

Дипломний проект

**КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАСІБ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ СИСТЕМИ
АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ
ТЕХОБСЛУГОВУВАННЯМ ТА РЕМОНТОМ
ПРОМИСЛОВОГО ОБЛАДНАННЯ**

Керівник проекту: к.т.н., доц. Папінов В.М.

Розробив: студент гр. КСУА-15сп з/в Рогальський Р.О.

Метою дипломного проектування є розробка високоефективного комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення студентами системи автоматизованого управління технічним обслуговуванням та ремонтом (ТОiP) промислового обладнання, яка є складовою частиною сучасних інтегрованих систем управління виробництвом.

Навчальний засіб призначений для забезпечення лабораторного курсу навчальної дисципліни "Інтегровані системи управління", яка викладається для студентів 4 курсу напряму підготовки 6.050202 - "Автоматизація та комп'ютерно-інтегрованих технологій".

Навчальний засіб повинен максимально інтегруватися в комп'ютеризовану систему учбової лабораторії "Промислова мікропроцесорна техніка" факультету КСА ВНТУ.

Реалізація навчального засобу в учбовій лабораторії повинна потребувати мінімальних витрат коштів.

Основні автоматизовані системи підприємства з функцією планування робіт



BPM - Business Process Management

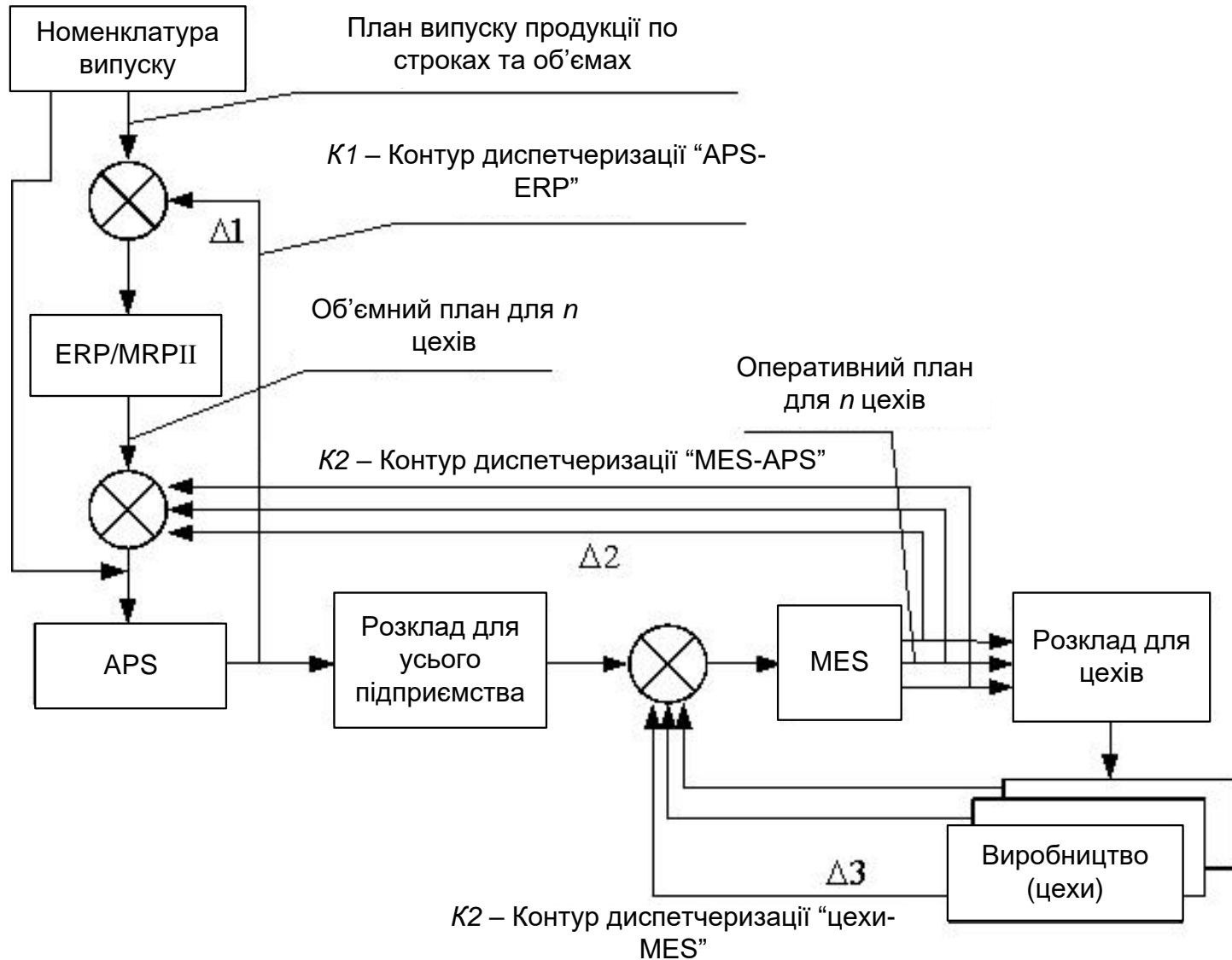
ERP - Enterprise Resource Planning

APS (Advanced Planning & Scheduling Systems)

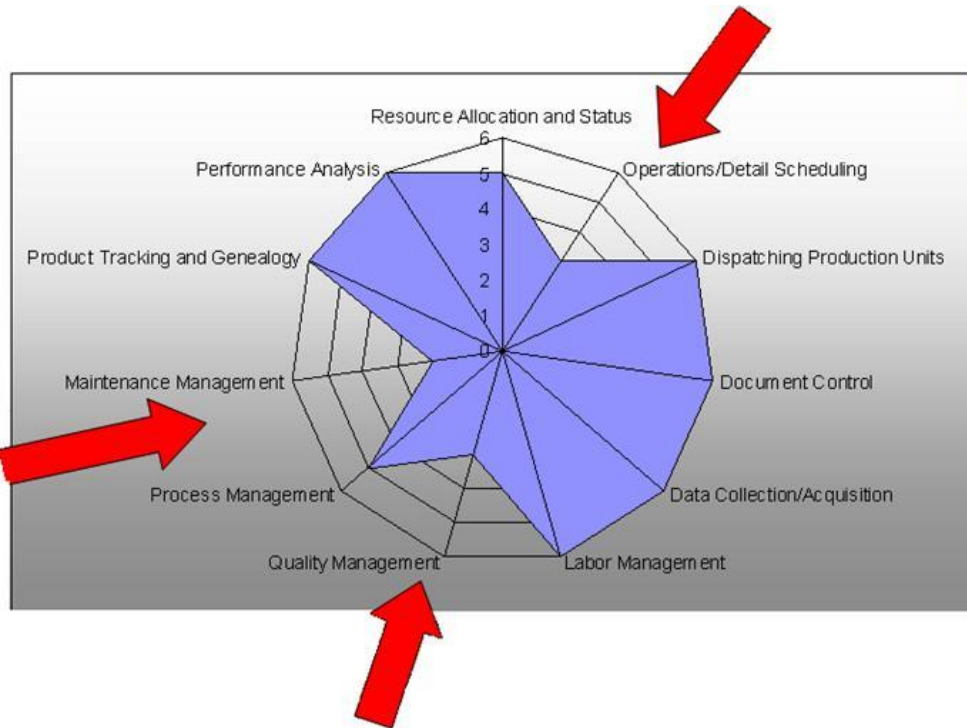
MES (Manufacturing Execution Systems)

