

Магістерська кваліфікаційна робота

**Комп'ютеризований навчальний засіб для
практичного вивчення функції
Human Resource Management (Labor Management)
промислової системи управління класу
Manufacturing Execution System**

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

Розробила: студентка гр. 1АКІТ-19м Шелест К.Є.

Мета дослідження: розробка високоефективного комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення студентами функції HRM/LM (Human Resources Management/Labor Management; облік та управління персоналом), яка виконується інтегрованою промисловою системою управління класу MES (Manufacturing Execution System)..

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються такі **задачі:**

1. Детальне вивчення особливостей виконання функції HRM/LM в існуючих інтегрованих системах управління виробництвом (MES).
2. Дослідження предметної області комп'ютеризованих навчальних засобів аналогічного призначення.
3. Техніко-економічне та науково-технічне обґрунтування загальної конфігурації нового навчального засобу.
4. Проектування технічної частини навчального засобу.
5. Проектування програмної частини навчального засобу
6. Проектування конструкції навчального засобу

Об'єкт дослідження: навчальний процес підготовки у вищому технічному навчальному закладі фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих систем управління.

Предмет дослідження: підвищення ефективності практичного освоєння студентами інформаційних технологій реалізації функції обліку та управління персоналом (HRM/LM) інтегрованої системи класу MES за рахунок використання у навчальному процесі сучасного комп'ютеризованого навчального засобу..

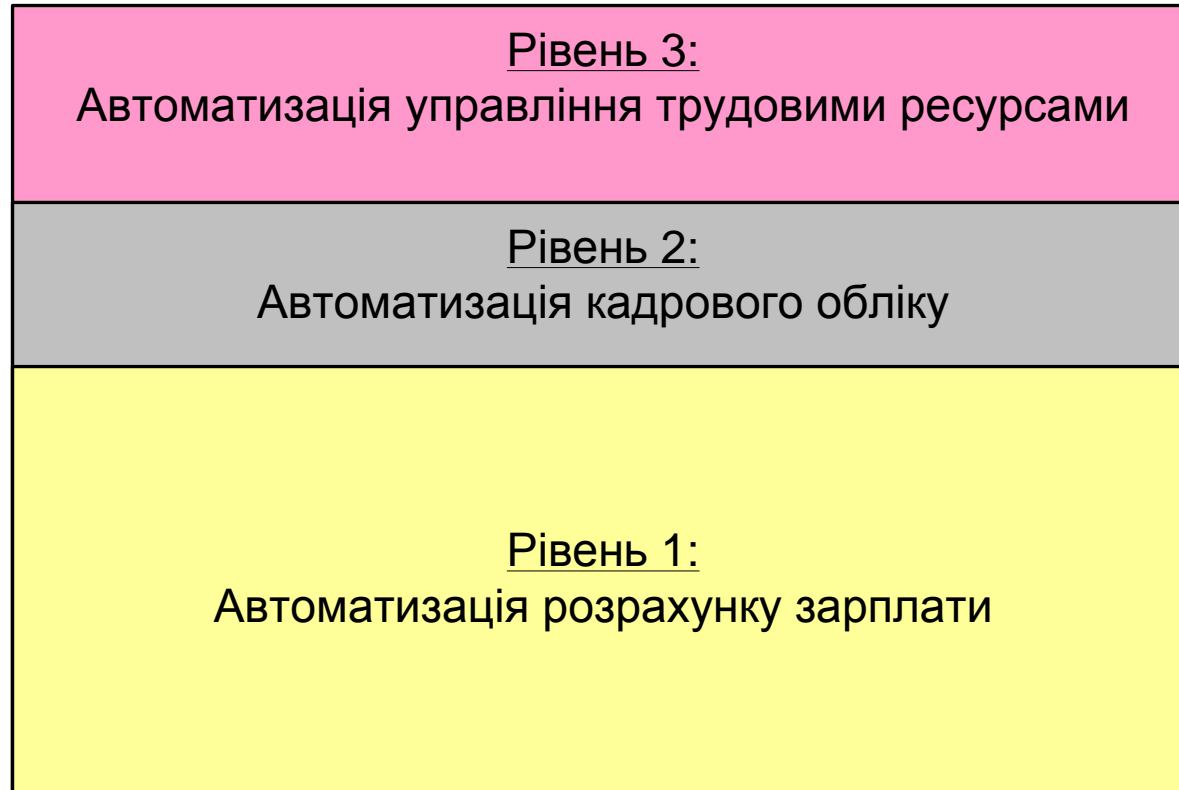
Основні наукові методи дослідження: аналіз, синтез, аналогія.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає в тому, що на відміну від існуючих комп'ютеризованих навчальних засобів, новий засіб будується на основі лабораторної імітації комп'ютерно-інтегрованої системи управління виробництвом, що дозволило за рахунок використання промислових зразків програмно-технічних засобів автоматизації та програмних моделей підвищити ефективність практичного освоєння студентами інформаційних технологій реалізації обліку та управління персоналом (HRM/LM) інтегрованої системи класу MES.

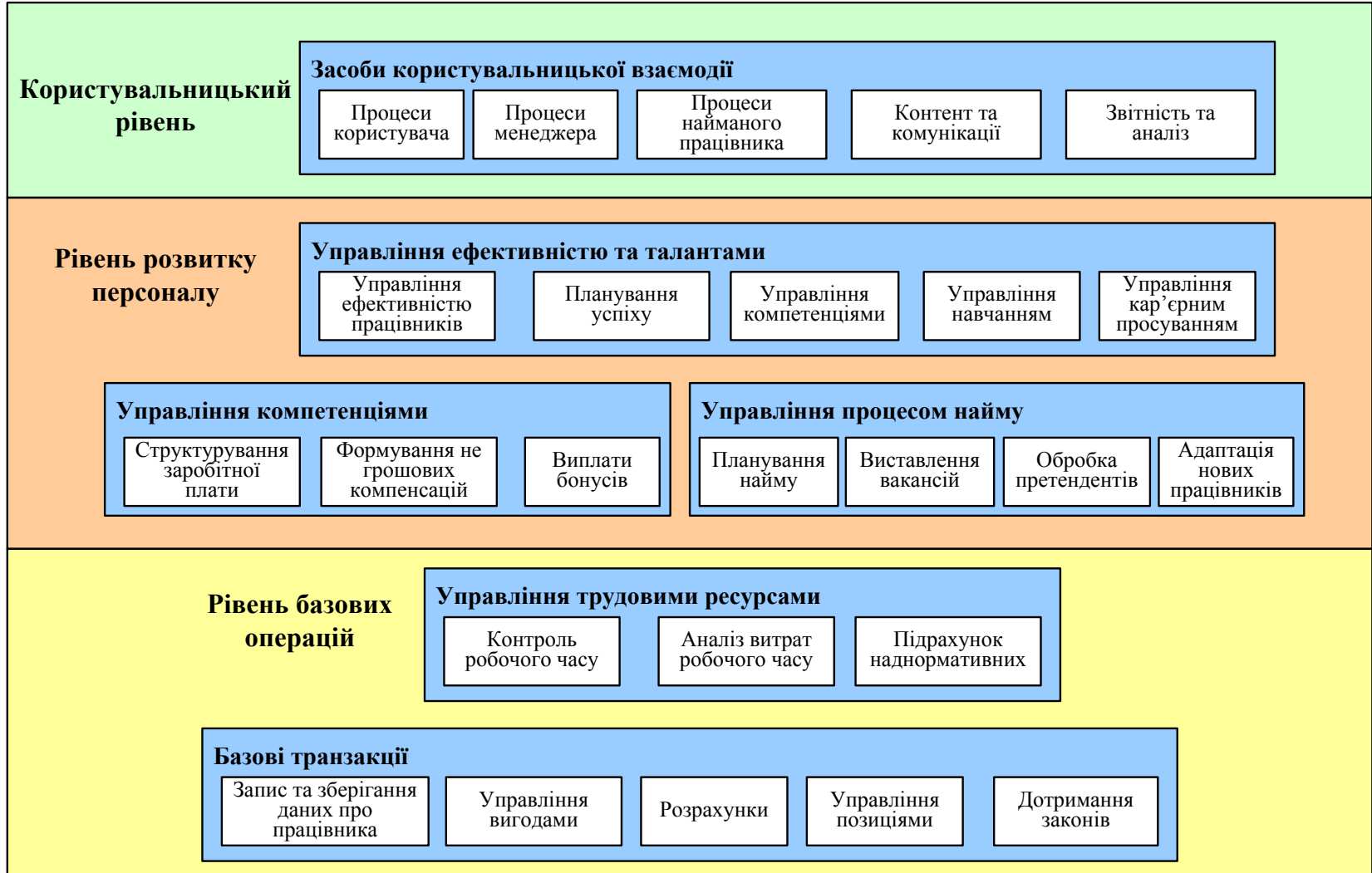
Практичне значення отриманих результатів дослідження полягає в тому, що їх легко застосувати при створенні аналогічних комп'ютеризованих навчальних засобів для підготовки фахівців споріднених галузей знань та спеціальностей.

