

Дипломний проект

**КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАСІБ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
РОЗРОБКИ НМІ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧИМ
ОБ'ЄКТОМ**

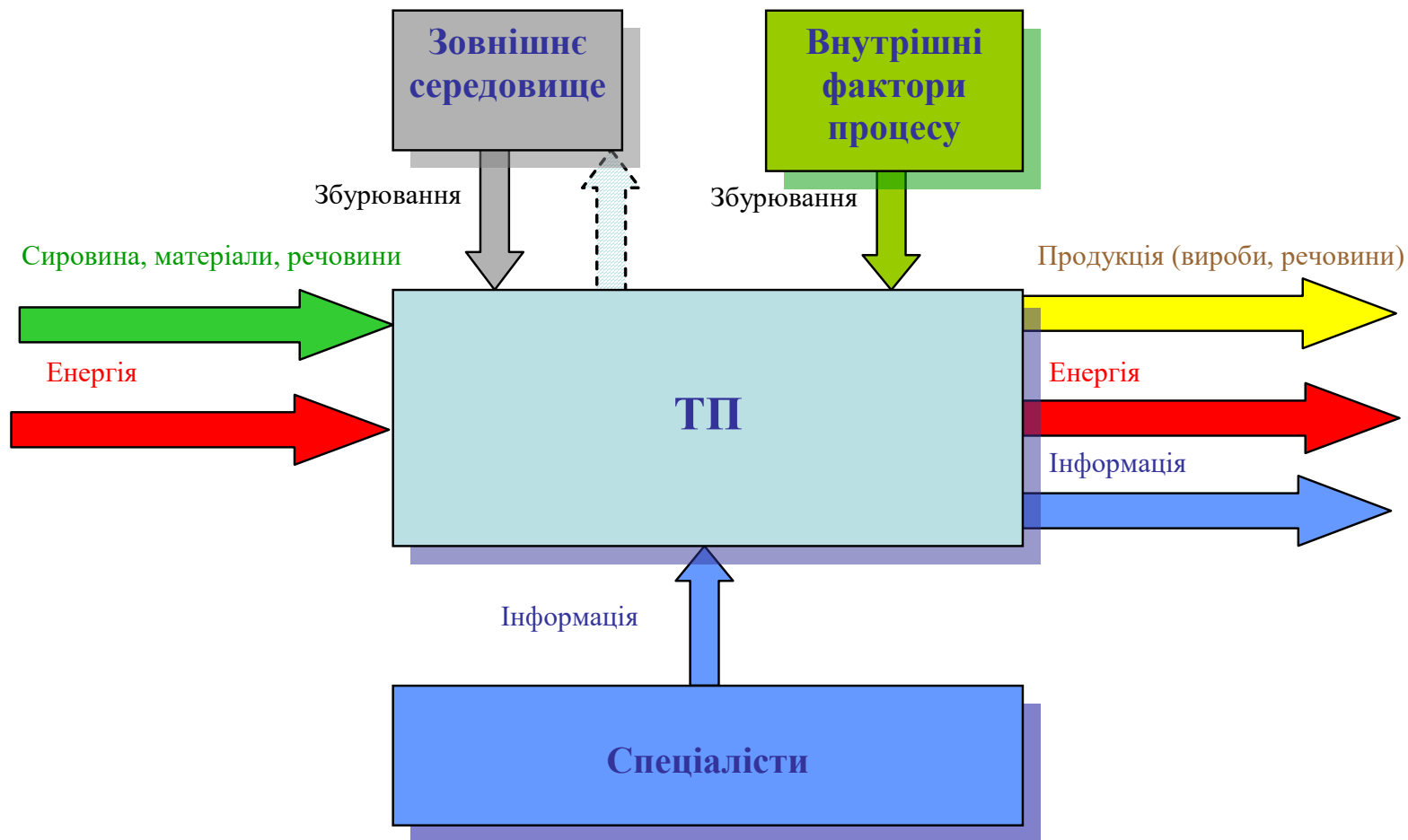
Керівник проекту: к.т.н., проф. Скидан Ю.А.

Розробив: студент гр. КСУА-16сп з/в Тіхонов А.Я.

Метою розробки є створення на основі обладнання універсальної комп'ютерно-інтегрованої системи лабораторії ФКСА ВНТУ такого навчального засобу, який би забезпечував широкий спектр тематики лабораторно-практичних досліджень з вивчення як автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУТП), так і технології розробки їх НМІ, та вимагав мінімальних витратах коштів на свою реалізацію.

Навчальний засіб **призначений** для забезпечення лабораторно-практичних курсів ряду взаємопов'язаних професійно-орієнтованих та спеціальних навчальних дисциплін – **"Технічні засоби автоматизації"**, **"Людино-машинні інтерфейси АСУ"**, які викладаються для студентів 4 курсу напряму підготовки 6.050202 - **"Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"** та **"Стандарти та проектування комп'ютерно-інтегрованих систем управління"** та **"SCADA-системи та людино-машинні інтерфейси"**, які викладається студентам старшого курсу спеціальностей 151 – **"Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"** .

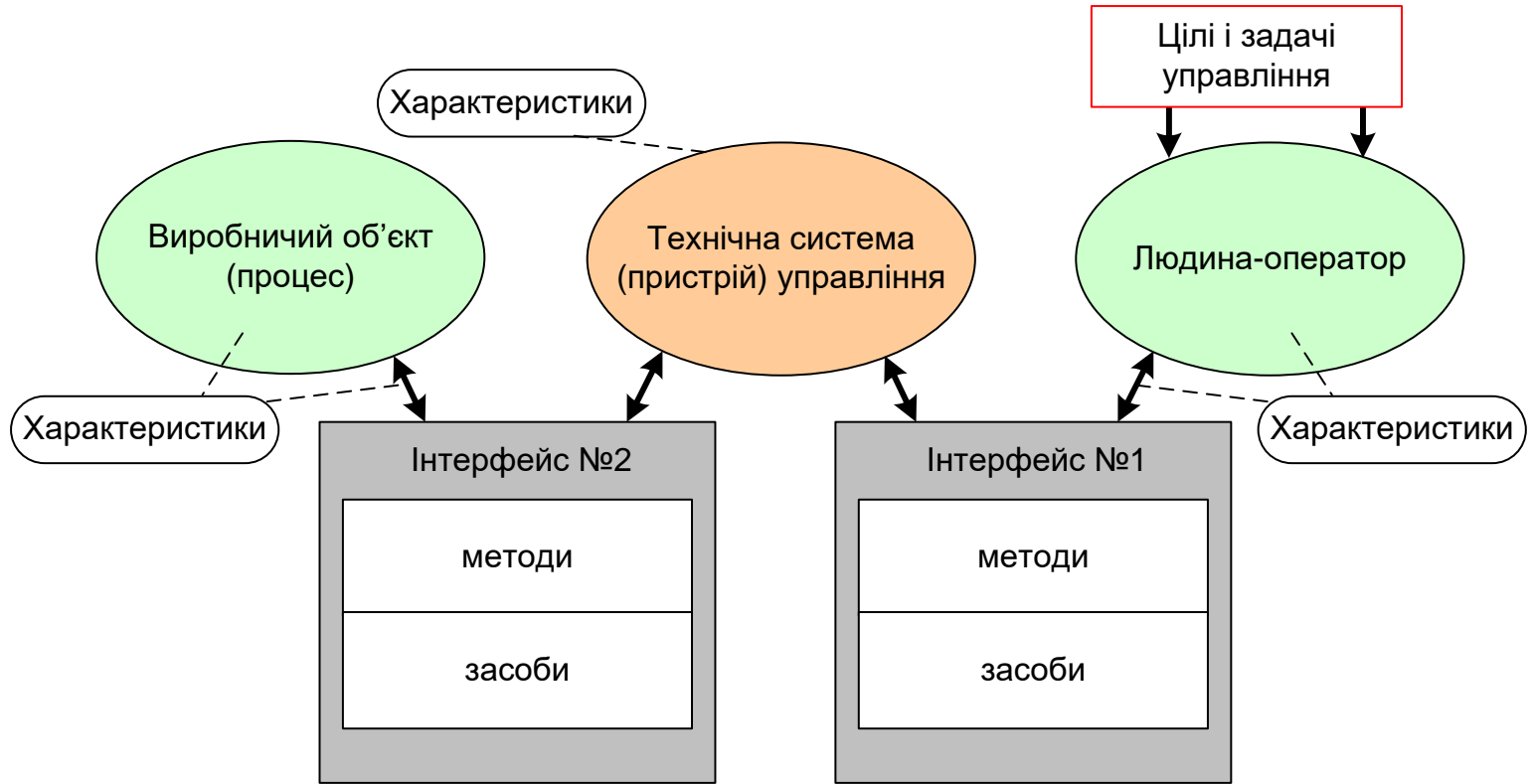
Входи й виходи технологічного процесу



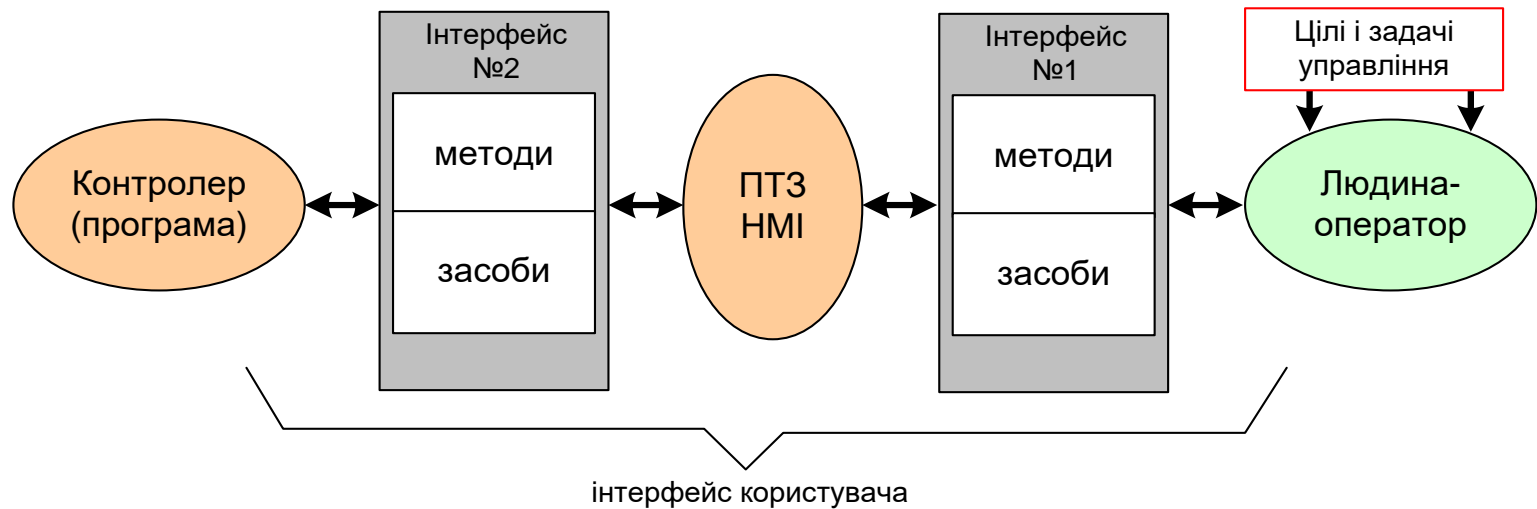
Загальна модель автоматизованого управління виробничим об'єктом