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

Загальна схема планування на підприємстві



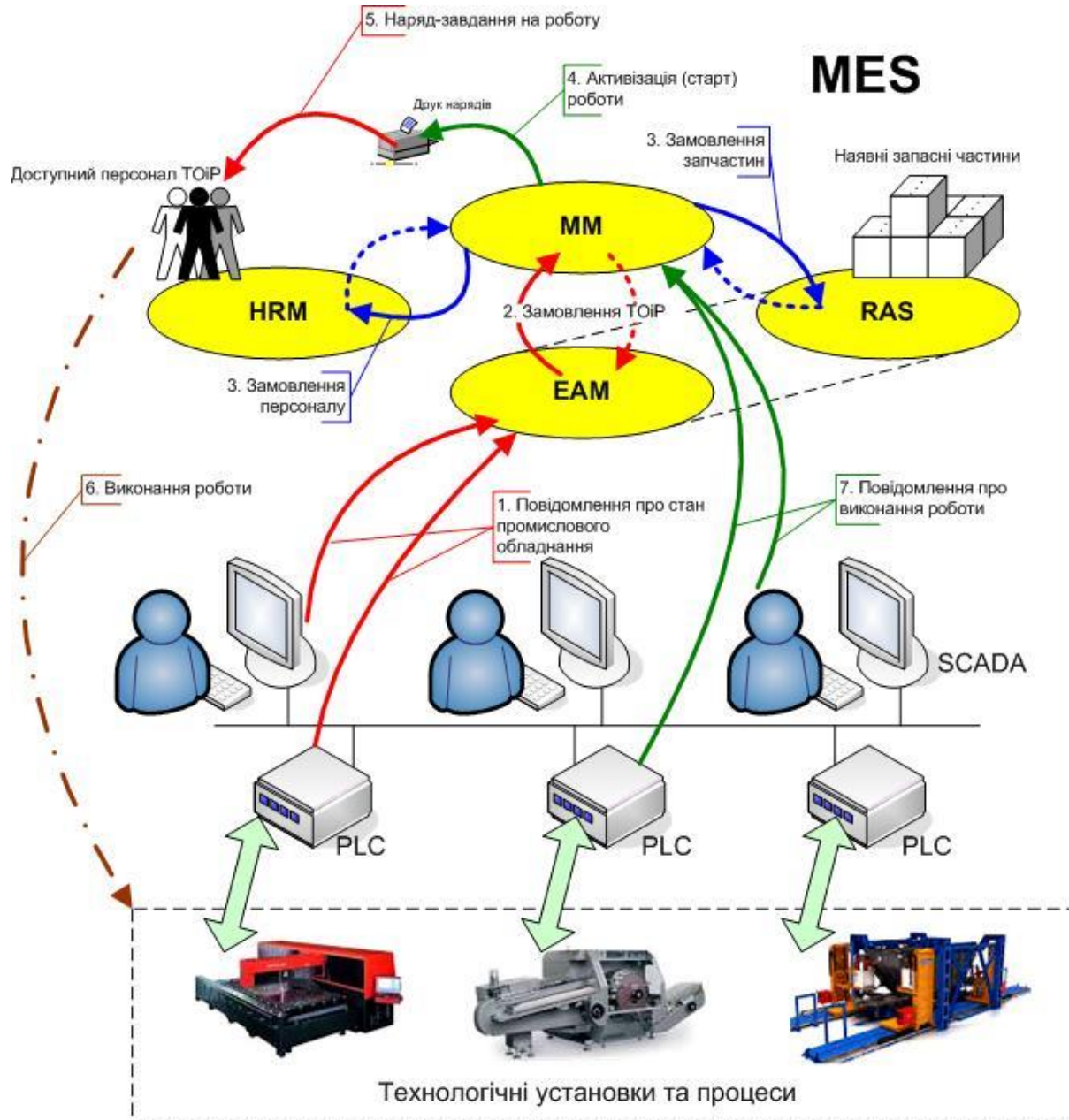
Планування робіт MES-системами



- контроль стану й розподіл ресурсів (RAS);
- оперативне/детальне планування (ODS);
- диспетчеризація виробництва (DPU);
- управління документами (DOC);
- збір і зберігання даних (DCA);
- управління персоналом (LM або HRM);
- управління якістю продукції (QM);
- управління виробничими процесами (PM);
- управління техобслуговуванням і ремонтом (MM);
- відстеження історії продукту (PTG);
- аналіз продуктивності (PA).

Регламентовані функції MES та оцінка ступеню їх використання на сучасному виробництві

Функціональна структура MES для оперативного управління позаплановими ремонтами

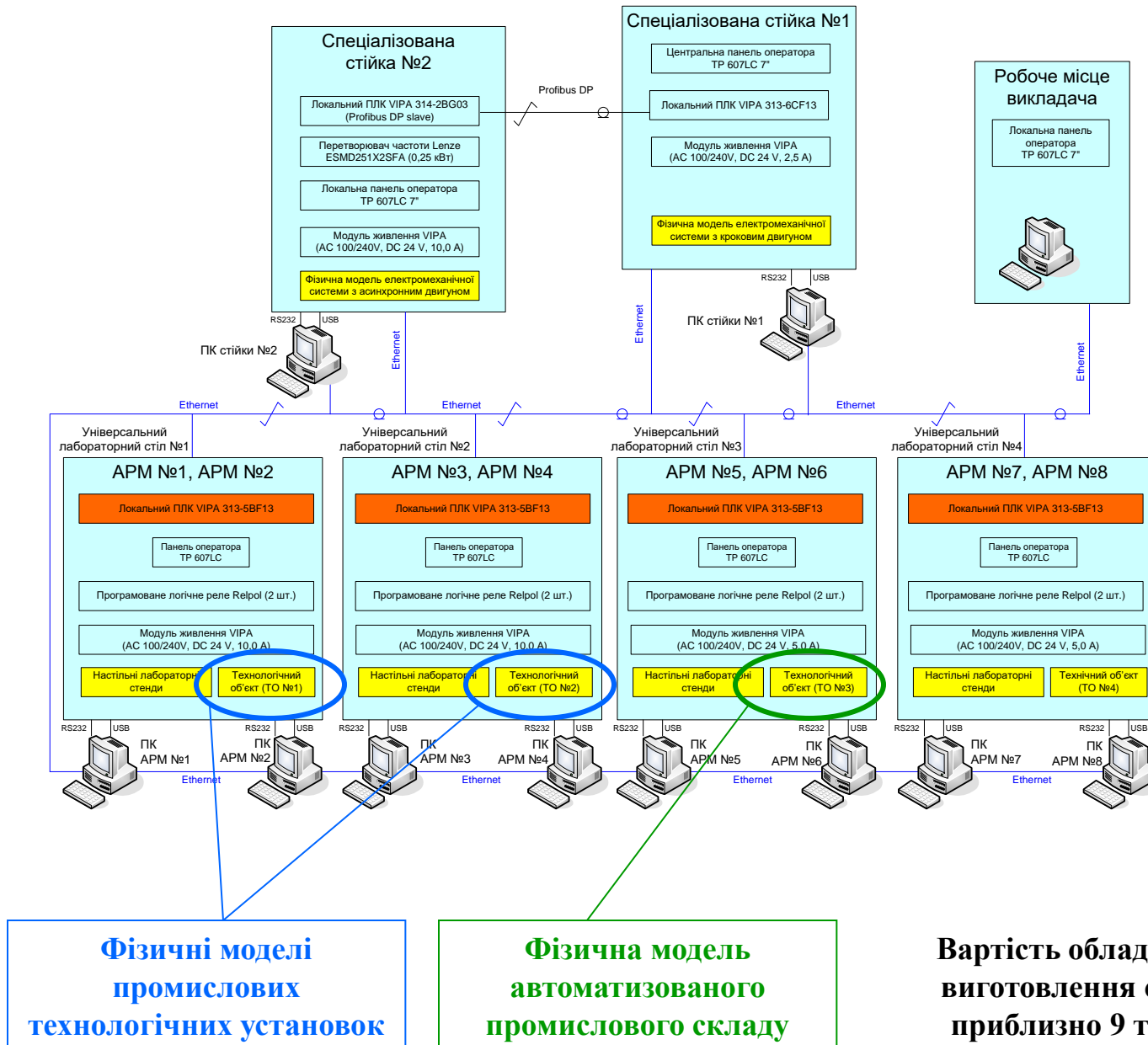


**Комп'ютеризована лабораторія кафедри "Автоматизація й комп'ютерні системи"
"Національного гірничого університету (м. Дніпро)**

