

Дипломний проект

**КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ
НАВЧАЛЬНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ
ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОРС
ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМ
УПРАВЛІННЯ**

Керівник проекту: к.т.н., доцент Папінов В.М.
Розробив: студент гр. 1АКІТ-16сп Коваленко О.О.

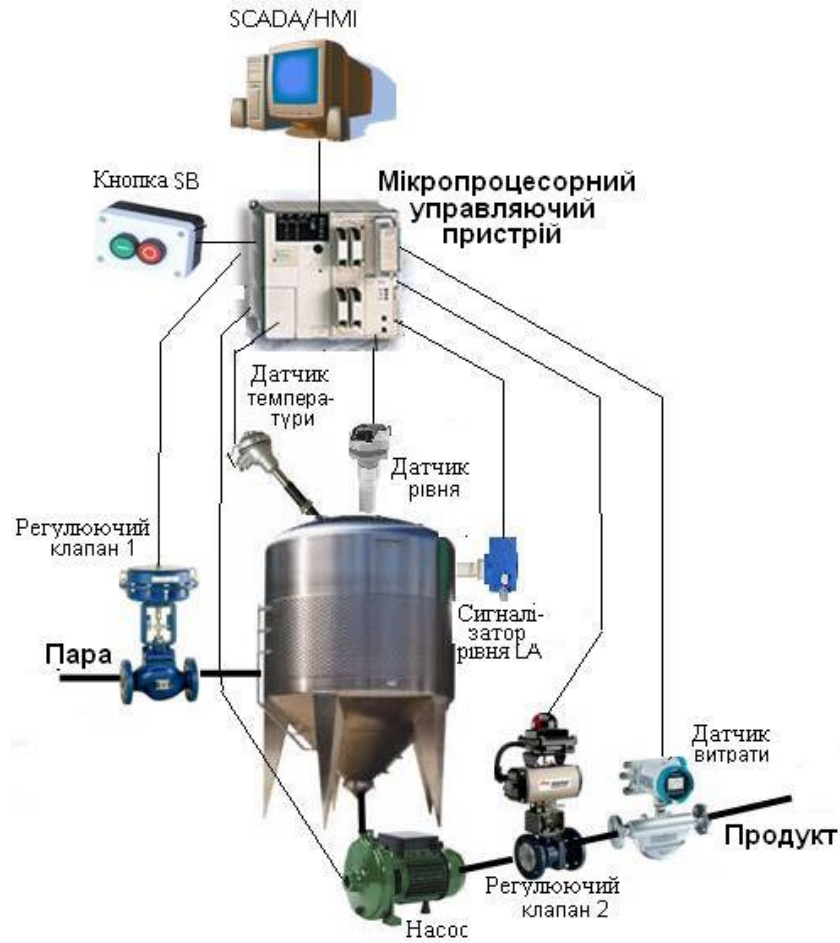
Метою розробки є створення на основі обладнання універсальної комп'ютеризованої лабораторії ФКСА ВНТУ такого навчального засобу, який би забезпечував широкий спектр тематики лабораторних досліджень по вивченню технології ОРС промислових систем управління та вимагав мінімальних витратах коштів на реалізацію.

Навчальний засіб призначений для забезпечення лабораторних та практичних курсів кількох пов'язаних між собою професійно-орієнтованих навчальних дисциплін – **"Технічні засоби автоматизації"** (осінній семестр 4 курсу), **"Людино-машинні інтерфейси АСУ"** та **"Інтегровані системи управління"** (весняний семестр 4 курсу), **"Стандарти та проектування комп'ютерно-інтегрованих систем управління"** (осінній семестр 1 курсу магістратури), які викладаються для студентів спеціальності **"Автоматизація та комп'ютерно-інтегрованих технологій"**.

Архітектура сучасної інтегрованої автоматизованої системи управління підприємством



Реалізація АСУТП з використанням центрального мікропроцесорного управляючого пристрою



Специфікації стандарту OPC:

- OPC DA (Data Access) – специфікація доступу до даних реального часу;
- OPC AE (Alarms & Events) – для реалізації задач попереджувально-аварійної сигналізації;
- OPC HDA (Historical Data Access) – для реалізації задач ведення архіву та доступу до архівних даних;
- OPC DX (Data eXchange) – для безпосереднього обміну між OPC-серверами;
- OPC XML – для обміну даними через інтермережі за допомогою структур XML на базі WEB-сервісів та SOAP;
- OPC Batch – для реалізації управління рецептурними задачами;
- OPC UA (United Architecture) – самий новий платформи-незалежний стандарт.

Специфікації OPC DA в комп'ютерно-інтегрованих промислових АСУ використовується:

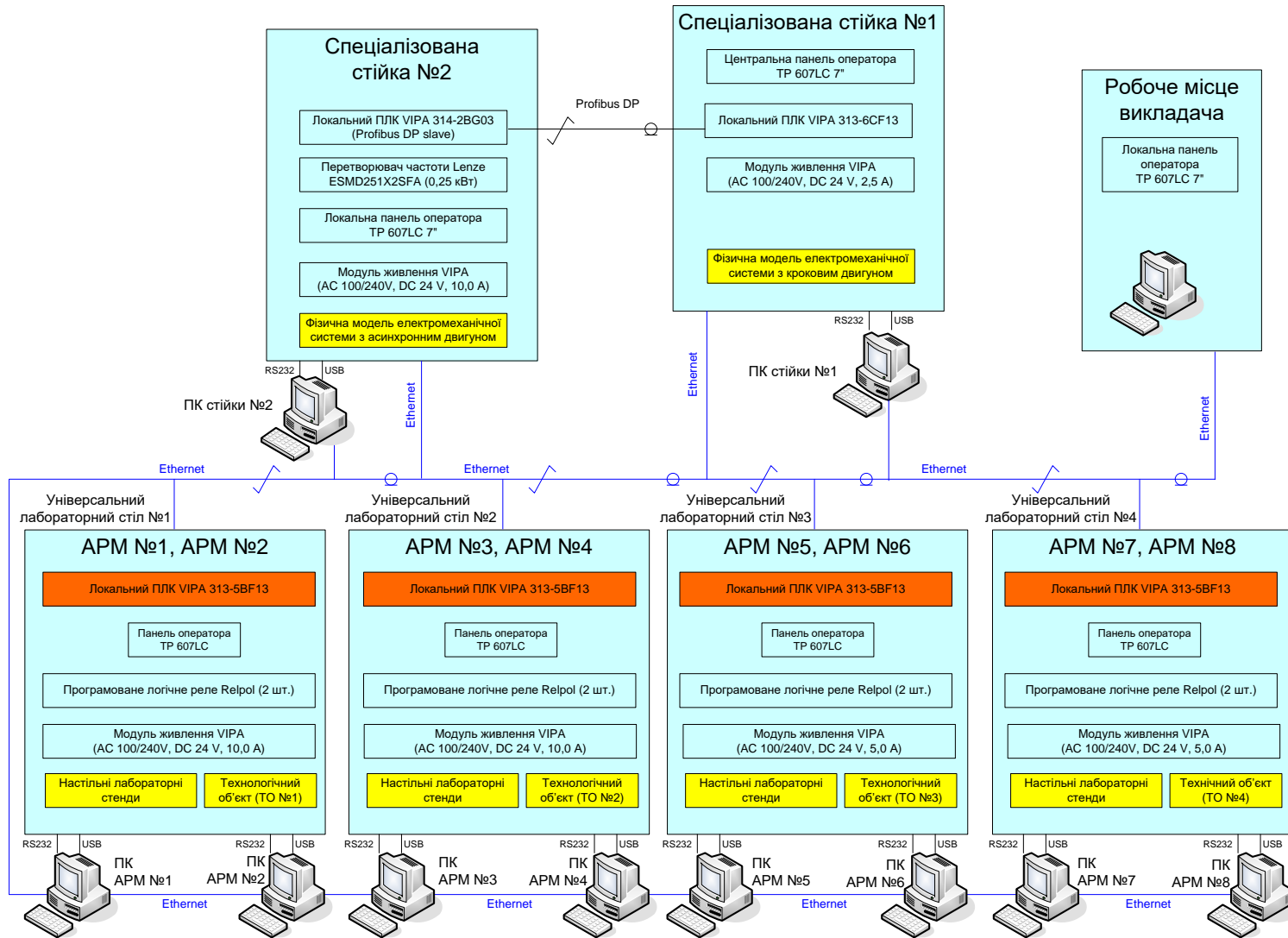
- для надання програмам SCADA/HMI універсального інтерфейсу до даних промислових контролерів;
- для обміну даними між програмами SCADA/HMI від різних виробників (горизонтальна інтеграція систем);
- для надання програмам рівня MES та ERP універсального інтерфейсу до даних промислових контролерів та програм SCADA/HMI (вертикальна інтеграція систем).

Універсальна комп'ютеризована лабораторія кафедри "Електропривод і автоматизація промислових установок" Донецького Національного технічного університету

