной сети.



Состав системы локомотивной безопасности



Перечень аббревиатур:

БПт - блок питания;
 ДД ПМ - датчик давления в питательной магистрали;
 ДДТМ - датчик давления в тормозной магистрали;
 ДДТЦ - датчик давления в тормозном цилиндре;
 ДДУР - датчик давления в уравнительных резервуарах;
 ДПС - датчик пути и скорости;
 ДС - дискретные сигналы;
 КП - катушка приема сигналов АЛСН;
 КСд - коробка соединительная;
 ПКМ ОВ - приставка к крану машиниста, отпускной вентиль;
 ПКМ ТВ - приставка к крану машиниста, тормозной вентиль;
 РБ, РБС, РБП - рукоятки бдительности;
 РК - радиоканал;
 ТСКБМ - телемеханическая система контроля бодрствования машиниста;
 УПО - устройство преобразования и обработки информации;
 ЭПВ - электропневматический вентиль;
 ЭПК - электропневматический клапан;
 ЭПТ - электропневматический тормоз.

Структурная схема «ImproTRAIN-250»

Надежность и функциональная безопасность СЛБ обеспечивается:

- трёхканальной обработкой входной информации по схеме «2oo3d» с реконфигурированием при отказе одного из каналов (2oo3d → 2oo2d);
- формированием выходных управляющих сигналов в двух диверсных каналах по принципу «2oo2d»;
- реализацией многоуровневой безопасности:
 - 1 уровень – контроль допустимой скорости поезда на основе данных, записанных в электронную карту;
 - 2 уровень – контроль допустимой скорости, заданной сигналами АЛСН, АЛС-ЕН;
 - 3 уровень – диспетчерский контроль с возможностью приема команд экстренной остановки поезда по радиоканалу;
 - 4 уровень – контроль на основе внутренних алгоритмов и оперативных данных (состояние машиниста, режим работы ПС и т.п.);
- самодиагностированием с применением встроенных имитаторов эталонных сигналов, позволяющих выполнять диагностические процедуры без демонтажа аппаратуры с локомотива.

Преимущества

- минимизация оборудования (все функции по приему, обработке, формированию сигналов, включая шлюзовые функции, реализуются в одном конструктиве УПО);
- киберзащищенность системы удовлетворяет требованиям соответствующих стандартов ISO и IEC;
- возможность предрейсового диагностирования системы и каналов связи со смежными устройствами с точностью до модуля;
- применение методики плавного изменения допустимой скорости на основе расчетов, учитывающих динамику движения и характеристики поездного состава (тип локомотива, массу поезда, тип тормозов, план пути, ограничения скорости и др.);
- использование съемной бесконтактной кассеты регистрации, защищённой от внешних воздействий (в том числе от умышленного искажения), обеспечивающей регистрацию в течение 72 часов:

Соответствует
СОУ 45.020-00034045-002 и семействам EN 50121, EN 50125
по устойчивости к внешним
воздействующим факторам

- параметров движения, действий машиниста и результатов диагностирования системы;
- частотных сигналов АЛСН с привязкой к координатам для дальнейшего анализа и диагностирования напольного оборудования;
- наличие резервного архива в блоке регистрации, который может быть считан при «недоступности» основного архива (кассеты);
- наличие комплекта сервисного оборудования для обслуживания эксплуатируемых устройств;
- отображение расширенной диагностической информации о состоянии блоков и модулей системы на экране локомотивного дисплея;
- возможность наращивания количества каналов ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов;
- наличие трех исполнений локомотивных дисплеев, отличающихся габаритными размерами и способами монтажа.

АППАРАТУРА ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПОДВИЖНЫХ ЕДИНИЦ АКРО-Б

АКРО-Б – современный контрольно-диагностический комплекс, предназначенный для дистанционного контроля состояния ходовых частей подвижного состава, передачи и регистрации на ближайшем пункте технического обслуживания вагонов (ПТО) информации об их характеристиках.

Основные функции АКРО-Б

- автоматическое определение уровней тревог – «Тревога 0», «Тревога 1», «Тревога 2» в зависимости от температуры окружающей среды;
- автоматическая оценка состояния буксового узла не только по температуре его корпуса, но и по превышению температуры корпуса каждого буксового узла над средним значением температур корпусов буксовых узлов вагона соответствующей стороны поезда;
- определение в темпе прохода поезда типа подвижной единицы и оценка состояния буксовых узлов локомотива и вагонов по пороговым значениям, установленным для соответствующих подвижных единиц;
- непрерывный диагностический контроль аппаратуры АКРО-Б с передачей и отображением всей диагностической информации на автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора ближайшего пункта технического обслуживания вагонов (ПТО);
- определение мгновенной скорости каждой оси проходящего поезда;
- дистанционное управление с АРМ ПТО перегонным оборудованием (включение обогрева входных окон напольных камер, изменение пороговых уровней – «Тревога 0», «Тревога 1», «Тревога 2», проведение калибровки измерительных камер и др.);
- накопление и хранение информации о прошедших зону контроля поездах при отказе канала связи с передачей информации после его восстановления;
- диалоговое тестирование и настройка АКРО-Б с помощью встроенного в стойку управления перегонным оборудованием пульта индикации и управления с графическим жидкокристаллическим индикатором;
- контроль фидеров питания, автоматическое переключение системы на работоспособный резервный фидер питания, переход на питание от аккумуляторных батарей в случае неисправности обоих фидеров питания;
- возможность подключения охранной и пожарной сигнализации.