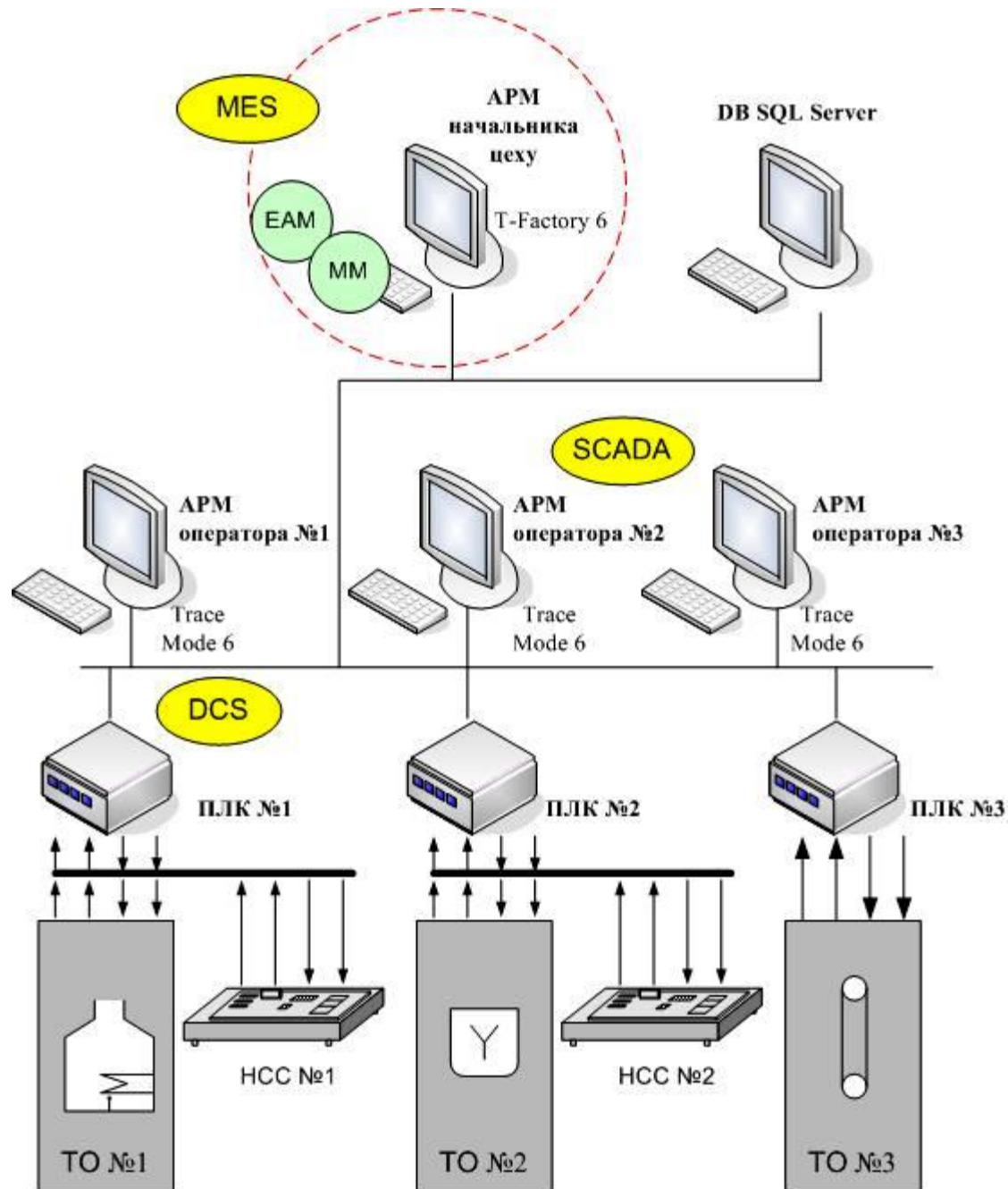


Вартість обладнання та виготовлення стендів - приблизно 12 тис. євро

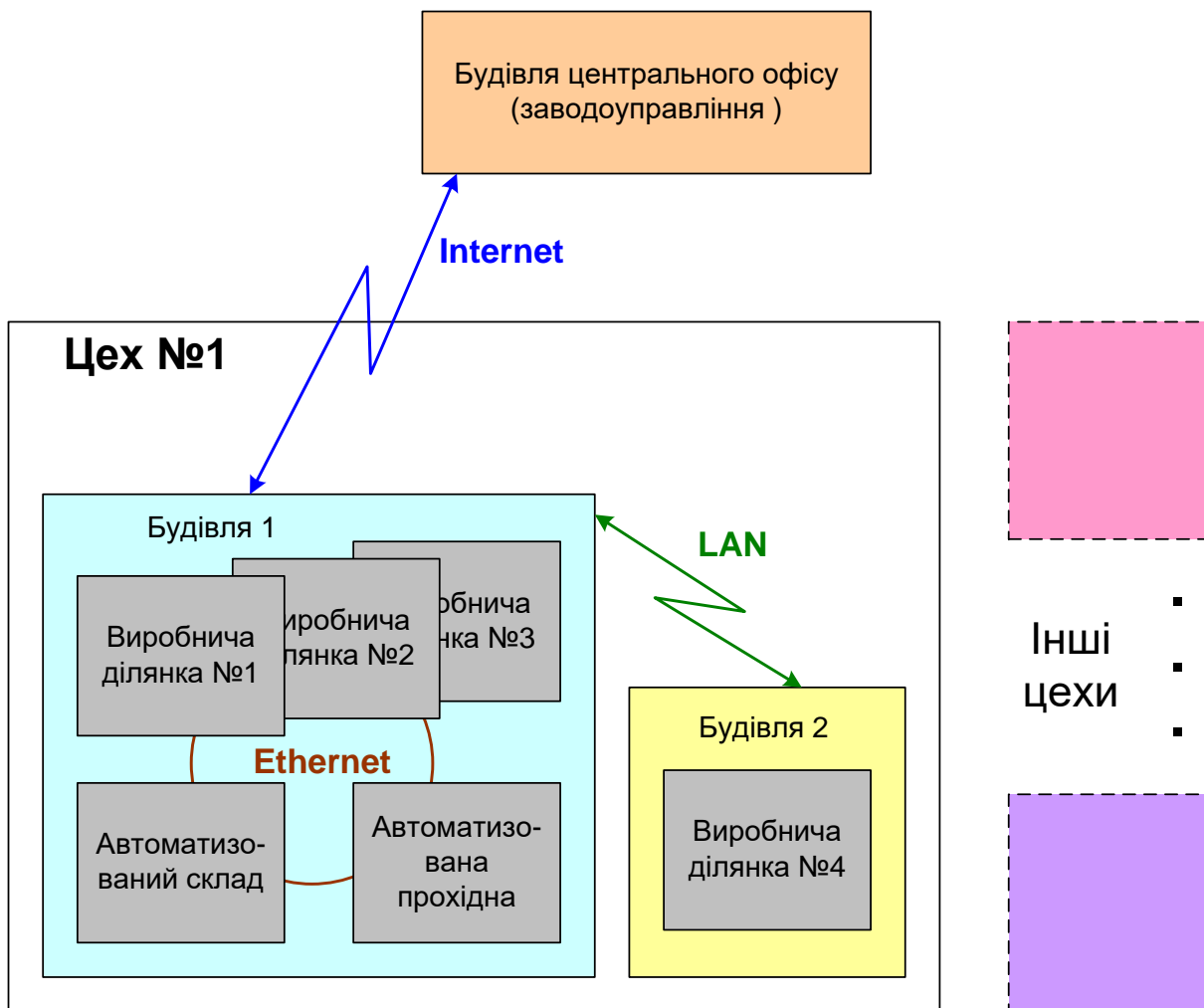
Універсальна лабораторна комп'ютеризована система ФКСА ВНТУ



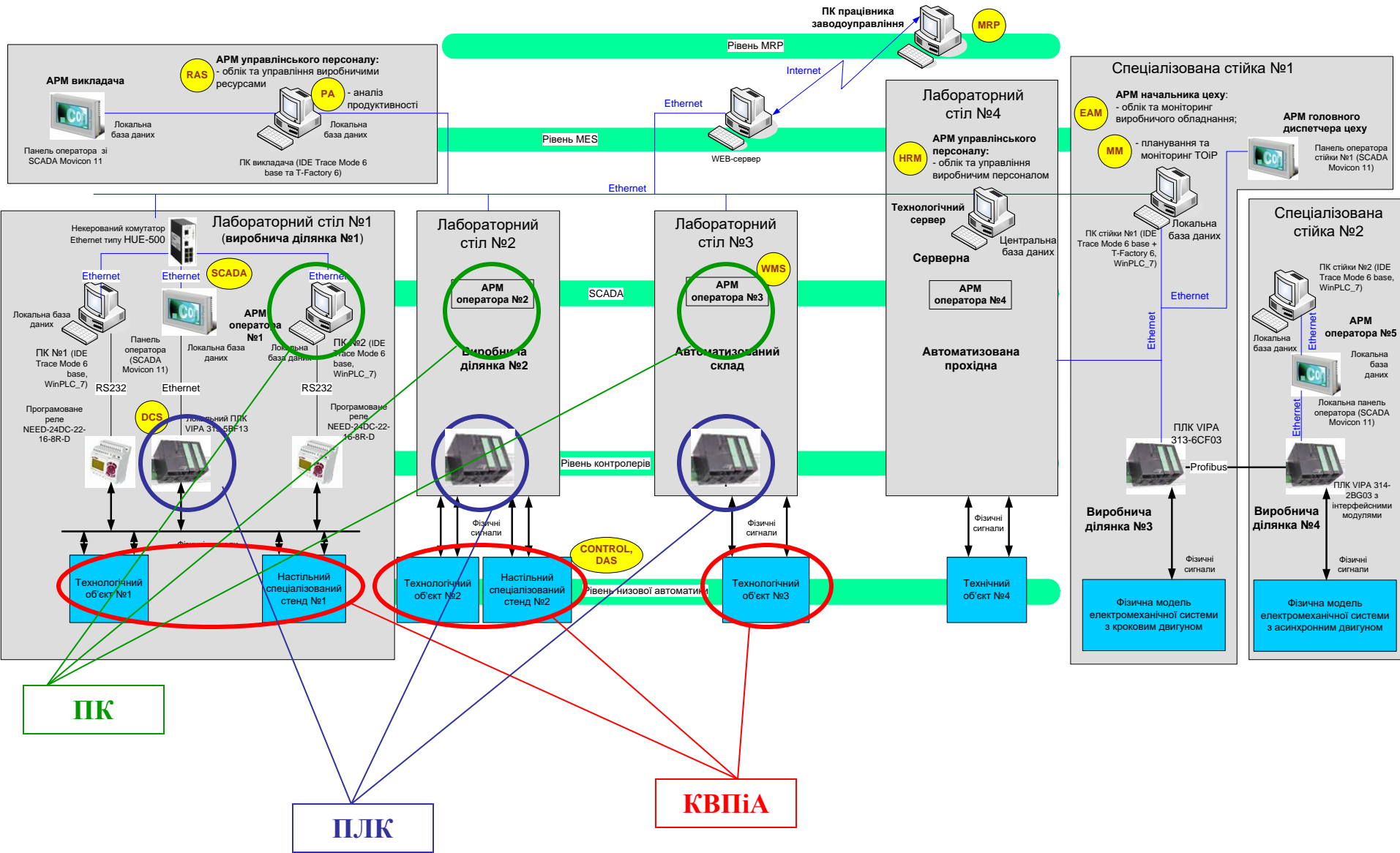
Загальна конфігурація нового комп'ютеризованого навчального засобу