Результати досліджень доповідались на XLIX науково-технічній конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (Вінниця, ВНТУ, 2020)»

Рівні автоматизації управління трудовими ресурсами

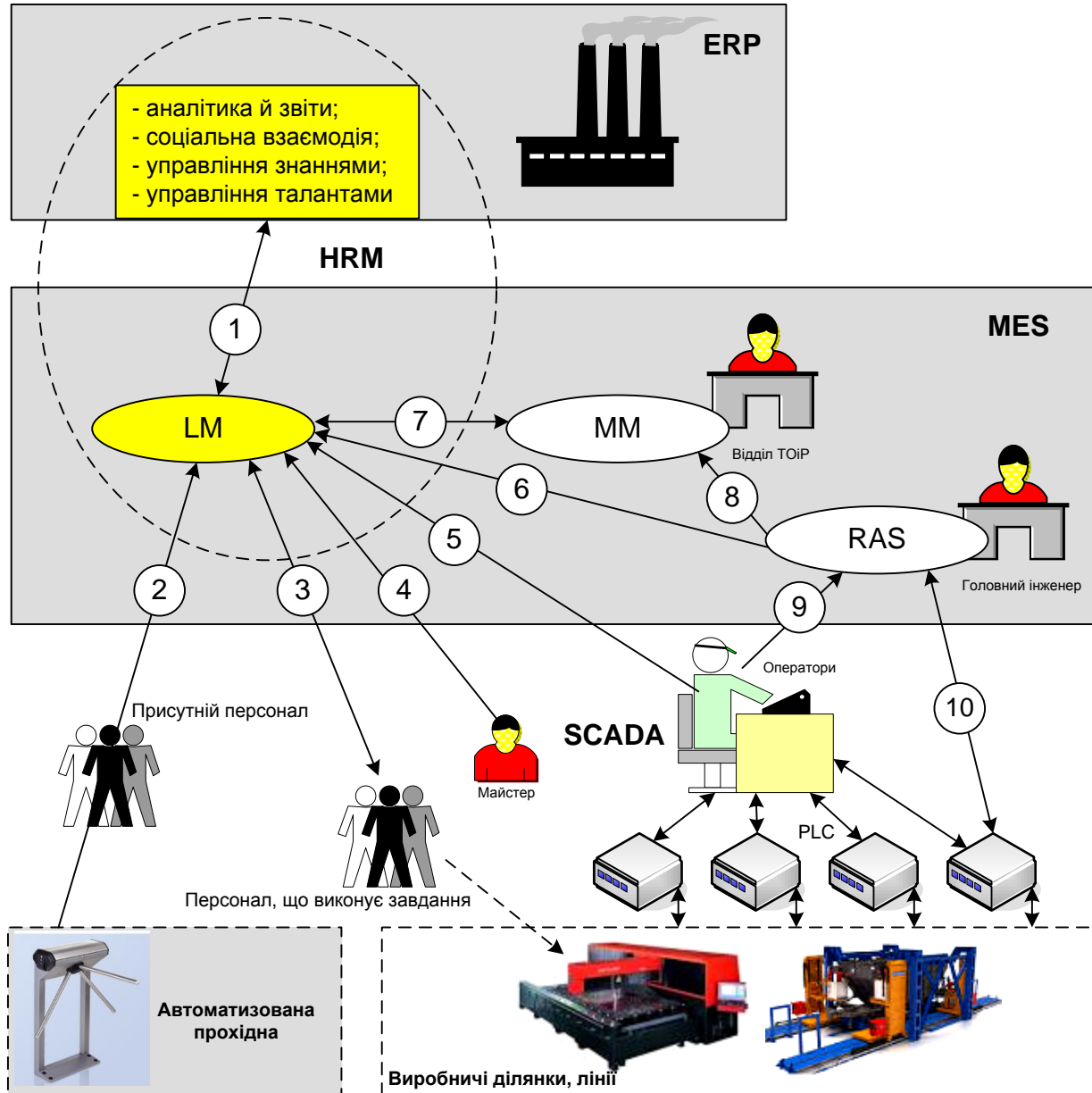


Рівні функціональної структури HRM-систем



HRM - human resources management

Функціональна структура комплексної HRM-системи



Програмний модуль кадрового обліку "ПАРУС-персонал" корпорація "ПАРУС" (Росія)

The screenshot displays the 'ПАРУС-персонал' software interface with several overlapping windows:

- Штатное расписание (Staff Schedule):** A table showing employee positions, departments, and counts.

Подразделение	Номер	Количество ставок	Наименование
1 Администрация		1,000	Бухгалтер
2 Дирекция		1,000	Голов. инженер
3 Бухгалтерия		2,000	Робітник
4 Виробничий центр		5,000	Менеджер
5 Цех виробництва склопакетів		2,000	Голов. інженер
- Приказы (Orders):** A table listing administrative orders with columns for number, date, description, and dates created/processed.

Номер	От	Наименование	Создан	Отработан
4	01.04.2004	Надати відпустки переліку співробітників	23.03.2004 16:20:36	08.04.2005
5	23.03.2004	Про закінчення	23.03.2004 17:27:44	23.03.2004
6	01.04.2004	Про внесення змін до штатного розкладу	23.03.2004 17:43:49	26.03.2004
- Лицевые счета (Personnel Accounts):** A tree view showing account details for various departments like 'Администрация', 'Дирекция', and 'Виробничий центр'.
- Зарплата (Salary):** A table for calculating salaries with columns for employee name, dates, and amounts.

Наименование	За	с	по	Дни	Часы	Сумма	Заказ ИФ
5 Оклад посадови				6,00	40,00	705,88	
8 Премия							
16 Лікарняний ФСС 5 дн.		4	8	2,00	16,00		
- Лицевые счета, апрель 2012 г. Видил збегу (Personnel Accounts, April 2012, Sick Leave):** A table listing employees on sick leave with columns for name, position, and department.
- Сценарий действий (Action Scenario):** A table defining actions for different objects.

Объект	Таблица	Действие	Наименование	Отработано
Иванченко С.В.	Лицевые счета	Добавление	Да	
Иванченко С.В.	Сотрудники	Добавление	Да	
Иванченко С.В.	Адрес	Добавление	Да	
- Лицевые счета (Personnel Accounts):** A table showing account details for employees like Грищенко С.В., Воронцов С.П., Степаненко Т.В., etc.
- Зарплата (Salary):** A table showing salary calculations for employees like Грищенко С.В., Воронцов С.П., Степаненко Т.В., etc.

Анкета співробітника

Вікно реєстру кадрових наказів

Графічний інтерфейс модуля "ПАРУС-Зарплата"

Взаємодія облікових та розрахункових функцій HRM-підсистеми MES з АСКУД (автоматизована система контролю та управління доступом)

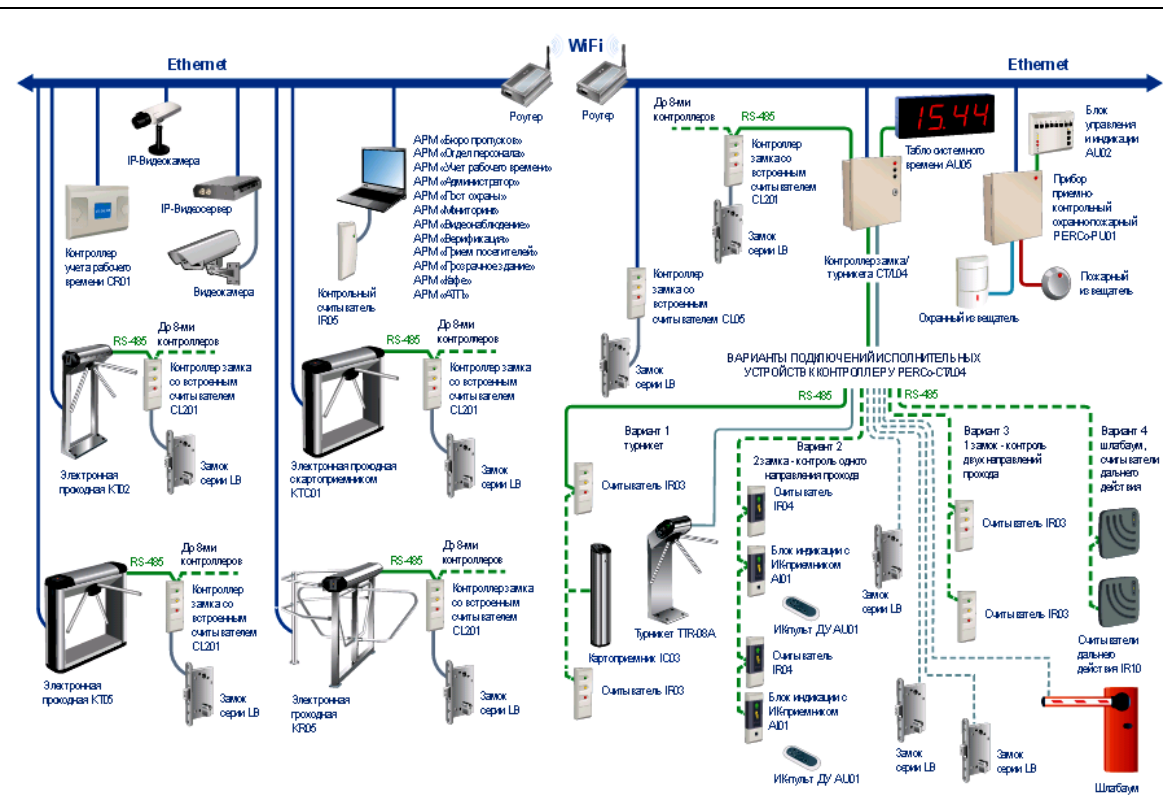
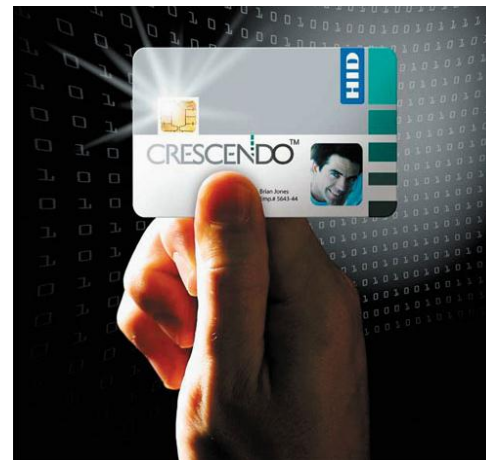