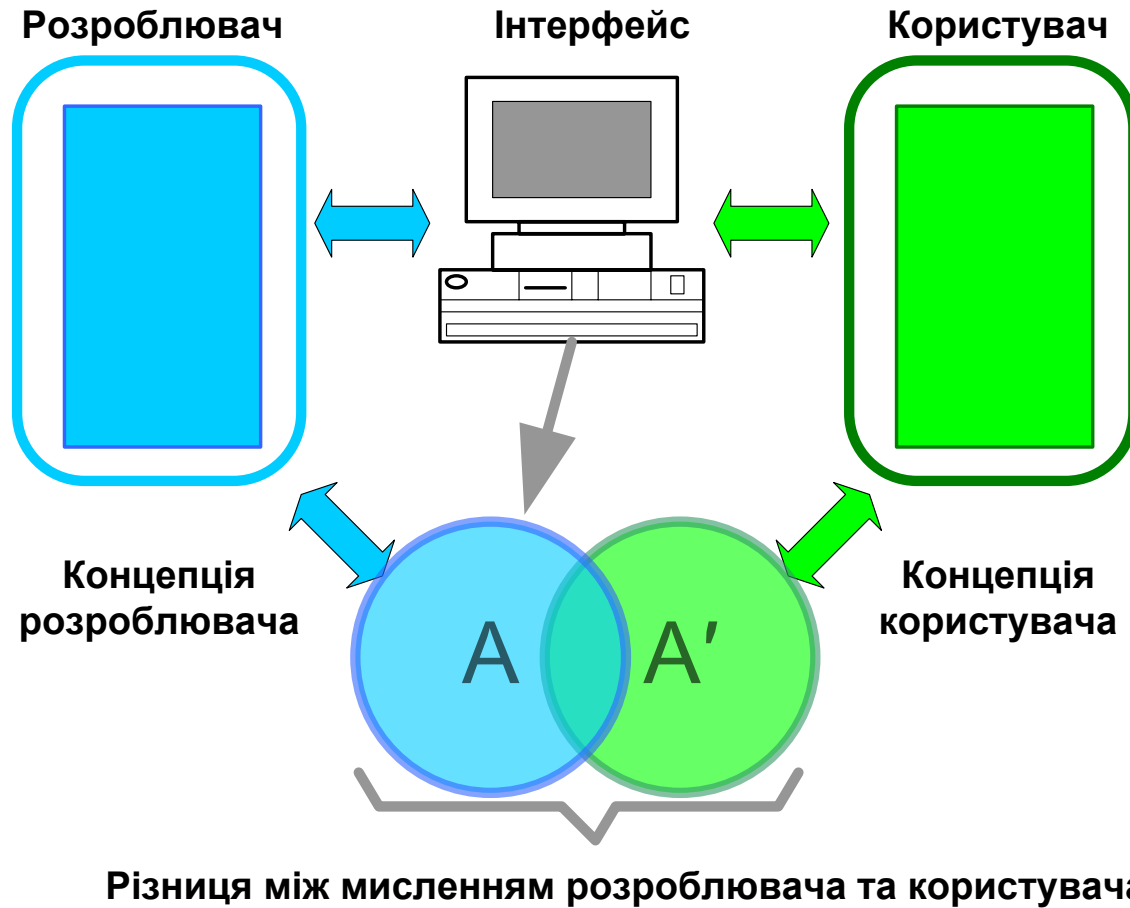
Складові частини ЛМІ АСУ



Складові інтерфейсу людини-оператора з програмою промислового контролера



Діаграма взаємодії користувача-оператора й розроблювача з інтерфейсом (HMI)



Рекомендації щодо розробки навігаційного меню НМІ АСУ

<input type="radio"/> Енергозбереження	<input type="radio"/> Енергозбереження
<input type="radio"/> Вентиляція	<input type="radio"/> Вентиляція
<input type="radio"/> Опалення	<input checked="" type="radio"/> Опалення
<input type="radio"/> Кондиціонування	Котельня
<input type="radio"/> Водопостачання	ІТП-1
<input type="radio"/> Освітлення	ІТП-2
<input type="radio"/> Система доступу	<input type="radio"/> Кондиціонування
	<input type="radio"/> Водопостачання
	<input type="radio"/> Освітлення
	<input type="radio"/> Система доступу

Навігаційне меню на основі закономірності «7±2» (зліва) і відображення поточного становища оператора (справа)

Ситуаційна поінформованість оператора АСУ

Водопостачання. Бак 1



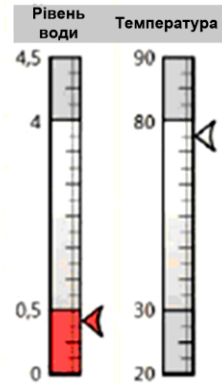
Рівень води 0,75 м
Температура 72,43°C

Перший рівень поінформованості оператора

Водопостачання. Бак 1



Рівень води 0,75 м
Температура 72,43°C

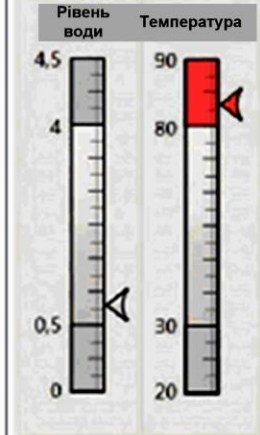


Другий рівень поінформованості оператора

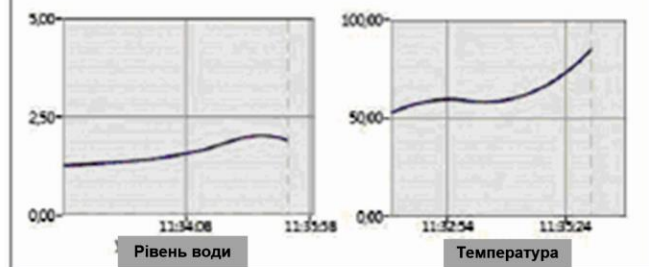
Водопостачання. Бак 1



Рівень води 0,75 м
Температура 72,43°C



Третій рівень поінформованості оператора



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

Загальна вартість встановленого обладнання лабораторії - до 12,0 тис. євро

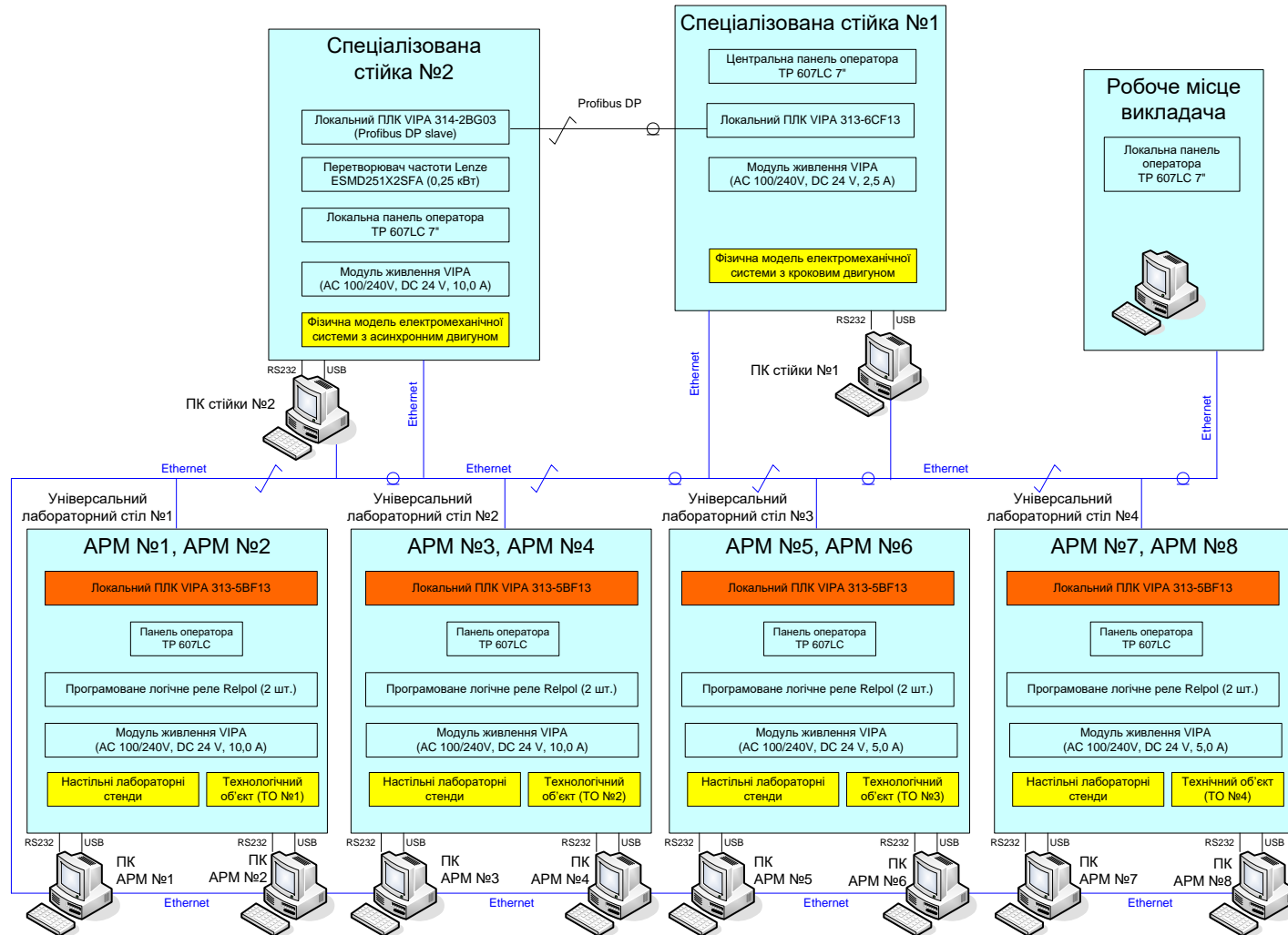


Стенд "Модель шахтного водовідливу"