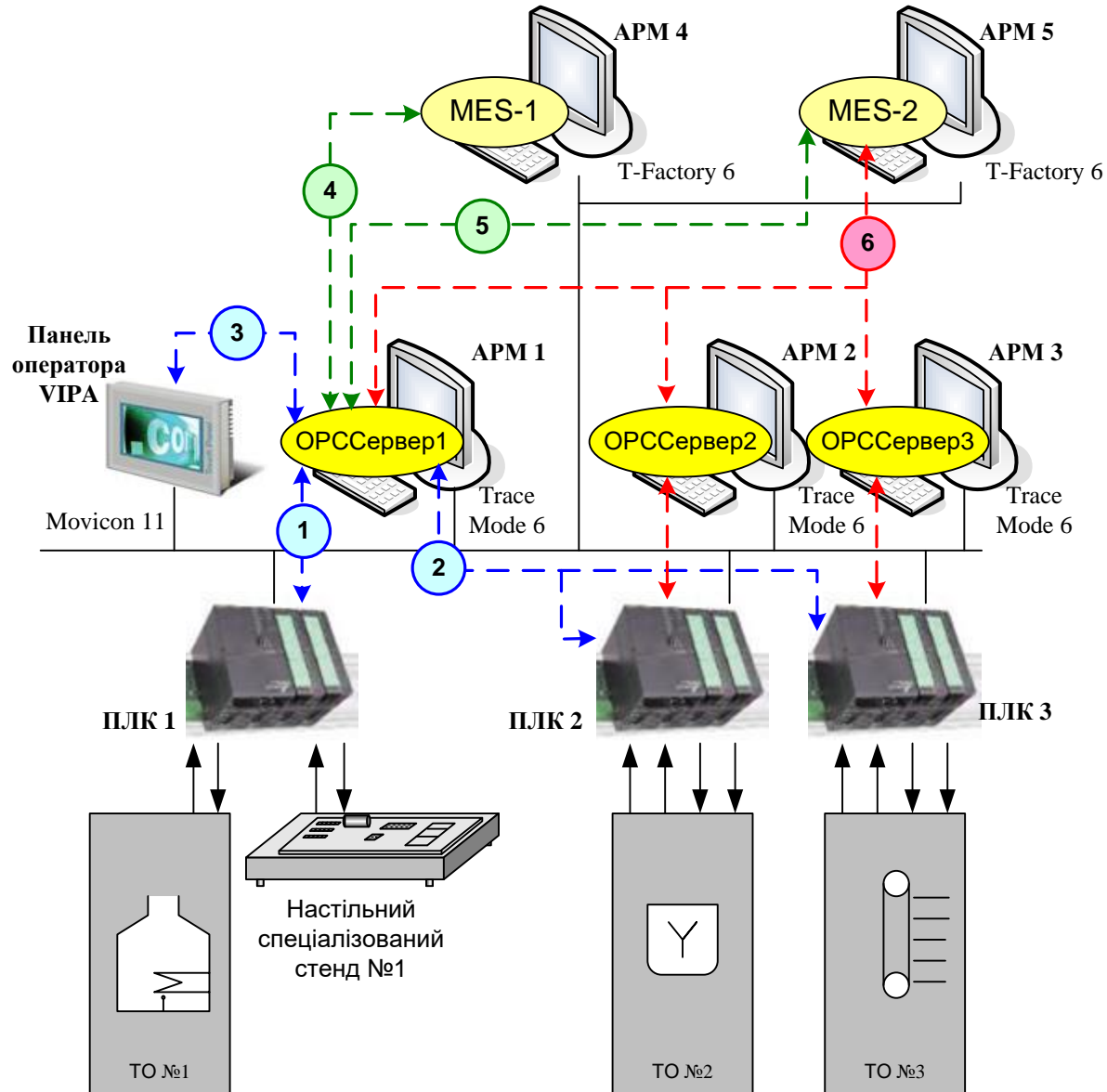


Загальна оцінка вартості основного обладнання та програмного забезпечення лабораторії складає 8846 євро

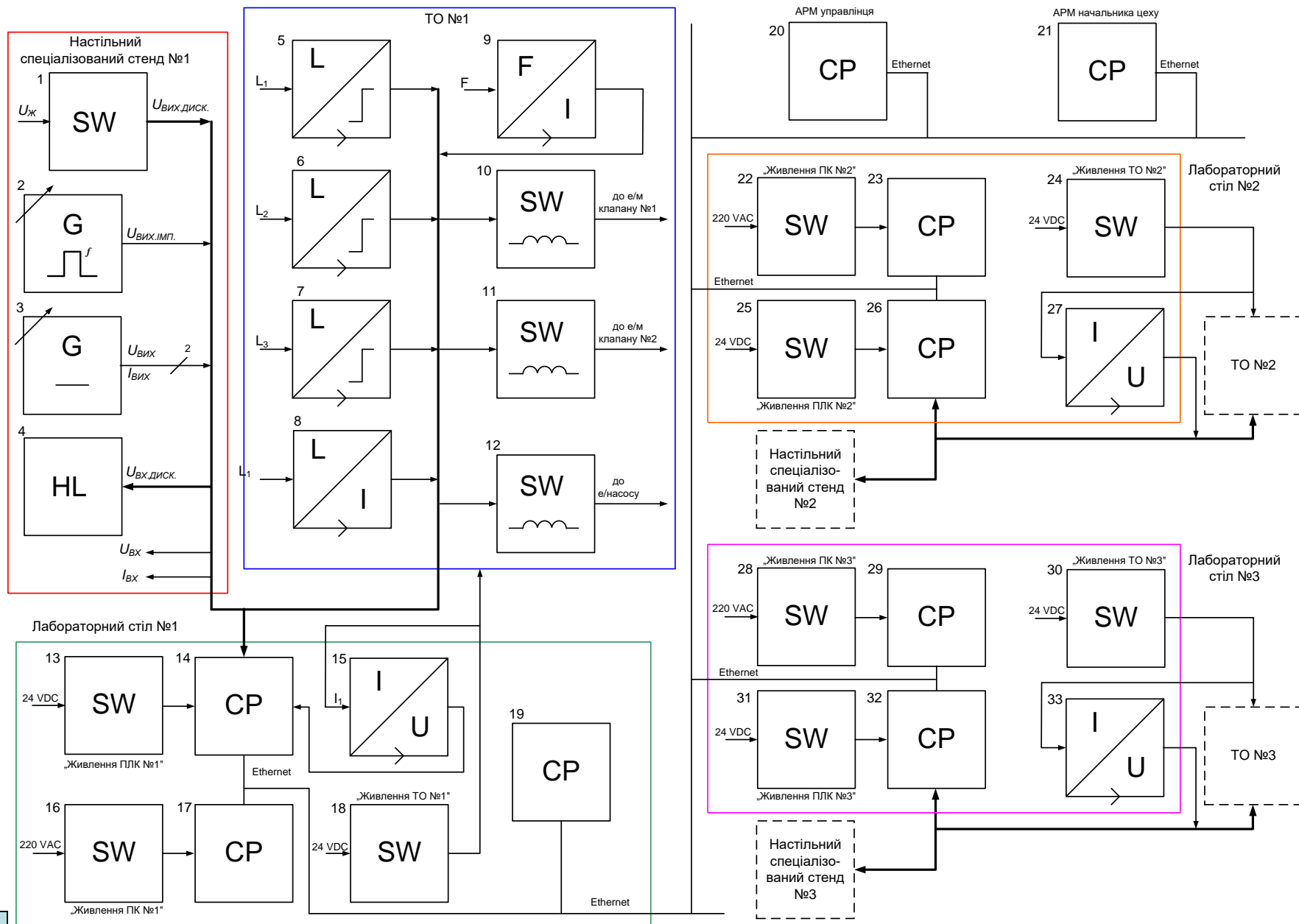
Загальна конфігурація універсальної комп'ютеризованої лабораторії факультету КСА ВНТУ