Схема АСКУД "PERCo-S-20"(Росія)

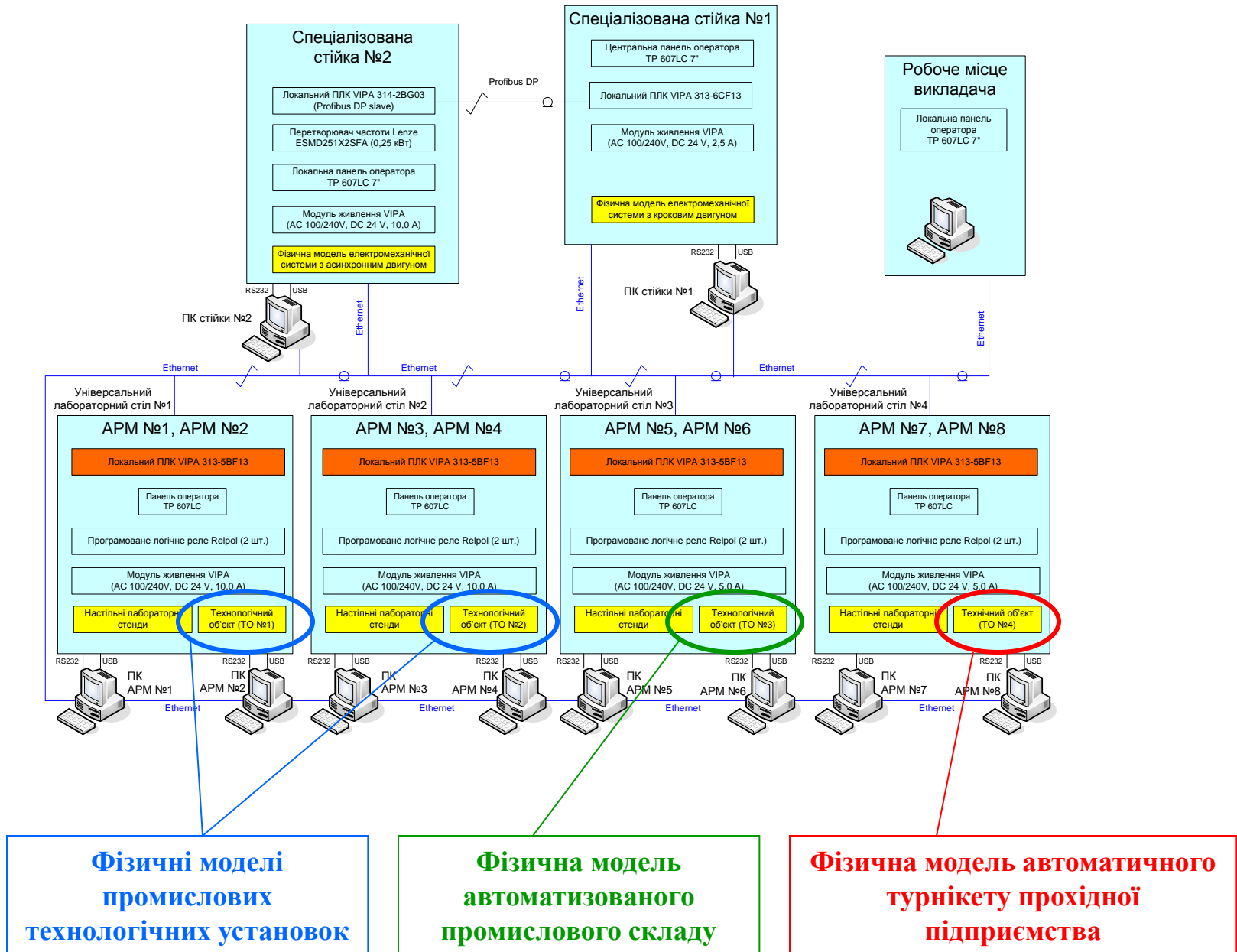


Карта доступу

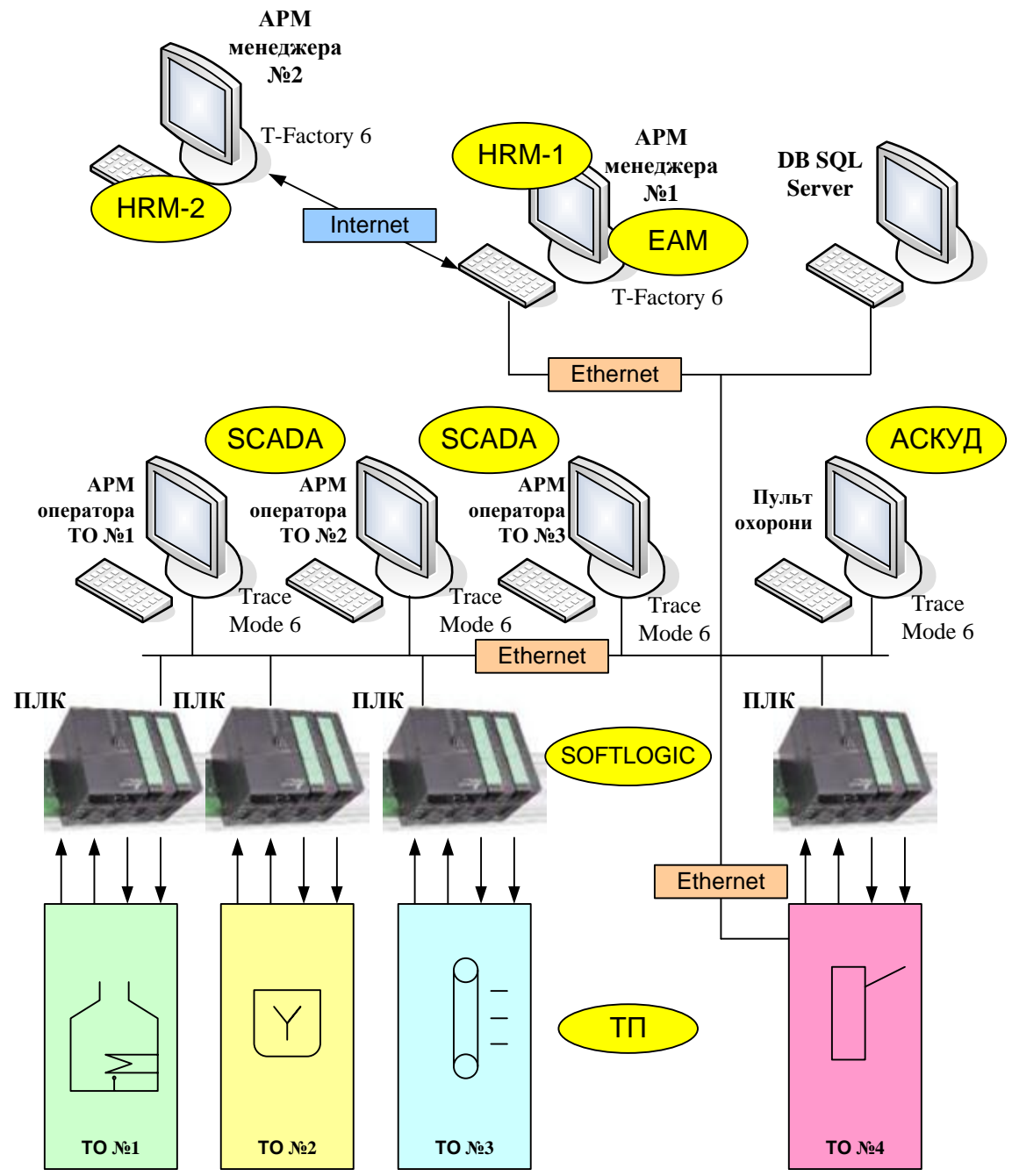


Турнікет зі зчитувачем карти доступу

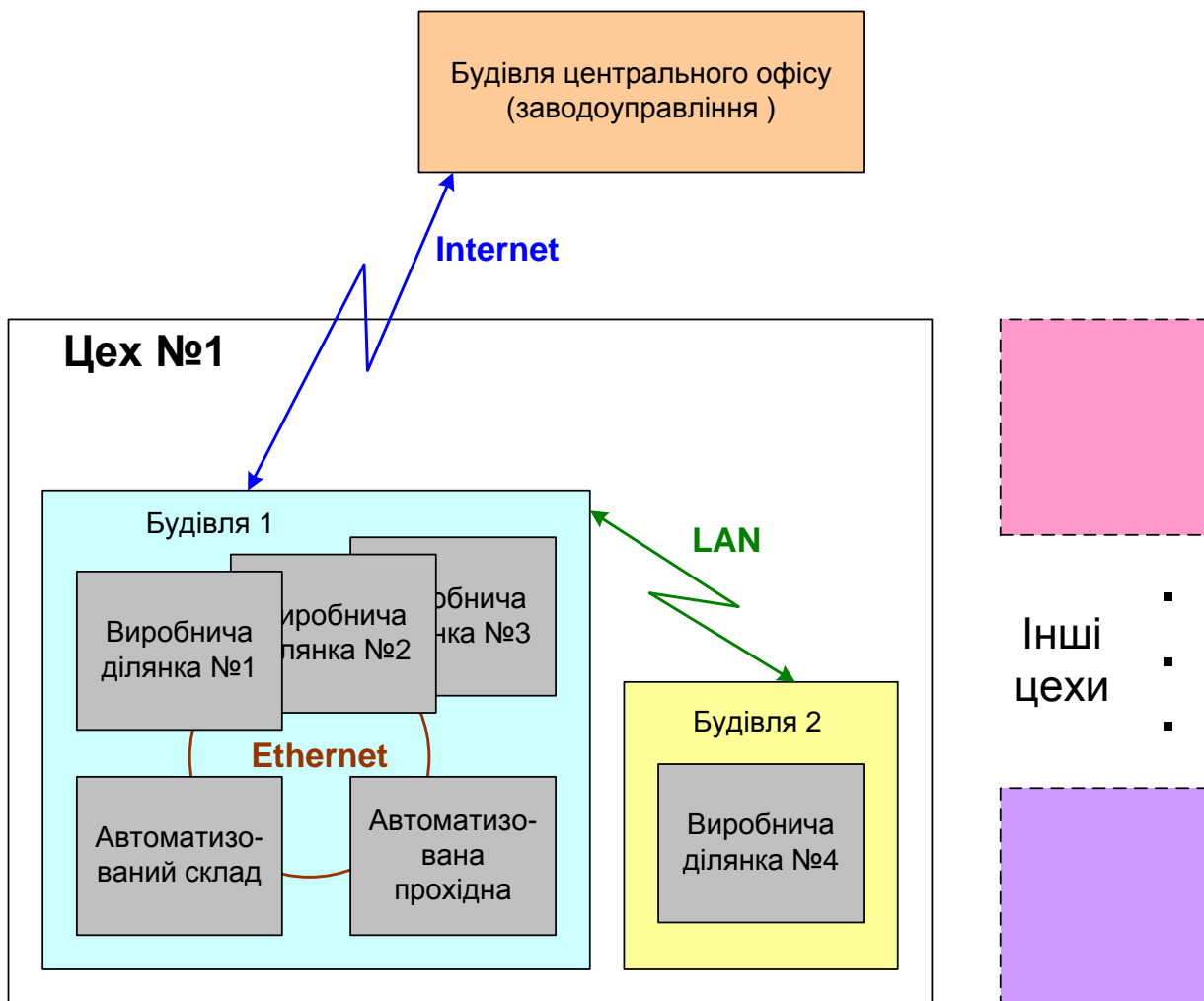