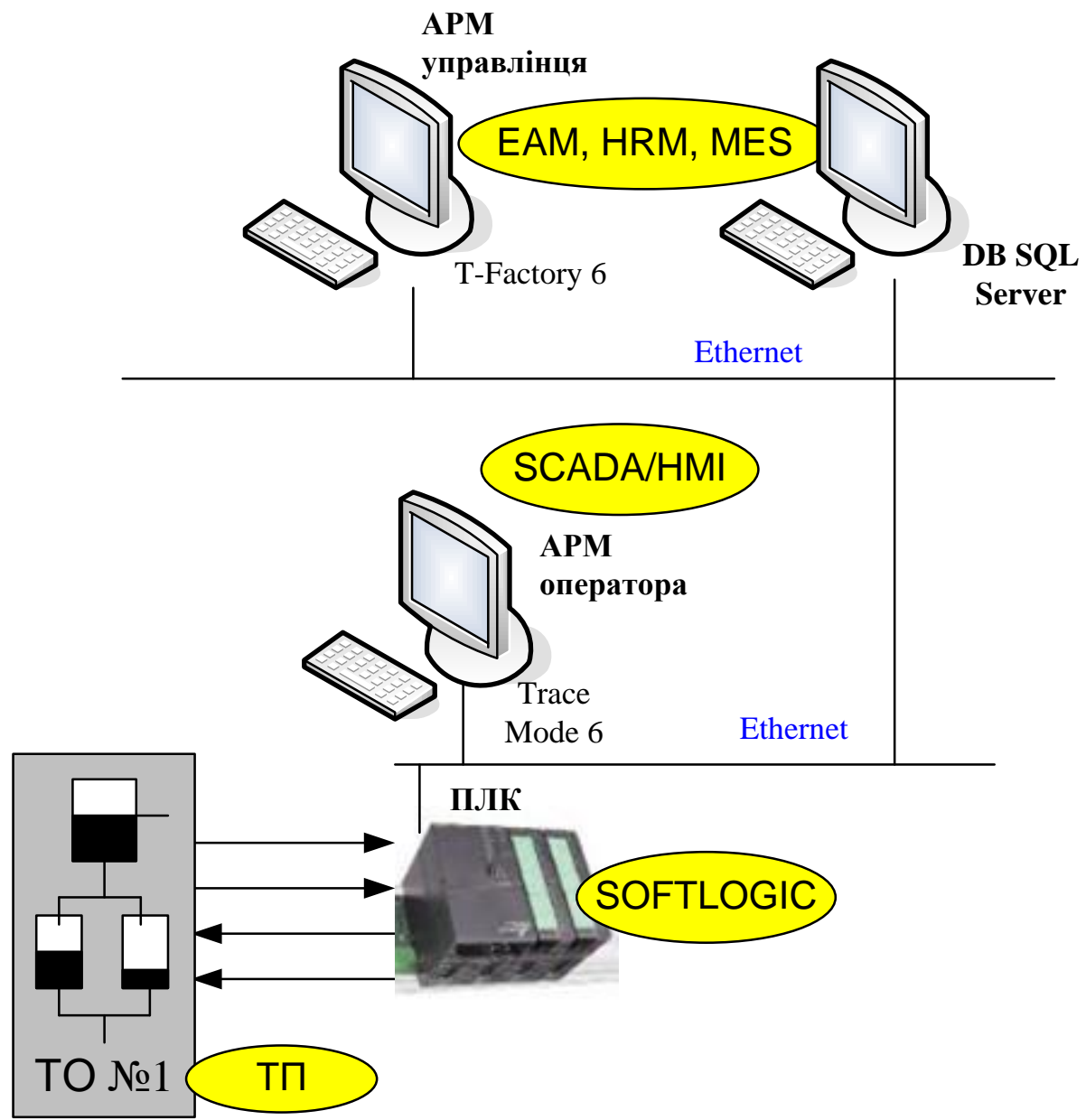
Графічний інтерфейс лабораторного стенду "Система управління шахтним водовідливом"



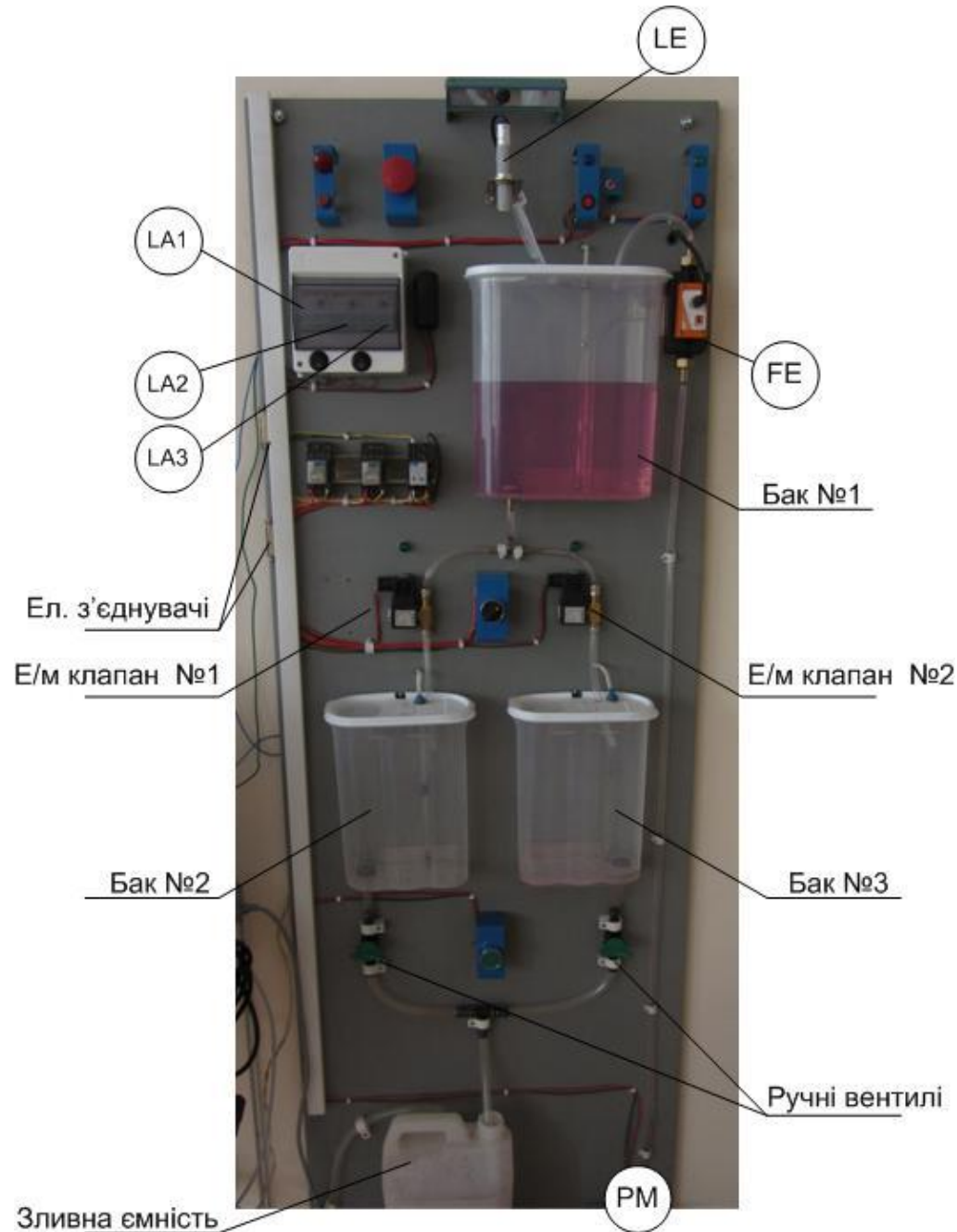
Універсальна лабораторна комп'ютеризована система ФКСА ВНТУ



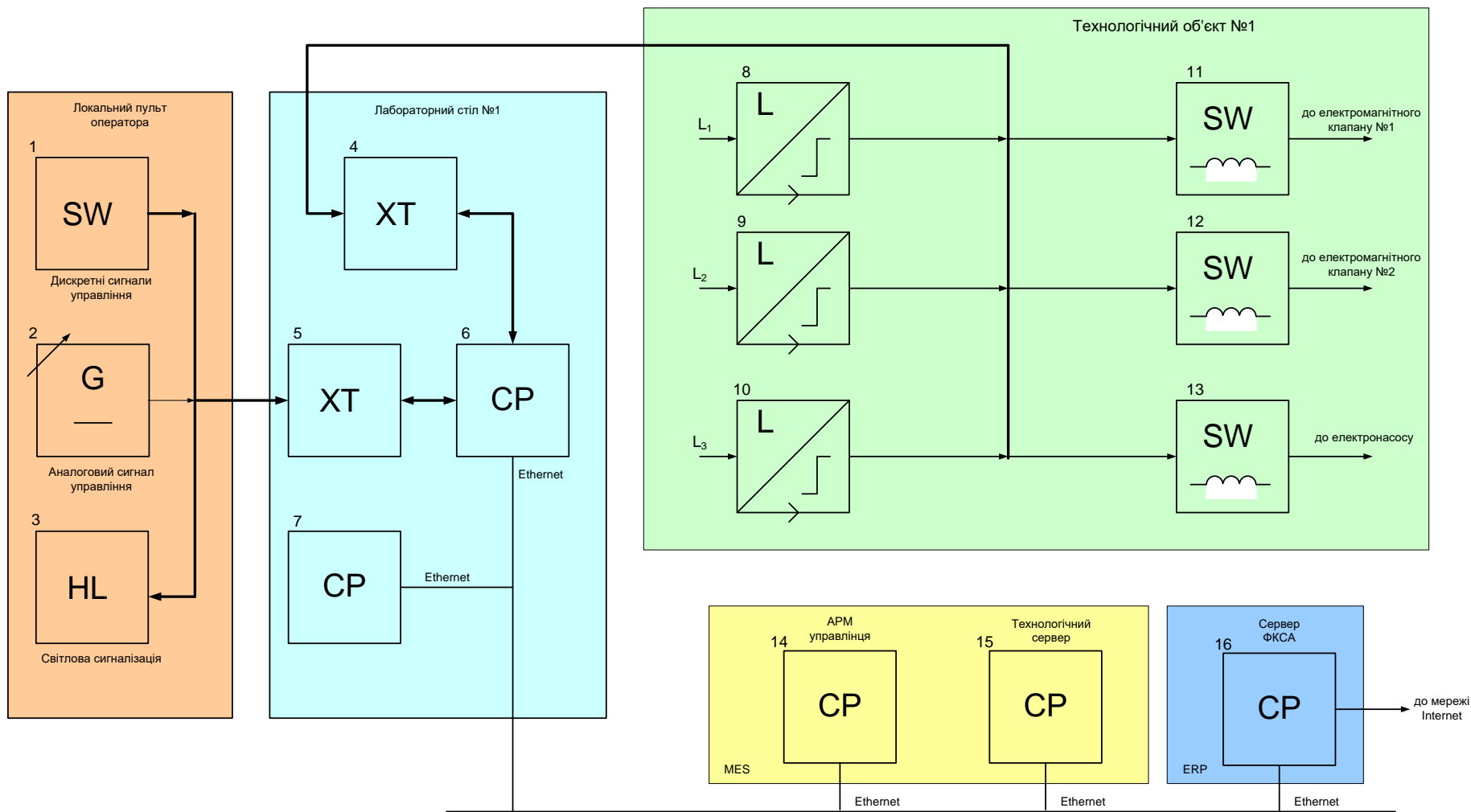
Загальна конфігурація нового комп'ютеризованого навчального засобу



