

Дипломний проект

**КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАСІБ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АСУТП
ПРОМИСЛОВОГО ХІМІЧНОГО
РЕАКТОРА**

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

Розробив: студент гр. КСУА-15сп з/в Гончар В.О.

Метою дипломного проектування є розробка високоефективного комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення студентами автоматизованої системи управління технологічним процесом (АСУТП) промислового хімічного реактора, яка є складовою частиною сучасної інтегрованої системи 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.

Модель хімічного виробничого процесу



Типи промислового хімічного виробництва

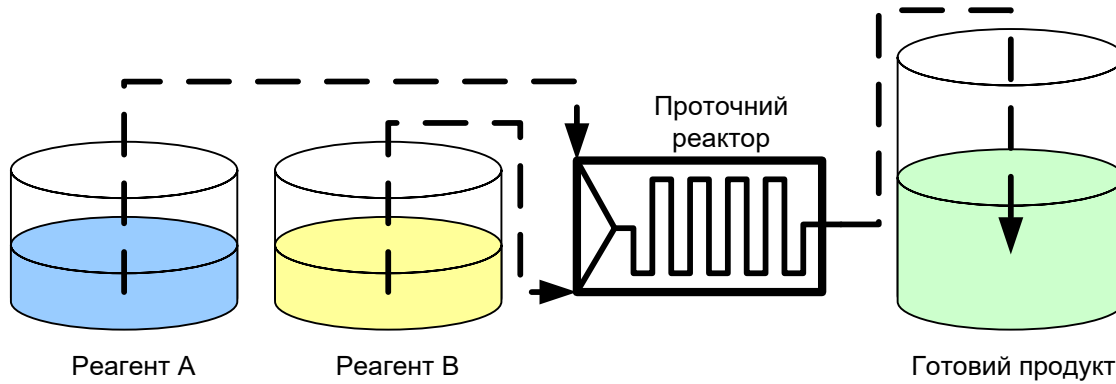
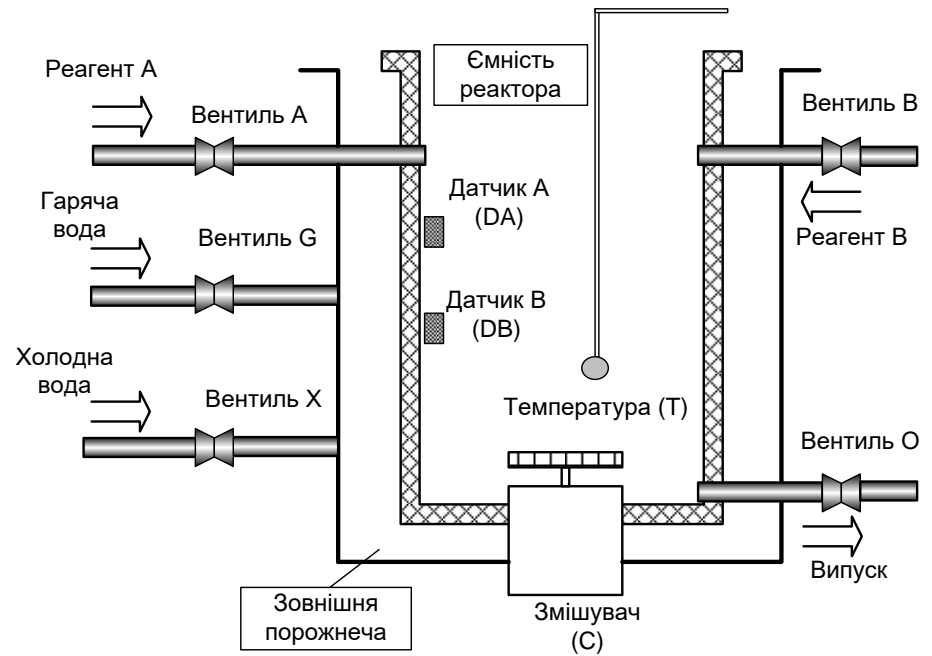
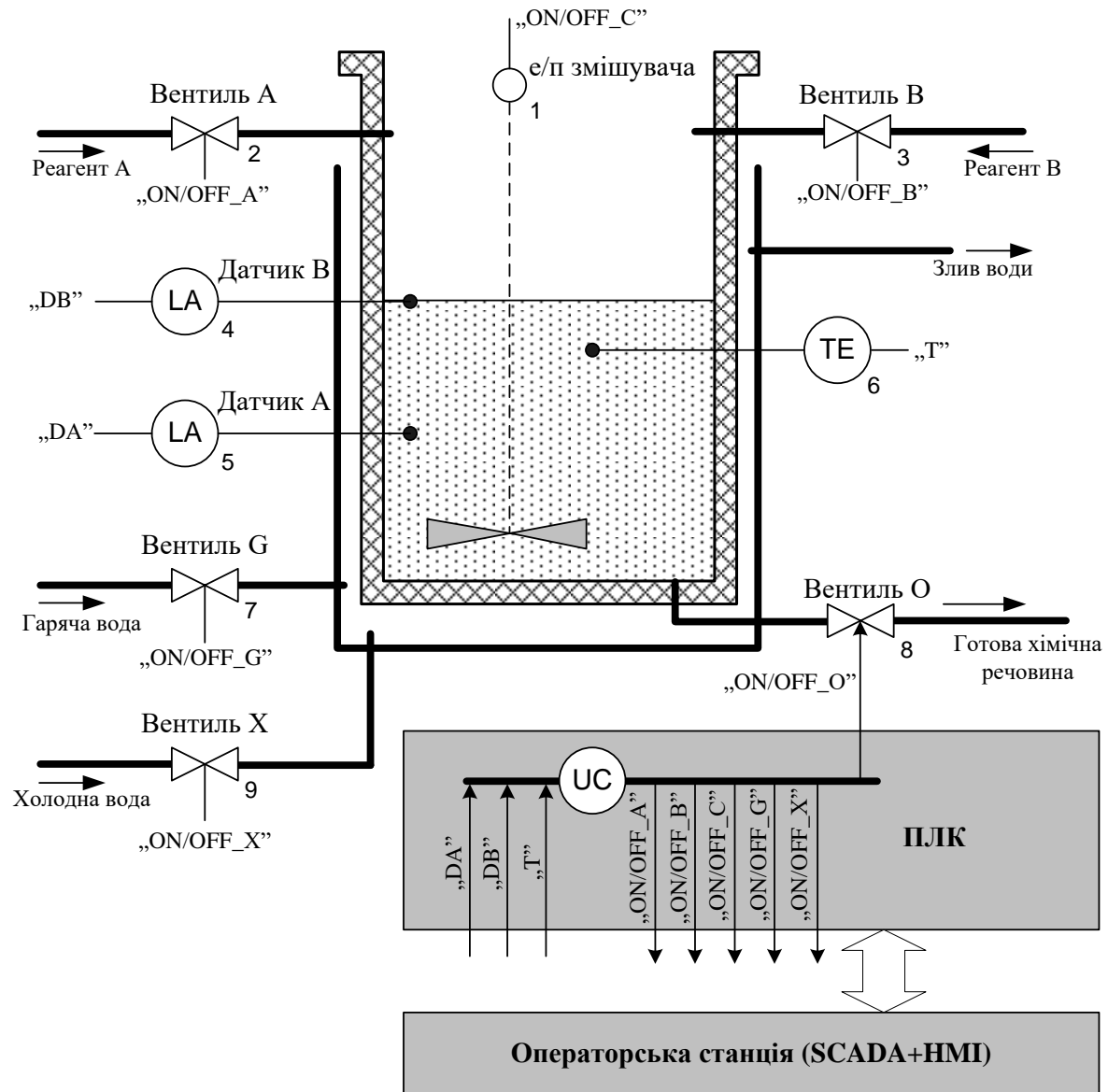