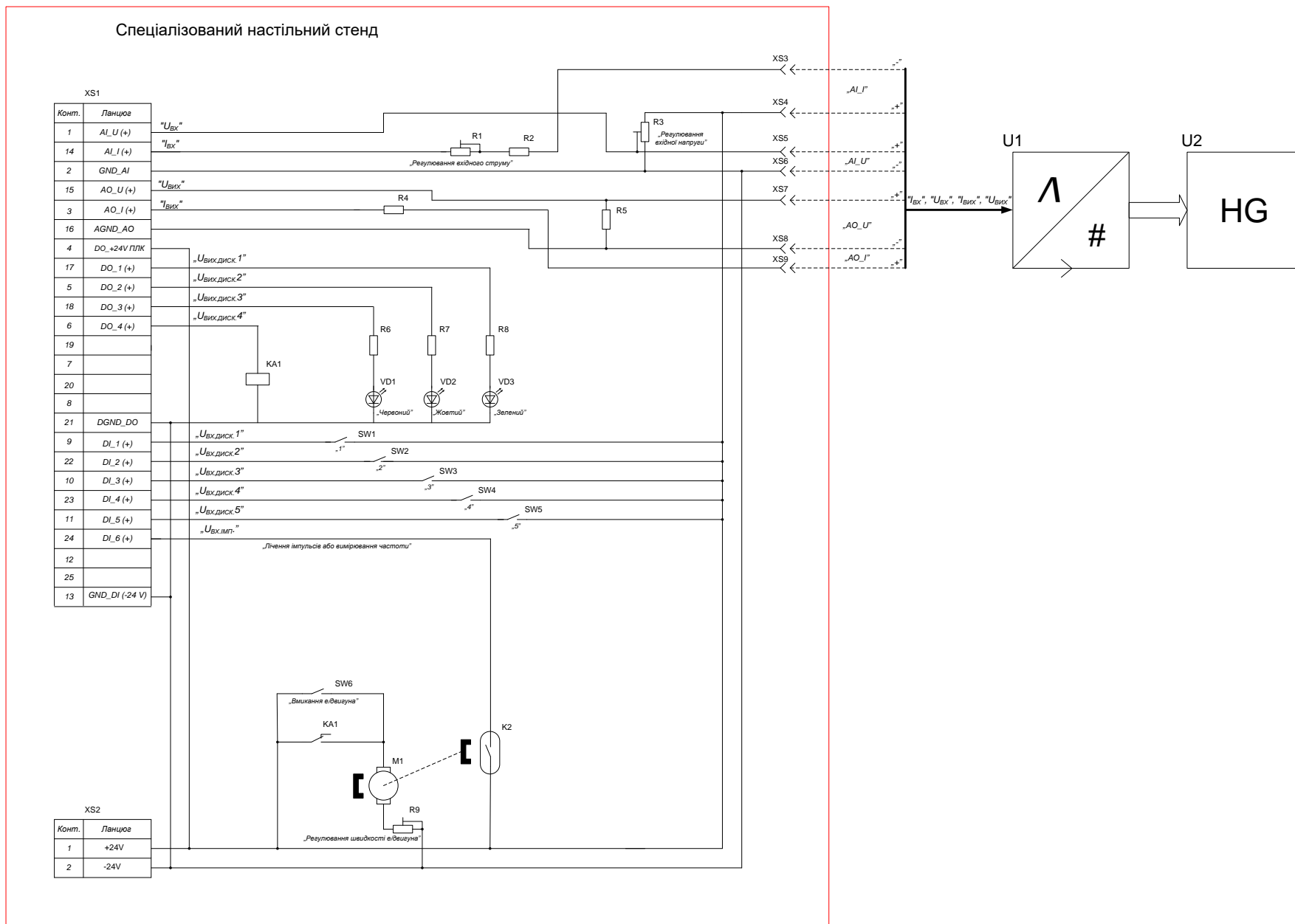
Загальна конфігурація нового комп'ютеризованого навчального засобу