Універсальна лабораторна комп'ютеризована система ФКСА ВНТУ



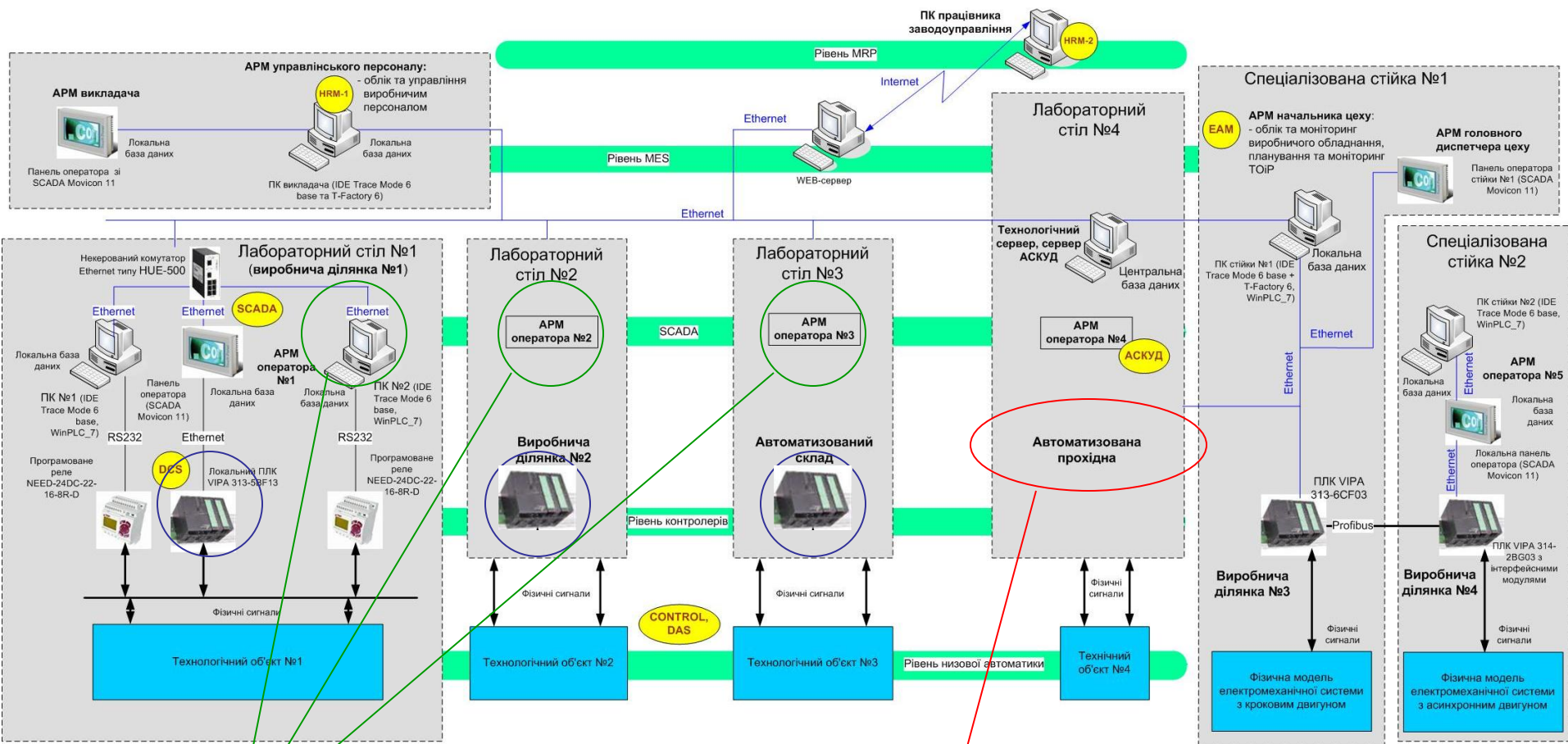
Загальна конфігурація нового комп'ютеризованого навчального засобу