Схема безпервного проточного хімічного реактора

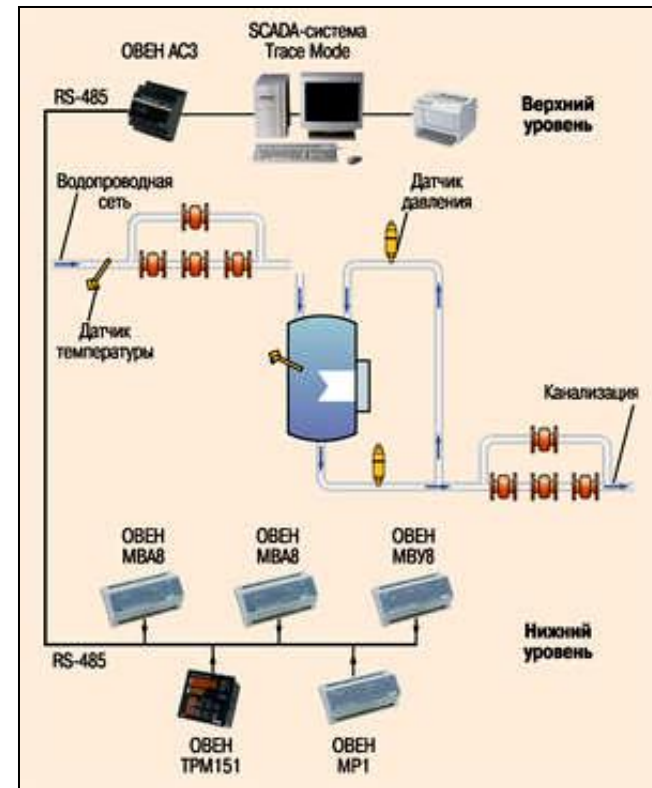
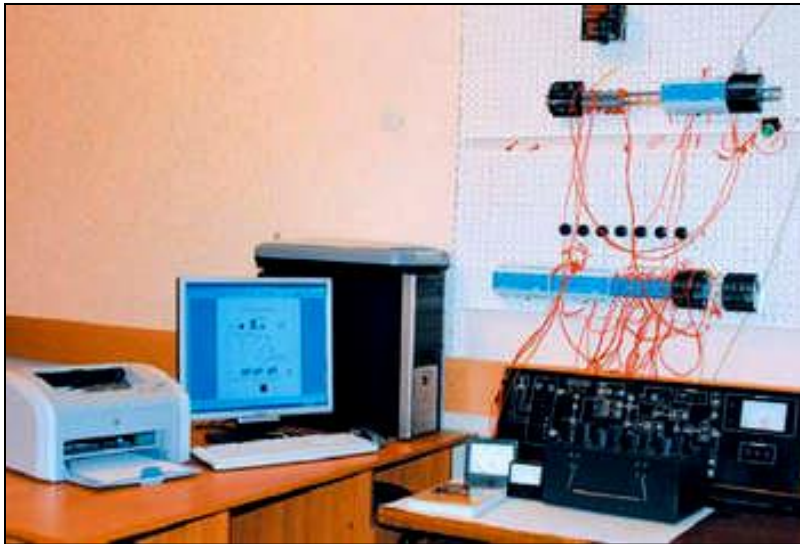


Технологічна схема хімічного реактора дискретно-безпервної дії

Функціональна схема автоматизації хімічного реактора об'ємного типу



Учбово-дослідницький стенд «Моделювання цифрових систем керування» Воронежської державної технологічної академії (Росія)



Ціна - 42,0 тис. грн.

Комп'ютеризовані лабораторні установки НПП «Учтех-Профи» (Росія)



"Система автоматического
управления уровнем"

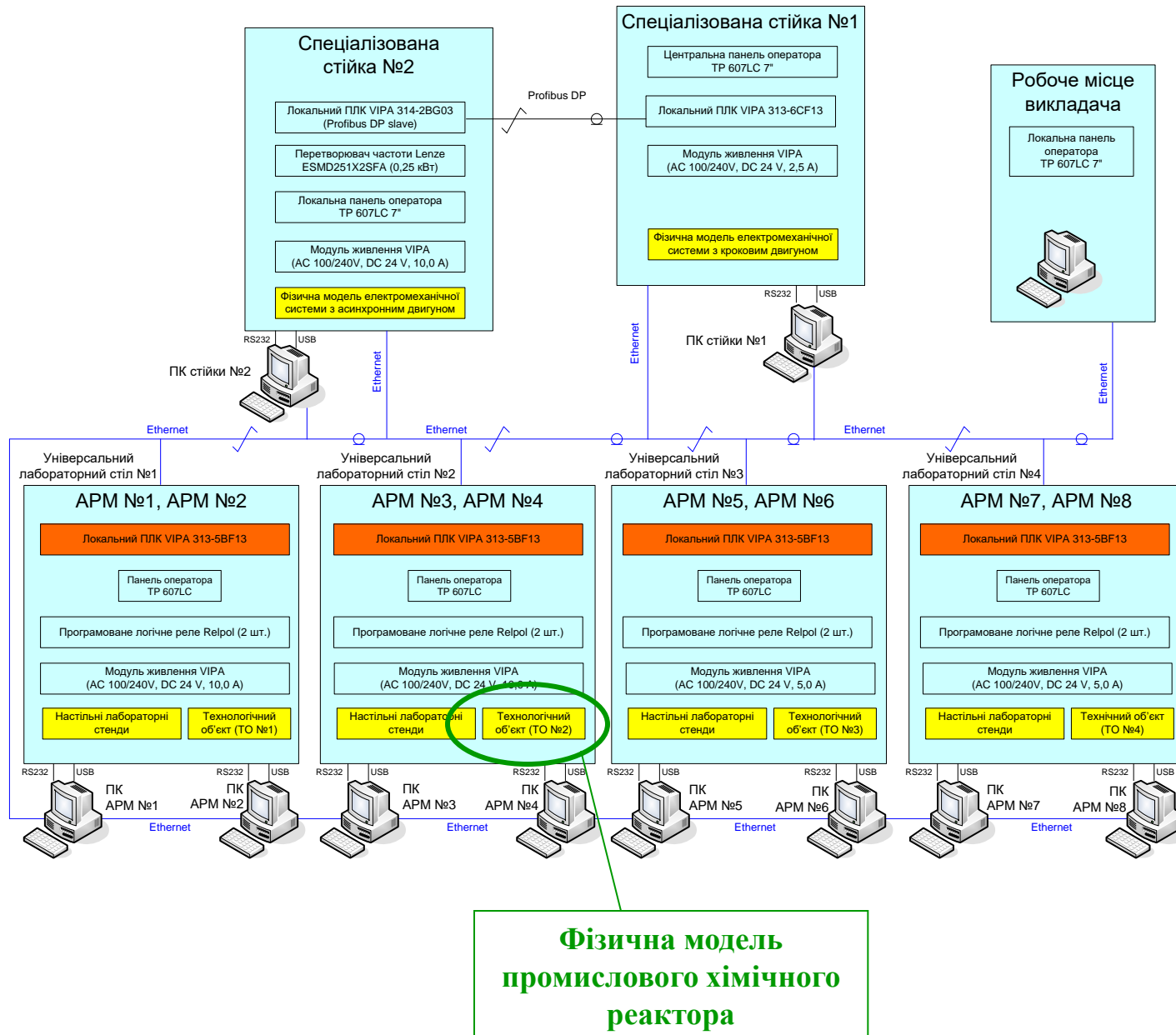
Ціна для навчальних закладів Росії -
434,82 тис. рублів

