

- DESIGN
- DEVELOPMENT
- CONSTRUCTION
- SUPPLY

ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ "ИНДУСТРИЯ 4.0"



СОДЕРЖАНИЕ

1. О компании
2. Реализации в метрополитенах
3. Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов (МПЦ)
 - 3.1. Программное обеспечение
 - 3.2 Архитектура МПЦ
 - 3.3 Визуализация: Автоматизированное рабочее место
4. Автоматизированная система управления работой станции (АСУРСТ)
 - 4.1 Архитектура АСУРСТ
 - 4.2 Визуализация: Автоматизированное рабочее место
5. Диспетчерская централизация (ДЦ)
 - 5.1 Архитектура ДЦ
6. Учебно-тренировочный комплекс
 - 6.1 Автоматизированное рабочее место (АРМ)
7. Программирование логических контроллеров (ПЛК)
8. Выводы и результаты

1. О КОМПАНИИ

Специализация ООО «НПП «Желдоравтоматика» – разработка, проектирование, производство, монтаж и пуско-наладка систем управления движением поездов на магистральном, промышленном железнодорожном транспорте и метрополитене.

Основой научно-технического потенциала предприятия является объединение в коллективе специалистов, имеющих большой опыт работы в системе железнодорожного транспорта, и новой генерации «молодых» инженеров в области системотехники и программирования.

Все наши системы выполнены на базе унифицированного серийно выпускаемого промышленного оборудования автоматике Schneider Electric, которое имеет европейские сертификаты качества.

На нашем предприятии внедрена система менеджмента качества ISO 9001: 2015.



Сегодня «Желдоравтоматика» предлагает микропроцессорные системы управления и контроля для метрополитенов в части разработки, проектирования и строительства:

- микропроцессорную централизацию стрелок и светофоров (МПЦ);
- автоматизированную систему управления работой станции (АСУРСТ);
- диспетчерскую централизацию (ДЦ);
- Учебно-тренировочный комплекс.

Компания RWA в течении 2018 - 2019 годов применяет в своих разработках передовые инструменты «Индустрия 4.0»:

- Digital Twins («цифровой двойник»);
- Big Data;
- Predictive maintenance (предиктивная диагностика) и т.д.

2. РЕАЛИЗАЦИИ В МЕТРОПОЛИТЕНАХ

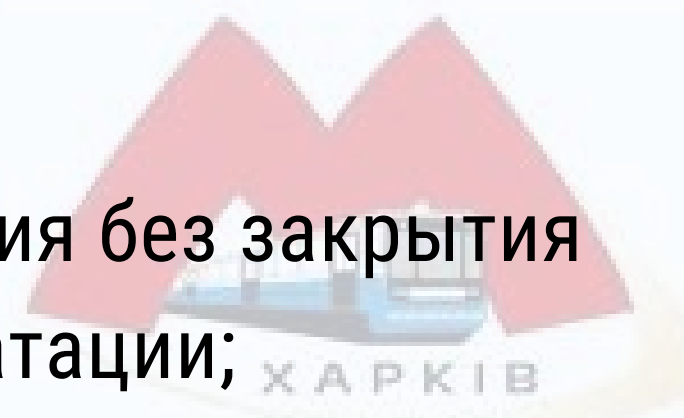


Киевский метрополитен

- Станция «Сырец» - 16 лет эксплуатации;
- Станция «Бориспольская» - 14 лет эксплуатации;
- электродепо «Харьковское» - 13 лет эксплуатации;
- Станция «Червоный Хутор» - 12 лет эксплуатации;
- Станция «Голосеевская» - 10 лет эксплуатации;
- Станция «Васильковская» - 10 лет эксплуатации;
- Станция «Выставочный центр» - 9 лет эксплуатации;
- Станция «Ипподром» - 8 лет эксплуатации;
- Станция «Теремки» - 7 лет эксплуатации.

Харьковский метрополитен

- Станция «Холодная Гора» (реконструкция без закрытия станции для движения) - 10 лет эксплуатации;
- Станция «Алексеевская» - 9 лет эксплуатации;
- Станция «Победа» - 4 года эксплуатации.



3. МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов является функциональным аналогом релейной электрической централизации, реализованным на микропроцессорной элементной базе с сохранением правил управления устройств СЦБ и действий дежурного по станции при обеспечении требуемой степени безопасности и безотказности.

Микропроцессорная централизация стрелок и сигналов имеет следующие особенности по сравнению с релейной системой:

- реализация схем резервирования оборудования;
- уменьшение габаритных размеров оборудования;
- расширение функций диагностики;
- расширение технологических функций;
- расширение информационных функций;
- интеграция с вышестоящими системами управления;
- гибкость, модульность и масштабируемость системы.