Територіальна структура вигаданого виробничого підприємства



Структура лабораторної ІАСУ виробництвом



Оператори АСУТП

Контролюються системою через АРМ оператора

Фахівець з ТОіР КВПіА

Фахівець з ТОіР ПК

Фахівець з ТОіР ПЛК

Проходять по карткам доступу

Спеціалізований контролер доступу SKD-2 автоматизованої прохідної

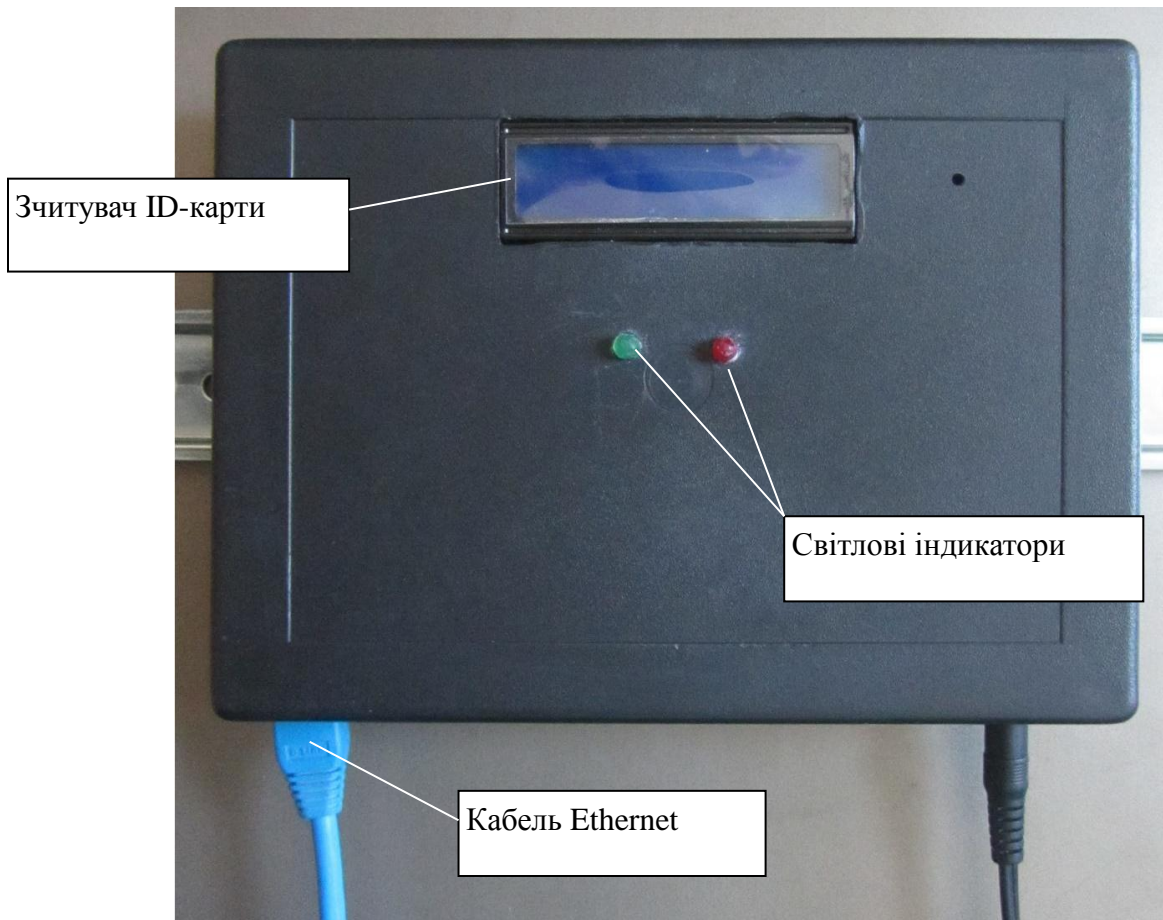
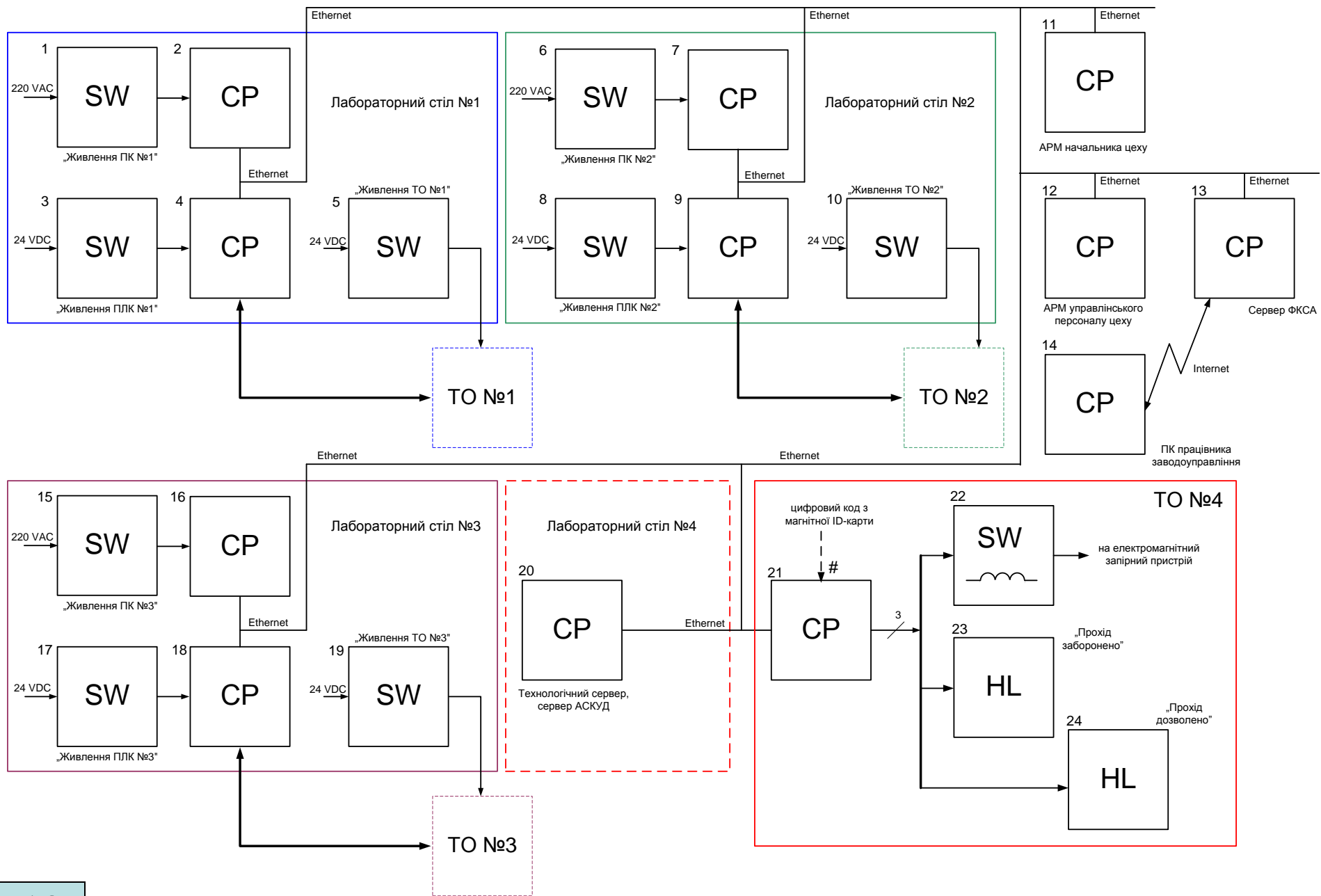
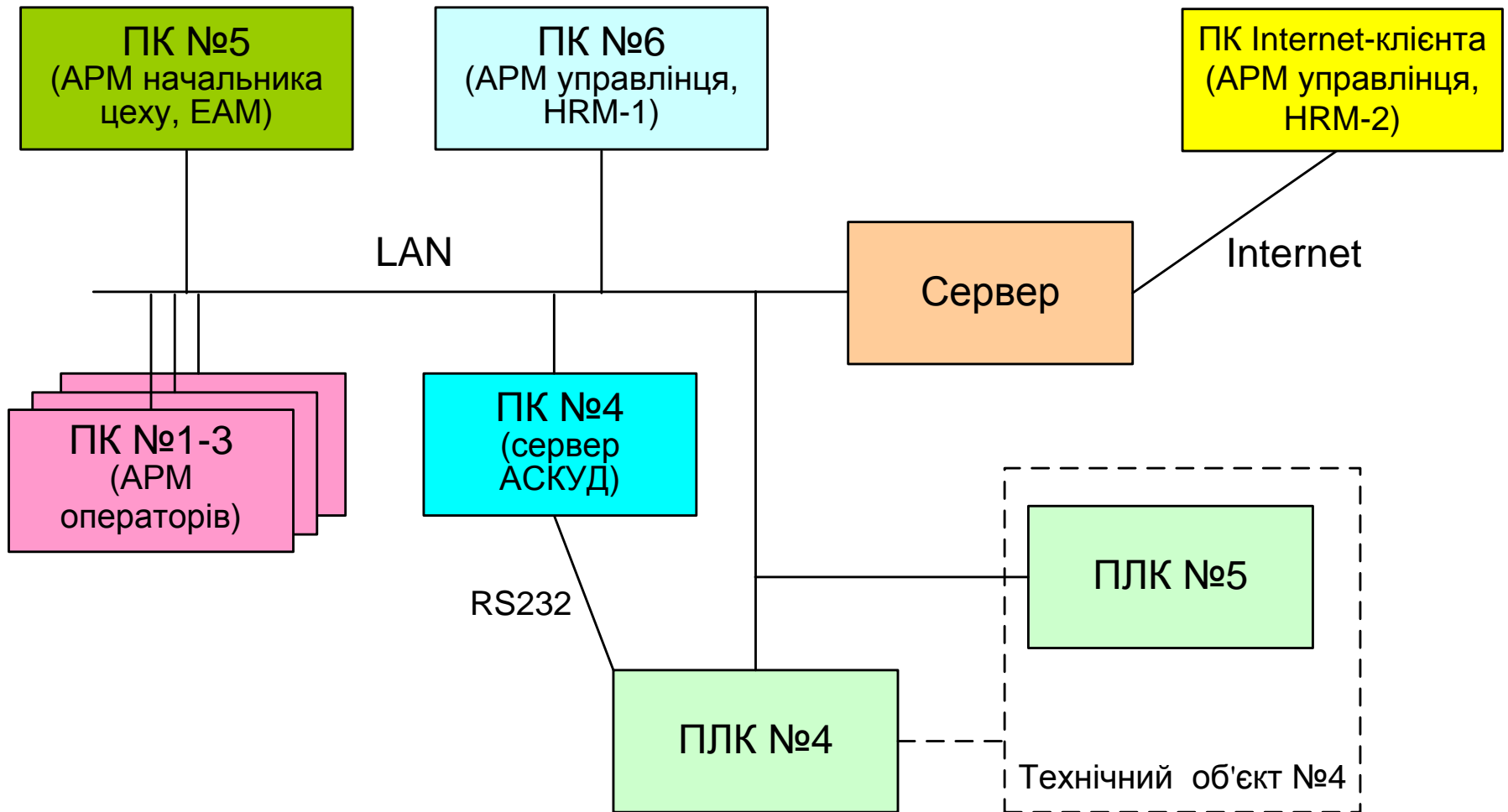