Комп'ютеризована навчальна лабораторія кафедри «Автоматизації й комп'ютерних технологій» НУХТ (м. Київ)

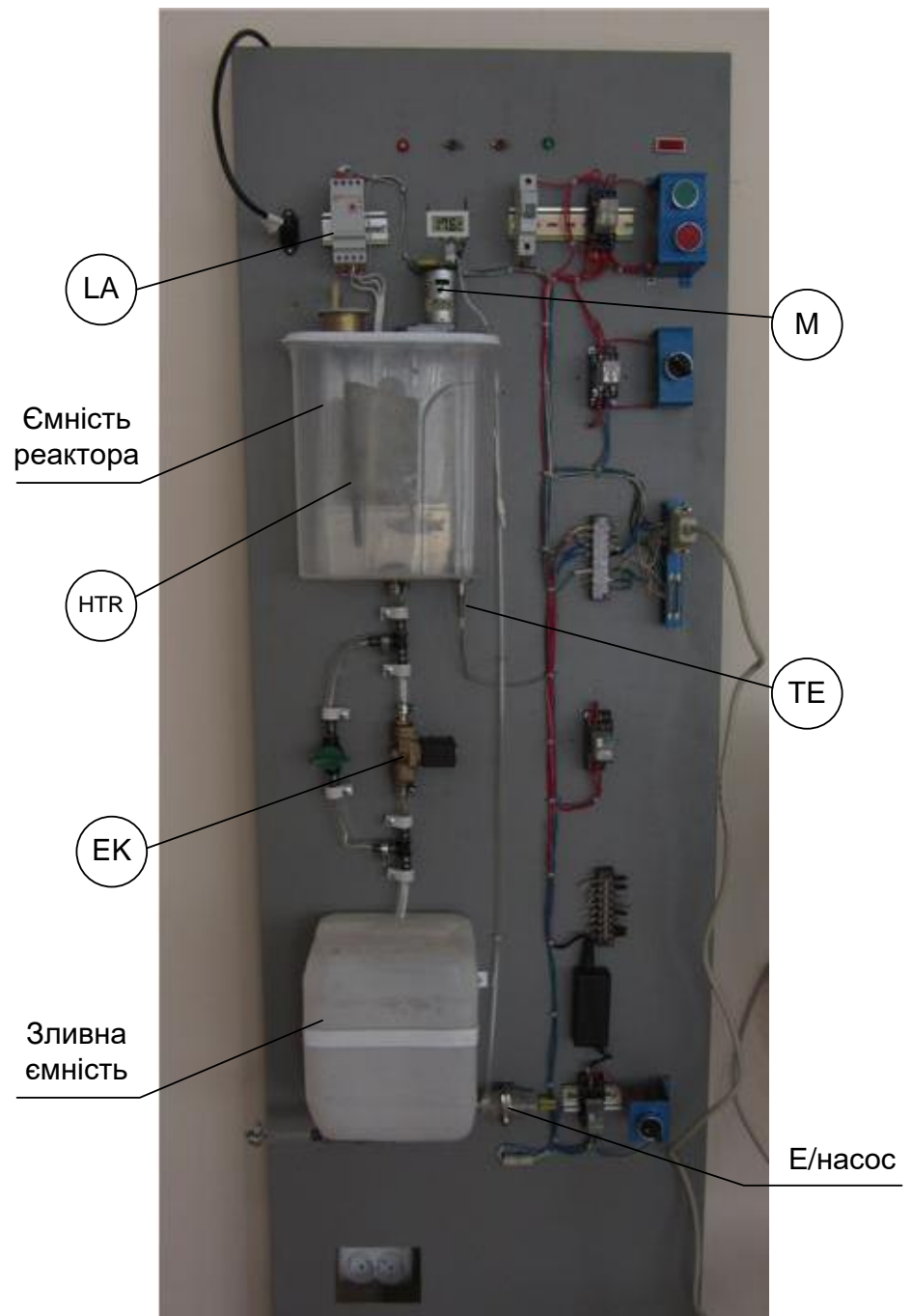
Загальна вартість встановленого обладнання лабораторії - до 18,0 тис. євро



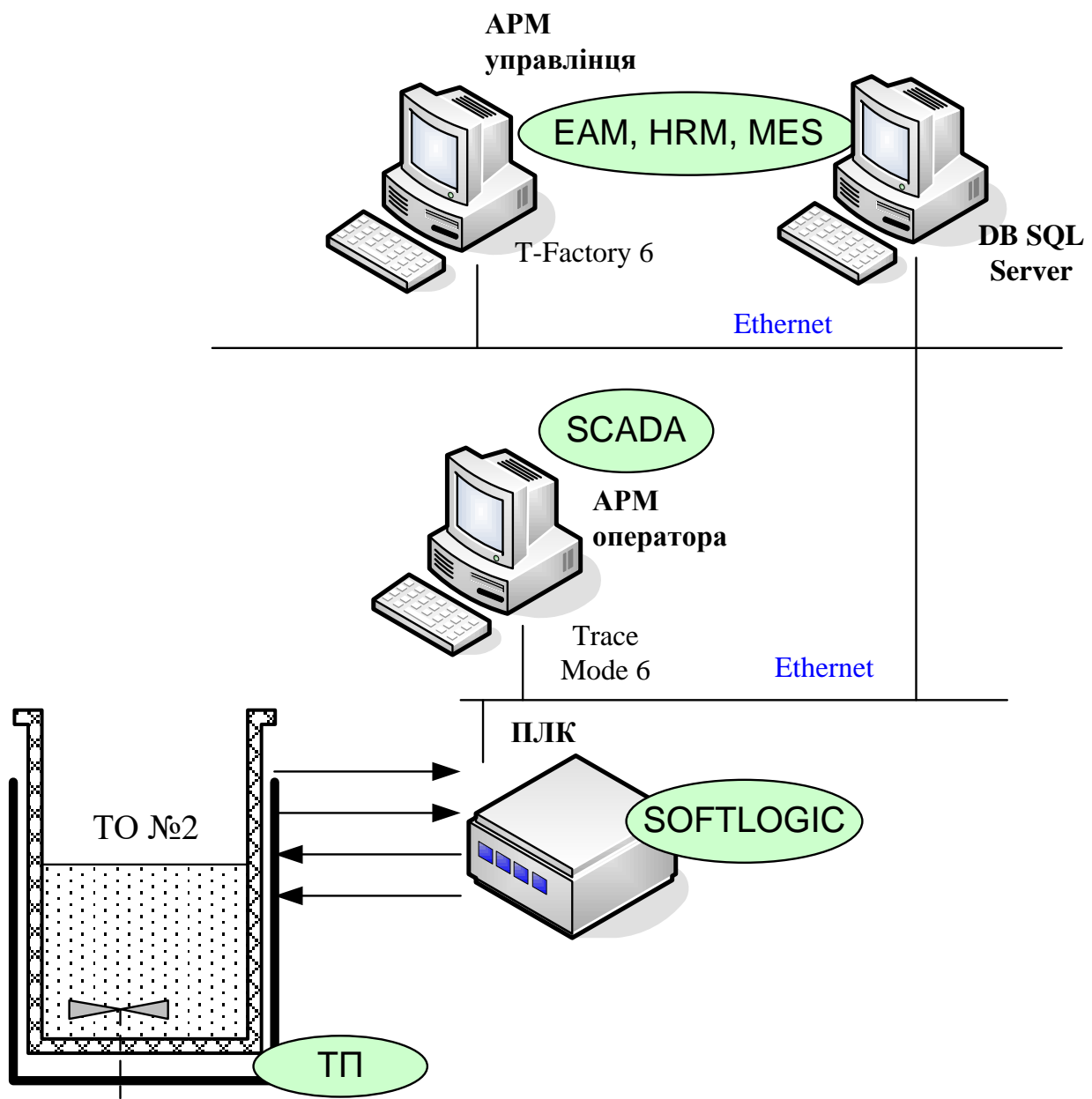
Універсальна лабораторна комп'ютеризована система ФКСА ВНТУ