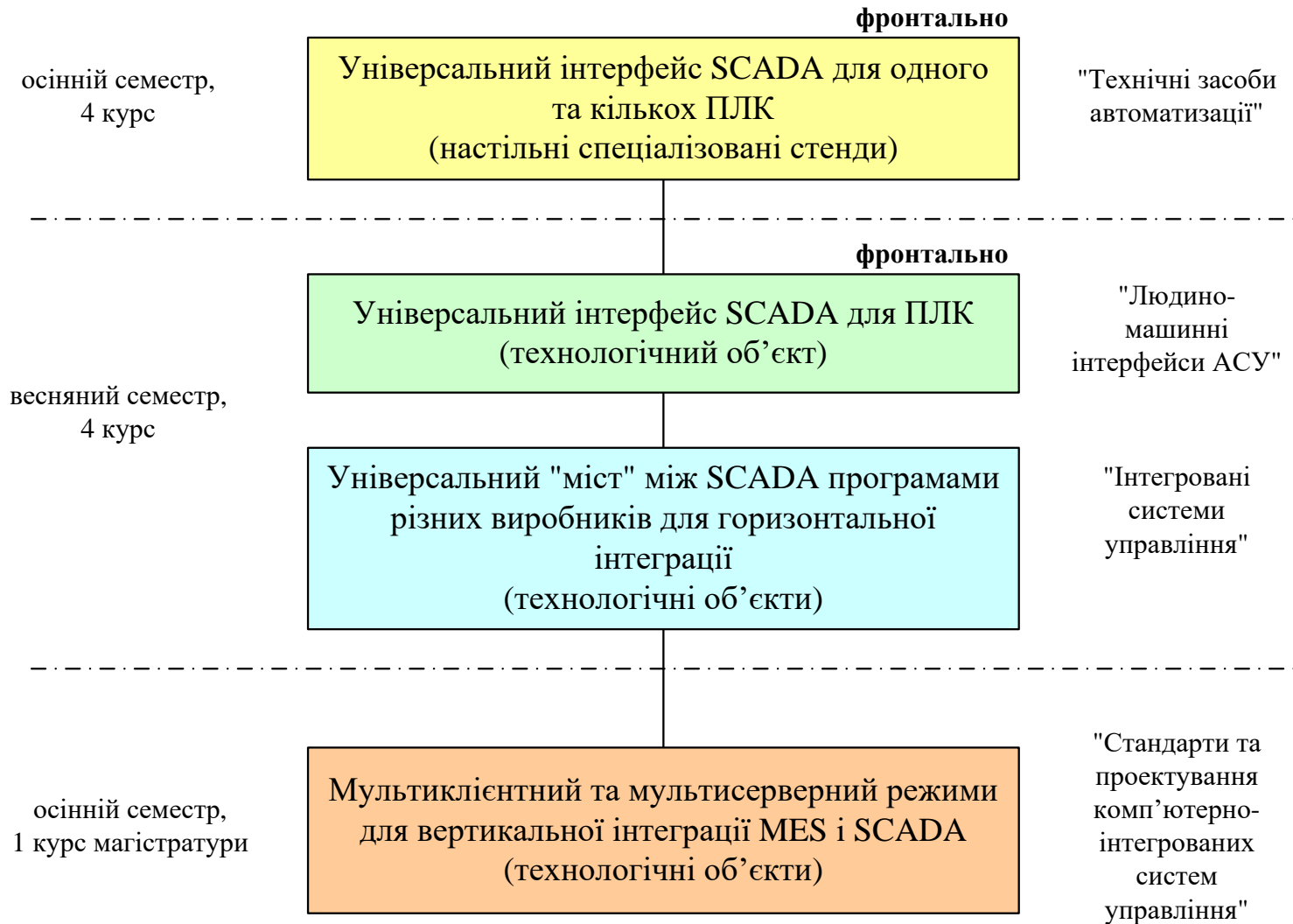
Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема електрична структурна



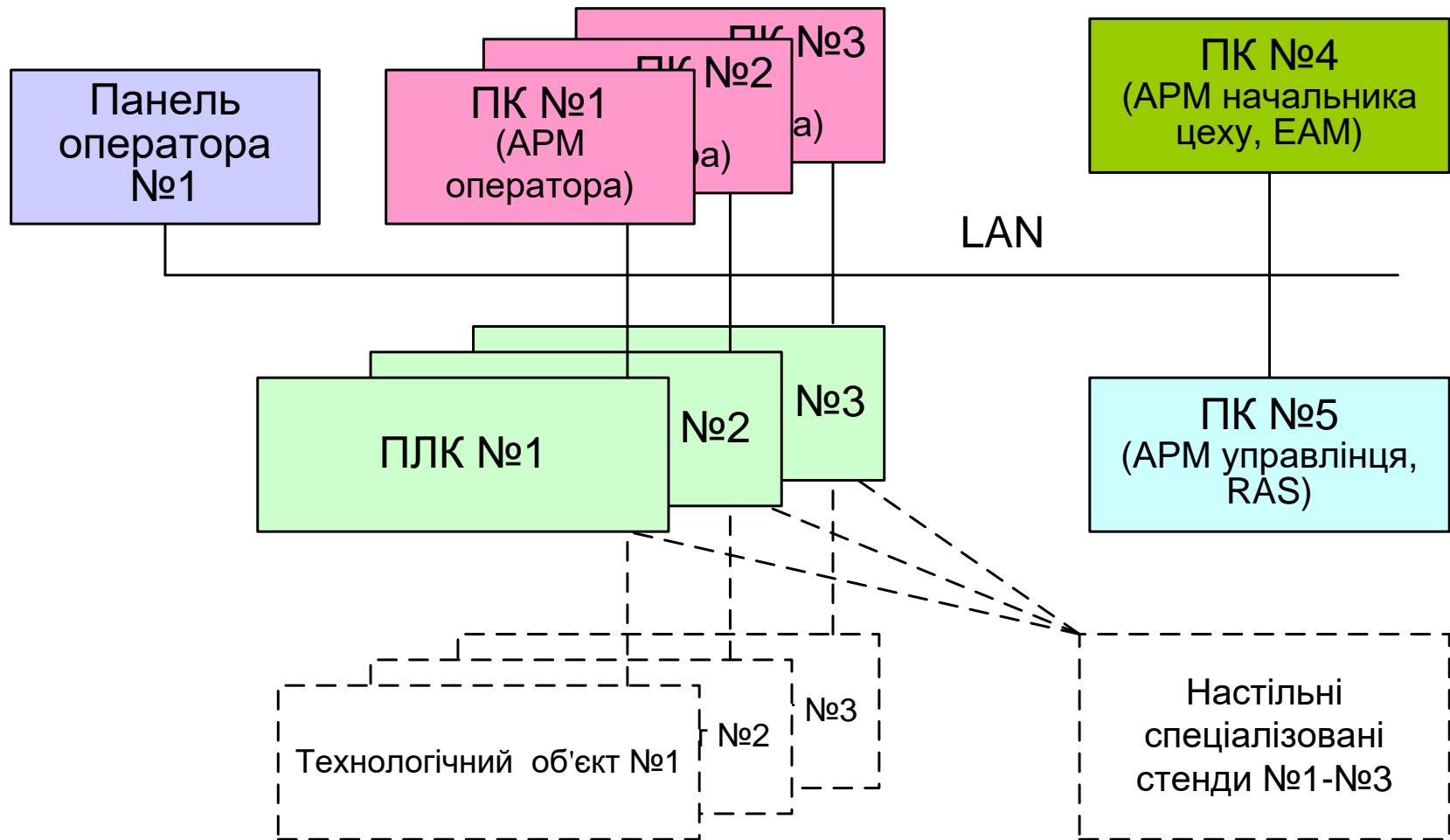
Комп'ютеризований навчальний засіб. Схема електрична функціональна