Применённый в системе твердотельный детектор на основе селенида свинца, простота эксплуатации и высокая надёжность делают АКРО-Б конкурентоспособной с ведущими мировыми аналогами

Состав базовой системы АКРО-Б

- В состав базового комплекта аппаратуры АКРО-Б входит перегонное (напольное и постовое) оборудование линейного пункта контроля (ЛПК) и станционное оборудование.
- Напольное оборудование включает две инфракрасные измерительные камеры для дистанционного измерения температуры корпусов буксовых узлов и температуры дисков колес. Для каждой измерительной камеры предусмотрен собственный датчик прохода колеса с целью временной синхронизации измерений. Дополнительно используются два датчика прохода колеса на границах начала и конца зоны контроля.
- Постовое оборудование представляет собой устройство накопления и обработки в шкафной конструкции, размещаемое на расстоянии до 30 м от измерительных камер напольного оборудования.
- Станционное оборудование представляет рабочую станцию ПС5150, совмещающую функции сервера и АРМ ПТО. Размещается в помещении ПТО или дежурного по станции.



Напольное оборудование



**Постовое оборудование
УНО-5**

Преимущества АКРО-Б

- Сокращение затрат и трудоемкости при монтаже аппаратуры за счёт:
 - крепления напольного оборудования к подошве рельса на струбцинах без сверления, сварки или закладки фундамента;
 - исключения процедуры позиционирования камер;
 - исключения промежуточных путевых ящиков;
 - установки постового оборудования в существующие строения или в транспортный модуль;
- Сокращение затрат и трудоемкости при эксплуатации аппаратуры за счёт:
 - автоматизации процесса градуировки каналов измерения температуры;
 - автоматического поддержания оптимальной температуры чувствительного слоя приемников инфракрасного излучения;