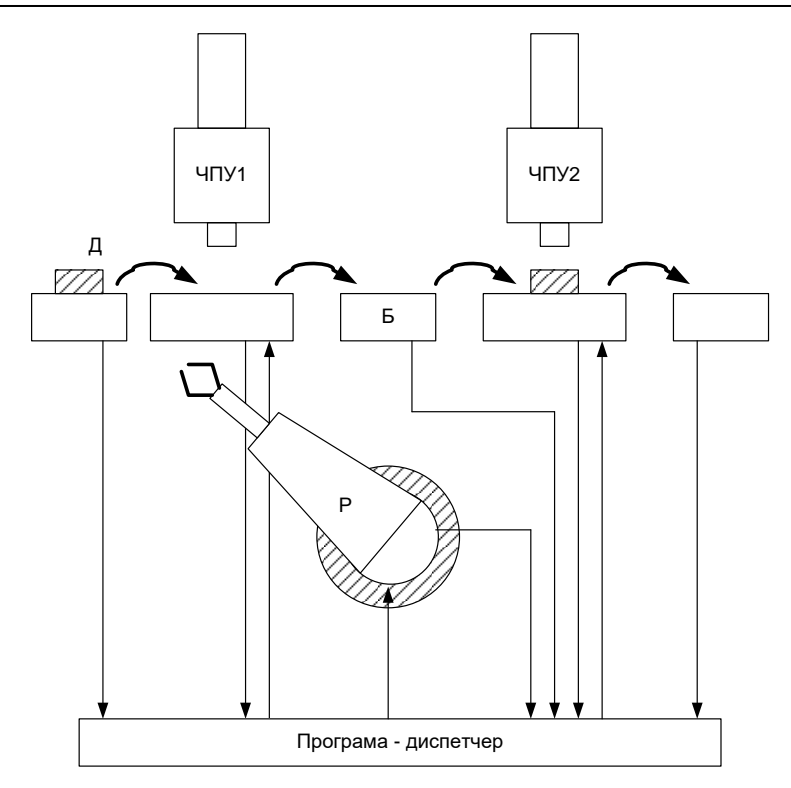
Територіальна структура вигаданого виробничого підприємства



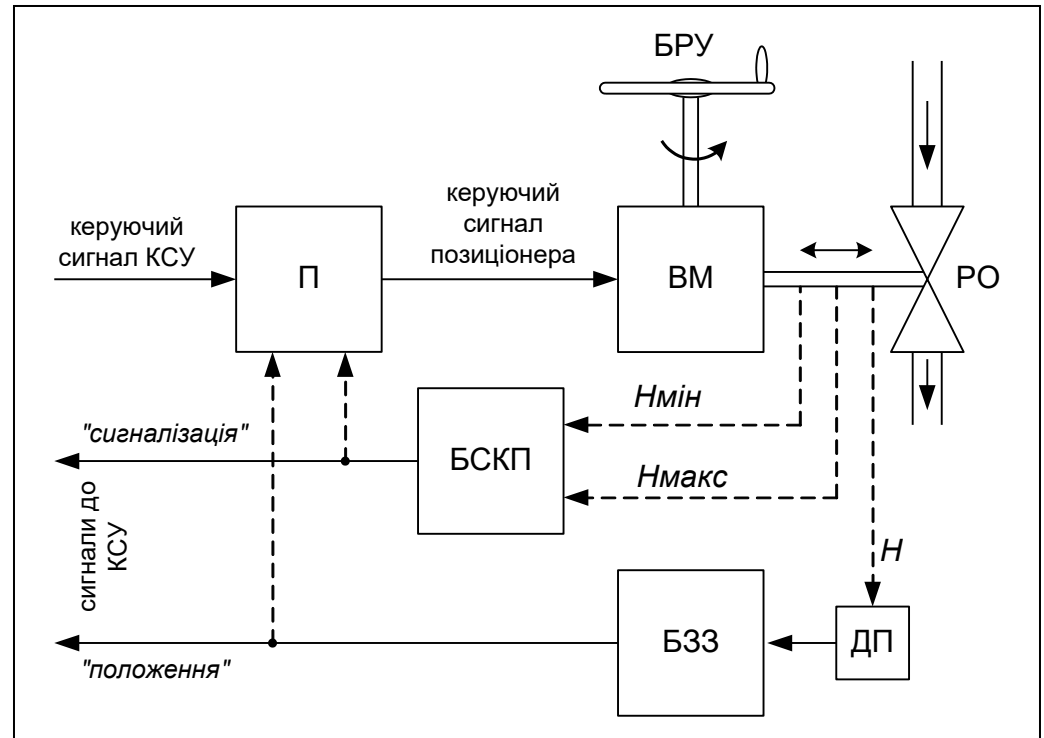
Структура лабораторної ІАСУ виробництвом



Настільні спеціалізовані стенди №1 та №2

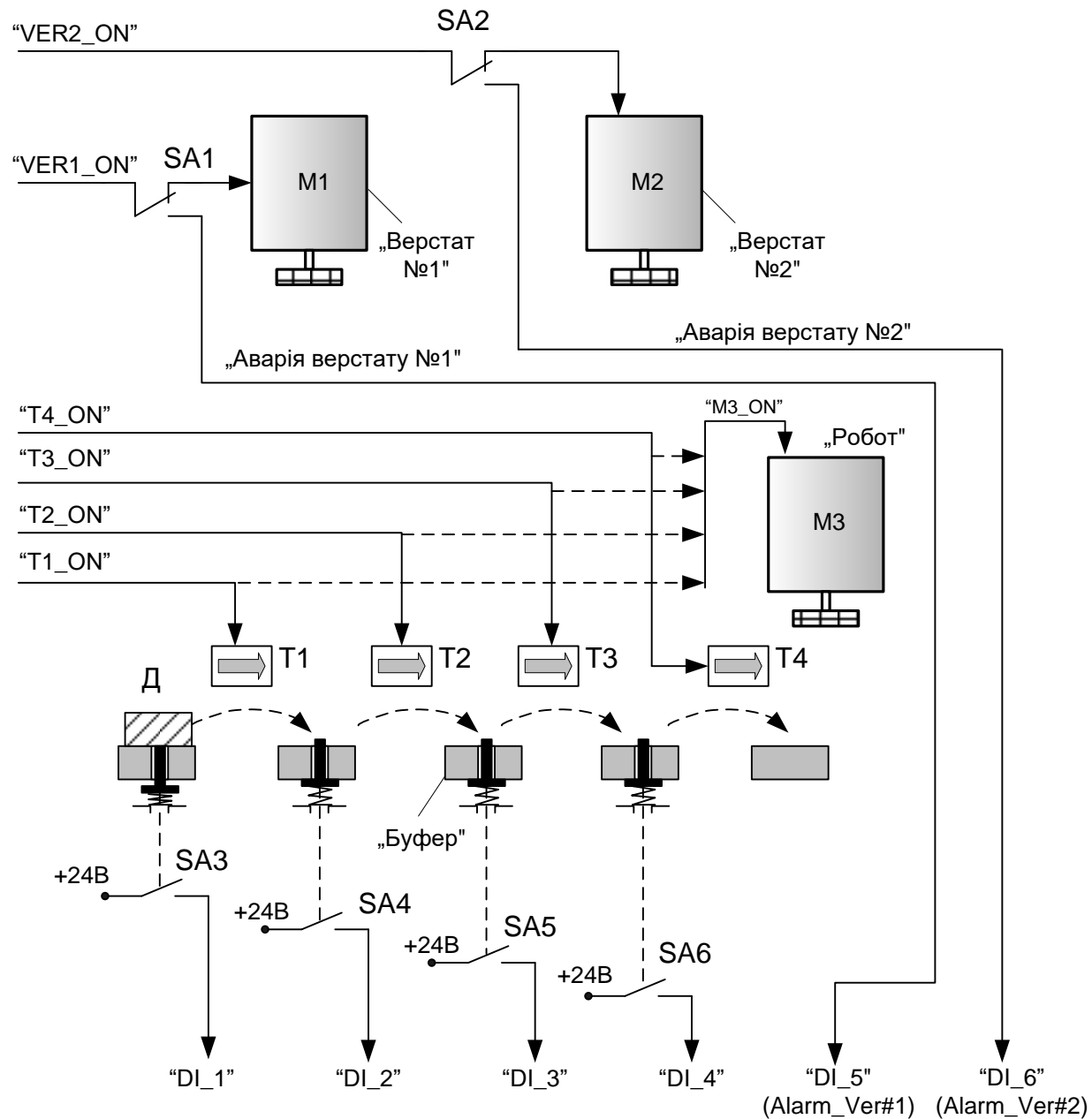


Спрощена технологічна схема виробничої лінії
(стенд №1)