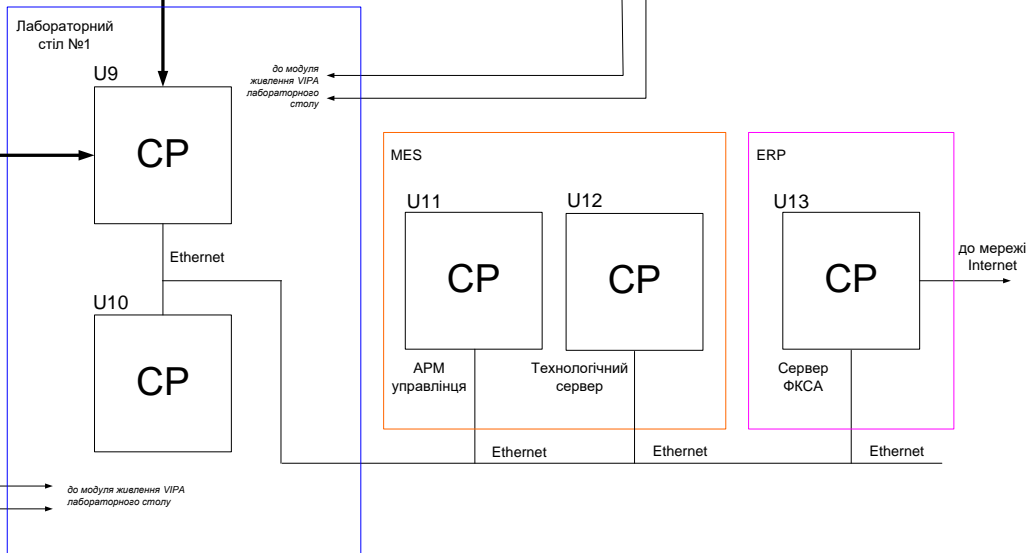
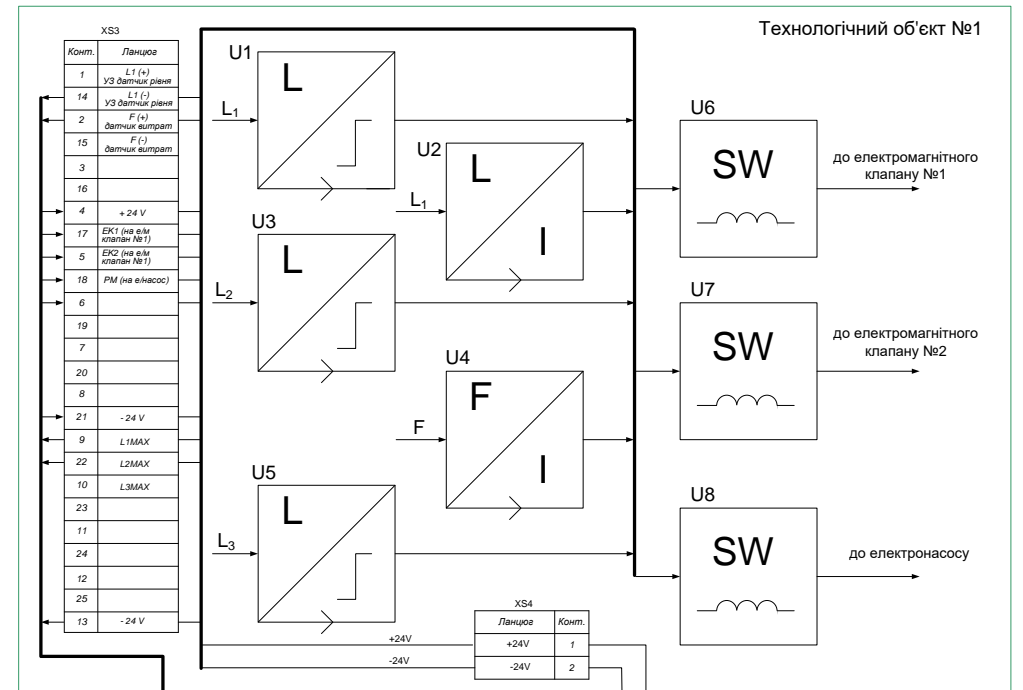
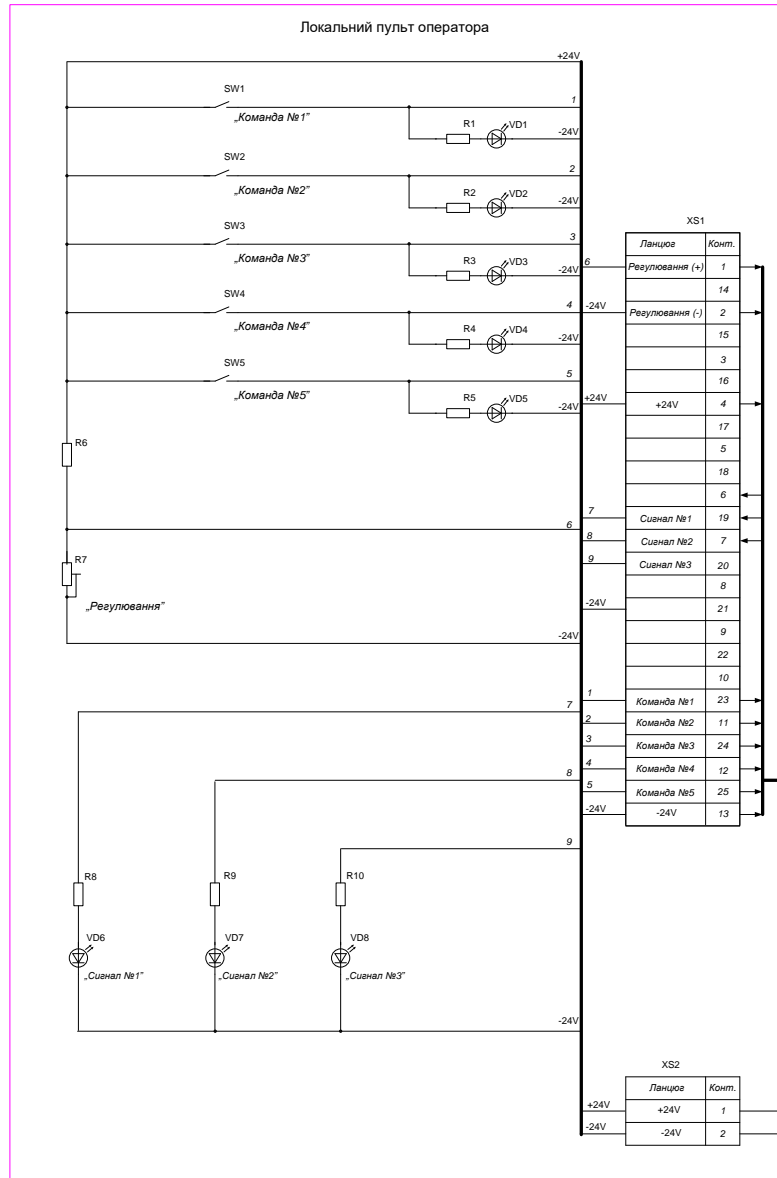
Загальний вигляд конструкції лабораторного технологічного об'єкту №1