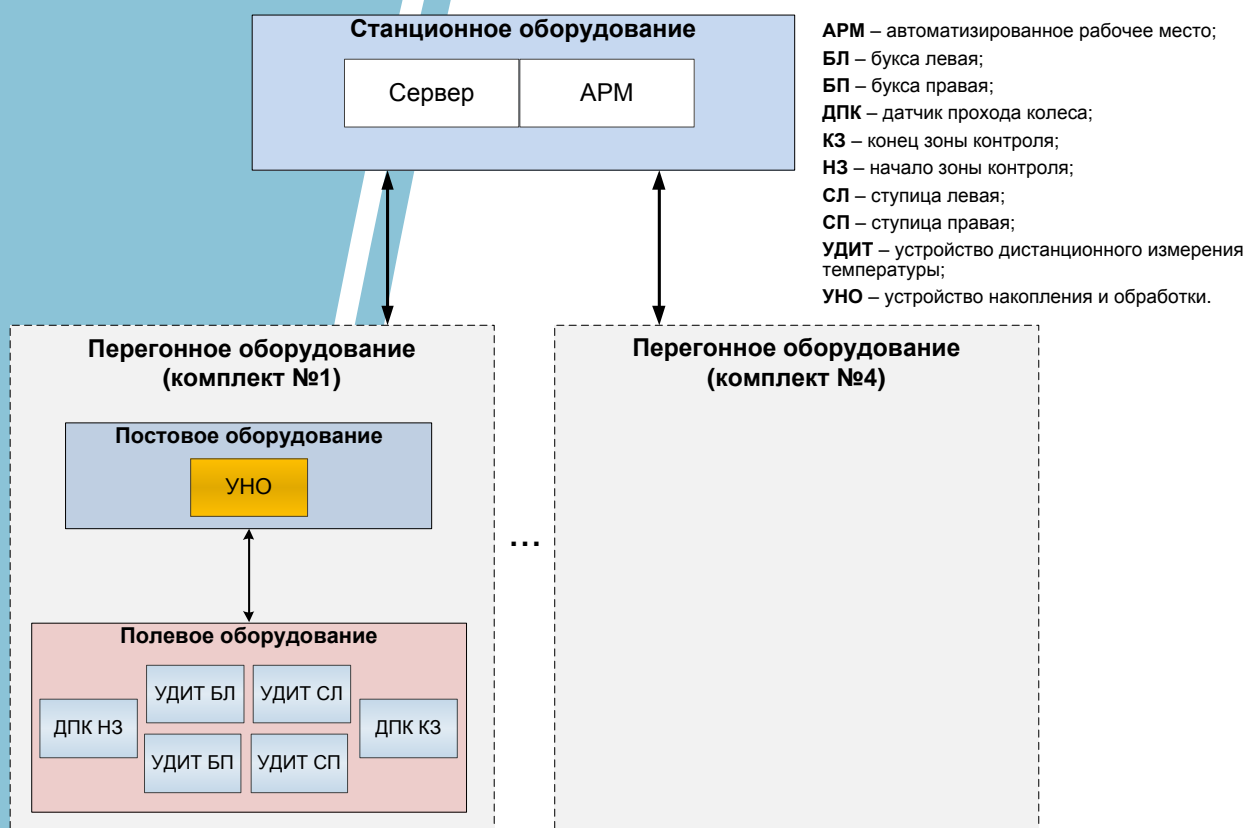


АРМ оператора

- Увеличение срока службы измерительной камеры за счет минимизации времени активной работы механических элементов;
- Не требуется снижение и поддержание постоянной скорости поезда;
- Возможность включения в централизованную систему автоматического дистанционного мониторинга технического состояния подвижных единиц (в пределах отдельной железной дороги или всей сети железных дорог).

Дополнительно, по запросу заказчика, в составе АКРО-Б поставляется оборудование со следующими функциями:

- выявление дефектов колес по поверхности катания;
- контроль габаритов подвижных единиц и наличия волочащихся предметов;
- автоматическая индивидуальная идентификация каждой подвижной единицы с использованием RF-меток;
- динамическое взвешивание, фиксация распределения нагрузки на оси (колеса) и др.



Структура АКРО-Б

Основные технические характеристики

НАИМЕНОВАНИЕ	ХАРАКТЕРИСТИКА
Диапазон скоростей контролируемых поездов	от 1 до 160 (грузовые) и до 350 км/ч (пассажирские)
Число подвижных единиц в поезде	не более 200 шт.
Число осей в поезде	не более 1600 шт.
Минимальный интервал времени между двумя поездами, проходящими зону контроля	2 мин.
Максимальное число поездов, проходящих зону контроля в сутки	250 шт.
Время готовности к работе после подачи питающего напряжения	не более 3 мин.
Дальность передачи информации	не более 30 км
Диапазон контролируемых температур корпусов буксовых узлов от -30 до $+120$ °С, погрешность	не более 2 °С
Диапазон контролируемых температур дисков колес от $+150$ до $+550$ °С, погрешность	не более 12 °С
Погрешность контроля температуры окружающей среды	не более 1 °С
Вероятность выявления перегретых буксовых узлов	не менее 98 %
Достоверность выявления перегретых буксовых узлов	не менее 96 %
Средний срок службы	не менее 10 лет

УСТРОЙСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОСТАВКИ

Все устройства, описанные в данном разделе, соответствуют отраслевому стандарту СОУ 45.020-0034045-002:2006, а также стандартам ДСТУ IEC 61000-4-2:2008, ДСТУ IEC 61000-4-3:2007, ДСТУ IEC 61000-4-4:2008, ДСТУ IEC 61000-4-9:2009

Щиты электропитания

ЩВ-1 – современный щит ввода, предназначенный для подключения до трёх фидеров электропитания (в том числе от ДГА). В ЩВ-1 реализованы встроенный узел учёта потреблённой электроэнергии и надёжная защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений, коротких замыканий, импульсных перенапряжений.

Преимущества ЩВ-1

- встроенный узел учёта электроэнергии;
- защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений, импульсных перенапряжений, коротких замыканий;
- дистанционное отключение внешнего источника переменного тока с поста ДСП;
- ручное отключение внешнего источника переменного тока размыкателем с «видимым разрывом»;
- качественный корпус с антикоррозионным покрытием, рассчитанный на тридцатилетний срок службы;
- контроль состояния оборудования щита и несанкционированного доступа;
- возможность разделения вводных и выводных кабелей (верхний и нижний вводы).



ЩОАБ-1 – щит отключения/подключения резервного электропитания, предназначенный для управления и защиты резервных источников энергии, таких как аккумуляторная батарея или дизель-генератор.

Преимущества ЩОАБ-1

- дистанционное отключение внешнего источника постоянного тока с поста ДСП;
- ручное отключение внешнего источника постоянного тока;
- наличие вариантов установки - навесное или стойечное исполнение;
- возможность установки устройств защиты от атмосферных перенапряжений;
- малые габариты и масса;
- качественный корпус, препятствующий проникновению влаги, с антикоррозионным покрытием, рассчитанный на тридцатилетний срок службы;
- контроль состояния оборудования щита и несанкционированного доступа.



Трансформаторы и фильтры СЦБ

Трансформаторы СЦБ предназначены для электропитания устройств СЦБ.

Преимущества

- двойная изоляция (выдерживают напряжение до 3000 В);
- низкое энергопотребление в режиме холостого хода (от 30 до 50% меньше, чем у аналогов);
- срок службы 20 лет;
- латунные соединительные элементы (качественный электрический контакт).