Схема електрична структурна



Обчислювальні ресурси вибраної конфігурації навчального засобу



Архітектура програмного забезпечення навчального засобу

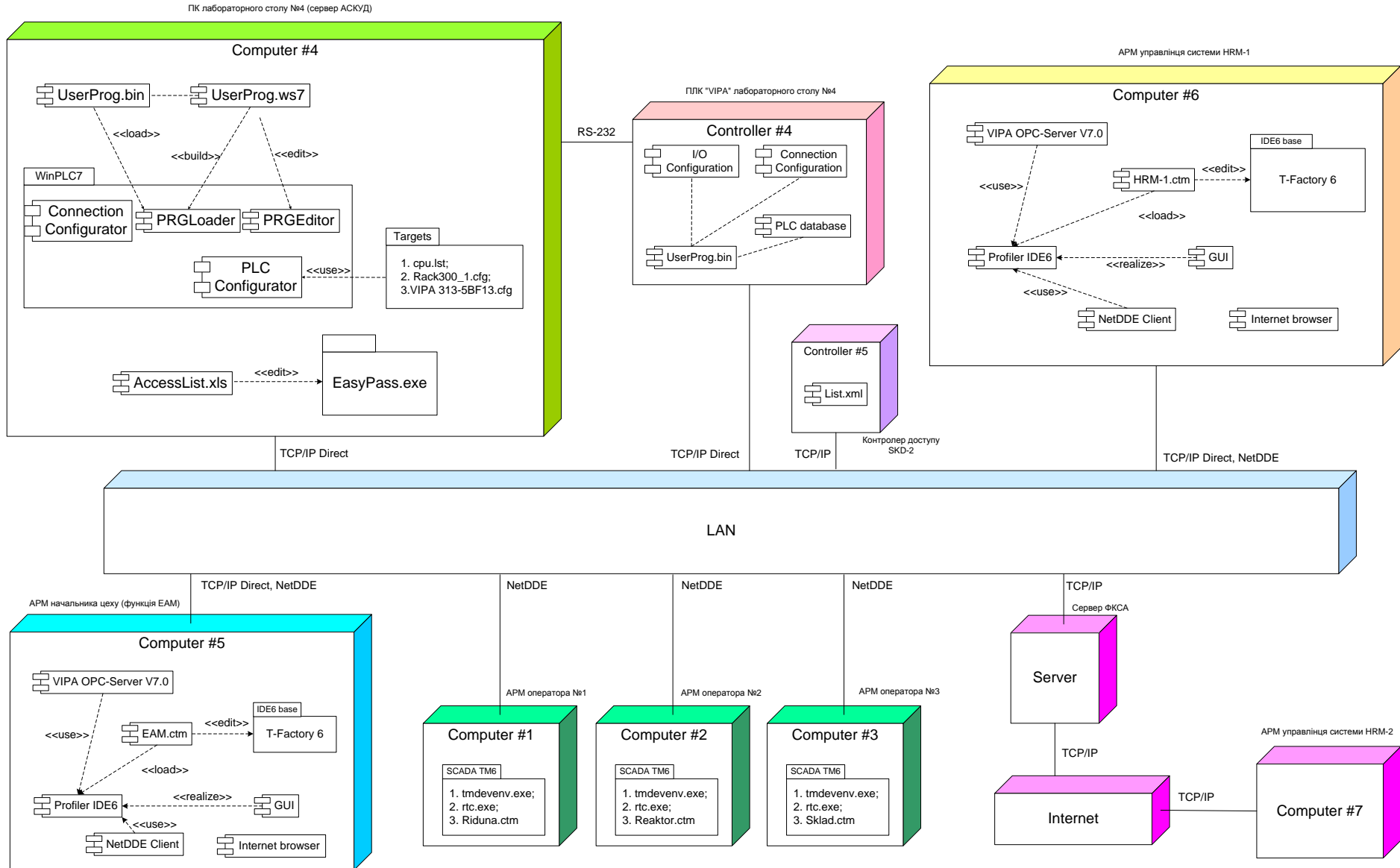
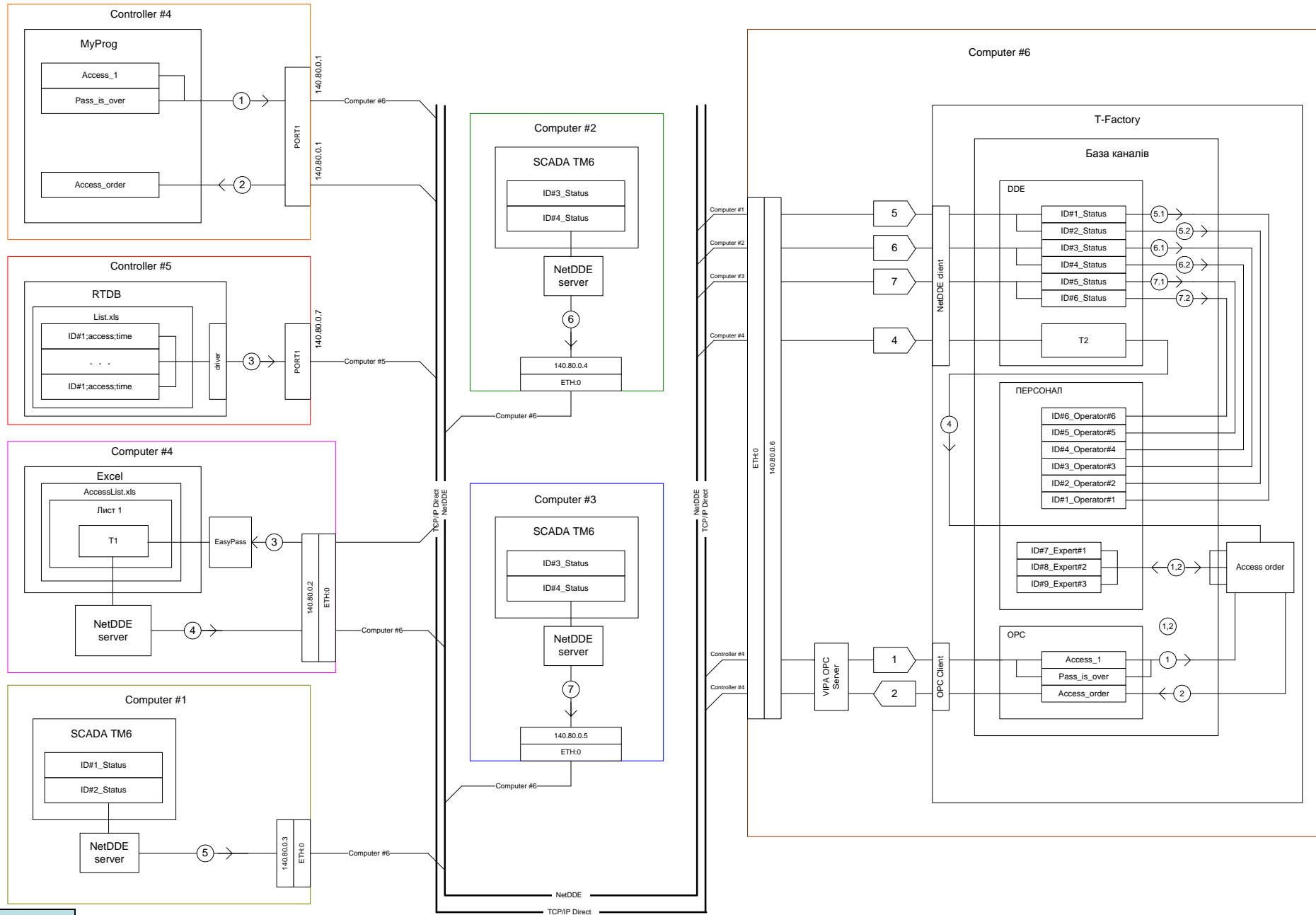


Схема мережних інформаційних потоків навчального засобу



Проектування програмного забезпечення контролера "VIPA" автоматизованої

прохідної

Station-Offline---PLC

UR0 UR1 UR2 UR3 Goto WinPLC7

Slot	Module	Order No.	MPI address	address	Q address
1	PS 307 10A	6ES7 307-1KA00-0AA0			
2	CPU 313SC SPEED7	6ES7 313-5B13-QAB0	2		
-2.2	DI/DO		0-2	0-1	
-2.3	AI/AO				
-2.4	Count				
3	IM 360	6ES7 360-3AA01-0AA0			
4					

Properties Ethernet-Interface

Parameters

Set MAC address/use ISO-protocol

MAC-Address:

IP-protocol is being used Use router

IP-Address: IP-Address Router:

Subnet mask:

IP_Ethernet1
networked
IP_Ethernet

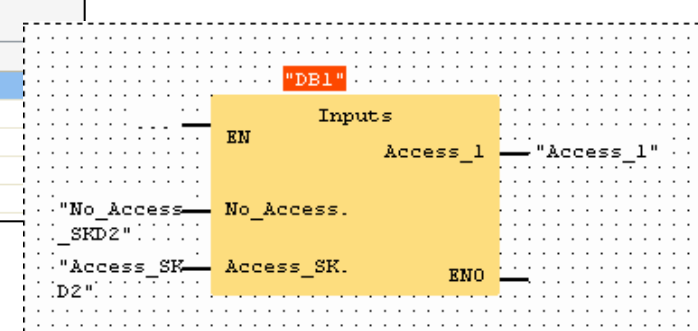
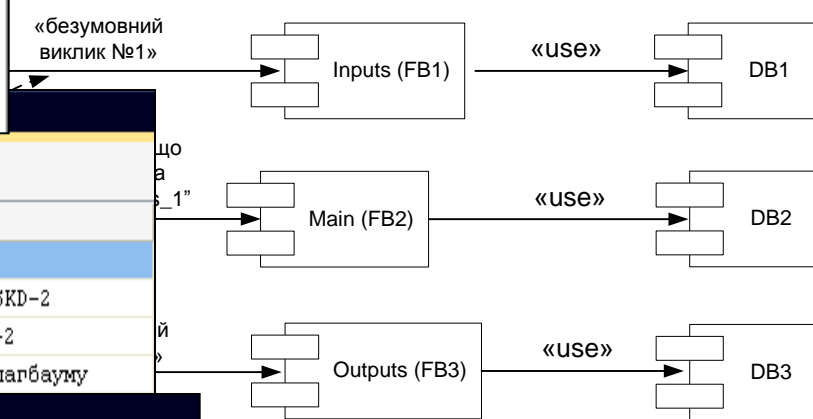
New subnet
Subnet properties
Delete subnet

MYPROG.WS7 (Solution)

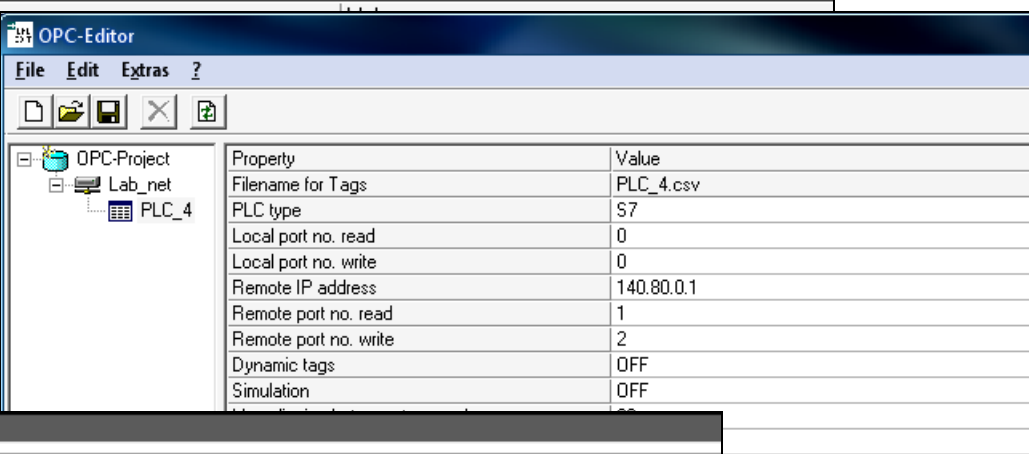
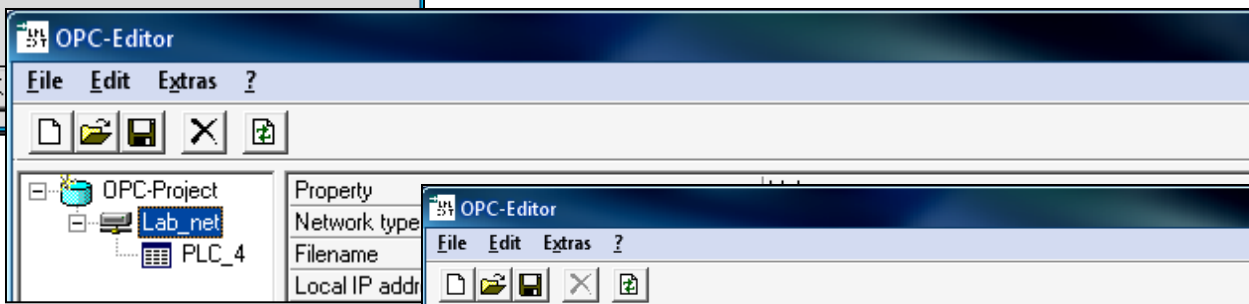
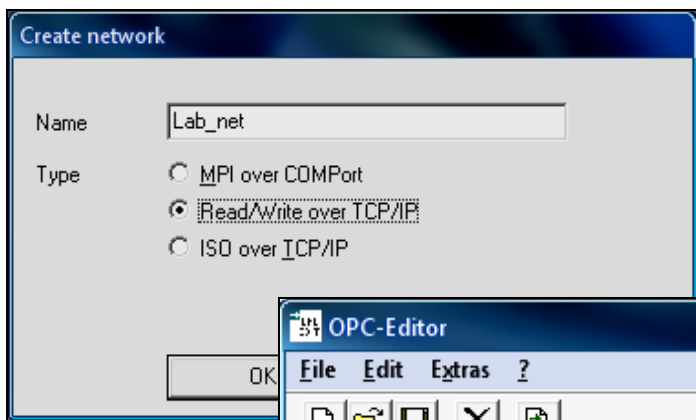
- MYPROG
 - Blocks
 - Symbolic
 - Vars
 - Documentation
 - Hardware stations
 - Create new
 - PLC_4
 - PLC Online

SymbolTable.SEQ TableOfVariables.var Address Locations

Symbol	Address	Type	Symbol.-Comment
1	Inputs		
2	No_Access_SKD2	I 0.0	BOOL Сигнал скасування доступу від SKD-2
3	Access_SKD2	I 0.1	BOOL Сигнал надання доступу від SKD-2
4	Position_0_VIPA	I 0.2	BOOL Сигнал про вихідне положення шлагбауму
5	Outputs		
6	No_access_VIPA	Q 0.0	BOOL Сигнал заборони проходу
7	Access_in_VIPA	Q 0.1	BOOL Сигнал дозволу на вхід до цеху
8	Access_out_VIPA	Q 0.2	BOOL Сигнал дозволу на вихід з цеху
9	Access_VIPA	Q 0.3	BOOL Сигнал дозволу будь-якого проходу



Проектування OPC-сервера АРМ управління з функцією HRM-1



Tag	Destination	Access right	Simulation	Comment
Access_1	MX0.0	RO		Запит на надання дозволу
Access_order	MB1	RW		Наказ на дозволений прохід
Pass_is_over	MX0.1	RO		Підтвердження закінчення проходу

Проектування програмного забезпечення АРМ управління з функцією HRM-1

The image displays a complex software development environment for OPC (OLE for Process Control) applications. It features several overlapping windows:

- Выбрать сервер OPC (Select OPC Server):** A tree view showing local and network servers. Local servers include VIPA.OPCServer, CoDeSys.OPC.02, OWEN.MOVBUS, and OWEN.RS485.
- Выбрать переменные OPC (Select OPC Variables):** A tree view under PLC_4 showing variables: Access_1, Access_order, and Pass_is_over.
- Навигатор проекта (Project Navigator):** A hierarchical view of the project structure, including resources, templates for programs, screens, documents, and connections, as well as a system and RTM_1 components.
- Configuration Panel (Left):** Fields for Name (Access_1), Code (TW0), and Comment (Запит на надання дозволу на прохід). Parameters include Server (VIPA.OPCServer) and CLSID.
- HRM-1 Personnel Management (Bottom Right):** A detailed form for employee ID#1_Operator#1. Fields include: Name (Іванов), Surname (Іван), Middle Name (Іванович), Birth Date (00.00.0000), Age (43), Position (черговий оператор АСУТП), Contract End (00.00.0000), Document (Наказ по кадрам), and other administrative data.
- Project Navigator (Bottom Left):** A detailed view of the project tree, highlighting the HRM-1 component and its sub-element 'Персонал цеха' (Shop Personnel).

Структура каналу «ПЕРСОНАЛ»

Розраховуються загальні показники персоналу (атрибути каналу):

- (023) FactWork – фактично відправлений час;
- (024) FewInter – фактично відправлений час у поточному інтервалі;
- (027) Total_KU – коефіцієнт використання;
- (029) Idle – сумарний час простоя;
- (031) Bad – сумарний час хвороби;
- (032) Ill –
- (077) FewSTS_T – час заходження в поточному статусі;
- (084) b11 –
- (085) Fu –
- (105) PLC_OF –
- (113) Data_out – дата звільнення;
- (250) TraceTime – загальний час роботи на підприємстві;
- (251) InObj – ID групи, якій належить даний канал;
- (252) Level – ієрархичний рівень, на якому перебуває даний канал (вузол перебуває на рівні 0);
- (233) PSTN –

028) Message – при кожному введенні в цей атрибут текстового рядка він відправляється у вигляді SMS-повідомлення на мобільний телефон працівника. При введенні текстового рядка в даний атрибут каналу-групи вона відправляється у вигляді SMS-повідомлення на мобільні телефони членів групи. Читання цього атрибута неможливе;

Задается значения статусу: При старте

Розраховуються показники роботи (атрибути каналу):

- (129) 0_Sb0 – статус роботи;
 - (130) 0_Sb1 – моніторинг статусу роботи;
 - (136) 0_Flen – тривалість роботи (факт);
 - (138) 0_Cost – вартість роботи (факт);
 - (141) 0_TimeBefore – поточний час до початку роботи;
 - (146) 0_ScSts – задання статусу роботи з перевіркою коректності переходів;
- Для роботи №1
Для роботи №2
Для роботи №3
Для роботи №4

Загальний розділ редактора

Параметри процедур каналу:

- (225) k0 – інтерв'яльний коефіцієнт використання 1 (верхній уступу);
- (226) k1 – інтерв'яльний коефіцієнт використання 2;
- (227) k2 – інтерв'яльний коефіцієнт використання 3;
- (228) k3 – інтерв'яльний коефіцієнт використання 4;
- (229) k4 – інтерв'яльний коефіцієнт використання 5;
- (230) k5 – інтерв'яльний коефіцієнт використання 6;
- (231) k6 – інтерв'яльний коефіцієнт використання 7;
- (232) k7 – інтерв'яльний коефіцієнт використання 8;

Стандартні атрибути каналу

003-008, 038, 039, 041-052, 056-061, 078-083, 086-098, 118-127.