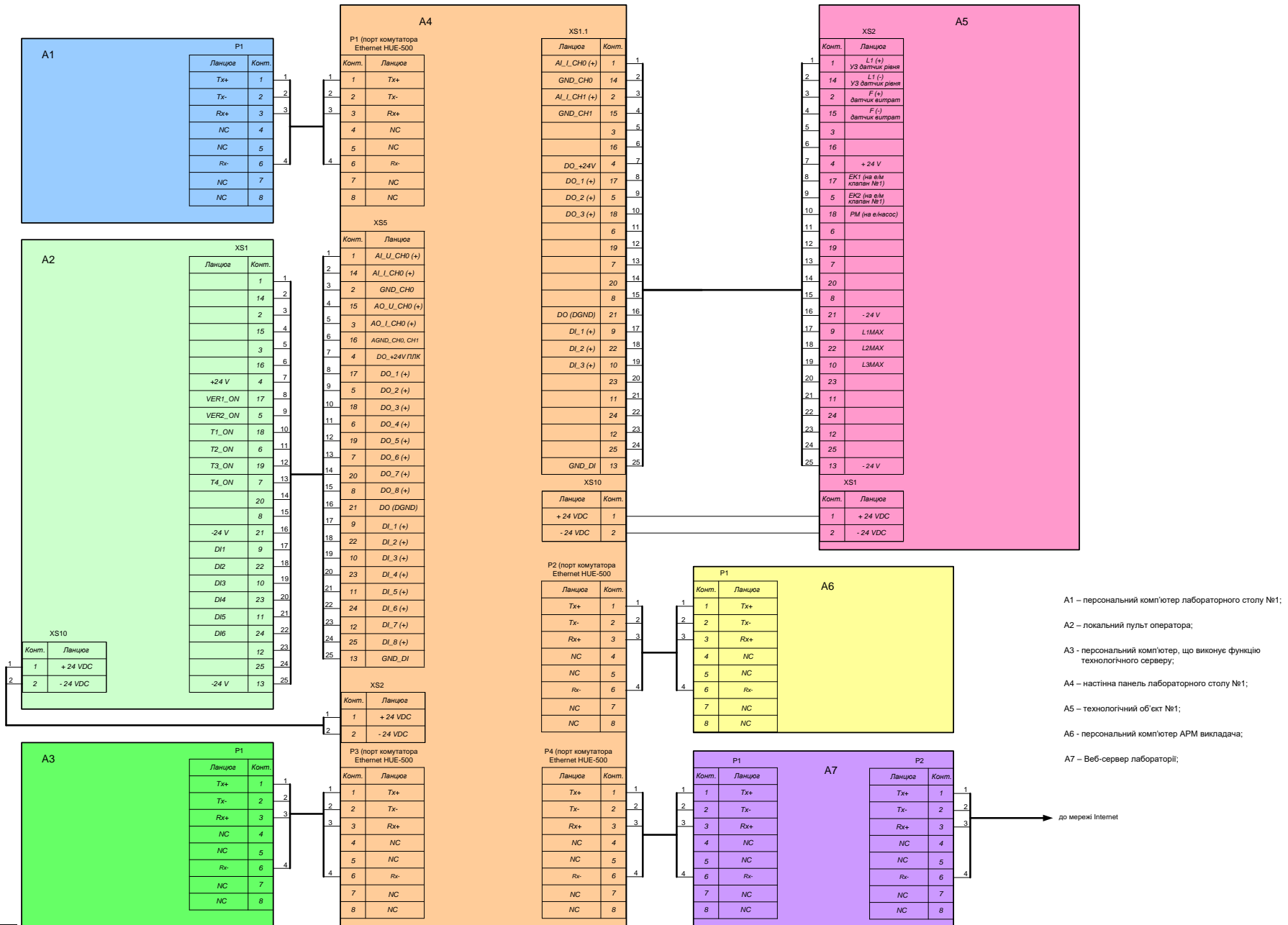
Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема електрична структурна



Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема електрична функціональна

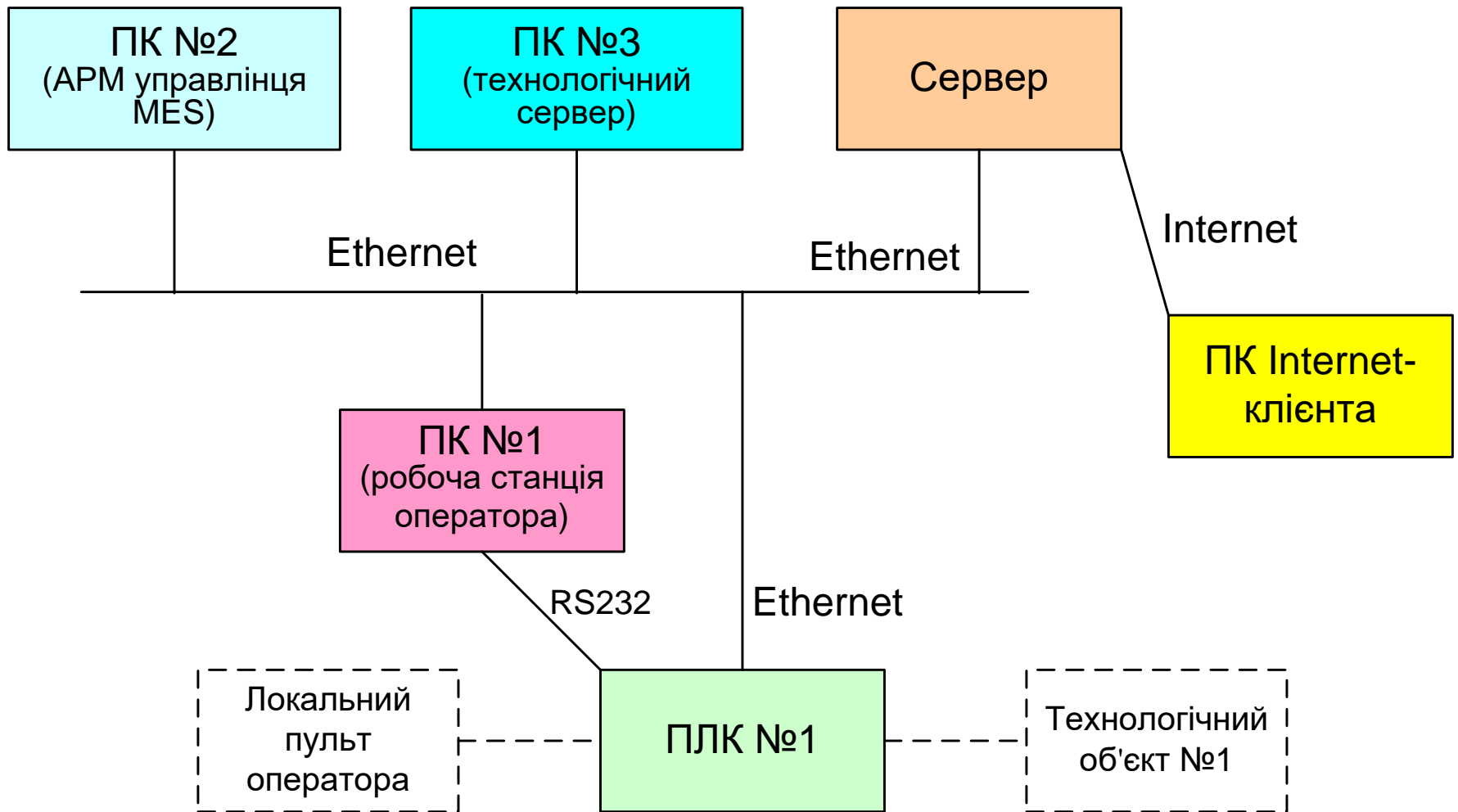


Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема електрична підключення

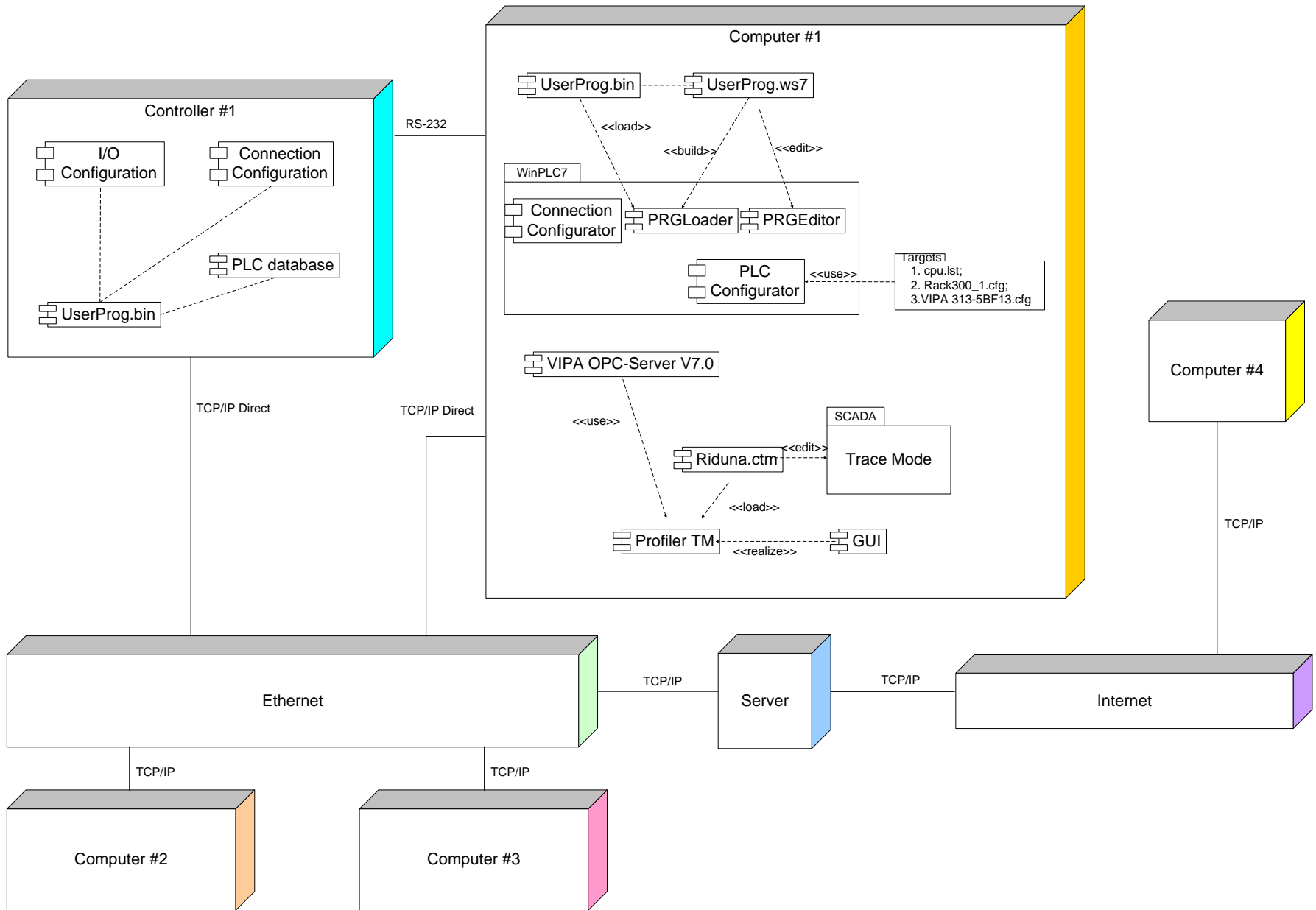


- A1 – персональний комп'ютер лабораторного столу №1;
- A2 – локальний пульт оператора;
- A3 - персональний комп'ютер, що виконує функцію технологічного серверу;
- A4 – настінна панель лабораторного столу №1;
- A5 – технологічний об'єкт №1;
- A6 - персональний комп'ютер АРМ викладача;
- A7 – Ве6-сервер лабораторії;