Фильтр резонансный ФР-50 предназначен для защиты аппаратуры рельсовых цепей от воздействия обратного тягового тока частотой 50 Гц на участках с электротягой переменного тока.

Преимущества

- ФР-50 представляет собой последовательное соединение индуктивности и емкости, представляющее собой резонансный контур, настроенный на частоту тягового тока 50 Гц. На частоте тока АПС 25 Гц фильтр имеет емкостный характер, что частично компенсирует индуктивный ток намагничивания питающего трансформатора;
- ФР-50 не является дополнительной нагрузкой для модулей рельсовых цепей, поскольку на информационных частотах он имеет большое сопротивление;
- применение фильтра особенно актуально для линий скоростного или тяжеловесного движения, а также линий с плохой канализацией тягового тока.



Источники питания для подвижного состава и СЦБ

СНПО «Импульс» разрабатывает и производит источники питания для любых отраслей промышленности, в том числе по техническим требованиям заказчика. Для железных дорог производятся бортовые источники питания и источники питания устройств СЦБ.

Источник питания СПН-33 предназначен для питания напряжением 24 В не ответственных нагрузок на подвижном составе с бортовой сетью 110 В.

Может быть применён на следующих видах подвижного состава: 2ТЭ116У, 2ТЭ116УД, 3ТЭ116У, ЭПЛ2Т, ЭПЛ9Т, ДЭЛ-02 и др.



Источники питания ответственных потребителей БПт-224, БПт-225, БПт-226 предназначены для питания бортовых систем безопасности, систем управления подвижного состава с любым значением напряжения бортовой сети стандартного ряда (24/50/75/110).

Выходное напряжение источников является гальванически развязанным и стабилизированным, с номинальными значениями 26 В, 48 В и 50 В.



Источник питания СПН-42 предназначен для обеспечения электропитанием устройств СЦБ с номинальным напряжением постоянного тока 15 В и током нагрузки 5 А.



Цифровая аппаратура контроля кабельных сетей

Области применения:

- железные дороги;
- металлообработка и перерабатывающие машины;
- оборудование по производству продуктов питания;
- строительные машины и стройматериалы;
- промышленное оборудование и печатные машины, производство бумаги и картона;
- климатическое оборудование;
- испытательное и измерительное оборудование;
- горнодобывающее и карьерное оборудование;
- подъемно-транспортное оборудование;
- системы управления.

Блок контроля токов утечки БКТУ-1 предназначен для повышения безопасности эксплуатации и долговечности электроустановок, внезапное отключение которых может привести к негативным последствиям и необоснованным материальным затратам. По международной классификации относится к RCM-устройствам (Residual Current Monitor), которые обнаруживают ток утечки и сигнализируют об этом, не производя отключения питания (в отличие от классических устройств защитного отключения).

БКТУ-1 обеспечивает контроль до 12 цепей и имеет два настраиваемых порога контроля тока утечки. При достижении первого порога не останавливает работу, а выдает оповещение, позволяя персоналу корректно завершить технологический процесс.

БКТУ-1 через двухпроводный двунаправленный интерфейс RS-485 связан с блоком контроля сопротивления изоляции БКСИ-2, это обеспечивает возможность передачи диагностической информации о контролируемых цепях.

Больше информации на нашем сайте www.imp.lg.ua.



Блоки контроля сопротивления изоляции

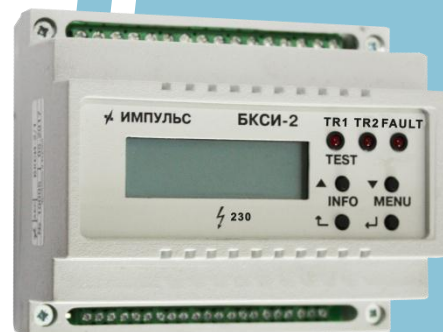
Применение устройств контроля изоляции регламентируется Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

Блоки контроля сопротивления изоляции БКСИ-2, БКСИ-3 предназначены для автоматического контроля и оперативной индикации электрического сопротивления изоляции в электросетях переменного и постоянного тока с емкостями утечки измеряемой цепи:

- БКСИ-2 - до 500 μF (разветвлённые цепи);
- БКСИ-3 - до 20 μF (линейные цепи).

Имеют два настраиваемых порога сопротивления. При достижении контрольного значения по каждому порогу формируются независимые дискретные сигналы типа «сухой» контакт, сопровождаемые световым сигналом. БКСИ-2 имеет выход на интерфейс RS-485.

Больше информации на нашем сайте www.imp.lg.ua.



Нормализаторы аналоговых сигналов

Нормализаторы аналоговых сигналов – устройства для преобразования сигналов напряжения в пропорциональный нормированный токовый сигнал (4-20 мА).