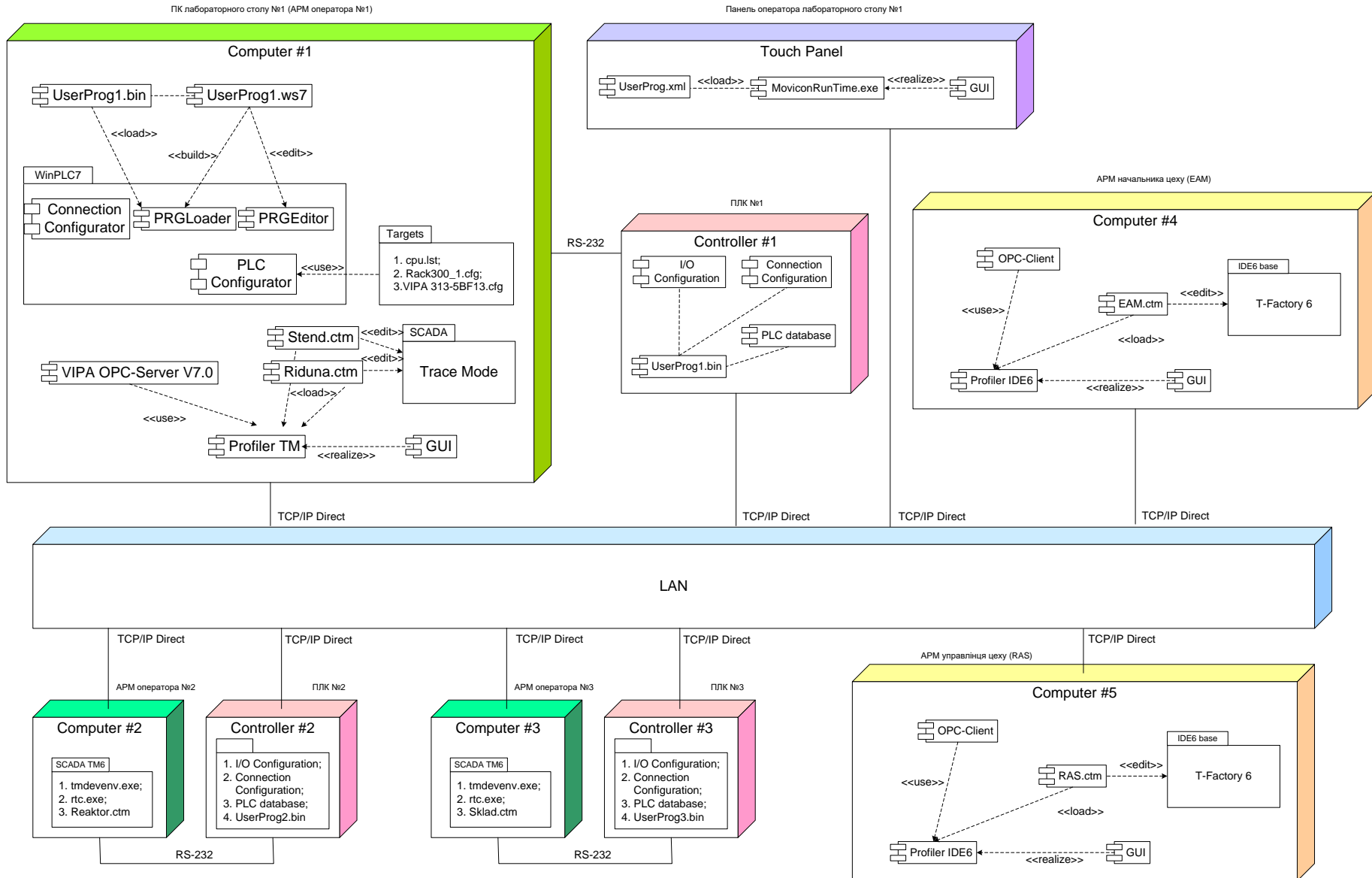
Принцип використання навчального засобу у навчальному процесі спеціальності 151



Обчислювальні ресурси загальної конфігурації навчального засобу



Архітектура програмного забезпечення навчального засобу



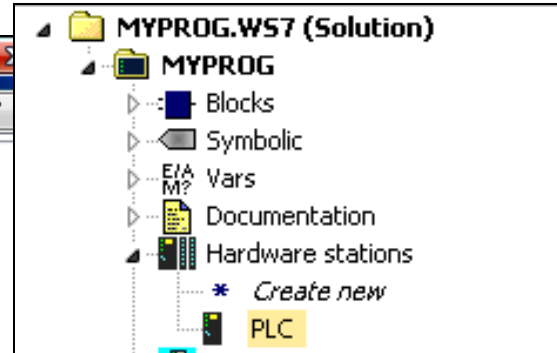
Дослідження OPC-інтерфейсу ПЛК, що підключений до настільного спеціалізованого