Релейная схема

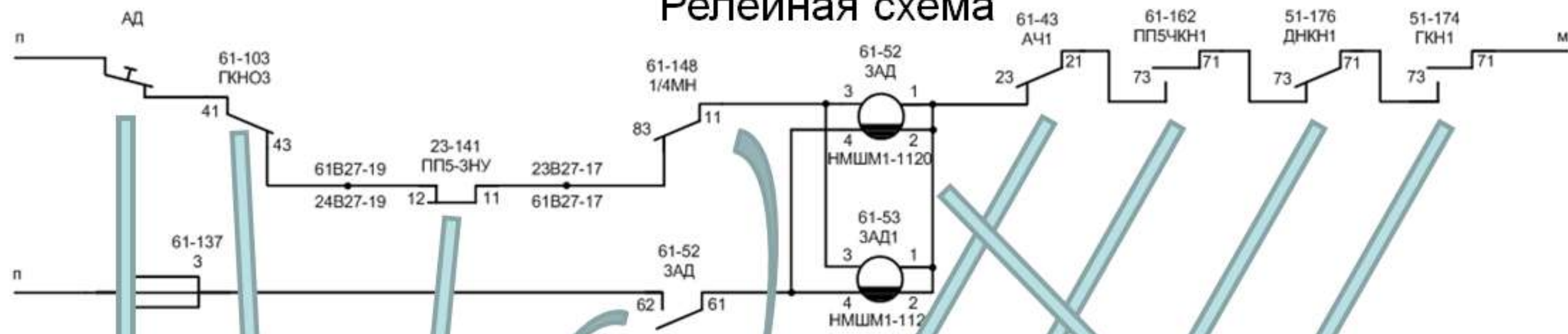
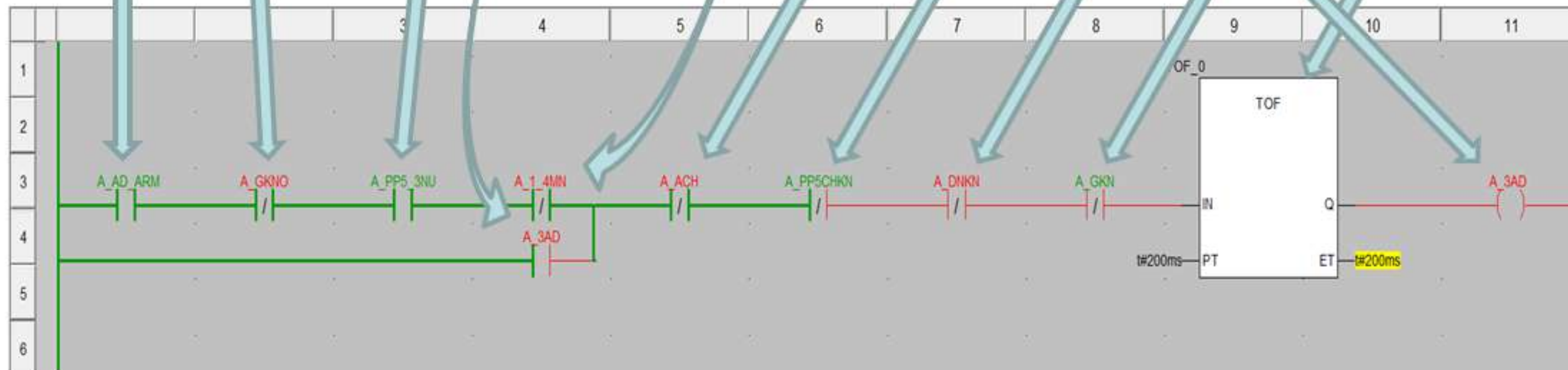
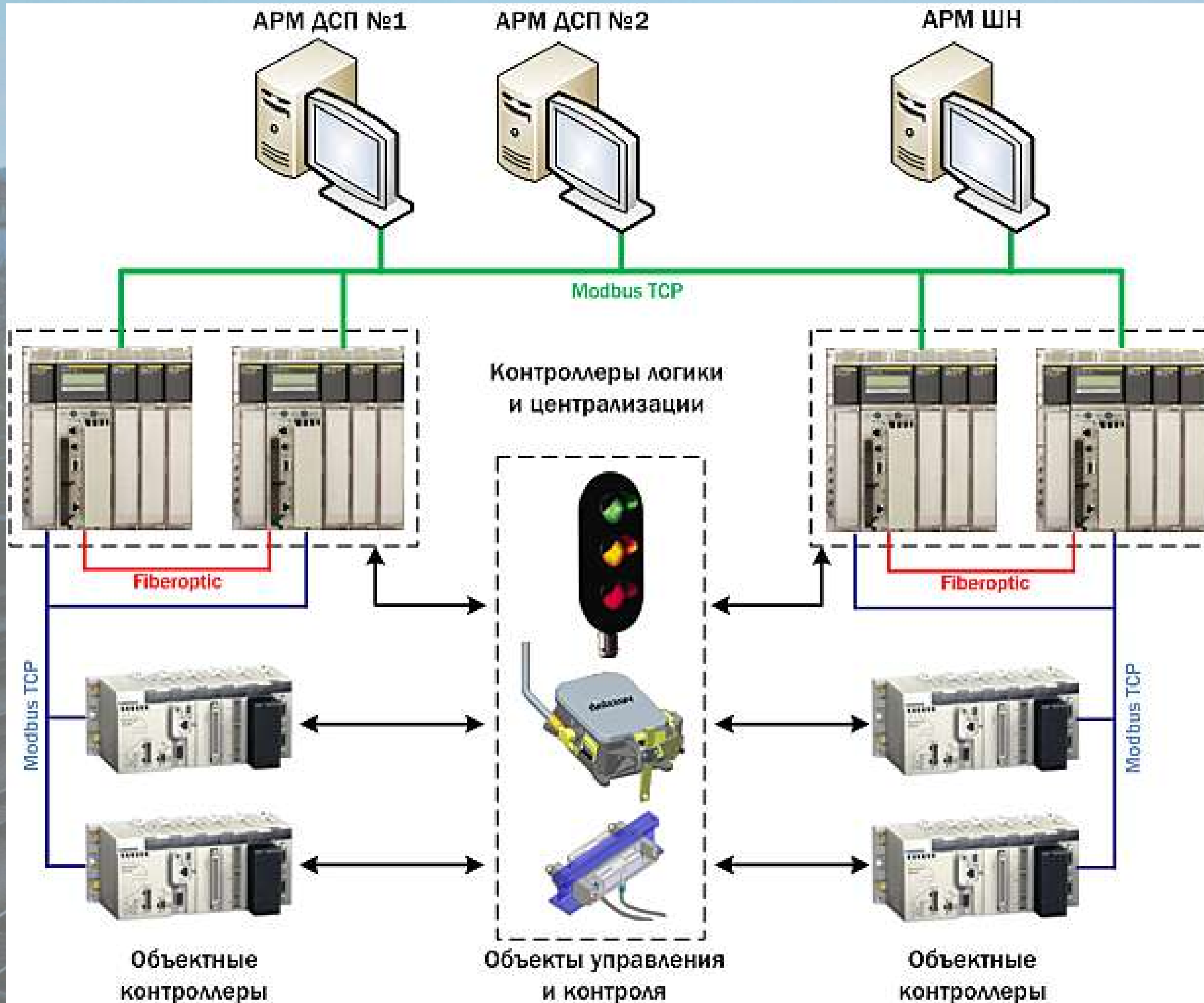


Схема реле автооборота системы МРЦ (действующая схема метрополитена)

Схема на языке LD в режиме реального времени (режим online).



Замедление



**3.2. АРХИТЕКТУРА
МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ
ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ**



ФАЗЫ A B C	КОНТРОЛЬ ГАБАРИТОВ КГУ	РЕЗ. КОМПЛЕКТ стр.1 стр.2 стр.3 стр.4 стр.5 стр.6				
	АВТОБЛОКИРОВКА I путь: 6 7 8 9 II путь: 2a	КУРБЕЛЬ 1-6	МАХЕТ			

- РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ
- МАРШРУТЫ И СТРЕЛКИ
- ИСК. РАЗДЕЛКА
- ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЕ
- ВКС
- ДВИГАТ. СТРЕЛОК

- ИСКУССТВ. РАЗДЕЛКА
- ПРИГЛАСИТ. СИГНАЛЫ
- ВКС
- ВЫКЛ. ДВИГАТ. СТРЕЛОК
- МАХЕТ
- ОТКЛ. ЗВОНКОВ
- СЕРВИС

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ДЕЖУРНОГО ПО СТАНЦИИ

3.3. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ: АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО

Основной видеослайд | Журнал неисправностей | Диагностика МЭД (шкал Р) | Диагностика МЭД (шкал З) | Диагностика МЭД (шкал Т) | Диагностика ГАРСМ | 09.09.2011 | 13:30:49

УПРАВЛЕНИЕ

Просмотр архива

Холодная Гора | Южный вокзал

Режим управления: МАРШРУТЫ и СТРЕЛКИ

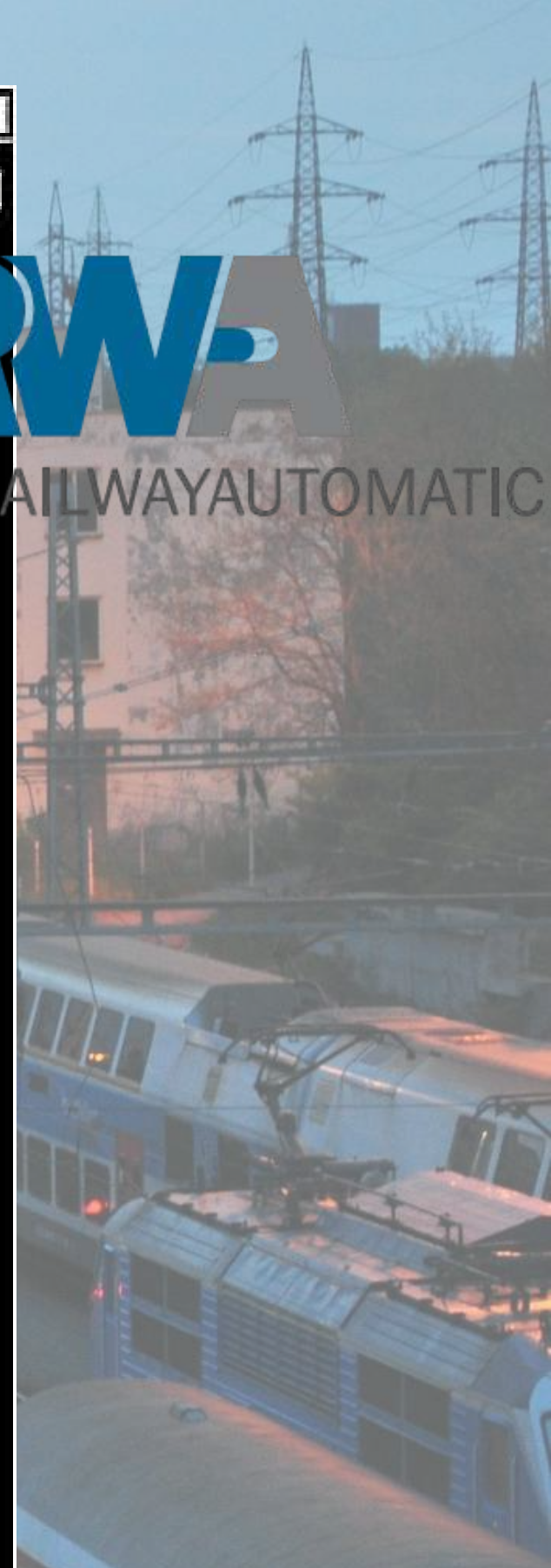
СИГНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ					
1А1ГС	1А1М-1	1А1М-2	1А1З	1А1Р1	Ц1А1Р1
1А2ГС	1А2М-1	1А2М-2	1А2	1А2Р1	Ц1А2Р1
1БГС	1Б-1	1Б-2	1Б	1БР1	Ц1БР1
1СГС	1СМ-1	1СМ-2	1СЗ	1СР1	Ц1СР1
Д1ГС	ЗМ-1	ЗМ-2	ЗЗ	ЗР1	ЦЗР1
2ГС	2М-1	2М-2	2З	2Р1	Ц2Р1
3ГС	3М-1	3М-2	3З	3Р1	Ц3Р1
4ГС	4М-1	4М-2	4З	4Р1	Ц4Р1
ГНО					