Микропроцессорные преобразователи для фазочувствительных рельсовых цепей

Преобразователи частоты ПЧт-2 и ПЧт-3 предназначены для питания током 25 Гц рельсовых цепей с фазочувствительными приемниками. ПЧт-2 предназначен для питания цепей 110 (115) В, ПЧт-3 – для питания цепей 220 (230) В. Преобразователи разработаны для замены устаревших феррорезонансных преобразователей ПЧ-50/25.

Преимущества

- массогабаритные параметры устройств уменьшены более чем в 2 раза;
- из схемы питания РЦ исключены фазизирующие устройства;
- встроенная функция синхронизации группы устройств (режим ведущий/ведомый);
- смена угла сдвига фаз осуществляется одним нажатием кнопки, возможные углы сдвига фаз 0, 90, 180 и 270 °;
- оперативная индикация напряжения питания и угла сдвига фазы на каждом преобразователе;

На базе данных преобразователей komponуется современная панель преобразователей (функциональный аналог ПП25.1), превосходящая аналоги по ряду основных показателей:

- коэффициент полезного действия – 90 % (КПД аналога менее 50%);
- одна панель обеспечивает питание фазочувствительных рельсовых цепей крупной станции до 120 условных стрелок;
- самодиагностирование и постоянный контроль состояния изоляции кабельных сетей с указанием проблемного участка.



ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СЖАТ

Промышленные рабочие станции ПС5150

Проектно-компонуемые промышленные компьютеры ПС5150 - серийная продукция СНПО «Импульс», применяемая в системах автоматики железнодорожной отрасли и других критических объектах.

ПС5150 используются в качестве АРМ-Ц ДСП, АРМ-Ц ШН СКД, АРМ КПФ, операторского оборудования, серверов, шлюзов и др.

Состав ПС5150

- процессорные модули (на базе компактных компьютеров) с различными исполнениями:
 - процессоры Intel Atom/Core i5/i7;
 - оперативная память – до 16 GB DDR3;
 - постоянная память – SSD не менее 120 GB;
 - контроллеры Ethernet – не менее двух 100/1000Base-TX;
 - видеоинтерфейсы – HDMI, Display Port, DVI, VGA (до трех независимых видеовыходов);
 - порты USB 3.0 и USB 2.0, COM-порты, аудиовыход;
- оборудование электропитания:
 - устройства бесперебойного питания с возможностью монтажа на панель или в конструктив 19”;
 - сетевые фильтры;
 - устройство аварийного включения резерва;
- устройства отображения:
 - видеостена;
 - широкоформатные мониторы;
 - консоли операторские;



- сетевое оборудование:
 - коммутаторы (с возможностью монтажа на din-рейку или в конструктив 19");
 - медиаконвертеры «медь»-«оптика»;
 - SHDSL-модемы;
 - фильтры защиты сетей Ethernet/SHDSL;
 - оптоволоконные кроссы;
- операторское оборудование:
 - клавиатуры для настольного размещения или для монтажа в стойке 19";
 - манипулятор «мышь»;
 - колонки звуковые;
- конструктивы:
 - стол;
 - тумба и тумба угловая;
 - шкаф-тумба.



Особенности PC5150

- построена на базе безвентиляторных компактных компьютеров и высоконадежных комплектующих промышленного исполнения;
- обладает высокой стойкостью к:
 - электромагнитным воздействиям;
 - изменениям параметров сети электропитания;
 - воздействиям окружающей среды;
 - механическим воздействиям;
 - коррозии;
 - пыли;
- предназначена для непрерывной работы (24×7);
- возможность универсального использования в СЖАТ.

Шкафы контроля и управления ШКиУ

Являются базовым компонентом СЖАТ.

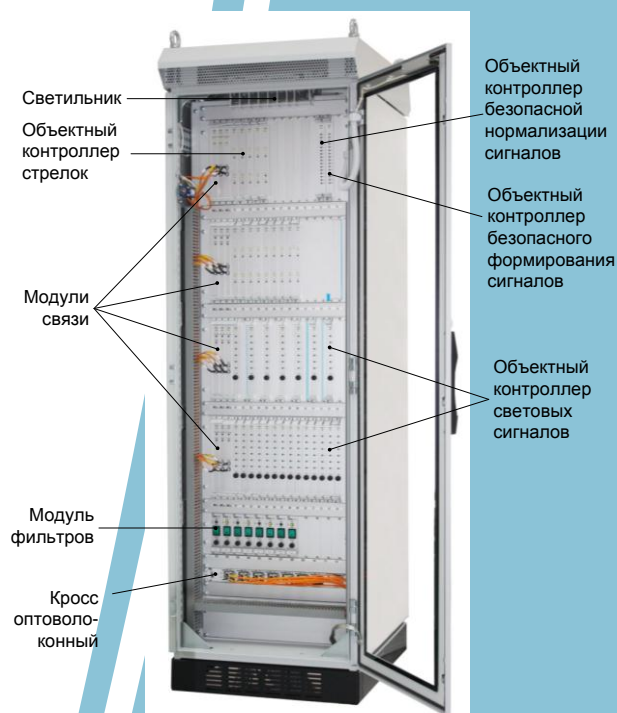
Имеют модульную структуру, обеспечивают возможность разработки систем ЖАТ (МПЦ-У, МАБ-У, МПАБ-У и др.) в виде технически законченных изделий (шкафов).