стенду

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-QAA0			
2	CPU 313SC SPEED7	6ES7 313-5BF13-QAB0	2	124 - 126	124 - 125



Properties: DI/DO300

General Addresses Inputs

Input: 0 1 2 3 4 5 6 7

Hardware Interrupt on:
 Rising edge:
 Falling edge:

Input: 0-3 4-7 8-11 12-15 16-19 20-23

Input delay (ms):

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

Inputs

Symbol	Address	Type	Symbol-Comment
Inputs			
AI_U/I	IW 3	WORD	Вхідна напруга чи струм
DI_1	I 0.0	BOOL	Вх. дискретний сигнал 1
DI_2	I 0.1	BOOL	Вх. дискретний сигнал 2
DI_3	I 0.2	BOOL	Вх. дискретний сигнал 3
DI_4	I 0.3	BOOL	Вх. дискретний сигнал 4
DI_5	I 0.4	BOOL	Вх. дискретний сигнал 5
DI_6	I 0.5	BOOL	Вх. дискретний сигнал 6

Properties: AI/AO300

General Addresses Inputs Outputs

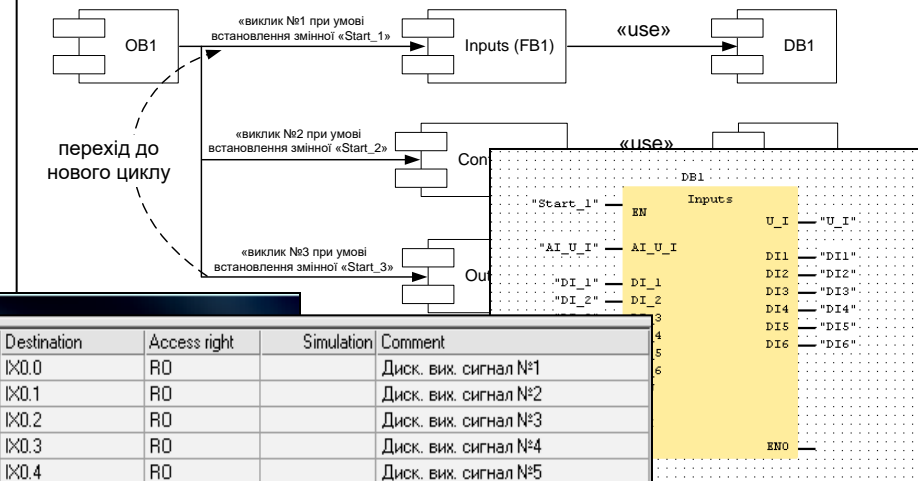
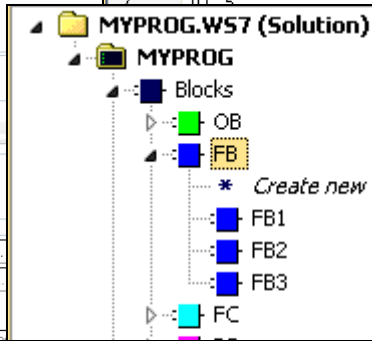
Enable
 Diagnostic Interrupt Hardware interrupt when limit exceeded

Scan cycle time for A/D conversion: ms

Input: 0 1

Diagnostic Group Diagnostics:
 with check for wire break:

-Measuring Type of Output: U ...
 Output range: 0..10V ...
 Position of measuring range Selection Module: [-] [-]



OPC-Editor

File Edit Extras ?

OPC-Project Lab_net PLC_1

Property Network type Filename Local IP address

Tag	Destination	Access right	Simulation	Comment
DI_1	IX0.0	RO		Диск. вих. сигнал №1
DI_2	IX0.1	RO		Диск. вих. сигнал №2
DI_3	IX0.2	RO		Диск. вих. сигнал №3
DI_4	IX0.3	RO		Диск. вих. сигнал №4
DI_5	IX0.4	RO		Диск. вих. сигнал №5
DI_6	IX0.5	RO		Імпульс. вих. сигнал
AI_U_I	IW3	RO		Анал. вих. сигнал
DO_1	QX0.0	RW		Диск. вхід. сигнал №1
DO_2	QX0.1	RW		Диск. вхід. сигнал №2
DO_3	QX0.2	RW		Диск. вхід. сигнал №3
DO_4	QX0.4	RW		Диск. вхід. сигнал №4
AO_U_I	QW3	RW		Анал. вхід. сигнал

Дослідження OPC-інтерфейсу ПЛК, до якого підключений технологічний об'єкт

The image displays a SIMATIC Manager interface with several windows open:

- SymbolTable.SEQ**: A table listing PLC variables.

Symbol	Address	Type	Symb.-Comment
Inputs			
L1	IW 3	WORD	Вихід датчика рівня
F	IW 5	WORD	Вихід датчика витрат
Regul_U	IW 7	WORD	Сигнал регулювання з ЛПО
L1MAX	I 0.0	BOOL	Максимальний рівень в баку №1
L2MAX	I 0.1	BOOL	Максимальний рівень в баку №2
L3MAX	I 0.2	BOOL	Максимальний рівень в баку №3
DCont_1	I 0.3	BOOL	Сигнал управління №1 з ЛПО
DCont_2	I 0.4	BOOL	Сигнал управління №2 з ЛПО
DCont_3	I 0.5	BOOL	Сигнал управління №3 з ЛПО
DCont_4	I 0.6	BOOL	Сигнал управління №4 з ЛПО
DCont_5	I 0.7	BOOL	Сигнал управління №5 з ЛПО
- Var**: A table listing data blocks.