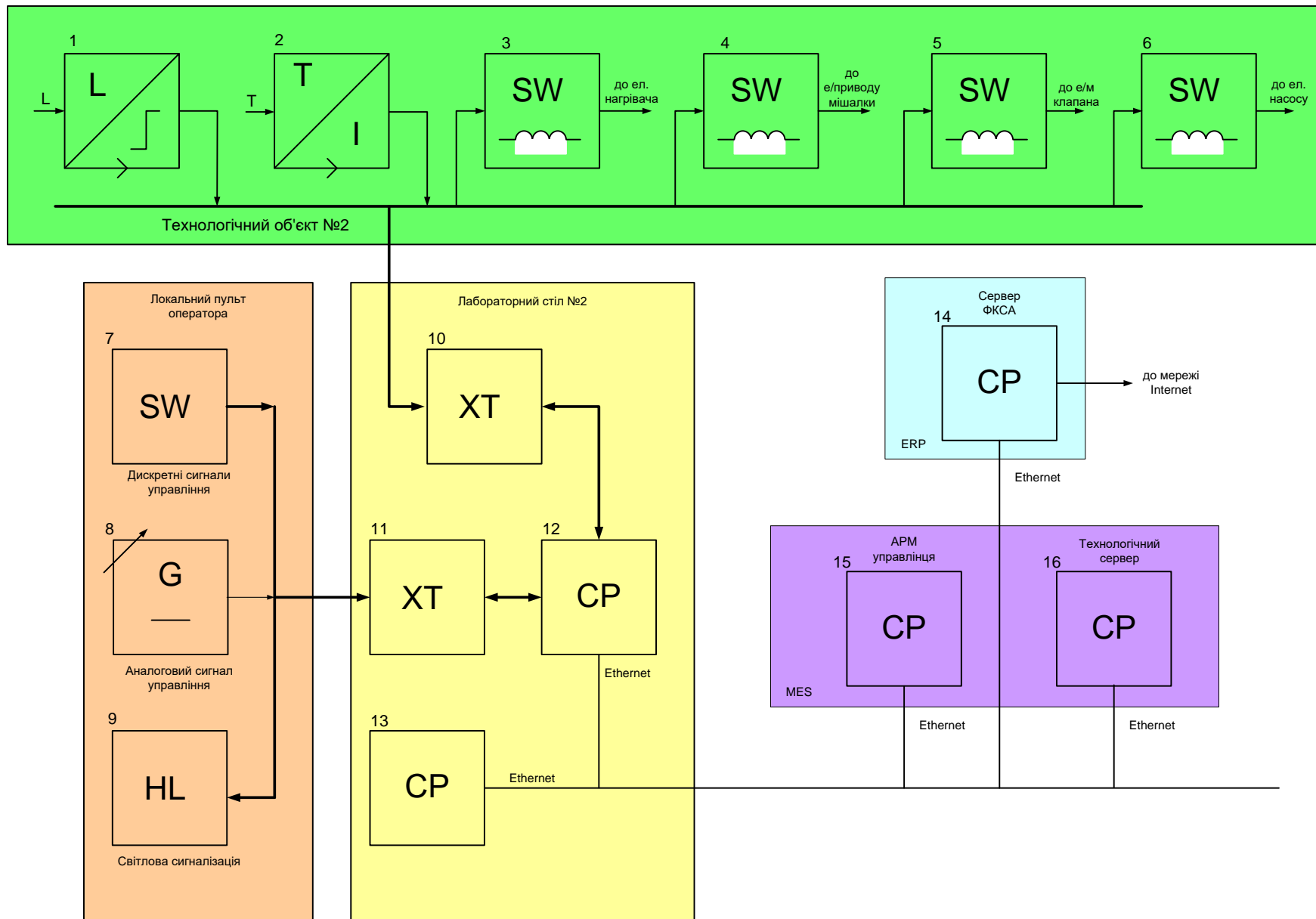
Загальний вигляд конструкції лабораторного технологічного об'єкту №2