Есть два исполнения ШКиУ:

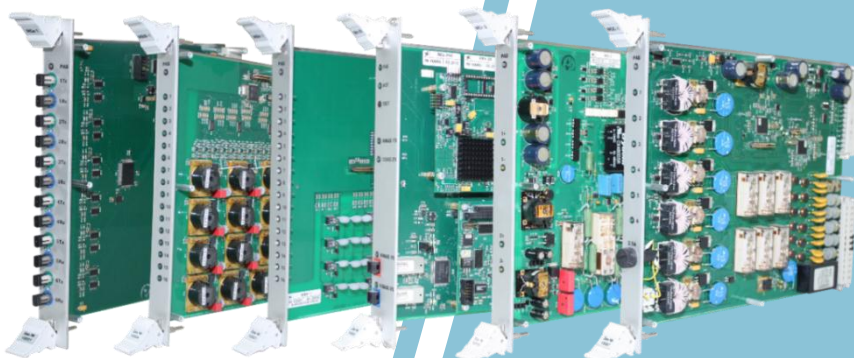
- с безопасным центральным процессором, работающим по схеме «2oo3d» (мажорирование с диагностированием), и объектными контроллерами, работающими по принципу «2oo2d» (резервирование с диагностированием);
- без центрального процессора, с объектными контроллерами.



ШКиУ с центральным процессором



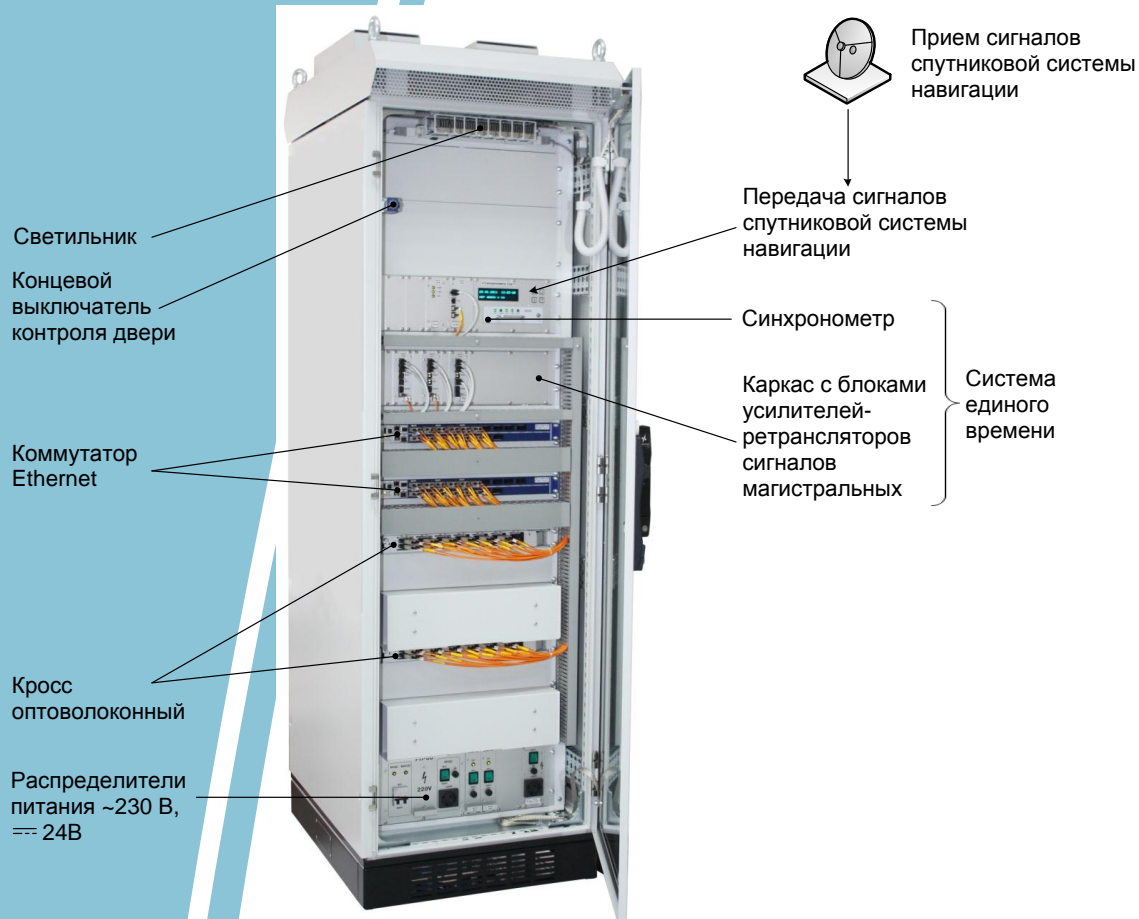
ШКиУ без центрального процессора



Шкаф сопряжения ШС-5

Функции:

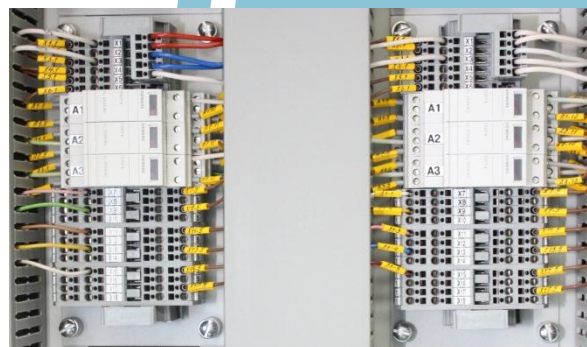
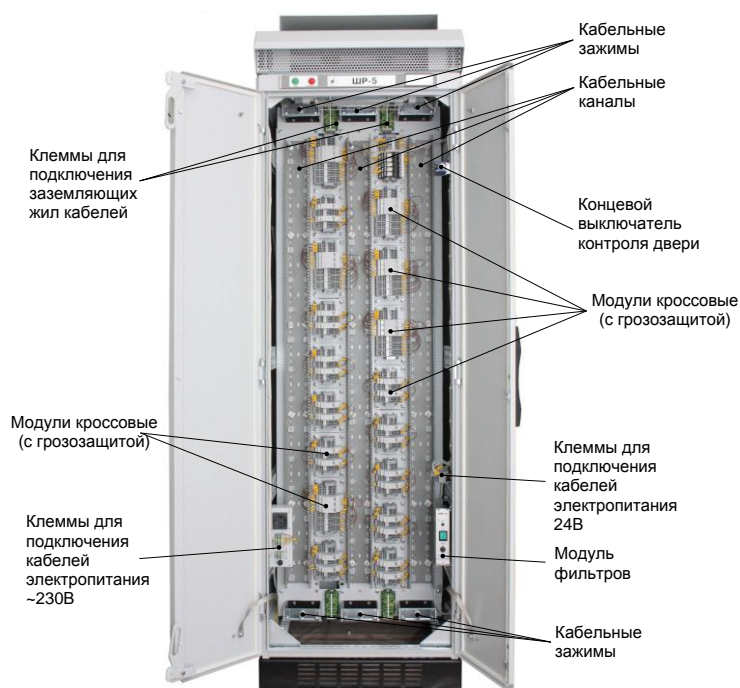
- обеспечение связи между подсистемами СЖАТ;
- реализация связи СЖАТ с внешними системами;
- прием и передача в подсистемы СЖАТ сигналов точного времени.



Шкаф сопряжения ШС-5

Шкаф распределительный ШР-5

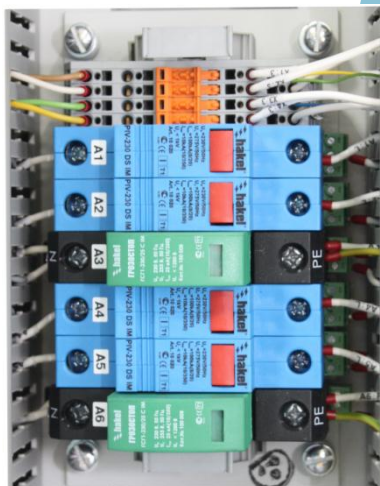
Шкаф распределительный ШР-5 обеспечивает подключение СЖАТ к напольному оборудованию при помощи кроссовых модулей.



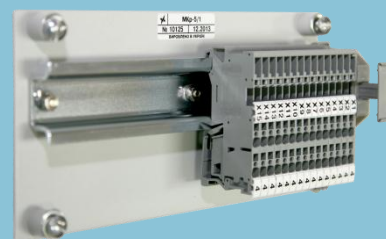
Шкаф распределительный ШР-5



Модуль кроссовый МКр-14
(модуль грозозащиты для трех каналов, первый класс защиты)



Модуль кроссовый МКр-13
(модуль грозозащиты для двух каналов, первый класс защиты)



Размещение МКр на DIN рейке

Шкаф гарантированного питания ШГПЛ-1

Обеспечивает гарантированным электропитанием компоненты СЖАТ (шкафы, рабочие станции и др.) однофазным переменным напряжением ~220 В и постоянным напряжением 24 В (от аккумуляторной батареи).

Содержит три преобразователя напряжения 380/220 В с выходным гарантированным электропитанием ~220 В.