МАКЕТ СТРЕЛКИ

Включено стрелки на макет

1 2 3 4 5 6

Фазы А, Б, В



**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО
ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА**

**3.3. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ:
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ
РАБОЧЕЕ МЕСТО**

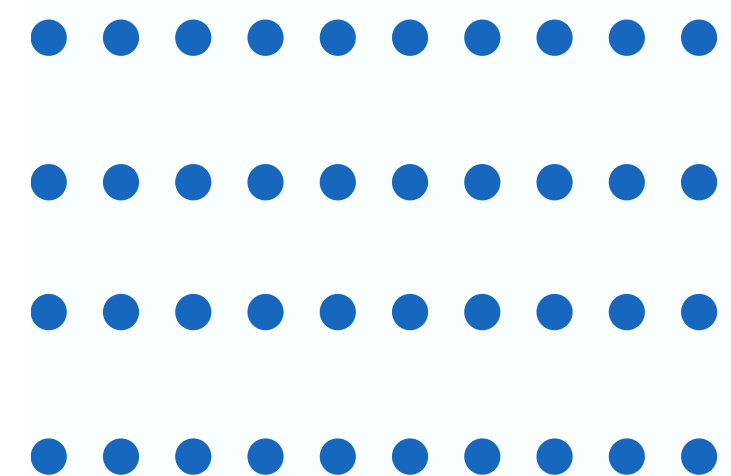
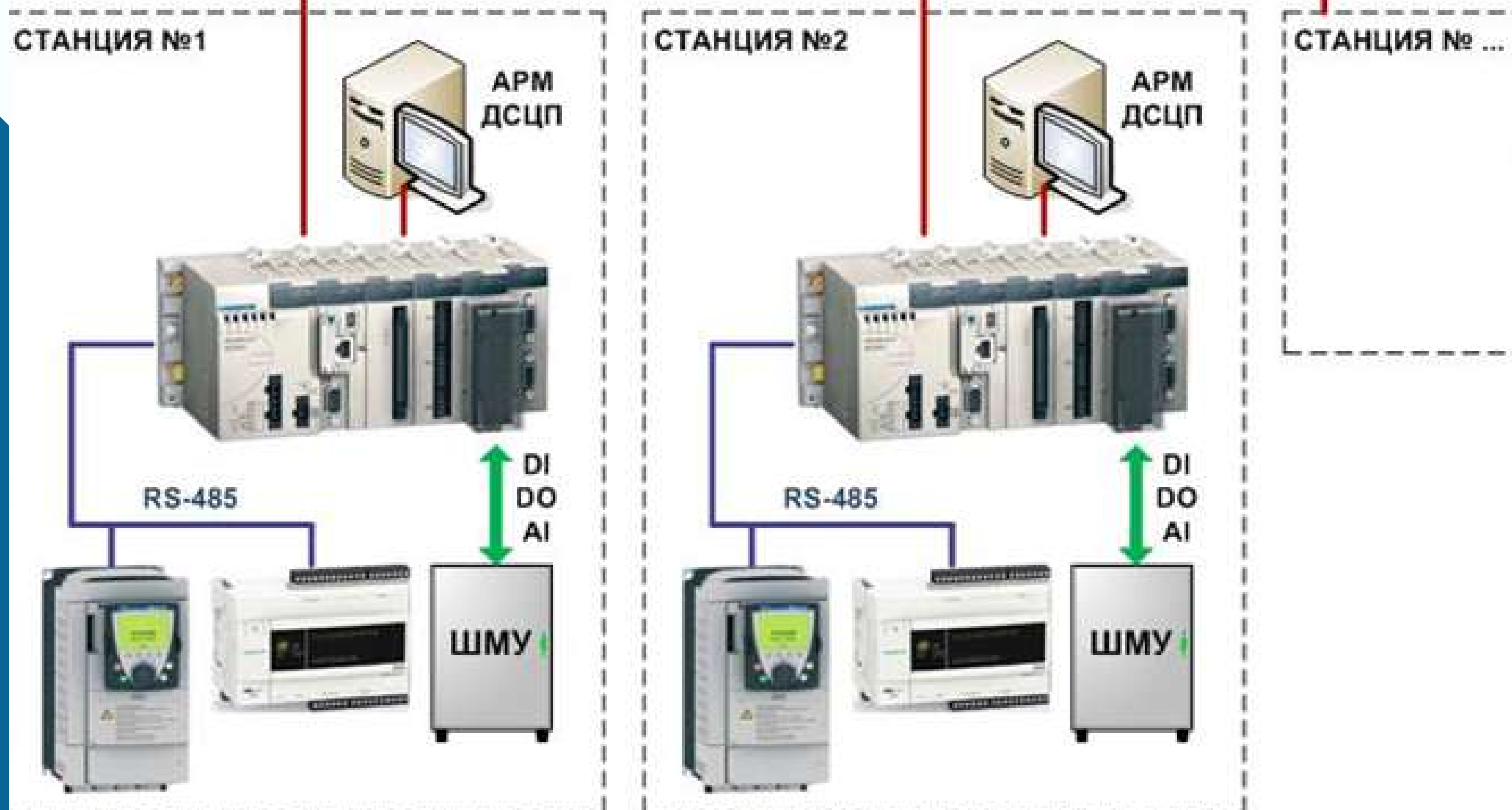
4. АСУРСТ

Автоматизированная система управления работой станции - программно-технический комплекс с расширенными функциональными возможностями,

обеспечивающий централизованный контроль и оперативное управление работой сантехнических и вентиляционных устройств, а также устройств освещения соответствующей станции метрополитена и прилегающих к ней перегонов.