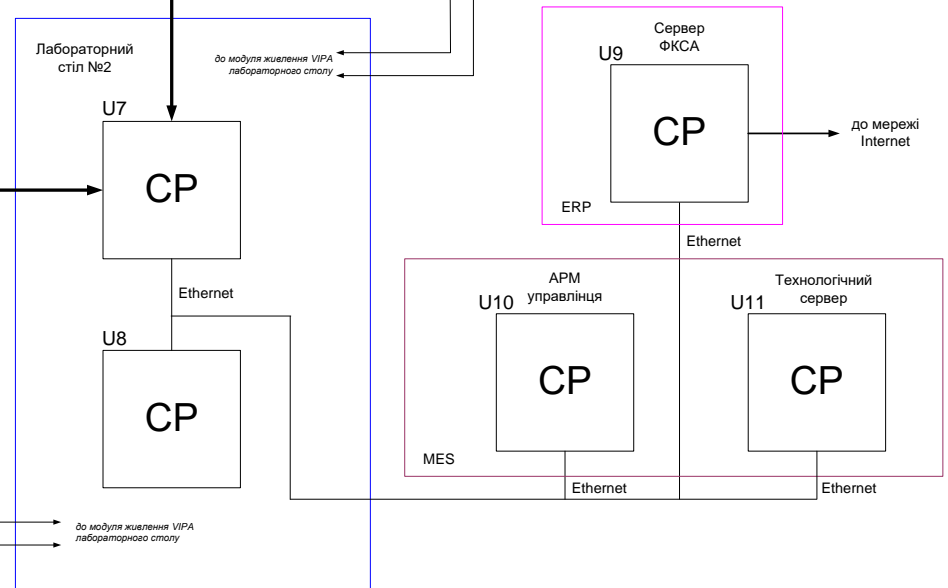
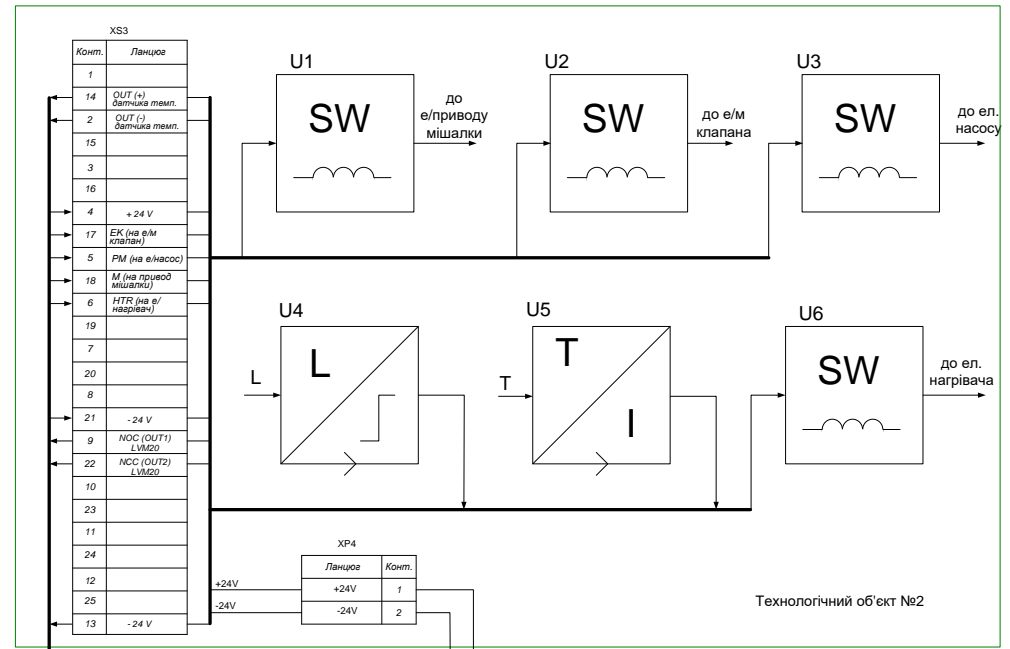
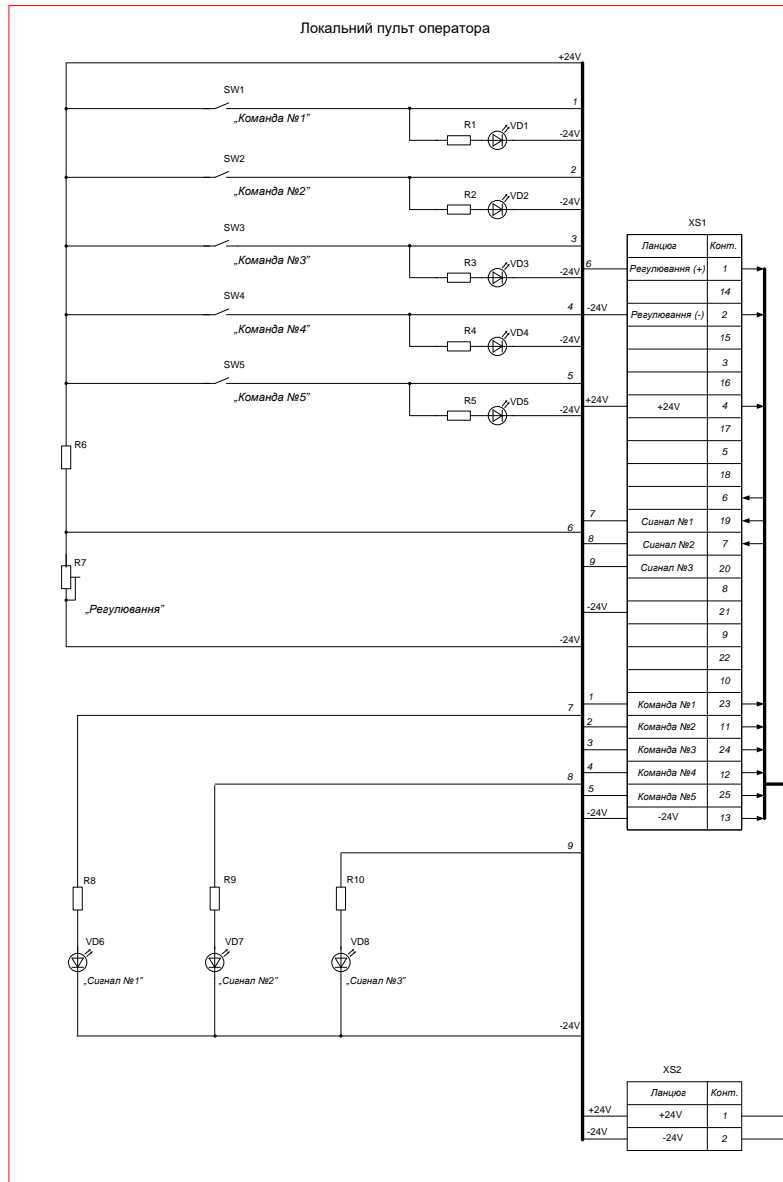
Загальна конфігурація нового комп'ютеризованого навчального засобу



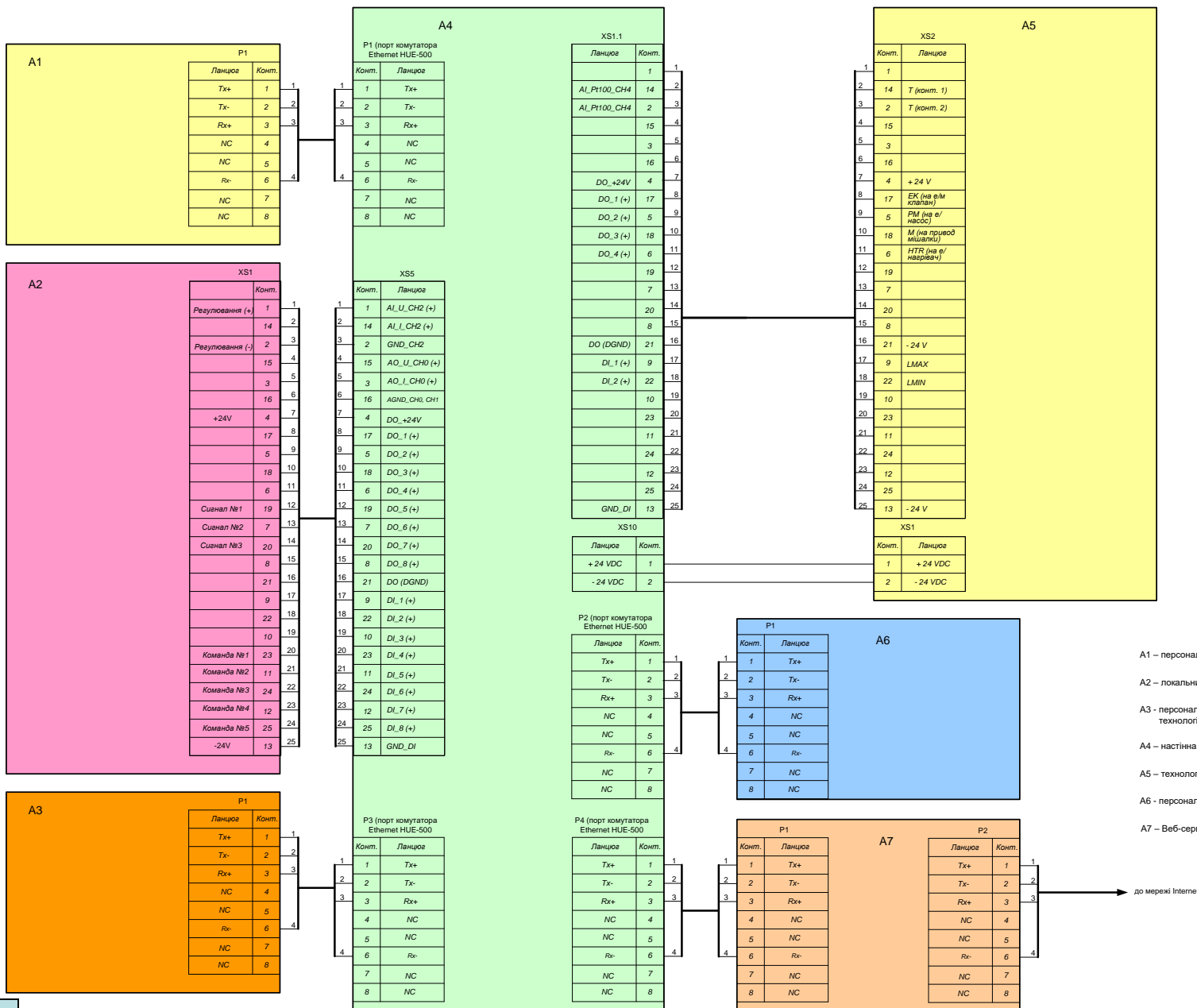
Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема електрична структурна