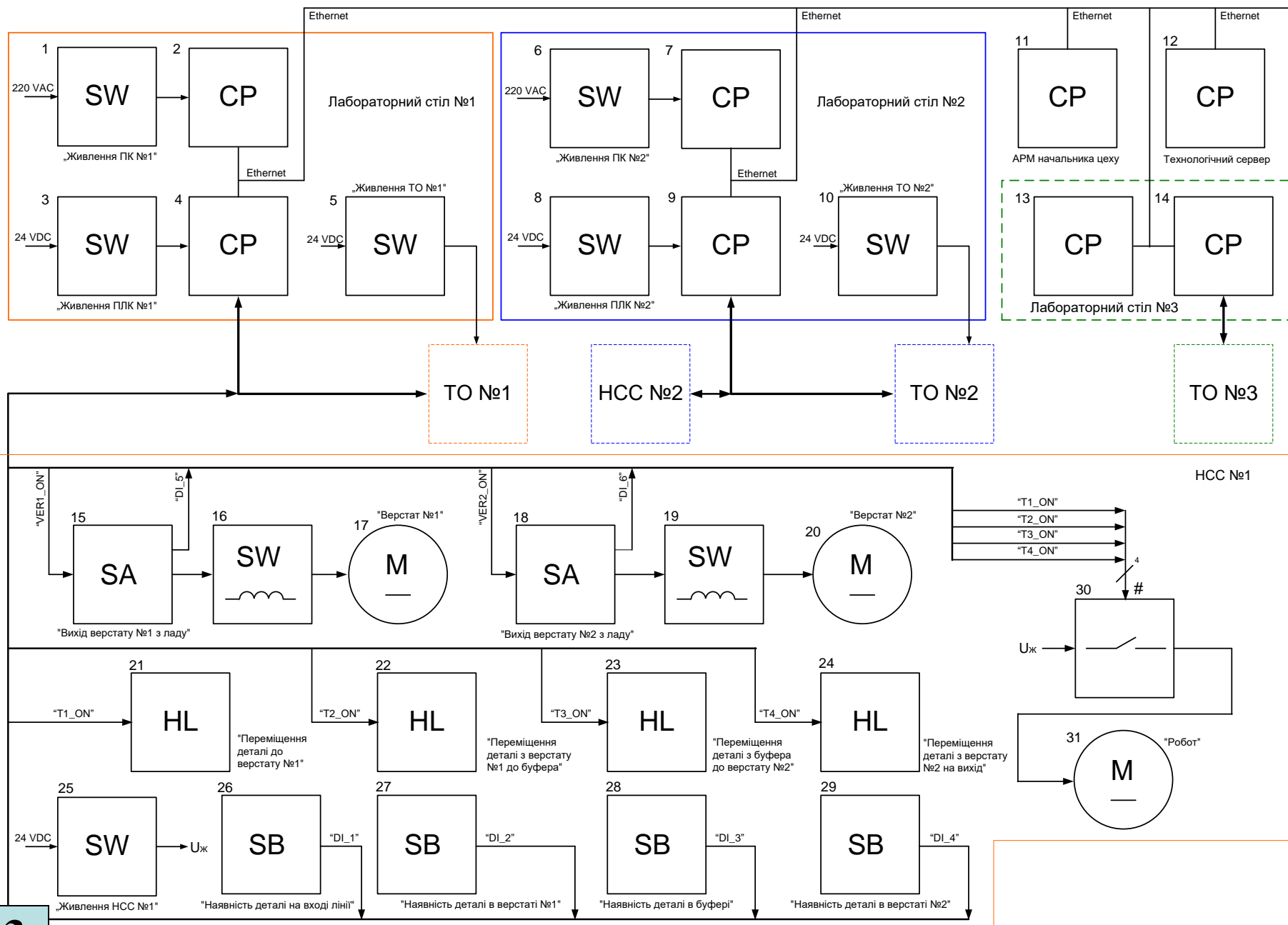


Загальна будова регулюючого вентиля
(стенд №2)

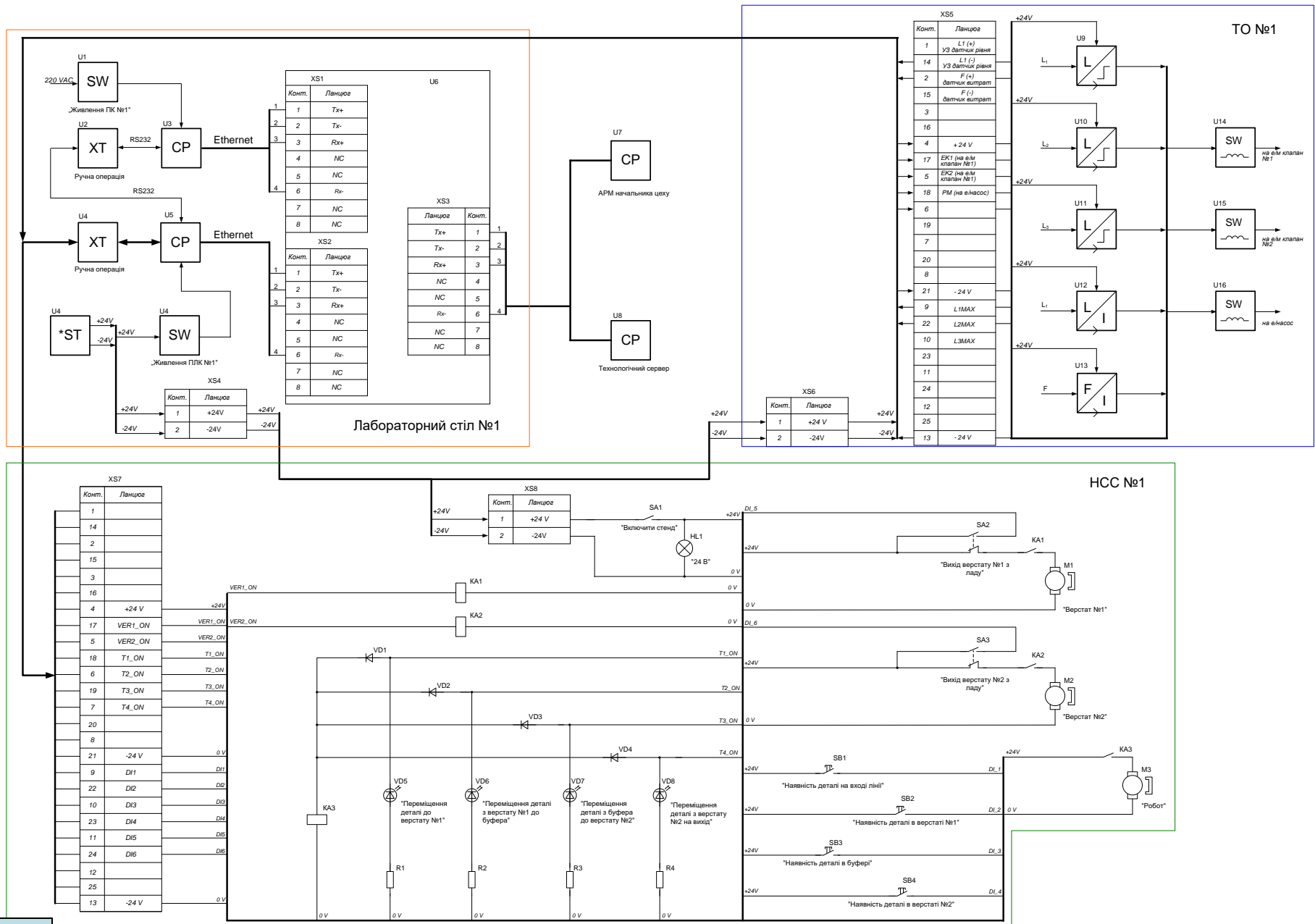
Електромеханічна імітаційна модель автоматичної виробничої лінії (НСС №1)



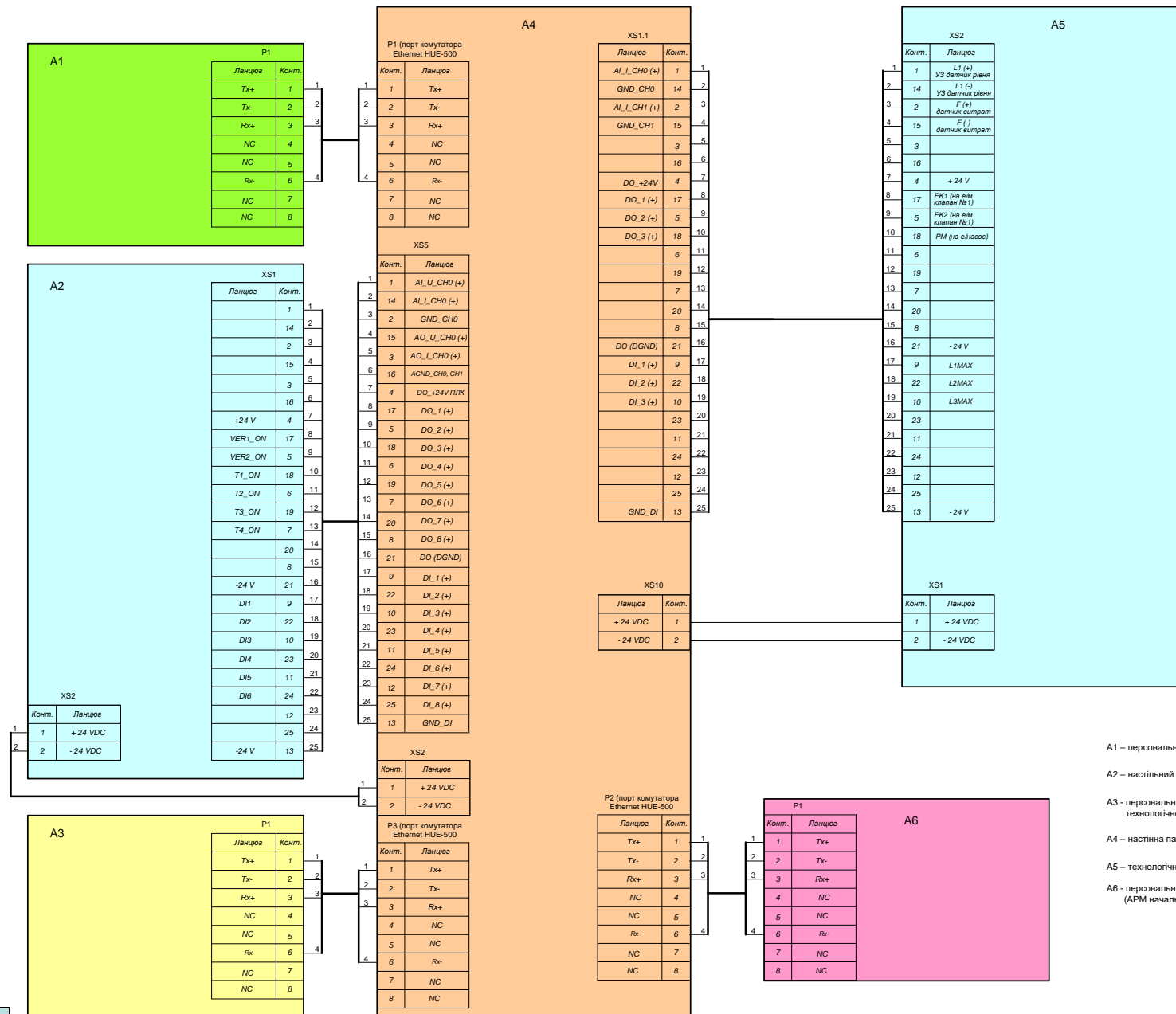
Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема електрична структурна



Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема електрична функціональна



Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема електрична підключення



A1 – персональний комп'ютер лабораторного столу №1;

A2 – настільний спеціалізований стенд №1;

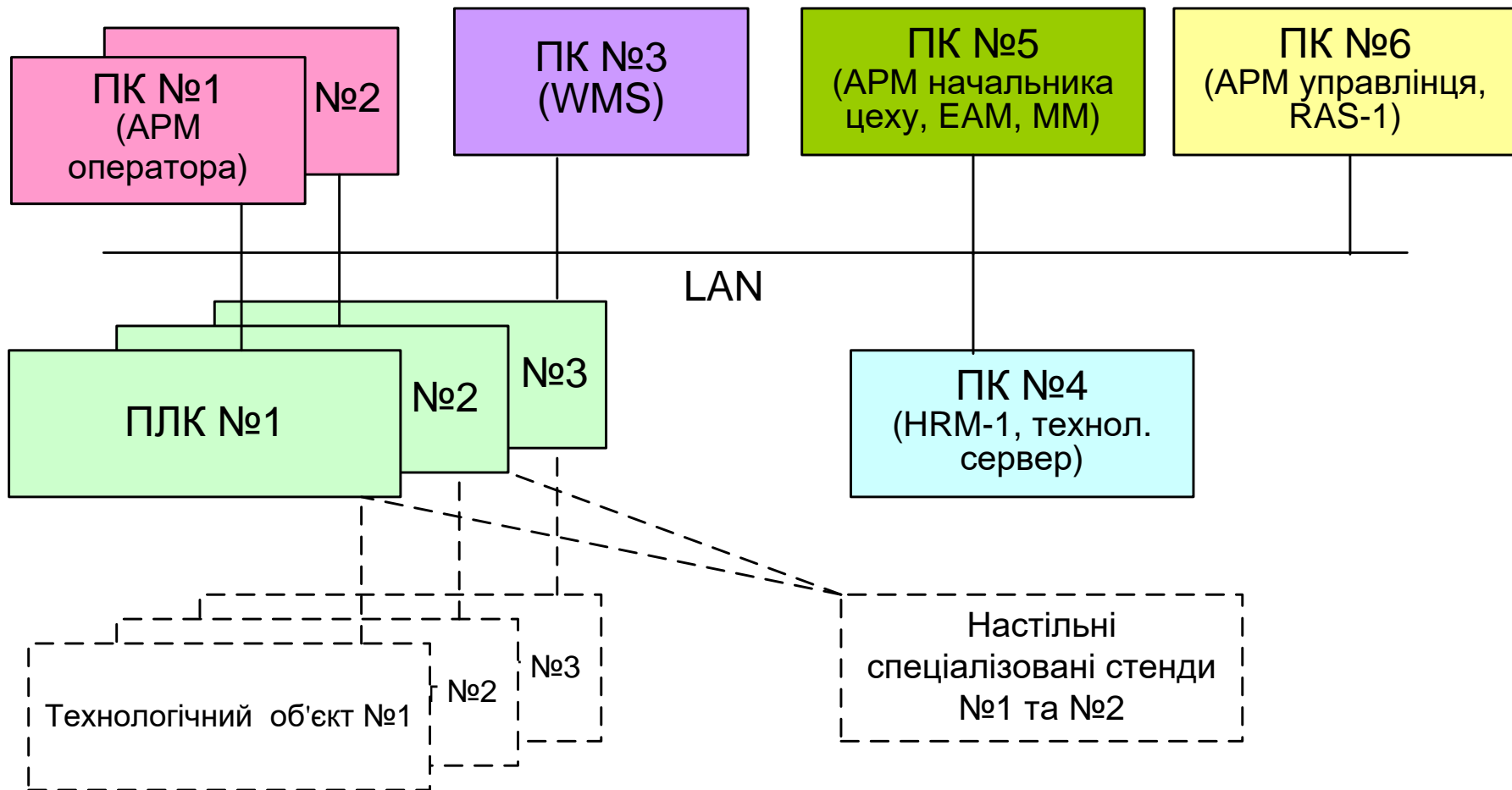
A3 - персональний комп'ютер, що виконує функцію технологічного серверу;

A4 – настінна панель лабораторного столу №1;

A5 – технологічний об'єкт №1;

A6 - персональний комп'ютер спеціалізованої стійки №1 (АРМ начальника цеху);

Обчислювальні ресурси вибраної конфігурації навчального засобу



Архітектура програмного забезпечення навчального засобу

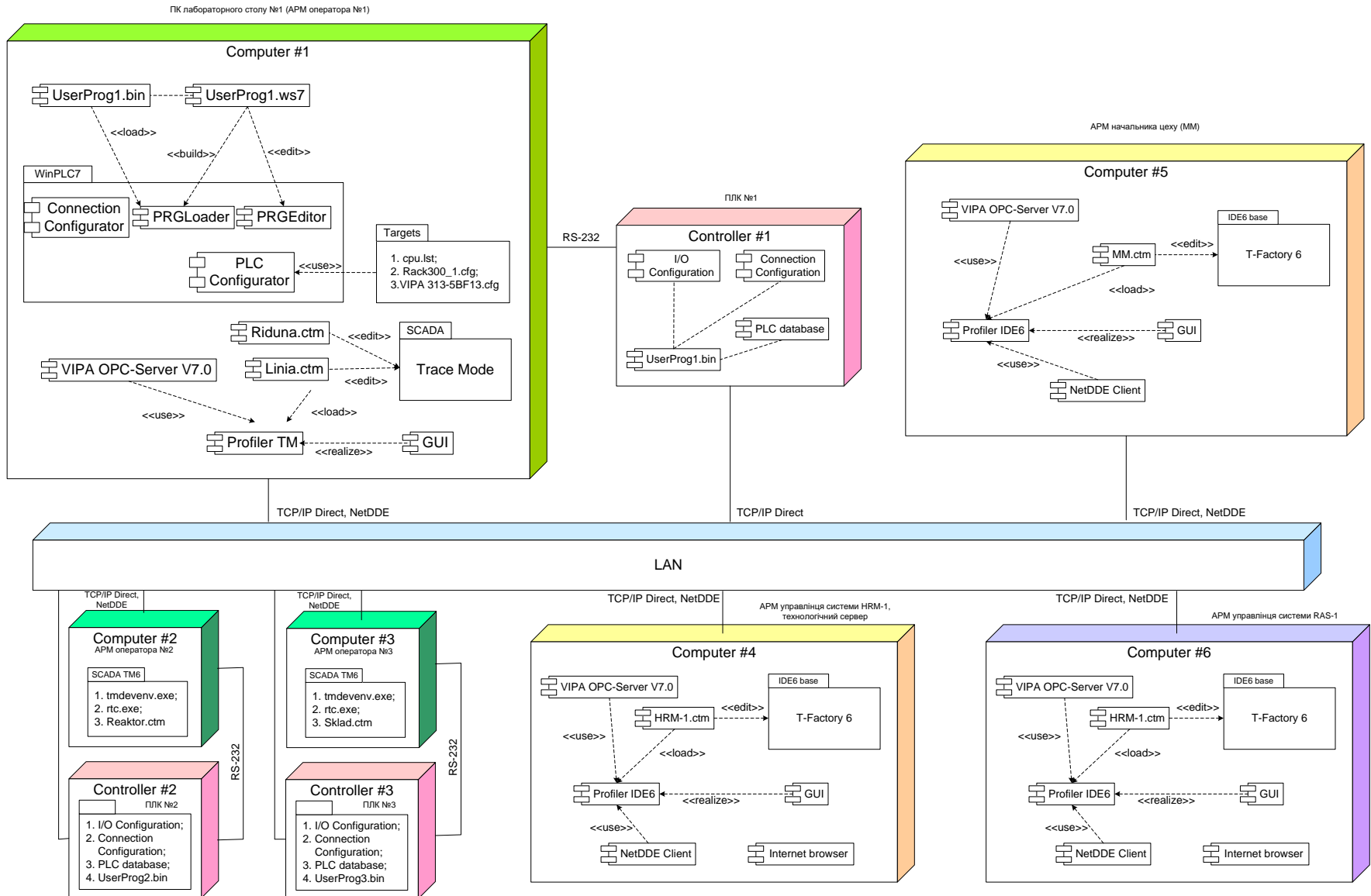
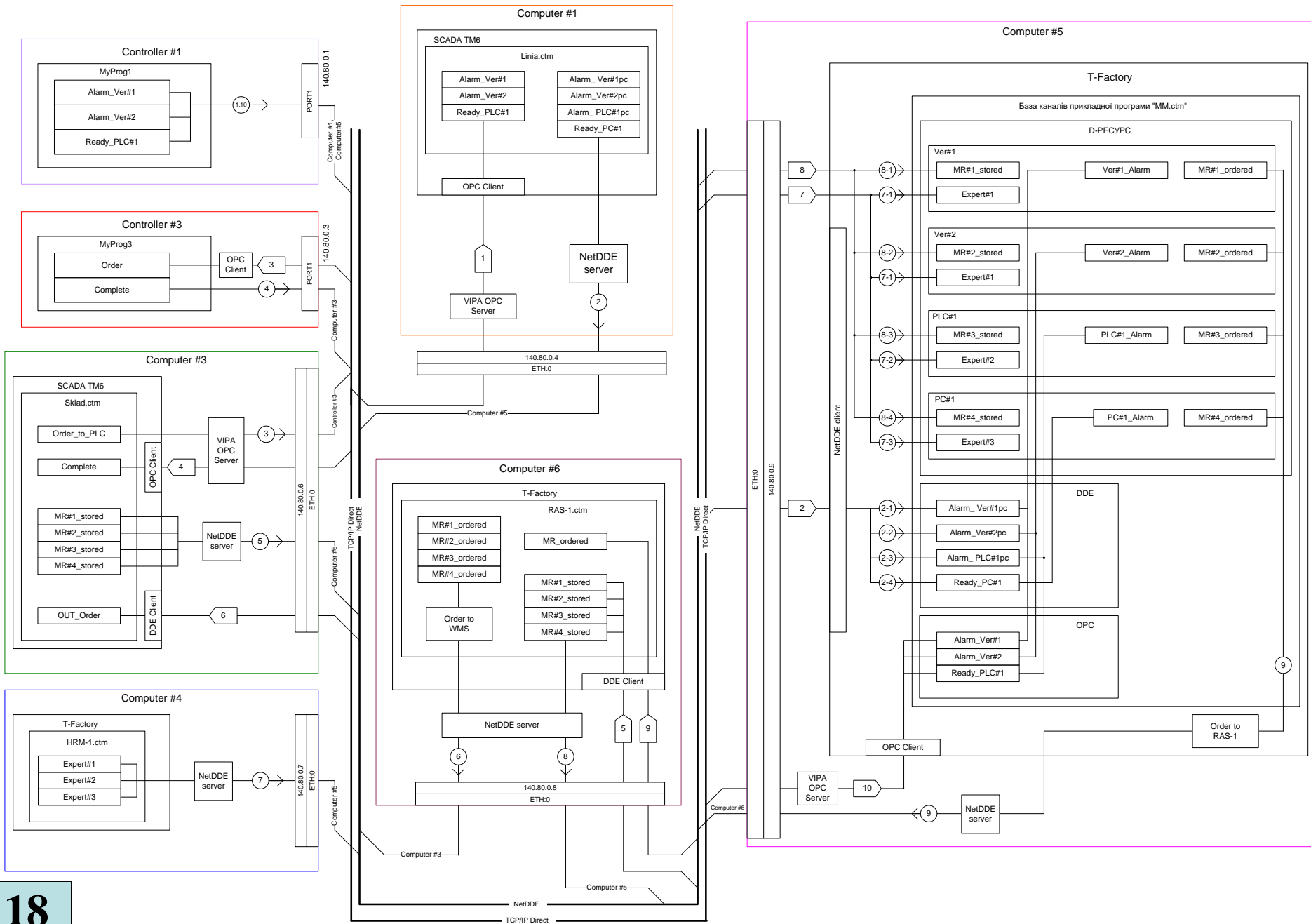