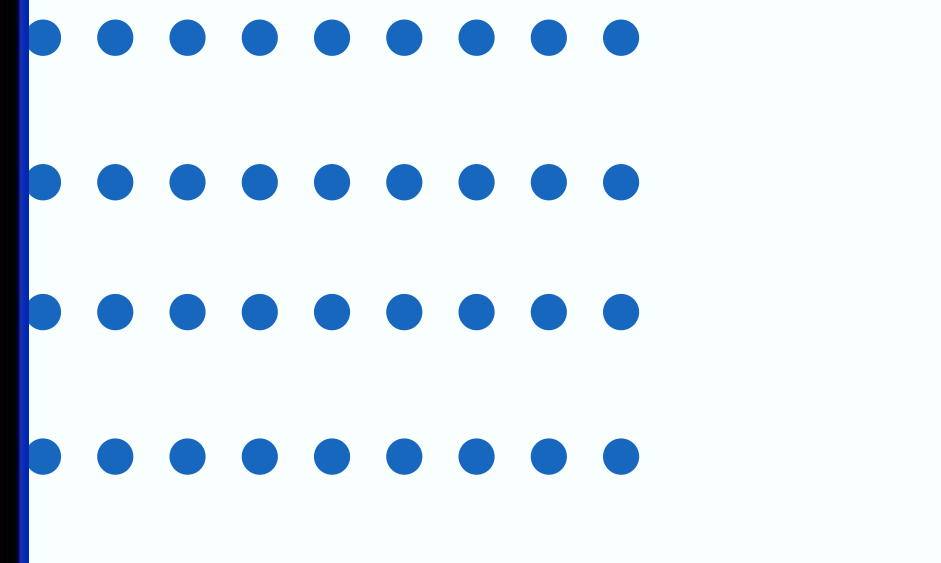
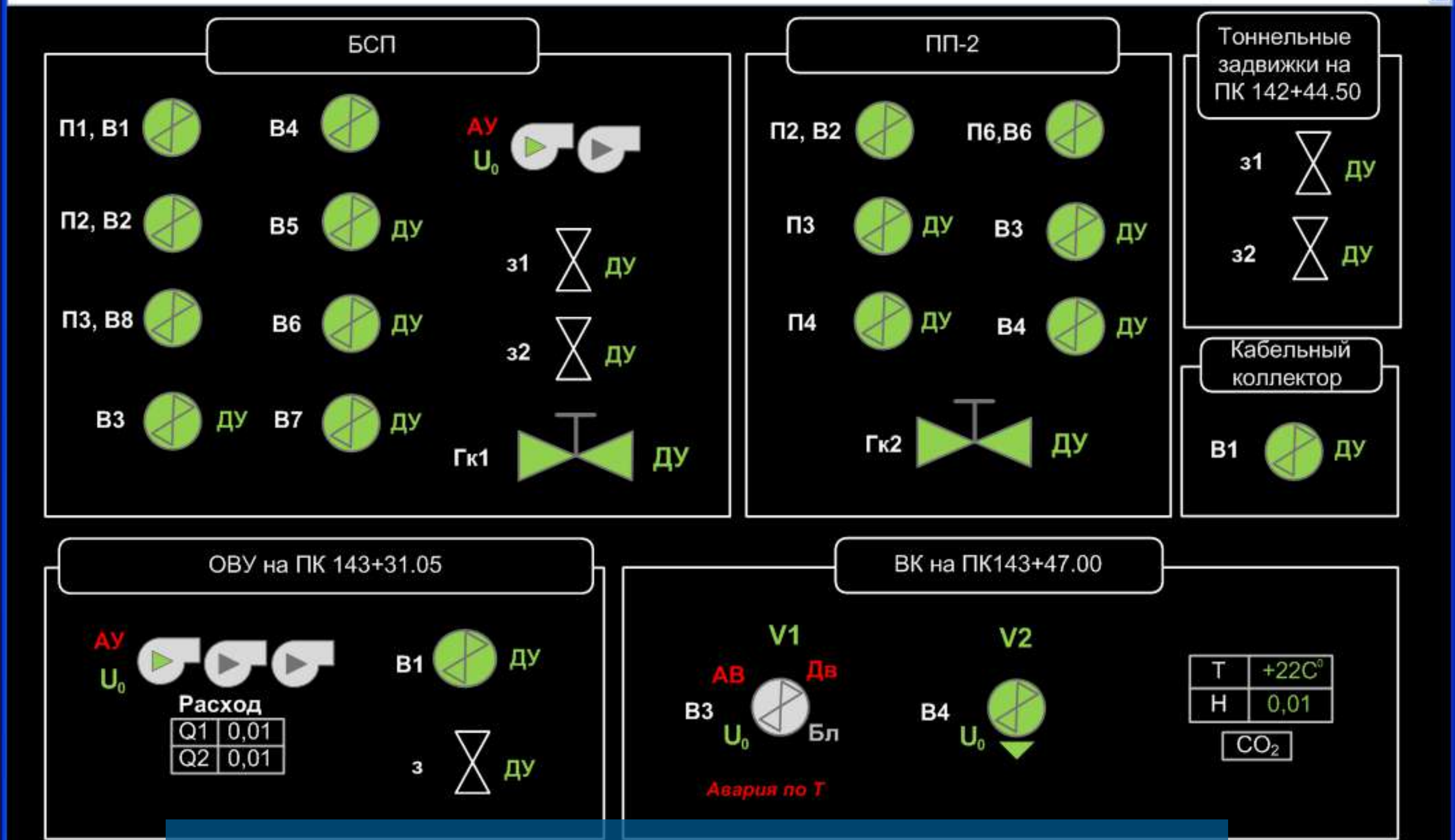
- **АСУРСТ** строится на базе распределенной сети микропроцессорных контроллеров.
- **АСУРСТ** обеспечивает автоматическую регистрацию сигналов телесигнализации и команд телеуправления, протоколирования действий оператора и событий для последующего анализа.
- **АСУРСТ** позволяет значительно снизить длины контрольных кабелей.





**4.1 АРХИТЕКТУРА
АСУРСТ**

03.10.2012	16:21:56	В3	БСП	Вентилятор включен
03.10.2012	16:21:56	В4	БСП	Вентилятор включен



АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ДЕЖУРНОГО СТАНЦИОННОГО ПОСТА ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

4.2 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ: АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО

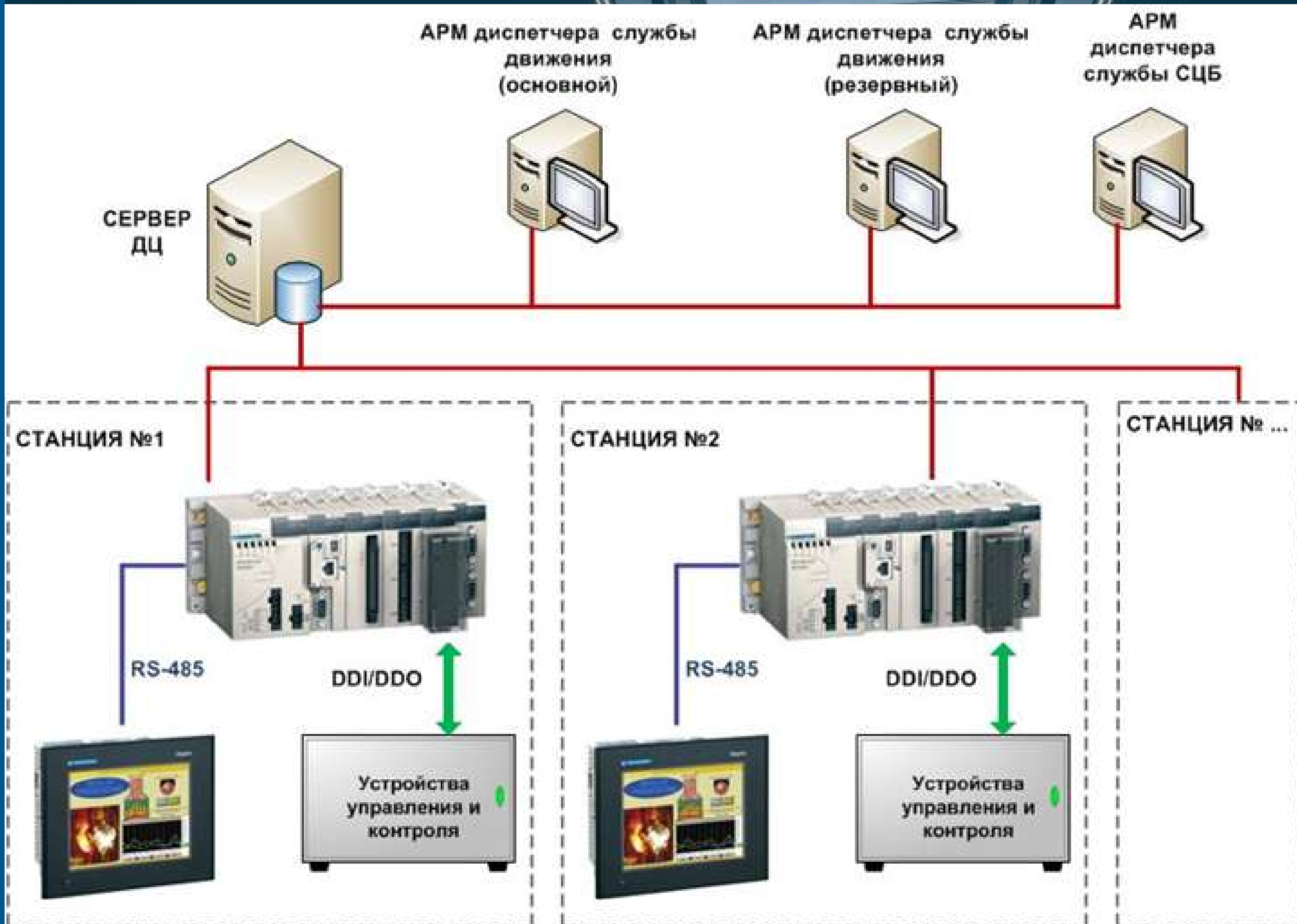
Диспетчерская централизация - программно-технический комплекс с расширенными функциональными возможностями, обеспечивающий централизованный контроль и управление оборудованием СЦБ на всех станциях диспетчерского участка метрополитена.

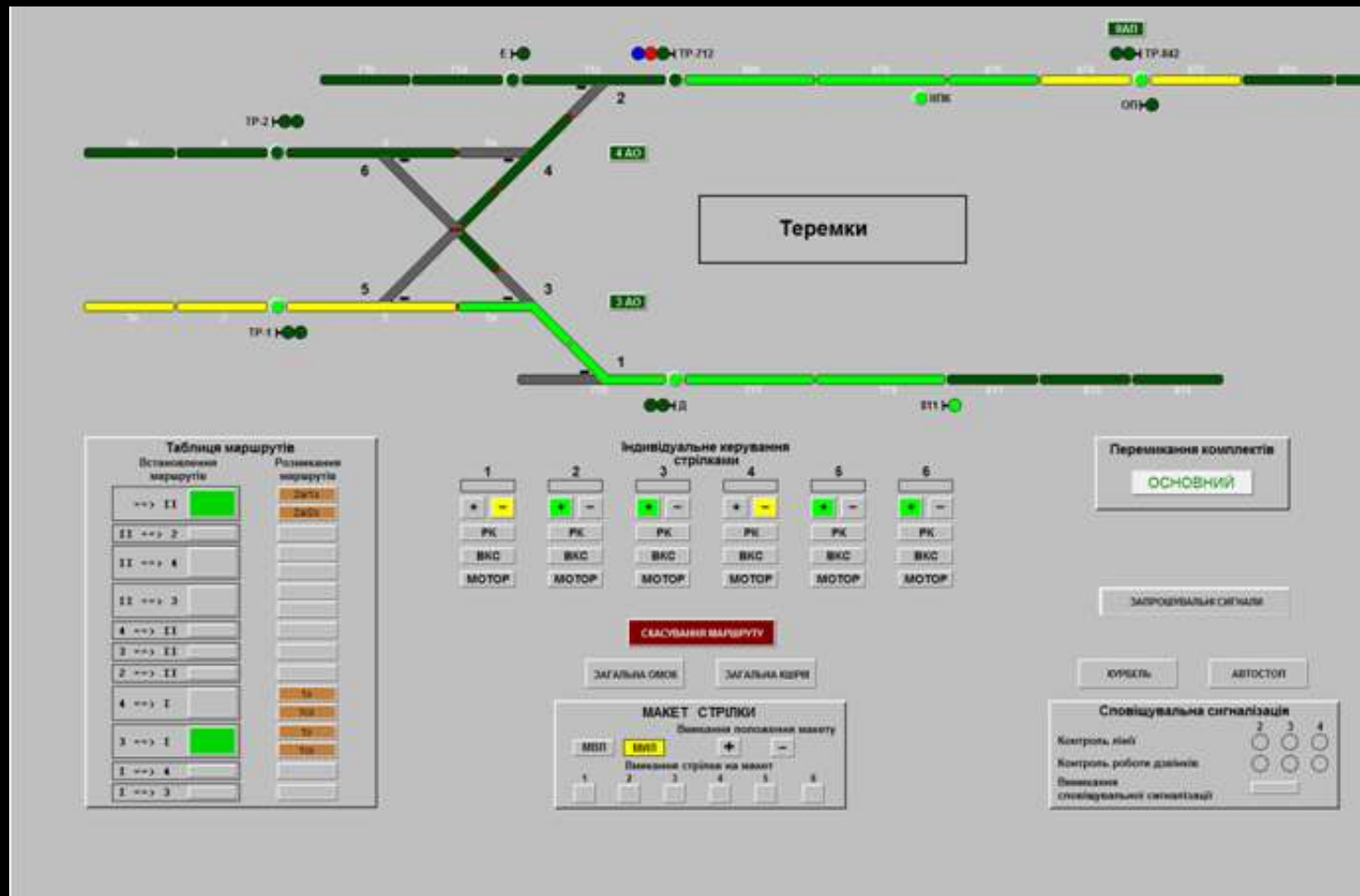
Диспетчерская централизация строится на базе распределенной сети микропроцессорных контроллеров и предназначена для обеспечения централизованного контроля и оперативного управления работой станций, входящих в диспетчерский участок.

Диспетчерская централизация выполняет автоматическую регистрацию действий диспетчера службы движения, архивирование состояния всех устройств на станциях, протоколирование событий для последующего анализа.



**5.ДИСПЕТЧЕРСКАЯ
ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ**





Постановка задачи:

- проведение тренировочных занятий дежурных по станции, поездных диспетчеров, электромехаников;
- моделирование движения поездов по линии;
- организация движения поездов по маршрутам и по приказам;
- имитация неисправностей объектов СЦБ, моделирование работы систем СЦБ и движение поездов при данных неисправностях