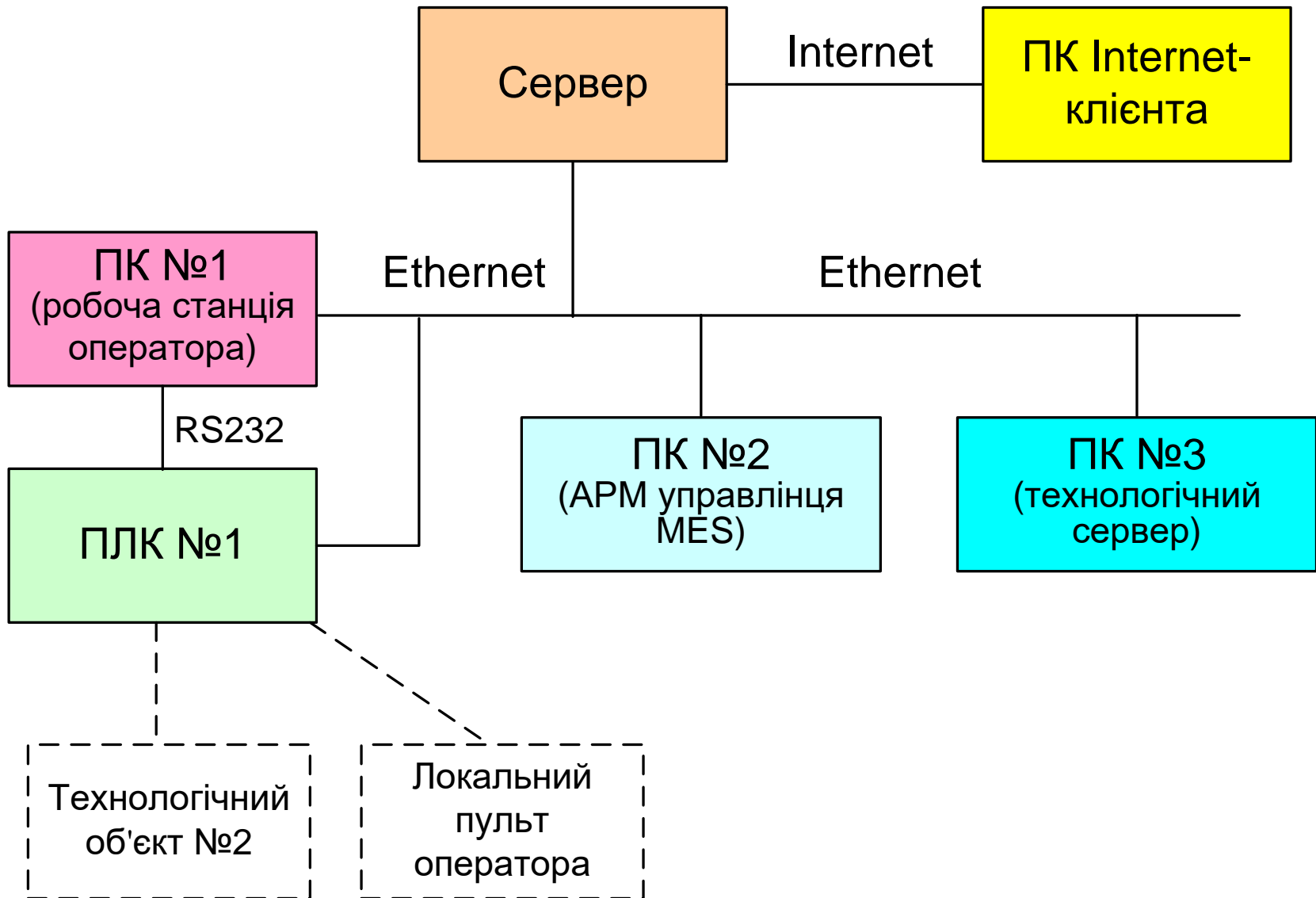
Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема електрична функціональна