Схема мережних інформаційних потоків навчального засобу



Проектування програмного забезпечення ПЛК "VIRA" АСУТП виробничої лінії

Station-Offline---PLC

UR0 UR1 UR2 UR3 Goto WinPLC7

| Slot | Module | Order No. | MPI address | I address | Q address |
|------|------------------|---------------------|-------------|-----------|-----------|
| 1 | PS 307 10A | 6ES7 307-1KA00-0AA0 | | | |
| 2 | CPU 313SC SPEED7 | 6ES7 313-5BF13-0AB0 | 2 | | |
| -2.2 | DI/DO | | | 124 - 126 | 124 - 125 |
| -2.3 | AI/AO | | | 752 - 761 | 752 - 755 |
| -2.4 | 计数 | | | 768 - 783 | 768 - 783 |
| 3 | | | | 2000 | |

Edit project:

- MYPROG.WS7 (Solution)
 - MYPROG
 - Blocks
 - Symbolic
 - EIA M2 Vars
 - Documentation
 - Hardware stations
 - Create new
 - PLC_1
 - PLC Online

MYPROG.PRJ

| | | |
|-----|----|------------|
| in | -> | DI2 |
| in | -> | DI3 |
| in | -> | DI4 |
| in | -> | DI5 |
| in | -> | DI6 |
| out | <- | VER1 |
| out | <- | VER2 |
| out | <- | Detal_poz1 |
| out | <- | Detal_poz2 |

Properties Ethernet-Interface

Parameters

Set MAC address/use ISO-protocol

MAC-Address:

IP-protocol is being used

Use router

IP-Address:

Subnet mask:

Subnet: PG_OP_Ethernet

not networked

PG_OP_Ethernet

Model_Inputs

| | | |
|-------|------|------------|
| EN | VER1 | "VER1" |
| | VER2 | "VER2" |
| "DI1" | DI1 | Detal_poz1 |
| "DI2" | DI2 | Detal_poz1 |
| "DI3" | DI3 | Detal_poz2 |
| "DI4" | DI4 | Detal_poz2 |
| "DI5" | DI5 | Detal_poz3 |
| "DI6" | DI6 | Detal_poz3 |
| | | Detal_poz4 |
| | | Detal_poz4 |
| ENO | | |

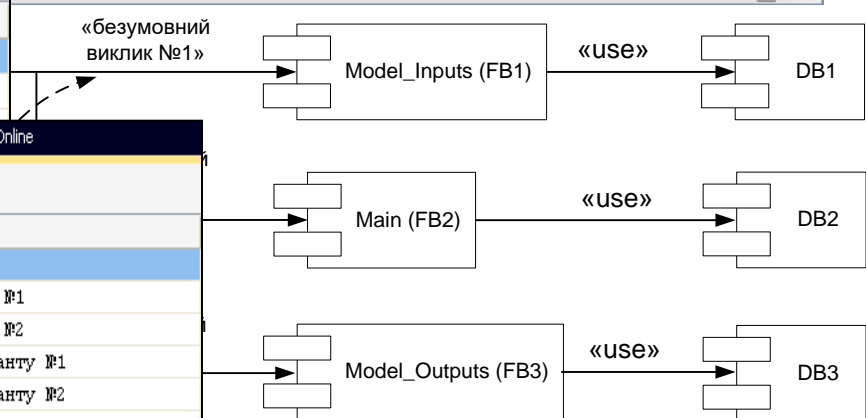
SymbolTable.SEQ TableOfVariables.var Address Locations Protokol ToDo-List Messages PLC Online

| ... | Symbol | Address | Type | Symb.-Comment |
|-----|--------------|---------|------|---------------------|
| 1 | Model_Inputs | | | |
| 2 | DI1 | I 0.0 | BOOL | Розряд 0 коду стану |
| 3 | DI2 | | | |
| 4 | DI3 | | | |
| 5 | DI4 | | | |
| 6 | Alarm_Ver#1 | | | |
| 7 | Alarm_Ver#2 | | | |

SymbolTable.SEQ TableOfVariables.var Address Locations Protokol ToDo-List Messages PLC Online

| ... | Symbol | Address | Type | Symb.-Comment |
|-----|---------------|---------|------|--------------------------|
| 8 | Model_Outputs | | | |
| 9 | VER1_ON | Q 0.0 | BOOL | Вмикання верстату №1 |
| 10 | VER2_ON | Q 0.1 | BOOL | Вмикання верстату №2 |
| 11 | T1_ON | Q 0.2 | BOOL | Вмикання транспаранту №1 |
| 12 | T2_ON | Q 0.3 | BOOL | Вмикання транспаранту №2 |
| 13 | T3_ON | Q 0.4 | BOOL | Вмикання транспаранту №3 |
| 14 | T4_ON | Q 0.5 | BOOL | Вмикання транспаранту №4 |

| | | |
|------|-------|-------------------------------|
| BOOL | FALSE | |
| BOOL | FALSE | |
| BOOL | FALSE | Розряд 4 коду стану |
| BOOL | FALSE | Розряд 5 коду стану |
| BOOL | FALSE | Стан верстату №1 |
| BOOL | FALSE | Стан верстату №2 |
| BOOL | FALSE | Наяність деталі на вході |
| BOOL | FALSE | Наяність деталі у верстаті №1 |
| BOOL | FALSE | Наяність деталі у буфері |
| BOOL | FALSE | Наяність деталі у верстаті №2 |



Проектування OPC-сервера для контролера "VIPA"

Create network

Name:

Type:

- MPI over COMPort
- Read/Write over TCP/IP
- ISO over ICP/IP

OPC-Editor

File Edit Extras ?