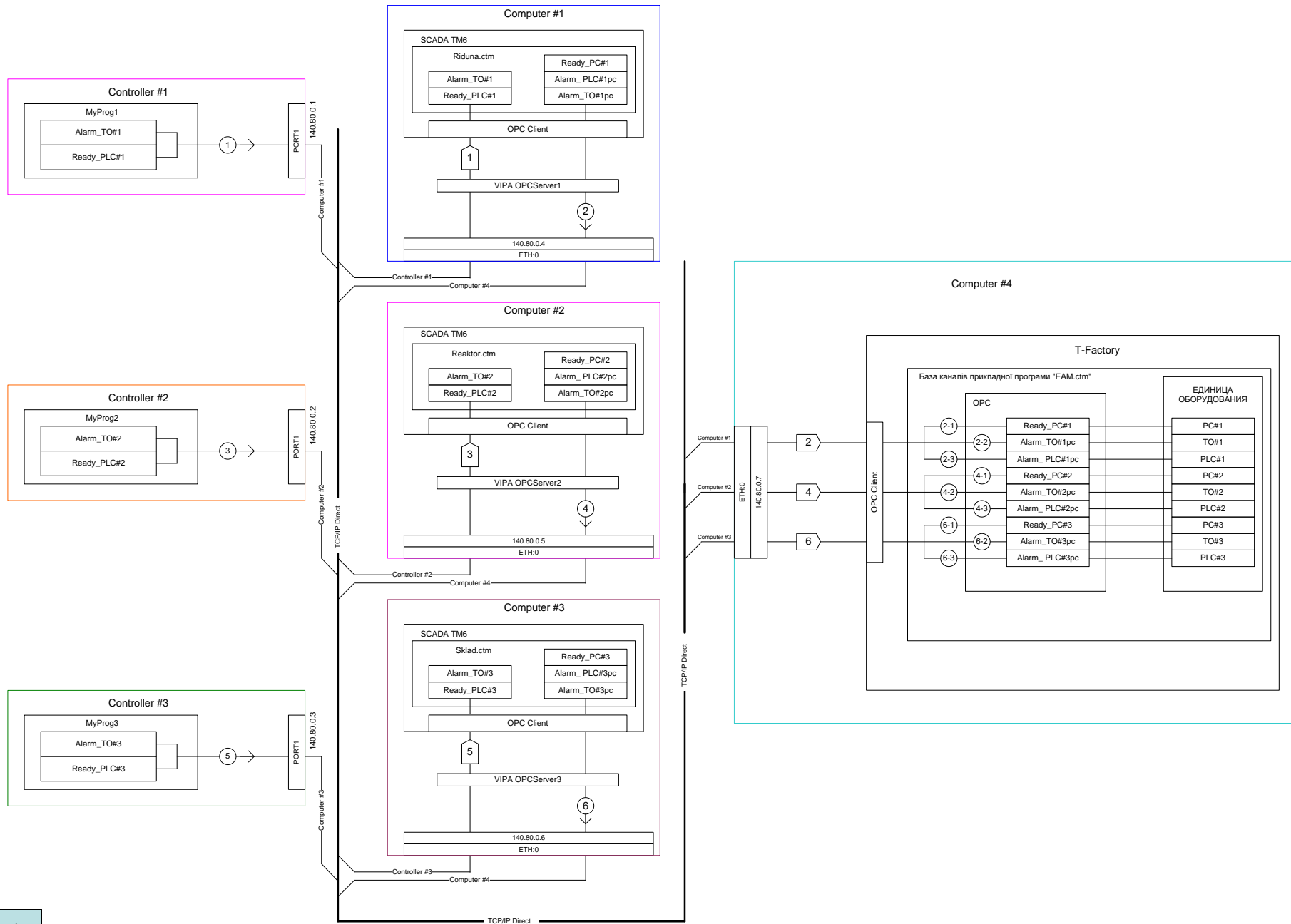
Address	Type	Symb.-Comment
0.0	BOOL	Сигнал вмикання клапану №1
0.1	BOOL	Сигнал вмикання клапану №2
0.2	BOOL	Сигнал вмикання е/насосу
0.4	BOOL	Сигнал тривоги №1 на ЛПО
0.5	BOOL	Сигнал тривоги №2 на ЛПО
- Ladder Logic**: A diagram showing two function blocks:
 - Control_ASU (FB2)**: Triggered by the condition "«виклик №2 при умові встановлення змінної 'ASU'»". It is connected to data block **DB2** via a "«use»" connection.
 - Control_Manual (FB3)**: Triggered by the condition "«виклик №3 при умові встановлення змінної 'MNL'»". It is connected to data block **DB3** via a "«use»" connection.
- DB2**: A data block named "Orders" with the following structure:

EN	Order	ASU	MNL	LPO	EK1_ON	EK2_ON	PM_ON	ENO
ASU	"ASU"							
MNL	"MNL"							
LPO	"LPO"							
EK1_ON	"EK1_ON"							
EK2_ON	"EK2_ON"							
PM_ON	"PM_ON"							
- OPC-Editor**: A configuration window for the OPC connection.

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
- Navigator**: A tree view showing the project structure, including folders for resources, templates, channels, and OPC connections.
- Tag Table**: A table listing PLC tags and their addresses.

Tag	Address
LPO	MX0.2
L1MAX	IX0.0
L2MAX	IX0.1
L3MAX	IX0.2
DCont_1	IX0.3
	IX0.4
	IX0.5
	IX0.6
	IX0.7
	W3
	W5
	W7
	QX0.0
	QX0.1
	QX0.2
	QX0.4
	QX0.5
	QX0.6
	MB1

Дослідження мультисерверного застосування технології OPC



Дослідження мультиклієнтного застосування технології OPC