Шкаф гарантированного питания ШГПЛ-1

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЖАТ

Базовое программное обеспечение (ПО)

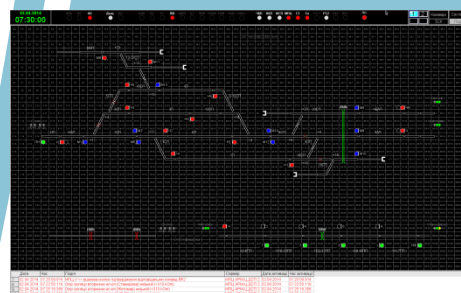
Базовое функциональное ПО

Базовое функциональное ПО – это библиотека типовых программных модулей (алгоблоков), каждый из которых реализует одну безопасную функцию контроля и управления одним конкретным типом путевого оборудования (управление стрелкой, управление нитками ламп светофора, управление реле и пр.).

Типовые программные модули разработаны на специализированном технологическом языке программирования, построенном на принципах структурного и защитного программирования в соответствии со стандартом IEC 61131. Библиотека может дополняться новыми модулями.

Базовое ПО человеко-машинного интерфейса (ЧМИ)

Базовое ПО ЧМИ – это набор законченных групп типовых программных модулей. Каждая из групп реализует одну функцию обеспечения работы оператора или электроме-

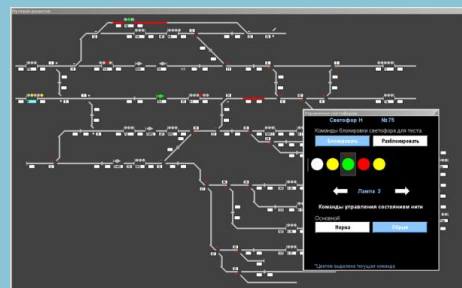


ханика. В состав базового ПО ЧМИ входят инструментальные программы для подготовки конфигурационных файлов прикладного ПО ЧМИ, создания новых типовых визуальных компонентов путевого оборудования, подготовки инсталляции прикладного ПО ЧМИ. Состав базового ПО ЧМИ может дополняться типовыми программными модулями с новыми функциями.

Программный интерфейс между объектовым уровнем и логическим уровнем контроля и управления

Безопасный программный интерфейс выполняет:

- автоматическую настройку на конкретную конфигурацию объектных контроллеров;
- обмен сообщениями между объектными контроллерами и каналами безопасного центрального процессора;
- контроль достоверности принимаемых сообщений и их допустимости согласно настройкам;
- диагностирование технических средств интерфейса.



Обеспечена достоверность передачи данных за счет: контрольного суммирования, идентификации источников и приемников данных, идентификации видов данных.

Программный интерфейс между логическим уровнем контроля и управления и человеко-машинным уровнем

Программный интерфейс реализован с использованием специально разработанного для этих целей сетевого протокола обмена информацией (TCP/IP не применяется).

Программный интерфейс выполняет:

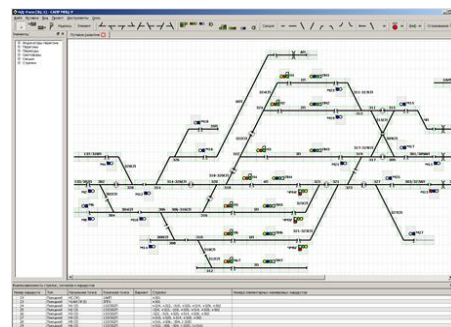
- автоматическую настройку конфигурации сети;
- обмен сообщениями между абонентами сети;
- контроль достоверности принимаемых сообщений и их допустимости согласно настройкам;
- диагностирование технических средств интерфейса.

Программный интерфейс обеспечивает достоверность передачи данных за счет: контрольного суммирования, идентификации источников и приемников данных, идентификации видов данных, передачи одновременно по двум маршрутам доставки.

Процесс разработки прикладного ПО

Прикладное функциональное ПО и прикладное ПО ЧМИ разрабатываются под каждое конкретное применение СЖАТ по принципу «конфигурирование базового ПО на основе прикладных данных или алгоритмов» (EN 50128).

Процесс разработки прикладного ПО выполняется с использованием графических инструментальных средств автоматического проектирования.



Безопасность ПО

Безопасность ПО обеспечивается следующими факторами:

- применяется BIOS собственной разработки для базового функционального ПО;
- применяется собственная LINUX-подобная операционная система для базового ПО ЧМИ;
- все периферийные порты закрыты (исключена угроза «случайного» заражения);
- используется закрытый корпоративный протокол (без TCP/IP);
- отсутствие спорадических обменов (только детерминированные потоки);
- связи с внешними системами реализованы через автономные шлюзы с функцией меж-сетевого экрана;
- двумя диверсными комплектами прикладного ПО, разработанными на различных языках технологического программирования:
 - на языке «ЯРУС»;
 - на языке CoDeSys.

**СЕВЕРОДОНЕЦКОЕ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ «ИМПУЛЬС»**

Пл. Победы, 2, г. Северодонецк,
Луганская обл., Украина, 93405
Тел./факс: (+38-06452) 2-95-87
E-mail: impuls@imp.lg.ua
www.imp.lg.ua