Property Value

| | |
|--------------|------------------------|
| Network type | Read/Write over TCP/IP |
| Filename | Lab_net.ini |

OPC-Editor

File Edit Extras ?

Property Value

| | |
|-------------------|-----------|
| Filename for Tags | PLC_1.csv |
| PLC type | S7 |

| Tag | Destination | Access right | Simulation | Comment |
|-------------|-------------|--------------|------------|-------------------|
| Alarm_TO#1 | MX1.0 | RO | | Аварія ТО №1 |
| Ready_PLK#1 | MB1 | RO | | Готовність ПЛК №1 |

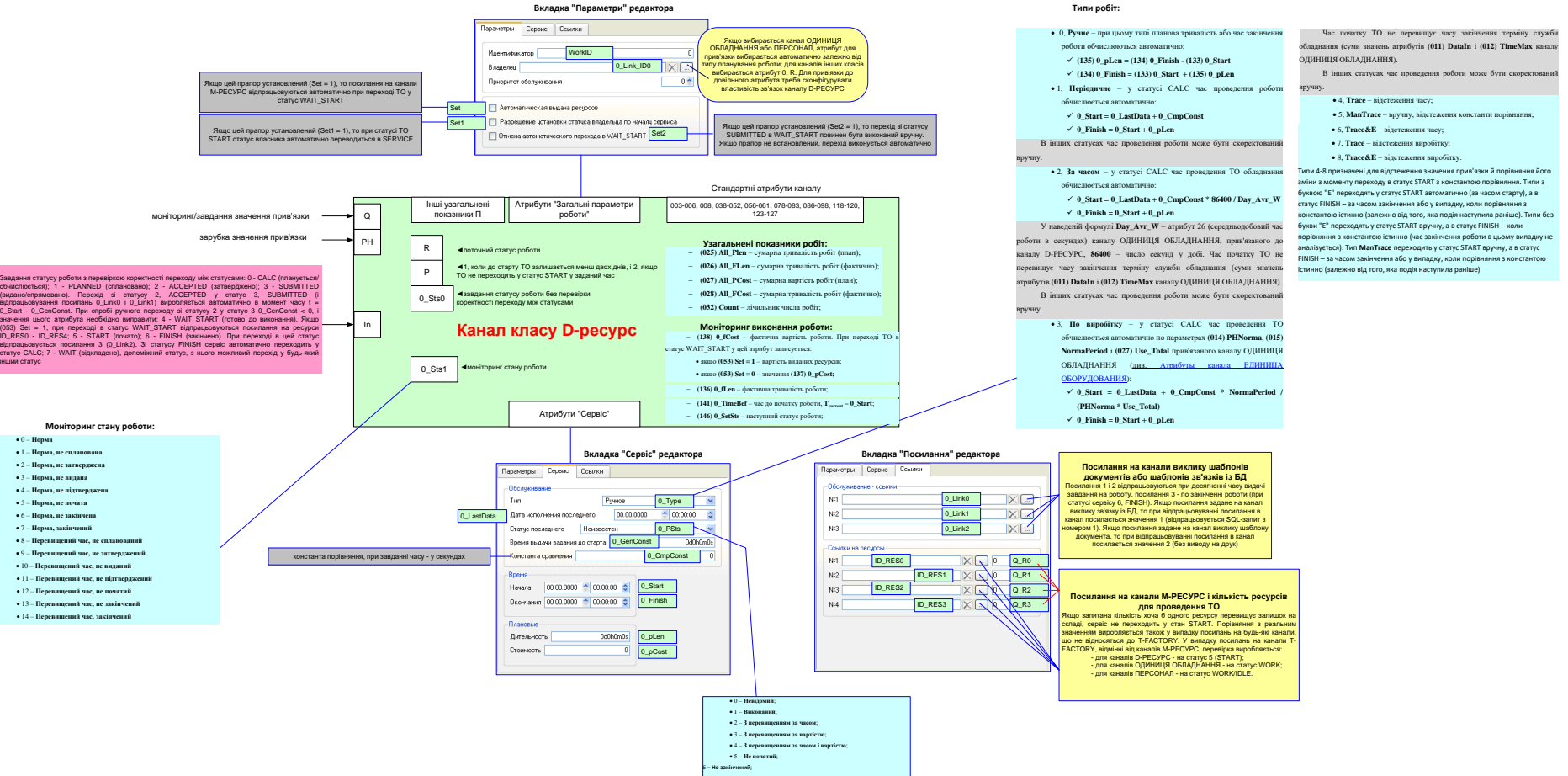
Ping enabled

Проектирование программного обеспечения АРМ начальника цеха (функция ММ)

The image displays a complex software interface for configuring an ARM (Human-Machine Interface) for a PLC (Programmable Logic Controller). The interface is divided into several windows and panels:

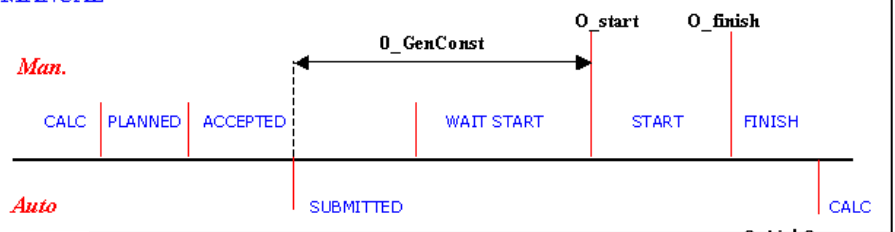
- Project Navigator (Навигатор проекта):** Located at the top left, it shows a tree view of project files, including "Шаблоны_связей_с_СУБД" and "Ready_PLC#1".
- Parameter Settings (Параметры):** A central panel with tabs for "Параметры", "Сервис", and "Ссылки". It includes fields for:
 - Идентификатор (Identifier): 0
 - Владелец (Owner): [Empty field]
 - Приоритет обслуживания (Service Priority): 0
 - Автоматическая выдача ресурсов (Automatic resource allocation):
 - Разрешение установки статуса владельца по началу сервиса (Allow setting owner status at service start):
- Service Details (Обслуживание):** A panel with tabs for "Параметры", "Сервис", and "Ссылки". It contains:
 - Обслуживание (Service):
 - Тип (Type): Ручное (Manual)
 - Дата исполнения последнего (Last execution date): 00.00.0000
 - Статус последнего (Last status): Неизвестен (Unknown)
 - Время выдачи задания до старта (Task release time to start): 0d0h0m0s
 - Константа сравнения (Comparison constant): 0
 - Время (Time):
 - Начала (Start): 00.00.0000
 - Окончания (End): 00.00.0000
 - Плановые (Planned):
 - Длительность (Duration): 0d0h0m0s
 - Стоимость (Cost): 0
- Service Links (Ссылки):** A panel with tabs for "Параметры", "Сервис", and "Ссылки". It includes:
 - Обслуживание - ссылки (Service links): Three input fields for №1, №2, and №3.
 - Ссылки на ресурсы (Resource links): Four input fields for №1, №2, №3, and №4, each with a numeric value (0).
- Main Configuration Panel:** A large background window showing various configuration options, including:
 - Имя (Name): Ready_PLC#1
 - Прошивка (Firmware): T2W0
 - Комментарий (Comment): Готовность ПЛК №1
 - Сервер (Server): VIPA.OPCServer
 - Идентификатор (Identifier): PLC_1/Ready_PLC#1
 - Модель (Model): SYNC/CACHE
 - Тип подключения (Connection type): Input

Структура каналу "D-РЕСУРС"

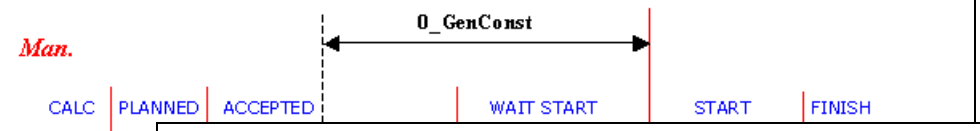


Часові діаграми каналу D-РЕСУРС при різних типах планування

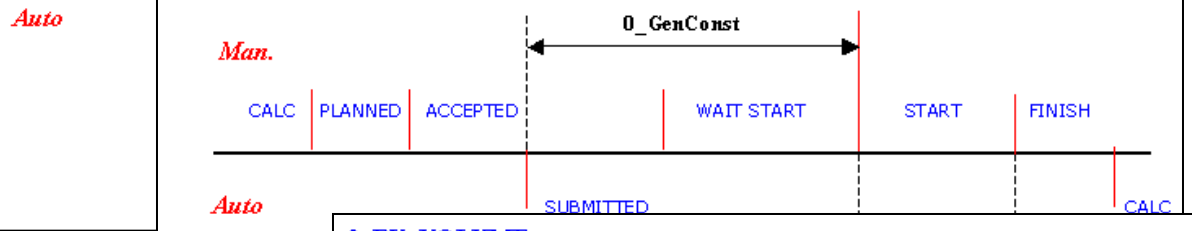
0, MANUAL



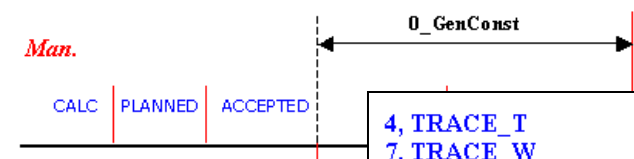
1, PERIODICAL



2, BY_TIME



3, BY_VOLUME



4, TRACE_T
7, TRACE_W