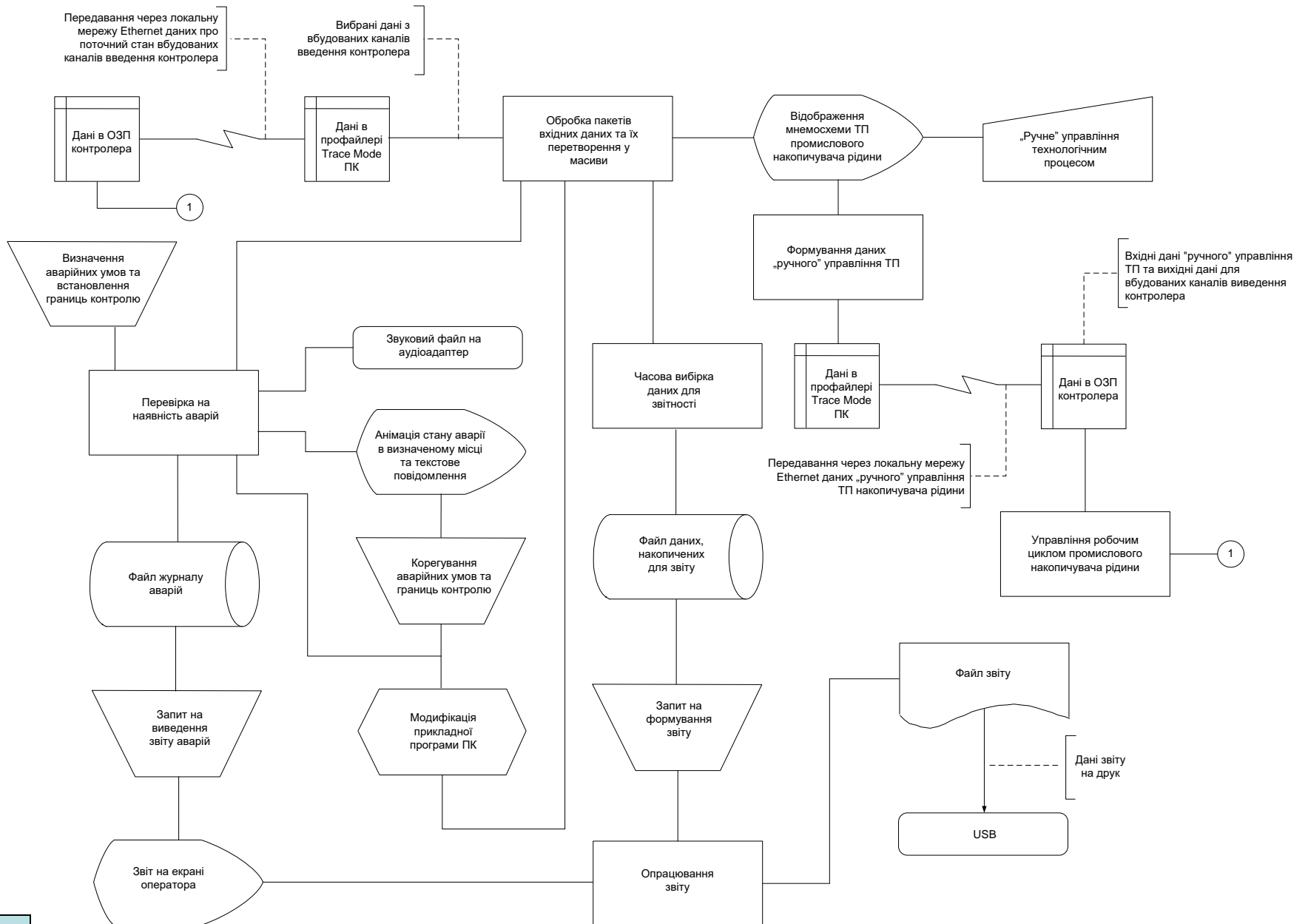
Обчислювальні ресурси вибраної конфігурації навчального засобу



Архітектура програмного забезпечення навчального засобу

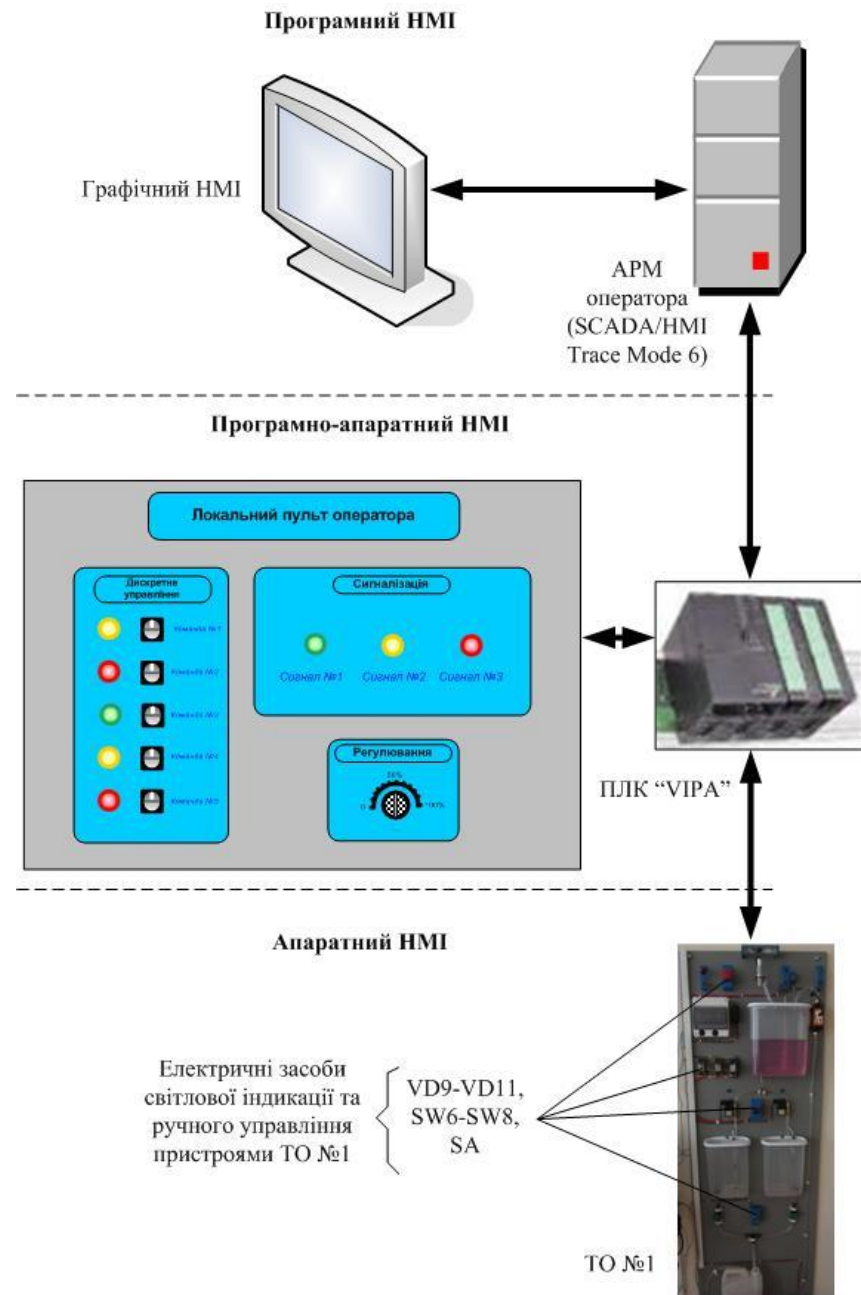


Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема даних



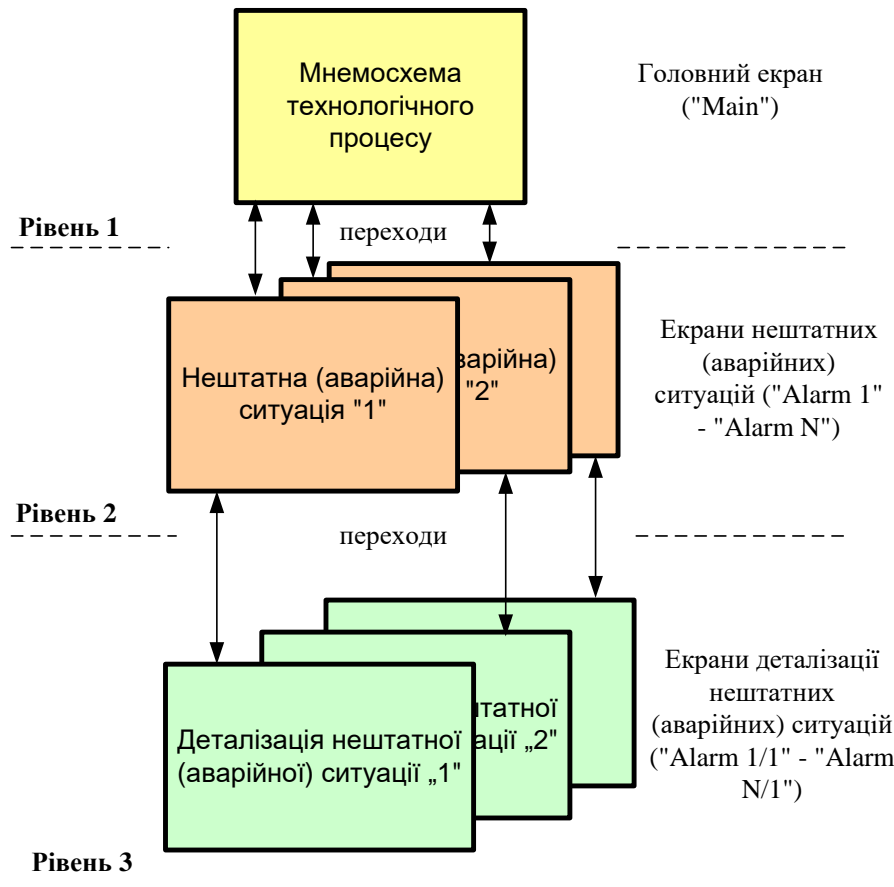
Проектування людино-машинного інтерфейсу системи управління