6.УЧЕБНО-
ТРЕНИРОВОЧНЫЙ
КОМПЛЕКС

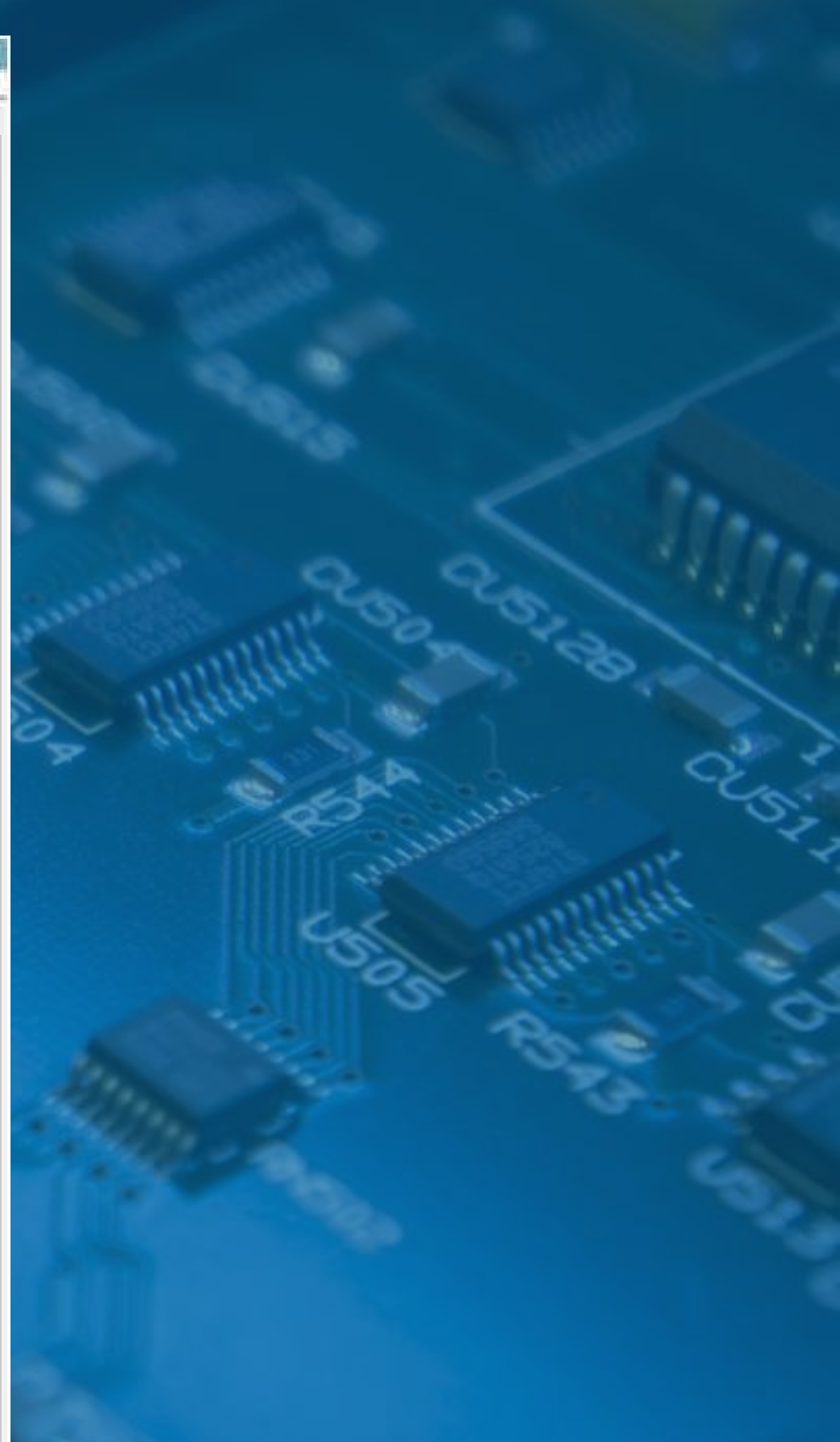
Диспетчер 2.4 - 303

Схема: График, Шаблоны, Контроль пути, Контроль поездов, Автоматизация 1

Схема линий | Теремки | Подзем | Виставковий центр | М. Незалежності | Васильківська | Конфрактова площа | Оболонь | Героїв Дніпра | ПЛНН 1 | ПЛНН 2 | График руху

The interface displays a schematic of railway tracks with various stations and control points. Key stations include Теремки, Виставковий центр, М. Незалежності, Васильківська, and Конфрактова площа. The tracks are color-coded and labeled with station names and numbers. Below the schematic are five control panels, each corresponding to a station:

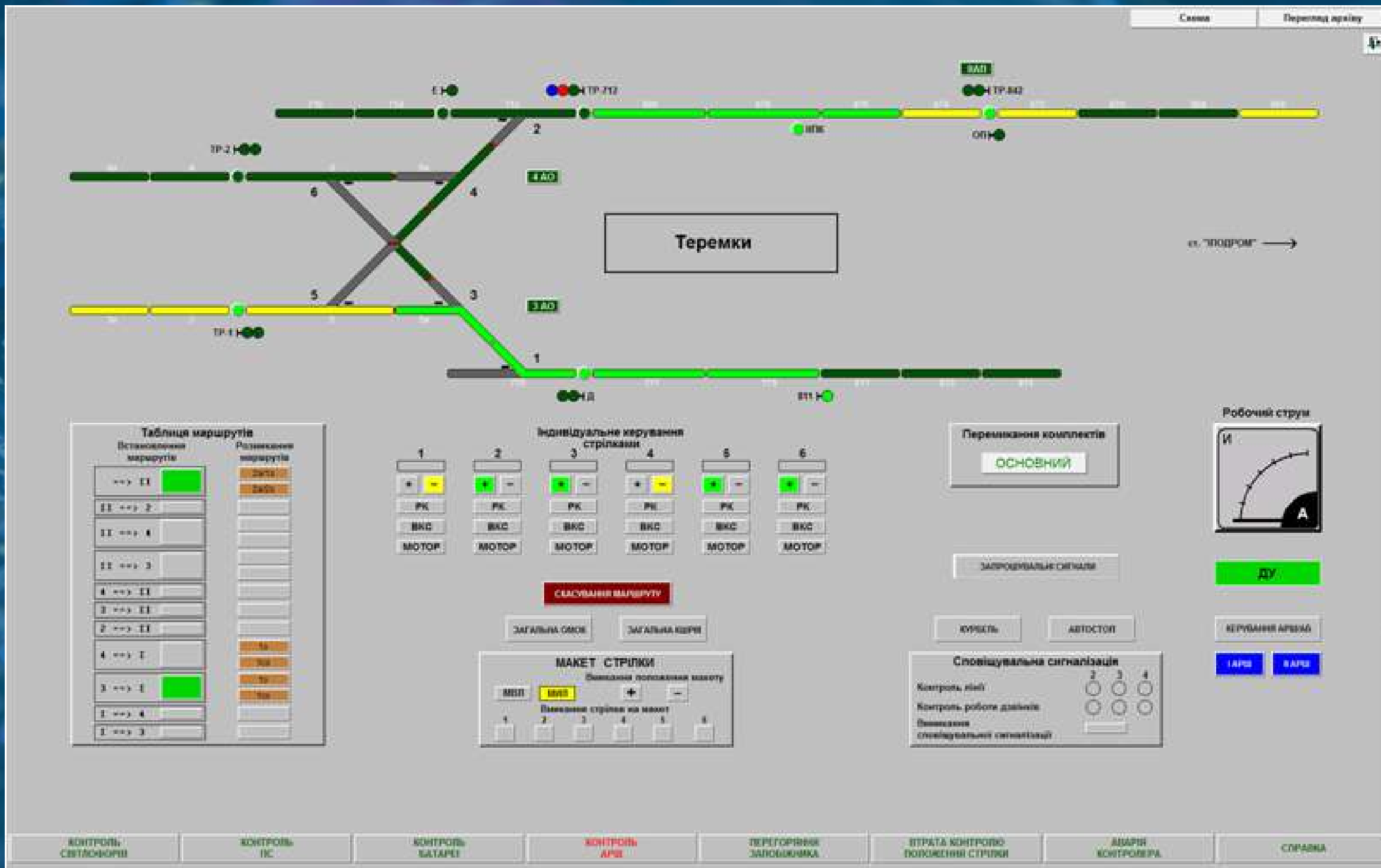
- ТЕРЕМКИ**: 6 buttons (1-6), 6 PK buttons, OVKM, ЛП, ОМОК, ВКЛЮЧ КОДУ, ГОК, КУРЕЛЬ, ЗАПРОШУВАЛЬНІ СИГНАЛИ, ПЛОСЧОП, КЕРУВАННЯ АРІМА, ГАРШ, П.АРШ.
- ВИСТАВКОВИЙ ЦЕНТР**: 2 buttons (1-2), 2 PK buttons, OVKM, ЛП, ОМОК, ВКЛЮЧ КОДУ, ГОК, КУРЕЛЬ, ЗАПРОШУВАЛЬНІ СИГНАЛИ, ПЛОСЧОП, КЕРУВАННЯ АРІМА, ГАРШ, П.АРШ.
- М. НЕЗАЛЕЖНОСТІ**: 4 buttons (1-4), 4 PK buttons, КУРЕЛЬ 1-4, OVKM, ЛП, ОМОК, ВКЛЮЧ КОДУ, ГОК, КУРЕЛЬ, ЗАПРОШУВАЛЬНІ СИГНАЛИ, ПЛОСЧОП, КЕРУВАННЯ АРІМА, ГАРШ, П.АРШ, КЗВРС.
- ВАСИЛЬКІВСЬКА**: 3 buttons (1-3), 3 PK buttons, OVKM, ЛП, ОМОК, ВКЛЮЧ КОДУ, ГОК, КУРЕЛЬ, ЗАПРОШУВАЛЬНІ СИГНАЛИ, ПЛОСЧОП, КЕРУВАННЯ АРІМА, ГАРШ, П.АРШ.
- КОНФРАКТОВА ПЛ.**: 6 buttons (1-6), 6 PK buttons, OVKM, ЛП, ОМОК, ВКЛЮЧ КОДУ, ГОК, КУРЕЛЬ, ЗАПРОШУВАЛЬНІ СИГНАЛИ, ПЛОСЧОП, КЕРУВАННЯ АРІМА, ГАРШ, П.АРШ.