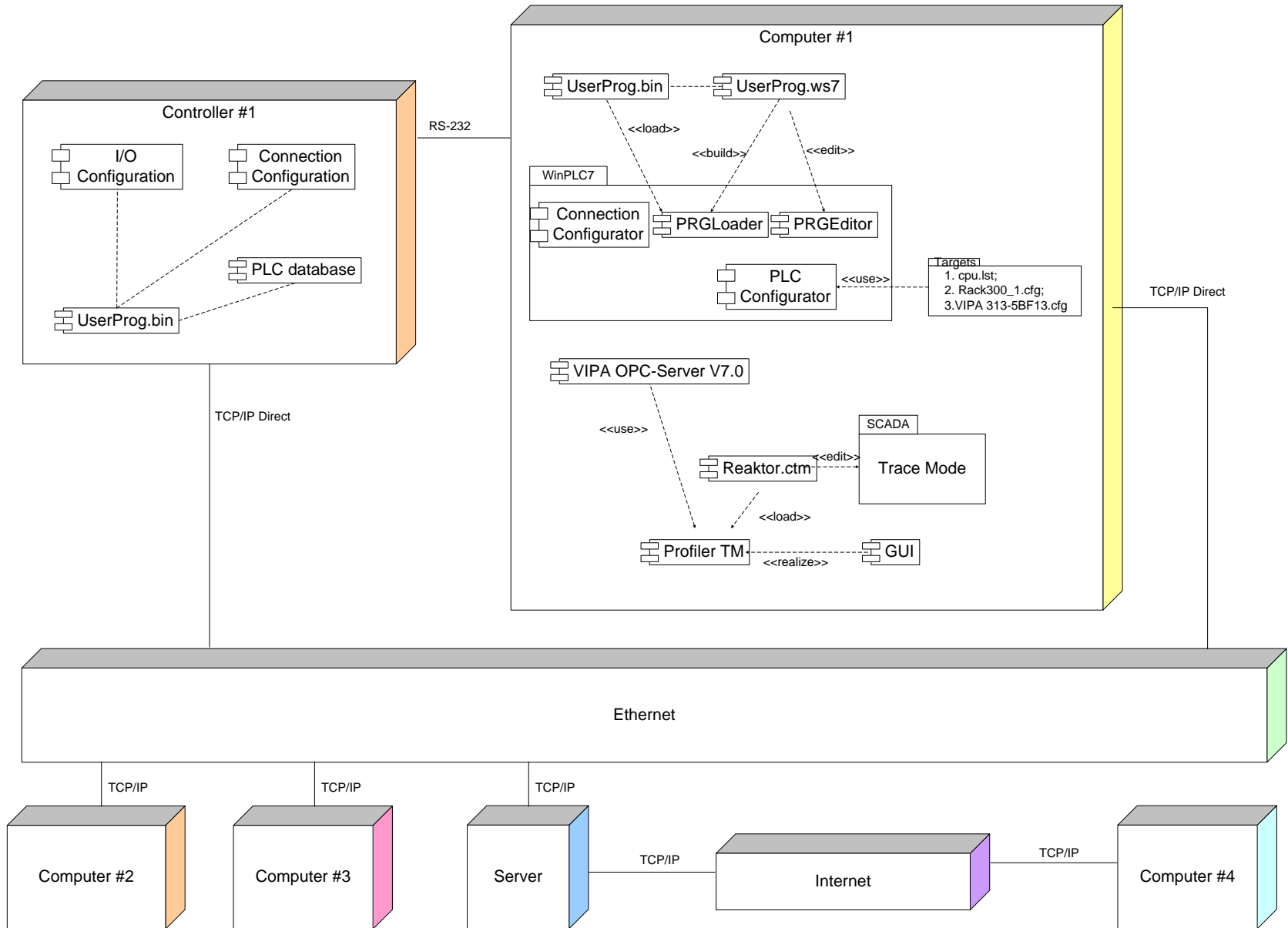
Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема електрична підключення



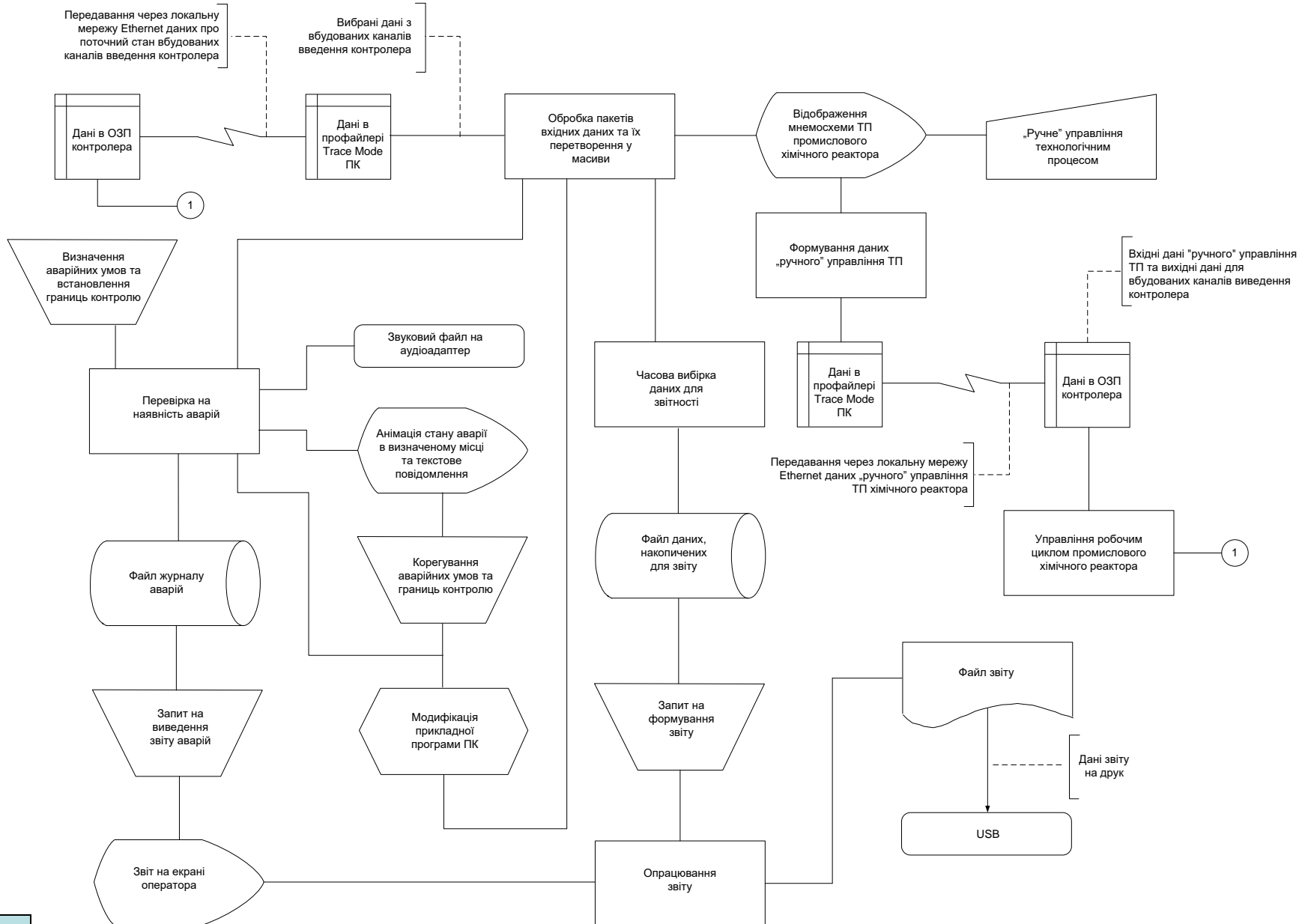
Обчислювальні ресурси вибраної конфігурації навчального засобу



Архітектура програмного забезпечення навчального засобу



Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема даних



Проектування програмного забезпечення ПЛК "VIPA" АСУТП

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			752 - 761
-2.4	Count			
3	IM 360	6ES7 360-3AA0		

Properties Ethernet-Interface

Parameters: Set MAC address/use ISO

MAC-Address:

IP-protocol is being used

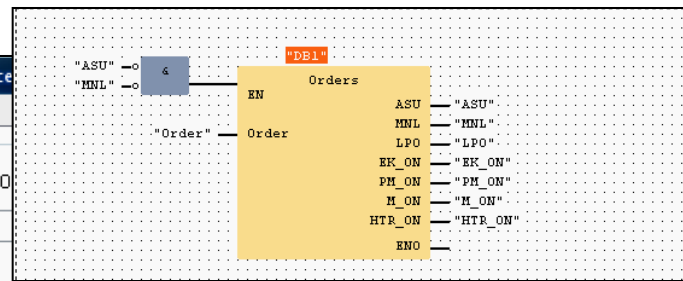
IP-Address: IP-Address Router:

Subnet mask:

Subnet:

Use router

Buttons: New subnet, Subnet properties, Delete subnet



Edit project:

- MYPROG.WS7 (Solution)
 - MYPROG
 - Blocks
 - Symbolic
 - Vars
 - Documentation
 - Hardware stations
 - Create new
 - PLC_2
 - PLC Online

Properties AI/AO300

General | Addresses | Inputs | Outputs

Enable

Diagnostic Interrupt Hardware interrupt when limit exceeded Hardware interrupt

Scan cycle time for A/D conversion: ms

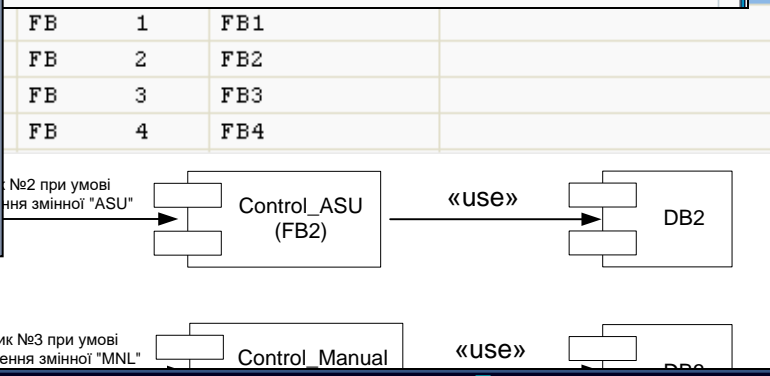
Input	0	1	2
Diagnostic			
Group Diagnostics:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
with check for wire break:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Measuring

Type of Output:

Output range:

Position of measuring range Selection Module:



SymbolTable.SEQ

Symbol	Address	Type
11	Outputs	
12	EK Q 0.0	BOOL
13	PM Q 0.1	BOOL
14	M Q 0.2	BOOL
15	HTR Q 0.3	BOOL
	DAlarm_1 Q 0.4	BOOL
	DAlarm_2 Q 0.5	BOOL
	DAlarm_3 Q 0.6	BOOL

SymbolTable.SEQ

Symbol	Address	Type	Symbol - Comment
1	Inputs		
2	Regul_U IW 7	WORD	Аналогове управління з пульта оператора
3	T IW 11	WORD	Сигнал температурного датчика
4	LMAX I 0.0	BOOL	Сигнал максимального рівня рідини
5	LMIN I 0.1	BOOL	Сигнал мінімального рівня рідини
6	DCont_1 I 0.3	BOOL	Сигнал №1 з пульта оператора
7	DCont_2 I 0.4	BOOL	Сигнал №2 з пульта оператора
8	DCont_3 I 0.5	BOOL	Сигнал №3 з пульта оператора
9	DCont_4 I 0.6	BOOL	Сигнал №4 з пульта оператора
10	DCont_5 I 0.7	BOOL	Сигнал №5 з пульта оператора

Сигнал тривоги №3 на пульт оператора

Проектування OPC-сервера робочої станції оператора АСУТП

The image displays the OPC-Editor software interface with several configuration windows open:

- Create network:** A dialog box for setting up a network. The 'Name' field contains 'Lab_net'. Under 'Type', the 'Read/Write over TCP/IP' option is selected.
- OPC-Editor (Main Window):** Shows a project tree on the left with 'OPC-Project' containing 'Lab_net' and 'PLC_2'. The 'Property' pane on the right shows:

Property	Value
Network type	
Filename	
Local IP address	
- OPC-Editor (Secondary Window):** Shows a detailed property list for the 'PLC_2' component:

Property	Value
Filename for Tags	PLC_2.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
- Create PLC:** A dialog box where the 'Name' field is set to 'PLC_2'. 'OK' and 'Cancel' buttons are visible at the bottom.
- Tag Table:** A table listing tags and their properties:

Tag	Destination	Access right	Simulation	Comment
Order	MB0	RW		Байт наказу з ПК
TZ_PC	MW1	RW		Слово значення заданої температури
T	IW0	RO		Слово поточної температури рідини
Regul_U	IW1	RO		Слово аналогового регулювання з ЛПО
ASU	MX0.0	RO		Біт вибору автоматизованого управління
MNL	MX0.1	RO		Біт вибору ручного управління
LPO	MX0.2	RO		Біт дозволу ЛПО
LMAX	IX0.0	RO		Біт сигналу максимального рівня
LMIN	IX0.1	RO		Біт сигналу мінімального рівня
DCont_1	IX0.3	RO		Біт стану сигналу №1 з ЛПО
DCont_2	IX0.4	RO		Біт стану сигналу №2 з ЛПО
DCont_3	IX0.5	RO		Біт стану сигналу №3 з ЛПО
DCont_4	IX0.6	RO		Біт стану сигналу №4 з ЛПО
DCont_5	IX0.7	RO		Біт стану сигналу №5 з ЛПО
EK	QX0.0	RO		Біт сигналу вмикання в/м клапану
PM	QX0.1	RO		Біт сигналу вмикання в/насосу
M	QX0.2	RO		Біт сигналу вмикання мішалки
HTR	QX0.3	RO		Біт сигналу вмикання в/нагрівача
DAlarm_1	QX0.4	RO		Біт сигналу тривоги №1 на ЛПО
DAlarm_2	QX0.5	RO		Біт сигналу тривоги №2 на ЛПО
DAlarm_3	QX0.6	RO		Біт сигналу тривоги №3 на ЛПО

Проектирование программного обеспечения ПК оператора АСУТП

Order

The screenshot displays the OPC Browser application interface. It is divided into several main sections:

- Выбрать сервер OPC (Select OPC Server):** A tree view showing local and network servers. Under 'Локальный компьютер', there are servers like 'VIPA.OPCServer', 'CoDeSys.OPC.02', 'OWEN.MODBUS', and 'OWEN.RS485'.
- Выбрать переменные OPC (Select OPC Variables):** A list of variables under the selected 'PLC_2' server, including 'ASU', 'DAlarm_1-3', 'DCont_1-5', 'EK', 'HTR', 'LMAX', 'LMIN', 'LPO', 'M', 'MNL', 'PM', and 'Regul_U'. The 'Order' variable is currently selected.
- Основные (Main):** Configuration fields for the selected variable: 'Имя' (Name) is 'Order', 'Кодировка' (Encoding) is 'TW0', and 'Комментарий' (Comment) is empty. A 'Справка' (Help) button is present.
- Параметры (Parameters):** Fields for 'Сервер' (Server) set to 'VIPA...', 'CLSID' set to '{82E1...', 'Идентификатор' (Identifier), 'Режим' (Mode), 'Направление' (Direction), and 'Формат' (Format).
- Навигатор проекта (Project Navigator):** A tree view of the project structure, including folders like 'Ресурсы', 'Шаблоны_программ', 'Шаблоны_экранов', 'Шаблоны_документов', 'База_каналов', 'Система', 'RTM_1', 'Источники/Приемники', 'OPC_1', 'OPC_Сервер_1', 'Технология', 'Топология', 'КИПиА', 'Библиотеки_компонентов', 'Системная', and 'Пользовательская'. It also shows a list of variables on the right side of the window.
- Bottom Panel:** A grid of variable icons with their names: Order, DAlarm_1, DCont_1, ASU, DAlarm_2, DCont_2, MNL, DAlarm_3, DCont_3, TZ_PC, Regul_U, DCont_4, T, LPO, DCont_5, LMAX, EK, LMIN, PM, M, HTR, and DAlarm_1.