Загальна структура HMI системи управління



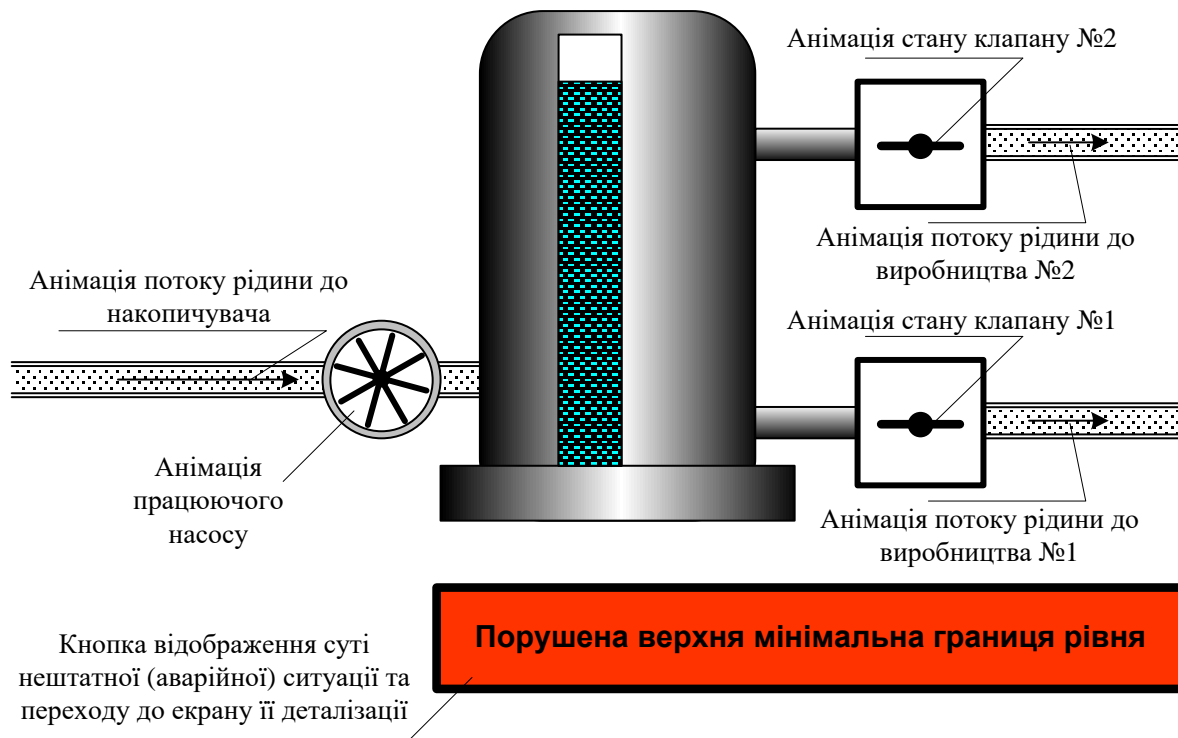
Проектування людино-машинного інтерфейсу системи управління

Структура графічного НМІ системи управління

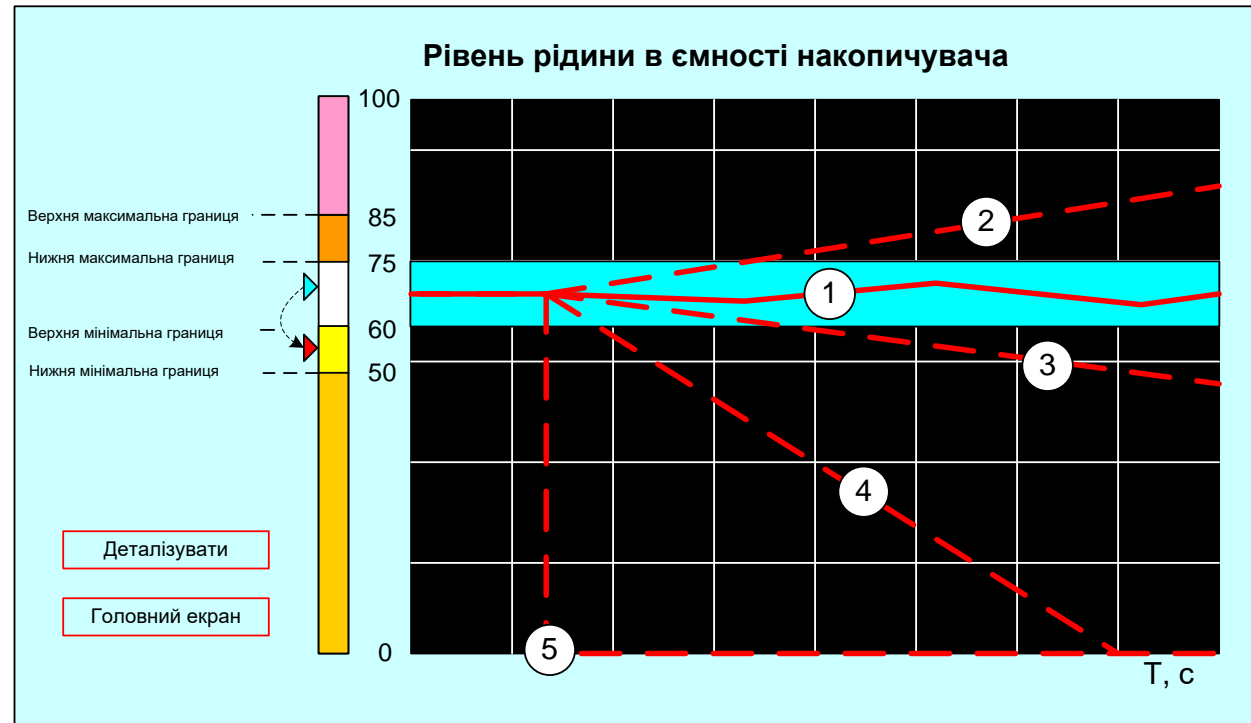


Проектування людино-машинного інтерфейсу системи управління

Проект головного екрану
"Main" (режим 1)

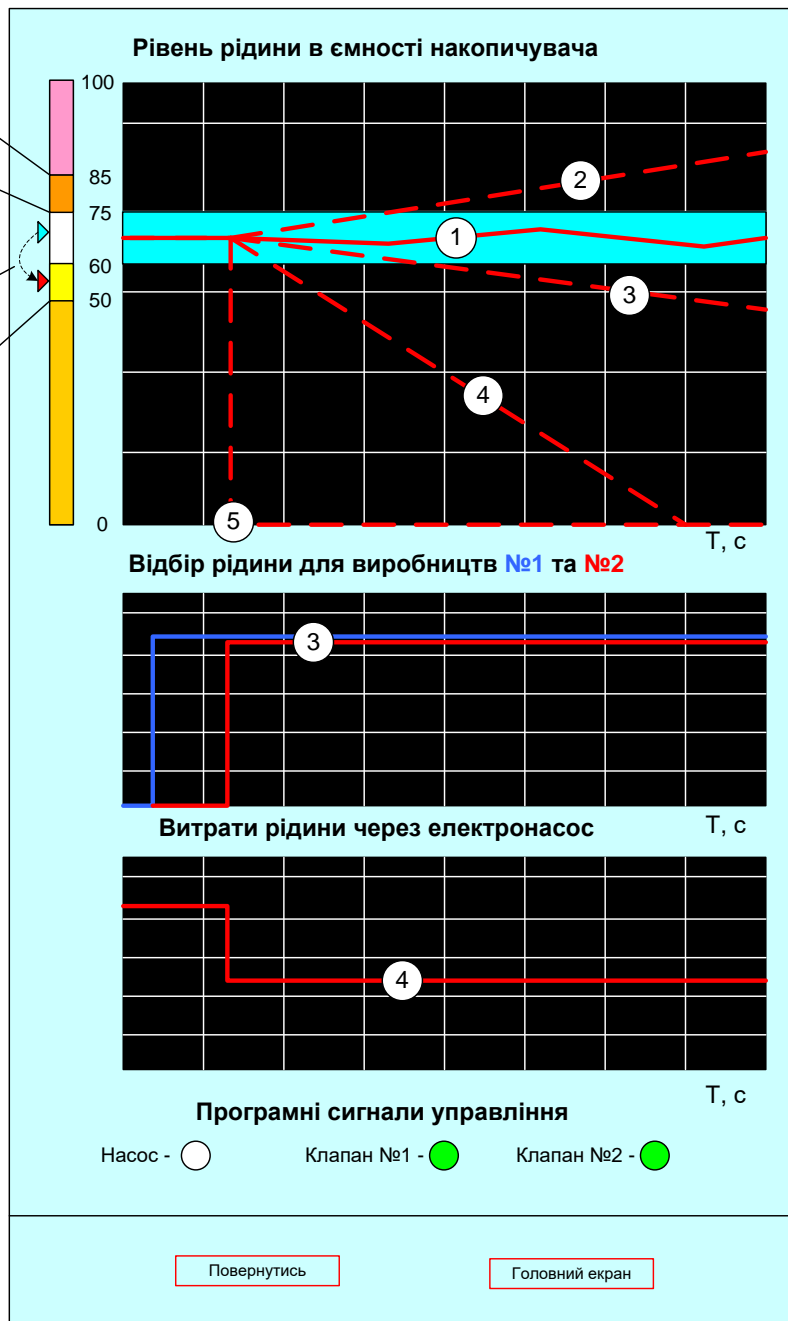


Проект екрана нештатної (аварійної) ситуації "Alarm 1"



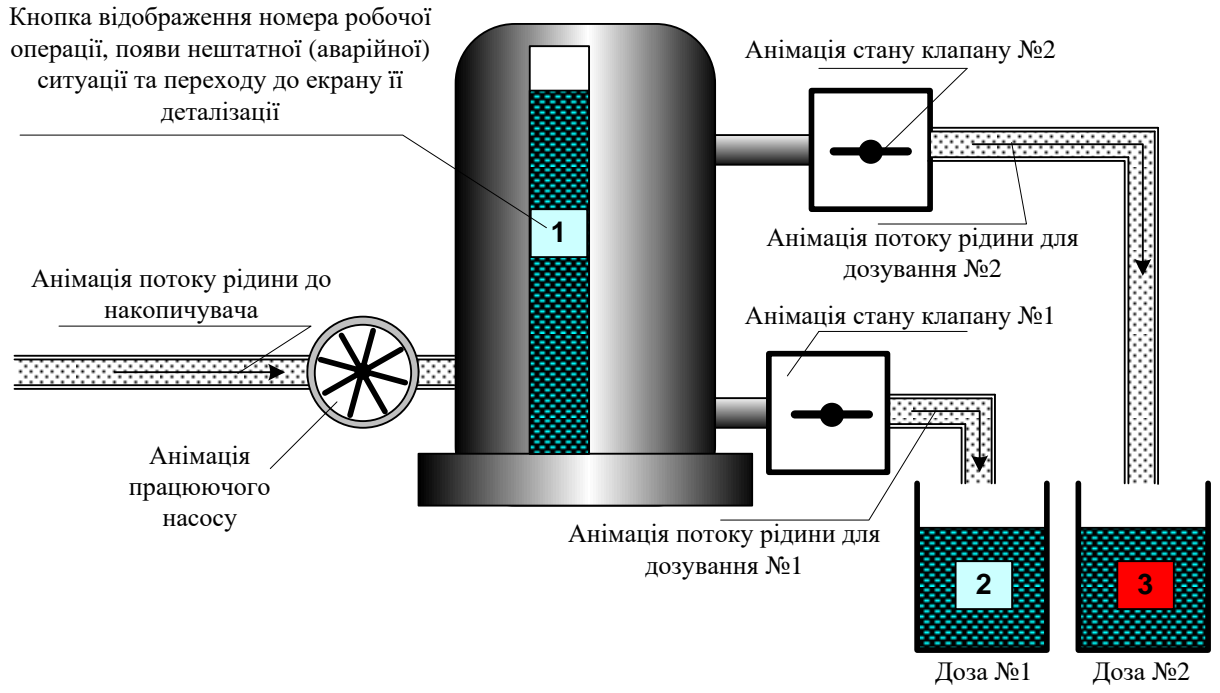
Проектування людино-машинного інтерфейсу системи управління