Канал класу ПЕРСОНАЛ

Атрибути „Загальні характеристики персоналу“

Атрибути „Загальні параметри роботи“

Атрибути „Загальні параметри окремих обслуговувань“

Атрибути „Параметри обслуговування №1“

Атрибути „Параметри обслуговування №2“

Атрибути „Параметри обслуговування №3“

Атрибути „Параметри обслуговування №4“

Атрибути „Загальні параметри роботи“

Атрибути „Загальні параметри окремих обслуговувань“

Атрибути „Загальні параметри роботи“

Атрибути „Загальні параметри окремих обслуговувань“

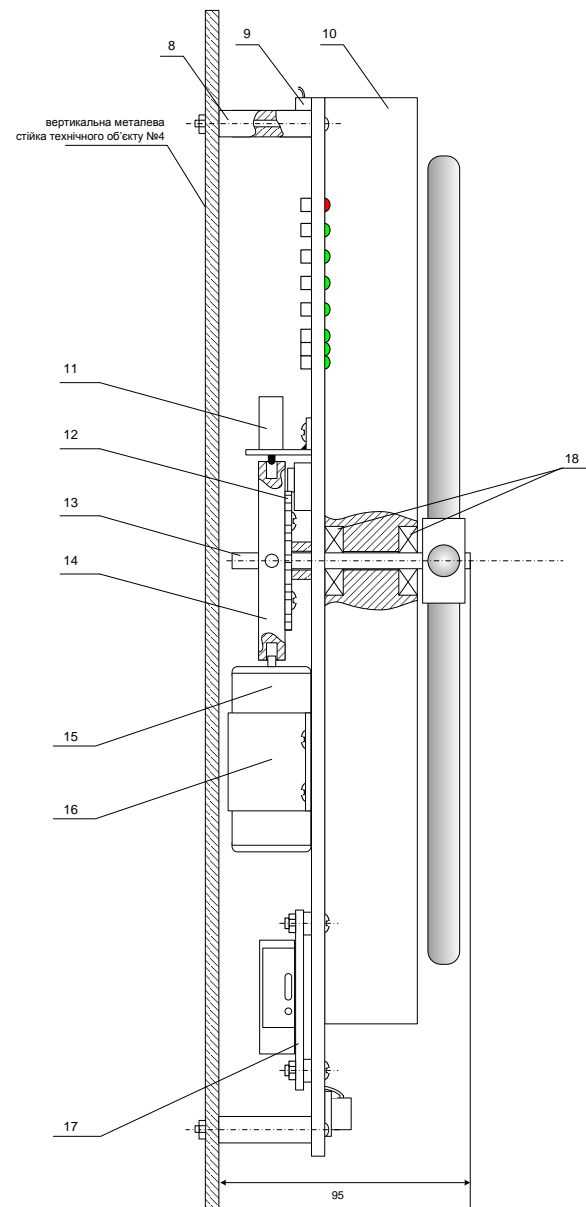
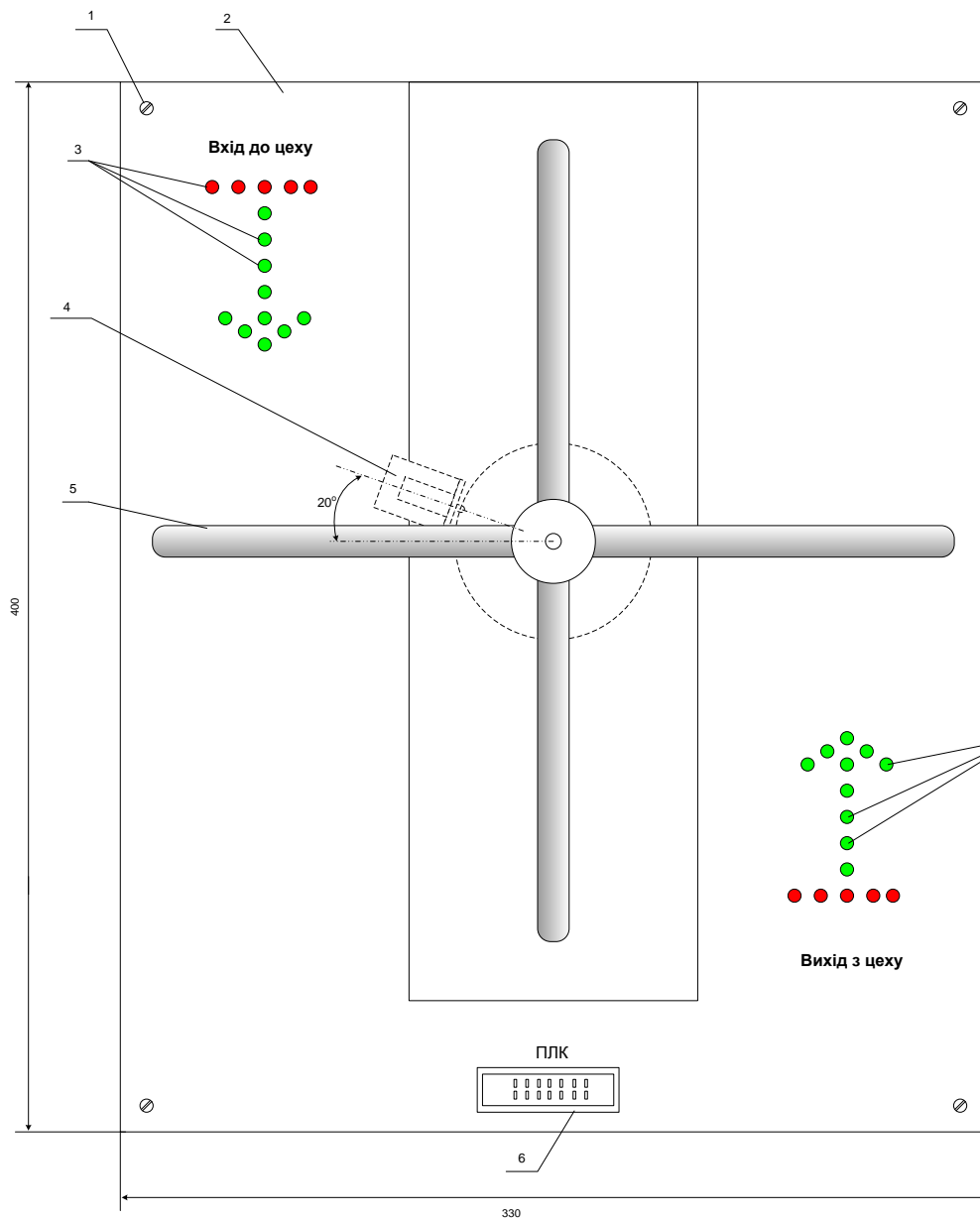
Розраховуються загальні показники робіт (атрибути каналу):

- (222) Total_Cost – сумарна вартість виконаних робіт (факт);
- (223) DayCost – вартість виконаних робіт за поточний день;

Вкладки "Обслуговування"

Вкладки "Додатково"

Складальний кресленник фізичної моделі турнікету



Висновки

В результаті виконання техніко-економічного та науково-технічного обґрунтування роботи, проведеного на основі огляду літературних та Internet джерел по цифровим та комп'ютерним навчальним лабораторіям, була доведена доцільність створення нового комп'ютеризованого навчального засобу, що призначений для забезпечення лабораторного курсу навчальної дисципліни "Інтегровані системи управління", яка викладається для студентів 4 курсу спеціальності 151 - "Автоматизація та комп'ютерно-інтегрованих технологій"..

Згідно до вимог технічного завдання на науково-дослідну роботу, були спроектовані електрична структурна схема та електрична функціональна схема нового комп'ютеризованого навчального засобу на основі обладнання комп'ютеризованої лабораторії промислової мікропроцесорної техніки факультету комп'ютерних систем та автоматики ВНТУ. Також спроектовано програмне забезпечення комп'ютеризованого навчального засобу з використанням інструментальної системи "WinPLC7" фірми "VIPA GmbH" та "T-Factory" фірми "AdAstra".

В економічному розділі магістерської кваліфікаційної роботи доведена висока економічна ефективність можливого впровадження нового комп'ютеризованого навчального засобу у вузах України.