6.1

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО
ПОЕЗДНОГО ДИСПЕТЧЕРА

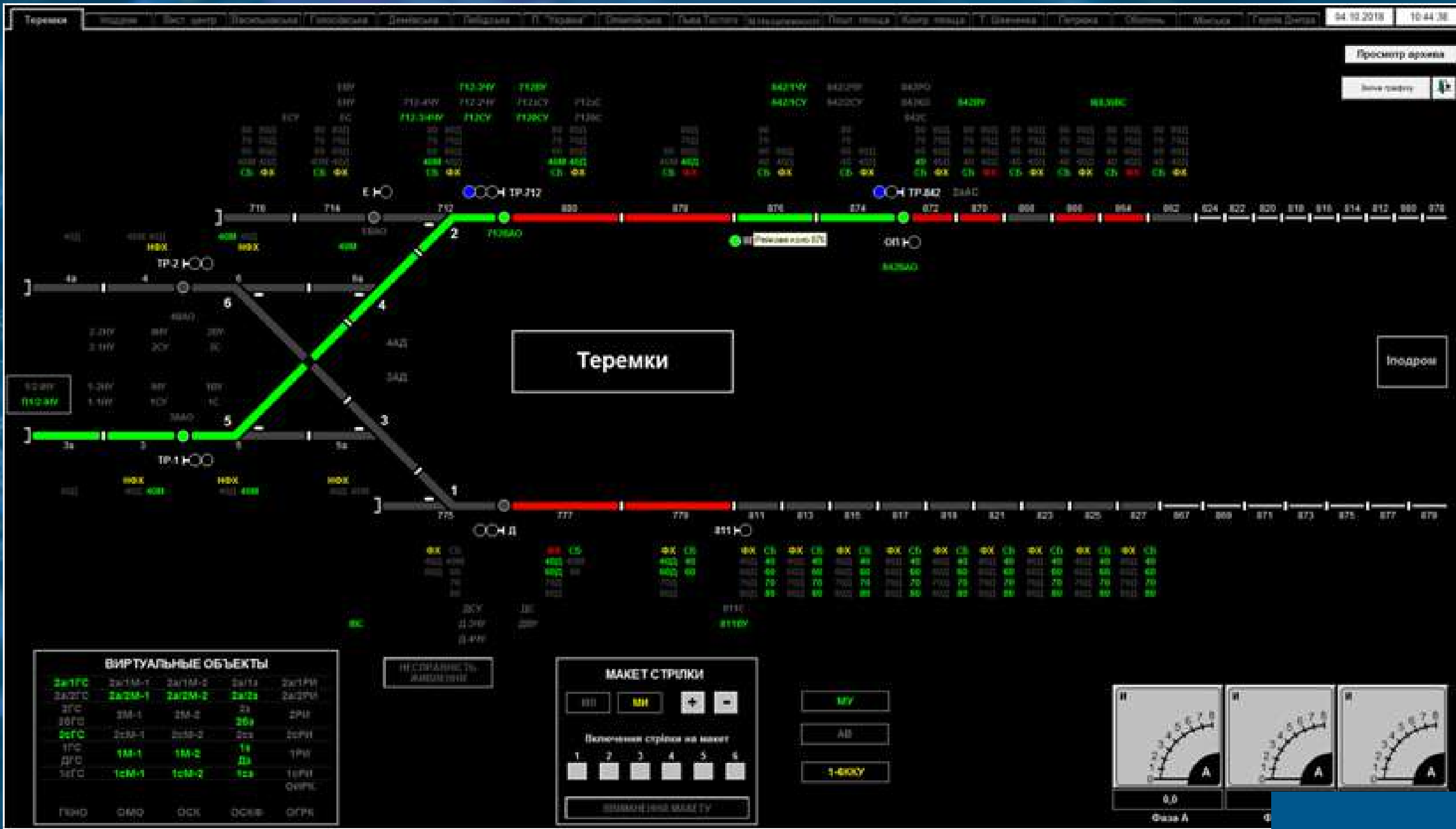
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ
РАБОЧЕЕ МЕСТО