Проект екрану "Alarm 1/1"



Проектування людино-машинного інтерфейсу системи управління

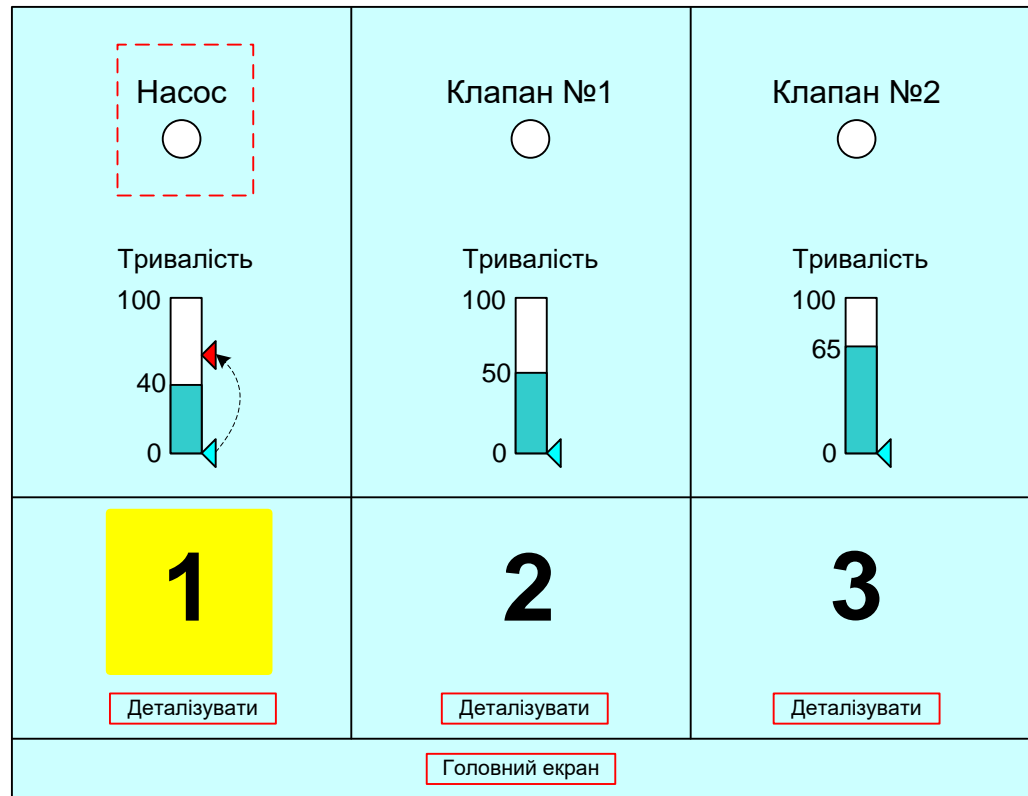
Проект головного екрану "Main" (режим 2)



- 1** Штатно виконана робоча операція
- 1** Робоча операція, що виконується в даний час
- 1** Виникнення нештатної (аварійної) ситуації під час поточної робочої операції

Проектування людино-машинного інтерфейсу системи управління

Проект екрану "Alarms"



Проектування людино-машинного інтерфейсу системи управління

Проект екрану "Alarm 1/1"



Проектування програмного забезпечення ПЛК "VIPA" АСУТП

The image displays the SIMATIC Manager interface for configuring a PLC system. It includes a rack configuration table, an Ethernet interface properties dialog, a project tree, a variable declaration table, and a ladder logic diagram.

Station-Offline---PLC_2

Slot	Module	Order No.	MPI address	I address
1	PS 307 10A	6ES7 307-1KA00-QAA0		
2	CPU 313SC SPEED7	6ES7 313-5BF13-QAB0	2	
-2.2	DI/DO			0 - 2
-2.3	AI/AO			
-2.4	Count			

Properties Ethernet-Interface

Parameters:

- Set MAC address/use ISO-prot
- MAC-Address: _____
- IP-protocol is being used
- IP-Address: 140 . 80 . 0 . 1
- Subnet mask: 255 . 255 . 0 . 0
- IP-Address Router: 140 . 80 . 0 . 1

Edit project:

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

Properties AI/AO300

General | Addresses | Inputs | Outputs

Enable

- Diagnostic Interrupt
- Hardware interrupt when limit exceeded
- Hardware interru

Scan cycle time for A/D conversion: _____ ms

Input	0	1	2
Diagnosis			
Group Diagnostics:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
with check for wire break:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Measuring

Type of Output: 2DMU | 2DMU | U | ...

Output range: 4..20mA | 4..20mA | 0..10V | ...

Position of measuring range Selection Module: [C] | [C] | [I] | [I]

SymbolTable.SEQ

...	Symbol	Address	Type	Symb.-Comment
13	Outputs			
14	EK1	Q 0.0	BOOL	Сигнал вмикання клапану №1
15	EK2	Q 0.1	BOOL	Сигнал вмикання клапану №2
16	PM	Q 0.2	BOOL	Сигнал вмикання е/насосу
17	DAlarm_1	Q 0.4	BOOL	Сигнал тривоги №1 на ЛПО
18	DAlarm_2	Q 0.5	BOOL	Сигнал тривоги №2 на ЛПО
19	DAlarm_3	Q 0.6	BOOL	Сигнал тривоги №3 на ЛПО

Ladder Logic Diagram:

- Orders (FB1) uses DB1. Comment: «виклик №1 при умові скидання змінних "ASU" та "MNL"»
- Control_ASU (FB2) uses DB2. Comment: «виклик №2 при умові...»
- Control_Manual (FB3) uses DB3.
- PLC_to_PC (FB4) uses DB4.

Проектування OPC-сервера робочої станції оператора АСУТП

Create network

Name:

Type:

MPI over COMPort

Read/Write over TCP/IP

ISO over ICP/IP

OK Cancel

Create PLC

OPC-Editor

File Edit Extras ?

Property	Value
Network type	Read/Write over TCP/IP
Filename	Lab_net.ini
	0.0.0.0

OPC-Editor - (C:\Program Files\Vipa GmbH\OPC Server\INI\VOPCSRV.ini)

File Edit Extras ?

Property	Value
Filename for Tags	PLC_1.csv
PLC type	S7
Local port no. read	0
Local port no. write	0
Remote IP address	140.80.0.1
Remote port no. read	1
Remote port no. write	2
Dynamic tags	OFF
Simulation	OFF
Max clipping between two reads	30
Ping enabled	1

Tag	Destination	Access right	Simulation	Comment
LPO	MX0.2	RO		Біт дозволу на ЛПО
L1MAX	IX0.0	RO		Максим. рівень в баку №1
L2MAX	IX0.1	RO		Максим. рівень в баку №2
L3MAX	IX0.2	RO		Максима. рівень в баку №3
DCont_1	IX0.3	RO		Сигнал управління №1 з ЛПО
DCont_2	IX0.4	RO		Сигнал управління №2 з ЛПО
DCont_3	IX0.5	RO		Сигнал управління №3 з ЛПО
DCont_4	IX0.6	RO		Сигнал управління №4 з ЛПО
DCont_5	IX0.7	RO		Сигнал управління №5 з ЛПО
L1	IW3	RO		Поточний рівень в баку №1
F	IW5	RO		Поточні витрати рідини
Regul_U	IW7	RO		Сигнал регулювання з ЛПО
EK1	QX0.0	RO		Сигнал вмикання клапану №1
EK2	QX0.1	RO		Сигнал вмикання клапану №2
PM	QX0.2	RO		Сигнал вмикання насосу
DAlarm_1	QX0.4	RO		Сигнал тривоги №1 на ЛПО
DAlarm_2	QX0.5	RO		Сигнал тривоги №2 на ЛПО
DAlarm_3	QX0.6	RO		Сигнал тривоги №3 на ЛПО
Ready	MB1	RO		Байт повідомлення до ПК

Проектирование программного обеспечения ПК оператора АСУТП

The image shows a software interface for OPC Browser. It includes a window for selecting an OPC server, a list of available variables, a configuration panel for the selected server, and a project navigator showing the project structure.

Выбор сервера OPC (Select OPC Server):

Имя	Комментарий
Локальный компьютер	
VIPA.OPCServer	VIPA OPC Server ...
CoDeSys.OPC.02	OPC Server for C...
OWEN.MOBBUS	OWEN MODBUS...
OWEN.RS485	OWEN RS485 O...
Сетевое окружение	

Выбор переменных OPC (Select OPC Variables):

Имя	Описание
PLC_1	
ASU	
DAAlarm_1	
DAAlarm_2	
DAAlarm_3	
DCont_1	
DCont_2	
DCont_3	
DCont_4	
DCont_5	
EK1	
EK2	
F	
L1	
L1MAX	
L1Z_PC	
L2MAX	
L3MAX	
LPO	
MNL	
Order	

Основные параметры (Basic Parameters):

- Имя: Order
- Кодировка: TW0
- Комментарий:

Параметры (Parameters):

- Сервер: VIPA.OPCServer
- CLSID: {82E11FC8-E...}
- Идентификатор: PLC...
- Режим:
- Направление:
- Формат:

Навигатор проекта (Project Navigator):

- Ресурсы
- Шаблоны_программ
- Шаблоны_экранов
- Шаблоны_документов
- Шаблоны_связей_с_СУБД
- База_каналов
- Система
 - RTM_1
 - Каналы
- Источники/Приемники
 - OPC_1
 - OPC_Сервер_1
- Технология
- Топология
- КИПиА
- Библиотеки_компонентов
 - Системная
 - Пользовательская