6.1

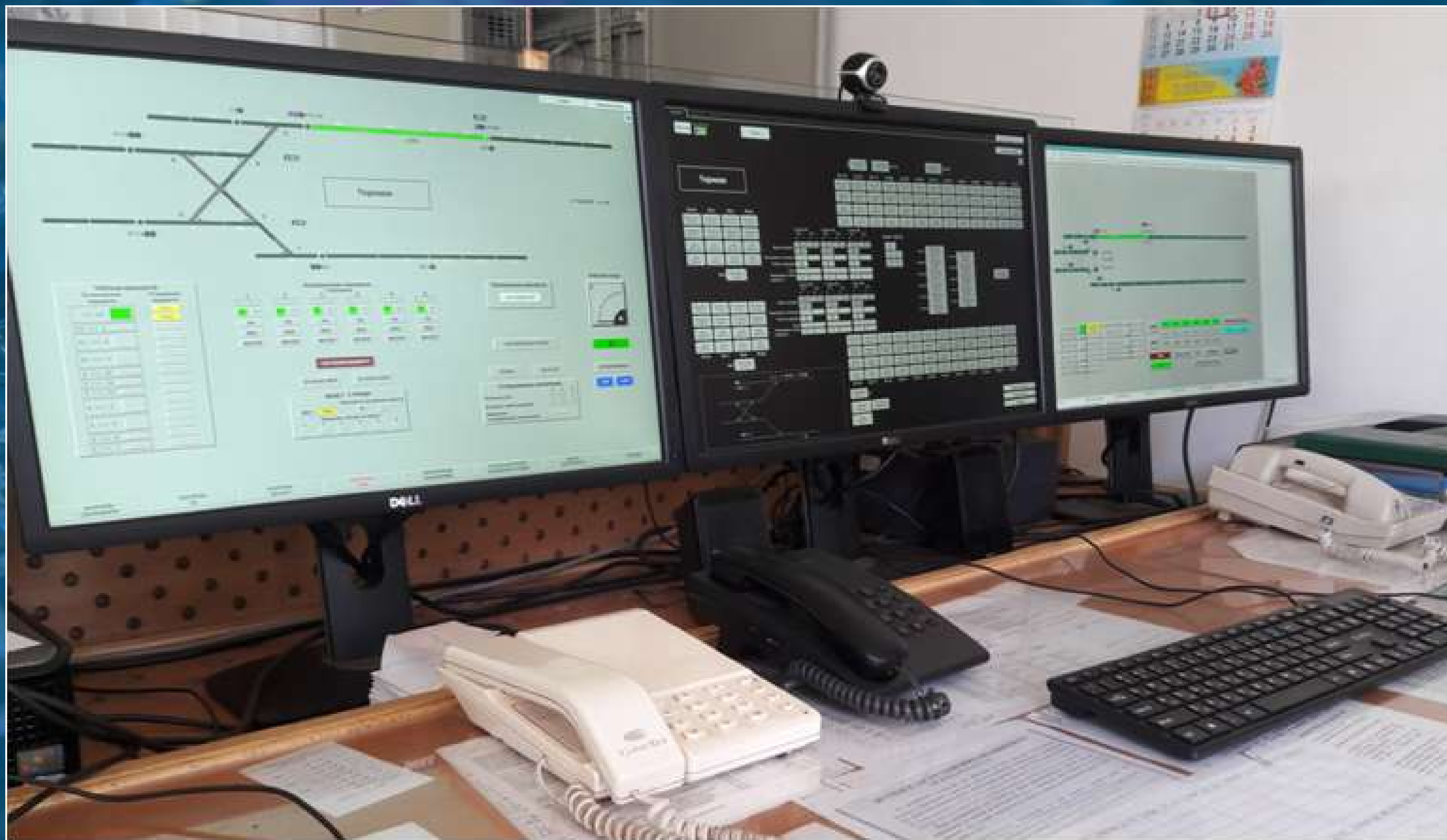
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО
ДЕЖУРНОГО ПО СТАНЦИИ

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ
РАБОЧЕЕ МЕСТО



АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО
ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА

6.1
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ
РАБОЧЕЕ МЕСТО



АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО
ИНСТРУКТОРА

6.1

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ
РАБОЧЕЕ МЕСТО

7. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛК

Для разработки алгоритмов ПЛК используется среда разработки UnityPro (Schneider Electric).

При разработке программного обеспечения применяются стандартные языки программирования, разрешенные международной электротехнической комиссией (МЭК/IEC), в соответствии со стандартом МЭК 61131.



Программное обеспечение, в случае изменения путевого развития станции, количества объектов или изменения схемных решений, позволяет эксплуатационному штату, прошедшему обучение, самостоятельно вносить необходимые изменения в зависимости. Данный процесс полностью аналогичен внесению изменений в релейные схемы. Дополнительный эксплуатационный штат (программисты, инженеры-электронщики) для обслуживания системы не требуются, все выполняется работниками службы СЦБ.

8. ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Унифицированное, серийно выпускаемое промышленное оборудование, имеющее европейские сертификаты качества;

Количество управляемых и/или контролируемых объектов системами практически не ограничено;

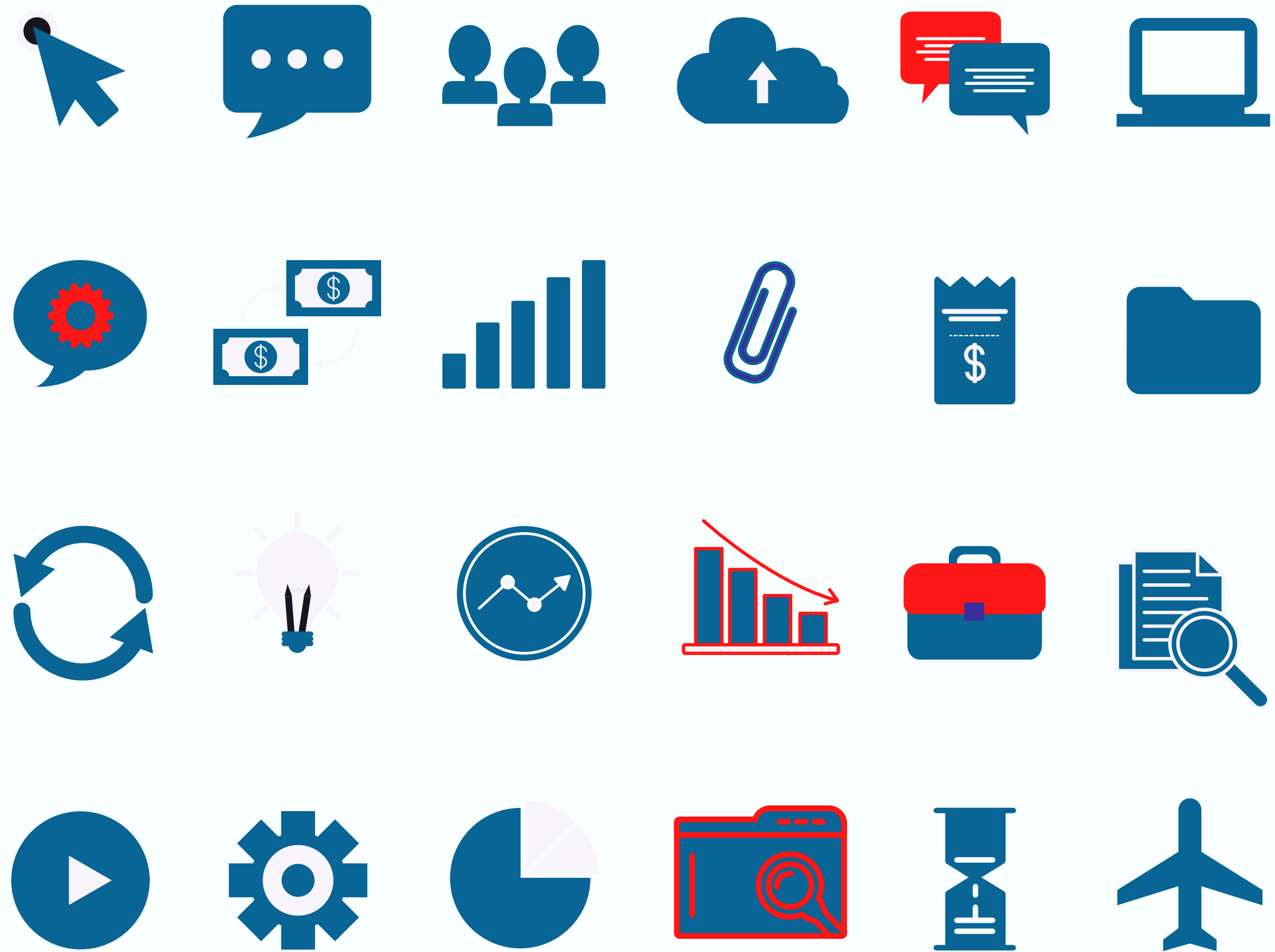
Управление и контроль на любых расстояниях в реальном масштабе времени;

Реализация проектов «под ключ», в кратчайшие сроки и без нарушения технологического режима работы метрополитена;

Стыковка с любыми вычислительно-информационными и управляющими системами с помощью стандартных средств и протоколов связи;

Интеграция в единые диспетчерские центры управления;

Полная совместимость с традиционными системами и напольным оборудованием.



ООО «НПП

«ЖЕЛДОРАВТОМАТИКА»

Адрес:

61166, Украина, г. Харьков
пр. Науки, 36

Тел./факс:

+380 (57) 719-62-45

Электронная почта:

rwa@rwa.com.ua

Сайт: www.rwa.ua

Контактное лицо:

Гаевский Виталий Викторович